การเพิ่มประสิทธิภาพกระบวนการผลิตโครงสร้างเหล็กของบริษัท ABC

กุลวุฒิ แก้ววิเชียร

งานนิพนธ์นี้เป็นส่วนหนึ่งของการศึกษาตามหลักสูตรบริหารธุรกิจมหาบัณฑิต
วิทยาลัยพาณิชยศาสตร์ มหาวิทยาลัยบูรพา
2567

ลิขสิทธิ์เป็นของมหาวิทยาลัยบูรพา

การเพิ่มประสิทธิภาพกระบวนการผลิตโครงสร้างเหล็กของบริษัท ABC

กุลวุฒิ แก้ววิเชียร

งานนิพนธ์นี้เป็นส่วนหนึ่งของการศึกษาตามหลักสูตรบริหารธุรกิจมหาบัณฑิต
วิทยาลัยพาณิชยศาสตร์ มหาวิทยาลัยบูรพา
2567

ลิขสิทธิ์เป็นของมหาวิทยาลัยบูรพา

Efficiency enhancement of steel structure manufacturing process of ABC company

KULAVUT KAEWVICHEIN

AN INDEPENDENT STUDY SUBMITTED IN PARTIAL FULFILLMENT OF

THE REQUIREMENTS FOR MASTER DEGREE OF BUSINESS ADMINISTRATION

GRADUATE SCHOOL OF COMMERCE

BURAPHA UNIVERSITY

2024

COPYRIGHT OF BURAPHA UNIVERSITY

คณะกรรมการควบคุมงานนิพนธ์และคณะกรรมการสอบงานนิพนธ์ได้พิจารณางานนิพนธ์ของ กุลวุฒิ แก้ววิเชียร ฉบับนี้แล้ว เห็นสมควรรับเป็นส่วนหนึ่งของการศึกษาตามหลักสูตรบริหารธุรกิจมหาบัณฑิต ของมหาวิทยาลัยบูรพาได้

คณะกรรมการควบคุมงานนิพนธ์
อาจารย์ที่ปรึกษาหลัก

.....

(ผู้ช่วยศาสตราจารย์ ดร.ศรัณยา เลิศพุทธรักษ์)

คณะกรรมการสอบงานนิพนธ์

..... ประธาน

(ดร.ศุภสิทธิ์ เลิศบัวสิน)

..... กรรมการ

(ผู้ช่วยศาสตราจารย์ ดร.ศรัณยา เลิศพุทธรักษ์)

..... กรรมการ

(ดร.ชนิสรา แก้วสวรรค์)

..... คณบดีคณะบริหารธุรกิจ

(รองศาสตราจารย์ ดร. พรรณี พิมาพันธุ์ศรี)

วันที่.....เดือน.....พ.ศ.....

บัณฑิตวิทยาลัย มหาวิทยาลัยบูรพา อนุมัติให้รับงานนิพนธ์ฉบับนี้เป็นส่วนหนึ่งของการศึกษาตามหลักสูตรบริหารธุรกิจมหาบัณฑิต ของมหาวิทยาลัยบูรพา

..... คณบดีบัณฑิตวิทยาลัย

(รองศาสตราจารย์ ดร.วิทวัส แจ้งเอี่ยม)

วันที่.....เดือน.....พ.ศ.....

63710019: สาขาวิชา: -; บธ.ม. (-)
คำสำคัญ: แนวคิด ECRS, การผลิตแผงโครงสร้างเหล็ก, การปรับปรุงประสิทธิภาพการผลิต

กุลวุฒิ แก้ววิเชียร : การเพิ่มประสิทธิภาพกระบวนการผลิตโครงสร้างเหล็กของบริษัท ABC. (Efficiency enhancement of steel structure manufacturing process of ABC company) คณะกรรมการควบคุมงานนิพนธ์: ศรัณยา เลิศพุทธรักษ์ ปี พ.ศ. 2567.

งานนิพนธ์นี้มีวัตถุประสงค์เพื่อศึกษาสภาพปัญหาและแนวทางในการปรับปรุงประสิทธิภาพของกระบวนการผลิตโครงสร้างเหล็กใน Panel line shop ของบริษัท ABC ให้ได้ตามมาตรฐานสากล ผู้ให้ข้อมูลหลักในการสนทนากลุ่ม คือ กลุ่มผู้บริหาร จำนวน 6 คน และกลุ่มผู้ปฏิบัติงาน จำนวน 12 คน กลุ่มตัวอย่างที่ใช้ในการศึกษา คือ ชิ้นส่วนโครงสร้างเหล็กที่ประกอบสำเร็จเป็นแผงชิ้นงานใน Panel line shop ของบริษัท ABC โดยเทียบน้ำหนักที่ผลิตได้กับระยะเวลาในการผลิต จำนวน 7 วัน โดยพนักงานฝ่ายผลิต จำนวน 50 คน เครื่องมือที่ใช้ในการวิจัย ได้แก่ แนวคำถามการสนทนากลุ่ม และแบบบันทึกการปฏิบัติงาน สถิติที่ใช้ในการวิเคราะห์ข้อมูลได้แก่ ความถี่ร้อยละ ค่าเฉลี่ย ส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน และใช้การวิเคราะห์แก่นสาระ (Thematic Analysis) สำหรับข้อมูลเชิงคุณภาพ ผลการวิจัยพบว่า สภาพปัญหาของกระบวนการผลิตโครงสร้างเหล็กใน Panel line shop มีสาเหตุมาจากการบริหารจัดการ และกระบวนการผลิตที่ไม่มีประสิทธิภาพ โดยแบ่งออกเป็น 9 กระบวนการ คือ 1) การบริหารการผลิต 2) การจัดวางชิ้นงาน 3) การตัดชิ้นงาน 4) การเคลื่อนย้าย/ยกชิ้นงาน 5) การพลิกชิ้นงาน 6) การเชื่อมชิ้นงาน 7) การประกอบชิ้นงาน 8) การเจียร์ชิ้นงาน และ 9) การเก็บงานและการตรวจสอบคุณภาพชิ้นงาน และหลังการปรับปรุงกระบวนการผลิตด้วยแนวคิด ECRS บริษัท ABC สามารถลดความสูญเปล่าได้ ร้อยละ 55.17 และมีผลรวมของผลิตภาพแรงงานเพิ่มขึ้นจากเดิมร้อยละ 3.9 จากก่อนการปรับปรุงค่าผลิตภาพรวมอยู่ที่ 30.93 และหลังการปรับปรุงแล้วอยู่ที่ 29.78 จากผลการวิจัยดังกล่าว แสดงให้เห็นว่า แนวคิด ECRS สามารถนำมาใช้ในการปรับปรุงประสิทธิภาพของกระบวนการผลิตได้ตามมาตรฐานสากล

63710019: MAJOR: -; M.B.A. (-)

KEYWORDS: ECRS, Steel Structure Manufacturing Process, Productivity Improvement

KULAVUT KAEWVICHEIN : EFFICIENCY ENHANCEMENT OF STEEL STRUCTURE MANUFACTURING PROCESS OF ABC COMPANY. ADVISORY COMMITTEE: SARUNYA LERTPUTTARAK, 2024.

This research aims to examine the problems and approaches for improving the efficiency of the steel structure production process in the Panel Line Shop of ABC Company to meet international standards. The primary informants were six executives and twelve operators. The sample used in the study consisted of steel structure parts assembled into panels in the Panel Line Shop of ABC Company, comparing the weight produced with the production time over seven days by 50 production employees. The research instruments included focus group discussion guidelines and operation record forms. The statistics used for data analysis included frequency, percentage, mean, and standard deviation. Thematic analysis was employed for qualitative data analysis. The research findings revealed that the inefficiencies in the steel structure production process in the Panel Line Shop were primarily due to poor management and ineffective production processes, divided into nine processes: 1) production management, 2) workpiece layout, 3) cutting workpieces, 4) moving/lifting workpieces, 5) flipping workpieces, 6) welding workpieces, 7) assembling workpieces, 8) grinding workpieces, and 9) finishing and inspecting workpieces. After implementing the ECRS (Eliminate, Combine, Rearrange, Simplify) concept to improve the production process, ABC Company successfully reduced waste by 55.17% and increased overall labor productivity by 3.9%, with pre-improvement productivity at 30.93 and post-improvement productivity at 29.78. These findings indicate that the ECRS concept can be effectively used to enhance the efficiency of the production process to meet international standards.

กิตติกรรมประกาศ

งานนิพนธ์ฉบับนี้สำเร็จลงได้เป็นอย่างดียิ่ง เนื่องมาจากการให้ความสนับสนุนและการให้ความช่วยเหลือจากบุคคลหลายท่าน ผู้วิจัยรู้สึกซาบซึ้ง และขอขอบพระคุณมา ณ ที่นี้

ขอขอบพระคุณ ผู้ช่วยศาสตราจารย์ ดร.ศรัณยา เลิศพุทธรักษ์ อาจารย์ที่ปรึกษางานนิพนธ์หลัก ผู้ให้คำแนะนำช่วยเหลือ ตรวจแก้ไขข้อบกพร่องต่างๆ ในการทำงานนิพนธ์ และติดตามการทำงานของผู้วิจัยอย่างสม่ำเสมอด้วยความเอาใจใส่ รวมทั้งให้กำลังใจอันมีคุณค่ายิ่งต่อการทำงานนิพนธ์ จนงานนิพนธ์ฉบับนี้สำเร็จลุล่วงไปได้ด้วยดี

ขอขอบพระคุณ ดร.ศุภสิทธิ์ เลิศบัวสิน และ ดร.ชนิสรา แก้วสวรรค์ อาจารย์ประจำคณะบริหารธุรกิจ มหาวิทยาลัยบูรพา ผู้เป็นประธานและกรรมการสอบงานนิพนธ์ที่ให้ความกรุณาในการตรวจพิจารณาและให้คำแนะนำ อันเป็นประโยชน์ต่อการแก้ไขและปรับปรุงงานนิพนธ์ ให้มีความสมบูรณ์มากยิ่งขึ้น

ขอขอบพระคุณ ดร.นพดล เดชประเสริฐ อาจารย์ที่ปรึกษางานนิพนธ์หลักเมื่อแรกเริ่มการทำงานนิพนธ์ ที่ให้ความกรุณาสละเวลาในการให้ความช่วยเหลือ ให้ความรู้ ให้คำแนะนำต่างๆ ในการเริ่มทำเค้าโครงงานนิพนธ์

ขอขอบพระคุณ ผู้ช่วยศาสตราจารย์ ดร.ยอดยิ่ง ธนทวี อาจารย์ที่ปรึกษาหลักผู้ล่วงลับ ที่ให้ความกรุณาสละเวลาในการให้ความช่วยเหลือ ให้ความรู้ให้คำแนะนำต่าง ๆ ในการทำงานนิพนธ์ให้สมบูรณ์

ขอขอบพระคุณผู้ทรงคุณวุฒิทุกท่านที่ให้ความกรุณา และเสียสละเวลาในการตรวจสอบเครื่องมือการวิจัย รวมทั้งให้คำแนะนำ และข้อเสนอแนะที่เป็นแนวทางสำคัญต่อการพัฒนาเครื่องมือการวิจัยให้มีความสมบูรณ์

ขอขอบพระคุณผู้บริหารและพนักงานบริษัท ดีไลน์ คอนสตรัคชั่น จำกัด ที่ให้ความอนุเคราะห์ช่วยเหลือ อำนวยความสะดวกในการเก็บรวมรวบข้อมูล เหนือสิ่งอื่นใดผู้วิจัยขอขอบคุณครอบครัวที่คอยให้กำลังใจ ห่วงใย สนับสนุน ผู้วิจัยจนงานนิพนธ์สำเร็จสมบูรณ์

กุลวุฒิ แก้ววิเชียร

สารบัญ

หน้า

บทคัดย่อภาษาไทย ..... ง

บทคัดย่อภาษาอังกฤษ ..... จ

กิตติกรรมประกาศ ..... ฉ

สารบัญ ..... ช

สารบัญตาราง ..... ญ

สารบัญภาพ ..... ฎ

บทที่ 1 1

บทนำ 1

ความเป็นมาและความสำคัญของปัญหา 1

คำถามการวิจัย 4

วัตถุประสงค์ของการวิจัย 4

กรอบขั้นตอนในการวิจัย 4

ประโยชน์ที่คาดว่าจะได้รับ 6

ขอบเขตของการวิจัย 6

นิยามศัพท์เฉพาะ 7

บทที่ 2 8

เอกสารและงานวิจัยที่เกี่ยวข้อง 8

1. บริษัท ABC 8

1.1 ประวัติและความเป็นมา 8

1.2 กระบวนการผลิตโครงสร้างเหล็กใน Panel line shop 10

2. แนวคิดที่เกี่ยวข้องกับการเพิ่มประสิทธิภาพกระบวนการผลิต 16

2.1 แนวคิดการพัฒนาผลิตภาพ 16
2.2 แผนภูมิสายธารแห่งคุณค่า (Value Stream Mapping: VSM) 18
2.3 การศึกษาเวลา (Time Study) 20
2.4 ลักษณะของความสูญเปล่า 7 ประการ (7 Waste) 24
3. งานวิจัยที่เกี่ยวข้อง 30
3.1 งานวิจัยภายในประเทศ 30
3.2 งานวิจัยต่างประเทศ 38
บทที่ 3 51
วิธีดำเนินการวิจัย 51
รูปแบบของการดำเนินการวิจัย 52
ประชากร กลุ่มตัวอย่าง และผู้ให้ข้อมูลหลัก 53
การสร้างเครื่องมือการวิจัย 54
การตรวจสอบคุณภาพของเครื่องมือ 57
การเก็บรวบรวมข้อมูล 58
การวิเคราะห์ข้อมูลและนำเสนอข้อมูล 59
บทที่ 4 61
ผลการวิจัย 61
ส่วนที่ 1 การวิจัยเอกสาร (Documentary Research) 61
ส่วนที่ 2 การดำเนินการสนทนากลุ่ม (Focus Group) 67
ส่วนที่ 3 การวิจัยปฏิบัติการ (Action Research) 82
บทที่ 5 93
สรุปผล อภิปรายผล และข้อเสนอแนะ 93
สรุปผลการวิจัย 93
อภิปรายผลการวิจัย 98

ข้อจำกัดของการวิจัย 100
ข้อเสนอแนะ 100
บรรณานุกรม 105
ภาคผนวก 110
ภาคผนวก ก เครื่องมือที่ใช้ในการวิจัย 111
ภาคผนวก ข ผลการวิเคราะห์การหาดัชนีความสอดคล้อง 118
ภาคผนวก ค ผลการตรวจสอบอักขราวิสุทธิ์ 127
ภาคผนวก ง เอกสารรับรองผลการพิจารณาจริยธรรมการวิจัยในมนุษย์ มหาวิทยาลัยบูรพา 129
ประวัติย่อของผู้วิจัย 132

สารบัญตาราง

หน้า

ตารางที่ 1 รายละเอียดกระบวนการผลิตชิ้นงานใน Panel line shop 10

ตารางที่ 2 สรุปผลการศึกษางานวิจัยที่เกี่ยวข้องกับการเพิ่มผลผลิต 42

ตารางที่ 3 การสังเคราะห์เพื่อเลือกเครื่องมือ แนวคิด และทฤษฎีในการทำวิจัยเอกสาร 48

ตารางที่ 4 ผู้ให้ข้อมูลหลัก 54

ตารางที่ 5 ปัญหาในโรงผลิตแบ่งประเภทของความสูญเปล่าด้วยเครื่องมือ 5W-1H 62

ตารางที่ 6 การวิเคราะห์ความสูญเปล่า 7 ประการ ของกระบวนการผลิตโครงสร้างเหล็กใน Panel line shop ของทั้ง 5 สถานี 64

ตารางที่ 7 ข้อมูลเบื้องต้นของตัวแทนผู้ปฏิบัติงานที่เข้าร่วมการสนทนากลุ่ม 68

ตารางที่ 8 ข้อมูลเบื้องต้นของตัวแทนผู้บริหารที่เข้าร่วมการสนทนากลุ่ม 69

ตารางที่ 9 การวิเคราะห์คุณค่าของกิจกรรม และความสูญเปล่า 7 ประการ ของสภาพปัญหาที่เกิดขึ้นในกระบวนการผลิต 82

ตารางที่ 10 ผลิตภาพกระบวนการผลิตโครงสร้างเหล็กใน Panel line shop ก่อน ECRS 88

ตารางที่ 11 ผลิตภาพกระบวนการผลิตโครงสร้างเหล็กใน Panel line shop หลัง ECRS 88

ตารางที่ 12 สรุปผลิตภาพกระบวนการผลิตโครงสร้างเหล็กใน Panel line shop (ก่อน-หลัง) 89

ตารางที่ 13 สรุปรายละเอียด NVA, N(NVA) ของสภาพปัญหาในกระบวนการผลิตโครงสร้างเหล็กใน Panel line shop (ก่อน-หลัง) 89

ตารางที่ 14 สรุปการจำแนกความสูญเปล่าเปรียบเทียบสภาพปัญหาในกระบวนการผลิตโครงสร้างเหล็กใน Panel line shop (ก่อน-หลัง) 90

ตารางที่ 15 รายการสภาพปัญหากระบวนการผลิตโครงสร้างเหล็กใน Panel line shop ที่ไม่สามารถดำเนินการปรับปรุงด้วยแนวคิด ECRS 91

ตารางที่ 16 ผลการดำเนินการปรับปรุงกระบวนการผลิตโครงสร้างเหล็ก (ก่อน-หลังการปรับปรุง) 96

มหาวิทยาลัยบูรพา
BURAPHA UNIVERSITY

สารบัญภาพ

หน้า

ภาพที่ 1 กระบวนการผลิตชิ้นงานโครงสร้างเหล็กของบริษัท ABC 2
ภาพที่ 2 แนวคิดการพัฒนาศักยภาพการผลิตโครงสร้างใน Panel line shop 3
ภาพที่ 3 กรอบขั้นตอนในการวิจัย 5
ภาพที่ 4 การประกอบชิ้นส่วน Module บริษัท ABC 9
ภาพที่ 5 ภาพลักษณะชิ้นงานที่ได้จากกระบวนการผลิตใน Panel line shop 14
ภาพที่ 6 ภาพแสดงมาตรฐานนอร์สอค (NORSOK Standard) ในอุตสาหกรรมการผลิตปิโตรเลี่ยม 15
ภาพที่ 7 แผนภูมิสายธารแห่งคุณค่า 20
ภาพที่ 8 การลดความสูญเปล่าด้วยหลักการ ECRS เพื่อปรับปรุงขั้นตอนการทำงาน 27
ภาพที่ 9 ภาพความสัมพันธ์ของสิ่งที่ต้องการค้นหา คำถาม และวัตถุประสงค์ 28
ภาพที่ 10 ภาพความสัมพันธ์ของการใช้ ECRS และ 5W-1H 29
ภาพที่ 11 วิธีการดำเนินการวิจัย 52

บทที่ 1
บทนำ

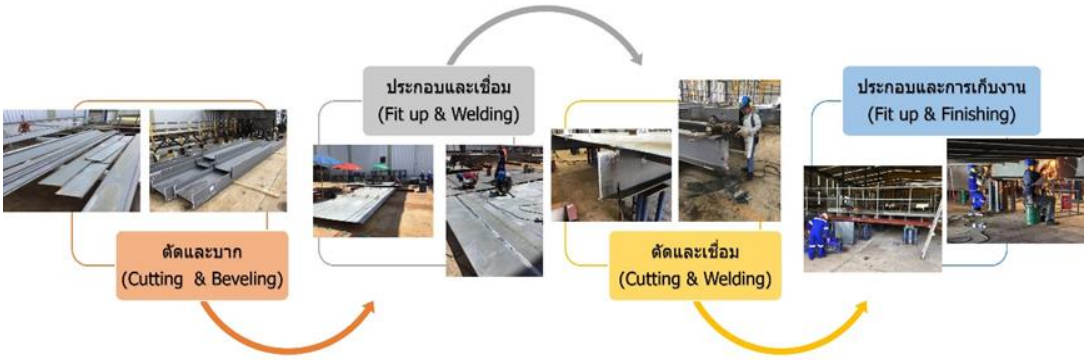
ความเป็นมาและความสำคัญของปัญหา

ปัจจุบันประเทศไทยเป็นแหล่งอุตสาหกรรมการผลิตและส่งออกของผลิตภัณฑ์หลากหลายชนิด เช่น อาหาร รถยนต์ รถจักรยานยนต์ เยื่อกระดาษ กระดาษ และสิ่งพิมพ์ อิเล็กทรอนิกส์ เหล็กและเหล็กกล้า เครื่องนุ่งห่ม ยา ยาง ไฟฟ้า เคมีภัณฑ์ ปิโตรเลียม ฯลฯ ซึ่งจากรายงานการสำรวจแนวโน้มอุตสาหกรรม ปี พ.ศ.2567 จาก 46 กลุ่มอุตสาหกรรม ของสภาอุตสาหกรรมแห่งประเทศไทย (ส.อ.ท) ได้สรุปว่า อุตสาหกรรมส่วนใหญ่อยู่ในกลุ่มที่มีแนวโน้มขยายตัวดีขึ้นจากปีที่ผ่านมา (สภาอุตสาหกรรมแห่งประเทศไทย, 2566) อย่างไรก็ตามข้อมูลจากศูนย์การวิจัยภายใต้ธนาคารกรุงศรีอยุธยา จำกัด (มหาชน) ได้กล่าวว่า แนวโน้มธุรกิจและอุตสาหกรรมไทย ปี พ.ศ.2566-2568 จะอยู่ในภาวะที่ท้าทาย ซึ่งขึ้นอยู่กับปัจจัยแวดล้อมทั้งทางด้านเศรษฐกิจมหภาค และปัจจัยภายในเฉพาะด้านของอุตสาหกรรมนั้น ๆ เช่น สงครามรัสเซีย-ยูเครนที่นำไปสู่มาตรการคว่ำบาตรทางการค้าและวิกฤตพลังงานที่มีแนวโน้มยืดเยื้อ การชะลอตัวของเศรษฐกิจจีน การใช้นโยบายอัตราดอกเบี้ยสูงในปี 2565-2566 เพื่อคุมเงินเฟ้อ การกีดกันทางการค้าเพื่อปกป้องตลาดในประเทศ การแบ่งขั้วทางเศรษฐกิจ ฯลฯ อุตสาหกรรมบางประเภทมีแนวโน้มที่จะขยายตัว บางประเภทมีแนวโน้มที่จะชะลอตัว และบางประเภทมีแนวโน้มที่จะหดตัว (วิจัยกรุงศรี, 2566)

ความไม่แน่นอนของสภาวะเศรษฐกิจทั้งระดับโลกและระดับประเทศ ได้ส่งผลกระทบต่อการเปลี่ยนแปลงของอุตสาหกรรมการผลิตทั้งทางด้านบวกและด้านลบอย่างรวดเร็ว ไม่ว่าจะในเรื่องของเทคโนโลยีที่มีการเปลี่ยนแปลงอย่างรวดเร็วและมีประสิทธิภาพสูงขึ้น สามารถตอบโจทย์ได้หลากหลายด้วยต้นทุนที่ลดลง เช่น การใช้เทคโนโลยี AI (Artificial Intelligence) ในการปรับปรุงการผลิตในอุตสาหกรรมเซมิคอนดักเตอร์ (Engineering today, 2563) เป็นต้น การเปลี่ยนแปลงในเรื่องห่วงโซ่การผลิต (Supply Chain) ที่มีแนวโน้มในการใช้ระบบอัตโนมัติหรือหุ่นยนต์ เพื่อเพิ่มประสิทธิภาพการผลิตและตอบสนองความต้องการของตลาดได้เร็วขึ้น (ธนาคารแห่งประเทศไทย, 2563) การเปลี่ยนแปลงในเรื่องของปัญหาทางสิ่งแวดล้อม เช่น ภัยแล้ง น้ำท่วม การขาดแคลนพลังงาน น้ำสะอาด ซึ่งเรื่องเหล่านี้ส่งผลกระทบโดยตรงต่อภาคธุรกิจและอุตสาหกรรม รวมถึงการอุปโภคและบริโภคของคนทั้งโลก จึงทำให้การผลิตต่าง ๆ ถูกผลักดันในเรื่องของการใช้พลังงานอย่างมีประสิทธิภาพและเป็นมิตรกับสิ่งแวดล้อมอย่างหลีกเลี่ยงไม่ได้ และ

ยิ่งไปกว่านั้นประเทศไทยกำลังเปลี่ยนแปลงไปสู่สังคมผู้สูงอายุ ทำให้โครงสร้างแรงงานหรือวัยทำงานเปลี่ยนแปลงไป (ธนาคารแห่งประเทศไทย, 2563) ปัจจัยต่าง ๆ เหล่านี้นำไปสู่ต้นทุนการผลิตและการจ้างงานที่สูงขึ้น ดังนั้น จึงเป็นสาเหตุให้ผู้ประกอบการต้องให้ความสำคัญต่อการเพิ่มประสิทธิภาพของกระบวนการผลิต เพื่อยกระดับความสามารถในการผลิต (Manufacturing Capabilities) ให้เหนือกว่าคู่แข่ง รวมทั้งการลดต้นทุนการผลิต การสร้างองค์กรให้มีความกระทัดรัด ยืดหยุ่น ทันสมัย และพร้อมรับมือกับการเปลี่ยนแปลงของสภาวะเศรษกิจ ทั้งในประเทศและนอกประเทศ

บริษัท ABC เป็นบริษัทผู้รับเหมาก่อสร้างโครงการขนาดใหญ่ ประกอบกิจการเกี่ยวกับอุตสาหกรรมการผลิต และการประกอบชิ้นส่วนโครงสร้างหรือโมดูลจากเหล็ก งานวางท่อ งานถังหม้อไอน้ำ งานติดตั้ง วางตำแหน่งอุปกรณ์ งานยก และจัดการลำเลียงวัสดุ บริษัท ฯ เปิดดำเนินกิจการมาแล้วเป็นจำนวน 25 ปี โดยทำงานร่วมกับหลายบริษัท ซึ่งส่วนใหญ่ดำเนินธุรกิจเกี่ยวกับแท่นขุดเจาะน้ำมันและการผลิตพลังงาน เช่น บริษัทฟอสเตอร์ วีลเลอร์ (ประเทศไทย) จำกัด, บริษัท เอบีบี จำกัด, บริษัทไอเบล (ประเทศไทย) จำกัด, บริษัทแบคเทิลอินเตอร์เนชั่นแนล อิ้งค์ จำกัด, บริษัท โทโย บิสซิเนส เอ็นจิเนียริ่ง (ประเทศไทย) บริษัท ปตท. จำกัด (มหาชน) และบริษัท Equinor งานที่บริษัท ABC ได้รับการว่าจ้างจากบริษัทเหล่านี้ จะเป็นงานประกอบโมดูลโครงสร้างเหล็ก ซึ่งเป็นโครงการก่อสร้างขนาดใหญ่ และมีกระบวนการผลิตหลายขั้นตอน ทั้งการตัด การบาก การประกอบ และการเชื่อม และการเจียร์ ดังภาพประกอบที่ 1

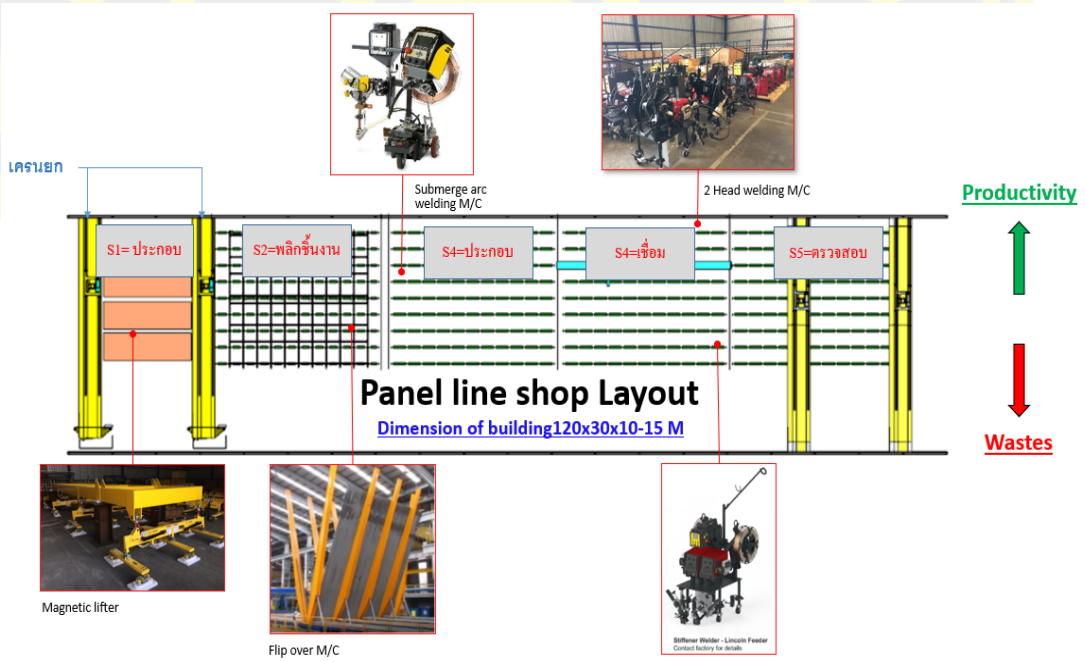


ภาพที่ 1 กระบวนการผลิตชิ้นงานโครงสร้างเหล็กของบริษัท ABC

จากสภาวะเศรษฐกิจตกต่ำและการเปลี่ยนแปลงในด้านต่าง ๆ ของโลก บริษัท ABC เป็นหนึ่งในหลาย ๆ บริษัทที่ได้รับผลกระทบดังกล่าว นอกจากนี้ บริษัท ฯ ยังประสบปัญหาในส่วนของปัจจัยภายในของบริษัทเอง ทั้งในเรื่องการขาดแคลนแรงงาน อุปกรณ์ เครื่องมือ เครื่องจักร และระบบขนถ่ายที่ยังไม่สามารถรองรับกระบวนการผลิตได้ทั้งหมด อีกทั้งบริษัท ฯ ยังไม่มีโรงผลิต ทำ

ให้ผู้ปฏิบัติงานต้องทำงานกลางแจ้ง ซึ่งเป็นอุปสรรคต่อกระบวนการผลิต ที่ส่วนใหญ่จะเกี่ยวข้องกับงานเชื่อมประกอบชิ้นงานโครงสร้างเหล็ก (Fabrication Works) ที่จำเป็นต้องใช้โรงผลิต (Fabrication Shop) ในการดำเนินการ ปัญหาดังกล่าวส่งผลกระทบโดยตรงต่อประสิทธิภาพของกระบวนการผลิต ต้นทุน และความเจริญเติบโตของบริษัทฯในอนาคต

บริษัท ABC มีการแก้ไขปัญหาดังกล่าวด้วยการก่อสร้างโรงผลิตโครงสร้างเหล็กใหม่ ซึ่งเรียกว่า Panel line shop ขึ้น มีวัตถุประสงค์ เพื่อเพิ่มประสิทธิภาพและกำลังการผลิตชิ้นงานให้ได้ตามเป้าหมาย และลดปัญหาเรื่องต้นทุนและความสูญเปล่าในกระบวนการผลิตที่เกิดขึ้น โดยโรง Panel line shop นี้จะมีการทำงานเป็นระบบ และมีเครื่องมือ อุปกรณ์ และเครื่องจักรต่าง ๆ ในการช่วยในกระบวนการผลิต ทั้งในส่วนของการตัดและบาก การประกอบ การติดตั้ง การพลิก การเจียร์ การเชื่อม และการตรวจสอบคุณภาพ ดังภาพประกอบที่ 2 แต่อย่างไรก็ตาม ในปัจจุบัน ยังพบว่าบริษัท ABC ยังคงประสบปัญหาในกระบวนการผลิต ทั้งปัญหาที่เกี่ยวกับปัจจัยการผลิต คือ วัตถุดิบ อุปกรณ์ เครื่องมือ เครื่องจักร และระบบการจัดการ และปัจจัยที่เกี่ยวกับกระบวนการผลิต คือ การวางแผนงาน การเตรียมวัตถุดิบ การเก็บวัตถุดิบ และการผลิตชิ้นงาน



ภาพที่ 2 แนวคิดการพัฒนาศักยภาพการผลิตโครงสร้างใน Panel line shop

จากสภาพปัญหาดังกล่าว ผู้วิจัยมีความต้องการที่จะศึกษาสภาพปัญหาของกระบวนการผลิต เพื่อหาแนวทางในการปรับปรุงประสิทธิภาพของกระบวนการผลิต โครงสร้างเหล็กใน Panel

line shop ให้ได้ตามมาตรฐานสากล อันจะส่งผลต่อการเพิ่มศักยภาพทั้งกระบวนการผลิตในบริษัท และเพิ่มศักยภาพในการแข่งขันกับคู่แข่งทางการค้าที่สูงขึ้นด้วย

คำถามการวิจัย

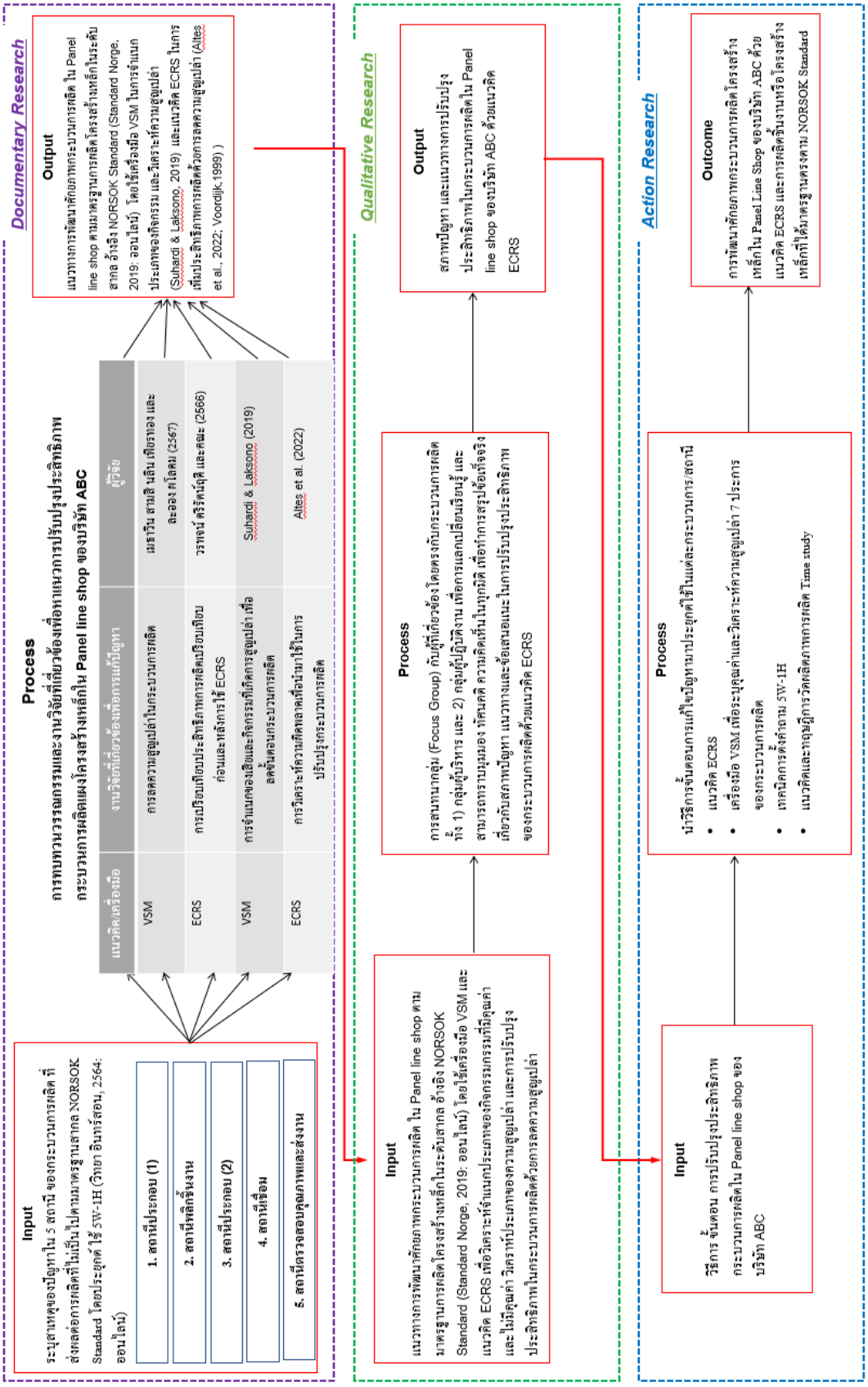
การเพิ่มศักยภาพกระบวนการผลิตโครงสร้างเหล็กใน Panel line shop โดยใช้แนวคิดของ ECRS สามารถลดความสูญเปล่าและเพิ่มประสิทธิภาพในกระบวนการผลิตตามมาตรฐานสากลได้หรือไม่

วัตถุประสงค์ของการวิจัย

1. เพื่อศึกษาสภาพปัญหากระบวนการผลิตโครงสร้างเหล็กใน Panel line shop ของบริษัท ABC
2. เพื่อศึกษาแนวทางในการปรับปรุงประสิทธิภาพของกระบวนการผลิตโครงสร้างเหล็กใน Panel line shop ของบริษัท ABC ให้ได้ตามมาตรฐานสากลด้วยแนวคิด ECRS

กรอบขั้นตอนในการวิจัย

กรอบขั้นตอนในการวิจัย เรื่อง การเพิ่มประสิทธิภาพกระบวนการผลิตโครงสร้างเหล็กของบริษัท ABC นั้น ผู้วิจัยได้มีการทบทวนวรรณกรรมและงานวิจัยที่เกี่ยวข้องเพื่อนำหลักการทฤษฎี แนวคิด และเครื่องมือที่เหมาะสมมาใช้เป็นแนวทางการปรับปรุงกระบวนการผลิต จากนั้นจึงมีการเก็บรวบรวมข้อมูลทั้งหมด 3 ขั้นตอน ประกอบด้วย 1) การวิจัยเอกสาร (Documentary Research) คือ การศึกษาแบบบันทึกการทำงานของการผลิตโครงสร้างเหล็กใน Panel line shop ของบริษัท ABC ย้อนหลังเป็นเวลา 4 เดือน เพื่อศึกษาสภาพปัญหาของกระบวนการผลิตในเบื้องต้น 2) การวิจัยคุณภาพ (Qualitative Research) โดยการดำเนินการสนทนากลุ่มกับผู้ที่มีความรู้และประสบการณ์โดยตรงในกระบวนการผลิตโครงสร้างเหล็กใน Panel line shop ทั้งผู้บริหาร หัวหน้างาน และพนักงานระดับปฏิบัติการ ทำการรวบรวมข้อมูลเชิงคุณภาพ และหาแนวทางการพัฒนาปรับปรุงเพิ่มศักยภาพกระบวนการผลิตและลดความสูญเปล่าใน Panel line shop ด้วยแนวคิด ECRS 3) การวิจัยปฏิบัติการ (Action Research) โดยการนำข้อมูลที่ทำการศึกษามาปรับปรุงกระบวนการผลิตใน Panel line shop ของบริษัท ABC และทำการเปรียบเทียบประสิทธิภาพการผลิต (Productivity) ทั้งก่อนและหลังการปรับปรุง และสรุปผลการวิจัยต่อไป



ภาพที่ 3 กรอบขั้นตอนในการวิจัย

ประโยชน์ที่คาดว่าจะได้รับ

ผู้บริหารและผู้ปฏิบัติงานฝ่ายผลิตของบริษัท ABC สามารถระบุสาเหตุของปัญหาและความสูญเปล่าในกระบวนการผลิตโครงสร้างเหล็กใน Panel line shop ได้อย่างถูกต้อง และทราบแนวทางในการปรับปรุงพัฒนาประสิทธิภาพของกระบวนการผลิตตามแนวคิด ECRS ส่งผลให้บริษัทฯ มีผลิตภาพ (Productivity) ที่สูงขึ้น และเกิดความสามารถในการแข่งขันทั้งในประเทศและต่างประเทศมากยิ่งขึ้น

ขอบเขตของการวิจัย

ผู้วิจัยได้กำหนดขอบเขตการวิจัยเรื่อง การเพิ่มประสิทธิกระบวนการผลิตโครงสร้างเหล็กของบริษัท ABC ไว้ดังนี้

1. ขอบเขตด้านประชากร กลุ่มตัวอย่าง และผู้ให้ข้อมูลหลัก

ประชากร คือ ผลผลิตภาพแรงงาน (Labor Productivity) ของชิ้นส่วนโครงสร้างเหล็ก

กลุ่มตัวอย่าง คือ ชิ้นส่วนโครงสร้างเหล็กที่ประกอบสำเร็จเป็นแผงชิ้นงานใน Panel line shop ของบริษัท ABC โดยเทียบน้ำหนักที่ผลิตได้กับระยะเวลาในการผลิต 7 วัน ด้วยพนักงานฝ่ายผลิต จำนวน 50 คน

ผู้ให้ข้อมูลหลัก คือ พนักงานบริษัท ABC จำนวน 18 คน ประกอบด้วย ตัวแทนผู้บริหาร จำนวน 6 คน และตัวแทนผู้ปฏิบัติงาน จำนวน 12 คน

2. ขอบเขตด้านเนื้อหา

การวิจัยครั้งนี้เป็นการศึกษาเกี่ยวกับการปรับปรุงประสิทธิภาพด้วยการลดความสูญเปล่าในกระบวนการผลิตโครงสร้างเหล็กใน Panel line shop ของบริษัท ABC ตามแนวคิด ECRS ประกอบด้วย 5 สถานี คือ 1) สถานีประกอบ (1) 2) สถานีพลิกชิ้นงาน 3) สถานีประกอบ (2) 4) สถานีเชื่อม และ 5) สถานีตรวจสอบคุณภาพและส่งงาน

3. ขอบเขตด้านระยะเวลาการเก็บข้อมูล

การวิจัยครั้งนี้สามารถดำเนินการได้ตั้งแต่วันที่ 29 สิงหาคม พ.ศ.2566 ถึงวันที่ 29 สิงหาคม พ.ศ.2567 ตามระยะเวลาของการรับรองจากคณะกรรมการพิจารณาจริยธรรมการวิจัยในมนุษย์ มหาวิทยาลัยบูรพา รหัสโครงการวิจัยที่ G-HU156/2566 และผู้วิจัยมีการดำเนินการวิจัย และเก็บข้อมูลประมาณ 2 เดือน คือ ตั้งแต่ วันที่ 1 มีนาคม พ.ศ.2567 ถึง วันที่ 28 เมษายน พ.ศ.2567

นิยามศัพท์เฉพาะ

การเพิ่มศักยภาพกระบวนการผลิต หมายถึง กิจกรรมต่าง ๆ ที่มีความจำเป็นสำหรับการดำเนินการปรับปรุง แก้ไข พัฒนาวิธีการดำเนินงานในกระบวนการผลิตโครงสร้างเหล็กใน Panel line shop ของบริษัท ABCให้เป็นไปตามมาตรฐานสากล

กระบวนการผลิตโครงสร้างเหล็กของบริษัท ABC หมายถึง การนำแผ่นเหล็กมาทำการตัดและบาก การประกอบ การเชื่อม การเจียร์ และการตรวจสอบคุณภาพ เพื่อประกอบเป็นชิ้นส่วนโครงสร้างหรือโมดูลจากเหล็กตามแบบที่กำหนดไว้กับลูกค้า

ผลิตภาพ (Productivity) หมายถึง การวัดความสามารถในการทำงานของกระบวนการผลิตชิ้นงานโครงสร้างเหล็กหรือ Panel line shop ประกอบไปด้วย แรงงานที่ใช้ในการผลิต และน้ำหนักชิ้นงาน (ตัน) ที่ผลิตได้ในรอบระยะเวลาที่กำหนด

Value Stream Mapping หรือ VSM หมายถึง แผนผังสายธารคุณค่า ที่แสดงถึงการไหลของกระบวนการผลิตภาพรวมทั้งหมด

ECRS หมายถึง เทคนิคในการลดความสูญเปล่าในกระบวนการผลิตโครงสร้างเหล็กใน Panel line shop ประกอบไปด้วยการกำจัด (Eliminate) การรวมกัน (Combine) การจัดใหม่ (Rearrange) และการทำให้ง่าย (Simplify)

5W-1H หมายถึง เทคนิคการตั้งคำถาม ประกอบด้วย ใคร (Who) อะไร (What) เมื่อไหร่ (When) ที่ไหน (Whare) ทำไม (Why) และ อย่างไร (How) เพื่อใช้ในการวิเคราะห์ การวางแผน และการปรับปรุงกระบวนการผลิตให้มีประสิทธิภาพมากยิ่งขึ้น

Time study หมายถึง การศึกษาเวลาในกระบวนการผลิต ไม่ว่าจะเป็นการศึกษาเวลาของกิจกรรมการทำงาน และเวลาของความสูญเปล่าที่เกิดขึ้น

NORSOK Standard คือ มาตรฐานสากลและเป็นข้อกำหนดสำหรับการผลิตและการตรวจสอบโครงสร้างเหล็กที่ถูกเชื่อมและมีการติดตั้งโครงสร้างเหล็กนอกชายฝั่งทะเล

Panel line shop คือ โรงผลิตโครงสร้างเหล็ก โดยมีเครื่องมือ อุปกรณ์ และเครื่องจักรเพื่อช่วยในการดำเนินการผลิตแผงชิ้นงาน ประกอบด้วย 5 สถานี คือ 1) สถานีประกอบ ที่ 1 2) สถานีผลิตชิ้นงาน 3) สถานีประกอบ ที่ 2 (2) 4) สถานีเชื่อม และ 5) สถานีตรวจสอบและส่งงาน

บทที่ 2
เอกสารและงานวิจัยที่เกี่ยวข้อง

ผู้วิจัยได้ศึกษาเอกสาร ทฤษฎี และงานวิจัยที่เกี่ยวข้อง เพื่อเป็นพื้นฐานในการทำวิจัยเรื่อง การเพิ่มประสิทธิกระบวนการผลิตโครงสร้างเหล็กของบริษัท ABC นำเสนอในหัวข้อดังต่อไปนี้

1. บริษัท ABC
   1.1 ประวัติและความเป็นมา
   1.2 กระบวนการผลิตโครงสร้างเหล็กใน Panel line shop
   1.3 NORSOK Standard
2. แนวคิดที่เกี่ยวข้องกับการเพิ่มประสิทธิภาพกระบวนการผลิต
   2.1 แนวคิดการพัฒนาผลิตภาพ
   2.2 แผนภูมิสายธารแห่งคุณค่า VSM
   2.3 การศึกษาเวลา Time Study
   2.4 ลักษณะของความสูญเปล่าทั้ง 7 ประการ
   2.5 แนวคิด ECRS ลดความสูญเปล่า
3. งานวิจัยที่เกี่ยวข้อง
   3.1 งานวิจัยในประเทศ
   3.2 งานวิจัยต่างประเทศ

1. บริษัท ABC

1.1 ประวัติและความเป็นมา

บริษัท ABC เป็นบริษัทผู้รับเหมาที่ดำเนินกิจการเกี่ยวกับอุตสาหกรรมการผลิต ที่ให้บริการด้านการผลิต สร้างประกอบชิ้นส่วนโครงสร้างหรือโมดูล (Module) จากเหล็ก งานวางท่อ งานถัง หม้อไอน้ำ งานติดตั้ง วางตำแหน่งอุปกรณ์ งานยก และจัดการลำเลียงวัสดุ ที่ดำเนินกิจการมาแล้วกว่า 25 ปี บริษัทก่อตั้งขึ้นในปี พ.ศ. 2539 ที่จังหวัดปราจีนบุรี แรกเริ่มประกอบกิจการเกี่ยวกับอุตสาหกรรมหม้อน้ำ ปัจจุบันมีการดำเนินธุรกิจที่หลากหลายมากขึ้น และทำงานร่วมกับหลายองค์กร ซึ่งส่วนใหญ่ดำเนินธุรกิจเกี่ยวกับแท่นขุดเจาะน้ำมันและการผลิตพลังงาน เช่น บริษัทฟอสเตอร์ วีลเลอร์ (ประเทศไทย) จำกัด, บริษัทเอบีบี จำกัด, บริษัทไอเบล (ประเทศไทย) จำกัด, บริษัทแบคเทิลอินเตอร์เนชั่นแนล อิ้งค์ จำกัด, บริษัท โทโย บิสซิเนส เอ็นจิเนียริ่ง (ประเทศ

ไทย) บริษัท ปตท. จำกัด (มหาชน) และบริษัท Equinor (Deeline, 2564) บริษัทได้เริ่มผลิตงานเกี่ยวกับการประกอบชิ้นส่วนโครงสร้างโมดูลที่จังหวัดระยอง ในปี พ.ศ.2545 และได้ทำการก่อสร้างโรงงานใหม่ใกล้กับนิคมอุตสาหกรรมมาบตาพุด จังหวัดระยอง เพื่อที่จะสามารถขยายงานบริการให้ครอบคลุมกลุ่มลูกค้า โดยเน้นการบริการการประกอบชิ้นส่วนโมดูล ดังภาพที่ 4

ภาพที่ 4 การประกอบชิ้นส่วน Module บริษัท ABC

บริษัท ABC ได้รับมาตรฐานในการทำงาน ดังนี้

1) ISO 9001: 2015 (งานติดตั้งและประกอบชิ้นส่วนโครงสร้างเหล็ก งานท่อ งานติดตั้งอุปกรณ์น้ำมันและแก๊ส)

2) ISO 14001: 2015 (งานติดตั้งและประกอบชิ้นส่วนโครงสร้างเหล็ก งานท่อ งานติดตั้งอุปกรณ์น้ำมันและแก๊ส)

3) ISO 45001: 2018 (งานติดตั้งและประกอบชิ้นส่วนโครงสร้างเหล็ก งานท่อ งานติดตั้งอุปกรณ์น้ำมันและแก๊ส)

1.2 กระบวนการผลิตโครงสร้างเหล็กใน Panel line shop

กระบวนการผลิตชิ้นงานของ บริษัท ABC มีรายละเอียดแต่ละขั้นตอนดังนี้

1) การตัดและบาก เมื่อได้รับแบบหรือคำสั่งจากลูกค้า คนงานจะนำแผ่นแหล็กมาตัดและบากตามแบบ จากนั้นจะนำชิ้นส่วนเข้าสู่กระบวนการประกอบ โดยการใช้เครนยกชิ้นส่วนใส่รถบรรทุกเพื่อขนย้ายจากโรงตัดไปยังโรงประกอบ

2) การประกอบ เมื่อชิ้นงานมาถึงโรงประกอบ ที่ 1 คนงานจะต้องตรวจสอบชิ้นงานกับแบบว่าตรงกันหรือไม่ เมื่อเสร็จขั้นตอนนี้แล้วจึงนำไปประกอบให้ถูกต้อง

3) การเชื่อม พนักงานดำเนินกระบวนการเชื่อมหลังจากมีการตรวจสอบชิ้นงานตามแบบประกอบ และคุณภาพของวัสดุตามมาตรฐาน

4) เก็บรายละเอียดและตรวจสอบคุณภาพของงานอีกครั้ง ก่อนจะเข้าสู่กระบวนการทำสี

กระบวนการผลิตส่วนใหญ่จะดำเนินการด้วยแรงงานคน ไม่มีวัสดุ อุปกรณ์ เครื่องมือและเครื่องจักร นวัตกรรมหรือเทคโนโลยี เพื่อเข้ามาช่วยเพิ่มประสิทธิภาพในกระบวนการผลิต ลักษณะการทำงานแบบเก่าจะเป็นลักษณะที่วางชิ้นงานอยู่กับที่ และต้องทำการเคลื่อนย้ายคนและเครื่องมือ วัสดุ อุปกรณ์ และเครื่องจักรเข้าหาชิ้นงาน ซึ่งส่งผลกระทบโดยตรงต่อการประกอบชิ้นงานหรือการผลิตโครงสร้างเหล็กหลาย ๆ ชิ้น หรือหลาย ๆ โครงการที่มีการดำเนินการผลิตพร้อม ๆ กัน สภาพปัญหาดังกล่าวทำให้บริษัทได้มีปรับปรุงกระบวนการผลิตทั้งหมดโดยใช้ Panel line shop เข้ามาดำเนินการผลิตโครงสร้างเหล็ก โดยมีกระบวนการผลิต ดังรายละเอียดในตารางที่ 1

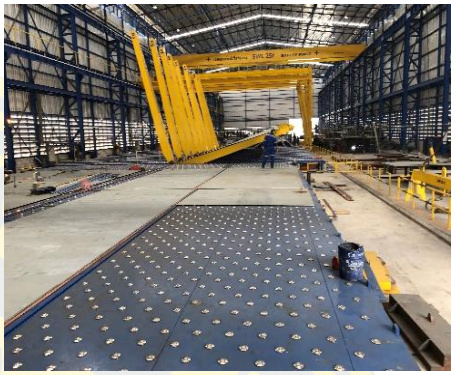
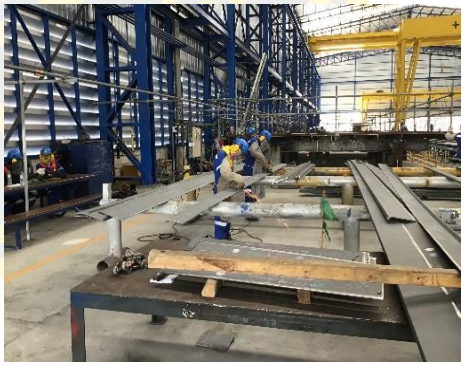
ตารางที่ 1 รายละเอียดกระบวนการผลิตชิ้นงานใน Panel line shop

ลำดับ	กระบวนการผลิต	เครื่องมือ	ภาพประกอบ
1	- ยกแผ่นเหล็กชิ้นงานที่ตัดเสร็จแล้วจากโรงตัด ลงจากรถขนส่ง วางบนแท่นรองแผ่นเหล็กในพื้นที่เตรียมงาน - เจียร์แผ่นเหล็กเตรียมชิ้นงานตามแบบด้วยเครื่องเจียร์ (สถานี 1)	- เครนยก - คน - เครื่องเจียร์	

ตารางที่ 1 (ต่อ) รายละเอียดกระบวนการผลิตชิ้นงานใน Panel line shop

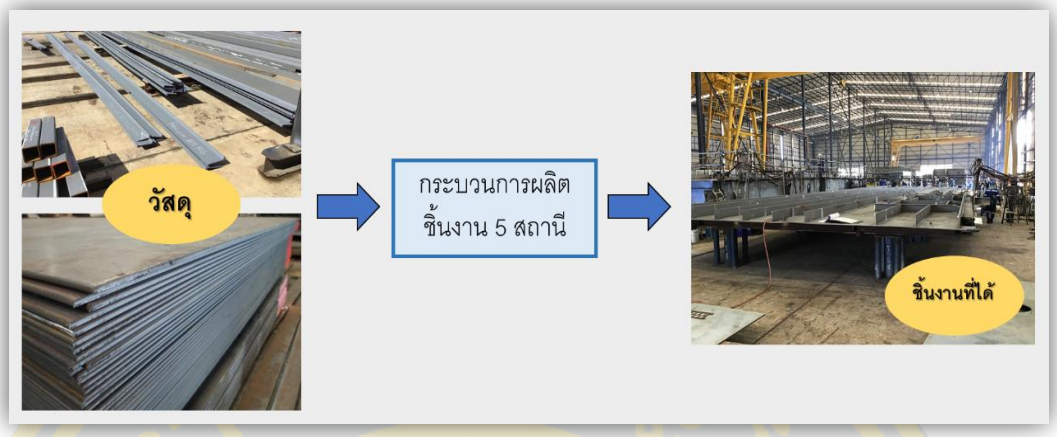
ลำดับ	กระบวนการผลิต	เครื่องมือ	ภาพประกอบ
2	- เมื่อเจียร์ชิ้นงานเสร็จแล้ว จับยึดชิ้นงานด้วยตะขอเกี่ยว และยกแผ่นชิ้นงานขึ้นบน สถานีที่ 1 ด้วยเครน (สถานี 1)	- เครน - คน - อุปกรณ์งาน ยก	
3	- ทำการประกอบแผ่นเหล็ก ชิ้นงานแต่ละแผ่นเข้าด้วยกัน แจ้งเจ้าหน้าที่ตรวจสอบ คุณภาพก่อนเชื่อมชิ้นงาน เมื่อ การประกอบตรงตามแบบ และผ่านมาตรฐานจึงดำเนิน การเชื่อมตามมาตรฐาน ควบคุม (สถานี 1)	- คน - เครื่องมือเชื่อม - NORSOK Standard	
4	- การเชื่อมแผ่นชิ้นงานเข้า ด้วยกัน โดยยกเครื่องเชื่อม พร้อมรางเดินขึ้นสถานี ติดตั้งรางและเครื่องเชื่อม ให้ตรงตำแหน่งแนวเชื่อม ดำเนินการตั้งค่าเครื่องเชื่อม ให้เป็นไปตามข้อกำหนด งานเชื่อม แล้วจึงเริ่มเชื่อม เมื่อเชื่อมเสร็จ แจ้งจ้าหน้าที่ เข้าตรวจสอบคุณภาพงาน หลังเชื่อม (สถานี 1)	- คน - เครื่องจักร เชื่อมแบบ กึ่งอัตโนมัติ	

ตารางที่ 1 (ต่อ) รายละเอียดกระบวนการผลิตชิ้นงานใน Panel line shop

ลำดับ	กระบวนการผลิต	เครื่องมือ	ภาพประกอบ
5	- ชิ้นงานจะถูกย้ายมายังสถานี 2 เพื่อทำการพลิกชิ้นงาน โดยเครื่องจักรระบบไฮดรอลิก และก่อนที่จะดำเนินการจะต้องมีการปิดล้อมและจัดเตรียมพื้นที่ในบริเวณดังกล่าวให้เรียบร้อย เพื่อความปลอดภัย (สถานี 2)	- คน - เครื่องจักรแบบกึ่งอัตโนมัติ	
6	- หลังจากที่ชิ้นงานถูกพลิกจะปรากฏด้านที่ยังไม่ถูกเชื่อม ในขั้นตอนนี้จะเป็นการเชื่อมแผ่นชิ้นงานเข้าด้วยกัน อีกด้านของชิ้นงาน โดยจะมีกระบวนการเหมือนในขั้นตอนลำดับที่ 4 (สถานี 2)	- คน - เครื่องจักรแบบกึ่งอัตโนมัติ	
7	- การเจียร์แผ่นเหล็กรูปพรรณปีกตุ่ม เป็นกระบวนการเตรียมความพร้อมก่อนนำขึ้นสถานี 3 เพื่อประกอบกับเหล็กแผ่นโดยต้องเจียร์ลบสีและเปิดผิวเหล็กตรงบริเวณขอบของเหล็กรูปพรรณปีกตุ่ม (สถานี 3)	- คน - หินเจียร์	

ตารางที่ 1 (ต่อ) รายละเอียดกระบวนการผลิตชิ้นงานใน Panel line shop

ลำดับ	กระบวนการผลิต	เครื่องมือ	ภาพประกอบ
8	- วางตำแหน่งและเจียร์เปิดผิวเหล็กบนแผ่นเหล็ก ตรงตำแหน่งที่จะประกอบเหล็กรูปพรรณปีกตุ่มเข้ากับแผ่นเหล็กให้ถูกต้องตามแบบ - แจ้งเจ้าหน้าที่ตรวจสอบคุณภาพก่อนเชื่อม เมื่อตรวจสอบผ่านมาตรฐานจึงดำเนินการการเชื่อมตามมาตรฐานควบคุม (สถานี 3)	- คน+เครื่องมือ	
9	- เชื่อมแผ่นเหล็กและเหล็กรูปพรรณปีกตุ่ม โดยติดตั้งเครื่องจักรเชื่อมแบบกึ่งอัตโนมัติ จากนั้นดำเนินการตั้งค่าเครื่องเชื่อมให้เป็นไปตามข้อกำหนดงานเชื่อม แล้วจึงเริ่มเชื่อม (สถานี 4)	- เครื่องเชื่อมแบบกึ่งอัตโนมัติ	
10	- เจียร์เก็บความเรียบร้อยทั้งหมด - แจ้งเจ้าหน้าที่เข้าตรวจสอบคุณภาพโดยรวมครั้งสุดท้าย หากมีตำหนิหรือไม่ผ่านคุณภาพ ให้แก้ไขให้เรียบร้อย ก่อนที่จะยกชิ้นงานส่งขึ้นรถและออกจากสถานี โดยจับยึดชิ้นงานด้วยตะขอเกี่ยวและยกแผ่นชิ้นงานขึ้นบนสถานีที่ 5 ด้วยเครน (สถานี 5)	- คน+เครื่องมือ - เครนยก	



ภาพที่ 5 ภาพลักษณะชิ้นงานที่ได้จากกระบวนการผลิตใน Panel line shop

1.3 มาตรฐานนอร์สอค (NORSOK Standard)

มาตรฐานนอร์สอค (NORSOK Standard) ได้รับการพัฒนาและถูกนำมาใช้ในปี ค.ศ.1994 จากอุตสาหกรรมปิโตรเลี่ยมของนอร์เวย์ มีวัตถุประสงค์เพื่อใช้เป็นข้อกำหนดสำหรับการผลิตและการสร้างโครงสร้างเหล็กที่ถูกเชื่อม เมื่อมีการระบุมาตรฐานนอร์สอค (NORSOK Standard) ในเอกสารสัญญาและจะต้องทำการปฏิบัติทั้งหมด ยกเว้นข้อกำหนดของวิศวกรหรือเอกสารสัญญาที่ระบุไว้ให้มีข้อยกเว้น

มาตรฐานนอร์สอค (NORSOK Standard) ประกอบด้วยรายละเอียดดังต่อไปนี้

1) ข้อกำหนดทั่วไป (General Requirements) ประกอบด้วยข้อมูลพื้นฐานเกี่ยวกับขอบเขตและข้อจำกัด คำจำกัดความ และความรับผิดชอบของฝ่ายที่เกี่ยวข้องกับกระบวนการผลิต

2) การอ้างอิงตามกฎเกณฑ์ (Normative References) ประกอบด้วยการระบุเอกสารอ้างอิงหรือสอดคล้องเพื่อนำมาใช้คู่กับ NORSOK Standard

3) ข้อกำหนดและคำจำกัดความ (Terms and Definitions) เป็นการให้รายละเอียดเกี่ยวกับข้อกำหนดและคำจำกัดความที่เกี่ยวข้องกับ NORSOK Standard

4) การออกแบบรอยเชื่อมต่อ (Design of Welded Connections) ประกอบด้วยข้อกำหนดสำหรับการออกแบบรอยต่อที่ทำการเชื่อมต่อที่ประกอบไปด้วยเหล็กที่มีลักษณะเป็นท่อหรือไม่ใช่ท่อหรือมีลักษณะเป็น member เช่น H-Beam เป็นต้น

5) ขั้นตอนการเชื่อมเบื้องต้น (Prequalification of WPSs) ประกอบด้วยข้อกำหนดที่ได้รับการยกเว้นของขั้นตอนการเชื่อม (WPS) ที่ทำการทดสอบใน NORSOK Standard นี้

6) การทดสอบคุณสมบัติ (Qualification) ประกอบด้วยข้อกำหนดสำหรับการ

ทดสอบของ WPS หรือเรียกว่า “PQR” และการทดสอบคุณสมบัติด้านประสิทธิภาพที่จำเป็นของช่างเชื่อมทั้งหมด (ช่างเชื่อม ผู้ปฏิบัติงานเชื่อม และช่างเชื่อม tack) ที่ทำการเชื่อมตาม NORSOK Standard นี้

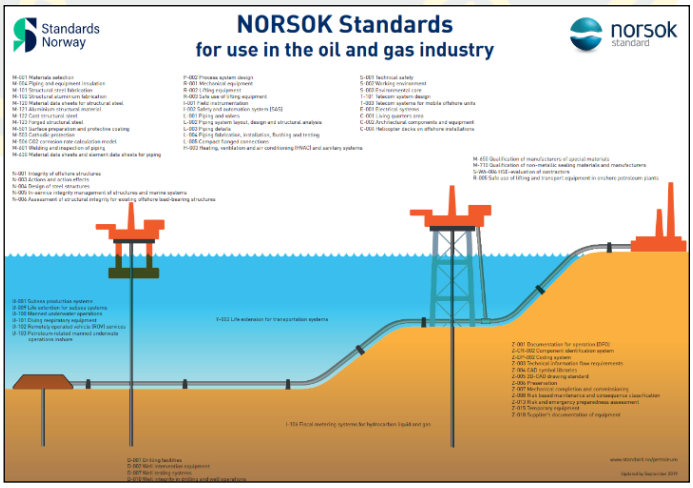
7) การผลิต (Fabrication) ประกอบด้วยข้อกำหนดการผลิตและการติดตั้งทั่วไปที่ใช้กับโครงสร้างเหล็กที่ทำการเชื่อมภายใต้ NORSOK Standard รวมถึงข้อกำหนดสำหรับโลหะฐาน (Base Metal) วัสดุสิ้นเปลืองในการเชื่อม (Welding Consumable) เทคนิคการเชื่อม (Welding technique) รายละเอียดการเชื่อม (Welded details) การเตรียมวัสดุ (Material preparation) และการประกอบ (Assembly) ฝีมือ (Workmanship) การซ่อมแซมรอยเชื่อม (Weld Repair) และข้อกำหนดอื่น ๆ

8) การตรวจสอบ (Inspection) ประกอบด้วยเกณฑ์สำหรับการทดสอบคุณสมบัติ (Qualifications) และความรับผิดชอบของผู้ตรวจสอบ เกณฑ์การยอมรับสำหรับรอยเชื่อมในการผลิต ขั้นตอนและมาตรฐานสำหรับการดำเนินการตรวจสอบภาพและการทดสอบแบบไม่ทำลาย (NDT)

9) Stud Welding ประกอบด้วยข้อกำหนดสำหรับการเชื่อมสลักเกลียวกับเหล็กโครงสร้าง

10) โครงสร้างที่เป็นท่อ (Tubular Structures) ประกอบด้วยข้อกำหนดเฉพาะของท่อ นอกจากนี้ยังประกอบด้วยข้อกำหนดอื่น ๆ ทั้งหมดที่เกี่ยวกับโครงสร้างท่อ

11) การเสริมสร้างและซ่อมแซมโครงสร้างที่มีอยู่ ประกอบด้วยข้อมูลพื้นฐานที่เกี่ยวข้องกับการดัดแปลงรอยเชื่อม หรือการซ่อมแซมโครงสร้างเหล็กที่มีอยู่แล้ว



ภาพที่ 6 ภาพแสดงมาตรฐานนอร์สอค (NORSOK Standard) ในอุตสาหกรรมการผลิตปิโตรเลี่ยม (Stand Norway, 2564: Online)

2. แนวคิดที่เกี่ยวข้องกับการเพิ่มประสิทธิภาพกระบวนการผลิต

2.1 แนวคิดการพัฒนาผลิตภาพ

การเพิ่มผลิตภาพ (Productivity) เป็นแนวคิดที่ใช้กันอย่างแพร่หลายและมีบทบาทสำคัญในอุตสาหกรรมการผลิต เริ่มต้นขึ้นในปี ค.ศ. 1911 (พ.ศ. 2454) ในประเทศสหรัฐอเมริกา โดยเฟรดเดอริค ดับบลิว เทเลอร์ (Federick W.Taylor) วิศวกรชาวอเมริกัน ซึ่งได้รับการยกย่องว่าเป็นบิดาแห่งการบริหารเชิงวิทยาศาสตร์ ได้นำแนวคิดตามหลักวิทยาศาสตร์มาใช้กับการบริหารและทำการศึกษาหาแนวทางการเพิ่มประสิทธิภาพการผลิต ซึ่งมาจากปัญหาที่เกี่ยวกับความสิ้นเปลืองของวัตถุดิบและพลังงานในกระบวนการผลิต อันเนื่องมาจากคนงานที่ปฏิบัติงานมีทักษะความรู้ ความสามารถไม่ตรงกับงานที่ปฏิบัติ รวมถึงเกณฑ์การปฏิบัติงานและการบริหารงานที่ขาดประสิทธิภาพ ส่งผลทำให้ผลิตผลตกต่ำ อาจกล่าวได้ว่าการเพิ่มผลิตภาพ (Productivity) นอกจากจะช่วยยกระดับการพัฒนาอุตสาหกรรมการผลิตแล้ว ยังช่วยให้บริษัทเพิ่มขีดความสามารถในการแข่งขัน และการเติบโตทางธุรกิจอีกด้วย

แนวคิดการเพิ่มผลิตภาพ

Taylor สนใจการเพิ่มประสิทธิภาพการผลิต ในหลักการการลดต้นทุนและการเพิ่มผลกำไร ที่ผ่านการสร้างแรงจูงใจหรือเพิ่มค่าตอบแทนสำหรับแรงงาน ซึ่งได้ทำการศึกษาเกี่ยวกับเรื่องเวลาและการเคลื่อนไหวในการทำงานของคนงาน และได้เขียนแนวทางการบริหารเชิงวิทยาศาสตร์นี้ไว้ในหนังสือชื่อ Principles of Scientific Management โดยหลักการทำงานได้ 4 ประการ (ชนาภา หันจางสิทธิ์, 2560) ได้แก่

1) ต้องศึกษาวิธีการปฏิบัติงานในกระบวนการผลิตแต่ละส่วนอย่างละเอียด พัฒนาระบบขั้นตอนการผลิตด้วยการหาวิธีที่ดีที่สุด

2) คัดเลือกและจัดคนเข้าทำงานให้เหมาะสมกับงาน โดยพิจารณาจากความรู้ความสามารถ และความสนใจ การอบรมคนงานให้มีความรู้ความเข้าใจในงานที่รับผิดชอบ เพื่อให้สามารถทำงานอย่างถูกต้องและได้คุณภาพ

3) จัดหาสิ่งจูงใจในการทำงาน โดยให้ค่าตอบแทนเป็นสัดส่วนกับการผลิตของแต่ละคน เน้นความเชี่ยวชาญชำนาญเฉพาะอย่าง และแบ่งงานกันทำระหว่างฝ่ายบริหารกับฝ่ายปฏิบัติการ โดยฝ่ายบริหารต้องมีความรับผิดชอบต่อการวางแผนการทำงาน กำหนดวิธีการทำงานกับเครื่องมือให้ชัดเจน และเลือกสรรคนงานอย่างเหมาะสม ส่วนฝ่ายปฏิบัติการก็ต้องมีความรับผิดชอบในหน้าที่ที่ฝ่ายบริหารกำหนดให้ได้ตามแผนงาน

Federick W.Taylor ได้ให้แนวคิดด้านปริมาณงานเอาไว้ว่า ถ้ากำหนดปริมาณงานที่เหมาะสมกับระยะเวลาที่มอบหมายก็จะส่งผลให้คนงานปฏิบัติงานได้เต็มความสามารถ ฝ่ายบริหาร

ก็ไม่ต้องมีปัญหา รวมถึงเรื่องการทำงานของคนงานอีก ซึ่งผลการศึกษาของ Federick W.Taylor นับได้ว่าเป็นจุดเริ่มต้นของการเพิ่มผลิตภาพ (ชนาภา หันจางสิทธิ์, 2560)

ความหมายของการเพิ่มผลิตภาพ

การเพิ่มผลิตภาพ (Productivity) จะมี 2 ความหมายตามแนวคิด โดยแบ่งออกเป็นเชิงวิทยาศาสตร์และเชิงเศรษฐกิจและสังคม (ชนาภา หันจางสิทธิ์, 2560 ; รัชนีกร ด่านศิริชัยสวัสดิ์, 2558) ได้แก่

ความหมายเชิงวิทยาศาสตร์ หมายถึง การเพิ่มผลิตภาพระหว่างมูลค่าของสินค้าหรือบริการที่ผลิตได้ต่อมูลค่าของทรัพยากรหรือปัจจัยการผลิตที่ใช้ไป ซึ่งอาจอยู่ในรูปของจำนวน (หน่วย) หรือมูลค่า (บาท) ดังสมการที่ 1

$$Productivity = \frac{Output}{Input} \quad (1)$$

โดยที่ Output คือผลผลิต ซึ่งจะเป็นสินค้าหรือบริการที่เห็นได้ จับต้องได้ เช่น ชิ้นงาน สินค้าอุปโภคบริโภค และ Input คือ ปัจจัยการผลิต ซึ่งหมายถึงทรัพยากรต่าง ๆ ที่นำมาใช้ในการผลิตสินค้าหรือบริการ จำพวก ข้อมูล วัตถุดิบอุปกรณ์ เครื่องมือ เครื่องจักร แรงงาน เป็นต้น

การเพิ่มผลิตภาพ ไม่ใช่แค่การเพิ่มปริมาณเพียงอย่างเดียว แต่เป็นการหาวิธีการทำงานที่มีประสิทธิภาพและมีประสิทธิผล ดังสมการที่ 2 ซึ่งการทำงานอย่างมีประสิทธิภาพก็หมายถึงวิธีการที่สามารถทำงานได้ง่าย สะดวก จัดสรรทรัพยากรอย่างคุ้มค่าที่สุด สิ้นเปลืองน้อยที่สุด ทำงานด้วยความระมัดระวัง และปลอดภัย ขณะที่ประสิทธิผล หมายถึง การดำเนินงานได้บรรลุเป้าหมายที่ตั้งไว้

$$Productivity = Efficiency + Effective \quad (2)$$

การเพิ่มผลิตภาพสามารถจำแนกได้ตามปัจจัยการผลิต เช่น การเพิ่มผลผลิตแรงงาน (Labor productivity) การเพิ่มผลผลิตทุน (Capital productivity) การเพิ่มผลผลิตรวม (Total factor productivity) เป็นต้น ซึ่งสามารถวัดได้ 2 ลักษณะ คือ

1) ทางกายภาพ (Physical Productivity) คือ การวัดเป็นจำนวนชิ้น น้ำหนัก ความยาว เป็นต้น

2) ทางมูลค่า (Value Productivity) คือ การวัดเป็นมูลค่าของเงิน

ประสิทธิภาพ (Efficiency) ในการเพิ่มผลผลิต หมายถึง กระบวนการดำเนินงานที่มีลักษณะ ประหยัด (Economy) ได้แก่ ต้นทุน (Cost) ทรัพยากร (Resources) และเวลา (Time) เสร็จทันตามเวลาที่กำหนด (Speed) และมีคุณภาพ (Quality)

ประสิทธิผล (Effective) ในการเพิ่มผลผลิต หมายถึง ผลสำเร็จของงานที่เป็นไปตามความมุ่งหวัง (Purpose) ที่กำหนด โดยมีตัวชี้วัด (Indicator) ที่ชัดเจน

ดังนั้น การเพิ่มผลิตภาพเชิงวิทยาศาสตร์จึงเป็นการหาความสามารถในการผลิตที่สามารถวัดค่าได้อย่างชัดเจน แต่อย่างไรก็ตาม ในกระบวนการผลิตจริงไม่ใช่เฉพาะปัจจัยนำเข้าทั้งหมดเท่านั้นที่ออกมาเป็นผลผลิต จากการศึกษาพบว่า ร้อยละ 95 ของปัจจัยนำเข้าเท่านั้นที่มีส่วนในการผลิตสินค้าหรือบริการ เช่น ชั่วโมงการทำงานของพนักงาน การทำงานของเครื่องจักร วัตถุดิบ และค่าใช้จ่ายอื่น ๆ ที่เกิดขึ้น และส่วนที่เหลือที่ถูกใช้ไปในทางที่ไม่ก่อให้เกิดผลผลิต นั่นคือการสูญเปล่า ดังนั้น การเพิ่มผลิตภาพ จึงควรเป็นดังสมการที่ 3

$$Productivity = \frac{Output}{Input + Wastes} \quad (3)$$

ความหมายเชิงเศรษฐกิจและสังคม หมายถึง การหาวิธีการในการแก้ไข ปรับปรุงกระบวนการผลิต กระบวนการทำงาน ให้มีประสิทธิภาพมากยิ่งขึ้น ลดความสูญเปล่า โดยองค์การเพิ่มผลิตภาพแห่งยุโรปได้ให้คำนิยามไว้ว่า “เหนือสิ่งอื่นใด Productivity คือ จิตสำนึกหรือเจตคติที่จะแสวงหาทางปรับปรุง และสร้างสรรค์สิ่งต่าง ๆ ให้ดีขึ้นเสมอ ด้วยความเชื่อมั่นที่ว่าจะสามารถทำวันนี้ให้ดีกว่าเมื่อวาน และวันพรุ่งนี้ต้องดีกว่าวันนี้ เป็นความพยายามอย่างไม่มีที่สิ้นสุดที่จะปรับเปลี่ยนงานหรือกิจกรรมที่ทำให้ทันต่อการเปลี่ยนแปลงที่เกิดขึ้น ด้วยการใช้เทคนิคใหม่ ๆ Productivity เป็นความเชื่อมั่นในความก้าวหน้าของมนุษย์”

2.2 แผนภูมิสายธารแห่งคุณค่า (Value Stream Mapping: VSM)

แผนภูมิสายธารแห่งคุณค่า (Value Stream Mapping : VSM) เป็นเครื่องมือและเทคนิคที่สนับสนุนการพัฒนาการผลิตแบบลีน (Lean Manufacturing Strategy) เป็นเครื่องมือที่ถูกใช้ในการสร้างแผนผังและวิเคราะห์ถึงการไหลของวัตถุดิบ กระบวนการ VSM ได้รับการยอมรับจากบริษัทชั้นนำระดับโลกว่าเป็นการสังเคราะห์วิธีปฏิบัติที่ดีที่สุด (Best Practice) สำหรับการปรับปรุงการผลิต เป็นรูปแบบที่ดีเยี่ยมในการจัดการด้วยสายตา การแสดงลำดับขั้นตอนของกิจกรรมต่าง ๆ โดยแนวคิด VSM ทำให้สามารถเข้าใจภาพรวมของกระบวนการไหลของทรัพยากรและสารสนเทศ ตลอดทั้งห่วงโซ่อุปทานซึ่งทำให้สามารถระบุกิจกรรมที่จำเป็นสำหรับการขจัดความสูญเปล่าในกระบวนการผลิต รวมทั้งการควบคุมเวลานำ (Lead time) ทำให้สามารถ

ตอบสนองความต้องการ เข้าใจภาพรวมของกระบวนการ โดยมุ่งแนวทางปรับปรุงการไหลของชิ้นงานและข้อมูลอื่น ๆ ซึ่งทำให้สามารถระบุกิจกรรมที่จำเป็นสำหรับการขจัดความสูญเปล่า ดังนั้น การสร้างสายธารแห่งคุณค่า VSM จึงเป็นแนวทางที่ใช้จำแนกกิจกรรมที่สร้างคุณค่าเพิ่มและกิจกรรมที่เกิดความสูญเปล่าโดยนำข้อมูลผลลัพธ์จากการวิเคราะห์สถานะปัจจุบันเปรียบเทียบอนาคตหลังจากการปรับปรุงได้ โดยจัดจำแนกกิจกรรมออกเป็น 3 ประเภท ดังนี้

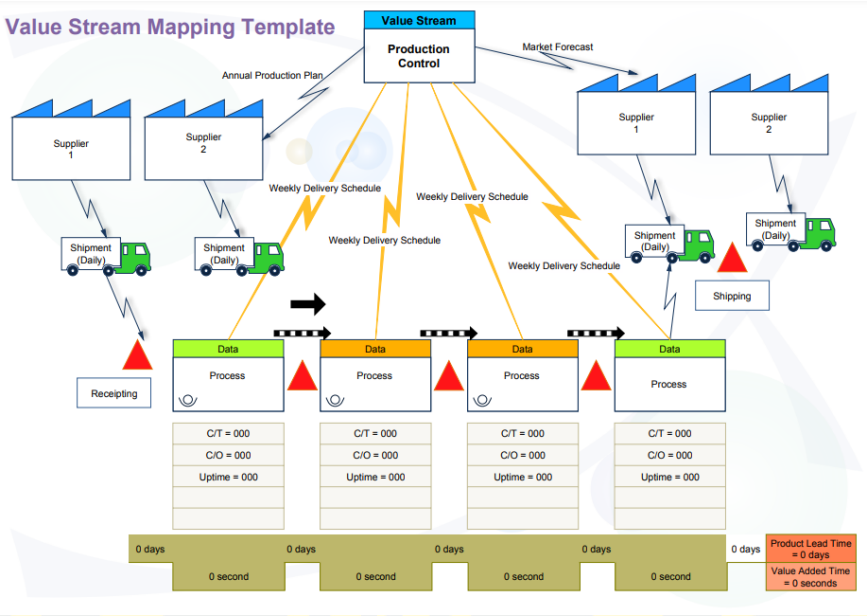
1) กิจกรรมที่ไม่เพิ่มคุณค่า (Non-Value Added; NVA) ถือเป็นกิจกรรมที่เป็นความสูญเปล่าต้องขจัดออกไป

2) กิจกรรมที่ไม่เพิ่มคุณค่าแต่จำเป็น (Necessary but Non-Value Added; NNVA) เป็นความสูญเปล่าแต่จำเป็นต้องให้เกิดขึ้นในกระบวนการ แก้ไขเปลี่ยนแปลงได้ยาก

3) กิจกรรมที่เพิ่มคุณค่า (Value Added; VA) เป็นการเปลี่ยนแปลงรูปร่าง หรือการสร้างมูลค่าเพิ่มให้กับวัตถุดิบ ผลิตภัณฑ์ในกระบวนการ จนนำไปสู่ผลิตภัณฑ์สำเร็จรูป (กัญจน์นรี จิตต์ธนานันท์ และคณะ ,2560)

กิจกรรมที่ไม่เพิ่มคุณค่า (Non-Value Added; NVA) ให้กับสินค้า ผลิตภัณฑ์ และบริการ เป็นกิจกรรมที่จะต้องทำการปรับปรุงเพื่อกำจัดความสูญเปล่าในกระบวนการทำงาน โดยเฉพาะความสูญเปล่า 7 ประการ (7 Waste) ที่ประกอบด้วย 1) ความสูญเสียเนื่องจากการผลิตมากเกินไป (Overproduction) ความสูญเสียเนื่องจากการเก็บวัสดุคงคลัง (Inventory) ความสูญเสียเนื่องจากการขนส่ง (Transportation) ความสูญเสียเนื่องจากการเคลื่อนไหว (Motion) ความสูญเสียเนื่องจากกระบวนการผลิต (Processing) ความสูญเสียเนื่องจากการรอคอย (Delay) และความสูญเสียเนื่องจากงานเสีย (Defect) ซึ่งความสูญเสียทั้งหมดล้วนทำให้องค์กรสูญเสียทรัพยากรการผลิตที่ส่งผลกระทบโดยตรงต่อต้นทุน คุณภาพ และการส่งมอบ

ในการดำเนินกิจกรรมการการลดความสูญเปล่าในกระบวนการผลิตเพื่อให้สามารถตอบสนองความต้องการของลูกค้าให้ได้ในเวลาที่ลูกค้าต้องการนั้น จำเป็นที่จะต้องควบคุมเวลานำ (Lead time) ในกระบวนการผลิตให้อยู่ภายในเวลาที่ลูกค้าต้องการ (Commitment) ซึ่งแผนภูมิสายธารแห่งคุณค่า (Value Stream Mapping: VSM) ดังภาพที่ 7 เป็นเครื่องมือที่มีประสิทธิภาพในการนำมาใช้พิจารณาภาพรวม (Big Picture) ของกระบวนการผลิต การเชื่อมโยงการไหลของข้อมูล และวัตถุดิบ แหล่งกำเนิดของความสูญเปล่า (Source of Waste) ช่วยทำให้มองเห็นช่องทางในการปรับปรุงเพื่อลดความสูญเปล่าที่เกิดขึ้น



ภาพที่ 7 แผนภูมิสายธารแห่งคุณค่า

(Lean Enterprise Institute, 2564: Online)

2.3 การศึกษาเวลา (Time Study)

การศึกษาเวลา คือ การวัดงานด้วยเครื่องวัดเวลาและการบันทึก และสามารถปรับค่าตามการแปรเปลี่ยนจากเวลาปกติที่มีค่าเผื่อเวลาที่เหมาะสม เช่น จากเครื่องจักร การพักเหนื่อยของพนักงาน เป็นต้น (รัชต์วรรณ กาญจนปัญญาคม, 2552 ; รัตนพงษ์ พงษ์สุวรรณ, 2561) หรือเป็นเทคนิคการวัดผลงานด้วยเวลา ซึ่งจะมุ่งในการหาเวลามาตรฐานเพื่อใช้เป็นเกณฑ์ในการส่งเสริมการผลิต และวางแผนการผลิต (รัตนพงษ์ พงษ์สุวรรณ, 2561) การศึกษาผลงานด้วยเวลาสามารถแบ่งได้ 4 วิธี (บุญยเกียรติ บันเทิงใจ, 2556) ได้แก่

1) การศึกษาเวลาโดยตรง การศึกษาเวลาที่ได้จากข้อมูลการจับเวลาพนักงานที่มีการเลือกไว้แล้ว โดยใช้นาฬิกาจับเวลาแล้วบันทึกเป็นสถิติ จากนั้นคำนวณจำนวนครั้งในการจับเวลาแล้วนำมาหาค่าเวลาทำงานปกติ (Normal Time) และเวลามาตรฐาน (Standard Time) ตามลำดับ

2) การสุ่มงาน (Work Sampling) เป็นการศึกษาเวลาเพื่อให้ได้เวลามาตรฐานจากการสุ่มจับเวลาการทำงานจริงของพนักงานในสายการผลิต ซึ่งต้องใช้เวลาเป็นเวลานาน หลายสัปดาห์ในการทำการศึกษา

3) ศึกษาเวลาจากข้อมูลเวลามาตรฐานและสูตร (Standard Data and Formulas) เป็นการศึกษาเวลาที่ใช้ข้อมูลเวลาที่จัดทำเป็นมาตรฐานของโรงงานนั้นรวมทั้งการคำนวณหาเวลาจากสูตรสำเร็จ เช่น มาตรฐานในการคำนวณเวลางานกลึงที่โรงงานคิดขึ้นเอง เป็นต้น

4) ระบบหาเวลาก่อนล่วงหน้า (Predetermined Time System or Synthesis Time) เป็นการศึกษาเวลา เพื่อให้ได้เวลามาตรฐานจากการหาเวลาล่วงหน้า ก่อนที่งานจะเกิดขึ้นจริงหรือการสังเคราะห์เวลา โดยใช้ระบบการหาเวลาชนิดต่าง ๆ เช่น ระบบ MTM และระบบ Work factor

4.1) การศึกษาเวลาโดยตรง เป็นการศึกษาเพื่อหาเวลามาตรฐาน โดยอาศัยเครื่องมือในการจับเวลา และทำการบันทึกค่าเวลาที่ได้จากการจับเวลาในกระบวนการผลิต หรือแบบบันทึก เครื่องมือจับเวลาที่ใช้ คือ นาฬิกาจับเวลา (Stopwatch) การศึกษาเวลาโดยตรงนี้ส่วนมากจะทำการศึกษาเวลาในสายงานกระบวนการผลิตชิ้นส่วนต่าง ๆ ด้วยวิธีการจับเวลาจากพนักงานที่ผ่านการคัดเลือก และฝึกมาเป็นอย่างดีมีความชำนาญ และต้องเป็นพนักงานที่ปัจจุบันทำงานนั้นจริง ๆ (บุญยเกียรติ บันเทิงใจ, 2556)

4.1.1) การแบ่งงานเป็นงานย่อย (Dividing Operation into Element) งานย่อย (Element) เป็นส่วนประกอบของการทำงานหนึ่ง ๆ ในรอบวัฏจักรการทำงาน (Work Cycle) จะประกอบด้วยงานย่อยหลายๆ งาน โดยวัฏจักรการทำงานจะเป็นในส่วนการทำงานวนซ้ำกัน โดยเริ่มตั้งแต่การทำงานครั้งแรก จนสิ้นสุดการทำงานนั้น และจะเริ่มทำงานใหม่ที่จุดเริ่มต้นเดิมซ้ำๆ กันเป็นรอบ ๆ โดยจุดเริ่มต้นของการทำงานจะมาบรรจบกับจุดสิ้นสุดเป็นวงรอบ เสมอการทำงานครบ 1 รอบมักจะได้ผลกับงานอย่างน้อย 1 งาน การแบ่งงานย่อย สามารถดำเนินการได้ดังต่อไปนี้

- แบ่งงานย่อยที่มีการทำงานที่แยกกันอย่างชัดเจน ออกจากกัน
- แบ่งงานย่อยที่ทำโดยคน ทำโดยเครื่องจักร
- แบ่งงานย่อยที่ระยะเวลาคงที่ออกจากงานย่อยที่ระยะเวลาผันแปรไปตามตัวแปรต่าง ๆ ที่ทำให้เวลาการทำงานย่อยนั้นไม่คงที่ เช่น ความยาว น้ำหนัก ขนาดของชิ้นงาน
- แบ่งงานย่อยออกเป็นงานย่อย ๆ ที่สามารถจับเวลาได้ทัน คือ ไม่น้อยเกินไป และควรอยู่ระหว่างช่วง 0.070 ถึง 0.20 นาที
- ถ้างานย่อยนั้นมีระยะเวลาสั้นมากเกินไป ให้รวมงานย่อยเหล่านั้นเข้าด้วยกัน

4.1.2) การจับเวลา (บุญยเกียรติ บันเทิงใจ, 2556) จะนิยมใช้นาฬิกาจับเวลาโดยใช้มาตรเวลาที่แตกต่างจากเวลาปกติ มาตรเวลาที่ใช้ในการศึกษาเวลาจะได้แก่ มาตรเวลา 1/100 นาที หรือมีความละเอียดเท่ากับ 0.01 นาทีนั่นเอง การจับเวลาเพื่อศึกษาเวลาการทำงานสามารถแบ่งได้เป็น 3 แบบ

- การจับเวลาแบบต่อเนื่อง (Continuous Timing) เป็นการจับเวลาโดยที่ไม่มีการหยุดนาฬิกาเพื่อบันทึกค่าเวลา ปล่อยให้นาฬิกาเดินจับเวลาไปเรื่อย ๆ โดยผู้บันทึกเวลาจะสังเกตเวลาจุดสิ้นสุดงานย่อยนั้นๆ ตรงกับเวลาในนาฬิกาค่าใด ก็บันทึกค่านั้นลงไป ดังนั้นการ

บันทึกเวลาของงานย่อยต่าง ๆ จะเป็นการบันทึกเวลาที่ต่อเนื่องกันไป แล้วจะนำมาเวลาที่แท้จริงมาบันทึกอีกครั้งหลังเสร็จสิ้น

- การจับเวลาแบบจับซ้ำ (Repetitive Timing) เป็นการจับเวลาแบบจับซ้ำต้องหยุดเวลาเพื่ออ่านค่า และตั้งกลับไปที่ค่าศูนย์ใหม่เพื่อจับเวลางานย่อยถัดไป ข้อเสียของวิธีการแบบนี้ คือ ผู้บันทึกเวลาต้องมีความชำนาญในการจับเวลาบันทึกค่า และตั้งค่าศูนย์ ซึ่งใช้เวลาที่ค่อนข้างรวดเร็วมาก

- การจับเวลาแบบสะสม (Accumulative Timing) เป็นการจับเวลาโดยใช้นาฬิกาสองเรือนที่ต่อปุ่มพ่วงกัน เพื่อเวลากดให้นาฬิกาตัวหนึ่งเดินจับเวลา แล้วนาฬิกาอีกตัวจะหยุด เมื่อนาฬิกาตัวแรกถูกกดให้หยุดจับเวลา นาฬิกาตัวที่สองเข็มของมันจะหมุนกับมาตั้งที่ศูนย์แล้วเดินจับเวลาทันที ทำให้เกิดลักษณะการจับเวลาสลับกันระหว่างนาฬิกาสองเรือน ข้อดีคือ ผู้ศึกษาเวลา สามารถอ่านค่าเวลาทำงานของงานย่อยนั้นได้ และไม่ต้องพะวงว่าจะจับเวลางานย่อยต่อไปไม่ทัน

ในการศึกษาเวลาเบื้องต้น เราอาจจะจับเวลาไป 10-20 วัฏจักรของการทำงานแล้วจึงนำมาหาค่าจำนวนวัฏจักรที่เหมาะสมในการจับเวลา เพื่อความเชื่อถือได้ทางสถิติว่าเวลาที่เราจับได้เป็นตัวแทนของเวลาการทำงานทั้งหมดจริง

4.1.3) การหาจำนวนครั้งในการจับเวลา ยกตัวอย่าง เช่น การใช้ค่าพิสัย เป็นการหาจำนวนครั้งในการจับเวลาโดยการใช้พิสัย (Range) เป็นการประมาณค่าจำนวนครั้งในการจับเวลาโดยใช้ค่าสูงสุดและต่ำสุด (พิสัย Range) มาหาเวลาเฉลี่ย ค่าพิสัยเฉลี่ย

4.1.4) การคำนวณหาค่าเวลาปกติ (Normal Time) หลังจากทราบเวลาเฉลี่ยในการทำงาน และทราบประสิทธิภาพในการทำงานแล้ว จะมาทำการคำนวณหาค่าเวลาปกติของแต่ละงานย่อย ตามสมการ 4

$$\text{Normal Time} = \text{Select Time} \times \text{Rating Factor} \quad (4)$$

โดยที่ Normal Time = เวลาปกติ

Select Time = เวลาเฉลี่ยของงานย่อย

Rating Factor = ประสิทธิภาพการทำงาน

4.1.5) ค่าเวลาเผื่อ (Allowances Time) (รัตนพงษ์ พงษ์สุวรรณ, 2561 ; บุญยเกียรติ บันเทิงใจ, 2556) ในการคำนวณเวลาปกติจะมีเกณฑ์การปรับเวลาที่เรียกว่า “เวลาเผื่อ” มาใช้เป็นตัวคูณ ซึ่งเวลาเผื่อสามารถแบ่งออกได้เป็น

- เวลาเผื่อส่วนบุคคล (Personal Allowance) เวลาเผื่อกิจกรรมส่วนบุคคล เช่น การเข้าห้องน้ำ ล้างมือ ดื่มน้ำ อาจจะคำนวณได้จากการเฝ้าสังเกตการณ์ทั้งวัน หรือใช้วิธีการสุ่ม

งานเพื่อดูการใช้เวลาส่วนตัวโดยรวมของคนงาน สำหรับงานเบาที่คนงานทำงานวันละ 8 ชั่วโมง โดยทั่วไปจะให้ เวลาเผื่อโดยเฉลี่ยร้อยละ 4.50 ถึง 6.50 ต่อวัน แต่ในอุตสาหกรรมทั่วไปมักกำหนดไว้ที่ร้อยละ 5.00 ของเวลาการทำงานทั้งหมด

- เวลาเผื่อสำหรับความล้า (Fatigue Allowance) เป็นเวลาเผื่อสำหรับความเมื่อยล้าจากการทำงานหนัก สภาพแวดล้อมในการทำงาน ความเครียด เช่น การทำงานในที่ร้อน ทำงานในที่ชื้น ทำงานในที่มีฝุ่น และการทำงานในที่เสียงต่ออุบัติเหตุ ดังนั้นการหามาตรฐานจึงต้องพิจารณาถึงความล้าด้วย ซึ่งค่าเผื่อความเครียด หรือความล้าพื้นฐาน เป็นค่าคงที่สำหรับงานทั่วไป องค์การแรงงานระหว่างประเทศหรือ ILO ได้กำหนดไว้ที่ร้อยละ 4.00

- เวลาเผื่อสำหรับการรอคอย (Delay Allowance) การรอคอยที่เกิดขึ้นในการทำงานมีทั้งการรอคอยที่หลีกเลี่ยงได้ และการรอคอยแบบหลีกเลี่ยงไม่ได้ เวลารอคอยที่หลีกเลี่ยงได้จะไม่นำมาพิจารณาในการเผื่อ เนื่องจากเป็นการรอคอยที่เกิดจากคนงาน หรือการทำงานที่ไม่ต้องถูกต้อง ส่วนเวลาที่หลีกเลี่ยงไม่ได้มักจะเกิดจากการปรับเปลี่ยนเครื่องมือเครื่องจักร ขาดแคลนวัสดุ เป็นต้น

4.1.6) การหาเวลามาตรฐาน (Standard Time) (บุญยเกียรติ บันเทิงใจ, 2556) เวลามาตรฐานสามารถคำนวณได้จากการนำเวลาปกติมาบวกเพิ่มเวลาเผื่อเข้าไป หลังจากทราบค่าเวลาปกติ (Normal Time) โดยสามารถคำนวณค่าเวลามาตรฐานของการทำงานได้จากสมการที่ 5 โดยที่

$$ST = NT (1+ A) \quad (5)$$

ST = เวลามาตรฐาน

NT = เวลาปกติ

A = เวลาเผื่อ

4.2) ประโยชน์ของการศึกษาเวลา (คมสัน จิระภัรศิลป์, 2545) อ้างอิงใน ปริยามาศ มณีวรรณ ,2560)

- เพื่อใช้วางแผนและกำหนดการทำงาน/การผลิต
- ใช้หาค่าใช้จ่ายมาตรฐาน และช่วยประมาณงบค่าใช้จ่าย
- ใช้หาราคาของผลิตภัณฑ์ก่อลงมือผลิต
- ใช้หาประสิทธิภาพการทำงานของคน-เครื่องจักร
- ใช้เวลาเป็นข้อมูลในการสมดุลสายการผลิต
- หาเวลามาตรฐานที่ใช้เป็นตัวฐานในการจ่ายค่าตอบแทน
- หาเวลามาตรฐานสำหรับใช้ในการควบคุมค่าแรงงาน

2.4 ลักษณะของความสูญเปล่า 7 ประการ (7 Waste)

จิรกาล กัลยาโพธิ์ (2563) ได้ให้ความหมาย ของความสูญเปล่า หรือ MUDA หรือ Waste ว่า ทุกคำล้วนแต่มีความหมายเดียวกัน หมายถึง สิ่งที่เกิดขึ้นแต่ไม่ทำให้เกิดมูลค่าเพิ่มแก่สินค้า เป็นสิ่งที่ไม่มีความจำเป็นและไม่ได้ก่อให้เกิดประโยชน์แก่บริษัท ดังนั้นทุกบริษัทควรจะทำการลดความสูญเปล่าเหล่านี้ลง การลดความสูญเปล่านอกจากจะเป็นการปรับปรุงการผลิตและสามารถเพิ่มผลผลิตแล้ว ยังเป็นการลดต้นทุนที่เกิดในบริษัทอีกด้วย

พรรณี หอมทอง (ออนไลน์ : 2556) ได้อธิบายว่า กระบวนการบริหารเพื่อลดความสูญเปล่าในกระบวนการทางธุรกิจ และกระบวนการผลิต คือ การทำความเข้าใจว่าอะไรคือคุณค่าและความสูญเปล่าทั้งในและนอกองค์กรที่มีความสัมพันธ์ต่อระบบการผลิต สิ่งที่เป็นคุณค่า คือสิ่งที่จำเป็น ต้องถูกสร้างให้เกิดขึ้นในสายตาของผู้ว่าจ้างผลิต และมีกระบวนการที่ดำเนินการไปอย่างถูกต้อง การสร้างคุณค่าต้องใช้เวลา และความพยายามที่จะกำจัดความสูญเปล่าออกจากกระบวนการผลิต

ในกระบวนการผลิตมักเกิดความสูญเปล่า (Waste/Muda) ซึ่งเป็นสิ่งที่ไม่ก่อให้เกิดการเพิ่มมูลค่า และมักแฝงเข้ามากับการทำงานในรูปแบบต่างๆ บริษัทจึงจำเป็นต้องหาทางกำจัดความสูญเปล่าทั้ง 7 ประการ ที่เกิดขึ้นในกระบวนการทำงาน เพื่อเพิ่มประสิทธิภาพให้กับกระบวนการผลิตหรือกิจกรรมที่ดำเนินการ และเป็นการลดต้นทุนให้กับบริษัทอีกด้วย ซึ่งบริษัทโตโยต้า ประเทศญี่ปุ่น ได้นิยามสาเหตุของความสูญเสียทั้ง 7 ประการ ไว้ดังนี้ (โกศล ดีศีธรรม, 2546 อ้างอิงใน ปรียามาศ มณีวรรณ, 2560)

1) ความสูญเปล่าจากการผลิตมากเกินไป (Overproduction) เกิดจากการผลิตสินค้ามากกว่าปริมาณความต้องการจริง ทำให้ใช้ทรัพยากรในการจัดการมากขึ้น และเกิดค่าใช้จ่ายในการจัดเก็บ และการขนย้ายสินค้า

2) ความสูญเปล่าจากการรอคอย (Waiting) เกิดขึ้นในรูปแบบของการรอคอยวัสดุ การรอติดตั้งเครื่องจักร ซึ่งทำให้เกิดต้นทุนความสูญเปล่าจากการรอคอย เกิดความล่าช้าในการผลิต และ ส่งผลต่อการส่งมอบสินค้าได้ทันเวลา

3) ความสูญเปล่าจากกระบวนการที่ไร้ประสิทธิผล (Overprocess) แสดงในรูปของการทำงาน ที่ไม่ได้สร้างมูลค่าเพิ่มให้กับสินค้า มีสาเหตุจากมาตรฐานในการทำงานไม่เพียงพอ การตรวจสอบที่มากเกินความจำเป็น ทำให้เกิดความสูญเปล่าทางเวลาและแรงงาน

4) ความสูญเปล่าจากการขนส่ง (Transporting) อาจเกิดจากการวางผังโรงงานที่ไม่เหมาะสม ขาดระเบียบในการจัดเก็บชิ้นงาน ทำให้เกิดความเสียหายและอุบัติเหตุระหว่างการขนย้าย หรือสูญเสียแรงงานและเวลาในการขนส่ง ซึ่งเป็นกิจกรรมที่ไม่ก่อให้เกิดมูลค่าเพิ่มในการผลิต

5) ความสูญเปล่าจากการจัดเก็บสินค้าคงคลัง (Inventory) เกิดจากต้องการมีของให้พร้อมใช้งาน ทำให้เสียพื้นที่ในการจัดเก็บมากขึ้น เกิดค่าใช้จ่ายและดอกเบี้ยในการจัดเก็บ และความ เสื่อมสภาพของวัสดุ

6) ความสูญเปล่าจากการเคลื่อนไหว (Motion) เกิดจากการจัดลำดับการทำงานที่ไม่ถูกต้อง ท่าทางการเคลื่อนไหวไม่เหมาะสม ซึ่งการเคลื่อนไหวที่ไม่จำเป็นต่องานจะเกิดความสูญเปล่า

7) ความสูญเปล่าจากการผลิตของเสีย (Defect) เกิดจากวิธีการผลิตที่ไม่เหมาะสม วัตถุดิบไม่ได้คุณภาพ ทำให้ขาดความน่าเชื่อถือจากลูกค้า

2.5 แนวคิด ECRS **ลดความสูญเปล่า**

ECRS เป็นหลักการที่ช่วยในการกำจัดความสูญเปล่าให้น้อยลง ซึ่งจะเป็นการปรับปรุงคุณภาพกระบวนการผลิตให้มีประสิทธิภาพมากยิ่งขึ้น ที่ประกอบด้วยการกำจัด (Eliminate) การรวมกัน (Combine) การจัดใหม่ (Rearrange) และการทำให้ง่าย (Simplify) (วิทยา อินทร์สอน, ออนไลน์ : 2564) ECRS เป็นหลักการง่ายๆที่สามารถลดความสูญเปล่า หรือ Muda ลงได้เป็นอย่างดี ซึ่งความสูญเปล่าเหล่านี้มีผลโดยตรงกับราคาต้นทุนในการผลิตสินค้า หากผู้ผลิตสามารถลดการสูญเปล่าลงได้ ก็จะทำให้ราคาต้นทุนการผลิตประหยัดลงไปได้ด้วย สามารถเพิ่มศักยภาพทั้งกระบวนการผลิตในบริษัท และศักยภาพในการแข่งขันกับคู่แข่งทางการค้าที่สูงด้วย ECRS ประกอบด้วย 4 หลักการดังนี้

1) การขจัด (Eliminate) การขจัดโดยพิจารณาการทำงานในปัจจุบันและขจัดความสูญเปล่าทั้ง 8 ประการ อันเนื่องมาจากงานหรือกิจกรรมที่ไม่จำเป็นออกมาให้หมด ได้แก่ การผลิตมากเกินไป การเก็บสินค้ามากเกินความจำเป็น การเคลื่อนไหวท่าทางที่ไม่เหมาะสม กระบวนการผลิตที่มีการทำงานที่ไม่ก่อให้เกิดมูลค่าเพิ่ม การรอคอยในกระบวนการ การผลิตของเสีย และการไม่ใช้ความรู้ ความสามารถของพนักงานอย่างเต็มที่ เป็นต้น แนวทางในการขจัดงานที่ไม่จำเป็นให้พิจารณาโดยอาศัยหลักการ ดังนี้

1.1) งานที่เกิดมูลค่าเพิ่ม (Non-Value-Add Activities)

1.2) งานที่ไม่มีวัตถุประสงค์ (Not Valid Objective)

1.3) งานที่ไม่ตอบสนองต่อความต้องการ (Not Serving Purpose)

2) การรวมเข้าด้วยกัน (Combine) หลักการของการรวมงานเกิดขึ้นเพื่อลดการทำงานที่ซับซ้อน และลดการเคลื่อนย้ายที่ไม่จำเป็น สามารถทำได้โดยรวมขั้นตอนการทำงาน โดยการพิจารณาว่าขั้นตอนไหนสามารถรวมกันได้ เช่น กระบวนการผลิตจากเดิมมีทั้งหมด 3 ขั้นตอน สามารถนำขั้นตอนที่ 2 และ 3 รวมกันได้ ทำให้กระบวนการผลิตทั้งหมดลดลงเหลือ 2 ขั้นตอน การ

ลดลงของขั้นตอนการทำงานจะให้เวลาที่ใช้ในการผลิตน้อยลง สามารถทำงานได้เร็วขึ้น ลดการรอคอยและการเคลื่อนที่ระหว่างขั้นตอน อีกทั้งยังช่วยลดข้อผิดพลาดในการทำงานลงได้อีกด้วย

ในการรวมขั้นตอนหรือส่วนของงานเข้าด้วยกันนั้น กระทำได้โดยพิจารณาว่าจะรวมขั้นตอนการทำงานเข้าด้วยกันได้หรือไม่ โดยพิจารณาดังนี้

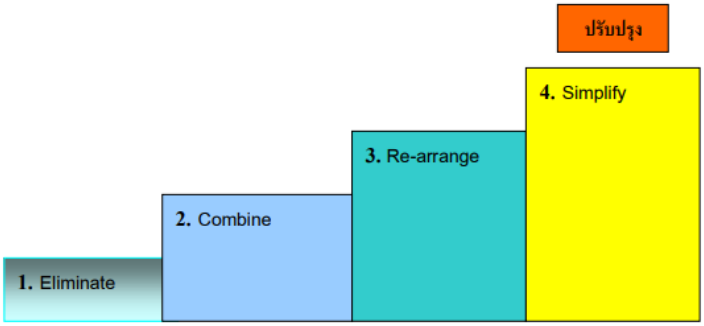
- การออกแบบสถานที่ทำงานและเครื่องมือใหม่
- การเปลี่ยนลำดับขั้นตอนการทำงาน
- การเปลี่ยนชนิดของวัตถุดิบและรายละเอียดของชิ้นส่วน
- การเพิ่มทักษะให้แก่พนักงาน

3) การจัดใหม่ (Rearrange) คือ การจัดขั้นตอนกระบวนการทำงานใหม่เพื่อให้เกิดการปฏิบัติงานที่ง่ายขึ้น ลดการรอคอย การเคลื่อนที่หรือการขนส่งที่ไม่จำเป็นลง โดยคำนึงถึงกระบวนการทำงานที่ต่อเนื่องหรืออุปกรณ์สิ่งของต่างๆ ที่สามารถใช้ร่วมกัน ในการจัดใหม่ (Rearrange) มีหลักพิจารณาว่าจะดำเนินการตามขั้นตอนนี้ได้หรือไม่ ดังนี้

- การลดขั้นตอนการทำงานบางส่วนให้สั้นลงหรือง่ายขึ้น
- การลดขั้นตอนการขนย้ายวัสดุและการเดินทาง
- การประหยัดพื้นที่ในการทำงานและประหยัดเวลา
- การใช้เครื่องมืออย่างมีประสิทธิภาพยิ่งขึ้น

4) การทำให้ง่าย (Simplify) เป็นการปรับปรุงการทำงานให้ง่ายขึ้น สะดวกขึ้น และมีประสิทธิภาพสูงกว่าเดิม ยกตัวอย่าง เช่น การออกแบบจิ๊ก (Jig) หรือ Fixture เข้าช่วยในการทำงานเพื่อให้การทำงานสะดวกและแม่นยำมากขึ้น ซึ่งสามารถลดของเสียลงได้จึงเป็นการลดการเคลื่อนที่ที่ไม่จำเป็นและลดการทำงานที่ไม่จำเป็น (จริกาล กัลยาโพธิ์, 2563) ในการทำให้ง่าย (Simplify) มีหลักการพิจาณาปรับปรุงดังนี้

- การวางผังสถานที่ทำงานใหม่
- การออกแบบเครื่องมืออุปกรณ์ให้ดีขึ้น
- การฝึกพนักงาน การควบคุม และการให้บริการอย่างดี
- การแบ่งขั้นงานให้ย่อยลงถ้าจำเป็น (ชนาธิป กฤตสวนนท์, 2557)



ภาพที่ 8 การลดความสูญเปล่าด้วยหลักการ ECRS เพื่อปรับปรุงขั้นตอนการทำงาน (ชุติมา เกตุษา, 2553)

แนวคิด ECRS สามารถนำมาประยุกต์ใช้ได้กับทุกๆองค์กร ในกระบวนการทำงานทุกขั้นตอน จำเป็นต้องให้พนักงานทุกคนคำนึงถึงเทคนิค ECRS อยู่ตลอดเวลา กล่าวคือ ต้องคิดว่าสิ่งที่ทำนั้นสามารถกำจัดออกได้หรือไม่ รวมกันได้หรือไม่ เรียงลำดับการทำงานใหม่แล้วดีกว่าเดิมหรือไม่ และมีวิธีที่ทำให้การทำงานได้ง่ายขึ้นหรือไม่

แนวคิด ECRS มักถูกใช้ร่วมกับเทคนิคการตั้งคำถาม 5W-1H ซึ่งเป็นแนวทางที่ช่วยตรวจสอบหาข้อบกพร่องและหาวิธีการปรับปรุงกระบวนการผลิต ไม่ว่าจะเป็นวิเคราะห์ทั้งระบบหรือบางส่วนของระบบ การใช้เทคนิค 5W-1H จะใช้ในขั้นตอนการวิเคราะห์ข้อมูล และทดสอบสมมติฐาน มีรายละเอียดของการตั้งคำถามเป็นขั้นตอนตามลำดับ ดังนี้

What เป็นการตั้งคำถามเพื่อให้ทราบถึงจุดประสงค์ของการทำงาน แนวคิดที่เป็นกรอบในการตั้งคำถามได้แก่ จะทำอะไร ทำอย่างอื่นได้หรือไม่

When เป็นการตั้งคำถามเพื่อให้ทราบถึงเวลาในการทำงานที่เหมาะสม แนวคิดที่เป็นกรอบ ในการตั้งคำถามได้แก่ ทำเมื่อไร ทำไมต้องทำตอนนั้น ทำเวลาอื่นได้หรือไม่

Where เป็นการตั้งคำถามเพื่อให้ทราบว่าสถานที่ทำงานมีความเหมาะสมไหม และเหตุใดต้องทำตอนนั้น แนวคิดที่เป็นกรอบในการตั้งคำถามได้แก่ ทำที่ไหน ทำไมต้องทำที่นั่น ทำที่อื่นได้หรือไม่

Who เป็นการตั้งคำถามเพื่อให้ทราบว่าบุคคลใดที่เหมาะสมสำหรับงาน แนวคิดที่เป็นกรอบในการตั้งคำถามได้แก่ ใครเป็นคนทำ ทำไมต้องเป็นคนนั้นทำ คนอื่นทำได้หรือไม่

Why เป็นการตั้งคำถามเพื่อทบทวนว่า ความคิดนั้น ถูกต้องหรือไม่ เพื่อหาสาเหตุที่ต้องทำ

How เป็นการตั้งคำถามเพื่อให้ทราบว่าวิธีการที่เหมาะสมกับงาน แนวคิดที่เป็นกรอบในการตั้งคำถาม ได้แก่ ทำอย่างไร ทำไมต้องทำอย่างนั้น ทำวิธีอื่นได้หรือไม่

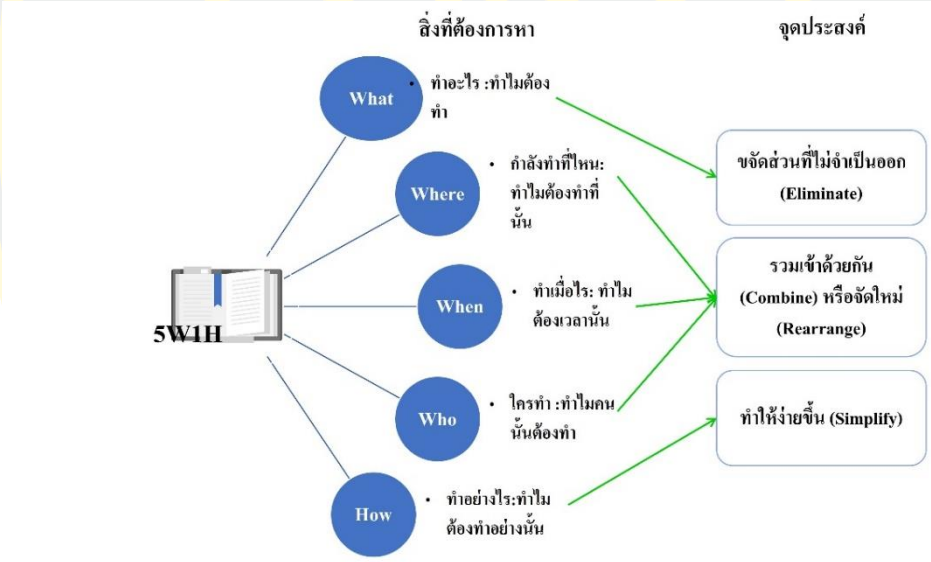
5W1H มีข้อดีหลายประการด้วยกัน ประกอบด้วย

1) ความง่ายในการใช้งาน : กระบวนการวิเคราะห์ปัญหาด้วย 5W-1H มีความง่ายมาก ผู้ใช้สามารถเข้าใจแนวทางตามที่เห็นได้ชัดตามคำศัพท์และคำจำกัดความและตั้งคำถามเพื่อหาคำตอบ

2) มีความเอนกประสงค์ : ผู้ใช้สามารถใช้แนวทางนี้เพื่อแก้ไขปัญหาทุกประเภทเนื่องจากคำถามสามารถปรับแต่งได้ตามสถานการณ์

3) ช่วยในการแก้ปัญหาอย่างเป็นระบบ : ผู้ใช้สามารถถามคำถามทุกครั้งเพื่อให้การวิเคราะห์ปัญหาได้ทุกมุมมองจากทุกมิติ

หลักการ ECRS และ 5W-1H สามารถนำมาประยุกต์ ใช้ร่วมกันในการวิเคราะห์ความจำเป็นของแต่ละกระบวนการเพื่อแก้ไขปัญหาความสูญเปล่าที่เกิดจากกระบวนการผลิตได้ตามภาพที่ 9 และภาพที่ 10



ภาพที่ 9 ภาพความสัมพันธ์ของสิ่งที่ต้องการค้นหา คำถาม และวัตถุประสงค์

(วิทยา อินทร์สอน, 2564: ออนไลน์)

ภาพที่ 10 ภาพความสัมพันธ์ของการใช้ ECRS และ 5W-1H
(วิทยา อินทร์สอน, 2564: ออนไลน์)

จากการศึกษาหลักการ แนวคิด และทฤษฎีที่เกี่ยวข้อง ผู้วิจัยสามารถนำหลักการ แนวคิด และทฤษฎีดังกล่าวมาใช้กับการศึกษาของผู้วิจัยได้ ทั้งแผนภูมิสายธารแห่งคุณค่า (Value Stream Mapping: VSM) ที่เป็นเครื่องมือสำหรับการวิเคราะห์ความสูญเปล่า ช่วยทำให้ทราบถึงการไหลของวัตถุดิบ (Material Flow) การแยกแยะจัดลำดับความสำคัญในการพัฒนาปรับปรุงกระบวนการผลิตให้มีประสิทธิภาพมากยิ่งขึ้น ระหว่างกิจกรรมที่มีคุณค่า ไม่มีคุณค่า และไม่มีคุณค่าแต่จำเป็นต้องทำ และการวิเคราะห์ การจำแนกประเภทของความสูญเสียทั้ง 7 ประการ (7 Waste) ได้แก่ ความสูญเสียจากการผลิตมากเกินไป (Overproduction) ความสูญเสียจากการสต๊อกของ (Inventory) ความสูญเสียจากการขนส่ง (Transportation) ความสูญเสียจากการเคลื่อนไหว (Motion) ความสูญเสียจากกระบวนการผลิต (Processing) ความสูญเสียจากการรอคอย (Delay) และความสูญเสียจากการผลิตของเสีย (Defect) นอกจากนี้ผู้วิจัยยังนำแนวคิด ECRS คือ การกำจัด (Eliminate) การรวมกัน (Combine) การจัดใหม่ (Rearrange) และการทำให้ง่าย (Simplify) มาใช้เป็นแนวทางในการป้องกันลดความสูญเปล่าในกระบวนการผลิต และแนวคิดการเพิ่มผลิตภาพ (Productivity) มาใช้เป็นเครื่องมือสำคัญในการปรับปรุงประสิทธิภาพของกระบวนการผลิต ซึ่งงานวิจัยฉบับนี้ ผู้วิจัยมุ่งเน้นที่การพัฒนาปัจจัยการผลิต คือ แรงงาน เพราะแรงงานมีส่วนสำคัญในการสร้างผลผลิต หรือเพิ่มผลิตภาพให้กับบริษัท อาจกล่าวได้ว่า หลักการ แนวคิด และทฤษฎีทั้งหมด สามารถนำไปใช้เป็นแนวทางการในการพัฒนาเครื่องมือและวิธีการวิจัยให้เกิดประโยชน์ตามวัตถุประสงค์ของการวิจัยได้ต่อไป

3. งานวิจัยที่เกี่ยวข้อง

จากการศึกษาค้นงานวิจัยที่เกี่ยวข้องกับการศึกษาวิจัยเรื่อง “การเพิ่มประสิทธิกระบวนการผลิตโครงสร้างเหล็กของบริษัท ABC” ผู้วิจัยสามารถรวบรวมและสรุปได้ดังนี้

3.1 งานวิจัยภายในประเทศ

เมธาวิน สามสี และคณะ (2567) ได้ทำวิจัยเรื่อง “การประยุกต์ใช้เทคนิคลีนในการปรับปรุงกระบวนการทำงานการผลิตใบยาสูบ” งานวิจัยนี้มีวัตถุประสงค์เพื่อลดความสูญเปล่าในกระบวนการและเปรียบเทียบประสิทธิภาพการทำงานก่อนและหลังการปรับปรุง โดยใช้เทคนิคลีนการศึกษางาน ความสูญเปล่า 7 ประการ และเทคนิค ECRS ในการวิเคราะห์ข้อมูลของกลุ่มวิสาหกิจผู้ผลิตยาสูบบ้านแก่นทราย ต.รอบเมือง อ.เมือง จ.ร้อยเอ็ด จากการเก็บข้อมูลและวิเคราะห์ผลข้อมูลการทำงานก่อนปรับปรุง พบว่า มีขั้นตอนการทำงาน 5 ขั้นตอนหลัก คือ การเพาะปลูก การเก็บ การร้อยใบยาสูบ การตากและการอัด จากการศึกษาข้อมูลกระบวนการทำงาน ผู้จัดทำวิจัยได้ทำการเลือก 3 ขั้นตอน คือ การร้อยใบยาสูบ การตากและการอัด เพื่อปรับปรุงกระบวนการทำงานและลดความสูญเปล่าที่เกิดขึ้นในกระบวนการ จากการวิเคราะห์ข้อมูลและปรับปรุงกระบวนการทำงาน กระบวนการทำงานก่อนปรับปรุงมีขั้นตอนการทำงาน 23 ขั้นตอน และหลังปรับปรุงมีขั้นตอนการทำงาน 16 ขั้นตอน สามารถลดขั้นตอนการทำงานลงได้ 7 ขั้นตอน เวลาในการทำงานก่อนปรับปรุง 441.6 ชั่วโมงและหลังปรับปรุง 321.12 ชั่วโมง สามารถลดระยะเวลาการทำงานลงได้ถึง 120.5 ชั่วโมง และระยะทางในการทำงานก่อนปรับปรุง 1,220 เมตร และหลังปรับปรุง 660 เมตร สามารถลดระยะทางในการทำงานลงได้ถึง 560 เมตร หลังจากการปรับปรุงและพัฒนากระบวนการทำงานใหม่ของกระบวนการทำงานการผลิตในยาสูบ

วรพจน์ ตรีรัตน์ฤดี และคณะ (2566) ได้ทำวิจัยเรื่อง “การเปรียบเทียบประสิทธิภาพการทำแผ่นประกบคู่หน่วยงานวัสดุบรรจุก่อนและหลังใช้หลักการ ECRS” งานวิจัยนี้มีวัตถุประสงค์เพื่อศึกษาและเปรียบเทียบประสิทธิภาพการทำแผ่นประกบคู่ก่อนและหลังการใช้หลักการ ECRS ได้แก่ แผ่นประกบคู่ธรรมดา และแผ่นประกบคู่เขียว โดยได้ศึกษากระบวนการผลิตแผ่นประกบคู่ หาสาเหตุของปัญหาโดยใช้แผนผัง แสดงเหตุและผล จากนั้นประยุกต์ใช้หลักการ ECRS เพื่อปรับปรุงกระบวนการทำงาน และสร้างอุปกรณ์ช่วยในการทำงาน ได้แก่ เครื่องมือจับยึดชิ้นงานและโต๊ะสำหรับทำแผ่นประกบคู่ ผลการวิจัย พบว่า จำนวนขั้นตอนการทำแผ่นประกบคู่ธรรมดาจากเดิม 12 ขั้นตอน ลดลงเหลือ 9 ขั้นตอน ลดลง 3 ขั้นตอน จำนวนขั้นตอนการทำแผ่นประกบคู่เขียว จากเดิม 14 ขั้นตอน ลดลงเหลือ 10 ขั้นตอน ลดลง 4 ขั้นตอน เวลามาตรฐานของแผ่นประกบคู่ธรรมดาใช้เวลา 77.79 วินาที ลดลงเหลือ 62.18 วินาที ลดลง คิดเป็นร้อยละ 20.07 เวลามาตรฐานของแผ่นประกบคู่เขียว ใช้เวลา 84.87 วินาที ลดลงเหลือ 66.86 วินาที คิดเป็นร้อยละ 21.22 ผลผลิตมาตรฐาน

ของแผ่นประกบคู่แบบธรรมดาเดิมผลิตได้ 347 ชิ้นต่อวัน เพิ่มขึ้นเป็น 434 ชิ้นต่อวัน คิดเป็นร้อยละ 25.07 แผ่นประกบคู่เขียวเดิมผลิตได้ 318 ชิ้นต่อวัน เพิ่มขึ้นเป็น 403 ชิ้นต่อวัน คิดเป็นร้อยละ 26.73

วรรณรดา แซ่เล้า และคณะ (2566) ได้ทำวิจัยเรื่อง “การลดความสูญเปล่าขั้นตอนการขนถ่ายสินค้าออกจากคลังสินค้าด้วยหลักการ ECRS กรณีศึกษา : แผนกตัวแทนดูแลพิธีการศุลกากรขาเข้า บริษัท เอบีซี จำกัด งานวิจัยนี้มีวัตถุประสงค์เพื่อลดความสูญเปล่าขั้นตอนการขนถ่ายสินค้าออกจากคลังสินค้า เนื่องจากการปฏิบัติงานมีความล่าช้าและซ้ำซ้อน ส่งผลกระทบไปยังแผนกที่จะดำเนินขั้นตอนถัดไป จากปัญหาดังกล่าวผู้วิจัยได้ทำการสำรวจ สืบค้น และเก็บรวบรวมข้อมูล โดยทำการศึกษาทฤษฎีผังงาน (Flow Diagram) และแผนภูมิการไหล (Flow Process Chart) ของการปฏิบัติงานแผนกตัวแทนดูแลพิธีการศุลกากรขาเข้า ซึ่งพบว่า มีทั้งหมด 19 ขั้นตอน หลังจากนั้นผู้วิจัยได้นำแผนผังก้างปลา (Fishbone Diagram) มาวิเคราะห์สาเหตุ ของปัญหา จากนั้นทำการระดมสมอง (Brainstorming) เพื่อให้ผู้ที่มีส่วนเกี่ยวข้องจำนวน 3-7 คน ได้ร่วมกันแสดงความคิดเห็น และหาแนวทางแก้ไขปัญหา และได้ทำการปรับปรุงขั้นตอนการปฏิบัติงานด้วยหลักการ ECRS พบว่าก่อนปรับปรุงมีขั้นตอนในการปฏิบัติงาน 19 ขั้นตอน หลังปรับปรุง 17 ขั้นตอน ลดลง 2 ขั้นตอน คิดเป็นร้อยละ 10.53 ระยะเวลาก่อนการปรับปรุง 4,725.88 วินาที ระยะเวลาหลังปรับปรุง 3492.73 วินาที ลดลง 1,233.15 วินาที หรือคิดเป็นร้อยละ 26.09 ซึ่งสามารถเพิ่มประสิทธิภาพของการทำงานให้กับแผนก และเพิ่มความพึงพอใจและความน่าเชื่อถือให้กับลูกค้าได้ดียิ่งขึ้น

มงคล กิตติญาณขจร (2565) ได้ทำวิจัยเรื่อง “การลดความสูญเปล่าในกระบวนการบรรจุถั่วลิสงคั่วทรายโดยการประยุกต์ใช้เทคนิคการจัดสมดุลสายการผลิต และ ECRS” งานวิจัยนี้มีวัตถุประสงค์ในการนำเทคนิค การจัดสมดุลสายการผลิต และ ECRS มาประยุกต์ใช้ในการวิเคราะห์หาแนวทางการลดความสูญเปล่าในกระบวนการบรรจุถั่วลิสงคั่วทราย จากการศึกษาพบว่ากระบวนการบรรจุถั่วลิสคั่วทราย มีเวลาการทำงานที่สูญเปล่าจากขั้นตอนการกรอกถั่วลิสงลงถุงสูงที่สุดและมีสาเหตุหลักมากจากการขาดขั้นตอนการทำงานมาตรฐาน ดังนั้นหลังจากการนำแนวทางการปรับปรุงด้วยการจัดสมดุลสายการผลิต และการจัดเรียงงานใหม่ การรวมงานเข้าด้วยกัน กำจัดงานที่ไม่จำเป็นออก และทำให้งานที่มีทำได้ง่ายขึ้นตามหลักการ ECRS สามารถทำให้เวลาสูญเปล่าในขั้นตอนการบรรจุถั่วลิสงคั่วทรายลดลง 5.41 วินาที จาก 21.01 วินาที เป็น 15.60 วินาที โดยคิดเป็นร้อยละ 26 จากเวลาเดิมก่อนการปรับปรุงโดยสามารถเพิ่มกำลังการผลิตได้ 60 ถุงต่อวัน และลดพนักงานขั้นตอนการกรอกถั่วลงถุงได้ 1 คน

ชิตษณุ ภักดีวานิช และ ศุภชัย วีระเดช (2564) ได้ทำวิจัยเรื่อง “การเพิ่มอัตราการทำงานของเครื่องจักรปั๊มโลหะแผ่นด้วยหลักการ ECRS” อุตสาหกรรมการผลิตเป็นส่วนหนึ่งของระบบ

เศรษฐกิจประเทศไทย ซึ่งได้รับการปรับปรุงและพัฒนาอย่างต่อเนื่อง เพื่อให้เกิดผลิตภาพสูงสุด หนึ่งในนั้น คือ อุตสาหกรรมผลิตเหล็กที่ทำให้โครงสร้างต่าง ๆ มั่นคง และเป็นการส่งเสริมการเจริญเติบโตของเศรษฐกิจ งานวิจัยนี้มีวัตถุประสงค์เพื่อเพิ่มอัตราการทำงานเครื่องจักรปั๊มโลหะแผ่นในกระบวนการปั๊มโลหะ โดยทำการรวบรวมข้อมูลการใช้งานเครื่องจักรจากโปรแกรม V-Factory เพื่อนำเสนออัตราการใช้งานเครื่องจักรปั๊มโลหะแผ่น จากข้อมูลพบว่า เครื่องจักรปั๊มโลหะแผ่น จำนวน 4 เครื่อง มีเวลาการทำงาน โดยเฉลี่ย 5,191.65 นาที หรือคิดเป็นร้อยละ 54.55 และเครื่องจักรหยุดทำงาน 4,298.70 นาที หรือคิดเป็นร้อยละ 45.45 ผู้วิจัยประยุกต์ใช้การระดมสมองและแผนภูมิก้างปลา เพื่อนำเสนอสาเหตุของปัญหาที่ทำให้เครื่องจักรหยุดทำงาน ซึ่งสาเหตุของเครื่องจักรหยุดทำงานเกิดจากการจัดเตรียมวัตถุดิบที่ไม่เหมาะสม ผู้วิจัยจึงใช้หลัก ECRS ในการจัดเรียงวิธีการทำงานใหม่รวมไปถึงการออกแบบพื้นที่วางแผ่นเหล็กเพื่อลดเวลาในการจัดเตรียมวัตถุดิบ และจัดเตรียมแผ่นเหล็กก่อนการผลิตเพื่อเพิ่มอัตราการทำงานของเครื่องจักรปั๊มโลหะแผ่น ผลการวิจัยพบว่า สัดส่วนการทำงานของเครื่องจักรปั๊มโลหะแผ่นเพิ่มขึ้นเฉลี่ยเป็นร้อยละ 61.68 หรือเพิ่มขึ้นจากเดิมร้อยละ 7.13 ซึ่งกระบวนการดังกล่าวสามารถเป็นตัวอย่างแก่ผู้ที่ต้องการจัดทำมาตรฐานในการผลิตต่อไป

กนกวรรณ กระจ่างเดือน พุทธิวัต สิงห์ดง และ ปริญ วีระพงษ์ (2564) ได้ทำวิจัยเรื่อง “การปรับปรุงการดำเนินงานภายในคลังสินค้าด้วยโมบายแอปพลิเคชันและแนวคิด ECRS กรณีศึกษา บริษัทยูเซ็น โลจิสติกส์ (ประเทศไทย) จำกัด” งานวิจัยฉบับนี้จัดทำขึ้นเพื่อศึกษาการปรับปรุงการดำเนินงานภายในคลังสินค้าด้วยโมบายแอปพลิเคชั่นและแนวคิด ECRS (Eliminate, Combine, Rearrange, Simplify) โดยมีวัตถุประสงค์เพื่อศึกษากระบวนการดำเนินงานภายในคลังสินค้า ศึกษาสาเหตุที่ทำให้เกิดความล่าช้าในกระบวนการดำเนินงานภายในคลังสินค้า และหาแนวทางในการปรับปรุงประสิทธิภาพในการดำเนินงานภายในคลังสินค้า ผลการศึกษาพบว่า จากการศึกษาขั้นตอนกระบวนการดำเนินงาน สาเหตุของปัญหาเกิดขึ้นจากในการจดรหัสสินค้า มีการใช้เวลานาน และมีความผิดพลาดในการรับสินค้า จึงได้ทำการแก้ไขปรับปรุงโดยใช้แนวคิด ECRS มาปรับปรุงประสิทธิภาพในการดำเนินงานและสร้างแอปพลิเคชั่นสแกนคิวอาร์โค้ดบันทึกข้อมูลเลขรหัสสินค้า และจัดทำแผ่นป้ายชื่อสินค้า พร้อมมีชื่อพาร์ทบอกสำหรับเพิ่มความสะดวกต่อการใช้งาน จากการสร้างแผนภูมิกระบวนการไหล (Flow Process Chart) และนำหลัก ECRS มาลดขั้นตอนการดำเนินงานที่ไม่จำเป็น ทำให้กระบวนการดำเนินงานในการจัดสินค้าของบริษัทมีขั้นตอนลดลงจาก 17 ขั้นตอน เหลือ 13 ขั้นตอน และระยะเวลาในการจัดสินค้า 1 กล่อง ลดลงจากเดิมประมาณ 1 นาที คิดเป็นร้อยละ 25 ในส่วนขของการวิเคราะห์ปัจจัย พบว่า ด้านการรับรู้ถึงประโยชน์ของแอปพลิเคชั่น จัดอยู่ในระดับการเห็นด้วยกับปัจจัยมากที่สุด ค่าเฉลี่ยรวมมากที่สุดอยู่

ที่ 4.75 ด้านการยอมรับที่จะใช้งานแอปพลิเคชั่น จัดอยู่ในระดับการเห็นด้วยกับปัจจัยมากที่สุด ค่าเฉลี่ยรวมมากที่สุดอยู่ที่ 4.64

ชนิศา มงคลไช (2564) ได้ทำการวิจัยเรื่อง “การลดความสูญเปล่าในการจัดการสินค้าคงคลังเครื่องสำอางโดยใช้หลักการ ECRS” การวิจัยครั้งนี้มีวัตถุประสงค์เพื่อ 1) เปรียบเทียบข้อมูลส่วนบุคคลที่มีผลต่อการลดความสูญเปล่าในการจัดการสินค้าคงคลังเครื่องสำอาง 2) ศึกษาลักษณะการจัดการสินค้าคงคลังเครื่องสำอาง 3) เพื่อวิเคราะห์ความสูญเปล่าในการจัดการสินค้าคงคลังเครื่องสำอาง 4) ศึกษาแนวทางการจัดการสินค้าคงคลังที่มีผลต่อความสูญเปล่าในการจัดการสินค้าคงคลัง กลุ่มตัวอย่างที่ใช้ในการวิจัย คือ ผู้ประกอบการผลิตเครื่องสำอางขนาดเล็กในจังหวัดนนทบุรี จำนวน 157 ราย โดยใช้เครื่องมือวิจัยเป็นแบบสอบถาม สถิติแจกแจงความถี่ ร้อยละ ค่าเฉลี่ย ส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน T-test F-test ความแตกต่างรายคู่ ที่ระดับนัยสำคัญทางสถิติ .05 ผลการวิจัย พบว่า ส่วนใหญ่เป็นผู้หญิง อายุระหว่าง 20-30 ปี โดยมีประสบการณ์การทำงานอยู่ในช่วง 1-3 ปี โดยแนวทางการจัดการความสูญเปล่า ในกรณีการกำจัดและการรวมกัน โดยรวมอยู่ระดับปฏิบัติดีมากและเหมาะสมในการจัดสรรพื้นที่ในการจัดเก็บสินค้าให้เกิดการใช้สอยสูงสุด โดยกรณีการจัดลำดับใหม่ พบว่า การจัดลำดับพื้นที่ในการจัดเก็บที่เหมาะสมต่อการทำงานและการจัดเก็บสามารถปรับปรุงกระบวนการเพื่อลดสินค้าภายในคลังสินค้าได้

สิริภพ นิธิวัฒนศักดิ์ และ ปณัทพร เรืองเชิงชุม (2564) ได้ทำวิจัยเรื่อง “การลดความสูญเปล่าในกระบวนการไหลเวียนสินค้าสำเร็จรูป ด้วยหลักการแบ่งประเภทสินค้าคงคลังแบบเอบีซีร่วมกับ ECRS กรณีศึกษาธุรกิจร้านค้าวัสดุก่อสร้าง” การวิจัยครั้งนี้มีวัตถุประสงค์เพื่อศึกษาความสูญเปล่าในกระบวนการไหลเวียนของสินค้าสำเร็จรูป และเสนอแนวทางการลดความสูญเปล่าในกระบวนการไหลเวียนของสินค้าสำเร็จรูปด้วยหลักการแบ่งประเภทสินค้าคงคลังแบบเอบีซีร่วมกับ ECRS โดยวิธีการดำเนินการวิจัยได้เก็บรวบรวมข้อมูลด้วยการสังเกตแบบมีส่วนร่วมและสัมภาษณ์เชิงลึกจากผู้ให้ข้อมูลหลัก 16 คน ซึ่งกำหนดให้ธุรกิจร้านค้าวัสดุก่อสร้างเป็นหน่วยในการวิเคราะห์ร่วมกับวิเคราะห์ข้อมูลด้วยผังกระบวนการ Integration Definition Function Modeling (IDEF) รวมถึงการแบ่งประเภทสินค้าคงคลังแบบเอบีซี และ ECRS ผลที่ได้จากการวิจัย พบว่า ความสูญเปล่าในกระบวนการไหลเวียนของสินค้าสำเร็จรูปส่วนใหญ่เกิดในกิจกรรมตรวจสอบความเรียบร้อยของสินค้าประเภทไม้อัด และไม้แปรรูปหลังจัดเก็บที่เกิดความซ้ำซ้อน จึงเสนอแนวทางลดความสูญเปล่าด้วยหลักการแบ่งประเภทสินค้าคงคลังแบบเอบีซี ร่วมกับ ECRS พบว่าสามารถลดระยะเวลาการไหลเวียนสินค้าได้ถึง 28.30 นาที ต้นทุนการไหลเวียน 24.71 บาท และลดพื้นที่การจัดเก็บสินค้าคงคลังเหลือถึง 25 ตารางเมตร ส่งผลทำให้อัตราหมุนเวียนของสินค้าคงเหลือเพิ่มขึ้นถึง 4.54 เท่า ผู้วิจัยจึงเสนอให้ผู้ประกอบการธุรกิจร้านค้าวัสดุก่อสร้างให้ความสำคัญกับ

ความสูญเปล่าในกระบวนการไหลเวียนของสินค้าสำเร็จรูป โดยเฉพาะไม้อัด และไม้แปรูป ซึ่งเป็นประโยชน์ที่ได้รับจากการวิจัยในการควบคุมสินค้าคงคลังที่มีประสิทธิภาพได้ต่อไป

ณัฐรดา อยู่เย็น และคณะ (2564) ได้ทำการวิจัยเรื่อง “การศึกษาเพื่อปรับปรุงการตรวจสอบมาตรการการปิดวาล์วน้ำและอุปกรณ์ กรณีศึกษา บริษัท ท่อส่งปิโตรเลียมไทย จำกัด” มีวัตถุประสงค์เพื่อศึกษาสาเหตุของปัญหาและแนวทางการแก้ไขเพื่อปรับปรุงการตรวจสอบมาตรการการปิดวาล์วน้ำและอุปกรณ์ กรณีศึกษา บริษัท ท่อส่งปิโตรเลียมไทย จำกัด โดยใช้การสังเกตแบบมีส่วนร่วม การเก็บข้อมูลและตรวจสอบสถานที่ประกอบการที่เกิดปัญหา การสัมภาษณ์เชิงลึกกับผู้ให้ข้อมูลสำคัญที่เป็นเจ้าหน้าที่ฝ่ายรักษาความสะอาดและฝ่ายซ่อมบำรุง จำนวน 7 คน และนำแนวคิดและแผนภูมิแสดงเหตุและผล วงจรการบริหารงานคุณภาพ (PDCA) และการลดความสูญเปล่าด้วยหลักการ ECRS เป็นกระบวนการในการปรับปรุงการตรวจสอบมาตรการการปิดวาล์วน้ำและอุปกรณ์ ผลการวิจัย พบว่า 1. ปัญหาที่พบ คือ 1) คน คือ พนักงานรักษาความสะอาดไม่ปิดวาล์วน้ำหลังเลิกงาน 2) อุปกรณ์ คือ อุปกรณ์ชิ้นส่วน ชำรุด และ 3) วิธีการ คือไม่ได้ระบุหน้าที่ในการปิดวาล์วน้ำและไม่มีการตรวจสอบอุปกรณ์และ 2. แนวทางปรับปรุงการตรวจสอบมาตรการการปิดวาล์วน้ำและอุปกรณ์ พบว่า สามารถแก้ไขปัญหาที่ เกิดขึ้น โดยการจัดทำใบตรวจสอบการปิดวาล์วน้ำและอุปกรณ์ข้อต่อสายยางชำระ ผลการปรับปรุงพบว่า สามารถลดต้นทุนค่าเสียหายจากเดิม 95,000 บาท ลดลง 94,950 บาท สามารถคิดเป็นอัตรา ร้อยละ 99.95

พิชญา สงพัฒน์แก้ว และ สถาพร อมรสวัสดิ์วัฒนา (2563) ได้ทำวิจัยเรื่อง “การเพิ่มประสิทธิภาพกระบวนการทำงานลานเทปาล์มไข่หวานด้วยหลักการ ECRS” การวิจัยนี้เป็นการศึกษาเพื่อเพิ่มประสทธิภาพกระบวนการทำงานกรณีลานปาล์มไข่หวาน ปัญหาที่พบภายในองคกร์ คือ ปาล์มทะลายดิบที่ลูกค้าผสมมากับปาล์มทะลายสุกส่งผลให้กำไรขาดหายจากการถูกโรงงานคัดปาล์มทะลายดิบตีกลับมาเพราะทางโรงงานไม่รับซื้อปาล์มทะลายดิบ ปัญหาการขนส่งปาล์มทะลายไป โรงงานไม่ทันตามเวลาที่โรงงานกำหนด และปาล์มทะลายค้างคืนทำให้น้ำหนักของผลปาล์มทะลายลดลงจากที่ขาย และทำให้ไม่สามารถขนส่งไปขายยังโรงงานได้ทัน ส่งผลให้ปาล์มทะลายตกค้างทำให้น้ำหนักของผลปาล์มทะลายขาด ทำให้กำไรในสวนนี้ลดลง และได้มีการปรับปรุงกระบวนการทำงานบางขั้นตอนที่ใช้เวลาในการทำงานนาน เกิดความล้าช้าทางกระบวนการ จึงมีการปรับปรุงการออกแบบกระบวนการทำงานใหม่เพื่อลดความล่าช้าในกระบวนการทำงานของลานปาล์ม ผลการวิจัยพบว่าหากปรับปรุงกระบวนการในการทำงานบางกระบวนการที่ทำให้ล่าช้าออกไปได้ จะสามารถแก้ไขปัญหาสินค้าล้นคลัง และการรอคิวของลูกค้าและการขนส่งไปยังโรงงานก็จะสามารถส่งได้ทันเวลาในแต่ละวัน ทำให้ทางลานปาล์มลดต้นทุนจากกำไรขายหายจากปาล์มทะลายดิบและปาล์มทะลายค้างคืน

วิชชญา จันทนา และ วัชรพุฒ สัพแสงกุลบุญ (2563) ได้ทำการวิจัยเรื่อง “การปรับปรุงประสิทธิภาพกระบวนการผลิตเซรามิค: กรณีศึกษาโรงงานในจังหวัดสมุทรปราการ” มีวัตถุประสงค์เพื่อวิเคราะห์ปัญหาที่เกิดจากกระบวนการผลิตเซรามิคของบริษัทเซรามิคกรณีศึกษาแห่งหนึ่งในจังหวัดสมุทรปราการ ด้วยแบบจำลองอ้างอิงการดำเนินงานซัพพลายเชน (SCOR Model) และนำเสนอแนวทางในการเพิ่มประสิทธิภาพในกระบวนการผลิตเซรามิค โดยใช้แบบจำลอง อ้างอิงการดำเนินงานในซัพพลายเชนเป็นกรอบในการเก็บรวบรวมข้อมูล ด้วยวิธีการสังเกตและศึกษากระบวนการทำงานจากการปฏิบัติงานจริง ร่วมกับการวิเคราะห์ด้วยแผนภูมิกระบวนการไหล แผนภาพการไหล กิจกรรมที่ก่อให้เกิดคุณค่า และกิจกรรมที่ไม่เพิ่มคุณค่า รวมถึงกิจกรรมที่จำเป็นต้องปฏิบัติ และไม่จำเป็นต้องปฏิบัติ ร่วมกับหลักการ ECRS เพื่อจำแนกขั้นตอนที่สูญเปล่า และไม่จำเป็นออกจากกระบวนการและหาวิธีปรับปรุงให้ดียิ่งขึ้น ซึ่งผลการศึกษาพบว่า มีกิจกรรมที่ก่อให้เกิดความสูญเปล่าในกระบวนการวางแผน และกระบวนการผลิต จำนวน 3 กิจกรรม และ 16 กิจกรรม ตามลำดับ จึงเสนอแนวทางในการลดความสูญเปล่าที่เกิดขึ้นในกระบวนการวางแผนและกระบวนการผลิต เพื่อลดรอบเวลาในการทำงาน ทำให้รอบเวลาในการทำงานของกระบวนการวางแผนและกระบวนการผลิตลดลง 17.16 ชั่วโมง และ 5.87 ชั่วโมง ตามลำดับ ทำให้สามารถผลิตชิ้นงานต่อวันได้มากขึ้น ประสิทธิภาพการทำงานเพิ่มขึ้น ซึ่งเป็นประโยชน์ต่อการดำเนินงานธุรกิจต่อไป

จิตราภา รักษา และ ศุภรัชชัย วรรัตน์ (2563) ได้ทำการวิจัยเรื่อง “การปรับปรุงและลดเวลากระบวนการทำงานกรณีศึกษา : เฟอร์นิเจอร์นำเข้าจากต่างประเทศ” มีวัตถุประสงค์เพื่อศึกษาหาแนวทางการปรับปรุงลดขั้นตอนที่ไม่จำเป็น รวมถึงลดเวลาสูญเปล่าที่เกิดขึ้นในกระบวนการทำงาน โดยเลือกใช้กระบวนการมาตรฐาน DMAIC ของ Six Sigma เพื่อเป็นระเบียบวิธีการในการวิจัย และเครื่องมือ A B C Analysis เพื่อเลือกวิเคราะห์ แก้ไขปัญหาได้ตรงจุด และเครื่องมือคุณภาพ 7 อย่าง (7 QC Tools) ร่วมกับแผนภาพ กระบวนการไหล (Flow Process Chart) และการวิเคราะห์ความสูญเปล่าทั้ง 7 ประการ (7 Wastes) เป็นเครื่องมือช่วยในการวิเคราะห์หาปัจจัยสาเหตุหลักที่เป็นบ่อเกิดของความสูญเปล่าดังกล่าว หลังจากนั้นจึงทำการปรับปรุงขั้นตอนที่เป็นสาเหตุหลัก ตามกฎ 80/20 ด้วยหลักการ ECRS ได้แก่ การกำจัด (Eliminate) การรวมกัน (Combine) การจัดใหม่ (Rearrange) และการทำให้ง่าย (Simplify) ให้มีประสิทธิภาพมากขึ้น เพื่อนำไปสู่การปรับปรุงและเวลาที่สูญเปล่าในกระบวนการทำงาน จากผลการศึกษาพบว่าก่อนดำเนินการปรับปรุงใช้เวลาการทำงาน โดยเฉลี่ยที่ 120 ชั่วโมง หลังดำเนินการปรับปรุงกระบวนการทั้งหมด พบว่า เวลาเฉลี่ยที่ใช้ในกระบวนการลดลงเหลือเพียง 67.53 ชั่วโมง ลดเวลาไปทั้งสิ้น 52.47 ชั่วโมง หรือคิดเป็น 56.28%

ของเวลาก่อนปรับปรุง และพบว่า ความล่าช้าของการกระจายสินค้าที่เกิดขึ้นลดลงเหลือเพียง 9 เปอร์เซ็นต์ ส่งผลให้ความล่าช้าลดลงและทำให้เพิ่มประสิทธิภาพหลังการปรับปรุงกระบวนการ

จริกาล กัลยาโพธิ์ (2563) ได้ทำการวิจัยเรื่อง “การลดความสูญเปล่าในกระบวนการผลิตยางล้อรถยนต์” ของโรงงานผลิตล้อรถยนนต์แห่งหนึ่ง มีวัตถุประสงค์เพื่อลดความสูญเปล่าในกระบวนการผลิตยางรองล้อรถยนต์โดย ประยุกต์ใช้เทคนิคลีน หลักการศึกษาการทำงาน แผนภูมิการไหล และแผนผังบริเวณปฏิบัติงาน มาวิเคราะห์ประเภทของกิจกรรมที่เพิ่มคุณค่า ไม่เพิ่มคุณค่า ไม่เพิ่มคุณค่าแต่มีความจำเป็นต้องทำ และความสูญเปล่า 7 ประการ หลังจากนั้นได้นำหลัก ECRS มาช่วยกำหนดแนวทางในการปรับปรุง วิธีการทำงานด้วยเทคนิคการตั้งคำถาม 5W-1H สามารถสรุปปัญหาที่พบ สาเหตุได้ดังนี้ กระบวนการผลิตมีความสูญเปล่าที่เกิดจากทำงานหรือกิจกรรมที่ไม่เกิดคุณค่าทำงาน ที่ไม่เกิดประโยชน์การทำงานที่ซ้ำซ้อน และความสูญเสียเนื่องจากการเคลื่อนไหวระยะทางในการขนส่งที่มากเกินไป การออกแบบแผนผังการปฏิบัติงานไม่เหมาะสม แนวทางการแก้ไข โดยใช้หลัก ECRS ในการกำจัดและจัดเรียงใหม่ โดยทำการพิจารณางานที่สามารถทำรวมกันได้ งานที่ไม่จำเป็น งานที่สามารถตัดออกได้ความสูญเสียที่เกิดจากการขนส่ง ลดการเคลื่อนที่ของพนักงานขนส่ง โดยการจัด Layout การวางพาเลทใหม่ให้พนักงานทำงานง่ายขึ้น ลดระยะทางการขนส่งโดยการปรับ Layout ใหม่ ผลการดำเนินการปรับปรุงสามารถลดกิจกรรมที่ไม่เพิ่มมูลค่า ไม่จำเป็น (NVA) จาก 19 เหลือ 0 กิจกรรม คิดเป็นร้อยละ 100 ลดกิจกรรมที่ไม่จำเป็นแต่เพิ่มมูลค่า (NNVA) จาก 92 เหลือ 81 กิจกรรม คิดเป็นร้อยละ 12 ส่งผลให้จำนวนขั้นตอนก่อนการปรับปรุง 119 เหลือ 88 ขั้นตอน ลดลงไป 31 ขั้นตอน คิดเป็นร้อยละ 26 หลังจากการปรับปรุงสามารถลดเวลาที่ใช้ในการผลิตก่อนการปรับปรุง 67 เหลือ 49 นาทีลดลงไป 18 นาที คิดเป็นร้อยละ 26 และสามารถลดระยะทางที่ใช้ในการขนส่งหรือเคลื่อนย้ายวัตถุดิบ มีระยะทางก่อนการปรับปรุง 212 เหลือ 19 เมตร ลงไป 193 เมตร คิดเป็นร้อยละ 91

อติกานต์ ม่วงเงิน (2563) ได้ทำการวิจัยเรื่อง “การประยุกต์ใช้เทคนิคแบบลีน (ECRS) เพื่อเพิ่มประสิทธิภาพของกระบวนการทำงานระบบตู้รับคืนหนังสืออัตโนมัติ สำนักงานบรรณสารการพัฒนา สถาบันบัณฑิตพัฒนบริหารศาสตร์” มีวัตถุประสงค์เพื่อวิเคราะห์ปัญหา เพื่อพัฒนารูปแบบการปรับปรุงประสิทธิภาพ และเพื่อศึกษาผลของการปรับปรุงประสิทธิภาพของกระบวนการทำงานระบบตู้รับคืนหนังสืออัตโนมัติ ผลการวิจัยพบว่า การประยุกต์ใช้เทคนิคแบบลีน (ECRS+IT) สามารถลดจำนวนขั้นตอนของ กระบวนการทำงานลงคิดเป็นร้อยละ 58.824 ลดรอบเวลาทั้งหมดของกระบวนการทำงานได้คิดเป็น ร้อยละ 88.634 ลดรอบเวลาการรอคอยทั้งหมดของกระบวนการทำงานได้คิดเป็นร้อยละ 89.501 เพิ่ม เวลาของขั้นตอนที่มีคุณค่าทั้งหมดของกระบวนการทำงาน ได้คิดเป็นร้อยละ 96.109 และลดเวลาของขั้นตอนที่ไม่มีคุณค่าทั้งหมดของ

กระบวนการทำงานได้คิดเป็นร้อยละ 100 จากการทดสอบความแตกต่างก่อนและหลังการปรับปรุง พบว่ามีความแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญของสถิติที่ระดับ 0.05 กล่าวคือ เวลาของการรอคอยและรอบเวลาการทำงานก่อนและหลังการปรับปรุงกระบวนการทำงานลดลง ทำให้กระบวนการทำงานมีประสิทธิภาพเพิ่มมากขึ้น นอกจากนี้ยังทำให้ผู้ใช้บริการระบบตู้รับ คืนหนังสืออัตโนมัติสามารถตรวจสอบข้อมูลการรับคืนหนังสือผ่านเว็บไซต์และแอพพลิเคชั่นของ ห้องสมุด รวมถึงได้รับข้อมูลแจ้งเตือนการรับคืนหนังสือที่รวดเร็วขึ้น และควรมีการปรับปรุงอย่างต่อเนื่อง เพื่อการให้บริการที่ดีและขยายขอบเขตไปใช้กับกระบวนการอื่น เพื่อเพิ่มประสิทธิภาพการให้บริการของห้องสมุด

ปิยฉัตร บูระวัฒน์ (2563) ได้ทำการวิจัยเรื่อง “การปรับปรุงประสิทธิภาพการผลิตของวิศวกรรมทางหลวงอุตสาหกรรมโดยการดำเนินการของ LEAN SIGMA, TPM, ECRS, และ 5 ส: กรณีศึกษาของ AAA CO., LTD.” มีวัตถุประสงค์เพื่อปรับปรุงประสิทธิภาพการผลิตโดยใช้วิธีการแบบลีนซิกส์ซิกมา, TPM, ECRS และ 5S ในอุตสาหกรรมวิศวกรรมทางหลวง เริ่มดำเนินการศึกษาตั้งแต่เดือนพฤศจิกายน 2560 ถึงเมษายน 2561 ผู้ให้ข้อมูลหลักคือผู้บริหารและหัวหน้างานในบริษัท AAA ผลการวิจัยแสดงให้เห็นว่า Lean Six Sigma, ECRS, TPM และ 5S เป็นเทคนิคที่สามารถลดของเสียและปรับปรุงกระบวนการทำงานที่มีประสิทธิภาพ สามารถนำไปใช้ในอุตสาหกรรมใดก็ได้

จุฑาภรณ์ แก้วสุด (2562) ได้ทำการวิจัยเรื่อง “การปรับปรุงกระบวนการผลิตด้วยการประยุกต์ใช้แนวคิดลีน กรณีศึกษา: โรงงานผลิตถุง มือยาง จ. สงขลา” มีวัตถุประสงค์เพื่อศึกษาค้นหาสภาพปัญหาพร้อมทั้งเสนอแนวทางการแก้ปัญหา เพื่อปรับปรุงกระบวนการผลิตถุงมือยางธรรมชาติ ด้วยการประยุกต์ใช้แนวคิดลีน โดยมีเป้าหมายเพื่อการลดกิจกรรมในกระบวนการผลิตและลดระยะเวลารวมของกระบวนการผลิตของบริษัท กรณีศึกษา โดยการศึกษาเริ่มจากศึกษาข้อมูลกระบวนการดำเนินงาน เพื่อจัดทำแผนผังสายธารคุณค่า สถานการณ์ปัจจุบัน จากนั้นจึงวิเคราะห์กระบวนการปฏิบัติงานในแต่ละกิจกรรมเพื่อระบุความสูญเปล่าที่ เกิดขึ้นในกระบวนการผลิตและทำการกำหนดแนวทางการแก้ไข โดยใช้แผนผังแสดงสาเหตุและผล หลักการ 5W+1H (What, Why, Where, When, Who, How) และเทคนิค ECRS (Eliminate, Combine, Rearrange, Simplify) จากนั้นได้จัดทำแผนผังสายธารคุณค่าในสถานการณ์หลังการปรับปรุง เพื่อเปรียบเทียบผลลัพธ์ระหว่างก่อนและหลังปรับปรุงภายใต้แนวคิดลีน ซึ่งพบว่าจำนวนกิจกรรมการผลิต ลดลง คิดเป็นร้อยละ 17.78 และระยะเวลากระบวนการผลิต ลดลง คิดเป็นร้อยละ 9.69

นุชรี วจีนุรักษากุลชัย (2562) ได้ทำการวิจัยเรื่อง “การให้คำปรึกษาเพื่อแก้ปัญหาความล่าช้าของโครงการปรับปรุงพื้นที่ด้วยแนวคิด ECRS: กรณีศึกษาฝ่ายบริหารอาคาร โรงพยาบาลในกำกับของรัฐ” มีวัตถุประสงค์เพื่อเพิ่มประสิทธิภาพในการบริหารจัดการโครงการปรับปรุงพื้นที่ภายในโรงพยาบาลให้แล้วเสร็จภายใต้งบประมาณ ระยะเวลา และมาตรฐานที่กำหนด ส่งผลให้

สามารถปรับปรุงพื้นที่และขยายพื้นที่การให้บริการได้ตามแผน ลดอัตราการสูญเสียในเชิงธุรกิจ และเสริมสร้างภาพลักษณ์ที่ดีขององค์กร การให้คำปรึกษานี้มุ่งเน้นการแก้ปัญหาความล่าช้าของโครงการปรับปรุงพื้นที่ในอดีต ที่ส่งผลให้ต้องปฏิเสธการรับผู้ป่วยเข้ารักษาในโรงพยาบาล และสูญเสียรายได้มากกว่า 100 ล้านบาทต่อปี ที่ปรึกษาดำเนินการวิเคราะห์ปัจจัยภายในและปัจจัยภายนอกของฝ่ายบริหารอาคาร ด้วย SWOT Analysis พบว่า มีจุดอ่อนในส่วนของกระบวนการทำงานของฝ่ายบริหารอาคารค่อนข้างมาก จากนั้นทำการวัดระดับปัญหาด้วย Eisenhower Matrix เพื่อให้มั่นใจว่าปัญหาที่เลือกเป็นปัญหาสำคัญที่สุดและเร่งด่วนที่สุดที่ต้องนำมาแก้ไขเป็นอันดับแรก โดยใช้การวิเคราะห์หาสาเหตุของปัญหาด้วย Fish Bone Diagram และการจัดลำดับความสำคัญของสาเหตุปัญหาด้วย Pareto จนค้นพบสาเหตุหลักที่ทำให้เกิดปัญหาความล่าช้าของโครงการปรับปรุงพื้นที่ เกิดจากกระบวนการที่ไม่เหมาะสมทั้งในส่วนของการออกแบบและการควบคุมงานปรับปรุงพื้นที่ จากนั้นที่ปรึกษาได้ใช้เทคนิคการปรับปรุงกระบวนการด้วยแนวคิด ECRS มาใช้ในการออกแบบกระบวนการทำงานใหม่ เพื่อลดกระบวนการทำงานที่ซ้ำซ้อน และสร้างกระบวนการทำงานใหม่เพื่อให้เป็นมาตรฐานในการปฏิบัติงาน ลดปัญหาข้อผิดพลาดจากการปฏิบัติงานไม่เป็นไปตามมาตรฐาน และมีกระบวนการติดตามและควบคุมงาน โดยกำหนดเป้าหมายให้สามารถลดระยะเวลาในการดำเนินงานของโครงการปรับปรุงพื้นที่ลง 20% จากปัจจุบัน และสามารถบริหารจัดการโครงการปรับปรุงพื้นที่ให้แล้วเสร็จตามแผนงานในที่สุด

3.2 งานวิจัยต่างประเทศ

Altes et al. (2022) ได้ทำวิจัยเรื่อง “การวิเคราะห์ความสูญเปล่าจากกระบวนการรอคอยในบริษัทผู้ผลิตผ่านการกำจัด การรวมกัน การจัดใหม่ และการทำให้ง่าย ด้วยแนวคิด ECRS” การลดเวลาในการผลิตถือเป็นหนึ่งในความท้าทายของอุตสาหกรรมการผลิตในการเพิ่มผลผลิตและลดเวลาเพื่อที่จะพัฒนาผลิตภัณฑ์ใหม่ หนึ่งในกระบวนการที่ต้องปรับปรุงในระหว่างการพัฒนาผลิตภัณฑ์ใหม่ คือ การวิเคราะห์ความผิดพลาดของกระบวนการผลิต เพื่อค้นหาสาเหตุในการแก้ปัญหา และป้องกัน การศึกษาครั้งนี้เป็นกระบวนการวิเคราะห์ความล้มเหลวของบริษัท ABC ผู้ผลิตฮาร์ดดิสก์ไดรฟ์ เพื่อเพิ่มประสิทธิภาพของกระบวนการผลิตและลดระยะเวลาการตรวจสอบลงร้อยละ 50 ระยะเวลาในการตรวจสอบที่สั้นลง เป็นประโยชน์ต่อบริษัทเนื่องจากช่วยให้สามารถค้นพบและแก้ไขข้อผิดพลาดได้เร็วขึ้น จึงเป็นการช่วยให้พัฒนาสินค้าใหม่ได้เร็วขึ้น การปรับปรุงกระบวนการสามารถทำได้หลายวิธี หนึ่งในนั้นคือการใช้แนวคิด ECRS (กำจัด รวม จัดเรียงใหม่ และลดความซับซ้อน) ซึ่งเกี่ยวข้องกับการขจัดกิจกรรมที่ไม่มีความสำคัญ การรวมหรือการจัดลำดับกิจกรรมที่เกี่ยวข้องใหม่ และลดความซับซ้อนของกิจกรรม VA/NVA (กิจกรรมที่มีคุณค่า และไม่มีคุณค่า) และการวิเคราะห์ 5M1E (คน เครื่องจักร วิธีการ วัสดุ การวัด สภาพแวดล้อม) สามารถช่วย

ระบุได้ว่างานใดมีโอกาสที่จะปรับปรุงและเพิ่มประสิทธิภาพผ่านแนวคิด ECRS บริษัท ABC สามารถลดระยะเวลาของการตรวจสอบลงได้ครึ่งหนึ่งจากการใช้แนวคิด ECRS และก่อนนำแนวคิด ECRS ไปใช้ มีการพูดคุยทำความเข้าใจทั้งในส่วนของวิธีการที่จะปรับปรุงและผลกระทบที่อาจจะเกิดขึ้นกับผู้ปฏิบัติงานทั้งหมดที่เกี่ยวข้อง และสุดท้ายปัญหาทั้งหมดที่ได้รับการพัฒนาจากการเพิ่มประสิทธิภาพด้วยแนวคิด ECRS จะได้รับการตรวจสอบติดตาม และจัดทำเป็นคู่มือการทำงานเพื่อช่วยระบุพื้นที่เฉพาะในส่วนที่จะต้องปรับปรุงเพิ่มเติมในอนาคต

Gamboa & Singgih (2021) ได้ทำวิจัยเรื่อง “การปรับปรุงกระบวนการผลิตแบบลีนโดยใช้แนวคิด ECRS และ TRIZ: จากการทบทวนวรรณกรรม” การผลิตแบบลีนเป็นวิธีการที่โตโยต้าใช้เพื่อกำจัดหรือลดของเสียเพื่อลดเวลาในการผลิตและลดต้นทุนการผลิต การกำจัด การรวมกัน การจัดใหม่ และการทำให้ง่าย (ECRS) ใช้ในการกำจัด การรวมกัน สำหรับการทำงานที่ซ้ำซ้อนและกิจกรรมที่ไม่เพิ่มมูลค่า งานวิจัยนี้จะเสนอการผลิตแบบลีน ECRS และ TRIZ ในการลดของเสียและเพิ่มประสิทธิภาพการผลิต ผลการศึกษาของการนำการผลิตแบบลีนมาใช้ด้วย ECRS และ TRIZ ในครั้งนี้จะสนับสนุนวรรณกรรมเกี่ยวกับวิธีการและแนวทางการแก้ไขให้มีประสิทธิภาพและประสิทธิผลมากขึ้น ปรับปรุงให้เป็นประโยชน์ต่อภาคอุตสาหกรรมและวิชาการในอนาคต ขณะเดียวกัน ทฤษฎีการแก้ไขปัญหาอย่างสร้างสรรค์ ของ Resheniya Izobreatatelskikh Zadatch, TRIZ) มีประโยชน์ในการแก้ปัญหาอย่างเป็นระบบหรือลดของเสียโดยอาศัยข้อมูลและความขัดแย้ง

Pertiwi & Astuti (2020) ได้ทำวิจัยเรื่อง “การเพิ่มประสิทธิภาพสายการผลิตโดยการปรับปรุงวิธีการทำงานด้วยแนวคิด ECRS ในการผลิตเครื่องซักผ้า : กรณีศึกษา” การศึกษานี้นำเสนอการเพิ่มประสิทธิภาพสายการผลิตโดยการปรับปรุงวิธีการทำงานในสายการผลิตและประกอบเครื่องซักผ้าของบริษัท PT.X วัตถุประสงค์เพื่อเพิ่มมูลค่าประสิทธิภาพของสายงานโดยการปรับปรุงวิธีการทำงาน มีการปรับปรุงโดยใช้วิธีการปรับสมดุลเส้นทางการไหลของการทำงานและแนวคิด ECRS ซึ่งมี การขจัด การรวม การจัดเรียงใหม่ ลดความซับซ้อน ผลที่ได้คือค่าประสิทธิภาพของสายผลิตภัณฑ์เครื่องซักผ้าที่ได้คือ 76.76% ค่านี้ยังไม่ถึงเป้าหมายการผลิตของบริษัทที่ตั้งไว้คือ 99.50% ดังนั้นจึงการปรับปรุงสถานีและขั้นตอนการประกอบชิ้นงานเพื่อเพิ่มมูลค่าการผลิตสินค้าให้ได้ตามเป้า ด้วยการปรับปรุงวิธีการทำงานสายการประกอบขึ้นใหม่นี้ ได้ผลลัพธ์ 89.38% ซึ่งยังต้องการเพิ่มประสิทธิภาพของสายงานโดยการปรับปรุงวิธีการทำงานต่างอีกเพื่อให้ได้ตามเป้าหมายบริษัท

Suhardi & Laksono (2019) ได้ทำวิจัยเรื่อง “การลดของเสียโดยใช้การผลิตแบบลีนและหลักการ ECRS ในอุตสาหกรรมเฟอร์นิเจอร์ของอินโดนีเซีย” การศึกษานี้มีจุดประสงค์เพื่อนำ

การผลิตแบบลีนมาใช้ในบริษัทเฟอร์นิเจอร์แห่งหนึ่งในอินโดนีเซียเพื่อลดจำนวนขยะจากกระบวนการผลิต โดย มีการใช้ Value Stream Mapping (VSM) เป็นเครื่องมือในการระบุการไหลของกระบวนการและทราบการเกิดของเสีย โดยการแยกกิจกรรมหรือวิธีขั้นตอนการทำงานที่มีมูลค่าจำเป็นและต้องทำกับกิจกรรมขั้นตอนที่ไม่มีคุณค่าและไม่จำเป็นต้องทำออกมาจากกระบวนการผลิตเฟอร์นิเจอร์ให้ชัดเจน จัดทำแผนขั้นตอนและปรับปรุงกระบวนการผลิตใหม่เพื่อที่จะเกิดประสิทธิภาพมากขึ้นและมีประสิทธิผลมากขึ้น ทราบการเกิดของเสียที่สำคัญในกระบวนขั้นตอนการผลิตมีการใช้เทคนิค 5W-1H และหลักการ ECRS เป็นเครื่องมือ จากหลักการไคเซ็น ซึ่งจะมีการพิจารณาภาระงานของผู้ปฏิบัติงานเพื่อหลีกเลี่ยงปัญหาคอขวดงานล่าช้าแต่ละขึ้นตอนการทำงานและลดระยะเวลารอคอย ผลการศึกษาที่ได้เป็นที่น่าสามารถลดเวลาในการผลิตประมาณ 4.79% และสามารถปรับสมดุลปริมาณงานในแต่ละขั้นตอนเพื่อให้ผู้ปฏิบัติงานทำงานได้อย่างมีประสิทธิภาพ

Jimenez et al. (2019) ได้ทำวิจัยเรื่อง “การปรับปรุงประสิทธิภาพกระบวนการผลิตและคุณภาพในห่วงโซ่คุณค่าผ่านการผลิตแบบลีน: กรณีศึกษา” มีวัตถุประสงค์เพื่อวิเคราะห์ห่วงโซ่คุณค่าของสายการผลิตและการตลาดของบริษัทผลิตภัณฑ์แปรรูปปลาและหอย นอกจากนี้ยังมีศึกษาและระบุของเสียหรือ MUDA ให้ทราบปัญหาหรือขั้นตอนที่ทำให้เกิดความสูญเปล่ามีผลต่อคุณภาพและผลผลิตของผลิตภัณฑ์อย่างไร การศึกษาได้ใช้และปรับปรุงเครื่องมือจากหลักการผลิตแบบ Lean เพื่อเพิ่มประสิทธิภาพในกระบวนการไหลของผลิตภัณฑ์ จากผลลัพธ์การศึกษา บริษัทสามารถทราบถึงขั้นตอนที่ต้องการปรับปรุงผ่านเครื่องมือและหลักการของลีน ซึ่งส่งเสริมให้บริษัทมีความการพัฒนาเพิ่มประสิทธิภาพในกระบวนการทำงานในแต่ละหน่วยงานการผลิตขององค์กร

Barsan et al. (2019) ได้ทำวิจัยเรื่อง “มหาวิทยาลัยแบบลีน: การใช้แนวคิด ECRS เพื่อปรับปรุงกระบวนการบริหาร” งานวิจัยเสนอกรณีศึกษาสำหรับวิธีการปรับปรุงที่ใช้ในมหาวิทยาลัย "Lucian Blaga" แห่ง Sibiu ประเทศโรมาเนีย โดยมีแนวคิด ECRS เป็นรากฐานในการนำมาใช้ปรับปรุงการทำงาน โดยเฉพาะอย่างยิ่งในกระบวนการปรับปรุงครั้งนี้ ความแปลกใหม่อยู่ที่การนำวิธีนี้ไปใช้ในระดับสูง เมื่อพิจารณานำไปใช้กับขั้นตอนการทำงานที่มีอยู่แล้วในของแผนกทรัพยากรบุคคลจากมหาวิทยาลัยและความสำคัญของคุณภาพในการปฏิบัติงานขององค์กร เอกสารฉบับนี้จึงมุ่งเป้าไปที่การใช้หลักการที่สำคัญที่สุดประการหนึ่งของการผลิตแบบลีนในภาคการบริหาร คือการประยุกต์ใช้ ECRS และการระดมความคิดสำหรับแนวคิดกับผู้ที่เกี่ยวข้องในการทำงาน ผลการศึกษาทำให้มีการเปลี่ยนแปลงในการสามารถลดเวลาในการดำเนินงานของแผนกลงได้

หลังจากที่ผู้วิจัยศึกษาและรวบรวมข้อมูลเกี่ยวกับปัญหา ประเภทของปัญหา ที่มีในกระบวนการผลิต และได้ดำเนินการทบทวนวรรณกรรมเพื่อหาแนวคิด เครื่องมือ และทฤษฎี ที่เหมาะสม เพื่อสามารถนำมาประยุกต์ใช้ในการปรับปรุงพัฒนาศักยภาพกระบวนการผลิตของแต่ละสถานี ผู้วิจัยพบว่ามีหลายเครื่องมือ แนวคิด และทฤษฎี ที่สามารถนำมาประยุกต์ใช้เพื่อการปรับปรุงเพิ่มศักยภาพกระบวนการผลิตใน Panel line shop ได้ ดังสรุปผลการศึกษางานวิจัยที่เกี่ยวข้องกับการเพิ่มผลผลิต (Productivity) ในตารางที่ 2 และตารางที่ 3

ตารางที่ 2 สรุปผลการศึกษางานวิจัยที่เกี่ยวข้องกับการเพิ่มผลผลิต

ชื่อเรื่อง	ผู้เขียน ปีที่พิมพ์	วัตถุประสงค์	แนวคิด/เครื่องมือ/เทคนิค
การประยุกต์ใช้เทคนิคลีนในการปรับปรุงกระบวนการทำงานการผลิตใบยาสูบ	เมธาวิน สามสี นลินเพียรทอง และละออง ผโลดม (2567)	เพื่อลดความสูญเปล่าในกระบวนการและเปรียบเทียบประสิทธิภาพการทำงานก่อนและหลังการปรับปรุง	ใช้ VSM (ความสูญเปล่า 7 ประการ) และ ECRS ในการวิเคราะห์ข้อมูลความสูญเปล่าและปรับปรุงกระบวนการทำงาน
การเปรียบเทียบประสิทธิภาพการทำแผ่นประกบคู่หน่วยงานวัสดุบรรจุก่อนและหลังใช้หลักการ ECRS	วรพจน์ ตรีรัตน์ฤดี และคณะ (2566)	ศึกษาและเปรียบเทียบประสิทธิภาพการทำแผ่นประกบคู่ก่อนและหลังการใช้หลักการ ECRS	ใช้หลักการ ECRS เพื่อปรับปรุงกระบวนการทำงาน และสร้างอุปกรณ์ช่วยในการทำงาน
การลดความสูญเปล่าขั้นตอนการขนถ่ายสินค้าออกจากคลังสินค้าด้วยหลักการ ECRS กรณีศึกษา : แผนกตัวแทนดูแลพิธีการศุลกากรขาเข้า บริษัท เอบีซี จำกัด	วรรณรดา แซ่เล้า และคณะ (2566)	เพื่อลดความสูญเปล่าขั้นตอนการขนถ่ายสินค้าออกจากคลังสินค้า	ใช้หลักการ ECRS ในการปรับปรุงและลดขั้นตอนการปฏิบัติงาน
การลดความสูญเปล่าในกระบวนการบรรจุถั่วลิสงคั่วทรายโดยการประยุกต์ใช้เทคนิคการจัดสมดุลสายการผลิตและ ECRS	มงคล กิตติญาณขจร (2565)	การนำเทคนิคการจัดสมดุลสายการผลิต และ ECRS มาประยุกต์ใช้ในการวิเคราะห์หาแนวทางการลดความสูญเปล่าในกระบวนการบรรจุถั่วลิสงคั่วทราย	เทคนิคการจัดสมดุล และหลักการ ECRS เพื่อวิเคราะห์หาแนวทางการลดความสูญเปล่าในกระบวนการบรรจุถั่วลิสงคั่วทราย
การเพิ่มอัตราการทำงานของเครื่องจักรปั๊มโลหะแผ่นด้วยหลักการ ECRS	ชิตษณุ ภักดีวานิช และ ศุภชัย วีระเดช (2564)	เพื่อเพิ่มอัตราการทำงานเครื่องจักรปั๊มโลหะแผ่นในกระบวนการปั๊มโลหะ	หลักการ ECRS เพื่อปรับปรุงประสิทธิภาพในกระบวนการทำงาน

ตารางที่ 2 (ต่อ) สรุปผลการศึกษางานวิจัยที่เกี่ยวข้องกับการเพิ่มผลผลิต

ชื่อเรื่อง	ผู้เขียน ปีที่พิมพ์	วัตถุประสงค์	แนวคิด/เครื่องมือ/เทคนิค
การปรับปรุงการดำเนินงานภายในคลังสินค้าด้วยโมบายแอปพลิเคชันและแนวคิด ECRS กรณีศึกษา บริษัทยูเซ็น โลจิสติกส์ (ประเทศไทย) จำกัด	กนกวรรณ กระจ่างเดือน พุทธิวัต สิงห์ดง และ ปริญ วีระพงษ์ (2564)	เพื่อศึกษากระบวนการดำเนินงานภายในคลังสินค้า ศึกษาสาเหตุที่ทำให้เกิดความล่าช้าในกระบวนการดำเนินงานภายในคลังสินค้า และหาแนวทางในการปรับปรุงประสิทธิภาพในการดำเนินงานภายในคลังสินค้า	หลักการ ECRS เพื่อปรับปรุงประสิทธิภาพในการดำเนินงาน
การลดความสูญเปล่าในการจัดการสินค้าคงคลังเครื่องสำอางโดยใช้หลักการ ECRS	ชนิศา มงคลไชย (2564)	1) เปรียบเทียบข้อมูลส่วนบุคคลที่มีผลต่อการลดความสูญเปล่าในการจัดการสินค้าคงคลังเครื่องสำอาง 2) ศึกษาลักษณะการจัดการสินค้าคงคลังเครื่องสำอาง 3) เพื่อวิเคราะห์ความสูญเปล่าในการจัดการสินค้าคงคลังเครื่องสำอาง 4) ศึกษาแนวทางการจัดการสินค้าคงคลังที่มีผลต่อความสูญเปล่าในการจัดการสินค้าคงคลัง	หลักการ ECRS ในการจัดการความสูญเปล่า
การลดความสูญเปล่าในกระบวนการไหลเวียนสินค้าสำเร็จรูป ด้วยหลักการแบ่งประเภทสินค้าคงคลังแบบเอบีซีร่วมกับ ECRS กรณีศึกษาธุรกิจร้านค้าวัสดุก่อสร้าง	สิริภพ นิธิวัฒนศักดิ์ และ ปณัทพร เรืองเชิงชุม (2564)	เพื่อศึกษาความสูญเปล่าในกระบวนการไหลเวียนของสินค้าสำเร็จรูป และเสนอแนวทางการลดความสูญเปล่าในกระบวนการไหลเวียนของสินค้าสำเร็จรูปด้วยหลักการแบ่งประเภทสินค้าคงคลังแบบเอบีซีร่วมกับ ECRS	หลักการแบ่งประเภทสินค้าคงคลังแบบเอบีซี และหลักการ ECRS

ตารางที่ 2 (ต่อ) สรุปผลการศึกษางานวิจัยที่เกี่ยวข้องกับการเพิ่มผลผลิต

ชื่อเรื่อง	ผู้เขียน ปีที่พิมพ์	วัตถุประสงค์	แนวคิด/เครื่องมือ/เทคนิค
การศึกษาเพื่อปรับปรุงการตรวจสอบมาตรการการปิดวาล์วน้ำและอุปกรณ์ กรณีศึกษา บริษัท ท่อส่งปิโตรเลียมไทย จำกัด	ณัฐรดา อยู่เย็น และคณะ (2564)	เพื่อศึกษาสาเหตุของปัญหาและแนว ทางการแก้ไขเพื่อปรับปรุงการตรวจสอบมาตรการการปิดวาล์วน้ำและอุปกรณ์ กรณีศึกษา บริษัท ท่อส่งปิโตรเลียมไทย จำกัด	แนวคิดและแผนภูมิแสดงเหตุและผล วงจรการบริหารงานคุณภาพ (PDCA) และการลดความสูญเปล่าด้วยหลักการ ECRS
การเพิ่มประสิทธิภาพกระบวนการทำงานลานเทปาล์มไข่หวานด้วยหลักการ ECRS	พิชญา สงพัฒน์แก้ว และ สถาพร อมรสวัสดิ์วัฒนา (2563)	เพื่อเพิ่มประสทธิภาพกระบวนการทำงานกรณีลานปาล์มไข่หวาน	หลักการ ECRS เพื่อปรับปรุงแก้ไขกระบวนการทำงาน
การปรับปรุงประสิทธิภาพกระบวนการผลิตเซรามิค: กรณีศึกษาโรงงานในจังหวัดสมุทรปราการ	วิชชญา จันทนา และ วัชรพุฒ สัพแสงกุลบุญ (2563)	เพื่อวิเคราะห์ปัญหาที่เกิดจากกระบวนการผลิตเซรามิคของบริษัทเซรามิคกรณีศึกษาแห่งหนึ่งในจังหวัดสมุทรปราการ	โมเดล SCOR, flow process chart, flow diagram, VSM (จำแนกประเภทของกิจกรรม: มีคุณค่า ไม่มีคุณค่า) และหลักการ ECRS
การปรับปรุงประสิทธิภาพการผลิตของอุตสาหกรรมวิศวกรรมทางหลวงโดยการนำ Lean Six Sigma, ECRS, TPM, and 5S มาใช้เป็นกรณีศึกษา : บริษัท AAA จำกัด	ปิยฉัตร บูระวัฒน์ (2563)	เพื่อเพิ่มผลผลิตโดยใช้เทคนิคซิกส์ซิกม่าแบบลีน, TPM, ECRS และ 5S ในอุตสาหกรรมวิศวกรรมทางหลวง	ใช้ เครื่องมือ Lean Six Sigma, ECRS, TPM, and 5S

ตารางที่ 2 (ต่อ) สรุปผลการศึกษางานวิจัยที่เกี่ยวข้องกับการเพิ่มผลผลิต

ชื่อเรื่อง	ผู้เขียน ปีที่พิมพ์	วัตถุประสงค์	แนวคิด/เครื่องมือ/เทคนิค
การปรับปรุงและลดเวลากระบวนการทำงาน กรณีศึกษา : เฟอร์นิเจอร์นำเข้าจากต่างประเทศ	จิตราภา รักษา และ ศุภรัชชัย วรรัตน์ (2563)	เพื่อศึกษาหาแนวทางการปรับปรุงลดขั้นตอนที่ไม่จำเป็น รวมถึงลดเวลาสูญเปล่าที่เกิดขึ้นในกระบวนการทำงาน	ใช้เครื่องมือ ABC Analysis เพื่อเลือกวิเคราะห์แก้ไขปัญหา และ 7 QC Tools ร่วมกับแผนภาพกระบวนไหล (Flow Process Chart) และการวิเคราะห์ความสูญเปล่า 7 ประการ และการปรับปรุงแก้ไขปัญหาด้วย ECRS
การลดความสูญเปล่าในกระบวนการผลิตยางล้อรถยนต์	จริกาล กัลยาโพธิ์ (2563)	เพื่อลดความสูญเปล่าในกระบวนการผลิตยางรองล้อรถยนต์	เทคนิคลีน หลักการศึกษาการทำงาน แผนภูมิการไหลและแผนผังบริการปฏิบัติงาน ความสูญเสีย 7 ประการ และแนวคิด ECRS
การประยุกต์ใช้เทคนิคแบบลีน (ECRS) เพื่อเพิ่มประสิทธิภาพของกระบวนการทำงานระบบตู้รับคืนหนังสืออัตโนมัติ สำนักงานบรรณสารการพัฒนา สถาบันบัณฑิตพัฒนบริหารศาสตร์	อติกานต์ ม่วงเงิน (2563)	เพื่อวิเคราะห์ปัญหา เพื่อพัฒนารูปแบบการปรับปรุงประสิทธิภาพ และเพื่อศึกษาผลของการปรับปรุงประสิทธิภาพของกระบวนการทำงานระบบตู้รับคืนหนังสืออัตโนมัติ	เทคนิคลีน หลักการศึกษาการทำงาน แผนภูมิการไหลและแผนผังบริการปฏิบัติงาน ความสูญเสีย 7 ประการ และแนวคิด ECRS

ตารางที่ 2 (ต่อ) สรุปผลการศึกษางานวิจัยที่เกี่ยวข้องกับการเพิ่มผลผลิต

ชื่อเรื่อง	ผู้เขียน ปีที่พิมพ์	วัตถุประสงค์	แนวคิด/เครื่องมือ/เทคนิค
การปรับปรุงประสิทธิภาพการผลิตของวิศวกรรมทางหลวงอุตสาหกรรมโดยการดำเนินการของ LEAN SIGMA, TPM, ECRS, และ 5 ส: กรณีศึกษาของ AAA CO., LTD.	ปิยฉัตร บูระวัฒน์ (2563)	เพื่อปรับปรุงประสิทธิภาพการผลิตโดยใช้วิธีการแบบลีนซิกส์ซิกมา, TPM, ECRS และ 5S ในอุตสาหกรรมวิศวกรรมทางหลวง	Lean Six Sigma, ECRS, TPM และ 5S เพื่อลดของเสียและปรับปรุงกระบวนการทำงาน
การปรับปรุงกระบวนการผลิตด้วยการประยุกต์ใช้แนวคิดลีน กรณีศึกษา: โรงงานผลิตถุง	จุฑาภรณ์ แก้วสุด (2562)	เพื่อค้นหาสภาพปัญหาพร้อมทั้งเสนอแนวทางการแก้ปัญหา	แนวคิด LEAN, แผนผังสายธารคุณค่า หลักการ 5W-1H และแนวคิด ECRS
การให้คำปรึกษาเพื่อแก้ปัญหาความล่าช้าของโครงการปรับปรุงพื้นที่ด้วยแนวคิด ECRS: กรณีศึกษาฝ่ายบริหารอาคารโรงพยาบาลในกำกับของรัฐ	นุชรี วจีนุรักษากุลชัย (2562)	เพื่อเพิ่มประสิทธิภาพในการบริหารจัดการโครงการปรับปรุงพื้นที่ภายในโรงพยาบาลให้แล้วเสร็จภายใต้งบประมาณ ระยะเวลา และมาตรฐานที่กำหนด	วิเคราะห์ปัจจัยภายในและปัจจัยภายนอกด้วย SWOT Analysis, วัดระดับปัญหาด้วย Eisenhower Matrix, วิเคราะห์หาสาเหตุด้วย Fish Bone Diagram และปรับปรุงกระบวนการด้วยแนวคิด ECRS

ตารางที่ 2 (ต่อ) สรุปผลการศึกษางานวิจัยที่เกี่ยวข้องกับการเพิ่มผลผลิต

ชื่อเรื่อง	ผู้เขียน ปีที่พิมพ์	วัตถุประสงค์	แนวคิด/เครื่องมือ/เทคนิค
การวิเคราะห์ความสูญเปล่าจากกระบวนการรอคอยในบริษัทผู้ผลิตผ่านการกำจัด การรวมกัน การจัดใหม่ และการทำให้ง่าย ด้วยแนวคิด ECRS	Altes et al. (2022)	เพื่อวิเคราะห์ความล้มเหลวของบริษัท ABC ผู้ผลิตฮาร์ดดิสก์ไดรฟ์ เพื่อเพิ่มประสิทธิภาพของกระบวนการผลิตและลดระยะเวลาการตรวจสอบลง	แนวคิด ECRS ,VSM (จำแนกประเภทของกิจกรรมที่มีคุณค่า และไม่มีคุณค่า) และการวิเคราะห์ 5M1E (คน เครื่องจักร วิธีการ วัสดุ การวัด สภาพแวดล้อม)
การปรับปรุงกระบวนการผลิตแบบลีนโดยใช้แนวคิด ECRS และ TRIZ: จากการทบทวนวรรณกรรม	Gamboa and Singgih (2021)	เพื่อลดของเสียและเพิ่มประสิทธิภาพการผลิต	แนวคิด ECRS เพื่อลดของเสีย และ TRIZ ทฤษฎีการแก้ไขปัญหาอย่างสร้างสรรค์
การเพิ่มประสิทธิภาพสายการผลิตโดยการปรับปรุงวิธีการทำงานด้วยแนวคิด ECRS ในการผลิตเครื่องซักผ้า : กรณีศึกษา	Pertiwi and Astuti (2020)	เพื่อเพิ่มมูลค่าประสิทธิภาพของสายงานโดยการปรับปรุงวิธีการทำงาน มีการปรับปรุงโดยใช้วิธีการปรับสมดุลเส้นทางการไหลของการทำงานและแนวคิด ECRS	แนวคิด ECRS ใช้ในการปรับปรุงวิธีการทำงานเพื่อให้ได้ตามเป้าหมายของบริษัท
การลดของเสียโดยใช้การผลิตแบบลีนและหลักการ ECRS ในอุตสาหกรรมเฟอร์นิเจอร์ของอินโดนีเซีย	Suhardi & Laksono (2019)	เพื่อนำการผลิตแบบลีนมาใช้ในบริษัทเฟอร์นิเจอร์แห่งหนึ่งในอินโดนีเซียเพื่อลดจำนวนขยะจากกระบวนการผลิต	การใช้เครื่องมือ Value Stream Mapping (VSM) ระบุของเสีย เทคนิค 5W-1H ในการระบุสาเหตุของปัญหา และหลักการ ECRS ในการลดความสูญเปล่า

ตารางที่ 2 (ต่อ) สรุปผลการศึกษางานวิจัยที่เกี่ยวข้องกับการเพิ่มผลผลิต

ชื่อเรื่อง	ผู้เขียน ปีที่พิมพ์	วัตถุประสงค์	แนวคิด/เครื่องมือ/เทคนิค
มหาวิทยาลัยแบบลีน: การใช้แนวคิด ECRS เพื่อปรับปรุงกระบวนการบริหาร	Barsan et al. (2019)	ปรับปรุงกระบวนการบริหาร ของมหาวิทยาลัย "Lucian Blaga" แห่ง Sibiu ประเทศโรมาเนีย	แนวคิด ECRS สำหรับการปรับปรุงการทำงาน
การปรับปรุงประสิทธิภาพกระบวนการผลิตและคุณภาพในห่วงโซ่คุณค่าผ่านการผลิตแบบลีน: กรณีศึกษา	Jimenez et al. (2019)	เพื่อวิเคราะห์ห่วงโซ่คุณค่าของสายการผลิตและการตลาดของบริษัทผลิตภัณฑ์แปรรูปปลาและหอย	ใช้ VSM ในการระบุการไหลของกระบวนการและระบุของเสีย จากนั้นจึงนำหลักการของ Lean มาเพิ่มประสิทธิภาพในการบวนการไหลของผลิตภัณฑ์

ตารางที่ 3 การสังเคราะห์เพื่อเลือกเครื่องมือ แนวคิด และทฤษฎีในการทำวิจัยเอกสาร

ผู้เขียน ปีที่พิมพ์	แนวคิด/เครื่องมือ/เทคนิค	ECRS	VSM	ABC Analysis	TPM	5M1E	TRIZ	5S	5W-1H
เมธาวิน สามสี และคณะ (2567)	ECRS+VSM	✓	✓						
วรพจน์ ตรีรัตน์ฤดี และคณะ (2566)	ECRS	✓							
วรรณรดา แซ่เล้า และคณะ (2566)	ECRS	✓							
มงคล กิตติญาณขจร (2565)	ECRS	✓							
ชิตษณุ ภักดีวานิช และ ศุภชัย วีระเดช (2564)	ECRS	✓							
กนกวรรณ กระจ่างเดือน และคณะ (2564)	ECRS	✓							
ชนิศา มงคลไชย (2564)	ECRS	✓							
สิริภพ นิธิวัฒนศักดิ์ และ ปณัทพร เรืองเชิงชุม (2564)	ECRS	✓							
ณัฐรดา อยู่เย็น และคณะ (2564)	ECRS	✓							
พิชญา สงพัฒน์แก้ว และ สถาพร อมรสวัสดิ์วัฒนา (2563)	ECRS	✓							
วิชชญา จันทนา และ วัชรพุฒ สัพแสงกุลบุญ (2563)	ECRS+VSM	✓	✓						

ตารางที่ 3 (ต่อ) การสังเคราะห์เพื่อเลือกเครื่องมือ แนวคิด และทฤษฎีในการทำวิจัยเอกสาร

ผู้เขียน ปีที่พิมพ์	แนวคิด/เครื่องมือ/เทคนิค	ECRS	VSM	ABC Analysis	TPM	5M1E	TRIZ	5S	5W-1H
ปิยฉัตร บูระวัฒน์ (2563)	ECRS+TPM+5S	✓			✓			✓	
จิตราภา รักษา และ ศุภรัชชัย วรรัตน์ (2563)	ECRS+VSM+ABC Analysis	✓	✓	✓					
จริกาล กัลยาโพธิ์ (2563)	ECRS+VSM	✓	✓						
อดิกานต์ ม่วงเงิน (2563)	ECRS+VSM	✓	✓						
ปิยฉัตร บูระวัฒน์ (2563)	ECRS+5S	✓						✓	
จุฑาภรณ์ แก้วสุด (2562)	ECRS+VSM+5W-1H	✓	✓						✓
นุชรี วจีนุรักษากุลชัย (2562)	ECRS	✓							
Altes et al. (2022)	ECRS + VSM + 5M1E	✓	✓			✓			
Gamboa and Singgih (2021)	ECRS + TRIZ	✓					✓		
Pertiwi and Astuti (2020)	ECRS	✓							
Suhardi and Laksono (2019)	ECRS+VSM+5W-1H	✓	✓						✓
Barsan et al. (2019)	ECRS	✓							
Jimenez et al. (2019)	VSM		✓						
รวม		**23**	**9**	**1**	**1**	**1**	**1**	**2**	**2**

จากการศึกษางานวิจัยที่เกี่ยวข้อง ผู้วิจัยสามารถสรุปได้ว่า ทฤษฎี แนวคิด หลักการ เครื่องมือ และเทคนิค ในการดำเนินการปรับปรุงคุณภาพการผลิตส่วนใหญ่มีทั้งหมด 8 ชนิด ประกอบด้วย 1) ECRS แนวคิดที่ช่วยลดความสูญเปล่าจากการดำเนินงาน 2) VSM เครื่องมือและเทคนิคแผนภูมิสายธารแห่งคุณค่า 3) ABC Analysis แนวคิดที่ให้ความสำคัญกับการจัดกลุ่มสินค้าเพื่อให้ง่ายในการบริหารจัดการ 4) TPM แนวคิดในการให้ทุกคนมีส่วนร่วมในการบำรุงรักษาเครื่องจักร 5) 5M1E เทคนิคการวิเคราะห์ปัญหาที่เกี่ยวกับคน เครื่องจักร วิธีการ วัสดุ การวัด สภาพแวดล้อม 6) TRIZ ทฤษฎีการแก้ไขปัญหาอย่างสร้างสรรค์ 7) 5S เครื่องมือสร้างความเป็นระเบียบเรียบร้อย ประกอบด้วย สะสาง สะดวก สะอาด สุขลักษณะ สร้างนิสัย และ 8) 5W-1H เทคนิคการตั้งคำถาม What? Who? Where? When? Why? How? เพื่อเก็บรวบรวมข้อมูลที่จำเป็น

จากการวิเคราะห์ สังเคราะห์ และสรุปผล งานวิจัยส่วนใหญ่จะใช้แนวคิด ECRS เครื่องมือ VSM เทคนิค 5W-1H และเครื่องมือ 5S มาใช้ในการดำเนินงานวิจัย และในส่วนของงานวิจัยฉบับนี้ ผู้วิจัยได้เลือกเทคนิค 5W-1H มาใช้ในการเก็บรวบรวมข้อมูลสภาพปัญหา และเครื่องมือ VSM มาใช้ในการจัดประเภทของกิจกรรมที่มีคุณค่า และไม่มีคุณค่า และการแบ่งประเภทของกิจกรรมที่เกิดการสูญเปล่า และนำแนวคิด ECRS มาใช้ในการหาวิธีการปรับปรุงประสิทธิภาพของกระบวนการผลิตโครงสร้างเหล็กใน Panel line shop ของบริษัท ABC ด้วยการกำจัด

(Eliminate) การรวมกัน (Combine) การจัดใหม่ (Rearrange) และการทำให้ง่าย (Simplify) โดยอ้างอิงงานวิจัยของ Suhardi & Laksono (2019) และ Altes et al. (2022) มาใช้ในการดำเนินการวิจัย

บทที่ 3
วิธีดำเนินการวิจัย

การวิจัยเรื่อง “การเพิ่มประสิทธิกระบวนการผลิตโครงสร้างเหล็กของบริษัท ABC” เป็นการวิจัยแบบผสมผสาน (Mixed Method Research) ที่มีระเบียบวิธีการวิจัยเชิงคุณภาพ (Qualitative Research) คือ การสนทนากลุ่ม (Focus Group) เพื่อค้นหาความจริง หรือสภาพปัญหาที่เกิดขึ้นในกระบวนการผลิตชิ้นส่วนโครงสร้างเหล็กใน Panel line shop และนำผลการวิจัยที่ได้ไปดำเนินการปรับปรุงด้วยวิธีการวิจัยปฏิบัติการ (Action Research) เพื่อทำการเปรียบเทียบ และสรุปผลการวิจัยต่อไป มีวัตถุประสงค์ในการวิจัย เพื่อศึกษาสภาพปัญหาและแนวทางการปรับปรุงประสิทธิภาพกระบวนการผลิตชิ้นงานโครงสร้างเหล็กใน Panel line shop ของบริษัท ABC ให้ได้ตามมาตรฐานสากลด้วยแนวคิด ECRSโดยผู้วิจัยจะดำเนินวิธีการวิจัย ดังภาพที่ 11 และหัวข้อต่อไปนี้

1. รูปแบบของการดำเนินการวิจัย
2. กลุ่มตัวอย่างและผู้ให้ข้อมูลหลัก
3. การสร้างเครื่องมือในการวิจัย
4. การตรวจสอบคุณภาพของเครื่องมือ
5. การเก็บรวบรวมข้อมูล
6. การวิเคราะห์ข้อมูลและนำเสนอข้อมูล

ภาพที่ 11 วิธีการดำเนินการวิจัย

รูปแบบของการดำเนินการวิจัย

การวิจัยฉบับนี้เป็นการวิจัยแบบผสมผสาน (Mixed Method Research) ที่มีระเบียบวิธีการวิจัยเชิงคุณภาพ (Qualitative Research) คือ การเก็บข้อมูลด้วยการสนทนากลุ่ม (Focus Group) เพื่อค้นหาความจริง หรือสภาพปัญหาในกระบวนการผลิตชิ้นส่วนโครงสร้างเหล็กใน Panel line shop และนำผลไปหาวิธีการพัฒนาปรับปรุงประสิทธิภาพของกระบวนการผลิตตามแนวคิดที่กำหนด จากนั้นจึงมีการดำเนินการวิจัยปฏิบัติการ (Action Research) เพื่อมุ่งแก้ไขปัญหา โดยมีการสังเกต (Observation) ด้วยแบบบันทึกการปฏิบัติงานเพื่อทำการสรุปผลการวิจัย ซึ่งรูปแบบของการดำเนินการวิจัยฉบับนี้ถือเป็นการวิจัยเชิงลำดับขั้น (Sequential procedures) คือการค้นหาคำอธิบายหรือขยายข้อค้นพบจากวิธีการวิจัยแบบหนึ่งด้วยวิธีการวิจัยอีกแบบหนึ่ง โดยมีรูปแบบการดำเนินการวิจัย ดังนี้

1. การวิจัยเชิงคุณภาพ (Qualitative research)

ผู้วิจัยทำการเก็บรวบรวบรวมข้อมูลด้วยวิธีการสนทนากลุ่ม (Focus Group) กับผู้ที่มีความรู้ มีประสบการณ์เกี่ยวกับกระบวนการผลิตโดยตรง ทั้งในส่วนของผู้บริหาร หัวหน้างาน และผู้ปฏิบัติงาน จำนวน 2 กลุ่ม และใช้เวลาเก็บรวบรวมข้อมูล จำนวน 2 ชั่วโมง ต่อ 1 กลุ่ม ในประเด็นที่เกี่ยวข้องกับสภาพปัญหา และแนวทางในการปรับปรุงประสิทธิภาพของกระบวนการผลิตโครงสร้างเหล็กใน Panel line shop ของบริษัท ABC โดยใช้แนวคิด ECRS คือ การกำจัดงานที่ไม่จำเป็นออก (Eliminate: E) การรวมขั้นตอนการทำงานเข้าด้วยกัน (Combine: C) การจัดลำดับงานใหม่ให้เหมาะสม (Rearrange: R) การปรับปรุงวิธีการทำงานหรือสร้างอุปกรณ์ช่วยให้ทำงานได้ง่ายขึ้น (Simplify : S) จากนั้นจึงทำการสรุปผลสภาพปัญหา และแนวทางในการปรับปรุงกระบวนการผลิตโครงสร้างเหล็กด้วยการใช้แนวคิด ECRS เพื่อมาดำเนินการวิจัยเชิงปฏิบัติการในลำดับถัดไป

2. การวิจัยปฏิบัติการ (Action Research)

การวิจัยปฏิบัติการ เป็นวิธีการดำเนินการวิจัยในขั้นตอนสุดท้าย หลังจากที่มีการสนทนากลุ่มเสร็จสมบูรณ์ มีวัตถุประสงค์เพื่อนำผลหรือความรู้ที่ได้จากการสนทนากลุ่ม (Focus Group) มาใช้ในการปรับปรุงประสิทธิภาพของกระบวนการผลิตใน Panel line shop ของบริษัท ABC ด้วยการปฏิบัติงานจริง โดยมีการแยกแยะระหว่างกิจกรรม (สภาพปัญหาที่ได้จากการสนทนากลุ่ม) ที่สร้างคุณค่า (Value) และความสูญเสีย (Waste) และการนำแนวคิด ECRS ที่ได้จากการสนทนากลุ่มมาดำเนินการปรับปรุงกระบวนการผลิตโครงสร้างเหล็กใน Panel line shop โดยผู้วิจัยจะทำการศึกษาเปรียบเทียบผลผลิตภาพ (Productivity) ด้วยแบบบันทึกการปฏิบัติงาน ระหว่างก่อนการปรับปรุงกระบวนการผลิตด้วยแนวคิด ECRS ในระยะเวลา 7 วัน กับผู้ปฏิบัติงาน จำนวน 50 คน และหลังการปรับปรุงกระบวนการผลิตด้วยแนวคิด ECRS ในระยะเวลา 7 วัน กับผู้ปฏิบัติงาน จำนวน 50 คน เพื่อทำการสรุปผลการวิจัยต่อไป การวิจัยปฏิบัติการจะเน้นการมีส่วนร่วมของผู้ที่เกี่ยวข้องทั้งผู้บริหาร หัวหน้างาน และผู้ปฏิบัติงาน ซึ่งผลการวิจัยจะสามารถตอบสนองความต้องการของผู้ที่เกี่ยวข้อง และถือเป็นความเจริญก้าวหน้าและการพัฒนาองค์กรต่อไป

ประชากร กลุ่มตัวอย่าง และผู้ให้ข้อมูลหลัก

1. ประชากร คือ ผลผลิตภาพแรงงาน (Labor Productivity) ของชิ้นส่วนโครงสร้างเหล็ก

2. กลุ่มตัวอย่าง คือ ชิ้นส่วนโครงสร้างเหล็กที่ประกอบสำเร็จเป็นแผงชิ้นงานใน Panel line shop ของบริษัท ABC โดยเปรียบเทียบน้ำหนักที่ผลิตได้ (Productivity) กับผู้ปฏิบัติงาน จำนวน

50 คน ในระยะเวลาการผลิต จำนวนทั้งหมด 14 วัน คือ ก่อนการปรับปรุงด้วยแนวคิด ECRS จำนวน 7 วัน และหลังการปรับปรุงด้วยแนวคิด ECRS จำนวน 7 วัน

3. ผู้ให้ข้อมูลหลักในการสนทนากลุ่ม คือ กลุ่มตัวแทนพนักงานของบริษัท ABC จำนวนทั้งหมด 18 คน ทั้งในส่วนของผู้บริหาร และผู้ปฏิบัติงาน เกณฑ์การคัดเลือกผู้ให้ข้อมูลหลัก คือ การคัดเลือกแบบเจาะจง (Purposive Sampling) โดยผู้วิจัยกำหนดเกณฑ์ในการเลือก ดังนี้

3.1 ผู้บริหาร จำนวน 6 คน

1) เป็นผู้ที่ดูแลรับผิดชอบทั้งในส่วนของการบริหารบุคลากร ทรัพยากร และการบริหารกระบวนการผลิต

2) มีประสบการณ์การทำงานในบริษัท ABC อย่างต่ำเป็นระยะเวลา 3 ปี

3) มีความสมัครใจในการเข้าร่วมการสนทนากุล่มครบทุกประเด็น

3.2 ผู้ปฏิบัติงาน จำนวน 12 คน

1) มีความรู้ความเข้าใจในกระบวนการผลิต และมีหน้าที่ความรับผิดชอบในกระบวนการผลิตโครงสร้างเหล็กในโรง Panel line shop

2) มีประสบการณ์การทำงานในบริษัท ABC อย่างต่ำเป็นระยะเวลา 3 ปี

3) มีความสมัครใจในการเข้าร่วมการสนทนากุล่มครบทุกประเด็น

ตารางที่ 4 ผู้ให้ข้อมูลหลัก

บริษัท	ผู้ให้ข้อมูลหลัก		
	ผู้บริหาร	ผู้ปฏิบัติงาน	รวม (คน)
ABC	6	12	18

การสร้างเครื่องมือการวิจัย

การวิจัยในครั้งนี้ มีการดำเนินการจัดทำเครื่องมือที่ใช้ในการเก็บรวบรวมข้อมูล จากกลุ่มตัวอย่าง และผู้ให้ข้อมูลหลัก จำนวนทั้งหมด 2 ชุด ประกอบด้วย 1) แนวคำถามการสนทนากลุ่ม 2) แบบบันทึกการปฏิบัติงาน โดยมีรายละเอียดดังนี้

1. แนวคำถามการสนทนากลุ่ม แนวคำถามการสนทนากลุ่มมีลักษณะเป็นข้อคำถามที่เกี่ยวข้องสอดคล้องกับวัตถุประสงค์ของการวิจัย คือ การศึกษาสภาพปัญหา และการนำแนวคิด ECRS มาปรับปรุงพัฒนากระบวนการผลิตโครงสร้างเหล็กของบริษัท ABC ให้ได้ตามมาตรฐานสากล จำนวนทั้งหมด 4 ข้อคำถาม โดยจะดำเนินการวิจัยกับผู้เข้าร่วมการสนทนากลุ่ม จำนวน 2 กลุ่ม รวมทั้งหมด 18 คน ประกอบด้วย 1) กลุ่มผู้บริหาร และ 2) กลุ่มผู้ปฏิบัติงาน

2. แบบบันทึกการปฏิบัติงาน ผู้วิจัยดำเนินการจัดทำเครื่องมือการวิจัยปฏิบัติการ เพื่อใช้ในศึกษาขั้นตอนการทำงานในกระบวนการผลิตโครงสร้างเหล็กใน Panel line shop และใช้บันทึกข้อมูลผลผลิตสำหรับการเปรียบเทียบผลิตภาพ (Productivity) ระหว่างก่อนการปรับปรุง และหลังการปรับปรุงด้วยแนวคิด ECRS แบบบันทึกการปฏิบัติงาน มีจำนวนทั้งหมด 5 ชนิด ประกอบด้วย 1) แบบบันทึกการจับเวลา 2) แบบสรุปการคำนวณเวลามาตรฐานของการผลิตชิ้นงาน 3) แบบสำรวจปัญหาที่เกิดขึ้นในกระบวนการผลิต 4) แบบสรุปคุณค่าของความสูญเปล่าแต่ละกระบวนการผลิต และ 5) แบบสรุปผลการวิเคราะห์ความสูญเปล่าโดยใช้เทคนิค 5W-1H และ ECRS ซึ่งการวิจัยปฏิบัติการ จะมีการเก็บข้อมูลการวิจัย จำนวนทั้งหมด 2 ครั้ง คือ ก่อนการปรับปรุง (Pre-ECRS) และหลังการปรับปรุง (Post-ECRS) ดังนี้

การเก็บข้อมูลก่อนการปรับปรุง (Pre-ECRS) ผู้วิจัยนำแบบบันทึกการปฏิบัติงานทั้ง 5 ชนิด ไปดำเนินการเก็บข้อมูลใน Panel line shop ของบริษัท ABC ในช่วงระยะเวลา 1 รอบการผลิต เวลาการทำงานต่อ 1 วัน จำนวน 8 ชั่วโมง ระยะเวลารวม 7 วัน กับผู้ปฏิบัติงาน จำนวนทั้งหมด 50 คน กระบวนการเก็บข้อมูลมีจำนวน 4 ขั้นตอน โดยมีรายละเอียดดังนี้

1) ตรวจและบันทึกข้อมูลจำนวนคนที่ปฏิบัติงานใน Panel line shop ของแต่ละสถานี ในวันและเวลาที่กำหนด

2) บันทึกความสูญเปล่าที่เกิดขึ้นในกระบวนการผลิต และจำแนกประเภทของกิจกรรม ทั้งกิจกรรมที่เกิดคุณค่า ไม่เกิดคุณค่า และจำเป็นแต่ไม่เกิดคุณค่า วิเคราะห์หาแนวทางในการใช้เครื่องมือที่จะแก้ไขปัญหาหรือพัฒนาศักยภาพของกระบวนการผลิตในแต่ละสถานี

3) บันทึกและคำนวณน้ำหนักลงในแบบบันทึกการเก็บข้อมูล (Observation Sheet) ที่ผลิตได้แต่ละสถานีทุกวัน

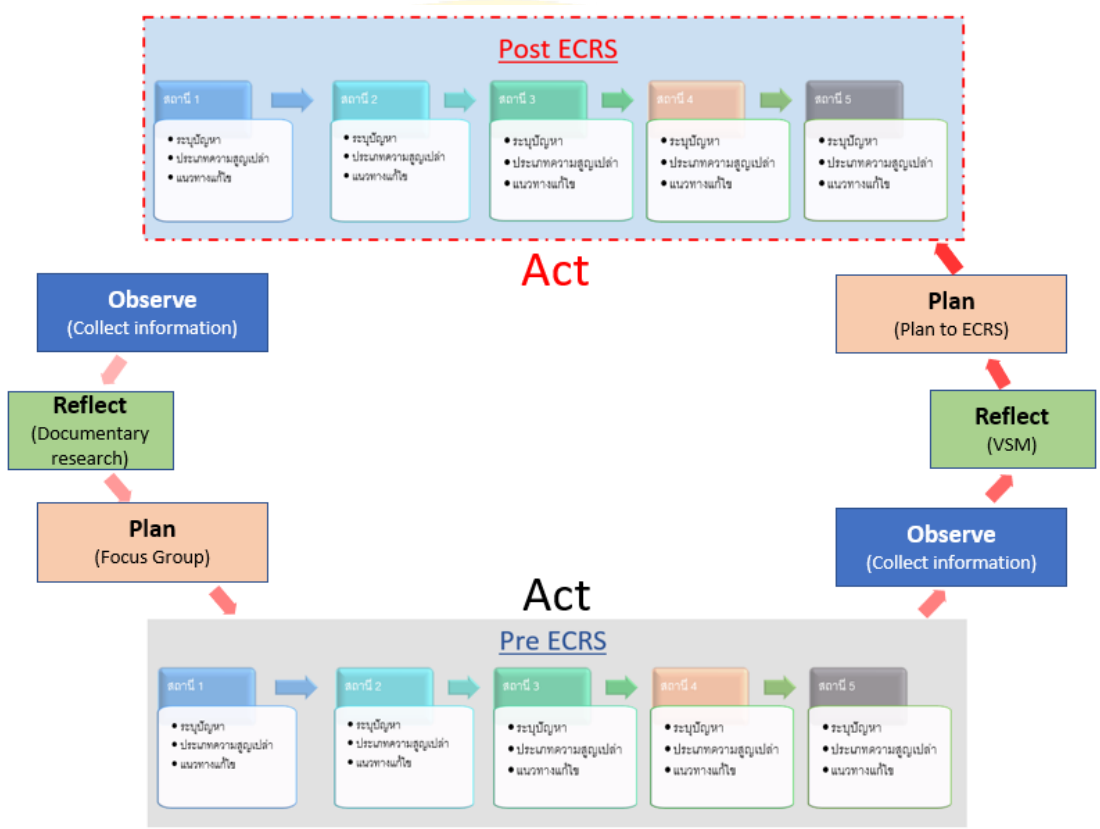
4) สรุปปัญหา และคำนวณผลิตภาพการผลิต (Productivity) ก่อนการปรับปรุงด้วยแนวคิด ECRS ลงในแบบบันทึกการเก็บข้อมูล

การเก็บข้อมูลหลังการปรับปรุง (Post-ECRS) เป็นการเก็บข้อมูลครั้งสุดท้ายด้วยแบบบันทึกการปฏิบัติงาน ในระยะเวลาการผลิตที่เท่ากัน คือ จำนวน 7 วัน ต่อ 1 รอบการผลิต กับผู้ปฏิบัติงาน จำนวนทั้งหมด 50 คน กระบวนการเก็บข้อมูลมีจำนวน 3 ขั้นตอน โดยมีรายละเอียดดังนี้

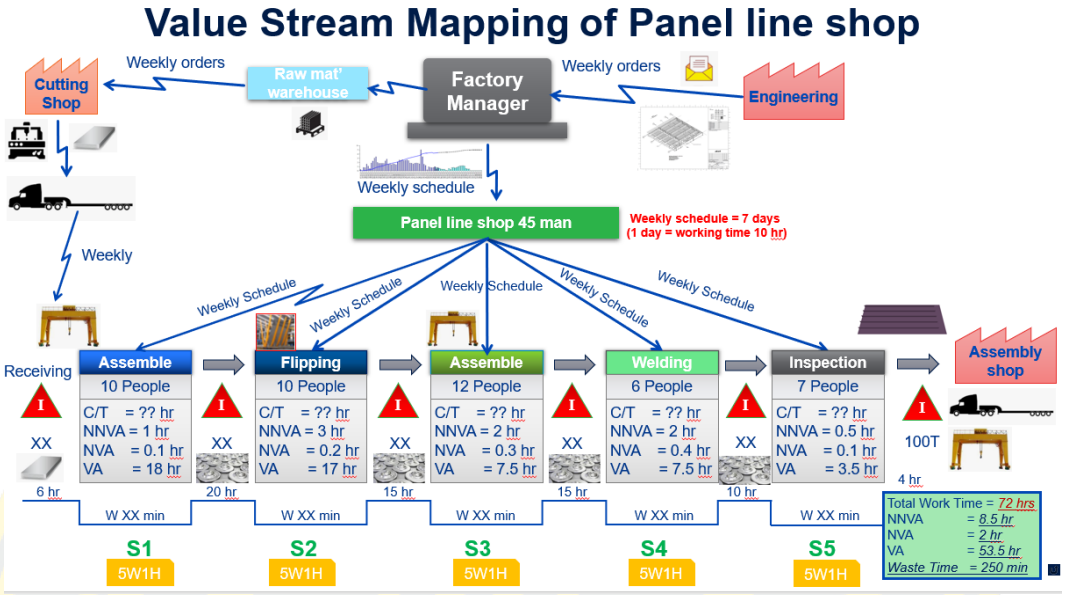
1) ตรวจและบันทึกข้อมูลจำนวนคนที่ปฏิบัติงานใน Panel line shop ของแต่ละสถานี ในระยะเวลาที่กำหนด

2) บันทึกและคำนวณน้ำหนักลงในแบบบันทึกการเก็บข้อมูล (Observation sheet) ที่ผลิตได้แต่ละสถานีทุกวัน

3) สรุปปัญหา และคำนวณผลิตภาพการผลิต (Productivity) หลังการปรับปรุงด้วยแนวคิด ECRS ลงในแบบบันทึกการเก็บข้อมูล



ภาพที่ 12 Flow chart กระบวนการทำวิจัยปฏิบัติการ



ภาพที่ 13 แผนสารธารแห่งคุณค่าก่อนปรับปรุง (Pre ECRS)

การตรวจสอบคุณภาพของเครื่องมือ

1. การตรวจสอบความเที่ยงตรงและความครอบคลุมตามเนื้อหา โดยนำแนวคำถามการสนทนากลุ่ม ที่ใช้ในการเก็บข้อมูลให้ผู้ทรงคุณวุฒิ จำนวน 3 ท่าน ตรวจสอบความเที่ยงตรงตามเนื้อหารวมทั้งตรวจสอบความเหมาะสมของการใช้ภาษา กับวัตถุประสงค์การวิจัย โดยใช้ Index of Item objective congruence หรือ IOC ซึ่งเกณฑ์พิจารณา คือ

+1 เมื่อแน่ใจว่า ข้อคำถามนั้นสอดคล้องกับวัตถุประสงค์

0 เมื่อไม่แน่ใจว่า ข้อคำถามนั้นสอดคล้องกับวัตถุประสงค์

-1 เมื่อแน่ใจว่า ข้อคำถามนั้นไม่สอดคล้องกับวัตถุประสงค์

หลังจากนั้นจึงนำคะแนนผลพิจารณาของผู้เชี่ยวชาญมาหาค่าดัชนีความสอดคล้องระหว่างคำถามกับวัตถุประสงค์ โดยใช้สูตร

สูตร $IOC = \frac{\Sigma R}{N}$

เมื่อ IOC แทน ดัชนีความสอดคล้องระหว่างข้อคำถามกับจุดประสงค์

ΣR แทน ผลรวมของคะแนนการพิจารณาของผู้เชี่ยวชาญ

N แทน จำนวนผู้เชี่ยวชาญ

ผลการพิจารณาความเห็นของผู้เชี่ยวชาญหลังจากตรวจสอบความเที่ยงตรงเชิงเนื้อหาการหาค่าดัชนีความสอดคล้อง (IOC) ในทุกข้อของแนวคำถามการสนทนากลุ่ม มี ค่า IOC เท่ากับ

+1 แสดงถึง แนวคำถามการสนทนากลุ่มมีความเที่ยงตรง สามารถจัดทำเป็นเครื่องมือฉบับสมบูรณ์ได้

ผู้ทรงคุณวุฒิ จำนวน 3 ท่าน ประกอบด้วย

1) ดร.วิณิตา ขำอินทร์ อาจารย์ประจำภาควิชาวิศวกรรมโยธา คณะวิศวกรรมศาสตร์ มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีราชมงคลธัญบุรี

2) คุณจารุวรรณ น้อยหิรัญ ตำแหน่ง หัวหน้าวิศวกร บริษัท จีซี เมนเทนแนนซ์ แอนด์ เอนจิเนียริ่ง จำกัด วุฒิการศึกษา วิศวกรรมศาสตร์มหาบัณฑิต

3) คุณพุฒิพงศ์ มิ่งมูล ตำแหน่ง หัวหน้าวิศวกร บริษัทไอเบล (ประเทศไทย) จำกัด วุฒิการศึกษา วิศวกรรมศาสตร์มหาบัณฑิต

ในส่วนของแบบบันทึกการปฏิบัติงาน เครื่องมือดังกล่าวไม่มีผลการตรวจสอบหาค่าดัชนีความสอดคล้อง (IOC) เพื่อทำการวัดผลประเมินและตรวจสอบความเที่ยงตรงตามเนื้อหา เนื่องจากการจัดทำแบบบันทึกการปฏิบัติงานทั้งหมดเป็นเพียงการกำหนดหัวข้อที่ต้องการเก็บข้อมูลให้สอดคล้องกับวัตถุประสงค์การวิจัย เพื่อนำไปบันทึกผลการปฏิบัติงานจริงและใช้เป็นข้อมูลหลักฐานสำหรับการนำมาวิเคราะห์และสรุปผลการวิจัย อย่างไรก็ตามผู้วิจัยนำแบบบันทึกการปฏิบัติงานที่ใช้ในการวิจัยทั้งหมด จำนวน 5 ชนิด นำเสนอต่ออาจารย์ที่ปรึกษาหลัก และผู้ทรงคุณวุฒิภายนอก จำนวน 3 ท่าน เพื่อตรวจสอบและให้คำแนะนำในการปรับปรุงแก้ไขคุณภาพของเครื่องมือ และจัดทำเป็นเครื่องมือฉบับสมบูรณ์ต่อไป

2. ดำเนินการเสนอขอรับการพิจารณาจริยธรรมการวิจัยในมนุษย์ มหาวิทยาลัยบูรพา อ้างอิงรหัสโครงการวิจัย G-HU156/2566 และได้รับการรับรองจากคณะกรรมพิจารณาจริยธรรมการวิจัยในมนุษย์ มหาวิทยาลัยบูรพา ในวันที่ 29 สิงหาคม พ.ศ.2566 เพื่อดำเนินการวิจัยตามขอบข่ายของโครงการวิจัยที่นำเสนอ

การเก็บรวบรวมข้อมูล

การเก็บรวบรวมข้อมูลโดยการสนทนากลุ่ม และการบันทึกการปฏิบัติงาน ผู้วิจัยดำเนินการ ดังนี้

1. ดำเนินการทำหนังสือขอความอนุเคราะห์ในการเก็บรวบรวมข้อมูลเพื่อดำเนินการวิจัย (GRD-109) กับบัณฑิตวิทยาลัย มหาวิทยาลัยบูรพา ส่งถึงกรรมการผู้จัดการ บริษัท ABC เพื่อขอความอนุเคราะห์ในการเก็บข้อมูลการวิจัยด้วยการสนทนากลุ่ม และการบันทึกการปฏิบัติงาน ก่อนเก็บข้อมูลทำการชี้แจงวัตถุประสงค์ของการวิจัย ขั้นตอนการวิจัย ประโยชน์ที่ได้รับจากการวิจัยกับบริษัท ABCโดยการส่งเอกสารชี้แจงผู้เข้าร่วมโครงการวิจัย (AF 06-02) จากนั้นอธิบายคำชี้แจงและ

รายละเอียดในวิธีการสนทนากลุ่ม การวิจัยปฏิบัติการให้กับผู้เข้าร่วมการวิจัยให้เข้าใจอย่างชัดเจน การเก็บข้อมูลการวิจัยเป็นไปโดยสมัครใจ โดยผู้วิจัยจะทำการเก็บข้อมูลจากผู้ให้ข้อมูลที่มีความยินยอมและเต็มใจในการให้ข้อมูลเท่านั้น (แจกเอกสารแสดงความยินยอมของผู้เข้าร่วมโครงการวิจัย AF 06-03)

2. ดำเนินการติดต่อนัดหมายกับผู้บริหาร หัวหน้างาน และผู้ปฏิบัติงานของบริษัท ABC ที่ให้ข้อมูลเป็นรายบุคคล เพื่อนัดเวลา และสถานที่ในการเข้าไปดำเนินการสนทนากลุ่ม และการวิจัยปฏิบัติการ

3. ดำเนินการสนทนากลุ่ม และการวิจัยปฏิบัติการ ตามวัน เวลา และสถานที่ที่นัดหมาย โดยก่อนที่จะเก็บรวบรวมข้อมูลจากการสนทนากลุ่ม และการบันทึกการปฏิบัติงาน ด้วยการบันทึกเทป บันทึกวิดีโอ และการถ่ายภาพ ผู้วิจัยจะทำการขออนุญาตจากผู้เข้าร่วมการวิจัยทุกครั้ง ถึงจะดำเนินการเก็บรวบรวมข้อมูลได้ และมีการชี้แจงถึงการเผยแพร่ข้อมูล การเก็บรักษาความลับของข้อมูล การทำลายข้อมูล รวมถึงมีการอธิบายถึงวัตถุประสงค์ของโครงการวิจัย วิธีการวิจัย ประโยชน์ของการวิจัยทั้งทางตรงและทางอ้อม และรายละเอียดต่างๆ กับผู้เข้าร่วมการวิจัยก่อนที่จะดำเนินการวิจัย ทั้งนี้ผู้วิจัยจะเคารพสิทธิและศักดิ์ศรีในความเป็นมนุษย์ ไม่มีการล่วงละเมิดสิทธิสวัสดิภาพ และไม่ก่อให้เกิดภยันอันตรายแก่ตัวอย่างการวิจัยและผู้เข้าร่วมโครงการวิจัย โดยผู้เข้าร่วมการวิจัยสามารถยกเลิกการเข้าร่วมการวิจัยได้ หรือหากมีคำถามข้อใดที่ผู้เข้าร่วมการวิจัยไม่ประสงค์จะตอบ สามารถบอกละเว้นได้ โดยไม่มีความผิดใดๆ

4. นำข้อมูลที่ได้จากการสนทนากลุ่ม และแบบบันทึกการปฏิบัติงาน มาสรุปผลการวิจัย

การวิเคราะห์ข้อมูลและนำเสนอข้อมูล

1. การสนทนากลุ่ม

ผู้วิจัยนำข้อมูลจากการสนทนากลุ่ม (Focus Group) มาทำการถอดเทป (Transcribe) ด้วยวิธีการวิเคราะห์แก่นสาระ (Thematic Analysis หรือ TA) เพื่อจำแนกจัดวางประเด็นหลัก ประเด็นรองตามหมวดหมู่เนื้อหาของแก่นสาระและกรอบการวิจัย จากนั้นทำการทบทวนและตรวจสอบแก่นสาระที่ได้เพื่อให้เกิดความชัดเจน สอดคล้องกับวัตถุประสงค์การวิจัย และตัดข้อมูลที่ไม่จำเป็นออก เพื่อนำเสนอเรียบเรียงในรูปแบบของรายงานการวิจัย

2. การวิจัยปฏิบัติการ

ผู้วิจัยนำข้อมูลจากแบบบันทึกการฏิบัติงาน มาสรุปข้อมูลในรูปแบบตาราง และวิเคราะห์ข้อมูลโดยหาค่าร้อยละ ค่าเฉลี่ย $\overline{x}$ และค่าความเบี่ยงเบนมาตรฐาน (SD) และทำการเปรียบเทียบผลิตภาพ Pre-ECRS และ Post-ECRS ของกระบวนการผลิตโครงสร้างเหล็กใน Panel

line shop ของบริษัท ABC ด้วยสูตรการคำนวณเพื่อหาค่าผลิตภาพแรงงานรวม (Labor Productivity) คือ ปริมาณโครงสร้างเหล็ก (ตัน) ที่สามารถผลิตต่อปัจจัยการผลิต คือ แรงงานที่ใช้ในการผลิต ซึ่งแสดงสูตรในการคำนวณผลิตภาพ ดังต่อไปนี้

$$\text{ผลิตภาพแรงงาน} = \frac{\text{จำนวนชั่วโมงแรงงานที่ใช้ผลิต}}{\text{ผลผลิต}}$$

บทที่ 4
ผลการวิจัย

การศึกษาวิจัยเรื่อง การเพิ่มประสิทธิกระบวนการผลิตโครงสร้างเหล็กของบริษัท ABC ครั้งนี้ เป็นการวิจัยแบบผสมผสาน (Mixed Method Research) ซึ่งผู้วิจัยได้ทำการเก็บรวบรวมข้อมูลด้วยการสนทนากลุ่ม (Focus Group) โดยเป็นการมุ่งนำผลที่ได้จากการสนทนากลุ่ม มาใช้ในการปรับปรุงกระบวนการผลิต โดยจะมีการเก็บข้อมูลทั้งก่อนและหลังการปรับปรุงกระบวนการผลิตด้วยแนวคิด ECRS จากการวิจัยปฏิบัติการ (Action Research) เพื่อนำผลบันทึกการปฏิบัติงานมาวิเคราะห์ เปรียบเทียบ และแสดงผล เกี่ยวกับการปรับปรุงกระบวนการผลิตโครงสร้างเหล็ก ใน Panel line shop บริษัท ABC ด้วยแนวคิด ECRS โดยมีรายละเอียดดังต่อไปนี้

ส่วนที่ 1 การวิจัยเอกสาร (Documentary Research)

ส่วนที่ 2 การสนทนกลุ่ม (Focus Group)

ส่วนที่ 3 การวิจัยปฏิบัติการ (Action Research)

ส่วนที่ 1 การวิจัยเอกสาร (Documentary Research)

ผู้วิจัยมีการดำเนินการวิจัยเอกสาร (Documentary Research) ก่อนการดำเนินการวิจัยจริงด้วยการศึกษาและบันทึกการปฏิบัติงานของกระบวนการผลิต ของทั้ง 5 สถานี ระยะเวลารวมจำนวนทั้งหมด 7 วัน เพื่อศึกษาสภาพปัญหาในกระบวนการผลิตโครงสร้างเหล็กใน Panel line shop ในเบื้องต้น การวิจัยเอกสารมีรายละเอียดดังต่อไปนี้

1.1 การศึกษาปัญหาและอุปสรรคในแต่ละสถานี และทำการวิเคราะห์ประเภทปัญหาโดย 5W-1H ผู้วิจัยได้ดำเนินการศึกษาประเด็นปัญหาและอุปสรรคที่เกิดขึ้นเบื้องต้นใน Panel line shop ของบริษัท ABC ด้วยแบบบันทึกการปฏิบัติงาน พร้อมทั้งตรวจสอบข้อบกพร่องของกระบวนการผลิตด้วยเครื่องมือ 5W-1H ตั้งแต่สถานีที่ 1-5 ดังตารางที่ 5 โดยพบ 7 ปัญหาความสูญเปล่า ดังนี้ 1) การรอคอย 2) การขนส่ง 3) การผลิตมากเกินไป 4) การผลิตไม่เหมาะสม 5) การผลิตสินค้าคงคลังที่ไม่จำเป็น 6) การเคลื่อนไหวที่ไม่เหมาะสม และ 7) ข้อบกพร่อง ผู้วิจัยจัดประเภทของความสูญเปล่าพร้อมทั้งแสดงความถี่ของประเภทปัญหาที่เกิดในกระบวนการผลิต ดังตารางที่ 5 และภาพที่ 14 จากการเก็บรวบรวมข้อมูลเบื้องต้น ทำให้ผู้วิจัยทราบถึงสภาพปัญหาในแต่ละกระบวนการผลิต

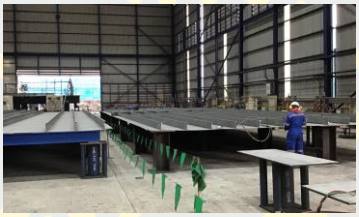
ตารางที่ 5 ปัญหาในโรงผลิตแบ่งประเภทของความสูญเปล่าด้วยเครื่องมือ 5W-1H

สถานี	ประเด็นปัญหา โดย 5W-1H	รูปภาพ	ประเภทความสูญเปล่า
สถานี 1-4	ทำไมการเตรียมชิ้นงานก่อนเชื่อมผิดพลาด, ผู้ปฏิบัติงานมีระยะเวลาในการเตรียมชิ้นงานก่อนเชื่อมจำนวนกี่วัน		กระบวนการที่ไม่เหมาะสม
สถานี 1-4	ทำไมการเชื่อมไม่ได้คุณภาพ		เกิดข้อบกพร่อง
สถานี 1,3	ประกอบไม่ถูกต้องตามแบบได้อย่างไร		กระบวนการที่ไม่เหมาะสม
สถานี 1,3,5	ใครใช้เครนอยู่ทำให้เกิดการรอคอย เครนเพื่อยก-ย้ายชิ้นงาน		การรอคอย
สถานี 1,3,5	ทีมงานยกไปไหนทำไมรอคอย ทีมยกชิ้นงาน เพื่อย้ายชิ้นงาน		การรอคอย
สถานี 1,3	เครื่องมือประกอบชิ้นงานอะไรที่ไม่เพียงพอ		การรอคอย

ตารางที่ 5 (ต่อ) ปัญหาในโรงผลิตแบ่งประเภทของความสูญเปล่าด้วยเครื่องมือ 5W-1H

สถานี	ประเด็นปัญหา โดย 5W-1H	รูปภาพ	ประเภทความสูญเปล่า
สถานี 1,5	ทำไมเกิดการรอคอยพนักงานตรวจสอบคุณภาพมาตรวจสอบก่อนทำการเชื่อม		การรอคอย
สถานี 1,3,5	ใครนำเครื่องมือประกอบชิ้นงานที่ไม่ผ่านการตรวจสอบมาใช้		กระบวนการที่ไม่เหมาะสม
สถานี 1-4	เพราะอะไรเครื่องมือเชื่อมชำรุดรอการเปลี่ยน-ซ่อม		การรอคอย
สถานี 1-5	ทำไม Winch เกิด ชำรุด ไม่สามารถย้ายชิ้นงานได้		กระบวนการที่ไม่เหมาะสม
สถานี 1 - 5	คนบังคับไปที่ไหนทำไมรอทีมงานยกมาทำการย้าย ชิ้นงานด้วย winch		การรอคอย
สถานี 1,3,5	อุปกรณ์งานยกชำรุด เกิดขึ้นได้อย่างไร		กระบวนการที่ไม่เหมาะสม

ตารางที่ 5 (ต่อ) ปัญหาในโรงผลิตแบ่งประเภทของความสูญเปล่าด้วยเครื่องมือ 5W-1H

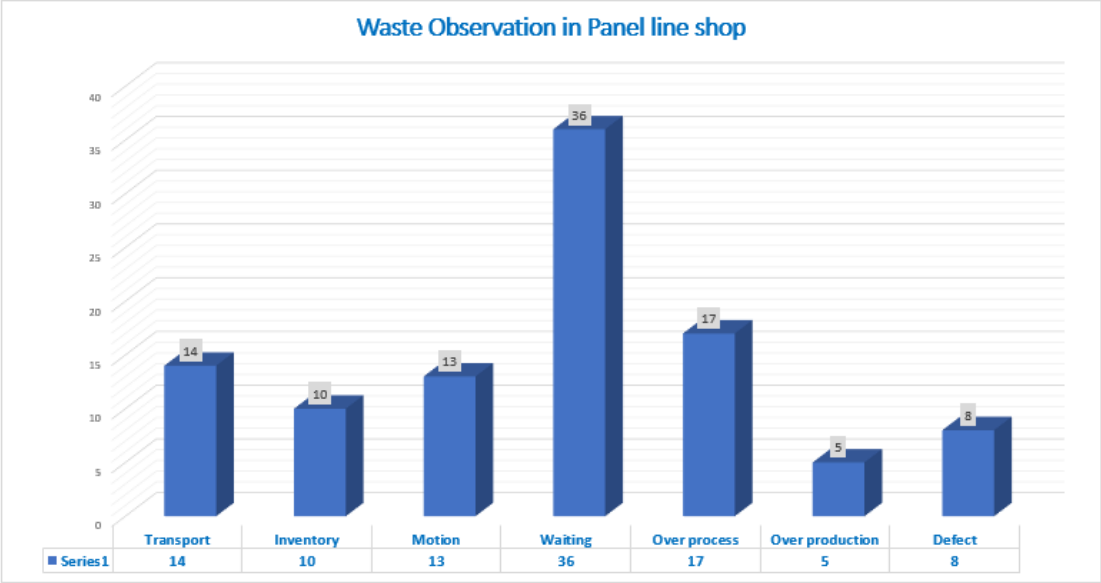
สถานี	ประเด็นปัญหา โดย 5W-1H	รูปภาพ	ประเภทความสูญเปล่า
สถานี 3	ทำไมไม่วางชิ้นงานให้ถูกต้องในครั้งเดียวต้องยก ย้าย เพื่อทำงานอีกรอบ		การขนส่ง
สถานี 1-5	ทำไมรอคอยช่างเชื่อม		การรอคอย
สถานี 2	ทำไมเครื่องพลิกชิ้นงานชำรุด รอซ่อม, เมื่อไหร่ทีมเจ้าหน้าที่การซ่อมบำรุง จะมาดำเนินการซ่อมแซมเครื่องจักรที่เสีย		เกิดข้อบกพร่อง, การรอคอย

ตารางที่ 6 การวิเคราะห์ความสูญเปล่า 7 ประการ ของกระบวนการผลิตโครงสร้างเหล็กใน Panel line shop ของทั้ง 5 สถานี

ลำดับ	สถานี	สภาพปัญหา	ประเภทความสูญเปล่า						
			Transport	Inventory	Motion	Waiting	Overprocess	Overproduction	Defect
1	1	การเตรียมชิ้นงานก่อนเชื่อมผิดพลาด					✓		
2	1	การเชื่อมชิ้นงานไม่ได้คุณภาพ							✓
3	1	ประกอบไม่ถูกต้องตามแบบ			✓		✓		✓
4	1	รอเครนยกชิ้นงาน			✓	✓			
5	1	รอทีมงานยกชิ้นงานเพื่อประกอบ ย้าย				✓			
6	1	เครื่องมือประกอบชิ้นงานไม่เพียงพอ		✓		✓			
7	1	รอพนักงานตรวจสอบคุณภาพก่อนเชื่อม				✓			
8	1	เครื่องมือประกอบชิ้นงานที่ไม่ผ่านการตรวจสอบมาใช้		✓			✓		
9	1	เครื่องมือเชื่อมชำรุด รอการเปลี่ยน-ซ่อม		✓		✓			
10	1	Winch เกิด ชำรุด ไม่สามารถย้ายชิ้นงานได้	✓			✓	✓		
11	1	รอทีมงานยกมาทำการย้าย ชิ้นงานด้วย winch	✓			✓			
12	1	ไม่วางแผนการวางชิ้นงานเสียเวลาเคลื่อนย้าย	✓		✓	✓	✓	✓	
13	1	รอช่างเชื่อม			✓	✓			
14	1	นำเข้าชิ้นงานมาในพื้นที่มากเกินไป	✓					✓	

ตารางที่ 6 (ต่อ) การวิเคราะห์ความสูญเปล่า 7 ประการ ของกระบวนการผลิตโครงสร้างเหล็กใน Panel line shop ของทั้ง 5 สถานี

ลำดับ	สถานี	สภาพปัญหา	ประเภทความสูญเปล่า						
			Transport	Inventory	Motion	Waiting	Overprocess	Overproduction	Defect
17	2	รอช่างเชื่อมเตรียมตัวและเครื่องมือ			✓	✓			
18	2	การเตรียมชิ้นงานก่อนเชื่อมผิดพลาด					✓		✓
19	2	Winch เกิด ชำรุด ไม่สามารถย้ายชิ้นงานได้	✓			✓	✓		
20	2	เครื่องมือประกอบชิ้นงานไม่เพียงพอ		✓		✓			
21	2	การเชื่อมชิ้นงานไม่ได้คุณภาพ							✓
22	2	รอพนักงานตรวจสอบคุณภาพก่อนเชื่อม				✓			
23	2	เครื่องมือเชื่อมชำรุด รอการเปลี่ยน-ซ่อม		✓		✓			
24	2	รอทีมงานยกมาทำการย้าย ชิ้นงานด้วย winch	✓			✓			
25	2	พลิกชิ้นงานไม่ได้			✓	✓			
26	3	Winch เกิด ชำรุด ไม่สามารถย้ายชิ้นงานได้	✓			✓	✓		
27	3	เครื่องมือเชื่อมชำรุด รอการเปลี่ยน-ซ่อม		✓		✓			
28	3	การเตรียมชิ้นงานก่อนเชื่อมผิดพลาด					✓		✓
29	3	การเชื่อมชิ้นงานไม่ได้คุณภาพ							✓
30	3	มีการประกอบไม่ถูกต้อง			✓		✓		
31	3	รอเครนยกชิ้นงาน			✓	✓			
32	3	เครื่องมือประกอบชิ้นงานไม่เพียงพอ		✓		✓			
33	3	รอทีมงานยกชิ้นงานเพื่อประกอบ ย้าย				✓			
34	3	รอพนักงานตรวจสอบคุณภาพก่อนเชื่อม				✓			
35	3	เครื่องมือประกอบชิ้นงานที่ไม่ผ่านการตรวจสอบมาใช้		✓			✓		
36	3	ไม่วางแผนการวางชิ้นงานเสียเวลาเคลื่อนย้าย	✓		✓	✓	✓	✓	
37	3	รอช่างเชื่อม			✓	✓			
38	4	Winch เกิด ชำรุด ไม่สามารถย้ายชิ้นงานได้	✓			✓	✓		
39	4	เครื่องมือเชื่อมชำรุด รอการเปลี่ยน-ซ่อม		✓		✓			
40	4	การเตรียมชิ้นงานก่อนเชื่อมผิดพลาด					✓		✓
41	4	รอพนักงานตรวจสอบคุณภาพก่อนเชื่อม				✓			
42	4	การเชื่อมชิ้นงานไม่ได้คุณภาพ							✓
43	4	เครื่องมือประกอบชิ้นงานที่ไม่ผ่านการตรวจสอบมาใช้		✓			✓		
44	4	รอทีมงานยกมาทำการย้าย ชิ้นงานด้วย winch	✓			✓			
45	4	รอช่างเชื่อม			✓	✓			
46	5	Winch เกิด ชำรุด ไม่สามารถย้ายชิ้นงานได้	✓			✓	✓		
47	5	รอเครนยกชิ้นงาน			✓	✓			
48	5	รอทีมงานยกชิ้นงานเพื่อประกอบ ย้าย				✓			
49	5	รอพนักงานตรวจสอบคุณภาพก่อนเชื่อม				✓			
50	5	รอทีมงานยกมาทำการย้าย ชิ้นงานด้วย winch	✓			✓			
51	5	ไม่วางแผนการวางชิ้นงานเสียเวลาเคลื่อนย้าย	✓		✓	✓	✓	✓	
52	5	รอคอยรถเพื่อดำเนินการขนย้ายออก	✓			✓		✓	
		รวม	**14**	**10**	**13**	**36**	**17**	**5**	**8**



ภาพที่ 14 แสดงความถี่ประเภทของความสูญเปล่าที่มีในสถานี 1-5

ผลการวิเคราะห์ความสูญเปล่า 7 ประการ ในเบื้องต้น พบว่า กระบวนการผลิตมีกิจกรรมที่มีความสูญเปล่าจากการรอคอย (Waiting) มากที่สุด คือ จำนวน 36 กิจกรรม รองลงมา คือ ความสูญเปล่าจากกระบวนการผลิต (Overprocess) มีจำนวน 17 กิจกรรม ความสูญเปล่าจากการขนส่ง (Transport) มีจำนวน 14 กิจกรรม ความสูญเปล่าจากการเคลื่อนไหว (Motion) มีจำนวน 13 กิจกรรม ความสูญเปล่าจากการเก็บวัสดุคงคลัง (Inventory) มีจำนวน 10 กิจกรรม ความสูญเปล่าจากของเสีย (Defect) มีจำนวน 8 กิจกรรม และความสูญเปล่าจากการผลิตมากเกินไป (Overproduction) มีจำนวนน้อยที่สุด คือ มีจำนวน 5 กิจกรรม

1.2 การศึกษารวบรวมบันทึกข้อมูลของผลิตภาพที่ได้จาก Panel line shop ผู้วิจัยได้ดำเนินการศึกษาข้อมูลการผลิตด้วยแบบบันทึกประสิทธิภาพการผลิต ใน Panel line shop โดยศึกษาข้อมูลเฉลี่ยของน้ำหนักที่ผลิตได้ต่อแรงงานที่ใช้เฉลี่ย 50 คน เป็นระเวลา 4 เดือน ระหว่างเดือนกันยายน-ธันวาคม พ.ศ.2564 ในแต่ละรอบการผลิตทุกๆ 7 วัน เพื่อเก็บเป็นข้อมูลเบื้องต้นของประสิทธิภาพการผลิต โครงสร้างเหล็กใน Panel line shop ณ ปัจจุบันก่อนการดำเนินการวิจัย จากข้อมูลแสดงให้เห็นว่า มีการใช้ชั่วโมงแรงงานเฉลี่ยที่ 31.58 ต่อปริมาณน้ำหนักชิ้นส่วนโครงสร้างเหล็กที่ผลิตได้ 1,000 กิโลกรัม ซึ่งวัตถุประสงค์ของงานวิจัย ต้องการปรับปรุงพัฒนาศักยภาพกระบวนการผลิตตามมาตรฐานสากลให้มีค่าเฉลี่ยชั่วโมงแรงงานที่ใช้ในการผลิตลดน้อยลงเมื่อเทียบกับปริมาณน้ำหนักชิ้นส่วนโครงสร้างที่ผลิตได้ 1,000 กิโลกรัมเท่าเดิม

ส่วนที่ 2 การดำเนินการสนทนากลุ่ม (Focus Group)

จากการที่ผู้วิจัยได้ลงพื้นที่เพื่อเก็บข้อมูลเชิงคุณภาพ โดยใช้วิธีการสนทนากลุ่ม (Focus Group Discussion) จำนวน 2 วัน วันละ 2 ชั่วโมง คือ ในวันศุกร์ที่ 1 มีนาคม พ.ศ.2567 เวลา 17.00 -19.00 น.และ วันอังคารที่ 5 มีนาคม พ.ศ.2567 เวลา 9.00-11.00 น. ห้องประชุมใหญ่ บริษัท ABC มีวัตถุประสงค์เพื่อเก็บรวบรวมข้อมูลเชิงลึกเกี่ยวกับสภาพปัญหาและแนวทางการแก้ไขเพื่อการปรับปรุงพัฒนาศักยภาพในกระบวนการผลิตโครงสร้างเหล็กใน Panel line shop ของบริษัท ABC ให้ได้ตามมาตรฐานสากลด้วยแนวคิด ECRS โดยมีผู้เข้าร่วมการสนทนากลุ่ม จำนวน 2 กลุ่ม รวมทั้งสิ้น 18 คน ประกอบด้วย 1) ตัวแทนผู้ปฏิบัติงาน จำนวนทั้งหมด 12 คน และ 2) ตัวแทนผู้บริหาร จำนวนทั้งหมด 6 คน

2.1 ข้อมูลเบื้องต้นของผู้เข้าร่วมการสนทนากลุ่ม

ผู้วิจัยได้จัดระดมความคิดเห็นของผู้ที่มีส่วนเกี่ยวข้องกับกระบวนการผลิตชิ้นส่วนโครงสร้างเหล็กในบริษัท ABC ประกอบด้วย

กลุ่มที่ 1 ตัวแทนผู้ปฏิบัติงาน มีผู้เข้าร่วมจำนวนทั้งหมด 12 คน ซึ่งเป็นผู้ให้ข้อมูลที่สำคัญสำหรับกระบวนการผลิตโครงสร้างเหล็กในบริษัท ABC เพราะเป็นผู้ที่เข้าใจในกระบวนการผลิตของแต่ละกระบวนการเป็นอย่างดี โดยสามารถสรุปได้ดังตารางที่ 7 ดังต่อไปนี้

ตารางที่ 7 ข้อมูลเบื้องต้นของตัวแทนผู้ปฏิบัติงานที่เข้าร่วมการสนทนากลุ่ม

ลำดับที่	ตำแหน่ง	สถานะ	ประสบการณ์ (ปี)	หน้าที่ความรับผิดชอบ
1	หัวหน้างานประกอบ (1)	ตัวแทนผู้ปฏิบัติงาน	8	ควบคุมและดูแลการปฏิบัติงานของช่างประกอบ ให้ปฏิบัติงานตามแบบที่ได้รับมอบหมาย
2	หัวหน้างานประกอบ (2)	ตัวแทนผู้ปฏิบัติงาน	5	
3	หัวหน้างานเชื่อม (1)	ตัวแทนผู้ปฏิบัติงาน	8	ควบคุมและดูแลการปฏิบัติงานของช่างเชื่อม ให้ปฏิบัติตามแบบที่ได้รับมอบหมาย
4	หัวหน้างานเชื่อม (2)	ตัวแทนผู้ปฏิบัติงาน	10	
5	หัวหน้างานตรวจสอบคุณภาพ (1)	ตัวแทนผู้ปฏิบัติงาน	5	ควบคุมการปฏิบัติงานของพนักงานตรวจสอบคุณภาพ ให้สามารถตรวจสอบคุณภาพการผลิตให้เป็นไปตามแบบและมาตรฐานที่กำหนด
6	หัวหน้างานตรวจสอบคุณภาพ (2)	ตัวแทนผู้ปฏิบัติงาน	6	
7	หัวหน้างานยก (1)	ตัวแทนผู้ปฏิบัติงาน	3	ควบคุมและวางแผนเกี่ยวกับงานยก ทั้งในส่วนของการใช้เครื่องมือ วัสดุ อุปกรณ์ เครื่องจักร และการปฏิบัติงานของพนักงานยกให้เหมาะสม ถูกต้อง และเป็นไปตามมาตรฐานด้านความปลอดภัย
8	หัวหน้างานยก (2)	ตัวแทนผู้ปฏิบัติงาน	5	
9	ช่างประกอบ (1)	ตัวแทนผู้ปฏิบัติงาน	3	ประกอบและติดตั้งงานเหล็ก
10	ช่างประกอบ (2)	ตัวแทนผู้ปฏิบัติงาน	4	
11	ช่างเชื่อม (1)	ตัวแทนผู้ปฏิบัติงาน	5	เชื่อมชิ้นส่วนต่างๆที่เป็นโลหะเข้าหากันเพื่อสร้างชิ้นงานโครงสร้างเหล็ก
12	ช่างเชื่อม (2)	ตัวแทนผู้ปฏิบัติงาน	3	

กลุ่มที่ 2 ตัวแทนผู้บริหาร มีผู้เข้าร่วมทั้งหมด 6 คน ผู้เข้าร่วมทั้งหมด เป็นผู้ให้ข้อมูลที่สำคัญสำหรับการบริหารกระบวนการผลิตโครงสร้างเหล็กในบริษัท ABC ซึ่งมีหน้าที่ความรับผิดชอบทั้งในกระบวนการการผลิต การสำรวจ การตรวจสอบคุณภาพ การปรับปรุงพัฒนาแผนการผลิต การจัดหาจัดเช่าวัสดุ อุปกรณ์ และเครื่องจักร และอื่นๆ โดยสามารถสรุปได้ดังตารางที่ 8 ดังต่อไปนี้

ตารางที่ 8 ข้อมูลเบื้องต้นของตัวแทนผู้บริหารที่เข้าร่วมการสนทนากลุ่ม

ลำดับที่	ตำแหน่ง	สถานะ	ประสบการณ์ (ปี)	หน้าที่ความรับผิดชอบ
1	ผู้จัดการโรงงาน	ตัวแทนผู้บริหาร	20	ดูแลรับผิดชอบปัจจัยการผลิต กระบวนการผลิต และผลผลิต
2	ผู้จัดการงานประกอบ	ตัวแทนผู้บริหาร	10	ดูแลรับผิดชอบในส่วนของงานประกอบโครงสร้างเหล็กทั้งหมด ทั้งในส่วนของแรงงาน วัสดุ อุปกรณ์ เครื่องมือ และเครื่องจักร กระบวนการของงานประกอบ รวมทั้งชิ้นงานที่ประกอบเสร็จแล้ว
3	ผู้จัดการงานตรวจสอบคุณภาพ	ตัวแทนผู้บริหาร	12	ควบคุมคุณภาพกระบวนผลิตโครงสร้างเหล็กทุกขั้นตอนเพื่อให้ได้ผลผลิตตามแบบและมาตรฐานที่กำหนด
4	ผู้จัดการโครงการ	ตัวแทนผู้บริหาร	16	ดูแลรับผิดชอบบริหารโครงการทั้งหมด ทั้งการวางแผน การดำเนินการ การตรวจสอบ การควบคุม และการปิดโครงการก่อสร้างงานโครงสร้างเหล็กให้ได้ตามแผนงานที่บริษัทฯ กำหนดไว้
5	ผู้จัดการทั่วไป	ตัวแทนผู้บริหาร	20	ดูแลรับผิดชอบขั้นตอนการทำงานขององค์กร และแผนกที่รับผิดชอบ รวมทั้งวางแผน จัดการ ควบคุมงานให้เป็นไปตามขั้นตอนที่กำหนด
6	รองผู้บริหารบริษัท	ตัวแทนผู้บริหาร	22	ดูแลรับผิดชอบหรือเป็นผู้ช่วยประธานบริษัทในการบริหารองค์กร ทั้งในส่วนกระบวนการผลิต และการบริหารบุคลากร

ภาพที่ 15 การสนทนากลุ่ม ณ ห้องประชุม บริษัท ABC

2.2 ผลการสนทนากลุ่มเกี่ยวกับสภาพปัญหาและแนวทางแก้ไขการผลิตชิ้นงานโครงสร้างเหล็กใน Panel line shop ของบริษัท ABC ให้ได้ตามมาตรฐานสากลด้วยแนวคิด ECRS

จากผลการจัดทำการสนทนากลุ่ม เพื่อพิจารณาปัญหาและอุปสรรคและแนวทางการปรับปรุงพัฒนาประสิทธิภาพในการผลิตชิ้นงานโครงสร้างเหล็กใน Panel line shop ของบริษัท ABC ผู้วิจัยสามารถสรุปผลการสนทนากลุ่มตามประเด็นคำถามภายใต้วัตถุประสงค์ของการวิจัย แยกเป็น 4 ประเด็นคำถาม ดังต่อไปนี้

1) กระบวนการผลิตใดใน Panel line shop ที่เป็นอุปสรรคและก่อให้เกิดความสูญเปล่าในแต่ละสถานี

จากการสนทนากลุ่ม ผู้วิจัยสามารถสรุปปัญหาและอุปสรรคที่ก่อให้เกิดความสูญเปล่าในการผลิตโครงสร้างเหล็กใน Panel line shop ของบริษัท ABC ตามขั้นตอนของกระบวนการผลิตของแต่ละกระบวนการ และวิธีการดำเนินงานดังนี้

1.1) การบริหารกระบวนการผลิต

1.1.1) สถานีที่ 1 หัวหน้างานขาดการติดตามงานอย่างมีประสิทธิภาพ โดยไม่สามารถนำแบบ (Drawing) ฉบับปรับปรุงล่าสุดจากแผนกที่เกี่ยวข้อง มาให้ผู้ปฏิบัติงานฝ่ายผลิตได้ทันเวลา ทำให้ผู้ปฏิบัติงานใช้แบบเก่าในการผลิต โดยที่ไม่รู้ว่าแบบมีการเปลี่ยนแปลง ส่งผลให้เกิดความผิดพลาด และต้องสูญเสียทรัพยากรในการแก้ไขงานใหม่

1.1.2) สถานีที่ 3 หัวหน้างานขาดความรอบคอบและการวางแผนการผลิตอย่างมีประสิทธิภาพ ทำให้ไม่เกิดประสิทธิผลในการปฏิบัติงานจริง เช่น การสั่งให้โฟร์แมนและผู้ปฏิบัติงานจัดเตรียมชิ้นงานตามแบบโดยไม่มีการตรวจสอบซ้ำให้ถูกต้องก่อนประกอบชิ้นงาน จึงต้องมีการซ่อมแซมและต้องผลิตชิ้นงานใหม่อีกครั้งในกรณีที่ไม่สามารถใช้ชิ้นงานเดิมได้ เป็นต้น

1.1.3) สถานีที่ 3 หัวหน้างานขาดการจัดลำดับความสำคัญของงานให้สอดคล้องกับเป้าหมายของโครงการ โดยจะเห็นว่า มีการอนุญาตให้ผู้ปฏิบัติงาน “ทำงานที่ไม่สำคัญ และงานที่ไม่เร่งด่วน” เช่น การตัดแผ่นเหล็กที่ไม่ได้นำมาใช้ในกระบวนการผลิตในทันที เป็นต้น

1.1.4) ผู้บริหารขาดการวางแผนด้านการจัดซื้อจัดหา การเช่า การซ่อมบำรุงเครื่องมือ อุปกรณ์ และเครื่องจักร ซึ่งถือเป็นความจำเป็นอย่างมากต่อโครงการก่อสร้างขนาดใหญ่ เพราะเครื่องมือ อุปกรณ์ และเครื่องจักร คือปัจจัยพื้นฐานและตัวแปรสำคัญในการพัฒนากระบวนการผลิตให้มีประสิทธิภาพ หากผู้บริหารขาดการดูแลในเรื่องดังกล่าว ก็จะส่งผลถึงประสิทธิผลของกระบวนการผลิตตามมา

1.2) การจัดวางชิ้นงาน

1.2.1) สถานีที่ 1 ผู้ปฏิบัติงานมีการนำแผ่นเหล็กหรือชิ้นงานที่มีขนาดแตกต่างกันมากองรวมอยู่ที่เดียวกันโดยไม่ได้จัดวางและเรียงลำดับชิ้นงานอย่างเป็นระบบ ส่งผลให้ผู้ปฏิบัติงานต้องเสียเวลาในการค้นหาชิ้นงานที่ต้องการเมื่อเข้าสู่กระบวนการผลิต และในบางกรณีที่บริษัท ฯ มีการผลิตชิ้นงานมากกว่า 1 โครงการ หากผู้ปฏิบัติงานขาดความระมัดระวัง ก็จะมีการสลับชิ้นงานที่มีความคล้ายคลึงกันมาใช้ผิดกับอีกโครงการ ซึ่งจะสร้างความเสียหายให้กับบริษัทเป็นมาอย่างมาก

1.2.2) สถานที่ 1 มีการผลิตชิ้นงานล่วงหน้าเป็นระยะเวลานานในบริเวณด้านนอกPanel line shop และมีการจัดวางชิ้นงานอย่างไม่เหมาะสม ไม่มีวัสดุป้องกันผิว ส่งผลให้ชิ้นงานเสียหายและเป็นสนิม จึงทำให้ต้องมีการซ่อมแซม และผลิตชิ้นงานใหม่อีกครั้ง

1.3) การตัดชิ้นงาน

1.3.1) วิศวกรผู้ออกแบบมีการแก้ไขแบบ (Drawing) หลังจากทำการตัดแผ่นเหล็กเรียบร้อยแล้ว ส่งผลให้ต้องทำการตัดหรือแก้ไขชิ้นงานใหม่อีกครั้ง

1.3.2) ผู้ปฏิบัติงานมีการวัดระยะในการตัดแผ่นเหล็กผิดพลาด ทำให้ได้ชิ้นงานที่ผิดจากแบบ (Drawing) และต้องมีการตัดชิ้นงานใหม่อีกครั้ง

1.4) การเคลื่อนย้าย/ยกชิ้นงาน

1.4.1) สถานีที่ 1 ผู้ปฏิบัติงานมีการใช้เครนยก/ย้ายแผ่นเหล็กลงไปแก้ไขในพื้นที่เตรียมงานบ่อยๆ ส่งผลให้เกิดอุบัติเหตุ และเกิดความผิดพลาดในการปฏิบัติงาน สูญเสียทรัพยากร และเวลา รวมทั้งทำให้กระบวนการผลิตหยุดชะงัก

1.4.2) สถานีที่ 4 ผู้ปฏิบัติงานขาดความชำนาญและความระมัดระวังในการใช้เครื่องมือ อุปกรณ์ และเครื่องจักรในการเคลื่อนย้าย/ยกชิ้นงานที่ทำการเชื่อมเสร็จเรียบร้อยแล้วไปยังสถานีถัดไป ส่งผลให้ชิ้นงานเกิดการชำรุดเสียหายในบริเวณรอยเชื่อม (Tack welding) ทำให้เกิดความสูญเสียทั้งแรงงาน เวลา เครื่องจักร และวัตถุดิบ ฯลฯ ในการซ่อมแซมงานเพื่อนำกลับไปใช้ใหม่ เป็นต้น

1.4.3) สถานีที่ 1-5 ผู้ปฏิบัติงานต้องรอคอยการใช้เครื่องมือ อุปกรณ์ และเครื่องจักรในการยก/ย้ายชิ้นงาน ทั้งเครื่องดึงเหล็ก (Winch) เครื่องพลิกชิ้นงาน (Flip Over) และอุปกรณ์งานยก (Crane/ Magnetic Lifter) ฯลฯ เพราะไม่มีการวางแผนจัดตารางการใช้งานล่วงหน้า ส่งผลให้กระบวนการผลิตหยุดชะงัก

1.5) การพลิกชิ้นงาน

1.5.1) สถานีที่ 2 ผู้ปฏิบัติงานไม่มีความชำนาญในการใช้เครื่องมือ อุปกรณ์ และเครื่องจักรสำหรับการพลิกชิ้นงาน โดยผู้ปฏิบัติงานมีการนำเครน (Crane) มาใช้ร่วมกับเครื่องพลิกชิ้นงาน (Flip Over) ในการช่วยพลิกและประคองแผ่นเหล็ก ส่งผลให้เครื่องพลิกชิ้นงานเกิดการชำรุดเสียหาย เนื่องจากเครื่องพลิกชิ้นงานไม่สามารถรองรับน้ำหนักจำนวนมากได้ อีกทั้งผู้ปฏิบัติงานบางคนมีการใช้เครื่องพลิกชิ้นงานไม่ถูกวิธี โดยการบังคับขาของเครื่องพลิกชิ้นงานให้ตั้งอยู่ในแนวตั้งเพื่อให้ชิ้นงานพลิกไปอีกฝั่งมากเกินไป ส่งผลให้แผ่นเหล็กตกร่องและเสียหาย ทั้งหมดนี้ล้วนส่งผลให้กระบวนการผลิตล่าช้า สูญเปล่า และก่อให้เกิดอุบัติเหตุหรืออันตรายระหว่างการปฏิบัติงานได้

1.5.2) สถานที่ 1-5 กระบวนการผลิตมีความล่าช้า และต้องรอคอยผู้ปฏิบัติงานที่มีความชำนาญในการใช้เครื่องมือ อุปกรณ์ และเครื่องจักรในการช่วยพลิกชิ้นงาน

1.6) การเชื่อมชิ้นงาน

1.6.1) สถานที่ 3 ผู้ปฏิบัติงานไม่สามารถทำงานได้ตามแผนการดำเนินงาน หลังจากมีการเร่งประกอบชิ้นงานจากสถานีก่อนหน้า ทำให้แผ่นเหล็กมีการตกค้างรอคอยกระบวนการเชื่อมเป็นจำนวนมาก

1.6.2) สถานีที่ 4 ผู้ปฏิบัติงานขาดการวางแผนในการใช้วัสดุสิ้นเปลืองกับชิ้นงานและกระบวนการทำงานอย่างเหมาะสม โดยเฉพาะการเชื่อมแผ่นเหล็กที่มีขนาดความหนาแตกต่างกันมากที่จะก่อให้เกิดการสูญเสียวัตถุดิบโดยไม่จำเป็น

1.6.3) สถานีที่ 4 ผู้ปฏิบัติงานต้องทำการแก้ไขงานเก่าที่ไม่ได้คุณภาพ ทำให้ชิ้นงานใหม่ไม่สามารถถูกส่งต่อมายังสถานีการเชื่อมได้

1.6.4) สถานีที่ 4 ผู้ปฏิบัติงานมีการเคลื่อนย้ายเครื่องเชื่อมอย่างไม่เหมาะสม ทำให้เครื่องเชื่อมเกิดการชำรุดเสียหาย และไม่สามารถนำมาใช้งานได้ในทันที

1.6.5) สถานที่ 4 ผู้ปฏิบัติงานไม่มีทักษะ ความชำนาญ หรือเทคนิคในการเชื่อม เช่น การพยุงให้โลหะที่หลอมเหลวไม่ไหลลงมาหรือย้อนขึ้นไปกับรอยเชื่อม การบังคับลวดเชื่อมในทิศทางและองศาที่เหมาะสมไปยังมุมรอยต่อ การปรับขนาดของกระแสไฟฟ้าให้เหมาะสมกับลวดเชื่อมและชิ้นงานที่ทำการเชื่อม และการควบคุมความเร็วของการเชื่อม ฯลฯ ส่งผลให้การปฏิบัติงานไม่มีประสิทธิภาพ

1.6.6) สถานีที่ 4 ช่างเชื่อมไม่มีทักษะและประสบการณ์ในการตรวจสอบผลงานการเชื่อมของตนเองด้วยสายตาในเบื้องต้น ส่งผลให้ต้องรอคอยพนักงานตรวจสอบคุณภาพมาดำเนินการ

1.6.7) สถานีที่ 4 การไม่มีการจัดวางลำดับชิ้นงานที่ทำการเชื่อมเสร็จเรียบร้อยแล้วอย่างเป็นระบบ ทำให้ต้องใช้เครนในการยก/ย้ายชิ้นงาน ซึ่งนอกจากจะเป็นการเพิ่มงานโดยไม่จำเป็นแล้ว ยังส่งผลกระทบต่อกระบวนการอื่นที่มีความต้องการใช้เครื่องจักรในการทำงานเช่นกัน

1.7) การประกอบชิ้นงาน

1.7.1) สถานีที่ 3 กระบวนการผลิตไม่เป็นไปตามแผนงานที่กำหนด เนื่องจากการประกอบชิ้นงานเ ป็นงานที่ละเอียดและต้องใช้เวลา ส่งผลเกิดการรอคอยในกระบวนการอื่น

1.7.2) สถานีที่ 3 ผู้ปฏิบัติงานขาดการเรียนรู้ทำความเข้าใจในแบบ (Drawing) ทำให้ไม่สามารถอ่านสัญลักษณ์ ภาพ หรือรูปร่างในแบบ (Drawing) ที่วิศวกรออกแบบมาเพื่อให้ประกอบชิ้นงานได้อย่างถูกต้อง

1.7.3) สถานีที่ 3 ผู้ปฏิบัติงานได้รับบาดเจ็บจากการก้มตัวเพื่อประคองแผ่นเหล็กก่อนที่จะนำอุปกรณ์มาช่วยติดตั้ง ซึ่งเป็นสาเหตุสำคัญประการหนึ่งที่ทำให้กระบวนการผลิตล่าช้า

1.7.4) สถานีที่ 3 วิศวกรมีการแก้ไขแบบ (Drawing) หลังจากผู้ปฏิบัติงานทำการประกอบเสร็จเรียบร้อยแล้ว ทำให้เกิดการสูญเสียทรัยากร และเวลาโดยไม่จำเป็น เพราะผู้ปฏิบัติงานต้องทำการแก้ไขชิ้นงานที่ทำอยู่ตามแบบที่ส่งมาใหม่อีกครั้ง

1.8) การเจียร์ชิ้นงาน

1.8.1) สถานีที่ 5 ผู้ปฏิบัติงานมีการเบิกหินเจียร์ล่วงหน้ามากเกินความจำเป็นและมีการจัดเก็บอย่างไม่เหมาะสม ส่งผลให้หินเจียร์ชำรุด สูญหาย ทำให้ต้องมีการเบิกซ้ำอีกครั้ง

1.8.2) สถานีที่ 5 ผู้ปฏิบัติงานต้องทำการเจียร์เพื่อเก็บงาน ตั้งแต่กระบวนการผลิตแรกจนถึงกระบวนการสุดท้าย สำหรับแผ่นเหล็กบางตำแหน่งที่ยังเจียร์ไม่เรียบร้อยหรือยังมีความคมอยู่ ส่งผลให้ช่างเจียร์ต้องเสียเวลาในการเก็บรายละเอียดของงาน

1.9) การเก็บงานและการตรวจสอบชิ้นงาน

1.9.1) สถานที่ 5 ผู้ปฏิบัติงานไม่สามารถปล่อยงาน (Release) ออกได้ เพราะไม่มีสถานที่ในการตรวจรับงาน ทำให้มีชิ้นส่วนโครงสร้างเหล็กที่ผลิตเสร็จเรียบร้อยแล้วตกค้างอยู่ในสถานีนี้เป็นจำนวนมาก

1.9.2) สถานที่ 1-5 ผู้ปฏิบัติงานตรวจสอบคุณภาพ ไม่สามารถทำงานได้ทันเวลา ทำให้มีชิ้นงานตกค้างรอคอยการตรวจสอบคุณภาพของทุกสถานีการทำงาน

1.9.3) สถานที่ 1-5 ผู้ปฏิบัติงานตรวจสอบคุณภาพของชิ้นงาน ขาดความรู้ประสบการณ์ และทักษะในการตรวจสอบ ทำให้ไม่สามารถชี้ชัดได้ว่า ชิ้นงานหรือแผ่นเหล็กดังกล่าวมีคุณภาพตรงตามที่มาตรฐานกำหนดหรือไม่ โดยเฉพาะการตรวจสอบจุดบกพร่องในแนวเชื่อมด้วยตาเปล่า ยกตัวอย่างเช่น ชิ้นงานที่มีรอยแตกร้าว รอยกัดขอบ รอยเกย ตามดโพรงอากาศ สแล็กฝังใน รอยปรุ ฯลฯ การตรวจสอบคุณภาพที่ผิดพลาดทำให้เกิดปัญหาในหลาย ๆ ประการ ทั้งเรื่องความปลอดภัย การเสียค่าใช้จ่ายของการชดเชยของเสียหาย ค่าประกันสินค้าหลุดมาตรฐาน และสิ่งสำคัญที่สุดคือ การขาดความน่าเชื่อถือจากผู้จ้างงาน หรือลูกค้า ที่ไม่มั่นใจว่ากระบวนการผลิตมีคุณภาพตรงตามมาตรฐานกำหนด ทำให้ไม่เกิดการจ้างงานอีกในอนาคต

2) บทบาท/ความรับผิดชอบในการพัฒนากระบวนการผลิตโครงสร้างเหล็กใน Panel line shop ด้วยแนวคิด ECRS

บริษัท ABC เป็นบริษัทที่ดำเนินการก่อสร้างโครงการขนาดใหญ่ที่มีมูลค่าสูง การดำเนินงานจึงมีลักษณะเฉพาะและต้องอาศัยทรัพยากรในการผลิตจำนวนมาก โดยปรกติจะดำเนินการผลิตที่ละโครงการ เช่น งานประกอบโมดูลน้ำมันที่เป็นโครงสร้างเหล็ก งานประกอบโมดูลกังหันพลังงานไฟฟ้า ฯลฯ ผู้บริหารและผู้ปฏิบัติงานจึงมีความจำเป็นที่จะต้องนำหลักการแนวคิด และทฤษฎี ที่เกี่ยวข้องกับการเพิ่มประสิทธิภาพของกระบวนการผลิตมาใช้เพื่อลดความสูญเปล่าและเพิ่มผลิตภาพ (Productivity) ในการปฏิบัติงาน และงานวิจัยฉบับนี้ มีการนำแนวคิด ECRS มาใช้เป็นเครื่องมือในปรับปรุงกระบวนการผลิตให้มีประสิทธิภาพ และจากการสนทนากลุ่ม ผู้วิจัยสามารถสรุปบทบาทและความรับผิดชอบในการพัฒนากระบวนการผลิตโครงสร้างเหล็กใน Panel line shop ด้วยแนวคิด ECRS ได้ดังต่อไปนี้

2.1) ผู้ปฏิบัติงาน ผู้ปฏิบัติงานถือเป็นกลุ่มบุคคลที่มีความสำคัญในการช่วยลดความสูญเปล่า (Waste) ให้กับบริษัทเป็นอย่างมาก เพราะมีหน้าที่ความรับผิดชอบที่เกี่ยวข้องกับ

กระบวนการผลิตโครงสร้างเหล็กของบริษัท ABC โดยตรง ทั้งในส่วนของการตัดและบาก การประกอบ การเชื่อม การเจียร์ และการตรวจสอบคุณภาพ รวมถึงเป็นผู้ใช้เครื่องมือ อุปกรณ์ และเครื่องจักรที่เกี่ยวข้องกับกระบวนการผลิตชิ้นงาน ซึ่งส่วนใหญ่เป็นเครื่องมือ อุปกรณ์ และเครื่องจักรที่มีราคาแพง เช่น เครื่องยก (Crane), แม่เหล็กยกชิ้นงาน (Magnetic Lifter), เครื่องพลิกชิ้นงาน (Flip Over), เครื่องเชื่อมซับเมิร์จ (Submerge Arc Welding), หัวเชื่อม (Head Welding), เครื่องค้ำการเชื่อม (Stiffener Welder), เครื่องป้อนลวด (Lincoin Feeder) หากผู้ปฏิบัติงานมีวิธีการปฏิบัติงานที่ไม่ถูกต้อง ไม่มีความรู้ ความชำนาญ และขาดทักษะในการใช้ วัสดุ อุปกรณ์ เครื่องมือและเครื่องจักร จะส่งผลกระทบกับกระบวนการผลิตหลายประการ เช่น การปฏิบัติงานที่ไม่มีประสิทธิภาพ เกิดความผิดพลาด ผู้ปฏิบัติงานได้รับอันตรายจากการทำงาน เครื่องมือ วัสดุ อุปกรณ์และเครื่องจักร เกิดการชำรุดเสียหาย การผลิตไม่เป็นไปตามแผนการดำเนินงานที่ผู้บริหารและลูกค้าร่วมกันกำหนดไว้ เป็นต้น ซึ่งทั้งหมดนี้ล้วนส่งผลกระทบต่อต้นทุนการผลิตที่สูงขึ้นของบริษัททั้งสิ้น ทั้งในส่วนของค่าใช้จ่าย ค่าดำเนินงาน ค่าแรงพนักงาน ค่าเช่าซื้อและค่าซ่อมบำรุงอุปกรณ์ เครื่องมือ และเครื่องจักร รวมถึงค่าปรับที่อาจจะเกิดขึ้นในกรณีที่บริษัทไม่สามารถผลิตชิ้นงานได้ตรงตามสัญญา แต่ถ้าผู้ปฏิบัติงานสามารถปฏิบัติงานได้อย่างมีประสิทธิภาพ ก็จะสามารถทำให้บริษัทส่งมอบสินค้าที่มีคุณภาพ มาตรฐาน ตรงตามระยะเวลาที่กำหนดไว้กับลูกค้า สร้างความพึงพอใจให้กับลูกค้า และสร้างชื่อเสียงให้กับบริษัทต่อไปในอนาคต

อย่างไรก็ตามผู้ปฏิบัติงานสามารถปรับปรุง และลดขั้นตอนหรือกระบวนการทำงานที่ไม่จำเป็น รวมถึงลดความสูญเปล่าที่จะเกิดขึ้นในกระบวนการทำงานด้วยการนำแนวคิด ECRS : Eliminate (การกำจัด) Combine (การรวมกัน) Rearrange (การจัดใหม่) และ Simplify (การทำให้ง่ายขึ้น) โดยทำการวิเคราะห์การทำงานของกระบวนการผลิตในส่วนที่ตนเองรับผิดชอบว่าเกิดความสูญเปล่า (Waste) และความผิดพลาดในขั้นตอนหรือกระบวนการใด จากนั้นจึงนำแนวคิด ECRS มาปรับปรุงวิธีการทำงานหรือขั้นตอนการทำงานนั้นๆ เพื่อให้เกิดการพัฒนาประสิทธิภาพของกระบวนการผลิตในภาพรวม ทั้งในส่วนของการลดของเสีย และการพัฒนาคุณภาพของชิ้นงานให้ได้ตามมาตรฐานการผลิตโครงสร้างเหล็กต่อไป

2.2) ผู้บริหาร มีบทบาทความรับผิดชอบทั้งในส่วนของการเป็นผู้กำหนดนโยบาย วางแผนการผลิต ทั้งในส่วนของปัจจัยการผลิต (Input/Material) กระบวนการแปลงสภาพ (Processing) และ ผลผลิต (Output/Product) ในกระบวนการผลิตโครงสร้างเหล็ก คือ การก่อสร้างโครงการขนาดใหญ่ และผู้จัดการโครงการ (Project Manager) คือ บุคคลสำคัญที่รับผิดชอบดูแลโครงการทั้งหมด โดยจะมีบทบาทสำคัญ 3 ประการ คือ 1) การวางแผน (Planning) คือ การนำข้อมูลที่มีอยู่มาวิเคราะห์เพื่อวางแผนการผลิตและการใช้ทรัพยากรหรือปัจจัยการผลิตต่างๆ ทั้งวัสดุ อุปกรณ์ เครื่องมือ

เครื่องจักร วัตถุดิบ แรงงาน รวมไปถึงการควบคุมกรอบเวลา (Timeline) และค่าใช้จ่ายให้เกิดประโยชน์สูงสุด 2) การดำเนินงาน (Operation) คือ ขั้นตอนของการดำเนินการทำตามแผนการผลิตที่วางไว้ ว่าใช้ทรัพยากรอะไร อย่างไร ปริมาณเท่าไหร่ และลำดับขั้นตอนในการแปลงสภาพหรือการผลิต และ 3) การควบคุม (Control) คือ ขั้นตอนในขณะที่ระบบการผลิตกำลังดำเนินการอยู่แล้วเราพยายามควบคุมกระบวนการผลิตให้เป็นไปตามแผนที่วางไว้ ซึ่งเป็นได้ตั้งแต่การควบคุมเวลา การควบคุมแรงงาน การควบคุมการใช้ทรัพยากร การตรวจสอบและให้คำแนะนำ (Feedback) ตัวระบบหรือผู้ปฏิบัติงาน รวมทั้งการแก้ไขปัญหาที่เกิดขึ้น มีวัตถุประสงค์เพื่อให้โครงการ (Project) ประสบความสำเร็จ ทั้งในส่วนของการควบคุมงบประมาณ (Budget Control) คุณภาพสินค้า (Product Quality) และระยะเวลา (Commitment) ที่ให้ไว้กับลูกค้า

ผู้จัดการโครงการมีบทบาทหน้าที่ทำงานร่วมกับผู้บริหารคนอื่น ๆ ของบริษัท ทั้งในส่วนงานที่เกี่ยวข้องกับกระบวนการก่อสร้าง และฝ่ายสนับสนุน รวมถึงลูกค้าหรือผู้จ้างงาน การตระหนักและหาหนทางแก้ไขปัญหาเพื่อทำการลดความสูญเปล่าในกระบวนการผลิต โดยการนำแนวคิด ECRS : Eliminate (การกำจัด) Combine (การรวมกัน) Rearrange (การจัดใหม่) และ Simplify (การทำให้ง่ายขึ้น) มาใช้ จึงเป็นสิ่งที่ผู้จัดการโครงการต้องตระหนักและให้ความสำคัญ เพราะแนวคิด ECRS มีส่วนสำคัญในการลดต้นทุนการผลิต ทั้งวัตถุดิบ ค่าแรง และค่าใช้จ่ายในการผลิต และมีส่วนช่วยในการพัฒนาทรัพยากรมนุษย์ หรือผู้ปฏิบัติงานที่เกี่ยวข้องให้สามารถปฏิบัติงานได้อย่างมีประสิทธิภาพ ผู้จัดการโครงการจะต้องได้รับความร่วมมือจากผู้บริหารของทุกแผนกที่เกี่ยวข้อง เพื่อนำแนวคิด ECRS มาใช้ในการพิจารณาปรับปรุงประสิทธิภาพการทำงานของกระบวนการผลิตในภาพรวม ทั้งการวิเคราะห์และวางแผนกระบวนผลิต การบริหารทรัยพากรพลังงาน การเช่าซื้อเครื่องมือ อุปกรณ์ และเครื่องจักร ตลอดจนการนำข้อผิดพลาดของกระบวนการผลิตมาใช้ในการปรับปรุงและพัฒนาเพื่อให้เกิดกระบวนการผลิตที่ได้คุณภาพตามมาตรฐานสากลต่อไปในอนาคต

3) การนำแนวคิด ECRS มาปรับปรุงกระบวนการผลิตโครงสร้างเหล็กใน Panel line shop

สำหรับการบริหารงานก่อสร้างขนาดใหญ่ ผู้บริหาร ผู้ปฏิบัติงาน และผู้ที่เกี่ยวข้องล้วนอยากให้งานสำเร็จลุล่วงตามขั้นตอนและกระบวนการต่าง ๆ ในระยะเวลาที่เร็วที่สุด ใช้ต้นทุนและแก้ไขงานให้น้อยที่สุด แต่ในการปฏิบัติงานจริง กระบวนการผลิตของโครงการก่อสร้างขนาดใหญ่มักจะเกิดเหตุการณ์ที่ทำให้งานล่าช้า ส่งผลให้เกิดการแก้ไขงานหลายๆครั้ง และทำให้โครงการเสียใช้จ่ายโดยไม่จำเป็น สถานการณ์เหล่านี้อาจเรียกได้ว่าเป็น “ความสูญเปล่า” ที่ส่งผลต่อเป้าหมายโครงการ จากสภาพปัญหาดังกล่าว นำมาซึ่งการสนทนากลุ่ม (Focus Group) ที่ดำเนินการเพื่อนำ

แนวคิด ECRS มาปรับปรุงกระบวนการผลิตโครงสร้างเหล็กใน Panel line shop ซึ่งผู้วิจัยจะนำเสนอข้อสรุปผลการสนทนากลุ่ม ดังต่อไปนี้

3.1) การกำจัด (E: Eliminate) จากการสนทนากลุ่ม พบว่า ปัญหาสำคัญในกระบวนการผลิตโครงสร้างเหล็กของบริษัท ABC คือ ประสิทธิภาพการปฏิบัติงานในกระบวนการผลิตของผู้ปฏิบัติงาน เนื่องจากผู้ปฏิบัติบางส่วนขาดสมรรถนะหรือศักยภาพในการปฏิบัติงาน ทำให้กระบวนการผลิตไม่ก้าวหน้าและไม่เป็นไปตามแผนการดำเนินงานของโครงการ (Progress) ที่ผู้บริหารกำหนดไว้ เช่น ผู้ปฏิบัติงานขาดการวางแผน และไม่มีประสบการณ์ในการทำงานอย่างเพียงพอ ขาดทักษะและความชำนาญในการใช้เครื่องมือ วัสดุ อุปกรณ์ และเครื่องจักรอย่างถูกต้องและสอดคล้องกับวัตถุประสงค์การใช้งาน ในกระบวนการผลิตยังมีการรอคอยผู้ปฏิบัติงานที่มีทักษะ (Skilled Labor) ทั้งช่างประกอบ ช่างเชื่อม ช่างเจียร์ และช่างยก เพื่อช่วยในการปฏิบัติงาน โดยเฉพาะในส่วนของงานเชื่อม และงานประกอบ อย่างไรก็ตาม พบว่า มีสาเหตุสำคัญอีกประการหนึ่ง คือ การขาดการวางแผนงานอย่างเหมาะสมจากผู้บริหาร เนื่องจาก ผู้บริหารมีการอนุญาตให้ผู้ปฏิบัติงานผลิตงานล่วงหน้า ซึ่งทำให้เกิดการใช้ทรัพยากรอย่างสิ้นเปลือง ไม่ก่อให้เกิดมูลค่าสูญเสียต้นทุนโดยไม่จำเป็น อีกทั้งเมื่อผลิตเสร็จแล้วก็ยังไม่สามารถหาที่จัดวางแผ่นเหล็กหรือชิ้นงานได้อย่างเหมาะสม แผ่นเหล็กบางส่วนถูกวางไว้ทั้งภายในอาคารและนอกอาคาร ส่งผลให้แผ่นเหล็กเกิดความเสียหาย เป็นสนิม และเกิดอุบัติเหตุระหว่างปฏิบัติงาน ฯลฯ

การใช้แนวคิด ECRS ในส่วนของการกำจัด (Eliminate) ความสูญเปล่าเหล่านี้สามารถนำมาใช้ได้โดยทำการเก็บและรวบรวมข้อมูลเพื่อนำข้อมูลดังกล่าวมาวิเคราะห์พัฒนาขั้นตอนการทำงานต่างๆ รวมทั้งการจัดการทรัพยากร ว่าสามารถลดหรือกำจัดได้โดยไม่ส่งผลกระทบต่อเป้าหมายและการดำเนินงานของโครงการ โดยผู้จัดการโครงการ (Project Manager) จะต้องทำการวางแผนการผลิตให้สอดคล้องกับความต้องการหรือแผนการดำเนินงาน ไม่อนุญาติให้ผู้ปฏิบัติงานผลิตชิ้นงานนอกเหนือจากแผนงาน มีการคัดเลือกคุณสมบัติของผู้ปฏิบัติงานให้สอดคล้องกับการการทำงาน ลดจำนวนแรงงานที่ไม่มีทักษะ ความชำนาญ (Unskilled Labor) ลงให้เหลือเพียงผู้ปฏิบัติงานเท่าที่จำเป็น ฝึกฝนทักษะให้ผู้ปฏิบัติงานสามารถทำงานที่ใช้ทักษะบางประเภทที่ตนเองไม่ถนัดได้ การกำหนดตารางการใช้เครื่องมือ อุปกรณ์ และเครื่องจักรต้องสอดคล้องกับแผนงาน และหยุดหรือยกเลิกการใช้เครื่องมือ อุปกรณ์ และเครื่องจักรที่ทำงานไม่เต็มประสิทธิภาพตามเวลางาน มีการฝึกอบรมการใช้เครื่องมือ วัสดุ อุปกรณ์ และเครื่องจักรอย่างถูกต้องและปลอดภัยแก่ผู้ปฏิบัติงานจากเจ้าหน้าที่ด้านความปลอดภัย (จป.) โดยตรง เพื่อเรียนรู้วิธีการปฏิบัติงานอย่างถูกต้อง จนเกิดความชำนาญและสามารถป้องกันอันตรายที่อาจเกิดขึ้นกับผู้ปฏิบัติงานได้ โดยทั้งก่อนและหลังการใช้งานเครื่องมือ อุปกรณ์ และเครื่องจักร ผู้ปฏิบัติงานและ

เจ้าหน้าที่ด้านความปลอดภัย (จป.) จะต้องมีการตรวจสอบคุณภาพและสภาพความพร้อมของเครื่องมือ อุปกรณ์ และเครื่องจักรทุกครั้ง หากเครื่องมือ อุปกรณ์ และเครื่องจักรใดยังไม่ผ่านการซ่อมบำรุงและตรวจเช็คคุณภาพตามระยะเวลาที่กำหนด (ทุกๆไตรมาส) และมีการชำรุดเสียหายแสดงถึง เครื่องมือ อุปกรณ์ และเครื่องจักรอยู่ในสภาพไม่พร้อมใช้งาน ผู้ปฏิบัติงานต้องรีบแจ้งหัวหน้างานด้านความปลอดภัยในทันที และห้ามนำมาใช้งานโดยเด็ดขาด เพื่อป้องกันอันตรายและขจัดความผิดพลาดจากการใช้เครื่องมือ อุปกรณ์ และเครื่องจักรที่ไม่ได้มาตรฐาน เป็นต้น การกำจัด (Eliminate) ความสูญเปล่าเหล่านี้ จะช่วยให้โครงการก่อสร้างมีการทำงานอย่างมีศักยภาพ คือ ผู้บริหารสามารถบริหารกระบวนการผลิตได้ตามเป้าหมาย ผู้ปฏิบัติงานสามารถทำการผลิตได้อย่างมีประสิทธิภาพ มีการใช้ทรัพยากรอย่างคุ้มค่า ลดความสิ้นเปลือง สูญเสีย และบริษัทมีผลการดำเนินงานที่ดี สามารถสร้างชื่อเสียงและภาพลักษณ์ที่ดี เป็นต้น

3.2) การรวมกัน (C : Combine) จากการสนทนากลุ่มทั้งกับกลุ่มผู้ปฏิบัติงานและกลุ่มผู้บริหาร พบว่า บริษัท ABC สามารถนำเทคนิค Combine มาใช้ในกระบวนการผลิตได้ โดยการวางแผนปรับปรุงกำหนดขั้นตอนการทำงานเพื่อลดความซ้ำซ้อนที่เกิดขึ้นในกระบวนการผลิต เช่น การเพิ่มประสิทธิภาพในการปฏิบัติงานเพื่อลดการใช้ทรัพยากรและเวลาที่มากเกินความจำเป็น ทั้งแรงงาน วัตถุดิบ เครื่องมือ วัสดุ อุปกรณ์ และเครื่องจักร ในสถานการณ์ที่ขอบเขตงานและปริมาณงานลดลง หรือการปรับเพิ่มทรัพยากรในช่วงเวลาที่เร่งรีบ ในกรณีที่การผลิตมีการปรับเปลี่ยนแผนการปรับปรุงพัฒนาการประสานงานให้มีคุณภาพเพื่อลดความซ้ำซ้อนขึ้นในกระบวนการ และการปรับลดการใช้ทรัพยากร ทั้งแรงงาน วัตถุดิบ เครื่องมือ วัสดุ อุปกรณ์ และเครื่องจักร ในกรณีที่มีการใช้มากเกินความจำเป็น เป็นต้น

ผู้บริหาร และผู้ปฏิบัติงานในทุกแผนกสามารถตรวจสอบว่ามีขั้นตอน การดำเนินงาน และการใช้ทรัพยากรใดในกระบวนการผลิต ที่สามารถพัฒนาปรับปรุงและนำมารวมไว้ (Combine) ด้วยกันได้ เพื่อให้เกิดประสิทธิภาพและประสิทธิผลสูงสุดในกระบวนการผลิต ยกตัวอย่าง เช่น บริษัท ABC พบปัญหาการรอยคอยการปฏิบัติงานของพนักงานตรวจสอบคุณภาพระหว่างการผลิต ทำให้กระบวนการผลิตเสียเวลารอคอยการตรวจสอบคุณภาพจากหน่วยงานที่รับผิดชอบเป็นระยะเวลานาน เพราะขั้นตอนการส่งเอกสารร้องขอจนกระทั่งการอนุมัติใช้ระยะเวลานาน ดังนั้น ผู้บริหารและผู้ปฏิบัติงานสามารถนำเทคนิคการรวมกัน Combine มาใช้ในการปรับปรุงพัฒนากระบวนการหรือขั้นตอนการทำงานดังกล่าว โดยมีการทำเอกสารร้องขอในครั้งเดียวสำหรับการตรวจสอบการผลิตของทั้ง 5 สถานี ด้วยวิธีการรวมศูนย์ (Centralization) โดยมีตัวแทนผู้ปฏิบัติงานใน Panel line shop ที่ทำหน้าที่ในการร้องขอการตรวจสอบคุณภาพคนสุดท้ายเพียงคนเดียว (Center) ซึ่งทุกสถานีการทำงานจะต้องมีการนำส่งเอกสารการขอตรวจสอบคุณภาพ

กับพนักงานคนดังกล่าว เพื่อให้พนักงานคนดังกล่าวเป็นศูนย์กลางในการรวบรวมและส่งไปยังผู้จัดการตรวจสอบคุณภาพเพื่อทำการอนุมัติ (Approved) ในระบบ และมอบหมายให้ผู้ปฏิบัติงานตรวจสอบคุณภาพมาตรวจสอบชิ้นงานของทุกสถานีการทำงานเพียงครั้งเดียวพร้อม ๆ กัน อีกทั้งในบางกรณี ผู้บริหาร หรือหัวหน้างาน ควรมีการรวม (Combine) กระบวนการตรวจสอบคุณภาพไว้กับกระบวนการผลิตเพื่อลดการทำงานที่ซ้ำซ้อนเกินความจำเป็น โดยมีการฝึกอบรมเพิ่มทักษะให้แก่ผู้ปฏิบัติงานฝ่ายผลิตในแต่ละสถานี ให้สามารถตรวจสอบคุณภาพไปพร้อมกับการทำงาน หรือขณะรอคอยเครื่องจักรทำงาน เพื่อลดเวลาในกระบวนการผลิต เป็นต้น

การนำเทคนิค Combine ของ ECRS ด้วยวิธีการดังกล่าว สามารถเพิ่มประสิทธิภาพในการปฏิบัติงาน ลดการใช้ทรัพยากร ลดขั้นตอนหรือความซ้ำซ้อนในกระบวนการ และระยะเวลาการทำงานที่มากเกินความจำเป็น พนักงานตรวจสอบคุณภาพสามารถทำงานได้ในหลาย ๆ ส่วนงานภายในระยะเวลา 1 วัน หรือการรวมกระบวนการตรวจสอบคุณภาพเข้ากับกระบวนการผลิต โดยใช้ผู้ปฏิบัติงานเป็นผู้ตรวจสอบเพื่อลดการทำงานที่ซ้ำซ้อนหลายขั้นตอนมากเกินความจำเป็น ซึ่งจะทำให้กระบวนการผลิตล่าช้า ทั้งหมดนี้จะทำให้บริษัทสามารถช่วยลดต้นทุนกระบวนการผลิต และสามารถเพิ่มศักยภาพกระบวนการผลิตให้ได้ตามที่มาตรฐานกำหนดต่อไป

3.3) การจัดใหม่ (R: Rearrange) จากการสนทนากลุ่มกับผู้บริหารและผู้ปฏิบัติงาน พบว่า การที่กระบวนการผลิตไม่เป็นไปตามแผนการดำเนินงานของโครงการ มีสาเหตุมาจากหลายประการ ทั้งความผิดพลาดในการวางแผนการดำเนินงานของผู้บริหาร ความผิดพลาดจากวัตถุดิบ ความผิดพลาดจากชิ้นส่วนประกอบ ความผิดพลาดจากเครื่องมือ อุปกรณ์ และเครื่องจักร และประการสำคัญ คือ ความผิดพลาดของผู้ปฏิบัติงาน (Human Error) ทั้งในส่วนงาน การตัดและบาก การประกอบ การเชื่อม การเจียร์ และการตรวจสอบคุณภาพ อีกทั้งผู้บริหารและหัวหน้างานก็ยังไม่สามารถควบคุมคุณภาพของกระบวนการผลิตได้ทั้งหมด เพราะมีการปฏิบัติงานที่ไม่สอดคล้องกับเป้าหมายของงาน ขั้นตอน และกระบวนการทำงานที่วางไว้ ทำให้เกิดปัญหาคอขวด (Bottle Neck) ยกตัวอย่าง เช่น ช่างตัดและช่างบากไม่มีการจัดเรียงลำดับชิ้นงานหรือชิ้นส่วนโครงสร้างเหล็กที่ผลิตเสร็จเรียบร้อยแล้วอย่างเป็นระบบในสถานีที่ 1 ทำให้เกิดการสูญหายหรือสลับสับเปลี่ยนของแผ่นเหล็ก ความเสียหายของชิ้นงานขณะทำการเคลื่อนย้าย การสูญเสียเวลาในการค้นหา รวมถึงความจำเป็นที่ต้องมีการใช้อุปกรณ์ เครื่องมือ และเครื่องจักรในการค้นหา ยก พลิก และเคลื่อนย้ายชิ้นงานขนาดใหญ่เพื่อนำไปประกอบในสถานีถัดไป ในกรณีนี้ ผู้บริหารจะต้องมีการวางแผนการปฏิบัติงานตั้งแต่เริ่มกระบวนการตัดและการบาก เพื่อให้ผู้ปฏิบัติงานเรียงลำดับในการตัดและการบากสำหรับชิ้นงานที่จะต้องทำการผลิตเป็นลำดับแรก ไม่มีการตัดและบากชิ้นงานที่ไม่ได้อยู่ในแผนงาน หรือแม้กระทั่งการวางชิ้นงานในบริเวณที่ไม่เหมาะสม ถูกต้อง เพื่อช่วยให้ผู้ปฏิบัติงาน

ดำเนินงานอย่างมีลำดับขั้นตอน และสามารถทำการผลิตโครงสร้างเหล็กได้อย่างรวดเร็ว เป็นไปตามแผนงานและลดการเคลื่อนย้ายชิ้นงานโดยไม่จำเป็น

อาจกล่าวได้ว่าการนำแนวคิด ECRS ด้วยการใช้หลัก Rearrange โดยการสลับสับเปลี่ยนเรียงลำดับแผ่นเหล็กที่ตัดและบากเรียบร้อยแล้วอย่างเป็นระบบ ให้มีความเหมาะสมกับการนำไปใช้งานในกระบวนการถัดไป จะสามารถประหยัดเวลาและทรัพยากร เช่น เครื่องมือ วัสดุอุปกรณ์ แรงงาน พลังงาน เวลา ฯลฯ และทำให้กระบวนการผลิตใน Panel line shop ดำเนินไปอย่างราบรื่น

3.4) การทำให้ง่าย (S: Simplify) จากการสนทนากลุ่ม พบว่า บริษัทฯ สามารถปรับเปลี่ยนวิธีการและกระบวนการผลิตบางอย่างให้ง่ายขึ้น สะดวกขึ้น โดยนำแนวคิด ECRS มาปรับปรุงกระบวนการผลิตที่ทำให้การผลิตง่ายและลดค่าใช้จ่ายของค่าดำเนินการในกระบวนการผลิตได้ ดังนี้

3.4.1) วิเคราะห์แผนผัง (Layout) ของ Panel line shop และแผนภูมิการไหลของงาน (Flow Process Chart) ปรับให้กระบวนการถัดไปอยู่ใกล้ๆกับลดระยะทางการขนส่ง และปรับปรุงการจัดวางชิ้นงานให้เป็นระเบียบ ระบบ และถูกต้องในครั้งเดียว เพื่อลดความสูญเปล่าจากการขนส่ง และเคลื่อนย้ายโดยไม่จำเป็น

3.4.2) ผู้จัดการโครงการและผู้บริหารร่วมกันประสานงานกับวิศวกรฝ่ายออกแบบเพื่อทำการสรุปแบบ (Drawing) ให้เรียบร้อยก่อนที่จะทำการผลิตชิ้นงาน เพื่อลดการสูญเสียวัตถุดิบและลดการแก้ไขงานและการปฏิบัติงานที่ไม่จำเป็น

3.4.3) การจัดอบรมผู้ปฏิบัติงาน หรือแรงงานที่ไม่มีทักษะ ความชำนาญ (Unskilled Labor) เช่น ทักษะในการตัด การเชื่อม การประกอบ การเจียร์ และการตรวจสอบคุณภาพ ให้เป็นไปตามที่มาตรฐานกำหนด และมีคุณสมบัติหรือคุณลักษณะที่จำเป็นในการปฏิบัติงาน

3.4.4) การเก็บรายละเอียดของงาน ควรทำตั้งแต่กระบวนการผลิตในสถานีแรกเพื่อลดการสูญเสียทรัพยากรของสถานีการผลิตอื่นๆ

4) ข้อเสนอแนะในการนำแนวคิด ECRS มาปรับปรุงกระบวนการผลิตโครงสร้างเหล็กใน Panel line shop ในระดับสากล

จากการสนทนากลุ่ม ผู้จัยสามารถสรุปข้อเสนอแนะในการนำแนวคิด ECRS มาปรับปรุงกระบวนการผลิตโครงสร้างเหล็กใน Panel line shop ในระดับสากล ของกลุ่มผู้ปฏิบัติงานและกลุ่มผู้บริหาร ได้ดังต่อไปนี้

กลุ่มที่ 1 ผู้ปฏิบัติงาน

(1) ทำการผลิตในปริมาณและเวลาที่ต้องการเท่านั้น โดยปรับเวลาของกระบวนการให้สอดคล้องกับปริมาณการผลิต

(2) จัดลำดับขั้นตอนในการใช้เครื่องมือ วัสดุ อุปกรณ์ และเครื่องจักรให้เหมาะสมกับการปฏิบัติงาน

(3) บำรุงรักษาเครื่องจักรให้มีสภาพพร้อมใช้งานตลอดเวลา รวมทั้งลดเวลาการตั้งเครื่องจักร (Reduce Setup Time) โดยศึกษาเวลาในการตั้งเครื่องจักร จัดลำดับขั้นตอนในการตั้งเครื่องจักรให้เหมาะสม รวมทั้งทำการปรับปรุงจัดเตรียมเครื่องมือ และอุปกรณ์ให้พร้อมก่อนเริ่มตั้งเครื่อง

(4) ปรับปรุงวิธีการทำงานของตนเองให้มีประสิทธิภาพ โดยฝึกฝนพัฒนาตนเองให้มีทักษะในการปฏิบัติงาน (Up skill) ทั้งในส่วนที่เป็นงานประจำ และในส่วนที่ไม่ใช่งานประจำ

กลุ่มที่ 2 ผู้บริหาร

(1) การปรับปรุงคุณภาพของกระบวนการผลิตให้มีประสิทธิภาพมากยิ่งขึ้น โดยเฉพาะขั้นตอนที่เป็นปัญหาคอขวด (Bottle-Neck) ในกระบวนการผลิต เพื่อลดเวลาและความสูญเปล่าในกระบวนการผลิต

(2) การฝึกและจัดอบรมให้แก่พนักงานเพื่อให้มีทักษะหลาย ๆ อย่าง ทั้งในส่วนที่เป็นงานประจำ และในส่วนที่ไม่ใช่งานประจำ

(3) วางแผนกระบวนการผลิต โดยใช้ระบบเข้าก่อน ออกก่อน (First In First Out) เพื่อป้องกันไม่ให้มีชิ้นงานตกค้างเป็นเวลานาน

(4) ส่งเสริมให้มีการจัดสภาพแวดล้อมให้เหมาะสมและปลอดภัย ไม่เป็นอันตรายกับผู้ปฏิบัติงาน ทั้งการจัดวางแผ่นเหล็ก อุปกรณ์ เครื่องมือ และเครื่องจักร โดยการทำกิจกรรม 5ส และการปรับปรุงการวางผัง Panel line shop ให้สอดคล้องกับการปฏิบัติงานจริง

ส่วนที่ 3 การวิจัยปฏิบัติการ (Action Research)

3.1 การสำรวจปัญหาที่เกิดในกระบวนการผลิต

จากผลการสนทนากลุ่มกับตัวแทนผู้บริหารและตัวแทนผู้ปฏิบัติงาน จำนวนทั้งหมด 18 คน ผู้วิจัยสามารถนำข้อสรุปจากการสนทนากลุ่มในส่วนของสภาพปัญหาในกระบวนการผลิตโครงสร้างเหล็กใน Panel line shop มาใช้เป็นโครงสร้างในแบบบันทึกการสำรวจสภาพปัญหาที่เกิดขึ้นในกระบวนการผลิต (Waste Observation Sheet) เพื่อนำมาสรุปผลการวิเคราะห์คุณค่าของกิจกรรม และความสูญเปล่า 7 ประการได้ ในตารางที่ 9 ดังต่อไปนี้

ตารางที่ 9 การวิเคราะห์คุณค่าของกิจกรรม และความสูญเปล่า 7 ประการ ของสภาพปัญหาที่เกิดขึ้นในกระบวนการผลิต

กระบวนการ	สภาพปัญหา	ประเภทของกิจกรรม VA/NVA/(N)NVA	ความสูญเปล่า (7 Watse)
1. การบริหารการผลิต	1.1 หัวหน้างานขาดการติดตามงานอย่างมีประสิทธิภาพ โดยไม่สามารถนำแบบ (Drawing) ฉบับปรับปรุงล่าสุดจากแผนกที่เกี่ยวข้อง มาให้ผู้ปฏิบัติงานฝ่ายผลิตได้ทันเวลา ทำให้ผู้ปฏิบัติงานใช้แบบเก่าในการผลิต โดยที่ไม่รู้ว่าแบบมีการเปลี่ยนแปลง ส่งผลให้เกิดความผิดพลาด และต้องสูญเสียทรัพยากรในการแก้ไขงานใหม่	N(NVA)	Overprocess
	1.2 หัวหน้างานขาดความรอบคอบและการวางแผนการผลิตอย่างมีประสิทธิภาพ ทำให้ไม่เกิดประสิทธิผลในการปฏิบัติงานจริง เช่น หัวหน้างานไม่มีการตรวจสอบความถูกต้องของงานก่อนมอบหมายให้ผู้ปฏิบัติงานดำเนินการผลิต จึงต้องมีการแก้ไขซ่อมแซมงานใหม่อีกครั้ง	NVA	Overprocess
	1.3 หัวหน้างานขาดการจัดลำดับความสำคัญของงานให้สอดคล้องกับเป้าหมายของโครงการ โดยจะเห็นว่า มีการอนุญาตให้ผู้ปฏิบัติงาน "ทำงานที่ไม่สำคัญ และงานที่ไม่เร่งด่วน" เช่น การตัดแผ่นเหล็กที่ไม่ได้นำใช้ในกระบวนการผลิตในทันที	NVA	Overprocess

ตารางที่ 9 (ต่อ) การวิเคราะห์คุณค่าของกิจกรรม และความสูญเปล่า 7 ประการ ของสภาพปัญหาที่เกิดขึ้นในกระบวนการผลิต

กระบวนการ	สภาพปัญหา	ประเภทของกิจกรรม VA/NVA/(N)NVA	ความสูญเปล่า (7 Watse)
	1.4 ผู้บริหารขาดการวางแผนด้านการจัดซื้อจัดหาการเช่ายืม การซ่อมบำรุง เครื่องมือ อุปกรณ์ และเครื่องจักร ที่จำเป็นสำหรับกระบวนการผลิต	NVA	Overprocess
2. การจัดวางชิ้นงาน	2.1 การนำแผ่นเหล็กมาวางกองรวมกัน โดยไม่ได้จัดเรียงอย่างเป็นระบบ ทำให้ต้องเสียเวลาในการค้นหา และมีการสลับกันระหว่างชิ้นงานที่มีความคล้ายคลึงกัน	NVA	Motion
	2.2 การผลิตชิ้นงานล่วงหน้าเป็นระยะเวลานาน และนำไปวางหน้า Panel line shop โดยไม่มีการป้องกัน ทำให้แผ่นเหล็กเป็นสนิมและเสียหาย	NVA	Overproduction
3. การตัดชิ้นงาน	3.1 วิศวกรผู้ออกแบบมีการแก้ไขแบบ (Drawing) หลังจากทำการตัดแผ่นเหล็กเรียบร้อยแล้ว ส่งผลให้ต้องทำการตัดหรือแก้ไขชิ้นงานใหม่อีกครั้ง	N(NVA)	Overprocess
	3.2 ผู้ปฏิบัติงานมีการวัดระยะในการตัดแผ่นเหล็กผิดพลาด ทำให้ได้ชิ้นงานที่มีขนาดผิดจากแบบ (Drawing) และต้องมีการตัดชิ้นงานหรือทำการซ่อมแซมใหม่อีกครั้ง	NVA	Defect
4. การเคลื่อนย้าย/ยกชิ้นงาน	4.1 ผู้ปฏิบัติงานมีการใช้เครนยก/ย้ายแผ่นเหล็กบนสถานีลงไปแก้ไขในพื้นที่เตรียมงานบ่อยๆ ส่งผลให้เกิดอุบัติเหตุ และเกิดความผิดพลาดในการปฏิบัติงาน เสียทรัพยากร และเวลา รวมทั้งทำให้กระบวนการผลิตหยุดชะงัก	N(NVA)	Motion
	4.2 ผู้ปฏิบัติงานขาดความชำนาญและความระมัดระวังในการใช้เครื่องมือ อุปกรณ์ และเครื่องจักรในการเคลื่อนย้ายชิ้นงานที่ทำการเชื่อมเสร็จเรียบร้อยแล้วไปยังสถานีถัดไป ส่งผลให้ชิ้นงานเกิดการชำรุดเสียหายในบริเวณรอยเชื่อม (Tack welding) และต้องนำกลับมาแก้ไขใหม่	NVA	Defect

ตารางที่ 9 (ต่อ) การวิเคราะห์คุณค่าของกิจกรรม และความสูญเปล่า 7 ประการ ของสภาพปัญหาที่เกิดขึ้นในกระบวนการผลิต

กระบวนการ	สภาพปัญหา	ประเภทของกิจกรรม VA/NVA/(N)NVA	ความสูญเปล่า (7 Watse)
	4.3 ผู้ปฏิบัติงานต้องรอคอยการใช้เครื่องมือ อุปกรณ์ และเครื่องจักรในการยก/ย้ายชิ้นงาน เพราะไม่มีการวางแผนตารางการใช้งานล่วงหน้า ทำให้กระบวนการผลิตต้องหยุดชะงัก	NVA	Waiting
5. การพลิกชิ้นงาน	5.1 การใช้เครนร่วมกับเครื่องพลิกชิ้นงานโดยขาดทักษะ ทำให้เครื่องมือ อุปกรณ์ และเครื่องจักรชำรุดเสียหาย และแผ่นเหล็กตกร่องเกิดการเสียรูป ทำให้ต้องมีการซ่อมแซมงานใหม่อีกครั้ง	NVA	Defect
	5.2 กระบวนการผลิตมีความล่าช้า และต้องรอคอยผู้ปฏิบัติงานที่มีความชำนาญในการใช้เครื่องมือ อุปกรณ์ และเครื่องจักรในการช่วยพลิกชิ้นงาน	N(NVA)	Waiting
6. การเชื่อมชิ้นงาน	6.1 ผู้ปฏิบัติงานไม่สามารถทำงานได้ตามแผนการดำเนินงาน หลังจากมีการเร่งประกอบชิ้นงานจากสถานีก่อนหน้า ทำให้แผ่นเหล็กมีการตกค้างรอคอยกระบวนการเชื่อมเป็นจำนวนมาก	N(NVA)	Waiting
	6.2 ผู้ปฏิบัติงานขาดการวางแผนในการใช้วัสดุสิ้นเปลืองกับชิ้นงานและกระบวนการทำงานอย่างเหมาะสม โดยเฉพาะการเชื่อมแผ่นเหล็กที่มีขนาดความหนาแตกต่างกันมากที่จะก่อให้เกิดการสูญเสียวัตถุดิบโดยไม่จำเป็น	N(NVA)	Overprocess
	6.3 ผู้ปฏิบัติงานต้องทำการแก้ไขงานเก่าที่ไม่ได้คุณภาพ ทำให้ชิ้นงานใหม่ไม่สามารถถูกส่งต่อมายังสถานีเชื่อมได้	N(NVA)	Overprocess
	6.4 ผู้ปฏิบัติงานมีการเคลื่อนย้ายเครื่องเชื่อมอย่างไม่เหมาะสม ทำให้เครื่องเชื่อมเกิดการชำรุดเสียหาย	NVA	Motion

ตารางที่ 9 (ต่อ) การวิเคราะห์คุณค่าของกิจกรรม และความสูญเปล่า 7 ประการ ของสภาพปัญหาที่เกิดขึ้นในกระบวนการผลิต

กระบวนการ	สภาพปัญหา	ประเภทของกิจกรรม VA/NVA/(N)NVA	ความสูญเปล่า (7 Watse)
	6.5 ผู้ปฏิบัติงานไม่มีทักษะ ความชำนาญ หรือเทคนิคในการเชื่อม ส่งผลให้การปฏิบัติงานไม่มีประสิทธิภาพ	NVA	Overprocess
	6.6 ช่างเชื่อมไม่มีทักษะและประสบการณ์ในการตรวจสอบงานเชื่อมของตนเองด้วยสายตาในเบื้องต้น ส่งผลให้ต้องรอคอยพนักงานตรวจสอบคุณภาพมาดำเนินการ	NVA	Waiting
	6.7 การไม่มีการจัดวางลำดับชิ้นงานที่ทำการเชื่อมเสร็จเรียบร้อยแล้วอย่างเป็นระบบ ทำให้ต้องใช้เครนในการยก/ย้ายชิ้นงาน ซึ่งนอกจากจะเป็นการเพิ่มงานโดยไม่จำเป็นแล้ว ยังส่งผลกระทบต่อกระบวนการอื่นที่มีความต้องการใช้เครื่องจักรในการทำงานเช่นกันด้วย	NVA	Overprocess
7. การประกอบ	7.1 กระบวนการผลิตล่าช้า ไม่เป็นไปตามแผนงานที่กำหนด เพราะการประกอบเป็นงานที่ละเอียดและต้องใช้เวลา ส่งผลให้เกิดการรอคอยในกระบวนการอื่น	N(NVA)	Waiting
	7.2 ผู้ปฏิบัติงานขาดการเรียนรู้ทำความเข้าใจในแบบ (Drawing) ทำให้ไม่สามารถอ่านสัญลักษณ์ ภาพ หรือรูปร่างในแบบ (Drawing) ที่วิศวกรออกแบบมาเพื่อให้ประกอบชิ้นงานได้อย่างถูกต้อง	NVA	Overprocess
	7.3 ผู้ปฏิบัติงานได้รับบาดเจ็บจากการก้มตัวเพื่อประคองแผ่นเหล็กก่อนที่จะนำอุปกรณ์มาช่วยติดตั้ง	N(NVA)	Motion
	7.4 ผู้ปฏิบัติงานต้องมีการแก้ไขและประกอบงานใหม่อีกครั้ง เพราะวิศวกรมีการแก้ไขแบบ (Drawing)	NVA	Overprocess

ตารางที่ 9 (ต่อ) การวิเคราะห์คุณค่าของกิจกรรม และความสูญเปล่า 7 ประการ ของสภาพปัญหาที่เกิดขึ้นในกระบวนการผลิต

กระบวนการ	สภาพปัญหา	ประเภทของกิจกรรม VA/NVA/(N)NVA	ความสูญเปล่า (7 Watse)
8. การเจียร์ชิ้นงาน	8.1 ผู้ปฏิบัติงานมีการเบิกหินเจียร์ล่วงหน้ามากเกินความจำเป็น และมีการจัดเก็บอย่างไม่เหมาะสม ส่งผลให้หินเจียร์ชำรุด สูญหาย ทำให้ต้องมีการเบิกซ้ำอีกครั้ง	NVA	Inventory
	8.2 ผู้ปฏิบัติงานต้องทำการเจียร์เพื่อเก็บงานให้เรียบร้อย ตั้งแต่กระบวนการผลิตแรกจนถึงกระบวนการสุดท้าย สำหรับแผ่นเหล็กบางตำแหน่งที่ยังมีความคมอยู่ ส่งผลให้ช่างเจียร์ต้องเสียเวลาในการเก็บรายละเอียดของงาน	N(NVA)	Overprocess
9. การเก็บงานและการตรวจสอบชิ้นงาน	9.1 ผู้ปฏิบัติงานไม่สามารถปล่อยงาน (Release) ออกได้ เพราะ ไม่มีสถานที่ในการตรวจรับงาน ทำให้มีชิ้นส่วนโครงสร้างเหล็กที่ผลิตเสร็จเรียบร้อยแล้วตกค้างอยู่ใน Panel line shop เป็นจำนวนมาก	N(NVA)	Waiting
	9.2 ผู้ปฏิบัติงานตรวจสอบคุณภาพ ไม่สามารถทำงานได้ทันเวลา ทำให้มีชิ้นงานตกค้างรอคอยการตรวจสอบคุณภาพของทุกสถานีการทำงาน	N(NVA)	Waiting
	9.3 ผู้ปฏิบัติงานตรวจสอบคุณภาพ ขาดความรู้ ประสบการณ์ และทักษะในการตรวจสอบ ทำให้ไม่สามารถชี้ชัดได้ว่าชิ้นงานหรือแผ่นเหล็กดังกล่าวมีคุณภาพตรงตามที่มาตรฐานกำหนดหรือไม่	NVA	Overprocess

จากตารางที่ 9 ผลการสำรวจสภาพปัญหาของกระบวนการทำงานทั้งหมด ผู้วิจัยสามารถจำแนกประเภทของกิจกรรมและความสูญเปล่าได้ดังต่อไปนี้

1) กิจกรรมที่เพิ่มคุณค่า (Value-Added Activity: VA) ไม่พบว่ามีกิจกรรมที่เพิ่มคุณค่าในแบบสำรวจสภาพปัญหา

2) กิจกรรมที่ไม่เพิ่มคุณค่า (Non-Value-Added Activity: NVA) มีจำนวน 17 กิจกรรม คิดเป็นร้อยละ 58.62

3) กิจกรรมที่ไม่เพิ่มคุณค่า แต่มีความจำเป็นต้องทำ (Non-Value-Added but Necessary Activities: NNVA) มีจำนวน 12 กิจกรรม คิดเป็นร้อยละ 41.38

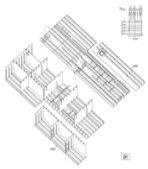
จากผลการวิเคราะห์ความสูญเปล่า พบว่า กระบวนการผลิตมีกิจกรรมที่มีความสูญเปล่าจากกระบวนการผลิต (Overprocess) มากที่สุด คือ จำนวน 13 กิจกรรม คิดเป็นร้อยละ 44.83 รองลงมา คือ ความสูญเปล่าจากการรอคอย (Waiting) จำนวน 7 กิจกรรม คิดเป็นร้อยละ 24.14 ความสูญเปล่าจากการเคลื่อนไหว (Motion) จำนวน 4 กิจกรรม คิดเป็นร้อยละ 13.79 ความสูญเปล่าจากของเสีย (Defect) จำนวน 3 กิจกรรม คิดเป็นร้อยละ 10.34 ความสูญเปล่าจากการเก็บวัสดุคงคลัง (Inventory) และความสูญเปล่าจากการผลิตมากเกินไป (Overproduction) มีจำนวน 1 กิจกรรมเท่ากัน คิดเป็นร้อยละ 3.45 และพบว่าบริษัทฯ ไม่พบความสูญเปล่าใดๆ จากจากการขนส่ง (Transportation)

3.2 การบันทึกผลิตภาพการผลิตโครงสร้างเหล็กใน Panel line shop

3.2.1 การเก็บข้อมูลก่อนการปรับปรุง

ผู้วิจัยได้ดำเนินการศึกษาข้อมูลการผลิต (Pre-Observation) ด้วยแบบบันทึกประสิทธิภาพการผลิต หรือบันทึกการปฏิบัติงาน ใน Panel line shop โดยศึกษาข้อมูลเฉลี่ยของน้ำหนักที่ผลิตได้ต่อแรงงานที่ใช้จำนวน 50 คน เป็นระเวลา 7 วัน ระหว่างวันที่ 1-7 เมษายน 2567 ผลการเก็บข้อมูลแสดงให้เห็นว่า มีการใช้ชั่วโมงแรงงานเฉลี่ยที่ 30.93 ต่อปริมาณน้ำหนักชิ้นส่วนโครงสร้างเหล็กที่ผลิตได้ 1,000 กิโลกรัม ดังรายละเอียดของตารางที่ 10

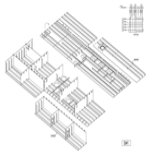
ตารางที่ 10 ผลิตภาพกระบวนการผลิตโครงสร้างเหล็กใน Panel line shop ก่อน ECRS

 แผงโครงสร้างเหล็ก Double botom deck#1	Pre-ECRS						
วันทำงาน	1 เม.ย.67	2 เม.ย.67	3 เม.ย.67	4 เม.ย.67	5 เม.ย.67	6 เม.ย.67	7 เม.ย.67
แรงงาน (คน)	50	50	50	50	50	50	50
เวลาการทำงาน (ชั่วโมง)	8	8	8	8	8	8	8
ผลผลิตรวม (ตัน)	12.50	12.75	13.00	13.20	12.80	13.10	13.20
ผลิตภาพแรงงาน (จำนวนชั่วโมงแรงงานที่ใช้ในการผลิต/ผลผลิต)	32.00	31.37	30.77	30.30	31.25	30.53	30.30
ผลิตภาพแรงงานรวม (Labour Productivity)	30.93						

3.2.2 การเก็บข้อมูลหลังการปรับปรุง

หลังจากมีการปรับปรุงกระบวนการผลิตด้วยแนวคิด ECRS ผู้วิจัยได้นำแบบบันทึกการปฏิบัติงาน ลงไปเก็บข้อมูลหลังการปรับปรุง ระหว่างวันที่ 22-28 เมษายน 2567 ผลการเก็บข้อมูลแสดงให้เห็นว่า มีการใช้ชั่วโมงแรงงานเฉลี่ยที่ 29.78 ต่อปริมาณน้ำหนักชิ้นส่วนโครงสร้างเหล็กที่ผลิตได้ 1,000 กิโลกรัม ดังรายละเอียดของตารางที่ 11

ตารางที่ 11 ผลิตภาพกระบวนการผลิตโครงสร้างเหล็กใน Panel line shop หลัง ECRS

 แผงโครงสร้างเหล็ก Double botom deck#1	Post-ECRS						
วันทำงาน	22 เม.ย.67	23 เม.ย.67	24 เม.ย.67	25 เม.ย.67	26 เม.ย.67	27 เม.ย.67	28 เม.ย.67
แรงงาน (คน)	50	50	50	50	50	50	50
เวลาการทำงาน (ชั่วโมง)	8	8	8	8	8	8	8
ผลผลิตรวม (ตัน)	13.20	13.40	13.40	13.45	13.35	13.50	13.75
ผลิตภาพแรงงาน (จำนวนชั่วโมงแรงงานที่ใช้ในการผลิต/ผลผลิต)	30.30	29.85	29.85	29.74	29.96	29.63	29.09
ผลิตภาพแรงงานรวม (Labour Productivity)	29.78						

3.2.3 การสรุปผลิตภาพก่อนและหลังการปรับปรุง

ผู้วิจัยสสามารถสรุปผลการปรับปรุงกระบวนการผลิตโครงสร้างเหล็กใน Panel line shop ด้วยตารางที่ 12 ดังต่อไปนี้

ตารางที่ 12 สรุปผลิตภาพกระบวนการผลิตโครงสร้างเหล็กใน Panel line shop (ก่อน-หลัง)

รายการ	การผลิตโครงสร้างเหล็ก Double bottom deck#1/#2								รวม
วัน (จำนวน)	ก่อน	1	2	3	4	5	6	7	7
	หลัง	1	2	3	4	5	6	7	7
แรงงาน (คน)	ก่อน	50	50	50	50	50	50	50	50
	หลัง	50	50	50	50	50	50	50	50
เวลาการทำงาน (ชั่วโมง)	ก่อน	8	8	8	8	8	8	8	2800
	หลัง	8	8	8	8	8	8	8	2800
ผลผลิตรวม (ตัน)	ก่อน	12.50	12.75	13.00	13.20	12.80	13.10	13.20	90.55
	หลัง	13.20	13.40	13.40	13.45	13.35	13.50	13.75	94.05
ผลิตภาพแรงงาน (จำนวนชั่วโมงแรงงานที่ใช้ในการผลิต/ผลผลิต)	ก่อน	32.00	31.37	30.77	30.30	31.25	30.53	30.30	216.53
	หลัง	30.30	29.85	29.85	29.74	29.96	29.63	29.09	208.42
ผลิตภาพแรงงานรวม (Labour Productivity)	**ก่อน**	**30.93**							
	หลัง	**29.78**							

3.3 การสรุปกิจกรรมและความสูญเปล่า ก่อน-หลังการปรับปรุงกระบวนการผลิตด้วยแนวคิด ECRS

ผู้วิจัยสามารถสรุปผลกิจกรรมและความสูญเปล่า และจำแนกความสูญเปล่าเปรียบเทียบสภาพปัญหาในกระบวนการผลิตโครงสร้างเหล็กใน Panel line shop ทั้งก่อนและหลังการปรับปรุงกระบวนการผลิตด้วยแนวคิด ECRS ดังตารางที่ 13 และตารางที่ 14 ดังต่อไปนี้

ตารางที่ 13 สรุปรายละเอียด NVA, N(NVA) ของสภาพปัญหาในกระบวนการผลิตโครงสร้างเหล็กใน Panel line shop (ก่อน-หลัง)

ประเภทงาน	สภาพปัญหาการทำงานใน **Panel line shop**			
	ก่อนปรับปรุง	หลังปรับปรุง	ลดลง	ลดลงร้อยละ
(N)NVA	12	9	3	25.00
VA	-	-	-	-
NVA	17	4	13	76.47
รวม	**29**	**13**	**16**	**55.17**

จากตารางที่ 13 พบว่า หลังปรับปรุงกระบวนการผลิตโครงสร้างเหล็กใน Panel line shop สามารถสรุปรายละเอียด กิจกรรมที่ไม่เพิ่มคุณค่า (NVA) และกิจกรรมที่ไม่เพิ่มคุณค่า แต่มีความจำเป็นต้องทำ (NNVA) ได้ว่า กิจกรรมที่ไม่เพิ่มคุณค่า (NVA) หลังปรับปรุงสามารถทำการลดได้จำนวน 13 รายการ คิดเป็นร้อยละ 76.47 และกิจกรรมที่ไม่เพิ่มคุณค่า แต่มีความจำเป็นต้องทำ (NNVA) ลดได้ จำนวน 3 รายการ คิดเป็นร้อยละ 25 และผลรวมของทั้งสองกิจกรรมสามารถลดได้จำนวน 16 รายการ คิดเป็นร้อยละ 55.17

ตารางที่ 14 สรุปการจำแนกความสูญเปล่าเปรียบเทียบสภาพปัญหาในกระบวนการผลิตโครงสร้างเหล็กใน Panel line shop (ก่อน-หลัง)

ความสูญเปล่า	สภาพปัญหาการทำงานใน **Panel line shop**			
	ก่อนปรับปรุง	หลังปรับปรุง	ลดลง	ลดลงร้อยละ
Overproduction	1	1	0	0
Overprocess	13	6	7	53.85
Transportation	-	-	-	-
Motion	4	1	3	75.00
Inventory	1	0	1	100
Waiting	7	4	3	42.86
Defect	3	1	2	66.67
รวม	**29**	**13**	**16**	**55.17**

หลังปรับปรุงสามารถสรุปสภาพปัญหาของกระบวนการผลิตโครงสร้างเหล็กใน Panel line shop เปรียบเทียบการปรับปรุง (ก่อน-หลัง) ได้ดังตารางที่ 14 พบว่า สามารถลดความสูญเปล่าจากการกระบวนการผลิต (Overprocess) ได้มากที่สุด คือ 7 รายการ คิดเป็นร้อยละ 53.85 รองลงมา คือ ความสูญเปล่าจากการรอคอย (Waiting) และ ความสูญเปล่าจากการเคลื่อนไหว (Motion) ลดลงเท่ากัน คือ 3 รายการ คิดเป็นร้อยละ 42.86 ความสูญเปล่าจากของเสีย (Defect) ลดลง 2 รายการ คิดเป็นร้อยละ 66.67 ความสูญเปล่าจากวัสดุคงคลัง (Inventory) ลดลง 1 รายการ คิดเป็นร้อยละ 100 และไม่สามารถลดความสูญเปล่าในกระบวนการผลิต (Overproduction) ได้

ผลสรุปของการวิจัย พบว่า หลังการปรับปรุงกระบวนการผลิตด้วยแนวคิด ECRS บริษัท ABC สามารถลดความสูญเปล่าในกระบวนการผลิตได้จำนวนทั้งหมด 16 รายการ คิดเป็นร้อยละ 55.17 และยังคงเหลือสภาพปัญหาที่ไม่สามาถปรับปรุงได้ จำนวนทั้งหมด 13 รายการ คิดเป็นร้อยละ 44.83 โดยมีสาเหตุมาจากข้อจำกัดในการปรับปรุงแก้ไขอยู่หลายประการ แสดงดังตารางที่ 15

อาจกล่าวได้ว่า การปรับปรุงประสิทธิภาพกระบวนการผลิตใน Panel line shop ด้วยแนวคิด ECRS ไม่สามารถดำเนินการได้ทั้งหมดในทันที สภาพปัญหาหรือความสูญเปล่าบางประเภทก็เป็นเรื่องที่บริษัทไม่สามารถควบคุมได้ และต้องอาศัยความร่วมมือในการแก้ไขปัญหากับผู้ที่เกี่ยวข้องจากหลายฝ่าย เช่น ผู้ปฏิบัติงานต้องมีการแก้ไขงานประกอบ งานเชื่อมใหม่ เนื่องจากมีการแก้ไขแบบ (Drawing Revisions) ตามความต้องการที่เปลี่ยนแปลงไปของลูกค้า อย่างไรก็ตาม การพัฒนาประสิทธิภาพของกระบวนการผลิตก็ยังเป็นสิ่งสำคัญอันดับแรก เพราะหมายถึง ผลิตภาพ (Productivity) และการส่งมอบสินค้าที่ตรงเวลา (Commitment) ซึ่งทั้งหมดล้วนเป็นตัวชี้วัดคุณภาพการผลิต ดังนั้น การแก้ไขปัญหาเพื่อปรับปรุงประสิทธิภาพและความสูญเปล่าในกระบวนการผลิตจึงเป็นเรื่องที่ทุกฝ่ายต้องให้ความสำคัญและประสานร่วมมือกัน เพื่อให้เกิดการปรับปรุงประสิทธิภาพการผลิตที่มีคุณภาพมากขึ้นในอนาคต

ตารางที่ 15 รายการสภาพปัญหากระบวนการผลิตโครงสร้างเหล็กใน Panel line shop ที่ไม่สามารถดำเนินการปรับปรุงด้วยแนวคิด ECRS

กระบวนการ	สภาพปัญหา	ข้อจำกัดในการปรับปรุงแก้ไข
1. การบริหารการผลิต	1.1 หัวหน้างานขาดการติดตามงานอย่างมีประสิทธิภาพ โดยไม่สามารถนำแบบ (Drawing) ฉบับปรับปรุงล่าสุดจากแผนกที่เกี่ยวข้อง มาให้ผู้ปฏิบัติงานฝ่ายผลิตได้ทันเวลา ทำให้ผู้ปฏิบัติงานใช้แบบเก่าในการผลิต โดยที่ไม่รู้ว่าแบบมีการเปลี่ยนแปลง ส่งผลให้เกิดความผิดพลาด และต้องสูญเสียทรัพยากรในการแก้ไขงานใหม่	บริษัทได้รับแบบ (Drawing) จากบริษัทผู้จ้างงานที่อยู่ต่างประเทศ และไม่ได้รับโดยตรง จึงทำให้การประสานงานมีความล่าช้า ผิดพลาด ในกรณีที่แบบถูกแก้ไข
2. การจัดวางชิ้นงาน	2.2 การผลิตชิ้นงานล่วงหน้าเป็นระยะเวลานาน และนำไปวางหน้าโรง Panel line shop โดยไม่มีการป้องกัน ทำให้แผ่นเหล็กเป็นสนิมและเสียหาย	บริษัทขาดสถานที่ที่เหมาะสมในการจัดเก็บ
3. การตัดชิ้นงาน	3.1 วิศวกรผู้ออกแบบมีการแก้ไขแบบ (Drawing) หลังจากทำการตัดแผ่นเหล็กเรียบร้อยแล้ว ส่งผลให้ต้องทำการตัดหรือแก้ไขชิ้นงานใหม่อีกครั้ง	วิศวกรมีความจำเป็นต้องแก้ไขแบบ (Drawing) ตามความต้องการของลูกค้า
5. การพลิกชิ้นงาน	5.1 การใช้เครนร่วมกับเครื่องพลิกชิ้นงานโดยขาดทักษะ ทำให้เครื่องมือ อุปกรณ์ และเครื่องจักรชำรุดเสียหาย และแผ่นเหล็กตกร่อง เกิดการเสียรูป ทำให้ต้องมีการซ่อมแซมงานใหม่อีกครั้ง	ขาดแคลนผู้ปฏิบัติงานที่มีทักษะความชำนาญในการใช้เครื่องมืออุปกรณ์ และเครื่องจักร
	5.2 กระบวนการผลิตมีความล่าช้า และต้องรอคอยผู้ปฏิบัติงานที่มีความชำนาญในการใช้เครื่องมือ อุปกรณ์ และเครื่องจักรในการช่วยพลิกชิ้นงาน	ขาดแคลนผู้ปฏิบัติงานที่มีความชำนาญในการใช้เครื่องมืออุปกรณ์ และเครื่องจักร

ตารางที่ 15 (ต่อ) รายการสภาพปัญหากระบวนการผลิตโครงสร้างเหล็กใน Panel line shop ที่ไม่สามารถดำเนินการปรับปรุงด้วยแนวคิด ECRS

กระบวนการ	สภาพปัญหา	ข้อจำกัดในการปรับปรุงแก้ไข
6. การเชื่อมชิ้นงาน	6.1 ผู้ปฏิบัติงานไม่สามารถทำงานได้ตามแผนการดำเนินงาน หลังจากมีการเร่งประกอบชิ้นงานจากสถานีก่อนหน้า ทำให้แผ่นเหล็กมีการตกค้างรอคอยกระบวนการเชื่อมเป็นจำนวนมาก	การประกอบเป็นงานละเอียดและต้องใช้ทักษะในการปฏิบัติงาน จึงส่งผลให้กระบวนการทำงานเกิดความล่าช้า
	6.2 ผู้ปฏิบัติงานขาดการวางแผนในการใช้วัสดุสิ้นเปลืองกับชิ้นงานและกระบวนการทำงานอย่างเหมาะสม โดยเฉพาะการเชื่อมแผ่นเหล็กที่มีขนาดความหนาแตกต่างกันมากที่จะก่อให้เกิดการสูญเสียวัตถุดิบโดยไม่จำเป็น	การเชื่อมแผ่นเหล็กที่มีขนาดแตกต่างกันมีสาเหตุมาจากแบบ (Drawing) ที่วิศวกรออกแบบไว้ ผู้ปฏิบัติงานจึงทำงานตามแบบ
	6.3 ผู้ปฏิบัติงานต้องทำการแก้ไขงานเก่าที่ไม่ได้คุณภาพทำให้ชิ้นงานใหม่ไม่สามารถถูกส่งต่อมายังสถานีเชื่อมได้	ขาดแคลนผู้ปฏิบัติงานที่มีทักษะ ความชำนาญในกระบวนการผลิต
	6.5 ผู้ปฏิบัติงานไม่มีทักษะ ความชำนาญ หรือเทคนิคในการเชื่อม ส่งผลให้การปฏิบัติงานไม่มีประสิทธิภาพ	ขาดแคลนผู้ปฏิบัติงานที่มีทักษะความชำนาญในกระบวนการผลิต
7. การประกอบ	7.1 กระบวนการผลิตล่าช้า ไม่เป็นไปตามแผนงานที่กำหนด เพราะการประกอบเป็นงานที่ละเอียดและต้องใช้เวลา ส่งผลให้เกิดการรอคอยในกระบวนการอื่น	งานประกอบเป็นงานละเอียดและต้องใช้ทักษะในการปฏิบัติงาน จึงส่งผลให้กระบวนการทำงานเกิดความล่าช้า
	7.3 ผู้ปฏิบัติงานได้รับบาดเจ็บจากการก้มตัวเพื่อประคองแผ่นเหล็กก่อนที่จะนำอุปกรณ์มาช่วยติดตั้ง	เป็นขั้นตอนสำคัญ ผู้ปฏิบัติงานมีความจำเป็นต้องก้มตัวเพื่อประคองแผ่นเหล็ก
	7.4 ผู้ปฏิบัติงานต้องมีการแก้ไขและประกอบงานใหม่อีกครั้ง เพราะวิศวกรมีการแก้ไขแบบ (Drawing)	วิศวกรมีความจำเป็นต้องแก้ไขแบบ (Drawing) ตามความต้องการของลูกค้า
9. การเก็บงานและการตรวจสอบชิ้นงาน	9.1 ผู้ปฏิบัติงานไม่สามารถปล่อยงาน (Release) ออกได้ เพราะไม่มีสถานที่ในการตรวจรับงาน ทำให้มีชิ้นส่วนโครงสร้างเหล็กที่ผลิตเสร็จเรียบร้อยแล้วตกค้างอยู่ในโรง Panel line shop เป็นจำนวนมาก	สถานที่ไม่เพียงพอสำหรับกระบวนการผลิต

บทที่ 5
สรุปผล อภิปรายผล และข้อเสนอแนะ

สรุปผลการวิจัย

จากการดำเนินงานวิจัยซึ่งจะเป็นการศึกษาสภาพปัญหาและแนวทางในการปรับปรุงกระบวนการผลิตโครงสร้างเหล็กใน Panel line shop ของบริษัท ABC สามารถสรุปผลการวิจัยได้ดังนี้

1. สภาพปัญหา จากการสนทนากลุ่มกับผู้เข้าร่วมสนทนากลุ่มทั้ง 2 กลุ่ม คือ กลุ่มผู้ปฏิบัติงาน จำนวน 12 คน และกลุ่มผู้บริหาร จำนวน 6 คน รวมจำนวนทั้งหมด 18 คน พบว่าผู้เข้าร่วมการสนทนากลุ่มทั้งหมดให้ข้อมูลที่สอดคล้องกัน คือ สภาพปัญหาของกระบวนการผลิตโครงสร้างเหล็กใน Panel line shop มีสาเหตุมาจากการบริหารจัดการ และกระบวนการผลิตที่ไม่มีประสิทธิภาพ โดยแบ่งออกเป็น 9 กระบวนการ คือ 1) การบริหารการผลิต 2) การจัดวางชิ้นงาน 3) การตัดชิ้นงาน 4) การเคลื่อนย้าย/ยกชิ้นงาน 5) การพลิกชิ้นงาน 6) การเชื่อมชิ้นงาน 7) การประกอบชิ้นงาน 8) การเจียร์ชิ้นงาน และ 9) การเก็บงานและการตรวจสอบคุณภาพชิ้นงาน และพบว่าในส่วนของกระบวนการเชื่อมมีปัญหามากที่สุด และการจัดวางชิ้นงาน การตัดชิ้นงาน การพลิกชิ้นงาน และการเจียร์ชิ้นงาน มีปัญหาน้อยที่สุด

2. แนวทางการปรับปรุงกระบวนการผลิตโครงสร้างเหล็กใน Panel line shop ของบริษัท ABC พบว่า จากการวิจัยเอกสารเพื่อศึกษาสภาพปัญหาของกระบวนการผลิตในเบื้องต้น นำมาซึ่งการสนทนากลุ่มกับผู้ที่เกี่ยวข้องในกระบวนการผลิต ทั้งในส่วนของผู้บริหาร หัวหน้างาน และผู้ปฏิบัติงานฝ่ายผลิต เพื่อระดมสมองในการศึกษาสภาพปัญหาและการนำแนวคิด ECRS มาใช้ในการปรับปรุงประสิทธิภาพกระบวนการผลิตโครงสร้างเหล็กใน Panel line shop ให้ได้ตามมาตรฐานสากล และการวิจัยปฏิบัติการเพื่อเปรียบเทียบผลิตภาพระหว่างก่อนและหลังการนำแนวคิด ECRS มาใช้ในการปรับปรุงกระบวนการผลิต ผลการวิจัยแสดงให้เห็นว่าแนวคิด ECRS สามารถนำมาใช้เป็นแนวทางในการปรับปรุงพัฒนาศักยภาพกระบวนการผลิตโครงสร้างเหล็กใน Panel line shop ให้ได้ตามมาตรฐานสากล ดังต่อไปนี้

2.1 แนวคิด ECRS

2.1.1 การกำจัด (Eliminate)

1) การวางแผนกระบวนการผลิตให้สอดคล้องกับความต้องการ โดยไม่อนุญาตให้ผู้ปฏิบัติงานผลิตงานล่วงหน้าที่ไม่เป็นไปตามแผนการดำเนินงาน

2) การคัดเลือกและการฝึกอบรมให้ผู้ปฏิบัติงานมีทักษะ (Skilled Labor) ในการทำงานตามคุณสมบัติที่มาตรฐานอาชีพกำหนดไว้ และลดจำนวนผู้ปฏิบัติงานที่มีทักษะต่ำหรือผู้ที่ยังไม่ได้พัฒนาทักษะใหม่ๆลง

3) การปรับปรุงการทำงานของตนเองให้มีประสิทธิภาพ โดยฝึกฝนตนเองให้มีทักษะในการปฏิบัติงาน (Up skill) ทั้งในส่วนที่เป็นงานประจำ และในส่วนที่ไม่ใช่งานประจำ

4) การอบรมการใช้เครื่องมือ อุปกรณ์ และเครื่องจักร อย่างถูกต้องปลอดภัย โดยเจ้าหน้าที่ด้านความปลอดภัย (จป.) โดยตรง

5) การกำหนดตารางการใช้เครื่องมือ อุปกรณ์ และเครื่องจักรเป็นรายสัปดาห์ และจัดลำดับขั้นตอนในการใช้เครื่องมือ วัสดุ อุปกรณ์ และเครื่องจักรให้เหมาะสมกับการปฏิบัติงาน

6) การซ่อมบำรุง และการตรวจสอบคุณภาพความพร้อมของเครื่องมือ อุปกรณ์ และเครื่องจักรในทุกๆ ไตรมาส

7) การส่งเสริมให้มีการจัดสภาพแวดล้อมให้เหมาะสมและปลอดภัย ไม่เป็นอันตรายกับผู้ปฏิบัติงาน ทั้งการจัดวางแผ่นเหล็ก อุปกรณ์ เครื่องมือ และเครื่องจักร โดยการทำกิจกรรม 5ส และการปรับปรุงการวางผัง Panel line shop ให้สอดคล้องกับการปฏิบัติงานจริง

2.1.2 การรวมกัน (Combine)

1) การปรับปรุงลดขั้นตอนการทำงานและพัฒนาการประสานงานในการทำเอกสารร้องขอเพื่อตรวจสอบคุณภาพกับแผนกที่เกี่ยวข้องในครั้งเดียว สำหรับการตรวจสอบการผลิตของทั้ง 5 สถานี ด้วยวิธีการรวมศูนย์ (Centralization) โดยมีตัวแทนผู้ปฏิบัติงานใน Panel line shop ที่ทำหน้าที่ในการร้องขอการตรวจสอบคุณภาพคนสุดท้ายเพียงคนเดียว (Center) ซึ่งทุกสถานีการทำงานจะต้องมีการนำส่งเอกสารการขอตรวจสอบคุณภาพกับพนักงานคนดังกล่าว เพื่อให้พนักงานคนดังกล่าวเป็นศูนย์กลางในการรวบรวมและส่งไปยังผู้จัดการตรวจสอบคุณภาพเพื่อทำการอนุมัติ (Approved) ในระบบ เพื่อมอบหมายให้ผู้ปฏิบัติงานตรวจสอบคุณภาพมาดำเนินการ

2) การรวมกระบวนการตรวจสอบคุณภาพไว้กับกระบวนการผลิตเพื่อลดการทำงานที่ซ้ำซ้อนเกินความจำเป็น โดยมีการฝึกอบรมเพิ่มทักษะให้แก่ผู้ปฏิบัติงานฝ่ายผลิตของแต่ละสถานี ให้สามารถตรวจสอบคุณภาพของชิ้นงานด้วยตนเองในเบื้องต้นไปพร้อมๆกับการทำงานหรือขณะรอคอยเครื่องจักรทำงาน เพื่อลดเวลาและความสูญเปล่าในกระบวนการผลิต

2.1.3 การจัดใหม่ (Rearrange)

1) ปรับปรุงส่งเสริมให้ผู้ปฏิบัติงานทำการผลิตให้ถูกต้องตามขั้นตอนและกระบวนการภายใต้เป้าหมายของงาน

2) การจัดเรียงลำดับชิ้นงานหรือโครงสร้างเหล็กที่ผลิตเสร็จเรียบร้อยแล้วอย่างเป็นระบบ ไม่มีการนำชิ้นงานของต่างโครงการมาวางรวมกัน โดยมีการวางแผนกระบวนการผลิต โดยใช้ระบบเข้าก่อน ออกก่อน (First In First Out) เพื่อป้องกันไม่ให้มีชิ้นงานตกค้างเป็นเวลานาน

3) การวางแผนการปฏิบัติงานและการใช้เครื่องมือ อุปกรณ์ และเครื่องจักรตั้งแต่เริ่มกระบวนการผลิต เพื่อปรับปรุงคุณภาพกระบวนการผลิตให้มีประสิทธิภาพมากยิ่งขึ้น และลดเวลาและความสูญเปล่าในกระบวนการผลิต

2.1.4 การทำให้ง่าย (Simplify)

1) การเก็บรายละเอียดและความเรียบร้อยของงาน ควรทำตั้งแต่กระบวนการผลิตในสถานีแรก เพื่อลดการสูญเสียทรัพยากรในสถานีการผลิตอื่นๆ

2) ผู้จัดการโครงการและผู้บริหารควรร่วมกันประสานงานกับวิศวกรฝ่ายออกแบบเพื่อทำการสรุปแบบ (Drawing) ให้เรียบร้อยก่อนที่จะทำการผลิตชิ้นงาน เพื่อลดการสูญเสียวัตถุดิบและลดการแก้ไขงานและการปฏิบัติงานที่ไม่จำเป็น

3) การจัดอบรมผู้ปฏิบัติงาน หรือแรงงานที่ไม่มีทักษะ ความชำนาญ (Unskilled Labor) เช่น ทักษะในการเชื่อม การประกอบ การเจียร์ ตามที่มาตรฐานกำหนด ให้มีคุณสมบัติหรือคุณลักษณะที่จำเป็นในการปฏิบัติงาน

4) วิเคราะห์แผนผัง (Layout) ของ Panel line shop และแผนภูมิการไหลของงาน (Flow Process Chart) ปรับให้กระบวนการถัดไปอยู่ใกล้ๆกับลดระยะทางการขนส่ง และปรับปรุงการจัดวางชิ้นงานให้เป็นระบบ ระเบียบ และถูกต้องในครั้งเดียว เพื่อลดความสูญเปล่าจากการขนส่ง และเคลื่อนย้ายโดยไม่จำเป็น

2.2 ผลการเปรียบเทียบกระบวนการผลิตทั้งก่อนและหลังการปรับปรุงกระบวนการผลิตด้วยแนวคิด ECRS ผู้วิจัยสามารถสรุปผลการดำเนินการปรับปรุงกระบวนการผลิตโครงสร้างเหล็กใน Panel line shop ตามประเภทของกิจกรรม VA, NVA, N(NVA) และความสูญเปล่า 7 ประการ ได้ดังตารางที่ 15 ดังต่อไปนี้

ตารางที่ 16 ผลการดำเนินการปรับปรุงกระบวนการผลิตโครงสร้างเหล็ก (ก่อน-หลังการปรับปรุง)

การจำแนก		ความสูญเปล่า (7 Waste)							ไม่มีความสูญเปล่า	รวมประเภทของกิจกรรม
		Overproduction	Overprocess	Transportation	Motion	Inventory	Waiting	Defect		
NVA	ก่อน	1	8	-	2	1	2	3	-	17
	หลัง	1	2	-	0	0	0	1	-	4
(N)NVA	ก่อน	-	5	-	2	-	5	-	-	12
	หลัง	-	4	-	1	-	4	-	-	9
VA	ก่อน	-	-	-	-	-	-	-	-	-
	หลัง	-	-	-	-	-	-	-	-	-
รวมความสูญเปล่า	**ก่อน**	**1**	**13**	**-**	**4**	**1**	**7**	**3**	**29**	**29**
	หลัง	**1**	**6**	**-**	**1**	**0**	**4**	**1**	**13**	**13**

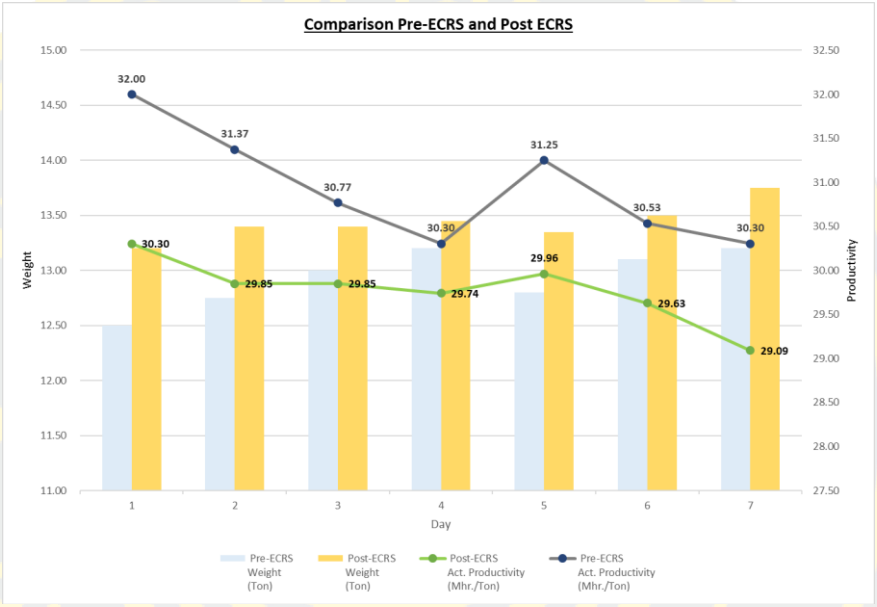
หลังจากการปรับปรุงกระบวนการผลิตโครงสร้างเหล็กใน Panel line shop สามารถลดกิจกรรมที่ไม่เพิ่มมูลค่าไม่จำเป็น (NVA) ได้จาก 17 กิจกรรม เหลือจำนวน 4 กิจกรรม โดยสามารถลดความสูญเปล่าเนื่องจากกระบวนการผลิต (Overprocessing) ได้จำนวน 6 กิจกรรม ลดความสูญเปล่าเนื่องจากการเคลื่อนไหว (Motion)ได้จำนวน 2 กิจกรรม ลดความสูญเปล่าเนื่องจากการเก็บวัสดุคงคลัง (Inventory) ได้จำนวน 1 กิจกรรม ลดความสูญเปล่าเนื่องจากการรอคอย (Waiting) ได้จำนวน 2 กิจกรรม และลดความสูญเปล่าจากการผลิตของเสีย (Defect) ได้จำนวน 2 กิจกรรม

บริษัทสามารถลดกิจกรรมที่จำเป็นแต่ไม่เพิ่มมูลค่า (N)NVA ได้จากจำนวนทั้งหมด 12 กิจกรรม เหลือจำนวน 9 กิจกรรม ลดไปจำนวนทั้งหมด 3 กิจกรรม โดยสามารถลดความสูญเปล่าเนื่องจากกระบวนการผลิต (Overprocessing) ได้จำนวน 1 กิจกรรม ลดความสูญเปล่าจากการเคลื่อนไหว (Motion) ได้จำนวน 1 กิจกรรม และลดความสูญเปล่าเนื่องจากการรอยคอย (Waiting) ได้จำนวน 1 กิจกรรม

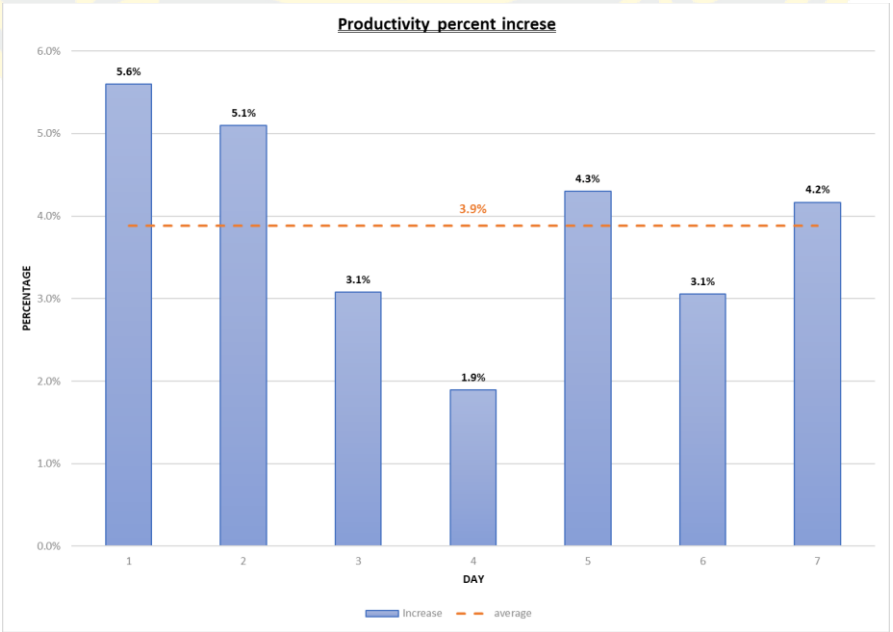
2.3 ผลการเปรียบเทียบผลิตภาพกระบวนการผลิตโครงสร้างเหล็กใน Panel line shop ทั้งก่อนและหลังการปรับปรุงด้วยแนวคิด ECRS

จากภาพที่ 16 และภาพที่ 17 กราฟการเปรียบเทียบผลิตภาพกระบวนการผลิตโครงสร้างเหล็กใน Panel line shop ระหว่างก่อนการปรับปรุงและหลังการปรับปรุงด้วยแนวคิด

ECRS แสดงให้เห็นว่า กระบวนการผลิตโครงสร้างเหล็กใน Panel line shop มีผลิตภาพหรือผลผลิตที่ดีขึ้นในปัจจัยการผลิตที่เท่าเดิม คือ บริษัทฯ สามารถผลิตโครงสร้างเหล็กได้น้ำหนักมากขึ้นกว่าเดิม จากผลผลิตรวมอยู่ที่ 90.55 ตัน เป็น 94.05 ตัน ผลรวมของผลิตภาพแรงงาน (Labor Productivity) เพิ่มขึ้นจากเดิมร้อยละ 3.9 จากก่อนการปรับปรุงค่าผลิตภาพรวมอยู่ที่ 30.93 และหลังการปรับปรุงแล้วอยู่ที่ 29.78 และผลิตภาพรวมของการผลิตทั้งสองครั้งสูงขึ้นกว่าช่วงการวิจัยเอกสาร (Documentary Research) ที่มีผลผลิตภาพรวมอยู่ที่ 31.58



ภาพที่ 16 แผนภูมิผลิตภาพเปรียบเทียบระหว่าง Pre-ECRS และ Post-ECRS



ภาพที่ 17 แผนภูมิผลการปรับปรุงผลิตภาพด้วยแนวคิด ECRS

สรุปผลการวิจัย การวิจัยฉบับนี้เน้นการมีส่วนร่วมทั้งกับผู้บริหารและผู้ปฏิบัติงาน ด้วยการนำแนวคิด ECRS มาปรับปรุงคุณภาพของกระบวนการผลิตโครงสร้างเหล็กใน Panel line shop ของบริษัท ABC ก่อนการปรับปรุงบริษัทฯ ประสบปัญหาเกี่ยวกับประสิทธิภาพในกระบวนการผลิต ส่งผลให้บริษัทฯ มีต้นทุนที่สูงขึ้นและอยู่ในสภาวะที่ต้องปรับปรุงพัฒนาทักษะความสามารถของผู้ปฏิบัติงานอย่างเร่งด่วน อย่างไรก็ตาม หลังจากการปรับปรุง ผู้บริหารและผู้ปฏิบัติงานสามารถระบุสาเหตุของปัญหาและความสูญเปล่าในกระบวนการผลิตโครงสร้างเหล็กใน Panel line shop ได้อย่างถูกต้อง และบริษัทฯ สามารถนำแนวคิด ECRS มาดำเนินการปรับปรุง แก้ไข พัฒนาวิธีการดำเนินงานในกระบวนการผลิตโครงสร้างเหล็กใน Panel line shop ได้อย่างมีประสิทธิภาพ โดยสามารถลดความสูญเปล่าในกระบวนการผลิต และทำการผลิตได้เร็วขึ้น คิดเป็นอัตราเฉลี่ยร้อยละ 3.9 ผลการวิจัยแสดงให้เห็นว่า บริษัทฯ มีการบริหารจัดการและสามารถพัฒนาทักษะแรงงานให้มีประสิทธิภาพมากยิ่งขึ้น และยังรวมไปถึงการผลิตโครงสร้างเหล็กที่มีคุณภาพ ถูกต้องเป็นไปตามข้อกำหนดของมาตรฐาน “NORSOK Standard” ทั้งในส่วนของการเชื่อมและการประกอบ อาจกล่าวได้ว่าผลของงานฉบับวิจัยนี้ มีทั้งการแลกเปลี่ยนเรียนรู้ การพัฒนาทักษะ ความพึงพอใจ และถือเป็นความก้าวหน้าของการพัฒนาองค์กร นำไปสู่การเติบโตและความสามารถในการแข่งขันที่ดีขึ้นในอนาคต

อภิปรายผลการวิจัย

จากการศึกษาวิจัยเรื่อง การเพิ่มประสิทธิภาพการผลิตโครงสร้างเหล็กของบริษัท ABC เพื่อศึกษาสภาพปัญหาและการนำแนวคิด ECRS มาใช้ในการปรับปรุงประสิทธิภาพของกระบวนการผลิตโครงสร้างเหล็กใน Panel line shop ผู้วิจัยได้ศึกษาสภาพปัญหาจากการสนทนากลุ่ม (Focus Group) พบว่า กระบวนการผลิตโครงสร้างเหล็กใน Panel line shop มีสภาพปัญหาจำนวนทั้งหมด 29 รายการ ประกอบด้วยปัญหาที่เกี่ยวข้องกับการบริหารจัดการ และในส่วนของกระบวนการผลิตที่ไม่มีประสิทธิภาพ ทั้งการจัดวางชิ้นงาน การตัดชิ้นงาน การเคลื่อนย้าย/ยกชิ้นงาน การพลิกชิ้นงาน การเชื่อมชิ้นงาน การประกอบชิ้นงาน การเจียร์ชิ้นงาน การเก็บงานและการตรวจสอบคุณภาพชิ้นงาน และพบว่าในส่วนของกระบวนการเชื่อมมีปัญหามากที่สุด และการจัดวางชิ้นงาน การตัดชิ้นงาน การพลิกชิ้นงาน และการเจียร์ชิ้นงาน มีปัญหาน้อยที่สุด

การนำแนวทางการปรับปรุงกระบวนการผลิตด้วยแนวคิด ECRS จากผลการสนทนากลุ่มมาใช้ในการวิจัยปฏิบัติการ (Action Research) โดยมีการจำแนกวิเคราะห์กิจกรรมหรือสภาพปัญหาที่สร้างคุณค่าและกิจกรรมที่สูญเปล่าด้วย 7 Waste พบว่า มีกิจกรรมที่ไม่เพิ่มคุณค่า (NVA)

จำนวนทั้งหมด 17 กิจกรรม คิดเป็นร้อยละ 58.62 กิจกรรมที่ไม่เพิ่มคุณค่า แต่มีความจำเป็นต้องทำ (NNVA) จำนวนทั้งหมด 12 กิจกรรม คิดเป็นร้อยละ 41.43 และไม่พบว่ามีกิจกรรมใดที่เพิ่มคุณค่า

ผลการวิจัย แสดงให้เห็นว่า แนวคิด ECRS สามารถนำมาใช้ในการปรับปรุงพัฒนาปัญหาในกระบวนการผลิตได้จำนวน 16 รายการ จากจำนวนรวมทั้งหมด 29 รายการ คิดเป็นร้อยละ 55.17 บริษัทฯ สามารถเพิ่มผลผลิตจากเดิมที่ผลิตได้ที่น้ำหนัก 90.55 ตัน ของระยะเวลาการผลิต 7 วัน ในจำนวนแรงงานทั้งหมด 50 คน หลังจากมีการปรับปรุงแล้วสามารถผลิตได้ที่น้ำหนัก 94.05 ตัน ในปัจจัยการผลิตที่เท่าเดิม ผลรวมของผลิตภาพแรงงาน (Labor Productivity) สูงขึ้นกว่าเดิม คือ ก่อนการปรับปรุงค่าผลิตภาพรวมอยู่ที่ 30.93 และหลังการปรับปรุงแล้วอยู่ที่ 29.78 คิดเป็นอัตราเฉลี่ยเพิ่มขึ้นร้อยละ 3.9 และผลิตภาพรวมของการผลิตทั้งสองครั้งสูงขึ้นกว่าช่วงการดำเนินการวิจัยเอกสาร (Documentary Research) ที่มีผลผลิตภาพรวมอยู่ที่ 31.58 แสดงให้เห็นว่า แนวคิด ECRS สามารถนำมาใช้ในการเพิ่มศักยภาพของกระบวนการผลิตโครงสร้างเหล็กใน Panel line shop ได้อย่างมีประสิทธิภาพ สอดคล้องกับงานวิจัยของ Altes et al. (2022) ที่ได้ทำวิจัยเรื่อง “การวิเคราะห์ความสูญเปล่าจากกระบวนการรอคอยในบริษัทผู้ผลิตผ่านการกำจัด การรวมกัน การจัดใหม่ และการทำให้ง่าย ตามแนวคิด ECRS” ผลการวิจัยพบว่า แนวคิด ECRS เป็นหนึ่งในวิธีการที่สามารถนำมาใช้ในการปรับปรุงกระบวนการผลิตได้อย่างมีประสิทธิภาพทั้งในส่วนของการกำจัด การรวมกัน การจัดเรียงใหม่ การลดความซ้ำซ้อน และกิจกรรมที่มีคุณค่า (Value Added : VA) กิจกรรมที่ไม่มีคุณค่า (Non-Value Added : NVA) และงานวิจัยของ Barsan et al. (2019) ที่ได้ทำวิจัยเรื่อง “มหาวิทยาลัยแบบลีน: การใช้แนวคิด ECRS เพื่อปรับปรุงกระบวนการบริหาร” ผลการวิจัย พบว่า แม้แนวคิด ECRS จะมีรากฐานมาจากแนวคิดในการบริหารจัดการการผลิตในอุตสาหกรรม แต่ก็สามารถนำมาใช้ในการปรับปรุงคุณภาพในกระบวนการบริหารของมหาวิทยาลัยได้อย่างมีประสิทธิภาพ

อาจกล่าวได้ว่า บริษัท ABC สามารถนำแนวคิด ECRS มาปรับปรุงกระบวนการผลิตโครงสร้างเหล็กใน Panel line shop ให้มีศักยภาพตามมาตรฐานสากล (NORSOK Standard) ได้อย่างมีประสิทธิภาพ ผลผลิตภาพ (Productivity) ที่มากขึ้นจากการวิจัยนี้ ถือว่าเป็นการสะท้อนถึงระดับคุณภาพที่สูงขึ้น การใช้ต้นทุนที่น้อยลง รวมไปถึงการลดกระบวนการทำงานและจำนวนแรงงานที่ไม่มีทักษะและความชำนาญลง และเพิ่มแรงงานที่มีมาตรฐานในการประกอบอาชีพมากขึ้น อาจกล่าวได้ว่า การเพิ่มผลิตภาพถือเป็นเรื่องที่มีความสำคัญอย่างมาก เพราะนอกจากจะเป็นการปรับปรุงพัฒนาแก้ไขปัญหาในกระบวนการผลิตแล้ว ยังหมายรวมไปถึงการรักษาความสามารถในการแข่งขันทั้งในระยะสั้นและระยะยาวในภาวะวิกฤตเศรษฐกิจโลกที่เต็มไปด้วยการแข่งขัน

ข้อจำกัดของการวิจัย

1. การวิจัยครั้งนี้ เป็นการศึกษาเกี่ยวกับสภาพปัญหาและแนวทางในการปรับปรุงกระบวนการผลิตโครงสร้างเหล็กในธุรกิจการก่อสร้างโครงการขนาดใหญ่ ผลของการวิจัยจะกล่าวถึงสภาพปัญหา ความสูญเปล่าในกระบวนการผลิต และผลผลิตภาพแรงงาน (Labor Productivity) ที่เป็นเพียงการวัดผลคุณภาพของกระบวนการผลิตเท่านั้น อย่างไรก็ตามการปรับปรุงประสิทธิภาพการผลิต เพื่อให้ได้ผลผลิตที่มีคุณภาพในปริมาณ ต้นทุน และเวลาที่ต้องการนั้นจะต้องคำนึงถึงปัจจัยที่เกี่ยวข้องในด้านอื่นๆด้วย เช่น วัตถุดิบ อุปกรณ์ เครื่องมือ เครื่องจักร เทคโนโลยี เวลา การปรับปรุงสภาพแวดล้อม การสร้างแรงจูงใจในการทำงาน การพัฒนาทรัพยากรมนุษย์ ฯลฯ เพราะทั้งหมดล้วนเป็นองค์ประกอบสำคัญที่สามารถขับเคลื่อนให้บริษัทเติบโตได้อย่างมีประสิทธิภาพ

2. การวิจัยครั้งนี้ เป็นกรณีศึกษาสำหรับองค์กรที่มีรูปแบบการดำเนินงานเฉพาะด้าน คือ บริษัทผู้ผลิตโมดูลโครงสร้างเหล็กสำหรับธุรกิจด้านพลังงานทั้งในส่วนของพลังงานปิโตรเลี่ยมและพลังงานสะอาด ดังนั้น ผลของการวิจัยในครั้งนี้จึงไม่สามารถนำไปสรุปอ้างอิงยังกลุ่มธุรกิจอื่น ๆ ที่มีบริบทที่แตกต่างกันได้ แต่อาจนำเทคนิควิธีการไปประยุกต์ใช้ ซึ่งอาจจะได้ผลที่ไม่เหมือนกัน

ข้อเสนอแนะ

1. ข้อเสนอแนะในการนำผลการวิจัยไปใช้

1.1 จากการศึกษาสภาพปัญหาในกระบวนการผลิตโครงสร้างเหล็กใน Panel line shop ของบริษัท ABC พบสภาพปัญหา ทั้งในส่วนของผู้บริหารและผู้ปฏิบัติงาน ทั้งหมด 9 กระบวนการ คือ 1) การบริหารการผลิต 2) การจัดวางชิ้นงาน 3) การตัดชิ้นงาน 4) การเคลื่อนย้าย/ยกชิ้นงาน 5) การพลิกชิ้นงาน 6) การเชื่อมชิ้นงาน 7) การประกอบชิ้นงาน 8) การเจียร์ชิ้นงาน และ 9) การเก็บงานและการตรวจสอบชิ้นงาน และพบว่า กระบวนการเชื่อมมีปัญหามากที่สุด เนื่องจากผู้ปฏิบัติงานไม่มีทักษะ ความชำนาญ เทคนิคในการเชื่อม และความสามารถในการตรวจสอบคุณภาพของงานเชื่อมด้วยตนเอง ส่งผลให้การปฏิบัติงานไม่เป็นไปตามแผนการดำเนินงาน และมีชิ้นงานตกค้างรอคอยกระบวนการเชื่อมเป็นจำนวนมาก อีกทั้งผู้ปฏิบัติงานยังขาดทักษะการวางแผนในการใช้วัสดุ เครื่องมือ อุปกรณ์ และเครื่องจักรกับกระบวนการทำงานอย่างเหมาะสมมีประสิทธิภาพ ทำให้เกิดการสูญเสียทรัยพยากร และทำให้เครื่องมือ อุปกรณ์ และเครื่องจักรชำรุดเสียหาย และประการสุดท้าย ผู้ปฏิบัติงานไม่มีการจัดวางลำดับชิ้นงานที่ทำการเชื่อมเสร็จเรียบร้อยแล้วอย่างเป็นระบบ ทำให้ต้องใช้เครนในการยก/ย้ายชิ้นงาน ซึ่งนอกจากจะเป็นการเพิ่มงานโดยไม่จำเป็นแล้ว ยังส่งผล

กระทบต่อกระบวนการอื่นที่มีความต้องการใช้เครื่องจักรในการทำงานเช่นกันด้วย จากสภาพปัญหาในกระบวนการทำงานดังกล่าว ส่งผลให้เกิดปัญหาคอขวด (Bottleneck) ในกระบวนการผลิตโครงสร้างเหล็กใน Panel line shop ของบริษัท ABC และทำให้ผลิตภาพ (Productivity) ไม่เป็นไปตามเป้าหมายที่บริษัทฯ กำหนดไว้

ผู้ปฏิบัติงานที่มีสมรรถนะ (Competency) ถือเป็นหัวใจสำคัญของการพัฒนาศักยภาพของกระบวนการผลิตโครงสร้างเหล็กใน Panel line shop เพราะมีส่วนสำคัญในการเพิ่มผลิตภาพ (Productivity) ให้กับบริษัท ผู้บริหารในฐานะผู้นำองค์กร จะต้องเป็นผู้ที่มีวิสัยทัศน์ สามารถมองเห็นและมีความเข้าใจสภาพปัญหาอย่างชัดเจน เพื่อสามารถกำหนดเป้าหมายในการพัฒนาทรัพยากรมนุษย์ มีการนำแนวคิดการพัฒนาผลิตภาพมากำหนดวิสัยทัศน์หรือเป้าหมายอย่างเป็นรูปธรรม โดยมีการจัดอบรมส่งเสริมพัฒนาทักษะความสามารถของผู้ปฏิบัติงานให้มีสมรรถนะในการทำงานอย่างต่อเนื่องเพื่อเพิ่มขีดความสามารถในการทำงาน และลดปริมาณแรงงานที่มีประสิทธิภาพต่ำลงเพื่อลดข้อผิดพลาดในกระบวนการผลิต และนำแนวคิด ECRS ที่สามารถช่วยลดความสูญเปล่า ด้วยวิธีการกำจัด (Eliminate) คือ การตัดขั้นตอนการทำงานที่ไม่จำเป็นในกระบวนการทำงานออกไป การรวมกัน (Combine) คือ การรวมขั้นตอนการทำงานเข้าด้วยกันเพื่อประหยัดเวลาหรือแรงงานในการทำงาน การจัดใหม่ (Rearrange) คือ การจัดลำดับงานใหม่ให้เหมาะสม และการทำให้ง่าย (Simplify) คือ การปรับปรุงวิธีการทำงาน หรือสร้างอุปกรณ์ช่วยให้ทำงานง่ายขึ้น หลักการ Value Strem Mapping (VSM) ที่เป็นเครื่องมือที่ใช้สำหรับการวิเคราะห์ความสูญเปล่า ในกระบวนการทำงานของแต่ละขั้นตอน ทำให้ทราบว่าแต่ละขั้นตอนมีงานอะไรที่ไม่จำเป็นอยู่บ้าง เพื่อหาแนวทางป้องกัน ลดต้นทุน และค่าใช้จ่ายที่ไม่จำเป็น รวมถึงการปรับปรุงกระบวนการผลิตให้มีประสิทธิภาพมากขึ้น อย่างไรก็ตามในบางขั้นตอนของการผลิตที่มีความซับซ้อนและมีความสูญเปล่ามาก และขาดแคลนผู้ปฏิบัติงานที่มีความชำนาญ ผู้บริหารสามารถพิจารณาการนำเทคโนโลยีมาใช้แทนผู้ปฏิบัติงานในบางขั้นตอนที่ซ้ำซ้อนและมีต้องการความแม่นยำสูงเพื่อให้ได้คุณภาพตามที่มาตรฐานกำหนด ทั้งในขั้นตอนการผลิตและขั้นตอนการตรวจสอบคุณภาพ ฯลฯ ทั้งหมดล้วนเป็นองค์ประกอบสำคัญที่จะส่งเสริมพัฒนาให้บริษัทมีผลิตภาพ (Productivity) ที่สูงขึ้นได้

1.2 บริษัท ABC เป็นบริษัทที่ดำเนินการเกี่ยวกับการก่อสร้างโครงการขนาดใหญ่ และมีความจำเป็นต้องใช้เครื่องมือ อุปกรณ์ และเครื่องจักรในการทำงาน เช่น เครื่องยก (Crane), แม่เหล็กยกชิ้นงาน (Magnetic Lifter), เครื่องพลิกชิ้นงาน (Flip Over), เครื่องเชื่อมซับเมิร์จ (Submerge Arc Welding), หัวเชื่อม (Head Welding), เครื่องค้ำการเชื่อม (Stiffener Welder), เครื่องป้อนลวด (Lincoin Feeder) อย่างไรก็ตาม พบว่า กระบวนการผลิตประสบปัญหาด้านความพร้อมของ

เครื่องมือ อุปกรณ์ และเครื่องจักรที่ใช้ในการผลิตที่มีความล้าสมัยและไม่เพียงพอ ทำให้กระบวนการผลิตมีประสิทธิภาพต่ำ และเกิดความล่าช้าในการผลิต แต่เครื่องมือ อุปกรณ์ และเครื่องจักรดังกล่าวล้วนมีราคาแพงและถือเป็นต้นทุนที่สำคัญของบริษัท ดังนั้น ผู้บริหารจึงมีความจำเป็นต้องพิจารณาหลายปัจจัย เช่น ต้นทุน ความยืดหยุ่น ความเสี่ยง การบำรุงรักษา และการตัดสินใจทางการเงิน เพื่อให้สามารถตัดสินใจเลือกแนวทางที่เหมาะสม และเป็นประโยชน์สูงสุดต่อบริษัทฯ ซึ่งจะแสดงดังรายละเอียดต่อไปนี้

1) การควบคุมต้นทุน

การเช่าจะสามารถช่วยลดต้นทุนการลงทุนในระยะต้น ทำให้โครงการมีเงินทุนหมุนเวียนมากขึ้น นอกจากนี้การเช่ายังช่วยลดค่าใช้จ่ายในการบำรุงรักษาและการซ่อมแซม เนื่องจากผู้ให้เช่ามักจะรับผิดชอบในส่วนนี้

การซื้อจะมีต้นทุนในการเริ่มต้นที่สูง แต่เป็นการลงทุนในระยะยาวที่อาจจะคุ้มค่าหากใช้งานบ่อยและต่อเนื่อง นอกจากนี้การเป็นเจ้าของเครื่องมือ อุปกรณ์ และเครื่องจักรยังช่วยให้สามารถใช้งานได้ตลอดเวลาและไม่มีข้อจำกัดในการใช้งาน

2) ความยืดหยุ่นในการดำเนินงาน

การเช่าเครื่องมือ อุปกรณ์ และเครื่องจักรจะช่วยให้โครงการมีความยืดหยุ่นมากขึ้น บริษัทฯ สามารถปรับเปลี่ยนเครื่องมือ อุปกรณ์ และเครื่องจักรได้ตามความต้องการที่เปลี่ยนแปลงไปของโครงการ และสามารถคืนเครื่องมือ อุปกรณ์ และเครื่องจักรได้เมื่อไม่ต้องการใช้งานอีกต่อไป

การซื้อเครื่องมือ อุปกรณ์ และเครื่องจักร จะทำให้มีเครื่องมือ อุปกรณ์ และเครื่องจักรที่พร้อมใช้งานตลอดเวลา ช่วยลดความล่าช้าในการดำเนินงาน แต่หากมีความต้องการใช้เครื่องมือ อุปกรณ์ และเครื่องจักรที่มีวิธีการ นวัตกรรม และเทคโนโลยีที่สูงขึ้น อาจจะต้องมีการลงทุนเพิ่มเติมในการซื้อเครื่องมือ อุปกรณ์ และเครื่องจักรใหม่

3) การจัดการความเสี่ยง

การเช่าจะสามารถช่วยลดความเสี่ยงในการลงทุน เพราะไม่ต้องมีภาระในการบำรุงรักษาและซ่อมแซม นอกจากนี้ยังช่วยลดความเสี่ยงในการใช้เครื่องมือ อุปกรณ์ และเครื่องจักรที่มีการเปลี่ยนแปลงทางเทคโนโลยีอย่างรวดเร็ว

การซื้อเครื่องมือ อุปกรณ์ และเครื่องจักรมีความเสี่ยงสูงกว่าในการลงทุนในระยะเริ่มต้น แต่สามารถลดความเสี่ยงจากการขาดแคลนเครื่องมือ อุปกรณ์ และเครื่องจักรในช่วงเวลาที่ต้องการใช้งาน

4) การบำรุงรักษาและการซ่อมแซม

การเช่า ผู้ให้เช่ามักจะรับผิดชอบในเรื่องการบำรุงรักษาและการซ่อมแซม ซึ่งช่วยลดภาระงานของบุคลากรในองค์กร และลดค่าใช้จ่ายในการบำรุงรักษา

การซื้อ การเป็นเจ้าของเครื่องมือ อุปกรณ์ และเครื่องจักรทำให้ต้องรับผิดชอบในเรื่องการบำรุงรักษาและการซ่อมแซมเอง ซึ่งอาจจะมีค่าใช้จ่ายสูงหากเครื่องมือ อุปกรณ์ และเครื่องจักรเกิดการชำรุดเสียหาย

5) การตัดสินใจทางการเงิน

การเช่า เหมาะสำหรับโครงการที่มีระยะเวลาสั้นหรือต้องการใช้เครื่องมือ อุปกรณ์ และเครื่องจักรเพียงชั่วคราวหรือในระยะเวลาสั้น ซึ่งจะทำให้บริษัทสามารถควบคุมต้นทุนได้ดีขึ้น

การซื้อ เหมาะสำหรับโครงการที่มีระยะเวลานานและมีความต้องการใช้เครื่องมืออุปกรณ์ และเครื่องจักรอย่างต่อเนื่อง และเป็นการลงทุนในระยะยาวที่อาจจะคุ้มค่ากว่า

2. ข้อเสนอแนะในการวิจัยครั้งต่อไป

2.1 ควรมีการวิจัยเกี่ยวกับการนำเทคโนโลยีใหม่ ๆ เช่น การใช้ปัญญาประดิษฐ์ Artificial intelligence (AI) และหุ่นยนต์ (Robotic) มาช่วยเพิ่มประสิทธิภาพในกระบวนการผลิตโครงการก่อสร้างขนาดใหญ่

2.2 ควรมีการวิจัยเกี่ยวกับการปรับปรุงการจัดการห่วงโซ่อุปทาน (Supply Chain Management) ที่มีประสิทธิภาพในการช่วยลดความสูญเปล่าในกระบวนการผลิตและเพิ่มความสามารถในการแข่งขันในอนาคต

มหาวิทยาลัยบูรพา
BURAPHA UNIVERSITY

บรรณานุกรม

กนกวรรณ กระจ่างเดือน, พุทธิวัต สิงห์ดง และ ปริญ วีระพงษ์. (2564). การปรับปรุงการดำเนินงานภายในคลังสินค้าด้วยโมบายแอปพลิเคชันและแนวคิด ECRS กรณีศึกษา บริษัทยูเซ็น โลจิสติกส์ (ประเทศไทย) จำกัด. *วารสารนวัตกรรมการเรียนรู้และเทคโนโลยี*, *1*(2), 62-69.

จิตราภา รักษา และ ศุภรัชชัย วรรัตน์. (2563). การปรับปรุงและลดเวลากระบวนการทำงาน กรณีศึกษา : เฟอร์นิเจอร์นำเข้าจากต่างประเทศ. *วารสารบัณฑิตศึกษา มหาวิทยาลัยธุรกิจบัณฑิตย์*, *9*(1). https://grad.dpu.ac.th/upload/content/files/year9-1/9-26.pdf

จริกาล กัลยาโพธิ์. (2563). *การลดความสูญเปล่าในกระบวนการผลิตยางล้อรถยนต์* [วิทยานิพนธ์ปริญญามหาบัณฑิต, จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย]. Chula Digital Collection. https://digital.car.chula.ac.th/chulaetd/3836/

จุฑาภรณ์ แก้วสุด และ ศรัณยู กาญจนสุวรรณ. (2562). การปรับปรุงกระบวนการผลิตด้วยการประยุกต์ใช้แนวคิดลีน กรณีศึกษา: โรงงานผลิตถุง มือยาง จ. สงขลา. *Songklanakarin Journal of Management Sciences*, *39*(1), 81-105.

ชนิศา มงคลไชย. (2564). *การลดความสูญเปล่าในการจัดการสินค้าคงคลังเครื่องสำอางโดยใช้หลักการ ECRS.* [วิทยานิพนธ์ปริญญามหาบัณฑิต, มหาวิทยาลัยหัวเฉียวเฉลิมพระเกียรติ]. https://so06.tci-thaijo.org/index.php/umt-poly/article/view/249079

ชิตษณุ ภักดีวานิช และ ศุภชัย วีระเดช. (2564). การเพิ่มอัตราการทำงานของเครื่องจักรปั๊มโลหะแผ่นด้วยหลักการ ECRS. *PBRU science journal*, *15*(2), 86-97.

ชนาภา หันจางสิทธิ์. (2560). *Increase Productivity เพิ่มผลผลิต พิชิตประสิทธิผล ด้วย Excel,* (1). ไอซีดีฯ. https://www.bookcaze.com/index.php?route=product/product&path=60&product_id=27260

ณัฐรดา อยู่เย็น, สลิลทิพย์ จำรูญ, สุธาทิพย์ ร่มเย็น, ศุภทัช ไชยคำ, กษิดิ์เดช ชูชาติ, และ อธิป ชัยรัตนศิลป์. (2564). การศึกษาเพื่อปรับปรุงการตรวจสอบมาตรการการปิดวาล์วน้ำและอุปกรณ์ กรณีศึกษา บริษัท ท่อส่งปิโตรเลียมไทย จำกัด. *วารสารวิจยวิชาการ*, *4*(1), 131-138.

พิชญา สงพัฒน์แก้ว และ สถาพร อมรสวัสดิ์วัฒนา. (2563, 13 สิงหาคม). *การเพิ่มประสิทธิภาพกระบวนการทำงานลานเทปาล์มไข่หวานด้วยหลักการ ECRS*. การประชุมนำเสนอผลงานวิจัยระดับบัณฑิตศึกษา, มหาวิทยาลัยรังสิต.

ธนาคารแห่งประเทศไทย. (2563). *ธุรกิจไทยปรับตัวอย่างไร ท่ามกลางกระแสการเปลี่ยนแปลงของโลก*. BOT Magazine, (1), 8-11. https://www.bot.or.th/content/dam/bot/documents/th/research-and-publications/articles-and-publications/bot-magazine/pdf/Conversation1_63.pdf

นุชรี วจีนุรักษากุลชัย. (2562). การให้คำปรึกษาเพื่อแก้ปัญหาความล่าช้าของโครงการปรับปรุงพื้นที่ด้วยแนวคิด ECRS: กรณีศึกษาฝ่ายบริหารอาคาร โรงพยาบาลในกำกับของรัฐ. [วิทยานิพนธ์ปริญญามหาบัณฑิต, มหาวิทยาลัยธรรมศาสตร์]. TU Digital Collection. https://digital.library.tu.ac.th/tu_dc/frontend/Info/item/dc:169404

ปรียามาศ มณีวรรณ. (2560). *การประยุกต์ใช้ระบบอัตโนมัติในกระบวนการบรรจุผลิตภัณฑ์: กรณีศึกษาโรงงานผลิตแผงวงจรไฟฟ้าแบบยืดหยุ่น*. [วิทยานิพนธ์ปริญญามหาบัณฑิต, มหาวิทยาลัยหัวธรรมศาสตร์]. http://digital.library.tu.ac.th/tu_dc/frontend/Info/item/dc:126298

ฝ่ายเศรษฐกิจและวิชาการ สภาอุตสาหกรรมแห่งประเทศไทย. (2566). *แนวโน้มอุตสาหกรรม ปี 2567*. https://drive.google.com/file/d/1lqI69l1g4COl3bBANfEcxIJf3OGIi4zG/view

พรรณี หอมทอง. (2556, 24 เมษายน). *ความสูญเสีย 7 ประการ (7 Wastes)*. http://www.thailandindustry.com/indust_newweb/articles_preview.php?cid=19136

รัชต์วรรณ กาญจนปัญญาคม. (2552). *การศึกษางานอุตสาหกรรม*. สำนักงานพิมพ์ท้อป.

รัชนีกร ด่านศิริชัยสวัสดิ์. (2558). *การเพิ่มผลผลิต*. เอกสารประกอบการสอน สาขาวิชาการจัดการอุตสาหกรรม, คณะเทคโนโลยี มหาวิทยาลัยราชภัฏอุดรธานี.

เมธาวิน สามสี, นลิน เพียรทอง และ ละออง ผโลดม. (2567). การประยุกต์ใช้เทคนิคลีนในการปรับปรุงกระบวนการทำงานการผลิตใบยาสูบ. *วารสารวิศวกรรมศาสตร์และนวัตกรรม*, *17*(2), 95-105.

มงคล กิตติญาณขจร. (2565). การลดความสูญเปล่าในกระบวนการบรรจุถั่วลิสงคั่วทรายโดยการประยุกต์ใช้เทคนิคการจัดสมดุลสายการผลิต และ ECRS. *วารสารวิศวกรรมศาสตร์และนวัตกรรม*, *15*(1), 11-22.

รัตนศิลป์ (2564). การศึกษาเพื่อปรับปรุงการตรวจสอบมาตรการการปิดวาล์วน้ำและอุปกรณ์ กรณีศึกษา บริษัท ท่อส่งปิโตรเลียมไทย จำกัด. *วารสารวิจยวิชาการ*, *4*(1), 131-138.

วิทยา อินทร์สอน. (2564). *เทคนิคการเพิ่มผลผลิตโดยการลดความสูญเสีย*. http://www.thailandindustry.com/onlinemag/view2.php?id=1421&section=4&issues=81

วิจัยกรุงศรี. (2566, 13 มกราคม). *แนวโน้มธุรกิจและอุตสาหกรรมไทย ปี 2566-2568*.

https://www.krungsri.com/th/research/industry/summary-outlook/industry-outlook-2023-2025

วรพจน์ ตรีรัตน์ฤดี, วิโรจน์ บัวพันธ์, ธีระชัย รัยวรัก และ วิศิษฐ อ่อนประสงค์. (2566). การเปรียบเทียบประสิทธิภาพการทำแผ่นประกบคู่หน่วยงานวัสดุบรรจุก่อนและหลังใช้หลักการ ECRS. บทความวิจัย, *2*(1), 29-46.

วรรณรดา แซ่เล้า, นาณา ราวี, ศศิกานต์ ตีสุข และ นวรรณ สืบสายลา. (2566). การลดความสูญเปล่าขั้นตอนการขนถ่ายสินค้าออกจากคลังสินค้าด้วยหลักการ ECRS กรณีศึกษา : แผนกตัวแทนดูแลพิธีการศุลกากรขาเข้า บริษัท เอบีซี จำกัด. *วารสารสถาบันวิจัยและพัฒนา มหาวิทยาลัยราชภัฏบ้านสมเด็จเจ้าพระยา*, *8*(1), 160-170.

วิชชญา จันทนา และ วัชรพุฒ สัพแสงกุลบุญ. (2563). การปรับปรุงประสิทธิภาพกระบวนการผลิตเซรามิค : กรณีศึกษาโรงงานในจังหวัดสมุทรปราการ. *วารสารวิทยาการจัดการ มหาวิทยาลัยสงขลานครินทร์*,*37*(2), 58-83.

สิริภพ นิธิวัฒนศักดิ์ และ ปณัทพร เรืองเชิงชุม. (2564). การลดความสูญเปล่าในกระบวนการไหลเวียนสินค้าสำเร็จรูป ด้วยหลักการแบ่งประเภทสินค้าคงคลังแบบเอบีซีร่วมกับ ECRS กรณีศึกษาธุรกิจร้านค้าวัสดุก่อสร้าง. *วารสารมนุษยศาสตร์และสังคมศาสตร์ มหาวิทยาลัยนครพนม*, *11*(3), 100-114.

อติกานต์ ม่วงเงิน. (2563). *การประยุกต์ใช้เทคนิคแบบลีน (ECRS+IT) เพื่อเพิ่มประสิทธิภาพของกระบวนการทำงานระบบตู้รับคืนหนังสืออัตโนมัติ สำนักงานบรรณสารการพัฒนา สถาบันบัณฑิตพัฒนบริหารศาสตร์*. รายงานการวิจัย. สำนักบรรณสารการพัฒนา สถาบันบัณฑิตพัฒนบริหารศาสตร์. https://www.km.nida.ac.th/th/images/PDF/research/atire.pdf

เอนจิเนียริ่ง ทูเดย์. (2563, 3 มกราคม). *การใช้งานเทคโนโลยีปัญญาประดิษฐ์ (Ai) ในกลุ่มอุตสาหกรรมการผลิตโทรคมนาคม และการแพทย์*. http://www.engineeringtoday.net/เทคโนโลยี-ai-อุตสาหกรรม

Altes, G. C., Marinas, K. A. A., Young, M., N., (2022) & Prasetyo, Y., T. (2022, June 12-14). Failure Analysis Process Leadtime Reduction in a Manufacturing Company through Eliminate, Combine, Re-arrange, and Simplify (ECRS) Concept. *Proceedings of the 7th North American International Conference on Industrial Engineering and Operations Management,* Orlando, Florida, USA.

Burawat, P. (2019). Productivity Improvement of Carton Manufacturing Industry by

Implementation of Lean Six Sigma, ECRS, Work Study, and 5S: A Case Study of ABC Co., Ltd. *Humanities & Social Sciences Reviews*, *7*(5), 83-92.

Barsan, R.M, & Codrea, F.M. (2019, January) . *Lean university: applying the ECRS Method to improve an administrative Process*. MATEC Web of Conferences 290:07003 (2019).

Deeline. (2019). *Deeline Information*. https://www.dee-line.com/index.php/about-us.

Gamboa, P., & Singgih, M., L., (2021, September 14-16). Lean Manufacturing Improvement Using ECRS and TRIZ Methods: Literature Review. *Proceedings of the Second Asia Pacific International Conference on Industrial Engineering and Operations Management*, Surakarta, Indonesia.

Standard Norge. (2019). *Norsok Standard*. https://www.standard.no/en/sectors/energi-og-klima/petroleum/norsok-standards/#.Yg0P-vlByUk).

Suhardi, B., Anisa, N., & Laksono, P. W. (2019). Minimizing waste using lean manufacturing and ECRS principle in Indonesian furniture industry. *Cogent Engineering*, *6*(1). 1-13. https:// doi.org/10.1080/23311916.2019.1567019

Jimenez, G., Santos, G., Sa, J. C., Ricardo, S., Pulido, J., Pizarro, A., Hernandez, H., (2019). Improvement of productivity and quality in the value chain through lean manufacturing – a case study. *Procedia Manufacturing*, (41), 882-89.

Pertiwi, A. F. O & Astuti, R. D. (2020). Increased line efficiency by improved work methods with the ECRS concept in a washing machine production: a case study. *Jurnal Sistem dan Manajemen Industri*, *4*(1), 13-29.

Sekaninova, M. (2022). A value stream mapping in advanced management systems. *International journal of entrepreneurial knowledge*, *2*(10). 68-79. https://doi.org/10.37335/ijek.v10i2.170

Wondershare. *Value Stream Map Template*. https://www.edrawsoft.com/template-value-stream-map.html

มหาวิทยาลัยบูรพา
BURAPHA UNIVERSITY

ภาคผนวก

ภาคผนวก ก เครื่องมือที่ใช้ในการวิจัย

แบบบันทึกการปฏิบัติงาน

เรื่อง การเพิ่มประสิทธิภาพกระบวนการผลิตโครงสร้างเหล็กของบริษัท ABC

วัตถุประสงค์

เพื่อเก็บข้อมูลของศักยภาพในกระบวนการผลิต ทั้งก่อนการปรับปรุงกระบวนการผลิตด้วยแนวคิด ECRS และหลังการปรับปรุงการผลิตด้วยแนวคิด ECRS ใน Panel line shop ของบริษัท ABC เพื่อเปรียบเทียบผลิตภาพ (Productivity) ประกอบด้วยแรงงานที่ใช้ในการผลิต และน้ำหนักชิ้นงาน/โครงสร้างเหล็กที่ประกอบได้ (ตัน) ที่ผลิตในรอบระยะเวลาที่เท่ากัน คือ 7 วัน

คำชี้แจง

1. กลุ่มตัวอย่าง คือ โครงสร้างเหล็กใน Panel line shop
2. ผู้ให้ข้อมูล คือ ผู้ปฏิบัติงานหรือพนักงานฝ่ายผลิตใน Panel line shop บริษัท ABC จำนวน 50 คน
2. แบบบันทึกการปฏิบัติงาน มีทั้งหมด 5 ชนิด ประกอบด้วย
    1) แบบบันทึกการจับเวลา
    2) แบบสรุปการคำนวณเวลามาตรฐานของการผลิตชิ้นงาน
    3) แบบสำรวจปัญหาที่เกิดขึ้นในกระบวนการผลิต
    4) แบบสรุปคุณค่าของความสูญเปล่าแต่ละกระบวนการผลิต และ
    5) แบบสรุปผลการวิเคราะห์ความสูญเปล่าโดยใช้เทคนิค 5W-1H และ ECRS

ขอขอบพระคุณเป็นอย่างสูง

ผู้วิจัย นายกุลวุฒิ แก้ววิเชียร

ผู้วิจัย

ข้อปฏิบัติในการเข้าไปบันทึกการปฏิบัติงาน

1. การเตรียมตัวก่อนไปบันทึกการปฏิบัติงาน มีการจัดเตรียมแบบบันทึกการปฏิบัติงานและวัสดุอุปกรณ์ในการบันทึก เช่น กล้องถ่ายรูป เทปบันทึกเสียง ฯลฯ และมีการประสานงานกับบริษัท ABC เพื่อขออนุญาตเข้าไปบันทึกการปฏิบัติงาน

2. การดำเนินการบันทึกการปฏิบัติงาน ผู้บันทึกการปฏิบัตงานแนะนำตนเอง และบอกวัตถุประสงค์ในการบันทึกการปฏิบติงาน ขออนุญาติเก็บข้อมูลด้วยแบบบันทึกการปฏิบัติงาน รวมทั้งการถ่ายภาพ และบันทึกวิดีโอ ของกระบวนการผลิตใน Panel line shop ของบริษัท ABC

3. การสิ้นสุดการบันทึกการปฏิบัติงาน เมื่อได้บันทึกการปฏิบัติงานด้วยแบบบันทึกทั้ง 5 ชนิด เป็นที่เรียบร้อยตามระยะเวลาที่มีการกำหนดไว้ ให้แสดงการขอบคุณในความอนุเคราะห์และความร่วมมือ หรือมอบของที่ระลึก เป็นการสิ้นสุดกระบวนการบันทึกการปฏิบัติงาน

แบบบันทึกการปฏิบัติงาน

เรื่อง การเพิ่มประสิทธิภาพกระบวนการผลิตโครงสร้างเหล็กของบริษัท ABC

---

1. แบบบันทึกการจับเวลา

Observation Sheet						
Station		Observed by				
Part number		FT =	HP =	FO =	SUP =	Absent =
Number of Operator		WD =	QC =	LT =	SF =	
Date	Description/Information	Man	Total Manhour	Weight /day	Waste time /hr	Remark
18-Apr-22						
19-Apr-22						
20-Apr-22						
21-Apr-22						
22-Apr-22						
23-Apr-22						
24-Apr-22						

2. แบบสรุปการคำนวณหาเวลามาตรฐานของการผลิตชิ้นงาน

No.	Station	Weight (ton)	Act. Manhour (Mhr)	Act. Productivity (Mhr/ton)	Normal Time (hr.)	Allowances Time (hr.)	Standard Time (hr.)
Averaged							
Min							
Max							

3. แบบสำรวจปัญหาที่เกิดขึ้นในกระบวนการผลิต

Waste Observation Sheet								
No.	Station	Waste						
		T	I	M	W	O_1	O_2	D

Note: T= Transportation (Conveyance), I=Inventory, M= Motion (Parts, People), W=Waiting, o_1= Over Processing, o_2= Over Production, D= Defects (Rework, Scrap)

4. แบบสรุปคุณค่าของความสูญเปล่าแต่ละกระบวนการผลิต

No.	Station	Waste	Waste Category	Time	Percentage

Note: value added (VA), necessary but non-value (NNVA) และ non-value added (NVA)

5. แบบสรุปผลการวิเคราะห์ความสูญเปล่าโดยใช้เทคนิค 5W-1H และแนวคิด ECRS

Station	Activities	5W1H						Improvement Ideas	ECRS			
		Why	What	Where	When	Who	How		E	C	R	S
S1												
S2												
S3												
S4												
S5												

แนวคำถามการสนทนากลุ่ม

เรื่อง การเพิ่มประสิทธิภาพกระบวนการผลิตโครงสร้างเหล็กของบริษัท ABC

วัตถุประสงค์

แนวคำถามการสนทนากลุ่ม มีวัตถุประสงค์เพื่อร่วมกันอภิปราย วิเคราะห์สภาพปัญหาและหาแนวทางการแก้ไขกระบวนการผลิตโครงสร้างเหล็กใน Panel line shop ของบริษัท ABC เพื่อให้เกิดการพัฒนาปรับปรุงศักยภาพกระบวนการผลิตให้เป็นไปตามมาตรฐานสากลด้วยแนวคิด ECRS

คำชี้แจง

1. ผู้เข้าร่วมการสนทนากลุ่ม คือ ตัวแทนผู้บริหาร และตัวแทนผู้ปฏิบัติงานของบริษัท ABC จำนวน 18 คน

2. แนวคำถามการสนทนากลุ่ม จะเกี่ยวข้องกับการวิเคราะห์สภาพปัญหา และแนวทางการเพิ่มประสิทธิภาพกระบวนการผลิตโครงสร้างเหล็กใน Panel line shop ของบริษัท ABC ด้วยแนวคิด ECRS

แนวคำถามการสนทนากลุ่มฉบับนี้ เป็นการศึกษาเก็บข้อมูลเพื่อนำไปใช้ประโยชน์ในการวิจัยเท่านั้น ซึ่งเป็นการวิเคราะห์โดยรวม โดยไม่มีผลกระทบหรือเกิดความเสียหายต่อบริษัทของท่านแต่ประการใด หากแต่จะเกิดประโยชน์ต่อกระบวนการผลิต เนื่องจากผลการวิจัยจะช่วยพัฒนาศักยภาพกระบวนการผลิตให้ดีขึ้น ผู้วิจัยหวังเป็นอย่างยิ่งว่าจะได้รับความอนุเคราะห์จากท่านในการให้ข้อมูลในการสนทนากลุ่มครั้งนี้ ขอขอบพระคุณท่านเป็นอย่างสูงมา ณ โอกาสนี้

ขอขอบพระคุณเป็นอย่างสูง

กุลวุฒิ แก้ววิเชียร

ผู้วิจัย

แนวคำถามการสนทนากลุ่ม

เรื่อง การเพิ่มประสิทธิภาพกระบวนการผลิตโครงสร้างเหล็กของบริษัท ABC

บันทึกข้อมูลการสนทนากลุ่มเมื่อวันที่.....เดือน.....พ.ศ.....

ตั้งแต่เวลา.....ถึงเวลา.....

สถานที่บันทึกข้อมูล.....

จำนวนคนที่เข้าร่วมการสนทนากลุ่ม.....

แนวคำถามการสนทนากลุ่ม

1. ท่านคิดว่ากระบวนการผลิตใน Panel line shop มีกิจกรรมและขั้นตอนกระบวนการผลิตใดที่เป็นอุปสรรคและก่อให้เกิดความสูญเปล่าในแต่ละสถานี รวมถึงวิธีการแก้ไขปัญหา
2. ท่านมีการนำแนวคิด ECRS มาปรับปรุงกระบวนการผลิตโครงสร้างเหล็กใน Panel line shop อย่างไร
3. ท่านมีบทบาท/ความรับผิดชอบในการพัฒนากระบวนการผลิตโครงสร้างเหล็กใน Panel line Shop ด้วยแนวคิด ECRS อย่างไรบ้าง
4. ท่านมีข้อเสนอแนะและความคิดเห็นอย่างไรในการใช้แนวคิด ECRS มาปรับปรุงกระบวนการผลิตโครงสร้างเหล็กใน Panel line shop เพื่อเพิ่มขีดความสามารถในระดับสากล

ภาคผนวก ข ผลการวิเคราะห์การหาดัชนีความสอดคล้อง

ผลการวิเคราะห์การหาค่าดัชนีความสอดคล้องตามวัตถุประสงค์ของแนวคำถามการสนทนากลุ่ม (Internal Objective Congruency: IOC จากผู้ทรงคุณวุฒิ

เรื่อง การเพิ่มประสิทธิภาพกระบวนการผลิตโครงสร้างเหล็กของบริษัท ABC

Efficiency enhancement of steel structure manufacturing process of ABC company

กุลวุฒิ แก้ววิเชียร, ผศ. ดร. ศรัณยา เลิศพุทธรักษ์

คณะบริหารธุรกิจ วิทยาลัยพาณิชยศาสตร์ มหาวิทยาลัยบูรพา ชลบุรี ประเทศไทย 20131

ค่าคะแนน +1 หมายถึง คำถามมีความเหมาะสม

0 หมายถึง ไม่แน่ใจว่าคำถามมีความเหมาะสมหรือไม่

-1 หมายถึง คำถามที่ไม่มีความเหมาะสม

ค่าดัชนีความสอดคล้อง (Index of item-objective congruence: IOC) ซึ่งมีเกณฑ์ในการพิจารณาค่า IOC คือ ข้อคำถามที่มีค่า IOC ตั้งแต่ 0.5-1.00 ถือว่าเหมาะสมสามารถนำไปใช้ได้ แต่สำหรับข้อคำถามที่มีค่า IOC ต่ำกว่า 0.5 ควรพิจารณาปรับปรุงหรือตัดออก

ผู้เชี่ยวชาญที่ดำเนินการตรวจสอบ IOC

ผู้ทรงคุณวุฒิ จำนวน 3 ท่าน ประกอบด้วย

1) ดร.วิณิตา ขำอินทร์ อาจารย์ประจำภาควิชาวิศวกรรมโยธา คณะวิศวกรรมศาสตร์ มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีราชมงคลธัญบุรี

2) คุณจารุวรรณ น้อยหิรัญ ตำแหน่ง หัวหน้าวิศวกร บริษัท จีซี เมนเทนแนนซ์ แอนด์ เอนจิเนียริ่ง จำกัด วุฒิการศึกษา วิศวกรรมศาสตร์มหาบัณฑิต

3) คุณพุฒิพงศ์ มิ่งมูล ตำแหน่ง หัวหน้าวิศวกร บริษัทไอเบล (ประเทศไทย) จำกัด วุฒิการศึกษา วิศวกรรมศาสตร์มหาบัณฑิต

การสรุปผลการตรวจสอบ (IOC) แนวคำถามการสนทนากลุ่ม

ข้อคำถาม/แนวคำถาม	ผู้เชี่ยวชาญ			ผลรวมคะแนน IOC	สรุปผล
	1	2	3		
1. ท่านคิดว่ากระบวนการผลิตใน Panel line shop มีกิจกรรมและขั้นตอนกระบวนการผลิตใดที่เป็นอุปสรรคและก่อให้เกิดความสูญเปล่าในแต่ละสถานี รวมถึงวิธีการแก้ไขปัญหา	+1	+1	+1	1	ผ่าน
2. ท่านมีการนำแนวคิด ECRS มาปรับปรุงกระบวนการผลิตโครงสร้างเหล็กใน Panel line shop อย่างไร	+1	+1	+1	1	ผ่าน
3. ท่านมีบทบาท/ความรับผิดชอบในการพัฒนากระบวนการผลิตโครงสร้างเหล็กใน Panel line shop ด้วยแนวคิด ECRS อย่างไรบ้าง	+1	+1	+1	1	ผ่าน
4. ท่านมีข้อเสนอแนะและความคิดเห็นอย่างไรในการใช้แนวคิด ECRS มาปรับปรุงกระบวนการผลิตโครงสร้างเหล็กใน Panel line shop เพื่อเพิ่มขีดความสามารถในระดับสากล	+1	+1	+1	1	ผ่าน

แบบประเมินความตรงเชิงเนื้อหาของแนวคำถามการสนทนากลุ่ม ของการเพิ่มประสิทธิกระบวนการผลิตโครงสร้างเหล็กของบริษัท ABC

หัวข้อวิทยานิพนธ์

การเพิ่มประสิทธิกระบวนการผลิตโครงสร้างเหล็กของบริษัท ABC

คำชี้แจง

โปรดศึกษาเอกสารและขอให้ท่านพิจารณาว่าประเด็นที่ประเมินต่อไปนี้วัดได้ตรงนิยามเชิงปฏิบัติการหรือไม่ โดยทำเครื่องหมาย ✓ ลงในช่องที่ตรงกับการพิจารณาของท่าน โดยมีเกณฑ์พิจารณาดังนี้

-1 หมายถึง แน่ใจว่าคำถามนั้น **วัดได้ไม่ตรง** ตามสิ่งที่ต้องการวัด

0 หมายถึง **ไม่แน่ใจ** ว่าข้อคำถามนั้นวัดได้ตรงตามสิ่งที่ต้องการวัด

1 หมายถึง แน่ใจว่าข้อคำถามนั้น **วัดได้ตรง** ตามสิ่งที่ต้องการวัด

รายการประเมิน	ความคิดเห็น			ข้อเสนอแนะ
	-1	0	1	
การเพิ่มประสิทธิกระบวนการผลิตโครงสร้างเหล็กของบริษัท ABC ในประเด็นดังต่อไปนี้				
1. ท่านคิดว่ากระบวนการผลิตใน Panel line shop มีกิจกรรมและขั้นตอนกระบวนการผลิตใดที่เป็นอุปสรรคและก่อให้เกิดความสูญเปล่าในแต่ละสถานี รวมถึงวิธีการแก้ไขปัญหา			✓	
2. ท่านมีการนำแนวคิด ECRS มาปรับปรุงกระบวนการผลิตแผงชิ้นงานโครงสร้างเหล็กใน Panel line shop อย่างไร			✓	
3.ท่านมีบทบาท/ความรับผิดชอบในการพัฒนากระบวนการผลิตแผงชิ้นงานโครงสร้างเหล็กใน Panel line Shop ด้วยแนวคิด ECRS อย่างไรบ้าง			✓	

รายการประเมิน	ความคิดเห็น			ข้อเสนอแนะ
	-1	0	1	
การเพิ่มประสิทธิกระบวนการผลิตโครงสร้างเหล็กของบริษัท ABC ในประเด็นดังต่อไปนี้				
4. ท่านมีข้อเสนอแนะและความคิดเห็นอย่างไรในการใช้แนวคิด ECRS มาปรับปรุงกระบวนการผลิตโครงสร้างเหล็กใน Panel Line Shop เพื่อเพิ่มขีดความสามารถในระดับสากล			✓	

ความคิดเห็นเพิ่มเติม

.....

.....

.....

.....

.....

ลงชื่อ.....ผู้ประเมิน

(ดร. วิฉัตร ฯ)

อาจารย์ประจำภาควิชาวิศวกรรมโยธา

คณะวิศวกรรมศาสตร์ มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีราชมงคลธัญบุรี

แบบประเมินความตรงเชิงเนื้อหาของแนวคำถามการสนทนากลุ่ม
ของการเพิ่มประสิทธิกระบวนการผลิตโครงสร้างเหล็กของบริษัท ABC

หัวข้อวิทยานิพนธ์

การเพิ่มประสิทธิกระบวนการผลิตโครงสร้างเหล็กของบริษัท ABC

คำชี้แจง

โปรดศึกษาเอกสารและขอให้ท่านพิจารณาว่าประเด็นที่ประเมินต่อไปนี้วัดได้ตรงนิยามเชิงปฏิบัติการหรือไม่ โดยทำเครื่องหมาย ✓ ลงในช่องที่ตรงกับการพิจารณาของท่าน โดยมีเกณฑ์พิจารณาดังนี้

-1 หมายถึง แน่ใจว่าคำถามนั้น **วัดได้ไม่ตรง** ตามสิ่งที่ต้องการวัด

0 หมายถึง **ไม่แน่ใจ** ว่าข้อคำถามนั้นวัดได้ตรงตามสิ่งที่ต้องการวัด

1 หมายถึง แน่ใจว่าข้อคำถามนั้น **วัดได้ตรง** ตามสิ่งที่ต้องการวัด

รายการประเมิน	ความคิดเห็น			ข้อเสนอแนะ
	-1	0	1	
การเพิ่มประสิทธิกระบวนการผลิตโครงสร้างเหล็กของบริษัท ABC ในประเด็นดังต่อไปนี้				
1. ท่านคิดว่ากระบวนการผลิตใน Panel line shop มีกิจกรรมและขั้นตอนกระบวนการผลิตใดที่เป็นอุปสรรคและก่อให้เกิดความสูญเปล่าในแต่ละสถานี รวมถึงวิธีการแก้ไขปัญหา			✓	
2. ท่านมีการนำแนวคิด ECRS มาปรับปรุงกระบวนการผลิตแผงชิ้นงานโครงสร้างเหล็กใน Panel line shop อย่างไร			✓	
3.ท่านมีบทบาท/ความรับผิดชอบในการพัฒนากระบวนการผลิตแผงชิ้นงานโครงสร้างเหล็กใน Panel line Shop ด้วยแนวคิด ECRS อย่างไรบ้าง			✓	

รายการประเมิน	ความคิดเห็น			ข้อเสนอแนะ
	-1	0	1	
การเพิ่มประสิทธิภาระบวนการผลิตโครงสร้างเหล็กของบริษัท ABC ในประเด็นดังต่อไปนี้				
4. ท่านมีข้อเสนอแนะและความคิดเห็นอย่างไรในการใช้แนวคิด ECRS มาปรับปรุงกระบวนการผลิตโครงสร้างเหล็กใน Panel Line Shop เพื่อเพิ่มขีดความสามารถในระดับสากล			✓	

ความคิดเห็นเพิ่มเติม

.....

.....

.....

.....

.....

ลงชื่อ Jaruwan N. ผู้ประเมิน

(.....จารุวรรณ น้อยหิรัญ.....)

วุฒิการศึกษา วิศวกรรมศาสตร์มหาบัณฑิต

สาขาวิศวกรรมการจัดการอุตสาหกรรม

ภาควิศวกรรมอุตสาหการ

บัณฑิตวิทยาลัยมหาวิทยาลัยเทคโนโลยีพระจอมเกล้าพระนครเหนือ

Senior Cost Estimator

GC Maintenance and Engineering Co., Ltd.

แบบประเมินความตรงเชิงเนื้อหาของแนวคำถามการสนทนากลุ่ม
ของการเพิ่มประสิทธิกระบวนการผลิตโครงสร้างเหล็กของบริษัท ABC

หัวข้อวิทยานิพนธ์

การเพิ่มประสิทธิกระบวนการผลิตโครงสร้างเหล็กของบริษัท ABC

คำชี้แจง

โปรดศึกษาเอกสารและขอให้ท่านพิจารณาว่าประเด็นที่ประเมินต่อไปนี้วัดได้ตรงนิยามเชิงปฏิบัติการหรือไม่ โดยทำเครื่องหมาย ✓ ลงในช่องที่ตรงกับการพิจารณาของท่าน โดยมีเกณฑ์พิจารณาดังนี้

-1 หมายถึง แน่ใจว่าคำถามนั้น **วัดได้ไม่ตรง** ตามสิ่งที่ต้องการวัด

0 หมายถึง **ไม่แน่ใจ** ว่าข้อคำถามนั้นวัดได้ตรงตามสิ่งที่ต้องการวัด

1 หมายถึง แน่ใจว่าข้อคำถามนั้น **วัดได้ตรง** ตามสิ่งที่ต้องการวัด

รายการประเมิน	ความคิดเห็น			ข้อเสนอแนะ
	-1	0	1	
การเพิ่มประสิทธิกระบวนการผลิตโครงสร้างเหล็กของบริษัท ABC ในประเด็นดังต่อไปนี้				
1. ท่านคิดว่ากระบวนการผลิตใน Panel line shop มีกิจกรรมและขั้นตอนกระบวนการผลิตใดที่เป็นอุปสรรคและก่อให้เกิดความสูญเปล่าในแต่ละสถานี รวมถึงวิธีการแก้ไขปัญหา			✓	
2. ท่านมีการนำแนวคิด ECRS มาปรับปรุงกระบวนการผลิตแผงชิ้นงานโครงสร้างเหล็กใน Panel line shop อย่างไร			✓	
3.ท่านมีบทบาท/ความรับผิดชอบในการพัฒนากระบวนการผลิตแผงชิ้นงานโครงสร้างเหล็กใน Panel line Shop ด้วยแนวคิด ECRS อย่างไรบ้าง			✓	

รายการประเมิน	ความคิดเห็น			ข้อเสนอแนะ
	-1	0	1	
การเพิ่มประสิทธิกระบวนการผลิตโครงสร้างเหล็กของบริษัท ABC ในประเด็นดังต่อไปนี้				
4. ท่านมีข้อเสนอแนะและความคิดเห็นอย่างไรในการใช้แนวคิด ECRS มาปรับปรุงกระบวนการผลิตโครงสร้างเหล็กใน Panel Line Shop เพื่อเพิ่มขีดความสามารถในระดับสากล			✓	

ความคิดเห็นเพิ่มเติม

.....

.....

.....

.....

.....

ลงชื่อ.....ผู้ประเมิน

(.....)

ภาคผนวก ค ผลการตรวจสอบอักขราวิสุทธิ์

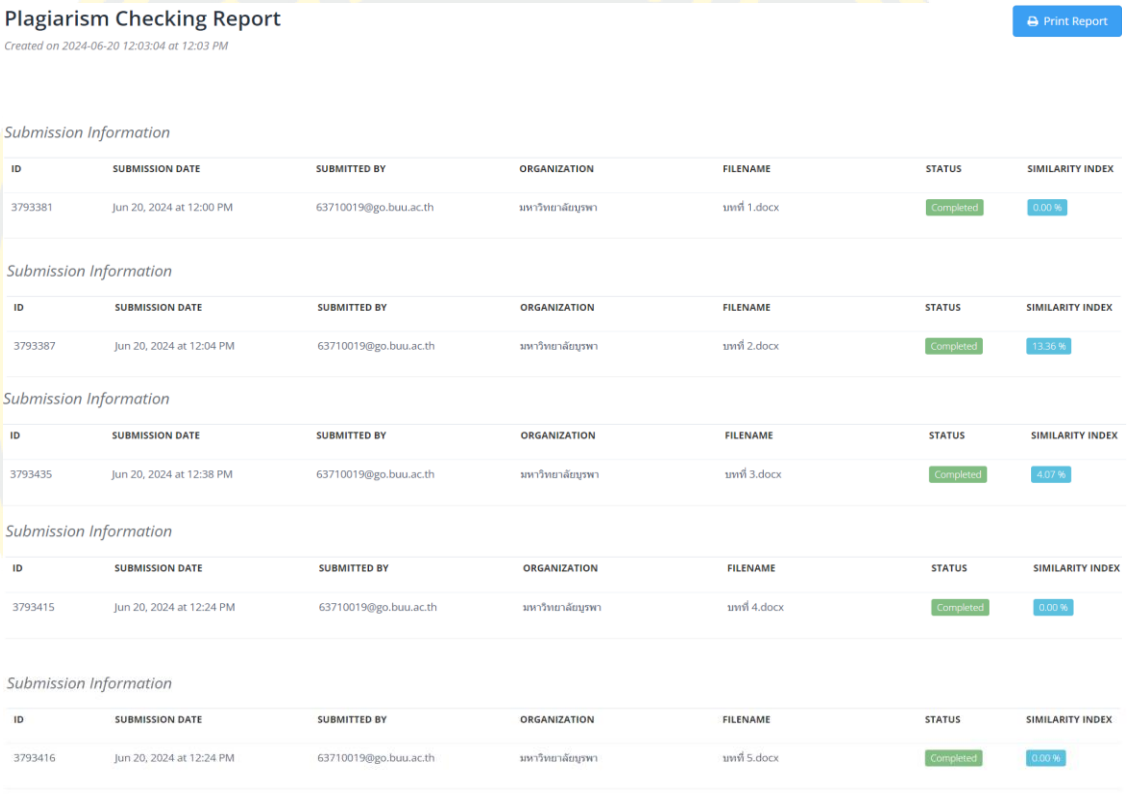
ผลตรวจอักขราวิสุทธิ์

ผลการตรวจสอบผลการคัดลอกผลงานวิชาการ

บทที่ 1, 4 และ 5 ได้เท่ากับ 0%

บทที่ 2 ได้เท่ากับ 13.36%

บทที่ 3 ได้เท่ากับ 4.07%



Plagiarism Checking Report

Created on 2024-06-20 12:03:04 at 12:03 PM

Print Report

Submission Information

ID	SUBMISSION DATE	SUBMITTED BY	ORGANIZATION	FILENAME	STATUS	SIMILARITY INDEX
3793381	Jun 20, 2024 at 12:00 PM	63710019@go.buu.ac.th	มหาวิทยาลัยบูรพา	บทที่ 1.docx	Completed	0.00 %

Submission Information

ID	SUBMISSION DATE	SUBMITTED BY	ORGANIZATION	FILENAME	STATUS	SIMILARITY INDEX
3793387	Jun 20, 2024 at 12:04 PM	63710019@go.buu.ac.th	มหาวิทยาลัยบูรพา	บทที่ 2.docx	Completed	13.36 %

Submission Information

ID	SUBMISSION DATE	SUBMITTED BY	ORGANIZATION	FILENAME	STATUS	SIMILARITY INDEX
3793435	Jun 20, 2024 at 12:38 PM	63710019@go.buu.ac.th	มหาวิทยาลัยบูรพา	บทที่ 3.docx	Completed	4.07 %

Submission Information

ID	SUBMISSION DATE	SUBMITTED BY	ORGANIZATION	FILENAME	STATUS	SIMILARITY INDEX
3793415	Jun 20, 2024 at 12:24 PM	63710019@go.buu.ac.th	มหาวิทยาลัยบูรพา	บทที่ 4.docx	Completed	0.00 %

Submission Information

ID	SUBMISSION DATE	SUBMITTED BY	ORGANIZATION	FILENAME	STATUS	SIMILARITY INDEX
3793416	Jun 20, 2024 at 12:24 PM	63710019@go.buu.ac.th	มหาวิทยาลัยบูรพา	บทที่ 5.docx	Completed	0.00 %

ภาคผนวก ง เอกสารรับรองผลการพิจารณาจริยธรรมการวิจัยในมนุษย์ มหาวิทยาลัยบูรพา

สำเนา

ที่ IRB4-228/2566

เอกสารรับรองผลการพิจารณาจริยธรรมการวิจัยในมนุษย์

มหาวิทยาลัยบูรพา

คณะกรรมการพิจารณาจริยธรรมการวิจัยในมนุษย์ มหาวิทยาลัยบูรพา ได้พิจารณาโครงการวิจัย

รหัสโครงการวิจัย : G-HU156/2566

โครงการวิจัยเรื่อง : การเพิ่มประสิทธิภาพกระบวนการผลิตโครงสร้างเหล็กของบริษัท ABC

หัวหน้าโครงการวิจัย : นายกุลวุฒิ แก้ววิเชียร

หน่วยงานที่สังกัด : วิทยาลัยพาณิชยศาสตร์

อาจารย์ที่ปรึกษาโครงการหลัก (สารนิพนธ์/ งานนิพนธ์/ วิทยานิพนธ์/ ดุษฎีนิพนธ์) : ผู้ช่วยศาสตราจารย์ ดร.ยอดยิ่ง ธนทวี

หน่วยงานที่สังกัด : วิทยาลัยพาณิชยศาสตร์

วิธีพิจารณา : ☐ Exemption Determination ☐ Expedited Reviews ☑ Full Board

คณะกรรมการพิจารณาจริยธรรมการวิจัยในมนุษย์ มหาวิทยาลัยบูรพา ได้พิจารณาแล้วเห็นว่า โครงการวิจัยดังกล่าวเป็นไปตามหลักการของจริยธรรมการวิจัยในมนุษย์ โดยที่ผู้วิจัยเคารพสิทธิและศักดิ์ศรีในความเป็นมนุษย์ไม่มีการล่วงละเมิดสิทธิ สวัสดิภาพ และไม่ก่อให้เกิดภยันตรายแก่ตัวอย่างการวิจัยและผู้เข้าร่วมโครงการวิจัย

จึงเห็นสมควรให้ดำเนินการวิจัยในขอบข่ายของโครงการวิจัยที่เสนอได้ (ดูตามเอกสารตรวจสอบ)

1. แบบเสนอเพื่อขอรับการพิจารณาจริยธรรมการวิจัยในมนุษย์ ฉบับที่ 3 วันที่ 23 เดือน สิงหาคม พ.ศ. 2566
2. โครงการวิจัยฉบับภาษาไทย ฉบับที่ 2 วันที่ 21 เดือน สิงหาคม พ.ศ. 2566
3. เอกสารชี้แจงผู้เข้าร่วมโครงการวิจัย ฉบับที่ 2 วันที่ 21 เดือน สิงหาคม พ.ศ. 2566
4. เอกสารแสดงความยินยอมของผู้เข้าร่วมโครงการวิจัย ฉบับที่ 1 วันที่ 18 เดือน มกราคม พ.ศ. 2566
5. แบบเก็บรวมรวบข้อมูล เช่น แบบบันทึกข้อมูล (Data Collection Form)
แบบสอบถาม หรือสัมภาษณ์ หรืออื่น ๆ ที่เกี่ยวข้อง ฉบับที่ 1 วันที่ 13 เดือน กรกฎาคม พ.ศ. 2566
6. เอกสารอื่น ๆ (ถ้ามี) ฉบับที่ - วันที่ - เดือน - พ.ศ. -

วันที่รับรอง : วันที่ 29 เดือน สิงหาคม พ.ศ. 2566

วันที่หมดอายุ : วันที่ 29 เดือน สิงหาคม พ.ศ. 2567

ลงนาม *นางสาวพิมลพรรณ เลิศล้ำ*

(นางสาวพิมลพรรณ เลิศล้ำ)

ประธานคณะกรรมการพิจารณาจริยธรรมการวิจัยในมนุษย์ มหาวิทยาลัยบูรพา

สำเนา

ชุดที่ 4 (กลุ่มมนุษยศาสตร์และสังคมศาสตร์)

** หมายเหตุ การรับรองนี้มีรายละเอียดตามที่ระบุไว้ด้านหลังเอกสารรับรอง **

ประวัติย่อของผู้วิจัย

ชื่อ-สกุล	นายกุลวุฒิ แก้ววิเชียร
วัน เดือน ปี เกิด	27 ธันวาคม 2522
สถานที่เกิด	จังหวัดชลบุรี
สถานที่อยู่ปัจจุบัน	98/100 หมู่ 1 ตำบลหนองขาม อำเภอศรีราชา จังหวัดชลบุรี
ตำแหน่งและประวัติการทำงาน	พ.ศ.2551-ปัจจุบัน ผู้จัดการโครงการ (Project Manager) บริษัทไอเบลประเทศไทย (จำกัด) พ.ศ.2547-2551 วิศวกรโยธา มหาวิทยาลัยมหิดล
ประวัติการศึกษา	พ.ศ.2547 อุตสาหกรรมศาสตร์บัณฑิต สาขาวิชาเทคโนโลยีโยธา มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีพระจอมเกล้าพระนครเหนือ พ.ศ.2567 บริหารธุรกิจมหาบัณฑิต (บริหารธุรกิจ สำหรับผู้บริหาร) มหาวิทยาลัยบูรพา
รางวัลหรือทุนการศึกษา	-

BURAPHA UNIVERSITY