การเพิ่มประสิทธิภาพกระบวนการผลิตโดยประยุกต์ใช้แนวคิดแบบลีน กรณีศึกษา บริษัทผลิตไม้สักแปรรูป

กิตติ์รวี วิเชียรประดิษฐ์

งานนิพนธ์นี้เป็นส่วนหนึ่งของการศึกษาตามหลักสูตรวิทยาศาสตรมหาบัณฑิต
สาขาวิชาการจัดการโลจิสติกส์และโซ่อุปทาน
คณะโลจิสติกส์ มหาวิทยาลัยบูรพา
2563

ลิขสิทธิ์เป็นของมหาวิทยาลัยบูรพา

การเพิ่มประสิทธิภาพกระบวนการผลิตโดยประยุกต์ใช้แนวคิดแบบลีน กรณีศึกษา บริษัทผลิตไม้สักแปรรูป

กิตติ์รวี วิเชียรประดิษฐ์

งานนิพนธ์นี้เป็นส่วนหนึ่งของการศึกษาตามหลักสูตรวิทยาศาสตรมหาบัณฑิต
สาขาวิชาการจัดการโลจิสติกส์และโซ่อุปทาน
คณะโลจิสติกส์ มหาวิทยาลัยบูรพา
2563

ลิขสิทธิ์เป็นของมหาวิทยาลัยบูรพา

INCREASE PRODUCTIVITY BY APPLYING LEAN MANUFACTURING CONCEPT : A CASE STUDY OF TEAK WOOD PRODUCTION COMPANY

KITRAWEE WICHIANPRADIT

AN INDEPENDENT STUDY SUBMITTED IN PARTIAL FULFILLMENT OF

THE REQUIREMENTS FOR MASTER OF SCIENCE

IN LOGISTICS AND SUPPLY CHAIN MANAGEMENT

FACULTY OF LOGISTICS

BURAPHA UNIVERSITY

2020

COPYRIGHT OF BURAPHA UNIVERSITY

คณะกรรมการควบคุมงานนิพนธ์และคณะกรรมการสอบงานนิพนธ์ได้พิจารณางานนิพนธ์ของ กิตติ์รวี วิเชียรประดิษฐ์ ฉบับนี้แล้ว เห็นสมควรรับเป็นส่วนหนึ่งของการศึกษาตามหลักสูตรวิทยาศาสตรมหาบัณฑิต สาขาวิชาการจัดการโลจิสติกส์และโซ่อุปทาน ของมหาวิทยาลัยบูรพาได้

คณะกรรมการควบคุมงานนิพนธ์
อาจารย์ที่ปรึกษาหลัก
.....
(ดร.เสาวนิตย์ เลขวัต)

คณะกรรมการสอบงานนิพนธ์
..... ประธาน
(ดร.จุฑาทิพย์ สุรารักษ์)
..... กรรมการ
(ดร.ชมพูนุท อ่ำช้าง)
..... กรรมการ
(ดร.เสาวนิตย์ เลขวัต)

.....
(รองศาสตราจารย์ ดร. ณกร อินทร์พยุง)
คณบดีคณะโลจิสติกส์
วันที่.....เดือน.....พ.ศ.....

บัณฑิตวิทยาลัย มหาวิทยาลัยบูรพา อนุมัติให้รับงานนิพนธ์ฉบับนี้เป็นส่วนหนึ่งของการศึกษาตามหลักสูตรวิทยาศาสตรมหาบัณฑิต สาขาวิชาการจัดการโลจิสติกส์และโซ่อุปทาน ของมหาวิทยาลัยบูรพา

.....
(รองศาสตราจารย์ ดร.นุจรี ไชยมงคล)
คณบดีบัณฑิตวิทยาลัย
วันที่ 7 เดือน กรกฎาคม พ.ศ. 2564

61920221: สาขาวิชา: การจัดการโลจิสติกส์และโซ่อุปทาน; วท.ม. (การจัดการโลจิสติกส์และโซ่อุปทาน)

คำสำคัญ: ประสิทธิภาพ/ กระบวนการผลิตไม้สักแปรรูป/ แนวคิดแบบลีน

กิตติ์รวี วิเชียรประดิษฐ์ : การเพิ่มประสิทธิภาพกระบวนการผลิตโดยประยุกต์ใช้แนวคิดแบบลีน กรณีศึกษา บริษัทผลิตไม้สักแปรรูป. (INCREASE PRODUCTIVITY BY APPLYING LEAN MANUFACTURING CONCEPT : A CASE STUDY OF TEAK WOOD PRODUCTION COMPANY) คณะกรรมการควบคุมงานนิพนธ์: เสาวนิตย์ เลขวัต, Ph.D. ปี พ.ศ. 2563.

งานวิจัยนี้ มีวัตถุประสงค์เพื่อศึกษาขั้นตอนในกระบวนการผลิตเพื่อหาแนวทางในการลดความสูญเปล่าที่เกิดขึ้นในกระบวนการไม้สักแปรรูป โดยการประยุกต์ใช้แนวคิดแบบลีน โดยการบันทึกข้อมูลด้วยแผนภูมิการไหลของกระบวนการ (Flow process chart) และใช้แผนผังก้างปลา ในการวิเคราะห์และหาสาเหตุที่แท้จริงของปัญหา จากนั้นได้ประยุกต์ใช้หลักการ ECRS ช่วยในการกำจัดความสูญเปล่าในกระบวนการและการจัดวางผังการผลิตเพื่อให้เกิดการไหลของงานที่ดีขึ้น จากการวิเคราะห์ผลหลังการปรับปรุงกระบวนการผลิตไม้สักแปรรูป พบว่า ระยะทางลดลงทั้งสิ้น 10 เมตร คิดเป็น 5.46% ระยะเวลาลดลงทั้งสิ้น 139 นาที คิดเป็น 0.92% หรือ คิดเป็น 19.83% (ไม่รวมเวลาอบไม้ 10 วัน) และขั้นตอนในการทำงานลดลงทั้งสิ้น 2 ขั้นตอน คิดเป็น 6.45%

61920221: MAJOR: LOGISTICS AND SUPPLY CHAIN MANAGEMENT; M.Sc. (LOGISTICS AND SUPPLY CHAIN MANAGEMENT)

KEYWORDS: EFFICIENCY/ TEAK WOOD PRODUCTION PROCESS/ LEAN CONCEPT

KITRAWEE WICHIANPRADIT : INCREASE PRODUCTIVITY BY APPLYING LEAN MANUFACTURING CONCEPT : A CASE STUDY OF TEAK WOOD PRODUCTION COMPANY. ADVISORY COMMITTEE: SAOWANIT LEKHAVAT, Ph.D. 2020.

The aim of this research is to increase efficiency of teak wood production process and reduce wastes. The lean tools that have been used in this study include flow process chart, causes and effect diagram in order to find the causes of the wastes. Then, ECRS concept and layout concept are applied to reduce the wastes. As a result, the study found that distance could be reduced 10 meters or 5.46%. The processing time is reduced by 139 minutes or 0.92% or 19.83% (incase excluding wood baking process 10 days). The step is deducted 2 steps or 6.45%.

กิตติกรรมประกาศ

งานนิพนธ์ฉบับนี้สำเร็จลงได้ด้วยความอนุเคราะห์และความกรุณาอย่างยิ่งจากคณาจารย์ทุกท่านในคณะโลจิสติกส์ มหาวิทยาลัยบูรพา ที่ได้กรุณาประสิทธิ์ประสาทวิชาความรู้ต่าง ๆ ที่มีคุณค่าให้แก่ผู้วิจัย โดยเฉพาะอย่างยิ่ง ดร.เสาวนิตย์ เลขวัต อาจารย์ที่ปรึกษาของผู้วิจัยที่กรุณาให้คำปรึกษาแนะนำแนวทางที่ถูกต้อง ตลอดจนแก้ไขข้อบกพร่องต่าง ๆ ด้วยความละเอียดถี่ถ้วนและเอาใจใส่ด้วยดีเสมอมา ทั้งนี้ขอขอบพระคุณ ดร.จุฑาทิพย์ สุรารักษ์ ที่ให้เกียรติเป็นประธานกรรมการในการสอบงานนิพนธ์ครั้งนี้ และขอขอบพระคุณ ดร.ชมพูนุท อ่ำช้าง ที่ให้คำปรึกษาและแนะนำแนวทางในการปรับปรุงงานนิพนธ์ให้สำเร็จลุล่วงไปด้วยดี ผู้วิจัยรู้สึกซาบซึ้งเป็นอย่างดี จึงขอกราบขอบพระคุณเป็นอย่างสูงไว้ในโอกาสนี้

ผู้วิจัยขอขอบคุณบริษัทผลิตไม้สักแปรรูป ผู้จัดการบริษัทและพนักงานที่ให้ความอนุเคราะห์ในการสนับสนุนข้อมูลและให้คำปรึกษาด้วยดีเสมอมา รวมถึงเจ้าหน้าที่คณะโลจิสติกส์ของมหาวิทยาลัยบูรพาทุกท่าน จนทำให้การทำงานนิพนธ์ฉบับนี้สำเร็จได้ด้วยดี

คุณค่าและประโยชน์จากการศึกษาครั้งนี้ ขอน้อมรำลึกถึงพระคุณบิดา มารดา ตลอดจนบูรพาจารย์และผู้มีพระคุณที่ให้การชี้แนะอบรมสั่งสอน ตลอดจนให้ความช่วยเหลือในการศึกษาครั้งนี้ทำให้งานนิพนธ์ฉบับนี้ประสบความสำเร็จได้ด้วยดี

กิตติ์รวี วิเชียรประดิษฐ์

สารบัญ

หน้า

บทคัดย่อภาษาไทย ..... ง

บทคัดย่อภาษาอังกฤษ ..... จ

กิตติกรรมประกาศ ..... ฉ

สารบัญ ..... ช

สารบัญตาราง ..... ฌ

สารบัญภาพ ..... ญ

บทที่ 1 บทนำ 1

ความเป็นมาและความสำคัญของปัญหา 1

วัตถุประสงค์ของการวิจัย 2

ประโยชน์ที่รับจากงานวิจัย 2

ขอบเขตของการวิจัย 2

นิยามศัพท์เฉพาะ 3

บทที่ 2 เอกสารและงานวิจัยที่เกี่ยวข้อง 4

แนวคิดและทฤษฎีที่เกี่ยวข้องกับระบบลีน 4

แผนภูมิพาเรโต้ (Pareto diagram) 10

แผนผังก้างปลา (Fish bone diagram) 11

แผนภูมิการไหลของกระบวนการผลิต (Flow process chart) 13

หลักการ ECRS 15

การวางผังการผลิต (Facility layout) 15

งานวิจัยที่เกี่ยวข้อง 16

บทที่ 3 วิธีดำเนินการวิจัย 21

ขั้นตอนการศึกษา....21
ประชากรและกลุ่มตัวอย่าง....22
เครื่องมือที่ใช้ในงานวิจัย....23
การวิเคราะห์ข้อมูลและสรุปผล....24
บทที่ 4 ผลการวิจัย....25
วิเคราะห์และหาสาเหตุของปัญหาที่เกิดขึ้นในกระบวนการผลิตไม้สักแปรรูป....25
แผนภูมิพาเรโต้แสดงยอดขายผลิตภัณฑ์เฟอร์นิเจอร์ไม้สักในปี พ.ศ. 2561-2562....27
แสดงขั้นตอนในกระบวนการผลิตไม้สักแปรรูปก่อนการปรับปรุง....28
สรุประยะเวลา ระยะทาง และขั้นตอนการทำงานของกระบวนการผลิตไม้สักแปรรูปก่อนการปรับปรุง....33
แสดงขั้นตอนในกระบวนการผลิตไม้สักแปรรูปหลังทำการปรับปรุง....34
สรุประยะเวลา ระยะทาง และขั้นตอนของกระบวนการผลิตไม้สักแปรรูปหลังการปรับปรุง....45
เปรียบเทียบผลระยะทาง ระยะเวลา และขั้นตอนในการทำงานของกระบวนการผลิตไม้สักแปรรูปก่อนและหลังการปรับปรุง....49
บทที่ 5 สรุปและอภิปรายผลการวิจัย....52
สรุปผลการวิจัย....52
ข้อเสนอแนะ....53
บรรณานุกรม....54
ภาคผนวก....56
ประวัติย่อของผู้วิจัย....59

สารบัญตาราง

หน้า

ตารางที่ 1 สัญลักษณ์ต่าง ๆ ของแผนภูมิการไหลของกระบวนการผลิต.....13

ตารางที่ 2 แบบฟอร์ม Flow process chart แสดงขั้นตอนการนำไม้สักเข้าโรงงาน 28

ตารางที่ 3 แบบฟอร์ม Flow process chart แสดงขั้นตอนการแปรรูปไม้สักเป็นแผ่น 29

ตารางที่ 4 แบบฟอร์ม Flow process chart แสดงขั้นตอนการนำไม้สักเข้าเตาอบ 30

ตารางที่ 5 แบบฟอร์ม Flow chart แสดงขั้นตอนการนำไม้สักออกจากเตาอบหลังทำการอบแห้ง ...31

ตารางที่ 6 แบบฟอร์ม Flow chart แสดงขั้นตอนการนำไม้สักมาแปรรูปเป็นประตูและบรรจุภัณฑ์ 32

ตารางที่ 7 สรุประยะเวลา ระยะทาง และขั้นตอนการทำงานของกระบวนการผลิตไม้สักแปรรูปก่อนการปรับปรุง 33

ตารางที่ 8 แบบฟอร์ม Flow process chart แสดงขั้นตอนการนำไม้สักเข้ามาในโรงงาน (หลังปรับปรุง).....34

ตารางที่ 9 แบบฟอร์ม Flow process chart แสดงขั้นตอนการแปรรูปไม้สักเป็นแผ่น (หลังปรับปรุง) 35

ตารางที่ 10 แบบฟอร์ม Flow process chart แสดงขั้นตอนการนำไม้สักเข้าเตาอบ (หลังปรับปรุง) .37

ตารางที่ 11 แบบฟอร์ม Flow process chart แสดงขั้นตอนการนำไม้สักออกจากเตาอบหลังทำการอบแห้ง (หลังปรับปรุง) 39

ตารางที่ 12 แบบฟอร์ม Flow process chart แสดงขั้นตอนการนำไม้สักมาแปรรูปเป็นประตูและบรรจุภัณฑ์ (หลังการปรับปรุง) 41

ตารางที่ 13 สรุปหลักการที่ใช้ในการปรับปรุงกระบวนการผลิตไม้สักแปรรูป 44

สารบัญภาพ

หน้า

ภาพที่ 1 แผนภูมิพาเรทโต้ (Pareto diagram) 11
ภาพที่ 2 โครงสร้างแผนผังก้างปลา (Fishbone diagram) 12
ภาพที่ 3 การทำแผนภูมิกระบวนการไหลของกระบวนการผลิต (Flow process chart).....14
ภาพที่ 4 ผังงาน (Flow chart) แสดงขั้นตอนการศึกษา.....21
ภาพที่ 5 การวิเคราะห์หาสาเหตุโดยใช้แผนภูมิก้างปลา.....26
ภาพที่ 6 แผนภูมิพาเรโต้แสดงยอดขายผลิตภัณฑ์เฟอร์นิเจอร์ไม้สักในปี พ.ศ. 2561-2562 27
ภาพที่ 7 Flow diagram แสดงขั้นตอนการนำไม้สักเข้ามาในโรงงาน (หลังปรับปรุง) 35
ภาพที่ 8 Flow diagram แสดงขั้นตอนการแปรรูปไม้สักเป็นแผ่น (หลังปรับปรุง).....36
ภาพที่ 9 Flow diagram แสดงขั้นตอนการนำไม้สักเข้าเตาอบ (หลังปรับปรุง) 38
ภาพที่ 10 Flow diagram แสดงขั้นตอนการนำไม้สักออกจากเตาอบหลังทำการอบแห้ง (หลังปรับปรุง).....40
ภาพที่ 11 Flow diagram แสดงขั้นตอนการนำไม้สักมาแปรรูปเป็นประตูและบรรจุภัณฑ์ (ก่อนการปรับปรุง).....42
ภาพที่ 12 Flow diagram แสดงขั้นตอนการนำไม้สักมาแปรรูปเป็นประตูและบรรจุภัณฑ์ (หลังปรับปรุง).....43
ภาพที่ 13 แผนภูมิแสดงระยะเวลาที่ใช้ในการแปรรูปไม้สักเป็นแผ่นก่อนและหลังปรับปรุง 45
ภาพที่ 14 แผนภูมิแสดงขั้นตอนการแปรรูปไม้สักเป็นแผ่นก่อนและหลังปรับปรุง.....46
ภาพที่ 15 แผนภูมิแสดงระยะเวลาที่ใช้ในการนำไม้สักเข้าเตาอบก่อนและหลังปรับปรุง 46
ภาพที่ 16 แผนภูมิแสดงระยะเวลาที่ใช้ในการนำไม้สักเข้าเตาอบ (ไม่รวมเวลาอบ 10 วัน) ก่อนและหลังปรับปรุง 47
ภาพที่ 17 แผนภูมิแสดงขั้นตอนการนำไม้สักเข้าเตาอบก่อนและหลังปรับปรุง.....47

ภาพที่ 18 แผนภูมิแสดงระยะเวลาที่ใช้ในการนำไม้สักออกจากเตาอบหลังทำการอบแห้งก่อนและหลังปรับปรุง 48

ภาพที่ 19 แผนภูมิแสดงระยะเวลาที่ใช้ในการนำไม้สักมาแปรรูปเป็นประตูและบรรจุภัณฑ์ก่อนและหลังปรับปรุง 48

ภาพที่ 20 แผนภูมิแสดงระยะทางที่ใช้ในการนำไม้สักมาแปรรูปเป็นประตูและบรรจุภัณฑ์ก่อนและหลังปรับปรุง 49

ภาพที่ 21 แผนภูมิแสดงระยะทางในการทำงานของกระบวนการผลิตไม้สักแปรรูประหว่างก่อนปรับปรุงและหลังปรับปรุง 49

ภาพที่ 22 แผนภูมิแสดงระยะเวลาในการทำงานของกระบวนการผลิตไม้สักแปรรูประหว่างก่อนปรับปรุงและหลังปรับปรุง 50

ภาพที่ 23 แผนภูมิแสดงระยะเวลา (ไม่รวมเวลาอบ 10 วัน) ในการทำงานของกระบวนการผลิตไม้สักแปรรูป ระหว่างก่อนปรับปรุงและหลังปรับปรุง 50

ภาพที่ 24 แผนภูมิแสดงขั้นตอนในการทำงานของกระบวนการผลิตไม้สักแปรรูป ระหว่างก่อนปรับปรุงและหลังปรับปรุง 51

บทที่ 1
บทนำ

ความเป็นมาและความสำคัญของปัญหา

ไม้สักเป็นไม้ที่มีคุณค่าทางเศรษฐกิจของประเทศไทยเพราะมีคุณภาพสูง เป็นที่ต้องการของต่างประเทศมาก เป็นไม้ที่ใช้ได้สารพัดประโยชน์ เนื่องจากเป็นไม้เนื้อแข็งที่สามารถแปรรูปได้ง่าย มีความแข็งแรง ทนทานมาก ทนแดด ทนฝน ปลวกไม่ทำอันตราย แกะสลักง่าย สีสวย จึงมีความเหมาะสมกับการนำไปใช้ทำเฟอร์นิเจอร์และวัสดุอุปกรณ์ก่อสร้าง ซึ่งอายุการใช้งานยาวนาน ทั้งนี้คุณสมบัติดังกล่าวเป็นสิ่งที่ผู้บริโภคให้ความสำคัญในปัจจุบัน

จากภาพรวมอุตสาหกรรมไม้แปรรูปที่ขยายตัวดีในช่วงที่ผ่านมา จูงใจให้มีผู้ประกอบการไม้แปรรูปรายใหม่เข้ามาในอุตสาหกรรมนี้มากขึ้น ขณะที่รายเดิมก็ทำการขยายกำลังการผลิตเพื่อรองรับวัตถุดิบไม้ที่ออกมาต่อเนื่อง ทำให้การแข่งขันเพิ่มสูงขึ้น ส่งผลกระทบกับผู้ประกอบการค่อนข้างมาก เนื่องจากมีการแข่งขันแย่งซื้อวัตถุดิบไม้กันมากขึ้น ทำให้ราคารับซื้อวัตถุดิบไม้อยู่ในระดับสูง ขณะที่ราคาขายถูกกดให้ลดลงจากการแข่งขันในการขายไม้แปรรูปที่รุนแรงขึ้นเช่นกัน เป็นผลให้กำไรต่อหน่วยของผู้ประกอบการปรับลดลง ผู้ประกอบการจึงเน้นผลิตและส่งออกในปริมาณที่มากขึ้น เพื่อชดเชยกำไรต่อหน่วยที่ต่ำลง ซึ่งกระบวนการทางโลจิสติกส์เป็นกระบวนการที่สำคัญมากในการดำเนินธุรกิจ เนื่องจากสามารถตอบโจทย์ในเรื่องของการแข่งขันได้ครบทุกด้าน โดยเฉพาะเรื่อง การลดต้นทุน การลดความสูญเสียและความสูญเปล่าในการทำงาน (อรรถพร อ่ำขวัญยืน, 2557) ในปัจจุบันแนวคิดแบบลีนเป็นที่นิยมในการนำมาปรับใช้ในการประกอบธุรกิจ เนื่องจากแนวคิดแบบลีนเป็นกำจัดกิจกรรมต่าง ๆ ที่ไม่ได้สร้างมูลค่าเพิ่ม โดยเฉพาะความสูญเปล่าที่เกิดขึ้นในกระบวนการผลิต ช่วยเพิ่มโอกาสการผลิตให้มากขึ้น ส่งผลให้ต้นทุนการผลิตต่ำลง และเพิ่มผลกำไรให้เกิดผลลัพธ์ที่ดีทางธุรกิจ

ในการวิจัยครั้งนี้ ผู้วิจัยได้ทำการศึกษาข้อมูลจากผู้ประกอบการไม้สักแปรรูป กรณีศึกษาบริษัทไม้สักแปรรูปแห่งหนึ่งใน จังหวัดระยอง ซึ่งเป็นผู้ผลิตเฟอร์นิเจอร์ไม้สัก เช่น ประตู โต๊ะ ตู้ เตียงนอน หน้าต่าง เป็นต้น โดยนำแนวคิดแบบลีนเข้ามาประยุกต์ใช้เพื่อต้องการปรับปรุงกระบวนการผลิต ปัจจุบันจากการศึกษาพบว่า มีปัญหาเกี่ยวกับวิธีการทำงาน ซึ่งในบางขั้นตอนของการดำเนินงานนั้น มีการทำงานที่ซ้ำซ้อนกัน และในบางขั้นตอนใช้ระยะเวลาในการดำเนินกิจกรรมนานเกินไป ทำให้งานเกิดความล่าช้าในการทำงาน และยังพบว่า ตำแหน่งของสถานีการทำงานมีระยะทางในการเคลื่อนย้ายวัตถุดิบห่างกันมากเกินไป จึงทำให้ใช้เวลาในการเคลื่อนย้ายมาก

เกินความจำเป็น โดยผู้วิจัยจะทำการปรับปรุงขั้นตอนกระบวนการผลิตให้มีลำดับขั้นตอนการไหลของงานให้มีความต่อเนื่องและลดความสูญเปล่าที่เกิดจากการรอคอยงานให้น้อยลง รวมถึงย้ายตำแหน่งสถานีการทำงานให้มีลักษณะเป็นเส้นตรง เพื่อลดระยะทางทำให้ใช้เวลาในการเคลื่อนย้ายน้อยลง ซึ่งส่งผลให้กระบวนการผลิตมีประสิทธิภาพสูงมากขึ้น ลดต้นทุนในการผลิตที่เกิดขึ้นโดยไม่จำเป็น อีกทั้งยังช่วยเพิ่มความสามารถในการแข่งขันทางธุรกิจของบริษัทด้วย

วัตถุประสงค์ของการวิจัย

1. เพื่อศึกษาขั้นตอนในกระบวนการผลิตเพื่อหาความสูญเปล่าที่เกิดขึ้นในกระบวนการไม้สักแปรรูป โดยการประยุกต์ใช้แนวคิดแบบลีน
2. เพื่อศึกษาหาแนวทางในการปรับปรุงการจัดวางผังการผลิต

ประโยชน์ที่รับจากงานวิจัย

1. สามารถลดความสูญเปล่าที่เกิดขึ้นในกระบวนผลิตไม้สักแปรรูปโดยประยุกต์ใช้แนวคิดแบบลีน
2. สามารถปรับปรุงการจัดวางผังการผลิตได้อย่างเหมาะสม

ขอบเขตของการวิจัย

เนื่องจากการศึกษานี้มุ่งเน้นการปรับปรุงวิธีการทำงานในกระบวนการผลิตไม้สักแปรรูปเพื่อลดความเปล่าที่เกิดขึ้น กรอบการศึกษาในงานวิจัยนี้ จึงประกอบด้วยการศึกษากระบวนการทำงานเดิม และการปรับปรุงกระบวนการทำงานใหม่ให้เหมาะสม สามารถสะท้อนถึงปัญหาเดิมและสร้างแนวทางใหม่ในการพัฒนา ดังนั้นขอบเขตของปัญหาที่กำหนดในงานวิจัยนี้จึงประกอบด้วย

1. ดำเนินการศึกษาผลิตภัณฑ์เฟอร์นิเจอร์ไม้สักที่มีความสำคัญมากที่สุด ในช่วงเดือนมิถุนายน พ.ศ. 2563
2. ดำเนินการศึกษาขั้นตอนในกระบวนการผลิตไม้สักแปรรูปของบริษัทกรณีศึกษาในช่วงเดือนกรกฎาคม พ.ศ. 2563 เพื่อหาความสูญเปล่าที่เกิดขึ้นในกระบวนการผลิต

นิยามศัพท์เฉพาะ

แนวคิดแบบลีน หมายถึง การปรับกระบวนการให้ปราศจากความสูญเสียหรือส่วนเกินที่ไม่จำเป็นในทุก ๆ กระบวนการ เพื่อเพิ่มประสิทธิภาพของกระบวนการผลิตและสามารถตอบสนองความต้องการของลูกค้าได้

กระบวนการผลิตไม้สักแปรรูป หมายถึง กระบวนการแปรรูปไม้สัก ตั้งแต่กระบวนการเลื่อยไม้ การอบไม้ การประกอบขึ้นรูป การเก็บรายละเอียดและการทำบรรจุภัณฑ์ จนได้เฟอร์นิเจอร์ไม้สัก

การจัดวางผังการผลิต (Facility layout) หมายถึง การจัดที่ตั้งของเครื่องจักรและจำนวนของเครื่องจักรให้มีความเหมาะสมและสะดวกกับการผลิต

บทที่ 2
เอกสารและงานวิจัยที่เกี่ยวข้อง

การศึกษาวิจัย เรื่องการเพิ่มประสิทธิภาพกระบวนการผลิตโดยการประยุกต์ใช้แนวคิดแบบลีน กรณีศึกษา บริษัทไม้สักแปรรูป ซึ่งเป็นผู้ผลิตไม้สักแปรรูปเฟอร์นิเจอร์แห่งหนึ่งในจังหวัดระยอง ผู้วิจัยได้ทำการศึกษาเอกสารและงานวิจัยต่าง ๆ ที่เกี่ยวข้อง ประกอบด้วยหัวข้อต่าง ๆ ดังนี้

1. แนวคิดและทฤษฎีที่เกี่ยวข้องกับระบบลีน
   1.1 ความเป็นมาของระบบการผลิตแบบลีน
   1.2 แนวคิดของระบบการผลิตแบบลีน (Lean thinking)
   1.3 ความสูญเปล่า 8 ประการ (8 Wastes)
2. แผนภูมิพาเรโต้ (Pareto diagram)
3. แผนผังก้างปลา (Fishbone diagram)
4. แผนภูมิกระบวนการไหลของกระบวนการผลิต (Flow process chart)
5. หลักการ ECRS
6. การวางผังการผลิต (Facility layout)
7. งานวิจัยที่เกี่ยวข้อง

แนวคิดและทฤษฎีที่เกี่ยวข้องกับระบบลีน

ความเป็นมาของระบบการผลิตแบบลีน

ธานี อ่วมอ้อ (2559) กล่าวไว้ว่า ระบบการผลิตแบบลีนกำเนิดขึ้นในอุตสาหกรรมการผลิตรถยนต์ ในอดีตการผลิตสินค้าต่าง ๆ รวมทั้งรถยนต์จะดำเนินการผลิต โดยอาศัยทักษะและความชำนาญของพนักงานเป็นหลัก โดยจะมีลักษณะเป็นแบบงานหัตถกรรมหรืองานฝีมือ ซึ่งไม่มีสายพานการผลิต อย่างไรก็ตาม ถึงแม้จะสามารถผลิตสินค้าได้หลายชนิดตามความต้องการของลูกค้า แต่ส่งผลให้มีต้นทุนการผลิตต่อหน่วยสูง ต่อมาในช่วงต้นศตวรรษที่ 20 เฮนรี ฟอร์ด (Henry Ford) ผู้ก่อตั้งบริษัทฟอร์ด มอเตอร์ ได้ริเริ่มนำแนวคิดในการสร้างสายการผลิตให้มีลักษณะคล้ายกับการไหลของสายน้ำ และถือว่าทุกสิ่งที่เป็นอุปสรรคต่อการเคลื่อนที่ในกระบวนการ นั่นก็คือ ความสูญเปล่า โดยนำเอานวัตกรรมระบบสายพานลำเลียงมาใช้ในสายการประกอบรถยนต์ (Moving assembly line) ของบริษัท และใช้ชิ้นส่วนมาตรฐานที่สามารถเปลี่ยนทดแทนกันได้ (Standardized interchangeable parts) ซึ่งทำให้ใช้เวลาในการผลิตลดลง ด้วยวิธีการดังกล่าว ส่งผล

ให้ชิ้นส่วนและวัตถุดิบได้รับการผลิตและส่งต่อไปยังกระบวนการถัดไปโดยไม่มีการพิจารณาถึงความต้องการเช่นเดียวกับการผลิตสินค้าสำเร็จรูป ระบบดังกล่าวจึงถูกเรียกว่า ระบบการผลิตแบบเน้นปริมาณ (Mass production) ซึ่งหมายถึง การผลิตแบบปริมาณมาก ทำให้ต้นทุนต่อหน่วยของการผลิตลดลง

ระบบการผลิตของฟอร์ดประสบความสำเร็จเป็นอย่างมาก สามารถเอาชนะขาดจน General motors ที่เป็นคู่แข่งในช่วงนั้นแทบตั้งตัวไม่ติดด้วยรถรุ่น Model T ซึ่งถือเป็นรถรุ่นยอดนิยมที่มีการผลิตและจำหน่ายจำนวนมาก ถึงแม้ว่ารถรุ่นนี้จะมีจำหน่ายเพียงสีเดียวเท่านั้น คือ สีดำ แต่เนื่องจากช่วงนั้นตลาดยังคงเป็นของผู้ผลิต เพราะผู้ผลิตรถยนต์มีจำนวนน้อยราย แต่ความต้องการซื้อมีจำนวนมาก ไม่ว่าจะทำการผลิตเท่าไรก็สามารถจำหน่ายออกได้หมด อีกหลายปีต่อมาจากความสำเร็จของบริษัทฟอร์ด คุณอิจิ โทโยดะ (Eiji Toyoda) และคุณไทอิจิ โอโนะ (Taiichi Ohno) ทั้งสองเป็นผู้บริหารของบริษัทโตโยต้า ได้พยายามนำเอาแนวคิดของฟอร์ดไปปรับปรุงระบบการผลิตของบริษัทโตโยต้าที่ประเทศญี่ปุ่น เมื่อพิจารณาพบว่าสภาพของบริษัทโตโยต้ายังไม่เหมาะกับการใช้ระบบดังกล่าว เนื่องจากขณะนั้นประเทศญี่ปุ่นอยู่ในสภาพหลังสงคราม ปัจจัยการผลิตต่าง ๆ และเงินทุนมีอย่างจำกัด ทำให้ไม่สามารถลงทุนสร้าง “ระบบการผลิตที่เน้นปริมาณ” ตามแบบอย่างของฟอร์ดได้ ทั้งสองจึงได้ร่วมกับทีมงานของบริษัทโตโยต้า พัฒนาระบบการผลิตของตนเองขึ้นมาใหม่ตามประสบการณ์ที่พบ โดยเริ่มต้นจากการค้นหาและแก้ปัญหาที่เกิดขึ้นในระดับปฏิบัติการ การนำข้อเสนอการปรับปรุงงานที่ได้จากพนักงานมาทดลองปฏิบัติ และประยุกต์แนวคิดของระบบซูเปอร์มาร์เก็ตหรือระบบดึง (Supermarket/ pull system) นำมาสร้างระบบการผลิตที่เรียกว่า “ระบบการผลิตแบบโตโยต้า” (Toyota production system) หรือที่รู้จักกันดีในชื่อของ ระบบการผลิตแบบทันเวลาพอดี (Just in Time Production System: JIT) ซึ่งมีหลักการสำคัญคือ “การผลิตเฉพาะสินค้าหรือชิ้นส่วนที่จำเป็น ตามปริมาณที่มีความต้องการ และภายในเวลาที่มีความต้องการ” โดยมุ่งเน้นขจัดความเปล่า (Waste/ muda) ทั้ง 7 ประการ ที่เกิดขึ้นในกระบวนการทำงาน

ในปี ค.ศ. 1990 เจมส์ วอแม็ค และแดเนียล โจนส์ ทั้งสองได้ร่วมกันแต่งหนังสือ ที่มีชื่อว่า The machine that changed the world ซึ่งเป็นการเปรียบเทียบปัจจัยแห่งความสำเร็จระหว่างอุตสาหกรรมผลิตรถยนต์ในประเทศญี่ปุ่น ยุโรป และอเมริกา เพื่ออธิบายว่า บริษัทสามารถเพิ่มขีดความสามารถในการจัดการกระบวนการได้อย่างไร และเริ่มใช้คำว่า “ระบบการผลิตแบบลีน” เป็นต้นมา

แนวคิดของระบบการผลิตแบบลีน (Lean thinking)

ธานี อ่วมอ้อ (2559) กล่าวไว้ว่า แนวคิดของระบบการผลิตแบบลีน คือ วิธีการที่มีระบบแบบแผนในการระบุและกำจัดความสูญเปล่าหรือสิ่งที่ไม่เพิ่มคุณค่าภายในกระแสคุณค่าของกระบวนการโดยอาศัยการดำเนินตามจังหวะความต้องการของลูกค้าด้วยระบบดึง ทำให้เกิดสภาพการไหลอย่างต่อเนื่อง ราบเรียบและทำการปรับปรุงอย่างต่อเนื่องเพื่อสร้างคุณค่าให้แก่ระบบอยู่เสมอ โดยแบ่งเป็นขั้นตอนหลักได้ 5 ขั้นตอน ดังต่อไปนี้

1. การนิยามคุณค่า (Value definition) การจัดการกับความสูญเปล่า (Waste) นั้นต้องใช้เวลาและความพยายามอย่างยิ่งในการกำจัดความสูญเปล่า (Waste) ออกจากกระบวนการ ดังนั้นถือได้ว่ากระบวนการสร้างคุณค่าจึงมีความสำคัญ ดังนั้นประเภทของความสูญเสีย Muda คือ กระบวนการผลิตที่ลูกค้าไม่ต้องการ บริษัทที่ทำการผลิตแบบลีนจะดำเนินการเพื่อกำหนดคุณค่าของผลิตภัณฑ์และความสามารถของผลิตภัณฑ์ ในการเสนอราคาให้กับลูกค้า บริษัทที่ทำการผลิตแบบลีนจะทำความเข้าใจและถามลูกค้าว่าต้องการ อะไรแล้วบริษัทที่ทำการผลิตแบบลีนจะปรับปรุงผลิตภัณฑ์การบริหารองค์กรและพนักงานเพื่อให้บรรลุตามแผนการผลิตนั้น

2. การวิเคราะห์การไหลของคุณค่า (Value stream analysis) คุณค่าของกระบวนการผลิตจะเป็นพื้นฐานสำหรับการวิเคราะห์สายธารแห่งคุณค่า ซึ่งการ วิเคราะห์เริ่มต้นด้วยแผนภาพของกระบวนการที่กำหนดขั้นตอนผลิตผลิตภัณฑ์ในแต่ละขั้นตอนจะมี คำถามว่า “จะสร้างคุณค่าเพิ่มให้กับผลิตภัณฑ์ได้ตามความคิดของลูกค้าหรือไม่” ซึ่งความต้องการนี้จะเป็นขั้นตอนที่มีผลต่อการเพิ่มคุณภาพของผลิตภัณฑ์โดยทั่วไปจะเกี่ยวกับการเปลี่ยนวัตถุดิบให้เป็นผลิตภัณฑ์ต่อจากนั้นเราจะค้นหาและกำจัดสิ่งที่ไม่ก่อให้เกิดคุณค่าเพิ่มในกระบวนการผลิตจะเป็นส่วนหนึ่งของการเพิ่มประสิทธิภาพในขั้นตอนการเพิ่มคุณค่าเราสามารถสร้าง Value Stream Mapping (VSM) โดยกำหนดให้ Value stream คือ กิจกรรมหรืองานทั้งหมด (สิ่งก่อให้เกิดคุณค่าเพิ่มและไม่มีคุณค่า) ที่ทำให้เกิดผลิตภัณฑ์ ดังนั้น VSM ก็คือการเขียนแผนภาพแสดงการไหลของวัตถุดิบและข้อมูลสารสนเทศในการผลิตของกระบวนการต่าง ๆ สำหรับการผลิตแต่ละผลิตภัณฑ์จะมุ่งเน้นไปที่ขั้นตอนทั้งหมด โดยพิจารณาให้เป็น Muda แล้วอธิบายถึงการไหลของคุณค่า แยกเป็น 3 ประเด็น ได้แก่ การแก้ปัญหา การจัดการสารสนเทศและ การแปรสภาพ เมื่อคุณเข้าใจว่าอะไรคือการไหลที่ก่อให้เกิดคุณค่าแก่ผลิตภัณฑ์จะพบกับกิจกรรม 3 ประเภท ดังนี้

2.1 การสร้างคุณค่าเพิ่มในกระบวนการไหลเป็นขั้นตอนการเปลี่ยนแปลงให้เหมาะสมในเรื่องหน้าที่การทำงานของวัตถุดิบสู่กระบวนการที่ได้ผลิตภัณฑ์ออกมา

2.2 การสร้างที่ไม่ก่อให้เกิดคุณค่าแต่มีความจำเป็นตั้งแต่ขั้นตอนในกระบวนการผลิตรวมถึงการ ตรวจสอบ การรอคอย และการขนส่ง

2.3 การสร้างที่ไม่ก่อให้เกิดคุณค่าและควรกำจัดออกทันที ถ้ากิจกรรมนั้นปรากฏชัดว่าไม่เกิดคุณค่าและประโยชน์แก่กระบวนการควรยกเลิกออกไป

3. การไหล (Flow) ในองค์กรต่าง ๆ ก็ต้องการความสนับสนุนโดยเฉพาะเรื่องการไหลของผลิตภัณฑ์ด้วยความรวดเร็ว จะกระทำโดยการกำจัดอุปสรรคและระยะทางระหว่างแผนกที่เกี่ยวข้องกับการทำงานมีผล ทำให้แผนผังการทำงานของพนักงานและเครื่องมือที่เกี่ยวข้องกับกระบวนการผลิตเปลี่ยนแปลงไป ด้วยหลักในการใช้เครื่องมือในโครงสร้างและดำเนินการผลิต ได้แก่ การไหลแบบต่อเนื่องผลิตภัณฑ์ ควรไหลผ่านกระบวนการเพิ่มคุณค่าอย่างต่อเนื่อง ปราศจากการรอคอย และระดับการผลิตควรทำการผลิตผลิตภัณฑ์หลายอย่างรวมกันตามปริมาณความต้องการในแต่ละช่วงเวลา การไหลแบบต่อเนื่องทำให้การผลิตมีช่วงเวลานำน้อยทำให้สามารถวางแผนการผลิตแบบ Make to order แทนการผลิตแบบ Make to stock และการควบคุมระดับการผลิตโดยทำให้ ปริมาณการผลิตกับปริมาณความต้องการของลูกค้าใกล้เคียงกันจะเป็นการป้องกันความสูญเปล่า (Waste) ในการผลิต นอกจากนี้การไหลแบบต่อเนื่องจะไม่เกิดการรอคอยวัสดุคงคลัง สินค้าเป็นศูนย์ ช่วยลดความสูญเปล่า (Waste) ที่เกิดจากการคงคลังสินค้าส่วนระดับการผลิตที่เหมาะสมทำให้ สามารถสลับเปลี่ยนในการผลิตผลิตภัณฑ์ได้ง่ายเกิดความยืดหยุ่นในกระบวนการผลิต

4. การดึง/ ทันเวลาพอดี (Pull) ในแนวคิดการผลิตแบบลีนสินค้าคงคลังหรือวัสดุคงคลังจะถูกคิดเป็นเรื่องการสูญเปล่า (Waste) ฉะนั้นการผลิตสินค้าใด ๆ ก็ตามที่ขายไม่ได้ถือว่าเป็นความสูญเปล่า (Waste) สิ่งสำคัญต้องทราบความต้องการของลูกค้าที่แท้จริงแล้วใช้การดึงผลิตภัณฑ์เข้าสู่ระบบโดยใช้หลักการปรับปรุง ปริมาณที่ต้องมีเพียงพอในช่วงที่ต้องการวัตถุประสงค์ของการผลิตแบบทันเวลาพอดี คือการสร้าง ความสมดุลและความสัมพันธ์ของปริมาณการผลิตกับความต้องการเพื่อกำจัดความสูญเปล่า (Waste) ที่เกิดขึ้นแต่ในการปฏิบัติความต้องการเปลี่ยนแปลงตลอดเวลาจึงนำ Tact time มาเป็น เครื่องมือในการจัดสมดุลของการไหล ซึ่งจะมีความสำคัญช่วยให้การกำจัดความสูญเปล่า (Waste) ที่เกิดในขั้นตอนโดยการย้ายวัสดุคงคลังเหล่านั้นออกไป

5. ความสมบูรณ์แบบ (Perfection) การที่จะประสบความสำเร็จได้นั้นควรมาจากการทำงานที่มีประสิทธิภาพใน 4 หลักการที่กล่าวไปแล้วข้างต้นสิ่งที่ต้องปรับปรุง คือ เรื่องของการลดเวลา ลดพื้นที่ลดต้นทุนและลดความ ผิดพลาดที่เกี่ยวข้องกับการสร้างและการจัดการผลิตภัณฑ์โดยทั่วไปองค์ประกอบ 3 ประการที่การผลิตแบบลีนให้ความสำคัญ คือ การบรรลุถึงการออกแบบผลิตภัณฑ์และกิจกรรมในกระบวนการผลิตที่เป็นกระบวนการเพิ่มคุณค่า การวางโครงสร้างระบบการไหลอย่างต่อเนื่องสินค้าคงคลังเป็นศูนย์ การผลิตทันเวลาพอดีมีของเสียเป็นศูนย์ และความสมบูรณ์แบบในการเพิ่มคุณค่าโดยการปรับปรุงอย่างต่อเนื่อง ดังนั้นการปฏิบัติ

และการดำเนินงานในขั้นต่อไป ควรคำนึงถึงการปรับปรุงอย่างต่อเนื่อง ซึ่งมีการวัดประสิทธิภาพ โดยการทำ Benchmarking การใช้ Balance scorecard ในการทำงานเป็นทีมและ ค้นหาสภาพความต้องการที่จะเปลี่ยนแปลงไปตามสภาพแวดล้อม

ความสูญเปล่า 8 ประการ (8 Wastes downtime)

เกียรติพงษ์ อุดมธนะธีระ (2561) กล่าวไว้ว่า การเพิ่มผลผลิต (Productivity improvement) เน้นการลดความสูญเสียที่เกิดขึ้นจากการทำงาน โดยอาจการใช้แนวคิดการบริหารจัดการแบบลีน (Lean management) เข้ามาช่วยในการค้นหาความสูญเสียที่มี และหาวิธีในการลดความสูญเสียที่เกิดขึ้นในแต่ละขั้นตอนของการทำงาน ในแนวคิดการทำงานแบบโตโยต้า เราจะได้พบว่า ความสูญเปล่า 7 ประการ ซึ่งในภายหลังได้มีการเพิ่มความสูญเสียไปอีกหนึ่งเป็นความสูญเปล่า 8 ประการ (8 Wastes) โดยบางครั้งเราอาจพบมีการจัดเรียงตามอักษรเรียกว่า Downtime ซึ่งความสูญเสียในงานที่พบ ได้แก่

1. Lean D ความสูญเปล่าจากการมีของเสียมากเกินไป (Defect lost) คือ งานที่ต้องแก้ไข (Defect) ผลิตสินค้าที่ไม่ได้คุณภาพ ทำให้ต้องมาเสียเวลาในการแก้ไข เสียทรัพยากรทั้งวัสดุ แรงงาน ตามมา การทำงานผิดพลาดเกิดงานเสียเกิดขึ้น ต้องมาทำซ้ำใหม่ (Rework) ก็เป็นค่าใช้จ่ายที่สูงมากสำหรับผู้ผลิต เนื่องจากของเสียเหล่านั้นอาจถูกเพิ่มคุณค่าให้กับตัวมันไปหลายขั้นตอนแล้ว แต่ไม่สามารถนำมาจำหน่ายได้ ทำให้เกิดความสูญเปล่า ของเสียจำนวนมากเกิดจากการตรวจสอบที่ผิดพลาดและละเลย ดังนั้นเมื่อการการผิดพลาดของกระบวนการใด ๆ ก็ตามต้องรีบหาสาเหตุ (Problem solving process) และแก้ไขให้เสร็จสิ้นโดยเร็วก่อนการผลิตใหม่จะเริ่มขึ้น และควรกระตุ้นให้พนักงานเข้ามามีส่วนร่วม

2. Lean O ความสูญเปล่าจากการผลิตที่มากเกินไป (Overproduction lost) เป็นความสูญเสียจากการผลิตมากเกินความต้องการเกินกว่าความต้องการของลูกค้า ผู้ผลิตสินค้าต้องการผลิตสินค้าให้มีจำนวนมากพอที่จะขายให้กับลูกค้าได้และต้องไม่สูญเสียโอกาสในการขายสินค้าเมื่อลูกค้าต้องการ ดังนั้น การผลิตสินค้าเก็บรอไว้จำนวนมากเป็นสาเหตุของการผลิตที่มากเกินไป เป็นการเพิ่มค่าใช้จ่ายในเรื่องการเก็บวัตถุดิบและสินค้าสำเร็จรูปในคลังสินค้า ระบบ JIT (Just in time) จึงเป็นที่นิยมสำหรับการแก้ปัญหาดังกล่าวด้วยการผลิตให้พอดีกับความต้องการของลูกค้า

3. Lean W ความสูญเปล่าจากการรอคอยงาน (Waiting lost) การรอคอยจะเกิดขึ้นก็ต่อเมื่อวัตถุดิบไม่ถูกใช้ในกระบวนการผลิต และถูกเก็บไว้นานก่อนจะถูกนำมาใช้ต่อไป เนื่องมาจากกระบวนการก่อนหน้าหรือขั้นตอนก่อนหน้า ความเร็วในการทำงานไม่สอดคล้องความสูญเสียจากการรอมากเกินไปอาจเกิดเนื่องจากการไหลของวัตถุดิบในกระบวนการผลิตที่ไม่ดี

พอ เกิดจากความไม่สมดุลของความเร็วการผลิตหรือเกิดความล้าช้าเกินไปในการผลิต (Over-long production) การรอคอยอาจจัดการได้ด้วยการปรับสมดุลในด้านการผลิตให้มีความเร็วที่ใกล้เคียงกัน ทั้งด้านความสามารถของพนักงานในการผลิต การไหลวัตถุดิบที่ปราศจากอุปสรรค เวลาในการซ่อมเครื่องจักรที่รวดเร็วขึ้น และการเติมเต็มวัตถุดิบในคลังสินค้าได้อย่างพอดี การรอคอย (Waiting) โดยเฉพาะธุรกิจบริการจะเห็นได้ชัดเจน การรอคอยทำให้เกิดต้นทุนแฝงต่าง ๆ ตามมา

4. Lean N ความสูญเปล่าเนื่องจากไม่มีการใช้ความคิดจากทีมงาน (None use idea from team lost) ไม่สามารถใช้บุคลากรที่มีความรู้ ความสามารถได้เต็มประสิทธิภาพ ความสูญเสียจากการไม่รับฟังความเห็นและข้อเสนอของคนในองค์กร มักเกิดจากการขาดความใส่ใจในการคัดเลือกคนงาน ใช้คนไม่ถูกกับงานและหน้าที่ หรือละเลยในเรื่องการฝึกอบรม พัฒนาแรงงาน รวมไปถึงการที่พนักงานเข้าและออกถี่เกินไปด้วย ทำให้องค์กรไม่ขยับปรับตัวไปไหน เพราะไม่ฟังเสียงของทีมงานของเราที่จะสร้างสรรค์องค์กรให้พัฒนาก้าวไปข้างหน้า

5. Lean T ความสูญเปล่าเนื่องจากการขนส่งเคลื่อนย้าย (Transportation lost) โดยไม่จำเป็น ความสูญเสียจากการขนย้ายมากเกินไป เป็นการเคลื่อนย้ายของวัตถุดิบทั้งก่อนและระหว่างกระบวนการที่มีระยะทางและเวลานานเกินไป อาจเกิดจากคลังสินค้าและโรงงานไม่ได้อยู่ใกล้กัน หรือแม้แต่ที่ตั้งของเครื่องจักรในกระบวนการผลิตที่อยู่ไกลกันมากเกินไป การจัดวางผังโรงงานที่ดี (Plant layout) เป็นหนทางหนึ่งที่ช่วยได้ จากการผลิตที่มากเกินไปมักจะเป็นผลให้เกิดการเก็บสินค้ามาเกินไปจึงต้องเสียเวลาในการขนย้ายหรือค้นหาสินค้ามากขึ้น

6. Lean I ความสูญเปล่าเนื่องจากการมีสินค้าคงคลังมากเกินไป (Inventory lost) มีการเก็บ Stock วัตถุดิบ หรือ Stock สินค้ามากเกินความจำเป็นความสูญเสียจากการมีวัสดุคงคลังมากเกินไป สินค้าคงคลังรวมถึง วัตถุดิบในการผลิต วัตถุดิบระหว่างการผลิต และสินค้าสำเร็จรูปไม่ควรมีมากเกินไป การมีวัตถุดิบที่ไม่ได้ใช้ในกระบวนการเก็บอยู่ ทำให้พื้นที่การทำงานลดลงโดยไม่เกิดคุณค่าขึ้นโดยเฉพาะวัตถุดิบระหว่างการผลิต (Work in process) ดังนั้นผู้ผลิตจึงควรวางแผนการผลิตและพยากรณ์การผลิตให้ดี โดยร่วมมือกับลูกค้าและคู่ค้า และการใช้เทคนิค Kanban มาช่วยเพื่อดึงวัตถุดิบมาผลิตอย่างพอดีตามความต้องการ

7. Lean M ความสูญเปล่าจากการเคลื่อนไหวมากเกินไป (Motion lost) เป็นการเคลื่อนไหวที่ไม่จำเป็นในการทำงาน ซึ่งส่งผลทำให้ความสามารถในการทำงานมีค่าต่ำกว่าที่ควรจะเป็นความสูญเสียจากการการเคลื่อนที่มากเกินไป เช่น การเคลื่อนย้ายสิ่งของโดยไม่ใช้เครื่องมือที่เหมาะสมช่วย และการทำงานที่ขาดมาตรฐานการทำงาน ทำให้เกิดการเคลื่อนไหวที่ไม่เหมือนกันตลอดระยะเวลาการผลิต ซึ่งจะส่งผลให้คุณภาพของชิ้นงานไม่สม่ำเสมอ เกิดของเสียจำนวนมาก และใช้เวลาในการทำงานมากและไม่เท่ากันในแต่ละครั้งของการผลิต การใช้ Value

stream mapping และ 5 ส จะช่วยลดสิ่งเหล่านี้ได้ การเดิน เอื้อม หัน ซ้าย-ขวา หน้า-หลัง เสียเวลาในการทำงานทั้งนั้น ต้องหาวิธีการทำงานที่สะดวก รวดเร็ว ที่จะเคลื่อนไหวให้น้อยที่สุด

8. Lean E ความสูญเปล่าจากการมีกระบวนการมากเกินไป (Extra processing) เป็นความสูญเสียจากการมีขั้นตอนการทำงานมากเกินความจำเป็นการมีกระบวนการมากเกินความจำเป็นอาจหลีกเลี่ยงได้ เช่น การจัดกระบวนการใหม่ให้อยู่ใกล้กันมากขึ้นจนเป็นกระบวนการเดียวกัน (Manufacturing cell) เพื่อประโยชน์ในการใช้เครื่องมือร่วมกัน และสามารถช่วยเหลือกันได้เมื่อต้องการ หรือการใช้เครื่องมือที่เหมาะสมกับการทำงานแทนการทำงานที่ไม่ถูกวิธี สามารถแก้ไขโดยใช้สายธารแห่งคุณค่า (Value stream mapping) มาช่วยลดกิจกรรมที่ไม่ก่อให้เกิดคุณค่าขึ้นในโรงงานได้ ขั้นตอนต่าง ๆ ไม่เคยมีการปรับปรุงเปลี่ยนแปลง มาตรฐานทำมาอย่างไรก็เก็บไว้แบบนั้นไม่มีการศึกษาพัฒนาขั้นตอนการทำงานอย่างจริงจัง หรือไม่ได้ค้นหาเทคโนโลยีเข้ามาช่วยให้ทำงานได้ง่ายยิ่ง

แผนภูมิพาเรโต้ (Pareto diagram)

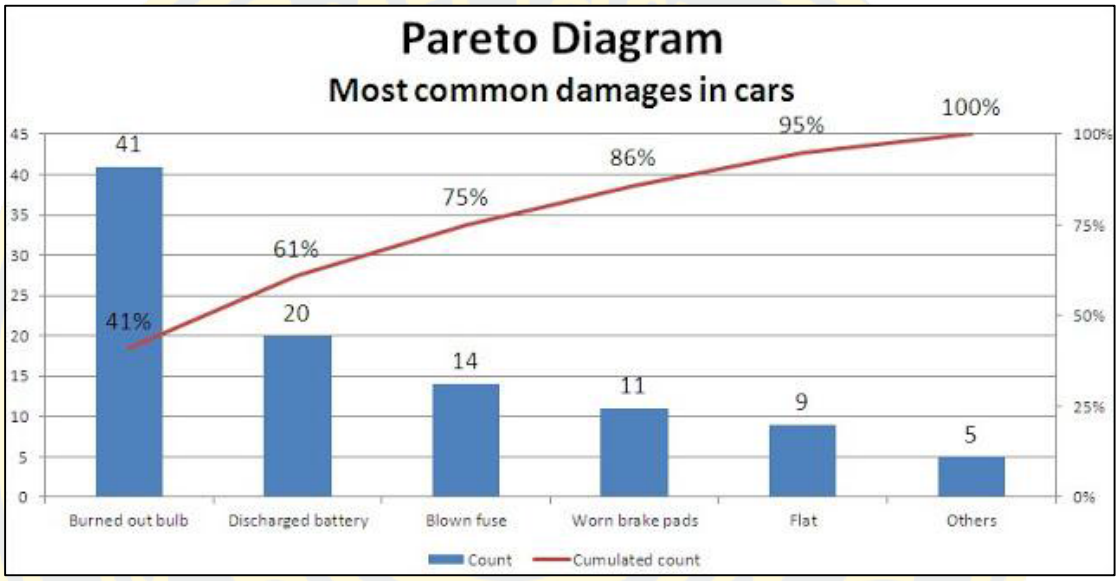
ทองพันชั่ง พงษ์วารินทร์ (2553) กล่าวไว้ว่า แผนภูมิพาเรโต้ หรือ เพรโต้ (Pareto) เป็นเครื่องมือหนึ่งที่ใช้แสดงรายละเอียดของสิ่งที่เราสนใจในรูปแบบของกราฟผสมระหว่างกราฟแท่ง กับกราฟเส้น โดยเรียงลำดับของรายละเอียดในแต่ละหัวข้อตามลำดับความถี่มากไปหาถี่ที่น้อยกว่า ตามหลักของกฎ 80: 20 หรือ กฎของเพลโต ที่ว่า สาเหตุหลัก 20% ส่งผลทำให้เกิดผลลัพธ์ 80% เช่น ปัญหางานแตก เกิดจากการขนย้ายซึ่งเป็นปัญหาหลัก ถ้าเราแก้ไขปัญหาการขนย้ายได้โอกาสที่ของเสียจะลดลงถึง 80% ดังนั้นเราต้องหาสาเหตุ หรือต้นตอของปัญหาหลักให้เจอ และแก้ไขโดยเร็วที่สุด สำหรับรายละเอียดส่วนใหญ่ที่นำเสนอมีหลายประเภท เช่น ปริมาณของเสีย คุณภาพสินค้า อุบัติเหตุ ความปลอดภัย การส่งมอบ ค่าใช้จ่าย ซึ่งหัวข้อเหล่านี้จะนำไปสู่การแก้ไขปัญหา หรือวางแผนการดำเนินงานต่อไป

ประโยชน์ของแผนภูมิพาเรโต้

1. ทำให้ทราบถึงหัวข้อที่มีความถี่สูงสุด เช่น ปัญหาที่มีความสูญเสียมากที่สุด ชนิดของปัญหาที่มีความถี่มากที่สุด

2. ทำให้ทราบอัตราส่วนของปัญหาที่เกิดขึ้น เมื่อเปรียบเทียบกับปัญหาอื่น ๆ

3. ทำให้ทราบลำดับ และความสำคัญของปัญหา เป็นต้น



ภาพที่ 1 แผนภูมิพาเรทโต้ (Pareto diagram) (ทองพันชั่ง พงษ์วารินทร์, 2553)

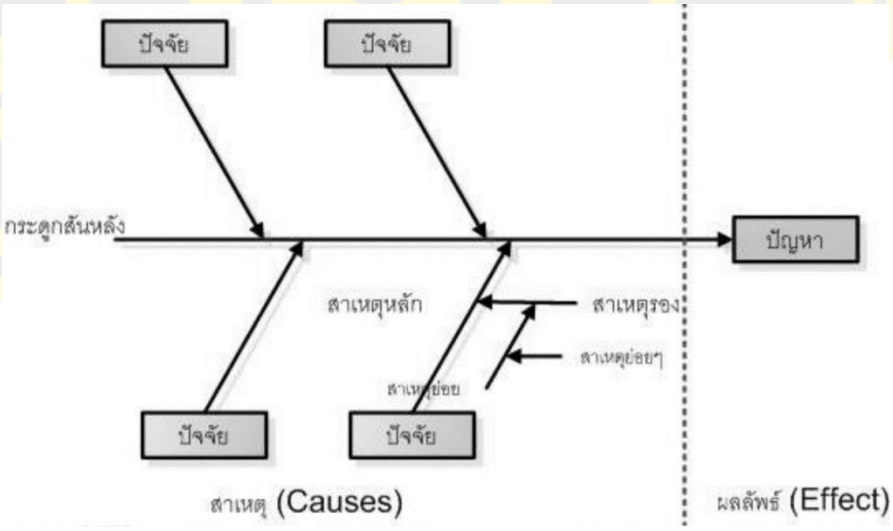
แผนผังก้างปลา (Fish bone diagram)

แผนผังก้างปลา (Fish bone diagram) หรือเรียกเป็นทางการว่าแผนผังสาเหตุและผล (Cause and effect diagram) เป็นแผนผังที่แสดงถึงความสัมพันธ์ระหว่างปัญหา (Problem) กับสาเหตุทั้งหมดที่เป็นไปได้ที่อาจก่อให้เกิดปัญหา (Possible cause) โดยแผนภูมิมีลักษณะคล้ายปลาที่มีแต่ก้าง บางครั้งถูกเรียกว่า Ishikawa diagram ตามชื่อของ Dr. Kaoru Ishikawa ผู้เริ่มนำผังนี้มาใช้ในปี ค.ศ. 1953 โดยแผนผังก้างปลาจะมีการใช้กันเมื่อต้องการค้นหาสาเหตุแห่งปัญหา ซึ่งสิ่งสำคัญในการสร้างแผนผังก้างปลาคือการระดมความคิดร่วมกันทำเป็นกลุ่ม เพื่อค้นหาปัญหาภายในหน่วยงานนั้น ๆ ทำให้เราสามารถรู้กระบวนการทำงานของแผนอื่นได้ง่ายขึ้น

การสร้างแผนผังสาเหตุและผลหรือผังก้างปลาประกอบด้วย 6 ขั้นตอน

1. กำหนดประโยคปัญหาที่หัวปลา
2. กำหนดกลุ่มปัจจัยที่จะทำให้เกิดปัญหานั้น ๆ
3. ระดมสมองเพื่อหาสาเหตุในแต่ละปัจจัย
4. หาสาเหตุหลักของปัญหา
5. จัดลำดับความสำคัญของสาเหตุ
6. ใช้แนวทางการปรับปรุงที่จำเป็น

การกำหนดปัจจัยบนก้างปลาสามารถที่จะกำหนดกลุ่มปัจจัยอะไรก็ได้ แต่ต้องมั่นใจว่าปัจจัยที่เรากำหนดไว้เป็นนั้น สามารถที่จะแยกแยะและกำหนดสาเหตุต่าง ๆ ได้อย่างเป็นเหตุเป็นผล โดยส่วนมากมักจะใช้หลักการ 4M 1E เป็นกลุ่มปัจจัย (Factors) เพื่อจะนำไปสู่การแยกแยะสาเหตุต่าง ๆ ซึ่ง 4M 1E นี้ มาจาก M - Man คนงาน หรือพนักงาน หรือบุคลากร M - Machine เครื่องจักร หรืออุปกรณ์อำนวยความสะดวก M - Material วัตถุดิบหรืออะไหล่ อุปกรณ์อื่น ๆ ที่ใช้ในกระบวนการ M - Method กระบวนการทำงาน E - Environment อากาศ สถานที่ความสว่างและบรรยากาศการทำงาน (ทรงศักดิ์ อยู่นาน, 2560)



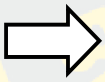
ภาพที่ 2 โครงสร้างแผนผังก้างปลา (Fishbone diagram) (ทรงศักดิ์ อยู่นาน, 2560)

แผนภูมิการไหลของกระบวนการผลิต (Flow process chart)

กุสุมา ไชยโชติ (2559) กล่าวไว้ว่า แผนภูมิการไหลของกระบวนการผลิต (Flow process chart) เป็นแผนภูมิที่เขียนขึ้นเพื่อบันทึกขั้นตอนการทำงานแปรรูปวัตถุดิบจนเป็นผลิตภัณฑ์ โดยการใช้สัญลักษณ์ทั้ง 5 ตัวที่มีอยู่บันทึกรายละเอียดของงานแผนภูมิการไหลของกระบวนการผลิตแบ่งออกเป็น 2 แบบคือ แบบขั้นตอนการทำงานของคน (Man type) และการแปรรูปของวัตถุดิบ(Material type) รายละเอียดในแผนภูมิการไหลของกระบวนการผลิต ดังตัวอย่างต่อไปนี้

1. สัญลักษณ์ต่าง ๆ ของแผนภูมิการไหลของกระบวนการผลิตการใช้สัญลักษณ์แสดงการกระทำทั้ง 5 รูปแบบแนวทางการเชื่อมโยงต่าง ๆ ด้วยเส้นเพื่อแสดงลำดับการการเคลื่อนที่ในกระบวนการผลิตหรือวัสดุในการใช้สร้างแผนภูมิกระบวนการผลิตได้

ตารางที่ 1 สัญลักษณ์ต่าง ๆ ของแผนภูมิการไหลของกระบวนการผลิต (กุสุมา ไชยโชติ, 2559)

สัญลักษณ์	รายละเอียด
	การทำงาน (Operation) ใช้สำหรับการทำงานใดๆ ที่วัตถุถูกทำให้เปลี่ยนลักษณะคุณสมบัติ เช่น การประกอบวัตถุเข้ากับงานชิ้นอื่น
	การขนส่ง (Transportation) ใช้สำหรับกิจกรรมการเคลื่อนย้ายวัตถุ
	การตรวจสอบ (Inspection) ใช้สำหรับกิจกรรมที่เป็นการตรวจสอบ เช่น วัสดุถูกตรวจสอบในด้านคุณภาพว่าอยู่ในระดับที่พอใจ เป็นต้น
	การรอคอย (Delay) ใช้สำหรับการเกิดการขัดข้อง ต้องรอคอยตรวจสอบ
	การเก็บ (Storage) ใช้สำหรับการเก็บเพื่อจัดส่งข้อมูลให้ลูกค้าต่อไป

2. วิธีการสร้างแผนภูมิการไหลของกระบวนการผลิต

ก่อนลงมือสร้างแผนภูมิทุกชนิดจะต้องเริ่มต้นโดยการเขียนรายละเอียดประจำแผนภูมิก่อนเสมอซึ่งจะประกอบด้วยรายละเอียดต่าง ๆ ดังต่อไปนี้

2.1 ชื่อแผนภูมิแผนภูมิการไหลของกระบวนการผลิต

2.2 คำอธิบายของแต่ละกิจกรรม

2.3 สถานที่

2.4 ชื่อผู้สร้างแผนภูมิ

2.5 หมายเลขแผนภูมิ

2.6 วันที่บันทึก

แผนภูมิการไหลของกระบวนการผลิต (Process Chart)		METHOD	SUMMART IMPROVED
หัวข้อแผนภูมิ : กระบวนการชุบโครเมี่ยม		OPERATION ○	19
แผนก : ฝ่ายการผลิต		TRANSPORT ⇨	20
ผู้รับผิดชอบ : คุณเชาว์ คุ้มชาติ		DELAYS D	1
SUMMART		HOLD □	1
DISTANCE (m)		INSPECTION ▽	5
TIME (min)	80	TOTAL	46

ขั้นตอนการผลิต	สัญลักษณ์ ○ ⇨ D □ ▽
1. ตรวจรับชิ้นงานและสารเคมี	
2 เคลื่อนย้ายชิ้นงานและสารเคมี	
3. การเตรียมผิวชิ้นงานก่อนชุบด้วยล้อขัด	
4. เคลื่อนย้านชิ้นงานด้วยยกจากคนงาน	
5. ตรวจสอบงานขัด	
6. นำชิ้นงานวางบน Jig นำ Jig วางบนเครน	
7. การล้างด้วยน้ำด่างร้อน (Soak Clean : บ่อที่ 1)	
8. ตรวจดูว่าไม่มีคราบไขมันติดอยู่ที่ผิวชิ้นงาน	
9. เคลื่อนย้ายด้วยเครน	

ภาพที่ 3 การทำแผนภูมิกระบวนการไหลของกระบวนการผลิต (Flow process chart)
(วสันต์ พุกผาสุก, 2549)

การสร้างแผนภูมิการไหลของกระบวนการผลิตผู้สร้างจะต้องบันทึกกิจกรรมลงไปในแบบฟอร์มอย่างละเอียดและตามกิจกรรมก่อนหลังตั้งแต่ต้นจนเสร็จสิ้นกิจกรรม

หลักการ ECRS

ภัทรนิษฐ์ บุญวัง (2556) ได้กล่าวถึง แนวคิด ECRS ว่าเป็นหลักในการปรับปรุงงาน ซึ่งเป็นหลักการที่ประกอบด้วย การกำจัด (Eliminate) การรวมกัน (Combine) การจัดใหม่ (Rearrange) และการทำให้ง่าย (Simplify) ซึ่งเป็นหลักการง่าย ๆ ที่สามารถใช้ในการเริ่มต้นลดความสูญเปล่า หรือ MUDA ลงได้เป็นอย่างดี ดังต่อไปนี้

E = Eliminate กำจัดออก หมายถึง การพิจารณาการทำงานปัจจุบัน และทำการกำจัดความสูญเปล่าทั้ง 7 ที่พบในการผลิตออกไป คือ การผลิตมากเกินไป การรอคอย การเคลื่อนที่/เคลื่อนย้าย ที่ไม่จำ เป็น การทำงานที่ไม่เกิดประโยชน์ การเก็บสินค้าที่มากเกินไป การเคลื่อนย้ายที่ไม่จำเป็นและของเสีย

C = Combine การรวมกัน หมายถึง ความสามารถลดการทำงานที่ไม่จำเป็นลงได้ โดยการพิจารณาว่าสามารถรวมขั้นตอนการทำงานให้ลดลงได้หรือไม่

R = Rearrange การจัดใหม่ หมายถึง การจัดขั้นตอนการผลิตใหม่ เพื่อให้ลดการเคลื่อนที่ เพื่อให้ลดการเคลื่อนที่ที่ไม่จำเป็นหรือการรอคอย

S = Simplify การทำให้ง่ายขึ้น หมายถึง การปรับปรุงการทำงานให้ง่าย และสะดวกขึ้น การดำเนินงานทุกขั้นตอนต้องให้พนักงานทุกคนระลึกถึงเทคนิค EC S อยู่ตลอดเวลากล่าวคือ ต้องคิดว่า สิ่งที่ทำนั้น สามารถกำจัดออกได้หรือไม่ รวมกันได้หรือไม่ เรียงลำดับการทำงานใหม่แล้วดีกว่าเดิมหรือไม่ และมีวิธีที่ทำให้ทำงานได้ง่ายขึ้นหรือไม่ แนวคิดแบบนี้สามารถนำไปประยุกต์ใช้กับทุก ๆ องค์กร

การวางผังการผลิต (Facility layout)

สิริพงศ์ จึงถาวรรณ (2560) กล่าวไว้ว่า การจัดวางผังการผลิต คือ การจัดสิ่งของต่าง ๆ ให้อยู่ใกล้ ๆ การกำหนดเส้นทางในการทำงานแต่ละขั้นตอน 1 ไป 2 ไป 3 และไป 4 ตามลำดับ ไม่มีการทำงานย้อนไปย้อนมา หรือขัดขวางกัน การจัดของเป็นชุด เพื่อให้เคลื่อนย้ายเป็นรอบ ๆ ก็จะช่วยให้ลดการเคลื่อนย้ายได้ แต่ต้องมีปริมาณพอเหมาะ ไม่เช่นนั้นจะเกิดการผลิตมากเกินไป ซึ่งต้องจัดให้สมดุลกับความถี่ของการใช้งานหรือความต้องการด้วย เพื่อให้เกิดการทำงานได้อย่างลื่นไหลต่อเนื่อง ไม่มีการติดขัดหรือหยุดรอ

จุดประสงค์

1. ต้องการให้เกิดการไหลของวัตถุดิบอย่างสม่ำเสมอ
2. ต้องการลดปริมาณสินค้าคงคลังรวมถึงสินค้าระหว่างผลิต (WIP)
3. ต้องการให้มีลำดับการผลิตที่ดี

4. ต้องการใช้พื้นที่อย่างมีประสิทธิภาพ

5. ต้องการลดคอขวด หรือจุดที่ความสามารถในการผลิตไม่เท่ากับจุดอื่น

รูปแบบของการวางผัง

1. แผนผังที่จัดตามกระบวนการ (Process layout หรือ Functional หรือ Job-shop)

1.1 จัดตามกระบวนการที่เกิดขึ้น

1.2 เครื่องจักรเป็นแบบเอนกประสงค์

1.3 จัดเครื่องจักร เครื่องมือตามกระบวนการ

1.4 สินค้าจะวิ่งตามกระบวนการที่ต่างกัน

2. การจัดแผนผังตามสินค้าที่เกิดขึ้น (Product layout)

2.1 จัดรูปแบบการผลิตตามสินค้า (ไหลตามสินค้านั้น ๆ)

2.2 เครื่องมือเครื่องจักรจะถูกจัดตามการผลิตสินค้านั้น ๆ

2.3 เครื่องจักรเป็นแบบเจาะจงตามที่การผลิตสินค้านั้น ๆ ต้องการ

3. แผนผังที่กำหนดตำแหน่งที่ตั้งแน่นอน (Fixed location layout)

3.1 ใช้กับสินค้าที่มีขนาดใหญ่ เคลื่อนย้ายยาก แตกหักง่าย

3.2 คนงานและเครื่องจักรเป็นฝ่ายเคลื่อนที่ไปหาสินค้า

4. แผนผังการจัดการผลิตแบบกลุ่ม (Group technology layout)

เครื่องจักร เครื่องมือจะถูกจัดกลุ่มโดยยึดตามชิ้นส่วนการผลิตที่มีความเหมือนกัน ทำให้ไม่เกิดการกระจัดกระจายในการผลิต

งานวิจัยที่เกี่ยวข้อง

งานวิจัยในประเทศ

ฐานิตย์ ประจักษ์วินัยบดี (2561) ได้ทำการศึกษาการเพิ่มประสิทธิภาพกระบวนการผลิตด้วยระบบลีน กรณีศึกษาบริษัท AEC จำกัด โดยมีวัตถุประสงค์เพื่อ ปรับปรุงประสิทธิภาพในการทำงานของกระบวนการผลิตและลดต้นทุนในการผลิต โดยประยุกต์ใช้ทฤษฎีลีน ทฤษฎีการจัดสมดุลการผลิต และหลักการ ECRS เพื่อลดความสูญเปล่าที่ไม่จำเป็น ผลการศึกษาพบว่า สามารถลดระยะเวลาในการรอคอยในแผนกเครื่องรีด ลงได้ 90 วินาที ต่อการผลิตประตู 1 บาน และลดระยะเวลาการเจาะบานประตูลงได้ 50 วินาทีต่อหนึ่งบาน สามารถลดคนงานในแผนกเครื่องรีดได้ 4 คน แผนกเร้าเตอร์ 1 คน และแผนกเจาะ 1 คน อีกทั้งยังสามารถลดต้นทุนในการผลิตรวมได้เท่ากับ 984,900 บาทต่อปี

อัมพวรรณ หนูพระอินทร์ (2561) ได้ทำการศึกษาการประยุกต์ใช้แนวคิดแบบลีน เพื่อลดความสูญเปล่าในกระบวนการแปรรูปไม้ยางพารา กรณีศึกษา ผู้ผลิตไม้ยางพาราแปรรูป โดยมีวัตถุประสงค์เพื่อค้นหาความสูญเปล่าที่เกิดขึ้นในกระบวนการแปรรูปไม้ยางพารา และหาแนวทางการลดความสูญเปล่าในกระบวนการแปรรูปไม้ยางพารา โดยนำข้อมูลมาวิเคราะห์ เพื่อเลือกการจัดความสูญเปล่า ทั้ง 7 ประการ เช่น การศึกษางาน การจับเวลา การใช้แผนภูมิกระบวนการผลิต แผนผังก้างปลา ในการวิเคราะห์หาสาเหตุที่แท้จริงของปัญหา จากนั้นได้ประยุกต์หลักการ ECRS ช่วยในการกำจัดความสูญเปล่าในกระบวนการ ผลการศึกษาพบว่า การแปรรูปไม้ยางพารายังเป็นไปด้วยความล่าช้าและมีการรอคอยของพนักงาน ซึ่งเป็นการเสียเวลาไปโดยเปล่าประโยชน์ ตลอดจนได้ทำการจัดสมดุลสายการผลิตเพื่อให้เกิดการไหลของงานที่ดีขึ้น ซึ่งหลังจากการปรับปรุงการทำงานแล้ว สามารถลดความสูญเปล่าในกระบวนการทำงาน และสามารถลดเวลาที่ใช้ในการแปรรูปไม้ยางพารา

ศุรนิตย์ สามารถ (2559) ได้ทำการศึกษาการนำแนวคิดลีนมาใช้ในการลดต้นทุนในการดำเนินงาน กรณีศึกษา โรงงานฉีดพลาสติกชิ้นส่วนอุปกรณ์อิเล็กทรอนิกส์ โดยมีวัตถุประสงค์เพื่อศึกษาวิเคราะห์ถึงการนำแนวคิดลีนมาใช้ในการลดต้นทุนการดำเนินงานในโรงงานฉีดพลาสติกแห่งหนึ่งในจังหวัดระยอง โดยทำการศึกษาและวิเคราะห์สาเหตุของปัญหาที่เกิดขึ้นโดยใช้แผนผังก้างปลาเพื่อหาแนวทางในการแก้ปัญหา พบว่าส่วนหนึ่งของสาเหตุที่ทำให้เกิดต้นทุนสูงนั่นคือการใช้ทรัพยากรยังไม่คุ้มค่า จึงได้การปรับปรุงกระบวนการทำงานใหม่ โดยการนำทรัพยากรบรรจุภัณฑ์กล่องกระดาษกลับมาใช้ซ้ำ ผลการวิจัยพบว่าสามารถลดค่าใช้จ่ายในการใช้บรรจุภัณฑ์กล่องกระดาษกล่องใหม่ไปได้ 33,478 บาท ในระยะเวลา 6 เดือน ซึ่งเป็นการใช้ทรัพยากรบรรจุภัณฑ์กล่องกระดาษที่มีอย่างคุ้มค่า และช่วยลดต้นทุนของบริษัท

ลักขณา ฤกษ์เกษม (2562) ได้ทำการศึกษาการประยุกต์ใช้การผลิตแบบลีนในโรงงานตัดเย็บเสื้อผ้าแฟชั่น โดยมีวัตถุประสงค์เพื่อหาแนวทางสำหรับลดระยะเวลาและลดระยะทางในกระบวนการผลิต รวมถึงนำทฤษฎีของการศึกษาการทำงานมาช่วยในการแก้ปัญหา ผลการศึกษาพบว่า สามารถลดระยะเวลาการผลิตลดได้จาก 51.97 นาที เหลือ 48.32 นาที หรือสามารถลดระยะเวลาการผลิตลงได้ 7 เปอร์เซ็นต์ นอกจากนั้นสามารถลดระยะทางระหว่างการผลิตลงได้จาก 147 เมตร เหลือเพียง 35 เมตร หรือคิดเป็น 76 เปอร์เซ็นต์

นิวัฒน์ เดชอำไพ (2557) ได้ทำการศึกษาการเพิ่มประสิทธิภาพกระบวนการผลิตชุดชั้นในสตรี โดยประยุกต์ใช้แนวคิดการผลิตแบบลีน โดยมีวัตถุประสงค์เพื่อปรับปรุงกระบวนการผลิต กำจัดความสูญเปล่าและเพิ่มประสิทธิภาพการดำเนินงานของ บริษัท วาโก้กบินทร์บุรี จำกัด ซึ่งประสบปัญหาผลผลิตไม่เป็นไปตามเป้าหมาย จึงได้ทดลองนำระบบการผลิตแบบลีน

มาประยุกต์ใช้กับหน่วยเย็บ โดยแบ่งทีมเย็บเป็นทีม BA1 และ BA2 และนำเครื่องมือ 7 Waste เข้ามาวิเคราะห์และจำแนกความสูญเปล่า โดยใช้เครื่องมือของลีนเพื่อการปรับปรุง (1) ความสูญเปล่าจากการเคลื่อนที่ที่ไม่จำเป็น ปรับปรุงโดยการปรับเปลี่ยนรูปแบบการผลิต จากการนั่งเย็บเป็นการยืนเย็บและการปรับปรุงผังการผลิต (2) ความสูญเปล่าจากการผลิตมากเกินไป ปรับปรุงโดยการลดขนาดการผลิต (3) ความสูญเปล่าจากการเก็บวัสดุคงคลัง ปรับปรุงการนำเสนอระบบดึงและใช้คัมบังเพื่อแก้ปัญหาดังกล่าวตามลำดับ ผลจากการปรับปรุง พบว่าสามารถเพิ่มประสิทธิภาพของทีมเย็บ BA1 และ BA2 ขึ้นได้ 15.63 เปอร์เซ็นต์และ 18.15 เปอร์เซ็นต์ มีจำนวนผลผลิตเฉลี่ยต่อวัน เพิ่มขึ้น 17.13 เปอร์เซ็นต์และ 20.00 เปอร์เซ็นต์ มีเวลานำการผลิตลดลง 16.00 เปอร์เซ็นต์และ 19.23 เปอร์เซ็นต์ ตามลำดับ

คณาวุฒิ โยธา (2554) ได้ทำการศึกษาการปรับปรุงสายการประกอบจักรเย็บผ้าโดยเทคนิคการผลิตแบบลีน โดยมีวัตถุประสงค์เพื่อเสนอแนวทางในการปรับปรุงประสิทธิภาพของสายการประกอบจักรเย็บผ้าโดยตัดลดขั้นตอนการผลิตที่ไม่ก่อให้เกิดมูลค่า และการปรับปรุงผลผลิตต่อชั่วโมงให้มีปริมาณที่เพิ่มมากขึ้น รวมถึงการพัฒนาบุคลากรในระดับต่าง ๆ ให้มีความรู้และความสามารถสูงขึ้น ซึ่งเป็นวัตถุประสงค์หลักของงานวิจัยนี้ โดยเทคนิคที่สามารถนำมาประยุกต์ใช้คือ เทคนิคการผลิตแบบลีนซึ่งเป็นปรัชญาทางการผลิตที่เน้นการลดเวลานำ ในการผลิตให้สั้นลง จากการกำจัดความสูญเสียรูปแบบต่าง ๆ ออกไปจากระบวนการผลิต จากการศึกษาวิจัยในแผนกการประกอบ ในส่วนแผนกประกอบชิ้นงานสำเร็จ ของโรงงานอุตสาหกรรมผลิตจักรเย็บผ้าพบว่า การประยุกต์ใช้เทคนิคการผลิตแบบลีน อันได้แก่ การตัดลดขั้นตอนที่ไม่ก่อให้เกิดคุณค่าออก การปรับปรุงวิธีการปฏิบัติงานในกระบวนการ เพื่อช่วยให้การทำงานสะดวกรวดเร็วขึ้น รวมถึงการนำเอาหลักการระบบคัมบัง และการควบคุมด้วยสายตา มาใช้ในการศึกษาวิจัยในครั้งนี้ ส่งผลทำให้สามารถปรับปรุงกระบวนการผลิต คือ สามารถลดเวลานำของกระบวนการประกอบชิ้นงานสำเร็จเท่ากับร้อยละ 5.06 และอัตราการผลิตต่อวันมีปริมาณที่เพิ่มมากขึ้นเท่ากับร้อยละ 4.83 นอกจากนี้ผลของการปรับปรุงยังส่งผลถึงการเพิ่มประสิทธิภาพในการผลิตที่ตรงตามแผนการผลิตของแผนกประกอบชิ้นงานสำเร็จจากเดิมร้อยละ 85.31 เพิ่มขึ้นได้เป็นร้อยละ 98.23

สุภาภรณ์ ดาวสุก (2558) ได้ทำการศึกษาการประยุกต์ใช้แนวคิดลีนเพื่อเพิ่มผลิตภาพกรณีศึกษาระบบจัดการสินค้ากลุ่มเบเกอรี่ของร้านสะดวกซื้อ โดยมีวัตถุประสงค์เพื่อทำการศึกษาถึงปัญหา และหาสาเหตุของปัญหาโดยใช้หลัก 5W1H เพื่อวิเคราะห์กระบวนการทำงานของแต่ละส่วนที่เกี่ยวข้อง แล้วพบว่ามี 2 กระบวนการหลักที่เป็นปัญหา คือ ระบบการสั่งสินค้าและระบบการรับสินค้าที่มีความซ้ำซ้อนในการทำงานและมีความยุ่งยากในการจัดการด้านเอกสารของสินค้าเบเกอรี่ที่ร้านสาขาสั่งเข้ามาส่งที่ร้าน ผู้วิจัยจึงได้นำระบบลีนเข้าไปทำการปรับปรุงกระบวนการ

ทำงานเดิม โดยทำการลดการทำงานที่ไม่จำเป็นปรับกระบวนการบางกระบวนการ และใช้วิธีการใหม่หลังจากนั้นจึงทำการทดลองจับเวลาของการทำงานโดยใช้ร้านค้าตัวอย่างจำนวน 10 สาขา โดยระยะเวลาที่เก็บติดต่อกัน 5 ครั้งต่อสาขา เป็นเวลาทั้งสิ้น 50 วัน เพื่อทำการเปรียบเทียบการทำงานทั้งก่อนและหลังการปรับปรุงจากผลของการทดลองเปรียบเทียบกระบวนการก่อนและหลังการปรับปรุง ซึ่งพบว่าเวลาของกระบวนการทำงานเดิมก่อนการปรับปรุงใช้เวลาทำงานรวมเป็น 92.65 นาทีและหลังการปรับปรุงกระบวนการทำงานใหม่ใช้เวลาทำงานรวมเป็น 49.25 นาที ทำให้สามารถลดเวลาลงได้ถึงร้อยละ 47 โดยที่ผลิตภาพจำนวนสินค้าเบเกอรี่ก่อนการปรับปรุงอยู่ที่ 1.96 ชิ้น/ นาที และหลังการปรับปรุงกระบวนการทำงานใหม่มีผลิตภาพจำนวนสินค้าเบเกอรี่เป็น 3.69 ชิ้น/ นาที ผลการศึกษาที่ได้ทำให้บริษัทสามารถเพิ่มผลิตภาพในการทำงานและลดต้นทุนการทำงานได้ นอกจากนั้นยังสามารถใช้เป็นแนวทางการปรับปรุงกับสินค้าประเภทอื่นรวมทั้งเป็นแนวปฏิบัติให้กับซัพพลายเออร์อื่นที่สนใจเข้ามาร่วมทำธุรกิจกับทางบริษัทในอนาคตได้

งานวิจัยต่างประเทศ

Harbour (1997) ได้ทำการศึกษาปัจจัยที่พิจารณาในการใช้หลักการของการผลิตแบบลีนไว้ คือ การจัดผังโรงงานที่สนับสนุนการผลิตแบบไหลต่อเนื่อง การใช้ขนาดของเครื่องจักรอย่างเหมาะสม การใช้เทคโนโลยีในการปรับเปลี่ยนการผลิตได้อย่างรวดเร็ว การมีอุปกรณ์ป้องกันความผิดพลาด การควบคุมด้วยสายตา (Visual control) การบำรุงเครื่องจักร (Maintainability) และการออกแบบเครื่องมืออุปกรณ์ต่าง ๆ

Orville (2015) ได้ศึกษาการประยุกต์ใช้ทฤษฎีลีนมาใช้ในอุตสาหกรรมกังหันลม มีวัตถุประสงค์ที่จะเพิ่มประสิทธิภาพในส่วนของการผลิตและลดต้นทุนในส่วนของการผลิตและการแก้ไขงาน โดยใช้เครื่องมือการวิเคราะห์รากของปัญหาและ Kaizen มาใช้ในการเพิ่มประสิทธิภาพของผลผลิต ได้มีการประเมินสภาพทั่วไปของกระบวนการผลิตในปัจจุบันและสร้างพื้นฐานในการทำงานผลการปรับปรุงหลังจากที่ได้นำทฤษฎีลีนมาประยุกต์ใช้แล้วนั้นถือว่าประสบความสำเร็จเป็นอย่างมากพบว่า สามารถลดเวลาในส่วนของปริมาณงานที่ทำได้ร้อยละ 18.45 และลดค่าใช้จ่ายได้ 142,500 INR ต่อการผลิตงาน 1 ชุด

Djumin et. al. (2001) ได้ทำการศึกษาการนำเสนอเรื่อง VSM ในมุมมองจากวิศวกรรมอุตสาหการประกอบด้วยความคิดพื้นฐานของเครื่องมือ VSM การนำเสนอขั้นตอนการทำ VSM ที่สนับสนุนเทคนิค LE เข้าไปใช้ร่วมด้วย เช่น ใช้ Flow process chart ร่วมกับขั้นตอนการเขียนภาพสถานการณ์ปัจจุบัน การเสนอจุดแข็งและจุดอ่อนของ VSM รวมถึงการเปรียบเทียบสัญลักษณ์ที่ใช้ใน VSM กับเครื่องมือการเขียนการไหลที่มีอยู่ในเทคนิคของ L.E. คือ Flow process chart

ซึ่งสัญลักษณ์ที่ใช้ใน VSM นั้นมีความคล้ายคลึงกับเครื่องมือต่าง ๆ ดังกล่าวข้างต้น แต่ VSM จับลักษณะการไหลของกระบวนการครอบคลุมกว่าเทคนิคบางตัวที่ไม่ได้ใช้เครื่องมือดังกล่าว

บทที่ 3
วิธีดำเนินการวิจัย

การศึกษาวิจัยครั้งนี้ ได้นำแนวคิดแบบลีน โดยใช้หลักการ ECRS เข้ามาประยุกต์ใช้เพื่อปรับปรุงกระบวนการผลิตไม้สักแปรรูป โดยมุ่งเน้นปัญหาวิธีการทำงานล่าช้า และเพื่อศึกษาหาแนวทางในการปรับปรุงการจัดวางผังการผลิต โดยผู้วิจัยมีขั้นตอนในการดำเนินการวิจัย ดังนี้

1. ขั้นตอนการศึกษา
2. ประชากรและกลุ่มตัวอย่าง
3. เครื่องมือที่ใช้ในการวิจัย
4. การเก็บรวบรวมข้อมูล
5. การวิเคราะห์ข้อมูลและสรุปผล

ขั้นตอนการศึกษา

ภาพที่ 4 ผังงาน (Flow chart) แสดงขั้นตอนการศึกษา

ขั้นตอนที่ 1 ศึกษาทฤษฎีและงานวิจัยที่เกี่ยวข้องศึกษา

ศึกษาที่ทฤษฎีที่เกี่ยวข้องและงานวิจัยที่เกี่ยวข้อง เพื่อนำมาเป็นข้อมูลและประยุกต์ใช้ในเพิ่มประสิทธิภาพกระบวนการผลิตไม้สักแปรรูป

ขั้นตอนที่ 2 เก็บรวบรวมข้อมูลยอดขายผลิตภัณฑ์เฟอร์นิเจอร์ไม้

เก็บรวบรวมข้อมูลยอดขายผลิตภัณฑ์เฟอร์นิเจอร์ไม้สักปี 2561-2562 นำแผนภูมิพาเรโต้มาประยุกต์ใช้เพื่อเลือกผลิตภัณฑ์เฟอร์นิเจอร์ที่จะนำมาใช้ในงานวิจัยครั้งนี้

ขั้นตอนที่ 3 ศึกษาขั้นตอนการทำงานและสังเกตสภาพปัญหาในปัจจุบัน

จากการศึกษาขั้นตอนการทำงานของกระบวนการผลิตไม้สักแปรรูป พบว่ามีปัญหาส่วนของวิธีการทำงานที่ล่าช้า เนื่องจากปัจจุบันบริษัทไม่มีการวางแผนการทำงานให้เหมาะสม ในบางขั้นตอนของกระบวนการผลิตมีการทำงานที่ซ้ำซ้อนกัน และในบางขั้นตอนใช้ระยะเวลาในการดำเนินงานนานมากเกินไป ทำให้เกิดความล่าช้า อีกทั้งตำแหน่งของสถานีการทำงานมีระยะทางในการเคลื่อนย้ายวัตถุดิบห่างกันมากเกินไป จึงทำให้ใช้เวลาในการเคลื่อนย้ายมากเกินความจำเป็น

ขั้นตอนที่ 4 เก็บรวบรวมข้อมูลการดำเนินงานแต่ละขั้นตอนของกระบวนการผลิต

สังเกตการทำงานของพนักงานกลุ่มตัวอย่างเพื่อศึกษาขั้นตอนในกระบวนการผลิตไม้สักแปรรูปในปัจจุบันและทำการเก็บรวบรวมข้อมูลการดำเนินงานแต่ละขั้นตอนในกระบวนการผลิตไม้สักแปรรูปโดยบันทึกข้อมูลด้วยแผนภูมิการไหลของกระบวนการ (Flow process chart) และไดอะแกรม

ขั้นตอนที่ 5 ปรับปรุงกระบวนการผลิต

ทำการปรับปรุงกระบวนการผลิต โดยใช้หลักการ ECRS เพื่อลดความสูญเปล่า

ขั้นตอนที่ 6 สรุปผลของงานวิจัย

เปรียบเทียบผลระหว่างวิธีการผลิตที่ประยุกต์ใช้แนวคิดแบบลีนกับระบบการผลิตแบบปัจจุบันของบริษัทกรณีศึกษาและสรุปผล

ประชากรและกลุ่มตัวอย่าง

กลุ่มตัวอย่างที่ใช้ในการวิจัยครั้งนี้ ได้แก่ พนักงานบริษัทผลิตไม้สักแปรรูปแห่งหนึ่งใน จังหวัดระยอง จำนวน 13 คน แบ่งเป็น พนักงานตัดไม้ขึ้นรูป 3 คน พนักงานออกแบบ 2 คน พนักงานอบไม้ 3 คน พนักงานประกอบเฟอร์นิเจอร์ 2 คน และพนักงานเก็บรายละเอียด 3 คน

เครื่องมือที่ใช้ในงานวิจัย

1. แผนภูมิพาเรโต้ (Pareto diagram)

คือ เครื่องมือที่ใช้แสดงรายละเอียดของสิ่งที่เราสนใจในรูปแบบของกราฟผสมระหว่างกราฟแท่ง กับกราฟเส้น โดยเรียงลำดับของรายละเอียดในแต่ละหัวข้อตามลำดับความถี่มากไปหาถี่ที่น้อยกว่า ตามหลักของกฎ 80: 20

2. แผนภูมิการไหลของกระบวนการผลิต (Flow process chart)

คือ แผนผังขั้นตอนต่าง ๆ ในการลำดับกระบวนการโดยรวมในองค์กร ซึ่งในการศึกษาครั้งนี้ ผู้วิจัยจะใช้แผนภูมิการไหลของกระบวนการในการศึกษากระบวนการผลิตไม้สักแปรรูป โดยทำการบันทึกขั้นตอนของกระบวนการผลิตอย่างละเอียดตามลำดับก่อนหลังตั้งแต่ต้นจนเสร็จสิ้นและทำการเก็บรวบรวมข้อมูล

3. แผนผังก้างปลา (Fish bone diagram)

คือ แผนผังที่แสดงถึงความสัมพันธ์ระหว่างปัญหา (Problem) กับสาเหตุทั้งหมดที่เป็นไปได้ที่อาจก่อให้เกิดปัญหา (Possible cause)

4. หลักการ ECRS

คือ หลักการที่ใช้ในการปรับปรุงกระบวนการผลิต ซึ่งประกอบด้วย การกำจัด (Eliminate) การรวมกัน (Combine) การจัดใหม่ (Rearrange) และ การทำให้ง่าย (Simplify) เพื่อลดความสูญเปล่าในการดำเนินงาน ซึ่งเป็นต้นทุนที่เกิดขึ้นโดยไม่สร้างผลตอบแทนหรือประโยชน์ใด ๆ เพิ่มเติมให้กับองค์กร และในบางกรณีอาจทำให้การดำเนินงานช้าลงจากที่ควรจะเป็นซึ่งส่งผลให้มีต้นทุนในการดำเนินงานเพิ่มขึ้น

5. การวางผังการผลิต (Facility layout)

คือ การจัดวางเครื่องจักรและจำนวนของเครื่องจักรมีความเหมาะสมและสะดวกกับการผลิต

การเก็บรวบรวมข้อมูล

1. เก็บรวบรวมข้อมูลยอดขายผลิตภัณฑ์เฟอร์นิเจอร์ไม้สักแปรรูปในช่วงเดือนมิถุนายน พ.ศ. 2563

2. ทำการเก็บมข้อมูลการดำเนินงานแต่ละขั้นตอนในกระบวนการผลิตไม้สักแปรรูป โดยบันทึกข้อมูลด้วยแผนภูมิการไหลของกระบวนการ (Process flow chart) ในช่วงเดือนกรกฎาคม พ.ศ. 2563

การวิเคราะห์ข้อมูลและสรุปผล

เปรียบเทียบผลระหว่างวิธีการผลิตที่ประยุกต์ใช้แนวคิดแบบลีนกับระบบการผลิตแบบปัจจุบันของบริษัทกรณีศึกษา

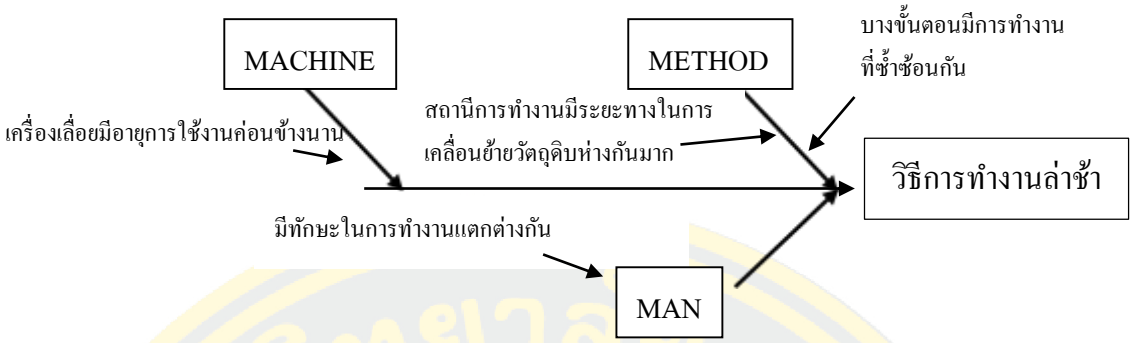
บทที่ 4
ผลการวิจัย

จากการศึกษาวิธีการทำงานของบริษัทผลิตไม้สักแปรรูปของบริษัทกรณีศึกษา เพื่อหาแนวทางการปรับปรุงกระบวนการผลิต และลดความสูญเปล่าที่เกิดขึ้นในกระบวนการผลิต โดยการดำเนินการปรับปรุงครั้งนี้ ผู้วิจัยได้นำเอาแนวคิดแบบลีน โดยใช้หลักการ ECRS มาประยุกต์ใช้ ซึ่งเริ่มศึกษาวิธีการทำงานโดยการนำเทคนิคแผนภูมิการไหลของกระบวนการผลิต (Flow process chart) มาใช้ในการศึกษา สำหรับในบทนี้ ผู้วิจัยจะทำการรวบรวมผลข้อมูลหลังจากที่ได้ปรับปรุงแก้ไขปัญหาต่าง ๆ ที่เกิดขึ้น ได้ดังนี้

1. วิเคราะห์และหาสาเหตุของปัญหาที่เกิดขึ้นในกระบวนการไม้สักแปรรูป
2. แผนภูมิพาเรโต้แสดงยอดขายผลิตภัณฑ์เฟอร์นิเจอร์ไม้สักในปี 2561-2562
3. แสดงขั้นตอนในกระบวนการผลิตไม้สักแปรรูปก่อนทำการปรับปรุง
4. สรุประยะเวลา ระยะทาง และขั้นตอนของกระบวนการผลิตไม้สักแปรรูปก่อนทำการปรับปรุง
5. แสดงขั้นตอนในกระบวนการผลิตไม้สักแปรรูปหลังทำการปรับปรุง
6. สรุประยะเวลา ระยะทาง และขั้นตอนของกระบวนการผลิตไม้สักแปรรูปหลังทำการปรับปรุง
7. เปรียบเทียบผลระยะทาง ระยะเวลา และขั้นตอนในการทำงานของกระบวนการผลิตไม้สักแปรรูปก่อนและหลังการปรับปรุง

วิเคราะห์และหาสาเหตุของปัญหาที่เกิดขึ้นในกระบวนการผลิตไม้สักแปรรูป

จากการศึกษาวิธีการทำงานของกระบวนการผลิตไม้สักแปรรูป ตั้งแต่วัตถุดิบเข้าสู่โรงงานจนเป็นผลิตภัณฑ์เฟอร์นิเจอร์ไม้สัก ผู้วิจัยได้ทำการประยุกต์ใช้แผนภูมิการไหลของกระบวนการผลิต (Flow process chart) มาเป็นเครื่องมือช่วยในการศึกษาวิธีการทำงานและขั้นตอนของกระบวนการผลิตไม้สักแปรรูป ซึ่งจากการศึกษาพบว่า ในกระบวนการผลิตไม้สักแปรรูปมีปัญหาเกี่ยวกับวิธีการทำงานล่าช้า เพื่อเป็นแนวทางในการแก้ไขปัญหาที่เกิดขึ้น ดังภาพที่ 5



ภาพที่ 5 การวิเคราะห์หาสาเหตุโดยใช้แผนภูมิก้างปลา

จากภาพที่ 5 พบว่า สาเหตุที่เกี่ยวกับวิธีการทำงานล่าช้า 3 สาเหตุ คือ

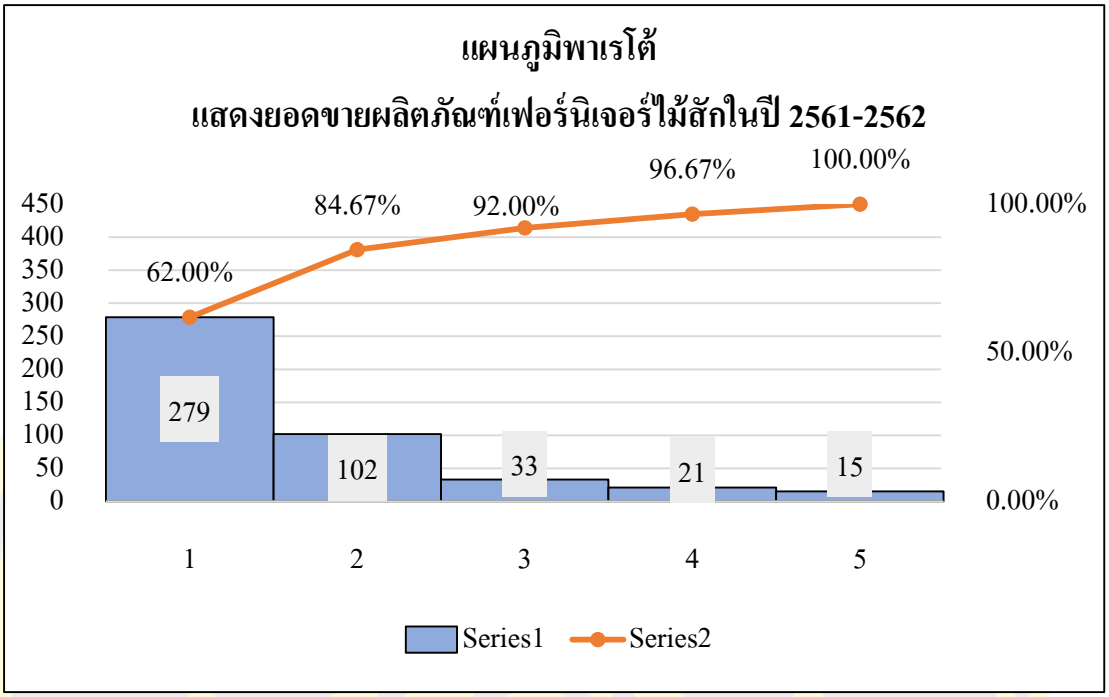
1. บุคลากร พนักงานมีทักษะและความเชี่ยวชาญในการทำงานแตกต่างกันขึ้นอยู่กับประสบการณ์ในการทำงาน ส่งผลให้พนักงานที่มีความเชี่ยวชาญในการทำงานน้อยกว่าจะใช้เวลาในการทำงานมากกว่า

2. กระบวนการทำงาน โดยสาเหตุ คือ ไม่มีการวางแผนการทำงานให้เหมาะสม ในบางขั้นตอนมีการทำงานที่ซ้ำซ้อนกัน และในบางขั้นตอนใช้ระยะเวลาในการดำเนินงานนานมากเกินไป ทำให้เกิดความล่าช้า อีกทั้งตำแหน่งของสถานีการทำงานมีระยะทางในการเคลื่อนย้ายวัตถุดิบห่างกันมากเกินไป จึงทำให้ใช้เวลาในการเคลื่อนย้ายมากเกินความจำเป็น

3. เครื่องจักร เครื่องเลื่อยมีอายุการใช้งานค่อนข้างนาน จึงทำให้ใช้เวลานานในการเลื่อยไม้

ซึ่งจะพบว่าสาเหตุในส่วนของกระบวนการทำงานจะมีหลายสาเหตุที่ส่งผลให้เกิดปัญหา ดังนั้นผู้วิจัยจึงมุ่งเน้นการแก้ไขปัญหาในส่วนของสาเหตุที่เกิดจากกระบวนการทำงานก่อน

แผนภูมิพาเรโต้แสดงยอดขายผลิตภัณฑ์เฟอร์นิเจอร์ไม้สักในปี พ.ศ. 2561-2562



ภาพที่ 6 แผนภูมิพาเรโต้แสดงยอดขายผลิตภัณฑ์เฟอร์นิเจอร์ไม้สักในปี พ.ศ. 2561-2562

จากการสอบถามผู้ประกอบการบริษัทไม้สักแปรรูป กรณีศึกษา เพื่อเก็บข้อมูลยอดขายผลิตภัณฑ์เฟอร์นิเจอร์ไม้สักย้อนหลังในปี พ.ศ. 2561-2562 พบว่า จำนวนยอดขายผลิตภัณฑ์เฟอร์นิเจอร์ไม้สัก ได้แก่ ประตู หน้าต่าง โต๊ะทำงาน เตียงนอน ตู้โชว์ รวมทั้งหมด 450 ชิ้น แบ่งออกเป็น ประตูจำนวน 279 บาน หน้าต่างจำนวน 102 บาน โต๊ะทำงาน จำนวน 33 ตัว เตียงนอน จำนวน 21 หลัง ตู้โชว์ 15 หลัง

ผู้วิจัยจึงนำหลักการของพาเรโต้มาประยุกต์ใช้ จากภาพที่ 3 เป็นการอธิบายถึงกฎพาเรโต้ ซึ่งเป็นเครื่องมือหนึ่งที่ใช้แสดงรายละเอียดของสิ่งที่เราสนใจ โดยเรียงลำดับของรายละเอียดในแต่ละหัวข้อตามลำดับความถี่มากไปหาถี่ที่น้อยกว่า ตามหลักของกฎ 80: 20 คือ การช่วยแยกส่วนน้อยที่สำคัญ ได้แก่ ประตูและหน้าต่าง ออกจากส่วนมากที่ไม่สำคัญ ได้แก่ โต๊ะทำงาน เตียงนอน ตู้โชว์ ดังนั้นผู้วิจัยจึงตัดสินใจเลือกผลิตภัณฑ์ที่มีเปอร์เซ็นต์มาเป็นอันดับหนึ่ง คือ ประตูไม้สัก มาเป็นตัวอย่างในการวิจัยครั้งนี้

แสดงขั้นตอนในกระบวนการผลิตไม้สักแปรรูปก่อนการปรับปรุง

ตารางที่ 2 แบบฟอร์ม Flow process chart แสดงขั้นตอนการนำไม้สักเข้าโรงงาน

Flow Process Chart								
CHART NO. SHEET NO.1	SUMMARY							
ACTIVITY : ขั้นตอนการนำไม้สักเข้ามาในโรงงาน	ACTIVITY	PRESENT	PROPOSE	SAVING				
	OPERATION ○	1						
	TRANPORT ⇨	2						
	DELAY D	-						
	INSPECTION □	-						
	STORAGE ▽	-						
	DISTRANCE (m.)	25						
	TIME (Minute)	105						
DESCRIPTION	TIME	DIST.	SYMBOL					Material Handling
			○	⇨	D	□	▽	
1. ขั้นตอนการนำไม้สักเข้ามาในโรงงาน								
นำไม้สักลงจากรถบรรทุก	50	10		●				โฟล์คลิฟท์
ทำการวัดเพื่อคัดแยกไม้สักตามขนาด	15	-	●					-
ขนย้ายไม้สักไปจัดเก็บบนลานตามขนาด	40	15		●				โฟล์คลิฟท์

จากแผนภูมิการไหลของขั้นตอนการนำไม้สักเข้ามาในโรงงาน ซึ่งพบกิจกรรมต่าง ๆ ในขั้นตอนนี้ทั้งหมด 3 กิจกรรม ดังนี้ มีการปฏิบัติงาน 1 ครั้ง มีการเคลื่อนย้าย 2 ครั้ง รวมระยะทางการเคลื่อนย้ายของวัตถุดิบ ทั้งสิ้น 25 เมตร ใช้ระยะเวลาในกระบวนการทำงานทั้งสิ้น 105 นาที

ตารางที่ 3 แบบฟอร์ม Flow process chart แสดงขั้นตอนการแปรรูปไม้สักเป็นแผ่น

แบบฟอร์ม Flow Process Chart แสดงขั้นตอนการแปรรูปไม้สักเป็นแผ่น									
Flow Process Chart									
CHART NO. SHEET NO.2	SUMMARY								
ACTIVITY : ขั้นตอนการแปรรูปไม้สักเป็นแผ่น	ACTIVITY	PRESENT	PROPOSE	SAVING					
	OPERATION ○	2							
	TRANPORT ⇨	3							
	DELAY D	-							
	INSPECTION □	-							
	STORAGE ▽	-							
	DISTRANCE (m.)	21							
	TIME (Minute)	115							
DESCRIPTION	TIME	DIST.	SYMBOL					Material Handling	
			○	⇨	D	□	▽		
2. ขั้นตอนการแปรรูปไม้สักเป็นไม้แผ่น									
นำไม้สักมาจากลานเก็บ	15	15						ไฟล์คลิฟท์	
นำไม้สักวางข้างแท่นเลื่อยเพื่อรอ Set Up เครื่องเลื่อย	15	5						ไฟล์คลิฟท์	
นำไม้สักขึ้นวางบนแท่นเลื่อย	5	1						ไฟล์คลิฟท์	
เลื่อยไม้สลับไปมาให้เป็นแผ่น	65	-						-	
คัดแยกไม้ตามขนาดเพื่อเตรียมเข้าเตาอบ	15	-						-	

จากแผนภูมิการไหลของขั้นตอนการแปรรูปไม้สักเป็นแผ่น ซึ่งพบกิจกรรมต่าง ๆ ในขั้นตอนนี้ ทั้งหมด 5 กิจกรรม ดังนี้ มีการปฏิบัติงาน 2 ครั้ง มีการเคลื่อนย้าย 3 ครั้ง รวมระยะทางการเคลื่อนย้ายของวัตถุดิบ ทั้งสิ้น 21 เมตร ใช้ระยะเวลาในกระบวนการทำงานทั้งสิ้น 115 นาที

ตารางที่ 4 แบบฟอร์ม Flow process chart แสดงขั้นตอนการนำไม้สักเข้าเตาอบ

Flow Process Chart								
CHART NO. **SHEET NO.3**	**SUMMARY**							
ACTIVITY : ขั้นตอนการนำไม้สักเข้าเตาอบ	ACTIVITY	PRESENT	PROPOSE	SAVING				
	OPERATION ○	2						
	TRANPORT ⇨	2						
	DELAY D	-						
	INSEPCTION □	-						
	STORAGE ▽	-						
	DISTRANCE (m.)	25						
	TIME (Minute)	14,480						
DESCRIPTION	TIME	DIST.	SYMBOL					Material Handling
			○	⇨	D	□	▽	
3. ขั้นตอนการนำไม้สักเข้าเตาอบ								
นำไม้สักเข้ามาที่เตาอบ	35	20		●				คน
ตั้งอุณหภูมิการอบไม้ให้แห้ง	10	-	●					-
นำไม้สักเข้าเตาอบ	35	5		●				โฟล์คลิฟท์
ทำการอบในเตาอบ 10 วัน	14,400	-	●					-

จากแผนภูมิการไหลของขั้นตอนการนำไม้สักเข้าเตาอบ ซึ่งพบกิจกรรมต่าง ๆ ในขั้นตอนนี้ ทั้งหมด 4 กิจกรรม ดังนี้ มีการปฏิบัติงาน 2 ครั้ง มีการขนย้าย 2 ครั้ง รวมระยะทางการเคลื่อนย้ายของวัตถุดิบ ทั้งสิ้น 25 เมตร ใช้เวลาในกระบวนการทางาน ทั้งสิ้น 14,480 นาที

ตารางที่ 5 แบบฟอร์ม Flow chart แสดงขั้นตอนการนำไม้สักออกจากเตาอบหลังทำการอบแห้ง

Flow Process Chart								
CHART NO. **SHEET NO.4**	**SUMMARY**							
ACTIVITY : ขั้นตอนการนำไม้สักออกจากเตาอบหลังทำการอบแห้ง	ACTIVITY	PRESENT	PROPOSE		SAVING			
	OPERATION ○	-						
	TRANPORT ⇨	2						
	DELAY D	-						
	INSPECTION □	1						
	STORAGE ▽	-						
	DISTRANCE (m.)	20						
	TIME (Minute)	85						
DESCRIPTION	TIME	DIST.	SYMBOL					Material Handling
			○	⇨	D	□	▽	
4. ขั้นตอนการนำไม้สักออกจากเตาอบหลังทำการอบแห้ง								
นำไม้สักออกจากเตาอบ	35	5		●				คน
ตรวจสอบคุณภาพไม้สักอบแห้ง	10	-				●		-
นำไปเก็บในคลังวัสดุ	40	15		●				คน

จากแผนภูมิการไหลของขั้นตอนการนำไม้สักออกจากเตาอบหลังทำการอบแห้ง พบกิจกรรมต่าง ๆ ในขั้นตอนนี้ ทั้งหมด 3 กิจกรรม ดังนี้ มีการขนย้าย 2 ครั้ง มีการตรวจสอบ 1 ครั้ง รวมระยะทางการเคลื่อนย้ายของวัตถุดิบ ทั้งสิ้น 20 เมตร ใช้เวลาในกระบวนการทางานทั้งสิ้น 85 นาที

ตารางที่ 6 แบบฟอร์ม Flow chart แสดงขั้นตอนการนำไม้สักมาแปรรูปเป็นประตูและบรรจุภัณฑ์

Flow Process Chart									
CHART NO. SHEET NO.5	SUMMARY								
ACTIVITY : ขั้นตอนการนำไม้สักมาแปรรูปเป็นประตูและบรรจุภัณฑ์	ACTIVITY	PRESENT	PROPOSE	SAVING					
	OPERATION ○	8							
	TRANPORT ⇨	7							
	DELAY D	-							
	INSPECTION □	-							
	STORAGE ▽	1							
	DISTRANCE (m.)	92							
	TIME (Minute)	316							
DESCRIPTION	TIME	DIST.	SYMBOL					Material Handling	
			○	⇨	D	□	▽		
ขั้นตอนการนำไม้สักมาแปรรูปเป็นประตูและบรรจุภัณฑ์									
นำไม้สักมาจากคลังวัสดุ	10	20						คน	
นำไม้สักขึ้นบนแท่นไสปรับขนาดไม้ให้ได้ตามขนาดประตูที่ต้องการ	11	-						-	
นำประตูเตรียมร่างแบบ	7	20						คน	
เขียนร่างแบบบนประตู	20	-						-	
นำประตูมาที่แท่นเจาะ	7	20						คน	
ทำการเจาะรูลูกบิดประตู	7	-						-	
นำประตูมาเตรียมตกแต่ง	5	7						คน	
ตกแต่งลายประตู	40	-						-	
นำประตูมาเตรียมเก็บรายละเอียด	12	10						คน	
เก็บรายละเอียดด้วยเครื่องขัดไม้	15	-						-	
ขัดเก็บรายละเอียดด้วยมือ	30	-						-	
ลงน้ำยาเคลือบเงา	120	-						-	
นำประตูมาเตรียมทำบรรจุภัณฑ์	10	5						คน	
ทำบรรจุภัณฑ์โดยการห่อพลาสติกกันกระแทก	15	-						-	
นำไปเก็บในคลังสินค้า	7	10						คน	
จัดเก็บ	5	-						คน	

จากแผนภูมิการไหลของขั้นตอนการนำไม้สักมาแปรรูปเป็นประตูและบรรจุภัณฑ์ พบกิจกรรมต่าง ๆ ทั้งหมด 16 กิจกรรม ดังนี้ มีการปฏิบัติงาน 8 ครั้ง มีการขนย้าย 7 ครั้ง และมีการจัดเก็บ 1 ครั้ง รวมระยะทางการเคลื่อนย้ายของวัตถุดิบ ทั้งสิ้น 92 เมตร ใช้เวลาในกระบวนการทำงานทั้งสิ้น 316 นาที

สรุประยะเวลา ระยะทาง และขั้นตอนการทำงานของกระบวนการผลิตไม้สักแปรรูปก่อนการปรับปรุง

ตารางที่ 7 สรุประยะเวลา ระยะทาง และขั้นตอนการทำงานของกระบวนการผลิตไม้สักแปรรูปก่อนการปรับปรุง

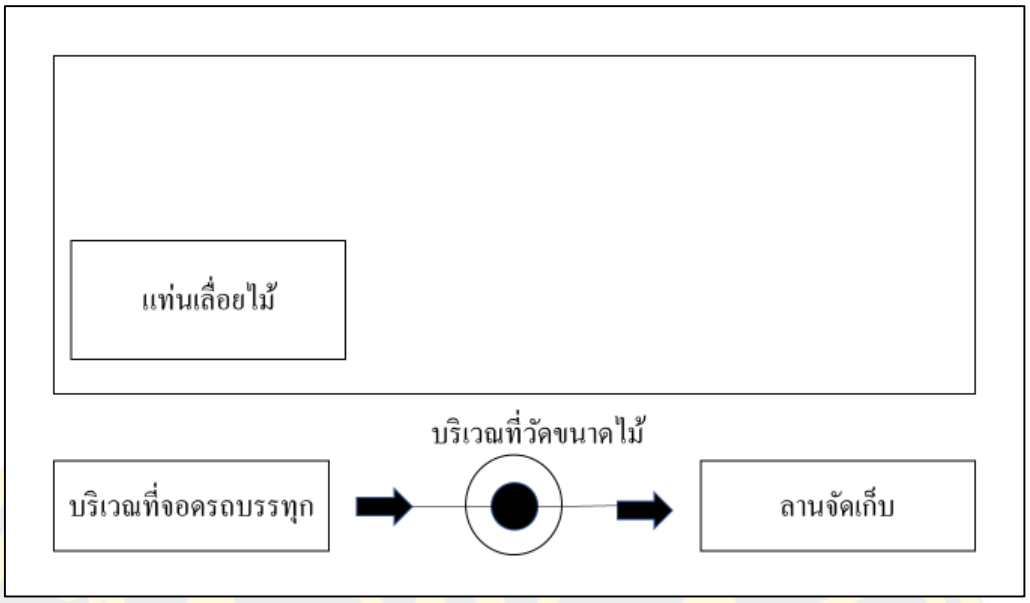
ขั้นตอนการผลิตไม้สักแปรรูป	ระยะทาง (เมตร)	ระยะเวลา (นาที)	ขั้นตอนการทำงาน
1. ขั้นตอนการนำไม้สักเข้ามาในโรงงาน	25	105	3
2. ขั้นตอนการแปรรูปไม้สักเป็นไม้แผ่น	21	115	5
3. ขั้นตอนการนำไม้สักเข้าเตาอบ	25	14,480	4
4. ขั้นตอนการนำไม้สักออกจากเตาอบหลังทำการอบแห้ง	20	85	3
5. ขั้นตอนการนำไม้สักมาแปรรูปเป็นประตูและบรรจุภัณฑ์	92	316	16
รวม	183	15,101	31

แสดงขั้นตอนในกระบวนการผลิตไม้สักแปรรูปหลังทำการปรับปรุง

ตารางที่ 8 แบบฟอร์ม Flow process chart แสดงขั้นตอนการนำไม้สักเข้ามาในโรงงาน (หลังปรับปรุง)

Flow Process Chart									
CHART NO. SHEET NO.1	SUMMARY								
ACTIVITY : ขั้นตอนการนำไม้สักเข้ามาในโรงงาน	ACTIVITY	PRESENT	PROPOSE	SAVING					
	OPERATION ○	1	1	-					
	TRANPORT ⇨	2	2	-					
	DELAY D	-	-	-					
	INSPECTION □	-	-	-					
	STORAGE ▽	-	-	-					
	DISTRANCE (m.)	25	25	-					
	TIME (Minute)	105	105	-					
DESCRIPTION	TIME	DIST.	SYMBOL ○	⇨	D	□	▽	Material Handling
1. ขั้นตอนการนำไม้สักเข้ามาในโรงงาน								
นำไม้สักลงจากรถบรรทุก	50	10		●				โฟล์คลิฟท์
ทำการวัดเพื่อคัดแยกไม้สักตามขนาด	15	-	●					-
ขนย้ายไม้สักไปจัดเก็บบนลานตามขนาด	40	15		●				โฟล์คลิฟท์

จากแผนภูมิการไหลของขั้นตอนการนำไม้สักเข้ามาในโรงงาน ซึ่งพบกิจกรรมต่าง ๆ ในขั้นตอนนี้ทั้งหมด 3 กิจกรรม ดังนี้ มีการปฏิบัติงาน 1 ครั้ง มีการเคลื่อนย้าย 2 ครั้ง รวมระยะทางการเคลื่อนย้ายของวัตถุดิบ ทั้งสิ้น 25 เมตร ใช้ระยะเวลาในกระบวนการทำงานทั้งสิ้น 105 นาที

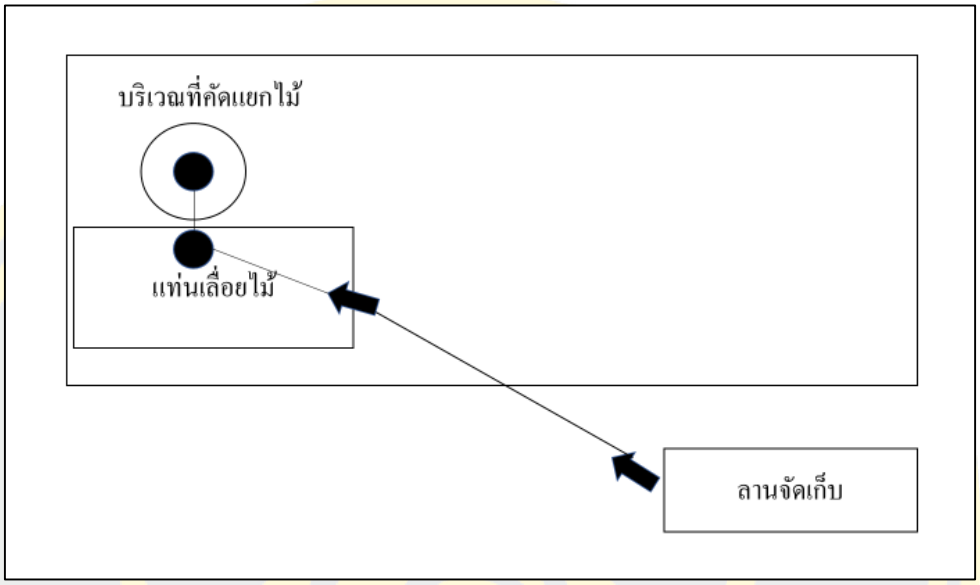


ภาพที่ 7 Flow diagram แสดงขั้นตอนการนำไม้สักเข้ามาในโรงงาน (หลังปรับปรุง)

ตารางที่ 9 แบบฟอร์ม Flow process chart แสดงขั้นตอนการแปรรูปไม้สักเป็นแผ่น (หลังปรับปรุง)

Flow Process Chart								
CHART NO. **SHEET NO.2**	**SUMMARY**							
ACTIVITY : ขั้นตอนการแปรรูปไม้สักเป็นแผ่น	ACTIVITY	PRESENT	PROPOSE					SAVING
	OPERATION ○	2	2					-
	TRANPORT ⇨	3	2					1
	DELAY D	-	-					-
	INSPECTION □	-	-					-
	STORAGE ▽	-	-					-
	DISTRANCE (m.)	21	21					-
	TIME (Minute)	115	100					15
DESCRIPTION	TIME	DIST.	SYMBOL					Material Handling
			○	⇨	D	□	▽	
2. ขั้นตอนการแปรรูปไม้สักเป็นแผ่น								
นำไม้สักมาจากลานเก็บ	15	15		●				โฟล์คลิฟท์
นำไม้สักขึ้นวางบนแท่นเลื่อย	5	6		●				โฟล์คลิฟท์
เลื่อยไม้สลับไปมาให้เป็นแผ่น	65	-	●					-
คัดแยกไม้ตามขนาดเพื่อเตรียมเข้าเตาอบ	15	-	●					-

จากแผนภูมิการไหลของขั้นตอนการแปรรูปไม้สักเป็นแผ่น ซึ่งพบกิจกรรมต่าง ๆ ในขั้นตอนนี้ทั้งหมด 4 กิจกรรม ดังนี้ มีการปฏิบัติงาน 2 ครั้ง มีการเคลื่อนย้าย 2 ครั้ง รวมระยะทางการเคลื่อนย้ายของวัตถุดิบ ทั้งสิ้น 21 เมตร ใช้ระยะเวลาในกระบวนการทำงานทั้งสิ้น 100 นาที



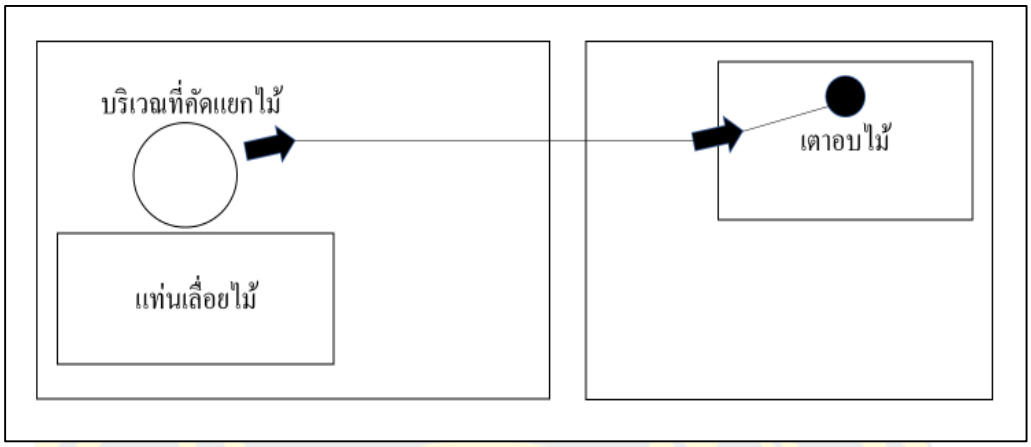
ภาพที่ 8 Flow diagram แสดงขั้นตอนการแปรรูปไม้สักเป็นแผ่น (หลังปรับปรุง)

วิธีการปรับปรุงกระบวนการในขั้นตอนการแปรรูปไม้สักเป็นแผ่นนั้น ผู้วิจัยได้ดำเนินการปรับปรุงวิธีการทำงาน โดยการนำเอาแนวคิดแบบลีน โดยใช้หลักการ ECRS มาประยุกต์ใช้ในการกำจัด (E) คือ การลดขั้นตอนการทำงานในส่วนของการนำไม้สักมาวางข้างแท่นเลื่อยเพื่อรอ Set up เครื่องเลื่อย ซึ่งจากการศึกษาการทำงานในขั้นตอนการขนย้ายไม้สัก มาจากลานเก็บ พบว่ามีพนักงานที่ใช้ในการขนย้ายไม้มากเกินความจำเป็น จึงได้ย้ายพนักงานบางส่วนมาทำการ Set up เครื่องเลื่อยไปพร้อม ๆ กัน เพื่อลดความสูญเปล่าระหว่างการรอคอย และการเคลื่อนย้ายโดยไม่จำเป็น จะสามารถลดเวลาลงได้ 15 นาที/ ครั้ง

ตารางที่ 10 แบบฟอร์ม Flow process chart แสดงขั้นตอนการนำไม้สักเข้าเตาอบ (หลังปรับปรุง)

Flow Process Chart								
CHART NO. SHEET NO.3	SUMMARY							
ACTIVITY : ขั้นตอนการนำไม้สักเข้าเตาอบ	ACTIVITY	PRESENT	PROPOSE	SAVING				
	OPERATION ○	2	1	1				
	TRANPORT ⇨	2	2	-				
	DELAY D	-	-	-				
	INSPECTION □	-	-	-				
	STORAGE ▽	-	-	-				
	DISTRANCE (m.)	25	25	-				
	TIME (Minute)	14,480	14,430	50				
DESCRIPTION	TIME	DIST.	SYMBOL					Material Handling
			○	⇨	D	□	▽	
3. ขั้นตอนการนำไม้สักเข้าเตาอบ								
นำไม้สักเข้ามาที่เตาอบ	20	20		•				โฟล์คลิฟท์
นำไม้สักเข้าเตาอบ	10	5		•				โฟล์คลิฟท์
ทำการอบในเตาอบ 10 วัน	14,400	-	•					-

จากแผนภูมิการไหลของขั้นตอนการนำไม้สักเข้าเตาอบ ซึ่งพบกิจกรรมต่าง ๆ ในขั้นตอนนี้ทั้งหมด 3 กิจกรรม ดังนี้ มีการปฏิบัติงาน 1 ครั้ง มีการเคลื่อนย้าย 2 ครั้ง รวมระยะทางการเคลื่อนย้ายของวัตถุดิบ ทั้งสิ้น 25 เมตร ใช้ระยะเวลาในกระบวนการทำงานทั้งสิ้น 14,430 นาที



ภาพที่ 9 Flow diagram แสดงขั้นตอนการนำไม้สักเข้าเตาอบ (หลังปรับปรุง)

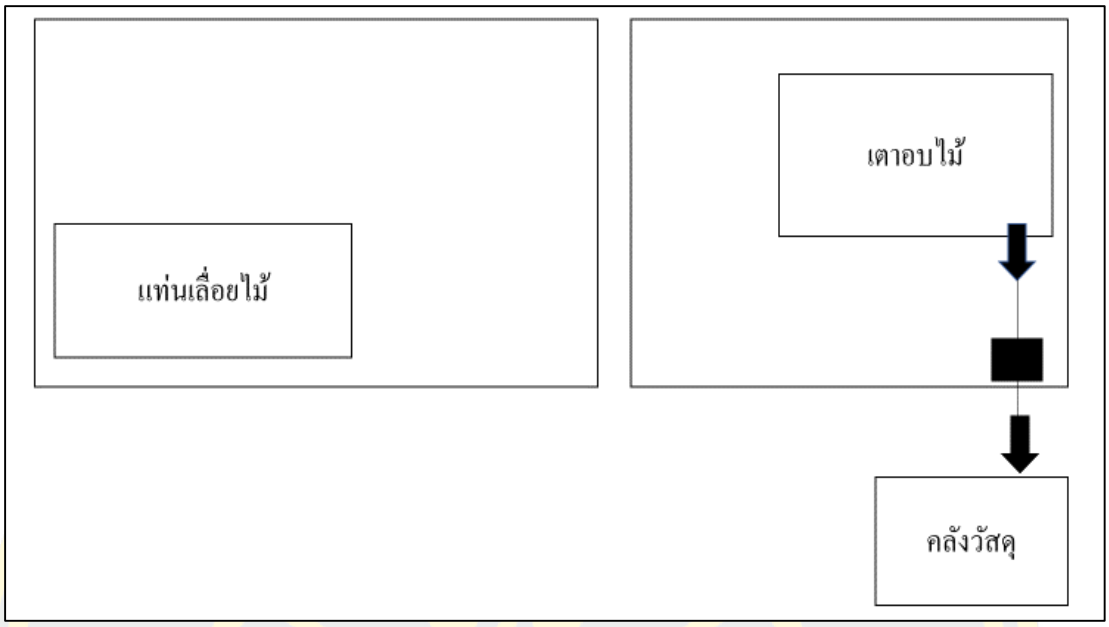
วิธีการปรับปรุงกระบวนการในขั้นตอนการนำไม้สักเข้ามาที่เตาอบนั้น ผู้วิจัยได้ดำเนินการปรับปรุงวิธีการทำงาน โดยการนำเอาแนวคิดแบบลีน โดยใช้หลักการ ECRS มาประยุกต์ใช้ในการทำให้ง่าย (S) คือ การปรับปรุงขั้นตอนการทำงานในส่วนของการนำไม้สักเข้ามาที่เตาอบให้ง่ายและสะดวกมากยิ่งขึ้น โดยนำไม้สักมาวางเรียงบนพาเลทและใช้โฟล์คลิฟท์ในการขนย้ายมาที่เตาอบ ซึ่งจากเดิมใช้พนักงานในการขนย้าย จะสามารถลดเวลาในการขนย้ายลง 15 นาที/ ครั้ง อีกทั้งยังสามารถลดเวลาในการนำไม้เข้าเตาอบลงได้ 25 นาที/ ครั้ง

สำหรับการปรับปรุงขั้นตอนในการอบไม้สักนั้น ผู้วิจัยได้ดำเนินการปรับปรุงวิธีการทำงาน โดยการนำเอาแนวคิดแบบลีน โดยใช้หลักการ ECRS มาประยุกต์ใช้ในการกำจัด (E) ซึ่งจากเดิมก่อนที่จะนำไม้สักเข้าเตาอบ พนักงานจะต้องทำการปรับตั้งอุณหภูมิ โดยใช้เวลาประมาณ 10 นาที ในการเซตอุณหภูมิ แต่เมื่อผู้วิจัยได้ทำการเก็บข้อมูล พบว่า การปรับตั้งอุณหภูมิก่อนนั้นไม่ได้ส่งผลต่อการอบไม้ให้แห้งได้เร็วขึ้น เพราะยังคงใช้เวลาในการอบ จำนวน 10 วัน เช่นเดิม ดังนั้นผู้วิจัยจึงเห็นว่า เวลาที่ใช้ไปช่วงดังกล่าวเป็นการเปล่าประโยชน์ จึงได้ปรับเปลี่ยนให้นำไม้เข้าเตาอบทันที แล้วก็เซตอุณหภูมิ ขณะที่ไม้อยู่ในเตาอบได้เลย จะสามารถลดเวลาลง 10 นาที/ ครั้ง ในการนำไม้เข้าเตาอบในแต่ละวัน

ตารางที่ 11 แบบฟอร์ม Flow process chart แสดงขั้นตอนการนำไม้สักออกจากเตาอบหลังทำการอบแห้ง (หลังปรับปรุง)

Flow Process Chart								
CHART NO. **SHEET NO.4**	**SUMMARY**							
ACTIVITY : ขั้นตอนการนำไม้สักออกจากเตาอบหลังทำการอบแห้ง	ACTIVITY	PRESENT	PROPOSE	SAVING				
	OPERATION ○	-	-	-				
	TRANPORT ⇨	2	2	-				
	DELAY D	-	-	-				
	INSPECTION □	1	1	-				
	STORAGE ▽	-	-	-				
	DISTRANCE (m.)	20	20	-				
	TIME (Minute)	85	35	50				
DESCRIPTION	TIME	DIST.	SYMBOL					Material Handling
			○	⇨	D	□	▽	
4. ขั้นตอนการนำไม้สักออกจากเตาอบหลังทำการอบแห้ง								
นำไม้สักออกจากเตาอบ	15	5		●				โฟล์คลิฟท์
ตรวจสอบคุณภาพไม้สักอบแห้ง	10	-				●		-
นำไปเก็บในคลังวัสดุ	10	15		●				โฟล์คลิฟท์

จากแผนภูมิการไหลของขั้นตอนการนำไม้สักออกจากเตาอบหลังทำการอบแห้ง ซึ่งพบกิจกรรมต่าง ๆ ในขั้นตอนนี้ทั้งหมด 3 กิจกรรม ดังนี้ มีตรวจสอบงาน 1 ครั้ง มีการเคลื่อนย้าย 2 ครั้ง รวมระยะทางการเคลื่อนย้ายของวัตถุดิบ ทั้งสิ้น 20 เมตร ใช้ระยะเวลาในกระบวนการทำงานทั้งสิ้น 35 นาที



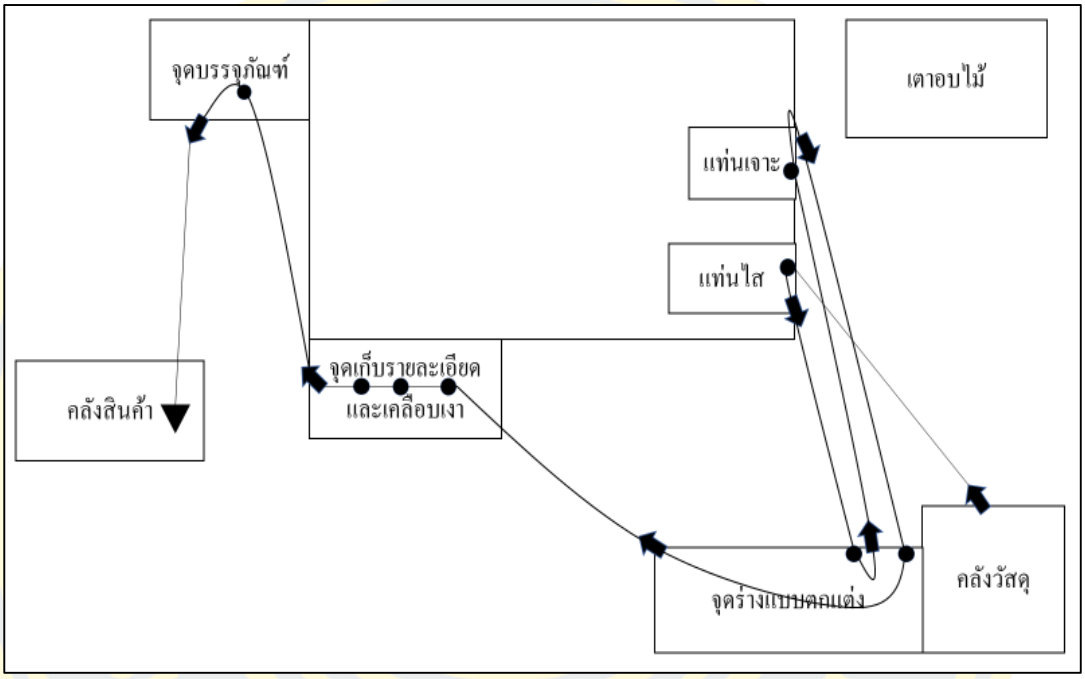
ภาพที่ 10 Flow diagram แสดงขั้นตอนการนำไม้สักออกจากเตาอบหลังทำการอบแห้ง (หลังปรับปรุง)

วิธีการปรับปรุงกระบวนการในขั้นตอนการนำไม้สักออกจากเตาอบหลังทำการอบแห้ง ผู้วิจัยได้ดำเนินการปรับปรุงวิธีการทำงาน โดยการนำเอาแนวคิดแบบลีน โดยใช้หลักการ ECRS มาประยุกต์ใช้ในการทำให้ง่าย (S) คือ การปรับปรุงขั้นตอนการทำงานในส่วนของการนำไม้สักออกจากเตาอบหลังทำการอบแห้งให้ง่ายและสะดวกมากยิ่งขึ้น จากเดิมก่อนใช้พนักงานในการขนย้ายไม้ออกจากเตา ผู้วิจัยจึงได้ปรับเปลี่ยนใช้โฟล์คลิฟท์ในการขนย้ายแทน จะสามารถลดเวลาลง 20 นาที/ ครั้ง นอกจากนี้ยังได้ย้ายพนักงานบางส่วนที่อยู่ในระหว่างการรอคอยไม้ออกจากเตาอบไปทำงานในส่วนอื่น ๆ ก่อน เพื่อลดความสูญเปล่าระหว่างรอคอย และหลังจากที่พนักงานทำการตรวจสอบคุณภาพไม้สักอบแห้งเสร็จ จากนั้นจะนำไม้ไปเก็บในคลังวัสดุ ผู้วิจัยได้ดำเนินการปรับปรุงวิธีการทำงาน โดยการนำเอาแนวคิดแบบลีน โดยใช้หลักการ ECRS มาประยุกต์ใช้ในการทำให้ง่าย (S) ปรับเปลี่ยนใช้โฟล์คลิฟท์ในการขนย้ายแทนการใช้พนักงานเช่นกัน จะสามารถลดเวลาในการขนย้ายไปเก็บไว้ในคลังวัสดุลง 30 นาที/ ครั้ง

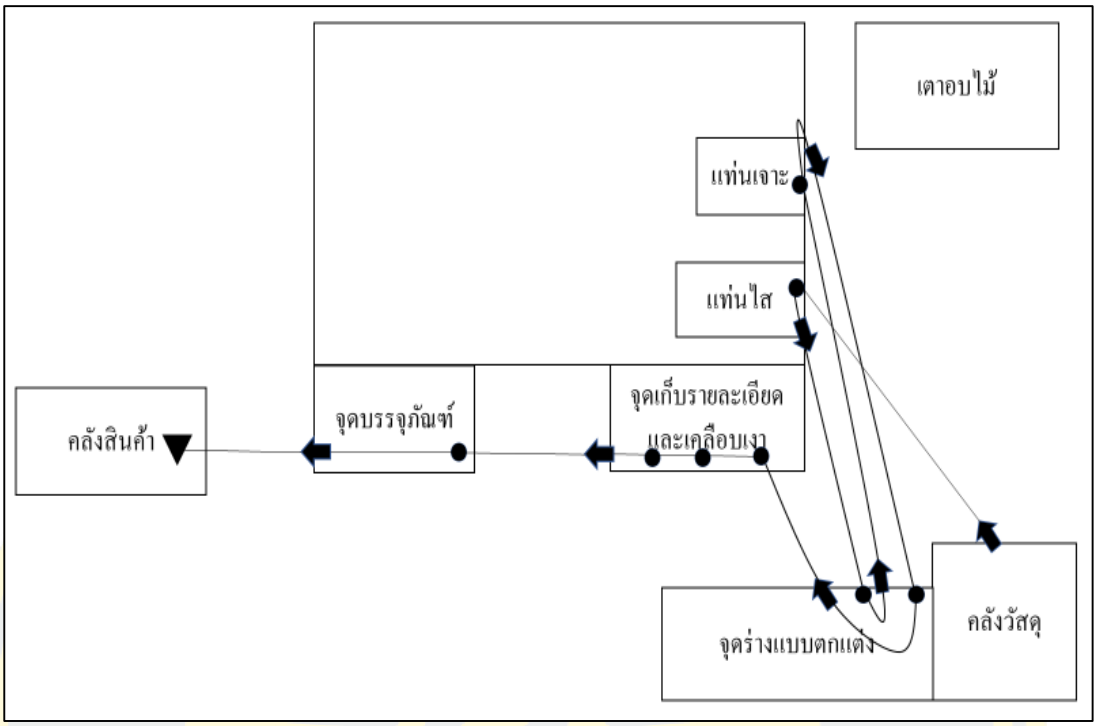
ตารางที่ 12 แบบฟอร์ม Flow process chart แสดงขั้นตอนการนำไม้สักมาแปรรูปเป็นประตู และบรรจุภัณฑ์ (หลังปรับปรุง)

Flow Process Chart										
CHART NO. SHEET NO.5	SUMMARY									
ACTIVITY : ขั้นตอนการนำไม้สักมาแปรรูปเป็นประตูและบรรจุภัณฑ์	ACTIVITY	PRESENT	PROPOSE	SAVING						
	OPERATION ○	8	8	-						
	TRANPORT ⇨	7	7	-						
	DELAY D	-	-	-						
	INSPECTION □	-	-	-						
	STORAGE ▽	1	1	-						
	DISTRANCE (m.)	92	82	10						
	TIME (Minute)	316	292	24						
DESCRIPTION	TIME	DIST.	SYMBOL					Material Handling		
			○	⇨	D	□	▽			
5. ขั้นตอนการนำไม้สักมาแปรรูปเป็นประตูและบรรจุภัณฑ์										
นำไม้สักมาจากคลังวัสดุ	10	20		●				คน		
นำไม้สักขึ้นบนแท่นไสปรับขนาดไม้ให้ได้ตามขนาดประตูที่ต้องการ	11	-	●					-		
นำประตูเตรียมร่างแบบ	7	20		●				คน		
เขียนร่างแบบบนประตู	20	-	●					-		
นำประตูมาที่แท่นเจาะ	7	20		●				คน		
ทำการเจาะรูลูกบิดประตู	7	-	●					-		
นำประตูมาเตรียมตกแต่ง	5	7		●				คน		
ตกแต่งลายประตู	40	-	●					-		
นำประตูมาเตรียมเก็บรายละเอียด	5	2		●				คน		
เก็บรายละเอียดด้วยเครื่องขัดไม้	15	-	●					-		
ขัดเก็บรายละเอียดด้วยมือ	20	-	●					-		
ลงน้ำยาเคลือบเงา	120	-	●					-		
นำประตูมาเตรียมทำบรรจุภัณฑ์	11	7		●				คน		
ทำบรรจุภัณฑ์โดยการห่อพลาสติกกันกระแทก	15	-	●					-		
นำไปเก็บในคลังสินค้า	4	6					●	คน		
จัดเก็บ	5	-					●	คน		

จากแผนภูมิการไหลของขั้นตอนการนำไม้สักมาแปรรูปเป็นประตูและบรรจุภัณฑ์ ซึ่งพบกิจกรรมต่าง ๆ ในขั้นตอนนี้ทั้งหมด 16 กิจกรรม ดังนี้ มีการปฏิบัติงาน 8 ครั้ง มีการเคลื่อนย้าย 7 ครั้ง มีการจัดเก็บ 1 ครั้ง รวมระยะทางการเคลื่อนย้ายของวัตถุดิบ ทั้งสิ้น 82 เมตร ใช้ระยะเวลาในกระบวนการทำงานทั้งสิ้น 292 นาที



ภาพที่ 11 Flow diagram แสดงขั้นตอนการนำไม้สักมาแปรรูปเป็นประตูและบรรจุภัณฑ์ (ก่อนการปรับปรุง)



ภาพที่ 12 Flow diagram แสดงขั้นตอนการนำไม้สักมาแปรรูปเป็นประตูและบรรจุภัณฑ์ (หลังปรับปรุง)

วิธีการปรับปรุงกระบวนการในขั้นตอนการนำไม้สักมาแปรรูปเป็นประตูและบรรจุภัณฑ์ ผู้วิจัยได้ดำเนินการปรับปรุงวิธีการทำงาน โดยการนำแนวคิดแบบลีน โดยผู้วิจัยได้ทำการลดความสูญเปล่าจากการขนย้ายโดยการจัดวางผังการผลิตใหม่ที่จัดตามกระบวนการ (Process layout หรือ Functional หรือ Job-shop) คือ การจัดเครื่องจักร เครื่องมือตามกระบวนการ เพื่อให้เกิดการทำงานได้อย่างลื่นไหล ซึ่งผู้วิจัยได้ทำการย้ายที่เก็บรายละเอียดและลงน้ำยาเคลือบเงา ให้อยู่ใกล้กับที่ตกแต่งลายประตู จึงสามารถลดระยะเวลาในการเคลื่อนย้ายประตูเพื่อนำไปเก็บรายละเอียดและเคลือบเงาลงได้ รวมถึงทำการย้ายที่ทำบรรจุภัณฑ์ให้อยู่ใกล้กับคลังสินค้า เพื่อให้การเคลื่อนย้ายมีลักษณะเป็นเส้นตรง จึงสามารถลดระยะเวลาในการเคลื่อนย้ายลงได้และในขั้นตอนการขัดเก็บรายละเอียดด้วยมือ ผู้วิจัยเห็นว่าในระหว่างที่พนักงานที่ทำการรอคอยลงน้ำยาเคลือบเงาประตู ซึ่งเป็นความสูญเปล่าในการรอคอย ผู้วิจัยจึงได้ให้พนักงานที่ทำการลงน้ำยาเคลือบเงาประตูมาช่วยในการขัดเก็บรายละเอียดด้วยมือ จึงสามารถลดระยะเวลาในการขัดเก็บรายละเอียดด้วยมือลงได้ 10 นาที

ตารางที่ 13 สรุปหลักการที่ใช้ในการปรับปรุงกระบวนการผลิตไม้สักแปรรูป

ขั้นตอนการผลิตไม้สักแปรรูป	หลักการที่ใช้ในการปรับปรุงกระบวนการผลิตไม้สักแปรรูป				
	การกำจัด (E:Eliminate)	การรวมกัน (C:Combine)	การจัดใหม่ (R:Rearrange)	การทำให้ง่าย (S:Simplify)	การจัดวางผังการผลิต (Facility Layout)
1. ขั้นตอนการนำไม้สักเข้ามาในโรงงาน	-	-	-	-	-
2. ขั้นตอนการแปรรูปไม้สักเป็นแผ่น	✓	-	-	-	-
3. ขั้นตอนการนำไม้สักเข้าเตาอบ	✓	-	-	✓	-
4. ขั้นตอนการคัดแยกไม้สักหลังทำการอบแห้ง	-	-	-	✓	-
5. ขั้นตอนการนำไม้สักมาแปรรูปเป็นประตูและบรรจุภัณฑ์	-	-	-	-	✓

จากตารางที่ 13 สามารถสรุปหลักการที่ใช้ในการปรับปรุงกระบวนการผลิตไม้สักแปรรูป ได้ดังนี้

1. ขั้นตอนการนำไม้สักเข้ามาในโรงงาน ไม่มีการปรับปรุงกระบวนการ

2. ขั้นตอนการแปรรูปไม้สักเป็นแผ่น ใช้หลักการการกำจัด (E: Eliminate) เพื่อลดความสูญเปล่าในการรอคอยในส่วนการนำไม้มาวางข้างแท่นเลื่อยเพื่อรอการ Set up เครื่องเลื่อย

3. ขั้นตอนการนำไม้สักเข้าเตาอบ ใช้หลักการการกำจัด (E: Eliminate) เพื่อลดความสูญเปล่าในการรอคอยการเซทอุณหภูมิ และใช้หลักการการทำให้ง่าย (S: Simplify) ในการจัดเรียงไม้วางบนพาเลทก่อนใช้โฟล์คลิฟท์นำไม้เข้าเตาอบ

4. ขั้นตอนการคัดแยกไม้สักหลังทำการอบแห้ง ใช้หลักการการทำให้ง่าย (S: Simplify) ในการใช้รถโฟล์คลิฟท์ นำไม้สักออกจากเตาอบและนำไม้ไปเก็บในคลังวัสดุ

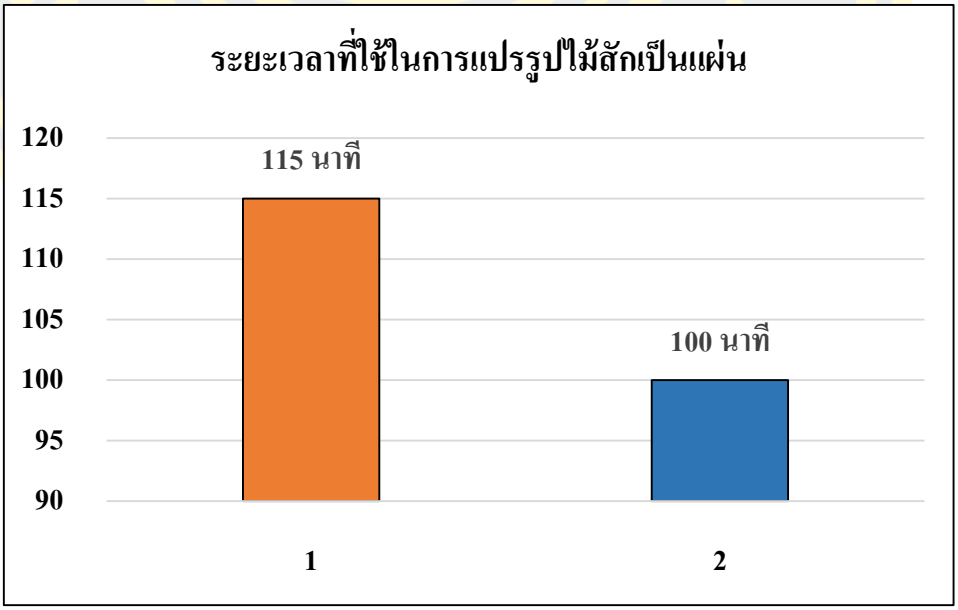
5. ขั้นตอนการนำไม้สักมาแปรรูปเป็นประตูและบรรจุภัณฑ์ ใช้หลักการการจัดวางผังการผลิต (Facility layout) โดยการจัดวางผังการผลิตใหม่ที่จัดตามกระบวนการ (Process layout หรือ Functional หรือ Job-shop) คือ การจัดเครื่องจักร เครื่องมือตามกระบวนการ เพื่อให้เกิดการทำงานได้อย่างลื่นไหล เพื่อลดความสูญเปล่าจากการขนย้าย

สรุประยะเวลา ระยะทาง และขั้นตอนของกระบวนการผลิตไม้สักแปรรูปหลังการปรับปรุง

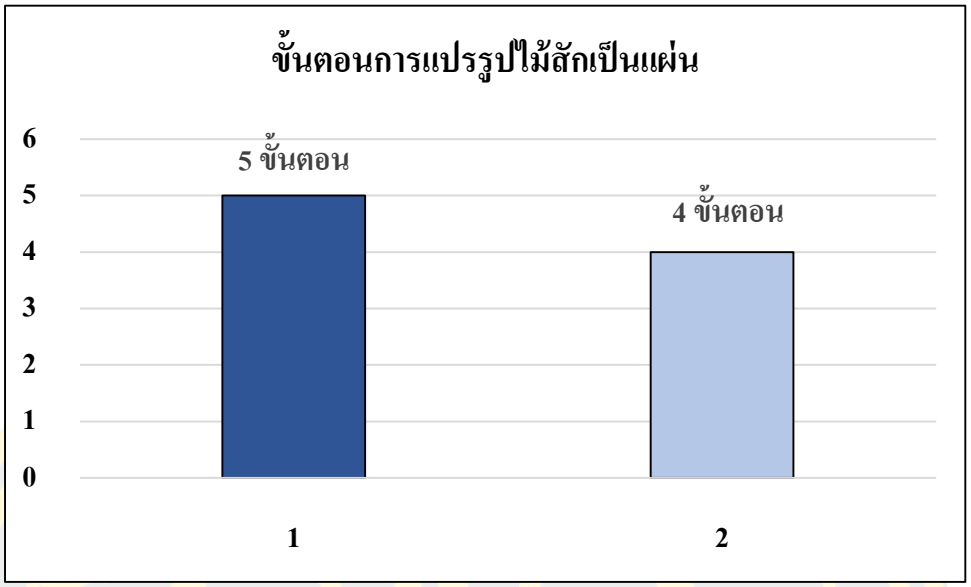
จากผลการศึกษาหลังจากดำเนินการปรับปรุงแก้ไขกระบวนการผลิตไม้สักแปรรูป สามารถลดระยะทาง ลดระยะเวลา ลดขั้นตอนที่ก่อให้เกิดความสูญเปล่าได้ ดังนี้

1. ขั้นตอนการนำไม้สักเข้ามาในโรงงาน ในกระบวนการนี้ไม่มีการปรับปรุงกระบวนการ

2. ขั้นตอนการแปรรูปไม้สักเป็นแผ่น พบว่า ขั้นตอนการแปรรูปไม้สักเป็นแผ่น ใช้ระยะเวลาลดลงจาก 115 นาที เหลือ 100 นาที ซึ่งลดระยะเวลาลงทั้งสิ้น 15 นาที คิดเป็น 13.04% และสามารถลดขั้นตอนการทำงาน จากเดิมมีขั้นตอนการทำงาน 5 ขั้นตอน ลดลงเหลือ 4 ขั้นตอน สามารถลดลงไปได้ 1 ขั้นตอน คิดเป็น 20%

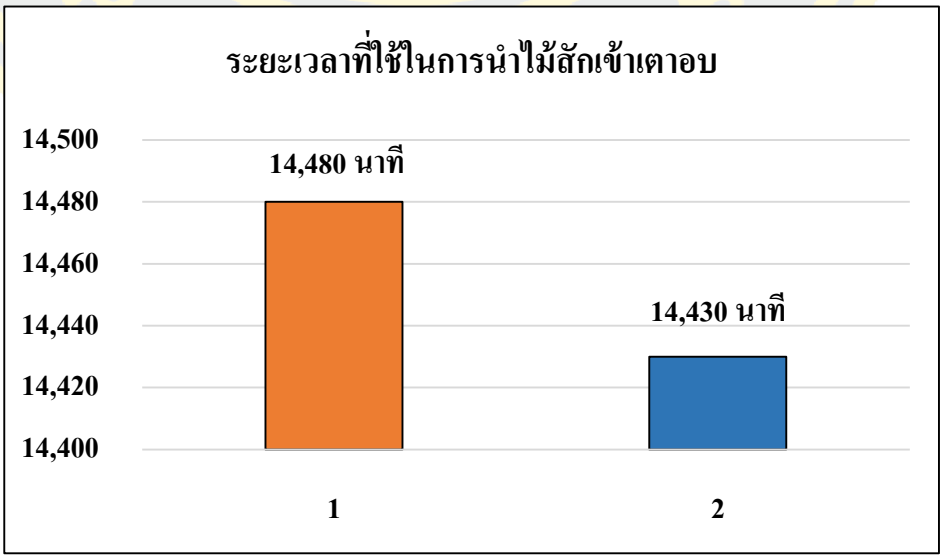


ภาพที่ 13 แผนภูมิแสดงระยะเวลาที่ใช้ในการแปรรูปไม้สักเป็นแผ่นก่อนและหลังปรับปรุง

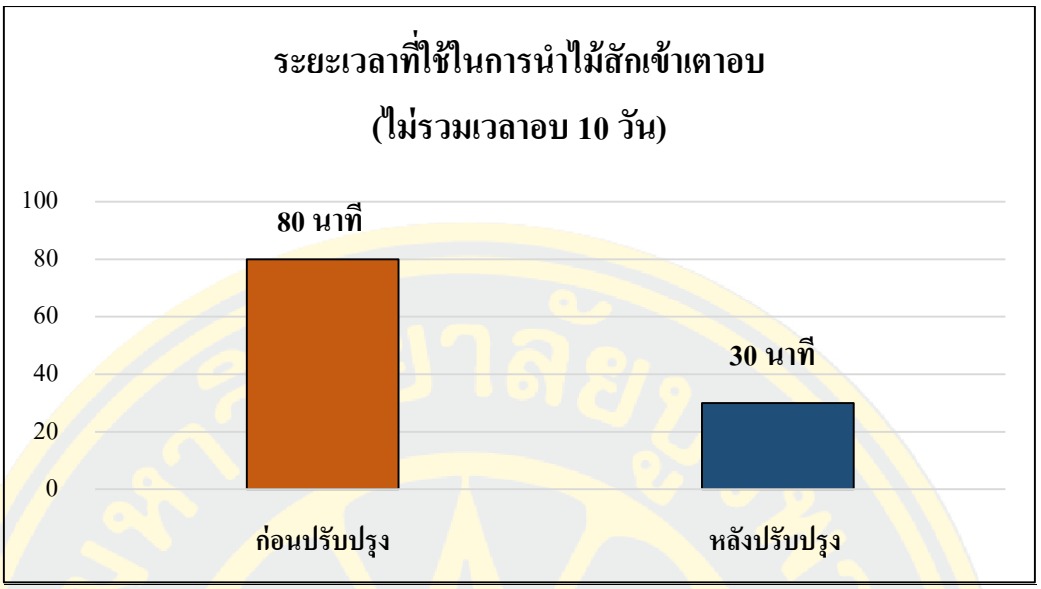


ภาพที่ 14 แผนภูมิแสดงขั้นตอนการแปรรูปไม้สักเป็นแผ่นก่อนและหลังปรับปรุง

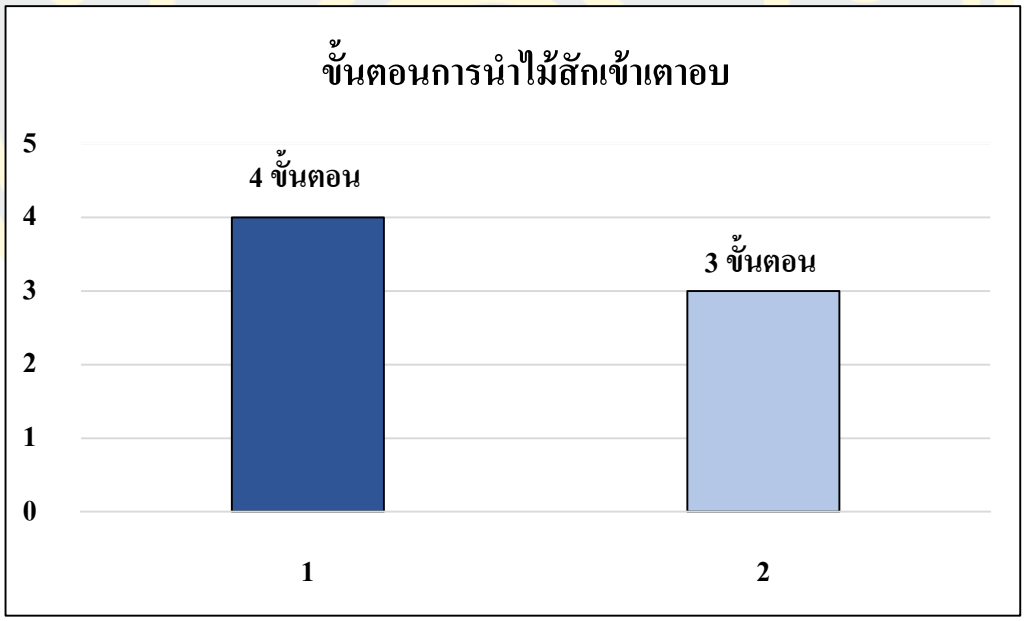
3. ขั้นตอนการนำไม้สักเข้าเตาอบ พบว่า ใช้ระยะเวลาลดลงจาก 14,480 นาที เหลือ 14,430 นาที ซึ่งลดระยะเวลาลงทั้งสิ้น 50 นาที คิดเป็น 0.34% หรือ คิดเป็น 62.5% (ไม่รวมระยะเวลาอบ 10 วัน) และสามารถลดขั้นตอนการทำงาน จากเดิมมีขั้นตอนการทำงาน 4 ขั้นตอน ลดลงเหลือ 3 ขั้นตอน สามารถลดลงไปได้ 1 ขั้นตอน คิดเป็น 25%



ภาพที่ 15 แผนภูมิแสดงระยะเวลาที่ใช้ในการนำไม้สักเข้าเตาอบก่อนและหลังปรับปรุง

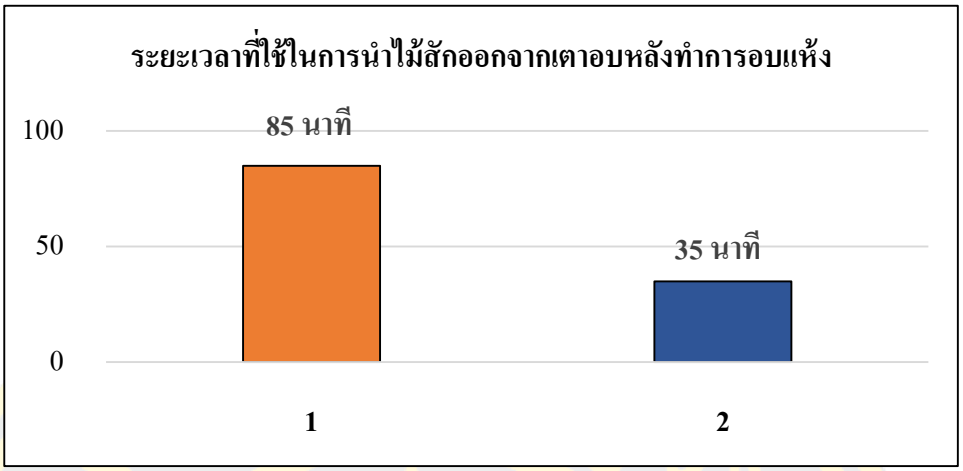


ภาพที่ 16 แผนภูมิแสดงระยะเวลาที่ใช้ในการนำไม้สักเข้าเตาอบ (ไม่รวมเวลาอบ 10 วัน) ก่อนและหลังปรับปรุง



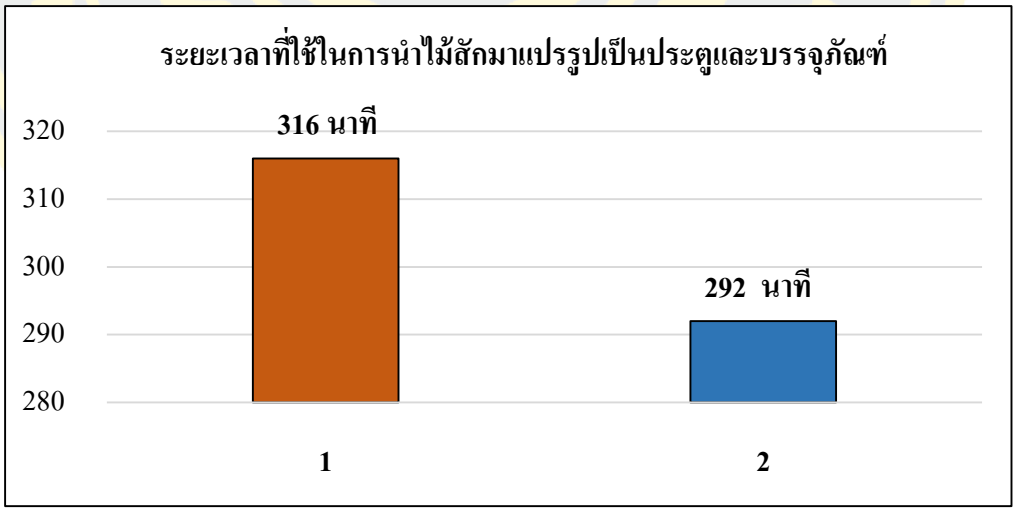
ภาพที่ 17 แผนภูมิแสดงขั้นตอนการนำไม้สักเข้าเตาอบก่อนและหลังปรับปรุง

4. ขั้นตอนการนำไม้สักออกจากเตาอบหลังทำการอบแห้ง พบว่า ใช้ระยะเวลาลดลงจาก 85 นาที เหลือ 35 นาที ซึ่งลดระยะเวลาลงทั้งสิ้น 50 นาที คิดเป็น 58.82 %

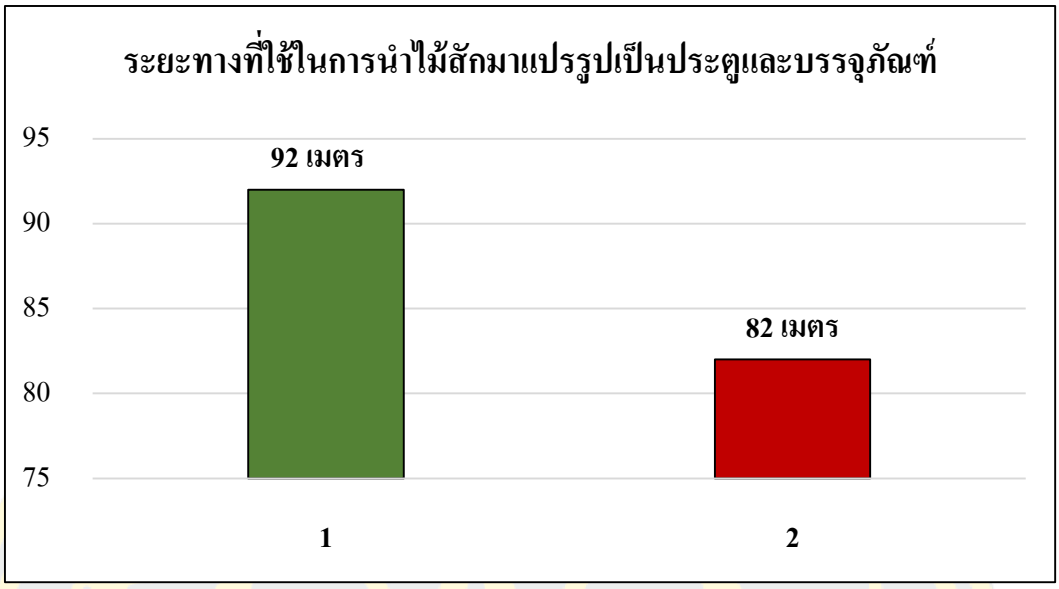


ภาพที่ 18 แผนภูมิแสดงระยะเวลาที่ใช้ในการนำไม้สักออกจากเตาอบหลังทำการอบแห้ง ก่อนและหลังปรับปรุง

5. ขั้นตอนการนำไม้สักมาแปรรูปเป็นประตูและบรรจุภัณฑ์ พบว่า ใช้ระยะเวลาลดลงจาก 316นาที เหลือ 292 นาที ซึ่งลดระยะเวลาลงทั้งสิ้น 24 นาที คิดเป็น 7.594936 % ระยะทางที่ใช้ลดลงจาก 92 เมตร เหลือ 82 เมตร ซึ่งระยะทางลดลงทั้งสิ้น 10 เมตร คิดเป็น 10.87%



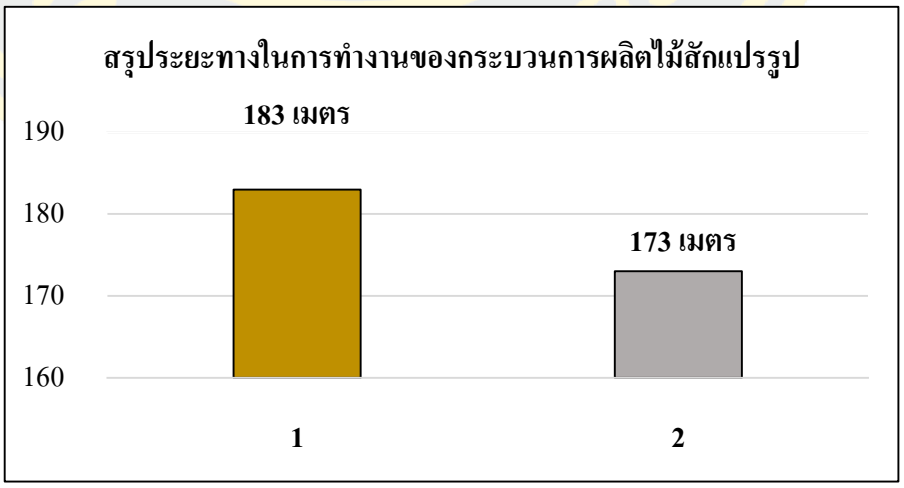
ภาพที่ 19 แผนภูมิแสดงระยะเวลาที่ใช้ในการนำไม้สักมาแปรรูปเป็นประตูและบรรจุภัณฑ์ ก่อนและหลังปรับปรุง



ภาพที่ 20 แผนภูมิแสดงระยะทางที่ใช้ในการนำไม้สักมาแปรรูปเป็นประตูและบรรจุภัณฑ์ก่อนและหลังปรับปรุง

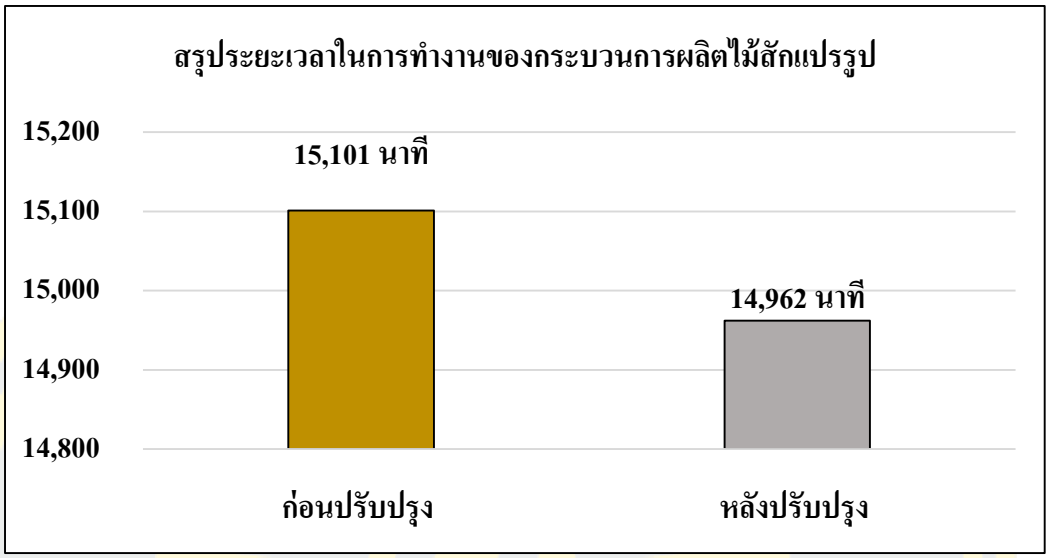
เปรียบเทียบผลระยะทาง ระยะเวลา และขั้นตอนในการทำงานของกระบวนการผลิตไม้สักแปรรูปก่อนและหลังการปรับปรุง

1. ระยะทางลดลงทั้งสิ้น 10 เมตร คิดเป็น 5.46%

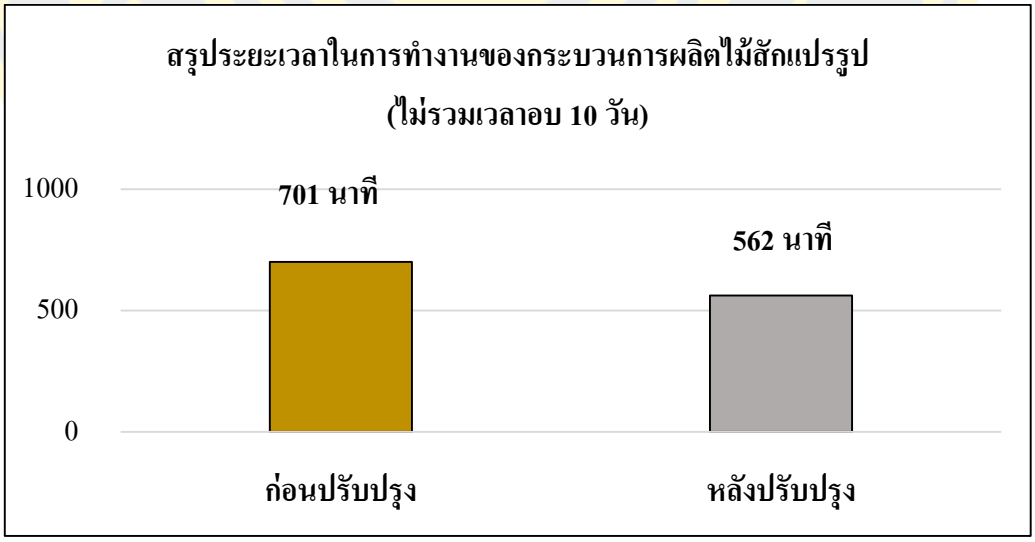


ภาพที่ 21 แผนภูมิแสดงระยะทางในการทำงานของกระบวนการผลิตไม้สักแปรรูประหว่างก่อนปรับปรุงและหลังปรับปรุง

2. ระยะเวลาลดลงทั้งสิ้น 139 นาที คิดเป็น 0.92% หรือ คิดเป็น 19.83% (ไม่รวมเวลาอบ 10 วัน)

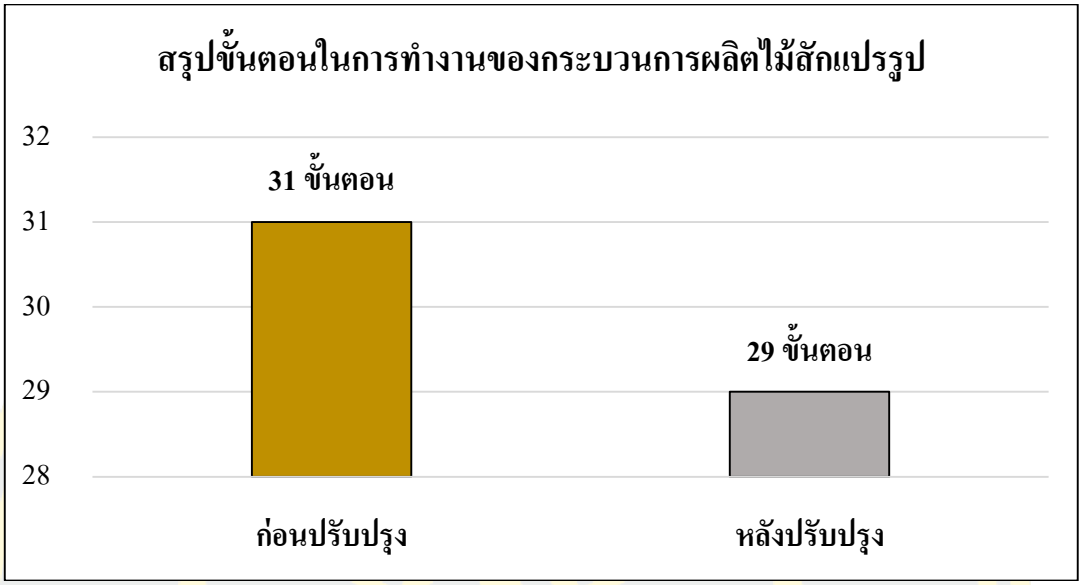


ภาพที่ 22 แผนภูมิแสดงระยะเวลาในการทำงานของกระบวนการผลิตไม้สักแปรรูประหว่างก่อนปรับปรุงและหลังปรับปรุง



ภาพที่ 23 แผนภูมิแสดงระยะเวลา (ไม่รวมเวลาอบ 10 วัน) ในการทำงานของกระบวนการผลิตไม้สักแปรรูป ระหว่างก่อนปรับปรุงและหลังปรับปรุง

3. ขั้นตอนในการทำงานลดลงทั้งสิ้น 2 ขั้นตอน คิดเป็น 6.45%



ภาพที่ 24 แผนภูมิแสดงขั้นตอนในการทำงานของกระบวนการผลิตไม้สักแปรรูป ระหว่างก่อนปรับปรุงและหลังปรับปรุง

บทที่ 5
สรุปและอภิปรายผลการวิจัย

สรุปผลการวิจัย

จากการวิจัยเรื่องเรื่องของการเพิ่มประสิทธิภาพกระบวนการผลิตโดยประยุกต์ใช้แนวคิดแบบลีน กรณีศึกษา บริษัทผลิตไม้สักแปรรูป วัตถุประสงค์เพื่อ 1) เพื่อศึกษาขั้นตอนในกระบวนการผลิตเพื่อหาแนวทางในการลดความสูญเปล่าที่เกิดขึ้นในกระบวนการไม้สักแปรรูปโดยการประยุกต์ใช้แนวคิดแบบลีน 2) เพื่อศึกษาหาแนวทางในการปรับปรุงการจัดวางผังการผลิต เครื่องมือที่ใช้ในการวิจัยเพื่อนำเอามาทำการวิเคราะห์ในครั้งนี้ คือ แผนภูมิพาเรโต้ (Pareto diagram) ซึ่งนำมาประยุกต์ใช้ในการเลือกผลิตภัณฑ์เฟอร์นิเจอร์ไม้สักที่มีความสำคัญที่สุด คือ ประตูไม้สักมาเป็นตัวอย่างในการทำวิจัยครั้งนี้ ผู้วิจัยได้ดำเนินการสังเกตการทำงานของพนักงานกลุ่มตัวอย่างเพื่อศึกษาวิธีการทำงานและขั้นตอนในกระบวนการผลิตไม้สักแปรรูปในปัจจุบัน แล้วทำการเก็บรวบรวมข้อมูลการดำเนินงานแต่ละขั้นตอนในกระบวนการผลิตไม้สักแปรรูป โดยมีการบันทึกข้อมูลด้วยแผนภูมิการไหลของกระบวนการ (Flow process chart) และไดอะแกรมใช้แผนผังก้างปลา (Fish bone diagram) ทำการวิเคราะห์และหาสาเหตุของปัญหาที่เกิดขึ้นในกระบวนการผลิตไม้สักแปรรูป พบว่าสาเหตุที่เกี่ยวกับวิธีการทำงานล่าช้า 3 สาเหตุ คือ บุคลากร กระบวนการ และเครื่องจักร ซึ่งจะพบว่าสาเหตุในส่วนของกระบวนการทำงานจะมีหลายสาเหตุที่ส่งผลให้เกิดปัญหา ดังนั้นผู้วิจัยจึงมุ่งเน้นการแก้ไขปัญหาในส่วนของสาเหตุที่เกิดจากกระบวนการทำงานก่อนผู้วิจัยจึงได้นำแนวคิดแบบลีน โดยการประยุกต์ใช้หลักการ ECRS ปรับปรุงวิธีการทำงานเพื่อลดความสูญเปล่าดังกล่าวและทำการเปรียบเทียบระหว่างการผลิตแบบปัจจุบันกับการผลิตโดยประยุกต์ใช้แนวคิดแบบลีน

ผลการวิจัยพบว่า หลังจากดำเนินการปรับปรุงแก้ไขกระบวนการผลิตไม้สักแปรรูป สามารถลดระยะทาง ลดระยะเวลา ลดขั้นตอนที่ก่อให้เกิดความสูญเปล่าได้ ดังนี้ 1) ขั้นตอนการนำไม้สักเข้ามาในโรงงาน ในขั้นตอนนี้ไม่มีการปรับปรุงกระบวนการ 2) ขั้นตอนการแปรรูปไม้สักเป็นแผ่น ใช้ระยะเวลาลดลงจาก 115 นาที เหลือ 100 นาที ซึ่งลดระยะเวลาลงทั้งสิ้น 15 นาที คิดเป็น 13.04% และสามารถลดขั้นตอนการทำงาน จากเดิมมีขั้นตอนการทำงาน 5 ขั้นตอน ลดลงเหลือ 4 ขั้นตอน สามารถลดลงไปได้ 1 ขั้นตอน คิดเป็น 20% 3) ขั้นตอนการนำไม้สักเข้าเตาอบ พบว่าใช้ระยะเวลาลดลงจาก 14,480 นาที เหลือ 14,430 นาที ซึ่งลดระยะเวลาลงทั้งสิ้น 50 นาที คิดเป็น 0.34% หรือคิดเป็น 62.5% (ไม่รวมระยะเวลาอบ 10 วัน) และสามารถลดขั้นตอนการทำงาน จากเดิม

มีขั้นตอนการทำงาน 4 ขั้นตอน ลดลงเหลือ 3 ขั้นตอน สามารถลดลงไปได้ 1 ขั้นตอน คิดเป็น 25% 4) ขั้นตอนการนำไม้สักออกจากเตาอบหลังทำการอบแห้ง พบว่า ใช้ระยะเวลาลดลงจาก 85 นาที เหลือ 35 นาที ซึ่งลดระยะเวลาลงทั้งสิ้น 50 นาที คิดเป็น 58.82% 5) ขั้นตอนการนำไม้สักมาแปรรูปเป็นประตูและบรรจุภัณฑ์ พบว่า ใช้ระยะเวลาลดลงจาก 316 นาที เหลือ 292 นาที ซึ่งลดระยะเวลาลงทั้งสิ้น 24 นาที คิดเป็น 7.594936% และจากการจัดวางผังการผลิตใหม่แบบ (Process layout หรือ Functional หรือ Job-shop) พบว่า ระยะทางที่ใช้ลดลงจาก 92 เมตร เหลือ 82 เมตร ซึ่งระยะทางลดลงทั้งสิ้น 10 เมตร คิดเป็น 10.87% และจากการวิเคราะห์ผลหลังการปรับปรุงทั้งกระบวนการผลิตไม้สักแปรรูป พบว่า ระยะทางลดลงทั้งสิ้น 10 เมตร คิดเป็น 5.46% ระยะเวลาลดลงทั้งสิ้น 139 นาที คิดเป็น 0.92% หรือคิดเป็น 19.83% (ไม่รวมเวลาอบ 10 วัน) ขั้นตอนในการทำงานลดลงทั้งสิ้น 2 ขั้นตอน คิดเป็น 6.45%

ข้อเสนอแนะ

1. จากการประยุกต์ใช้แผนภูมิพาเรทโต้ พบว่า ประตูและหน้าต่าง เป็นผลิตภัณฑ์ที่อยู่ในกลุ่มที่มียอดขาย 80% ดังนั้น ควรนำหน้าต่างมาใช้เป็นตัวอย่างในการศึกษาครั้งต่อไป

2. ทำการศึกษากระบวนการผลิตทั้งห่วงโซ่อุปทาน ตั้งแต่ต้นน้ำ กลางน้ำ และปลายน้ำ เพื่อความเป็นไปได้ในการประกอบธุรกิจเกี่ยวกับกระบวนการผลิตไม้สักแปรรูปต่อไป

3. ทำการศึกษาการลดความสูญเปล่าที่เกิดจากการรอคอยงานของพนักงานอบไม้ในการรอคอยการนำไม้สักแปรรูปออกจากเตาอบ

บรรณานุกรม

กุสุมา ไชยโชติ. (2559). *การลดระยะเวลาการเติมสินค้าหน้าชั้นวางโดยใช้ระบบคัมบัง กรณีศึกษาธุรกิจค้าปลีก.* งานนิพนธ์วิทยาศาสตรมหาบัณฑิต, สาขาวิชาการจัดการโลจิสติกส์และโซ่อุปทาน, วิทยาลัยโลจิสติกส์และซัพพลายเชน, มหาวิทยาลัยศรีปทุม.

เกียรติพงษ์ อุดมธนะธีระ. (2561). *ความสูญเปล่า 8 ประการ (8 Wastes downtime).* เข้าถึงได้จาก https://www.iok2u.com/index.php/article/industry/243-8-8-wastes-downtime

โกศล ดีศีลธรรม. (2547). *เพิ่มศักยภาพการแข่งขันด้วยแนวคิดลีน.* กรุงเทพฯ: บริษัท ซีเอ็ด ยูเคชั่น จำกัด (มหาชน).

คณาวุฒิ โยธา. (2554). *การปรับปรุงสายการประกอบจักรเย็บผ้าโดยเทคนิคการผลิตแบบลีน.* งานนิพนธ์วิศวกรรมศาสตรมหาบัณฑิต, สาขาการจัดการวิศกรรมอุตสาหการ, คณะวิศวกรรมศาสตร์, มหาวิทยาลัยเชียงใหม่.

ฐานิตย์ ประจักษ์วินัยบดี. (2561). *การเพิ่มประสิทธิภาพกระบวนการผลิตด้วยระบบลีน กรณีศึกษาบริษัท AEC จำกัด.* งานนิพนธ์บริหารธุรกิจมหาบัณฑิต, สาขาวิชาการจัดการโลจิสติกส์, คณะบริหารธุรกิจ, มหาวิทยาลัยหอการค้าไทย.

ทรงศักดิ์ อยู่นาน. (2560). *การวางผังคลังสินค้าสำเร็จรูปด้วย ABC ANALYSIS กรณีศึกษาโรงงานผลิตผนังสำเร็จรูป.* งานนิพนธ์วิทยาศาสตรมหาบัณฑิต, สาขาวิชาการจัดการโลจิสติกส์และโซ่อุปทาน, วิทยาลัยโลจิสติกส์และซัพพลายเชน, มหาวิทยาลัยศรีปทุม.

ทองพันชั่ง พงษ์วารินทร์. (2553). *แผนภูมิพาเรโต้ (Pareto diagram).* เข้าถึงได้จาก http://www.bt-training.com/index.php?lay=show&ac=article&Id=539885801&Ntype=1

ธานี อ่วมอ้อ. (2559). *ความเป็นมาของระบบการผลิตแบบลีน แนวคิดของระบบการผลิตแบบลีน (Lean Thinking).* เข้าถึงได้จาก http://leantvl.blogspot.com/2016/07/lean-lean-manufacturing.html

นิวัฒน์ เดชอำไพ. (2557). *การเพิ่มประสิทธิภาพกระบวนการผลิตชุดชั้นในสตรี โดยประยุกต์ใช้แนวคิดการผลิตแบบลีน.* งานนิพนธ์บริหารธุรกิจมหาบัณฑิต, สาขาวิชาการจัดการธุรกิจวิทยาลัยบัณฑิตศึกษาการจัดการ, มหาวิทยาลัยขอนแก่น.

ภัทรนิษฐ์ บุญวัง. (2556). *การประยุกต์แนวคิดลีนเพื่อลดความสูญเปล่าในการผลิตกรณีศึกษาบริษัท ABC จำกัด.* งานนิพนธ์วิทยาศาสตรมหาบัณฑิต, สาขาวิชาการจัดการโลจิสติกส์และโซ่อุปทาน, คณะโลจิสติกส์, มหาวิทยาลัยบูรพา.

ลักขณา ฤกษ์เกษม. (2562). *การประยุกต์ใช้การผลิตแบบลีนในโรงงานตัดเย็บเสื้อผ้าแฟชั่น*. *อุตสาหกรรม*ศาสตรมหาบัณฑิต, สาขาวิชาการจัดการอุตสาหกรรม, คณะเทคโนโลยีอุตสาหกรรม, มหาวิทยาลัยราชภัฏพระนคร.

ลัดดาวัลย์ นันทจินดา. (2559). *การประยุกต์ ECRS กับบริษัทขนส่งระบบ Milk run กรณีศึกษา: บริษัท ABC Transport จำกัด*. งานนิพนธ์วิทยาศาสตรมหาบัณฑิต, สาขาวิชาการจัดการโลจิสติกส์และโซ่อุปทาน, คณะโลจิสติกส์, มหาวิทยาลัยบูรพา.

วสันต์ พุกผาสุก.(2549). *การลดของเสียจากกระบวนการชุบโครเมียม โดยประยุกต์ใช้วิธีการซิกซ์ ซิกม่า กรณีศึกษา: บริษัทในอุตสาหกรรมชุบโครเมียม*. สาขาวิชาวิศวกรรมอุตสาหการ, คณะวิศวกรรมศาสตร์, สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าพระนครเหนือ.

ศุรนิตย์ สามารถ. (2559). *การนำแนวคิดลีนมาใช้ในการลดต้นทุนในการดำเนินงาน กรณีศึกษาโรงงานฉีดพลาสติกชิ้นส่วนอุปกรณ์อิเล็กทรอนิกส์*. งานนิพนธ์วิทยาศาสตรมหาบัณฑิต, สาขาวิชาการจัดการโลจิสติกส์และโซ่อุปทาน, คณะโลจิสติกส์, มหาวิทยาลัยบูรพา.

สิริพงศ์ จึงถาวรรณ. (2560). *LEAN ลดต้นทุนธุรกิจ งานเสร็จไว กำไรพุ่ง*. กรุงเทพฯ: ซีเอ็ดยูเคชั่น.

สุภาภรณ์ ดาวสุก. (2558). *การประยุกต์ใช้แนวคิดลีนเพื่อเพิ่มผลิตภาพกรณีศึกษาระบบจัดการสินค้ากลุ่มเบเกอรี่ของร้านสะดวกซื้อ*. งานนิพนธ์บริหารธุรกิจมหาบัณฑิต, สาขาการจัดการธุรกิจ, คณะบริหารธุรกิจ, สถาบันการจัดการปัญญาภิวัฒน์.

อรรถพร อ่ำขวัญยืน. (2557*). การเพิ่มประสิทธิภาพกระบวนการผลิต น้ำดื่มบรรจุขวดพลาสติกโดยใช้ทฤษฎีการผลิตแบบลีน*. งานนิพนธ์บริหารธุรกิจมหาบัณฑิต, สาขาวิชาการจัดการวิศวกรรมธุรกิจ, คณะบริหารธุรกิจ, มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีราชมงคลธัญบุรี.

อัมพวรรณ หนูพระอินทร์. (2561). *การประยุกต์ใช้แนวคิดแบบลีน เพื่อลดความสูญเปล่าในกระบวนการแปรรูปไม้ยางพารา กรณีศึกษา ผู้ผลิตไม้ยางพาราแปรรูป*. งานนิพนธ์วิทยาศาสตรมหาบัณฑิต, สาขาวิชาการจัดการโลจิสติกส์และโซ่อุปทาน, วิทยาลัยโลจิสติกส์และซัพพลายเชน, คณะโลจิสติกส์, มหาวิทยาลัยศรีปทุม.

Orville, S. (2015). *Development of Plant Layout using Systematic Layout Planning (SLP) to maximize production-A case study.* Retrieved from http://ijmpe.iraj.in/volume.?

Harbour, L. J. (1997). *The basics of performance measurement.* USA: Productivity Press Inc.

Djumin, S. C., Wibowo, Y., and Irani, S. A. (2001). *Value stream mapping from an industrial engineering viewpoint.* Department of Industrial, Welding and Systems Engineering: The Ohio State University.

ภาคผนวก

ตารางภาคผนวก แสดงข้อมูลยอดขายผลิตภัณฑ์เฟอร์นิเจอร์ไม้สักปี พ.ศ. 2561-2562

เดือน/ รายการ	ประตู	หน้าต่าง	เตียงนอน	โต๊ะทำงาน	ตู้โชว์
ม.ค.-61	13	7	0	0	1
ก.พ.-61	8	0	0	4	0
มี.ค.-61	13	6	0	0	0
เม.ย.-61	7	3	0	0	0
พ.ค.-61	12	0	2	6	0
มิ.ย.-61	7	5	3	0	1
ก.ค.-61	9	10	0	0	0
ส.ค.-61	6	0	0	0	1
ก.ย.-61	8	9	0	0	0
ต.ค.-61	12	8	0	0	0
พ.ย.-61	5	0	0	0	0
ธ.ค.-61	15	0	0	0	0
ม.ค.-62	6	6	0	4	1
ก.พ.-62	9	0	0	0	0
มี.ค.-62	8	0	0	0	1
เม.ย.-62	11	0	0	3	2
พ.ค.-62	8	0	0	0	2
มิ.ย.-62	9	7	0	0	0
ก.ค.-62	3	5	3	4	2
ส.ค.-62	6	0	5	0	1
ก.ย.-62	7	8	2	5	0
ต.ค.-62	8	0	0	0	0
พ.ย.-62	9	6	0	0	0
ธ.ค.-62	2	0	0	0	0

ตารางภาคผนวก (ต่อ)

เดือน/ รายการ	ประตู	หน้าต่าง	เตียงนอน	โต๊ะทำงาน	ตู้โชว์
ม.ค.-63	11	0	3	0	0
ก.พ.-63	7	0	0	5	0
มี.ค.-63	9	0	0	2	0
เม.ย.-63	6	9	2	0	0
พ.ค.-63	10	0	1	0	2
มิ.ย.-63	11	8	0	0	1
ก.ค.-63	12	5	0	0	0
รวม	267	102	21	33	15