

การปรับปรุงประสิทธิภาพในกระบวนการผลิตชั้นวางสินค้า Improving Efficiency in the Shelf Manufacturing Process

ทนง ทองด้วง^{1*}, เอกลักษณ์ กาญจนเพ็ญ², ฉัตรชัย แก้วดี³,

วีระยุทธ สุตสมบุญ³ และวีรพล ปานศรีนวล³

Thanong Thongduang^{1*}, Ekkalak Kanchanapen², Chatchai Kaewdee³,

Weerayute Sudsomboon³, and Weeraphol Pansrinual³

¹ บริษัท มาสเตอร์ คอนซัลแตนท์ (ประเทศไทย) จำกัด

* ผู้ประสานงานเผยแพร่ (Corresponding Author), E-mail: masterconsulting2012@gmail.com

² สาขาวิชาเทคโนโลยีโยธา คณะเทคโนโลยีอุตสาหกรรม มหาวิทยาลัยราชภัฏนครศรีธรรมราช

³ หลักสูตรปรัชญาดุษฎีบัณฑิต สาขาวิชาเทคโนโลยีอุตสาหกรรม คณะเทคโนโลยีอุตสาหกรรม มหาวิทยาลัยราชภัฏนครศรีธรรมราช

วันที่รับบทความ: 21 มีนาคม 2566; วันที่ทบทวนบทความ: 10 เมษายน 2566; วันที่ตอบรับบทความ: 17 เมษายน 2566

วันที่เผยแพร่ออนไลน์: 28 เมษายน 2566

บทคัดย่อ: การวิจัยครั้งนี้มีวัตถุประสงค์เพื่อศึกษาแนวทางการปรับปรุงกระบวนการผลิตชั้นวางสินค้า และวิเคราะห์ความคุ้มค่าทางเศรษฐศาสตร์โดยประยุกต์ใช้แผนผังสายธารคุณค่า เครื่องมือควบคุมคุณภาพ และแผนผังสาเหตุและผล เพื่อปรับปรุงกระบวนการผลิตชั้นวางสินค้า ผลการวิจัยพบว่า ขั้นตอนการประกอบชิ้นงานเป็นขั้นตอนที่ใช้เวลามากที่สุด รองลงมาคือขั้นตอนตกแต่งบรรจุ และขั้นตอนการตัด และขั้นตอนการติดขอบไม้ด้วยแผ่นลามิเนตตามลำดับ โดยได้เสนอแนวทางในการพัฒนาตัวยึดจับชิ้นงานสำหรับแก้ปัญหาการประกอบชิ้นงานที่ใช้เวลานาน หลังปรับปรุงการทำงานพบว่าการประกอบชิ้นงาน 1 ชุด ลดลงจาก 540 นาที เหลือเพียง 45 นาที เมื่อวิเคราะห์ความคุ้มค่าทางเศรษฐศาสตร์พบว่าทำให้ประหยัดค่าใช้จ่ายร้อยละ 50 และใช้ระยะเวลาในการคืนทุน 2 เดือน 9 วัน

คำสำคัญ: กระบวนการผลิต ชั้นวางสินค้า

Abstract: The purpose of this research is to suggest the guidelines to improve shelves manufacturing process and analyze the economic value using Value Stream Mapping (VSM), quality tools and cause and effect diagrams to improve such process. The results showed that the assembly was the most time-consuming, followed by packing, cutting and glued laminated timber processes. A development of workpiece holder has been suggested to solve the assembly time. After improving, it was found that the assembly of one piece was reduced from 540minutes to 45 minutes. The analysis of cost benefit analysis found that cost savings of 50 percent and the return of investment was two months and nine days.

Key words: Production, Shelf

1. บทนำ

ปัจจุบันอุตสาหกรรมการผลิตขนาดย่อมเข้ามา มีบทบาทต่อภาวะเศรษฐกิจของประเทศ เนื่องจากเป็น กิจกรรมที่ก่อให้เกิดการจ้างแรงงาน โดยเฉพาะอย่างยิ่ง คนในชนบทจำนวนไม่น้อยได้มีงานทำในท้องถิ่นและมี รายได้เพิ่มขึ้น นอกจากนี้อุตสาหกรรมการผลิตขนาดย่อม ยังเป็นส่วนหนึ่งของอุตสาหกรรมผลิตทั้งประเทศที่มี ผลผลิตคิดเป็นมูลค่าประมาณ 1 ใน 3 ของผลิตภัณฑ์มวล รวมของประเทศ ดังนั้นอุตสาหกรรมการผลิตขนาดย่อม ในประเทศไทยจำเป็นต้องกำหนดกลยุทธ์ในการบริหาร และควบคุมคุณภาพในการผลิต เพื่อสร้างความได้เปรียบ ทางการแข่งขันของตนเอง [1] แนวคิดของลีนเป็นแนวคิด หนึ่งที่ได้รับคามนิยมนำมาประยุกต์ใช้ในการปรับปรุง กระบวนการผลิตในอุตสาหกรรมขนาดใหญ่เป็นจำนวนมาก เพราะสามารถเพิ่มประสิทธิภาพการผลิตของ สายการผลิตได้ ในขณะที่อุตสาหกรรมการผลิตขนาด ย่อมยังขาดการปรับปรุงกระบวนการผลิตเพื่อให้สามารถ แข่งขันในธุรกิจอุตสาหกรรม [2]

คณะผู้วิจัยได้ศึกษาทฤษฎีและงานวิจัยที่เกี่ยวข้องกับ แนวคิดลีนเพื่อนำมาใช้ในการปรับปรุงกระบวนการผลิต ขั้นวางแผนสินค้า พบว่างานวิจัยส่วนหนึ่งนำแนวคิดลีน มาปรับปรุงประสิทธิภาพของกระบวนการผลิตสินค้า ในโรงงานอุตสาหกรรมต่าง ๆ อาทิ กระบวนการผลิต ชิ้นส่วนรถยนต์ [3] กระบวนการผลิตท่อส่งน้ำมันของ รถแทรกเตอร์ [4] กระบวนการผลิตสี่สเปย์ [5] หรือ แม้กระทั่งกระบวนการผลิตพัดลม [6] เป็นต้น อย่างไรก็ตามงานวิจัยต่าง ๆ ได้นำเครื่องมือการระดมสมอง แผนผังสายธารคุณค่า การตั้งคำถาม 5W1H การ วิเคราะห์ทำไม-ทำไม (Why-Why analysis) หลักการ ECRS หรือแม้กระทั่งการใช้เครื่องมือในการศึกษาการ ทำงาน ตัวอย่างเช่นการวิเคราะห์แผนภูมิกระบวนการ ไหลเข้ามาช่วยเพื่อปรับปรุงกระบวนการผลิต ในขณะที่ งานวิจัยอีกส่วนหนึ่งได้นำแนวคิดลีนมาปรับปรุง ประสิทธิภาพของกระบวนการทำงานในอุตสาหกรรม อาทิเช่น กระบวนการทำงานในการผลิตก้อนเชื้อเห็ด [7]

กระบวนการติดตั้งระบบไฟฟ้า [8] กระบวนการทำงาน ในอุตสาหกรรมเครื่องนุ่งห่ม [9] เป็นต้น สังเกตเห็นได้ว่า แนวคิดของลีนสามารถนำมาช่วยในการปรับปรุงและเพิ่ม ประสิทธิภาพในกระบวนการทำงานและกระบวนการ ผลิตของอุตสาหกรรมให้สามารถแข่งขันทางการตลาดได้ สูงขึ้น ประกอบกับคณะผู้วิจัยได้มีโอกาสมีส่วนร่วมในการ บริการวิชาการ การวิจัยกับการเรียนการสอนให้กับ อุตสาหกรรมขนาดย่อมแห่งหนึ่งในท้องถิ่นซึ่ง อุตสาหกรรมขนาดย่อมแห่งนี้ผลิตชิ้นวางสินค้าเพื่อ จำหน่ายในพื้นที่จังหวัดสงขลาและจังหวัดใกล้เคียง จากการลงพื้นที่สำรวจข้อมูลพบว่าปัจจุบันมีความ ต้องการจะซื้อสินค้าจากลูกค้าเป็นจำนวนมาก ซึ่งอุตสาหกรรมขนาดย่อมดังกล่าวไม่สามารถผลิตให้ตรง กับความต้องการของลูกค้าได้ทัน เป็นปัญหาของ อุตสาหกรรมขนาดย่อมแห่งนี้

ดังนั้น คณะผู้วิจัยคาดว่าจะการนำแนวคิดของลีนและ เครื่องมือทางเทคโนโลยีอุตสาหกรรมเข้าไปช่วยในการ แก้ปัญหาของอุตสาหกรรมการผลิตชิ้นวางสินค้าจะ สามารถช่วยให้อุตสาหกรรมขนาดย่อมแห่งนี้เพิ่ม ประสิทธิภาพในกระบวนการผลิตและส่งผลให้กำไร เพิ่มขึ้น

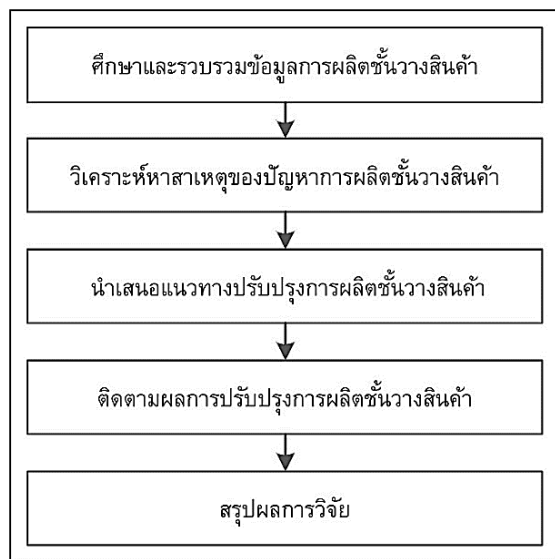
2. วัตถุประสงค์การวิจัย

2.1 เพื่อศึกษากระบวนการและเสนอแนะแนวทางใน การปรับปรุงกระบวนการผลิตชิ้นวางสินค้า

2.2 เพื่อศึกษาความคุ้มค่าทางเศรษฐศาสตร์ในการ ปรับปรุงกระบวนการผลิตชิ้นวางสินค้า

3. วิธีดำเนินการวิจัย

ผู้วิจัยใช้กระบวนการวิจัยแบบวิจัยเชิงปฏิบัติการ (Action Research) [4] ดังแสดงในภาพที่ 1 เพื่อศึกษา และปรับปรุงกระบวนการผลิตชิ้นวางสินค้าให้มี ประสิทธิภาพเพิ่มขึ้น



ภาพที่ 1 กรอบแนวคิดของงานวิจัย

เมื่อพิจารณาภาพที่ 1 ผู้วิจัยได้วางแผนการดำเนินงานวิจัยโดยแบ่งออกเป็น 5 ขั้นตอนดังนี้

3.1 ผู้ศึกษาข้อมูลปฐมภูมิจากสถานประกอบการเป็นข้อมูลที่ได้จากการสัมภาษณ์ เพื่อนำมาประกอบการวิเคราะห์ซึ่งข้อมูลปฐมภูมิที่ใช้ในงานวิจัยได้แก่ แผนผังสายธารคุณค่า การสนทนากลุ่ม เป็นต้น และข้อมูลทุติยภูมิเป็นข้อมูลที่ได้จากหนังสือ ตำรา งานวิจัย เป็นต้น

3.2 ผู้วิจัยเก็บข้อมูลเชิงประจักษ์ของกระบวนการผลิตชิ้นวางสินค้า โดยใช้แผนผังสายธารคุณค่า (Value Stream Mapping) ในการเก็บรวบรวมข้อมูล และใช้บันทึกเวลาการทำงานก่อนและหลังการปรับปรุง บันทึกข้อมูลโดยใช้เครื่องมือจับเวลาและนำผลการบันทึกไปวิเคราะห์หาค่าเฉลี่ยและค่าเบี่ยงเบนมาตรฐาน และวิเคราะห์ปัญหาด้วยแผนผังสาเหตุและผล (Cause and Effect Diagram)

3.3 ผู้วิจัยเสนอแนวทางการปรับปรุงกระบวนการผลิตชิ้นวางสินค้าให้สถานประกอบการนำไปใช้เพื่อแก้ปัญหา โดยนำหลักการของแผนผังต้นไม้มานำประยุกต์ใช้ในการวิจัยเพื่อค้นหาแนวทางในการปรับปรุงกระบวนการผลิตชิ้นวางสินค้า

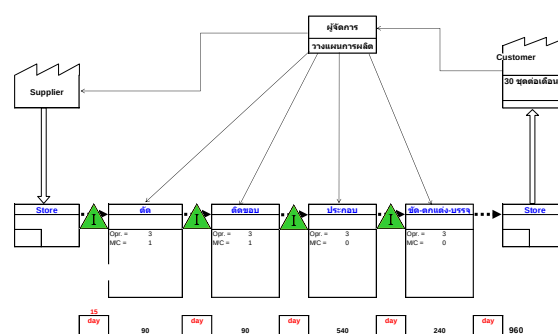
3.4 ติดตามผลการทดลองเพื่อปรับปรุงให้มีประสิทธิภาพมากยิ่งขึ้นและประเมินผลทางเศรษฐศาสตร์

3.5 สรุปผล อภิปรายผล และเสนอแนะ

4. ผลการวิจัย

4.1 ผลการวิจัยก่อนการปรับปรุงกระบวนการผลิตชิ้นวางสินค้า

ผู้วิจัยได้สัมภาษณ์ผู้บริหาร และผู้ปฏิบัติงานเบื้องต้นถึงกระบวนการผลิตชิ้นวางสินค้า ก่อนใช้แผนผังสายธารคุณค่าเพื่อศึกษากระบวนการผลิตชิ้นงาน โดยใช้การจับเวลาขั้นตอนการผลิตดังภาพที่ 2



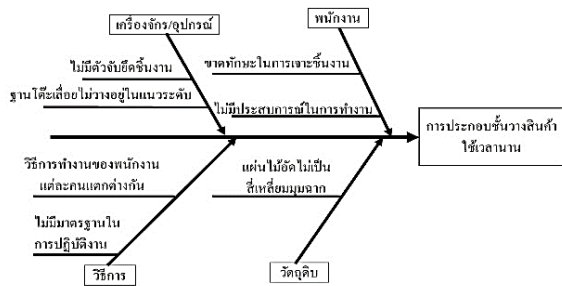
ภาพที่ 2 แผนผังสายธารคุณค่าของกระบวนการผลิตชิ้นวางสินค้าก่อนปรับปรุง

เมื่อพิจารณาภาพที่ 2 พบว่ากระบวนการผลิตชิ้นวางสินค้า ประกอบไปด้วย 4 ขั้นตอน ได้แก่ ขั้นตอนการตัด ขั้นตอนการติดขอบไม้ด้วยแผ่นลามิเนต ขั้นตอนการประกอบชิ้นงาน และขั้นตอนตกแต่งบรรจุพร้อมส่งมอบลูกค้า โดยขั้นตอนที่ใช้เวลานานที่สุด คือ ขั้นตอนการประกอบชิ้นงานใช้เวลา 540 นาที รองลงมาคือขั้นตอนตกแต่งบรรจุใช้เวลา 240 นาที และขั้นตอนการตัด ขั้นตอนการติดขอบไม้ด้วยแผ่นลามิเนตใช้เวลา 90 นาที ตามลำดับ คณะผู้วิจัยได้พิจารณาเลือกปรับปรุงขั้นตอนการประกอบชิ้นงานซึ่งเป็นขั้นตอนที่ใช้เวลานานที่สุดในกระบวนการผลิตชิ้นวางสินค้า

4.2 ผลการศึกษาแนวทางการปรับปรุงกระบวนการผลิตชิ้นวางสินค้า

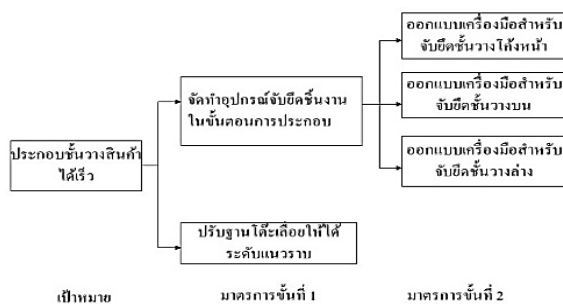
ผู้วิจัยวิเคราะห์ข้อมูลโดยใช้แผนผังสาเหตุและผลเพื่อเป็นเครื่องมือในการรวบรวมสาเหตุที่เป็นไปได้ที่ทำให้เกิดปัญหาการประกอบชิ้นวางสินค้าใช้เวลานาน

โดยแบ่งประเด็นในการวิเคราะห์สาเหตุจากปัจจัย พนักงาน วัสดุดิบ วิธีการทำงาน และเครื่องจักร/อุปกรณ์ ซึ่งผลการวิเคราะห์สาเหตุของปัญหาได้แสดงในภาพที่ 3



ภาพที่ 3 การวิเคราะห์สาเหตุของปัญหาการประกอบชิ้นงานล่าช้าใช้เวลานาน

เมื่อพิจารณาภาพที่ 3 พบว่าสาเหตุของปัญหาที่ทำให้การประกอบชิ้นงานล่าช้าใช้เวลานาน เช่น ฐานโต๊ะเลื่อนไม่วางอยู่ในแนวระดับ แผ่นไม้อัดไม่เป็นที่เหลื่อมมุมฉาก พนักงานขาดทักษะในการเจาะชิ้นงาน และไม่มีตัวจับยึดชิ้นงาน (Fixture) สาเหตุเหล่านี้ส่งผลเสียต่อคุณภาพของชิ้นงาน ทำให้ต้องแก้ไขใหม่หลายครั้ง ส่งผลให้ประสิทธิภาพการผลิตลดลงและส่งมอบสินค้าไม่ทันกำหนด คณะผู้วิจัยได้เลือกแนวทางแก้ไขคือสาเหตุไม่มีตัวจับยึดชิ้นงานและโต๊ะเลื่อนไม่วางอยู่ในแนวระดับเพื่อแก้ปัญหาด้านคุณภาพของชิ้นงาน โดยใช้แผ่นผังต้นไม้ช่วยในการตั้งเป้าหมายและกำหนดมาตรการแก้ไข โดยตั้งคำถามว่า ทำอย่างไร จนได้มาตรการขั้นที่ 1 แล้วตั้งคำถามทำอย่างไรต่อไป จนได้แนวทางแก้ไข ดังภาพที่ 4



ภาพที่ 4 การกำหนดเป้าหมายด้วยแผนผังต้นไม้

คณะผู้วิจัยออกแบบอุปกรณ์จับยึดชิ้นงานให้ง่ายต่อการทำงาน ไม่ต้องใช้พนักงานที่มีฝีมือสูงแต่มีคุณภาพเหมือนพนักงานที่มีทักษะสูง นอกจากนี้ค่าใช้จ่ายต้องราคาต่ำ ใช้วัสดุที่มีคุณภาพ ในการวิจัยครั้งนี้คณะผู้วิจัยเลือกใช้เหล็กวัสดุโครงสร้างและเหล็กแผ่นคาร์บอนต่ำเป็นโครงสร้างหลักของอุปกรณ์จับยึดพิจารณาให้สามารถใช้จับยึดแผ่นไม้ไม่ทำให้เกิดรอยบุบ วิธีการกำหนดตำแหน่งของชิ้นงานง่าย วิธีการยึดจับชิ้นงานมั่นคงแข็งแรง วิธีการถอดชิ้นงานสะดวกและรวดเร็ว โดยตัวยึดจับชิ้นงานสำหรับแก้ปัญหาการประกอบชิ้นงานล่าช้าใช้เวลานาน แสดงดังภาพที่ 5 ถึงภาพที่ 8 ตามลำดับ



ภาพที่ 5 โครงสร้างของอุปกรณ์จับยึดสำหรับชุดชิ้นงานโค้งหน้า



ภาพที่ 6 โครงสร้างของอุปกรณ์จับยึดสำหรับชุดชิ้นงานบน



(ก) อุปกรณ์จับยึดด้านใน



(ข) อุปกรณ์จับยึดด้านนอก

ภาพที่ 7 โครงสร้างของอุปกรณ์จับยึดของชั้นวางล่าง



ภาพที่ 8 อุปกรณ์จับยึดชั้นวางสินค้า

4.3 ผลการวิจัยหลังการปรับปรุงกระบวนการผลิตชั้นวางสินค้า

ภายหลังเสนอแนะการสร้างอุปกรณ์จับยึดสำหรับแก้ปัญหาการประกอบชั้นวางสินค้าใช้เวลานาน ได้ทดลองนำไปใช้ประกอบชั้นวางทั้ง 3 ชั้น ปรากฏว่า

เวลาในการทดสอบการประกอบยึดโครงขึ้นรูปชิ้นงาน และเจาะรูจนกระทั่งเสร็จสิ้นกระบวนการ ดังแสดงในตารางที่ 1

ตารางที่ 1 ระยะเวลาในการประกอบชิ้นงาน

หลังปรับปรุง

ชื่อชุดชิ้นงาน	เวลาในการประกอบชิ้นงาน (นาที)	
	ก่อน	หลัง
(1) ชั้นวางโค้งหน้า	250	20
(2) ชั้นวางบน	180	15
(3) ชั้นวางล่าง	110	10
รวม	540	45

จากผลการปรับปรุงกระบวนการทำให้เวลาในขั้นตอนการประกอบชิ้นงาน 1 ชุด จำนวน 3 ชั้น ลดลงจาก 540 นาที เหลือเพียง 45 นาทีเท่านั้น และทำให้ใน 1 วันทำงาน สามารถผลิตชั้นวางสินค้าได้ 1 ชุด ตามคำสั่งซื้อของลูกค้า

ผู้วิจัยคำนวณความคุ้มค่าทางเศรษฐศาสตร์ พบว่าต้นทุนการผลิตที่ประหยัดค่าใช้จ่ายลงจากการนำอุปกรณ์จับยึดมาประยุกต์ใช้ จากเดิมใช้เวลาทำ 2 วัน ค่าแรงพนักงาน 3 คน คนละ 500 บาท คิดเป็นเงินที่ต้องจ่ายต่อวัน 3,000 บาท ใน 1 เดือน ทำงาน 26 วัน คิดเป็นเงินที่ต้องจ่ายค่าแรง 78,000 บาท หลังจากปรับปรุงใช้เวลาทำงานเพียง 1 วันต่อชุด ดังนั้นต้องจ่ายค่าจ้างเพียง 1,500 บาท ทำให้ประหยัดเงินได้ 39,000 บาทต่อเดือน สำหรับต้นทุนการผลิตที่บริษัทฯ จ่ายออกไปในการลงทุนทำอุปกรณ์จับยึดทั้ง 3 ชั้น คิดเป็นเงิน 90,000 บาท ระยะเวลาคืนทุนเป็นระยะเวลาที่ได้รับผลตอบแทนคืนมาเป็นกระแสเงินสดเข้าเท่ากับจำนวนเงินสดที่ลงทุนไป ดังนั้นในกรณีโครงการนี้ ระยะเวลาคืนทุน = $(90,000/39,000) = 2.3$ เดือน หรือ 2 เดือน 9 วัน

5. สรุปผล

จากการปรับปรุงประสิทธิภาพในกระบวนการผลิตชั้นวางสินค้าโดยการพัฒนาอุปกรณ์จับยึดชิ้นงาน จาก

ขั้นตอนการประกอบชิ้นงานก่อนปรับปรุงใช้เวลาประมาณ 540 นาทีต่อชุดสินค้า และหลังปรับปรุงสามารถลดเวลาการประกอบชิ้นงานลงเหลือเพียง 45 นาที และการประเมินทางเศรษฐศาสตร์ด้านระยะเวลาคิทุนก่อนปรับปรุงใช้เวลา 4.6 เดือน หรือ 4 เดือน 18 วัน และหลังปรับปรุงสามารถลดระยะเวลาเหลือเพียง 2.3 เดือน หรือ 2 เดือน 9 วัน นอกจากนี้การพัฒนาอุปกรณ์จับยึดชิ้นงานจะช่วยให้พนักงานทำงานได้สะดวกมากขึ้น ลดโอกาสผิดพลาดและของเสียจากการผลิตชิ้นงานได้

6. การอภิปรายผล

การพัฒนาอุปกรณ์จับยึดชิ้นงานเพื่อเพิ่มอัตราการผลิตชิ้นวางสินค้า เป็นการลดระยะเวลาการผลิตชิ้นวางสินค้า และเพื่อลดต้นทุนการผลิตต่อหน่วยของการผลิตชิ้นวางสินค้าไม่น้อยกว่าร้อยละ 20 วิเคราะห์ปัญหาที่เกิดขึ้นโดยใช้หลักการสายธารคุณค่า หาสาเหตุของปัญหาด้วยหลักการแผนผังก้างปลา และค้นหาวิธีการแก้ไขปัญหาด้วยหลักการแผนผังต้นไม้ ในการแก้ไขปัญหามีสรุปได้ว่า ขั้นตอนการประกอบชิ้นงานใช้ระยะเวลานานที่สุดในทุกกระบวนการ ซึ่งในขั้นตอนการประกอบชิ้นงานก่อนการปรับปรุงที่ใช้ระยะเวลานาน 540 นาที หรือ ประมาณ 9 ชั่วโมง ค่าแรงในการผลิต 1 ชุดสินค้า จำนวน 3 ชิ้น ราคา 3,000 บาท โดยการผลิตชิ้นงานทุกกระบวนการใช้ระยะเวลาจำนวน 2 วัน พบว่า ขาดอุปกรณ์จับยึดชิ้นงานในขั้นตอนดังกล่าว หลังการปรับปรุงโดยการพัฒนาอุปกรณ์จับยึดชิ้นงานในขั้นตอนการประกอบ 1 ชุดสินค้า จำนวน 3 ชิ้น ทำให้สามารถลดระยะเวลาการประกอบชิ้นงานเหลือเพียง 45 นาที หรือ 1 ชั่วโมง ซึ่งสอดคล้องกับสุชาติ [3] ที่ประยุกต์ใช้หลักการผลิตแบบลีน เพื่อเพิ่มประสิทธิภาพการทำงานและลดความสูญเปล่าของการดำเนินงาน และทำให้สามารถลดต้นทุนการผลิต 1 ชุดสินค้า จำนวน 3 ชิ้น เหลือ 1,500 บาท ทำให้ลดระยะเวลาการผลิตชิ้นงานเหลือเพียง 1 วัน ซึ่งสอดคล้องกับมงคล [10] ที่สามารถลดเวลาและค่าแรงงานในกระบวนการผลิตได้

ส่งผลให้สามารถส่งชิ้นงานกับทางลูกค้าได้ แสดงว่าหลังการปรับปรุงกระบวนการในการพัฒนาอุปกรณ์จับยึดชิ้นงานเพื่อเพิ่มอัตราการผลิตชิ้นวางสินค้าช่วยลดระยะเวลาและต้นทุนการผลิตให้กับบริษัทได้

7. ข้อเสนอแนะ

7.1 ในการศึกษาครั้งนี้บริษัทสามารถใช้เป็นแนวทางในการผลิตชิ้นวางสินค้าขนาดอื่น ๆ ได้

7.2 ในการศึกษาพบว่า กระบวนการผลิตส่วนอื่น ๆ นอกจากการประกอบชิ้นงานยังใช้เวลาในกระบวนการทำงานค่อนข้างสูง เพื่อรองรับจำนวนปริมาณงานที่เพิ่มมากขึ้นควรปรับปรุงกระบวนการผลิตอย่างต่อเนื่อง มาปรับใช้กับสายการผลิตทั้งกระบวนการ

8. กิตติกรรมประกาศ

ขอขอบคุณบริษัท ตู้แช่และชิ้นวาง กรณีศึกษาแห่งหนึ่ง ในอำเภอหาดใหญ่ จังหวัดสงขลา ดำเนินธุรกิจผลิตชิ้นวางสินค้า สำหรับร้านสะดวกซื้อทั่วไป ที่ให้ความอนุเคราะห์ข้อมูลเชิงลึกและขอบคุณผู้เชี่ยวชาญที่ให้ข้อเสนอแนะในการดำเนินงานวิจัย กำลังใจในการทำงาน และวิจัยจากผู้ร่วมทำวิจัยและเพื่อนร่วมงานทุกท่าน

9. เอกสารอ้างอิง

- [1] Muannueathong, S., Prakobsup, P., Rujipattanapong, A., Tuangbon, H., Inclam, N., and Pui Tubtim, S. (2020). "Improving work processes and safety to increase productivity. with activity 5S or and Quality Control Circuit (SDCA): Klong Ha Police Station, Finance Department," *Journal of Academic Research*. 4(1): pp. 95–104. (In Thai)
- [2] Nakawornwichit, S. and Klomjit, P. (2020). "Improving work procedures to reduce waste in the brake lining production process," *Academic Journal of Industrial Technology*.16(2): pp. 104-120. (In Thai)

- [3] Thamrongsuk, S., and Manoharn, T. (2021). "Efficiency improvement in automotive parts production process with work improvement techniques," *Academic Journal of Southern Vocational Education Institute* 1. 6(2): pp. 117-131. (In Thai)
- [4] Thamrongsuk, S., and Preiangprom, S. (2021). "Application of Lean concepts to improve production process of tractor oil pipelines: A case study of ABC company limited," *Journal of Industrial Technology*. 17(3): pp. 56-78. (In Thai)
- [5] Laowaraphan, M., Mongkol, C., Praongsak, S., and Nakpoi, L. (2018). "Efficiency improvement of spray paint production process," *Valaya Alongkorn Research and Development Journal under the Royal Patronage Science and Technology*. 13(3): pp. 143-152. (In Thai)
- [6] Sangkathip, R., Srisawat, M. Satayothin, K., and Prasong, W. (2019). "Improvement of fan production process by applying Lean Six Sigma Techniques," *Pathumwan Academic Journal*. 9(26): pp. 14-24. (In Thai)
- [7] Phrom-ngern, J., Chittakua, K., and Santi-amornthat, A. (2019). "Improvement of work to reduce ergonomic problems in the process of steaming mushroom spawn: a case study of organic mushroom production learning center Phuket province," *Academic Journal of Faculty of Industrial Technology Lampang Rajabhat University*. 12(1): pp. 14-26. (In Thai)
- [8] Mitwong, H., and Thongrak, T. (2020). "Improving the process of electrical installation: a case study of Supakarn Co., Ltd.," *Science Journal of Phuket Rajabhat University*. 4(2): pp. 33-42. (In Thai)
- [9] Yiamsathan, W., and Srinont, R. (2019). "A study of work processes and improvements to increase efficiency: a case study of BT Company Limited," *Journal of Nakhon Ratchasima College. Humanities and Social Sciences*. 13(3): pp. 102-112. (In Thai)
- [10] Kittiyankajohn, M., Pothising, N., and Patpeng, T. (2019). "Application of industrial engineering tools to improve production process efficiency: A case study of mushroom spawn production process," *Sara Kasem Bundit Engineering Journal*. 9(2): pp. 71-89. (In Thai)