การเพิ่มประสิทธิภาพการผลิตในสายการประกอบอุตสาหกรรม เครื่องบรรจุภัณฑ์ระบบแนวตั้ง

Increasing production efficiency in industrial assembly lines Vertical Packaging Machine

ธวัชชัย พงษ์สนาม[1*]

[1]ภาควิชาเทคโนโลยีอุตสาหกรรม สาขาวิศวกรรมการผลิตและออกแบบแม่พิมพ์ คณะวิศวกรรมศาสตร์และเทคโนโลยี มหาวิทยาลัยราชภัฏบ้านสมเด็จเจ้าพระยา กรุงเทพมหานคร

Corresponding author email: thawatchai.po@o365.bsru.ac.th

Received 16 March 2020 Revised 10 May 2020 Accepted 5 June 2020

บทคัดย่อ

งานวิจัยนี้มีวัตถุประสงค์เพื่อศึกษาการผลิตของสายการประกอบในอุตสาหกรรมเครื่องบรรจุภัณฑ์ระบบแนวตั้งรุ่น ABC 2520 DE ในบริษัทกรณีศึกษา และเพื่อเพิ่มประสิทธิภาพสายการ ประกอบด้วยแนวคิดแบบลีน โดยการใช้เครื่องมือ เทคนิค หรือแนวทางของลีน (LEAN) ที่นำมาใช้ ในกระบวนการการผลิตเพื่อวิเคราะห์หาความสูญเปล่าที่เกิดขึ้น ด้วย การสร้างมาตรฐานการทำงาน ตามหลักการทฤษฎีการศึกษางาน ซึ่งประกอบไปด้วย การกำหนดเวลาเผื่อ การกำหนดเวลามาตรฐาน แผนภูมิกระบวนการไหลและแผนภาพการไหล ตลอดตจนการสุ่มตัวอย่างงาน (Work sampling) เพื่อช่วยลดกิจกรรมที่ไม่สร้างมูลค่าเพิ่มออกไปและทำให้พนักงานแต่ละคน ปฏิบัติงานในลักษณะเดียวกัน ซึ่งเป็นการลดความผันแปรจากวิธีทำงานได้อย่างมีประสิทธิภาพ

ผลการวิจัยพบว่าระบบการผลิตของสายการประกอบด้วยแนวคิดแบบลีนมาประยุกต์ใช้งาน ในบริษัทกรณีศึกษาอุตสาหกรรมเครื่องบรรจุภัณฑ์ระบบแนวตั้งรุ่น ABC 2520 DE พบว่าแนวคิดนี้สามารถนำมาใช้ในการปรับปรุงสายการประกอบ และเมื่อได้ทำการวัดผลและประเมินผลการปรับปรุงประสิทธิภาพการทำงาน ด้วยดัชนีชี้วัด (Key performance indicator: KPIs) เปรียบเทียบก่อนและหลังการปรับปรุงตามองค์ประกอบหลักของอุปสงค์การ

ผลิต 3 ตัว คือ ประสิทธิภาพ คุณภาพ และการส่งมอบ (Productivity: P, Quality: Q, Delivery: D) พบว่าดัชนีแต่ละตัวมีค่าที่ดีกว่าของเดิม

คำสำคัญ: การเพิ่มประสิทธิภาพ, คุณภาพ, การส่งมอบ, อุตสาหกรรมเครื่องบรรจุภัณฑ์

Abstract

The objective of this research is to study the production of assembly lines in the machine industry. Vertical Packaging Systems Model ABC 2520 DE in the Company, Case Study and to Increase Line Efficiency Consisting of lean concepts By using lean tools or techniques (LEAN) used in the production process to analyze the wastage that occurs by creating work standards According to job education theory Which consists of Scheduling Timing Standard Diagram Flow (Flow process chart) Motion chart And work sampling to help reduce activities that do not add added value and allow each employee Perform the same work Which is an effective way to reduce the variations from work.

The results show that the line production system consists of lean type Apply In the company case study of the vertical packaging machine industry, model ABC 2520 DE, it is found that this concept can be used to improve the assembly line. And when evaluating and evaluating the results Improve work efficiency With Key Performance Indicators (KPIs) comparing before and after improvements based on the three key components of demand for production: Productivity, P, Quality: Q, Delivery: D. The ones that are better than the original.

Keywords: optimization, quality, delivery, packaging machine industry

บทนำ

เนื่องจากสภาวะทางธุรกิจในปัจจุบันมีการแข่งขันที่สูงขึ้น ส่งผลกระทบต่อความอยู่รอด ขององค์กร และต่อเนื่องไปถึงหน่วยงานย่อยแต่ละภาคส่วนในการดำเนินการธุรกิจภาคอุตสาหกรรมเครื่องบรรจุภัณฑ์ ก็เช่นเดียวกันที่จะต้องมีการนำกลยุทธ์ต่าง ๆ เข้ามาดำเนินการปรับปรุงระบบการทำงาน ทั้งในด้านการผลิต ด้านสายการประกอบ และรวมถึงด้านการบริหารงาน เพื่อให้องค์กรยังคงความสามารถการแข่งขันในทางธุรกิจได้และให้ผลประกอบการขององค์กรดียิ่งขึ้น จากกลยุทธ์ต่าง ๆ ที่ได้นำมาใช้กันนั้น กลยุทธ์ในด้านการปรับปรุงประสิทธิภาพการผลิต ที่มีการนำมาใช้ และกล่าวถึงกันเป็นอันมากในปัจจุบัน คือ Lean manufacturing หรือการผลิตแบบลีน (Lean production) เป็นระบบการผลิตที่มุ่งเน้นในการลดหรือกำจัดความสูญเปล่า (Waste) โดย การปรับปรุงอย่างต่อเนื่อง เพื่อลดต้นทุนและเพิ่มผลิตภาพโดยยึดความพึงพอใจของลูกค้าเป็นหลัก หรือกล่าวอีกนัยหนึ่ง ลีน คือ ปรัชญาในการผลิตที่ถือว่า ความสูญเปล่าเป็นตัวทำให้เวลาที่ใช้ในการผลิตยาวนานขึ้น และควรมีการนำเทคนิคต่างๆ มาใช้ในการกำจัดความสูญเปล่าออกไป

ดังนั้นผู้วิจัยจึงมีความสนใจที่จะทำการวิจัยในเรื่องการปรับปรุงประสิทธิภาพการผลิตของสายการประกอบ งานวิจัยนี้มุ่งศึกษาการนำแนวคิดแบบ Lean manufacturing หรือการผลิตแบบลีนมาใช้เพิ่มประสิทธิภาพการทำงานโดยการวัดผลและประเมินผลการปรับปรุง ประสิทธิภาพการทำงาน ด้วยดัชนีชี้วัด (Key performance indicator: KPIs) เปรียบเทียบก่อน และ หลังการปรับปรุงตามองค์ประกอบหลักของอุปสงค์การผลิต 3 ตัว คือ ประสิทธิภาพ คุณภาพและการส่งมอบ (Productivity:P,Quality:Q,Delivery:D) ซึ่งจะครอบคลุมขีดความสามารถในการ แข่งขันขององค์กรโดย จะดำเนินการการศึกษา และปรับปรุงในสาย การประกอบหลัก (Assembly line) ของ บริษัทกรณีศึกษาภายใต้เงื่อนไขต่าง ๆ ใน การผลิตจริง

วัตถุประสงค์ของการวิจัย

1. เพื่อศึกษาการผลิตของสายการประกอบในอุตสาหกรรมเครื่องบรรจุภัณฑ์
2. เพื่อเพิ่มประสิทธิภาพสายการประกอบเครื่องบรรจุภัณฑ์ ระบบแนวตั้ง

ประโยชน์ที่ได้รับจากการวิจัย

1. สามารถเพิ่มประสิทธิภาพในการทำงานให้สูงขึ้น

2. ลดจำนวนสินค้าพัสดุคงคลังในสายการผลิต

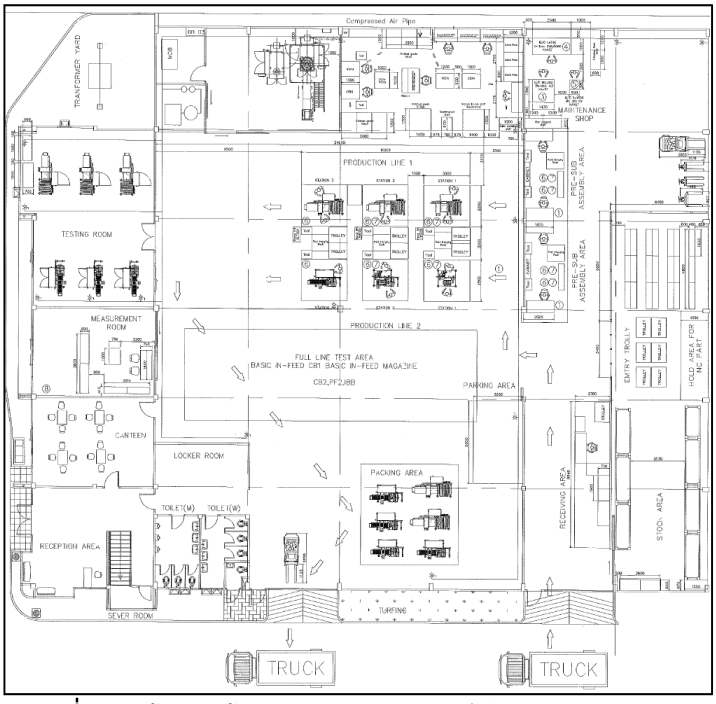
3. ลดระยะเวลานำ (Lead time) ให้สั้นลง

4. ความสูญเปล่าในสายการผลิตลดลง

5. เพื่อเป็นแนวทางในการบริหารให้องค์การมีศักยภาพในการแข่งขันในการสร้าง ความพึงพอใจให้กับลูกค้า รวมถึงการสร้างผลประกอบการทางการเงินที่ดี

ขอบเขตของการวิจัย

บริษัทกรณีศึกษานี้เป็นโรงงานผลิตที่ตั้งขึ้นในปี ค.ศ 2011 เป็นผู้นำด้านเทคโนโลยีการบรรจุภัณฑ์สำหรับขนมหวานและอาหาร ที่ตั้งอยู่ในนิคมอุตสาหกรรมอมตะนครจังหวัดชลบุรี โดยโรงงานก่อตั้งขึ้นเพื่อตอบสนองความต้องการที่เพิ่มขึ้นสำหรับเครื่องบรรจุภัณฑ์ที่ทันสมัยในภูมิภาคเอเชียตะวันออกเฉียงใต้ และแปซิฟิก ซึ่งเป็นบริษัทที่มีความเชี่ยวชาญในเครื่องบรรจุภัณฑ์ทั้งระบบแนวนอน/แนวตั้ง และมีผังโรงงานโดยรวมของบริษัทกรณีศึกษา ดังแสดงใน ภาพที่ 1



ภาพที่ 1 ผังโรงงานโดยรวมของบริษัทกรณีศึกษา

เพื่อให้สอดคล้องกับวัตถุประสงค์ของการวิจัย ผู้วิจัยได้กำหนดขอบเขตการทำวิจัยไว้ในการเพิ่มประสิทธิภาพสายการประกอบในอุตสาหกรรมของเครื่องบรรจุภัณฑ์ระบบแนวตั้งรุ่น ABC 2520 DE ด้วยแนวคิดแบบลีนและหลักการทางด้านวิศวกรรมอุตสาหการมาประยุกต์ใช้ ในบริษัทกรณีศึกษา

การดำเนินการแก้ไขปัญหาและปรับปรุงกระบวนการ

ขั้นตอนการวางแผนดำเนินการวิจัยในครั้งนี้เป็นการดำเนินงานวิเคราะห์ข้อมูลที่อยู่ในสภาพปัจจุบันเพื่อแก้ไขปัญหาที่เกิดขึ้นจริงและศึกษาปัญหาอย่างจริงจัง ซึ่งจะทำให้สามารถแก้ไขปัญหาได้ โดยดำเนินการตามขั้นตอนดำเนินงานดังนี้

1. ศึกษาและรวบรวมข้อมูลกิจกรรมในแต่ละกระบวนการ
2. ศึกษากระบวนการและระบบการประกอบเครื่องบรรจุภัณฑ์
3. วิเคราะห์ข้อมูลกิจกรรมในแต่ละกระบวนการ
4. กำหนดประเด็นปัญหาที่จะแก้ไขและตั้งเป้าหมาย
5. วิเคราะห์และสรุปประเด็นปัญหากระบวนการปัจจุบัน
6. เสนอแนวทางการปรับปรุงกระบวนการและแก้ไขปัญหา
7. ดำเนินการแก้ไขปัญหาและปรับปรุงกระบวนการ
8. เปรียบเทียบผลการดำเนินงาน
9. สรุปผลการดำเนินงาน
10. จัดทำเอกสารรายงาน

แนวทางการปรับปรุงกระบวนการโดยการปรับสมดุลจำนวนสถานีงานจาก 5 สถานีงานให้เหลือ 3 สถานีงานหรือให้เหมาะสมที่สุดนั้น มีหลักเกณฑ์การพิจารณาเพื่อปรับสมดุลงานให้กับสายการผลิตจะต้องอยู่ภายใต้เงื่อนไขที่กำหนดไว้ คือ หลังจากปรับสมดุลงานย่อยแต่ละสถานีงานการผลิตแล้วสถานีงานนั้น ๆ จะต้องมี Max CT. ที่น้อยกว่าหรือเท่ากับ T.T อีกทั้งยังต้องพิจารณาถึงความเป็นไปได้ในการปฏิบัติงานจริง ว่าสามารถปรับเปลี่ยนหรือย้ายงานนั้น ๆ ไปทำก่อนหน้า หรือทำหลังจากงานใด ๆ นั้นได้ด้วยเช่นกัน ดังนั้นผู้วิจัยจึงได้เปรียบเทียบสมดุลสถานีงานก่อนปรับสมดุลและหลังปรับสมดุล เพื่อเปรียบเทียบเวลา Max CT. กับ T.T อย่างสังเขปตามตารางที่ 1 สำหรับใช้ในการจัดสมดุลงานเบื้องต้นให้กับสายการผลิต ภายใต้เงื่อนไขที่กำหนดดังกล่าวมาแล้วข้างต้น

ก่อนปรับสมดุล				หลังปรับสมดุล		
สถานีงาน	รายละเอียดงาน	Max CT.	T.T.	Max CT.	รายละเอียดงาน	สถานีงาน
สถานีงานที่1	งานติดตั้ง	8.34	18.00	16.93	งานติดตั้งระบบกลไก	สถานีงานที่1
สถานีงานที่2	งานติดตั้ง	8.59				
สถานีงานที่3	งานติดตั้งและระบบไฟฟ้า	21.34		21.34	งานระบบไฟฟ้า	สถานีงานที่2
สถานีงานที่4	งานทดสอบ	8.19		8.19	งานทดสอบ	สถานีงานที่3
สถานีงานที่5	งานบรรจุภัณฑ์	8.49		8.49	งานบรรจุภัณฑ์	สถานีงานที่4

ตารางที่ 1 เปรียบเทียบสมดุลสถานีงานก่อนปรับสมดุลและหลังปรับสมดุลอย่างสังเขป

การเก็บรวบรวมข้อมูล

ผู้วิจัยได้ทำการคำนวณ และวิเคราะห์ข้อมูลเพื่อใช้เป็นข้อมูลสำหรับอ้างอิง ข้อมูลที่ได้มานั้นเป็นข้อมูลที่เชื่อถือได้ โดยมีค่าความคลาดเคลื่อน ± 5% ที่ระดับความเชื่อมั่น 95% ดังรายละเอียดในการคำนวณค่าความเชื่อมั่นในการศึกษาเวลางานประกอบของสถานีงานที่ 1 โดยเริ่มจากการคำนวณหาค่า $\bar{X}$ ของงานย่อยที่ 1 จะได้ค่า

$\bar{X} = \sum \frac{\bar{x}}{x}$ = 9.53 นาที คำนวณหาค่า R ของงานย่อยที่ 1 จะได้ค่า R= (H-L) = 1.13 นาที หาค่า $\frac{R}{\bar{X}}$ = 0.12 แล้วนำค่า $\frac{R}{\bar{X}}$ ไปคำนวณหาค่า N จากสูตร

$$0.025 d_2 \sqrt{N} = \frac{R}{\bar{X}}$$

ค่าของ d_2 นี้ขึ้นอยู่กับค่าของข้อมูลของกลุ่ม ถ้าข้อมูลของกลุ่มเท่ากับ 5 ค่าของ d_2 = 2.326 และถ้าข้อมูลกลุ่มเท่ากับ 10 ค่าของ d_2 = 3.078 และจากข้อมูลกลุ่มของงานย่อยที่ 1 ค่า $\frac{R}{\bar{X}}$ ได้เท่ากับ 0.12 นั้นนำไปแทนค่าในสูตรเพื่อหาค่า N ดังนี้

$$\sqrt{N} = \frac{0.12}{0.025 \times 2.326}$$

$$N = 4.25 \cong 4$$

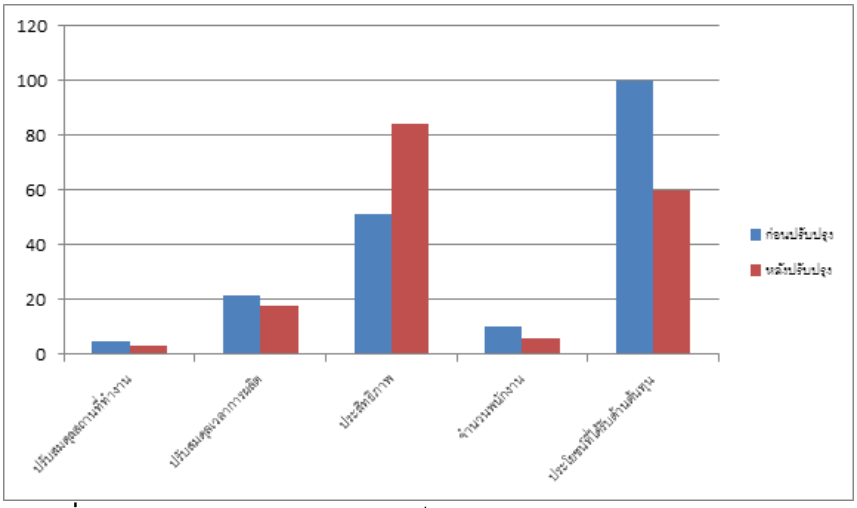
ซึ่งหมายความว่าจำนวนข้อมูลที่ต้องการสำหรับค่าความคลาดเคลื่อน ± 5% ที่ระดับความเชื่อมั่น 95% คือ 4 ข้อมูล ซึ่งจากข้อมูลข้างต้นผู้วิจัยจึงได้ทำการเก็บตัวอย่างข้อมูล 5 ข้อมูล เพื่อแสดงว่าจำนวนรอบของการจับเวลาเป็นจำนวนรอบที่เหมาะสมแล้ว

สรุปผลการวิจัย

จากการวิจัยพบว่าระบบการผลิตสายของการประกอบด้วยแนวคิดแบบลีน มาประยุกต์ใช้งาน ในบริษัทกรณีศึกษาอุตสาหกรรมเครื่องบรรจุภัณฑ์ระบบแนวตั้งรุ่น ABC 2520 DE พบว่าแนวคิดนี้สามารถนำมาใช้ในการปรับปรุงสายการประกอบและเมื่อได้ทำการวัดผลและประเมินผลการ

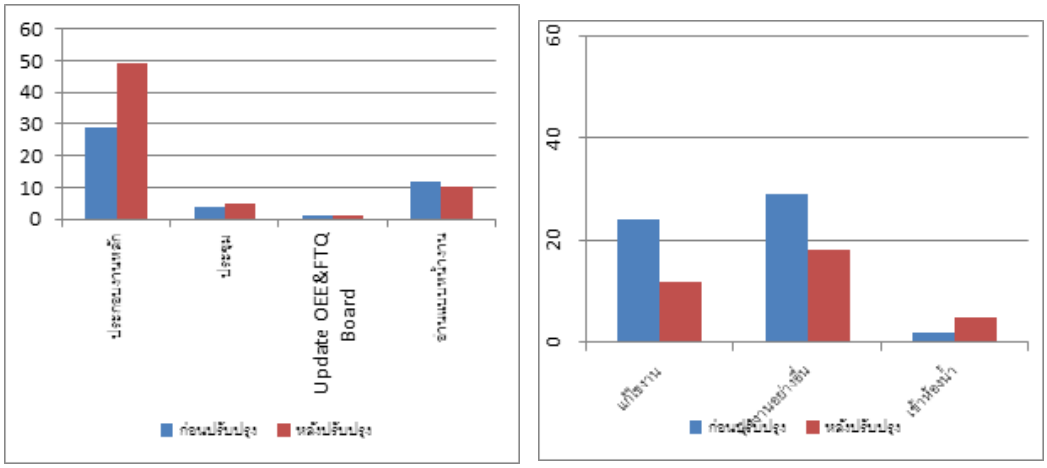
ปรับปรุงประสิทธิภาพการทำงาน ด้วยดัชนีชี้วัด (Key performance indicator: KPIs) ผลิต 3 ตัว คือ ประสิทธิภาพ คุณภาพ และการส่งมอบ (Productivity: P, Quality: Q, Delivery: D) พบว่าดัชนีแต่ละตัวมีค่าที่ดีกว่าของเดิม

ผลจากการเข้าไปศึกษางานภายหลังการปรับปรุงวิธีการทำงานด้วยการกำหนดมาตรฐานการทำงาน และกำหนดจุดตรวจสอบเพื่อลดข้อผิดพลาด และการศึกษางานด้วยเทคนิคต่าง ๆ ดังกล่าวมาแล้วนั้น จากการตรวจสอบประสิทธิภาพการทำงานจริงของสายการประกอบ พบว่า 1) จำนวนสถานีงานลดลงอย่างเหมาะสมโดยสามารถลดจากเดิม 5 สถานีงานลดลงเหลือ 3 สถานีงาน 2) ประสิทธิภาพของเปรียบเทียบก่อนและหลังการปรับปรุงตามองค์ประกอบหลักของอุปสงค์การสายการผลิตมีแนวโน้มที่ดีขึ้นจากเดิม 51.51% เป็น 84.70% หรือเป็น อัตราเปอร์เซ็นที่เพิ่มขึ้น 33.19% 3) เวลาในการผลิตลดลงจาก 21.34 ชั่วโมงเป็น 18.00 ชั่วโมงหรือ เป็นอัตราเปอร์เซ็นที่ลดลง 15.65% และ 4) ยังสามารถลดจำนวนพนักงานในสายการผลิตลงได้ 4 คน ซึ่งสามารถลดต้นทุนการผลิตต่อปี จากเดิม 2,760,00.00 บาทต่อปี เหลือ 1,104,000.00 บาทต่อปี หรือคิดเป็นอัตราเปอร์เซ็นต้นทุนค่าแรงงานทางตรงลดลงถึง 60% ต่อปี ดังแสดงรายละเอียดใน ภาพที่ 2



ภาพที่ 2 แผนภูมิเปรียบเทียบผลประเด็นหัวข้อสมดุลการผลิต ก่อน-หลัง ปรับปรุง

ผลจากการเข้าไปศึกษางานประเด็นปัญหากระบวนการผลิตปัจจุบันที่มีอัตราในการทำงานจริงของกระบวนการผลิตที่ 45% เพื่อทำการปรับปรุงและแก้ไขให้มีอัตราในการทำงานจริง เพิ่มขึ้นอย่างน้อยไม่ต่ำกว่า 55% และให้มากถึง 80% เพื่อแก้ปัญหาการจัดส่งที่ล่าช้า หรือปัญหาของ กระบวนการผลิตที่ไม่ตรงตามเป้าหมายที่ตั้งไว้นั้นจากการตรวจสอบอัตราส่วน และข้อมูลแสดงอัตราการทำงานของแต่ละประเภทกิจกรรมก่อนและหลังปรับปรุงจากประเด็นการแก้ไขงานที่มีสัดส่วนที่ 24% ที่ก่อให้เกิดความสูญเปล่า พบว่าอัตราส่วนของสายการผลิตมี แนวโน้มที่ดีขึ้นจากเดิม เช่นกันโดย 1) มีอัตราในการทำงานจริงหรือกิจกรรมที่มีคุณค่าและต้องทำอย่างหลีกเลี่ยงไม่ได้ (Value added activities: VA) ของกระบวนการผลิตที่ เพิ่มขึ้นจากเดิม 45% เป็น 65% หรือเป็นเปอร์เซ็นที่เพิ่มขึ้น 20% และ 2)อัตราส่วนของกิจกรรมไม่มีคุณค่า แต่จำเป็นต้องทำ(Non-value added but necessary activities: NNVA) ลดลงจากเดิม 55% เป็น 35% หรือเป็นเปอร์เซ็นที่ลดลง 20% ดังแสดงรายละเอียดของอัตราส่วนที่มีความผันแปรในแต่ละกิจกรรมย่อยใน ภาพที่ 3 แผนภูมิเปรียบเทียบผลประเด็นที่ก่อให้เกิดความสูญเปล่า ก่อน-หลัง ปรับปรุง



ภาพที่ 3 แผนภูมิเปรียบเทียบผลประเด็นที่ก่อให้เกิดความสูญเปล่า ก่อน-หลัง ปรับปรุง

เอกสารอ้างอิง

กัญจนา เบ็ญจศิริวรรณ. (2551). การศึกษาวิธีการทำงานและการปรับปรุงโลจิสติกส์: ภาคการผลิต ชิ้นส่วนเฟอร์นิเจอร์ไม้. วิทยานิพนธ์ปริญญามหาบัณฑิต, สาขาการจดัการโซ่อุปทาน แบบบูรณาการ, บัณฑิตวิทยาลัย, มหาวิทยาลัยธุรกิจบัณฑิตย์.

ชำนาญ รัตนากร. (2553). การปรับปรุงกระบวนการอย่างต่อเนื่อง. Retrieved from http://www.tpmconsulting.org.

นวดี กระจายวงศ์ และณวรา จันทรัตน์. (2551). การประยุกต์ใช้เทคนิคการศึกษาวิธีการทำงานเพื่อเพิ่มผลิตภาพในอุตสาหกรรมอาหารทะเลแช่เยือกแข็ง.สารนิพนธ์ปริญญามหาบัณฑิต, ภาควิชาเทคโนโลยีอุตสาหการเกษตร, บัณฑิตวิทยาลัย, มหาวิทยาลัยสงขลานครินทร์ วิทยาเขตหาดใหญ่

.มาโนช ริทินโย.(2551). การศึกษางาน (Work Study).มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีราชมงคลอีสาน, วิทยาเขตภาคตะวันออกเฉียงเหนือนครราชสีมา.

สุนันท์ ฤกษ์ศิระทัย. (2552). การศึกษาการทำงานเพื่อการเพิ่มผลผลิตสำหรับเครื่องจักรทดสอบหัวอ่านฮาร์ดดิสก์. วิทยานิพนธ์ปริญญามหาบัณฑิต, สาขาวิศวกรรมการจัดการอุตสาหกรรม บัณฑิตวิทยาลัย, มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีพระจอมเกล้าพระนครเหนือ.

อนุสรณ์ พูนนาผล. (2551).การปรับปรุงประสิทธิภาพสายการประกอบตามแนวคิดระบบการผลิตแบบทันเวลาพอดี, งานนิพนธ์วิศวกรรมศาสตรมหาบัณฑิต, สาขาวิศวกรรมอุตสาหการ คณะวิศวกรรมศาสตร์, มหาวิทยาลัยบูรพา.

อมรรัตน์ วัดเล็ก. (2557).การเพิ่มประสิทธิภาพกระบวนการวางแผนการผลิต. วิทยานิพนธ์ปริญญาวิทยาศาสตรมหาบัณฑิต, สาขาวิชาการจัดการโลจิสติกส์และห่วงโซ่อุปทาน, คณะโลจิสติกส์, มหาวิทยาลัยบูรพา.

Eneyo, Emmanuel S., & Gertrude P. Pannirselvam. (1998). The use of simulation in facility layout design: a practical consulting experience. Proceedings of the 30th conference on winter simulation. IEEE Computer Society Press.