

การลดความสูญเปล่าที่เกิดจากความล่าช้าในกระบวนการผลิตสินค้าสำเร็จรูป
ด้วยการประยุกต์ใช้วิธีการ DMAIC กรณีศึกษา เครื่องดื่มสำเร็จรูปชนิดผง

REDUCE WASTE OF DELAYED ON PROCESS POWDER BEVERAGE
LOADING BY APPLY DMAIC A CASE STUDY OF POWDERED
BEVERAGE INDUSTRY

ภคกันท์ รัตนขจรจิตต์¹

ปณัฏพร เรืองเชิงชุม²

Received 20 June 2019

Revised 23 August 2019

Accepted 26 August 2019

บทคัดย่อ

งานวิจัยนี้มีวัตถุประสงค์ (1) เพื่อศึกษากิจกรรมในกระบวนการผลิตสินค้าสำเร็จรูป (2) เพื่อศึกษากิจกรรมที่เกิดคุณค่าและกิจกรรมที่ไม่ก่อให้เกิดคุณค่า (3) เพื่อศึกษาปัจจัยที่เป็นสาเหตุของกิจกรรมที่ไม่ก่อให้เกิดคุณค่า (4) เพื่อเสนอการลดความสูญเปล่าที่เกิดจากความล่าช้าในกระบวนการผลิตสินค้าสำเร็จรูปด้วยการประยุกต์ใช้วิธีการ DMAIC ซึ่งศึกษาจากเครื่องดื่มสำเร็จรูปชนิดผง ทำการเก็บและรวบรวมข้อมูลจากการสังเกตการณ์ร่วมกับการระดมความคิดผู้มีส่วนร่วมจำนวน 15 คน โดยวิเคราะห์ความน่าเชื่อถือข้อมูลด้วยวิธีสามเส้า พร้อมทั้งวิเคราะห์ข้อมูลเพื่อลดความสูญเปล่าด้วยวิธีการ DMAIC พร้อมทั้งแผนผังกระบวนการ รวมถึงเทคนิคแมกิกามี ตลอดจนการวิเคราะห์ปัจจัยที่เป็นสาเหตุด้วยโปรแกรมมินิแทปเวอร์ชัน 16 แผนผังต้นไม้ และการปรับปรุงอย่างต่อเนื่องแบบไคเซ็น

ผลงานวิจัย พบว่า กิจกรรมในกระบวนการผลิตสินค้า โดยการเขียนใบกำกับสินค้า เพื่อตรวจสอบรับสินค้าและตรวจสอบความถูกต้อง ใช้ระยะเวลามากและเป็นกิจกรรมที่ไม่ก่อให้เกิดคุณค่า ส่งผลทำให้การส่งมอบสินค้าให้แก่ลูกค้าเกิดความล่าช้าตามมา ซึ่งเกินกว่าเวลามาตรฐานที่กำหนดไว้ถึง ร้อยละ 85 เมื่อวิเคราะห์ปัจจัยที่เป็นสาเหตุของกิจกรรมที่ไม่ก่อให้เกิดคุณค่าพบว่ากระบวนการทำงานโดยใช้ลงข้อมูลโดยใช้การเขียนและสังเกตยังมีความล่าช้า ผู้ศึกษาจึงเสนอการลดความสูญเปล่าที่เกิดจากความล่าช้าในกระบวนการผลิตสินค้าด้วยการประยุกต์ใช้วิธีการ DMAIC พบว่า สามารถลดระยะเวลาได้ถึง 39 นาทีต่อ

¹นักศึกษาปริญญาโท หลักสูตรบริหารธุรกิจมหาบัณฑิต วิทยาลัยบัณฑิตศึกษาการจัดการ มหาวิทยาลัยขอนแก่น

E-mail: Pakkanan_R@hotmail.com

²ผู้ช่วยศาสตราจารย์ หลักสูตรบริหารธุรกิจมหาบัณฑิต วิทยาลัยบัณฑิตศึกษาการจัดการ มหาวิทยาลัยขอนแก่น

E-mail: rpanut@kku.ac.th



ตู้คอนเทนเนอร์ ส่งผลทำให้สามารถลดต้นทุนได้ถึง 290,000 บาทต่อปี ผลจากการศึกษานี้ทำให้ผู้ประกอบการต้องให้ความสำคัญต่อการลดความสูญเปล่าที่เกิดจากความล่าช้าในกระบวนการโหลดสินค้าสำเร็จรูป โดยตระหนักถึงกิจกรรมที่ไม่ก่อให้เกิดคุณค่า

คำสำคัญ: ความสูญเปล่าจากความล่าช้า กระบวนการโหลดสินค้าสำเร็จรูป กิจกรรมที่ไม่ก่อให้เกิดคุณค่า
DMAIC เครื่องดื่มสำเร็จรูปชนิดผง

Abstract

The objectives of this research were as following (1) to study activities in the process of loading finished goods (2) to study activities that value added and non-value added (3) to study the factors that cause activities that do not create value (4) To propose the reduction waste of delays in loading process of finished goods by applying DMAIC method. Which studied from powdered beverages by collecting data from observations together with brainstorming of 15 participants by analyzing data reliability by the triangular method with analyzing data to reduce waste through the DMAIC method along with the process map Including the Magikami technique with analysis of factors that are caused by the Minitab program, version 18, tree map and continuous improvement by Kaizen

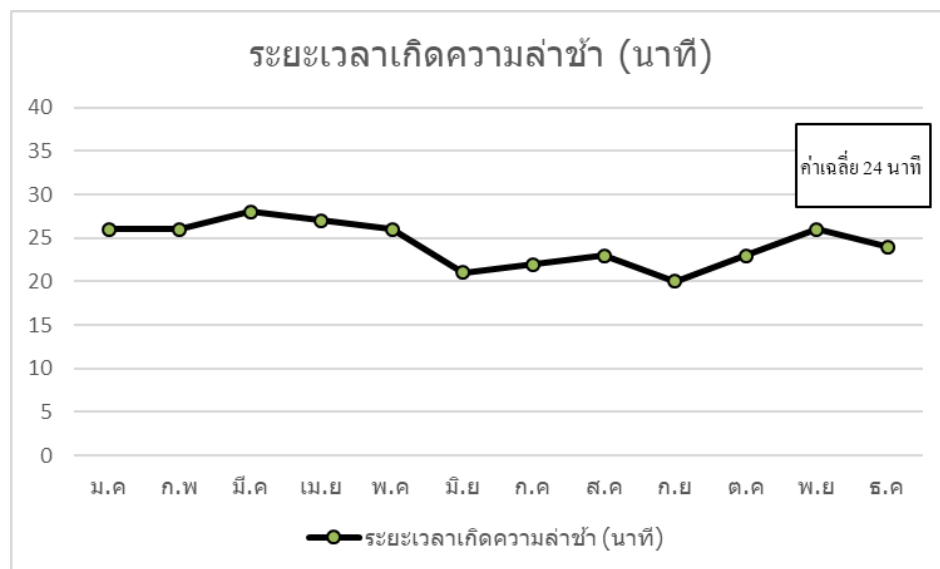
The research results stated that found activities in the product loading process by writing an invoice to check for the product and check the accuracy. It takes a lot of time non-value added. As a result, the delivery of products to customers is delayed. Which exceeds the specified standard time by 85 percent. When analyzing the factors that cause the non-value-generating activities, it is found that the work process using data by using writing and observation is still delayed. The study therefore proposed the reduction of waste caused by delays in the product loading process by applying the DMAIC method. It was found that the duration could be reduced to 39 minutes per container. Resulting in a cost reduction of up to 290,000 baht per year. The results of this study allow operators to pay more attention to reducing the waste caused by delays in the loading process of finished products. By recognizing activities that do not create value

Keywords: Reduce waste of delayed, process powder beverage loading, non-value added, DMAIC of powder beverage.

บทนำ

ปริมาณการส่งออกโดยเฉพาะอุตสาหกรรมเครื่องดื่มสำเร็จรูปชนิดผง พบว่ามีการเติบโตเพิ่มขึ้นอย่างต่อเนื่อง ดังจะเห็นได้จากในปี 2559 มีมูลค่าการเติบโตอยู่ที่ 37,396 ล้านบาท ขณะที่ในปี 2560 มีมูลค่าการเติบโตเพิ่มสูงถึง 42,305 ล้านบาท (การค้าไทย, 2561) ส่งผลให้ผู้ประกอบการต้องเพิ่มศักยภาพทางการแข่งขันด้วยการตอบสนองที่รวดเร็วขึ้น โดยเฉพาะการลดระยะเวลาในกระบวนการไหลสินค้าสำเร็จรูป เพื่อสามารถส่งมอบสินค้าให้แก่ลูกค้าได้ทันเวลา

โรงงาน ชื่นใจ (นามสมมติ) เป็นหนึ่งในอุตสาหกรรมเครื่องดื่มสำเร็จรูปชนิดผง ในจังหวัดขอนแก่น ที่มีการเติบโตอย่างต่อเนื่อง อย่างไรก็ตาม ผู้ประกอบการโรงงานกลับได้เผชิญปัญหาระยะเวลาในกระบวนการไหลสินค้าสำเร็จรูปไม่เป็นไปตามเป้าหมาย (Standard times) 144 นาทีต่อตู้คอนเทนเนอร์ ทำให้ล่าช้ากว่าโดยเฉลี่ยปี 2561 ถึง 24 นาทีต่อตู้คอนเทนเนอร์ (ดังภาพที่ 1) หรือคิดเป็นร้อยละ 14 (แผนกโลจิสติกส์ โรงงานชื่นใจ, 2561) ส่งผลทำให้การส่งมอบสินค้าให้แก่ลูกค้าเกิดความล่าช้าตามมา จึงส่งผลกระทบต่อต้นทุนด้านแรงงานในการจ้างงานที่เพิ่มขึ้นในวันเสาร์ในปี 2561 เป็น 300,000 บาทต่อปี (แผนกบัญชี โรงงานชื่นใจ, 2562)



ภาพที่ 1 ระยะเวลาเกิดความล่าช้าในกระบวนการไหลสินค้าเฉลี่ยต่อเดือนต่อตู้คอนเทนเนอร์

ที่มา: แผนกโลจิสติกส์ โรงงานชื่นใจ, 2561

จากการศึกษาที่ผ่านมา พบว่าส่วนใหญ่ได้ทำการศึกษาความล่าช้าในกระบวนการไหลสินค้าสำเร็จรูป ตั้งแต่ประเด็นการลดระยะเวลาในการไหลสินค้าโดยใช้ระบบลีน (Lean system) (อุไรวรรณ วรรณศิริ, 2559) รวมถึง ศึกษาถึงการใช้อย่างมีประสิทธิภาพร่วมกับการใช้ 5ส เพื่อลดเวลาในกิจกรรมการไหลสินค้า (Sanjith, Isabelina, & Laura, 2013) แต่ส่วนน้อยยังไม่ได้ศึกษาถึงการลดความสูญเปล่าที่เกิดจากความล่าช้าในกระบวนการไหลสินค้าสำเร็จรูป ด้วยการประยุกต์ใช้ DMAIC ทั้งนี้ DMAIC เป็นเหมือนแผนที่และการปรับปรุงกระบวนการสำหรับธุรกิจ ให้มีประสิทธิภาพมากขึ้น ซึ่งครอบคลุมตั้งแต่การค้นหา

ปัญหา (Define) การวัดผล (Measure) การวิเคราะห์ (Analyze) การปรับปรุง(Improve) และการควบคุม (Control)

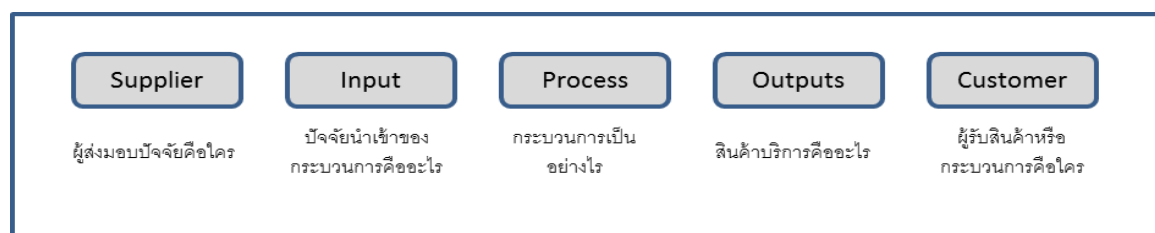
ด้วยเหตุนี้ ผู้ศึกษาจึงมุ่งศึกษาถึงการลดความสูญเสียเปล่าที่เกิดจากความล่าช้าในกระบวนการไหลตสินค้าสำเร็จรูป ด้วยการแผนผังกระบวนการ (SIPOC) เพื่อศึกษากิจกรรมในกระบวนการไหลตสินค้าสำเร็จรูป รวมถึงเทคนิคแมกกิกามิ เพื่อค้นหากิจกรรมที่เกิดคุณค่าและกิจกรรมที่ไม่ก่อให้เกิดคุณค่า และการประยุกต์ใช้วิธีการ DMAIC มาทำการวิเคราะห์ปัจจัยที่เป็นสาเหตุด้วยโปรแกรมมินิแทป เวอร์ชัน 16 และใช้แผนผังต้นไม้ เพื่อศึกษาปัจจัยที่เป็นสาเหตุของกิจกรรมที่ไม่ก่อให้เกิดคุณค่าในกระบวนการไหลตสินค้าสำเร็จรูปและการปรับปรุงอย่างต่อเนื่องแบบโคเซ็น เพื่อเสนอการลดความสูญเสียเปล่าที่เกิดจากความล่าช้าในกระบวนการไหลตสินค้าสำเร็จรูป ผลจากการศึกษาจะได้นำไปใช้ในการปรับปรุงกระบวนการไหลตสินค้าสำเร็จรูปที่ใช้ระยะเวลาลดลงตามเป้าหมายที่กำหนด

การทบทวนวรรณกรรม

แนวคิดทฤษฎีและงานวิจัยที่เกี่ยวข้องที่สามารถนำมาประยุกต์ใช้ในการศึกษาความสูญเสียเปล่าที่เกิดจากความล่าช้าในกระบวนการไหลตสินค้าสำเร็จรูป ด้วยวิธีการ DMAIC มีดังนี้

การวิเคราะห์กระบวนการ ด้วยแนวคิด SIPOC

Hoerl (1998) ได้กล่าวว่าแนวคิด SIPOC ว่าเป็นเหมือนการมองภาพรวมขอบเขตของกระบวนการปฏิบัติงานในระดับองค์กร หรือในระดับฝ่ายหรือระดับแผนก หรือในกระบวนการทำงานใด ๆ เพื่อให้เข้าใจถึงจุดมุ่งหมาย (Purpose) หรือขอบเขต (Scope) ของขั้นตอนการทำงานโดยระบุในรูปแบบตารางโครงข่ายประกอบด้วย ผู้ส่งมอบปัจจัย (Supplier) ซึ่งเกี่ยวข้องกับผู้ที่ส่งหรือเริ่มต้นกระบวนการ ปัจจัยนำเข้า (Input) เกี่ยวข้องกับการนำเข้าของกระบวนการนั้นว่าเป็นอะไร กระบวนการ (Process) เกี่ยวข้องกับของกระบวนการทำงาน สินค้าบริการ (Outputs) ซึ่งเกี่ยวข้องกับการที่มีสินค้าออกมาจากกระบวนการ และผู้รับสินค้า (Customer) ซึ่งเกี่ยวข้องกับผู้รับสินค้าว่าเป็นใคร (ดังภาพที่ 2)



ภาพที่ 2 แสดงแนวคิด SIPOC Model

ที่มา: วิทยา สุหฤตดำรง และพรเทพ เหลือทรัพย์สุข (2554)

ขณะที่ วิพุธ อ่องสกุล (2552) กล่าวว่าแผนผังกระบวนการ (Process Map) ว่าเป็นแผนผังการไหลของงานหรือกระบวนการงาน (Work Flow) ที่กำหนดขั้นตอนการทำงาน ติดตามการทำงาน รวมถึงการอนุมัติเอกสารต่าง ๆ ที่เกี่ยวข้องกับแต่ละขั้นตอนการดำเนินงานได้อย่างมีประสิทธิภาพ รวมทั้งยังช่วยให้สามารถตรวจสอบกระบวนการทำงาน การดำเนินการ และการตรวจสอบ ความล่าช้าในการดำเนินการที่เกิดขึ้น เพื่อนำมาปรับปรุงให้เกิดผลสัมฤทธิ์

การวิเคราะห์กิจกรรม และความสูญเสียที่เกิดจากความล่าช้า ด้วยแนวคิดแบบเทคนิค แมกกีคามิ หรือ การวิเคราะห์กระดาษม้วน

ออกซาวา และ ออกคูมูรา (Osata & Oaokumura, 2007) กล่าวว่า เทคนิคแมกกีคามิ หรือการวิเคราะห์กระดาษม้วน (Roll Paper Analysis) ว่าเป็นการปรับปรุงกระบวนการงานเพื่อเพิ่มคุณภาพ โดยการเขียนขั้นตอนการทำงานลงในกระดาษขนาดใหญ่ เพื่อให้ให้เห็นเวลาที่เกิดขึ้นและความสูญเสียที่ซ่อนอยู่ในแต่ละขั้นตอนของการปฏิบัติงานได้ชัดเจนมากขึ้นจึงเป็นเทคนิคที่ตรวจจับความสูญเสียทั้งหมดที่เกิดขึ้นในการไหลของกิจกรรม เพื่อค้นหากิจกรรมที่ไม่เพิ่มมูลค่าหรือความสูญเสียและการดำเนินการเพื่อแก้ไขปัญหาเพื่อนำไปสู่การออกแบบกระบวนการในอนาคตที่ดีที่สุดโดยพิจารณาจากการสูญเสีย ด้วยการจำแนกกิจกรรมให้ครบทุกกิจกรรม แล้วทำการระดมความคิดว่ากิจกรรมดังกล่าวเกิดคุณค่า (VA) หรือไม่ก่อให้เกิดคุณค่า (NVA)

เช่นเดียวกับ เบจามิน และแอนดริส (Benjamin & Andris, 2003) ได้กล่าวถึงการวิเคราะห์กิจกรรมว่าสามารถแยกเป็นกิจกรรมที่เกิดคุณค่า (VA) และกิจกรรมที่ไม่ก่อให้เกิดคุณค่า (NVA) โดยกิจกรรมที่เกิดคุณค่าเกี่ยวข้องกับกิจกรรมที่มีคุณค่าในการดำเนินงานที่เกี่ยวกับการปรับเปลี่ยนกระบวนการผลิตตั้งแต่ขั้นวัตถุดิบหรือชิ้นส่วนที่ใช้ในการผลิต ขณะที่กิจกรรมที่ไม่ก่อให้เกิดคุณค่าเกี่ยวข้องกับการสูญเสียและกิจกรรมที่ไม่จำเป็นซึ่งควรที่จะกำจัด กิจกรรมที่ไม่ก่อให้เกิดคุณค่าจึงเป็นความสูญเสีย (waste) อย่างหนึ่ง ดังเช่นความสูญเสียที่เกิดจากความล่าช้า นอกจากนี้ ยังมีกิจกรรมที่ไม่ก่อให้เกิดคุณค่าแต่มีความจำเป็น (NNVA) ซึ่งเกี่ยวข้องกับ ความสูญเสีย แต่อาจจำเป็นต้องยอมให้เกิดขึ้นในกระบวนการผลิตจะต้องปรับปรุงให้เกิดน้อยที่สุด

วิธีการ DMAIC เพื่อศึกษาปัจจัยที่เป็นสาเหตุของกิจกรรมที่ไม่ก่อให้เกิดคุณค่าและการลดความสูญเสียที่เกิดจากความล่าช้า

แบเกอร์ (Berger, 2004) ได้กล่าวถึง DMAIC ว่าย่อมาจากการค้นหาปัญหา (Define) การวัดผล (Measure) การวิเคราะห์ (Analyze) การปรับปรุง (Improve) และการควบคุม (Control) ซึ่งเป็นวิธีการที่ใช้การวิเคราะห์เพื่อที่จะแก้ไขปัญหาโดยการวิเคราะห์ จะวิเคราะห์ถึงกระบวนการ (Process Level) และจะเน้นไปที่การแก้ปัญหาในกระบวนการเป็นหลัก โดยการค้นหาปัญหา (Define) จะเกี่ยวข้องกับการกระบวนการที่เกิดปัญหา หรือที่มีความเป็นไปได้ที่จะปรับปรุงโดยการลงรายละเอียดของกระบวนการให้มากที่สุด ส่วนการวัดผล (Measure) จะเกี่ยวข้องกับการให้ตัวเลขที่วัดผลได้และเครื่องมือวัดที่น่าเชื่อถือในการประเมินผล ขณะที่การวิเคราะห์จะเกี่ยวข้องกับการนำข้อมูลที่ได้มาใช้เครื่องมือที่ใช้การวิเคราะห์โดยโปรแกรมมินิเทปและ แผนผังต้นไม้ (Tree Diagram) ในการแยกปัญหาที่จะสามารถลงรายละเอียดได้ถึงปัญหาขั้นสุดท้าย การปรับปรุงจะเกี่ยวข้องกับการใช้เครื่องมือที่ใช้ปรับปรุงอย่างต่อเนื่อง เช่น ไคเซ็น (Kaizen) มาใช้ในการปรับปรุง และการควบคุม จะเกี่ยวข้องกับการให้ผลที่ได้รับเป็นไปตามเป้าหมายที่วางไว้

วิธีการดำเนินงานวิจัย

การเก็บและรวบรวมข้อมูล

1. ข้อมูลปฐมภูมิ (Primary data)

ผู้ศึกษาเก็บและรวบรวมข้อมูลจากการสังเกตการณ์จากสถานที่จริงร่วมกับใช้ทฤษฎี สนทนากลุ่ม การระดมความคิด โดยใช้ผู้ทำงานทั้งหมดแบ่งออกเป็น 3 กลุ่ม แบ่งตามการทำงานในแต่ละช่วง เช้า บ่าย ดึก โดยในแต่ละกลุ่มจะมีฝ่ายคลังสินค้า (WH) 3 คน ฝ่ายผลิตออกข้อมูลการผลิต (PD TK) 1 คน และฝ่ายรับสินค้า (DHL) 1 คน ที่เกี่ยวข้องกระบวนการไหลตสินค้าสำเร็จรูป รวมจำนวน 15 คน โดยศึกษากิจกรรมที่เกิดขึ้นในกระบวนการไหลตสินค้าสำเร็จรูปร่วมกับการจับเวลาด้วย stop watch ในแต่ละกิจกรรมรวม 90 ครั้ง ตั้งแต่เริ่มกิจกรรมจนสิ้นสุดกิจกรรม

2. ข้อมูลทุติยภูมิ (Secondary Data)

ผู้ศึกษาทำการเก็บรวบรวมข้อมูลที่เกี่ยวข้องจากรายงานประจำปี 2561 การส่งออกของแผนกโลจิสติกส์ รวมถึงแนวคิดและงานวิจัยที่เกี่ยวข้องกับการวิเคราะห์การลดความสูญเปล่าที่เกิดจากความล่าช้าในกระบวนการไหลตสินค้าสำเร็จรูปด้วยการประยุกต์ใช้ DMAIC

การวิเคราะห์ข้อมูล

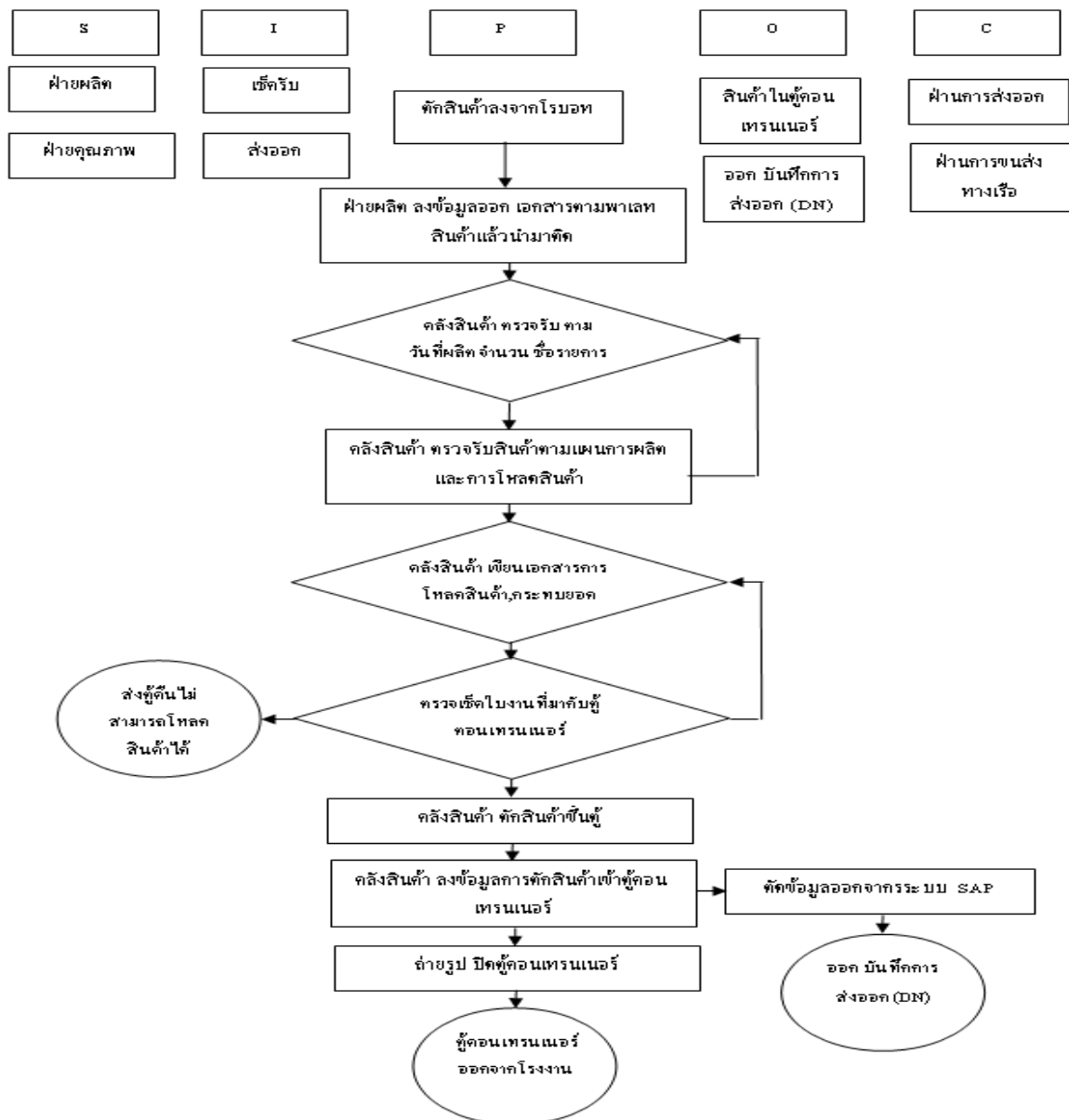
ผู้ศึกษานำข้อมูลที่ได้จากการสังเกตการณ์จากสถานที่จริงร่วมกับระดมความคิดผู้มีส่วนร่วมแล้ว จึงทำการวิเคราะห์การจับเวลาในแต่ละกิจกรรมแล้วหาค่าเฉลี่ย ร่วมกับการวิเคราะห์ SIPOC แผนผังกระบวนการ (Process Map) รวมถึงเทคนิคแมกกิกามิ (Makigami) หรือการวิเคราะห์กระดาษม้วน (Roll Paper Analysis) เพื่อวิเคราะห์รายละเอียดของกิจกรรมและความสัมพันธ์ของแต่ละกิจกรรมในกระบวนการไหลตสินค้าสำเร็จรูป ตั้งแต่เริ่มกิจกรรมจนสิ้นสุดกิจกรรม รวมถึงวิเคราะห์กิจกรรมที่เกิดคุณค่า (VA) และกิจกรรมที่ไม่ก่อให้เกิดคุณค่า (NVA) ตลอดจนกิจกรรมที่ไม่ก่อให้เกิดคุณค่าแต่มีความจำเป็น (NNVA) เพื่อวิเคราะห์ความสูญเปล่าของแต่ละกิจกรรม ตลอดจนวิเคราะห์ปัจจัยที่เป็นสาเหตุของกิจกรรมที่ไม่ก่อให้เกิดคุณค่าด้วยโปรแกรมมินิแทป เวอร์ชัน 16 ร่วมกับ แผนภูมิต้นไม้ เพื่อเสนอการลดความสูญเปล่าที่เกิดจากความล่าช้าในกระบวนการไหลตสินค้าสำเร็จรูปด้วยการประยุกต์ใช้ DMAIC และเสนอการปรับปรุงอย่างต่อเนื่องด้วยไคเซ็น การตรวจสอบความน่าเชื่อถือของข้อมูล

ผู้ศึกษาได้ใช้การตรวจสอบการตรวจสอบความน่าเชื่อถือของข้อมูลด้วยวิธีสามเส้า ด้วยวิธีรวบรวมข้อมูล (Methodological Triangulation) จากสิ่งที่ปรากฏขึ้นจริงโดยรวบรวมข้อมูลเรื่องเดียวกันจากการสังเกตการณ์จากสถานที่จริง และระดมความคิดผู้มีส่วนร่วมที่เกี่ยวข้องในแต่ละกิจกรรมของกระบวนการไหลตสินค้า รวมถึงศึกษาข้อมูลเพิ่มเติมจากแหล่งเอกสาร ทั้งจากรายงานประจำปีและเอกสารต่าง ๆ ที่เกี่ยวข้อง แล้วนำข้อมูลมารวบรวมกันเพื่อให้สามารถเห็นภาพรวมทั้งหมดและทำการตรวจสอบความน่าเชื่อถือ โดยแบ่งออกเป็น 3 กลุ่ม แบ่งตามการทำงานในแต่ละช่วง เช้า บ่าย ดึก โดยในแต่ละกลุ่มจะมีฝ่ายคลังสินค้า (WH) 3 คน ฝ่ายผลิตออกข้อมูลการผลิต (PD TK) 1 คน และฝ่ายรับสินค้า (DHL) 1 คน ที่เกี่ยวข้องกระบวนการไหลตสินค้าสำเร็จรูป รวมจำนวน 15 คน โดยมีผู้วิจัยและผู้ชำนาญด้านกระบวนการไหลตสินค้าสังเกตการณ์อยู่ด้วย

ผลการวิจัย

1) ผลการศึกษากิจกรรมในกระบวนการไหลตสินค้าสำเร็จรูป

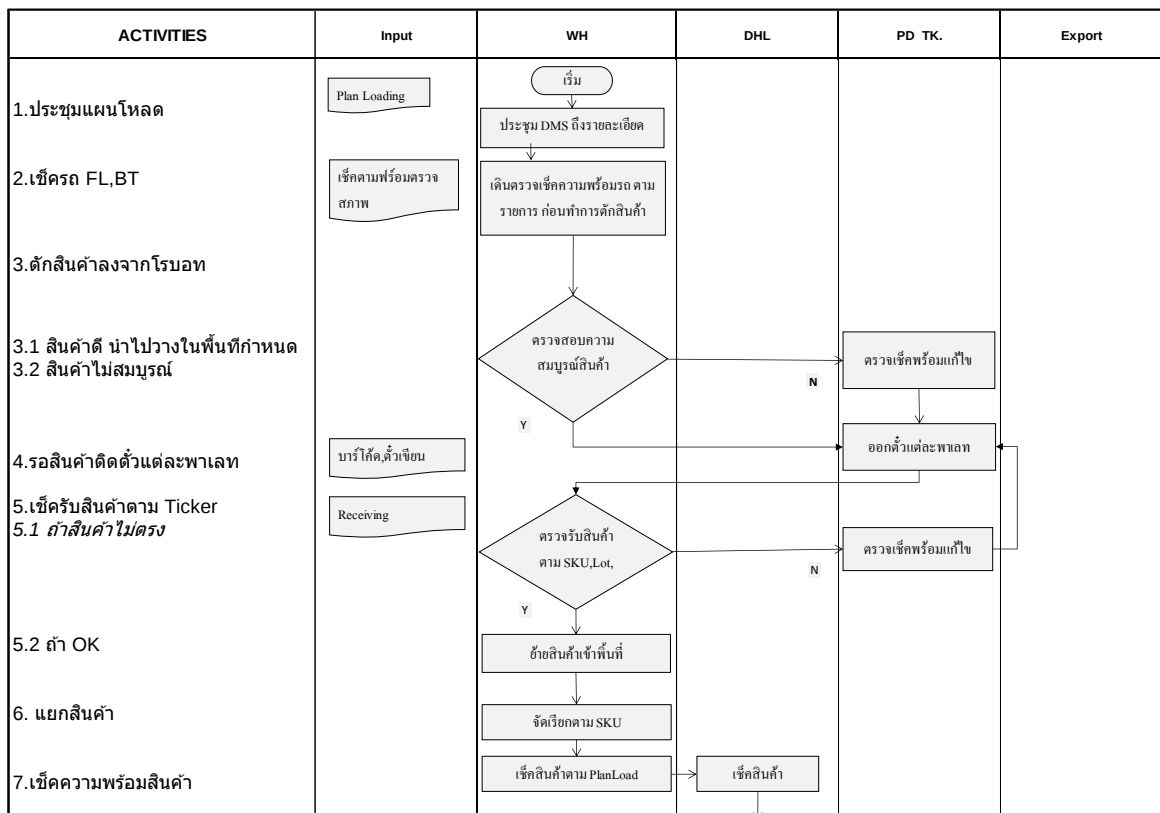
ผลจากการสังเกตการณ์ร่วมกับการระดมความคิด เมื่อนำมาวิเคราะห์กิจกรรมในกระบวนการไหลตสินค้าสำเร็จรูปด้วย SIPOC พบว่า มีกระบวนการที่เริ่มจากการรับสินค้าที่พร้อมขายจากฝ่ายผลิตไปยังขั้นตอนสุดท้ายของกระบวนการคือการไหลตสินค้าเข้าสู่คอนเทนเนอร์ และการตัดข้อมูลออกจากระบบการบริหารสินค้าคงคลัง เพื่อให้สามารถโยงความสัมพันธ์กระบวนการที่เกี่ยวข้องกันได้ (ดังภาพที่ 3)



ภาพที่ 3 กิจกรรมในกระบวนการไหลตสินค้าสำเร็จรูป

2) ผลการค้นหากิจกรรมที่เกิดคุณค่าและไม่ก่อให้เกิดคุณค่า ในกระบวนการโหลดสินค้าสำเร็จรูป

ผลจากการศึกษาข้างต้น ผู้ศึกษาจึงนำมาวิเคราะห์รายละเอียดของกิจกรรมในกระบวนการโหลดสินค้าสำเร็จรูป เพื่อนำไปค้นหากิจกรรมที่เกิดคุณค่าและไม่ก่อให้เกิดคุณค่าต่อไป ด้วยแผนผังกระบวนการ (Process Map) พบว่ากิจกรรมในกระบวนการโหลดสินค้าสำเร็จรูป ประกอบด้วยกิจกรรมทั้งหมด 22 กิจกรรม โดยลงลึกเป็นกิจกรรมย่อย ๆ ในกิจกรรมหลัก เพื่อที่จะทำให้มองเห็นว่ากิจกรรมนั้น ๆ เป็นกิจกรรมเริ่มต้นที่แท้จริง (ดังภาพที่ 4)



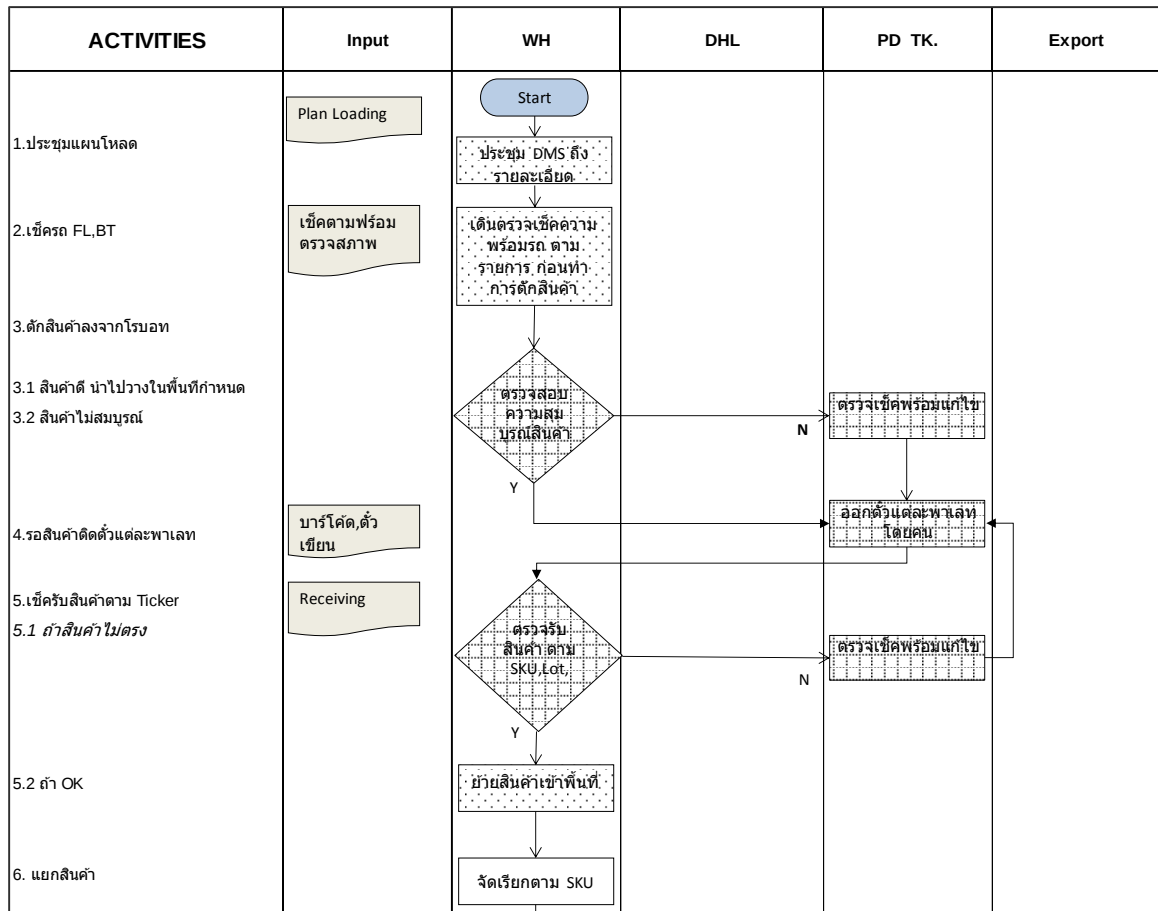
ภาพที่ 4 แผนผังกระบวนการ ตัวอย่าง 7 กิจกรรม

จากภาพที่ 4 ข้างต้น เมื่อนำมากิจกรรมในกระบวนการโหลดสินค้าสำเร็จรูปมาวิเคราะห์ด้วยเทคนิคแมกกิกามิ หรือการวิเคราะห์กระดาดฆนวน พบรายละเอียดของกิจกรรมในกระบวนการโหลดสินค้าสำเร็จรูปเชิงลึกมากขึ้น ตั้งแต่กระบวนการนี้คืออะไร ทำเมื่อไร มีเอกสารอะไรที่เกี่ยวข้องบ้าง ใครเป็นคนรับผิดชอบ และใช้เวลานานเท่าไร (ดังตารางที่ 1) เพื่อค้นหากิจกรรมที่ก่อให้เกิดคุณค่า และกิจกรรมที่ไม่ก่อให้เกิดคุณค่าหรือความสูญเปล่าที่ซ่อนเร้นที่อยู่ในกิจกรรมต่าง ๆ ในกระบวนการโหลดสินค้าสำเร็จรูปต่อไป

ตารางที่ 1 การวิเคราะห์กิจกรรมในกระบวนการไหลตสินค้าสำเร็จรูปด้วยเทคนิคแมกิกามิ (Makigami) หรือการวิเคราะห์กระดาม้วน

กิจกรรม	ใช้เวลา (นาที)	ผู้ทำกิจกรรม	ทำเมื่อไร	ทำอะไร	ทำที่ไหน	เอกสารที่เกี่ยวข้อง
ประชุมก่อนเริ่มงานถึงรายละเอียด	5	WH Team	ประชุมทุกเช้า	แจ้งข้อมูลการไหล	ห้องประชุม	แผนการไหล
เดินตรวจเช็คความพร้อมรถ ตาม รายการก่อนทำการคัดสินค้า	5	WH Operator	ทุกกะก่อนเริ่มงาน	เดินตรวจสภาพ	ที่จอดรถ	แบบการบันทึก
ตรวจสอบความสมบูรณ์สินค้า	2	WH Team	สินค้าออกจากโรบอท	คัดสินค้าไปยังพื้นที่	พื้นที่โรบอท	-
ตรวจเช็คพร้อมแก้ไข	2	Tacker	สินค้าออกจากโรบอท	เช็คตามจำนวน	ลานเก็บสินค้า	-
ออกตัวแต่ละพาเลท	2	Tacker	สินค้าออกจากโรบอท	ก๊วยข้อมูล	ลานเก็บสินค้า	เอกสารตัว
ตรวจรับสินค้า ตามจำนวนและชื่อ สินค้า	15	WH Team	สินค้าอยู่ลานเก็บ	เช็คตามจำนวน	ลานเก็บสินค้า	เอกสารตัว
ตรวจเช็คพร้อมแก้ไข	1	Tacker	สินค้าอยู่ลานเก็บ	เช็คตามจำนวน	ลานเก็บสินค้า	ใบรับของ
ย้ายสินค้าเข้าพื้นที่	2	WH Operator	ตรวจรับเรียบร้อยแล้ว	ดักขนย้ายไปที่จัดเรียง	ที่ลานไหล	-
จัดเรียงตาม ประเภทสินค้าและชื่อ	2	WH Operator	สินค้าอยู่ลานไหล	แยกสินค้า	ลานไหล	-
เช็คสินค้าตามแผนการไหล	4	WH Operator	สินค้าอยู่ลานไหล	เช็คตามแผนไหล	ลานไหล	แผนการไหล
เช็คสินค้า	1	WH Checker	สินค้าอยู่ลานไหล	เช็คตามแผนไหล	ลานไหล	-
เรียกตู้เมื่อสินค้าพร้อมไหล	5	WH Checker	สินค้าอยู่ลานไหล	โทรแจ้งตู้สินค้า	ออฟฟิศ	-
เมื่อตู้เข้า ทำการตรวจสอบสภาพตู้	2	WH Checker	เมื่อรถเข้าจอด	ตรวจสอบสภาพตู้	ลานไหล	ใบเช็คตู้
ถ่ายรูป เตรียมไหล	1	WH Checker	เมื่อตู้พร้อมไหล	ปกรายดาเตรียมไหล	ลานไหล	ใบเช็คตู้
เก็บตัวเขียนใบงานติดสติ๊กเกอร์	9	WH Checker	เมื่อสินค้าพร้อมไหล	เขียนใบงาน	ลานไหล	ใบงาน
ยกกล่องติดสติ๊กเกอร์สี	15	WH Checker	เมื่อเขียนเอกสารไหล	ติดสติ๊กเกอร์สี	ลานไหล	แผนการไหล
เช็คสินค้าลงพร้อมก่อนไหล	30	WH Checker	เมื่อสินค้าพร้อมไหล	ดักสินค้าเข้าตู้	ลานไหล	เอกสารการไหล
กระแทบยอด	5	WH Checker	เมื่อไหลสินค้าเสร็จ	เช็คสินค้ากับเอกสาร	ลานไหล	เอกสารการไหล
ถ่ายรูปปิดตู้	5	WH Checker	เมื่อสินค้าเต็มตู้	ถ่ายรูปตู้สินค้า	ลานไหล	-
ล็อกซิลพร้อมถ่ายรูป	5	WH Checker	เมื่อปิดตู้	เช็คตู้ก่อนปิด	ลานไหล	ใบงาน
ส่งเอกสาร คุญแจ ปล่อยตู้สินค้า	3	WH Checker	ปิดตู้เสร็จเรียบร้อยแล้ว	ส่งใบงาน	ลานไหล	ใบงาน
นำเอกสารวางออกลงในอีกเซลล์ ไฟล์สรุปการส่งออก	3	Sap Operator	เมื่อไหลสินค้าเสร็จ	ก๊วยลงในอีกเซลล์	ออฟฟิศ	เอกสารการส่งออก
นำเอกสารวางออกลงในอีกเซลล์ ไฟล์สรุปแผนการไหล	3	Sap Operator	เมื่อไหลสินค้าเสร็จ	ก๊วยลงในแผนไหล	ออฟฟิศ	เอกสารการส่งออก
นำเอกสารวางออกเทียบกับแผน ไหล	5	Sap Operator	เมื่อลงข้อมูลเสร็จใน แผน	นำออกมาเทียบ	ออฟฟิศ	เอกสารการส่งออก
เข้าระบบเพื่อออกเลขการสั่งซื้อ	10	Sap Operator	เมื่อลงข้อมูลเสร็จใน แผน	ก๊วยข้อมูลในระบบ	ออฟฟิศ	เอกสารการส่งออก
เข้าระบบเพื่อออกเลขการส่งออก	10	Sap Operator	เมื่อได้เบอร์เอกสาร ในระบบ	ก๊วยข้อมูลในระบบ	ออฟฟิศ	เอกสารการส่งออก
เข้าระบบเพื่อก๊วยข้อมูลและยืนยัน การคัดสินค้าตัดออกจากระบบ	10	Sap Operator	เมื่อได้เบอร์เอกสาร ในระบบ	ก๊วยข้อมูลในระบบ	ออฟฟิศ	เอกสารการส่งออก
เข้าระบบเพื่อลงลงยอดสินค้าใน เลขการส่งออก	3	Sap Operator	เมื่อตัดDNเสร็จ	เข้าไปลงข้อมูลใน ระบบ	ออฟฟิศ	เอกสารการส่งออก

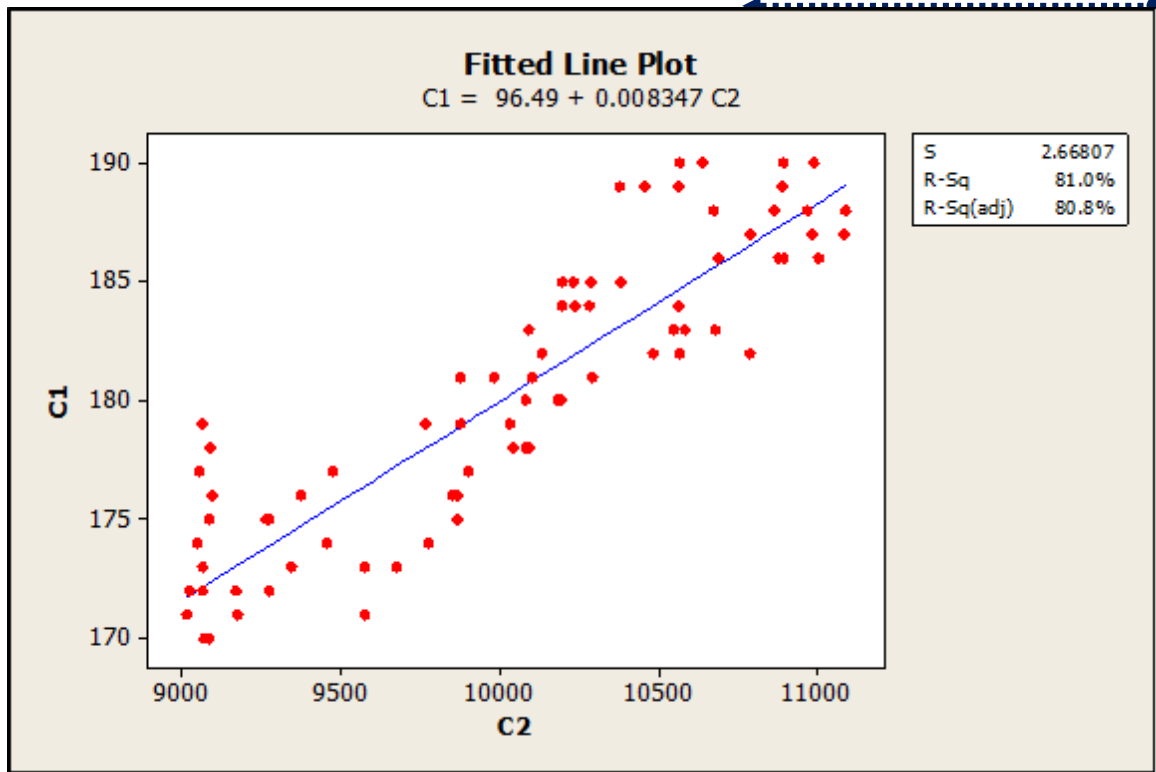
จากตารางที่ 1 เมื่อทำการค้นหากิจกรรมที่เกิดคุณค่าและไม่ก่อให้เกิดคุณค่าของกิจกรรมในกระบวนการไหลตสินค้าสำเร็จรูปพบว่า กิจกรรมที่ก่อให้เกิดคุณค่า ได้แก่ กิจกรรมไหลตสินค้าตามแผน ซึ่งเป็นสิ่งที่ลูกค้าต้องการ ขณะที่กิจกรรมที่ไม่ก่อให้เกิดคุณค่าแต่จำเป็น ได้แก่ กิจกรรมปิดตู้คอนเทนเนอร์ และกิจกรรมที่ไม่ก่อให้เกิดคุณค่าซึ่งเป็นความสูญเปล่า ได้แก่ การตรวจความสมบูรณ์ของสินค้า (ดังภาพที่ 5)



ภาพที่ 5 กิจกรรมที่เกิดคุณค่า และกิจกรรมที่ไม่ก่อให้เกิดคุณค่าในกระบวนการไหลตสินค้า สำเร็จรูป (ก่อนปรับปรุง)

หมายเหตุ  หมายถึง กิจกรรมที่ก่อให้เกิดคุณค่า  หมายถึง กิจกรรมที่ไม่ก่อให้เกิดคุณค่าแต่จำเป็น และ  หมายถึง กิจกรรมที่ไม่ก่อให้เกิดคุณค่า

3) ผลการศึกษาปัจจัยที่เป็นสาเหตุของกิจกรรมที่ไม่ก่อให้เกิดคุณค่าในกระบวนการไหลตสินค้าสำเร็จรูป
ผลจากการศึกษาข้างต้น เมื่อนำมาศึกษาปัจจัยที่เป็นสาเหตุของกิจกรรมที่ไม่ก่อให้เกิดคุณค่าด้วยโปรแกรมมินิแทป เวอร์ชัน 16 พบว่าปัจจัยที่ถูกประเมินสองมีความสอดคล้องกับเวลาทั้งหมด (ดังภาพที่ 6)

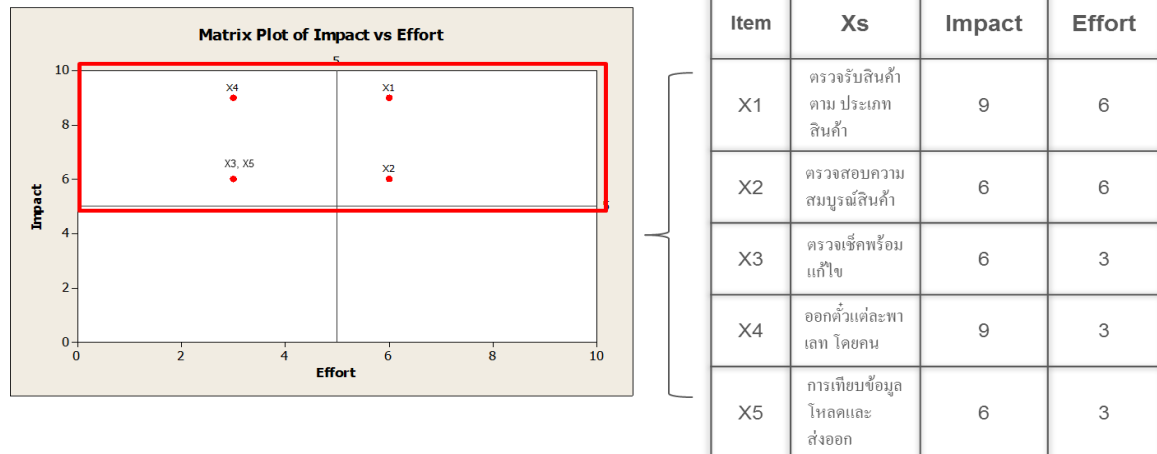


ภาพที่ 6 การวิเคราะห์ปัจจัยที่เป็นสาเหตุของกิจกรรมที่ไม่ก่อให้เกิดคุณค่าด้วยโปรแกรมมินิเทป

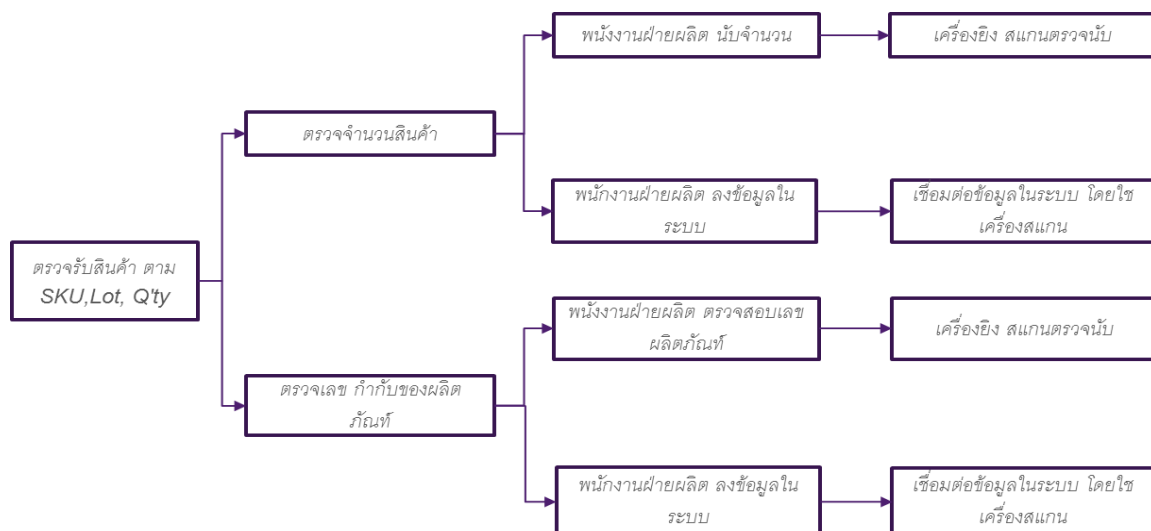
หมายเหตุ C1 หมายถึง เวลาการตรวจรับสินค้า C2 เวลาทั้งหมดของกิจกรรมโหลดสินค้า

จากกราฟที่ได้ จะเห็นได้ว่า เวลาการรับสินค้า (C1) มีความสัมพันธ์กับเวลาทั้งหมดของกิจกรรมโหลดสินค้า (C2) โดยที่ มีค่า R-Sq มากกว่า 80% หมายถึง เวลาการตรวจรับสินค้าเป็น 1 ปัจจัยที่ส่งผลกระทบต่อเวลาทั้งหมดของกิจกรรม

เมื่อนำข้อมูลการวิเคราะห์ โดยโปรแกรมมินิเทป 16 และแผนภาพเหตุผลและผลกระทบ (ภาพที่ 7) พบว่า มี 5 ปัจจัยที่กิจกรรมไม่ก่อให้เกิดคุณค่าส่งผลกระทบต่อเวลาทั้งหมดของกิจกรรมการโหลดสินค้า และนำทั้ง 5 ปัจจัยมาทำการวิเคราะห์ด้วยแผนผังต้นไม้ร่วมกับการระดมความคิด จะได้สาเหตุของปัจจัย (ดังภาพที่ 6) เพื่อนำสาเหตุนั้น ๆ ไปทำการแก้ไขต่อไป



ภาพที่ 6 แผนผังต้นไม้ของกิจกรรมไม่ก่อให้เกิดคุณค่าของกระบวนการโหลดสินค้า

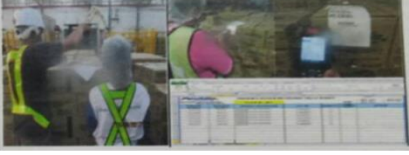


ภาพที่ 7 แผนภาพปัจจัยที่ทำให้เกิดผลกระทบของกระบวนการโหลดสินค้า

4) ผลการลดความสูญเปล่าที่เกิดจากความล่าช้าในกระบวนการโหลดสินค้าสำเร็จรูป ด้วยการประยุกต์ใช้วิธีการ DMAIC

ผลจากการศึกษาข้างต้น เมื่อนำมาวิเคราะห์และสังเคราะห์ข้อมูลเพื่อทำการลดความสูญเปล่าที่เกิดจากความล่าช้าในกระบวนการโหลดสินค้าสำเร็จรูป ด้วยการประยุกต์ใช้วิธีการ DMAIC ตั้งแต่การค้นหาค้นหาปัญหา พบว่ามีกิจกรรมย่อยที่เป็นจุดเริ่มต้นของกิจกรรมที่ไม่เกิดคุณค่า จึงได้ทำการวัดผล(Measure) พบว่า มีเวลาทั้งหมดที่เกิดขึ้นอยู่ 27 นาที ของทั้งหมด 5 กิจกรรม และเมื่อวิเคราะห์ พบว่า ทั้ง 5 กิจกรรมนั้นมีความเกี่ยวข้องที่ส่งผลให้เกิดความล่าช้าเกิดขึ้น ผู้ศึกษาจึงทำการปรับปรุง (Improve) อย่างต่อเนื่อง โดยได้นำสาเหตุมาทำตามหลักไคเซ็น โดยปรับปรุงกิจกรรม การรับสินค้า (ภาพที่ 8) และกำหนดผู้รับผิดชอบ (ตารางที่ 2) นอกจากนี้ ผลจากการควบคุม พบว่าสามารถลดความสูญเปล่าที่เกิดจากความล่าช้าในกระบวนการโหลดสินค้าสำเร็จรูป จากที่ใช้ระยะเวลาทั้งหมด 168 นาทีต่อตู้คอนเทนเนอร์ เป็น 129 นาที

ต่อผู้คอนเทรนเนอร์ โดยสามารถลดกิจกรรมที่ไม่ก่อให้เกิดคุณค่าได้จาก 27 นาที รวมถึงสามารถลดกิจกรรมที่ไม่ก่อให้เกิดคุณค่าแต่จำเป็นได้เป็นเวลา 12 นาที และยังสามารถทำระยะเวลาได้ดีกว่าเวลามาตรฐานถึง 15 นาที (ภาพที่ 10 และตารางที่ 3)

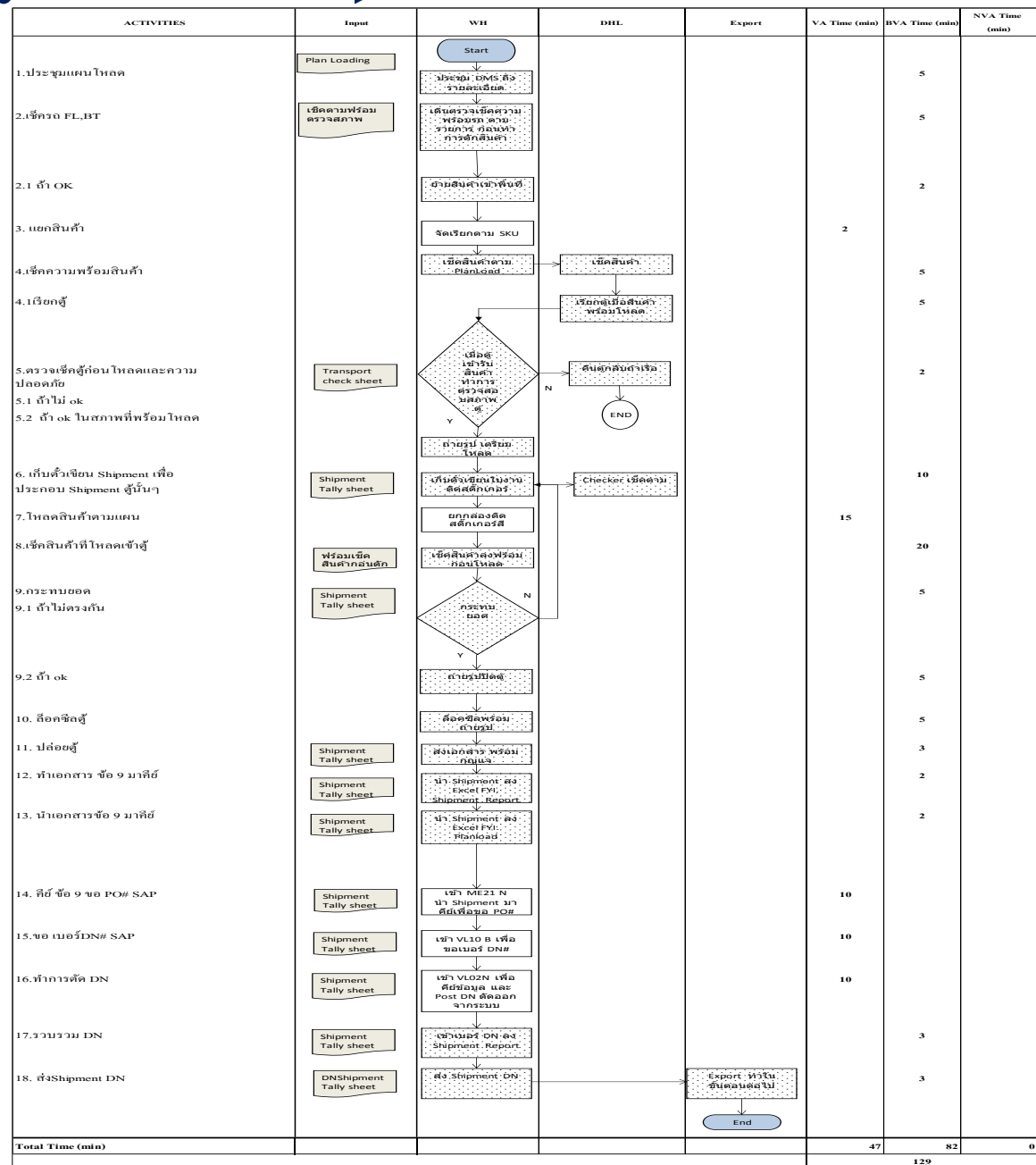
KAIZEN แบบฟอร์มข้อเสนอแนะ Kaizen วันที่รับเอกสาร		วันที่ 31 เดือน มีนาคม พ.ศ. 2562 รหัส 000051 ชื่อ สนิท มาไทย แผนก ☐ PD ☐ EN ☐ PQ ☒ PL ☐ SSE ☐ HR ☐ FN ☐ MBD ☐ SSE ☐ Plant	หมวดหัวข้อ Kaizen (Kaizen) ☐ Safety (ความปลอดภัย) ☒ Quality (คุณภาพ) ☐ Cost (ต้นทุน) ☐ Delivery (การส่งมอบ) ☒ Sustainability (การพัฒนาที่ยั่งยืน) ☐ Morale (ขวัญกำลังใจ) ☐ 5a	Kaizen No. 5a
ปัญหาหรือสภาพปัจจุบัน (รูปถ่าย ภาพวาด หรือ รายละเอียด)		พื้นที่ filling (เครื่องจักรอุปกรณ์) Transformation (ทรานส์ฟอร์มเมชัน ถ้ามี)		ข้อเสนอแนะหรือวิธีปรับปรุงแก้ไข (รูปถ่าย ภาพวาด หรือ รายละเอียด)
				1. พื้นฐาน 5ส (30) o พื้นฐาน 5ส ที่ไม่เกี่ยวข้องกับการลดความสูญเสีย หรือเพิ่มประสิทธิภาพการทำงาน และไม่ได้อิง ประสิทธิภาพการทำงานให้คะแนนเต็ม 30 2. ความปลอดภัย (25) o สร้างสรรค์สิ่งใหม่ ไม่เคยถูกใช้ก่อนในบริษัท 25 o ความดีที่ต่อยอดจากของเดิมที่ต่ำลง 20 คะแนนที่ได้ 20 คะแนน 3. กระบวนการปรับปรุงให้ดีขึ้น (15) o ทำด้วยตัวเองหรือด้วยกับพี่เลี้ยง 15 o หน่วยงานอื่นทำ 10 คะแนนที่ได้ 15 คะแนน 4. การไม่ประมาท (10) o สามารถนำโปรเจกต์นี้ไปใช้ทั่วทั้งองค์กร 10 o สามารถนำโปรเจกต์นี้ไปใช้เฉพาะหน่วยงาน 8 o สามารถใช้ได้เฉพาะจุดงาน 10 คะแนนที่ได้ 10 คะแนน 5. ลดความสูญเสีย/ลดต้นทุน (30) o ตรงกับความสูญเสียที่เกิดขึ้นและลดต้นทุนได้ มากกว่า 10,000 บาท/ปี 30 o ตรงกับความสูญเสียที่เกิดขึ้นและลดต้นทุนได้ 3,000-10,000 บาท/ปี 20 o ไม่ตรงกับความต้องการและลดต้นทุนต่ำกว่า 3,000/ ปี 5 คะแนนที่ได้ 5 คะแนน 6. ประโยชน์ที่ได้หลังปรับปรุง (20) o ปัญหาหมดและไม่เกิดซ้ำอีก 20 คะแนน o ปัญหาหมดและเกิดซ้ำ 10 คะแนน คะแนนที่ได้ 10 คะแนน รวมคะแนนที่ได้ 60 คะแนน
วัตถุประสงค์ของโครงการ ใช้การลงบันทึกโดยการเขียน เกิดความเข้าใจ ใช้ระบบสแกน ตัวในการเช็ค และรับของจาก กายผลิต ความสูญเสียที่เกิดขึ้นก่อนปรับปรุง (หน่วยต่อเดือน) ความสูญเสียที่เกิดขึ้นหลังปรับปรุง(หน่วยต่อเดือน) จำนวนเงินที่ลดได้ (บาทต่อปี)		ผลที่คาดว่าจะได้รับ ลดการขาดทุน (ถ้ามี) วิธีการคำนวณเงินที่ลดได้ (บาทต่อปี)		สามารถทำได้ด้วยตนเอง ☐ ต้องการความช่วยเหลือ (Additional Resource Required) (หากมีผู้ช่วยต้องระบุตำแหน่ง/ชื่อ) จาฬ-ชื่อ ☐ ตำแหน่งแล้วเสร็จ
ส่วนนี้ SG/Lead/Lead Supervisor ผู้พิจารณา วันที่		ส่วนนี้ SG/Lead/Lead Supervisor ผู้พิจารณา วันที่		Safety ☐ N/A Quality ☐ N/A Cost / Sustain ☐ N/A Others ☐ N/A

ภาพที่ 8 การปรับปรุงกระบวนการรับสินค้าสินค้าสำเร็จรูปอย่างต่อเนื่องตามหลักไคเซ็น (Kaizen)

ตารางที่ 2 กิจกรรมในการปรับปรุงกระบวนการไหลสินค้าสำเร็จรูป

ลำดับ	กิจกรรม	ผู้รับผิดชอบ
1	แบ่งการรายงานให้ทุกคนในทีมเพื่อสรุปผลเวลาในแต่ละหัวข้อ	WH
2	ทำข้อมูลการส่งกะเพื่อแสดงถึงจุดที่ลักษณะอาการที่ผิดปกติ	WH
3	ฝ่ายผลิตตรวจสอบความถูกต้องของสินค้าที่ออกมาเป็นสินค้าที่ดี	PD
4	ทำระบบยิงสแกนเพื่อออกตัว ตอนที่สินค้าเต็มพาเลท	PD
5	ตรวจเช็คสินค้าให้ตรงโดยใช้เครื่องยิงสแกนบาร์โค้ด	WH
6	เช็คแผนการไหลเพื่อจัดเรียงตามออเดอร์ โดยย้ายของเข้าพื้นที่	WH
7	ทำฟอร์มการเช็คความพร้อมของตู้จากท่าเรือเพื่อมาบรรจุพร้อมใบงาน	WH
8	ยิงสแกนบาร์โค้ดพร้อมกับเช็คเกอร์	WH
9	ติดสติ๊กเกอร์สีตามโหลดดิ่งด็อก	WH
10	ปรีนใบงานการยิงสแกนเพื่อเทียบตอนที่ยิงครบตามออเดอร์	WH
11	ติดกล่องวงจรปิดในแต่ละโหลดดิ่งด็อก	WH
12	ใช้ไฟจากการสแกน ใส่เข้าไปในระบบ	WH

หมายเหตุ: WH หมายถึง ฝ่ายคลังสินค้า PD หมายถึง ฝ่ายผลิต



ภาพที่ 10 กิจกรรมที่เกิดคุณค่าและกิจกรรมที่ไม่ก่อให้เกิดคุณค่าในกิจกรรมการโหลดสินค้า (หลังปรับปรุง)

หมายเหตุ ☐ หมายถึง กิจกรรมที่ก่อให้เกิดคุณค่า ☒ หมายถึง กิจกรรมที่ไม่ก่อให้เกิดคุณค่าแต่จำเป็น

ตารางที่ 3 สรุปผลการศึกษาการลดความสูญเปล่าที่เกิดจากความล่าช้าในกระบวนการไหลตสินค้าสำเร็จรูปด้วยการประยุกต์ใช้วิธีการ DMAIC

	กิจกรรม		เวลาเป็นนาที		ลดเวลาล่าช้า
	ก่อน	หลัง	ก่อน	หลัง	
กิจกรรมที่เกิดคุณค่า (VA)	5	5	47	47	0
กิจกรรมที่ไม่ก่อให้เกิดคุณค่าแต่มีความจำเป็น(NNVA)	13	13	94	82	12
กิจกรรมที่ไม่ก่อให้เกิดคุณค่า (NVA)	4	0	27	0	27
รวม	22	18	168	129	

สรุปและอภิปรายผล

ผลจากการศึกษาการลดความสูญเปล่าที่เกิดจากความล่าช้าในกระบวนการไหลตสินค้าสำเร็จรูปด้วยการประยุกต์ใช้วิธีการ DMAIC พบว่าสามารถลดกิจกรรมที่ไม่ก่อให้เกิดคุณค่าออกจากกระบวนการไหลตสินค้าสำเร็จรูปได้ โดยเมื่อใช้วิธีการ DMAIC สามารถลดเวลาที่ใช้ในกระบวนการไหลตสินค้าได้จาก 168 นาที ต่อตู้คอนเทนเนอร์ เป็น 129 นาที ต่อตู้คอนเทนเนอร์ หรือลดลงร้อยละ 23 ของเวลาทั้งหมด ส่งผลทำให้โรงงานสามารถลดต้นทุนด้านการไหลตสินค้า ได้ถึง 290,000 บาทต่อปี ซึ่งสอดคล้องกับ สุพิรยา งามเลิศ และวีระศักดิ์ ศิริกุล (2558) และ มุสตาฟา, จิจู และวิกัส (Mustafa, Jiju, & Vikas, 2016) ที่ได้แก้ไขปัญหการส่งสินค้าที่ล่าช้าด้วยการลดเวลาในการส่งมอบสินค้าและยังสอดคล้องกับรัฐนาสินธวาลัย, ตอฮา เตาวโต และอัลฟาฮัด หะยิเตะ (2561) ที่ได้ปรับปรุงเวลาในการส่งมอบสินค้าให้กับลูกค้าด้วยวิธีการ DMAIC

การนำไปใช้ประโยชน์

การลดความสูญเปล่าที่เกิดจากความล่าช้าในกระบวนการไหลตสินค้าสำเร็จรูปด้วยการประยุกต์ใช้วิธีการ DMAIC สามารถช่วยให้ผู้ประกอบการลดระยะเวลาและลดต้นทุนในกระบวนการไหลตสินค้าสำเร็จรูป ทำให้การส่งมอบสินค้าสำเร็จรูป นอกจากนี้ยังส่งผลถึงการปรับปรุงกระบวนการผลิต และการขนส่งให้เกิดความรวดเร็ว

ข้อเสนอแนะ

1. ข้อเสนอแนะในการศึกษาครั้งนี้ ผู้ประกอบการควรกำหนดมาตรการเชิงนโยบายในการให้ผู้ปฏิบัติงานได้เห็นความสำคัญของการลดความสูญเปล่าที่เกิดจากความล่าช้า โดยเฉพาะการลดกิจกรรมที่ไม่ก่อให้เกิดคุณค่า
2. ข้อเสนอแนะสำหรับการศึกษารั้งต่อไปการศึกษารั้งต่อไปควรศึกษาถึงความสูญเปล่าที่เกิดจากการเคลื่อนไหวที่ไม่จำเป็น (motion) ของผู้ปฏิบัติงานในกระบวนการไหลตสินค้าว่ามีความสูญเปล่าเกิดขึ้นระหว่างปฏิบัติงานในกิจกรรมต่าง ๆ หรือไม่ ซึ่งอาจมีผลต่อความล่าช้าในกระบวนการไหลตสินค้าสำเร็จรูป

เอกสารอ้างอิง

- การค้าไทย. (2561). **สินค้าส่งออกสำคัญของไทย**. สืบค้นจาก <http://tradereport.moc.go.th/Report/Default.aspx?Report=MenucomRecode&lmExType=1&Lang>
- แผนกบัญชี โรงงานชิ้นใจ. (2562). **รายงานประจำปี 2562**. โรงงาน ชิ้นใจ.
- แผนกโลจิสติกส์ โรงงานชิ้นใจ. (2562). **รายงานประจำปี 2562**. โรงงาน ชิ้นใจ.
- รัฐชนา สินธวาลัย, ตอฮา เตาวโต และอัลฟาฮัด หะยีเตะ. (2561). ศึกษาการปรับปรุงประสิทธิภาพคลังสินค้า ตามระเบียบวิธี DMAIC. **วารสารวิชาการวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยีมหาวิทยาลัยนเรศวร**, 26(2), 96-109.
- วิพุธ อ่องสกุล. (2552). **การจัดทำคู่มือการปฏิบัติงาน (Work manual)**. กรุงเทพฯ: สำนักพิมพ์คณะรัฐมนตรีและราชกิจจานุเบกษา.
- สุพิรยา งามเลิศ, วีระศักดิ์ ศรีกุล. (2558). ศึกษาปัญหาการส่งสินค้าล่าช้า และวิธีการแก้ไขปัญหาการส่งสินค้าที่ล่าช้า กรณี ศึกษา บริษัท ABC พลาสติก จำกัด. **วารสารวิชาการการตลาดและการจัดการ มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีราชมงคลธัญบุรี**, 2(1), 60-74.
- อุไรวรรณ วรรณศิริ. (2559). การเพิ่มประสิทธิภาพของบรรจุภัณฑ์เพื่อการขนส่งโดยแนวคิดสินค้ากรณีศึกษา ผู้ผลิตนมเปรี้ยว. **วารสารวิชาการนายเรืออากาศ**, 12(12), 90-99.
- Al-Balushi, M., Antony, J., & Kumar, V. (2016). A Lean Six Sigma framework for the Reduction of ship loading Commercial time in the iron ore pelletising industry. **Journal: Production Planning & Control the Management of Operations**, 27(13), 1092-1111.
- Benjamin, W. N. & Andris Freivalds. (2003). **Methods, standards, and work design**. International edition. Boston: Mcgraw-Hill.
- Berger, A. (2004). **Smart Things to Know about Six Sigma**. Oxford: Capstone Publishing Ltd.
- Hoerl, R. W. (1998). Six Sigma Black and the Future of the Quality Profession. **Quality Progress**, 31(6), 35. อ้างถึงใน วิทยา สุหฤทธดำรง และพรเทพ เหลือทรัพย์สุข. (2554). **เครื่องมือ Lean six sigma**. กรุงเทพฯ: อี.ไอ.สแควร์.
- Takashi Osata, Isa Oaokumura. (2007). การวิเคราะห์ Makigami = Roll paper analysis. กรุงเทพฯ: สำนักพิมพ์สมาคมส่งเสริมเทคโนโลยี (ไทย-ญี่ปุ่น).
- Venkateswaran, S., Nahmens, I., & Ikuma, (2013). Improving healthcare Warehouse operations through 5S. **Journal: IIE Transactions on Healthcare Systems Engineering**, 3(4), 240-253.