

การบริหารจัดการกระบวนการผลิต 4M 1E และการจัดกิจกรรมหลัก 5ส. กรณีศึกษา: บริษัท ยาคุลท์ (ประเทศไทย) จำกัด สาขา อยุธยา

4M 1E production process management and 5S core activity management
Case study: Yakult (Thailand) Company Limited, Ayutthaya Branch

ธนัชฐา แก้วปานกัน¹, พรชิตา มหาสนิท², พรรณกาญจน์ อัสนาไพโร³, คุณานันท์ พูลสวัสดิ์⁴,
คุณาธิป ตระการจันทร์⁵ และธนพล บรรจงศิลป์⁶

Thanittha Kaewparnkan, Pornchita Mahasanit, Pannagan Us-sapri,
Kunanon Poonsawat, Kunathip Takanjun and Thanapon Banchongsin

Received: March 5, 2019

Revised: April 19, 2020

Accepted: April 21, 2020

บทคัดย่อ

บทความวิจัยเชิงปฏิบัติการนี้มีวัตถุประสงค์เพื่อศึกษาการเพิ่มผลผลิตของสินค้าให้ทันต่อความต้องการของผู้บริโภคและลดการสูญเสียของผลิตภัณฑ์ วิธีการดำเนินการวิจัย คือ การสังเกตการณ์ปริมาณการผลิตแต่ละครั้งในทุก ๆ 1 ชั่วโมง จะมีการผลิตได้เป็นจำนวน 40,000 ขวดต่อ 1 ชั่วโมง 1 ขวดใช้เวลาผลิต 0.8 วินาที การเพิ่มผลผลิตลดเวลาในการผลิต จากขวดละ 0.8 วินาทีให้เหลือขวดละ 0.5 วินาทีต่อขวด และแต่ละเครื่องจะหยุดพักทุก ๆ 15 นาที และจะทำงานได้เครื่องละ 8 ชั่วโมงต่อวัน ผลการวิจัย พบว่า ปัญหาที่พบ คือ 1) การบรรจุนมลงภาชนะที่เกินมาตรฐานทำให้เครื่องที่กำลังดำเนินงานอยู่จะต้องหยุดชะงักลงเพื่อตรวจสอบนมที่บรรจุเกินมาตรฐานทำให้เสียเวลาในการผลิต และ 2) การคัดแยกขยะและการกำจัดกลิ่นที่ไม่พึงประสงค์ต่าง ๆ แนวทางการปรับปรุงโดยการนำทฤษฎี 4M 1E และกิจกรรมหลัก 5ส. เข้ามาใช้ในการแก้ไขปัญหาและเพิ่มผลผลิตของสินค้า พบว่า จากการปรับปรุงผลิตภาพด้านการบันทึกจำนวนที่ผลิตได้ทั้งก่อนและหลังปรับปรุง 1 เดือน ก่อนปรับปรุงได้เท่ากับ 40,000 หลังทำการปรับปรุง 1 เดือน ได้เท่ากับ 50,000 หรือผลิตได้เป็นอัตราร้อยละ 250% สรุปผลการวิจัยจากการปรับปรุงผลิตภาพด้านการลดการสูญเสียของผลิตภัณฑ์บันทึกจำนวนที่ผลิตได้ทั้งก่อนและหลังปรับปรุง 1 เดือนก่อนปรับปรุงได้เท่ากับ 28 หลังทำการปรับปรุง 1 เดือน ได้เท่ากับ 12 หรือผลิตได้เป็นอัตราร้อยละ 57.14%

¹⁻⁶ มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีราชมงคลธัญบุรี; Rajamangala University of Technology Thanyaburi

Corresponding author, email: Amp.pere170442@gmail.com, Tel. 094-3371518

คำสำคัญ: การเพิ่มประสิทธิภาพ, ผลผลิต, ลดการสูญเสีย

Abstract

The content of this research has the objectives to study about the increasing of the products as the demand of consumers and to avoid the loss of the product. The process of this studying is to monitor the quantity of the product for each 1 hour of producing. There is 40,000 bottles for an hour. Meaning that 1 bottle takes 0.8 second. To gain more the productivity, reduce from 0.8 to 0.5 second and the machine will rest every 15 minutes so, the machine could work 8 hours per day. The research revealed that: The problems are 1) milk overload, too much of milk made the running machine had to be stopped because it need to be checked for the milk then it waste of time of producing. 2) To separate the waste and get rid of smells. The improvement by use the 4M 1E and the activities of 5ส to solve the problem and improve the productivity. It revealed that the result of improvement by record 1 month of productivity. Before improvement we gain 40,000 bottles and after we gain 50,000 bottles or 250% The result of loss product by record 1 month is 28 bottles before and 12 after or 57.14%

Keywords: Increasing Efficiency, Productivity, Reducing Losses

บทนำ

การปรับปรุงคุณภาพในปัจจุบันถือเป็นศาสตร์หนึ่งที่มีความสำคัญต่อการดำเนินธุรกิจเป็นอย่างมากสามารถประยุกต์ใช้ได้เกือบทุก ๆ ธุรกิจโดยเฉพาะอย่างยิ่งในสังคมปัจจุบันทุกธุรกิจและอุตสาหกรรมนับวันยิ่งมีการแข่งขันมีแนวโน้มว่าการแข่งขันในอนาคตจะเพิ่มความรุนแรงมากขึ้นการผลิตยาคุลท์ทั้งการแข่งขันทั้งด้านราคา ตัวสินค้ารสชาติคุณภาพและความพึงพอใจของลูกค้าทำให้เป็นการกระตุ้นให้การทำธุรกิจจำเป็นต้องมีการปรับตัวให้ทันต่อสภาพแวดล้อมที่เปลี่ยนแปลงไปตามความท้าทายในรูปแบบใหม่ที่ต้องอาศัยเครื่องมือการจัดการที่มีประสิทธิภาพเพื่อช่วยให้องค์กรสามารถตอบสนองความต้องการของลูกค้าได้ช่วงระยะเวลาที่ผ่านมาได้มีการพัฒนาหลักการและทฤษฎีทางการปรับปรุงผลิตภาพและคุณภาพสมัยใหม่อยู่เสมอ (บริษัท ยาคุลท์ (ประเทศไทย) จำกัด, 2562) ผังก้างปลาเป็นเครื่องมือทางการบริหารรูปแบบหนึ่งช่วยในการวิเคราะห์หาสาเหตุของปัญหาอันก่อให้เกิดผลโดยปกติจะใช้เป็นเครื่องมือในการประชุมระดมความคิดจากระดับหัวหน้างานและคนงานแผนผังที่ใช้แสดงความสัมพันธ์อย่างเป็นระบบระหว่างปัญหากับสาเหตุทั้งหมดที่เป็นไปได้ที่อาจก่อให้เกิดปัญหานั้น ๆ เมื่อไรจึงจะใช้แผนผังก้างปลา โดยจะเริ่มเมื่อต้องการค้นหาสาเหตุแห่งปัญหา เมื่อต้องการทำการศึกษาคำถามความเข้าใจหรือทำความเข้าใจกับกระบวนการอื่น ๆ

เพราะว่าโดยส่วนใหญ่พนักงานจะรู้ปัญหา เฉพาะในพื้นที่ของตนเท่านั้น แต่เมื่อมีการทำฝังก้างปลา แล้ว (ประภาภรณ์ วรรณธนาสิน, 2563) จะทำให้เราสามารถรู้กระบวนการของแผนกอื่นได้ง่ายขึ้น และเมื่อต้องการให้เป็นแนวทางในการระดมสมองซึ่งจะช่วยให้ทุก ๆ คนให้ความสนใจในปัญหาของกลุ่มซึ่งแสดงไว้ที่หัวปลา (โสรัจจะ ช้ายคล้าย, 2557)

กิจกรรม 5ส. เป็นกระบวนการหนึ่งที่เป็นระบบมีแนวปฏิบัติที่เหมาะสมสามารถนำมาใช้เพื่อปรับปรุงแก้ไขงานและรักษาสิ่งแวดล้อมในสถานที่ทำงานให้ดีขึ้น ทั้งในส่วนของงานด้านการผลิตและด้านการบริการ ซึ่งนำมาใช้ในการเพิ่มประสิทธิภาพการทำงานขององค์กรได้อีกทางหนึ่ง (อิโตชิคุเมะ, 2550) 5ส เป็นเทคนิคที่ทุกคนสามารถเข้าใจแนวทางการปฏิบัติได้ง่ายอุปกรณ์ที่ใช้มีเพียงเครื่องมือทำความสะอาด สะอาดซึ่งใช้งบประมาณต่ำ ผู้ทำ 5ส. ได้เรียนรู้การทำงานเป็นทีมเป็นกิจกรรมที่ปฏิบัติเป็นกลุ่มพื้นที่ซึ่งมีส่วนสนับสนุนเรื่องการทำงานเป็นทีมสมาชิกในพื้นที่ได้ร่วมกันวางแผนและลงมือปรับปรุงพื้นที่ปฏิบัติงานของตนเองและกลุ่มกิจกรรม 5ส. ยังช่วยเสริมสร้างทักษะการเป็นผู้นำให้แก่หัวหน้าพื้นที่อีกด้วยเห็นผลที่เป็นรูปธรรมพื้นที่ได้รับการพัฒนาปรับปรุงให้ดีขึ้นและมีความเป็นระเบียบเรียบร้อยมีการจัดเก็บสิ่งของเป็นระเบียบมากขึ้นทำให้ไม่ต้องเสียเวลาค้นหาของหรือเอกสารการปรับปรุงที่เกิดขึ้นเป็นสิ่งที่มองเห็นได้และเป็นรูปธรรมส่งเสริมการสร้างนิสัยและการมีวินัยในหน่วยงานการปฏิบัติกิจกรรม 5ส. อย่างสม่ำเสมอจนกลายเป็นส่วนหนึ่งของกิจวัตรประจำวันจะเสริมสร้างลักษณะนิสัยและความเป็นระเบียบวินัยให้แก่ผู้ปฏิบัติกิจกรรมสิ่งของในที่ทำงานมีความเป็นระเบียบเรียบร้อย และจัดเก็บอย่างเป็นระบบ ทำให้การทำงาน มีประสิทธิภาพสูงยิ่งขึ้น

ดังนั้นผู้จัดทำจึงได้ทำการทดลองปรับปรุงผลิตภาพกระบวนการผลิตการเพิ่มผลผลิตการผลิตการสูญเสียของผลิตภัณฑ์และทำการกำจัดกลิ่นอันไม่พึงประสงค์ของน้ำน้ำเสียและการคัดแยกขยะให้ถูกที่และมีการอบรมอย่างต่อเนื่องเพื่อความเป็นระเบียบเรียบร้อยในการทำงานของพนักงานและบุคลากร

วัตถุประสงค์

เพื่อศึกษาการเพิ่มผลผลิตของสินค้าให้ทันต่อความต้องการของผู้บริโภคและลดการสูญเสียของผลิตภัณฑ์ที่เกิดจากการผลิต

วิธีดำเนินการวิจัย

การวิจัยในครั้งนี้เป็นการวิจัยเชิงปฏิบัติการ โดยผู้วิจัยได้นำทฤษฎี 4M 1E และกิจกรรมหลัก 5ส. เข้ามาใช้ (สุนน มาลาสิทธิ์, 2552) โดยมีขั้นตอนวิธีการดำเนินงาน

การหาแนวทางในการแก้ไขปัญหาของการบรรจุนมลงภาชนะ

1) ทำการสังเกตการณ์ในวันที่คณะผู้จัดทำวิจัยได้เข้าไปเยี่ยมชมบริษัททำการสังเกตการณ์เป็นเวลา 1 ชั่วโมง ในการหาข้อสรุปว่าทุก ๆ 1 ชั่วโมงจะมีการบรรจุนมลงภาชนะในปริมาณที่เกินมาตรฐานจำนวน 3-5 ขวด ในทุก ๆ 1 ชั่วโมง

2) ทำการสอบถามวิทยากรที่ทำการให้ความรู้เกี่ยวกับการผลิต

การหาแนวทางในการแก้ไขปัญหาคัดแยกขยะและกำจัดกลิ่นไม่พึงประสงค์

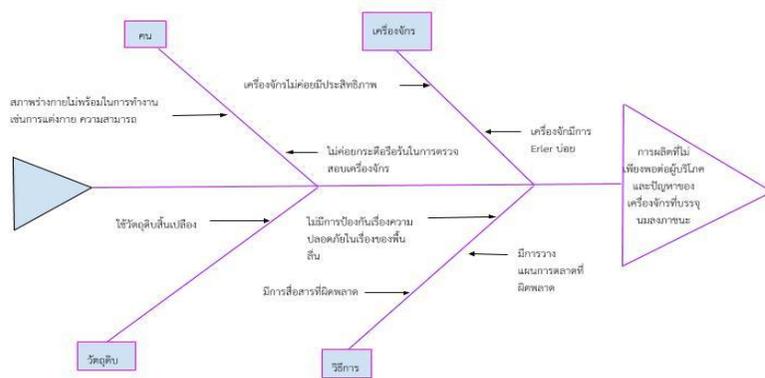
1) จะต้องมีการอบรมเกี่ยวกับการคัดแยกขยะและบอกผลดีผลเสียของการคัดแยกขยะ

2) หากใครไม่ทำตามหรือทำตามกฎหากพบเห็นหรือไม่พบเห็นก็จะมีการทำโทษทำที่

3) บ่อบำบัดน้ำเสียอาจจะต้องมีการปิดฝาบ่อเพื่อทำให้กลิ่นไปไปรบกวนบุคลากรที่ทำงานใกล้ ๆ กับบ่อบำบัดน้ำเสียเพื่อลดกลิ่นและทำให้สุขภาพกายและสุขภาพจิตของพนักงานดีขึ้น

การหาแนวทางในการผลิตให้ทันต่อความต้องการของลูกค้า โดยการลดเวลาในการผลิตแต่ละขวดจากขวดละ 0.8 วินาที ให้เหลือ ขวดละ 0.5 วินาที เพื่อเพิ่มผลผลิตในการผลิตที่จะตอบสนองความต้องการของผู้บริโภค

ผู้วิจัยได้นำหลักการ 4M 1E มาใช้ในการวิจัยและวิเคราะห์ปัญหาของ บริษัท ยาคุลท์ (ประเทศไทย) จำกัด สาขา ออยุธยา ในเรื่องของการเพิ่มผลผลิตให้ทันต่อความต้องการของผู้บริโภค และลดการสูญเสียของผลิตภัณฑ์ ที่ได้ทำการผลิตในแต่ละไลน์ ต้องมีหลักการ 4M 1E ดังนี้



ภาพที่ 1 แผนผังก้างปลาในการวิจัย

กิจกรรมหลัก 5ส.

การนำกิจกรรม 5ส. มาประยุกต์ใช้ในกระบวนการเพื่อสร้างระเบียบวินัยของการคัดแยกขยะและการกำจัดกลิ่นไม่พึงประสงค์ภายในโรงงานเพื่อทำให้สุขภาพกายและสุขภาพจิตดีขึ้นเพราะการสูดดมน้ำที่เน่าเสีย นาน ๆ จะทำให้สุขภาพร่างกายได้รับสารพิษจากน้ำเน่าเสียจากการสูดดมหากสูดดมไปนาน ๆ อาจจะทำให้ร่างกายมีภูมิต้านทานที่ต่ำลงและอาจจะทำให้เกิดโรคต่าง ๆ ตามมาก็เป็นได้

ส1 : สะสาง คือ การแยกของที่จำเป็นออกจากของที่ไม่จำเป็นและขจัดของที่ไม่จำเป็นออกไปโดยการแยกขยะให้ถูกตามสัดส่วนที่บริษัทได้จัดไว้ให้การคัดแยกวัสดุที่อันตรายออกจากกันเพื่อไม่ให้เกิดประกายไฟหรืออันตราย

ส2 : สะดวก คือ การจัดวางหรือจัดเก็บสิ่งของต่าง ๆ ในสถานที่ทำงานอย่างเป็นระบบ เพื่อความสะดวกปลอดภัยและคงไว้ซึ่งคุณภาพประสิทธิภาพในการทำงาน โดย 1) แบ่งหมวดหมู่ 2) จัดเก็บให้เป็นระบบมีระเบียบ 3) มีห้องคัดแยกขยะ

ส3 : สะอาด คือ การทำความสะอาด (ปัด กวาด เช็ด ถู) เครื่องมือ เครื่องจักร อุปกรณ์ สถานที่และใช้ เป็นการตรวจสอบและบำรุงรักษา โดย 1) กำหนดพื้นที่รับผิดชอบ 2) ขจัดต้นเหตุของความสกปรก 3) ทำความสะอาดแม้แต่จุดเล็ก ๆ 4) ปัด กวาด เช็ด ถู พื้นให้สะอาด

ส4 : สร้างมาตรฐาน คือการรักษามาตรฐานของความเป็นระเบียบเรียบร้อยให้คงอยู่ตลอดไป โดย 1) ไม่มีสิ่งของไม่จำเป็นอยู่ในพื้นที่ 2) ไม่มีสภาพรกรุงรัง 3) ไม่มีสิ่งสกปรกตกค้าง

ส5 : สร้างนิสัย คือ การสร้างนิสัยในการมีจิตสำนึกที่ศรัทธาที่ดีในการปฏิบัติงานตามระเบียบและข้อบังคับอย่างเคร่งครัดรวมทั้ง อบรมให้พนักงานรู้จักค้นคว้า และปรับปรุงสถานที่ทำงาน โดย 1) ทำแบบสอบถาม 2) ติดตามผลอย่างต่อเนื่อง 3) อบรมเกี่ยวกับ 5ส.

ตารางที่ 1 ตารางปรับปรุงผลิตภาพ

จำนวนที่ผลิตได้ก่อนปรับปรุง (เดือน)	จำนวนที่ผลิตได้หลังปรับปรุง (เดือน)	การเปรียบเทียบการปรับปรุงคิดเป็นร้อยละ
40,000	50,000	$\frac{50,000 - 40,000}{40,000} \times 100 = 250\%$

จากการปรับปรุงผลิตภาพด้านการบันทึกจำนวนที่ผลิตได้ทั้งก่อนและหลังปรับปรุง 1 เดือน ก่อนปรับปรุงได้เท่ากับ 40,000 หลังทำการปรับปรุง 1 เดือน ได้เท่ากับ 50,000 หรือผลิตได้เป็นอัตราร้อยละ 250% (วันชัย ริจิรวนิช, 2543)

ตารางที่ 2 การลดการสูญเสียของผลิตภัณฑ์

จำนวนปริมาณของเสียก่อนปรับปรุง (เดือน)	จำนวนปริมาณของเสียก่อนหลังปรับปรุง (เดือน)	การเปรียบเทียบการปรับปรุงคิดเป็นร้อยละ
28	12	$\frac{12 - 28}{28} \times 100 = 57.14\%$

จากการปรับปรุงผลิตภาพด้านการลดการสูญเสียของผลิตภัณฑ์บันทึกจำนวนที่ผลิตได้ทั้งก่อนและหลังปรับปรุง 1 เดือน ก่อนปรับปรุงได้เท่ากับ 28 หลังทำการปรับปรุง 1 เดือน ได้เท่ากับ 12 หรือผลิตได้เป็นอัตราร้อยละ 57.14 %

สรุปผลการวิจัย

การเพิ่มผลผลิตของสินค้าให้ทันต่อความต้องการของผู้บริโภคและลดการสูญเสียของผลิตภัณฑ์ พบว่า จากการสังเกตการณ์ปริมาณการผลิตแต่ละครั้งในทุก ๆ 1 ชั่วโมง จะมีการผลิตได้เป็นจำนวน 40,000 ขวดต่อ 1 ชั่วโมง 1 ขวดใช้เวลาผลิต 0.8 วินาที ทางคณะผู้วิจัยจึงทำการวิจัยเกี่ยวกับการเพิ่มผลผลิตลดเวลาในการผลิต จากขวดละ 0.8 วินาที ให้เหลือขวดละ 0.5 วินาทีต่อขวด และแต่ละเครื่องจะหยุดพักทุก ๆ 15 นาที และจะทำงานได้แค่เครื่องละ 8 ชั่วโมงต่อวัน

ปัญหาที่พบจากการผลิต คือ

1. การบรรจุจนลงภาชนะที่เกินมาตรฐานทำให้เครื่องที่กำลังดำเนินงานอยู่จะต้องหยุดชะงักลงเพื่อตรวจสอบนมที่บรรจุเกินมาตรฐานทำให้เสียเวลาในการผลิต
2. การคัดแยกขยะและการกำจัดกลิ่นที่ไม่พึงประสงค์ต่าง ๆ

ทางคณะผู้จัดทำจึงทำการนำทฤษฎี 4M 1E และกิจกรรมหลัก 5ส. เข้ามาใช้สรุปผลการวิจัยจากการปรับปรุงผลิตภาพด้านการบันทึกจำนวนที่ผลิตได้ทั้งก่อนและหลังปรับปรุง 1 เดือน ก่อนปรับปรุงได้เท่ากับ 40,000 หลังทำการปรับปรุง 1 เดือน ได้เท่ากับ 50,000 หรือผลิตได้เป็นอัตราร้อยละ 250% สรุปผลการวิจัยจากการปรับปรุงผลิตภาพด้านการลดการสูญเสียของผลิตภัณฑ์บันทึกจำนวนที่ผลิตได้ทั้งก่อนและหลังปรับปรุง 1 เดือนก่อนปรับปรุงได้เท่ากับ 28 หลังทำการปรับปรุง 1 เดือน ได้เท่ากับ 12 หรือผลิตได้เป็นอัตราร้อยละ 57.14 %



ภาพที่ 2 การคัดแยกขยะ

อภิปรายผลการวิจัย

การนำหลักแนวคิดและทฤษฎีก้างปลาใช้ในการวิเคราะห์หาสาเหตุของปัญหาในการศึกษาปัญหากระบวนการทำงานโดยรวมของบริษัท กรณีศึกษา: บริษัท ยาคุลท์ (ประเทศ) จำกัด การนำแนวคิดและทฤษฎีก้างปลาใช้ในการวิเคราะห์ข้อมูลโดยดูจากแผนผัง เพื่อช่วยให้กำหนดแนวทางในการปรับปรุงวิธีการทำงานให้ดีขึ้น คณะผู้วิจัยได้ทำการศึกษาแล้วนำ แนวคิดและทฤษฎี ก้างปลา มาประยุกต์ใช้ในงานวิจัย เพื่อช่วยเรียงความชัดเจนในแต่ละเรื่องที่กำลังวิเคราะห์ ทำให้

เกิดความครบถ้วนสมบูรณ์ในการค้นหาสาเหตุที่ทำให้เกิดปัญหาการบรรจุนมลงภาชนะที่ล้นขวดเกินมาตรฐานและอีกปัญหาที่พบเจอการคัดแยกขยะและการกำจัดกลิ่นที่ไม่พึงประสงค์ คณะผู้จัดทำจึงนำทฤษฎี 4M 1E และกิจกรรม 5 ส.เข้ามาใช้ในการปรับปรุง การเพิ่มผลผลิตดีขึ้นจาก 40,000 เป็น 50,000 ใช้เวลา 0.5 วินาทีต่อขวด มีอัตราร้อยละ 250% ของการผลิต ต่อมาเป็นการลดความสูญเสียของการบรรจุนมลงภาชนะ ก่อนปรับปรุงมีการเสียหายต่อเดือน เดือนละ 28 ขวด หลังปรับปรุงมีการเสียหายต่อเดือน เดือนละ 12 ขวด และอัตราร้อยละของการปรับปรุงอยู่ที่ 57.14% กิจกรรม 5 ส. มีการพัฒนาที่ดีขึ้นมากกว่าเดิมมีการคัดแยกขยะที่ถูกที่และมีการอบรมพนักงานอย่างต่อเนื่องให้มีจิตสำนึกในการรักษาความสะอาดและกลิ่นไม่พึงประสงค์

องค์ความรู้ใหม่

การเพิ่มผลผลิตเป็นสิ่งที่มีความสำคัญเป็นอย่างมากผลการวิจัยครั้งนี้ไม่เพียงแต่จะได้ประโยชน์กับสายการผลิตเท่านั้น ผลโดยทางอ้อมยังสามารถนำมาประยุกต์ใช้กับการคำนวณความสามารถในการผลิตของเครื่องจักรอย่างแม่นยำขึ้นอีกด้วย

ข้อเสนอแนะ

ข้อเสนอแนะเชิงนโยบาย

บริษัทควรกำหนดนโยบายเพื่อให้สามารถปรับปรุงเปลี่ยนแปลงการทำงานของพนักงานในบริษัท มีการฝึกอบรมกิจกรรมต่างๆที่มีปัญหาอยู่บ่อยครั้งเพื่อลดการผิดพลาดหรือการไม่ปฏิบัติตามของพนักงานเพื่อที่จะสนองต่อการแก้ไขปัญหาที่เราได้เสนอไป

ข้อเสนอแนะในการนำผลการวิจัยไปใช้ประโยชน์

การนำหลักแนวคิดและทฤษฎีข้างปลามาใช้ในการวิเคราะห์หาสาเหตุของปัญหาในการศึกษาปัญหากระบวนการทำงานโดยรวมของบริษัท เพื่อช่วยให้กำหนดแนวทางในการปรับปรุงวิธีการทำงานให้ดีขึ้น

เอกสารอ้างอิง

- บริษัท ยาคูลท์ (ประเทศไทย) จำกัด. (2562). *กระบวนการผลิต*. เข้าถึงได้จาก https://www.thappline.co.th/Company_Profile/Index/4/TH.
- ประภาภรณ์ วรรณระวาสิน. (2563). *ทฤษฎีก้างปลา*. เข้าถึงได้จาก www.akachai99.blogspot.com/2012/09/blog-post_30.html.
- วันชัย ริจิวิวิช. (2543). *การเพิ่มผลผลิตในอุตสาหกรรมเทคนิคและการกรณีศึกษา*. (พิมพ์ครั้งที่ 2). กรุงเทพฯ: สำนักพิมพ์จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย.
- สุนน มาลาสิทธิ์. (2552). *การจัดการการผลิต และการดำเนินงาน (Operation Management)*. (พิมพ์ครั้งที่ 3). กรุงเทพฯ: สำนักพิมพ์ห้างหุ้นส่วนจำกัด สามลดา.

โสรจจะ ซ้ายคล้าย. (2557). *ขั้นตอนสร้างแผนผังก้างปลา 4M 1E*. เข้าถึงได้จาก <https://www.gotoknow.org/posts/563175?fbclid=IwAR0j6xgADtwq4v1LDX1aXm9nflhh9ldtnGZb8yex3FVTADY2l7oyE17lepk>

อีโตชิ คูเมะ. (2554). *กิจกรรม 5ส*. แปลโดย วีรพงษ์ เฉลิมจิระรัตน์. (ฉบับปรับปรุง). กรุงเทพฯ: สำนักพิมพ์ ส.ส.ท. สมาคมส่งเสริมเทคโนโลยี (ไทย-ญี่ปุ่น).