

การประยุกต์ใช้การจัดการแบบลีนเพื่อเพิ่มประสิทธิภาพในกระบวนการ บรรจุขวดแก้วในอุตสาหกรรมเครื่องดื่มของโรงงานเครื่องดื่มแห่งหนึ่ง

อรปรียา รัตนารุณวงศ์¹, พีรภพ จอมทอง², พลกฤต วัชรพลานนท์³

^{1, 3}ภาควิชาวิศวกรรมอุตสาหการและการจัดการ คณะวิศวกรรมศาสตร์และเทคโนโลยีอุตสาหกรรม มหาวิทยาลัยศิลปากร

²สาขาวิชาวิศวกรรมชีวการแพทย์ คณะวิทยาศาสตร์สุขภาพ มหาวิทยาลัยคริสเตียน

Email: watcharaparanon_p@silpakorn.edu³

Received: Sep 26, 2024

Revised: Oct 22, 2024

Accepted: Nov 01, 2024

บทคัดย่อ

งานวิจัยนี้มุ่งเน้นที่กระบวนการบรรจุของโรงงานตัวอย่างซึ่งมีการบรรจุเครื่องดื่มประเภทขวดแก้วโดยเครื่องจักรเป็นหลัก ซึ่งมีค่าประสิทธิภาพโดยรวมของเครื่องจักรเป็นตัวชี้วัดประสิทธิภาพหลัก เครื่องจักรในระหว่างการทำงานผลิต เนื่องจากโรงงานต้องการเพิ่มค่าประสิทธิภาพโดยรวมจึงมีการจัดทำแผนผังสายธารคุณค่าเพื่อหาสาเหตุของทั้งกระบวนการบรรจุเครื่องดื่มประเภทขวดแก้ว และทำกิจกรรมการค้นหาความสูญเสียโดยการเดินสำรวจ โดยใช้แนวคิดแบบลีน เช่น ความสูญเสียเปล่าของกระบวนการผลิต 8 ประการมาช่วยในการระบุปัญหา พบว่ากระบวนการหลักที่มีปัญหาและสามารถแก้ไขได้ก็คือ ปัญหาฝาติดบริเวณทางลงของ Capper จะเป็นปัญหาฝาติดที่มีจุดหลักในการเกิดปัญหายุ่งที่รางฝาจับ ก่อนเข้ากระบอกกลับฝา จึงได้นำแผนผังสายธารคุณค่าและ Why-Why analysis เข้ามาใช้หาต้นตอของปัญหาและออกมาตรการป้องกัน เช่น ปัญหาอาการฝาติดที่รางฝาจับก่อนเข้ากระบอกกลับฝาทำการออกมาตรการป้องกันคือ จัดทำแผนทำความสะอาดให้ครอบคลุมเพื่อให้เครื่องจักรทำงานได้อย่างเต็มประสิทธิภาพ โดยสามารถลดปัญหาฝาติดทางลงที่ Capper ลงมาได้จากเดิม 1.45% ลดลงมาเหลือ 0.95% คิดเป็น 34.48 % ส่งผลให้กระบวนการผลิตไหลลื่นขึ้นจากเดิม

คำสำคัญ: ประสิทธิภาพโดยรวมของเครื่องจักร, อุตสาหกรรมเครื่องดื่ม, การวิเคราะห์ทำไม-ทำไม, แผนผังสายธารคุณค่า, การจัดการแบบลีน

Lean Management is Used to Improve Efficiency in The Glass Bottle Filling Process of a Beverage Factory

Ornpreeya Rattanawaruwong¹, Peerapop Jomtong², Ponlakit
Watcharaparanon^{3*}

^{1,3}Department of Industrial Engineering and Management, Faculty of Engineering and Industrial
Technology, Silpakorn University

²Department of Biomedical Engineering, Faculty of Health Sciences, Christian

Email: Watcharaparanon_p@silpakorn.edu³

Received: Sep 26, 2024

Revised: Oct 22, 2024

Accepted: Nov 01, 2024

Abstract

This study focuses on the packing process of a sample plant that mostly uses machines to pack glass bottle beverages, with overall machine efficiency serving as the primary indicator of machine efficiency throughout production. Because the factory wants to improve overall efficiency, a value stream map was created to identify the source of the entire glass bottle beverage packaging process, and a loss-finding activity was carried out by walking around and using lean concepts, such as the eight production process wastes, to help identify the problem. It was discovered that the major procedure with problems that can be resolved is the cap being caught at the Capper exit. This is a cap stuck problem, with the major issue occurring at the cap rail before entering the cap return cylinder. As a result, Why-Why analysis was done to determine the underlying cause of the problem, and preventive measures were implemented, such as the issue with the cap becoming caught at the cap rail before entering the cap return cylinder. The preventive action was to devise a detailed cleaning schedule so that the equipment could operate at peak efficiency. This reduces the problem of the cap being caught at the Capper exit by 34.48%, from 1.45% to 0.95%, significantly improving overall machine efficiency.

Keyword : Overall efficiency of the machine, Beverage industry, Why-Why analysis, Value Stream Map, Lean Management

บทนำ

สถานการณ์การผลิตปัจจุบันของบริษัท ตัวอย่างในกระบวนการบรรจุเครื่องดื่มประเภทขวดแก้วมีความต้องการในการผลิตในจำนวนมาก และต้องมีการบรรจุแบบต่อเนื่อง ทางบริษัท ตัวอย่างดำเนินกระบวนการบรรจุเครื่องดื่มประเภทขวดแก้วโดยเครื่องจักรเป็นหลัก โดยมีค่าประสิทธิผลโดยรวมของเครื่องจักร (Overall Equipment Effectiveness: OEE) เป็นตัวชี้วัดประสิทธิภาพหลักเครื่องจักรในระหว่างการทำ การผลิต (Key Performance Indicators: KPIs) ซึ่งทางบริษัทมีการคำนึงถึง OEE ของกระบวนการบรรจุเครื่องดื่มเป็นอันดับต้นๆ เพื่อให้บริษัท สามารถผลิตสินค้าได้ตามความต้องการของลูกค้า ทางบริษัทจะต้องมีความพร้อมของเครื่องจักรที่ กระบวนการบรรจุ

บริษัทมีนโยบายในการปรับปรุงเพื่อให้ เครื่องจักรมีความพร้อมในการทำงานมากขึ้น ซึ่ง สามารถปรับปรุง OEE ให้เพิ่มขึ้นได้โดยใช้ หลักการแนวคิดแบบลีน ที่เป็นแนวคิดที่มุ่งเน้น การวิเคราะห์ความต้องการของลูกค้า การลด ความสูญเสีย และเพิ่มคุณค่าในกระบวนการเพื่อ ผลิตสินค้าให้มีประสิทธิภาพและประกัน คุณภาพสูง โดยใช้ต้นทุนการผลิตต่ำ และใช้เวลา ในการผลิตสั้นที่สุดเพื่อส่งมอบสินค้าที่ลูกค้า ต้องการอย่างมีคุณภาพและทันเวลา

ผู้วิจัยจึงได้มีแนวทางในการปรับปรุงโดย ประยุกต์ใช้หลักการแนวคิดแบบลีนเป็นเครื่องมือ ในการปรับปรุง และพัฒนากระบวนการบรรจุ เครื่องดื่มประเภทขวดแก้วของบริษัทให้มีผลลัพธ์ อย่างยั่งยืน ใช้หลักการวงจร PDCA เป็นหลักการ ในการดำเนินกระบวนการวิจัย โดยเริ่มจาก การศึกษาและทำการเก็บข้อมูลกระบวนการบรรจุ เครื่องดื่มประเภทขวดแก้วของบริษัทเพื่อค้นหา จุดหรือกระบวนการที่เป็นปัญหาหลักของ กระบวนการบรรจุเครื่องดื่มประเภทขวดแก้ว

แล้วทำการวิเคราะห์หาปัจจัยที่เป็นต้นเหตุที่ แท้จริง (Root Cause) เพื่อให้สามารถระบุวิธีการ ปรับปรุงที่ต้นเหตุและป้องกันไม่ให้เกิดปัญหาเดิม ซ้ำได้ หลังจากทำการปรับปรุงแล้วจะต้องมีการ ติดตามผลเพื่อตรวจสอบให้แน่ใจว่าจะไม่เกิด ปัญหาเดิมซ้ำขึ้นอีก

วัตถุประสงค์ของการวิจัย

1. วิเคราะห์แผนผังสายธารคุณค่าเพื่อหาจุด ที่เป็นสาเหตุที่ส่งผลต่อ OEE ของกระบวนการ บรรจุ เครื่องดื่มประเภทขวดแก้ว
2. เลือกใช้เครื่องมือและมาตรการในแนวคิด แบบลีนแก้ไขปัญหาลดระยะเวลาของเวลา เครื่องจักรขัดข้อง

การเพิ่มผลผลิต

การปรับปรุงงานเพื่อเพิ่มผลผลิต ดำเนินการ โดยการศึกษาการทำงาน การวิเคราะห์วิธีการทำงาน เพื่อเป็นการปรับปรุงงาน พัฒนาการทำงานใหม่ที่ดีกว่าเดิม การพัฒนามาตรฐานวิธีการทำงาน และ กำหนดเวลามาตรฐาน เครื่องมือที่ใช้วิเคราะห์ กระบวนการ Flow Process Chart คือ แผนผังที่ แสดงถึงลำดับของกิจกรรมรวมถึงความสัมพันธ์ ของกิจกรรมต่างๆ ที่เกิดขึ้นในกระบวนการ ทำงานเพื่อแสดงความชัดเจนและง่ายต่อการ จัดการ โดยกำหนดจุดเริ่มต้นและจุดสิ้นสุดของ งานให้ชัดเจนทราบขั้นตอนทั้งหมดในการทำงาน จากนั้นจึงเลือกขั้นตอนที่ไม่เหมาะสมเพื่อนำมา ปรับปรุง โดยใช้หลักการ 5 W 1 H เพื่อวิเคราะห์ ความจำเป็นของแต่ละกระบวนการผลิต (บุรินทร์ ทองอุดม, ม.ป.ป, น.3)

การเพิ่มผลผลิต หมายถึง อัตราส่วนระหว่าง ผลผลิตที่ได้ (Output) กับปัจจัยนำเข้า (Input) ซึ่งเกิดจากประสิทธิภาพจากการทำงานของแต่ละ บุคคลและองค์การ ใช้วิธีการให้เกิดการจัดสรร

ทรัพยากรที่สิ้นเปลืองน้อยที่สุด โดยมีเป้าหมายคือ ประสิทธิภาพ

$$\text{การเพิ่มผลผลิต} = \frac{\text{ผลผลิตที่ได้ (Output)}}{\text{ปัจจัยนำเข้า (Input)}} \quad (1)$$

แนวคิดแบบลีน

การผลิตแบบลีน (Lean Manufacturing) เป็นปรัชญาการผลิตที่มีพื้นฐานกระบวนการแนวคิด หรือ การดำเนินงานเพื่อให้เกิดประสิทธิภาพสูงสุดในการผลิต ลดความสูญเปล่าที่ไม่จำเป็นในการทำงานออกไป ในระบบการผลิตภายในโรงงาน เพื่อลดต้นทุนการผลิตลง และสร้างมูลค่าให้กับสินค้า ความแตกต่างของแนวคิดแบบลีนในการผลิตจะทำให้เห็นการไหลในการผลิตตั้งแต่วัตถุดิบจนกลายเป็นผลิตภัณฑ์ และตั้งแต่การออกแบบผลิตภัณฑ์จนถึงการบริการลูกค้า (1stCraft Team, ม.ป.ป.) (กชกรณ์ และ ศักดิ์ดา, 2561, น.31)

องค์กรแบบลีน (Lean organization) คือ องค์กรที่ดำเนินการได้อย่างต่อเนื่องไม่มีสิ่งสูญเปล่า (Waste) เกิดขึ้นในทุกกระบวนการและสามารถในการปรับตัวตอบสนองต่อความต้องการของสังคม และมีการปรับเปลี่ยนได้อย่างทันท่วงที (พัชรา เอ็งบริบูรณ์พงศ์ ใจดี, 2560, น.135)

แผนผังสายธารคุณค่า (Value Stream Mapping: VSM)

แผนผังสายธารคุณค่า เป็นเครื่องมือพื้นฐานตามแนวคิด Lean ที่แสดงลำดับขั้นตอนการปฏิบัติงาน ทำให้เห็นภาพรวมของกระบวนการรวมถึงใช้วิเคราะห์ความสูญเปล่าที่จะเกิดขึ้นในกระบวนการทำงาน จึงจัดว่าเป็นเครื่องมือเริ่มต้นสำหรับวิเคราะห์กระบวนการผลิต การไหลของงาน และระยะเวลาการผลิตงาน เพื่อค้นหาโอกาสพัฒนากระบวนการให้ลดความสูญเปล่า และเพิ่มคุณค่าต่อลูกค้า โดยจะทำให้สามารถเข้าใจ

ภาพรวมของกระบวนการ (Overall process) จากมุมมองของลูกค้าโดยมุ่งแนวทางปรับปรุงการไหลของทรัพยากรและสารสนเทศตลอดทั้งโซ่อุปทานซึ่งทำให้สามารถระบุกิจกรรมที่จำเป็นสำหรับการกำจัดความสูญเปล่า

ดังนั้น VSM จึงเป็นแนวทางที่ใช้จำแนกกิจกรรมก่อให้เกิดมูลค่า (Value added activity) และกิจกรรมที่ไม่ก่อให้เกิดคุณค่า (Non-Value added activity) โดยนำข้อมูลผลลัพธ์จากการวิเคราะห์สถานะปัจจุบัน (Current state) ที่ถูกแสดงด้วยเอกสารสำหรับกำหนดสถานะในอนาคต (Future state) (ตุลาพล นิติเดชา, 2564, น.42-43)

ประสิทธิภาพโดยรวมของเครื่องจักร (Overall Equipment Effectiveness: OEE)

ตัวชี้วัดที่นิยมใช้คือการวัดประสิทธิภาพผลโดยรวมของเครื่องจักร ซึ่งเป็นตัวชี้วัดที่ครอบคลุมถึงการวัดประสิทธิภาพการทำงานของเครื่องจักรที่เป็นการวัดเชิงปริมาณของการผลิตผลที่ควรจะได้ รวมถึงการวัดประสิทธิผลการทำงานของเครื่องจักรที่เป็นการวัดในเชิงคุณภาพของการผลิตผลที่ควรจะได้ ค่าประสิทธิภาพโดยรวมของเครื่องจักรประกอบด้วยตัวแปรหลัก 3 ค่า ได้แก่ (ชานนท์ อินตานนท์, 2556, น.18-19)

1) อัตราการเดินเครื่องจักร (Availability Rate: A) คือความพร้อมของเครื่องจักรในการทำงาน เป็นการเปรียบเทียบระหว่างเวลาเดินเครื่องจักร (Operation Time) กับเวลารับภาระงาน (Loading Time)

$$\text{Availability Rate} = \frac{\text{Loading time} - \text{Stoppage time}}{\text{Loading time}} = \frac{\text{Operating time}}{\text{Loading time}} \quad (2)$$

2) ประสิทธิภาพการเดินเครื่องจักร (Performance Efficiency: P) คือสมรรถนะการทำงานของเครื่องจักร โดยการเปรียบเทียบระหว่างเวลาเดินเครื่องจักรสุทธิ (Net operation time) กับเวลาเดินเครื่องจักร (Operation time)

$$\text{Performance Eff.} = \frac{\text{Standard time} - \text{Number of production}}{\text{Operating time}} = \frac{\text{Net operating time}}{\text{Operating time}} \quad (3)$$

3) อัตราคุณภาพ (Quality Rate: Q) คือความสามารถในการผลิตของดีให้ตรงตามข้อกำหนดของเครื่องจักรและตามข้อกำหนดของลูกค้าต่อจำนวนของที่ผลิตได้ทั้งหมด

$$\text{Quality Rate} = \frac{\text{Number of good production}}{\text{number of production}} \quad (4)$$

ค่าประสิทธิภาพโดยรวมของเครื่องจักร (Overall Equipment Effectiveness : OEE) สามารถคำนวณได้ ดังนี้

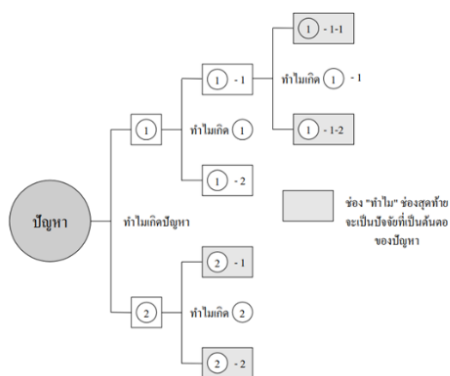
$$\text{OEE} = \text{Availability Rate} \times \text{Performance Eff.} \times \text{Quality Rate} \quad (5)$$

Why-Why analysis

Why-Why Analysis เป็นเครื่องมือที่นิยมใช้กันมากโดยมีวัตถุประสงค์เพื่อเป็นเทคนิคการวิเคราะห์หาปัจจัยที่เป็นต้นเหตุของปรากฏการณ์หรือปัญหาที่เกิดขึ้น เพื่อให้ได้พบต้นตอ หรือรากเหง้าที่แท้จริง และที่สำคัญคือเพื่อนำไปสู่การแก้ไข และป้องกันการเกิดซ้ำต่อไป เป็นเทคนิคการวิเคราะห์หาปัจจัยที่เป็นต้นเหตุให้เกิดปรากฏการณ์อย่างเป็นระบบมีขั้นมีตอน ไม่เกิดการตกหล่น (บุญญิต นิยมสวาท, ม.ป.ป.)

วิธีการคิดของ Why-Why Analysis เมื่อเรามีปัญหาอย่างใดอย่างหนึ่งเกิดขึ้น จะมาคิดว่า

อะไรเป็นปัจจัยหรือสาเหตุที่ทำให้มันเกิดโดยการตั้งคำถามว่า “ทำไม” โดยตั้งคำถามไปเรื่อยจนกระทั่งได้ปัจจัยที่เป็นต้นตอของปัญหาในข้อสุดท้าย ดังรูปที่ 1

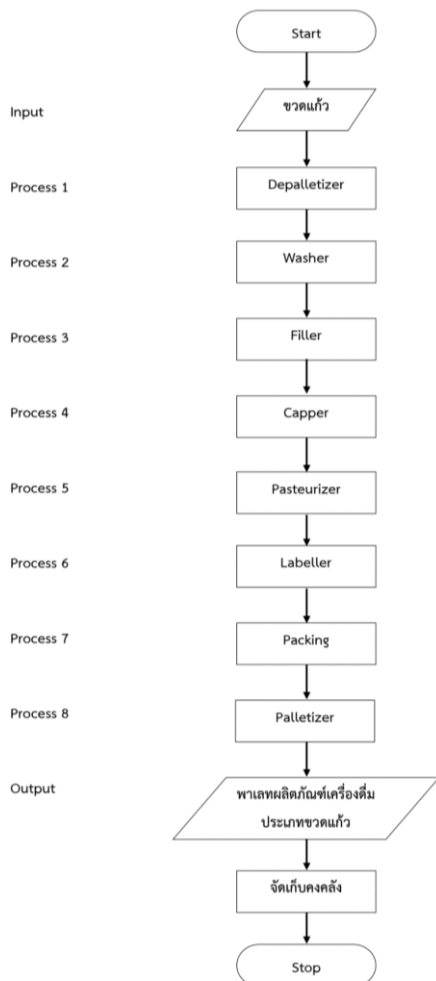


รูปที่ 1 Why-Why analysis
ที่มา: บุญญิต นิยมสวาท, ม.ป.ป.

ระเบียบวิธีวิจัย

ศึกษาและทำการเก็บข้อมูลของอุตสาหกรรม
การผลิตเครื่องตีแม่พิมพ์ขนาดเล็ก

กระบวนการบรรจุเครื่องตีแม่พิมพ์ขนาดเล็ก
สามารถแบ่งออกตามการจัดกลุ่มเครื่องจักร
ได้เป็น 8 กระบวนการ ดังรูปที่ 2



รูปที่ 2 กระบวนการบรรจุเครื่องดื่มประเภทขวดแก้ว

รวบรวมและวิเคราะห์ข้อมูลด้วยแผนผังสายธารคุณค่า

รวบรวมข้อมูลและวิเคราะห์ข้อมูลตามแนวคิดระบบการผลิตแบบลีน ผู้วิจัยได้ทำการรวบรวมข้อมูลจริงที่เกี่ยวกับการดำเนินการผลิตบริเวณกระบวนการบรรจุเครื่องดื่มประเภทขวดแก้วของบริษัท เพื่อเป็นข้อมูลในการจัดทำแผนผังสายธารคุณค่า หรือ VSM โดยผู้วิจัยได้ทำการศึกษาข้อมูลในรายงานแสดงผลการผลิต (Production report) เกี่ยวกับแต่ละกระบวนการ

ผลิตในช่วงเวลา มกราคม – มีนาคม 2566 ทำการนำข้อมูลทั้งหมดมาจัดทำแผนผังสายธารคุณค่า เพื่อสามารถทำให้สามารถมองเห็นสภาพการณ์ปัจจุบันของแต่ละเครื่องจักรในกระบวนการบรรจุเครื่องดื่มประเภทขวดแก้ว ว่ามีเครื่องจักรไหนที่ก่อให้เกิดความสูญเสียเปล่า และเป็นคอขวดของกระบวนการบรรจุเครื่องดื่มประเภทขวดแก้ว รวมถึงระบุเวลาที่ใช้ในแต่ละกิจกรรมและเวลารวมของกิจกรรมของแต่ละเครื่องจักรเมื่อได้กระบวนการที่ต้องการจะปรับปรุงแล้วจะต้องทำการเลือกปัญหาหลักในแต่ละกระบวนการนั้น ซึ่งจะต้องเป็นอาการปัญหาที่เกิดขึ้นอยู่เป็นประจำ จนบ่อยครั้งเรามองเป็นเรื่องปกติ ทำการกำหนดเป้าหมายของแต่ละปัญหาในกระบวนการที่ส่งผลกระทบต่อ OEE ของกระบวนการบรรจุ จึงทำการตั้งเป้าหมายโดยการใช้ %Breakdown เป็นตัวชี้วัดของการปรับปรุง และตั้งเป้าหมายการลด %Breakdown ของแต่ละปัญหาลง 50% จากก่อนทำการปรับปรุง

วิเคราะห์หาสาเหตุของปัญหา

สำรวจสภาพของกระบวนการที่เป็นปัญหา คือการสำรวจสภาพของพื้นที่ที่เกิดปัญหาทั้งในด้านสถิติ และการสำรวจสภาพปัจจุบันของพื้นที่จริงที่เกิดปัญหา เพื่อให้สามารถมองเห็นปรากฏการณ์ของปัญหาที่ต้องการจะทำการปรับปรุงทั้งในสถิติ และปัจจุบัน ต่อมาจะทำการวิเคราะห์หาสาเหตุของปัญหาด้วยการใช้หลักการ Why – Why Analysis เพื่อวิเคราะห์หาสาเหตุให้ลึกไปจนเจอเจอตอปัญหาที่แท้จริง โดยการวิเคราะห์จะอยู่ในการร่วมมือจากพนักงานในกลุ่มทุกคน ข้อมูลที่วิเคราะห์ออกมาจะต้องเป็นข้อเท็จจริง ปราศจากความคิดเห็นส่วนตัว ซึ่งจะทำการวิเคราะห์ผ่านการมองกลไกของเครื่องจักรเป็นหลัก

กำหนดวิธีการปรับปรุง ลงมือปรับปรุงตาม วิธีการและมาตรการที่กำหนด

ค้นหาวิธีการปรับปรุงแก้ปัญหา เพื่อทำการหาวิธีการปรับปรุงต้นตอของปัญหาที่วิเคราะห์ได้จากการจัดทำ Why – Why Analysis โดยวิธีการแก้ไขจะต้องอยู่ในหลักความเป็นจริงที่สามารถลงมือแก้ไขได้ ทำการเรียงลำดับขั้นตอนที่จะดำเนินการปรับปรุงก่อนทำการลงมือปรับปรุงตามวิธีการและมาตรการที่กำหนด โดยจะเรียงลำดับของสิ่งที่ จะทำการปรับปรุงตามความสำคัญเร่งด่วนของปัญหา หรือความง่ายของการปรับปรุง เพื่อให้การปรับปรุงตามวิธีการและมาตรการที่กำหนดดำเนินการได้อย่างรวดเร็วและมีประสิทธิภาพ

ตรวจสอบและติดตามการปรับปรุง

ทำการตรวจสอบและติดตามผลการปรับปรุงอย่างสม่ำเสมอ เพื่อป้องกันความเสียหายที่มีโอกาสจะเกิดขึ้นหรือเมื่อเกิดความเสียหายจะได้ทำการแก้ไขได้อย่างรวดเร็ว และทำการติดตามผลเพื่อเก็บข้อบกพร่องในการแก้ไขมาทำการปรับปรุง

จัดทำมาตรฐาน และวิธีการปรับปรุงให้ดีขึ้นไปอีก

จัดทำมาตรฐานในจุดที่ยังไม่มีมาตรฐาน หรือทำการปรับปรุงมาตรฐานในจุดที่มีการปรับปรุงที่เกี่ยวข้องกับมาตรฐาน และทำการนำผลการติดตามที่เป็นข้อบกพร่องมาหาวิธีการปรับปรุงให้ดีขึ้น หรือหาวิธีการปรับปรุงที่จะส่งผลให้กระบวนการผลิตดำเนินไปได้ดีขึ้นไปอีก

ผลการวิจัย

รวบรวมและวิเคราะห์ข้อมูล

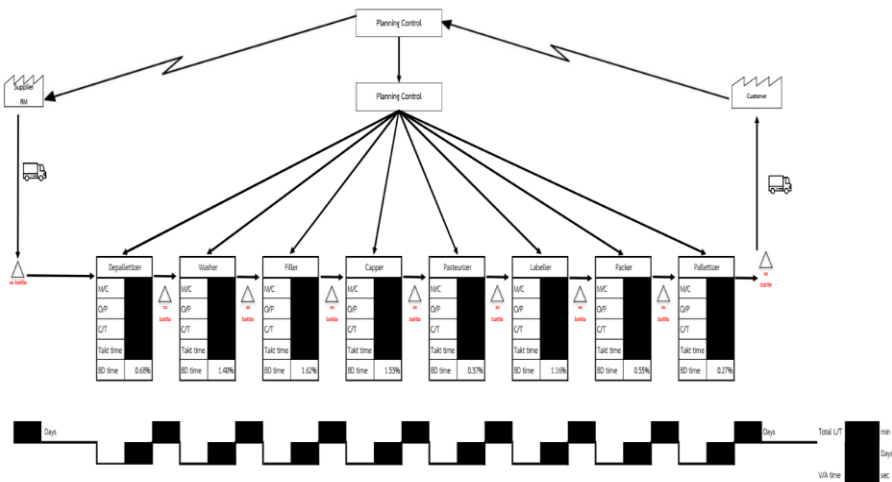
ผู้วิจัยได้ทำการรวบรวมข้อมูลจริงที่เกี่ยวกับการดำเนินการผลิตบริเวณกระบวนการบรรจุเครื่องดื่มประเภทขวดแก้วของบริษัท เพื่อเป็นข้อมูลในการจัดทำแผนผังสายธารคุณค่า หรือ VSM ในเดือน มกราคม - มีนาคม 2566 ของกระบวนการบรรจุเครื่องดื่มประเภทขวดแก้วของบริษัท เพื่อสามารถทำให้สามารถมองเห็นสภาพการณ์ปัจจุบันของกระบวนการบรรจุเครื่องดื่มประเภทขวดแก้วดังรูปที่ 3

ทำให้สามารถมองเห็นได้ว่าเครื่องจักรที่มี %Breakdown สูงเป็นอันดับต้นของกระบวนการบรรจุ ได้แก่ Filler, Capper, Washer และ Labeler ทางผู้วิจัยจึงได้เลือกเครื่องจักรที่สำคัญในการนำมาปรับปรุง คือ Filler และ Capper ดังรูปที่ 4

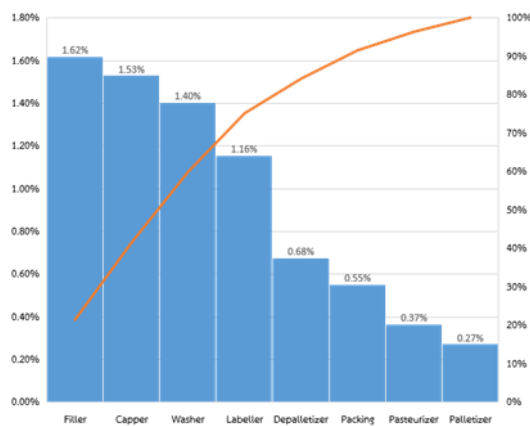
เมื่อทำการสำรวจสภาพปัจจุบันของกระบวนการของเครื่อง Filler และ Capper พบว่าปัญหาของกระบวนการหลักมีดังรูปที่ 5

จากการสำรวจปัญหาของกระบวนการจากปัญหาที่เกิดขึ้นอันดับต้นของทั้ง 2 เครื่องจักรจะพบว่าปัญหาที่เกิดจาก Filler ส่วนใหญ่จะเป็นปัญหาที่เกิดขึ้นแต่เมื่อแก้ไขแล้วจะหายไปไม่เกิดขึ้นซ้ำอีก หรือ One time breakdown ทางผู้วิจัยจึงทำการคัดเลือกปัญหาที่เกิดแบบเรื้อรังคืออาการปัญหาที่เกิดขึ้นอยู่เป็นประจำ จนบ่อยครั้งเรามองเป็นเรื่องปกติ คือ ปัญหาฝาติดทางลงที่ Capper, ปัญหา Ring bowl มีเสียงผิดปกติที่ Filler, ปัญหา Alarm motor protector has tripped vacuum pump ที่ Filler

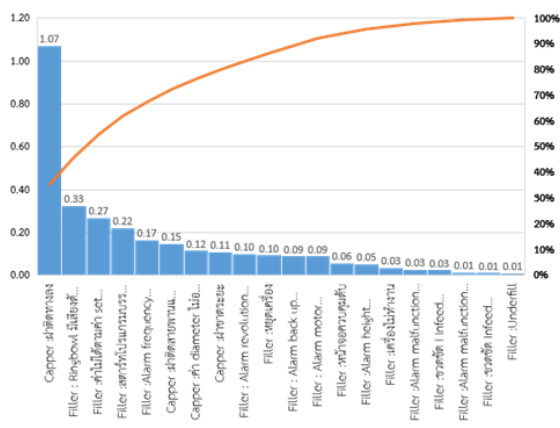
วารสารวิชาการเทคโนโลยีอุตสาหกรรม : มหาวิทยาลัยราชภัฏสวนสุนันทา
ปีที่ 13 ฉบับที่ 1 เดือนมกราคม – มิถุนายน 2568



รูปที่ 3 แผนผังสายธารคุณค่ากระบวนการบรรจุเครื่องดื่มประเภทขวดแก้ว



รูปที่ 4 ข้อมูล Breakdown ของเครื่องจักร



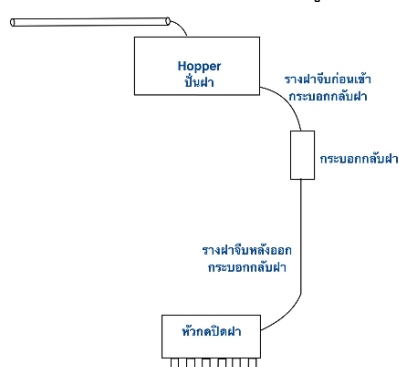
รูปที่ 5 ข้อมูลปัญหาของกระบวนการ

วิเคราะห์สาเหตุของปัญหา

วิเคราะห์สาเหตุของปัญหาโดยใช้ Why-why Analysis เพื่อหาสาเหตุที่แท้จริงของปัญหา ซึ่ง เริ่มจากการแยกปรากฏการณ์ที่เกิดขึ้นขณะที่อาการปัญหานั้นเกิดขึ้นอยู่จริง และเลือกหัวข้อสำรวจผ่านการมองกลไกของเครื่องจักรทุกจุดที่อาจจะส่งผลให้เกิดปรากฏการณ์ของอาการปัญหา

ปัญหาฝาดิตทางลงที่ Capper

ปัญหาฝาดิตบริเวณทางลงของ Capper จะเป็นปัญหาฝาดิตที่มีจุดหลักในการเกิดปัญหาอยู่ที่รางฝาดิจก่อนเข้ากระบอบกกลับฝาดังรูปที่ 6



รูปที่ 6 ทางลงของ Capper

ฝาดิตบริเวณรางก่อนเข้ากระบอบกกลับฝาด สามารถแยกปรากฏการณ์ที่เกิดขึ้นขณะเกิดปัญหาออกมาได้ 2 ปรากฏการณ์ คือ ปรากฏการณ์ฝาดิจเสียรูป และปรากฏการณ์ชายฝาดิจเกยกัน

ปรากฏการณ์ฝาดิจเสียรูป เมื่อทำการวิเคราะห์ผ่านกลไกของเครื่องจักร จะพบว่ามี 3 กลไกของเครื่องจักรที่เมื่อเกิดความผิดปกติแล้วอาจจะส่งผลทำให้เกิดอาการปัญหา ได้แก่ ฝาดิจเสียรูปจากถังปั่นฝาด A, ฝาดิจเสียรูปจากรางระนาบ A และฝาดิจเสียรูปจากถังปั่นฝาด B เมื่อทำการสำรวจแล้วจะพบว่ามีเพียง 2 หัวข้อสำรวจที่ส่งผลให้เกิดปรากฏการณ์ฝาดิจเสียรูป คือ ฝาดิจเสียรูปจากถังปั่นฝาด A และฝาดิจเสียรูปจากถังปั่นฝาด B

ปรากฏการณ์ชายฝาดิจเกยกัน เมื่อทำการวิเคราะห์ผ่านกลไกของเครื่องจักร จะพบว่ามี 3 กลไกของเครื่องจักรที่เมื่อเกิดความผิดปกติแล้วอาจจะส่งผลทำให้เกิดอาการปัญหา ได้แก่ มีช่องว่างระหว่างรางฝาดิจกับฝาดิจ (ความสูง), มีช่องว่างระหว่างรางฝาดิจกับฝาดิจ (ความกว้าง) และแรงลมเป่าฝาดิจไม่อยู่ในค่ามาตรฐาน เมื่อทำการสำรวจแล้วจะพบว่ามีเพียง 2 หัวข้อสำรวจที่ส่งผลให้เกิดปรากฏการณ์ชายฝาดิจเกยกัน คือ มีช่องว่างระหว่างรางฝาดิจกับฝาดิจ (ความกว้าง) และแรงลมเป่าฝาดิจไม่อยู่ในค่ามาตรฐาน

ปัญหา Ring bowl มีเสียงผิดปกติที่ Filler

ปัญหา Ring bowl มีเสียงผิดปกติที่เครื่อง Filler จะมีปรากฏการณ์ที่เกิดขึ้นขณะเกิดปัญหาเพียงปรากฏการณ์เดียว คือ มีเสียงดังจากบริเวณ Ring Bowl

ปรากฏการณ์มีเสียงดังจากบริเวณ Ring Bowl เมื่อทำการวิเคราะห์ผ่านกลไกของเครื่องจักร จะพบว่ามี 1 กลไกของเครื่องจักรที่เมื่อเกิดความผิดปกติแล้วอาจจะส่งผลทำให้เกิดอาการปัญหา Ring bowl มีเสียงผิดปกติที่ Filler คือ เกียร์ main drive มีเสียงดังขณะหมุน

ปัญหา Alarm motor protector has tripped vacuum pumpที่ Filler

ปัญหา Alarm motor protector has tripped vacuum pumpที่ Filler จะมีปรากฏการณ์ที่เกิดขึ้นขณะเกิดปัญหาเพียงปรากฏการณ์เดียว คือ เครื่องหยุดหมุนvacuum pump ไม่ทำงาน

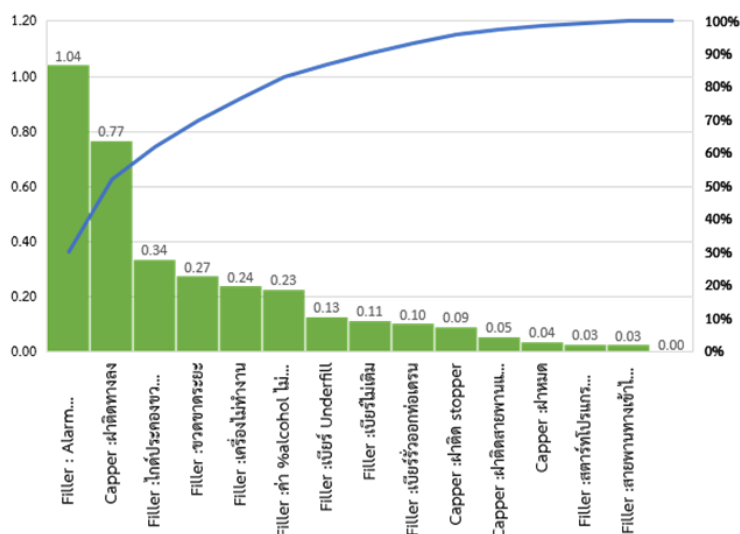
ปรากฏการณ์เครื่องหยุดหมุนvacuum pump ไม่ทำงาน เมื่อทำการวิเคราะห์ผ่านกลไกของเครื่องจักร จะพบว่ามี 1 กลไกของเครื่องจักรที่เมื่อเกิดความผิดปกติแล้วอาจจะส่งผลทำให้เกิดอาการปัญหา Alarm motor protector has tripped vacuum pump ที่ Filler คือ vacuum pump ชาร์จ ดึง ตารางที่ 1

ตารางที่ 1 Why-Why analysis

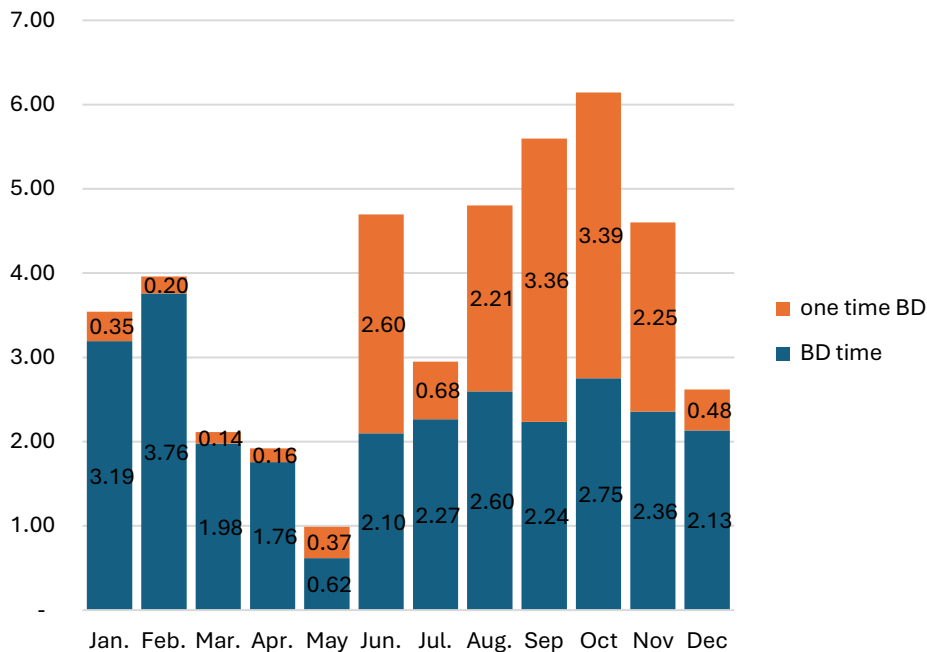
อาการปัญหา	ปรากฏการณ์	หัวข้อสำรวจ	ทำไม 1	ทำไม 2	ทำไม 3	ทำไม 4	การแก้ไขและมาตรการป้องกัน
ฝาติดที่รางฝาจิบก่อนเข้ากระบอกล้างฝ	ฝาจิบเสียรูป	ฝาสีเหลืองจากถังฝ A	เซนเซอร์เรียกฝไม่หยุด	มีฝุ่นเกาะเซนเซอร์	ไม่มีแผนทำความสะอาดเซนเซอร์	↔	จัดทำแผนทำความสะอาดให้ครอบคลุม
		ฝาสีเหลืองจากถังฝ B	Switch rever ค้าง	ฝุ่นขีดในแกน Switch rever	ไม่มีแผนทำความสะอาด	↔	จัดทำทำความสะอาดทุก 1 เดือน
	ชายฝาจิบยกกัน	มีช่องว่างระหว่างรางฝาจิบกับฝาจิบ (ความกว้าง)	รางฝาจิบสึก	การเสื่อมสภาพจากการใช้งาน	ไม่มีแผนเปลี่ยนและตรวจสอบ	↔	จัดทำ Path on Stock
							จัดทำแผนตรวจสอบทุกปี เมื่อพบว่าชำรุดทำการเปลี่ยน
		แรงลมเป่าฝาจิบไม่อยู่ในค่ามาตรฐาน	ค่าของแรงลมเป่าฝาจิบที่มาตรฐานไม่เป็นค่าที่ทำให้ฝาดีนได้ดี	↔			ทำการเก็บข้อมูลแรงลมเป่าฝาจิบที่เหมาะสมและทำการบันทึกเพื่อใช้เป็นค่าในการตรวจสอบ
							จัดทำแผน Diary Check ค่าแรงลม
							จัดทำ Visual Control บอกร่องในเงา
Ring bowl มีเสียงผิดปกติ	มีเสียงดังจากบริเวณ Ring Bowl	เกียร์ Main Drive มีเสียงดังขณะหมุน	เกียร์มีน้ำเข้า	Seal เกียร์ชำรุด	ไม่มีแผนตรวจสอบ Seal เกียร์	↔	เปลี่ยนเกียร์ Main drive ring bowl จัดทำแผนตรวจสอบ Seal เกียร์
Alarm motor protector has tripped vacuum pump	เครื่องหยุดหมุน vacuum pump ไม่ทำงาน	vacuum pump ชำรุด	ใบพัดบดเสียดสีกับ Housing	ใบพัดถลอก	ไม่มีน็อตล็อก	Housing มีพื้นที่จำกัด	ติดตั้งเครื่องตรวจสอบการลั่นสะเทือน
			ความชื้นจากระบบหล่อเย็นเข้าขั้วสายไฟ	↔	↔	↔	จัดทำแผนไล่ความชื้น

ตารางที่ 2 วิธีการปรับปรุงต้นตอของปัญหา

ลำดับ	สาเหตุของปัญหา	หัวข้อปรับปรุง	เวลาเริ่มต้น	เวลาสิ้นสุด
1	แผนทำความสะอาด Sensor ชุด star wheel เครื่อง Code X ไม่ชัดเจน	จัดทำแผนทำความสะอาดให้ครอบคลุม	15/10/2023	15/11/2023
2	ไม่มีแผนทำความสะอาดฝุ่นในแกน Switch rever	จัดทำแผนทำความสะอาดทุก 1 เดือน	15/10/2023	15/11/2023
3	ไม่มีแผนตรวจสอบรางฝาจับสีก	จัดทำแผนตรวจสอบช่วง list part OH เมื่อพบว่าชำรุดทำการเปลี่ยนในช่วง OH	1/6/2023	18/6/2023
		จัดทำ Path C1 on stock	1/6/2023	15/8/2023
4	ไม่มีแผนตรวจสอบกระบอกลบเสื่อมที่สภาพจากการใช้งาน	จัดทำแผนตรวจสอบโดยใช้ Limited Sample ทุก 6 เดือน	1/6/2023	18/6/2023
		เปลี่ยนกระบอกลบฝา	1/6/2023	18/6/2023
5	ค่าของแรงลมเป่าฝาจับที่ 2.5 Barไม่เป็นค่าที่ทำให้ฝาสามารถเดินได้ดี	ทำการเก็บข้อมูลแรงลมเป่าฝาจับที่เหมาะสม และทำการบันทึกเพื่อใช้เป็นค่าในการตรวจสอบ	20/10/2023	25/11/2023
		จัดทำแผนตรวจสอบค่าแรงดันลมประจำวัน	6/11/2023	20/11/2023
6	เกิดการทำความสะอาดที่ไม่ถูกวิธีทำให้น้ำเข้าชั้วสายสัญญาณ Encoder	จัดทำ OPL การทำความสะอาด	1/11/2023	15/11/2023
		เปลี่ยน Encoder และชั้วสาย	1/6/2023	18/6/2023
7	น้ำเข้า Bearing เกิดจากการทำความสะอาดไม่ถูกวิธี	จัดทำ OPL การทำความสะอาด	1/11/2023	15/11/2023
		เปลี่ยน Bearing	1/6/2023	18/6/2023
8	Vacuum pump ชำรุดจากใบเสียดสีกับ housing	เปลี่ยน Vacuum pump	1/6/2023	18/6/2023
		ติดตั้งเครื่องตรวจสอบการสันสะท้อน	1/11/2023	30/11/2023
9	Vacuum pump ชำรุดจากความชื้นจากระบบหล่อเย็นเข้าชั้วสายไฟ	จัดทำแผนไล่ความชื้น	1/11/2023	15/11/2023
10	Seal เกียร์ชำรุด ทำให้น้ำเข้า	เปลี่ยนเกียร์ main drive ring bowl	1/6/2023	18/6/2023
		จัดทำแผนตรวจสอบ seal gear	1/11/2023	15/11/2023



รูปที่ 7 ข้อมูลปัญหาของกระบวนการหลังทำการปรับปรุง



รูปที่ 8 ติดตามผล Breakdown

สรุปผลการวิจัย

บทความนี้นำเสนอการประยุกต์ใช้การจัดการแบบลีนในกระบวนการบรรจุขวดของอุตสาหกรรมเครื่องดื่มประเภทขวดแก้ว ทำการวิเคราะห์ข้อมูลในกระบวนการผลิตด้วยการจัดทำแผนผังสาธิตคุณค่า เพื่อให้สามารถมองเห็นสถานการณ์ปัจจุบันของแต่ละเครื่องจักรในกระบวนการ ซึ่งบทความนี้จึงได้สนใจไปที่กระบวนการ Filler และ Capper ซึ่งเป็นเครื่องจักรที่มี ๗ เป็นอันดับต้นของกระบวนการ โดยมีปัญหาหลักที่สนใจ ได้แก่ ปัญหาฝาติดทางลงที่ Capper, ปัญหา Ring bowl มีเสียงผิดปกติที่ Filler, ปัญหา Alarm motor protector has tripped vacuum pump ที่ Filler เมื่อทำการจัดทำ Why – Why Analysis ในแต่ละปัญหาเพื่อทำการหาวิธีการปรับปรุงต้นตอของปัญหาและทำการลงมือปรับปรุงตามผลการวิเคราะห์ Why – Why Analysis ของทุกปัญหาแล้วพบว่า

ปัญหาที่สามารถแก้ไขได้คือ ปัญหาฝาติดบริเวณทางลงของ Capper จะเป็นปัญหาฝาติดที่มีจุดหลักในการเกิดปัญหาอยู่ที่รางฝาจับก่อนเข้ากระบอกกลับฝา โดยสามารถลดปัญหาลงมาได้จากเดิม 1.45% ลดลงเหลือ 0.95% คิดเป็น 34.48 %

กิตติกรรมประกาศ

ขอขอบคุณอุตสาหกรรมเครื่องดื่มแห่งหนึ่งที่ได้สนับสนุนและให้ข้อมูลในการการวิจัยครั้งนี้ บุคลากรทุกท่านที่มีส่วนเกี่ยวข้องในการสนับสนุนข้อมูล เพื่อให้งานวิจัยฉบับนี้สำเร็จลุล่วงไปได้ด้วยดี

References

- [1] 1stCraft Team. *“What is Lean Manufacturing? What should factories know?”*. Retrieved from Sumiphol Manufacturing Technology. (n.d.). [Online]. Available: <https://1stcraft.com/what-is-lean-manufacturing/>
- [2] Muataz Hazzaz F. Ai Hazza, and Mohammad Yeakub Ali, *“Performance improvement using analytical hierarchy process and overall equipment effectiveness (OEE): Case study,”* 2021.
- [3] H. Tamer, W. Shaheen. Basheer, and N. István, *“Improving Overall Equipment Effectiveness (OEE) of Extrusion Machine Using Lean Manufacturing Approach,”* 2021.
- [4] K. Chumphonwong and S. Siriputthasophon, *“Lean production, Application of lean production system to reduce cost in the production process.”* pp. 31, 2018.
- [5] K. Deesiltham, *“Increasing competitive potential with lean concept.”* SE-Education, 2005.
- [6] C. Inthano, 7 Wastes. Reducing waste in the corn seed improvement process using lean techniques, pp. 12, 2022.
- [7] C. Hanchangsit, *“Increase productivity, increase production”,* achieve efficiency with Excel. IDC Premier, 2017.
- [8] C. Intanon, *“Measuring overall efficiency of machines. Increasing overall efficiency of machines: A case study of a plastics manufacturing plant,”* pp. 18-19, 2013.
- [9] N. Ontam, *“Management principles according to the PDCA cycle quality development process. PDCA management technique (Deming Cycle),”* pp. 44, 2019.
- [10] D. Jinakul, *“Principles of Lean Production. Application of Lean to Increase Efficiency of Research Project Subsidy,”* pp. 12-15, 2014.
- [11] T. Nitidecha. Value Stream Diagram. *“Application of Lean Concept to Increase Efficiency of Academic Support Work in Educational Institutions: Case Study of Faculty of Logistics,”* Burapha University, pp. 42-44, 2021.
- [12] T. Buarapha, S. Rakkarn, and P. Sriwichai, *“Improving the efficiency of machine maintenance in the production process: a case study of a beverage factory,”* 2021.
- [13] T. Singhkaew, *“PDCA Quality Management Cycle. Development of student care system using PDCA cycle: A case study of Wat Pa Teng Huai Yab School, Ban Thi District, Lamphun Province,”* pp. 44, 2019.
- [14] D. Jinakul, *“Principles of Lean Production. Application of Lean to Increase Efficiency of Research Project Subsidy Fund,”* pp. 12-15, 2014.
- [15] D. Jinakul, *“Principles of Lean Production. Application of Lean to Increase Efficiency of Research Project Subsidy,”* pp. 12-15, 2014.

- [16] IE Business Solution Co., Ltd. “*What are the 8 types of waste?*” Retrieved from IE Business Solution. (n.d.). [Online]. Available: <https://ieprosoft.com/what-are-the-8-types-of-waste/>
- [17] B. Niyomsawaat. “*Why-Why analysis*”. Retrieved from SlidePlayer. (n.d.). [Online]. Available: <https://slideplayer.in.th/slide/17572181/>
- [18] B. Thong-udom. “*Increasing labor productivity (productivity). Thailand.*”. (n.d.).
- [19] P. HengboriboonpongJaidee, “*Lean Organization. Lean Management System: From Concept to Practice in Public Health that Creates Community Engagement,*” pp. 135, 2017.