การประยุกต์ใช้หลักการผลิตแบบลีนในการเพิ่มกำลังการผลิตของกระบวนการผลิตนมผง

APPLY LEAN PRICIPLES TO INCREASE OF THE MILK POWDER PRODUCTION PROCESS

เล็ก สารบูรณ์
สาขาวิชาการจัดการอุตสาหกรรม คณะบริหารธุรกิจ มหาวิทยาลัยรามคำแหง ประเทศไทย
ผู้รับผิดชอบบทความ

Lek Saraboon
E-mail: Lek.tpower@gmail.com
Industrial Management, Faculty of Business Administration, Ramkhamhaeng University, Thailand
*Corresponding author

บทคัดย่อ

การศึกษาการประยุกต์ใช้หลักการผลิตแบบลีนในการเพิ่มกำลังการผลิตของกระบวนการผลิตนมผง โดยมีวัตถุประสงค์เพื่อวิเคราะห์กระบวนการผลิตกระบวนการผลิตนมผง โดยพบว่ามีความสูญเสียเกิดขึ้นในกระบวนการผลิตของโรงงานกรณีศึกษา และเครื่องมือที่ใช้ในการวิเคราะห์ คือ แผนผังสายธารคุณค่า (Value Stream Mapping (VSM)) เทคนิค SMED (Single Minute Exchange of Dies) ระบบ ECRS
จากการวิเคราะห์พบว่า ปัจจัยที่ทำให้เกิดความสูญเสียในกระบวนการผลิตของโรงงานกรณีศึกษา คือการเพิ่มขึ้นของกำลังการผลิตและการเพิ่มขึ้นของขนาด (SKU) โดยเพิ่มขึ้นอีกหนึ่งเท่าตัวและมีการเพิ่มจำนวนของพนักงานใหม่เพื่อเข้ามาทำงานเป็นสัดส่วนพนักงานใหม่กับพนักงานเก่า 1:3 ของจำนวนพนักงานทั้งหมดของโรงงานกรณีศึกษา

สรุปได้ว่า การวิเคราะห์กำลังการผลิตมีความจำเป็นอย่างยิ่งสำหรับองค์กรเพื่อพัฒนาปรับปรุงในกระบวนการเป็นปัญหาเพื่อลดความสูญเปล่าในการผลิต และจำเป็นต้องศึกษาเครื่องมือที่ใช้ในการวิเคราะห์ปัญหาเพื่อนำมาประยุกต์ในกระบวนการผลิตเพื่อให้เกิดประสิทธิภาพสูงสุดในองค์กร

คำสำคัญ: ระบบการผลิตแบบลีน, แผนผังสายธารคุณค่า (Value Stream Mapping (VSM)), Single-Minute Exchange of Die

Abstract

A study of lean application to increase the production capacity of a milk powder with an objective to analyze the production process has found production losses in the factory and the tool that has been used is Value Stream Mapping (VSM), Single Minute Exchange of Die (SMED) and ECRS.

From the analysis, we have found that important factors that cause the factory losses are higher production capacity and higher number of SKU which is doubled. Also the increment of new production operators is another factor which is now 1:3 to the old operators.

In conclusion, production capacity analysis is really significant for organization to develop production process and find opportunity to reduce all the losses. And it is really necessary to study the right tools that can be applied to optimize the production process.

Keywords: lean manufacturing system, Value Stream Mapping (VSM), Single-Minute Exchange of Die

บทนำ

ตลาดนมผงของประเทศไทย มีการแข่งขันสูง และเติบโตอย่างต่อเนื่อง เฉลี่ยร้อยละ 10-15 ต่อปี โดยตัวเลขประมาณการณ์มูลค่าตลาดนมผงเด็กเมื่อปีที่ผ่านมาสูงถึง 12,000 ล้านบาท ประกอบกับข้อตกลงทางการตลาดที่ห้ามการโฆษณานมผงสำหรับเด็กอายุต่ำกว่า 1 ขวบ และมีบทลงโทษทางกฎหมาย
จากการศึกษาพบว่า ปัจจุบันประเทศไทยมีกฎหมายที่เกี่ยวข้องกับการ ควบคุมการโฆษณานมผงและอาหารสำหรับทารกและเด็กเล็กอยู่ด้วยกันทั้งสิ้น 2 ฉบับ คือกฎหมายว่าด้วยการคุ้มครองผู้บริโภคและกฎหมายว่าด้วยอาหาร มาตรการในการดำเนินการควบคุมโฆษณา ผลิตภัณฑ์นมผงหรืออาหารดัดแปลงสำหรับทารกและเด็กเล็ก ซึ่งเป็น กฎหมายเฉพาะมาใช้บังคับกับผลิตภัณฑ์นมผงหรืออาหารดัดแปลงสำหรับทารกและเด็กเล็ก กระทรวงสาธารณสุขอาศัยอำนาจตามมาตรา 6(1) มีประกาศ กระทรวงสาธารณสุขที่ 156/2537 และที่ 157/2537 กำหนดให้นมดัดแปลงสำหรับทารก และนมดัดแปลงสูตรต่อเนื่องสำหรับทารกและเด็กเล็ก กับอาหารสำหรับทารกและ อาหารสูตรต่อเนื่องสำหรับทารกและเด็กเล็กเป็นอาหารควบคุมเฉพาะ ผลิตภัณฑ์ที่ถูกควบคุม (1) นมดัดแปลงสำหรับทารกและนมดัดแปลงสูตรต่อเนื่องสำหรับ ทารกและเด็กเล็ก จึงทำให้ไม่สามารถทำการตลาดสำหรับตลาดนมเด็กเล็กได้และในประเทศไทยมีการรณรงค์ให้เลี้ยงลูกด้วยนมแม่ องค์การยูนิเซฟสำรวจพบว่า ประเทศไทยมีเด็กเกิดใหม่เฉลี่ยปีละ 800,000 คน ในจำนวนนี้มีแม่ที่เลี้ยงลูกด้วยนมตัวเองเพียงอย่างเดียว เกินกว่า 6 เดือน เพียงร้อยละ 5.4 ซึ่งเป็นตัวเลขที่ต่ำกว่าของกรมอนามัย ที่พบว่ามีร้อยละ 14.5 ขณะที่อัตราการเลี้ยงลูกด้วยนมผงอย่างเดียวสูงถึงร้อยละ 50 และจากสถาณการณ์ข้างต้นจึงทำให้ตลาดนมผงในประเทศหดตัว

ในสภาวะสถานการณ์ที่เกิดขึ้น จึงทำให้ผู้ประกอบการธุรกิจจึงหันมาให้ความสาคัญต่อการควบคุมต้นทุนการผลิตให้มีประสิทธิภาพเพิ่มขึ้น ทั้งในส่วนของการตัดลดค่าใช้จ่ายสิ้นเปลือง และการเพิ่มผลิตภาพแรงงานให้สูงขึ้น โดยอาจจะหันมาลงทุนปรับเปลี่ยนเครื่องจักรเพื่อเพิ่มประสิทธิภาพการผลิตซึ่งนำไปสู่การผลิตในระบบอัตโนมัติมากขึ้น และช่วยลดการใช้แรงงานไร้ฝีมือลง หรือใช้แรงงานฝีมือมากขึ้น เพื่อช่วยลดความบกพร่องในการผลิต ทำให้ผลิตภัณฑ์มีคุณภาพและมีความเที่ยงตรงแม่นยำมากขึ้น ลดความสูญเสียจากสินค้าไม่ได้มาตรฐาน

วัตถุประสงค์ของการวิจัย

1.เพื่อวิเคราะห์กำลังการผลิต กระบวนการที่เป็นปัญหา และความสูญเปล่าในการผลิตนมผง
2.เพื่อเสนอแนวทางเพื่อลดความสูญเปล่าในกระบวนการผลิตนมผง

ประโยชน์ที่คาดว่าจะได้รับจากการวิจัย

เพื่อทราบถึงปัญหาที่มีผลกระทบในกระบวนการที่เป็นปัญหา ความสูญเปล่าในการผลิตนมผงและทราบถึงแนวทางเพื่อลดความสูญเปล่าในกระบวนการผลิตนมผงเพื่อให้สามารถนำมาเป็นแนวทางแก้ไขให้เหมาะสมกับกระบวนการผลิต

ขอบเขตของงานวิจัย

การศึกษาจะมุ่งเน้นที่กระบวนการการผลิตของผู้ผลิตผลิตภัณพ์นมผงในบริษัทกรณีศึกษา คือ บริษัท ABC

ขอบเขตด้านระยะเวลาการวิจัย

ขอบเขตด้านระยะเวลาที่ใช้ในการศึกษาวิจัยครั้งนี้ ตั้งแต่วันที่ 1 สิงหาคม พ.ศ.2563 ถึงวันที่ 30 กันยายน พ.ศ 2563 โดยมีระยะเวลารวม ประมาณ 2 เดือน

ทฤษฎีและงานวิจัยที่เกี่ยวข้อง

แนวคิดที่เกี่ยวข้องกับการผลิต

ความเป็นมาและแนวคิดเรื่องการเพิ่มผลผลิตนั้นได้เริ่มต้นที่ประเทศสหรัฐอเมริกาในปีพ.ศ. 2454 โดย เฟรดเดอริค ดับบลิว เทเลอร์ (Federick W. Taylor) ได้รับการยกย่องว่า เป็นบิดาแห่งการ บริหารเชิงวิทยาศาสตร์ได้ทำการศึกษาเพื่อหาแนวทางการแก้ปัญหาเกี่ยวกับความสิ้นเปลืองวัตถุดิบ และพลังงานที่ใช้ในกระบวนการผลิตที่มีสาเหตุมาจากการที่คนงานปฏิบัติงานไม่ตรงกับความรู้ ความสามารถและความถนัดตลอดจนพนักงานขาดขวัญกำลังใจในการปฏิบัติงาน รวมถึงการบริหารจัดการที่ขาดประสิทธิภาพทำให้ผลผลิตตกต่ำ Federick W.Taylor เน้นหลักการบริหาร

แบบวิทยาศาสตร์ต้องการเปลี่ยนแปลงทัศนคติของพนักงานและฝ่ายบริหาร ให้มองเห็นความจำเป็นในการนำหลักวิทยาศาสตร์มาใช้ในการบริหารงาน ได้ทำการศึกษาเกี่ยวกับเรื่องเวลาและการเคลื่อนไหวในการทำงานของคนงานและได้ประกาศแนวทางการบริหารเชิงวิทยาศาสตร์ในหนังสือชื่อ Principles of Scientific Management สรุปเป็นหลักการทำงานได้ 4 ประการ คือ

1. พัฒนาระบบการผลิตด้วยการหาวิธีที่ดีที่สุด
2. คัดเลือกและจัดคนเข้าทำงานให้เหมาะสมกับงาน
3. จัดหาสิ่งจูงใจในการทำงาน
4. เน้นความชำนาญเฉพาะอย่างและแบ่งงานกันทำ

ดังนั้น Federick W.Taylor ได้ให้แนวคิดด้านปริมาณงานเอาไว้ว่าถ้ากำหนดปริมาณงานที่เหมาะสมกับระยะเวลาที่ทำการมอบหมายก็จะส่งผลให้ผู้ปฏิบัติงานปฏิบัติงานได้เต็มความสามารถฝ่ายบริหารก็ไม่ต้องมีปัญหาเรื่องการทำงานของผู้ปฏิบัติงานอีกผลการศึกษาของ Taylor นับได้ว่าเป็นจุดเริ่มต้นของการเพิ่มผลผลิต

การลดความสูญเปล่า ด้วยหลักการ ECRS

ความสูญเปล่า หรือ MUDA หรือ WASTE ล้วนแต่มีความหมายเดียวกัน หมายถึง สิ่งที่เกิดขึ้นแต่ไม่ทำให้เกิดมูลค่าเพิ่มแก่สินค้า ซึ่งความสูญเปล่ามีอยู่ 7 ประการด้วยกันคือ

1. การผลิตมากเกินไป (Overproduction)
2. การรอคอย (Waiting)
3. การเคลื่อนย้ายที่ไม่จำเป็น (Transporting)
4. การทำงานที่ไม่เกิดประโยชน์ (Inappropriate Processing)
5. การเก็บสินค้าที่มากเกินไป (Unnecessary Inventory)
6. การเคลื่อนที่/เคลื่อนย้ายที่ไม่จำเป็น (Unnecessary Motions)
7. ของเสีย (Defect)

ความสูญเปล่าทั้ง 7 ประการนี้เป็นสิ่งที่ไม่มีความจำเป็นและไม่ได้ก่อให้เกิดประโยชน์แก่บริษัท ดังนั้นทุกบริษัทควรจะทำการลดความสูญเปล่าเหล่านี้ลง การลดความสูญเปล่านอกจากจะเป็นการปรับปรุงการผลิตและสามารถเพิ่มผลผลิตแล้ว ยังเป็นการลดต้นทุนที่เกิดในบริษัทอีกด้วย

สรุปทฤษฎีการลดความสูญเปล่าด้วยหลักการระบบ ECRS คือ หลักการที่ประกอบด้วย การกำจัด (Eliminate) การรวมกัน (Combine) การจัดใหม่ (Rearrange) และ การทำให้ง่าย (Simplify) ซึ่งเป็นหลักการง่าย ๆ อธิบายดังนี้

E = Eliminate หมายถึง การตัดขั้นตอนการทำงานที่ไม่จำเป็นในกระบวนการออกไป

C = Combine หมายถึง การรวมขั้นตอนการทำงานเข้าด้วยกัน เพื่อประหยัดเวลาหรือแรงงานในการทำงานท่านั้น

R = Rearrange หมายถึง การจัดลำดับงานใหม่ให้เหมาะสม

S = Simplify หมายถึง ปรับปรุงวิธีการทำงาน หรือสร้างอุปกรณ์ช่วยให้ทำงานได้ง่ายขึ้น

ทฤษฎีหลัก E-C-R-S นี้ไม่จำเป็นต้องใช้ทั้งหมดพร้อมกัน จะเลือกใช้ ECRS ตัวใดตัวหนึ่งก็ได้ตามความเหมาะสม

การลดความสูญเปล่าด้วยหลักการแผนผังสายธารคุณค่า (Value Stream Mapping (VSM)

แผนผังสายธารคุณค่า (Value Stream Mapping (VSM)) เป็นเครื่องมือที่มีความสำคัญในการเริ่มต้นวิเคราะห์กระบวนการโดยทำให้เข้าใจภาพรวมของกระบวนการ(Overall Process) จากมุมมองลูกค้าโดยมุ่งแนวทางปรับปรุงการไหลของทรัพยากรและสารสนเทศตลอดทั้งห่วงโซ่อุปทานซึ่งทำให้สามารถระบุกิจกรรมไคเซ็นที่จำเป็นสำหรับการขจัดความสูญเปล่า ดังนั้น VSM จึงเป็นแนวทางที่ใช้จำแนกกิจกรรมออกเป็น 3 ประเภทคือกิจกรรมที่เพิ่มมูลค่า (Value Added (VA)) เป็นการเปลี่ยนแปลงรูปร่าง หรือสร้างมูลค่าเพิ่มให้กับวัตถุดิบ ผลิตภัณฑ์ในกระบวนการจนนำไปสู่ผลิตภัณฑ์สำเร็จรูป กิจกรรมที่ไม่เพิ่มมูลค่าแต่จำเป็น(Necessary but Non Value Added (NNVA)) เป็นความสูญเปล่าแต่อาจจำเป็นต้องยอมให้เกิดขึ้นในกระบวนการผลิต และกิจกรรมที่ไม่เพิ่มมูลค่า (Non Value Added (NVA))ถือเป็นความสูญเปล่าและจำเป็นต้องกำจัดออกไป

ขั้นตอนการจัดทำแผนผังสายธารคุณค่า

ขั้นตอนที่ 1 ความต้องการของลูกค้า (Customer Requirement) คือ การเข้าใจถึงความต้องการของลูกค้าอย่างแท้จริงแล้วตอบสนองความต้องการนั้นได้อย่างถูกต้องจนทำให้ลูกค้ามีความพึงพอใจ

ขั้นตอนที่ 2 กลุ่มผลิตภัณฑ์ (Product Family) เป็นการเลือกกลุ่มผลิตภัณฑ์ที่มีขั้นตอนผลิตที่เหมือนกัน

ขั้นตอนที่ 3 เขียนแผนภาพสถานการณ์ปัจจุบัน (Current State Drawing) เป็นการวาดแผนภาพกระบวนการผลิตที่แสดงทั้งการไหลของวัตถุดิบและการไหลของข้อมูล เพื่อทำให้มองเห็นถึงความสูญเปล่าต่าง ๆที่ซ่อนอยู่และหาทางกำจัดออกไป ซึ่งจะแบ่งเป็นการวาดแผนภาพภายนอก (External Mapping) และการวาดแผนภาพภายใน (Internal Mapping)

การวาดแผนภาพภายนอก เป็นการวาดแผนภาพที่แสดงความสัมพันธ์ระหว่างองค์กรกับผู้จัดส่ง และกับลูกค้า โดยมีขั้นตอนดังนี้

1) วาดภาพสัญลักษณ์แทนโรงงาน (Factory) และกล่องใส่ข้อมูล (Data Box) ลงในมุมบนขวาของแผนภาพแทนการแสดงถึงลูกค้า (Customer) แล้วกรอกข้อมูลลงในกล่องใส่ข้อมูล เช่น จำนวนที่ต้องการต่อวัน ความถี่ของการจัดส่ง จำนวนที่ขนส่งแต่ละครั้ง หรือข้อมูลรายละเอียดอื่น ๆ

2) วาดภาพสัญลักษณ์แทนโรงงาน และกล่องใส่ข้อมูลลงในมุมบนซ้ายของแผนภาพแทนการแสดงถึงผู้จัดส่งวัตถุดิบ (Supplier) แล้วกรอกข้อมูลลงในกล่องใส่ข้อมูล

3) การเชื่อมระหว่างลูกค้ากับผู้จัดส่งวัตถุดิบโดยใช้สัญลักษณ์การไหลของข้อมูล (Information Flow) คือ ลูกศรหยัก ๆ นอกจากนี้ยังสามารถกรอกข้อมูลที่เกี่ยวกับการไหลของข้อมูล เช่น ความถี่การไหลของข้อมูลลงในกล่องใส่รายละเอียดใต้ลูกศร

การวาดแผนภาพภายใน เป็นการวาดแผนภาพที่แสดงถึงกิจกรรมในกระบวนการผลิตทั้งหมด โดยการวาดต้องเริ่มที่กระบวนการหลังสุดย้อนกลับไปข้างหน้า คือ จากฝ่ายขนส่ง (Shipping) ย้อนกลับไปจนถึงการรับวัตถุดิบจากผู้จัดส่งวัตถุดิบ ซึ่งมีขั้นตอนดังต่อไปนี้คือ

1) เริ่มที่แผนกขนส่ง โดยใช้สัญลักษณ์รถบรรทุก (Truck) และบันทึกข้อมูลความถี่การจัดส่งไว้ภายใน

2) ย้อนกลับไปในกระบวนการผลิตตั้งแต่ขั้นตอนสุดท้ายจนเริ่มต้น โดยใช้สัญลักษณ์กระบวนการผลิต (Manufacturing Process) แทนการผลิตในแต่ละขั้นและมีกล่องใส่ข้อมูลอยู่ภายใต้ ถ้าในระหว่างกระบวนการมีการเก็บรักษาของ ใช้สัญลักษณ์การคงคลังสินค้า (Inventory) แสดงไว้ในแผนภาพด้วย

3) กรอกข้อมูลลงในกล่องใส่ข้อมูลอย่างครบถ้วน

4) เติมสัญลักษณ์การไหลของวัตถุดิบจากกระบวนการหนึ่งไปอีกกระบวนการหนึ่งให้สมบูรณ์

5) วาดสัญลักษณ์ของบรรทุก (Truck) แสดงการขนส่งจากผู้จัดส่งวัตถุดิบมาที่กระบวนการผลิตขั้นแรก

6) เชื่อมระบบควบคุมการผลิต (Production Control System) เข้ากับกระบวนการผลิตแต่ละกระบวนการ

7) เขียนเส้นแสดงเวลา (Time Line) ลงใต้กระบวนการและที่มีการคงคลังทุกแห่ง แล้วแสดงเวลานำ (Lead Time) และเวลาที่ใช้ในกระบวนการผลิต

ขั้นตอนที่ 4 การวิเคราะห์แผนภาพ (Analysis Map) โดยใช้หลักการกำจัดความสูญเปล่าออกจากระบบ เพื่อให้ได้กระบวนการผลิตใหม่ที่มีประสิทธิภาพดีขึ้นกว่าเดิม ซึ่งความสูญเปล่าที่อยู่ภายในกระบวนการผลิตและการไหลนั้น แผนภาพ VSM สามารถแสดงให้เห็นได้คือ 1) การผลิตมากเกินไป (Overproduction) แสดงโดยสัญลักษณ์การเก็บสินค้าคงคลังในกระบวนการผลิตขั้นสุดท้าย เมื่อเทียบกับจำนวนความต้องการของลูกค้าจะทำให้ทราบจำนวนผลิตภัณฑ์ที่ผลิตเกิน 2) ของคงคลัง (Inventory) แสดงโดยสัญลักษณ์รูปสามเหลี่ยมและมีเวลาที่ใช้ในการเก็บรักษา 3) การขนส่ง (Transportation) แสดงโดยรูปรถบรรทุก เกิดขึ้นในส่วนของพื้นที่เก็บรักษาของคงคลัง และในระหว่างกระบวนการผลิต 4) กระบวนการผลิตที่ไม่เหมาะสม (Inappropriate Processing) สังเกตได้จากกระบวนการต่าง ๆ ในแผนภาพ เช่น ผังโรงงานไม่เหมาะสมทำให้เกิดการเคลื่อนย้ายไป-มา 5) ของเสีย (Defect หรือ Rework) สังเกตข้อมูลในกล่องข้อมูลหรือการมีของคงคลังเนื่องจากรอซ่อม 6) การรอคอยและการเคลื่อนที่ที่ไม่จำเป็น (Waiting และ Motion) สังเกตจากเวลาที่ใช้ในแต่ละกระบวนการว่าใช้เวลามากจนผิดปกติหรือไม่

ขั้นตอนที่ 5 การเขียนแผนภาพสถานการณ์อนาคต (Future State Drawing) เป็นการวาดแผนภาพกระบวนการผลิตใหม่ที่ถูกปรับปรุง โดยการกำจัดความสูญเปล่าต่าง ๆออกไป ทำให้เวลานำลดลงจากเดิม 4.5 วัน เหลือเพียง 0.25 วัน

ขั้นตอนที่ 6 การนำไปใช้งาน (Implementation) เมื่อสังเกตได้ว่าค่าที่แสดงถึงประสิทธิภาพในกระบวนการผลิต เช่น ค่าเวลานำ รอบเวลาการผลิต ที่ได้จากแผนภาพกระบวนการในสถานการณ์อนาคตมีค่าที่แสดงว่าประสิทธิภาพดีขึ้นจากกระบวนการเดิม ก็สามารถนำกระบวนการใหม่ไปใช้ในกระบวนการผลิตจริงได้ แต่ถ้าหากพบว่ายังสามารถกำจัดความสูญเปล่าในจุดใดได้อีก ก็สามารถทำให้แผนภาพกระบวนการผลิตในสถานการณ์อนาคตนั้นเปลี่ยนเป็นแผนภาพกระบวนการผลิตในสถานการณ์ปัจจุบัน แล้วดำเนินการซ้ำตามขั้นตอนที่ 4 ได้ต่อไป

การลดความสูญเปล่า ด้วยหลักการ SMED (Single-Minute Exchange of Die)

Single Minute exchange of Dies (SMED) คือ เทคนิคในการ ลดเวลาในการปรับตั้งเครื่องจักร ให้อยู่ในหน่วยของนาที(ไม่เกิน 10 นาที) ซึ่งเทคนิคนี้ ได้ถูกคิดค้นขึ้น โดย Dr. Shingeo Shingo ซึ่งเป็นผู้ร่วมกันคิดระบบการผลิตแบบโตโยต้า ร่วมกับ Taiichi Ohno [i] โดยจุดเริ่มต้นของการวัดเวลา นั้นขึ้นอยู่กับองค์กรว่าจะวัดอย่างไร เช่น นับตั้งแต่เครื่องจักรหยุดจนกระทั่งเครื่องจักรเริ่มปฏิบัติงาน วัดตั้งแต่ ชิ้นงานดีชิ้นสุดท้าย จนกระทั่งชิ้นงานดี ชิ้นแรก ได้ถูกผลิต (Last goods piece to first good piece) หรือ ชิ้นงานดีได้ถูกอนุมัติผลิตจาก QA เป็นต้น

หลักการพื้นฐานของ SMED

ขั้นตอนการปรับตั้งนั้นมีความหลากหลายทั้งนี้ขึ้นอยู่กับลักษณะการปฏิบัติงาน ชนิดของเครื่องจักรที่ใช้ แต่เมื่อวิเคราะห์จะพบว่า จะประกอบไปด้วย 2 ส่วนหลักๆคือ” งานภายใน (Internal Setup) และ งานภายนอก (External Setup) โดย งานภายใน จะหมายถึง กิจกรรมต่างๆที่เกิดขึ้นขณะที่เครื่องจักรหยุด จนกระทั่งชิ้นงานดีชิ้นแรกได้ผลิตออกมา ส่วนงานภายนอก จะหมายถึง กิจกรรมใด ที่ทำขณะเครื่องจักร กำลังผลิตงานที่เป็นของดีอยู่

วัตถุประสงค์ของ SMED

เพื่อลดเวลาการเปลี่ยนผลิตภัณฑ์, การเปลี่ยนขนาด Changeover, Change Products,Change size

-เพื่อเกิดความยืดหยุ่น

-ส่งมอบรวดเร็ว

-ลดสินค้าคงคลัง

-ผลิตภัณฑ์บกพร่องจากจัดเก็บน้อยลง

-ลดต้นทุนการจัดเก็บ

-ประสิทธิภาพของกระบวนการผลิตสูงขึ้น

โดยมีขั้นตอนการทำ SMED ดังนี้

ขั้นตอน 0 : การศึกษาและเข้าใจถึง Changeover ในภาวะปัจจุบัน

ศึกษางานและขั้นตอนของพนักงานทุกคนโดยศึกษาขั้นตอนในปัจจุบันและทำการจับเวลาทุกขั้นตอนและศึกษาเส้นทางการเดินของพนักงานในการเปลี่ยนขนาดผลิตภัณฑ์เพื่อทำความเข้าใจกับสถาณการณ์ปัจจุบัน

ขั้นตอน 1 : แยกแยะให้ชัดเจนว่าอันไหนเป็นงานนอกอันไหนเป็นงานใน

ในขั้นตอนนี้จะวิเคราะห์งานทั้งหมดเพื่อแยกประเภท งานภายในและงานภายนอก

งานภายใน (Internal) คือ งานที่จะทำได้ก็ต่อเมื่อเครื่องจักรหยุดนิ่งเท่านั้น

งานภายนอก (External) คือ งานที่สามารถทำได้โดยไม่ต้องรอเครื่องจักรหยุด

โดยงานภายนอกสามารถแยกได้เป็นงานเตรียมก่อนและงานที่ทำหลังจากเปลี่ยนเสร็จ

ขั้นตอน 2 : การเปลี่ยน Internal tasks ให้เป็น External tasks)

เปลี่ยนงานภานในให้เป็นงานภายนอกเพื่อลดเวลาในการทำ change-over โดยการลดงานภายใน ซึ่งสามารถทำได้เฉพาะในช่วงเวลาที่หยุดเดินเครื่องเท่านั้น ทำให้สามารถทำงานต่างๆได้ทันทีโดยไม่เกิดการรอ เช่น เตรียมส่วนของ

เครื่องจักรไว้ล่วงหน้า เปลี่ยน Adjustment เป็น Setting เพื่อให้การปรับเครื่องจักรทำได้เสร็จภายในครั้งเดียวและทำเหมือนกันสำหรับชิ้นส่วนทุกขนาด วิธีนี้เรียกว่า PokaYoke PokaYoke คือ ระบบป้องกันความผิดพลาด ทำได้โดยกลับไปดูขั้นตอนการทำใหม่และใช้ ECRS เพื่อให้ใช้เวลาน้อยลง

ขั้นตอน 3 : การทำให้กระชับทุกด้านของการเปลี่ยน

ในขั้นตอนนี้จะเน้นระบบสวมเร็วหรือล็อคเร็ว และการประกอบอุปกรณ์เป็นชุดเพื่อลดเวลาในการทำงานในระบบล็อคต่างๆ

ขั้นตอน 4 : ขจัดการเสียเวลาการเริ่มเดินเครื่องจักร

ในขั้นตอนนี้จะมุ่งเน้นการขจัดการเสียเวลาของกระบวนการที่ทำให้เสียเวลาเดินเครื่องจักร

ขั้นตอนการสรุปผลลัพท์

ในขั้นตอนนี้จะทำการเปรียบเทียบผลทั้งหมดของการทำ SMED เพื่อเปรียบเทียบจำนวนงานที่สามารถลงได้ และเวลาทั้งหมดที่สามารถลงได้แต่แม้ไม่ใช่งานปรับตั้งเครื่องจักร เราก็สามารถนำแนวคิด Internal Setup และ External Setup มาประยุกต์ใช้ในงานของเรา เพื่อทำการเตรียมพร้อมงานในบางส่วนที่สามารถทำล่วงหน้าไว้ก่อนได้ ก็จะทำให้งานที่ทำรวดเร็วขึ้น อย่างเช่น กรณีในการเปลี่ยนล้อยางในการแข่งขัน Formula One

แนวคิดระบบการผลิตแบบลีน (Lean manufacturing)

พัฒนาของอุตสาหกรรมยานยนต์ของประเทศสหรัฐอเมริกาและประเทศญี่ปุ่น ทั้งนี้ เนื่องจากเป็นที่ทราบกันดีว่าอเมริกาเป็นประเทศที่มีการพัฒนาทางอุตสาหกรรมมาก่อน (หลักฐาน จากการปฏิวัติอุตสาหกรรมครั้งที่ 1 และครั้งที่ 2) จนกระทั่งก่อนเข้าสู่ช่วงของการปฏิวัติ อุตสาหกรรมครั้งที่ 3 ได้มีหลักฐานว่าต้นแบบของระบบการผลิตแบบลีนได้เริ่มพัฒนาขึ้นในประเทศญี่ปุ่น มีที่มาคือในปี ค.ศ. 1950 (พ.ศ. 2493) ผู้ผลิตรถยนต์ของญี่ปุ่นทั้งประเทศสามารถผลิตรถได้ประมาณ 30,000คัน/ ปี ซึ่งยังน้อยกว่าอัตราการผลิตครึ่งวันของผู้ผลิตรถยนต์ในสหรัฐอเมริกา (จาก Russell และ Taylor III, 2002) และที่ระดับความต้องการผลิตที่น้อยขนาดนี้ ทำให้หลักการของการผลิตจำนวนมาก (Mass Production) ซึ่งประยุกต์ใช้ได้ดีในขณะนั้นมาสามารถประยุกต์ใช้กับ อุตสาหกรรมยานยนต์ของญี่ปุ่นได้ นอกจากนี้อุตสาหกรรมของญี่ปุ่นเองยังประสบปัญหาด้านการขาดแคลนเงินทุนและพื้นที่สำหรับการผลิตและการจัดเก็บสินค้าจำนวนมาก ดังนั้นจึงมีความจำเป็น มี่อุตสาหกรรมของญี่ปุ่นต้องปรับปรุงอย่างเร่งด่วน โดยเฉพาะด้านที่ส่งผลโดยตรงต่อการลดปริมาณ เงินลงทุนและพื้นที่ในขณะนั้น (รวมถึงปัจจุบัน) ปัจจัยที่ส่งผลอย่างยิ่งต่อปริมาณเงินลงทุนและขนาดพื้นที่ใช้สอยคือ “ของคงคลัง (Inventory” ผู้บริหารของบริษัทโตโยต้าแห่งญี่ปุ่น นำโดย ประธานบริษัท Eiji Toyoda ผู้ซึ่งกำหนดนโยบายการบริหารการการผลิตของบริษัทว่าการกำจัดของเสีย (Waste หรือ Muda) ในกระบวนการเป็นสิ่งจำเป็นที่พนักงานทุกคนต้องทำ ซึ่งเป็นรากฐานสำคัญในการสร้างระบบการผลิตที่มุ่งเน้นกำจัดของคงคลัง และต่อมาได้กลายเป็นระบบการผลิตที่มุ่งเน้นการพัฒนาอย่างต่อเนื่องในทุกด้าน ต่อมา Taiichi Ohno ได้พัฒนาระบบการผลิตแบบทันเวลา พอดี (Just in Time: JIT) หรือที่รู้จักกันในชื่อของ The Toyota Production System (TPS) ซึ่งส่งผล ให้บริษัทโตโยต้ามอเตอร์สกลายเป็นบริษัทผู้ผลิตรถยนต์ที่ประสบความสำเร็จระดับโลกได้รับอย่าง

กว้างขวางทั้งจากลูกค้าและคู่แข่งในด้านคุณภาพของสินค้า ความยืดหยุ่นรวดเร็วในการปรับเปลี่ยน รุ่นการผลิต และต้นทุนที่เหมาะสม แนวคิดและหลักการของระบบการผลิตแบบ JIT จึงนับได้ว่าเป็นรากฐานที่สำคัญของ ระบบการผลิตแบบลีน ซึ่งเกิดขึ้นในช่วงของการปฏิวัติอุตสาหกรรมในระยะที่ 3 (ปี 1960 - ประมาณ 2010) ในช่วงนี้ โดยชื่อระบบการผลิตแบบลีน (Lean Production System) ถูกขนานนามขึ้นโดย John Krafcik วิศวกรผู้ทำงานให้กับโปรแกรมการพัฒนายานพานพาหนะนานาชาติที่ MIT ในปี 1990 เป็นหลักฐานที่บ่งชี้ให้เห็นว่าอุตสาหกรรมในยุคนี้ให้ความสำคัญกับการออกแบบระบบการผลิตที่มีประสิทธิภาพแทนการมุ่งเน้นด้านฮาร์ดแวร์และ ซอฟต์แวร์ หรืออาจกล่าวได้ว่า JIT คือ Lean Production System) หรือ Lean Production System คือ JIT นั่นเอง โดยวัตถุประสงค์ที่ประสงค์ที่สำคัญของระบบการผลิตทั้งสอง คือ การกำจัดความสูญเปล่า ในองค์กร สร้างความพึงพอใจให้กับ ลูกค้าทุกระดับทั้งภายในและภายนอก ในปีเดียวกันนี้ Jame Womack เขียนบทความเกี่ยวกับความคิด ของลีนลงในหนังสือ Macbine that Cbanged the World เน้นหลักการในการประยนต์ใช้ 5 ประการ คือ การระบุคุณค่าของสินค้าและบริการ การวิเคราะห์การไหลของคุณค่า (Value Stream Analysis) การไหล (Flow) การดึง (Pull) และการมุ่งสู่ความสมบูรณ์แบบ (PerFaction)

วิธีดำเนินการวิจัย

การศึกษาด้วยตนเองและค้นคว้าครั้งนี้เพื่อที่จะศึกษาปัญหาในกระบวนการผลิตผลิตภัณฑ์นมผงที่ทำให้เกิดผลกระทบต่อการผลิตของบริษัท โดยมุ่งเน้นที่จะดำเนินการปรับปรุงประสิทธิภาพของการทำงานให้เพิ่มมากขึ้นและลดระยะเวลาที่สูญเสียในกระบวนการและเพื่อรองรับกำลังการผลิตที่เพิ่มมากขึ้นและสร้างความยืดหยุ่นในกระบวนการผลิตนมผงเพื่อให้สามารถปรับเปลี่ยนได้รวดเร็วทันตามความต้องการของผู้บริโภค ระเบียบวิธีการศึกษาครั้งนี้ผู้ศึกษาได้กำหนดระเบียบและขั้นตอนการศึกษาไว้ดังนี้

1. ศึกษาข้อมูลสภาพปัจจุบัน
2. เก็บข้อมูล
3. วิเคราะห์ข้อมูล
4. หาวิธีการแก้ไขปัญหา
5. ดำเนินการแก้ไขปัญหา
6. เก็บข้อมูลหลังการดำเนินการแก้ไขปัญหา
7. เปรียบเทียบประสิทธิภาพก่อนและหลัง
8. สรุปผล

ผู้ศึกษาได้ใช้หลักทฤษฎีต่างๆ มาประยุกต์ใช้เพื่อให้ได้ข้อมูลที่มีความถูกต้องมากที่สุด และข้อมูลที่ได้รวบรวมมาใช้ระยะเวลาในการเก็บข้อมูลประมาณ 3 เดือน เป็นข้อมูลการผลิต เฉพาะที่โรงงานผลิตนมผงของโรงงานบริษัทกรณีศึกษา โดยเริ่มตั้งแต่ กระบวนการผลิตผสมนมผง (Mixing), กระบวนการบรรจุนมผงลงถุง (Filling) และกระบวนการบรรจุถุงนมลงกล่อง (Packing) เพื่อให้กระบวนการผลิตมีประสิทธิภาพสูงสุด

ผลการวิเคราะห์ข้อมูล

สถานการณ์ของปัญหาในปัจจุบัน

กระบวนการผลิตนมผง มีกำลังการผลิตต่ำกว่าความต้องการของลูกค้า โดยพบว่ากระบวนการผลิตนมผงของโรงงานกรณีศึกษามีกำลังการผลิต 1,650 ตัน/เดือน ในขณะที่ มีความต้องการของลูกค้าเท่ากับ 3,666 ตันต่อเดือน และเนื่องจากมีการปิดโรงงานผลิตนมผงของบริษัทในเครือที่ประเทศมาเลเซียจึงทำให้มีการโยกกำลังการผลิดนมผงทั้งหมดของโรงงานในประเทศมาเลเซียมาผลิตในโรงงานในประเทศไทยจึงทำให้กำลังการผลิตเพิ่มขึ้นอีก 1 เท่า จาก 19,000 ตัน/ปี เป็น 44,000 ตัน/ปี และเป็นโรงงานแห่งเดียวในภูมิภาคเซาท์ อีสเอเชีย เพื่อให้สามารถผลิตนมผงให้ได้ตามความต้องการของลูกค้า โดยเป้าหมายการผลิตนมผงเฉลี่ยเท่ากับ 3,800 ตัน/เดือน และโรงงานกรณีศึกษาเป็นโรงงานแห่งเดียวในภูมิภาคเซาท์ อีสเอเชีย ของฐานการผลิตนมผง โดยแผนการผลิตนมผงเพิ่มขึ้นเรื่อยๆดังนี้ จากปี 2019 เท่ากับ 19,822 ตัน/ปี, ปี 2020 เท่ากับ 44,000 ตัน/ปี, ปี 2021 เท่ากับ 55,000 ตัน/ปี จากการศึกษาความสามารถของกำลังการผลิตนมผงของโรงงานกรณีศึกษาพบว่ามีความสามารถในการผลิตเท่ากับ 53,371 ตัน/ปี และพบว่าโรงงานกรณีศึกษาสามารถผลิตได้เพียง 35,523 ตัน/ปี เนื่องจากมีความสูญเสียเกิดขึ้นในกระบวนการผลิต 33.4%ความสูญเสียเกิดของโรงงานกรณีศึกษาพบว่ามีความสูญเสียดังนี้ Routine Downtime 9.22%, Technical Downtime 6.32%, Technological Downtime 8.13%, Organizational Downtime 8.4%, Time and waste adjustment 1.33% รวมทั้งหมด 33.4% ความสูญเสียเกิดของโรงงานกรณีศึกษาที่เลือกมาศึกษาคือ Routine Downtime พบว่ามีความสูญเสียดังนี้ เปลี่ยนผลิตภัณฑ์ 4.35%, เปลี่ยนผลิตภัณฑ์ 3.64%, Flush ล้างท่อ 0.51%, เตรียมงานตอนเริ่มกะ 0.5%, ทำความสะอาดตอนเลิกกะ 0.2% ,ประชุม 0.02%รวมทั้งหมด 9.22% จากการศึกษาปัจจัยที่ทำให้การเปลี่ยน SIZE เพิ่มขึ้นคือจำนวนที่เพิ่มขึ้นของ SKU จากปี 2019 จำนวน 105 SKU เพิ่มขึ้นในปี 2020 จำนวน 220 SKU โดยเพิ่มขึ้นทั้งหมด 115% หรืออีกหนึ่งเท่าตัว

เครื่องมือที่ใช้ในการปรับปรุง

เครื่องมือทีนำมาใช้แก้ปัญหามีสองเครื่องมือด้วยกันคือ เครื่องมือแรกแผนผังสายธารคุณค่า (Value Stream Mapping (VSM)) เพื่อเพิ่มความสามารถในกระบวนการผสมนมผงเป็นเครื่องมือที่มีความสำคัญในการเริ่มต้นวิเคราะห์กระบวนการ โดยทำให้เข้าใจภาพรวมของกระบวนการ(Overall Process) จากมุมมองลูกค้า โดยมุ่งแนวทางปรับปรุงการไหลของทรัพยากรและสารสนเทศ ตลอดทั้งห่วงโซ่อุปทาน ซึ่งทำให้สามารถระบุกิจกรรมการปรับปรุงที่จำเป็นสำหรับการขจัดความสูญเปล่า ดังนั้น VSM จึงเป็นแนวทางที่ใช้จำแนกกิจกรรมออกเป็น 3 ประเภทคือ กิจกรรมที่เพิ่มมูลค่า (Value Added (VA)) เป็นการเปลี่ยนแปลงรูปร่าง หรือสร้างมูลค่าเพิ่มให้กับวัตถุดิบ ผลิตภัณฑ์ในกระบวนการจนนำไปสู่ผลิตภัณฑ์สำเร็จรูป กิจกรรมที่ไม่เพิ่มมูลค่าแต่จำเป็น(Necessary but Non Value Added (NNVA)) เป็นความสูญเปล่าแต่อาจจำเป็นต้องยอมให้เกิดขึ้นในกระบวนการผลิต และกิจกรรมที่ไม่เพิ่มมูลค่า (Non Value Added

(NVA))ถือเป็นความสูญเปล่าและจำเป็นต้องกำจัดออกไป โดย แผนผังสายธารคุณค่า (Value Stream Mapping (VSM))จะใช้วิเคราะห์กระบวนการผลิตผสมนมผง (Mixing)
เครื่องมือที่สอง SMED (Single Minute Exchange of Die) คือ เทคนิคในการลดเวลาการปรับตั้งเครื่องจักรให้อยู่ในระยะเวลาอันสั้นที่สุด โดยมีเป้าหมายต้องให้ไม่เกิน 10 นาที แต่ยิ่งรวดเร็วมากที่สุดเท่าไหร่ยิ่งดี ถูกคิดค้นขึ้น โดย Dr. Shingeo Shingo ซึ่งเป็นผู้ร่วมกันคิดระบบการผลิตแบบ โตโยต้า ร่วมกับ Taiichi Ohno โดยมีขั้นตอนการทำ SMED คือ วิเคราะห์งานที่ทำออกเป็น งานปรับตั้งภายใน (Internal Setup) ,งานปรับตั้งภายนอก (External Steup) ,หยิบยกเฉพาะงานปรับตั้งภายนอก (External Setup) มาทำเตรียมรอไว้ก่อนเครื่องจักรหยุด, เปลี่ยนจากงานปรับตั้งภายใน ให้เป็นงานปรับตั้งภายนอก (Convert Internal to External Setup), ออกแบบอุปกรณ์ให้ง่ายต่อการปรับตั้ง เพื่อให้การทำงานรวดเร็วขึ้น แต่แม้ไม่ใช่งานปรับตั้งเครื่องจักร เราก็สามารถนำแนวคิด Internal Setup และ External Setup มาประยุกต์ใช้ในงานของเรา เพื่อทำการเตรียมพร้อมงานในบางส่วนที่สามารถทำล่วงหน้าไว้ก่อนได้ ก็จะทำให้งานที่ทำรวดเร็วขึ้น โดย SMED (Single Minute Exchange of Die) จะใช้วิเคราะห์กระบวนการบรรจุนมผงลงถุง (Filling)และกระบวนการบรรจุถุงนมลงกล่อง (Packing)

การปรับปรุงกระบวนการ

จากการศึกษาความสามารถของกำลังการผลิตนมผงของโรงงานกรณีศึกษาพบว่ามีความสามารถในการผลิตเท่ากับ 53,371 ตัน/ปี และพบว่าโรงงานกรณีศึกษาสามารถผลิตได้เพียง 35,523 ตัน/ปี เนื่องจากมีความสูญเสียเกิดขึ้นในกระบวนการผลิต 33.4% และอีกปัญหาหลักๆอีกประการหนึ่งคือการเปลี่ยน SIZE เพิ่มขึ้นคือจำนวนที่เพิ่มขึ้นของ SKU จากปี 2019 จำนวน 105 SKU เพิ่มขึ้นในปี 2020 จำนวน 220 SKU โดยเพิ่มขึ้นทั้งหมด 115% หรืออีกหนึ่งเท่าตัว วิเคราะห์ปัญหาและระบุความสูญเปล่าของกระบวนการผลิตนมผง ด้วยแผนผังสายธารคุณค่า (Value Stream Mapping (VSM)) แสดงสถานะปัจจุบัน และ การวิเคราะห์กระบวนการ สามารถสรุปประเด็นปัญหาและความสูญเปล่าที่พบได้ 4 ประเด็น คือ 1) ขั้นตอนการบรรจุเป็นจุดคอขวดของกระบวนการผลิต 2) กำลังการผลิตของกระบวนการต่ำกว่าความต้องการของลูกค้า 3) ความสูญเปล่าเนื่องจากการเคลื่อนย้ายเกินความจำเป็น และ 4) ความสูญเปล่าเนื่องจากการเคลื่อนไหวเกินความจำเป็น

แนวทางและเครื่องมือที่ใช้ในการปรับปรุงปัญหาและความสูญเปล่าในกระบวนการผลิตนมผง ได้รับการคัดเลือกเพื่อนำไปปฏิบัติ ได้แก่ 1) การปรับปรุงวิธีการทำงานในขั้นตอนการผสมนมผงเพื่อลดรอบเวลาการผลิต ขั้นตอนการเปลี่ยนขนาดสินค้าที่สายการผลิตการบรรจุนมผง และขั้นตอนการเปลี่ยนขนาดสินค้าที่สายการผลิตการบรรจุลงกล่อง เพื่อลดเวลาการเปลี่ยนขนาดสินค้า ซึ่งจะเป็นการเพิ่มกำลังการผลิตให้สามารถตอบสนองความต้องการของลูกค้า และกำจัดจุดคอขวดของกระบวนการผลิตนมผง และ 2) การกำหนดวิธีการทำงานมาตรฐานสำหรับขั้นตอนการผสมนมผง ขั้นตอนการเปลี่ยนขนาดสินค้าการบรรจุนมผง และขั้นตอนการเปลี่ยนขนาดสินค้าการบรรจุลงกล่อง

การปรับปรุงวิธีการทำงานในขั้นตอนการผสมนมผง โดยการศึกษาการทำงานในปัจจุบันและวิเคราะห์กิจกรรมของขั้นตอนการบรรจุโดยใช้เทคนิคการตั้งคำถาม (5W1H) เพื่อระบุจุดที่สามารถปรับปรุงได้ตามหลักการของ ECRS จากการวิเคราะห์กิจกรรมทั้ง 12 กิจกรรม พบว่ามีกิจกรรม 2 กิจกรรม ที่สามารถปรับปรุงการทำงานให้ดีขึ้นได้ และจากการพิจารณาร่วมกับพนักงานฝ่ายผลิต พบว่า มี 2 กิจกรรมที สามารถนำไปปรับปรุงได้ทันที โดยแบ่งเป็น การปรับปรุงโดยลดเวลาในกิจกรรมที่ได้ 2 กิจกรรม สามารถลดเวลาการผสมนมจาก 16 นาที เป็น 13 นาทีต่อ 1 รอบการผสมนมผง

การปรับปรุงวิธีการทำงานในในขั้นตอนการเปลี่ยนขนาดสินค้ากระบวนการบรรจุนมผงลงถุง (Filling) โดยการศึกษาการทำงานในปัจจุบันและวิเคราะห์กิจกรรมของขั้นตอนการบรรจุโดยใช้เทคนิค SMED (Single Minute Exchange of Dies) ลดเวลาในการปรับตั้งเครื่องจักร จากการวิเคราะห์กิจกรรมทั้ง 44 กิจกรรม พบว่ามีกิจกรรม 27 กิจกรรม ที่สามารถปรับปรุงการทำงานให้ดีขึ้นได้ โดยแบ่งเป็น การปรับปรุงโดยลดเวลาในการเตรียมงานก่อนและหลัง 18 กิจกรรม การปรับปรุงโดยลดเวลาในกิจกรรม 9 กิจกรรม สามารถเวลาการเปลี่ยนขนาดผลิตตภัณ์จาก 16.54 นาที เป็น 3.43 นาทีต่อ 1 รอบของการเปลี่ยนขนาดผลิตภัณฑ์

การปรับปรุงวิธีการทำงานในขั้นตอนการเปลี่ยนขนาดสินค้าบรรจุถุงนมลงกล่อง (Packing) โดยการศึกษาการทำงานในปัจจุบันและวิเคราะห์กิจกรรมของขั้นตอนการบรรจุโดยใช้เทคนิค SMED (Single Minute Exchange of Dies) ลดเวลาในการปรับตั้งเครื่องจักร จากการวิเคราะห์กิจกรรมทั้ง 36 กิจกรรม พบว่ามีกิจกรรม 21 กิจกรรม ที่สามารถปรับปรุงการทำงานให้ดีขึ้นได้ โดยแบ่งเป็น การปรับปรุงโดยลดเวลาในการเตรียมงานก่อนและหลัง 7 กิจกรรม การปรับปรุงโดยลดเวลาในกิจกรรม 6 กิจกรรม สามารถเวลาการเปลี่ยนขนาดผลิตตภัณ์จาก 37 นาที เป็น 9.52 นาทีต่อ 1 รอบของการเปลี่ยนขนาดผลิตภัณฑ์

ผลการวิจัย

การวิจัยเรื่องกรณีศึกษา การประยุกต์ใช้หลักการผลิตแบบลีนในการเพิ่มกำลังการผลิตของกระบวนการผลิตนมผง โดยผู้วิจัยได้ศึกษาแนวคิดและทฤษฎีของการจัดการผลิตโดยใช้ระบบ การใช้เทคนิคการผลิต แผนผังสายธารคุณค่า (Value Stream Mapping (VSM)) เทคนิค SMED (Single Minute Exchange of Dies) ระบบ ECRS ในการค้นหา ปัญหา วิเคราะห์ข้อมูล เพื่อทำการปรับปรุงกระบวนการการผลิตให้เกิดประสิทธิภาพสูงสุด อีกทั้งเป็นการแนะแนวทางการปรับปรุงกระบวนการผลิตในสายการผลิตอื่น ๆให้เกิดประสิทธิภาพมากยิ่งขึ้น

จากการศึกษาขั้นตอนการประกอบโดยละเอียด ทำการจับเวลาในทุกขั้นตอน เพื่อนำข้อมูลมาวิเคราะห์และแก้ไขปรับปรุง โดยได้ใช้หลักการ แผนผังสายธารคุณค่า (Value Stream Mapping (VSM)) มาใช้ในการปรับปรุงขั้นตอนการทำงานกระบวนการผลิตผสมนมผง (Mixing) เมื่อเปรียบเทียบเวลาในการทำงานก่อนปรับปรุงและหลังปรับปรุงพบว่าเวลาสูญเปล่าลดลงจาก 16 นาที ต่อ 1 รอบการผสมนมผงเหลือเพียง 13 นาที ภาพที่ 4.6 ผลการปรับปรุงกระบวนการผลิตผสมนมผง (Mixing) สามารถเพิ่มกำลังการผลิตได้ถึง 23 % จาก 16 นาที เป็น 13 นาทีต่อ 1 รอบการผสมนมผง ใช้เทคนิค SMED (Single Minute Exchange of Dies) ระบบ ECRS มาใช้ในการปรับปรุงขั้นตอนการทำงานกระบวนการบรรจุนมผงลงถุง (Filling) สามารถลดกิจกรรมในการเปลี่ยนขนาดผลิตภัณฑ์จากทั้งหมด 44 กิจกรรม

ลดลงเหลือ 17 กิจกรรม เมื่อเปรียบเทียบเวลาในการทำงานก่อนปรับปรุงและหลังปรับปรุงพบว่า เวลาสูญเปล่าลดลง จาก 16.54 นาที เหลือเพียง 3.41 นาทีต่อ 1 รอบของการเปลี่ยนขนาดผลิตภัณฑ์ ดังตารางที่ 4.17 ผลลัพท์ในการประยุกต์ใช้เทคนิค SMED สามารถลดเวลาสูญเปล่าของกระบวนการบรรจุนมผงลงถุง(Filling)ได้ถึง 79.82 % ใช้เทคนิค SMED (Single Minute Exchange of Dies) ระบบ ECRS มาใช้ในการปรับปรุงขั้นตอนการทำงาน กระบวนการบรรจุถุงนมลงกล่อง (Packing) สามารถลดกิจกรรมในการเปลี่ยนขนาดผลิตภัณฑ์จากทั้งหมด 36 กิจกรรม ลดลงเหลือ 15 กิจกรรม เมื่อเปรียบเทียบเวลาในการทำงานก่อนปรับปรุงและหลังปรับปรุงพบว่า เวลาสูญเปล่าลดลง จาก 37 นาที เหลือเพียง 9.52 นาทีต่อ 1 รอบของการเปลี่ยนขนาดผลิตภัณฑ์ ดังตารางที่ 4.17 ผลลัพท์ในการประยุกต์ใช้เทคนิค SMED สามารถลดเวลาสูญเปล่าของกระบวนการบรรจุถุงนมลงกล่อง (Packing) ได้ถึง 74.27 %

อภิปรายผลการวิจัย

จากการเก็บข้อมูลเวลาในกระบวนการผลิตผสมนมผง (Mixing) ซึ่งประกอบไปด้วยขั้นตอนที่1 Run Station 1ใช้เวลาในการทำงาน 180 วินาที ขั้นตอนที่2 Discharge Station 1 ใช้เวลาในการทำงาน 60 วินาที ขั้นตอนที่3 Micro 4 ใช้เวลาในการทำงาน 30 วินาที ขั้นตอนที่4 Micro 3 ใช้เวลาในการทำงาน 30 วินาที ขั้นตอนที่5 Micro 1/Major 1ใช้เวลาในการทำงาน 30 วินาที ขั้นตอนที่6 Run Station 2 ใช้เวลาในการทำงาน 150 วินาที ขั้นตอนที่7 Run Station 4 ใช้เวลาในการทำงาน 120 วินาที ขั้นตอนที่8 Discharge Station 2,4 ใช้เวลาในการทำงาน 60 วินาที ขั้นตอนที่9 Run Major 2 ใช้เวลาในการทำงาน 30 วินาที ขั้นตอนที่10 Extra tip ใช้เวลาในการทำงาน 150 วินาที ขั้นตอนที่11 Blending ใช้เวลาในการทำงาน 60 วินาที ขั้นตอนที่12 Discharge Blending ใช้เวลาในการทำงาน 60 วินาที จุดคอขวดเนื่องจากพบว่าการปฏิบัติงานของพนักงานในส่วนกระบวนการผลิตผสมนมผง (Mixing) เกิดการรอคอย ในขั้นตอนการลำเลียง Maltodextrin จำนวน 208 กิโลกรัม จาก Run Station 2 จึงทำการศึกษาวิธีการทำงานในขั้นตอนดังกล่าว จากนั้นระบุสาเหตุของปัญหาโดยใช้หลักความ สูญเปล่า 7 ประการ เพื่อแจกแจงประเภทของปัญหา พบว่าสาเหตุเกิดจากเนื่องจากวัตถุดิบมีความหนืดจึงใช้เวลาลำเลียงวัตถุดิบนานแล้วทำการปรับปรุงวิธีการทำงานสลับ FO.Base to Station 2 สลับกับ Maltodextrin ในจุดนี้สามารถเวลาเหลือ 30 วินาที และ เกิดการรอคอยการเทส่วนผสมของพนักงานเนื่องจากเวลาไม่สมดุลกับกับเวลาของการปฏิบัติงานของพนักงานเป็นเหตุให้สายการผลิตชิ้นงานนี้ใช้ประสิทธิภาพไม่เต็มที่ หรือกล่าวคือไม่มีประสิทธิภาพในการผลิต จึงทำการศึกษาวิธีการทำงานในขั้นตอนดังกล่าว จากนั้นระบุสาเหตุของปัญหาโดยใช้หลักความ สูญเปล่า 7 ประการ เพื่อแจกแจงประเภทของปัญหา พบว่า สาเหตุเกิดจากพนักงานมีการทำงานมากเกินไปและการเคลื่อนไหวมากเกินไป ส่งผลให้พนักงาน ปฏิบัติงานล่าช้า ทำงานไม่เต็มประสิทธิภาพ ทำให้รอบ เวลาการทำงานของขั้นตอนเทส่วนผสมกระบวนการการผลิตดังกล่าวมาก ทำการหาสาเหตุที่แท้จริงของ ปัญหาแล้วทำการปรับปรุงวิธีการทำงานเพื่อลดเวลาในการผลิตโดยเพิ่มจำนวนพนัดงานในจุดนี้สามารถเวลาเหลือ 30 วินาที และจากแนวทางการปรับปรุงดังกล่าวสามารถนำไปประยุกต์ใช้กับ สายการผลิตอื่นที่มีลักษณะคล้ายกันได้

จากการเก็บข้อมูลเวลาในกระบวนการบรรจุนมผงลงถุง (Filling) โดยการศึกษาการทำงานในปัจจุบันและวิเคราะห์กิจกรรมของขั้นตอนการบรรจุโดยใช้เทคนิค SMED (Single Minute Exchange of Dies) ลดเวลาในการปรับตั้งเครื่องจักร ขั้นตอน 1 : แยกแยะให้ชัดเจนว่าอันไหนเป็นงานนอกอันไหนเป็นงานในสามารถแยกแยะงานนอกออกได้ 18 งานโดยเป็นงานก่อน 1 งาน และงานหลัง 17 งาน และสามารถลดจำนวนพนักงานที่ใช้ในการเปลี่ยนได้ 2 คน สามารถลดงานจาก 44 งาน เหลือ 26 งาน และลดเวลาลงเหลือ 9.23 นาที ขั้นตอน 2 : การเปลี่ยน Internal tasks ให้เป็น External tasks สามารถแยกงานในเป็นงานนอกได้ 3 งาน ลดงานจาก 26 งาน เหลือ 23 งานและใช้เวลา 5.6 นาทีต่อรอบการเปลี่ยนขนาดผลิตภัณฑ์ ขั้นตอน 3 : การทำให้กระชับทุกด้านของการเปลี่ยน สามารถแยกแยะงานนอกออกได้ 6 งานโดยเป็นงานก่อน 6 งาน และ สามารถลดงานจาก 23 งาน เหลือ 17 งาน และลดเวลาลงเหลือ 4.0 นาที ขั้นตอน 4 : ขจัดการเสียเวลาการเริ่มเดินเครื่องจักร สามารถปรับปรุงได้ 1 งาน และ ไม่สามารถลดงานจากเดิมได้ และลดเวลาจาก 4.0 นาที ลดลงเหลือ 3.43 นาที จากการวิเคราะห์กิจกรรมทั้ง 44 กิจกรรม พบว่ามีกิจกรรม 27 กิจกรรม ที่สามารถปรับปรุงการทำงานให้ดีขึ้นได้ โดยแบ่งเป็น การปรับปรุงโดยลดเวลาในการเตรียมงานก่อนและหลัง 18 กิจกรรม การปรับปรุงโดยลดเวลาในกิจกรรม 9 กิจกรรม สามารถเวลาการเปลี่ยนขนาดผลิตตภัณฑ์จาก 16.54 นาที เป็น 3.43 นาทีต่อ 1 รอบของการเปลี่ยนขนาดผลิตภัณฑ์

จากการเก็บข้อมูลเวลาการปรับปรุงวิธีการทำงานในขั้นตอนการเปลี่ยนขนาดสินค้าบรรจุถุงนมลงกล่อง (Packing) โดยการศึกษาการทำงานในปัจจุบันและวิเคราะห์กิจกรรมของขั้นตอนการบรรจุโดยใช้เทคนิค SMED (Single Minute Exchange of Dies) ลดเวลาในการปรับตั้งเครื่องจักร

ขั้นตอน 1 : แยกแยะให้ชัดเจนว่าอันไหนเป็นงานนอกอันไหนเป็นงานใน สามารถแยกแยะงานนอกออกได้ 7 งานโดยเป็นงานหลัง 7 งาน สามารถลดงานจาก 36 งาน เหลือ 29 งาน และลดเวลาลงจาก 37 นาที เหลือ 23.5 นาที ขั้นตอน 2 : การเปลี่ยน Internal tasks ให้เป็น External tasks สามารถแยกงานในเป็นงานนอกได้ 4 งาน ลดงานจาก 29 งาน เหลือ 25 งานและลดเวลาลงจาก 23.5 นาที เหลือ 16.5 นาที ขั้นตอน 3 : การทำให้กระชับทุกด้านของการเปลี่ยน สามารถแยกแยะงานนอกออกได้ 8 งาน สามารถลดงานจาก 25 งาน เหลือ 17 งาน และลดเวลาลงจาก 16.5 นาที เหลือ 12 นาที ขั้นตอน 4 : ขจัดการเสียเวลาการเริ่มเดินเครื่องจักร สามารถลดงานได้ 2 งาน และสามารถลดงานจากเดิม 17 งาน เหลือ 15 งาน และลดเวลาจาก 12 นาที ลดลงเหลือ 9.52 นาที จากการวิเคราะห์กิจกรรมทั้ง 36 กิจกรรม พบว่ามีกิจกรรม 21 กิจกรรม ที่สามารถปรับปรุงการทำงานให้ดีขึ้นได้ โดยแบ่งเป็น การปรับปรุงโดยลดเวลาในการเตรียมงานก่อนและหลัง 7 กิจกรรม การปรับปรุงโดยลดเวลาในกิจกรรม 6 กิจกรรม สามารถเวลาการเปลี่ยนขนาดผลิตตภัณฑ์จาก 37 นาที เป็น 9.52 นาทีต่อ 1 รอบของการเปลี่ยนขนาดผลิตภัณฑ์

ข้อเสนอแนะ

ผลในการวิจัยครั้งนี้สามารถเพิ่มความยืดหยุ่นให้กับกระบวนการผลิตและสามารถเพิ่มกำลังการผลิตภายใต้เงื่อนไขทรัพยากรเท่าเดิมแต่สามารถเพิ่มกำลังการผลิตได้มากขึ้นและยังสามารถนำมาประยุกต์ใช้กับกระบวนการผลิตอื่นๆเพื่อเพิ่มความสามารถในการผลิตของของกระบวนการขึ้นอีกด้วย อย่างไรก็ดี ผู้วิจัยก็ยังมีข้อเสนอแนะเพิ่มเติม ดังนี้

1. บริษัทควรทำการศึกษาเกี่ยวกับการตรวจสอบคุณภาพของอุปกรณ์ต่างๆที่นำมาที่นำมาใช้สำหรับการเปลี่ยนขนาด ซึ่งถ้าชิ้นส่วนที่นำมาประกอบมีปัญหา ซึ่งอาจจะก่อให้เกิดการทำงานที่ล่าช้า ซึ่งอาจส่งผลให้สายการผลิตมีการหยุดชะงักและสูญเสีย ไปโดยใช่เหตุ

2. บริษัทควรศึกษาการจัดให้มีการฝึกอบรมพนักงานประจำสายการผลิตให้มีความเชี่ยวชาญในการทำงานโดยเฉพาะอย่างต่อเนื่อง เพื่อลดความสูญเสียเนื่องจากการขาดความเข้าใจในขั้นตอนต่างๆของพนักงาน เช่น การไม่ปฏิบัติตามขั้นตอนการเปลี่ยนขนาดที่กำหนดเป็นมาตราฐาน และต้องให้สำคัญในเรื่องการควบคุม การตรวจสอบการติดตามสถานะของผลการดำเนินงานอย่างจริงจัง และการสร้างมาตราฐานหลังการปรับปรุงขั้นตอนต่างๆเพื่อรักษาสภาพการปรับปรุงให้อยู่ในระยะยาว

เอกสารอ้างอิง

Ozgurler, M., Guneri, F. A., & Gulsun, B. (2003). A simulation approach to line balancing in discrete mass production flow system and an application. SME Technical Paper (Society of Manufacturing Engineers).

ทวัยพร ชาเจียมเจน และอรรถกร เก่งพล (2550) การหาปริมาณการผลิตที่เหมาะสมโดยการใช้ตัวแบบทางคณิตศาสตร์ : กรณีศึกษาการวางแผนการผลิตบริษัทในอุตสาหกรรมกระดาษวารสารวิชาการพระจอมเกล้าพระนครเหนือ ปีที่ 17 ฉบับที่ 3 ก.ย. - ธ.ค. 2550

ขวัญใจ โชคไพบูลย์1* ทศพล เกียรติเจริญผล2 (2555) การลดเวลาปรับตั้งเครื่องจักรของกระบวนการพิมพ์โดยใช้เทคนิคการผลิตแบบลีน สาขาวิชาวิศวกรรมอุตสาหการ คณะวิศวกรรมศาสตร์ มหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ (องครักษ์) นครนายก

สุธีร์ คาวิจิตร. (2553). การลดเวลาในการจัดหาวัตถุดิบและการจัดส่งสินค้าสำเร็จรูปด้วยระบบการผลิตแบบโตโยต้า กรณีศึกษาอุตสากรรมผลิตชิ้นส่วนรถยนต์. งานนิพนธ์ วิศวกรรมศาสตรมหาบัณฑิต, สาขาวิชาวิศวกรรมอุตสาหการ, คณะวิศวกรรมศาสตร์, มหาวิทยาลัยบูรพา.

อภิชาต เปรมปราชญ์ชยันต์. (2555). การเพิ่มประสิทธิภาพในการผลิตโดยใช้เทคนิคการผลิต แบบลีน กรณีศึกษา:โรงงานผลิตชิ้นส่วนยานยนต์. งานนิพนธ์วิทยาศาสตรมหาบัณฑิต, สาขาวิชาการจัดการการขนส่งและโลจิสติกส์,คณะโลจิสติกส์, มหาวิทยาลัยบูรพา.

ธนิดา สุนารักษ์ (2556) การปรับปรุงประสิทธิภาพในการบรรจุสินค้า. ภาควิชาวิศวกรรมอุตสาหการและโลจิสติกส์คณะวิศวกรรมศาสตร์ มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีมหานคร กรุงเทพมหานคร