



**BANGKOK
UNIVERSITY**

BANGKOK UNIVERSITY
9/1 Moo 5, Phahonyothin Rd., Klong Nueng
Klong Luang, Pathum Thani 12120
Tel : +66 2407 3888 Fax : +66 2407 3999

มหาวิทยาลัยกรุงเทพ
9/1 หมู่ที่ 5 ถนนพหลโยธิน ตำบลคลองหนึ่ง
อำเภอคลองหลวง จังหวัดปทุมธานี 12120
โทรศัพท์ 0 2407 3888 โทรสาร 0 2407 3999

ที่ มกท(ว)/วนศ.109/2563

21 ธันวาคม 2563

เรื่อง ตอบรับการจัดพิมพ์บทความวิจัย
ในวารสาร BU Academic Review

เรียน คุณบรรเทิง ศรีอาจ

ตามที่ท่านได้ส่งบทความวิจัย เรื่อง “แนวทางการจัดการลดของเสียของอุตสาหกรรมพลาสติกในประเทศไทย” เพื่อลงพิมพ์เผยแพร่ในวารสาร BU Academic Review นั้น กองบรรณาธิการได้พิจารณาและเห็นสมควรนำบทความวิจัยของท่าน ซึ่งผ่านขั้นตอนการพิจารณาจากผู้ทรงคุณวุฒิเป็นที่เรียบร้อยแล้ว ลงพิมพ์เผยแพร่ในวารสาร BU Academic Review ปีที่ 19 ฉบับที่ 2 เดือนกรกฎาคม – ธันวาคม 2563

จึงเรียนมาเพื่อทราบ และขอขอบคุณมา ณ โอกาสนี้

ขอแสดงความนับถือ

(รองศาสตราจารย์ ดร.รชงพร โกมลเสวิน)

บรรณาธิการฝ่ายจัดการ

กองบรรณาธิการวารสาร BU Academic Review

อาจารย์รมณี ยั่งยืน

โทร. 0 2407 3888 ต่อ 2819

สืงหาจุดติดต่อ
บรรเทิง ศรีอาจ

BU

ACADEMIC REVIEW

ISSN: 2651 - 0952 (Online)

คำหาของภา
วระโท ๑๖๕๒



**BANGKOK
UNIVERSITY**
THE CREATIVE UNIVERSITY

ผลงานวิจัย

- Factors Influencing Women's Intention to Purchase Beauty Products through Electronic Commerce 120
ปัจจัยที่มีผลต่อความตั้งใจซื้อผลิตภัณฑ์ความงามของผู้หญิงผ่านช่องทางพาณิชย์อิเล็กทรอนิกส์
Sittiphath Lerdsrichainon Nattaphat Apirungruengsakul
- The Construct of a Comfort Zone Learning for Social Work Learners 137
การสร้างพื้นที่การเรียนรู้ที่ปลอดภัยสำหรับผู้เรียนสังคมสงเคราะห์
Punika Apirukkraisri Nongyao Nawarat
- Effect of Trust and Perceived Value on Purchase Intention of Facebook Users in Bangkok 151
ผลของความไว้วางใจและคุณค่าที่รับรู้ได้ต่อการตั้งใจซื้อสินค้าผ่านทางสังคมออนไลน์เฟซบุ๊กของผู้ใช้ในเขตกรุงเทพมหานคร
Benya Whangmahaporn Tipparat Laohavichien
- Guidelines for Waste Management in the Plastics Industry in Thailand 164
แนวทางการจัดการลดของเสียของอุตสาหกรรมพลาสติกในประเทศไทย
Banterng Sriard Charcrit Sritong
Theathanick Siriwoharn Kanreutai Klangphahol
- Effects of Achievement Motivation on Employees' Involvement in 177
ABC Food Supplement Company having Monozukuri Manufacturing Culture
ผลกระทบของแรงจูงใจใฝ่สัมฤทธิ์ที่มีต่อการมีส่วนร่วมของพนักงานบริษัทผลิตอาหารเสริมเอบีซี
ที่มีวัฒนธรรมโมโนซุกุริ
Nipaporn Insuitong Nipa Niruttikul
- The Influence of Corporate Social Responsibility Perception to Brand Love with 190
Mediating of Customer-Centric Model of Brand Community: A Case Study of
Food Company's Social Media Brand Community
อิทธิพลของการรับรู้ด้านความรับผิดชอบทางสังคมที่มีต่อความรักในตราสินค้าโดยผ่านชุมชนตราสินค้า
ที่มีลูกค้าเป็นศูนย์กลาง กรณีศึกษาชุมชนตราสินค้า ในสื่อสังคมออนไลน์ของบริษัทผู้ผลิตอาหาร
Chamaiporn Daosue Thongchai Srivardhana
Phiphat Nonthnathorn Tipparat Laohavichien
- Moral Panics and COVID-19: Are We Panic Ourselves or Do Media Make Us Panic? 207
ความตื่นตระหนกทางจริยธรรม และโควิด-19: ความตื่นตระหนกของประชาชน หรือสื่อทำให้
ประชาชนตื่นตระหนก
Patama Satawedim
- Energy Conservation Study for PD A Lord Residence Multi Residential Building Design 225
การศึกษาการประหยัดพลังงานเพื่อออกแบบอาคารพักอาศัยรวม PD A Lord Residence
Suchon Yimrattanaboworn
- Factors Affecting Decisions for Using Online Meeting Applications of Working People 242
in the Bangkok Metropolitan Area
ปัจจัยที่มีผลต่อการเลือกใช้สื่อประชุมแบบออนไลน์ของกลุ่มวัยทำงานในเขตกรุงเทพมหานคร
Panida Tansiri Juthatip Deshyangul

แนวทางการจัดการขยะของเสียของอุตสาหกรรมพลาสติกในประเทศไทย Guidelines for Waste Management in the Plastics Industry in Thailand

บรรเทิง ศรีอาจ¹

Banterng Sriard

ชาคริต ศรีทอง²

Charcrit Sritong

ธีรณิกษ์ ศิริโวหาร³

Theathanick Siriwoharn

กันต์ฤทัย คลังพหล⁴

Kanreutai Klangphahol

Article History

Received: April 22, 2020

Revised: December 9, 2020

Accepted: December 16, 2020

บทคัดย่อ

การวิจัยนี้มีวัตถุประสงค์เพื่อศึกษาสภาพ และปัญหาด้านการจัดการขยะของเสียของอุตสาหกรรมพลาสติกในประเทศไทย และเพื่อนำแนวทางการจัดการขยะของเสียของอุตสาหกรรมพลาสติกในประเทศไทยมาประยุกต์ใช้ ผู้วิจัยใช้ระเบียบวิธีวิจัยเชิงคุณภาพ เก็บข้อมูลโดยใช้แบบสัมภาษณ์เชิงโครงสร้าง ผู้ให้ข้อมูลสำคัญ คือ ตัวแทนของผู้บริหาร หรือผู้จัดการ หรือผู้ที่ได้รับมอบหมาย นักวิชาการ และผู้ทรงคุณวุฒิหรือผู้เชี่ยวชาญ ด้านการบริหารจัดการคุณภาพการผลิตของเครื่องฉีดพลาสติกประเภทเทอร์โมพลาสติก จำนวน 8 คน โดยเลือกผู้ให้ข้อมูลสำคัญแบบบอกต่อหรือแบบลูกโซ่ จากนั้นนำข้อมูลและบทสัมภาษณ์ของผู้ให้ข้อมูลสำคัญมาวิเคราะห์ สังเคราะห์ และสรุปผลประเด็นสำคัญ ผลการศึกษาพบแนวทางการจัดการขยะของเสียของอุตสาหกรรมพลาสติกในประเทศไทย 4 ปัจจัย คือ 1) ปัจจัย

¹ วิทยาลัยนวัตกรรมการจัดการ มหาวิทยาลัยราชภัฏวไลยอลงกรณ์ ในพระบรมราชูปถัมภ์
College of Management Innovation, Valaya Alongkorn Rajabhat University under the Royal Patronage
E-mail: banterng55@hotmail.co.th

² คณะเทคโนโลยีอุตสาหกรรม มหาวิทยาลัยราชภัฏวไลยอลงกรณ์ ในพระบรมราชูปถัมภ์
Faculty of Industrial Technology, Valaya Alongkorn Rajabhat University under the Royal Patronage
E-mail: charcrit.sritong@gmail.com

³ คณะวิทยาการจัดการ มหาวิทยาลัยราชภัฏวไลยอลงกรณ์ ในพระบรมราชูปถัมภ์
Faculty of Management Sciences, Valaya Alongkorn Rajabhat University under the Royal Patronage
E-mail: theathanick@vru.ac.th

⁴ คณะครุศาสตร์ มหาวิทยาลัยราชภัฏวไลยอลงกรณ์ ในพระบรมราชูปถัมภ์
Faculty of Education, Valaya Alongkorn Rajabhat University under the Royal Patronage
E-mail: kanreutai@vru.ac.th

ศึกษาทุกด้าน
บรรเทิง ศรีอาจ

ด้านการบริหารจัดการผลิต 2) ปัจจัยด้านการลดความสูญเสียในระบบการผลิต 3) ปัจจัยด้านการลดของ
ไม่ได้คุณภาพในระบบการผลิต และ 4) ปัจจัยด้านพฤติกรรมการใช้เครื่องจักร

คำสำคัญ: การจัดการ ลดของเสีย พลาสติก

Abstract

The objective of this research was to study the states and problems of waste minimization in Thailand's plastics industry, and to apply the approach of waste management solution in the plastics industry in Thailand. This qualitative research employed structured interviews for data collection. There are eight key informants, consisting of a CEO, manager, business representative, academician, and expert who are specialized in thermoplastic injection molding machines. All of them were selected by using snowball sampling. The data collected from the interviews were analyzed, synthesized, and concluded. Based on the literature review on waste minimization methods employed in Thailand's plastics industry and the interview results, four factors were derived: (1) production management, (2) loss reduction in the production system, (3) waste reduction in the production system, and (4) machine-operation behaviors.

Keywords: Management, Waste Reduction, Plastic

บทนำ

โรงงานพลาสติกประเภทขึ้นรูปด้วยการฉีดพลาสติก ชนิดเทอร์โมพลาสติกขนาดกลางและขนาดย่อมในประเทศไทย ถือว่าเป็นโรงงานพลาสติกประเภทขึ้นรูปด้วยการฉีด และผลผลิตสนับสนุนหลายอุตสาหกรรม ไม่ว่าจะเป็นอุตสาหกรรมบรรจุภัณฑ์ เครื่องใช้ไฟฟ้าและอิเล็กทรอนิกส์ อุตสาหกรรมก่อสร้าง และยานยนต์ ซึ่งใช้พลาสติกเป็นส่วนประกอบในการผลิต ทั้งนี้ ทิศทางการใช้งานพลาสติกประเภทขึ้นรูปในอนาคตจะเพิ่มมากขึ้นเนื่องจากมีคุณสมบัติที่ตอบสนองความต้องการใช้งาน ในปี พ.ศ. 2561 มีมูลค่าการแปรรูปพลาสติกประมาณ 522,000 ล้านบาท คิดเป็นร้อยละ 4.0 เมื่อเทียบกับผลิตภัณฑ์มวลรวมของประเทศ (GDP) แต่หากคิดรวมถึงมูลค่าของเม็ดพลาสติกจะทำให้มูลค่าของอุตสาหกรรมพลาสติกสูงถึง 830,000 ล้านบาท คิดเป็นร้อยละ 6.8 เมื่อเทียบกับผลิตภัณฑ์มวลรวมของประเทศ (GDP) มีการใช้เม็ดพลาสติกประมาณ 4.5 ล้านตัน โดยส่วนใหญ่ใช้เม็ดพลาสติกจากผู้ผลิตในประเทศ แต่ก็มี การนำเข้าจากต่างประเทศบางส่วน เนื่องจากต้องการ

คุณสมบัติที่ทางบริษัทเจ้าของสินค้าเป็นผู้กำหนด หรือ บางครั้งเม็ดพลาสติกชนิดนั้นไม่เพียงพอต่อความต้องการของตลาด อุตสาหกรรมหลักที่พลาสติกเข้าไปมีส่วนในการผลิต คือ อุตสาหกรรมบรรจุภัณฑ์ คิดเป็นร้อยละ 44.0 ของปริมาณเม็ดพลาสติกที่ใช้ มีมูลค่า 177,000 ล้านบาท (Federation of Thai Industries, 2019)

ประเทศไทยมีจำนวนโรงงานพลาสติกประเภทขึ้นรูปด้วยการฉีดพลาสติกชนิดเทอร์โมพลาสติกขนาดกลางและขนาดย่อมในประเทศไทยจำนวนมาก ทำให้เกิดอัตราการแข่งขันค่อนข้างสูง ประกอบกับราคาน้ำมันที่มีราคาแพงจึงส่งผลกระทบต่อโดยตรงกับโรงงานพลาสติกประเภทขึ้นรูปด้วยการฉีดเนื่องจากเม็ดพลาสติกส่วนใหญ่ได้จากอุตสาหกรรมปิโตรเลียมจึงทำให้ต้นทุนในการผลิตเพิ่มขึ้นตามราคาน้ำมัน เมื่อต้นทุนในการผลิตสูงและมีจำนวนคู่แข่งทางการผลิตมาก แต่ละโรงงานจำเป็นต้องมีวิธีการจัดการกระบวนการผลิตให้เกิดต้นทุนต่ำที่สุด และมีกำไรมากที่สุด ดังนั้น กระบวนการผลิตจึงต้องมีประสิทธิภาพสูง การที่จะทำให้การผลิตมีประสิทธิภาพสูงได้นั้นทางโรงงานต้องมีการวางแผนการผลิตที่ดี มีการ

ศาสตราจารย์ ดร. อธิ

จัดการด้านการผลิตที่เหมาะสม โดยเฉพาะการลดปริมาณของเสีย

จากข้อมูลเบื้องต้นจากสถิติจำนวนของเสียในกระบวนการผลิตของ บริษัท พี แอนด์ พี พลาสติก จำกัด ในปี พ.ศ 2558-2562 พบว่า มีของเสียรวม 162.15 ตัน คิดเป็นมูลค่าความเสียหายเป็นเงินประมาณ 8,918,250 บาท บริษัท ไฮเทค อินเตอร์พลาสติก จำกัด ในปี พ.ศ 2558-2562 มีของเสียรวม 133.31 ตัน คิดเป็นมูลค่าความเสียหายเป็นเงินประมาณ 7,332,050 บาท บริษัท เอสเคโพลีเมอร์เทค ในปี พ.ศ 2558-2562 มีของเสียรวม 113.20 ตัน คิดเป็นมูลค่าความเสียหายเป็นเงินประมาณ 6,226,000 บาท บริษัท เอเชียโพลีเมอร์ จำกัด ในปี พ.ศ 2558-2562 มีของเสียรวม 167.96 ตัน คิดเป็นมูลค่าความเสียหายเป็นเงินประมาณ 9,237,800 บาท บริษัท อุดมโชคพลาสติก ในปี พ.ศ 2558-2562 มีของเสียรวม 199.43 ตัน คิดเป็นมูลค่าความเสียหายเป็นเงินประมาณ 10,968,650 บาท (รายงานการผลิตของเสีย (2558-2562)) ดังนั้น การลดของเสียในกระบวนการผลิตจึงเป็นประเด็นที่อุตสาหกรรมทุกประเภทโดยเฉพาะอุตสาหกรรมพลาสติกต้องดำเนินการแก้ไขอย่างเป็นระบบ ทั้งนี้ เพราะกระบวนการผลิตของโรงงานพลาสติกประเภทขึ้นรูปด้วยการฉีดพลาสติกชนิดเทอร์โมพลาสติก มีการผลิตของเสียเพิ่มมากขึ้น ทำให้การผลิตมีต้นทุนที่สูงขึ้น ทั้งนี้ การที่จะทำให้ผลิตภัณฑ์ที่ผลิตไม่ได้คุณภาพนั้นนำกลับมาใช้ใหม่ได้ทำให้เกิดผลกระทบต่อตามมา เช่น ส่งของให้ลูกค้าไม่ทันตามแผน สิ้นเปลืองวัตถุดิบ และต้องนำชิ้นงานที่ไม่ได้คุณภาพมาบัดใหม่ทำให้เสียทั้งค่าไฟ และค่าล่วงเวลา (o/t) ให้กับพนักงาน

สภาพและปัญหาดังกล่าวข้างต้นทำให้ผู้วิจัยสนใจและคิดว่าจำเป็นอย่างยิ่ง ที่ต้องทำการศึกษาวิจัยสภาพและปัญหา และแนวทางการจัดการลดของเสียของอุตสาหกรรมพลาสติกในประเทศไทย เพื่อให้ผู้เกี่ยวข้องในอุตสาหกรรมพลาสติกไทยสามารถนำไปประยุกต์ใช้เพื่อลดต้นทุนและผลกระทบจากของเสียที่เกิดขึ้นต่อไป

วัตถุประสงค์

1. เพื่อศึกษาสภาพ และปัญหาด้านการจัดการลดของเสียของอุตสาหกรรมพลาสติกในประเทศไทย

2. เพื่อนำแนวทางการจัดการลดของเสียของอุตสาหกรรมพลาสติกในประเทศไทยมาประยุกต์ใช้

วรรณกรรมที่เกี่ยวข้อง

แนวคิด ทฤษฎีเกี่ยวกับปัจจัยการผลิตของเสียของอุตสาหกรรมพลาสติกในประเทศไทย มีองค์ประกอบคือ 1) การบริหารจัดการการผลิต 2) การลดความสูญเสียในระบบการผลิต 3) การควบคุมของไม่ได้คุณภาพในระบบการผลิต และ 4) พฤติกรรมการใช้เครื่องจักร มีรายละเอียดดังนี้

1. แนวคิดและทฤษฎีเกี่ยวกับการบริหารจัดการการผลิตเป็นแนวคิดของ Fayol (2013) ซึ่งประกอบด้วย การบริหารจัดการผลิตซึ่งพัฒนาโดย Robbins and Coulter (2018) และแนวคิดของ Adjerid, Acquisti, Telang, Padman, and Adler-Milstein (2015) และ Lagat, Koech, and Kemboi (2016) จากการสังเคราะห์งานวิจัยที่เกี่ยวข้องสามารถนำมาปรับใช้ได้ 5 องค์ประกอบคือ

1) การวางแผน (planning) หมายถึง การวางแผนการจัดการปัจจัยการผลิตของโรงงานที่ขึ้นรูปด้วยการหล่อแบบฉีดอัด เม็ด หรือผง พลาสติกชนิดเทอร์โมพลาสติกต่างๆ เช่น แรงงาน เครื่องจักร วัตถุดิบ กระบวนการผลิต เพื่อให้ผลการผลิตบรรลุตามเป้าหมายที่ถูกกำหนดไว้จากความต้องการของลูกค้า โดยให้ยังคงอยู่ในแผนการทำการผลิตตามกำหนด

2) การจัดการองค์การ (organizing) หมายถึง การกำหนดตำแหน่งงาน ภาระ หน้าที่ ความรับผิดชอบ ตลอดจนจำนวนคน ให้ครอบคลุมการทำงานครบทุกกระบวนการ รวมถึงการจัดโครงสร้างตำแหน่งและโครงสร้างองค์กร เพื่อจัดลำดับการบริหารและสั่งการโดยกำหนดภารกิจ อำนาจหน้าที่และความรับผิดชอบให้ชัดเจน เพื่อให้การดำเนินงานตามภารกิจขององค์กรบรรลุวัตถุประสงค์และเป้าหมายอย่างมีประสิทธิภาพสูงสุดของโรงงานที่ขึ้นรูปด้วยการหล่อแบบฉีดอัด เม็ด หรือผง พลาสติกชนิดเทอร์โมพลาสติก

3) การบังคับบัญชาสั่งการ (commanding) หมายถึง อำนาจหน้าที่ในการสั่งการ เพื่อให้การทำงานดำเนินไปได้อย่างราบรื่น โดยมีผู้ควบคุม สั่งการ ควบคุมภาพรวม ตลอดจนสอดส่องปัญหาเพื่อหาทางแก้ไขให้

ฐาเทวาทกิจ
บรรเทา ตรีชาติ

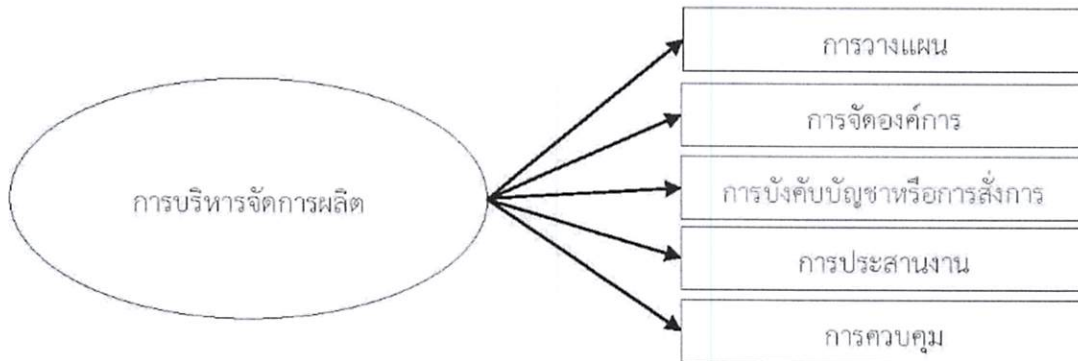
ที่สุด และมีความรับผิดชอบในการตัดสินใจสิ่งการของตนด้วย

4) การประสานงาน (coordinating) หมายถึง ภาระหน้าที่ที่จะต้องเชื่อมโยงของบุคลากรทุกคนให้เข้ากันได้ และกำกับให้ไปสู่จุดมุ่งหมายเดียวกัน

5) การควบคุม (controlling) หมายถึง การกำกับดำเนินการโดยกำหนดมาตรฐานเพื่อให้สามารถ

ประกันได้ว่า กิจกรรมต่างๆ ที่ทำไปนั้นสามารถเข้ากันได้กับแผนที่ได้วางไว้ล่วงหน้า

จากการศึกษาทบทวนวรรณกรรมและการสังเคราะห์แนวคิดทฤษฎีเกี่ยวกับองค์ประกอบของการบริหารจัดการการผลิต สามารถสร้างโมเดลองค์ประกอบของการบริหารจัดการการผลิต ดังภาพที่ 1



ภาพที่ 1 โมเดลองค์ประกอบของการบริหารจัดการการผลิต ที่มา: การทบทวนวรรณกรรมและงานวิจัยที่เกี่ยวข้อง

2. แนวคิดเกี่ยวกับการลดความสูญเสียในระบบการผลิต

Jackson (2013) กล่าวว่า การประยุกต์ใช้การผลิตเพื่อลดความสูญเสียในระบบการผลิต ในการเพิ่มกำลังการผลิตของกระบวนการผลิตพลาสติก มีวัตถุประสงค์เพื่อขจัดความสูญเสียเปล่า จึงใช้หลักการวิเคราะห์ความสูญเสียเปล่าที่เกิดขึ้น 7 ลักษณะ โดยในกระบวนการผลิตพลาสติก มีความสูญเสียเปล่าได้ 4 ลักษณะ ได้แก่ 1) ความสูญเสียเปล่าจากการผลิตมากเกินไป 2) ความสูญเสียเปล่าจากการจัดเก็บสินค้าคงคลัง 3) ความสูญเสียเปล่าจากการรอคอย และ 4) ความสูญเสียเปล่าจากการผลิตของเสีย โดยหลังการปรับปรุงพบความสูญเสียเปล่าคงเหลืออยู่ 3 ลักษณะ ดังนี้ 1) ความสูญเสียเปล่าจากกระบวนการผลิตไม่มีประสิทธิภาพ 2) ความสูญเสียเปล่าจากการเคลื่อนย้าย และ 3) ความสูญเสียเปล่าจากการเคลื่อนไหว ในกรณี การขจัดความสูญเสียเปล่าในกระบวนการผลิตเน้นการวิเคราะห์กิจกรรมที่ก่อให้เกิดคุณค่าและกิจกรรมที่ไม่ก่อให้เกิดคุณค่า เช่น การเคลื่อนย้ายสิ่งของโดยไม่ใช้เครื่องมือที่เหมาะสม และการทำงานที่ขาดมาตรฐานการทำงาน

ทำให้เกิดการเคลื่อนไหวที่ไม่คงที่ตลอดระยะเวลาการผลิต ส่งผลให้คุณภาพของชิ้นงานไม่สม่ำเสมอ เกิดของเสียจำนวนมาก และใช้เวลาในการทำงานมากและไม่เท่ากันในแต่ละครั้งของการผลิต เป็นต้น

Leanman (2015) กล่าวว่า หลังจากใช้หลักการลดความสูญเสียในระบบการผลิตมานานหลายทศวรรษ ในบริษัท ผู้ผลิตไม่มีการถกเถียงกันเกี่ยวกับประโยชน์ในการกำจัดของเสียและการปรับปรุงประสิทธิภาพ โดยองค์กรบริการซึ่งเป็นสัดส่วนสำคัญของการเติบโตของเศรษฐกิจโลกมุ่งมั่นที่จะบรรลุการปรับปรุงดังกล่าว เมื่อพิจารณาถึงสถานการณ์ทางเศรษฐกิจในปัจจุบันซึ่งมีการลดงบประมาณและการลดต้นทุน และคาดว่าจะได้ผลลัพธ์ที่โดดเด่นจากการประยุกต์ใช้การผลิตลดความสูญเสียในระบบการผลิตในการจัดการบริการ อย่างไรก็ตาม ผลลัพธ์อาจไม่เป็นไปตามที่คาดไว้เมื่อพยายามใช้เครื่องมือทางเทคนิคที่พัฒนาขึ้นสำหรับกระบวนการทางอุตสาหกรรมกับผลิตภัณฑ์ที่จับต้องไม่ได้ เอกสารฉบับนี้มีวัตถุประสงค์เพื่อกำหนดแนวคิดด้านมูลค่าและของเสียใหม่โดยมุ่งเน้นไปที่ลักษณะโดย

สว.เทคโนโลยี
กรุงเทพ ๕๕๖๖

ธรรมชาติของการบริการ ได้แก่ ความไม่สามารถจับต้องได้ ความสามารถในการย่อยสลายได้ การแยกไม่ออกระหว่างความแปรปรวนและการขาดความเป็นเจ้าของ จากแนวทางนี้ มีการวิเคราะห์คุณค่าของลูกค้าและวงจรชีวิตของลูกค้า (กระบวนการ end-to-end) ในที่สุดมีการใช้วิธีการแบบสืบกับสภาพแวดล้อมการให้บริการผลลัพธ์เหล่านี้มีประโยชน์ในการนำบริการแบบสืบไปใช้ในการปฏิบัติ

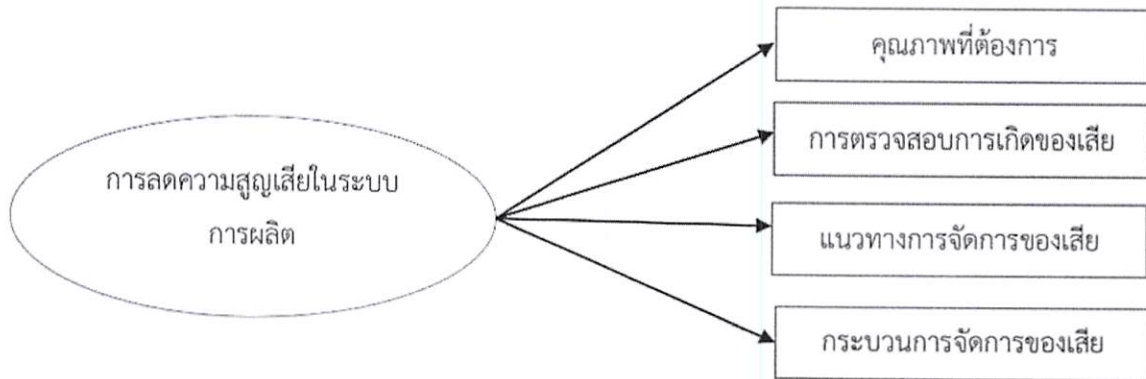
Tucek and Hrbackova (2019) เสนอแนะว่าวิธีการบริหารความเสี่ยงในกระบวนการของบริษัท ตามข้อกำหนดขององค์การระหว่างประเทศเพื่อการมาตรฐาน ISO 9001: 2015 ระบบบริหารคุณภาพบริษัท ที่ได้รับการรับรองภายใต้มาตรฐาน ISO 9001: 2008 โดยต้องแก้ปัญหาภายในและความไม่เป็นไปตามข้อกำหนดภายนอก การติดตามความเสี่ยงใหม่ และต้องมีการวางแผนและตระหนักก่อนที่จะไม่เป็นไปตามข้อกำหนดของระบบหรือกระบวนการ (Androniceanu, 2017) โดยมาตรฐาน ISO 9001: 2015 ที่ปรับปรุงใหม่แนะนำการบูรณาการระบบบริหารคุณภาพการปรับปรุงอย่างต่อเนื่องและการบริหารความเสี่ยงขององค์กร

Nunsupawat (2016) ศึกษาการปรับปรุงการทำงาน โดยดำเนินการเพื่อทบทวนกระบวนการทำงาน และผลการปฏิบัติงานในหน้าที่รับผิดชอบ ว่าสิ่งใดสมควรได้รับการพัฒนาหรือปรับปรุงใหม่เพื่อให้การปฏิบัติงานมี

ประสิทธิภาพและประสิทธิผลมากขึ้น โดยทั่วไปเป้าหมายหลักของการปรับปรุงการทำงานนั้นคือการประหยัดเวลา ประหยัดแรงงาน ประหยัดค่าใช้จ่าย รวมถึงลดขั้นตอนการทำงานด้วย

Issarapong, Taengphukieo, To-on, Chareatrachai, and Khumla (2018) พบว่า การลดเวลาในกระบวนการผลิตด้วยแนวคิดการผลิตลดความสูญเสียในระบบการผลิต กรณีศึกษาการผลิตยางเรเดียล มีวัตถุประสงค์เพื่อปรับปรุงกระบวนการผลิตยางรถยนต์ประเภทยางเรเดียล โดยพบว่า ขั้นตอนการตัดเส้นลวดฉนวนยางเพื่อเป็นชิ้นส่วนประกอบชิ้นรองหน้ายางเป็นขั้นตอนที่มีต้นทุนสูงสุด จึงได้นำแผนภูมิแก๊งปลาวิเคราะห์สาเหตุที่ก่อให้เกิดต้นทุนการผลิตสูงพบว่า เกิดจากกระบวนการผลิตที่ไม่เหมาะสม ก่อให้เกิดปัญหาการผลิตไม่ทัน และเกิดต้นทุนในการทำงานล่วงเวลาของพนักงาน ดังนั้น จึงนำแนวคิดการผลิตแบบสืบเข้ามาปรับปรุงกระบวนการทำงาน ด้วยการใช้การวิเคราะห์ความสูญเสียเปล่าด้านการรอคอยของระบบการบริหารจัดการ

จากการศึกษาทบทวนวรรณกรรมและการสังเคราะห์แนวคิดทฤษฎีเกี่ยวกับองค์ประกอบของการลดความสูญเสียในระบบการผลิต สามารถสร้างโมเดลองค์ประกอบของการลดความสูญเสียในระบบการผลิต ดังภาพที่ 2



ภาพที่ 2 โมเดลองค์ประกอบของการลดความสูญเสียในระบบการผลิต ที่มา: การทบทวนวรรณกรรมและงานวิจัยที่เกี่ยวข้อง

*สุภาวดี กษัตริย์
นางสาว สุวิภา*

3. แนวคิดและทฤษฎีเกี่ยวกับการควบคุมของ ไม่ได้คุณภาพในระบบการผลิต

การประยุกต์ใช้หลัก 3Rs เพื่อใช้ในการควบคุมของ
ไม่ได้คุณภาพในระบบการผลิต

Ministry of Industry (2005) กล่าวถึงการประยุกต์
ใช้หลัก 3Rs เพื่อใช้ในการควบคุมของเสียที่เกิดขึ้นใน
โรงงานอุตสาหกรรมพลาสติก ดังต่อไปนี้

1. มีความมุ่งมั่น ในการดำเนินงาน โดยองค์กรจะ
ต้องตระหนักถึงความสำคัญในการจัดการของเสียตาม
หลัก 3Rs โดยผู้บริหารให้การสนับสนุนและกำหนดผู้รับ
ผิดชอบที่ทำหน้าที่ดูแลกิจกรรมด้านการจัดการของเสีย
ภายในโรงงาน รวมถึงกำหนดนโยบายและเป้าหมายที่
ชัดเจนในการลดปริมาณของเสียที่ต้องกำจัดให้เหลือน้อยที่สุด

2. กำหนดแนวทางและเป้าหมายชัดเจน โดยองค์กร
จะต้องมีการวิเคราะห์การเกิดของเสียที่ครอบคลุมในทุก
ขั้นตอนการผลิตและทุกกิจกรรมภายในโรงงาน พร้อมทั้ง
วิเคราะห์และคัดเลือกแนวทางที่เหมาะสมและมี
ประสิทธิภาพในการจัดการของเสีย รวมถึงจัดลำดับ
ความสำคัญหรือความเร่งด่วนของแนวทางที่คัดเลือก
และจัดทำแผนงานการจัดการของเสียภายในโรงงาน
เพื่อให้บรรลุตามเป้าหมายที่ผู้บริหารประกาศไว้

3. มีการดำเนินงานอย่างเป็นระบบ เป็นการบริหาร
ที่มุ่งเน้นการลดความผิดพลาด ลดความสูญเปล่า และ
ลดการแก้ไขตัวชิ้นงาน และสอนให้พนักงานรู้แนวทาง
ในการทำธุรกิจอย่างมีหลักการ และจะไม่พยายามจัดการ
กับปัญหาแต่จะพยายามกำจัดปัญหา ในการนี้องค์กร
จะต้องกำหนดและใช้มาตรฐานการปฏิบัติงานที่เกี่ยวข้อง
กับการจัดการของเสีย รวมถึงพัฒนาและส่งเสริมให้
พนักงานทุกระดับดำเนินการจัดการของเสียตามหลัก
3Rs เพื่อให้เกิดการพัฒนาการด้านการจัดการของเสีย
อย่างต่อเนื่อง

4. มีการติดตามตรวจสอบและประเมินผลอย่าง
ต่อเนื่อง โดยองค์กรจะต้องประเมินประสิทธิภาพการ
จัดการของเสียในโรงงาน และวิเคราะห์สาเหตุหรือข้อ
บกพร่องต่างๆ ที่ทำให้การจัดการของเสียของโรงงานยัง
ไม่มีประสิทธิภาพหรือไม่บรรลุตามเป้าหมาย รวมทั้งมี
การปรับปรุงและพัฒนากิจกรรมด้านการจัดการของเสีย
ภายในโรงงานตามหลัก 3Rs อย่างต่อเนื่อง

ขั้นตอนกระบวนการซิกส์ซิกมา (Six sigma process)

Harry (1998) กล่าวว่า ในกรณีที่ต้องลดการ
หนึ่งจะใช้กระบวนการบริหารที่มุ่งเน้นการลดความ
ผิดพลาด ลดความสูญเปล่า และลดการแก้ไขตัวชิ้นงาน
และสอนให้พนักงานรู้แนวทางในการทำธุรกิจอย่างมี
หลักการ และจะไม่พยายามจัดการกับปัญหาแต่จะพยายาม
กำจัดปัญหา เริ่มจากการมีวิสัยทัศน์ของฝ่ายบริหารที่
กำหนดแนวทางการบริหารและโครงสร้างพื้นฐานของ
องค์กร ซึ่งเป็นกระบวนการหรือวิธีการที่ทำให้ทุกคนใน
องค์กรตระหนักถึงการพัฒนาคุณภาพในงานที่ทำอยู่
ทุกๆ วัน มีขั้นตอนที่มุ่งเน้นการลดความผิดพลาด ลด
ความสูญเปล่า และลดการแก้ไขตัวชิ้นงาน และสอนให้
พนักงานรู้แนวทางในการทำธุรกิจอย่างมีหลักการ และ
จะไม่พยายามจัดการกับปัญหาแต่จะพยายามกำจัด
ปัญหา โดยประกอบไปด้วย 5 ขั้นตอน หรือที่มักใช้
คำย่อว่า DMAIC ได้แก่ การกำหนด (Define) หรือระยะ
การเตรียมการ (Deployment phase) การวัดผลงาน
(Measurement) การวิเคราะห์ผลงาน (Analysis) การ
ปรับปรุง (Improvement) และการควบคุมกระบวนการ
(Controlling process)

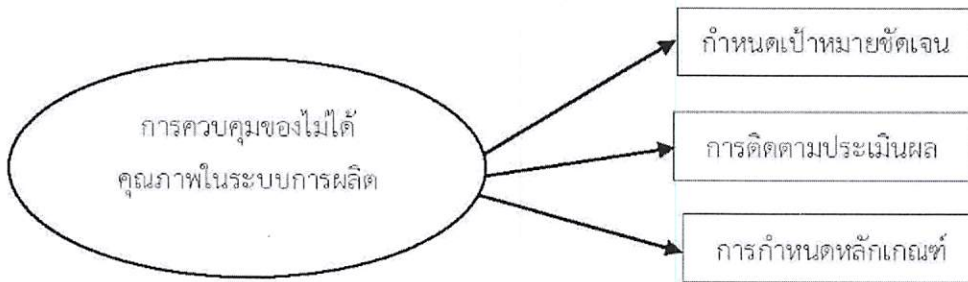
Mauch (2016) กล่าวว่า การเกิดมลพิษและการ
ควบคุมการเกิดของเสีย มีองค์ประกอบดังนี้ 1) ประเภท
ของวัสดุ 2) การกำหนดการสั่งวัสดุที่ชัดเจนและพอดีกับ
การใช้งาน และ 3) การออกแบบการจัดการหรือกำหนด
หลักเกณฑ์การทำงานให้ละเอียด นอกจากนี้ Mauch
(2016) กล่าวถึงมาตรฐานการควบคุมภายใน คือ 1) สภาพ
แวดล้อมของการควบคุม (control environment) 2) การประเมินความเสี่ยง (risk assessment) 3) กิจกรรมการควบคุม (control activities) 4) สารสนเทศและการสื่อสาร (information and communications) และ 5) การติดตามประเมินผล (monitoring)

Zaman (2014) กล่าวว่า การควบคุมคุณภาพ
ได้กลายเป็นธุรกิจสำคัญที่ใช้ในการเพิ่มผลผลิตและ
ความได้เปรียบในการแข่งขันอย่างปลอดภัย
ประกอบด้วย ความรู้เบื้องต้นเกี่ยวกับการควบคุมคุณภาพ
เชิงสถิตินำเสนอรายละเอียดของวิธีการทางสถิติที่ทันสมัย
สำหรับการควบคุมและปรับปรุงคุณภาพ ตลอดจนการ

สุวิภาภรณ์
บทที่ ๑๕

ครอบคลุมอย่างทั่วถึงของการควบคุมกระบวนการเชิงสถิติ (SPC) แสดงให้เห็นถึงประสิทธิภาพของการทดลองเชิงสถิติในบริบทของการระบุลักษณะของกระบวนการการหาค่าเหมาะที่สุดและการสุ่มตัวอย่างการยอมรับในขณะที่การตรวจสอบกระบวนการดำเนินการ โดยเน้นที่ six sigma DMAIC (กำหนด วัด วิเคราะห์ ปรับปรุง และควบคุม) ให้สามารถนำกรอบการแก้ปัญหาเชิงกลยุทธ์ไปใช้ในหลากหลายสาขาวิชา

จากการศึกษาทบทวนวรรณกรรมและการสังเคราะห์แนวคิดทฤษฎีเกี่ยวกับองค์ประกอบของการควบคุมของไม่ได้คุณภาพในระบบการผลิต สามารถสร้างโมเดลองค์ประกอบของการควบคุมของไม่ได้คุณภาพในระบบการผลิต ดังภาพที่ 3



ภาพที่ 3 โมเดลองค์ประกอบของการควบคุมของไม่ได้คุณภาพในระบบการผลิต
ที่มา: การทบทวนวรรณกรรมและงานวิจัยที่เกี่ยวข้อง

4. แนวคิดและทฤษฎีเกี่ยวกับพฤติกรรมการใช้เครื่องจักร

ความปลอดภัยในการทำงานเกี่ยวกับเครื่องจักร

Albrechtsen and Hokstad (2013) กล่าวว่า เครื่องจักรขณะทำงานโดยส่วนใหญ่จะใช้มอเตอร์ขับเคลื่อน ซึ่งจะหมุนเร็วและแรงตลอดเวลา จึงเกิดอุบัติเหตุมักเกิดขึ้นง่ายและรุนแรง ซึ่งทำให้มีผู้พิการหรือผู้เสียชีวิตอยู่เสมอ

1. สาเหตุของการเกิดอุบัติเหตุในการทำงานเกี่ยวกับเครื่องจักร จากสถิติการเกิดอุบัติเหตุเกี่ยวกับเครื่องจักรมาจากหลากหลายเหตุด้วยกัน โดยสามารถหลีกเลี่ยงหรือป้องกันให้เกิดน้อยที่สุด ซึ่งสาเหตุส่วนใหญ่เกิดมาจากพฤติกรรมของคน
2. การแต่งกายไม่เหมาะสม เช่น ปลดอยผมยาว ทำให้เครื่องจักรดึงผมจนม้วนพันเข้าไป สวมเสื้อผ้าไม่เรียบร้อย ใส่ห้อยแขวนเครื่องประดับ ใส่รองเท้าแตะ มีความประมาท เลินเล่อ มักง่าย ไม่ระมัดระวัง
3. ไม่สวมใส่อุปกรณ์ป้องกันภัยส่วนบุคคล เช่น แวนตา ป้องกันวัตถุกระเด็นใส่ตาขณะกลึง เจียร ตัด ไส เชื่อม หรือถึงมือป้องกันการบาดและทิ่มแทง

4. ขาดประสบการณ์การทำงานอย่างถูกวิธี
5. ขาดวินัยในการทำงาน เช่น ไม่หยุดเดินเครื่องจักรขณะซ่อมแก้ไข ไม่ใช้อุปกรณ์เครื่องมือหลักความปลอดภัยในการปฏิบัติงาน เพื่อเป็นการป้องกันอันตรายจากอุบัติเหตุจากการปฏิบัติงาน ทั้งนี้ ผู้ปฏิบัติงานต้องศึกษาและรู้จักกฎความปลอดภัยในการปฏิบัติงาน

Kjellén (2000) กล่าวว่า การใช้เครื่องจักร/อุปกรณ์ที่ไม่ถูกวิธี หมายถึง พฤติกรรมที่เกี่ยวข้องกับการใช้เครื่องจักร/อุปกรณ์ในการปฏิบัติงานที่ไม่เหมาะสม ทำให้เกิดอุบัติเหตุจากการทำงาน เช่น การขาดการตรวจสอบ/บำรุงรักษาเครื่องจักรก่อนและหลังปฏิบัติงาน การสวมใส่อุปกรณ์ป้องกันอันตรายส่วนบุคคลที่ไม่เหมาะสม หรือการไม่หยุดเครื่องจักรชั่วคราวขณะที่ทำการซ่อมบำรุงเครื่องจักร จากการศึกษาที่ผ่านมาพบว่าการขาดการตรวจสอบความปลอดภัย หรือขาดการบำรุงรักษาของเครื่องจักรทั้งก่อนและหลังการปฏิบัติงาน การใช้อุปกรณ์ต่างๆ ไม่ถูกต้องตามประเภทและการไม่แจ้งซ่อมเครื่องจักร/เครื่องมือก่อนทำงาน เป็นปัจจัยที่ก่อให้เกิดอุบัติเหตุจากการทำงานได้ เนื่องจากพนักงานขาด

สาเหตุจากข้อบกพร่อง
เครื่องจักร

ความเข้าใจและตระหนักถึงอันตรายที่ก่อให้เกิดอุบัติเหตุจากการทำงาน

Aven (2008) กล่าวว่า มุมมองใหม่ในการทำความเข้าใจ ประเมิน และจัดการความเสี่ยงและสิ่งที่คาดไม่ถึง มีหลายวิธี แนวทางหนึ่ง คือ แนวทางความเสี่ยงโดยการประเมินความเสี่ยงและการจัดการความเสี่ยง แต่ก็มีวิธีอื่นๆ เช่นกัน ทั้งนี้ ในบทความนี้ ผู้วิจัยเน้นที่แนวคิดจากทฤษฎีคุณภาพและการใช้แนวคิดเรื่องสติ โดยจุดมุ่งหมายหลักของเอกสารนี้ คือ การนำเสนอมุมมองแบบบูรณาการใหม่วิธีคิดแบบใหม่ โดยใช้ข้อมูลเชิงลึกใหม่ๆ ตลอดจนแนวทางปฏิบัติในการทำความเข้าใจ ประเมิน และจัดการความประหลาดใจที่ไม่คาดฝันและ (ที่อาจเกิดขึ้น) ในการปฏิบัติงาน

Duijm (2016) กล่าวว่า สาเหตุที่ก่อให้เกิดอุบัติเหตุในงานอุตสาหกรรมต่างๆ ที่สำคัญมี 2 ประการ ได้แก่

1. สาเหตุที่เกิดจากคน (human cause) มีจำนวนสูงที่สุด คือ ร้อยละ 88 ของการเกิดอุบัติเหตุทุกครั้ง ตัวอย่างเช่น การทำงานที่ไม่ถูกต้อง ความพลั้งเผลอ ความประมาท การมีนิสัยชอบเสี่ยงในการทำงาน เป็นต้น

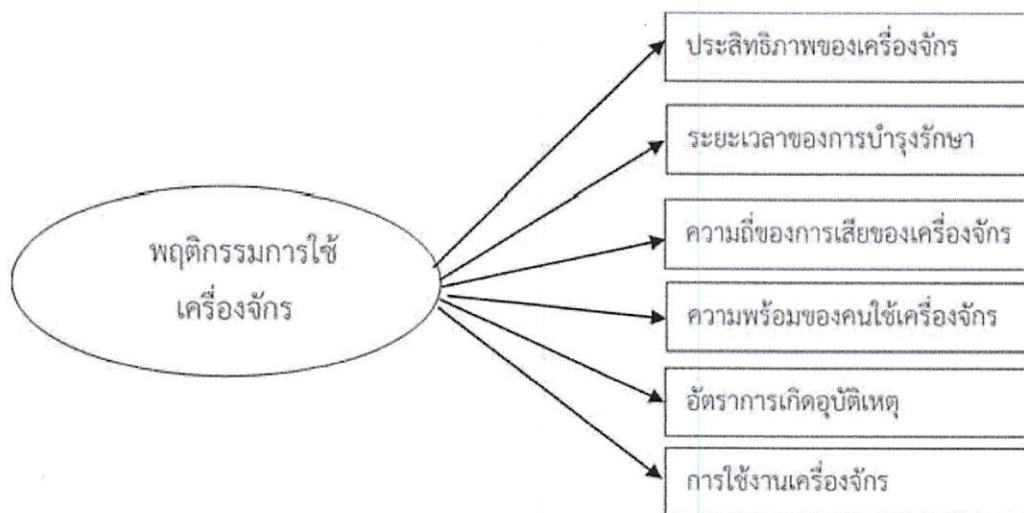
1.1 สาเหตุจากการออกแบบที่ไม่ถูกต้องเหมาะสม เช่น ด้านกระบวนการผลิต ด้านวิศวกรรม ด้านการดัดแปลงไม่เป็นตามหลักวิชาการ (health, safety, environmental impact, energy) เป็นต้น

1.2 สาเหตุจากการสร้างหรือติดตั้งไม่ถูกต้องเหมาะสม เช่น ด้านความรู้ในการติดตั้งไม่ละเอียด การไม่ศึกษาการทำงานของเครื่องจักรที่ติดตั้ง ไม่มีความรู้ด้านเดินเครื่อง มีการหยุดเครื่องกะทันหัน ไม่มีระบบนิรภัยที่จำเป็นหรือไม่มีอุปกรณ์ช่วยกรณีฉุกเฉิน

1.3 การใช้งานและการบำรุงรักษา เช่น การตรวจเช็คตามระยะเวลาต่างๆ การสอบเทียบ อุปกรณ์ตรวจวัด การบำรุงรักษา การซ่อมแซม เป็นต้น

2. สาเหตุที่เกิดจากความผิดพลาดของเครื่องจักร (mechanical failure) มีจำนวนเพียงร้อยละ 10 ของการเกิดอุบัติเหตุทุกครั้ง ตัวอย่างเช่น ส่วนที่เป็นอันตรายของเครื่องจักรที่ไม่มีเครื่องป้องกัน เครื่องจักร เครื่องมือ หรืออุปกรณ์ต่างๆ ชำรุดบกพร่อง รวมถึงการวางผังโรงงานไม่เหมาะสม สภาพแวดล้อมในการทำงานไม่ปลอดภัย เป็นต้น

จากการศึกษาทบทวนวรรณกรรมและการสังเคราะห์แนวคิดทฤษฎีเกี่ยวกับพฤติกรรมการใช้เครื่องจักร สามารถสร้างโมเดลองค์ประกอบของพฤติกรรมการใช้เครื่องจักร ดังภาพที่ 4



ภาพที่ 4 โมเดลองค์ประกอบของพฤติกรรมการใช้เครื่องจักร
ที่มา: การทบทวนวรรณกรรมและงานวิจัยที่เกี่ยวข้อง

*สิงห์เอกศดา
บรรณ
ศิงห์*

วิธีการดำเนินงานวิจัย

เพื่อศึกษาสภาพและปัญหาด้านการจัดการลดของเสียของอุตสาหกรรมพลาสติกในประเทศไทย ผู้วิจัยใช้ระเบียบวิธีวิจัยเชิงคุณภาพ (qualitative research) ผู้ให้ข้อมูลสำคัญสำหรับการวิจัย คือ ตัวแทนของผู้บริหารหรือผู้จัดการ หรือผู้ที่ได้รับมอบหมาย 5 คน รวมถึงนักวิชาการ และผู้ทรงคุณวุฒิหรือผู้เชี่ยวชาญด้านการบริหารจัดการคุณภาพการผลิตของเครื่องฉีดพลาสติกประเภทเทอร์โมพลาสติก จำนวน 3 คน โดยเลือกผู้ให้ข้อมูลสำคัญแบบบอกต่อหรือแบบลูกโซ่ (snowball sampling) เครื่องมือการวิจัย ได้แก่ แบบสัมภาษณ์เชิงโครงสร้าง (structured interview) ซึ่งได้ออกแบบข้อคำถามให้สอดคล้องกับวัตถุประสงค์ โดยปรับปรุงจากกรอบแนวคิดและทฤษฎีที่ได้ศึกษาแนวทางการจัดการลดของเสียของอุตสาหกรรมพลาสติกในประเทศไทย 4 ปัจจัย คือ 1) ปัจจัยด้านการบริหารจัดการการผลิต 2) ปัจจัยด้านการลดความสูญเสียในระบบการผลิต 3) ปัจจัยด้านการลดของไม่ได้คุณภาพในระบบการผลิต และ 4) ปัจจัยด้านพฤติกรรมการใช้เครื่องจักร ทั้งนี้ผู้วิจัยรวบรวมข้อมูลโดยการสัมภาษณ์เชิงลึกและบันทึกเทปและถอดข้อความ จากนั้นได้เรียบเรียง และตรวจสอบความถูกต้อง และทำการวิเคราะห์ สังเคราะห์ และสรุปผลประเด็นสำคัญ

ผลการวิจัย

การวิจัยเรื่องแนวทางการจัดการลดของไม่ได้คุณภาพของอุตสาหกรรมพลาสติกในประเทศไทยเพื่อหาแนวทางการลดของเสียพบว่า ข้อมูลจากการสัมภาษณ์ผู้ให้ข้อมูลสำคัญทั้ง 8 คนสอดคล้องกันดังนี้

1. ด้านปัจจัยการบริหารจัดการการผลิต องค์กรไม่มีแบบแผน ไม่มีข้อมูล พนักงานไม่เข้าใจระบบการทำงาน ไม่มีเป้าหมายในการทำงาน ไม่ทราบว่าจะรับคำสั่งงานจากใคร เป็นต้น ทั้งนี้ ผลจากการสังเคราะห์เนื้อหาการสัมภาษณ์ของตัวแทนของผู้บริหารและผู้เชี่ยวชาญการบริหารจัดการผลิตพบว่า ต้องมีการวางแผนการผลิตที่ดีไม่ยุ่งยากสลับไปมาในการผลิต มีการจัดพนักงานให้ทำงานที่เหมาะสม มีการกำหนดตำแหน่งงาน ภาระหน้าที่ ความรับผิดชอบ ตลอดจนจำนวนคน ให้ครอบคลุมการทำงานครบทุกกระบวนการ รวมถึงมีการจัดโครงสร้าง

ตำแหน่งและโครงสร้างองค์กร เพื่อจัดลำดับการบริหารและสั่งการด้วย โดยกำหนดภารกิจ อำนาจหน้าที่และความรับผิดชอบให้ชัดเจน เพื่อให้ดำเนินงานตามภารกิจขององค์กรให้บรรลุวัตถุประสงค์และเป้าหมายอย่างมีประสิทธิภาพสูงสุด และประสานงานกับหน่วยงานอื่นเพื่อสร้างความแน่ใจว่าธุรกิจสามารถดำเนินงานอย่างต่อเนื่อง และส่งมอบผลงานที่มีคุณภาพแก่ลูกค้าได้ตรงตามที่ตกลง และอย่างสม่ำเสมอ

2. ด้านปัจจัยการลดความสูญเสียในระบบการผลิต ในองค์กรพบว่า ไม่มีระบบการตรวจเช็คการเกิดของเสียหรือแนวทางการจัดการของเสีย รวมถึงไม่มีกระบวนการจัดการกับของเสียที่ได้ทำงานที่มีคุณภาพตรงตามความต้องการของลูกค้าได้ เป็นต้น ผลจากการสังเคราะห์เนื้อหาการสัมภาษณ์ของตัวแทนของผู้บริหารและผู้เชี่ยวชาญพบว่า ต้องมีการจัดระบบและวินัยในการทำงาน เพื่อป้องกันความผิดพลาดเสียหายและมุ่งสร้างคุณค่าในกระบวนการทำงานทุกงาน ทุกขั้นตอน และมีการปรับปรุงอย่างต่อเนื่อง โดยทุกระดับในองค์กรจะต้องมีส่วนร่วมในการควบคุมคุณภาพที่ลูกค้าต้องการ มีการดำเนินงานที่มีประสิทธิภาพเป็นไปตามข้อกำหนดอย่างต่อเนื่องสม่ำเสมอ ทำให้ลูกค้าพอใจ มีความสุขใจ หรือทำให้มากกว่าที่ลูกค้าพอใจเกินคาดหวัง สำหรับการตรวจสอบการเกิดของเสีย ต้องมีการตรวจสอบควบคุมคุณภาพสินค้าให้เป็นไปตามคุณสมบัติที่กำหนดไว้ มีกระบวนการตรวจสอบจุดตำหนิและจุดบกพร่องของผลิตภัณฑ์ เพื่อที่จะส่งกลับไปแก้ไขหรือตัดทิ้ง จากนั้นจึงทำการบันทึกและเก็บสถิติของลักษณะรวมทั้งจำนวนผลิตภัณฑ์ต่างๆ ที่เกิดการบกพร่องสำหรับนำไปวิเคราะห์สาเหตุปัญหาต่างๆ ที่เกิดขึ้น แล้วจึงทำการแก้ไขปรับปรุงเพื่อให้ผู้ผลิตสามารถผลิตสินค้าที่มีคุณภาพใกล้เคียงกับคุณสมบัติที่ตั้งไว้มากที่สุด

3. ด้านปัจจัยการควบคุมของไม่ได้คุณภาพในระบบการผลิตพบว่า องค์กรไม่มีขั้นตอนการควบคุมในการทำงาน ไม่มีการกำหนดเป้าหมายในขั้นตอนการผลิต ไม่มีการประเมินผลการทำงาน และไม่มีการวางแผนจัดการเรื่องวัตถุดิบเข้ามาผลิตเพียงพอ เป็นต้น ผลจากการสังเคราะห์เนื้อหาการสัมภาษณ์ของตัวแทนของผู้บริหารและผู้เชี่ยวชาญพบว่า ต้องมีการควบคุมการดำเนินการทุกขั้นตอน กิจกรรมของการผลิตสินค้าโรงงานชัดเจน

สุภาวดี
วิเศษ
ศรี

มีการกำหนดจำนวนการร้องขอของโรงงานที่ให้องค์กร มีการแก้ไขข้อบกพร่อง หรือความไม่สอดคล้อง หรือ ความไม่เป็นไปตามข้อกำหนดที่เกิดขึ้น เพื่อขจัดสาเหตุ ของความบกพร่อง หรือความไม่สอดคล้องตามข้อกำหนด มีการติดตามประเมินผล และการติดตามความก้าวหน้า เพื่อความก้าวหน้าอย่างสม่ำเสมอเป็นระยะๆ รายงานให้ ผู้บริหารระดับสูงทราบการส่งมอบสินค้าตรงเวลาที่ ถูกคำกำหนด การดำเนินการเคลื่อนย้ายสินค้าทั้งภายใน องค์กร และผ่านช่องทางการจัดจำหน่ายเพื่อตอบสนอง ความต้องการ และสร้างความพอใจให้กับลูกค้า ซึ่ง เกี่ยวกับกิจการขนส่งการเก็บรักษา การจัดการสินค้า คงเหลือ การหีบห่อ การนำส่งสินค้า การเคลื่อนย้าย สินค้าของผู้ผลิตเพื่อตอบสนองความต้องการ และสร้าง ความพอใจให้กับลูกค้าในเวลาที่ถูกต้องและในสถานที่ ถูกต้อง ด้วยต้นทุนที่ต่ำที่สุดและในปริมาณที่ถูกต้อง กำหนดหลักเกณฑ์การจัดการจำนวนแผนงานที่จะผลิต ในแต่ละเครื่องที่มีอยู่ เพื่อวางแผนเกี่ยวกับการจัดหา วัสดุดิบ เครื่องมือ เครื่องจักร และบุคคลที่มีความ สามารถ ให้ผลิตสินค้าหรือบริการให้มีคุณภาพและ เพียงพอต่อความต้องการอยู่ตลอดเวลา

4. ปัจจัยด้านพฤติกรรมการใช้เครื่องจักรในองค์กร ไม่มีขั้นตอนการตรวจสอบความพร้อมของการใช้งาน ของเครื่องจักร ไม่มีการกำหนดระยะเวลาในการซ่อม เครื่องจักร และพนักงานช่างไม่มีความรู้ในการใช้เครื่อง ผลิตพลาสติก ผลจากการสังเคราะห์เนื้อหาการสัมภาษณ์ ตัวแทนของผู้บริหารและผู้เชี่ยวชาญ พฤติกรรมการใช้ เครื่องจักรพบว่า พฤติกรรมการใช้เครื่องจักรเป็นการ ปฏิบัติงานเกี่ยวกับเครื่องจักร โดยการใช้เครื่องมือการ จัดสภาพแวดล้อม รวมถึงวิธีการบริหารจัดการเพื่อ ป้องกันเครื่องจักรไม่ให้เกิดอุบัติเหตุหรืออันตรายที่อาจ จะเกิดขึ้นในขณะที่ปฏิบัติงานหรือเกิดขึ้นภายหลัง (ผล ระยะยาว) โดยเป็นการใช้งานของเครื่องจักรในเรื่องของ ความพร้อมการใช้งาน ไม่เกิดความสูญเสียจากระยะเวลา ที่หยุดเครื่องผลิตพลาสติกที่ขัดข้องและการสูญเสีย จากการปรับตั้งเตรียมงานของเครื่องผลิตพลาสติก หรือ การจัดการกระบวนการการทำงานที่ไม่มีประสิทธิภาพ ของเครื่องจักร การเดินเครื่องหรือไม่เดินเครื่องและเวลา ผลิตให้ได้ตามเวลามาตรฐานที่กำหนด ผลิตชิ้นงานให้ได้ คุณภาพตามมาตรฐานตามที่ลูกค้ากำหนด นอกจากนี้ ยัง

กำหนดความถี่ของการเสียของเครื่องจักร อัตราจำนวน ของเครื่องจักรที่เกิดข้อผิดพลาดที่ไม่ได้ทำการผลิต ชิ้นงาน ระยะเวลาของการบำรุงรักษาเครื่องผลิตพลาสติก ให้อยู่ในสภาพพร้อมใช้งานได้อย่างต่อเนื่อง และความ พร้อมของคนใช้เครื่องจักร โดยต้องมีเวลาทำความเข้าใจ ในการใช้งาน เพื่อให้เกิดความชำนาญและเข้าใจข้อ รายละเอียดของเครื่องจักร ตลอดจนมีการทำงานเชิง ป้องกันเพื่อไม่ให้เกิดข้อผิดพลาดในเครื่องผลิตพลาสติก ที่ไม่สามารถผลิตงานได้โดยไม่คาดคิด เป็นต้น

สรุปผลและอภิปรายผลการวิจัย

ผลการวิจัยพบว่า โดยภาพรวมแนวทางการจัดการ ผลิตของไม่ได้คุณภาพของอุตสาหกรรมพลาสติกใน ประเทศไทยมีดังต่อไปนี้

1. สำหรับปัจจัยด้านการบริหารจัดการผลิต ข้อมูล จากการสัมภาษณ์ผู้ให้ข้อมูลสำคัญทั้ง 8 คนสอดคล้อง กับงานวิจัยของ Adjerid et al. (2015) ที่ระบุว่า การ วางแผนการผลิตนั้นเป็นเครื่องมือสำคัญที่ผู้บริหารใช้ในการ ตัดสินใจเพื่อลดความเสียหายของชิ้นงาน โดยต้องมีการวางแผนการผลิตที่ดีไม่ยุ่งยากสลับไปมาในการผลิต จัดพนักงานให้ทำงานที่เหมาะสม กำหนดตำแหน่งงาน ภาระ หน้าที่ ความรับผิดชอบ ตลอดจนจำนวนคน ให้ ครอบคลุมการทำงานครบทุกกระบวนการ รวมถึงจัด โครงสร้างตำแหน่งและโครงสร้างองค์กร เพื่อจัดลำดับ การบริหารและสั่งการ โดยกำหนดภารกิจ อำนาจหน้าที่ และความรับผิดชอบให้ชัดเจน เพื่อให้การดำเนินงาน ตามภารกิจขององค์กรบรรลุวัตถุประสงค์และเป้าหมาย อย่างมีประสิทธิภาพสูงสุดและประสานงานกับหน่วย งานอื่นเพื่อสร้างความแน่ใจว่าธุรกิจสามารถดำเนินงาน อย่างสม่ำเสมอ และส่งมอบผลงานที่มีคุณภาพแก่ลูกค้า ได้ตรงตามข้อตกลง และอย่างสม่ำเสมอ

2. สำหรับปัจจัยด้านการลดความสูญเสียในระบบ ผลิต ข้อมูลจากการสัมภาษณ์ผู้ให้ข้อมูลสำคัญทั้ง 8 คนสอดคล้องกับงานวิจัยของ Jantasart (2018) ที่ กล่าวว่าในการลดความสูญเสียในระบบการผลิต ต้องมี การจัดระบบและวินัยในการทำงาน เพื่อป้องกันความ ผิดพลาดเสียหายและมุ่งสร้างคุณค่าในกระบวนการ ทำงานทุกงาน ทุกขั้นตอน และมีการปรับปรุงอย่าง ต่อเนื่องตลอดเวลา โดยทุกระดับในองค์กรจะต้องมี

ส. เกตุกมล
บรรเทา ส. ๑๖

ส่วนร่วมให้ดำเนินงานมีประสิทธิภาพเป็นไปตามข้อกำหนดอย่างต่อเนื่องสม่ำเสมอ ทำให้ลูกค้าพอใจ หรือทำให้เกิดความหวังของลูกค้าที่ มีการตรวจสอบการเกิดของเสีย ควบคุมคุณภาพสินค้าให้เป็นไปตามคุณสมบัติที่กำหนด ตรวจสอบคำนิยามและจุดบกพร่องของผลิตภัณฑ์เพื่อส่งกลับไปแก้ไขหรือคัดทิ้ง จากนั้นจึงบันทึกและเก็บข้อมูลลักษณะและจำนวนผลิตภัณฑ์ต่างๆ ที่บกพร่องสำหรับนำไปวิเคราะห์สาเหตุปัญหาต่างๆ ที่เกิดขึ้น แล้วจึงแก้ไขปรับปรุงเพื่อให้ผู้ผลิตสามารถทำการผลิตสินค้าที่มีคุณภาพใกล้เคียงกับคุณสมบัติที่ตั้งไว้มากที่สุด

3. สำหรับปัจจัยด้านการควบคุมของไม่ได้คุณภาพในระบบการผลิต ข้อมูลจากการสัมภาษณ์ผู้ให้ข้อมูลสำคัญทั้ง 8 คนสอดคล้องกับงานวิจัยของ Gutberlet (2016) ที่กล่าวว่าต้องมีการควบคุมการดำเนินการหรือกิจกรรมทุกขั้นตอนของการผลิตสินค้าโรงงาน กำหนดเป้าหมายชัดเจน กำหนดจำนวนการร้องขอของโรงงานที่ให้องค์กรแก้ไขข้อบกพร่อง ความไม่สอดคล้อง หรือไม่เป็นไปตามข้อกำหนดที่เกิดขึ้น เพื่อขจัดสาเหตุของความบกพร่องหรือความไม่สอดคล้องตามข้อกำหนด มีการติดตามประเมินผลและการติดตามความก้าวหน้าอย่างสม่ำเสมอ และรายงานให้ผู้บริหารระดับสูงทราบ นอกจากนี้ สิ่งสำคัญ คือ การส่งมอบสินค้าตรงเวลาที่ลูกค้ากำหนด โดยเคลื่อนย้ายสินค้าผ่านช่องทางการจัดจำหน่ายเพื่อตอบสนองความต้องการ และสร้างความพอใจให้กับลูกค้า ซึ่งเกี่ยวกับกิจการขนส่ง การเก็บรักษา การจัดการสินค้าคงเหลือ การหีบห่อ การนำส่งสินค้า และการเคลื่อนย้ายสินค้าของผู้ผลิต เพื่อตอบสนองความต้องการและสร้างความพอใจให้กับลูกค้าในเวลาที่ต้องการ ในสถานที่ที่ต้องการ และในปริมาณที่ต้องการ ด้วยต้นทุนที่ต่ำที่สุด รวมถึงกำหนดหลักเกณฑ์การจัดการจำนวนแผนงานที่จะผลิตในแต่ละเครื่อง เพื่อวางแผนการจัดหาวัตถุดิบ เครื่องมือ เครื่องจักร และบุคคลที่มีความสามารถ เพื่อผลิตสินค้าหรือบริการให้มีคุณภาพและเพียงพอต่อความต้องการอยู่ตลอดเวลา

4. สำหรับด้านปัจจัยพฤติกรรมการใช้เครื่องจักร ข้อมูลจากการสัมภาษณ์ผู้ให้ข้อมูลสำคัญทั้ง 8 คนสอดคล้องกับงานวิจัยของ Duijm (2016) ที่ระบุว่าอุบัติเหตุจากการใช้เครื่องจักรมีสาเหตุจากคน (human cause) มากที่สุด คือ ร้อยละ 88 ของการเกิดอุบัติเหตุ

ตัวอย่างเช่น การทำงานที่ไม่ถูกต้อง ความพลั้งเผลอ ความประมาท การมีนิสัยชอบเสี่ยงในการทำงาน เป็นต้น หรืออาจมาจากการออกแบบที่ไม่ถูกต้องเหมาะสม เช่น ด้านกระบวนการผลิต ด้านวิศวกรรม ด้านการดัดแปลงไม่เป็นตามหลักวิชาการ เป็นต้น รวมทั้งสาเหตุจากการสร้างหรือติดตั้งไม่ถูกต้องเหมาะสม เช่น ไม่มีความรู้ที่ละเอียดในการติดตั้ง ไม่ศึกษาการทำงานของเครื่องจักรที่ติดตั้ง ไม่มีความรู้ด้านเดินเครื่อง หรือมีการหยุดเครื่องกะทันหัน และไม่มียาระบบนิรภัยที่จำเป็นรวมถึงอุปกรณ์ช่วยกรณีฉุกเฉิน หรือมีปัญหาด้านการใช้งานและการบำรุงรักษา เช่น การตรวจเช็คตามระยะเวลาต่างๆ การสอบเทียบอุปกรณ์ตรวจวัด การบำรุงรักษา การซ่อมแซม เป็นต้น ทั้งนี้ สาเหตุจากการใช้เครื่องจักรที่เกิดจากความผิดพลาดของเครื่องจักร (mechanical failure) มีเพียงส่วนน้อย คือ ร้อยละ 10 ตัวอย่าง เช่น ส่วนที่เป็นอันตรายของเครื่องจักรที่ไม่มีเครื่องป้องกันเครื่องจักร เครื่องมือหรืออุปกรณ์ต่างๆ ขาดจุดบกพร่อง การวางผังโรงงานไม่เหมาะสม สภาพแวดล้อมในการทำงานไม่ปลอดภัย เป็นต้น ส่วนสาเหตุที่เกิดจากธรรมชาติ (natural disaster) มีจำนวนเพียงร้อยละ 2 ซึ่งเกิดขึ้นโดยธรรมชาติที่นอกเหนือการควบคุม เช่น แผ่นดินไหว พายุ น้ำท่วม ไฟป่า ที่ส่งผลเกิดพิภคที่ออกแบบรองรับ เป็นต้น

ข้อเสนอแนะในการนำผลวิจัยไปประยุกต์ใช้

1) เจ้าของกิจการโรงงานเครื่องฉีดพลาสติกประเภทเทอร์โมพลาสติกในประเทศไทย ควรเริ่มพัฒนาปัจจัยด้านพฤติกรรมการใช้เครื่องจักร ไม่ควรใช้งานเครื่องจักรผิดประเภทของงานเป็นสาเหตุเร่งการเสื่อมสภาพของเครื่องจักรให้เร็วขึ้น ต้องมีการจัดทำแผนการบำรุงรักษาเครื่องจักร และช่างฝ่ายซ่อมบำรุง เพื่อเพิ่มทักษะให้เกิดความชำนาญในการใช้งาน และวิธีการซ่อมบำรุงอย่างต่อเนื่อง บริหารจัดการผลิตไปอย่างเหมาะสม มีการจัดองค์กรแบ่งสายงานตำแหน่งงานอำนาจหน้าที่รับผิดชอบการทำงานอย่างชัดเจน เปิดช่องทางในการติดต่อระหว่างหัวหน้างานกับผู้ได้บังคับบัญชา เมื่องานมีปัญหา และต้องมีหน่วยงานประสานงานกับหน่วยงานอื่น เมื่องานเกิดปัญหา หน่วยงานต้องมีการควบคุมมาตรฐานการผลิตและการวางแผนการผลิต โดยจัด

ดร.ทองหล่อ
บุรณิณี ๑๕๐๑๖

พนักงานที่มีความชำนาญในงานที่ผลิต เครื่องจักรพร้อมใช้งาน เม็ดพลาสติกพอเพียงต่อการผลิต แม่พิมพ์พร้อมผลิต ไม่มีจุดบกพร่องและสภาพแวดล้อมภายในโรงงาน โดยการดูแลรักษาให้พื้นที่ปฏิบัติงานมีความสะอาดอยู่เสมอ มีการกำหนดความปลอดภัยไว้ในขั้นตอนการทำงาน และมีการยกย่องชมเชย และให้บำเหน็จความดีความชอบอย่างเหมาะสม มีการพิจารณาเลื่อนขั้นเลื่อนตำแหน่งให้แก่พนักงานที่มีผลการปฏิบัติงานดี เป็นต้น

2) เจ้าของกิจการโรงงานเครื่องฉีดพลาสติกประเภทเทอร์โมพลาสติกในประเทศไทย ไม่ควรปรับเปลี่ยนอย่างรวดเร็วจนเกิดการต่อต้านจากพนักงาน ควรเข้าใจรูปแบบการบริหารจัดการคุณภาพของเครื่องฉีดพลาสติกประเภทเทอร์โมพลาสติกในประเทศไทย มีการบันทึกก่อนและหลังให้เห็นอย่างชัดเจน เพื่อให้เกิดการพัฒนาประสิทธิภาพสูงสุดและไม่เกิดผลกระทบกับการดำเนินงานที่เป็นอยู่

ข้อเสนอแนะเชิงกลยุทธ์

กระบวนการผลิตที่มีความทันสมัย และมีประสิทธิภาพ อัตราการใช้งานของเครื่องจักร ที่มีความคุ้มค่าเป็นปัจจัยสำคัญของผลผลิต ส่งผลให้ผลิตสินค้าที่มีคุณภาพของผลิตภัณฑ์ องค์กรจะต้องตระหนักถึงการเพิ่มผลกำไร การลดต้นทุน และการรักษาระดับมาตรฐานคุณภาพของสินค้าได้ ดังนั้น การวัดความสามารถของกระบวนการ จึงเป็นเทคนิคหนึ่งที่ใช้ในการควบคุมและปรับปรุงกระบวนการผลิตเพื่อชี้ว่ากระบวนการผลิต (process capability analysis) มีความสามารถที่จะผลิต ผลิตภัณฑ์ตรงตามข้อกำหนดของลูกค้า โดยมุ่งเน้นการลดของไม่ได้คุณภาพ ลดเวลาการทำงานและลดความสูญเสียต่างๆ ทั้งนี้ จะมุ่งไปที่ประสิทธิภาพการทำงาน (efficiency) และวิเคราะห์ความสามารถด้านสมรรถนะศักยภาพของกระบวนการควบคู่กันไป

ข้อเสนอแนะในการทำวิจัยในครั้งต่อไป

1) การวิจัยนี้เป็นเพียงการวิจัยเชิงคุณภาพโดยการหาแนวทางการจัดการลดของเสียของอุตสาหกรรมพลาสติกในประเทศไทย ผู้วิจัยควรเพิ่มเติมการวิจัยเชิงปริมาณเพื่อให้การวิจัยสมบูรณ์มากขึ้น

2) ควรเพิ่มวิธีการที่ใช้พัฒนาองค์กรเพื่อเพิ่มผลผลิตอย่างต่อเนื่องที่สามารถทำให้องค์กรพัฒนาอย่างก้าว

กระโดด คือ การศึกษาวิธีการความเป็นเลิศ (best practice) เป็นการเรียนรู้จากประสบการณ์ของผู้ที่ประสบความสำเร็จหรือทำได้ดีกว่าแล้วนำมาเป็นรูปแบบแนวทางในการพัฒนาให้ดีกว่าเดิม

3) ในการวิจัยในครั้งถัดไปผู้วิจัยควรเพิ่มเติม (benchmarking) คือ วิธีการในการวัดและเปรียบเทียบผลิตภัณฑ์ บริการ และวิธีการปฏิบัติกับองค์กรที่สามารถทำได้ดีกว่า เพื่อนำผลของการเปรียบเทียบมาใช้ในการปรับปรุงองค์กรของตนเองเพื่อมุ่งสู่ความเป็นเลิศในธุรกิจ

บรรณานุกรม

- Adjerid, I., Acquisti, A., Telang, R., Padman, R., & Adler-Milstein, J. (2015). The impact of privacy regulation and technology incentives: The case of health information exchanges. *Management Science*, 62(4), 1042–1063.
- Albrechtsen, E., & Hokstad, P. (2013). An analysis of barriers in train traffic using risk influencing factors. In Bedford & van Gelder (eds.), *Proceedings ESREL 2003, Safety and Reliability* (pp. 25-31). Maastricht, Netherlands: CRC Press.
- Androniceanu, A. (2017). The three-dimensional approach of total quality management, an essential strategic option for business excellence. *The Amfiteatru Economic*, 19(44), 61-78.
- Aven, T. (2008). *Risk analysis: Assessing uncertainties beyond expected values and probabilities*. Chichester, UK: John Wiley & Sons, Ltd.
- Duijm, N. J. (2016). Safety-barrier diagrams as a safety management tool. *Reliability Engineering and System Safety*, 94(2), 332–341.

ฐาเทภกตบ
บรรณานุกรม 25/10/20

- Fayol, H. (2013). *General and industrial management*. London: Martino Fine Books.
- Federation of Thai Industries. (2019). Sarup phāwa sēthakit 'utsāhakam Thai pī lāe nāonōm pī [Summary of Thai industrial economy in 2019 and outlook for 2020]. Retrieved September 19, 2020, from <https://www.ryt9.com/s/oie/3086947>
- Gutberlet, J. (2016). *Urban recycling cooperatives: Building resilient communities*. New York: Routledge.
- Harry, M. J. (1998). Six sigma: A breakthrough strategy for profitability. *Quality Progress*, 31(5), 60-64.
- Issarapong, N., Taengphukieo, R., To-on, P., Chareatrachai, U., & Khumla, P. (2018). Kānlot wēlā nai krabuānkān phalit dūai nāōkhīt kānphalit bāēplīn: kōrānī suksā kānphalit yāng rēdīalō [Production time reduction using lean manufacturing concepts: A case study of radial tire manufacturing]. *APHEIT Journal*, 8(1), 76-90.
- Jackson, B. (2013). Seven wastes. Retrieved September 14, 2017, from <http://www.results.wa.gov/sites/default/files/The%207%20Wastes.pdf>
- Jantasart, R. (2018). *Patchai lī nathisong phon tō kānlot khwām sūnplao lāe phōēm khunkhā khōng phu hai bōrīkān khonsong lāe kānkhlāng sinkhā* [The Lean factors affecting for waste reduction and value added of transportation and warehousing service provider] (Doctoral dissertation, Sripatum University).
- Kjellén, U., (2000). *Prevention of accidents through experience feedback*. London, New York: Taylor & Francis.
- Lagat, C., Koech, J., & Kemboi, A. (2016). Supply chain management practices, customer satisfaction and customer loyalty. *European Journal of Business and Management*, 8(21), 1-11.
- Leanman. (2015). Lean manufacturing tools. Retrieved September 19, 2020, from <http://leanmanufacturingtools.org/wp-content/uploads/2015/05/5S-Program.pdf>
- Mauch, C. (2016). *A future without waste? Zero waste in theory and practice*. Munich, Germany: Rachel Carson Center for Environment and Society.
- Ministry of Industry. (2005). *Khō nāenam nai kān patibat tām kot krasūng phangmuāng* [Recommendations for the implementation of the ministerial regulations and planning]. Bangkok: Department of Public Works and Town & Country Planning.
- Nunsupawat, R. (2016). *'Ekkasān sammanākān phatthana ngān dōi nāōkhīt bāēplīn* [Work development seminar document lean concept]. Chiang Mai: Nursing Services Center, Faculty of Nursing Chiang Mai University.
- Robbins, S. P., & Coulter, M. (2018). *Management* (14th ed.). Hoboken N.J.: Pearson Education.
- Tucek, D., & Hrbáková, L. (2019). Trends in risk-based thinking and risk management methods in Czech plastic cluster production companies. *International Advances in Economic Research*, 25(2), 245-246.
- Zaman, A. U. (2014). Roadmap towards zero waste cities. Retrieved September 19, 2020, from <https://www.longdom.org/open-access/roadmap-towards-zero-waste-cities-2252-5211.1000e106.pdf>

ສິດທິພິມ
ຜູ້ຮັບຮອງ
ຮຽນ