

การนำซอฟต์แวร์และฮาร์ดแวร์ในการจัดการโลจิสติกส์และโซ่อุปทาน Soft Lean and Hard Lean Implementation for Logistics and Supply Chain

อดิเรก ทิฆัมพรเพริศ สุรสิทธิ บุญชุนนท์ บุญมา ชัยเสถียรทรัพย์
สาขาการจัดการโลจิสติกส์และโซ่อุปทาน คณะบริหารธุรกิจ มหาวิทยาลัยรามคำแหง
282 ถนนรามคำแหง แขวงหัวหมาก เขตบางกะปิ กรุงเทพมหานคร 10240
Adirek Tikampornproet, Surasidh Boonchunone, Boonma Chaisatiensap
Logistics and Supply Chain Management, Faculty of Business Administration,
Ramkhamhaeng University
282 Ramkhamhaeng Road, Hua Mak, Bang Kapi, Bangkok, 10240
E-mail: keridakung@hotmail.com

บทคัดย่อ

การจัดการแบบลีน เป็นแนวทางสำคัญในการลดความสูญเปล่าและเพิ่มประสิทธิภาพขององค์กร แต่การมุ่งเน้นเฉพาะเครื่องมือเชิงเทคนิค (ฮาร์ดลีน: Hard Lean) โดยไม่คำนึงถึงปัจจัยด้านมนุษย์และวัฒนธรรม (ซอฟต์แวร์ลีน: Soft Lean) อาจจำกัดความยั่งยืนของผลลัพธ์ บทความนี้มีวัตถุประสงค์เพื่ออธิบายแนวคิดของซอฟต์แวร์ลีนและฮาร์ดลีน ภายใต้กรอบแนวคิดการผลิตแบบโตโยต้าและนำเสนอข้อดี ข้อจำกัด ตลอดจนแนวทางการประยุกต์ใช้ ผ่านการทบทวนวรรณกรรมอย่างเป็นระบบที่ศึกษาในอุตสาหกรรมยานยนต์และการผลิตพบว่า การผสมผสานซอฟต์แวร์ลีนและฮาร์ดลีนสามารถลดสินค้าคงคลัง ลดเวลานำส่ง เพิ่มคุณภาพการผลิต และยกระดับความพึงพอใจของลูกค้า อีกทั้งยังได้นำเสนอแนวทางปฏิบัติมาตรฐานสำหรับการจัดการลีนในระบบโลจิสติกส์และโซ่อุปทาน กล่าวโดยสรุป การบูรณาการซอฟต์แวร์ลีนและฮาร์ดลีนเป็นกลยุทธ์สำคัญในการพัฒนาระบบโลจิสติกส์และโซ่อุปทานที่มีทั้งประสิทธิภาพและความยั่งยืน โดยเสนอให้ผนวกเทคโนโลยีดิจิทัล เพื่อเสริมสร้างความสามารถในการแข่งขันท่ามกลางสภาพแวดล้อมทางอุตสาหกรรมและความต้องการผู้บริโภคที่เปลี่ยนแปลงอย่างรวดเร็ว

คำสำคัญ : การจัดการแบบลีน ซอฟต์แวร์ลีน ฮาร์ดลีน โลจิสติกส์ โซ่อุปทาน

Abstract

Lean management is a crucial approach for reducing waste and enhancing organizational efficiency. However, focusing solely on technical tools (Hard Lean) without considering human

and cultural factors (Soft Lean) may limit the sustainability of outcomes. This article aims to explain the concepts of Soft Lean and Hard Lean within the framework of the Toyota Production System and to present their advantages, limitations, and applications. Through a systematic literature review conducted in the automotive and manufacturing industries, it was found that the integration of Soft Lean and Hard Lean can reduce inventory, shorten lead times, improve production quality, and increase customer satisfaction. Furthermore, the study proposes standard practices for lean management in logistics and supply chain systems. In summary, the integration of Soft Lean and Hard Lean is a key strategy for developing logistics and supply chain systems that are both efficient and sustainable, with the recommendation to incorporate digital technologies to strengthen competitiveness amid rapidly changing industrial environments and consumer demands.

Keywords: Lean Management, Soft Lean, Hard Lean, Logistics, Supply Chain

บทนำ

การจัดการโลจิสติกส์และโซ่อุปทานกำลังเผชิญกับการเปลี่ยนแปลงที่ขับเคลื่อนด้วยโลกาภิวัตน์ ความก้าวหน้าทางเทคโนโลยี และความผันผวนของความต้องการผู้บริโภค ส่งผลให้องค์กรต้องเผชิญกับความท้าทายด้านประสิทธิภาพ ความยั่งยืน และความสามารถในการแข่งขัน (Hines et al., 2025) แนวทางการจัดการแบบลีน (Lean Management) จึงได้รับการยอมรับว่าเป็นกลยุทธ์หลักที่ช่วยลดความสูญเปล่าและปรับปรุงกระบวนการ แต่การเน้นเพียงฮาร์ดลีน (Hard Lean) ที่เป็นเครื่องมือเชิงเทคนิค เช่น การผลิตแบบทันเวลาพอดี (Just in Time: JIT) โดยไม่ผสมผสานกับซอฟต์ลีน (Soft Lean) ที่มุ่งเน้นด้านทรัพยากรมนุษย์ วัฒนธรรมองค์กร และภาวะผู้นำ มักทำให้ผลลัพธ์ไม่ยั่งยืน (Ferrazzi et al., 2025; Tortorella et al., 2024) ช่องว่างทางวิชาการจึงอยู่ที่การทำความเข้าใจและประยุกต์ใช้การบูรณาการทั้งสองแนวทางในมิติของโลจิสติกส์และโซ่อุปทาน

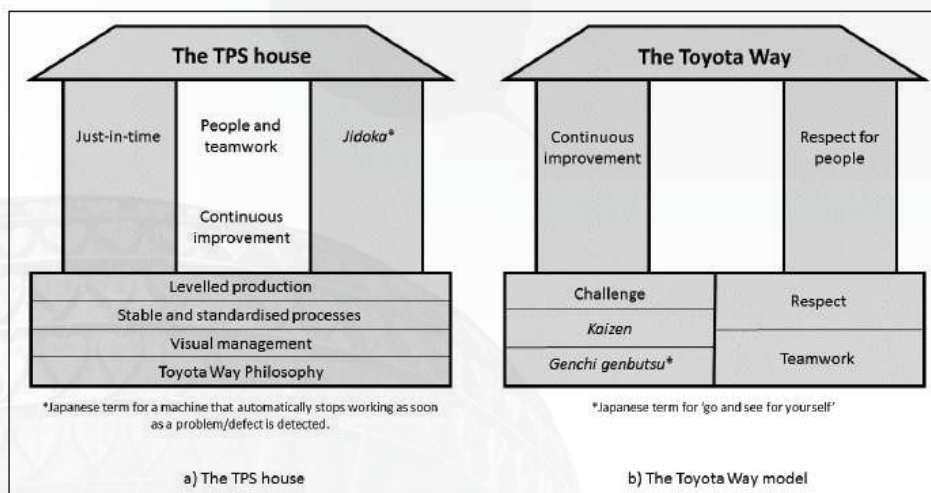
บทความนี้มีวัตถุประสงค์เพื่ออธิบายแนวคิดซอฟต์ลีนและฮาร์ดลีน การผสมผสานทั้งสองแนวทางภายใต้กรอบแนวคิดการผลิตแบบโตโยต้า และนำเสนอข้อดี ข้อจำกัด ตลอดจนแนวทางปฏิบัติที่ปรับใช้ได้จริงในองค์การ เพื่อนำไปสู่แนวทางการจัดการโลจิสติกส์และโซ่อุปทานที่มีประสิทธิภาพ ความยั่งยืน และความสามารถในการแข่งขัน ยุคอุตสาหกรรม 4.0 (Palhau et al., 2024; Silva et al., 2025; WiŚnicki et al., 2024)

วิวัฒนาการทางประวัติศาสตร์จนถึงบริบทสมัยใหม่ของการผลิตแบบลีนและระบบการผลิตแบบโตโยต้า

การผลิตแบบลีน (Lean Production) มีรากฐานจากระบบการผลิตแบบโตโยต้า (Toyota Production System: TPS) ที่พัฒนาขึ้นโดยบริษัท โตโยต้า มอเตอร์ คอร์ปอเรชั่น ในช่วงกลางศตวรรษที่ 20 จุดเด่นของ TPS

คือการลดความสูญเปล่า (Muda) การปรับปรุงงาน (Kaizen) และการใช้เครื่องมือเพื่อยกระดับคุณภาพและประสิทธิภาพ เช่น การผลิตแบบทันเวลา (Just-in-Time: JIT) และระบบอัตโนมัติที่หยุดการทำงานทันทีเมื่อพบปัญหา (Jidoka) ทำให้ไม่เกิดของเสียในสายการผลิต (Sahoo, 2020) ความสำเร็จของระบบการผลิตแบบโตโยต้าไม่ได้เกิดขึ้นจากการใช้เครื่องมือเพียงอย่างเดียว แต่ยังมาจากปรัชญาการจัดการของโตโยต้าที่เรียกว่า วิถีแห่งโตโยต้า (Toyota Way) ประกอบด้วยสองหลักการสำคัญคือ ความเคารพต่อบุคคล (Respect for People) และการพัฒนาอย่างต่อเนื่อง (Continuous Improvement) แนวทางนี้ทำให้โตโยต้าไม่ได้เป็นเพียงผู้ผลิตที่มีประสิทธิภาพ แต่ยังเป็นผู้สร้างวัฒนธรรมการทำงานที่ยั่งยืนและมีส่วนร่วมจากทุกคนในองค์กร (Palhau et al., 2024)

เพื่อให้เข้าใจระบบการผลิตแบบโตโยต้าและวิถีแห่งโตโยต้าสามารถอธิบายด้วยภาพบ้านสองหลัง ได้แก่ TPS House และ Toyota Way (ดูภาพที่ 1 ประกอบ) ซึ่งทั้งสองต่างสะท้อนแก่นของการผลิตแบบลีน ในสองมิติที่เชื่อมโยงกันโดย TPS House เน้นเครื่องมือและระบบการผลิต ส่วน Toyota Way เน้นค่านิยมและปรัชญาที่เป็นฐานของการปฏิบัติ



ภาพที่ 1 ระบบการผลิตแบบโตโยต้าและวิถีแห่งโตโยต้า

หมายเหตุ. ความสัมพันธ์ระหว่าง TPS House และ Toyota Way อธิบายหลักการผลิตแบบโตโยต้า (TPS) เน้นที่การผลิตแบบทันเวลา (Just-in-Time: JIT) ระบบอัตโนมัติที่หยุดการทำงานทันทีเมื่อพบปัญหา (Jidoka) เป็นหลักการทางด้านฮาร์ดไลน์ ขณะที่วิถีแห่งโตโยต้า (Toyota Way) เน้นการพัฒนาอย่างต่อเนื่องและการเคารพผู้อื่นผ่านการทำงานเป็นทีม. จาก *Toyota Production System*, by BPI, n.d., Lean Six Sigma Definition. (<https://www.leansixsigmadefinition.com/glossary/toyota-production-system>).

TPS House มีเสาหลักคือการผลิตแบบทันเวลาพอดี (Just in Time: JIT) และระบบอัตโนมัติที่หยุดการทำงานทันทีเมื่อพบปัญหา (Jidoka) ที่ทำให้กระบวนการผลิตมีความคล่องตัวและคุณภาพสูง ส่วนฐานรากประกอบด้วยการผลิตแบบปรับเรียบ (Heijunka) กระบวนการเป็นมาตรฐาน การบริหารแบบมองเห็นได้ (Visual Management) และการยืดหยุ่นแห่งโตโยต้า TPS House จึงถูกมองว่าเป็นตัวแทนของฮาร์ดลีนเพราะมุ่งเน้นเครื่องมือ วิธีการ และระบบเชิงเทคนิคที่จับต้องได้

ในขณะที่ Toyota Way เป็นเสาหลักทางปรัชญาที่เสริมให้ระบบการผลิตแบบโตโยต้าสามารถยืนอยู่ได้อย่างมั่นคง โดยมีเสาหลักคือ การพัฒนาอย่างต่อเนื่อง (Continuous Improvement) และการเคารพต่อบุคคล (Respect for People) ส่วนฐานรากประกอบด้วยแนวทางปฏิบัติ เช่น การเผชิญความท้าทาย (Challenge) การปรับปรุงงาน (Kaizen) การไปด้วยตนเองเพื่อเข้าใจสถานการณ์จริง (Genchi Genbutsu) การให้เกียรติซึ่งกันและกัน (Respect) และ การทำงานเป็นทีม (Teamwork) วิธีแห่งโตโยต้าจึงเป็นตัวแทนของซอฟต์ลีนเพราะเน้นการพัฒนาคน วัฒนธรรม และการสร้างบรรยากาศการทำงานร่วมกันอย่างมีคุณค่า

ความหมายของซอฟต์ลีนและฮาร์ดลีน

ซอฟต์ลีน (Soft Lean) และฮาร์ดลีน (Hard Lean) ได้พัฒนามาจากวิธีแห่งโตโยต้า ซึ่งกลายเป็นรากฐานสำคัญของระบบการผลิตลีนสมัยใหม่ โดยผสมมิติทางสังคมและวัฒนธรรมเข้ากับวิธีการเชิงเทคนิค (Bortolotti et al., 2015; Sahoo, 2020) เพื่อให้บรรลุผลการดำเนินงานที่เหมาะสมที่สุด องค์ประกอบทั้งสองนี้จึงไม่อาจแยกออกจากกัน หากแต่ต้องดำเนินไปอย่างสอดประสานเพื่อสร้างสมรรถนะเชิงกลยุทธ์และความยั่งยืนขององค์กร

1. ซอฟต์ลีนมุ่งเน้นไปที่องค์ประกอบด้านทรัพยากรบุคคลภายในองค์กร โดยให้ความสำคัญกับความเป็นผู้นำ การทำงานเป็นทีม และการเสริมสร้างศักยภาพของพนักงาน ช่วยสร้างสภาพแวดล้อมขององค์กรที่ปรับตัวได้และมีส่วนร่วม ซึ่งเป็นสิ่งสำคัญต่อความสำเร็จในระยะยาว (Sahoo, 2020) ลักษณะสำคัญประกอบด้วย

ความมุ่งมั่นของผู้นำ: ผู้นำที่มีวิสัยทัศน์ช่วยกำหนดทิศทางร่วมขององค์กร ซึ่งสำคัญต่อการปลูกฝังวัฒนธรรมการผลิตแบบลีนและสร้างแรงจูงใจให้ทีมงาน

การมีส่วนร่วมของพนักงาน: การสนับสนุนการทำงานร่วมกันและการมีส่วนร่วมในการตัดสินใจช่วยเสริมสร้างความรู้สึกเป็นเจ้าของและความรับผิดชอบ

การจัดการความสัมพันธ์กับลูกค้า: การรวบรวมความคิดเห็นของลูกค้าอย่างจริงจังช่วยให้สอดคล้องกับความต้องการของตลาด และเพิ่มความพึงพอใจและความภักดีของลูกค้า

การสร้างความร่วมมือกับซัพพลายเออร์: เป้าหมายสูงสุดของความร่วมมือระหว่างซัพพลายเออร์คือการปรับปรุงโซ่อุปทานให้เหมาะสม แทนที่จะให้แต่ละหน่วยงานมุ่งเน้นเฉพาะผลประโยชน์ของตนเอง ความโปร่งใส

และการประสานงานที่เพิ่มขึ้นจะช่วยให้โซ่ปทานตอบสนองต่อการเปลี่ยนแปลงในความต้องการของลูกค้าได้เร็วขึ้น ส่งผลให้ต้นทุนการดำเนินงานลดลง ลูกค้ามีความพึงพอใจมากขึ้น

ซอฟต์แวร์เป็นรากฐานในการสร้างวัฒนธรรมการปรับปรุงอย่างต่อเนื่อง มุ่งเน้นการพัฒนาที่ค่อยเป็นค่อยไปและยั่งยืน ซึ่งสะท้อนทั้งคุณค่าเชิงมนุษย์และเชิงกลยุทธ์ขององค์กร (Bortolotti et al., 2015; Ferrazzi et al., 2025; Palhau et al., 2024; Tortorella et al., 2024)

2. ฮาร์ดไลน์เกี่ยวข้องกับการใช้เครื่องมือและวิธีการทางเทคนิคเพื่อลดความซับซ้อนของกระบวนการและขจัดความสูญเปล่า แนวปฏิบัติเหล่านี้มีรากฐานมาจากระบบการผลิตแบบโตโยต้า อันได้แก่

การผลิตแบบทันเวลาพอดี (Just in Time: JIT) ช่วยลดสินค้าคงคลังและความสูญเปล่าในการผลิตโดยจัดส่งวัสดุเฉพาะเมื่อจำเป็น

การบำรุงรักษาพิพล (Total Productive Maintenance: TPM) ช่วยเพิ่มความน่าเชื่อถือของอุปกรณ์ผ่านมาตรการป้องกันและการมีส่วนร่วมของผู้ปฏิบัติงาน

การจัดการคุณภาพโดยรวม (Total Quality Management: TQM) ช่วยรักษาคุณภาพที่สม่ำเสมอด้วยการมุ่งเน้นการให้ความสำคัญสูงสุดต่อลูกค้าภายใต้ความร่วมมือของพนักงานในทุกกระบวนการ

ฮาร์ดไลน์จึงเป็นเทคนิคและโครงสร้างของการจัดการแบบลีน ที่มุ่งเน้นการประยุกต์ใช้เครื่องมือ วิธีการ และแนวปฏิบัติอย่างเป็นระบบ เพื่อขจัดความสูญเปล่า เพิ่มประสิทธิภาพ และยกระดับสมรรถนะของกระบวนการ (Sahoo, 2020)

การผสมผสานระหว่างซอฟต์แวร์และฮาร์ดไลน์เพื่อความสำเร็จ

การผสมผสานซอฟต์แวร์ (Soft Lean) และฮาร์ดไลน์ (Hard Lean) ช่วยสร้างกรอบการทำงานที่ครอบคลุมสำหรับการยกระดับประสิทธิภาพขององค์กรและการบรรลุผลลัพธ์ที่ยั่งยืน แนวปฏิบัติของซอฟต์แวร์ เช่น ภาวะผู้นำ การทำงานร่วมกัน และความสัมพันธ์ระหว่างองค์กร มีบทบาทสำคัญต่อการนำเครื่องมือเชิงเทคนิคของฮาร์ดไลน์มาใช้ได้อย่างมีประสิทธิภาพและยั่งยืน (Ferrazzi et al., 2025; Tortorella et al., 2024) ตัวอย่างเช่น การมีส่วนร่วมของพนักงานและการทำงานเป็นทีม (Collaboration & teamwork) สนับสนุนการบำรุงรักษาพิพล (Total Productive Maintenance: TPM) ผ่านการแก้ปัญหาเชิงรุกและนวัตกรรมที่เกิดจากการมีส่วนร่วม (Palhau et al., 2024) วัฒนธรรมการปรับปรุงอย่างต่อเนื่อง (Continuous improvement culture) เพิ่มประสิทธิภาพของการจัดการคุณภาพโดยรวม (Total Quality Management: TQM) โดยทำให้การแก้ไขข้อบกพร่องและการเรียนรู้ในกระบวนการเกิดขึ้นอย่างต่อเนื่อง (Hines et al., 2025) นอกจากนี้ ความก้าวหน้าของเทคโนโลยี Industry 4.0 ได้เสริมให้การผสมผสานซอฟต์แวร์และฮาร์ดไลน์อย่างมาก เช่น Internet of Things (IoT) ช่วยให้ข้อมูลการผลิตสามารถส่งได้แบบเรียลไทม์ ขณะที่ปัญญาประดิษฐ์ (AI) และการวิเคราะห์เชิง

คาดการณ์ช่วยให้สามารถวางแผนเชิงรุก ตัดสินใจอย่างแม่นยำ และปรับปรุงกระบวนการอย่างต่อเนื่อง (Biondo et al., 2025; WiŚnicki et al., 2024)

เมื่อผสานฮาร์ดลีนและซอฟต์ลีนเข้าด้วยกันเปรียบได้ดังสองด้านของเหรียญเดียวกัน โดยระบบการผลิตแบบโตโยต้าคือกลไกและเครื่องมือที่ขับเคลื่อนการผลิตรายมีประสิทธิภาพ ขณะที่วิถีแห่งโตโยต้าคือปรัชญาและวัฒนธรรมที่ทำให้กลไกเหล่านี้สามารถยืนหยัดและเติบโตได้อย่างยั่งยืน การผสานทั้งสองมิติควบคู่กันทำให้เข้าใจถึงความลึกซึ้งของการจัดการแบบลีนว่าไม่ใช่เพียงชุดเครื่องมือ แต่เป็นทั้งระบบการทำงานและวัฒนธรรมองค์การที่เกื้อหนุนกัน (Hines et al., 2025; WiŚnicki et al., 2024)

ดังนั้น การปรับปรุงหลักการแบบลีนในยุคปัจจุบันจึงเน้นความจำเป็นในการสร้างสมดุลระหว่าง ความเข้มแข็งของเครื่องมือเชิงเทคนิคและความสามารถในการปรับตัวทางวัฒนธรรมเพื่อให้องค์กรสามารถประสบความสำเร็จในสภาพแวดล้อมที่เปลี่ยนแปลงรวดเร็วและการแข่งขันสูงได้อย่างต่อเนื่อง ดังแสดงในภาพที่ 2



ภาพที่ 2 แนวคิดการผสานซอฟต์แวร์ลีนและฮาร์ดลีนเพื่อความสำเร็จ

หมายเหตุ. การแสดงความสัมพันธ์ระหว่างซอฟต์แวร์ลีนและฮาร์ดลีน โดยที่ซอฟต์แวร์ลีนมุ่งเน้นปัจจัยด้านมนุษย์ ขณะที่ฮาร์ดลีนเน้นเครื่องมือทางเทคนิค เมื่อผสานกันจะส่งเสริมความสำเร็จขององค์กร. ดัดแปลงจาก “Lean Manufacturing Practices and Performance: The Role of Social and Technical Factors,” by S. Sahoo, 2020, *International Journal of Quality & Reliability Management*, 37(5), pp. 732-754 (<https://doi.org/10.1108/IJQRM-03-2019-0099>); “From People to Performance: Leveraging Soft Lean Practices for Environmental Sustainability in Large-scale Production,” by M. Ferrazzi, G. L. Tortorella, W. Li, F. Costa, and A. Portioli-Staudacher, 2025, *Sustainability*, 17(9), Article 3955 (<https://doi.org/10.3390/su17093955>). CC BY 4.0; “Soft Lean Practices and Organizational Resilience in the Service Sector,” by G. Tortorella, A. Prashar, J. Antony, R. Vassolo, A. Mac Cawley, R. Peimbert-Garcia, and D. L. de Mattos Nascimento, 2024, *Management Decision*, 62(4),

pp. 1424-1452 (<https://doi.org/10.1108/MD-06-2023-1034>); “Toyota Way – The Heart of Toyota Production System and Its Impact on Sustainable Company Growth,” by M. Palhau, J. C. Sá, P. Ávila, J. Dinis-Carvalho, C. Rodrigues, and G. Santos, 2024, *Quality Innovation Prosperity*, 28(3), pp 23-45 (<https://doi.org/10.12776/qip.v28i3.2073>). CC BY 4.0; “A Global Industrial Perspective on Lean Industry 4.0: A Qualitative Wide-Angle Lens Approach,” by P. Hines, G. Tortorella, J. Antony, D. Romero, A. Walsh, D. Taylor, A. C. Alves, M. Bertolini, R. Caiado, K. Demeterj, J. Dinis-Carvalho, L. P. Ferreira, D. Fettermann, M. G. Filho, P. Gaiardelli, G. Graham Howe, G. G. Inan, M. Kumar, C. H. Le, . . . H. Zak, 2025, *Production Planning & Control: The Management of Operations*, pp. 1-22 (<https://doi.org/10.1080/09537287.2025.2509143>).

การประยุกต์ซอฟต์แวร์คลาวด์และฮาร์ดแวร์ในการจัดการโลจิสติกส์และโซ่อุปทาน

หลักการจัดการแบบคลาวด์ โดยเฉพาะการผสมผสานระหว่างซอฟต์แวร์คลาวด์และฮาร์ดแวร์ มีการประยุกต์ใช้อย่างกว้างขวางในการจัดการโลจิสติกส์และโซ่อุปทาน เพื่อตอบสนองต่อความท้าทายสำคัญ เช่น ความไม่มีประสิทธิภาพของกระบวนการ ความผันผวนของความต้องการ และการสร้างความพึงพอใจของลูกค้า การเชื่อมโยงระหว่างซอฟต์แวร์ที่เน้นปัจจัยด้านมนุษย์และความร่วมมือ เข้ากับฮาร์ดแวร์ที่ใช้เครื่องมือเชิงเทคนิค สามารถสร้างระบบที่ทั้งมีประสิทธิภาพ ยืดหยุ่น และยั่งยืน (Ferrazzi et al., 2025; Tortorella et al., 2024) ลักษณะการประยุกต์ใช้สามารถอธิบายได้ดังนี้

1. การปรับปรุงกระบวนการให้มีประสิทธิภาพ: แนวทางซอฟต์แวร์คลาวด์มุ่งเน้นการพัฒนาบุคลากรโดยตรง โดยเฉพาะการสร้างบรรยากาศการทำงานที่ส่งเสริมความร่วมมือ การแลกเปลี่ยนข้อมูล และการแก้ปัญหาพร้อมกัน การมีส่วนร่วมของพนักงานในทุกระดับช่วยให้ความรู้สึกเป็นเจ้าของงานและตระหนักถึงความรับผิดชอบต่อผลลัพธ์ของกระบวนการ ตัวอย่างเช่น การจัดกิจกรรมการปรับปรุงหรือการประชุมทีมงานประจำสัปดาห์ ทำให้พนักงานสามารถสะท้อนปัญหาที่พบในสายการผลิตหรืองานโลจิสติกส์ได้ทันที และมีส่วนร่วมในการเสนอแนวทางแก้ไข เมื่อผนวกกับเครื่องมือฮาร์ดแวร์ เช่น การผลิตแบบทันเวลา (JIT) ที่ช่วยลดสินค้าคงคลัง หรือการบำรุงรักษาทีพิล (TPM) ที่ลดการหยุดชะงักของเครื่องจักร จะทำให้การปรับปรุงกระบวนการมีความเป็นระบบมากขึ้น ลดความสูญเสีย และทำให้การดำเนินงานราบรื่นขึ้น (Batwara et al., 2025; Dombrowski & Mielke, 2014)

2. การเพิ่มความยืดหยุ่น: ซอฟต์แวร์สนับสนุนความสามารถในการปรับตัวต่อความผันผวนของตลาด เช่น การมีส่วนร่วมของพนักงานในการตัดสินใจช่วยเพิ่มความยืดหยุ่นในช่วงที่มีความไม่แน่นอน ขณะที่ฮาร์ดแวร์อย่าง

ระบบ Kanban ทำหน้าที่เป็นโครงสร้างที่ช่วยให้การปรับกระบวนการเกิดขึ้นได้รวดเร็วและมีประสิทธิภาพ (Johansen & Greenwood, 1995; Palhau et al., 2024)

3. การส่งเสริมความร่วมมือในโซ่อุปทาน: ซอฟต์แวร์ส่งเสริมการสื่อสารที่โปร่งใสและความไว้วางใจระหว่างผู้มีส่วนได้ส่วนเสีย ขณะที่ฮาร์ดไลน์ใช้เครื่องมือเช่น การทำแผนภาพสายธารแห่งคุณค่า (Value Stream Mapping: VSM) เพื่อเพิ่มความชัดเจนและการประสานงานในเครือข่ายโซ่อุปทาน (Sahoo, 2020; WiŚnicki et al., 2024)

4. การใช้เทคโนโลยีเสริมประสิทธิภาพ: เทคโนโลยีอุตสาหกรรม 4.0 เช่น Internet of Things (IoT) และปัญญาประดิษฐ์ (AI) มีบทบาทสำคัญในการผสานซอฟต์แวร์และฮาร์ดไลน์ โดย IoT ช่วยในการติดตามข้อมูลการขนส่งและสินค้าคงคลังแบบเรียลไทม์ ขณะที่ AI สนับสนุนการวิเคราะห์เชิงพยากรณ์และการตัดสินใจเชิงกลยุทธ์ เทคโนโลยีเหล่านี้ช่วยเชื่อมต่อช่องว่างระหว่างสองแนวทาง สร้างเครือข่ายโลจิสติกส์และโซ่อุปทานที่มีความยืดหยุ่นและแม่นยำสูง (Biondo et al., 2025; Nambiar, 2010)

ผลจากการบูรณาการแนวทางเหล่านี้ องค์การสามารถบรรลุผลลัพธ์ที่เป็นรูปธรรม เช่น การลดเวลานำส่ง (Lead time) ความแม่นยำในการสั่งซื้อที่สูงขึ้น และระดับความพึงพอใจของลูกค้าที่เพิ่มขึ้น ซึ่งสะท้อนให้เห็นว่าการประยุกต์ซอฟต์แวร์และฮาร์ดไลน์ไม่เพียงเพิ่มประสิทธิภาพเชิงปฏิบัติการ แต่ยังเสริมสร้างขีดความสามารถเชิงกลยุทธ์ ทำให้องค์การสามารถแข่งขันได้อย่างยั่งยืนในสภาพแวดล้อมธุรกิจที่เปลี่ยนแปลงรวดเร็วในปัจจุบัน (Biondo et al., 2025; Ferrazzi et al., 2025; Tortorella et al., 2024)

กรณีศึกษา: การผสานซอฟต์แวร์และฮาร์ดไลน์ในโซ่อุปทานยานยนต์

อุตสาหกรรมยานยนต์เป็นหนึ่งในภาคการผลิตที่ซับซ้อนและมีการแข่งขันสูง การผสานระหว่างซอฟต์แวร์และฮาร์ดไลน์ได้รับการพิสูจน์แล้วว่าสามารถช่วยแก้ไขปัญหามากมายได้บ่อย เช่น สินค้าคงคลังส่วนเกิน เวลานำส่งที่ยาวนาน และการประสานงานที่ไม่มีประสิทธิภาพในเครือข่ายโซ่อุปทาน

1. กรณีศึกษาอุตสาหกรรมยานยนต์ในประเทศบราซิล ผู้บริหารระดับสูงให้ความสำคัญกับการเปลี่ยนแปลงสู่สิน ได้มีการนำกรอบ Lean Leadership 4.0 มาใช้เพื่อลดความสูญเสียและปรับปรุงประสิทธิภาพการผลิต ผลการดำเนินงานพบว่า Overall Equipment Effectiveness (OEE) เพิ่มขึ้นราว 31% คุณภาพเพิ่มขึ้น 57% เวลาตั้งเครื่อง (Setup time) ลดลง 58% และเวลานำส่งลดลง 46% (Silva et al., 2025)

2. การศึกษาในอุตสาหกรรมยานยนต์ของมาเลเซียโดย พบว่า การประยุกต์ Lean Principles & Practices (LPP) สามารถเสริมสร้างความเป็นเลิศในการปฏิบัติงานได้อย่างมีประสิทธิภาพ โดยซอฟต์แวร์ เช่น ภาวะผู้นำ การสื่อสารในองค์กร และการมีส่วนร่วมของผู้จัดการ ช่วยสนับสนุนฮาร์ดไลน์ เช่น การลดของเสีย (Waste elimination) และการปรับมาตรฐาน (Standardization) ส่งผลให้คุณภาพเพิ่มขึ้นและการส่งมอบตรงเวลามีความน่าเชื่อถือมากขึ้น (Wahab et al., 2024)

3. กรณีศึกษาผู้ผลิตรายานยนต์ในเอเชียตะวันออกเฉียงใต้พบว่าความยั่งยืนของการดำเนินงานขึ้นอยู่กับการปัจจัยของซอฟต์แวร์ เช่น วัฒนธรรมองค์กร การสนับสนุนจากผู้นำ และการประสานงานกับซัพพลายเออร์ ซึ่งช่วยให้เครื่องมือฮาร์ดแวร์ เช่น ระบบ Kanban การผลิตแบบทันเวลาพอดี และการบำรุงรักษาที่ผล สามารถนำไปใช้ได้อย่างต่อเนื่องและยั่งยืน (Aripin et al., 2024)

4. กรณีศึกษาอุตสาหกรรมชิ้นส่วนยานยนต์ในประเทศไทย ได้ประยุกต์ใช้หลักการลิ้นร่วมกับเทคโนโลยีสมัยใหม่ เช่น RFID, IoT และการวิเคราะห์ข้อมูล เพื่อเพิ่มประสิทธิภาพการจัดการโลจิสติกส์ ผลการดำเนินงานพบว่าต้นทุนโลจิสติกส์ลดลง ความสามารถในการติดตามและตรวจสอบทุกขั้นตอนของกระบวนการตั้งแต่ต้นทางจนถึงปลายทางได้อย่างครอบคลุมและแบบเรียลไทม์ และมีความสัมพันธ์เชิงบวกต่อความคุ้มค่าของต้นทุน ขณะเดียวกัน การนำหลักการลิ้นเข้ามาช่วยลดความสูญเปล่าและปรับปรุงกระบวนการโลจิสติกส์ ทำให้การส่งมอบตรงเวลาเพิ่มขึ้น โดยรวมถือว่าประสิทธิภาพของระบบโลจิสติกส์และโซ่อุปทานดีขึ้นอย่างมีนัยสำคัญ (Martusorn Khaengkhan, 2024)

จากกรณีศึกษาข้างต้นจะเห็นได้ว่าการผสมผสานซอฟต์แวร์และฮาร์ดแวร์ในอุตสาหกรรมยานยนต์ ไม่เพียงเพิ่มประสิทธิภาพและลดต้นทุน แต่ยังเสริมสร้างความยั่งยืนในเชิงวัฒนธรรมองค์กรและการทำงานร่วมกัน การผสมผสานทั้งสองแนวทางจึงเป็นปัจจัยสำคัญที่ทำให้องค์กรสามารถตอบสนองต่อการเปลี่ยนแปลงและการแข่งขันได้อย่างต่อเนื่องในยุคอุตสาหกรรม 4.0

แนวทางปฏิบัติมาตรฐานสำหรับการจัดการลิ้นในระบบโลจิสติกส์และโซ่อุปทาน

การนำแนวปฏิบัติแบบลิ้น (Lean Practices) มาใช้ในการจัดการโลจิสติกส์และโซ่อุปทานจำเป็นต้องอาศัยกระบวนการที่มีโครงสร้างชัดเจนและเป็นระบบ เพื่อให้แน่ใจว่าการปรับใช้ทั้งซอฟต์แวร์และฮาร์ดแวร์ สามารถสร้างผลลัพธ์ที่ยั่งยืนได้ งานวิจัยยังเน้นว่าความสำเร็จของโครงการจัดการลิ้นในระบบโลจิสติกส์และโซ่อุปทานเกิดจากการเชื่อมโยงระหว่างมิติด้านมนุษย์กับเครื่องมือเชิงเทคนิคอย่างสมดุล (Ferrazzi et al., 2025; Hines et al., 2025; Sahoo, 2020) โดยมีขั้นตอนหลักดังนี้

1. ประเมินสถานะปัจจุบัน: ทำการประเมินกระบวนการที่มีอยู่ในปัจจุบันอย่างละเอียดเพื่อตรวจสอบปัญหาและระบุพื้นที่ที่สามารถปรับปรุงได้ รวมถึงการวิเคราะห์กระบวนการทำงาน การบริหารจัดการสินค้าคงคลัง และการประสานงานกับซัพพลายเออร์
2. กำหนดเป้าหมาย: ตั้งเป้าหมายที่ชัดเจนและวัดผลได้ สอดคล้องกับลำดับความสำคัญเชิงกลยุทธ์ขององค์กร เช่น การลดเวลานำ การลดของเสีย หรือการเพิ่มความพึงพอใจของลูกค้า

3. สร้างความร่วมมือจากผู้นำ: ได้รับการสนับสนุนอย่างแข็งขันจากผู้บริหารระดับสูงในการผลักดันโครงการจัดการสินค้าในระบบโลจิสติกส์และโซ่อุปทาน การมีส่วนร่วมของผู้นำช่วยให้เกิดความสอดคล้องในทุกระดับขององค์กรและจัดสรรทรัพยากรที่จำเป็นต่อความสำเร็จ

4. ฝึกอบรมพนักงาน: พัฒนาหลักสูตรการฝึกอบรมที่เน้นทั้งหลักซอฟต์แวร์และเครื่องมือฮาร์ดแวร์ เพื่อให้พนักงานมีทักษะในการใช้เครื่องมือต่าง ๆ เช่น การผลิตแบบทันเวลาพอดี (JIT) และการจัดการคุณภาพโดยรวม (TQM) อย่างมีประสิทธิภาพ

5. ดำเนินโครงการนำร่อง: นำแนวปฏิบัติแบบลีนมาใช้ในขนาดเล็กก่อนเพื่อตรวจสอบความเหมาะสมและประสิทธิภาพ การทดลองนำร่องช่วยให้สามารถปรับปรุงก่อนการดำเนินงานในวงกว้าง ลดความเสี่ยง และเพิ่มโอกาสในการประสบความสำเร็จ

6. ดำเนินการแบบค่อยเป็นค่อยไป: ขยายการดำเนินงานลีนทีละขั้นตอนโดยมุ่งเน้นไปที่พื้นที่หรือกระบวนการเฉพาะ การดำเนินการแบบค่อยเป็นค่อยไปช่วยให้สามารถติดตามผลได้ดีขึ้นและรับประกันการปรับปรุงอย่างยั่งยืนในระยะยาว

7. วัดผลลัพธ์: ใช้ตัวชี้วัดผลการดำเนินงานหลัก (KPIs) ในการประเมินผลกระทบของโครงการจัดการสินค้าในระบบโลจิสติกส์และโซ่อุปทาน ตัวชี้วัดอาจรวมถึงอัตราการหมุนเวียนสินค้าคงคลัง เวลาการปฏิบัติตามคำสั่งซื้อ และคะแนนความพึงพอใจของลูกค้า

8. ปรับปรุงอย่างต่อเนื่อง: ส่งเสริมวัฒนธรรมการปรับปรุงอย่างต่อเนื่อง การสร้างระบบการให้ข้อเสนอแนะและการตรวจสอบกระบวนการอย่างสม่ำเสมอช่วยให้แนวปฏิบัติแบบลีนยังคงมีประสิทธิภาพและปรับตัวเข้ากับสภาพแวดล้อมที่เปลี่ยนแปลง

นอกจากนี้ การใช้ Visualization Tools เช่น แผนภาพสถานะการผลิตหรือ Dashboard แบบเรียลไทม์ช่วยให้ทุกคนในองค์กรเข้าถึงข้อมูลได้ง่ายและเข้าใจตรงกัน เป็นเครื่องมือที่ช่วยสร้างความโปร่งใสและเร่งการตัดสินใจ (Biondo et al., 2025) ด้วยการปฏิบัติตามขั้นตอนมาตรฐานดังกล่าว องค์กรสามารถนำแนวปฏิบัติแบบลีนมาใช้ได้อย่างเป็นระบบและยั่งยืน ส่งผลให้ประสิทธิภาพ ความยืดหยุ่น และความสามารถในการแข่งขันในด้านการจัดการโลจิสติกส์และโซ่อุปทานเพิ่มขึ้นอย่างชัดเจน ดังสรุปใน ภาพที่ 3



ภาพที่ 3 สรุปขั้นตอนปฏิบัติงานมาตรฐานสำหรับการนำไปปฏิบัติเพื่อความสำเร็จ

หมายเหตุ. การบูรณาการซอฟต์แวร์และฮาร์ดแวร์ผ่านการทดลองใช้ (Pilot Line) โดยอาศัยกระบวนการ Plan-Do-Check-Act (PDCA) และขยายผลไปยังหน่วยงานต่างๆ ที่มีส่วนช่วยขับเคลื่อนสมรรถนะ (Performance) และความยั่งยืน (Sustainability) เพื่อนำไปสู่ความสำเร็จขององค์กร. ดัดแปลงจาก “From People to Performance: Leveraging Soft Lean Practices for Environmental Sustainability in Large-Scale Production,” by M. Ferrazzi, G. Tortorella, W. Li, F. Costa, and A. Portioli-Staudacher, 2025, *Sustainability*, 17(9), Article 3955 (<https://doi.org/10.3390/su17093955>). CC BY 4.0; “A Global Industrial Perspective on Lean Industry 4.0: A Qualitative Wide-Angle Lens Approach,” by P. Hines, G. Tortorella, J. Antony, D. Romero, A. Walsh, D. Taylor, A. C. Alves, M. Bertolini, R. Caiado, K. Demeterj, J. Dinis-Carvalho, L. P. Ferreira, D. Fettermann, M. G. Filho, P. Gaiardelli, G. Graham Howe, G. G. Inan, M. Kumar, C. H. Le, and H. Zak, 2025, *Production Planning & Control: The Management of Operations*, pp. 1-22 (<https://doi.org/10.1080/09537287.2025.2509143>); A Decision Support Model for Lean Supply Chain Management in City Multifloor Manufacturing Clusters,” by B. WiŚnicki, T. Dzhuguryan, S. Mielniczuk, I. Petrov, and L. Davydenko, 2024, *Sustainability*, 16(20), Article 8801 (<https://doi.org/10.3390/su16208801>); “An Analytical Framework for Optimizing Supply Chain Operations with Lean Practices,” by A. Batwara, S. Kediya, and R. A. Kayande, 2025, *Supply Chain Analytics*, 11, Article 100145 (<https://doi.org/10.1016/j.sca.2025.100145>). CC BY 4.0; “Toyota Way—The Heart of Toyota Production System and Its Impact on Sustainable Company Growth,” by M. Palhau, J. C. Sá, P. Ávila, J. Dinis-Carvalho, C. Rodrigues, and G. Santos, 2024, *Quality Innovation Prosperity*, 28(3), pp 23-45 (<https://doi.org/10.12776/qip.v28i3.2073>). CC BY 4.0; “Lean Leadership 4.0 Framework: A Case Study in an Automotive Company,” by I. B. Silva, R. L. Capla, S. B. Shiki, G. F. Barbosa, and R. E. Cooper Ordóñez, 2025, *Benchmarking: An International Journal*. pp 1-24 (<https://doi.org/10.1108/BIJ-08-2024-0709>).

ประโยชน์ที่ได้รับ

1. ในเชิงวิชาการ : เป็นการต่อยอดองค์ความรู้ด้านการจัดการแบบลีน โดยชี้ให้เห็นถึงความสำคัญของการบูรณาการซอฟต์แวร์และฮาร์ดไลน์อย่างสมดุล แทนที่จะมุ่งเน้นเพียงด้านใดด้านหนึ่ง การสรุปขั้นตอนปฏิบัติงานมาตรฐานจากวรรณกรรมและกรณีศึกษาเป็นการสร้างกรอบที่สามารถนำไปใช้ตรวจสอบหรือประยุกต์ต่อได้ พร้อมยืนยันบทบาทของซอฟต์แวร์ในการเสริมประสิทธิภาพของฮาร์ดไลน์และเทคโนโลยีสมัยใหม่ต่อการยกระดับประสิทธิภาพและความยั่งยืนของโซ่อุปทาน

2. ในเชิงปฏิบัติ : ขั้นตอนปฏิบัติงานมาตรฐาน องค์การสามารถนำไปใช้จริง เป็นเครื่องมือกำหนดขั้นตอนตั้งแต่การประเมิน วางเป้าหมาย ไปจนถึงการปรับปรุงอย่างต่อเนื่อง การผสานซอฟต์แวร์ที่เน้นบุคลากรและวัฒนธรรมกับฮาร์ดไลน์ที่เป็นเครื่องมือเชิงเทคนิค ช่วยลดต้นทุน ลดเวลานำส่ง และเพิ่มคุณภาพการผลิต ตลอดจนสร้างความพึงพอใจแก่ลูกค้า ซึ่งเป็นประโยชน์ต่อการพัฒนาโลจิสติกส์และโซ่อุปทานให้มีความยืดหยุ่นและแข่งขันได้ในระยะยาว

บทสรุป

การนำซอฟต์แวร์ (Soft Lean) และเครื่องมือแบบฮาร์ดไลน์ (Hard Lean) มาประยุกต์ใช้ร่วมกันเป็นแนวทางสำคัญในการบรรลุความเป็นเลิศด้านการจัดการโลจิสติกส์และโซ่อุปทาน การบูรณาการระหว่างแนวปฏิบัติที่มุ่งเน้นทรัพยากรบุคคล ภาวะผู้นำ และการทำงานเป็นทีม เข้ากับเครื่องมือทางเทคนิค ช่วยผลักดันประสิทธิภาพของการดำเนินงาน ความยั่งยืน และความยืดหยุ่นขององค์การ นอกจากนี้ บทความยังได้นำเสนอขั้นตอนปฏิบัติงานมาตรฐาน เพื่อเป็นแนวทางในการถ่ายทอดทฤษฎีสู่การปฏิบัติจริง ช่วยให้้องค์การสามารถวางแผนการดำเนินงานและพัฒนากระบวนการอย่างเป็นระบบ อย่างไรก็ตาม แม้การบูรณาการซอฟต์แวร์และฮาร์ดไลน์จะช่วยเพิ่มประสิทธิภาพ ลดต้นทุน และสร้างความยั่งยืน แต่อุปสรรคสำคัญยังคงอยู่ที่การลงทุนด้านเทคโนโลยีที่สูง การต่อต้านการเปลี่ยนแปลงและเวลาที่ต้องใช้ในการฝึกอบรมบุคลากร การจัดการข้อจำกัดเหล่านี้จึงจำเป็นต้องอาศัยการสนับสนุนจากผู้นำ การสื่อสารที่มีประสิทธิภาพ และการวางแผนระยะยาว เพื่อให้การประยุกต์ใช้ลีนเกิดผลสำเร็จอย่างต่อเนื่องและยั่งยืนในสภาพแวดล้อมธุรกิจที่เปลี่ยนแปลงอย่างรวดเร็ว

บรรณานุกรม

Aripin, N. M., Nawanir, G., Hussain, S., Muhamad Tamyez, P. F., Fauzi, M. A., & Alimin, N. S. N.

(2024). The path to sustainable lean implementation: A case study in automotive industry. *Operations Research Forum*, 6(1), 1-4.

<https://doi.org/10.1007/s43069-024-00396-8>

Batwara, A., Kediya, S., & Kayande, R. A. (2025). An analytical framework for optimizing supply chain operations with lean practices. *Supply Chain Analytics*, 11, Article 100145.

<https://doi.org/10.1016/j.sca.2025.100145>

Biondo, D., Seelent, J. F. C., Artuzi, S. R., Schmitt, I. G., Kai, D. A., Roberto, F. R. A., & Benitez, G. B. (2025). How industry 4.0 adoption connects soft lean practices with hard lean tools enhancing firm performance. In D. N. Šormaz, B. Bidanda, O. Alhawari, & Z. Geng (Eds.), *Intelligent production and industry 5.0 with human touch, resilience, and circular economy: Transactions of the 12th international conference on production research – ICPR Americas 2024* (pp. 335-345). Springer.

https://doi.org/10.1007/978-3-031-77723-3_31

Bortolotti, T., Boscari, S., & Danese, P. (2015). Successful lean implementation: Organizational culture and soft lean practices. *International Journal of Production Economics*, 160, 182-201. <https://doi.org/10.1016/j.ijpe.2014.10.013>

BPI. (n.d.) *Toyota Production System*. Lean Six Sigma Defenition.

<https://www.leansixsigmadefinition.com/glossary/toyota-production-system>

Dombrowski, U., & Mielke, T. (2014). Lean leadership–15 rules for a sustainable lean implementation. *Procedia Cirp*, 17, 565-570. <https://doi.org/10.1016/j.procir.2014.01.146>

Ferrazzi, M., Tortorella, G. L., Li, W., Costa, F., & Portioli-Staudacher, A. (2025). From people to performance: Leveraging soft lean practices for environmental sustainability in large-scale production. *Sustainability*, 17(9), Article 3955. <https://doi.org/10.3390/su17093955>

Hines, P., Tortorella, G., Antony, J., Romero, D., Walsh, A., Taylor, D., Alves, A. C., Bertolini, M., Caiado, R., Demeterj, K., Dinis-Carvalho, J., Ferreira, L. P., Fettermann, D., Filho, M. G., Gaiardelli, P., Graham Howe, G., Inan, G. G., Kumar, M., Le, C. H., & Zak, H. (2025). A global industrial perspective on lean industry 4.0: A qualitative wide-angle lens approach. *Production Planning & Control: The Management of Operations*, 1-22. <https://doi.org/10.1080/09537287.2025.2509143>

Johansen, D. E., & Greenwood, D. J. (1999). Hard, soft or lean? Planning on medium-sized construction projects. In W. Hughes (Ed.), *Proceedings of the 15th Annual ARCOM Conference: Vol. 2*, (pp. 385–394). Association of researchers in construction management. <https://shorturl.asia/ln8cR>

Martusorn Khaengkhan. (2024, February 5-7). Logistics management strategies and efficiency of

- logistics operations in the automotive parts manufacturing industry in Thailand. In K. Heuer, Chayanan Kerdpitak, N. P. Mahalik, B. Barrett, V. Nadda, K. Gamage, W.-H. Yen (Eds.), *Proceeding of international academic multidisciplinary research conference in Venice 2024*.
<http://icbtsproceeding.ssru.ac.th/index.php/ICBTSVENICE2024/article/view/1185>
- Nambiar, A. N. (2010, March 17-19). Modern manufacturing paradigms–A comparison. *Proceedings of the international multiconference of engineers and computer scientists 2010 (IMECS 2010): Vol. III*. International Association of Engineers (IAENG).
https://www.iaeng.org/publication/IMECS2010/IMECS2010_pp1662-1667.pdf
- Palhau, M., Sá, J. C., Ávila, P., Dinis-Carvalho, J., Rodrigues, C., & Santos, G. (2024). Toyota way – The heart of Toyota production system and its impact on sustainable company growth. *Quality Innovation Prosperity*, 28(3), 23-45. <https://doi.org/10.12776/qip.v28i3.2073>
- Sahoo, S. (2020). Lean manufacturing practices and performance: The role of social and technical factors. *International Journal of Quality & Reliability Management*, 37(5), 732-754. <https://doi.org/10.1108/IJQRM-03-2019-0099>
- Silva, I. B., Capla, R. L., Shiki, S. B., Barbosa, G. F., & Cooper Ordóñez, R. E. (2025). Lean leadership 4.0 framework: A case study in an automotive company. *Benchmarking: An International Journal*, 1-24. <https://doi.org/10.1108/BIJ-08-2024-0709>
- Tortorella, G., Prashar, A., Antony, J., Vassolo, R., Mac Cawley, A., Peimbert-Garcia, R., & de Mattos Nascimento, D. L. (2024). Soft lean practices and organizational resilience in the service sector. *Management Decision*, 62(4), 1424-1452.
<https://doi.org/10.1108/MD-06-2023-1034>
- Wahab, S. N., Othman, N., Uzir, M. U. H., & Yanamandra, R. (2024). Revolutionizing operational excellence: advancing the automotive industry through Lean principles. *Environment-Behaviour Proceedings Journal*, 9(27), 273-279. <https://doi.org/10.21834/e-bpj.v9i27.5568>
- Wiśnicki, B., Dzhuguryan, T., Mielniczuk, S., Petrov, I., & Davydenko, L. (2024). A decision support model for lean supply chain management in city multifloor manufacturing clusters. *Sustainability*, 16(20), Article 8801. <https://doi.org/10.3390/su16208801>