แนวคิดการจำแนกความสูญเสียและกิจกรรมกลุ่มย่อย ตามแนวทางวัฒนธรรมการผลิตแบบญี่ปุ่น

The concept classification of losses and small group activities in Monozukuri

ดำรงค์ ถาวร (Damrong Thavorn)*

บทคัดย่อ

ในการดำเนินธุรกิจเพื่อให้ได้ผลิตภัณฑ์หรือบริการที่มีคุณภาพดีและราคาถูกส่งมอบให้กับลูกค้ามีความจำเป็นที่บุคลากรจะต้องปรับปรุงกระบวนการทำงานเพื่อกำจัดความสูญเสียในสถานที่ทำงานแต่ละวันเพื่อการทำงานที่มีประสิทธิภาพที่สูงขึ้น ซึ่งชาวญี่ปุ่นถือได้ว่าเป็นชนชาติที่มีแนวคิดการจำแนกความสูญเสียในกระบวนการธุรกิจและการดำเนินกิจกรรมกลุ่มย่อยเพื่อลดความสูญเสียอย่างเข้มแข็ง ซึ่งถ้าหากผู้ประกอบการได้เรียนรู้และนำไปประยุกต์ใช้ก็จะเป็นการปรับปรุงเพิ่มศักยภาพ ลดต้นทุนและพัฒนาบุคคลากรให้กับสถานประกอบการอีกด้วย

คำสำคัญ : ความสูญเสีย, วัฒนธรรมการผลิตแบบญี่ปุ่น

* อาจารย์ประจำสาขาวิชาการตลาด คณะศิลปศาสตร์และวิทยาศาสตร์ มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์ (วิทยาเขต กำแพงแสน)
E- mail: edu_1sigma@yahoo.com
Lecturer., Faculty of Liberal Arts and Science, Kasetsart University, Kamphaeng Saen Campus

Veridian E-Journal, Silpakorn University
ISSN 1906 - 3431

Abstract

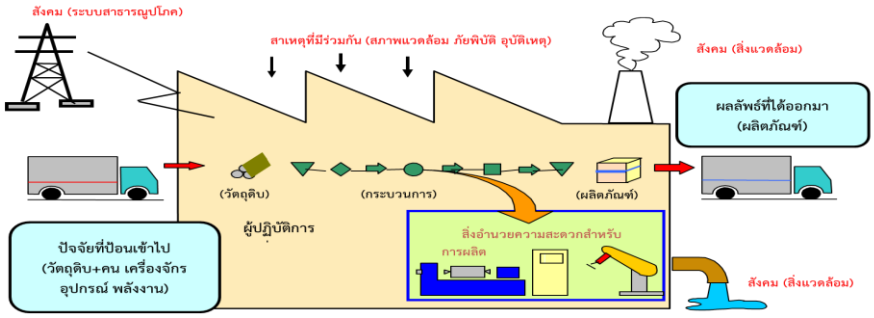
To produce high-quality products or services with reasonable prices, it is imperative that the company's workforce improve their work processes to eliminate daily workplace losses for more efficient work. The Japanese's concept of classifying losses in business processes and performing small group activities to reduce losses is vital for businesses. The entrepreneurs' awareness and its application could improve its business, reduce costs and develop its human resource.

Keywords: Losses, Monozukuri

บทนำ

ในปัจจุบันการดำเนินธุรกิจในประเทศไทย มีการลงทุนจากนักธุรกิจชาวญี่ปุ่นเป็นจำนวนมาก โดย ข้อมูลของเงินลงทุนจากนักธุรกิจต่างประเทศซึ่งจัดทำโดยคณะกรรมการส่งเสริมการลงทุน ในช่วงเดือน มกราคม- ธันวาคม 2560 พบว่าญี่ปุ่นเป็นประเทศที่มีปริมาณเงินลงทุนในการยื่นขอส่งเสริมสูงที่สุดคิดเป็นร้อยละ 47 ของมูลค่าการลงทุนจากต่างชาติทั้งหมด(คณะกรรมการส่งเสริมการลงทุน;BOI, 2560) ส่งผลให้เกิดการถ่ายทอดวัฒนธรรมการบริหารจัดการแบบญี่ปุ่นที่เรียกว่า "Monozukuri" สู่บุคคลากรชาวไทยซึ่งมุ่งเน้นการบริหารและการปรับปรุงกระบวนการดำเนินงานอย่างต่อเนื่อง ส่งผลให้ญี่ปุ่นยังคงเป็นผู้นำทางด้านธุรกิจอุตสาหกรรม และ บริการที่มีคุณภาพสูงในยุคปัจจุบัน จะเห็นได้ว่าวัฒนธรรมการบริหารแบบ Monozukuri เป็นเรื่องที่น่าสนใจศึกษา และนำไปประยุกต์ใช้ในการเสริมสร้างขีดความสามารถในการแข่งขันให้กับสถานประกอบการ ความหมายของวัฒนธรรมการผลิตแบบญี่ปุ่น ฮิโรชิ อิโตะ(Hiroshi Ito. 2007) กล่าวถึง Monozukuri ว่าเป็นศิลปะของการทำงานที่ว่าด้วยความคิดสร้างสรรค์ในการสร้างความพึงพอใจให้กับลูกค้าด้วยการผสมผสานความสามารถด้านทักษะของคน และด้านเทคโนโลยี ตลอดจนประสบการณ์ที่สะสมกันมาเป็นเวลานาน (บุญพา รอชัยกุล, 2554) อุทัย บุญประเสริฐ (2553) ได้ให้ความหมายว่า "Monozukuri" เป็นคำภาษาญี่ปุ่น 2 คำรวมกัน คือ คำว่า Mono หมายถึง ผลิตภัณฑ์ และคำว่า Zukuri หมายถึง การผลิต การสร้างสรรค์ เมื่อรวมกันโดยปกติหมายถึงการผลิตสินค้าหรือการสร้างสรรค์ในผลิตภัณฑ์นั่นเอง แต่ในวัฒนธรรมญี่ปุ่น จะเป็นการผลิตสินค้าหรือบริการที่ตอบสนองความต้องการและสร้างความพึงพอใจให้กับลูกค้าโดยใช้ทักษะความประณีต ความชำนาญ และเทคโนโลยี โดยมุ่งเน้นการปรับปรุงกระบวนการอย่างต่อเนื่อง ซึ่งแบ่งออกเป็น 5 ด้าน โดย สถาบันการบำรุงรักษาโรงงานแห่งประเทศญี่ปุ่น ดังนี้คือ 1. แนวคิดพื้นฐานการผลิตและหลักการบริหารพื้นที่หน้างาน 2. แนวคิดการจำแนกความสูญเสียภายในกระบวนการดำเนินธุรกิจ 3. แนวคิดการวิเคราะห์และการปรับปรุงกระบวนการดำเนินธุรกิจ 4. ความรู้พื้นฐานของเครื่องจักร อุปกรณ์ และการบำรุงรักษา 5. ความรู้พื้นฐานกิจกรรมการบำรุงรักษาเครื่องจักร อุปกรณ์ด้วยตนเอง (ดำรงค์ ถาวร, 2560) โดยบทความนี้จะนำเสนอ แนวคิดการจำแนกความสูญเสียทางธุรกิจและขั้นตอนการดำเนินกิจกรรมการบำรุงรักษาเครื่องจักร อุปกรณ์ด้วยตนเอง เพื่อให้ผู้ประกอบการสามารถนำไปประยุกต์ใช้ในการพัฒนาบุคคลากรเพื่อเพิ่มศักยภาพการแข่งขันของธุรกิจต่อไป โดยเริ่มต้นจากแนวคิดพื้นฐานการผลิตดังต่อไปนี้

การผลิต คือ การป้อนปัจจัยการผลิตซึ่งได้แก่ วัสดุ(material) คน(man) เครื่องจักร(machine) วิธีการ(method) การวัดค่า(measurement) เข้าไปในกระบวนการผลิต(process) แล้ว แปรรูปวัสดุ ให้มีมูลค่าเพิ่มมากขึ้น จนได้ออกมาเป็นผลิตภัณฑ์(product) ที่มีคุณภาพให้กับลูกค้า



ภาพที่ 1 แบบจำลองพื้นฐานการผลิต ที่มา: ดำรงค์ ถาวร (2560)

ภายใต้แนวทางของ Monozukuri คำว่าผลิตภัณฑ์ที่มีคุณภาพดี หมายถึง ผลิตภัณฑ์ที่มีคุณลักษณะดังอักษรย่อต่อไปนี้คือ “PQCDSM” โดยที่

ปริมาณการผลิต(Productivity) คือ การผลิตสินค้าที่ลูกค้าต้องการในปริมาณที่ต้องการ

คุณภาพ(Quality) คือ การผลิตสินค้าที่มีคุณภาพที่ลูกค้าต้องการ

ต้นทุน(Cost) คือ การผลิตสินค้าโดยพยายามลดต้นทุนให้ถูกกว่าคู่แข่ง

ระยะเวลาในการส่งมอบ(Delivery) คือ การรักษาการส่งมอบให้ทันเวลา

ความปลอดภัย สุขอนามัย(Safety) คือ การดำเนินการผลิตอย่างปลอดภัยและเป็นมิตรต่อโลกและสิ่งแวดล้อม

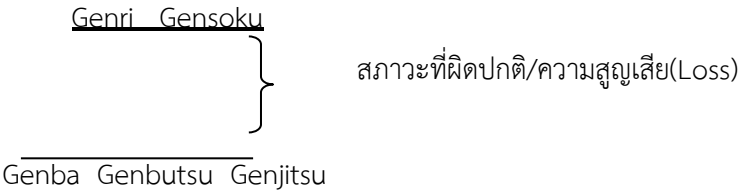
คน (Man) คือ การให้ความสำคัญกับธรรมชาติความเป็นมนุษย์ความปรารถนาอย่างแรงกล้าที่จะปฏิบัติงานอย่างเต็มความสามารถ (ดำรงค์ ถาวร, 2560)

การที่จะได้ผลิตภัณฑ์ที่มีคุณภาพสูงตามแนวทาง Monozukuri ผู้บริหารต้องทำความเข้าใจความสัมพันธ์ของปัจจัยป้อนเข้าและบริหารให้ปัจจัยทั้งหมดทำงานร่วมกันอย่างมีประสิทธิภาพ เมื่อพิจารณาเราจะพบว่ากระบวนการผลิตคือการปฏิบัติงานร่วมกันของเครื่องจักร วิธีการทำงาน คน วัสดุ การวัดค่า และปัจจัย “คน” เป็นปัจจัยที่บทบาทสำคัญ เนื่องจากคนหรือมนุษย์คือผู้ใช้ความรู้และทักษะทำงานร่วมกับทุกปัจจัย ดังนั้นแนวทาง Monozukuri จะไม่ประสบความสำเร็จถ้าปราศจาก Hitozukuri คือการพัฒนาบุคลากรเนื่องจากคนเป็นสินทรัพย์ที่มีค่ามากที่สุด เพราะคนมีสมองที่สามารถคิดสร้างสรรค์สิ่งใหม่ ๆ ได้อย่างไม่รู้จบ ดังนั้นสถานประกอบการจึงควรพัฒนาบุคคลากรโดยการฝึกอบรมเพื่อพัฒนาทักษะแนวคิดการมองเห็นและการจำแนกความสูญเสียภายในกระบวนการทางธุรกิจเพื่อปรับปรุงเพิ่มศักยภาพและลดต้นทุนให้กับสถานประกอบการในลำดับถัดไปจะกล่าวถึงการจำแนกความสูญเสียในการดำเนินธุรกิจ(Loss classification) และกิจกรรมกลุ่มย่อยตามแนวทาง Monozukuri ดังต่อไปนี้

Veridian E-Journal, Silpakorn University
ISSN 1906 - 3431

ก. การจำแนกความสูญเสียในการดำเนินธุรกิจ(Loss classification)

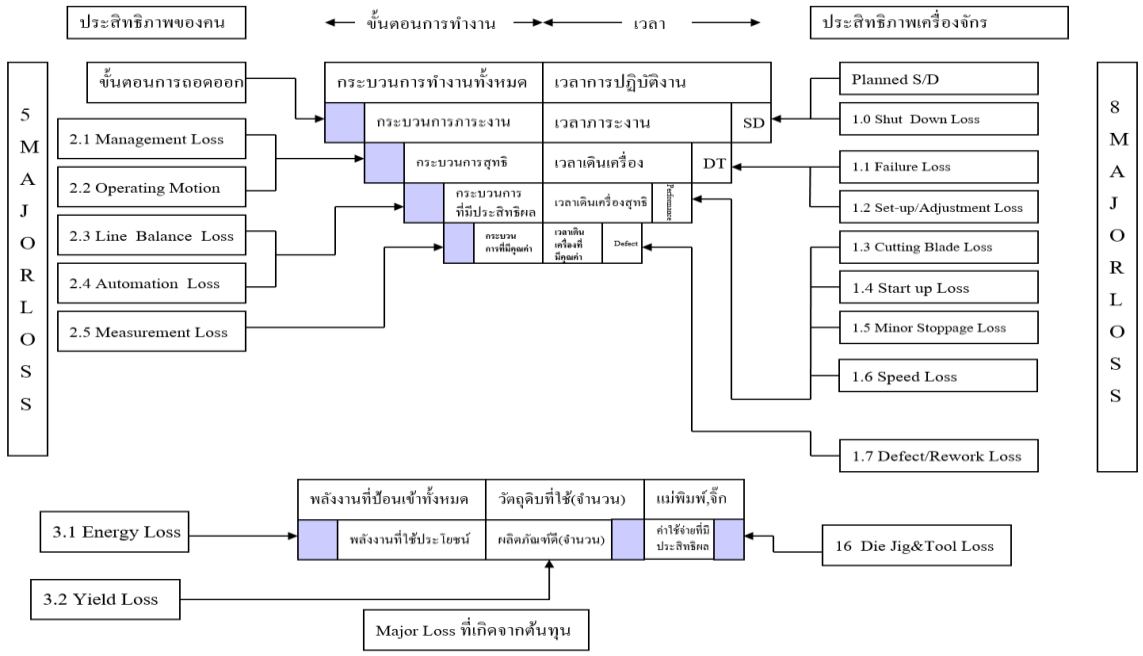
ในการปฏิบัติงานทางธุรกิจสภาพแวดล้อมมีการเปลี่ยนแปลงอยู่ตลอดเวลาจะส่งผลให้การปฏิบัติงานไม่เป็นตามเป้าหมายที่ตั้งไว้เนื่องจากมีความสูญเสียเกิดขึ้น เพราะฉะนั้นทักษะในการตรวจจับความเปลี่ยนแปลงที่อาจกลายเป็นปัญหาที่นำไปสู่ความสูญเสีย จึงมีความจำเป็นสำหรับพนักงาน เพื่อที่จะทำการป้องกันปัญหาที่อาจจะเกิดขึ้น ซึ่งชาวญี่ปุ่นเรียกแนวคิดการบริหารด้วยความจริง โดยใช้เทคนิค “5G” ประกอบไปด้วยดังต่อไปนี้ คือ Genba = สถานที่เกิดเหตุ Genbutsu = ของจริง Genjitsu = สภาวะจริง Genri = ทฤษฎี/หลักการ Gensoku = ระเบียบ/กฎเกณฑ์ (กิติศักดิ์ พลอยพานิชเจริญ, 2556) เพื่อให้พนักงานมีความเข้าใจถึงประเด็นสำคัญและจุดที่ต้องการตรวจสอบสามารถมองเห็นสภาวะผิดปกติ พนักงานต้องมีภาพสภาวะความปกติและเกณฑ์การจำแนกความสูญเสียที่ถูกต้องภายในใจและเมื่อได้ทำงานประจำวันในสถานที่จริงก็จะพบ ชิ้นงานของจริงและสภาวะจริงทำให้เกิดการเปรียบเทียบระหว่างสภาวะปกติ กับสภาวะที่เกิดขึ้นจริงซึ่งถ้าสภาวะปกติมีความแตกต่างจากสภาวะที่เกิดขึ้นจริงจะเรียกความแตกต่างนั้นว่า “สภาวะผิดปกติ” จากเป้าหมายที่ตั้งไว้หรือความสูญเสียในกระบวนการดำเนินงาน ดังภาพที่ 2



ภาพที่ 2 การนิยามคำว่าสภาวะผิดปกติ ที่มา: กิติศักดิ์ พลอยพานิชเจริญ (2557)

แนวทาง Monozukuri แบ่งประเภทของความสูญเสียออกเป็น 3 กลุ่มใหญ่ ดังต่อไปนี้ คือ

1. ความสูญเสียที่เป็นอุปสรรคต่อการสร้างประสิทธิภาพการทำงานของเครื่องจักร จำนวน 7+1 ชนิด
2. ความสูญเสียที่เป็นอุปสรรคต่อการสร้างประสิทธิภาพการทำงานของคน จำนวน 5 ชนิด
3. ความสูญเสียที่เป็นอุปสรรคต่อการสร้างประสิทธิภาพของหน่วยต้นทุน จำนวน 3 ชนิด



ภาพที่ 3 โครงสร้างความสูญเสียภายในกระบวนการทางธุรกิจ ที่มา: สมชัย อัครทิวา และ รังสรรค์ เลิศในสัตย์ (2546) และ สถาบันการบำรุงรักษาโรงงานแห่งประเทศญี่ปุ่น (2559)

1. ความสูญเสียที่เป็นอุปสรรคต่อการสร้างประสิทธิภาพของเครื่องจักร จำนวน 7+1 ชนิด ได้แก่ 1.0 Shut Down Loss คือ ความสูญเสียจากการหยุดเครื่องจักรตามแผนงาน เพื่อทำการเปลี่ยนรุ่นผลิตภัณฑ์ตามแผนงาน การหยุดพักเครื่องจักรตามรอบเวลา ซึ่งฝ่ายผลิตและฝ่ายซ่อมบำรุงควรที่จะได้มีการประชุมปรึกษาตกลงร่วมกันว่าควรที่จะหยุดเครื่องจักร ช่วงเวลาใดจึงจะทำให้สูญเสียน้อยที่สุด

1.1 Failure Loss เป็นสาเหตุสำคัญที่สุดในการสร้างประสิทธิภาพของเครื่องจักร ซึ่ง สามารถแบ่งออกได้เป็น 2 แบบ คือ 1.1.1 แบบกลไกทั้งหมดของเครื่องจักรหยุดทำงาน สาเหตุมาจากกลไกบางส่วนที่สำคัญหยุดทำงานส่งผลให้เครื่องจักรหยุดทำงาน 1.1.2 แบบกลไกการทำงาน ลดต่ำลง คือ Failure ที่กลไกบางส่วนของเครื่องจักรทำงานลดต่ำลง เช่น ความเร็วลดลง อัตราการป้อนความร้อนลดลง แต่ไม่ถึงกับทำให้กลไกทั้งระบบหยุดทำงานแต่จะส่งผลให้เกิดความเสียหายตามมาในระยะถัดมา เช่น ของเสีย ดัชนีผลผลิตต่อวัตถุดิบ(Yield) ลดต่ำลง ซึ่งแบบที่ 1.1.2 นั้น พนักงานปฏิบัติการมักจะเพิกเฉยไม่แก้ไขปัญหา เพราะไม่รู้สาเหตุหรือรู้สาเหตุที่จะแก้ไขแต่ต้องใช้งบประมาณค่อนข้างสูง

1.2 Set up-Adjust Loss คือ ความสูญเสียจากการหยุดเพื่อติดตั้งเครื่องจักร หรือทดลองปรับแต่งหรือการปรับเครื่อง ซึ่งการปรับแต่ง หมายถึง การตั้งค่าหรือการกำหนดเงื่อนไขต่างๆของเครื่องจักรรวมไปถึงการแก้ไขตำแหน่งของอุปกรณ์จัดยึดชิ้นส่วน เพื่อสามารถทำให้การผลิตสินค้าคุณภาพดีเกิดขึ้น ซึ่งตามแนวทาง Monozukuri มุ่งที่จะทำให้วิธีการติดตั้ง หรือ ปรับแต่งเครื่องจักร ให้เป็นมาตรฐานโดยไม่ต้องพึ่งพาความรู้สึก ประสบการณ์ หรือความชำนาญเฉพาะบุคคลเพื่อให้พนักงานระดับปฏิบัติการทุกคนสามารถทำงานง่าย ด้วยวิธีการที่เป็นมาตรฐาน โดยเรียกวิธีการปรับดังกล่าวว่า วิธีการปรับให้เข้าเกณฑ์มาตรฐาน โดยเรียกว่า โจเซสุ(Joseisu) ในภาษาญี่ปุ่น

Veridian E-Journal, Silpakorn University
ISSN 1906 - 3431

1.3 Cutting blade Loss คือ ความสูญเสียที่ต้องหยุดเครื่องจักร เพื่อทำการเปลี่ยนใบมีด เจียร หรืออุปกรณ์ชิ้นส่วนของเครื่องจักรที่มีการใช้แล้วหมดไป แล้วเปลี่ยนของใหม่เข้าไปแทนที่

1.4 Start up Loss คือความสูญเสียเมื่อเริ่มการผลิตในระหว่างที่ทดลองเดินเครื่องจักร เริ่มเดินเครื่องจักร และกำหนดเงื่อนไขการเดินเครื่องจักร อาทิเช่น ความเร็ว การเอียงของใบมีด ไปจนกระทั่งสภาวะการเดินเครื่องมีความเสถียร

1.5 Minor Stoppage Loss คือ ความสูญเสียที่ต้องหยุดชั่วคราวเพราะมีปัญหา เช่น ชิ้นส่วนวางไว้ไม่ตรงตำแหน่ง ทำให้ต้องหยุดเครื่องจักร เพื่อปรับตำแหน่งของชิ้นงานแล้วจึงสามารถเดินเครื่องได้ตามปกติ

1.6 Speed Loss คือความสูญเสียที่เกิดจากความแตกต่างของความเร็วที่เดินเครื่อง (Speed) เทียบกับ ความเร็วมาตรฐาน (Cycle time) เพราะว่าเมื่อเดินเครื่องด้วยความเร็วมาตรฐาน แล้วจะเกิดปัญหาชิ้นงานเสียและตำหนิ ทำให้มีความจำเป็นต้องลดความเร็วลงมาต่ำกว่า ความเร็วมาตรฐาน

1.7 Defect/ Rework Loss คือ ความสูญเสียจากชิ้นงานเสียที่ไม่สามารถซ่อมแซมได้ หรือกระบวนการซ่อมชิ้นงานตำหนิ (Rework)

2. Loss ที่เป็นอุปสรรคต่อประสิทธิภาพการบริหารจัดการ จำนวน 5 ชนิด ได้แก่

2.1 Management Loss คือ ความสูญเสียการบริหารจัดการ อาทิเช่น ความสูญเสียการรอซึ่งเกิดจากการบริหาร เช่น การรอคอยวัตถุดิบ การรอเนื่องจากการติดตั้งเครื่องจักร โดยทั่วไปเกิดจากสิ่งที่ไม่จำเป็นในงานตามกระบวนการ ซึ่งไม่สามารถอาจจะทำให้หมดไปได้ แต่ก็ต้องมีความพยายามในการปรับปรุงเพื่อให้ลดน้อยลงที่สุด

2.2 Motion Loss คือ ความสูญเสีย ซึ่งเกิดจากการเคลื่อนไหวของส่วนต่างๆของร่างกายพนักงานแต่มิได้เพิ่มคุณค่าผลิตภัณฑ์ให้มากขึ้น ซึ่งต้องทำการปรับปรุงโดยการกำจัดทิ้ง แต่หากไม่สามารถกำจัดได้ก็ต้องพยายามลดลงให้น้อยที่สุดเพื่อลดความเหนื่อยล้า และใช้พลังงานของงานให้ได้ประสิทธิผลสูงสุด

2.3 Line Balance Loss คือ ความสูญเสียจากการรองานที่ต้องการทำร่วมกับคนอื่น เช่น สายพานลำเลียงในกระบวนการผลิต หรือความไม่สมดุลของภาระงานที่เกิดจากการแบ่งงานระหว่างพนักงานระดับปฏิบัติงาน ทำให้ต้องเกิดการรองานจากกระบวนการก่อนหน้า

2.4 Automation Loss คือ ความสูญเปล่าจากการเปลี่ยนเป็นระบบอัตโนมัติ คือ ความแตกต่างระหว่างความคาดหวัง เมื่อนำระบบอัตโนมัติกับสิ่งที่เกิดขึ้นจริง ซึ่งการนำระบบอัตโนมัติมาใช้จะต้องมีการพิจารณาเปรียบเทียบกับเงินที่จะใช้ในการลงทุนในเครื่องจักรกับผลลัพธ์ที่ได้จากการสร้างประสิทธิภาพด้วยระบบอัตโนมัติ ว่าคุ้มค่ากันหรือไม่ ซึ่งถ้าหากว่าผลลัพธ์ที่เกิดขึ้นไม่คุ้มค่ากับการลงทุนก็จะถือเป็นความสูญเสียประเภทดังกล่าวข้างต้น

2.5 Measurement Loss คือ ความสูญเสียจากการตรวจวัด ปรับแต่ง คือ ความสูญเสียที่เกิดมาจากทักษะที่จำเป็นของพนักงานมีไม่เพียงพอ ก็จะเกิดความสูญเสีย เช่น การซ่อมผลิตภัณฑ์ การปรับตั้งเงื่อนไขเครื่องจักรรวมไปถึง การเพิ่มกระบวนการเฉพาะกิจ (Ad hoc) เช่น การตรวจสอบเพื่อป้องกันผลิตภัณฑ์ที่มีตำหนิส่งไปถึงลูกค้า ซึ่งนับเป็นความสูญเสียดังกล่าวข้างต้น

3. ความสูญเสียที่เป็นอุปสรรคต่อการสร้างประสิทธิภาพของหน่วยต้นทุน

3.1 Energy Loss คือ ความสูญเสียด้านพลังงานโดยเป้าหมายในการดำเนินการผลิตนั้นนอกจากปริมาณและคุณภาพของผลิตภัณฑ์ที่ได้แล้วยังมีในเรื่องของพลังงานน้ำมันเชื้อเพลิงต่างๆที่ต้องใช้ให้เกิดประโยชน์และมีประสิทธิผลสูงสุดแต่ในสภาวะจริงแล้วจะมีความสูญเสียเกิดขึ้นเสมอ โดยจะเกิดจากการใช้พลังงานที่เกี่ยวข้องกับกระบวนการการขนส่ง กระบวนการการผลิต หรือที่เกี่ยวข้องกับพลังงานปฏิบัติงานด้วย เช่น การสูญเสียจากการเริ่มเดินเครื่องจนกระทั่งอุณหภูมิคงที่ หรือ ความสูญเสียจาการการปล่อยความร้อนที่มากเกินไป

3.2 Die Jig &Tool Loss คือ ความสูญเสียจากแม่พิมพ์ เช่น ค่าใช้จ่ายจากการใช้งาน ความเสียหายของแม่พิมพ์ การหมดอายุการใช้งานของที่จับยึดชิ้นงานนอกจากนี้ยังรวมไปถึงวัสดุซ่อมบำรุง เช่น น้ำมันหล่อลื่น น้ำมันเจียร น้ำมันกลึง โดย แม่พิมพ์ จิ๊กจับยึดชิ้นงาน ควรจะมีอายุการใช้งานเท่ากับอายุการทำกำไรของผลิตภัณฑ์

3.3 ความสูญเสียจากยีลด์ (Yield Loss) สามารถทราบได้จากอัตราส่วนระหว่างปริมาณผลิตภัณฑ์ที่ผลิตได้และปริมาณวัตถุดิบที่ใช้ไป โดยมีประเด็นที่พิจารณาดังต่อไปนี้

3.3.1. เกี่ยวกับเศษวัตถุดิบ มีความสูญเสียจากเศษตัด หรือเนื้อส่วนเกินจากการเปลี่ยนจากวัตถุดิบเป็นผลิตภัณฑ์ ได้แก่ แผ่นเหล็กหรือเหล็กหล่อ ไม้ พลาสติก เป็นต้น

3.3.2. เกี่ยวกับการซ่อมชิ้นงานที่มีตำหนิเกิดขึ้น (Rework) ซึ่งเกิดจากความบกพร่องของวิธีการทำงาน หรือการพลั้งเผลอของพนักงาน

3.3.3. เกี่ยวกับการทำผิดพลาด (Error) ทำให้ต้องทิ้งชิ้นส่วนที่ทำการประกอบนั้นไป เช่น การประกอบชิ้นส่วนผิดรุ่น ซึ่งความสูญเสียดังกล่าว จะแสดงอยู่ในรูปของค่าใช้จ่ายวัสดุทางตรงในหน่วยต้นทุนหรือค่าใช้จ่ายอื่นๆ

ข . การดำเนินกิจกรรมกลุ่มย่อยตามแนวทาง Monozukuri

จากที่กล่าวมาข้างต้น คือ แนวคิดการจำแนกประเภทของความสูญเสียที่เกิดขึ้นภายในกระบวนการธุรกิจ ซึ่งพนักงานทุกระดับจะต้องได้รับการปลูกจิตสำนึกให้มีความตระหนัก และมีสายตาแหลมคมในการบ่งชี้ความสูญเปล่า และตระหนักถึงความจำเป็นที่จะต้องป้องกัน ลดหรือกำจัดความสูญเสียที่เกิดขึ้นในกระบวนการธุรกิจ ซึ่งในปัจจุบันการขยายตัวทางเศรษฐกิจ และเทคโนโลยีอัตโนมัติที่มีความก้าวหน้า ส่งผลให้เครื่องจักรและสินค้ามีคุณภาพที่สูงขึ้นทำให้แนวคิดที่ว่าฝ่ายผลิตเน้นเฉพาะการปฏิบัติการผลิตส่วน การบำรุงรักษา เครื่องจักรอุปกรณ์เป็นหน้าที่ของฝ่ายบำรุงรักษากลายเป็นอุปสรรคสำหรับองค์กรที่มุ่งเน้นการเพิ่มประสิทธิภาพการผลิต ซึ่งเครื่องจักรอุปกรณ์ก็ต้องการรักษาสุขภาพเหมือนกับคน โดยต้องมีการป้องกันก่อนที่จะเกิดการเจ็บป่วยหรือเกิดการเดินเครื่องที่บกพร่อง แต่เนื่องจากช่างเทคนิคมีจำนวนน้อย การที่จะดูแลรักษาเครื่องจักรจำนวนมากเป็นไปด้วยความยากลำบาก ประกอบกับแนวทาง Monozukuri มักจะนิยมการดำเนินกิจกรรมกลุ่มย่อยอย่างแพร่หลาย ดังนั้นพนักงานฝ่ายผลิตจะต้องแบ่งเบาภาระงานบำรุงรักษาในแต่ละวัน โดยการดำเนินกิจกรรมกลุ่มย่อยที่เรียกว่า “Jishu Hozen” ที่จะช่วยให้พนักงานมีความสามารถในการค้นพบสิ่งผิดปกติ ในบริเวณพื้นที่ทำงานด้วยสายตาแหลมคม สามารถเข้าใจความสัมพันธ์ของเครื่องจักรกับคุณภาพของผลิตภัณฑ์ ความสามารถ

Veridian E-Journal, Silpakorn University
ISSN 1906 - 3431

ในการเข้าใจโครงสร้างกลไกของเครื่องจักร สามารถค้นหาปัจจัยที่เกี่ยวข้องกับสิ่งผิดปกติที่เกิดขึ้นได้ นอกจากนี้ยังรวมไปถึงความสามารถในการซ่อมแซมเครื่องจักรเบื้องต้น ส่งผลให้เกิดการพัฒนาบุคคลากรในระดับพนักงานปฏิบัติการ ซึ่งกิจกรรม Jishu Hozen นั้นมีลักษณะพิเศษ คือ ทุกคนมีส่วนร่วมและดำเนินการแบบทีละขั้นตอน (Step by Step) โดยพนักงานทุกคนจะต้องเรียนรู้ในห้องเรียนเพื่อสร้างแรงจูงใจให้เห็นความสำคัญของกิจกรรม Jishu Hozen รวมไปถึงการอบรมให้ความรู้เกี่ยวกับความปลอดภัยในการทำงาน กลไกการทำงานและความปลอดภัยของเครื่องจักร พร้อมทั้งฝึกปฏิบัติเพิ่มความเข้าใจด้วยเครื่องจักรโมเดลก่อนเริ่มดำเนินกิจกรรมในขั้นที่ 1 ซึ่งประกอบไปด้วย Step 1-3 ซึ่งมุ่งเน้นการทำความสะอาดเครื่องจักรเพื่อจัดเตรียมเงื่อนไขพื้นฐานของเครื่องจักรได้แก่การทำความสะอาด เติมน้ำมัน ขันแน่น ซึ่งเป็นเงื่อนไขขั้นต่ำสุดในการป้องกันการเสื่อมสภาพของเครื่องจักร ซึ่งผลลัพธ์ที่ได้จากขั้นที่ 1 คือ ปริมาณของผลิตภัณฑ์บกพร่องและเวลาเครื่องจักรเสียก็จะลดลง ซึ่งเป็นการเปลี่ยนแปลงของเครื่องจักร ลำดับถัดมาคือ ขั้นที่ 2 ประกอบไปด้วย Step 4-5 เป็นการให้การศึกษาทักษะแก่ พนักงานระดับปฏิบัติการในเรื่องมาตรฐานการทำความสะอาด หล่อลื่น และตรวจสอบ และความเข้าใจเกี่ยวกับโครงสร้าง และหน้าที่ของระบบต่างๆ ซึ่งเป็นการเพิ่มทักษะการ ตรวจสอบ และสังเกตความผิดปกติในเชิงลึกได้ โดยผลลัพธ์ที่ได้คือจำนวนผลิตภัณฑ์บกพร่อง และเวลาที่เครื่องจักรเสียเป็นศูนย์ ลำดับถัดมา คือ ขั้นที่ 3 ประกอบด้วย Step 6-7 คือการจัดทำเป็นมาตรฐาน และการดูแลจัดการด้วยตนเองอย่างจริงจัง เพื่อให้กิจกรรมต่างๆที่เกี่ยวข้องกับการทำงานมีการจัดทำไว้เป็นมาตรฐานที่ชัดเจน และมีการยกระดับเป้าหมายการบำรุงรักษาด้วยตนเองให้สูงขึ้น จากที่กล่าวมาข้างต้น คือ แนวคิดในการดำเนินกิจกรรมการบำรุงรักษาด้วยตนเอง ลำดับถัดมาจะกล่าวถึงรายละเอียดในแต่ละขั้นตอนเพื่อสร้างความเข้าใจ กระบวนการดำเนินกิจกรรมการบำรุงรักษาด้วยตนเองอย่างชัดเจนยิ่งขึ้นดังต่อไปนี้ Step 0 เป็นขั้นตอนเริ่มต้นที่สำคัญโดยพนักงานจะต้องอบรมเพื่อสร้างแรงจูงใจกระตุ้นเพื่อให้ตระหนักถึงความสำคัญและความจำเป็นในการดำเนินกิจกรรม Jishu Hozen รวมไปถึงความรู้เกี่ยวกับความปลอดภัยในการทำงาน กลไกการทำงานของเครื่องจักรพร้อมทั้ง ฝึกปฏิบัติด้วยเครื่องจักรต้นแบบ หลังจากการอบรมในห้องเรียนเสร็จ แล้วก็จะเริ่มจัดทำแผนการดำเนิน กิจกรรม Jishu Hozen เพื่อให้สมาชิกภายในกลุ่มรับทราบถึงลำดับขั้นตอนในการดำเนินกิจกรรม และกำหนดระยะเวลาแล้วเสร็จของแต่ละขั้นตอนต่อมาทำการแบ่งพื้นที่ให้สมาชิกร่วมกันรับผิดชอบโดยจะต้องรับผิดชอบในเรื่องของการจัดเตรียมเครื่องมือทำความสะอาด อาทิเช่น ไม้กวาด เศษผ้า ถุงขยะ แปรงขัดเครื่องจักร ต่อมาจัดเตรียมแผ่นป้าย(Tag) เพื่อใช้ติดแสดงจุดบกพร่อง โดย แผ่นป้าย จะมีทั้งหมด 3 ชนิด แผ่นป้าย สีขาว หมายความว่า จุดบกพร่องนั้นสามารถแก้ไขได้โดยพนักงานระดับปฏิบัติงานโดย แผ่นป้าย สีแดง หมายความว่า จุดบกพร่องนั้นไม่สามารถแก้ไขได้โดยพนักงาน ต้องแก้ไขโดยแผนกซ่อมบำรุง แผ่นป้าย สีเหลือง หมายความว่า จุดบกพร่องดังกล่าวโดยเจ้าหน้าที่ความปลอดภัยและชีวอนามัย



ภาพที่ 4 แผ่นป้าย สำหรับใช้ในการดำเนินกิจกรรม Jishu Hozen ที่มา:สถาบันการบำรุงรักษาโรงงานแห่งประเทศญี่ปุ่น(2559)

จากนั้นสมาชิกต้องศึกษาทำความเข้าใจ โครงสร้างและการทำงานของเครื่องจักรพร้อมทั้งจัดหาพื้นที่สำหรับการประชุมกลุ่มย่อยในการดำเนินกิจกรรมใน Step ถัดไป

Step 1 การทำความสะอาดเบื้องต้น จุดประสงค์ เพื่อให้พนักงานสามารถมองเห็นจุดบกพร่อง (การรั่ว การหลอม และความผิดปกติ ของเครื่องจักร) โดยดำเนินการ สะสาง สะดวก พื้นที่ทำงานให้อยู่ในสภาพที่ควรเป็น จากนั้นทำความสะอาดเพื่อตรวจสอบสภาพเครื่องจักรอุปกรณ์ โดยระลึกอยู่ว่าการทำความสะอาดคือการตรวจสอบสำหรับแนวทางในการดำเนินกิจกรรมทำการสะสางสะดวกโดย 1.จัดเก็บเครื่องจักรให้เป็นระบบ มีระเบียบ 2. ถอดเอาออกหรือกำจัดสิ่งที่ไม่จำเป็นที่ติดอยู่กับเครื่องจักรออก 3.ศึกษาทำความเข้าใจโดยสร้าง ส่วนประกอบ หลักการกระบวนการทำงานที่สำคัญๆของเครื่องจักร 4.ทำความสะอาดเครื่องจักรตรวจสอบ ค้นหาความบกพร่องของเครื่องจักรและความผิดปกติ เครื่องมือและประเด็นสำคัญในการดำเนินกิจกรรม Step 1 ได้แก่ 1. ในการค้นหาความบกพร่องของเครื่องจักรและความผิดปกติ จำเป็นอย่างยิ่งที่จะต้องเรียนรู้หาประสบการณ์ค้นหาว่า อะไรคือสิ่งจุดบกพร่องและผิดปกติด้วยตนเองโดยใช้ประสาทสัมผัสทั้ง 5 (Visual Control)โดยการสัมผัสหรือลองขยับด้วยมือ ลองขัดถูดู หรือลองดูการเคลื่อนไหวขณะทำงาน 2. การตรวจสอบหาสิ่งผิดปกติ คือ การตรวจสอบภายนอก โดยการหาสิ่งผิดปกติจากภายนอกของเครื่องจักร โดยที่ยังไม่ได้มีการเปิดฝาครอบหรือการถอดแยกชิ้นในบางครั้งจุดผิดปกติไม่สามารถมองเห็นได้ด้วยการทำความสะอาดเพียงผ่านๆ ดังนั้นจึงต้องมีการกำหนดจุดตรวจสอบไว้ด้วย จากนั้นทำการตรวจสอบภายในการตรวจหาสิ่งผิดปกติภายในซึ่งจะมองเห็นได้ก็ต่อเมื่อมีการถอดฝาครอบออก นอกจากนั้นยังต้องคำนึงถึงจุดที่มีความยากลำบากในการทำความสะอาด ในการหล่อลื่น ในการปรับแต่ง ในการปฏิบัติงาน และในการซ่อมบำรุง เช่น มองไม่เห็น เข้าไม่ถึง คับแคบ ต้องใช้เครื่องมือจำนวนมากในการถอด หรือในการประกอบ 3.การจัดการกับจุดที่ผิดปกติ เมื่อพบจุดที่ผิดปกติ ทำการบันทึกลงในแบบแบบฟอร์มรายการจุดผิดปกติ และทำการติดสิ่งที่เรียกว่าแผ่นป้าย ไว้ที่ตัวเครื่องจักร จากนั้นทำความสะอาดเครื่องจักรจนมั่นใจว่าไม่มี จุดผิดปกติหลุดรอดสายตาไปได้ ลำดับถัดมาทำการแก้ไขจุดผิดปกติ โดยการแก้ปัญหาตามที่ระบุไว้ใน แผ่นป้าย เมื่อปัญหาได้ได้รับการแก้ไขแล้วจึงจะนำ แผ่นป้าย ออก เพื่อนำไปกำหนดเป็นมาตรฐานในการบำรุงรักษาด้วยตนเองสำหรับจุดผิดปกติที่ยังไม่สามารถแก้ไขได้ให้จัดทำแผนการแก้ไขในอนาคต และยังไม่ต้องนำ แผ่นป้าย ออก แต่ต้องระวังไว้เสมอว่าตำแหน่งที่ติด แผ่นป้าย ต้องไม่ทำให้เกิดอันตราย ผลลัพธ์ที่ได้จากการดำเนินกิจกรรม Step 1 คือ รายการจุดผิดปกติและแก้ไข รายการจุดยากลำบาก รายการแหล่งกำเนิดปัญหา และรายการจุดที่ต้องสงสัยในการปฏิบัติงาน

Step 2 มาตรการแก้ไขแหล่งกำเนิดที่ก่อให้เกิดสิ่งสกปรกและตำแหน่งที่ยากลำบากในการทำงาน ขั้นตอนนี้ถือได้ว่าเป็นการบ่มเพาะต้นอ่อนของการปรับปรุงโดยมีวัตถุประสงค์เพื่อ ขจัดแหล่งที่มาของความเสียหายที่เกิดขึ้น จากความสกปรก และพนักงานได้เรียนรู้การปรับปรุงเครื่องจักรอุปกรณ์จากสภาพด้วยประสาทสัมผัสทั้ง 5 ตามแนวทาง คือ 1. ทำความเข้าใจเกี่ยวกับการทำความสะอาดขั้นต้นว่าเพื่อป้องกันความหายนะ 2. ลดเวลาที่ใช้ ในการทำความสะอาด Step 1 ให้เหลือน้อยที่สุด 3.ค้นหาสาเหตุ/ต้นเหตุ แหล่งที่มาของความสกปรกและดำเนินการตาม ข้อเสนอแนะเพื่อการปรับปรุงแก้ไขให้หมดไป 4. จัดทำข้อเสนอแนะเพื่อการปรับปรุงสำหรับบริเวณที่เข้าถึงได้ยาก 5. วิเคราะห์ปัญหาการเกิดเหตุขัดข้อง/ความยุ่งยากต่างๆ เครื่องมือและประเด็น

Veridian E-Journal, Silpakorn University
ISSN 1906 - 3431

สำคัญในการดำเนินกิจกรรม Step 2 ได้แก่ 1.ค้นหาความบกพร่อง ในตำแหน่งที่ยากลำบากในการปฏิบัติที่ซ่อนเร้นในเชิงกายภาพของจุดควบคุมสำคัญจากมุมทางวิศวกรรม 2. เข้าใจความสัมพันธ์ระหว่างสาเหตุและผลลัพธ์ของจุดสำคัญที่จะควบคุม กล่าวคือ เข้าใจประเด็นสำคัญในการควบคุมการเกิดปัญหาในเชิงป้องกัน ด้วยการเรียนรู้กลไกของการเกิดปรากฏการณ์ที่เป็นปัญหาหรือความผิดปกติต่าง ๆ และทำการปรับปรุงด้วยเทคนิค ECRSและ การตั้งคำถาม 5W1H โดยที่

Eliminate: การกำจัดให้หมดไป โดยให้พิจารณาว่าจะเกิดผลอย่างไรถ้าเลิกใช้หรือเลิกขั้นตอน

Combine: การผนวกหรือรวมเข้าด้วยกันโดยให้พิจารณาว่า จะเกิดผลอย่างไรถ้ารวมขั้นตอนต่างๆ เข้าด้วยกัน

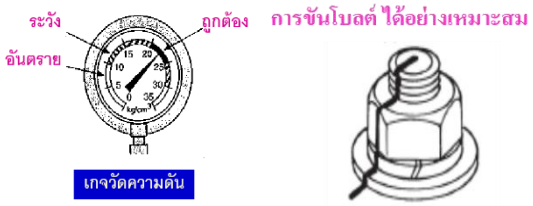
Rearrange: การจัดลำดับใหม่ หรือการกลับทิศทางกันใหม่โดยให้พิจารณาว่าจะเกิดผลอย่างไรถ้าเปลี่ยน ลำดับงาน หรือมีการสลับตำแหน่งหน้าที่การงานกันใหม่

Simplify: การทำงานให้ง่ายขึ้นโดยให้พิจารณาว่าจะเกิดผลอย่างไรถ้าเปลี่ยนวิธีการทำงานใหม่ที่ง่ายมากขึ้น (มังกร โรจน์ประภา, 2553) ซึ่ง 2 เทคนิคมักจะใช้ควบคู่กันโดยมีความหมายและตารางสรุปหลักการใช้งานดังต่อไปนี้

ตารางที่ 1. สรุปหลักการใช้งานเทคนิคการตั้งคำถาม 5W1H และ แนวคิดการปรับปรุงแบบ ECRS
ที่มา: กิติศักดิ์ พลอยพานิชเจริญ (2557)

หัวข้อ	คำถามขั้นต้น		คำถามขั้นที่สอง	สรุปว่า
จุดประสงค์ (what)	หวังผลอะไรจากการทำ	ทำไม (Why)	มีจุดประสงค์อื่นอีกไหม	ควรทำอะไร
	คำตอบ..... ...	เลิกทำได้ไม (E)	คำตอบ.....	คำตอบ..... ...
สถานที่ (Where)	มีการทำที่ไหน	ทำไม (Why)	มีที่อื่นอีกไหมที่อาจจะทำได้	ควรทำที่ไหน
	คำตอบ..... ...	รวมสถานที่เข้าด้วยกันได้ไม (c)	คำตอบ.....	คำตอบ..... ...
ลำดับขั้นตอน (When)	มีการทำในขั้นตอนไหน	ทำไม (Why)	มีขั้นตอนอื่นที่อาจจะทำอีกได้ไหม	ควรทำในขั้นตอนใด
	คำตอบ..... ...	จัดลำดับขั้นตอนใหม่ได้ไม (R)	คำตอบ.....	คำตอบ..... ...
บุคลากร (Who)	ใครเป็นคนทำ	ทำไม (Why)	มีคนอื่นที่อาจจะทำได้ไหม	ควรให้ใครเป็นคนทำ
	คำตอบ..... ...	สร้างทักษะหรือมาตรฐานได้ไม (S)	คำตอบ.....	คำตอบ..... ...
วิธีทำ (How)	มีวิธีทำอย่างไร	ทำไม (Why)	มีวิธีอื่นที่อาจจะทำได้อีกไหม	ควรทำโดยวิธีใด
	คำตอบ..... ...	มีวิธีทำที่ง่ายกว่านี้ไม (S)	คำตอบ.....	คำตอบ..... ...

จากนั้นดำเนินการทำให้ความบกพร่องที่ซ่อนเร้นในเชิงกายภาพของจุดสำคัญ สามารถมองเห็นได้ด้วยเครื่องมือ การควบคุมด้วยประสาทสัมผัสทั้ง 5 ดังภาพที่ 5



ภาพที่ 5 ตัวอย่างของเครื่องมือ การควบคุมด้วยประสาทสัมผัสทั้ง 5 ที่มา: สมชัย อัครทิวา และ รังสรรค์ เลิศในสัตย์(2554) และ สถาบันการบำรุงรักษาโรงงานแห่งประเทศญี่ปุ่น(2559)

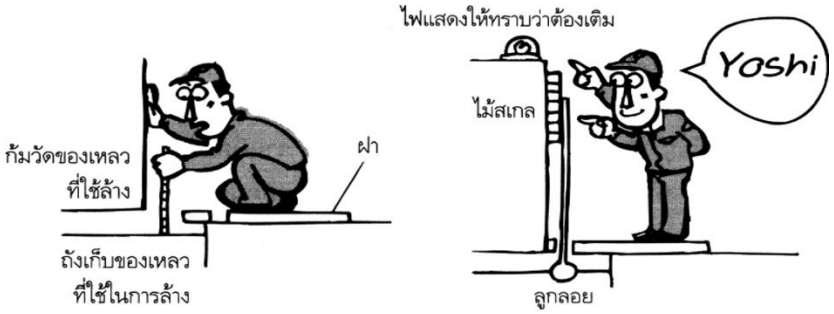
ผลลัพธ์ที่ได้จากการดำเนินกิจกรรม 2 คือ ลดเวลาในการบำรุงรักษา ปรับปรุงเครื่องจักรให้สามารถใช้งานและบำรุงรักษาได้ง่ายขึ้น

Step 3 การจัดเตรียมมาตรฐานชั่วคราว เพื่อป้องกันการเสื่อมสภาพของเครื่องจักรเพื่อให้ 1.พนักมีความรู้, ความเข้าใจ การเปลี่ยนแปลง สภาวะเงื่อนไขพื้นฐาน และ จัดทำเป็นมาตรฐานชั่วคราว 2. พนักงานสามารถวางแผนการบำรุงรักษา การทำความสะอาด หล่อลื่น ตรวจสภาพ ปรับแต่ง ขันยึดแน่นเครื่องจักรด้วยตนเองได้ 3. พนักงานเรียนรู้การปรับปรุงเครื่องจักรเพื่อควบคุมจากสภาพ ด้วยประสาทสัมผัสทั้ง 5 4. พนักงานเรียนรู้การจัดทำใบงานบำรุงรักษา(Check sheet) ตามรอบความถี่ที่วางแผนไว้ แนวทางการดำเนินกิจกรรม โดยใช้แนวทาง ให้พนักงานเรียนรู้ทฤษฎีของระบบการทำงานของเครื่องจักร การสร้างมาตรฐานในการทำความสะอาด การตรวจสอบชั่วคราว การออกแบบวิธีการตรวจสอบที่สามารถควบคุมด้วยประสาทสัมผัสทั้ง 5 สร้างมาตรฐานการทำ ความสะอาด/หล่อลื่น/การตรวจสอบ การสร้างใบงานบำรุงรักษา ให้สามารถปฏิบัติงานได้สอดคล้องกับมาตรฐาน รวมไปถึงพยายามลดเวลาการทำความสะอาด หล่อลื่น ตรวจสอบและขันแน่น ลงเพื่อให้เครื่องจักรกลับคืนสู่สภาวะพื้นฐานปกติ โดยประเด็นสำคัญที่ควรตระหนักใน Step 3 คือ เพิ่มระดับจุดควบคุมสำคัญให้สูงขึ้น, เพิ่มระดับของการทำให้มองเห็นเพื่อให้เกิดความปลอดภัยมากยิ่งขึ้น โดยมาตรฐานชั่วคราวๆ เป็นไปดังภาพที่ 6 สำหรับผลลัพธ์ที่ได้จากการดำเนินกิจกรรม Step 3 คือมาตรฐานการทำความสะอาด มาตรฐานการหล่อลื่น การขันแน่น และตรวจสอบ

การทำความสะอาด	บริเวณ	จุดทำความสะอาด	มาตรฐาน	วิธีการ	เครื่องมือ	เวลา	ความถี่	ผู้รับผิดชอบ
	1	ถังน้ำมันไฮดรอลิกส์	ไม่มีความสกปรก	ใช้ผ้าเช็ดถู	ผ้า	4 นาที	ทุกสัปดาห์	พนักงาน
	2	มอเตอร์หลัก	ไม่มีความสกปรก	ใช้ผ้าเช็ดถู	ผ้า	3 นาที	ทุกสัปดาห์	พนักงาน
การหล่อลื่น	บริเวณ	จุดทำการหล่อลื่น	มาตรฐาน	วิธีการและชนิดน้ำมัน	เครื่องมือ	เวลา	ความถี่	ผู้รับผิดชอบ
	1	ปริมาณน้ำมันในถังไฮดรอลิกส์	อยู่ในระดับ	สังเกต, MUT 3D	กาน้ำมัน	5 นาที	ทุก 6 เดือน	พนักงาน
	2	ปริมาณน้ำมันในถังไฮดรอลิกส์	อยู่ในระดับ	สังเกต, MULIT 45	กาน้ำมัน	3 นาที	ทุก 6 เดือน	พนักงาน

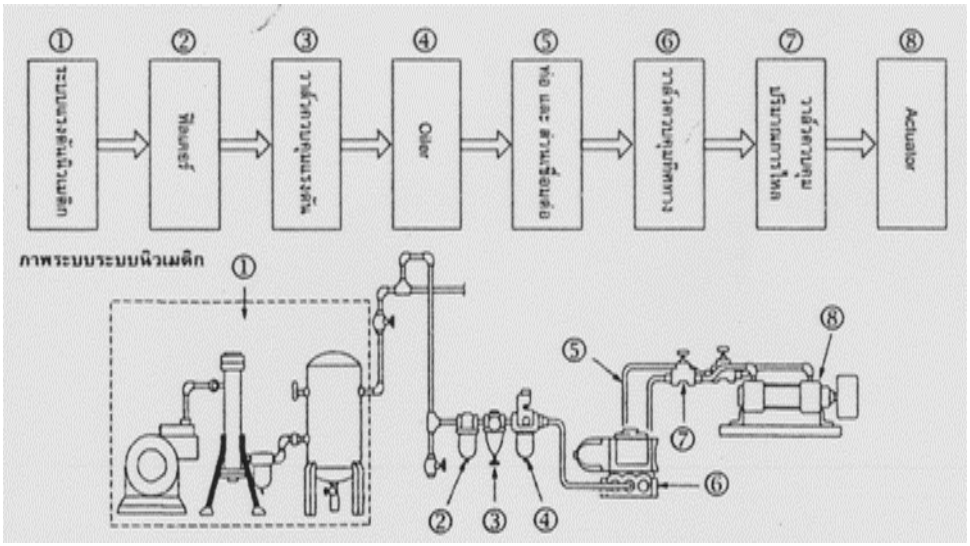
ภาพที่ 6 มาตรฐานชั่วคราวสำหรับกิจกรรม Step 3 ที่มา: สถาบันการบำรุงรักษาโรงงานแห่งประเทศญี่ปุ่น (2559)

Veridian E-Journal, Silpakorn University
ISSN 1906 - 3431



ภาพที่ 7 มาตรฐานการควบคุมด้วยประสาทสัมผัสทั้ง 5 สำหรับกิจกรรม Step 3 ที่มา: สมชัย อัครทิวา(2549)

Step 4 การตรวจสอบโดยรวม เพื่อให้ อาการบกพร่องและการหยุดชะงักของเครื่องจักร ลดน้อยลงไปอีก เพื่อสร้างพนักงานที่เก่งเครื่องจักร เรียนรู้ทักษะการบำรุงรักษาอย่างง่ายค้นพบและแก้ไขการเสื่อมสภาพของชิ้นส่วน และความผิดปกติล่วงหน้าได้ โดยมีแนวทางในการดำเนินกิจกรรมดังต่อไปนี้คือศึกษาโครงสร้าง และหน้าที่การทำงานของเครื่องจักร จัดทำคู่มือและฝึกอบรมความรู้เกี่ยวกับเครื่องจักร เช่น Pneumatic Hydruric Nut & Bolt ระบบหล่อลื่น จัดทำคู่มือการตรวจสอบโดยรวม(Overall Inspection Manual) และปฏิบัติตามมาตรฐานที่กำหนด ค้นหาจุดบกพร่อง และ ปัญหาที่พบใหม่ ผลลัพธ์ที่ได้จากการดำเนินกิจกรรม Step 4 คือ มาตรฐานการทำความสะอาดมาตรฐานการหล่อลื่น มาตรฐานการขันแน่นและตรวจสอบ พนักงานมีความสามารถความเข้าใจเกี่ยวกับโครงสร้างและหน้าที่ของระบบต่างๆ เพิ่มทักษะการตรวจสอบในเชิงลึกได้และสังเกตความ ผิดปกติในเชิงลึกได้



ภาพที่ 8 โครงสร้างการทำงานของ Pneumatic โดยรวม ที่มา: สถาบันการบำรุงรักษาโรงงานแห่งประเทศญี่ปุ่น (2559)

Step 5 การตรวจสอบด้วยตนเอง มีจุดประสงค์ที่สำคัญ 2 ประการคือ 1.ด้านเครื่องจักร โดยการปรับปรุงการควบคุมโดยดูด้วยสายตา ป้องกันความผิดพลาดจากเลินเล่อ สร้างประสิทธิภาพของงานตรวจสอบ กำจัดความบกพร่องของเครื่องจักรและป้องกันการเกิดซ้ำให้มากขึ้น เพื่อเพิ่มประสิทธิผลของเครื่องจักร 2. ด้านพนักงาน โดยการสร้างระบบให้ดำรงรักษา และยกระดับของหน้างานที่สร้างขึ้นด้วยกิจกรรมใน Step 1-4 สรุปมาตรฐาน Jishu Hozen ทำให้เป็นมาตรฐานการปฏิบัติในแต่ละวันของพนักงานและสร้างระบบ “การดูแลเครื่องจักรของตนเอง ด้วยตนเอง” โดยมีแนวทางดังต่อไปนี้ 1. แก้ไขปรับปรุงมาตรฐานที่ได้จัดทำในขั้นตอนที่ 3 2. ทบทวน คู่มือการตรวจสอบโดยรวม(Overall Inspection Manual) ในขั้นตอนที่ 4 3. นำข้อมูลเครื่องจักรขัดข้องในอดีตมาพิจารณาเพื่อกำหนดมาตรฐาน ด้วยตนเองในขั้นตอนที่ 5 4. ปฏิบัติตามมาตรฐานตามที่กำหนดไว้ 5. ค้นหา/ปรับปรุง เพื่อลดเวลาในการบำรุงรักษา ผลลัพธ์ที่ได้จากการดำเนินกิจกรรม Step 5 คือ มาตรฐานการบำรุงรักษาด้วยตนเองที่สมบูรณ์ เพิ่มประสิทธิภาพของการตรวจสอบด้วยตนเองของพนักงานส่งผลให้เกิดการปรับปรุงลดเวลาของการ ทำความสะอาด หล่อลื่น ตรวจสอบและการขันแน่น Step 6 การจัดทำเป็นมาตรฐาน ปรับปรุงความลำบากในการปฏิบัติตามที่กำหนดไว้โดยการ ปรับปรุงมาตรฐานการปฏิบัติงาน จัดทำมาตรฐานสถานที่ทำงาน จัดทำมาตรฐานการใช้เครื่องมือจัดทำมาตรฐานการจัดการอะไหล่ เพื่อการบำรุงรักษาด้วยตนเองที่มีมาตรฐานที่สูงขึ้น Step 7 การดูแลจัดการด้วยตนเองอย่างจริงจัง โดยการดำเนินตาม นโยบายการบำรุงรักษาของบริษัทอย่างต่อเนื่อง เพื่อยกระดับเป้าหมายการบำรุงรักษาด้วยตนเองให้สูงยิ่งขึ้นไปเรื่อยๆ ตัวชี้วัดที่ใช้ในการบ่งชี้ความมีประสิทธิผลของการดำเนินกิจกรรม Jishu Hozen ในเชิงปริมาณ ซึ่งสถาบันการบำรุงรักษาโรงงานแห่งประเทศญี่ปุ่น นิยามไว้คือ Overall Equipment Effectiveness (OEE) โดยอาศัยความสัมพันธ์เชิงปริมาณของตัวแปร คือ เวลาในการปฏิบัติงานของเครื่องจักร(Availability rate) และประสิทธิภาพของเครื่องจักร(Performance rate)และอัตราคุณภาพ (Quality rate) ซึ่งมีสมการแสดงความสัมพันธ์ดังต่อไปนี้ คือ

OEE = Availability rate (A) × Performance rate(P) × Quality rate(Q) × 100

โดยที่ Availability rate คือ เวลาที่เครื่องจักรอุปกรณ์สามารถปฏิบัติงานแปรรูปได้เปรียบเทียบกับเวลาที่มีในการปฏิบัติงานทั้งหมด

Availability rate = Loading time - Down time / Total operating time (1)

Down time losses ได้แก่ Failure Loss, Set up - Adjust Loss ตามภาพที่ 3
Performance rate คือ สภาพความต่อเนื่องของอัตราการเดินเครื่องสุทธิและความแตกต่างของอัตราเร็วในการเดินเครื่อง

Performance rate = Actual cycle time * Product unit processed/ Loading time - Down time (2)

โดย Performance rate จะมีค่าต่ำ เนื่องมาจาก Cutting blade loss Speed loss Minor stoppage loss Start up loss ตามภาพที่ 3

Veridian E-Journal, Silpakorn University
ISSN 1906 - 3431

Quality rate คือ ปริมาณผลผลิตที่ตรงกับความต้องการของลูกค้าเทียบกับจำนวนการแปรรูปทั้งหมด

Quality rate = Good output/Total output (3)

โดยที่ Quality rate จะมีค่าต่ำ เนื่องมาจาก Defect หรือ Rework loss ตามภาพที่ 3

ค.ตัวอย่างงานวิจัยการประยุกต์แนวทาง Monozukuri เพื่อการปรับปรุงกระบวนการธุรกิจ

บุญชัย รอชัยกุล (2553) ได้ทำการศึกษาหลักการของวัฒนธรรมการผลิตแบบญี่ปุ่น เพื่อค้นหาโครงสร้างที่เป็นองค์ประกอบที่สำคัญซึ่งกลั่นกรองได้ 21 ปัจจัย ได้แก่ การปรับปรุงอย่างต่อเนื่อง การพัฒนาบุคลากร เทคโนโลยีและคุณภาพ เป็นต้น จากนั้นได้ทำการสังเคราะห์ปัจจัยและนำเสนอโมเดลที่จะมุ่งผลิตภาพโดยการเริ่มจากการทำ 2 ส เพื่อลดความสูญเปล่า นำไปสู่การปรับปรุงอย่างต่อเนื่องด้วยแนวคิดที่ว่า สร้างคนก่อนสร้างงาน (Hitozukuri) โดยการสร้างวิธีการทำงานที่ดีและเหมาะสมก่อนแล้วจึงนำไปสร้างคนจากโมเดลที่ได้นำเสนอนำไปประยุกต์ใช้กับโรงงานประกอบฮาร์ดดิสก์ ไดร์ฟ ผลวิจัยพบว่า รอบเวลาในการประกอบลดลงและได้ข้อขจัดความสูญเปล่าที่เกิดจากความไม่สัมพันธ์ระหว่างคนและเครื่องจักรและได้ขจัดกระบวนการขัดจังหวะต่างๆ ในกระบวนการประกอบตัวเอชดีเอ (HDA) กับแผนพีซีบีเอ (PCBA) ซึ่งเป็นจุดคอขวดของกระบวนการในปัจจุบันของบริษัทโดยมีรอบเวลาในการประกอบสูงกว่า 16 วินาทีต่อไดร์ฟ ผลที่ได้จากการวิจัยทำให้รอบเวลาในการประกอบตัวเอชดีเอกับแผนพีซีบีเอลดลงจาก 16 วินาทีต่อไดร์ฟเป็น 14 วินาทีต่อไดร์ฟ

สมพงษ์ พูนลาภทวี (2553) ได้ศึกษาค้นคว้าและวิจัยวัฒนธรรมองค์กรการผลิตแบบ "Monozukuri" ของญี่ปุ่น มาทำเป็นต้นแบบจำลอง โดยการศึกษาความเป็นไปได้ในการประยุกต์ใช้กับองค์กร SME ในประเทศไทย เพื่อสร้างความแข็งแกร่งของการดำเนินธุรกิจ โดยใช้แนวทางการสร้างคนและการสร้างความสามารถในการขจัดความสูญเปล่าต่างๆ เพื่อสร้างให้ได้มาซึ่งการลดต้นทุนและการเพิ่มประสิทธิภาพในการผลิตและยังเป็นการสร้างขวัญและกำลังใจของผู้ปฏิบัติงานในองค์กรอีกด้วยการวิจัยครั้งนี้ในวิธีจัดทำเป็นโมเดลแล้วทดลองใช้กับโรงงาน SME โดยโรงงานที่ 1 ผลิตยางอุตสาหกรรม มีพนักงานจำนวน 42 คน โรงงานที่ 2 ผลิตหนัง Panel มีพนักงานจำนวน 91 คน ผลการวิจัยพบว่า โรงงานที่ 1 พนักงานมีทักษะเพิ่มขึ้น ทำให้สามารถเพิ่มผลผลิตจากเดิมร้อยละ 8 และโรงงานที่ 2 มีทักษะการทำงานเพิ่มขึ้น ทำให้สามารถเพิ่มผลผลิตจากเดิมได้ร้อยละ 7

Amir Azizi (2015) ได้ประเมินผลประสิทธิภาพของการผลิตโดยการใช้เทคนิค Statistical Process (SPC) Overall Equipment Efficiency (OEE) และ Automomous Maintenance; AM (Jishu Hozen) ในกระบวนการเคลือบผิวชิ้นงาน ซึ่งเมื่อกิจกรรม AM ได้นำไปใช้ในสายการผลิตพบว่าสามารถเพิ่มประสิทธิภาพของเครื่องจักร โดยการมอบความรับผิดชอบและอำนาจให้กับผู้ปฏิบัติงานที่จะทำการปรับปรุงและบำรุงรักษาเชิงป้องกันเครื่องจักรของตนเองโดยผลการศึกษาได้แสดงกลไกของความสูญเสียของเครื่องจักรที่พนักงานยังไม่ทราบ ซึ่งเป็นสาเหตุที่ทำให้ประสิทธิภาพการผลิตต่ำลง ซึ่งผลลัพธ์ที่ได้จากการดำเนินกิจกรรม AM พบว่า อัตราความบกพร่อง (defect) ในการเคลือบลดลงจาก 14.61% เหลือ 6.12% เวลาที่เครื่องจักรเสียลดลงจาก 2,502 นาที เหลือเพียง 1,161 นาที OEE เพิ่มขึ้นจาก 22.12% เป็น 28.61%

F.T.S. chan, H.C.W. Lau, R.W.L. Ip, H.K. Chan, S. kong (2005) ได้ศึกษาการประยุกต์ใช้ระบบ Total Productive Maintenance และ กิจกรรม Jishu Hozen ในอุตสาหกรรม Semiconductorเนื่องอุตสาหกรรมดังกล่าวมีการแข่งขันที่เพิ่มขึ้นอย่างรุนแรง ลูกค้ามุ่งเน้นในเรื่องของคุณภาพ การจัดส่ง ดังนั้น บริษัท จึงต้องนำเอาระบบ TPM เข้ามาพัฒนาคุณภาพและผลิตภาพ ซึ่ง TPM และกิจกรรม Jishu Hozen คือวิธีวิทยาที่มีเป้าหมายในการเพิ่ม Availability ของเครื่องจักร รวมไปถึงการลดเงินลงทุน การลงทุนในทรัพยากรมนุษย์ที่คุ้มค่าและการลดต้นทุนด้านแรงงาน ซึ่งในการประยุกต์ใช้นั้นได้พบอุปสรรคมากมาย อาทิ เช่น แรงต้านจากการไม่ยอมเปลี่ยนแปลงจากพนักงาน และปัจจัยที่เป็น Critical Success Factor สำหรับ TPM ก็ได้ถูกนำมาประยุกต์ใช้ด้วย ซึ่งหลังจากการดำเนินกิจกรรมเสร็จสิ้นผลลัพธ์ที่ได้ มีทั้งผลกำไรที่จับต้องไม่ได้ ซึ่งปรากฏในรูปของความตระหนักของสมาชิกภายในกิจกรรม Jishu Hozen ที่จะมีหน้าที่และความรับผิดชอบในสภาวะของเครื่องจักร และเป้าหมายในการขยายหน้าที่และความรับผิดชอบดังกล่าวไปที่ว่าทั้งองค์กร ส่วนผลกำไรที่จับต้องได้ในรูปของเครื่องจักรต้นแบบ พบว่ามี Productivity เพิ่มขึ้นเป็น 83%

จากที่กล่าวมาข้างต้นจะเห็นว่าแนวทาง Monozukuri นั้นมุ่งเน้นการพัฒนาบุคลากร ให้มีความรู้และทักษะในการปฏิบัติงานร่วมกับเครื่องจักรผ่านการดำเนินกิจกรรม Jishu Hozen นำไปสู่เป้าหมายการลดความสูญเสียของเครื่องจักรและปลูกจิตสำนึกบุคลากรให้มีความใส่ใจในการกำจัดความสูญเสียในกิจกรรมการผลิตเพื่อสร้างผลกำไรที่ยั่งยืนให้กับองค์การต่อไป

ง. บทสรุป

จากที่กล่าวมาจะพบว่าวัฒนธรรมการผลิตแบบญี่ปุ่นมุ่งเน้นที่จะผลิตสินค้าหรือบริการที่มีคุณภาพดีตามคุณลักษณะ "PQCDSM" ซึ่งหัวใจสำคัญคือ "Hitozukuri" หรือการพัฒนาบุคลากรที่มีคุณลักษณะที่มีความตระหนักในการมองเห็นสิ่งผิดปกติที่หน้างาน โดยใช้หลักการบริหารความจริงโดยใช้เทคนิค 5G เพื่อให้มีสายตาที่แหลมคมในการมองเห็นสิ่งผิดปกติหรือความสูญเสียในกระบวนการทางธุรกิจ สำหรับธุรกิจที่อาศัยเครื่องจักรและพนักงานเป็นหลักในการดำเนินงานจะต้องมีการดำเนินกิจกรรมกลุ่มย่อย Jishu Hozen ที่ช่วยให้พนักงานมีความสามารถในการค้นพบสิ่งผิดปกติ สามารถเข้าใจความสัมพันธ์ของเครื่องจักรกับคุณภาพของผลิตภัณฑ์ สามารถค้นหาปัจจัยที่เกี่ยวข้องกับสิ่งผิดปกติที่เกิดขึ้นและยังรวมไปถึงความสามารถในการซ่อมเครื่องจักรเบื้องต้น เพื่อการลดความสูญเสีย 8 Major Loss ดังภาพที่ 2. อีกทั้งยังเป็นการแบ่งเบาภาระงานบำรุงรักษาของช่างเทคนิค ส่งผลให้เกิดกระบวนการพัฒนาบุคลากร "Hitozukuri" โดยการดำเนินกิจกรรมมี 7 ขั้นตอนดังต่อไปนี้ Step 0 ขั้นตอนการเตรียมการ โดยการสร้างแรงจูงใจ โดยการฝึกอบรมในเรื่องความปลอดภัยและความสำคัญของการดำเนินกิจกรรมกลุ่มย่อย Step 1 การทำความสะอาดเบื้องต้น โดยการขจัดสิ่งสกปรกและฝุ่นผงออกจากเครื่องจักร เพื่อเปิดเผยถึงปัญหาซ่อนเร้นที่เกี่ยวข้องกับเครื่องจักร Step 2 มาตรการตอบโต้ที่แหล่งกำเนิดสิ่งสกปรก เพื่อดำเนินการแก้ไขปัญหาเฉพาะหน้า Step 3 การจัดเตรียมมาตรฐานการทำความสะอาด หล่อลื่นชั่วคราว รวมไปถึงเครื่องมือที่ต้องใช้และความถี่ในการดำเนินงานตามมาตรฐาน Step 4 การตรวจสอบโดยรวม โดยการฝึกอบรมวิธีการตรวจสอบโดยรวม เพื่อสร้างตระหนักแก่พนักงาน Step 5 การ

Veridian E-Journal, Silpakorn University
ISSN 1906 - 3431

ตรวจสอบด้วยตนเอง ดำเนินการบำรุงรักษาด้วยตนเอง เพื่อปรับปรุงมาตรฐานจาก Step 4 ต่อไป Step 6 การจัดทำเป็นมาตรฐาน โดยการปฏิบัติซ้ำๆทุกขั้นตอนพร้อมทั้งทำการปรับปรุงอย่างต่อเนื่อง Step 7 การดูแลด้วยตัวเองอย่างจริงจัง โดยการตรวจสอบความผิดปกติ เพื่อป้องกันเครื่องจักรเสียและความยกระดับให้สูงขึ้นไป โดยใช้ OEE เป็นตัวชี้วัดว่าการดำเนินกิจกรรม Jishu Hozen ทำให้ประสิทธิภาพของเครื่องจักรดีขึ้นจริงหรือไม่ รวมไปถึงพนักงานจะมีความตระหนักในเรื่องของประสิทธิผลของเครื่องจักร เพื่อมุ่งเน้นการมีส่วนร่วมในการลดความสูญเสียรวมไปถึงการสร้างความรู้สึกความเป็นเจ้าของเครื่องจักรอุปกรณ์แก่พนักงานระดับปฏิบัติการสำหรับผู้บริหารก็จะได้รับรู้สภาพที่แท้จริงของเครื่องจักรอุปกรณ์ ช่วยให้ผู้บริหารสามารถให้ข้อเสนอแนะแก่พนักงานในการมีส่วนร่วมปรับปรุงประสิทธิภาพของเครื่องจักรต่อไป

เอกสารอ้างอิง

ภาษาไทย

Adulkasem,S.,&Suwanapech,A.,&Phongsai,N.,&Chaowalit,O.,(2015)“Tonbǣprabopkānkhūapkhumlæčhatkānkhruāngčhaklæ‘alaikhruāngčhak: Kranīsuksārōngngānphalitnātān”[System Prototype of Control and Management Machine and Spare Part:A case study of Sugar Manufacturing Plant]. Veridian E-Journal, Silpakorn University 2,2 (July – December) : 89-101.

สุจิตรา อดุลย์เกษม และ อภิรัตน์ สุวรรณเพ็ชร์ และ นิชาภัทร ผ่องใส และ อรวรรณ เชาวลิต(2558).“ต้นแบบระบบการควบคุมและจัดการเครื่องจักรและอะไหล่เครื่องจักร: กรณีศึกษาโรงงานผลิตน้ำตาล”. Veridian E-Journal, Silpakorn University 2, 2 (กรกฎาคม – ธันวาคม) : 89-101.

Akthiwa, S.(2006). “Visual Management theknik kān khuāpkhum dūlǣ dūai kān mo̱ng” [visual management technique]. (1sted). Bangkok: S.S.T. Publisher.

สมชัย อัครทิวา. (2549). Visual Management เทคนิคการควบคุมดูแลด้วยการมอง (พิมพ์ครั้งที่ 1). กรุงเทพมหานคร: สำนักพิมพ์ ส.ส.ท.

Akthiwa, S., & Loetnaisat, R.(2003). “kāndamnoen̄ kitčhakam TPM phūa kanpatirū kānphalit chabap ‘utsāhakam kānprakop̄”[Implementation of TPM Activities for Manufacturing Reform Assembly Industry Edition]. (5thed). Bangkok: S.S.T. Publisher.

สมชัย อัครทิวา และ รังสรรค์ เลิศในสัตย์ .(2546). การดำเนินกิจกรรม TPM เพื่อการปฏิรูปการผลิต ฉบับอุตสาหกรรมการประกอบ (พิมพ์ครั้งที่ 5).กรุงเทพมหานคร: สำนักพิมพ์ ส.ส.ท.

Amir Azizi. (2015). Evaluation Improvement of Production Productivity Performance using Statistical Process Control, Overall Equipment Efficiency, and Autonomous Maintenance. Procedia Manufacturing, 2(2015), 186 – 190. Available online at www.sciencedirect.com

D.R. Kiran. (2017) . Overall Equipment effectiveness (OEE), Total Quality Management Key Concepts and Case Studies(2 nd ed.) pp.184-186. Cambridge, United States: Joe Hayton Publisher.

Division cooperation foreign investment of the board of investment (BOI). (2018). “Sathitkānlongthundoītrongčhāktāngprathet̄ Rāidūansasompī So̱ngphanhārō̱hoksip (makrākhom-thanwākhom)” [Investment statistics Direct from abroad Monthly Cumulative Year 2560 (January - December)]. Retrieved on 10 April 2018 from http://www.boi.go.th/upload/FDI2017edited_51756.pdf.

Veridian E-Journal, Silpakorn University
ISSN 1906 - 3431

กองความร่วมมือการลงทุนต่างประเทศ คณะกรรมการส่งเสริมการลงทุน(BOI). (2561). สถิติการลงทุนโดยตรงจากต่างประเทศ รายเดือนสะสมปี 2560 (มกราคม-ธันวาคม). สืบค้นเมื่อ 10 เมษายน 2561 จาก http://www.boi.go.th/upload/FDI2017edited_51756.pdf.

Elizabeth A. Cudney, Tina Kanti Agustiady. (2015). TPM Pillars, Total Productive Maintenance StRategies and Implementation Guide (ISBNumber-13: 978-1-4822-5540-9 (eBook – PDF)) pp.150-153. Ohio, United States: CRC Press.

F.T.S. Chana,*, H.C.W. Laub, R.W.L. Ipc, H.K. Chana, S. Konga. Implementation of total productive maintenance: A case study. Int. J. Production Economics 95 (2005) 71–94. Available online at www.sciencedirect.com

JIPM, Institute.(2016). “ēkkasān prakop kānsammanā laksut Monozukuri nai khrongkān phatthanā bukkhalākoṛn yān yon radap witthayākoṛn”[Course Materials Monozukuri in the automotive personnel development project]. during 20 October – 12 November 2015& 12 January – 4 February 2016. Automotive Institute, Bangkok.

สถาบัน การบำรุงรักษาโรงงานแห่งประเทศญี่ปุ่น.(2559). เอกสารประกอบการสัมมนาหลักสูตร Monozukuri ใน โครงการพัฒนาบุคลากรยานยนต์, ระหว่าง วันที่ 20 ตุลาคม – 12 พฤศจิกายน 2558 และ 12 มกราคม – 4 กุมภาพันธ์ 2559. สถาบันยานยนต์, กรุงเทพมหานคร.

Kusonthammarat, T.(2000). “kān bamrung raksā dūai ton‘eng samrap phanakngān radap patibat ngān”[Autonomous Maintenance for Operator].(1sted). Bangkok: S.S.T. Publisher.

ไทยรัฐ กุศลธรรมรัตน์. (2543). การบำรุงรักษาด้วยตนเองสำหรับพนักงานระดับปฏิบัติงาน (พิมพ์ครั้งที่ 1). กรุงเทพมหานคร: สำนักพิมพ์ ส.ส.ท.

Pimonratnakan,S.(2017).“Kānčhatkānwongsō‘uppathānkhǭngsinkhākasētkluaymainai‘āphoēp hutthamonthon Čhangwatnakhǭnpathom”[The supply chain management of agricultural commodities orchids In Budhamonthon, NakhonPathom province]. Veridian E- Journal, Silpakorn University 10, 2 (May – Auguest) : 1595-1610.

สุดารัตน์ พิมลรัตนกานต์ “การจัดการห่วงโซ่อุปทานของสินค้าเกษตรกล้วยไม้ในอำเภอพุทธมณฑล จังหวัดนครปฐม”. Veridian E- Journal, Silpakorn University 10, 2 (พฤษภาคม – สิงหาคม) : 1595-1610.

Phunlaptavee, S.(2009).“kān prayuk rabop Monozukuri nai ‘utsāhakam Thai koṛanī suksā rongngān SME”[Application of Monozukuri system in Thai industry.Case study SME factory]. Master of Business Administration in Industrial Management, Faculty of Business Administration,Thai-Japan Institute of Technology, Bangkok.

สมพงษ์ พูนลาภทวี.(2552). การประยุกต์ระบบ Monozukuri ในอุตสาหกรรมไทย กรณีศึกษา โรงงาน SME (ปริญญาบริหารธุรกิจ มหาบัณฑิต) สาขาการจัดการอุตสาหกรรม, คณะบริหารธุรกิจ,สถาบันเทคโนโลยี ไทย- ญี่ปุ่น,กรุงเทพมหานคร.

Polvivat, T.& Kongklay, J.(2017). “K**ā**nphatthan**ā**laks**ū**tfukobromh**ū**an**ā**ng**ā**ns**ā**ik**ā**nphalitr**ō**n gng**ā**nphalitsinkh**ā**kh**ē**m**ī**kas**ē**t” [Development on Training Course for Production Line Leader inAgro-Chemical Manufacturing]. Veridian E- Journal, Silpakorn University 10, 2 (May – Auguest) : 2634-2653.

ทัศนวรรณ พลวิรัตน์ และ จิรวรรณ คงคล้าย. “การพัฒนาหลักสูตรฝึกอบรมหัวหน้างานสายการผลิตโรงงานผลิตสินค้าเคมีเกษตร”. Veridian E- Journal, Silpakorn University 10, 2 (พฤษภาคม – สิงหาคม) : 2634-2653.

Ployphanitcharoen, K.(2014). “Kān bǭrihān phūakhunnaphāpdoīruām”[Total Quality Management].(1sted).Bangkok: S.S.T. Publisher.

กิติศักดิ์ พลอยพานิชเจริญ. (2557). การบริหารเพื่อคุณภาพโดยรวม. กรุงเทพมหานคร: สำนักพิมพ์ ส.ส.ท..

Ployphanitcharoen, K.(2007). “Kān kǣkhaipanhā thurakitduāiwithīthāngsathit ”[Problem Solving in Business by Statistic].(3thed).Bangkok: S.S.T. Publisher.

กิติศักดิ์ พลอยพานิชเจริญ. (2550). การแก้ไขปัญหาธุรกิจด้วยวิธีทางสถิติ(พิมพ์ครั้งที่ 3). กรุงเทพมหานคร: สำนักพิมพ์ ส.ส.ท..

Rochaikun, B.(2011). “kān prayuk watthanatham kānphalit bǣp Yīpun (mōnōsukūri) nai na ngānkān phalit” [Application of Japanese Production Culture (Monozuri) in Production]. Journal of the College of Commerce Burapha University 5,2(April) : 45-54.

บุญพา รอชัยกุล. (2554). การประยุกต์วัฒนธรรมการผลิตแบบญี่ปุ่น(โมโนซูกูริ)ในหน้างานการผลิต. วารสารวิทยาลัยพานิชยศาสตร์บูรพาปริทัศน์ 5,2(เมษายน) : 45-54.

Rochaikun, B. (2011). “kān prayuk watthanatham kānphalit bǣp Yīpun (mōnōsukūri) nai na ngānkān phalit” [Application of Japanese Production Culture (Monozuri) in Production]. Master of Business Administration in Enterprise Management, Faculty of Business Administration,Thai-Japan Institute of Technology, Bangkok

บุญพา รอชัยกุล. (2553). การประยุกต์วัฒนธรรมการผลิตแบบญี่ปุ่น(โมโนซูกูริ)ในหน้างานการผลิต.ปริญญาบริหารธุรกิจ มหาบัณฑิต) สาขาการจัดการวิสาหกิจสำหรับผู้บริหาร, คณะบริหารธุรกิจ, สถาบันเทคโนโลยีไทย- ญี่ปุ่น, กรุงเทพมหานคร.

Rojprapakon, M. (2011).“ZERO LOSS dūai TPM chabap khaochai ngāi” [ZERO LOSS with the TPM Version easy to understand]. (5thed). Bangkok: S.S.T. Publisher.

มังกร โรจน์ประภากร.(2553). ZERO LOSS ด้วย TPM ฉบับเข้าใจง่าย (พิมพ์ครั้งที่ 5).กรุงเทพมหานคร: สำนักพิมพ์ ส.ส.ท..

Veridian E-Journal, Silpakorn University
ISSN 1906 - 3431

Thavorn, D.(2017)“kān bǭrihān phūnthī nā ngān tām næothāng watthanatham kānphalit bæp Yīpun” [The work site management in Japanese Monozukuri]. Kasetsart Apply Business Journal, Kasetsart University 11,15 (June-December) : 1-13.

ดำรงค์ ถาวร. (2560). “การบริหารพื้นที่หน้างานตามแนวทางวัฒนธรรมการผลิตแบบญี่ปุ่น”. วารสารเกษตรศาสตร์ ธุรกิจประยุกต์ 11,15 (มิถุนายน – ธันวาคม) : 1-13.

Uamo, T.(2004). “Autonomous Maintenance kān bamrung raksā duāi ton'eng : kunchæ samkhan sū TPM”[Autonomous Maintenance Self - Maintenance: Key to TPM]. (1sted). Bangkok: Peak Bull Company Limited.

ธานี อ่วมอ้อ.(2547). AM : Autonomous Maintenance การบำรุงรักษาด้วยตนเอง:กุญแจสำคัญสู่ TPM (พิมพ์ครั้งที่ 1). กรุงเทพมหานคร: บริษัท พีค บูลส์ จำกัด.