วารสารวิชาการไทยวิจัยและการจัดการ
Thai Research and Management Journal

การศึกษากระบวนการปรับสภาพผิวเรียบ(Skin-Pass) ของบริษัท สหวิริยา สตีลอินดัสตรี จำกัด (มหาชน)

0A Study of the Skin Refining Process (Skin-Pass) of Sahaviriya Steel Industries Public Company Limited

เบญจรงค์ เหมือนแท้[1] และ เพ็ชราภรณ์ ชัชวาลชาญชนกิจ[2]
Benjarong Muantea and Petcharaporn Chatchawanchanchanakij

บทคัดย่อ

การศึกษานี้มีวัตถุประสงค์ 1) เพื่อศึกษากระบวนการปรับสภาพผิวเรียบ (SKIN-PASS) ของบริษัท สหวิริยา สตีลอินดัสตรี จำกัด (มหาชน) 2) เพื่อศึกษาเปรียบเทียบกระบวนการปรับสภาพผิวเรียบ(SKIN-PASS) ของบริษัทสหวิริยา สตีลอินดัสตรี จำกัด (มหาชน) 3) เพื่อวิเคราะห์ผลกระทบและแนวทางในการพัฒนาการจัดการปรับสภาพผิวเรียบ(SKIN-PASS) ของบริษัท สหวิริยา สตีลอินดัสตรี จำกัด (มหาชน) โดยผู้ศึกษาได้กำหนดขนาดของกลุ่มตัวอย่างของ Skin-Pass 1 จำนวน 79

[1] นักศึกษาหลักสูตรบริหารธุรกิจบัณฑิต สาขาบริหารธุรกิจสถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าเจ้าคุณทหารลาดกระบัง วิทยาเขตชุมพรเขตรอุดมศักดิ์ จังหวัดชุมพร
[2] อาจารย์หลักสูตรบริหารธุรกิจบัณฑิต สาขาบริหารธุรกิจสถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าเจ้าคุณทหารลาดกระบัง วิทยาเขตชุมพรเขตรอุดมศักดิ์ จังหวัดชุมพร

Coil และ Skin-Pass2 จำนวน 46 Coil รวมทั้งหมด 125 Coil และวิเคราะห์ข้อมูลด้วยโปรแกรมสำเร็จรูป โดยใช้สถิติเชิงพรรณนา ได้แก่ ค่าความถี่ ค่าร้อยละ ค่าเฉลี่ย และส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน สถิติเชิงอนุมาน ได้แก่ t-test, F-test และค่าสัมประสิทธิ์สหสัมพันธ์ของเพียร์สัน ผลการศึกษาสรุป คือ Skin-Pass 1 (1) ขนาด 1.01 – 1.50 ใช้เวลา 23.85891396 นาที เวลามาตรฐานในการผลิต 24.29734411 นาที (2) ขนาด 2.01 – 3.00 ใช้เวลา 23.05774 นาที เวลามาตรฐานในการผลิต 24.29734 นาที (3) ขนาด 4.01 – 5.00 ใช้เวลา 22.9738486 นาที เวลามาตรฐานในการผลิต 24.12254103 นาที ขนาดของ Coil มีผลต่อเวลาในการผลิต ยิ่งขนาดใหญ่ขึ้นเวลาจะเพิ่มขึ้น กระบวนการผลิตของ SKIN-PASS2 (1) ขนาด 1.01 – 1.50 ใช้เวลา 23.47177072 นาที เวลามาตรฐานในการผลิต 24.64535926 นาที (2)ขนาด 1.51 – 2.00 ใช้เวลา 23.24721517 นาที เวลามาตรฐานในการผลิต 24.40957592 นาที (3) ขนาด2.01 – 3.00 ใช้เวลา 23.20278782นาที เวลามาตรฐานในการผลิต 24.36292721 นาที ขนาดของ Coil มีผลต่อเวลาในการผลิต ยิ่งขนาดใหญ่ขึ้นเวลาจะเพิ่มขึ้น สรุปได้ว่าขนาดของผลิตภัณฑ์ Coil ที่ผลิตทั้ง Skin-Pass 1 และ Skin-Pass 2 ส่งผลต่อประสิทธิผลกระบวนการปรับสภาพผิวเรียบ

คำสำคัญ: กระบวนการปรับสภาพผิวเรียบ, ประสิทธิผล และ การผลิต

Abstract

The purposes of this study were (1) to study the Skin-Pass process of Sahaviriya Steel Industries Public Company Limited; (2) to comparative study the Skin-Pass process of Sahaviriya Steel Industries Public Company Limited and (3) to analyze the impacts and the Skin-Pass development guidelines of Sahaviriya Steel Industries Public Company Limited. In this study, the researcher determined the sample size of Skin-Pass 1 for 79 Coil and Skin-Pass 2 for 46 Coil, a total of 125 Coil. Data was analyzed using software package with descriptive statistics: frequency, percentage, average, and standard deviation. The inferential statistics: t-test, F-test and Pearson's correlation coefficient. The findings revealed that Skin-Pass 1 :(1) size 1.01-1.50 takes 23.85891396 minutes, standard production time was 24.29734411 minutes. (2) size 2.01-3.00 takes 23.05774 minutes, standard production time was 24.29734 minutes. (3) size 4.01-5.00 takes 22.9738486 minutes, standard production time was 24.12254103 minutes. The Coil size has an impact on the production time, the larger size will increase more time. The production process of Skin-Pass 2 :(1) size 1.01-1.50 takes 23.47177072 minutes, standard production time was 24.64535926 minutes. (2) size 1.51-2.00 takes 23.24721517 minutes, standard production time was 24.40957592 minutes. (3) size 2.01-3.00 takes 23.20278782 minutes,

standard production time was 24.36292721 minutes. The Coil size has an impact on the production time, the larger size will increase more time. Thus it was found that the Coil size for both Skin-Pass 1 and Skin-Pass 2 affect the effectiveness of Skin-Pass process.

Keywords: Skin-Pass process, effectiveness, and production

ความเป็นมาและความสำคัญของปัญหา

ในกระบวนการผลิตเหล็กรีดร้อนจำเป็นต้องมีกระบวนการปรับสภาพผิวเรียบเพื่อเพิ่มคุณภาพให้ Coil มีความเรียบยิ่งขึ้น และในปัจจุบันปริมาณ Coil ที่เข้ามาผลิตที่กระบวนการดังกล่าวมีปริมาณเพิ่มมากขึ้นตามความต้องการของลูกค้า ดังนั้นจึงได้เกิดโครงการศึกษาเวลามาตรฐานของกระบวนการปรับสภาพผิวเรียบ เพื่อหาเวลามาตรฐานในการผลิต และนำมาเป็นแนวทางในการปรับปรุงกระบวนการในทำงาน

บริษัท สหวิริยาสตีลอินดัสตรี จำกัด(มหาชน) เป็นโรงงานอุตสาหกรรมการผลิตและส่งออกเหล็กแผ่นรีดร้อนชนิดม้วนรายใหญ่ที่สุดในภูมิภาคเอเชียตะวันออกเฉียงใต้ ด้วยกำลังการผลิตเหล็กแผ่นรีดร้อนชนิดม้วนสูงสุด 4 ล้านตันต่อปี โดยมุ่งเน้นนวัตกรรมผลิตภัณฑ์เหล็กแผ่นชั้นคุณภาพพิเศษเพื่อรองรับความต้องการใช้เหล็กที่เพิ่มขึ้นของภูมิภาค สำหรับอุตสาหกรรมยานยนต์ พลังงาน การขนส่ง และการก่อสร้าง และมีการจำหน่ายทั้งในและต่างประเทศ ซึ่งมีกระบวนการผลิตที่ครบวงจร และขั้นตอนในการทำงานอย่างเป็นระบบ โดยให้ความสำคัญในด้านความ

ปลอดภัยของหนักงานและด้านคุณภาพของผลิตภัณฑ์เป็นอันดับแรกๆ แต่การผลิตในแต่ละ Process มีขั้นตอนในการทำงานที่แตกต่างกัน

ในการวิจัยครั้งนี้ผู้วิจัยสนในศึกษาเปรียบเทียบกระบวนการปรับสภาพผิวเรียบ Skin-Pass ของ บริษัทสหวิริยา สตีลอินดัสตรี จำกัด(มหาชน) เนื่องจากปัจจุบันการะบวนการ Skin-Pass มี 3 Process ซึ่งมีความสามารถในการผลิตไม่เพียงพอและเพื่อรองรับความต้องการของลูกค้าในอนาคต การเพิ่มอัตราการผลิต ดังนั้นจึงสนใจในการศึกษาเวลาการทำงานกระบวนการปรับสภาพผิวเรียบ เพื่อนำข้อมูลมาวิเคราะห์และเสนอแนวทางการปรับปรุงแก้ไขในกระบวนการผลิต โดยผู้วิจัยได้มุ่งเน้นการศึกษากระบวนการและแนวทางในการเปรียบเทียบกระบวนการปรับสภาพผิวเรียบ(Skin-Pass) ของบริษัท สหวิริยา สตีลอินดัสตรี จำกัด (มหาชน) ประกอบด้วย ลักษณะของวัตถุดิบ เครื่องจักร พนักงาน วิธีการทำงาน ตัวชี้วัดความรวดเร็ว เวลา คุณภาพ ข้อมูลที่ได้รับจากการวิจัยจะเป็นประโยชน์ในการพัฒนาประสิทธิผลการผลิตต่อไป

วัตถุประสงค์ของการวิจัย

1) เพื่อศึกษากระบวนการปรับสภาพผิวเรียบ(Skin-Pass) ของบริษัท สหวิริยา สตีลอินดัสตรี จำกัด (มหาชน)

2) เพื่อศึกษาเปรียบเทียบกระบวนการปรับสภาพผิวเรียบ(Skin-Pass) ของบริษัทสหวิริยา สตีลอินดัสตรี จำกัด (มหาชน)

3) เพื่อวิเคราะห์ผลกระทบและแนวทางในการพัฒนาการจัดการปรับสภาพผิวเรียบ(Skin-Pass) ของบริษัท สหวิริยา สตีลอินดัสตรี จำกัด (มหาชน)

กรอบแนวคิดการวิจัย

ผู้วิจัยได้ใช้แนวคิดระบบการผลิตแบบลีน (Lean Manufacturing System) เป็นระบบที่ได้รับการยอมรับทั่วโลกว่าเป็นระบบการผลิตที่สามารถลดต้นทุน ลดความสูญเปล่า และลดความสูญเสียโอกาสทางการผลิตได้ (เกียรติขจร โฆมานะสิน, 2550; Holt, 2019) ทั้งยังเป็นระบบที่สร้างมาตรฐาน และแนวคิดสำคัญในการผลิต รวมถึงส่งเสริมการปรับปรุงอย่างต่อเนื่องตลอดเวลา ในการวิจัยครั้งนี้ผู้วิจัยได้กำหนดสมมติฐานในการวิจัยดังนี้ กระบวนการปรับสภาพผิวเรียบ(Skin-Pass) ของบริษัท สหวิริยา สตีลอินดัสตรี จำกัด (มหาชน) แตกต่างกันมีผลต่อประสิทธิภาพของงานที่แตกต่างกัน

วิธีการดำเนินการวิจัย

ในการวิจัยในครั้งนี้ เป็นการวิจัยเชิงปริมาณ (Quantitative Research) ผู้ศึกษาได้กำหนดขนาดของกลุ่มตัวอย่างของ Skin-Pass 1 จำนวน 79 Coil และ Skin-Pass2 จำนวน 46 Coil รวมทั้งหมด 125 Coil โดยดำเนินการเก็บรวบรวมข้อมูลตั้งแต่ มิถุนายน ถึง ธันวาคม 2562 เครื่องมือที่ใช้ในการเก็บรวบรวมข้อมูลได้แก่ แบบบันทึกเวลาเป็นเครื่องมือในการเก็บรวบรวมข้อมูลโดยแบ่งเป็น 2 ส่วน ดังนี้ส่วนที่1 ข้อมูลทั่วไปของผลิตภัณฑ์ Coil ได้แก่ Coil Number, ความยาว, ความกว้าง, ความหนา และ ส่วนที่2 ข้อมูลเวลาในการผลิตในแต่ละขั้นตอน ของกระบวนการปรับสภาพผิวเรียบ (Skin-Pass) โดยมีขั้นตอนการสร้างเครื่องมือ ดังนี้ ใช้นาฬิกาในการจับเวลา และเครื่องมือในการดูความเร็วในการผลิตและโปรแกรมทางสถิติ เพื่อให้ได้ข้อมูลที่แน่นอน และสามารถนำไปวิเคราะห์ได้ ดังเครื่องมือ

ต่อไปนี้ ขั้นตอนการสร้างแบบใบบันทึกเวลา เริ่มศึกษาวิธีการทำงานของกระบวนการปรับสภาพผิวเรียบ (Skin-Pass) เพื่อให้เข้ากับวัตถุประสงค์ในการวิจัยและกรอบแนวคิดในการศึกษาซึ่งได้ดำเนินการเป็น 2 ขั้นตอน กล่าวคือ ขั้นตอนที่ 1 ศึกษาและรวบรวมข้อมูลในขั้นตอนกระบวนการผลิตของกระบวนการปรับสภาพผิวเรียบ (Skin-Pass) เพื่อออกแบบตารางการเก็บข้อมูล และ ขั้นตอนที่ 2 นำแบบบันทึกข้อมูลที่สร้างขึ้นเสนอต่อวิศวกรอาวุโสในแผนก สถาปัตยกรรมโรงงานกลุ่ม (GPA) ของบริษัท สหวิริยาสตีลอินดัสตรีจำกัด (มหาชน) ในการวิเคราะห์ข้อมูล ผู้วิจัยได้นำข้อมูลมาวิเคราะห์ด้วยโปรแกรมสำเร็จรูป โดยใช้สถิติเชิงพรรณนา ได้แก่ ค่าความถี่ ค่าร้อยละ ค่าเฉลี่ย และส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน สถิติเชิงอนุมาน ได้แก่ t-test, F-test และค่าสัมประสิทธิ์สหสัมพันธ์ของเพียร์สัน

สรุปผลการวิเคราะห์

ผลการวิเคราะห์ในส่วนของการทำงานกระบวนการปรับสภาพผิวเรียบ Skin-Pass (1 และ 2) โดยเวลาเฉลี่ยรวมในกระบวนการผลิตของ Skin-Pass 1 ใช้เวลา 957.4033 วินาทีหรือ 15.95672 นาที มีเวลามาตรฐาน 24.79213242 นาที/Coil หรือ 21.643548 ค่าเฉลี่ย นน. และมี 0.413202207 Coil / ชั่วโมง หรือ 8.943161803 ต้น / ชั่วโมง โดยเมื่อเทียบกับเกณฑ์เวลามาตรฐาน เฉลี่ยของการผลิต Skin-Pass 1 นั้นเป็นไปตามเวลามาตรฐานในโรงงาน โดยเมื่อนำมาวิเคราะห์ว่าในกระบวนการผลิตนั้นมีบุคคลเข้ามาเกี่ยวข้องจะส่งผลต่อเวลามาตรฐานในการผลิตหรือไม่ ซึ่งเมื่อนำวิเคราะห์แล้ว สรุป คือไม่ส่งผลต่อเวลามาตรฐาน ในกระบวนการผลิตของ Skin-Pass 1 นั้นได้นำมาวิเคราะห์เพิ่มเติมเกี่ยวกับขนาดของ Coil ที่มีผล

ต่อเวลาในการผลิตหรือไม่ ซึ่งเมื่อได้ทดสอบ บันทึก และนำมาวิเคราะห์ผลแล้ว สรุปได้ว่า Skin-Pass 1 (1) ขนาด 1.01 – 1.50 ใช้เวลา 23.85891396 นาที เวลามาตรฐานในการผลิต 24.29734411 นาที (2) ขนาด 2.01 – 3.00 ใช้เวลา 23.05774 นาที เวลามาตรฐานในการผลิต 24.29734 นาที (3) ขนาด 4.01 – 5.00 ใช้เวลา 22.9738486 นาที เวลามาตรฐานในการผลิต 24.12254103 นาที ขนาดของ Coil มีผลต่อเวลาในการผลิต ยิ่งขนาดใหญ่ขึ้นเวลาจะเพิ่มขึ้น

ในกระบวนการผลิตของ Skin-Pass 2 เวลาเฉลี่ยรวมในการผลิต ใช้เวลา 1401.147837 วินาทีหรือ 23.35246396 นาที มีเวลามาตรฐาน 24.52008716 นาที/Coil หรือ 21.4894889 ค่าเฉลี่ย นน. และมี 0.408668119 Coil / ชั่วโมง หรือ 8.782069013 ต้น / ชั่วโมง เมื่อเทียบกับเกณฑ์เวลามาตรฐาน เฉลี่ยของการผลิต Skin-Pass 2 นั้นเป็นไปตามเวลามาตรฐานในโรงงาน โดยเมื่อนำมาวิเคราะห์ว่าในกระบวนการผลิตนั้นมีบุคคลเข้ามาเกี่ยวข้องจะส่งผลต่อเวลามาตรฐานในการผลิตหรือไม่ ซึ่งเมื่อนำวิเคราะห์แล้ว พบว่า ไม่ส่งผลต่อเวลามาตรฐาน ในกระบวนการผลิตของ Skin-Pass 2 นั้นได้นำมาวิเคราะห์เพิ่มเติมเกี่ยวกับขนาดของ Coil ที่มีผลต่อเวลาในการผลิตหรือไม่ ซึ่งเมื่อได้ทดสอบ บันทึก และนำมาวิเคราะห์ผลแล้ว สรุป คือ (1) ขนาด 1.01 – 1.50 ใช้เวลา 23.47177072 นาที เวลามาตรฐานในการผลิต 24.64535926 นาที (2)ขนาด 1.51 – 2.00 ใช้เวลา 23.24721517 นาที เวลามาตรฐานในการผลิต 24.40957592 นาที (3) ขนาด2.01 – 3.00 ใช้เวลา 23.20278782นาที เวลามาตรฐานในการผลิต 24.36292721 นาที ขนาดของ Coil มีผลต่อเวลาในการผลิต ยิ่งขนาดใหญ่ขึ้นเวลาจะเพิ่มขึ้น สรุป ขนาดของผลิตภัณฑ์

Coil ที่ผลิตทั้ง Skin-Pass 1 และ Skin-Pass 2 ส่งผลต่อประสิทธิผลกระบวนการปรับสภาพผิวเรียบ

อภิปรายผล

การศึกษาเวลาการทำงานกระบวนการปรับสภาพผิวเรียบ Skin-Pass ของบริษัท สหวิริยาสตีลอินดัสตรี จำกัด (มหาชน) เพื่อจะศึกษาและปรับปรุงกระบวนการปรับสภาพผิวเรียบ Skin-Pass ซึ่งจุดมุ่งหมายของคือ เพื่อจะศึกษาเวลาของกระบวนการให้มาตรฐาน โดยที่การทำงานจะต้องมีประสิทธิภาพและจะต้องไม่มีการทำงานที่ซับซ้อนของคนและเครื่องจักร เพื่อลดค่าใช้จ่ายที่ไม่จำเป็น และผลการวิจัยนี้จึงสอดคล้องกับแนวความคิดและทฤษฎีของไคเซ็น (Kaizen) กล่าวว่า หาข้อผิดพลาดให้ได้ว่ามีอะไรที่ต้องปรับปรุง เปลี่ยนแปลง เป็นการค้นหาปัญหา วิเคราะห์สาเหตุเพื่อการพัฒนา และสอดคล้องกับแนวคิดลีน การบริหารจัดการด้านเวลาและการทำงานโดยลดความสูญเปล่า คือ ลดช่วงเวลาโดยการกำจัดทุกสิ่งที่ไม่เกิดคุณค่าเพิ่มในกระบวนการผลิตของผลิตภัณฑ์ ยึดหลักการผลิตโดยไม่มีของเหลือและของเสีย โดยหาสิ่งที่ไม่เกิดคุณค่าและกำจัดออกไปเพื่อที่จะส่งผลให้ระบบการผลิตไหลลื่น (Flow) ของงานดีขึ้นระบบการผลิตแบบลีนเป็นระบบการผลิตที่มีระบบแบบแผนเพื่อลดและกำจัดความสูญเปล่าออกจากระบบกระบวนการผลิตโดยการเพิ่มคุณค่าของห่วงโซ่คุณค่าภายในกระบวนการผลิต โดยการทำให้กระบวนการผลิตเกิดสภาพการไหลของกระบวนการผลิตอย่างต่อเนื่อง ราบเรียบ และทำการปรับปรุงกระบวนการผลิตอย่างได้ตลอดเวลา เพื่อเพิ่มคุณค่าให้กับกระบวนการผลิตอยู่เสมอ สอดคล้องกับยุทธกร เชิดสม และ วันพิชิต เบ็งจีน (2563) พบว่าวิธีการปรับปรุงกระบวนการ

การผลิตโดยการเก็บรวบรวมข้อมูลด้วยแผนภูมิการปฏิบัติงาน (Flow Process Chart) จับเวลาและหาเวลามาตรฐานของแต่ละกระบวนการวิเคราะห์ถึงสาเหตุของปัญหาที่ก่อให้เกิดความสูญเปล่าและหาแนวทางแก้ไขด้วยหลักการลด ความสูญเปล่า (ECRS) จากผลการดำ เนินงานเมื่อเปรียบเทียบกับการทำงานวิธีการเดิม สอดคล้องกับ ณัฐ ประสีระเตสัง (2558) พบว่าการจัดสมดุลสายการผลิต ชุดชั้นในสตรี Style JB 2554 ของ Line 301 ได้คำนวณการจัดสมดุลสายการผลิต โดยใช้ทฤษฎีที่เกี่ยวข้อง ช่วยในการพิจารณาวิเคราะห์ข้อมูลเดิม และได้ปรับปรุงวิธีการจัดสมดุลสายการผลิตขึ้นมาใหม่ 3 วิธี ซึ่งในแต่ละวิธีจะให้รูปแบบการจัดและประสิทธิภาพที่แตกต่างกัน จึงได้ทำการพิจารณาเพื่อเลือก วิธีที่จะใช้ในการปรับปรุงวิธีการจัดสมดุลสายการผลิตที่เหมาะสม สอดคล้องกับฐิติพร มุสิกะนันทน์ (2558) พบว่าเมื่อนำแนวทางการปรับปรุงที่นำเสนอไปประยุกต์ใช้จริงพบว่ารอบเวลาการผลิตรวมของกระบวนการผลิต ปลาเส้นลดลงจาก 2.46 นาทีต่อกิโลกรัม เป็น1.85 นาทีต่อกิโลกรัมหรือลดลงคิดเป็นร้อยละ24.79 กำลังการผลิตของกระบวนการมีค่าเท่ากับ 544.05 กิโลกรัมต่อวัน หรือเพิ่มขึ้นร้อยละ37.31 การผลิตที่เพิ่มขึ้นจะส่งโรงผลให้งานกรณีศึกษามีรายได้เพิ่มขึ้นจากโอกาสทางการขายที่เพิ่มขึ้น

ข้อเสนอแนะ

จากผลการศึกษา ผู้วิจัยเสนอว่ากระบวนการปรับสภาพผิวเรียบ Skin-Pass 1และ Skin-Pass 2 โดยเวลาเฉลี่ยการผลิตรวม ที่มีคนเข้ามาเกี่ยวข้องในกระบวนการนั้น เวลาในการผลิตมีความเป็นมาตรฐาน และ ขนาดของผลิตภัณฑ์ Coil ที่ผลิตทั้ง Skin-Pass 1 และ Skin-Pass 2 มีผลต่อเวลาในการผลิต ทั้งนี้ข้อเสนอแนะสำหรับ

งานวิจัยครั้งต่อไป ควรศึกษาการและสังเกตการขั้นตอนการผลิตที่สามารถปรับปรุงและนำแนวคิดอื่นๆเข้ามาประยุกต์เพื่อการวิจัยที่สามารถสร้างกลยุทธ์ในการทำงานในโรงงานอุตสาหกรรม

บรรณานุกรม

เกียรติขจร โฆมานะสิน. (2550). *Lean: วิถีแห่งการสร้างคุณค่าสู่องค์กรที่เป็นเลิศ.* กรุงเทพฯ: สถาบันเพิ่มผลผลิตแห่งชาติ.

ณัฐ ประสีระเตสัง. (2558). *การปรับปรุงสายการผลิตด้วยวิธีสมดุลสายงานการผลิตกรณีศึกษา การผลิตชุดชั้นในสตรี.* (วิทยานิพนธ์วิศวกรรมศาสตรมหาบัณฑิต). กรุงเทพฯ: มหาวิทยาลัยธรรมศาสตร์.

ยุทธกร เชิดสม และ วันพิชิต เบ็งจีน. (2563). *การลดเวลาและเพิ่มประสิทธิภาพในการผลิตเสื้อแขนสั้น กรณีศึกษาบริษัทผู้ผลิตชุดกีฬา.* (วิทยานิพนธ์ สาขาวิชาการจัดการโลจิสติกส์และซัพพลายเชน). กรุงเทพฯ: มหาวิทยาลัยศรีปทุม.

Holt, Philip. (2019). *Leading with Lean: An Experience-Based Guide to Leading a Lean Transformation*. S.l.: Management Impact Publishing.