

# การศึกษาแนวทางการเพิ่มประสิทธิภาพกระบวนการผลิตพาเลทไม้

กรณีศึกษา บริษัท บูรณาพา กรุ๊ป จำกัด

นางสาวจรรยา รางสาท รหัสนิสิต 61090128, นายณัฐวัฒน์ ชาญวิบูลย์ศรี รหัสนิสิต 61090316

อาจารย์ที่ปรึกษา ผู้ช่วยศาสตราจารย์ ดร.ธัญภัศ เมืองปิ่น

## 1. บทคัดย่อ

การวิจัยนี้มีจุดประสงค์เพื่อศึกษาขั้นตอนกระบวนการผลิตพาเลทไม้ และเสนอแนวทางการเพิ่มประสิทธิภาพของกระบวนการผลิตพาเลทไม้ ในแผนการผลิต ของบริษัท บูรณาพา กรุ๊ป จำกัด เพื่อนำปัญหาที่พบระหว่างการดำเนินงานขั้นตอนในการผลิตมาปรับปรุง และเพิ่มประสิทธิภาพให้กับกระบวนการผลิตพาเลทไม้ให้สามารถดำเนินการผลิตได้อย่างรวดเร็ว และลดระยะเวลาในการทำงานให้มากที่สุด

จากการศึกษานั้นพบว่าปัญหาส่วนใหญ่มาจากการดำเนินงานที่ซ้ำซ้อนที่ไม่สร้างมูลค่า จึงทำให้การดำเนินงานล่าช้า โดยผู้วิจัยได้นำระบบลีนมาใช้ในการปรับปรุงกระบวนการทำงานและเพิ่มประสิทธิภาพของการทำงาน การระบุสาเหตุของปัญหา ในกิจกรรมที่ไม่เพิ่มมูลค่าให้แก่บริษัทและนำมาวิเคราะห์ผลกระทบของปัญหาเพื่อนำไปสู่การเพิ่มประสิทธิภาพในการผลิต หลังจากการปรับปรุงกระบวนการผลิตโดยการ

ลดขั้นตอนการทำงานที่ซ้ำซ้อน และขั้นตอนที่ก่อให้เกิดการเสียเวลาเปล่า พบว่าขั้นตอนการปฏิบัติงานมีเท่าเดิมเพราะเป็นกิจกรรมสร้างมูลค่า ขั้นตอนการเคลื่อนย้ายเท่าเดิม ขั้นตอนการเก็บรักษาเท่าเดิม มีระยะทางการเคลื่อนที่ 26 กิโลเมตรเท่าเดิม แต่มีขั้นตอนการตรวจสอบลดลง 1 ขั้นตอน จาก 4 ขั้นตอน และขั้นตอนการรอเข้ากระบวนการถัดไปลดลง 3 ขั้นตอน จาก 4 ขั้นตอน ทำให้มีระยะเวลาในการผลิตลดลงจาก 15 ชั่วโมง เหลือ 13.4 ชั่วโมง ลดไป 1.6 ชั่วโมง ซึ่งจะเห็นได้ว่าการนำระบบลีนมาใช้ในการปรับปรุงกระบวนการผลิตสามารถเพิ่มประสิทธิภาพให้กับกระบวนการผลิตพาเลทไม้ได้จริง

## 2. บทนำ

บริษัทบูรณาพา กรุ๊ป จำกัด คือบริษัทที่ออกแบบ ผลิต และให้บริการบรรจุภัณฑ์สำหรับการขนย้ายสินค้า และการจัดเก็บทุกประเภทเช่น พาเลทไม้ (Wooden Pallet) ลังไม้ วงล้อไม้ ผลิตภัณฑ์ผลิตตามมาตรฐาน ISO, FSCTM(License code FSCTMC123932), ISPM No.15 - IPPC นอกจากนี้ยังมีบรรจุภัณฑ์พลาสติก กระดาษ และวัสดุอื่น ๆ ทางบริษัทพร้อมนำเสนอทางเลือกของบรรจุภัณฑ์ที่มีคุณภาพ คู่มาต่อการใช้งาน และออกแบบด้วยซอฟต์แวร์ที่ทันสมัย โดยคำนึงถึงการใช้งานที่แท้จริงของลูกค้าแต่ละราย ได้รับความความต้องการของลูกค้าด้วยทีมงานที่มีทักษะ และประสบการณ์ในการออกแบบบรรจุภัณฑ์ เพื่อให้ได้บรรจุภัณฑ์ที่เหมาะสมที่สุดแก่ลูกค้าแต่ละราย ราคาเหมาะสม พร้อมทั้งมีบริการคลังสินค้าสามารถตอบสนองความต้องการของลูกค้าในรูปแบบ Milk Run หรือ Just in Time ซึ่งสามารถให้บริการได้อย่างรวดเร็วทันต่อความต้องการของลูกค้า ทางบริษัทรับทำสินค้าตามความต้องการของลูกค้าแต่ละรายจะมีข้อจำกัดที่แตกต่างกันไป อย่างเช่น ต้องการพาเลท (Pallet) ที่ไม่มีตาไม้ ตัวพาเลท (Pallet) ต้องไม่มีเสี้ยน ขอบหัวตะปูต้องไม่โผล่ออกมาจนสามารถทำให้ถุงที่บรรจุผลิตภัณฑ์ขาดได้ เป็นต้น ซึ่งการที่จะทำทุกอย่างตามข้อจำกัดเหล่านั้นจะต้องมีขั้นตอนในการผลิตพาเลท (Pallet) ที่เยอะและต้องใช้เวลานาน ผู้วิจัยมีความเห็นว่าถ้าหากสามารถเพิ่มประสิทธิภาพการทำงานของกระบวนการผลิตให้สูงขึ้นจะทำให้การผลิตเป็นไปอย่างรวดเร็ว และมีคุณภาพช่วยให้องค์กรสามารถควบคุมมาตรฐานการผลิตได้ตรงตามกำหนด ลด

เวลาลดความผิดพลาดที่อาจทำให้เกิดตำหนิหรือไม่ตรงกับข้อกำหนดจนเกิดการตีกลับมาแก้ไขได้ การเพิ่มประสิทธิภาพกระบวนการผลิตสามารถทำได้หลายวิธี เช่น การเพิ่มกำลังผลิต การวางแผนผังและออกแบบสายการผลิต ลดเวลาหรือลดขั้นตอนในการผลิตให้มีประสิทธิภาพมากที่สุด เป็นต้น ดังนั้นผู้วิจัยจึงต้องทำการศึกษากระบวนการผลิต และหาแนวทางในการเพิ่มประสิทธิภาพ กระบวนการผลิตที่เหมาะสม เพื่อให้องค์กรสามารถนำแนวทางนี้ไปวิเคราะห์และพัฒนาแผนการทำงานสายการผลิตให้ดียิ่งขึ้น

### 3. ทบทวนวรรณกรรม

แนวคิดและทฤษฎีที่เกี่ยวข้อง

#### 2.1 การจัดการการผลิต (Production Management)

การจัดการการผลิต (Management of Product) หมายถึง ขั้นตอน กระบวนการต่าง ๆ ที่จะก่อให้เกิดระบบการผลิต เพื่อให้ได้ผลผลิตตรงตามเป้าหมาย เช่น การจัดสรรงบประมาณในการผลิต การทำงานล่วงเวลาของพนักงานเพื่อผลิตสินค้าให้ทันความต้องการ การตรวจสอบคุณภาพผลผลิตตามกำหนด เป็นต้น (ปรียาภรณ์ คำนวน, 2008)

#### 2.2 การผลิตแบบลีน (Lean Manufacturing)

การผลิตแบบลีนเป็นชุดเครื่องมือหรือเทคนิคที่ใช้กำจัดความสูญเปล่าของกระบวนการผลิต โดยมุ่งเน้นการวิเคราะห์ความต้องการของลูกค้า การลดความสูญเสียดังกล่าว และเพิ่มคุณค่าในกระบวนการเพื่อผลิตสินค้า ให้มีประสิทธิภาพและประกันคุณภาพสูง โดยใช้ต้นทุนการผลิตต่ำและใช้เวลาในการผลิตสั้นที่สุด เพื่อส่งมอบสินค้าที่ลูกค้าต้องการอย่างมีคุณภาพและทันเวลา มีการนำเครื่องมือการผลิตแบบลีนมาประยุกต์ใช้กับอุตสาหกรรมเพื่อช่วยปรับปรุงแก้ไขและเพิ่มประสิทธิภาพของกระบวนการผลิตในองค์กร (Procedia Economics and Finance, 2013)

ความสูญเปล่าทั้งเจ็ด (7 Wastes) คือ เครื่องมือหลักของการทำ Lean Management ได้แก่ ความสูญเสียนื่องจากการผลิตมากเกินไป (Overproduction) การเก็บวัสดุคงคลัง (Inventory) การขนส่ง (Transportation) การเคลื่อนไหว (Motion) กระบวนการผลิต (Processing) การรอคอย (Delay) และ การผลิตของเสีย (Defect) การเพิ่มประสิทธิภาพ ในรูปแบบของ Lean ก็คือการลดความสูญเปล่า สูญเสียทั้งหลาย รวมถึงค่าใช้จ่ายที่ไม่จำเป็น กระบวนการทำงานที่ไม่จำเป็น ซึ่งสิ่งที่ไม่จำเป็นทั้งหลายเหล่านี้หากทับถมรวมกันเยอะๆก็จะทำให้เกิดความไม่มีประสิทธิภาพที่คาดไม่ถึงได้

### 4. วิธีการวิจัย

เครื่องมือที่ใช้ในการเก็บรวบรวมข้อมูล

3.2.1 ข้อมูลปฐมภูมิ (Primary Data) เป็นข้อมูลที่ผู้วิจัยได้รวบรวมจากการสัมภาษณ์ กึ่งโครงสร้าง (Semi-structured Interview) โดยสัมภาษณ์บุคลากรในแผนกที่เกี่ยวข้อง การสัมภาษณ์แบบนี้ไม่มีรูปแบบที่แน่นอน แต่จะมีลักษณะผสมผสานระหว่างโครงสร้างข้อคำถามและการกำหนดประเด็นคำถามไว้ล่วงหน้า

3.2.2 ข้อมูลทุติยภูมิ (Secondary Data) เป็นข้อมูลที่ผู้วิจัยได้จากการศึกษาค้นคว้าเอกสาร บทความ งานวิจัยที่เกี่ยวข้องในเรื่องการผลิตพาเลทไม้ และทฤษฎีต่าง ๆ ที่สามารถนำมาใช้ในการเพิ่มประสิทธิภาพกระบวนการผลิต และได้ศึกษาไปตรวจสอบคุณภาพในกระบวนการผลิตพาเลทไม้ให้กับบริษัท ไทยโพลีเอททีลีน จำกัด (TPE) ที่ได้จากบุคลากรในแผนกที่เกี่ยวข้องของบริษัทกรณีศึกษา

## ศึกษากระบวนการผลิตพาเลทไม้

ในการศึกษากระบวนการผลิตพาเลทไม้ของบริษัท บูรณาพาการูป จำกัด ผู้วิจัยได้ทำการสอบถามข้อมูลจากบุคลากรที่เกี่ยวข้องของบริษัท โดยเริ่มตั้งแต่ขั้นตอนการเตรียมวัตถุดิบไปจนถึงขั้นตอนการจัดเก็บหลังประกอบเสร็จออกมาเป็นผลิตภัณฑ์ ซึ่งได้มีการนำแผนภูมิกระบวนการผลิต (Production Process Chart) มาใช้ในการบรรยายขั้นตอนการผลิตพาเลทไม้

### วิเคราะห์และหาแนวทางเพิ่มประสิทธิภาพ

จากการเก็บรวบรวมข้อมูลเบื้องต้นของกระบวนการผลิตพาเลทไม้แล้ว จึงได้ทำการศึกษาข้อมูลจากงานวิจัยที่มีความเกี่ยวข้องกับกระบวนการผลิตและหลักการเพิ่มประสิทธิภาพ เพื่อค้นหาหลักการหรือทฤษฎีที่สามารถนำมาใช้ในงานวิจัยได้ ซึ่งทฤษฎีและงานวิจัยที่นำมาใช้ คือ กระบวนการผลิตแบบลีน (Lean Manufacturing) และ ระบบการเพิ่มมูลค่า (Value Added) โดยมีกระบวนการที่นำมาใช้ดังนี้

1. ความสูญเสียจากการผลิตมากเกินไป (Overproduction) การผลิตจำนวนมากเพื่อนำมาสต็อกไว้ ทำให้สูญเสียพื้นที่ในโรงงานเพื่อนำมาจัดเก็บมากยิ่งขึ้น และเกิดการสูญหายหรือการนำไปใช้ผิดขนาดอีกด้วย
2. การเก็บวัสดุคงคลัง (Inventory) วัสดุคงคลัง คือ ไม้ที่รอการแปรรูป หรือไม้ที่รอนำไปประกอบ จากการศึกษาพบว่าวัสดุคงคลังที่มากเกินไป โดยฝ่ายแปรรูปเมื่อทำการแปรรูปไม้เสร็จแล้วต้องผ่านฝ่ายตรวจสอบคุณภาพก่อน จึงจะนำไปประกอบในขั้นตอนต่อไป เนื่องจากมีกระบวนการหลายขั้นตอนทำให้สูญเสียพื้นที่ในคลังสินค้ามากเกินไป
3. กระบวนการผลิต (Processing) การใช้เครื่องมือที่ไม่ถูกต้องตามมาตรฐาน หรือมีมาตรฐานในการทำงานที่ไม่เพียงพอ จากการศึกษา พบว่า มีวัสดุที่ไม่เหมาะสมกับประเภทของงาน เช่น การเลือกใช้ตะปูที่มีความยาวมากกว่าความหนาของไม้ที่นำมาประกอบ ทำให้มีส่วนของตะปูที่ยื่นออกมา ซึ่งไม่ตรงตามมาตรฐาน ถ้าฝ่ายตรวจสอบคุณภาพเกิดความบกพร่องในการตรวจสอบสินค้า สินค้าที่ไม่ตรงตามมาตรฐานอาจถูกส่งไปให้ลูกค้า และเกิดการคืนสินค้า ทำให้สูญเสียภาพลักษณ์ของบริษัท ค่าแรงงาน และโอกาสในการผลิตอื่น ๆ เพราะต้องผลิตสินค้าที่ตรงตามมาตรฐานคืนลูกค้า
4. การรอคอย (Delay) การเกิดการรอคอยต่าง ๆ ในขณะที่ทำการผลิต เช่น การรอตั้งเครื่องจักรการแปรรูป รอคอยวัตถุดิบ หรือรอคอยวัตถุดิบที่นำไปอบใหม่ เป็นต้น จากการศึกษา พบว่า นอกจากจะเกิดการรอคอยงานจากกระบวนการก่อนหน้าแล้ว ยังเกิดการรอคอยจากการปรับตั้งเครื่องจักรใหม่เมื่อมีการเปลี่ยนรุ่นสินค้าที่ผลิต อีกทั้งการรอคอยเมื่อเครื่องจักรขัดข้อง ทำให้กระบวนการถัดไปเกิดการรอคอย ซึ่งเป็นการแสดงถึงการใช้เวลาอย่างไม่มีประสิทธิภาพ กระบวนการผลิตขาดความต่อเนื่อง เกิดความล่าช้าในการผลิตและยังส่งผลให้การส่งมอบสินค้าเกิดความล่าช้าอีกด้วย นอกจากนี้ยังเกิดต้นทุนค่าเสียโอกาสจากการรอคอย เช่น ค่าแรงงาน และการสูญเสียโอกาสในการผลิต เป็นต้น
5. การผลิตของเสีย (Defect) สินค้าที่ไม่เป็นไปตามมาตรฐานคุณภาพที่กำหนดไว้ ทำให้เกิดการซ่อมสูญเสียเวลา และแรงงานในการตรวจสอบแก้ไข เกิดต้นทุนสูญเสียเปล่า เป็นสิ่งที่ควรทำให้ลดลง

### สรุปผล

หลังการเก็บรวบรวมข้อมูลจากทั้งการศึกษายทความ วิจัยต่าง ๆ ที่เกี่ยวข้องและสัมภาษณ์บุคลากรภายในบริษัท กรณีศึกษา ทำให้สามารถทราบสาเหตุที่แท้จริงของปัญหาที่เกิดขึ้นในกระบวนการผลิตพาเลทไม้ เมื่อทราบถึงสาเหตุผู้วิจัยทำการสรุปผลการดำเนินงานและเสนอแนวทางแก้ปัญหาเพื่อเพิ่มประสิทธิภาพให้กับกระบวนการผลิตเพื่อเป็นแนวทางให้กับบริษัทได้นำไปใช้

## 5. ผลการศึกษา

จากการที่ผู้วิจัยได้ทำการศึกษากระบวนการผลิต และสัมภาษณ์บุคลากรในแผนกที่เกี่ยวข้องกับกระบวนการผลิตพลาตไม้ ทำให้ทราบถึงขั้นตอนการทำงาน ปัญหาและข้อผิดพลาดที่เกิดขึ้นภายในกระบวนการผลิต ผู้วิจัยจึงได้นำหลักการกระบวนการผลิตแบบลีน (Lean Manufacturing) ซึ่งหลักความสูญเปล่าทั้ง 7 ระบบการเพิ่มมูลค่า (Value Added) และหลักการ 5 ประการของลีน มาใช้ในการเพิ่มประสิทธิภาพให้กับกระบวนการผลิตพลาตไม้เพื่อลดข้อผิดพลาดที่เกิดขึ้น และผู้วิจัยได้ใช้ Flow Process Chart ในการแสดงผลก่อนและหลังการเพิ่มประสิทธิภาพครั้งนี้

ขั้นตอนที่	รายการ	เวลาการทำงานก่อนการปรับปรุง (นาที)	เวลาการทำงานหลังการปรับปรุง (นาที)
1	ตรวจสอบคุณภาพท่อนไม้	30	30
2	เก็บท่อนไม้ไว้ในคลัง	60	60
3	ตัดไม้	60	60
4	วางไม้ไว้รอเข้ากระบวนการรีดไม้	18	-
5	รีดไม้	108	108
6	วางไม้ไว้รอเข้ากระบวนการแล้ไม้	18	-
7	แล้ไม้	120	120
8	วางไม้ไว้รอตรวจสอบคุณภาพหลังแปรรูป	18	-
9	ตรวจสอบคุณภาพไม้	42	42
10	เก็บไม้ไว้ในคลัง	60	60
11	ตรวจสอบคุณภาพไม้ก่อนนำส่งประกอบ	42	-
12	ส่งไม้ไปยังโรงงานประกอบ	36	36
13	ประกอบพลาต	198	198
14	วางไม้ไว้รอตรวจสอบคุณภาพหลังประกอบเสร็จ	18	18
15	ตรวจสอบคุณภาพพลาต	12	12
16	เก็บพลาตไว้ในคลัง	60	60

## แนวทางการเพิ่มประสิทธิภาพ

กระบวนการปรับปรุงแก้ไขการผลิตพาเลทไม้ให้มีประสิทธิภาพโดยพิจารณาจากหลักการดังนี้

- 1) หลักการไหล (Flow) เป็นการสร้างการไหลของกระบวนการที่สร้างคุณค่าให้สินค้า ซึ่งมีการดำเนินการไปอย่างรวดเร็ว สม่่าเสมอและต่อเนื่องโดยปราศจากของเสียการหยุดพัก การหยุดชะงัก และการรอคอย
- 2) หลักการความสมบูรณ์แบบ (Perfection) คือ การเพิ่มคุณค่าและการกำจัดความสูญเปล่าออกไปอย่างต่อเนื่องจนเหลือเพียงกิจกรรมที่เพิ่มมูลค่า กล่าวคือการลดกิจกรรมที่สูญเปล่าอย่างกิจกรรมที่ไม่เพิ่มมูลค่า (Non Value Added) เพื่อให้กระบวนการผลิตพาเลทไม้มีประสิทธิภาพมากขึ้น มีแนวทางการเพิ่มประสิทธิภาพ ดังนี้

1. ลดการตรวจสอบคุณภาพของสินค้าจาก 4 ครั้ง เหลือเพียง 3 ครั้ง โดยเมื่อทำการประกอบพาเลทไม้เสร็จ ให้ฝ่ายผลิตทำการทดลองพาเลทไม้ด้วยวิธีการต่าง ๆ เช่น ลองนำฝ้ามากลุมมาใช้ไม้ทับเพื่อเป็นการสังเกตว่ามีส่วนไหนมีส่วนแหลมคมที่อาจเกิดอันตราย ไม่ได้คุณภาพ เป็นต้น เป็นการลดเวลาที่ใช้ในการตรวจสอบ และลดโอกาสสินค้าถูกส่งคืน
2. การตรวจสอบวัตถุดิบก่อนการประกอบนั้น ฝ่ายตรวจสอบควรตรวจสอบอุปกรณ์ต่าง ๆ ที่ใช้ในการผลิตด้วย เช่น ตะปู เครื่องจักรที่ใช้ในกระบวนการประกอบ เพื่อลดขั้นตอนในการตรวจสอบ และลดโอกาสสินค้าถูกส่งคืน
3. การแปรรูปเพื่อการผลิตที่มากขึ้น นอกจากจะทำให้สูญเสียพื้นที่ในคลังเก็บวัตถุดิบแล้ว การเก็บไม้ไว้เป็นเวลานานอาจส่งผลให้ไม้มีความชื้น เมื่อนำไม้ไปประกอบฝ่ายตรวจสอบจะทำการสุ่มตรวจเพียง 10% ซึ่งอาจเกิดข้อผิดพลาดจากการตรวจ ก่อให้เกิดการสูญเสียเวลาในการนำไม้ไปปอบใหม่ ดังนั้นจะทำการผลิตแบบ Make - to - Order

## 6. อภิปรายและสรุปผลการวิจัย

จากการศึกษากระบวนการผลิตพาเลทไม้ทำให้ทราบถึงจุดที่สามารถปรับปรุงแล้วทำให้ดีขึ้นได้ โดยการใช้ระบบลิ้น เพื่อสามารถปรับปรุงกระบวนการทำงานให้เหมาะสมและมีประสิทธิภาพเพิ่มขึ้น ปัญหาที่พบในกระบวนการผลิตพาเลทไม้ คือ มีกระบวนการทำงานที่ซ้ำซ้อน มีขั้นตอนที่ไม่สร้างมูลค่าเกิดการเสียเวลาเปล่า จากการนำหลักการลิ้นมาใช้สามารถหาแนวทางการเพิ่มประสิทธิภาพในการผลิตครั้งนี้ได้โดยการลดขั้นตอนที่ซ้ำซ้อน และไม่เกิดมูลค่า อย่างการลดขั้นตอนการตรวจสอบที่ซ้ำกันหลายครั้งโดยไม่เกิดประโยชน์ และขั้นตอนที่เกิดความสูญเปล่าจากการรอคอย ผลจากการลดขั้นตอน คือ ขั้นตอนการปฏิบัติงานมีเท่าเดิมเพราะเป็นกิจกรรมสร้างมูลค่า ขั้นตอนการเคลื่อนย้ายเท่าเดิม ขั้นตอนการเก็บรักษาเท่าเดิม มีระยะทางการเคลื่อนที่ 26 กิโลเมตรเท่าเดิม แต่มีขั้นตอนการตรวจสอบลดลง 1 ขั้นตอน จาก 4 ขั้นตอน คิดเป็นร้อยละ 25 และขั้นตอนการรอเข้ากระบวนการถัดไปลดลง 3 ขั้นตอนจาก 4 ขั้นตอน คิดเป็นร้อยละ 75 ทำให้มีระยะเวลาในการผลิตลดลงทั้งหมดจาก 15 ชั่วโมง เหลือ 13.4 ชั่วโมง ลดไป 1.6 ชั่วโมง คิดเป็นร้อยละ 10.66 สรุปผลหลังจากการทดลองใช้ระบบลิ้น คือ ใช้ลิ้นเป็นแนวทางการเพิ่มประสิทธิภาพให้กับกระบวนการผลิตพาเลทไม้ได้

## 7. กิตติกรรมประกาศ

การดำเนินงานวิจัยนี้สามารถสำเร็จลุล่วงและเป็นไปตามกำหนดของแผนการดำเนินงานวิจัย โดยได้รับความกรุณาจากผู้เชี่ยวชาญที่ช่วยชี้แนะเกี่ยวกับเนื้อหา และปรับแก้ไขเครื่องมือที่ใช้ในการวิจัยอย่างครบถ้วน สมบูรณ์ ขอขอบพระคุณพนักงานแผนกการผลิต บริษัท บุรณาพา กรุ๊ป จำกัด ที่ทำให้ผู้วิจัยสามารถเข้าไปเก็บข้อมูลงานวิจัยนี้สำเร็จลุล่วงไปด้วยดี

ท้ายที่สุดนี้ผู้วิจัยขอกราบขอบพระคุณ อาจารย์ รัชฎภัต เมืองปิ่น และขอกราบขอบพระคุณบิดา มารดา ซึ่งสนับสนุนในด้านการเงินและให้กำลังใจในการดำเนินงาน แก่ผู้วิจัยเสมอมาจนสำเร็จการศึกษา ตลอดจนขอบคุณหน่วยงานต่าง ๆ ที่ได้มีส่วนช่วยสนับสนุนให้โครงการวิจัยครั้งนี้สำเร็จได้ด้วยดี

## 8. เอกสารอ้างอิง

อดิกันต์ ม่วงเงิน. (2562). การประยุกต์ใช้เทคนิคแบบลีน (ECRS<sup>+IT</sup>) เพื่อเพิ่มประสิทธิภาพของ กระบวนการทำงานระบบตู้รับคืนหนังสืออัตโนมัติ สำนักบรรณสารการพัฒนา สถาบันบัณฑิตพัฒนบริหารศาสตร์. สืบค้นเมื่อ 17 สิงหาคม 2564. จาก <https://www.km.nida.ac.th/th/images/PDF/research/atire.pdf>

กรณัฐกุล วรราชย์หิรัณ. (2559). การปรับปรุงประสิทธิภาพกระบวนการผลิตในสายการผลิตชิ้น ส่วนยานยนต์ กรณีศึกษา บริษัทเอ็นทีเซอิมิทซ (ประเทศไทย). สืบค้นเมื่อ 17 สิงหาคม 2564. จาก [http://digital\\_collect.lib.buu.ac.th/dcms/files/57920012.pdf](http://digital_collect.lib.buu.ac.th/dcms/files/57920012.pdf)

นันทิชา ธนเจริญจรัส. (2559). การเพิ่มประสิทธิภาพ 3PLs WH ด้วยหลักการ Lean กรณีศึกษาบริษัท MMM จำกัด. สืบค้นเมื่อ 25 สิงหาคม 2564. จาก <https://searchlib.utcc.ac.th/library/onlinethesis/300513.pdf>

ปภาวีน ถกถนวมงคล. (2550). การเพิ่มประสิทธิภาพการผลิตในกระบวนการผลิตขดยกันยุงของ โรงงาน ตัวอย่าง. สืบค้นเมื่อ 25 สิงหาคม 2564. จาก [http://www.thapra.lib.su.ac.th/objects/thesis/fulltext/snamcn/Papawin\\_Thagonnawamongklon/Fulltext.pdf](http://www.thapra.lib.su.ac.th/objects/thesis/fulltext/snamcn/Papawin_Thagonnawamongklon/Fulltext.pdf)

อดิชา วัชรานุรักษ์. (2552). การประยุกต์ใช้ระบบลีนในกระบวนการผลิตเสื้อผ้าสำเร็จรูปกรณีศึกษาการผลิต เสื้อโปโลเจ็ด. สืบค้นเมื่อ 18 สิงหาคม 2564. จาก <http://www.repository.rmutt.ac.th/dspace/bitstream/123456789/2298/1/144912.pdf>

M.D.Soft Co.,Ltd. Softwre House Company. ระบบ ERP กับ ลีนแมนูแฟคเจอร์ริง การผลิตแบบลีนลดต้นทุน ผู้กำไรที่ยิ่งกว่า. สืบค้นเมื่อ 25 สิงหาคม 2564. จาก <https://www.mdsoft.co.th/ความรู้/529-lean-manufacturing.html>

Tiger. (2554). Lean คืออะไร 7 ความสูญเปล่า และหลักการ 5 ประการ. สืบค้นเมื่อ 18 สิงหาคม 2564. จาก <https://thaiwinner.com/what-is-lean/>