



การปรับปรุงกระบวนการผลิตชุดยูนิฟอร์มโรงแรม สำหรับงานสั่งทำ

นายชนุตม์ ชื่นอินมณู

การค้นคว้าอิสระนี้เป็นส่วนหนึ่งของการศึกษาตามหลักสูตร

วิศวกรรมศาสตรมหาบัณฑิต

สาขาวิชาวิศวกรรมการจัดการอุตสาหกรรม

บัณฑิตวิทยาลัย มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีพระจอมเกล้าพระนครเหนือ

ปีการศึกษา 2567

ลิขสิทธิ์ของมหาวิทยาลัยเทคโนโลยีพระจอมเกล้าพระนครเหนือ

การปรับปรุงกระบวนการผลิตชุดยูนิฟอร์มโรงแรม สำหรับงานสั่งทำ

นายชนุตม์ ชื่นอินมณู

การค้นคว้าอิสระนี้เป็นส่วนหนึ่งของการศึกษาหลักสูตร

วิศวกรรมศาสตรมหาบัณฑิต

สาขาวิชาวิศวกรรมการจัดการอุตสาหกรรม

บัณฑิตวิทยาลัย มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีพระจอมเกล้าพระนครเหนือ

ปีการศึกษา 2567

ลิขสิทธิ์ของมหาวิทยาลัยเทคโนโลยีพระจอมเกล้าพระนครเหนือ



ใบรับรองการค้นคว้าอิสระ

บัณฑิตวิทยาลัย มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีพระจอมเกล้าพระนครเหนือ

เรื่อง การปรับปรุงกระบวนการผลิตชุดยูนิฟอร์มโรงแรม สำหรับงานสั่งทำ

โดย นายชนุตม์ ชื่นอินมณู

ได้รับอนุมัติให้นับเป็นส่วนหนึ่งของการศึกษาตามหลักสูตรวิศวกรรมศาสตรมหาบัณฑิต สาขาวิชาวิศวกรรม
การจัดการอุตสาหกรรม

คณบดีบัณฑิตวิทยาลัย / หัวหน้าภาควิชา

คณะกรรมการสอบการค้นคว้าอิสระ

(วราพจน์ มีถม)

อาจารย์ที่ปรึกษา

ชื่อ : นายชนุตม์ ชื่นอินมณู
 ชื่อการค้นคว้าอิสระ : การปรับปรุงกระบวนการผลิตชุดยูนิฟอร์มโรงแรม สำหรับ
 งานสั่งทำ
 สาขาวิชา : วิศวกรรมการจัดการอุตสาหกรรม
 มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีพระจอมเกล้าพระนครเหนือ
 อาจารย์ที่ปรึกษาการค้นคว้าอิสระหลัก : วรพจน์ มีถม
 ปีการศึกษา : 2567

บทคัดย่อ

งานวิจัยนี้มีวัตถุประสงค์ เพื่อวิเคราะห์และปรับปรุงกระบวนการผลิตชุดยูนิฟอร์มโรงแรมของบริษัทกรณีศึกษา ซึ่งเป็นงานสั่งทำ โดยพบปัญหาการส่งมอบสินค้าล่าช้า ในสินค้าชุดยูนิฟอร์มโรงแรม ประเภทเสื้อและกางเกง ที่มีอัตราการส่งมอบล่าช้าร้อยละ 72 การวิจัยนี้เริ่มต้นศึกษากระบวนการผลิตเสื้อและกางเกงและศึกษาเวลา ของพนักงานรับเหมาช่วง 4 แห่ง คือ ผู้รับเหมาเสื้อ A ผู้รับเหมาเสื้อ B ผู้รับเหมากางเกง A และ ผู้รับเหมากางเกง B และใช้เครื่องมือแผนภูมิสายธารแห่งคุณค่า เพื่อวิเคราะห์ตั้งแต่จุดเริ่มต้นกระบวนการผลิตจนถึงการส่งมอบสินค้า จากนั้นวิเคราะห์ความสมดุลของภาระงานในแต่ละสถานีการผลิต ทำให้สามารถระบุ สถานีที่มีภาระงานมากเกินไปหรือคอขวดของกระบวนการ ซึ่งเป็นสาเหตุหลักของความล่าช้า นอกจากนี้ได้ใช้แผนผังก้างปลา ในการวิเคราะห์หาสาเหตุของปัญหา จากนั้น จึงใช้การวิเคราะห์รูปแบบความสัมพันธ์และผลกระทบ ช่วยในการประเมินความเสี่ยงและจัดลำดับความสำคัญของสาเหตุที่ต้องแก้ไข งานวิจัยนี้ได้ทำการปรับปรุงโดยการจัดสมดุลภาระงานของแต่ละสถานี ของพนักงานรับเหมาช่วง 4 แห่ง ผลการปรับปรุงพบว่า สามารถลดเวลาการผลิต และลดความสูญเปล่าที่เกิดขึ้นในแต่ละขั้นตอน ของพนักงานรับเหมาช่วง 4 แห่ง ช่วยเพิ่มปริมาณการผลิตชุดยูนิฟอร์มโรงแรม ประเภทเสื้อจาก 206 ตัวต่อเดือน เป็น 233 ตัวต่อเดือน เพิ่มขึ้น 13.33% และกางเกงจาก 168 ตัวต่อเดือน เป็น 227 ตัวต่อเดือน เพิ่มขึ้น 35.51% ซึ่งช่วยลดอัตราการส่งมอบสินค้าล่าช้าได้ จากร้อยละ 72% เหลือ 28% และสามารถตอบสนองต่อความต้องการของลูกค้า

คำสำคัญ : การปรับปรุงงาน, กระบวนการผลิตชุดยูนิฟอร์มโรงแรม, การผลิตแบบสีน, สายธารคุณค่า

อาจารย์ที่ปรึกษาการค้นคว้าอิสระหลัก

Name : Mr. Chanut Chin-inmanu
Independent Study Title : The Process Improvement of Custom Hotel Uniform
for Make-to-Order Products
Major Field : Industrial Management Engineering
King Mongkut's University of Technology North
Bangkok
Independent Study Advisor : Warapoj Meethom
Academic Year : 2024

ABSTRACT

This research aims to analyze and enhance the production process for custom-made hotel uniforms of a case study company. The company experienced significant delays in delivering uniforms, with a delay rate of 72% longer than expected. To address this issue, the research began with an examination of the production workflows for these garments and an analysis of subcontractor working times across four contractors: Shirt Contractor A and B, Pants Contractor A and B. Value Stream Mapping (VSM) was utilized to evaluate the process from initial production through to final delivery. Subsequently, the workload balance at each production station was analyzed to identify overloads and bottlenecks contributing to the delays. To investigate the root causes of these delays, a Fishbone Diagram was used, followed by a Failure Modes and Effects Analysis (FMEA) to assess and prioritize the risks requiring intervention. The study introduced improvements in workload balance across subcontractors, resulting in reduced production time and waste at each stage. Namely, the amount of shirts produced per month increased from 206 to 233 which is an increase of 13.33%. Similarly, the amount of pants produced per month increased from 168 to 227, equating to an increase of 35.51%. This directly reduce the rate of late delivery form 72% down to 28%.

Keywords: Work Improvement, Custom Hotel Uniform Production Process, Lean Manufacturing, Value Stream Mapping

Advisor

กิตติกรรมประกาศ

งานวิจัยฉบับนี้สำเร็จลุล่วงด้วยการสนับสนุนและให้คำปรึกษาจาก ผู้ช่วยศาสตราจารย์ ดร.วรพจน์ มีถม และ ผู้ช่วยศาสตราจารย์ ดร.อมรรัตน์ ชุมภู ซึ่งได้ให้คำแนะนำหลักการ ตลอดจนถ่ายทอดความรู้และตรวจสอบรายละเอียดของงานวิจัย เพื่อให้งานนี้สำเร็จลุล่วงอย่างสมบูรณ์ หากมีข้อผิดพลาดประการใดผู้วิจัยขอน้อมรับไว้เพื่อนำไปปรับปรุงแก้ไขต่อไป

ขอขอบคุณบริษัทกรณิศศึกษาที่ให้ความร่วมมือในการให้ข้อมูลอันสำคัญที่นำมาประยุกต์ใช้ในการวิจัย รวมถึงการสนับสนุนในด้านต่าง ๆ ที่ช่วยให้งานวิจัยนี้สำเร็จลุล่วงได้ด้วยดี

ท้ายที่สุด ข้าพเจ้าขอขอบคุณครอบครัวที่เป็นกำลังใจสำคัญและให้การสนับสนุนในทุกด้าน รวมถึงเพื่อน ๆ ที่ได้ให้คำปรึกษาและแบ่งปันความคิดเห็นเกี่ยวกับงานวิจัย ทำให้งานนี้ดำเนินไปอย่างราบรื่นและบรรลุเป้าหมายตามที่ตั้งไว้

ชญัตม์ ชื่นอินมณู



สารบัญ

หน้า

บทคัดย่อภาษาไทย.....	ง
บทคัดย่อภาษาอังกฤษ.....	จ
กิตติกรรมประกาศ	ฉ
สารบัญ.....	ช
สารบัญตาราง.....	ฌ
สารบัญตาราง (ต่อ)	ญ
สารบัญรูปภาพ.....	ฎ
สารบัญรูปภาพ (ต่อ).....	ฏ
บทที่ 1 บทนำ	1
1.1 ที่มาและความสำคัญของปัญหา.....	1
1.2 วัตถุประสงค์ของงานวิจัย	8
1.3 สมมุติฐานของงานวิจัย	8
1.4 ขอบเขตงานวิจัย.....	8
1.5 ขั้นตอนการดำเนินงานวิจัย.....	8
1.6 ประโยชน์ของการวิจัย.....	8
1.7 แผนการดำเนินงานวิจัย.....	9
บทที่ 2 ทฤษฎีและงานวิจัยที่เกี่ยวข้อง	10
2.1 ความหมายและประวัติความเป็นมาของยูนิฟอร์ม	10
2.2 แผนภาพพาเรโต (Pareto Diagram)	10
2.3 แผนผังสายธารแห่งคุณค่า (Value Stream Mapping :VSM)	12
2.4 แผนผังก้างปลา (Fishbone Diagram)	14

สารบัญ (ต่อ)

หน้า

2.5	การศึกษาการทำงาน (Work Study).....	16
2.6	การวิเคราะห์ข้อบกพร่องและผลกระทบ (Failure Mode and Effects Analysis).....	18
2.7	งานวิจัยที่เกี่ยวข้อง.....	23
2.8	สรุปทฤษฎีและงานวิจัยที่เกี่ยวข้อง	29
บทที่ 3	วิธีการดำเนินงานวิจัย	30
3.1	ข้อมูลกระบวนการผลิต	31
3.2	วิเคราะห์สภาพปัญหาที่เกิดขึ้นในกระบวนการทำงาน	46
3.3	วิเคราะห์หาสาเหตุที่มีผลต่อการทำให้เกิดการส่งสินค้าล่าช้า	64
3.4	สรุปวิธีการดำเนินงานวิจัย	68
บทที่ 4	ผลการดำเนินงานวิจัย.....	69
4.1	ดำเนินการปฏิบัติตามแนวทางการแก้ไขปัญหา	69
4.2	ผลการดำเนินงานวิจัยหลังการปรับปรุง.....	78
4.3	เปรียบเทียบผลก่อนและหลังการปรับปรุง	91
4.4	สรุปผลการดำเนินงานวิจัย	94
บทที่ 5	สรุปผลงานวิจัย.....	96
5.1	สรุปผลการวิจัย	96
5.2	ประโยชน์ที่ได้รับ	96
5.3	ข้อเสนอแนะ	97
บรรณานุกรม.....		98
ประวัติผู้เขียน.....		101

สารบัญตาราง

หน้า

ตารางที่ 1-1	แสดงจำนวนการส่งงานล่าช้าของบริษัทกรณศึกษา ในปี พ.ศ.2567	2
ตารางที่ 1-2	แสดงร้อยละของประเภทใบสั่งซื้อล่าช้า	3
ตารางที่ 1-3	แสดงรายละเอียดรายการสั่งซื้อของบริษัทกรณศึกษา ในปี พ.ศ.2567	3
ตารางที่ 1-4	แสดงความสามารถในการผลิต และอัตราการผลิตของผู้รับเหมาช่วง	4
ตารางที่ 1-5	แสดงอัตราการผลิตเปรียบเทียบกับจำนวนสั่งซื้อ	5
ตารางที่ 1-6	แสดงผลกำไรของบริษัทจากสินค้าแต่ละประเภท ปี พ.ศ. 2567	6
ตารางที่ 2-1	ตัวอย่างสัญลักษณ์การเขียนแผนภาพสายธารแห่งคุณค่า	12
ตารางที่ 2-2	Maytag	17
ตารางที่ 2-3	ผลกระทบและเกณฑ์การให้ลำดับชั้นความรุนแรง	20
ตารางที่ 2-4	โอกาสเกิดความผิดพลาดและการให้ลำดับ	21
ตารางที่ 2-5	โอกาสที่จะตรวจจับโดยการควบคุมกระบวนการ	22
ตารางที่ 2-6	งานวิจัยที่เกี่ยวข้อง	27
ตารางที่ 3-1	แสดงอัตราการผลิตของผู้รับเหมาช่วงเสื้อ และกางเกง	32
ตารางที่ 3-2	แสดงขั้นตอนในกระบวนการผลิตเสื้อ	38
ตารางที่ 3-3	แสดงขั้นตอนในกระบวนการผลิตกางเกง	42
ตารางที่ 3-4	แสดงอัตราการผลิตเสื้อ	46
ตารางที่ 3-5	เวลาในกระบวนการผลิตของผู้รับเหมาเสื้อ A จับเวลา 5 ครั้ง	49
ตารางที่ 3-6	เวลาในกระบวนการผลิตของผู้รับเหมาเสื้อ A จับเวลา 5 ครั้ง (วินาที)	49
ตารางที่ 3-7	เวลาในกระบวนการผลิตของผู้รับเหมาเสื้อ A จับเวลา 8 ครั้ง	50
ตารางที่ 3-8	เวลาในกระบวนการผลิตของผู้รับเหมาเสื้อ B จับเวลา 5 ครั้ง	53
ตารางที่ 3-9	เวลาในกระบวนการผลิตของผู้รับเหมาเสื้อ B จับเวลา 5 ครั้ง (วินาที)	53
ตารางที่ 3-10	เวลาในกระบวนการผลิตกางเกง จับเวลา 8 ครั้ง	54
ตารางที่ 3-11	แสดงอัตราการผลิตกางเกง	55
ตารางที่ 3-12	เวลาในกระบวนการผลิตของผู้รับเหมากางเกง A จับเวลา 5 ครั้ง	58
ตารางที่ 3-13	เวลาในกระบวนการผลิตของผู้รับเหมากางเกง A จับเวลา 5 ครั้ง (วินาที)	58
ตารางที่ 3-14	เวลาในกระบวนการผลิตกางเกง จับเวลา 8 ครั้ง	59
ตารางที่ 3-15	เวลาในกระบวนการผลิตของผู้รับเหมากางเกง B จับเวลา 5 ครั้ง	62

สารบัญตาราง (ต่อ)

หน้า

ตารางที่ 3-16 เวลาในกระบวนการผลิตของผู้รับเหมาทางเก B จับเวลา 5 ครั้ง (วินาที).....	62
ตารางที่ 3-17 เวลาในกระบวนการผลิตทางเก B จับเวลา 8 ครั้ง	63
ตารางที่ 3-18 ตารางเกณฑ์การประเมินความเสี่ยงที่เกิดขึ้นกับกระบวนการผลิต	66
ตารางที่ 3-19 คะแนนประเมินความเสี่ยงด้วยวิธี FMEA.....	67
ตารางที่ 4-1 การวิเคราะห์ความเสี่ยงของผู้รับเหมาผลิตเสื้อจาก FMEA.....	69
ตารางที่ 4-2 การวิเคราะห์ความเสี่ยงของผู้รับเหมาผลิตทางเกจาก FMEA.....	70
ตารางที่ 4-3 ระยะเวลาในการผลิตเปรียบเทียบกับ takt time	71
ตารางที่ 4-4 แสดงระยะเวลาในการผลิตของผู้รับเหมาทางเก A และ B	75
ตารางที่ 4-5 เปรียบเทียบการทำงานของ ผู้รับเหมาทางเก A และ B.....	75
ตารางที่ 4-6 เวลาในกระบวนการผลิตของผู้รับเหมาเสื้อ A หน่วยเป็นนาที่ (หลังปรับปรุง).....	80
ตารางที่ 4-7 เวลาในกระบวนการผลิตของผู้รับเหมาเสื้อ A หน่วยเป็นวินาที (หลังปรับปรุง).....	80
ตารางที่ 4-8 เวลาในกระบวนการผลิตของผู้รับเหมาเสื้อ A จับเวลา 8 ครั้ง (หลังปรับปรุง).....	81
ตารางที่ 4-9 เวลาในกระบวนการผลิตของผู้รับเหมาเสื้อ B หน่วยเป็นนาที่ (หลังปรับปรุง)	84
ตารางที่ 4-10 เวลาในกระบวนการผลิตของผู้รับเหมาเสื้อ B หน่วยเป็นวินาที (หลังปรับปรุง).....	84
ตารางที่ 4-11 เวลาในกระบวนการผลิตของผู้รับเหมาเสื้อ B จับเวลา 8 ครั้ง (หลังปรับปรุง).....	85
ตารางที่ 4-12 เวลาในกระบวนการผลิตของผู้รับเหมาทางเก B หน่วยเป็นนาที่ (หลังปรับปรุง).....	88
ตารางที่ 4-13 เวลาในกระบวนการผลิตของผู้รับเหมาทางเก B หน่วยเป็นวินาที (หลังปรับปรุง).....	88
ตารางที่ 4-14 อัตราการผลิตหลังจากปรับปรุงกระบวนการผลิต	92
ตารางที่ 4-15 เปรียบเทียบอัตราการผลิตก่อนและหลังการปรับปรุง.....	92
ตารางที่ 4-16 แสดงจำนวนการส่งงานล่าช้า เดือนกรกฎาคมถึงเดือนตุลาคม ปี พ.ศ. 2567	93
ตารางที่ 4-17 แสดงค่าใช้จ่ายในการผลิตทางเก 1 ตัว	94

สารบัญรูปภาพ

หน้า

ภาพที่ 1-1 แผนภาพพาเรโตที่แสดงกำไรจากรายการสินค้าของบริษัทกรณีศึกษา	6
ภาพที่ 1-2 ชุดยูนิฟอร์มที่บริษัทกรณีศึกษาผลิต	7
ภาพที่ 2-1 แผนภูมิพาเรโต (Pareto Chart)	11
ภาพที่ 2-2 แผนผังก้างปลา	14
ภาพที่ 3-1 ขั้นตอนการดำเนินงานวิจัย	31
ภาพที่ 3-2 กระบวนการผลิตเสื้อ	33
ภาพที่ 3-3 กระบวนการผลิตกางเกง	35
ภาพที่ 3-4 แสดงกระบวนการผลิตเสื้อและกางเกงทั้งหมดของบริษัทกรณีศึกษา	37
ภาพที่ 3-5 แผนภูมิสายธารแห่งคุณค่าของผู้รับเหมาเสื้อ A	48
ภาพที่ 3-6 แผนภูมิแสดงสมดุลการผลิตของผู้รับเหมาเสื้อ A	50
ภาพที่ 3-7 แผนภูมิสายธารแห่งคุณค่าของผู้รับเหมาเสื้อ B	52
ภาพที่ 3-8 แผนภูมิแสดงสมดุลการผลิตของผู้รับเหมาเสื้อ B	55
ภาพที่ 3-9 แผนภูมิสายธารแห่งคุณค่าของผู้รับเหมากางเกง A	57
ภาพที่ 3-10 แผนภูมิแสดงสมดุลการผลิตของผู้รับเหมากางเกง A	60
ภาพที่ 3-11 แผนภูมิสายธารแห่งคุณค่าของผู้รับเหมากางเกง B	61
ภาพที่ 3-12 แผนผังก้างปลาของการส่งสินค้าล่าช้า	65
ภาพที่ 4-1 แสดงรายละเอียดกระบวนการเย็บผ้า	72
ภาพที่ 4-2 กระบวนการผลิตของผู้รับเหมาเสื้อ (ก่อนปรับปรุง)	73
ภาพที่ 4-3 กระบวนการผลิตของผู้รับเหมาเสื้อ (หลังปรับปรุง)	74
ภาพที่ 4-4 กระบวนการผลิตของผู้รับเหมากางเกง (ก่อนการปรับปรุง)	76
ภาพที่ 4-5 กระบวนการผลิตของผู้รับเหมากางเกง (หลังการปรับปรุง)	77
ภาพที่ 4-6 แผนภูมิสายธารแห่งคุณค่าของผู้รับเหมาเสื้อ A (หลังปรับปรุง)	79
ภาพที่ 4-7 แผนภูมิแสดงสมดุลการผลิตของผู้รับเหมาเสื้อ A (หลังปรับปรุง)	82
ภาพที่ 4-8 แผนภูมิสายธารแห่งคุณค่าของผู้รับเหมาเสื้อ B (หลังปรับปรุง)	83
ภาพที่ 4-9 แผนภูมิแสดงสมดุลการผลิตของผู้รับเหมาเสื้อ B (หลังปรับปรุง)	86
ภาพที่ 4-10 แผนภูมิสายธารแห่งคุณค่าของผู้รับเหมากางเกง B (หลังปรับปรุง)	87
ภาพที่ 4-11 แผนภูมิแสดงสมดุลการผลิตของผู้รับเหมากางเกง B (หลังปรับปรุง)	89

สารบัญรูปภาพ (ต่อ)

หน้า

ภาพที่ 4-12 แผนภูมิแสดงสมดุลการผลิตของผู้รับเหมาทางแกว A (หลังปรับปรุง)	90
ภาพที่ 4-13 แสดงเวลาในการทำงานของผู้รับเหมาทางแกว Man 1A (ก่อนปรับปรุง).....	90
ภาพที่ 4-14 แสดงเวลาในการทำงานของผู้รับเหมาทางแกว Man 1A (หลังปรับปรุง)	91



บทที่ 1

บทนำ

1.1 ที่มาและความสำคัญของปัญหา

การบริโภคภาคเอกชนของประเทศไทยยังคงขยายตัวในอัตราที่สูงขึ้นอย่างต่อเนื่อง โดยใน พ.ศ. 2567 ไตรมาส 1 รายงานว่า การอุปโภคบริโภคภาคเอกชนขยายตัวสูงขึ้นถึงร้อยละ 6.9 โดยเฉพาะอย่างยิ่งในกลุ่มธุรกิจโรงแรมและภัตตาคาร มีการใช้จ่ายขยายตัวเพิ่มขึ้นร้อยละ 42.7 เนื่องมาจากการฟื้นตัวของภาคบริการด้านการท่องเที่ยวและความเชื่อมั่นของผู้บริโภคที่เพิ่มขึ้นอย่างมาก การเติบโตนี้ส่งผลให้ความต้องการในเสื้อผ้ายูนิฟอร์มที่มีคุณภาพและพอดีกับสรีระของพนักงานในธุรกิจเหล่านี้เพิ่มขึ้นอย่างมีนัยสำคัญ (สำนักงานสภาพัฒนาการเศรษฐกิจและสังคมแห่งชาติ, 2567)

ธุรกิจโรงแรมมีความต้องการเฉพาะด้านที่แตกต่างจากอุตสาหกรรมอื่นๆ โดยเฉพาะอย่างยิ่งในเรื่องของการสวมใส่ชุดยูนิฟอร์มที่ต้องดูดีและพอดีตัว ยูนิฟอร์มเหล่านี้มักประกอบไปด้วย เสื้อ กางเกง เสื้อสูท และชุดเดรส เพื่อให้พนักงานสามารถให้บริการลูกค้าได้อย่างมืออาชีพ การที่พนักงานโรงแรมสวมใส่ยูนิฟอร์มที่พอดีกับสรีระของตนเองไม่เพียงช่วยเสริมสร้างภาพลักษณ์ แต่ยังเพิ่มความสะดวกสบายในการสวมใส่ซึ่งเป็นปัจจัยสำคัญที่ส่งผลโดยตรงต่อประสิทธิภาพการทำงานของพนักงาน นอกจากนี้ยูนิฟอร์มของธุรกิจโรงแรมมักไม่สามารถหาซื้อได้ตามท้องตลาดทั่วไป แต่ต้องสั่งตัดตามแบบเฉพาะของแต่ละโรงแรม เพื่อให้สอดคล้องกับมาตรฐานและภาพลักษณ์ของโรงแรมนั้นๆ

ในยุคปัจจุบันธุรกิจการตัดเสื้อผ้ามีการเปลี่ยนแปลงอย่างมากเพื่อตอบสนองต่อความต้องการที่เปลี่ยนไปของผู้บริโภค หนึ่งในแนวโน้มที่เห็นได้ชัดคือการใช้ขนาดไซส์มาตรฐาน (เสื้อ S,M,L,XL) ซึ่งช่วยลดความซับซ้อนในการผลิตและจัดจำหน่าย ทำให้สามารถผลิตเสื้อผ้าได้เป็นจำนวนมากในระยะเวลาอันสั้น ลดต้นทุน และเพิ่มประสิทธิภาพในการจัดเก็บและจัดส่ง อย่างไรก็ตาม ขนาดไซส์มาตรฐานนี้ แม้ว่าจะมีประโยชน์ต่อผู้ผลิตและผู้จัดจำหน่าย แต่ก็กลับไม่สามารถตอบสนองความต้องการของผู้บริโภคได้อย่างเต็มที่ เนื่องจากสรีระของแต่ละคนมีความแตกต่างกัน ทำให้การสวมใส่เสื้อผ้าที่ผลิตในขนาดมาตรฐานอาจไม่พอดีตัวและไม่สบายสำหรับผู้สวมใส่ทุกคน ในธุรกิจโรงแรมการสวมใส่เสื้อผ้าที่ไม่พอดีตัวอาจส่งผลกระทบต่อภาพลักษณ์ของโรงแรม และลดทอนประสิทธิภาพการทำงานของพนักงาน รวมถึงความพึงพอใจของลูกค้าที่มาใช้บริการด้วย นอกจากนี้

อายุการใช้งานของชุดยูนิฟอร์มในธุรกิจโรงแรมมักเฉลี่ยอยู่ที่ประมาณ 3-5 ปี หรืออาจมีการเปลี่ยนรูปแบบตามความต้องการของโรงแรม เมื่อถึงเวลานั้นการเลือกใช้อูนิฟอร์มที่ตัดเย็บอย่างพิถีพิถันและพอดีกับสรีระของพนักงานจึงมีความสำคัญอย่างยิ่ง เพื่อรักษาความสวยงามและความเป็นมืออาชีพของพนักงาน

จากการศึกษาบริษัทกรณีศึกษาเป็นผู้เชี่ยวชาญด้านการตัดเย็บเสื้อผ้ายูนิฟอร์มที่เน้นการขนานจากผู้สวมใส่จริงเพื่อให้ได้เสื้อผ้าที่พอดีกับสรีระของแต่ละบุคคล กระบวนการผลิตนี้ต้องอาศัยความละเอียดอ่อนและความพิถีพิถัน ทำให้เสื้อผ้าที่ออกมามีความสวยงามและพอดีตัวกับผู้สวมใส่ ซึ่งถือเป็นจุดเด่นสำคัญที่ทำให้บริษัทกรณีศึกษามีความโดดเด่นและแตกต่างจากผู้ผลิตรายอื่น ๆ ในตลาด อย่างไรก็ตาม การผลิตเสื้อผ้ายูนิฟอร์มตามการวัดตัวต้องใช้เวลาและทักษะเฉพาะทาง ซึ่งส่งผลให้ระยะเวลาในการผลิตและจัดส่งเสื้อผ้าให้ลูกค้าใช้เวลา 45 วันถึง 60 วัน ในกระบวนการนี้อาจทำให้เกิดความล่าช้าในการส่งมอบเสื้อผ้า โดยบริษัทกรณีศึกษามีปัญหาที่สำคัญในการจัดส่งสินค้าล่าช้ากว่ากำหนด ซึ่งส่งผลกระทบต่อความพึงพอใจของลูกค้าและภาพลักษณ์ของบริษัทในตลาดที่มีการแข่งขันสูง การล่าช้าในการจัดส่งไม่เพียงแต่ทำให้ลูกค้าไม่ได้รับสินค้าตามเวลาที่คาดหวัง แต่ยังอาจทำให้ความไว้วางใจจากลูกค้าลดลง ซึ่งเป็นเรื่องที่อาจส่งผลเสียต่อยอดขายและการเติบโตของธุรกิจในระยะยาว รายละเอียดการจัดส่งล่าช้าของบริษัทกรณีศึกษาในช่วง 6 เดือนแรกของปี พ.ศ. 2567 แสดงในตารางที่ 1-1 ดังต่อไปนี้

ตารางที่ 1-1 แสดงจำนวนการส่งงานล่าช้าของบริษัทกรณีศึกษา ในปี พ.ศ.2567

เดือน	จำนวนใบสั่งซื้อ (ใบ)	จำนวนใบสั่งซื้อส่งล่าช้า (ใบ)	ส่งงานล่าช้า (ร้อยละ)
มกราคม	18	9	50
กุมภาพันธ์	24	17	71
มีนาคม	27	19	70
เมษายน	17	14	82
พฤษภาคม	20	17	85
มิถุนายน	12	9	75
รวม	118	85	72
เฉลี่ย	19.67	14.17	

จากตารางที่ 1-1 จะเห็นว่าแนวโน้มการส่งงานล่าช้าของบริษัทกรณีศึกษาเพิ่มสูงขึ้นอย่างต่อเนื่อง โดยเริ่มจากเดือนมกราคมที่มีอัตราการส่งงานล่าช้าอยู่ที่ 50% และเพิ่มขึ้นอย่างรวดเร็วถึง

85% ในเดือนพฤษภาคม แนวโน้มนี้ชี้ให้เห็นถึงปัญหาที่ทวีความรุนแรงขึ้นในด้านการจัดการกระบวนการผลิต ซึ่งปัญหาความล่าช้าที่เกิดขึ้นเกิดจากการที่บริษัทกรณีศึกษาไม่สามารถผลิตสินค้าประเภท เสื้อ และกางเกง ได้ทันตามระยะเวลาที่กำหนดแสดงรายละเอียดรายการสั่งซื้อดังตารางที่ 1-2

ตารางที่ 1-2 แสดงร้อยละของประเภทใบสั่งซื้อล่าช้า

รายการสั่งซื้อ	จำนวนใบสั่งซื้อล่าช้า (ใบ)	คิดเป็นร้อยละ
เสื้อและกางเกง	81	95
ชุดเดรส	3	4
ผ้ากันเปื้อน	1	1
รวม	85	100

จากตารางที่ 1-2 สามารถสรุปได้ว่าปัญหาการส่งงานล่าช้าของบริษัทเกิดขึ้นเป็นส่วนใหญ่ในสินค้าประเภทเสื้อและกางเกง มีใบสั่งซื้อที่ล่าช้าทั้งหมดอยู่ที่ 85 ใบ ซึ่งในจำนวนนี้เป็นใบสั่งซื้อเสื้อและกางเกงอยู่ที่ 81 ใบ ซึ่งคิดเป็น 95% ของงานล่าช้าทั้งหมดแสดงให้เห็นว่าปัญหาการส่งมอบสินค้าล่าช้ามีความเกี่ยวข้องกับสินค้าประเภทเสื้อและกางเกง และได้แสดงรายละเอียดของใบสั่งซื้อสินค้าทั้งหมดของบริษัทกรณีศึกษาดังตารางที่ 1-3

ตารางที่ 1-3 แสดงรายละเอียดรายการสั่งซื้อของบริษัทกรณีศึกษา ในปี พ.ศ.2567

รายการสินค้า	ความต้องการของลูกค้าต่อเดือน (ตัว)						เฉลี่ย (ตัว)	รวม (ตัว/เดือน)
	ม.ค.	ก.พ.	มี.ค.	เม.ย.	พ.ค.	มิ.ย.		
เสื้อ	136	428	383	260	126	84	236	1,417
กางเกง	143	458	365	242	137	90	239	1,435
ชุดสูท	2	9	31	3	7	5	15	57
เสื้อ S,M,L,XL	473	15	226	-	-	-	119	714
ชุดเดรส	-	-	3	9	12	15	7	39
โคมไฟ	-	26	40	-	34	-	17	100
ผ้าคลุมเตียง	-	14	-	-	1,020	40	179	1,074
ผ้าคลุม	200	-	-	-	-	13	36	213
ผ้ากันเปื้อน	150	150	150	174	150	150	154	924

จากข้อมูลในตารางที่ 1-3 แสดงให้เห็นถึงความต้องการสินค้าประเภทเสื้อและกางเกงมีความต้องการสูงสุด โดยมีกางเกงเป็นสินค้าที่มีความต้องการเฉลี่ยต่อเดือนสูงสุด อยู่ที่ 239 ตัวต่อเดือน และเสื้อมีความต้องการเฉลี่ยอยู่ที่ 236 ตัวต่อเดือน

บริษัทธนาศึกษาจัดการกระบวนการผลิตเสื้อผ้าและสินค้าอื่น ๆ ผ่านการว่าจ้างผู้รับเหมาช่วง (subcontractor) จำนวน 11 คน ซึ่งแต่ละคนมีบทบาทสำคัญในการผลิตยูนิฟอร์มและสินค้าที่เกี่ยวข้อง โดยรายละเอียดของผู้รับเหมาช่วงในแต่ละประเภทงานถูกแสดงในตารางที่ 1-4 สำหรับกระบวนการผลิตเสื้อและกางเกงมีผู้รับเหมาผลิตเสื้อ 3 ราย ได้แก่ ผู้รับเหมาเสื้อ A ผู้รับเหมาเสื้อ B และผู้รับเหมาเสื้อ C ในขณะที่กระบวนการผลิตกางเกงมีผู้รับเหมาผลิตกางเกง 2 ราย ได้แก่ ผู้รับเหมากางเกง A และผู้รับเหมากางเกง B โดยมีความต้องการของลูกค้าดังแสดงดังตารางที่ 1-5

ตารางที่ 1-4 แสดงความสามารถในการผลิต และอัตราการผลิตของผู้รับเหมาช่วง

ผู้รับเหมาช่วง	ประเภท	อัตราการผลิตเฉลี่ยต่อเดือน (ตัว)	อัตราการผลิต เฉลี่ยรวม(ตัว)
1. ผู้รับเหมาเสื้อ A	เสื้อ	88	206
2. ผู้รับเหมาเสื้อ B	เสื้อ	95	
3. ผู้รับเหมาเสื้อ C	เสื้อ	23	
4. ผู้รับเหมาเสื้อ D	เสื้อ S,M,L,XL	200	350
5. ผู้รับเหมาเสื้อ E	เสื้อ S,M,L,XL	150	
6. ผู้รับเหมากางเกง A	กางเกง	105	168
7. ผู้รับเหมากางเกง B	กางเกง	63	
8. ผู้รับเหมาสูท	ชุดสูท	50	50
9. ผู้รับเหมาเดรส	ชุดเดรส	15	15
10. ผู้รับเหมาโคมไฟ	โคมไฟ	100	100
11. ผู้รับเหมาทั่วไป	สินค้าอื่นๆ	750	750

ตารางที่ 1-5 แสดงอัตราการผลิตเปรียบเทียบกับจำนวนสั่งซื้อ

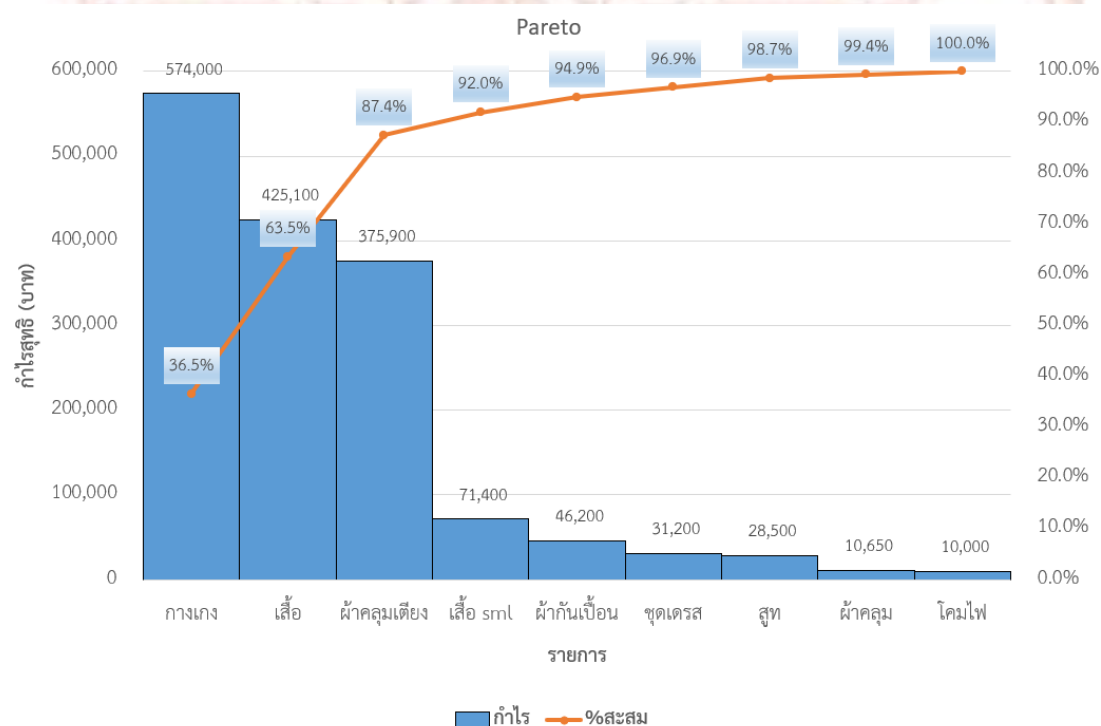
ประเภทสินค้า	อัตราการผลิตเฉลี่ยต่อเดือน (ตัว)	จำนวนสั่งซื้อเฉลี่ยต่อเดือน (ตัว)
เสื้อ	206	236
เสื้อ S,M,L,XL	350	238
กางเกง	168	239
ชุดสูท	50	10
ชุดเดรส	15	10
สินค้าอื่น ๆ	750	619
คอมไฟ	100	33

จากตารางที่ 1-5 แสดงให้เห็นถึงอัตราการผลิตสินค้าของแต่ละประเภท โดยพบว่าคำสั่งซื้อสินค้าประเภทเสื้อและกางเกงอยู่ที่ 236 และ 239 ตัวต่อเดือนตามลำดับ อย่างไรก็ตาม อัตราการผลิตเสื้อและกางเกงของบริษัทกรณีศึกษาไม่สามารถตอบสนองต่อคำสั่งซื้อดังกล่าวได้อย่างเพียงพอ โดยเฉพาะเสื้อซึ่งมีอัตราการผลิตเฉลี่ยเพียง 206 ตัวต่อเดือน และกางเกงที่สามารถผลิตได้เพียง 168 ตัวต่อเดือน ความไม่สอดคล้องระหว่างความต้องการของตลาดและกำลังการผลิตนี้ส่งผลให้เกิดปัญหาการส่งมอบล่าช้า

ผู้วิจัยจึงได้นำข้อมูลของบริษัทกรณีศึกษา มาสร้างเป็นแผนภูมิ พारेโต (Pareto) โดยในการวิเคราะห์กำไรจากยอดขายโดยใช้หลักการพारेโต (Pareto Principle) ผู้วิจัยได้ตั้งข้อสังเกตว่าส่วนใหญ่ของกำไรประมาณ 80% มาจากสินค้าเพียง 20% ของประเภทสินค้าที่ขายออกไป การวิเคราะห์นี้มีพื้นฐานมาจากการสังเกตข้อมูลยอดขายและกำไรที่ได้จากแต่ละประเภทสินค้าที่บริษัทมีการจำหน่าย โดยเป้าหมายคือการระบุสินค้าที่มีส่วนสำคัญต่อการสร้างกำไรสูงสุด แสดงรายละเอียดดังตารางที่ 1-6 และแผนภาพ พारेโต ที่แสดงในภาพที่ 1-1

ตารางที่ 1-6 แสดงผลกำไรของบริษัทจากสินค้าแต่ละประเภท ปี พ.ศ. 2567

รายการ	จำนวน (ชิ้น)	กำไรต่อชิ้น (บาท)	มูลค่าสุทธิ (บาท)	%	%สะสม
กางเกง	1,435	400	574,000	36.5%	36.5%
เสื้อ	1,417	300	425,100	27.0%	63.5%
ผ้าคลุมเตียง	1,074	350	375,900	23.9%	87.4%
เสื้อ S,M,L,XL	714	100	71,400	4.5%	92.0%
ผ้ากันเปื้อน	924	50	46,200	2.9%	94.9%
ชุดเดรส	39	800	31,200	2.0%	96.9%
สูท	57	500	28,500	1.8%	98.7%
ผ้าคลุม	213	50	10,650	0.7%	99.4%
โคมไฟ	100	100	10,000	0.6%	100.0%



ภาพที่ 1-1 แผนภาพพาเรโตที่แสดงกำไรจากรายการสินค้าของบริษัทกรณีศึกษา

จากภาพที่ 1-1 แสดงให้เห็นว่าสินค้าหลักที่สร้างกำไรสูงสุดให้กับบริษัท ได้แก่ กางเกง, เสื้อ และผ้าคลุมเตียง ซึ่งคิดเป็น 36.5%, 27% และ 23.9% ตามลำดับ เมื่อพิจารณาตามหลักการพาเรโต พบว่าสินค้าทั้งสามประเภทยี่มีส่วนสร้างกำไรรวมกันถึง 87.4% ของยอดขายทั้งหมด อย่างไรก็ตาม

เนื่องจากสินค้าประเภทผ้าคลุมเตียงไม่มีปัญหาการส่งล่าช้า ผู้วิจัยจึงมุ่งเน้นวิเคราะห์สินค้าประเภทเสื้อและกางเกงที่มีปัญหาการจัดส่งล่าช้าเพื่อนำไปสู่การปรับปรุงและพัฒนากระบวนการผลิตโดยตัวอย่างสินค้าที่มีการจัดส่งล่าช้า แสดงดังตารางที่ 1-7 ต่อไปนี้



ภาพที่ 1-2 ชุดยูนิฟอร์มที่บริษัทกรณีศึกษาผลิต



ภาพที่ 1-2 (ต่อ)

1.2 วัตถุประสงค์ของงานวิจัย

1.2.1 ลดร้อยละของอัตราการส่งมอบตามใบสั่งซื้อล่าช้าเฉลี่ยต่อเดือนของผลิตภัณฑ์เสื้อและกางเกงของบริษัทกรณีศึกษา

1.3 สมมุติฐานของงานวิจัย

1.3.1 ลดร้อยละของอัตราการส่งมอบตามใบสั่งซื้อล่าช้าเฉลี่ยต่อเดือนของเสื้อและกางเกงร้อยละ 10

1.4 ขอบเขตงานวิจัย

1.4.1 ศึกษาและปรับปรุงกระบวนการผลิตเสื้อและกางเกงของผู้รับเหมาช่วง

1.5 ขั้นตอนการดำเนินงานวิจัย

1.5.1 ศึกษาขั้นตอนการทำงานในปัจจุบันและรวบรวมข้อมูลที่เกี่ยวข้องของผู้รับเหมาช่วง

1.5.2 ศึกษาทฤษฎีและงานวิจัยที่เกี่ยวข้อง เช่น การผลิตแบบลีน สารธารแห่งคุณค่า

1.5.3 จัเวลาของกระบวนการผลิตเสื้อและกางเกง

1.5.4 ระบุสาเหตุปัญหาพร้อมแนวทางแก้ไขปัญหาทางด้านการผลิต

1.5.5 ปรับปรุงกระบวนการผลิตเสื้อและกางเกงด้วยการจัดสมดุลการทำงานที่ไม่เหมาะสมในแต่ละสถานีการผลิต

1.5.6 วิเคราะห์กระบวนการผลิตเสื้อและกางเกงที่ได้รับการปรับปรุงแก้ไข

1.5.7 แสดงผลการเปรียบเทียบข้อมูลก่อนและหลังการปรับปรุง

1.5.8 สรุปผลงานวิจัยและข้อเสนอแนะ

1.6 ประโยชน์ของการวิจัย

1.6.1 เพิ่มอัตราการผลิตเสื้อและกางเกง

1.6.2 การเพิ่มความพึงพอใจของลูกค้า

1.6.3 บริษัทสามารถส่งมอบสินค้าได้ตรงตามระยะเวลาที่กำหนด

บทที่ 2

ทฤษฎีและงานวิจัยที่เกี่ยวข้อง

การปรับปรุงกระบวนการผลิตชุดยูนิฟอร์มในบริษัทการศึกษา ให้สอดคล้องกับวัตถุประสงค์ของงานวิจัย ผู้วิจัยได้ดำเนินการศึกษาและรวบรวมข้อมูลทั้งจากทฤษฎีและงานวิจัยที่เกี่ยวข้อง ซึ่งเป็นเครื่องมือสำคัญในการวิเคราะห์และพัฒนากระบวนการผลิตให้มีประสิทธิภาพมากขึ้น เพื่อให้การวิจัยนี้บรรลุผลสำเร็จตามวัตถุประสงค์ที่กำหนดไว้ การศึกษาในครั้งนี้ไม่เพียงมุ่งเน้นไปที่การปรับปรุงประสิทธิภาพของการผลิตเท่านั้น แต่ยังให้ความสำคัญกับการลดเวลาการผลิต และการส่งมอบสินค้าให้ตรงเวลา โดยมีทฤษฎีและงานวิจัยที่เกี่ยวข้องดังนี้

2.1 ความหมายและประวัติความเป็นมาของยูนิฟอร์ม

คำว่า ยูนิฟอร์ม (Uniform) มีรากศัพท์มาจากภาษาละติน ซึ่งแปลว่า หนึ่งรูปแบบ (One Form) ในปัจจุบันคำว่า “เครื่องแบบ” ถูกใช้ในความหมายที่ครอบคลุมถึงลักษณะเฉพาะของเครื่องแต่งกายที่มีมาตรฐานเดียวกัน และมักสวมใส่โดยกลุ่มบุคคลที่มีจุดประสงค์หรือสถานะเดียวกัน อ้างอิงจาก The World Book Encyclopedia เครื่องแบบหมายถึงเสื้อผ้าที่ใช้ระบุความเป็นสมาชิกของกลุ่มหรือองค์กรใด ๆ ได้อย่างชัดเจน เช่น เครื่องแบบของทหารที่แบ่งแยกตามเหล่าทัพ ได้แก่ ทหารเรือที่สวมใส่เครื่องแบบสีขาว และทหารอากาศที่สวมใส่เครื่องแบบสีกรมท่า เช่นเดียวกับเครื่องแบบราชการที่ถูกออกแบบมาเพื่อบุคลากรของรัฐ เช่น บุรุษไปรษณีย์ พยาบาล และเจ้าหน้าที่ในหน่วยงานต่าง ๆ (ชไมพร, 2562)

2.2 แผนภาพพาเรโต (Pareto Diagram)

นักเศรษฐศาสตร์และสังคมวิทยาชาวอิตาลีชื่อ Vilfredo Pareto ได้สังเกตเห็นปรากฏการณ์ที่โด่งดังว่า 20% ของประชากรครอบครองทรัพย์สิน 80% ของประเทศอิตาลี ต่อมา เขาได้สร้างสูตรทางคณิตศาสตร์เพื่ออธิบายการกระจายทรัพย์สินที่ไม่เท่าเทียมในประเทศของเขา ซึ่งเป็นที่รู้จักกันในชื่อ "หลักการพาเรโต" (Pareto Principle) ในช่วงปลายทศวรรษที่ 1940 ที่ปรึกษาด้านการจัดการธุรกิจอย่าง J.M. Juran ได้นำข้อค้นพบของพาเรโตมาทั่วไปสู่กฎ 80-20 ซึ่งเป็นที่รู้จักกันในชื่อ "หลักการพาเรโต" ด้วยเช่นกันหลักการพาเรโตกล่าวว่า สำหรับหลายปรากฏการณ์ 80% ของ

ผลลัพธ์หรือผลกระทบมักเกิดจากสาเหตุเพียง 20% ของปัจจัยหรือสาเหตุทั้งหมด หลักการนี้ถูกใช้กันอย่างแพร่หลายในด้านการจัดการ เศรษฐศาสตร์ และธุรกิจเพื่อปรับปรุงประสิทธิภาพและการตัดสินใจที่ดีขึ้น แต่ยังนำไปใช้ในด้านวิทยาการคอมพิวเตอร์และกิจกรรมของมนุษย์ด้วย ช่วยให้เราระบุว่าผลลัพธ์ส่วนใหญ่เกิดจากปัจจัยจำนวนน้อย ตัวอย่างของหลักการพาเรโตในสถานการณ์ต่างๆ 80% ของรายได้มาจาก 20% ของลูกค้า 20% ของผลิตภัณฑ์คิดเป็น 80% ของยอดขาย 20% ของสังคมครอบครองทรัพย์สิน 80% ของทรัพย์สิน และอื่นๆ (Dunford, R., Su, Q., and Tamang, E., 2014, pp.140-148)

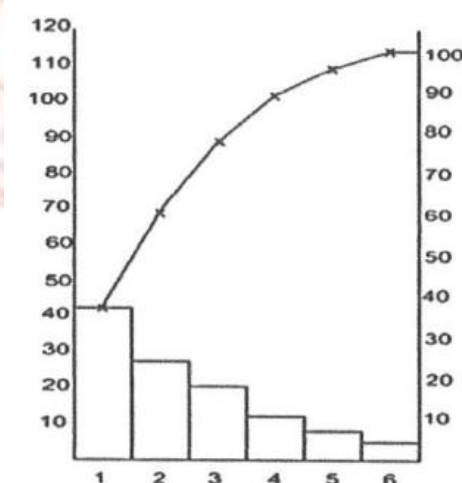
การจัดทำแผนภูมิพาเรโตได้เริ่มต้นจากการใช้แบบฟอร์มตรวจสอบเพื่อนำมาเก็บข้อมูล แล้วจัดทำ การจำแนกและแจกแจงข้อมูลออกเป็นกลุ่มต่าง ๆ ตามสาเหตุของปัญหา เมื่อจำแนกข้อมูลแล้ว จึงทำ การจัดอันดับโดยนำสาเหตุที่มีความสำคัญสูงสุดแสดงไว้ที่ฝั่งซ้ายของแผนภูมิ สาเหตุรองลงมาจะแสดง ต่อไปทางขวา พร้อมทั้งมีการแสดงข้อมูลสะสมในกราฟ เพื่อทำให้เห็นภาพรวมของปัญหาที่ชัดเจน หลักการสำคัญในการสร้างแผนภูมิพาเรโตมีดังนี้ (มานิช, 2551)

2.2.1 จำแนกประเภทสาเหตุของปัญหาที่เกิดขึ้น

2.2.2 เก็บรวบรวมข้อมูลเกี่ยวกับจำนวนของปัญหาในแต่ละประเภท และคำนวณร้อยละของ ปัญหาแต่ละประเภท

2.2.3 จัดเรียงข้อมูลตามจำนวนจากมากไปหาน้อย พร้อมทั้งคำนวณและแสดงร้อยละสะสม

2.2.4 ทำการสร้างแผนภูมิร้อยละสะสม โดยแกนนอนแสดงประเภทของปัญหา และแกนตั้ง แสดงร้อยละของปัญหาในแต่ละประเภท จากนั้นวาดกราฟแสดงร้อยละสะสมของปัญหาที่เกิดขึ้น โดย กำหนดจุดและลากเส้นเชื่อมโยงระหว่างจุดในกราฟตามลำดับของปัญหาตามภาพที่ 2-1



ภาพที่ 2-1 แผนภูมิพาเรโต (Pareto Chart) (มานิช, 2551)

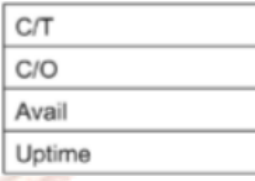
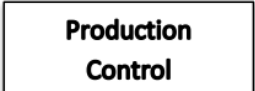
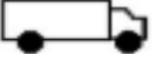
2.3 แผนผังสายธารแห่งคุณค่า (Value Stream Mapping :VSM)

แผนภาพสายธารแห่งคุณค่า (Value Stream Mapping; VSM) เป็นเครื่องมือที่ถูกใช้ในแนวคิด ลีนเพื่อระบุ และวิเคราะห์ความสูญเปล่าที่เกิดขึ้นภายในกระบวนการผลิต โดยแผนภาพสายธารแห่งคุณค่าจะทำหน้าที่แสดงให้เห็นถึงภาพรวมของการไหลของผลิตภัณฑ์ผ่านลำดับขั้นตอนต่างๆ ซึ่งทุก กิจกรรมในกระบวนการนั้นมุ่งเน้นไปที่การส่งมอบคุณค่าให้กับลูกค้า แนวทางนี้ช่วยในการระบุ ขอบเขตและกิจกรรมที่จำเป็นต่อการปรับปรุงในงานวิจัย โดยเน้นการลดความสูญเปล่าที่ไม่สร้าง มูลค่าและเพิ่มประสิทธิภาพสูงสุด นอกจากนี้ยังช่วยให้ทีมงานมองเห็นแนวทางการปรับปรุงที่ ตอบสนองความต้องการของลูกค้าได้อย่างมีประสิทธิภาพ (คลอเคลีย และคณะ, 2558)

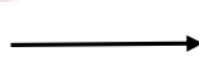
2.3.1 การเขียนสัญลักษณ์ของแผนภาพสายธารแห่งคุณค่า

สัญลักษณ์ของแผนภาพสายธารแห่งคุณค่า มีความหมายเฉพาะ มีวัตถุประสงค์เพื่อสร้างความ เข้าใจที่ตรงกัน ตัวอย่างสัญลักษณ์แสดงดังตารางที่ 2-1

ตารางที่ 2-1 ตัวอย่างสัญลักษณ์การเขียนแผนภาพสายธารแห่งคุณค่า (จุฑาภรณ์, 2562)

ความหมาย	สัญลักษณ์
1. ลูกค้าหรือผู้จัดส่งวัตถุดิบ ผู้จัดส่งวัตถุดิบจะเป็นจุดเริ่มต้นของ การไหล เขียนมุมด้านซ้ายบนของ แผนผัง ส่วนลูกค้าเป็น จุดสิ้นสุดของการไหล เขียนมุมด้านขวาของ แผนผัง	
2. ข้อมูลคุณสมบัติ - รอบเวลาการผลิต (Cycle Time : C/T) - เวลาในการเตรียมเพื่อการผลิต (Changeover Time : C/O) - เวลาในการปฏิบัติงานทั้งหมด (Total Available Time) - ร้อยละของเวลาที่ใช้ในการทำงานจริง (Uptime)	
3. กระบวนการผลิต บ่งบอกการควบคุมงานว่ามีลักษณะอย่างไร	
4. การขนส่งด้วยรถบรรทุก แสดงการเคลื่อนย้ายสินค้าระหว่างกระบวนการ	
5. การผลักวัสดุ การผลักงานระหว่างกระบวนการหนึ่งไปยังอีกกระบวนการหนึ่ง	

ตารางที่ 2-1 (ต่อ)

ความหมาย	สัญลักษณ์
6. การดึงวัสดุ การไหลระหว่างการผลิต โดยระบบการผลิตแบบดึงจากระบวนการ ก่อนหน้า	
7. การไหลของข้อมูลสารสนเทศผ่านทางอิเล็กทรอนิกส์ บอกถึงความถี่ของการไหล ชนิดอุปกรณ์อิเล็กทรอนิกส์และชนิดของ ข้อมูล	
8. พนักงาน ระบุจำนวนพนักงานและตำแหน่งในกระบวนการ	
9. Timeline Segment เส้นแสดงส่วนของเวลา โดยเส้น ที่อยู่ด้านล่างคือ C/T และเส้นที่อยู่ ด้านบนคือ C/O	
10. สินค้าคงคลังหรือ WIP แสดงกองสินค้าที่กองอยู่ในกระบวนการ ผลิต	

2.3.2 ขั้นตอนการสร้างแผนผังสายธารคุณค่า (Value Stream Mapping; VSM) ประกอบด้วย 3 ช่วงหลัก ดังนี้

2.3.2.1 การวาดแผนผังจากสถานการณ์ปัจจุบัน (Current State Drawing) ขั้นตอนนี้ จะทำการบันทึกสภาพการดำเนินงานในปัจจุบันของกระบวนการผลิต โดยแสดงการไหลของ กระบวนการอย่างละเอียด พร้อมทั้งบันทึกข้อมูลสำคัญในแต่ละขั้นตอนของกระบวนการ แล้ว เชื่อมโยงข้อมูลเหล่านี้ด้วยการใช้ลูกศรเพื่อสร้างภาพรวมของการไหล

2.3.2.2 การวาดแผนผังสำหรับสถานการณ์ในอนาคต (Future State Drawing) หลังจากการวิเคราะห์ปัญหาและการระบุความสูญเสียที่เกิดขึ้นในขั้นตอนปัจจุบัน จะมีการวาด แผนผังที่แสดงภาพของกระบวนการหลังจากที่มีการปรับปรุง ซึ่งมุ่งเน้นการลดและขจัดความสูญเสีย ที่ตรวจพบ

2.3.2.3 การจัดทำแผนปฏิบัติการ (Prepare an Action Plan) ขั้นตอนที่สุดท้ายคือการ จัดทำแผนปฏิบัติการ โดยระบุรายละเอียดเกี่ยวกับกิจกรรมที่ต้องดำเนินการ ระยะเวลาในการ ปรับปรุง ผู้รับผิดชอบ และขั้นตอนการติดตามผลการดำเนินงานเพื่อประเมินผลหลังการปรับปรุง (รมิตา, 2558)

2.4 แผนผังก้างปลา (Fishbone Diagram)

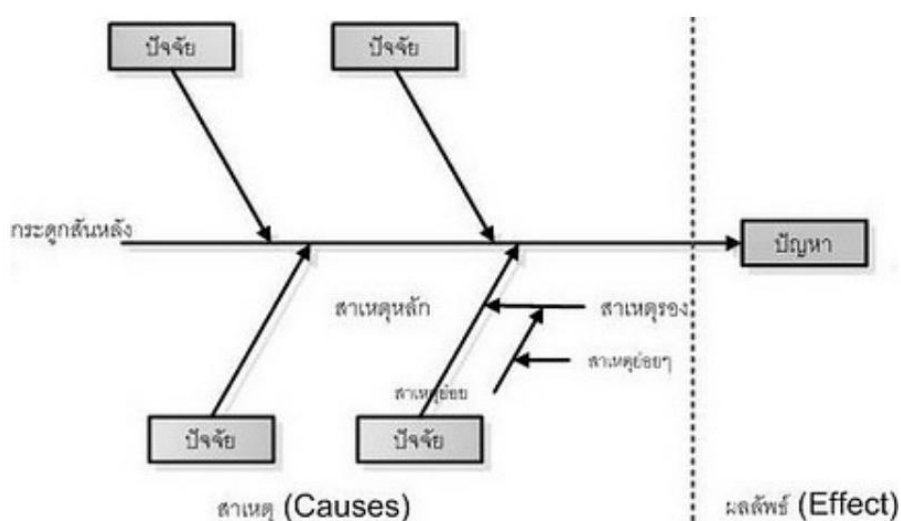
อภิชาติ (2551) กล่าวว่า ผังก้างปลา หรือ Fishbone Diagram เป็นเครื่องมือที่ใช้ในการหาสาเหตุที่แท้จริงของปัญหา โดยต้องเริ่มจากการรู้ปัญหาที่ต้องแก้ไขก่อน จากนั้นทำการรวบรวมและเรียบเรียงข้อมูลเพื่อเลือกปัญหาที่เกี่ยวข้องที่สุดมาก่อน และระดมความคิดเพื่อหาสาเหตุที่เกี่ยวข้อง ซึ่งผังก้างปลาช่วยให้มองเห็นปัญหาและสาเหตุอย่างเป็นระบบ เมื่อทราบสาเหตุแล้วจะสามารถดำเนินการแก้ไขได้อย่างตรงจุด เนื่องจากสาเหตุที่ได้จะลงลึกในรายละเอียดและมีความเชื่อมโยงตามเหตุและผล ทำให้ง่ายต่อการนำไปปรับปรุงแก้ไขปัญหาดต่อไป

ข้อดี

1. ช่วยรวบรวมความคิดจากสมาชิกในทีม ทำให้ไม่ต้องเสียเวลาแยกความคิดที่กระจัดกระจายออกจากกัน
2. ทำให้สามารถระบุสาเหตุหลักและสาเหตุย่อยของปัญหาได้อย่างชัดเจน ทำให้สามารถแก้ปัญหาได้อย่างถูกวิธี

ข้อเสีย

1. ข้อจำกัดในการคิดอย่างอิสระ เนื่องจากผังก้างปลาจะกำหนดกรอบความคิดของสมาชิกในทีมให้ต้องเป็นไปตามโครงสร้างของผัง
2. ต้องอาศัยผู้ที่มีความสามารถสูงในการใช้งานผังก้างปลาอย่างมีประสิทธิภาพในการระดมความคิด



ภาพที่ 2-2 แผนผังก้างปลา (อภิชาติ, 2551)

ผังก้างปลาประกอบด้วยส่วนต่างๆ ดังต่อไปนี้

1. ส่วนปัญหาหรือผลลัพธ์ (Problem or Effect) ซึ่งจะแสดงอยู่ที่หัวปลา
2. ส่วนสาเหตุ (Causes) จะสามารถแยกย่อยออกได้อีกเป็นปัจจัย (Factors) ที่ส่งผลกระทบต่อปัญหา (หัวปลา)

ต่อปัญหา (หัวปลา)

2.1 สาเหตุหลัก

2.2 สาเหตุย่อย

ซึ่งสาเหตุจะถูกเขียนไว้ในก้างปลาแต่ละก้าง ก้างย่อยเป็นสาเหตุของก้างรองและก้างรองเป็นสาเหตุของก้างหลัก เป็นต้น

ในส่วนของขั้นตอนการทำผังก้างปลา สรุปได้ดังนี้

1. กำหนดหัวข้อปัญหาที่ชัดเจนที่หัวปลา
2. กำหนดกลุ่มปัจจัยที่จะทำให้เกิดปัญหานั้นๆ
3. ระดมสมองเพื่อหาสาเหตุในแต่ละปัจจัย
4. หารายสาเหตุหลักของปัญหา
5. จัดลำดับความสำคัญของสาเหตุ
6. ใช้เป็นแนวทางการปรับปรุงที่จำเป็น

การกำหนดหัวข้อปัญหาและการหาสาเหตุในแผนผังก้างปลา โดยเริ่มต้นจากการระบุปัญหาหรือผลลัพธ์ที่เกิดขึ้น ซึ่งมักจะถูกเขียนไว้ที่ "หัวปลา" จากนั้นจะทำการระบุสาเหตุหลักและสาเหตุย่อยต่าง ๆ ที่เกี่ยวข้อง ซึ่งจะถูกแบ่งออกเป็น 6 หมวดหมู่หลัก ๆ คือ

1. Man (คน) หมายถึงปัญหาที่เกิดจากบุคลากร เช่น ความชำนาญในการทำงานหรือการขาดแคลนแรงงานที่มีทักษะ
2. Machine (เครื่องจักร) เกี่ยวข้องกับปัญหาของอุปกรณ์ เครื่องมือ หรือความบกพร่องในการซ่อมบำรุง
3. Material (วัตถุดิบ) หมายถึงการขาดแคลนวัตถุดิบที่ใช้ในการผลิต หรือการจัดส่งวัตถุดิบล่าช้า
4. Method (วิธีการ) การดำเนินงานที่ไม่สอดคล้องหรือมีขั้นตอนที่ก่อให้เกิดความล่าช้า
5. Measurement (การวัดผล) ปัญหาที่เกิดจากการขาดระบบการตรวจสอบคุณภาพระหว่างการผลิต
6. Environment (สิ่งแวดล้อม) สภาพแวดล้อมในการทำงานที่ไม่เหมาะสม หรือปัญหาด้านการจัดการสิ่งแวดล้อม

2.5 การศึกษาการทำงาน (Work Study)

2.5.1 การศึกษาวิธีการทำงาน (Method Study) เป็นการปรับปรุงวิธีการทำงานให้มีความง่าย สะดวก และรวดเร็วกว่าวิธีเดิม โดยเน้นการลดต้นทุนและเพิ่มประสิทธิภาพในการทำงาน เป้าหมายหลักคือการลดความสูญเปล่าในกระบวนการทำงานต่างๆ แนวคิดนี้เกิดขึ้นตั้งแต่ปี ค.ศ. 1911 โดยเน้นการศึกษาการเคลื่อนไหวที่ไม่จำเป็นในงาน (Motion Study) ซึ่งจะช่วยจัดการเคลื่อนไหวที่ไม่มีประโยชน์ และพัฒนาวิธีการทำงานที่มีประสิทธิภาพมากขึ้น เพื่อให้พนักงานสามารถทำงานได้อย่างรวดเร็วและมีประสิทธิภาพ โดยนำหลักการนี้มาใช้ในการปรับปรุงมาตรฐานการทำงานของเครื่องมือและพนักงานในองค์กร ทำให้การดำเนินการเป็นไปอย่างมีประสิทธิภาพสูงสุด ทั้งนี้ต่อมานิยมใช้คำว่า “การศึกษาการทำงาน” แทนคำว่า “การศึกษาการเคลื่อนไหว” (มาโนช, 2551)

2.5.1.1 จุดประสงค์ของการศึกษาวิธีการทำงาน มีดังนี้กระบวนการผลิตเหมือนกันต่อมานิยมใช้คำว่า “การศึกษาวิธีการทำงาน” แทนคำว่า “การศึกษาการเคลื่อนไหว”

- 2.5.1.1.1 เพื่อปรับปรุงกระบวนการผลิตให้มีประสิทธิภาพสูงขึ้น
- 2.5.1.1.2 เพื่อพัฒนาวิธีการทำงานให้สะดวกและลดความเมื่อยล้า
- 2.5.1.1.3 เพื่อปรับปรุงทางกายภาพให้ดีขึ้น
- 2.5.1.1.4 เพื่อปรับปรุงสภาพแวดล้อมการทำงานให้เหมาะสม
- 2.5.1.1.5 เพื่อกำหนดวิธีการเคลื่อนย้ายวัสดุในระหว่างการผลิต
- 2.5.1.1.6 เพื่อใช้สำหรับการกำหนดมาตรฐานวิธีการทำงาน

2.5.2 การศึกษาเวลา (Time Study)

วิจิตร (2542) กล่าวว่า ขั้นตอนพื้นฐานในการวัดผลงานนี้ประกอบไปด้วยการจับเวลาและการวิเคราะห์ข้อมูลเพื่อนำไปสู่การปรับปรุงกระบวนการทำงานให้มีประสิทธิภาพมากขึ้น

- 2.5.2.1 เลือก (Select) งานที่จะทำการศึกษา ควรเป็นงานที่มีปัญหา
- 2.5.2.2 บันทึก (Record) ข้อมูลทั้งหมดที่เกี่ยวข้องกับงานที่กำลังศึกษา
- 2.5.2.3 ตรวจสอบ (Examine) ข้อมูลที่ได้บันทึกไว้
- 2.5.2.4 คำนวณ (Measure) เวลามาตรฐานของกิจกรรม นิยาม (Define) วิธีการทำงาน และกำหนดเวลาเวลามาตรฐาน

2.5.2.5 การศึกษาเวลาโดยตรง (Direct Time Study) เป็นวิธีที่ได้รับความนิยมมากที่สุดในการศึกษาเวลา โดยอาศัยการจับเวลาด้วยอุปกรณ์จับเวลาและการบันทึกข้อมูลลงในแผ่นบันทึก บางกรณีอาจมีการใช้กล้องถ่ายวิดีโอเพื่อสนับสนุนการศึกษา

2.5.3 การคำนวณหากรอบที่ต้องการจับเวลาโดยประมาณ การคำนวณจำนวนรอบที่ต้องจับเวลาสำหรับงานย่อยแต่ละประเภทอาจซับซ้อนและใช้เวลามาก ดังนั้นจึงมีการปรับใช้หลักการทางสถิติโดยปรับให้อยู่ในรูปแบบตารางที่ 2-2 เพื่อช่วยให้ง่ายต่อการหางานย่อยแต่ละประเภท (วุฒิพร, 2558)

ตารางที่ 2-2 Maytag (รัชต์วรรณ, 2550)

R $\bar{X}$	ข้อมูลจากกลุ่ม		R $\bar{X}$	ข้อมูลจากกลุ่ม		R $\bar{X}$	ข้อมูลจากกลุ่ม	
	5	10		5	10		5	10
0.10	3	2	0.42	52	30	0.74	162	93
0.12	4	2	0.44	57	33	0.76	171	98
0.14	6	3	0.46	63	36	0.78	180	103
0.16	8	4	0.48	68	39	0.80	190	110
0.18	10	6	0.5	74	42	0.82	199	113
0.20	12	7	0.52	80	46	0.84	209	119
0.22	14	8	0.54	86	49	0.86	218	125
0.24	17	10	0.56	93	53	0.88	229	131
0.26	20	11	0.58	100	57	0.90	239	138
0.28	23	13	0.60	107	61	0.92	250	143
0.30	27	15	0.62	114	65	0.94	261	149
0.32	30	17	0.64	121	69	0.96	273	156
0.34	34	20	0.66	129	74	0.98	284	162
0.36	38	22	0.68	137	78	1.00	296	169
0.38	43	24	0.70	145	83			
0.40	47	27	0.72	153	88			

หลักการหาจำนวนรอบที่ต้องทำการจับเวลาโดยประมาณ จากตารางที่ 2-2 ดังนี้

2.5.3.1 ทำการจับเวลาของการทำงานเบื้องต้น งานที่มีวัฏจักรงานมากกว่า 2 นาที จับเวลา 5 ครั้ง และงานที่มีวัฏจักรงานน้อยกว่า 2 นาที จับเวลา 10 ครั้ง

2.5.3.2 หาค่าพิสัย (R, Rang) คือ ค่าสูงสุดของกลุ่ม – ค่าต่ำสุดของกลุ่ม

2.5.3.3 หาค่าเฉลี่ย ($\bar{x}$) ซึ่งได้จากการคำนวณจากกลุ่มข้อมูล

2.5.3.4 คำนวณหา $R / \bar{x}$

2.5.3.5 อ่านค่า N ซึ่งเป็นจำนวนรอบที่เหมาะสมจากตารางซึ่งตรงกับค่า $R / \bar{x}$ ที่คำนวณได้

2.6 การวิเคราะห์ข้อบกพร่องและผลกระทบ (Failure Mode and Effects Analysis : FMEA)

FMEA มุ่งเน้นไปที่การระบุสาเหตุหรือปัจจัยที่อาจก่อให้เกิดความเสียหาย (Potential Failure Mode) ซึ่งอาจเกิดจากกระบวนการออกแบบ การผลิต หรือการให้บริการ หลังจากนั้นจะทำการวิเคราะห์ผลกระทบที่อาจเกิดขึ้นจากความเสียหายเหล่านั้น (Effects Analysis) และนำไปสู่การพัฒนาวิธีการป้องกันเพื่อหลีกเลี่ยงหรือแก้ไขปัญหาที่อาจเกิดขึ้นในอนาคต (Problems Prevention) (สมภพ, 2551)

อรรถกร (2553) กล่าวว่า ขั้นตอนของกระบวนการความผิดพลาดและการวิเคราะห์ผลกระทบ (FMEA Step Process) แบ่งออกเป็นขั้นตอนดังนี้

2.6.1 การเตรียมการ (Preparation) ขั้นตอนนี้เกี่ยวข้องกับการเริ่มต้นวิเคราะห์ความเสี่ยงที่อาจเกิดขึ้นในกระบวนการผลิต โดยมีการรวบรวมและตรวจสอบข้อมูลที่เกี่ยวข้อง รวมถึงการระบุจุดเสี่ยงที่มีโอกาสเกิดข้อผิดพลาด เพื่อกำหนดแนวทางในการปรับปรุงกระบวนการผลิตให้เหมาะสม

2.6.2 การวิเคราะห์เชิงข้อมูล (Data Analysis)

2.6.2.1 การวิเคราะห์หน้าที่และข้อกำหนดของกระบวนการที่สนใจ (Analysis of the functions and requirements) ในขั้นตอนนี้เป็นการรวบรวมข้อมูลที่เกี่ยวข้องกับขั้นตอนหรือกระบวนการทำงานที่ต้องการวิเคราะห์ โดยหากกระบวนการดังกล่าวมีหลายลำดับขั้นตอน จำเป็นต้องพิจารณาถึงความสำคัญ ความคล้ายคลึง และความแตกต่างของแต่ละขั้นตอน เพื่อให้สามารถดำเนินการวิเคราะห์ได้อย่างมีประสิทธิภาพและชัดเจนมากยิ่งขึ้น

2.6.2.2 ความผิดพลาดที่เกิดขึ้นตั้งแต่กระบวนการออกแบบไปจนถึงผลลัพธ์สุดท้ายในกระบวนการผลิต อาจส่งผลร้ายแรงจนถึงขั้นที่ลูกค้าต้องยื่นคำร้องเพื่อขอให้มีการปรับปรุงกระบวนการผลิตหรือออกแบบผลิตภัณฑ์ใหม่

2.6.2.3 ผลกระทบของความผิดพลาด (Impact of Failure) ผลกระทบที่ได้รับจากความผิดพลาด (Impact of Failure) สำหรับผลกระทบที่ตามมาสามารถแบ่งออกได้เป็น 2 ประเภท คือ ผลกระทบจากความผิดพลาดที่เกิดขึ้นกับลูกค้าหรือผู้ใช้บริการ และผลกระทบต่อการดำเนินงานภายในองค์กร แสดงในตารางที่ 2-3

2.6.2.4 การวิเคราะห์สาเหตุหรือโอกาสในการเกิดสาเหตุของข้อผิดพลาดที่อาจเกิดขึ้น (Potential Causes or Mechanisms of Failure) ในการทำงานจำเป็นต้องระบุรายละเอียดเกี่ยวกับสาเหตุของความผิดพลาดที่อาจเกิดขึ้น รวมถึงข้อผิดพลาดที่สามารถควบคุมได้ เพื่อให้การปฏิบัติงานเป็นไปอย่างมีประสิทธิภาพ การจัดลำดับความสำคัญของสาเหตุของความผิดพลาดจะพิจารณาจากจำนวนข้อผิดพลาดที่เกิดขึ้นในกระบวนการที่กำลังศึกษาอยู่ เช่นเดียวกับที่แสดงในตารางที่ 2-4 นอกจากนี้ การประมาณอัตราความผิดพลาดสามารถดำเนินการได้โดยใช้ข้อมูลทางสถิติที่ได้จากการควบคุมคุณภาพ

2.6.2.5 การควบคุมกระบวนการ (Process Controls) การควบคุมกระบวนการเป็นขั้นตอนสำคัญที่มุ่งป้องกันความผิดพลาดหรือสาเหตุที่อาจนำไปสู่ความผิดพลาดในกระบวนการผลิต ดังนั้น การควบคุมที่มีประสิทธิภาพควรรวมถึงการดำเนินการดังต่อไปนี้

2.6.2.5.1 มีการใช้การควบคุมกระบวนการทางสถิติ (Statistical Process Control)

2.6.2.5.2 มีการควบคุมกระบวนการในทุกขั้นตอน

2.6.2.5.3 การจัดลำดับการตรวจจับ (Detection Ranking) ตามที่แสดงในตารางที่ 2-5 ช่วยให้เราสามารถระบุและตรวจจับสาเหตุที่อาจนำไปสู่ความผิดพลาดในกระบวนการได้ก่อนเข้าสู่การผลิตจริง การจัดลำดับนี้เนื่องจากโอกาสในการตรวจพบข้อผิดพลาดผ่านการควบคุมกระบวนการอย่างมีประสิทธิภาพ เพื่อให้สามารถแก้ไขข้อบกพร่องได้ล่วงหน้า ลดความเสี่ยงของความผิดพลาดในกระบวนการผลิต

ตารางที่ 2-3 ผลกระทบและเกณฑ์การให้ลำดับชั้นความรุนแรง (อรรถกร, 2553)

เกณฑ์ (ผลกระทบของระดับความรุนแรง)	ลำดับที่
อาจทำให้เกิดอันตรายกับเครื่องจักรอื่นหรือผู้ปฏิบัติงานอย่างสูง	10
อาจทำให้เกิดอันตรายกับเครื่องจักรอื่นหรือผู้ปฏิบัติงาน	9
ทำให้การผลิตหยุดชะงักอย่างมาก และผลิตภัณฑ์จำนวน 100% อาจจะต้องกลายเป็นผลิตภัณฑ์เสีย (Scrapped 100%)	8
ทำให้การผลิตหยุดชะงัก และผลิตภัณฑ์บางส่วนที่มีค่าเสียออก (< 100%) เป็นผลิตภัณฑ์เสีย	7
ทำให้การผลิตหยุดชะงักบ้าง ผลิตภัณฑ์ที่เสีย < 100% แต่ไม่ต้องนำมาเลือกบางส่วนออก	6
ทำให้การผลิตหยุดชะงักบ้าง ผลิตภัณฑ์ที่เสีย < 100% อาจจะต้องมาผลิตอีกครั้ง (Reworked 100%)	5
ทำให้การผลิตหยุดชะงักบ้าง ผลิตภัณฑ์ที่จะต้องมีการนำมาเลือกบางส่วนที่เสียออก และนำส่วนที่เหลือมาผลิตอีกครั้ง (Reworked < 100%)	4
ทำให้การผลิตหยุดชะงักบ้าง ผลิตภัณฑ์จำนวนเล็กน้อยกว่า 100% อาจจะนำมาทำใหม่ในสายการผลิต แต่คงยอมลดสภาพในการผลิต	3
ทำให้การผลิตหยุดชะงัก ผลิตภัณฑ์จำนวนเล็กน้อยกว่า 100% อาจจะนำมาทำใหม่ในสายการผลิต และคงยอมลดสภาพในการผลิต	2
ไม่มีผลกระทบ	1

ตารางที่ 2-4 โอกาสเกิดความผิดพลาดและการให้ลำดับ (อรรถกร, 2553)

โอกาสในการเกิดความผิดพลาด (Occurrence Opportunity of Failure)	อัตราความเป็นไปได้ ในการ เกิดความผิดพลาด (Possible Failure Rate)	ลำดับที่
สูงมาก (ความผิดพลาดสามารถมากกว่า หรือ เท่ากับ 1 ใน 2 10 เกิดขึ้นเกือบจะแน่นอน)	มากกว่าหรือเท่ากับ 1 ใน 2	10
	1 ใน 3 ถึง 1 ใน 2	9
สูง (ความผิดพลาดมีบ่อยครั้ง)	1 ใน 8 ถึง 1 ใน 3	8
	1 ใน 20 ถึง 1 ใน 8	7
ปานกลาง (ความผิดพลาดเกิดขึ้นบ้าง)	1 ใน 80 ถึง 1 ใน 20	6
	1 ใน 400 ถึง 1 ใน 80	5
	1 ใน 2,000 ถึง 1 ใน 400	4
ต่ำ (ความผิดพลาดมีเกิดขึ้นน้อยครั้ง)	1 ใน 15,000 ถึง 1 ใน 2,000	3
	1 ใน 150,000 ถึง 1 ใน 15,000	2
ต่ำมาก (ความผิดพลาดมีโอกาสดังน้อยมาก)	มากกว่า 1 ใน 1,500,000 ถึง 1 ใน 150,000	1

ตารางที่ 2-5 โอกาสที่จะตรวจจับโดยการควบคุมกระบวนการ (อรรถกร, 2553)

โอกาสในการตรวจจับ (Detection Chance)	โอกาสในการตรวจจับพบเจอสเหตุหรือ ข้อผิดพลาด (Opportunity of Detection)	ลำดับที่
ไม่สามารถตรวจจับ ได้ อย่างแน่นอน	การควบคุมการออกแบบไม่สามารถตรวจจับโอกาสที่จะ เป็นสาเหตุหรือกลไกการเกิดความผิดพลาด (หรือไม่มีการ ควบคุมการออกแบบเลย)	10
มีโอกาสนในการตรวจจับ ได้ในระดับที่ต่ำที่สุด	มีโอกาสนในการตรวจจับพบเจอสเหตุหรือข้อผิดพลาด ที่ อาจเกิดขึ้นได้ต่ำที่สุด	9
มีโอกาสนในการตรวจจับ ได้ในระดับต่ำมาก	มีโอกาสนในการตรวจจับพบเจอสเหตุหรือข้อผิดพลาด ที่ อาจเกิดขึ้นได้ต่ำมาก	8
มีโอกาสนในการตรวจจับ ได้ในระดับต่ำ	มีโอกาสนในการตรวจจับพบเจอสเหตุหรือข้อผิดพลาด ที่ อาจเกิดขึ้นได้ต่ำ	7
มีโอกาสนในการตรวจจับ ได้ในระดับค่อนข้างต่ำ	มีโอกาสนในการตรวจจับพบเจอสเหตุหรือข้อผิดพลาด ที่ อาจเกิดขึ้นได้ค่อนข้างต่ำ	6
มีโอกาสนในการตรวจจับ ได้ในระดับปานกลาง	มีโอกาสนในการตรวจจับพบเจอสเหตุหรือข้อผิดพลาด ที่ อาจเกิดขึ้นได้ปานกลาง	5
มีโอกาสนในการตรวจจับ ได้ในระดับที่ค่อนข้างสูง	มีโอกาสนในการตรวจจับพบเจอสเหตุหรือข้อผิดพลาด ที่ อาจเกิดขึ้นได้ค่อนข้างสูง	4
มีโอกาสนในการตรวจจับ ได้ในระดับที่สูง	มีโอกาสนในการตรวจจับพบเจอสเหตุหรือข้อผิดพลาด ที่ อาจเกิดขึ้นได้สูง	3
มีโอกาสนในการตรวจจับ ได้ในระดับที่สูงมาก	มีโอกาสนในการตรวจจับพบเจอสเหตุหรือข้อผิดพลาด ที่ อาจเกิดขึ้นได้สูงมาก	2
ตรวจจับได้แน่นอน	มีโอกาสนในการตรวจจับพบเจอสเหตุหรือข้อผิดพลาด ที่ อาจเกิดขึ้นได้แน่นอน	1

2.6.2.6 การคำนวณตัวเลขลำดับความเสี่ยง (Risk Priority Number : RPN) เป็นการ
คำนวณตัวเลขลำดับความเสี่ยงเป็นกระบวนการที่ใช้จัดลำดับความสำคัญของความเสี่ยงใน
กระบวนการผลิตหรือบริการ ดังสมการที่ 2-1 โดยพิจารณาจากมุมมองด้านความรุนแรงของ
ผลกระทบดังตารางที่ 2-3 ความถี่ในการเกิดดังตารางที่ 2-4 โอกาสในการตรวจจับข้อผิดพลาดดัง
ตารางที่ 2-5

$$\text{RPN} = \text{Severity} \times \text{Occurrence} \times \text{Detection} \quad (2-1)$$

หลังจากได้ค่าตัวเลข RPN แล้ว ควรจัดลำดับค่าจากมากไปหาน้อย เพื่อกำหนดลำดับความสำคัญของการปรับปรุง โดยเริ่มจากปัญหาที่มีค่าความเสี่ยงสูงสุดก่อน การจัดลำดับความสำคัญนี้ช่วยให้สามารถวางแผนการแก้ไขปัญหามีประสิทธิภาพ เพื่อลดผลกระทบจากความเสียหายที่อาจเกิดขึ้นในกระบวนการผลิตหรือบริการ

2.6.2.7 การวางแผนสำหรับการปรับปรุง (Improvement Plan) ในกระบวนการปรับปรุง จำเป็นต้องให้ความสำคัญกับความปลอดภัยของผู้ปฏิบัติงานและความอันตรายของผลิตภัณฑ์เป็นหลัก หากพบว่ากระบวนการใดมีความเสี่ยงที่อาจส่งผลกระทบต่อความปลอดภัยของผู้ปฏิบัติงานหรือก่อให้เกิดอันตรายต่อผลิตภัณฑ์ จะต้องดำเนินการวางแผนปรับปรุงเพื่อแก้ไขปัญหาในทันที โดยถือเป็นแผนงานลำดับแรกเพื่อป้องกันไม่ให้เกิดข้อผิดพลาดและลดความเสี่ยงต่ออันตรายที่อาจเกิดขึ้น ดังนั้นการออกแบบกระบวนการปรับปรุงควรมุ่งเน้นเพื่อลดค่าปัจจัยทั้ง 3 ด้านที่เกี่ยวข้องกับตัวเลขลำดับความเสี่ยง ได้แก่ ความรุนแรง โอกาสในการเกิดข้อผิดพลาด และการตรวจจับ อย่างไรก็ตาม การปรับปรุงกระบวนการมักเน้นที่การลดความรุนแรงและโอกาสในการเกิดข้อผิดพลาดมากกว่าการปรับปรุงด้านการตรวจจับ เนื่องจากการปรับปรุงในด้านการตรวจจับอาจมีต้นทุนสูง ด้วยเหตุนี้ การให้ความสำคัญจึงมุ่งเน้นที่การป้องกันและลดความรุนแรงของความเสี่ยงในกระบวนการเป็นหลัก

2.7 งานวิจัยที่เกี่ยวข้อง

ชลาลัย, อลงกรณ์ และสุภารัตน์ (2567) ได้ทำการศึกษาเรื่อง การปรับปรุงประสิทธิภาพในกระบวนการผลิตเสื้อผ้าสำเร็จรูป กรณีศึกษาโรงงานผลิตเสื้อผ้าสำเร็จรูปแห่งหนึ่ง โดยมีวัตถุประสงค์เพื่อวิเคราะห์และแก้ไขปัญหาในกระบวนการผลิตเสื้อผ้าสำเร็จรูปในอุตสาหกรรมสิ่งทอ เพื่อลดขั้นตอนและเวลาในการผลิตให้มีประสิทธิภาพมากยิ่งขึ้น การศึกษานี้เริ่มต้นด้วยการใช้ผังก้างปลา (Fishbone Diagram) เพื่อวิเคราะห์หาสาเหตุของปัญหาเบื้องต้น พร้อมทั้งวิเคราะห์ความสูญเสียเปล่า 7 ประการในกระบวนการผลิต และใช้แผนภูมิกระบวนการไหล (Process Flow Chart) เพื่อวิเคราะห์กระบวนการผลิตและคุณค่าของกิจกรรมในกระบวนการ จากนั้นนำแนวคิดการผลิตแบบลีน (Lean Manufacturing) และหลักการ ECRS มาประยุกต์ใช้เพื่อลดขั้นตอนการทำงานที่ไม่จำเป็น และปรับปรุงขั้นตอนบางส่วนให้สามารถทำงานพร้อมกันได้ โดยการปรับปรุงกระบวนการผลิตในแผนกเสื้อโปโล สามารถลดระยะเวลาในกระบวนการผลิตลงจาก 5 ชั่วโมง 46 นาที เหลือ 4 ชั่วโมง 48 นาที

คิดเป็นการลดลงร้อยละ 16.76 และลดจำนวนขั้นตอนการทำงานได้ 8 ขั้นตอน แสดงให้เห็นถึงความสำเร็จในการเพิ่มประสิทธิภาพในกระบวนการผลิตได้อย่างชัดเจน

วิชญ์ธร, ปิยะเนตร และ ณัฐพล (2566) ได้ศึกษาเรื่อง การปรับปรุงกระบวนการผลิตเสื้อผ้าสำเร็จรูปเพื่อเพิ่มประสิทธิภาพในกระบวนการผลิต กรณีศึกษาบริษัท ABC จำกัด โดยเน้นการแก้ไขปัญหาการส่งมอบสินค้าล่าช้า ซึ่งส่งผลให้บริษัทสูญเสียรายได้จากอัตราส่วนลดที่เกิดขึ้นเมื่อส่งมอบสินค้าเกินกำหนด การศึกษาเริ่มต้นด้วยการวิเคราะห์ปัญหาในกระบวนการผลิต พร้อมทั้งนำแนวทางการปรับปรุงกระบวนการมาประยุกต์ใช้ โดยใช้หลักการจัดสมดุลสายการผลิต (Line Balancing) และเทคนิค ECRS เพื่อลดความสูญเปล่าในกระบวนการผลิต หลังการปรับปรุงพบว่า จำนวนสถานีการผลิตลดลงจาก 30 สถานี เหลือ 28 สถานี รอบเวลาเฉลี่ยในการผลิตลดลงจาก 106 วินาทีต่อตัว เหลือ 77 วินาทีต่อตัว กำลังการผลิตเพิ่มขึ้นจาก 272 ตัวต่อวัน เป็น 374 ตัวต่อวัน ส่งผลให้ประสิทธิภาพการผลิตเพิ่มขึ้นจาก 54% เป็น 80%

ระพีพัฒน์ (2564) ได้ทำการศึกษาเรื่อง การลดของเสียในกระบวนการรีดลวดโดยใช้เทคนิค FMEA สำหรับการผลิตเครื่องมือแพทย์ตัวอย่าง โดยมุ่งเน้นการปรับปรุงกระบวนการรีดลวด ซึ่งเป็นหนึ่งในขั้นตอนสำคัญของบริษัทผลิตเครื่องมือแพทย์ตัวอย่าง จากการศึกษาพบว่า ปัญหาหลักในกระบวนการรีดลวดคือผลิตภัณฑ์ที่ไม่เป็นไปตามข้อกำหนด เช่น ปัญหาด้านสภาพผิวของเส้นลวด สี และค่าความโค้ง ซึ่งมีอัตราของเสียมากที่สุด งานวิจัยนี้มีวัตถุประสงค์เพื่อปรับปรุงและลดปริมาณของผลิตภัณฑ์ที่ไม่เป็นไปตามข้อกำหนด โดยใช้เทคนิคการวิเคราะห์ลักษณะข้อบกพร่องและผลกระทบต่อคุณภาพ (Failure Mode and Effect Analysis: FMEA) เพื่อประเมินและลดโอกาสการเกิดข้อบกพร่องในกระบวนการรีดลวด รวมถึงการวางแผนปรับปรุงที่ช่วยสนับสนุนการผลิตให้มีประสิทธิภาพยิ่งขึ้น ผลการปรับปรุงพบว่า ปริมาณผลิตภัณฑ์ที่ไม่เป็นไปตามข้อกำหนดลดลงจากร้อยละ 1.95 เหลือเพียงร้อยละ 0.47 คิดเป็นการลดลงร้อยละ 1.48 นอกจากนี้ ยังช่วยลดค่าใช้จ่ายในการผลิตได้ 123,990.35 บาทต่อเดือน หรือ 1,487,884.20 บาทต่อปี

อภิสร (2564) ได้ทำการศึกษาเรื่อง การปรับปรุงประสิทธิภาพกระบวนการผลิตชุดควบคุมอุณหภูมิ โดยมีวัตถุประสงค์เพื่อเพิ่มประสิทธิภาพการผลิต โดยมุ่งเน้นการปรับปรุงขั้นตอนการเชื่อมบัดกรีวงจรแผ่นพิมพ์ด้วยมือ ซึ่งขาดรายการผลิตประจำวันและรายงานประสิทธิภาพการผลิต ส่งผลให้ฝ่ายวางแผนการผลิตไม่สามารถคาดการณ์ผลผลิตและกำหนดวันส่งมอบสินค้าได้อย่างแม่นยำ งานวิจัยนี้นำแนวคิดการผลิตแบบลีนมาลดความสูญเปล่าในกระบวนการผลิต และใช้ระบบสารสนเทศในการติดตามและจัดการประสิทธิภาพการผลิต โดยแบ่งออกเป็นสามระยะ ได้แก่ 1. ศึกษา

กระบวนการและกำหนดเวลามาตรฐานการผลิต 2. จัดทำรายงานการผลิตโดยใช้ระบบธุรกิจอัจฉริยะ เพื่อติดตามและรายงานผล 3. ปรับปรุงกระบวนการผลิตโดยใช้หลักการ ECRS และกำหนดลำดับขั้นตอนการผลิต ผลการศึกษาพบว่า สามารถกำหนดลำดับการประกอบชิ้นส่วนอิเล็กทรอนิกส์บนแผงวงจรพิมพ์ได้อย่างมีประสิทธิภาพ มีรายการผลิตประจำวันและรายงานประสิทธิภาพของผู้ปฏิบัติงานที่ชัดเจน เวลามาตรฐานการผลิตลดลง 4.11% และประสิทธิภาพการผลิตเพิ่มขึ้น 15.84 %

กิตติ์วี (2563) ได้ทำการศึกษาเรื่อง การเพิ่มประสิทธิภาพกระบวนการผลิตโดยประยุกต์ใช้แนวคิดแบบลีน กรณีศึกษา บริษัทผลิตไม้สักแปรรูป โดยมีวัตถุประสงค์เพื่อศึกษาขั้นตอนในกระบวนการผลิต และหาแนวทางลดความสูญเปล่าที่เกิดขึ้นในการแปรรูปไม้สัก งานวิจัยนี้ใช้แผนภูมิการไหลของกระบวนการ Flow Process Chart และแผนผังก้างปลาเพื่อวิเคราะห์สาเหตุของปัญหาพร้อมประยุกต์ใช้หลักการ ECRS ในการลดความสูญเปล่าและปรับปรุงการจัดวางผังการผลิตให้เกิดการไหลของงานที่ดีขึ้น ผลการปรับปรุงพบว่าระยะทางในการทำงานลดลง 10 เมตร คิดเป็น 5.46% ระยะเวลาลดลง 139 นาที คิดเป็น 19.83% ไม่รวมเวลาอบไม้ 10 วัน และลดขั้นตอนการทำงานลง 2 ขั้นตอน คิดเป็น 6.45%

สุจิตรา (2563) ได้ทำการศึกษาเรื่อง การปรับปรุงกระบวนการผลิตเพื่อเพิ่มผลผลิตในอุตสาหกรรมประเภทยานยนต์อิเล็กทรอนิกส์ โดยประยุกต์ใช้หลักการ ECRS ในการวิเคราะห์และปรับปรุงกระบวนการทำงาน งานวิจัยนี้มีวัตถุประสงค์เพื่อกำหนดมาตรฐานจำนวนพนักงานในสายการผลิตให้เหมาะสมและลดความสูญเปล่าที่เกิดขึ้นในกระบวนการผลิตประเภทโทรศัพท์มือถือ ผลการปรับปรุงพบว่าสามารถลดจำนวนพนักงานในสายการผลิตได้จาก 38 คนต่อสายการผลิต เหลือ 35 คนต่อสายการผลิต คิดเป็นการลดลงของต้นทุนแรงงานจาก 2,394,000 บาทต่อเดือน เหลือ 2,205,000 บาทต่อเดือน ลดลง 7.89% โดยที่ยังสามารถเพิ่มประสิทธิภาพของกระบวนการผลิตและตอบสนองความต้องการของลูกค้า

จุฑาภรณ์ (2562) ได้ทำการศึกษาเรื่อง การปรับปรุงกระบวนการผลิตถุงมือยางธรรมชาติด้วยการประยุกต์ใช้แนวคิดลีน โดยมีวัตถุประสงค์เพื่อวิเคราะห์และค้นหาสภาพปัญหา รวมถึงเสนอแนวทางการแก้ไขเพื่อปรับปรุงกระบวนการผลิตของบริษัทกรณีศึกษา โดยเน้นการลดกิจกรรมที่ไม่จำเป็นในกระบวนการผลิต และลดระยะเวลารวมของกระบวนการผลิต การศึกษานี้เริ่มจากการเก็บข้อมูลและวิเคราะห์กระบวนการดำเนินงานของบริษัท เพื่อนำมาจัดทำแผนผังสายธารคุณค่า (Value Stream Mapping) ในสถานการณ์ปัจจุบัน และวิเคราะห์ความสูญเปล่าที่เกิดขึ้นในแต่ละกิจกรรมของกระบวนการผลิต จากนั้นได้กำหนดแนวทางการแก้ไขโดยใช้แผนผังแสดงสาเหตุและผล พร้อมกับ

ประยุกต์ใช้หลักการ 5W+1H (What, Why, Where, When, Who, How) และเทคนิค ECRS (Eliminate, Combine, Rearrange, Simplify) เพื่อออกแบบกระบวนการใหม่ที่ลดความสูญเสียและเพิ่มประสิทธิภาพการทำงาน ผลการปรับปรุงที่ได้จากการเปรียบเทียบระหว่างก่อนและหลังการปรับปรุงพบว่า จำนวนกิจกรรมในกระบวนการผลิตลดลง คิดเป็นร้อยละ 17.78 และระยะเวลารวมของกระบวนการผลิตลดลง คิดเป็นร้อยละ 9.69

ขวัญใจ (2558) ได้ทำการศึกษาเรื่อง การจัดลำดับความสำคัญข้อบกพร่องด้วยกระบวนการลำดับชั้นเชิงวิเคราะห์แบบฟิชชี กรณศึกษากระบวนการผลิตชิ้นส่วนอิเล็กทรอนิกส์ โดยมีวัตถุประสงค์เพื่อประเมินค่าน้ำหนักความสำคัญของปัจจัยเสี่ยงสามด้าน ได้แก่ ความรุนแรงของข้อบกพร่อง โอกาสในการเกิด และ การตรวจจับ ที่ใช้ในการวิเคราะห์ข้อบกพร่องและผลกระทบ (FMEA) งานวิจัยนี้นำกระบวนการ ลำดับชั้นเชิงวิเคราะห์แบบฟิชชี (FAHP) มาใช้ในการจัดลำดับความสำคัญของข้อบกพร่อง โดยพิจารณาค่าน้ำหนักความสำคัญเปรียบเทียบกับค่า RPN ผลการศึกษาพบว่า ความรุนแรงของข้อบกพร่อง เป็นปัจจัยเสี่ยงที่มีความสำคัญมากที่สุด และ Torque NG เป็นข้อบกพร่องที่มีลำดับความสำคัญสูงสุด ผลการศึกษานี้แสดงให้เห็นถึงความแตกต่างของค่าน้ำหนักเปรียบเทียบของปัจจัยเสี่ยงและลำดับความสำคัญของข้อบกพร่อง ซึ่งช่วยให้สามารถปรับปรุงกระบวนการผลิตได้อย่างมีประสิทธิภาพ

เปรม (2557) ได้ทำการศึกษาเรื่อง การปรับปรุงกระบวนการผลิตวงจรแบบรวมโดยวิธีวิเคราะห์ข้อบกพร่องและผลกระทบที่ตามมา Failure Mode and Effect Analysis (FMEA) โดยมีวัตถุประสงค์เพื่อวิเคราะห์ปัญหาและลดของเสียที่เกิดจากกระบวนการผลิตวงจรแบบรวม ในขั้นตอนการตรวจสอบขั้นสุดท้ายของโรงงานตัวอย่าง งานวิจัยนี้ใช้การระดมสมองของทีมงานร่วมกับแผนผังแสดงเหตุผล เพื่อวิเคราะห์ข้อบกพร่องด้านคุณภาพ พร้อมประเมินระดับความเสี่ยง RPN โดยพบปัญหาหลักที่ต้องแก้ไข ได้แก่ 1. ชิ้นงานชำรุดเสียหาย เนื่องจากหัวจับวางไม่ตรงตำแหน่ง ทำให้ชิ้นงานถูกกดทับ วิธีแก้ไขคือการใช้ Jig เพื่อตรวจสอบความแม่นยำของหัวจับ 2. ชิ้นงานกลับทิศทางเนื่องจากพนักงานไม่ได้ตรวจสอบทิศทางของชิ้นงานตามใบงาน วิธีแก้ไขคือการใช้คิวอาร์โค้ดระบุทิศทางที่ถูกต้องแทนการตรวจสอบด้วยตนเอง ผลการปรับปรุงพบว่า ของเสียน้อยลง 50% จาก 3,000 ppm เหลือ 1,500 ppm กระบวนการทำงานช้าลง 40% จาก 10 กรณีต่อเดือน เหลือ 6 กรณีต่อเดือน เวลาในการทำงานลดลง 25% จาก 2 ชั่วโมงต่อ lot เหลือ 1.5 ชั่วโมงต่อ lot และ ประสิทธิภาพการผลิตเพิ่มขึ้น 25% จาก 11,200 ชิ้นต่อชั่วโมง เป็น 14,000 ชิ้นต่อชั่วโมง

สมบุญ (2553) ได้ทำการศึกษาเรื่อง การปรับปรุงการทำงานโดยใช้เครื่องมือ Standardized Work ของ Toyota Production System กรณีศึกษา บริษัท เอนโก ไทย จำกัด โดยมีวัตถุประสงค์เพื่อปรับปรุงการทำงานให้มีประสิทธิภาพสูงขึ้น ด้วยการประยุกต์ใช้แบบฟอร์มมาตรฐาน ควบคู่กับเครื่องมือ Yamazumi Chart และการลดความสูญเปล่า (7 Wastes) จากการศึกษาแสดงให้เห็นว่า หลังจากการปรับปรุงโดยใช้เครื่องมือดังกล่าว สามารถลดเวลารอคอยและความสูญเสียเนื่องจากการเคลื่อนไหวที่ไม่จำเป็น ในกระบวนการไลน์ Map 9 ซึ่งมีการลดความสูญเสียในกระบวนการเคลื่อนย้ายและสภาพแวดล้อมที่ไม่เหมาะสม ส่งผลให้ปริมาณผลผลิตเพิ่มขึ้นจาก 8.3 ชิ้น/คน/ชั่วโมง เป็น 11.1 ชิ้น/คน/ชั่วโมง หรือเพิ่มขึ้น 33%

ตารางที่ 2-6 งานวิจัยที่เกี่ยวข้อง

ผู้วิจัย	เรื่อง	Pareto	Fishbone Diagram	Work Study	VSM	FMEA
ชลาลัย วงเวียน, อลงกรณ์ ฉัตรเมืองปัก และ สุภารัตน์ คำสันเทียะ (2567)	การปรับปรุงประสิทธิภาพในกระบวนการผลิตเสื้อผ้าสำเร็จรูป กรณีศึกษาโรงงานผลิตเสื้อผ้าสำเร็จรูปแห่งหนึ่ง					
วิษณุตร์ งามสะอาด, ปิยะเนตร นาคสีดี และ ณัฐพล อึ้งประเสริฐ (2566)	การปรับปรุงกระบวนการผลิตเสื้อผ้าสำเร็จรูปเพื่อเพิ่มประสิทธิภาพในกระบวนการผลิต กรณีศึกษาบริษัท ABC จำกัด					
ระพีพัฒน์ ช้วนตระกูล (2564)	การลดของเสียในกระบวนการรีดลวดโดยใช้เทคนิค FMEA สำหรับการผลิตเครื่องมือแพทย์ ตัวอย่าง โดยมุ่งเน้นการปรับปรุงกระบวนการรีดลวด					
อภิสร่า ทองบุญชุม (2564)	การปรับปรุงประสิทธิภาพกระบวนการผลิตชุดควบคุมอุณหภูมิ โดยมีวัตถุประสงค์เพื่อเพิ่มประสิทธิภาพการผลิต					

ตารางที่ 2-6 (ต่อ)

ผู้วิจัย	เรื่อง	Pareto	Fishbone Diagram	Work Study	VSM	FMEA
กิตติ์วีร์ วิเชียร ประดิษฐ์ (2563)	การเพิ่มประสิทธิภาพ กระบวนการผลิตโดยประยุกต์ใช้ แนวคิดแบบลีน กรณีศึกษา บริษัทผลิตไม้สักแปรรูป					
สุจิตรา บัวผัน (2563)	การปรับปรุงกระบวนการผลิต เพื่อเพิ่มผลผลิตในอุตสาหกรรม ประเภทอิเล็กทรอนิกส์ โดย ประยุกต์ใช้หลักการ ECRS ใน การวิเคราะห์และปรับปรุง กระบวนการทำงาน					
จุฑาภรณ์ แก้วสุด (2562)	การปรับปรุงกระบวนการผลิต ถุงมือยางธรรมชาติด้วยการ ประยุกต์ใช้แนวคิดลีน					
ขวัญใจ อินหันท (2558)	การจัดลำดับความสำคัญ ข้อบกพร่องด้วยกระบวนการ ลำดับชั้นเชิงวิเคราะห์แบบฟิชชี กรณีศึกษากระบวนการผลิต ชิ้นส่วนอิเล็กทรอนิกส์					
เปรม วงศ์คำแน่น (2557)	การปรับปรุงกระบวนการผลิต วงจรแบบรวมโดยวิธีวิเคราะห์ ข้อบกพร่องและผลกระทบที่ ตามมา Failure Mode and Effect Analysis (FMEA)					
สมบูรณ์ ภาสรั้งรอง (2553)	การปรับปรุงการทำงานโดยใช้ เครื่องมือ Standardized Work ของ Toyota Production System กรณีศึกษา บริษัท เอน โก ไทย จำกัด					

2.8 สรุปทฤษฎีและงานวิจัยที่เกี่ยวข้อง

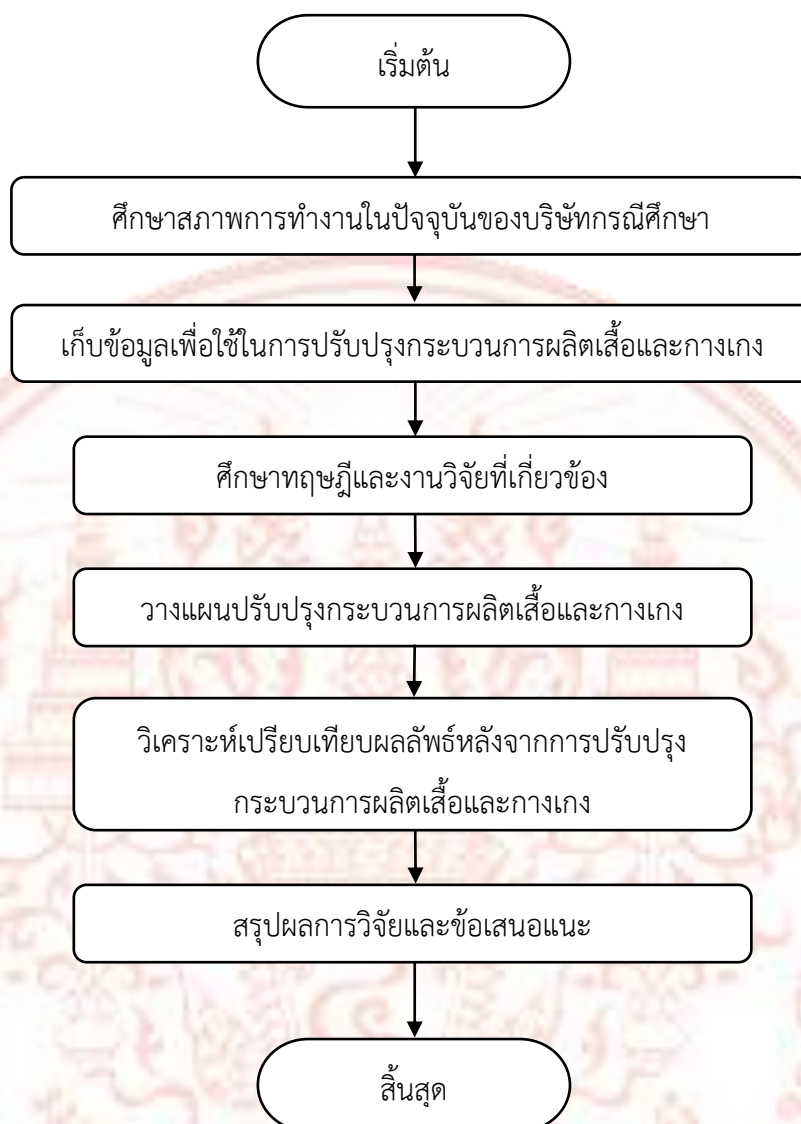
ผู้วิจัยได้ศึกษาทฤษฎีและงานวิจัยที่เกี่ยวข้องเพื่อใช้เป็นแนวทางในการวิเคราะห์ปัญหา โดยเครื่องมือสำคัญที่นำมาใช้ในการศึกษาค้นคว้า ได้แก่ แผนภาพสายธารแห่งคุณค่า (Value Stream Mapping: VSM) ซึ่งช่วยให้เห็นภาพรวมของกระบวนการผลิตในแต่ละขั้นตอน ตั้งแต่เริ่มต้นการผลิต ไปจนถึงการส่งมอบสินค้าให้แก่ลูกค้า นอกจากนี้ ยังได้นำเทคนิคการวิเคราะห์โหมดความล้มเหลว และผลกระทบ (Failure Mode and Effects Analysis: FMEA) มาใช้ในการประเมินและจัดลำดับความเสี่ยงของปัญหาที่อาจเกิดขึ้นในแต่ละขั้นตอนของกระบวนการผลิต รวมถึงใช้แผนผังก้างปลา (Fishbone Diagram) เพื่อวิเคราะห์หาสาเหตุของปัญหาในเชิงระบบในส่วนของการจัดลำดับความสำคัญของสินค้าเพื่อนำไปสู่การปรับปรุง ผู้วิจัยได้ประยุกต์ใช้หลักการพาเรโต (Pareto Principle) เพื่อจำแนกประเภทสินค้าที่มีผลกระทบต่อผลกำไรของบริษัทมากที่สุด โดยเน้นที่สินค้าที่สร้างมูลค่าสูงสุดและควรได้รับการปรับปรุงเป็นลำดับแรก เพื่อให้การแก้ไขปัญหามีประสิทธิภาพสูงสุด นอกจากนี้ ยังได้ศึกษาและประยุกต์ใช้หลักการศึกษาการทำงาน (Work Study) ซึ่งครอบคลุมทั้ง การศึกษาวิธีการทำงาน (Method Study) และการศึกษาเวลา (Time Study) เพื่อวิเคราะห์และปรับปรุงประสิทธิภาพในการดำเนินงานของผู้ปฏิบัติงานในแต่ละขั้นตอน ทั้งนี้ แนวทางทั้งหมดมีเป้าหมายเพื่อลดปัญหาความล่าช้าในการส่งมอบสินค้า และเพิ่มอัตราการผลิตให้สอดคล้องกับความต้องการของลูกค้า

บทที่ 3

วิธีการดำเนินงานวิจัย

จากปัญหาที่พบในบทที่ 1 ผู้วิจัยได้กำหนดแนวทางและขั้นตอนการดำเนินการวิจัย โดยเริ่มจากการศึกษาสภาพแวดล้อมทั่วไปของบริษัทกรณีศึกษา รวมถึงวิธีการดำเนินงานในกระบวนการผลิตเสื้อผ้ายูนิฟอร์ม โดยอาศัยทฤษฎีและงานวิจัยที่เกี่ยวข้องบทที่ 2 เพื่อใช้ในการปรับปรุงและพัฒนากระบวนการผลิตให้มีประสิทธิภาพมากขึ้น ทั้งนี้ ผู้วิจัยได้จัดทำแผนภาพกระบวนการ (Flow Chart) เพื่อสรุปและแสดงลำดับขั้นตอนในการดำเนินงานวิจัย แสดงดังภาพที่ 3-1

- 3.1 ข้อมูลกระบวนการผลิต
- 3.2 วิเคราะห์สภาพปัญหาที่เกิดขึ้นในกระบวนการทำงาน
- 3.3 สรุปวิธีการดำเนินงาน



ภาพที่ 3-1 ขั้นตอนการดำเนินงานวิจัย

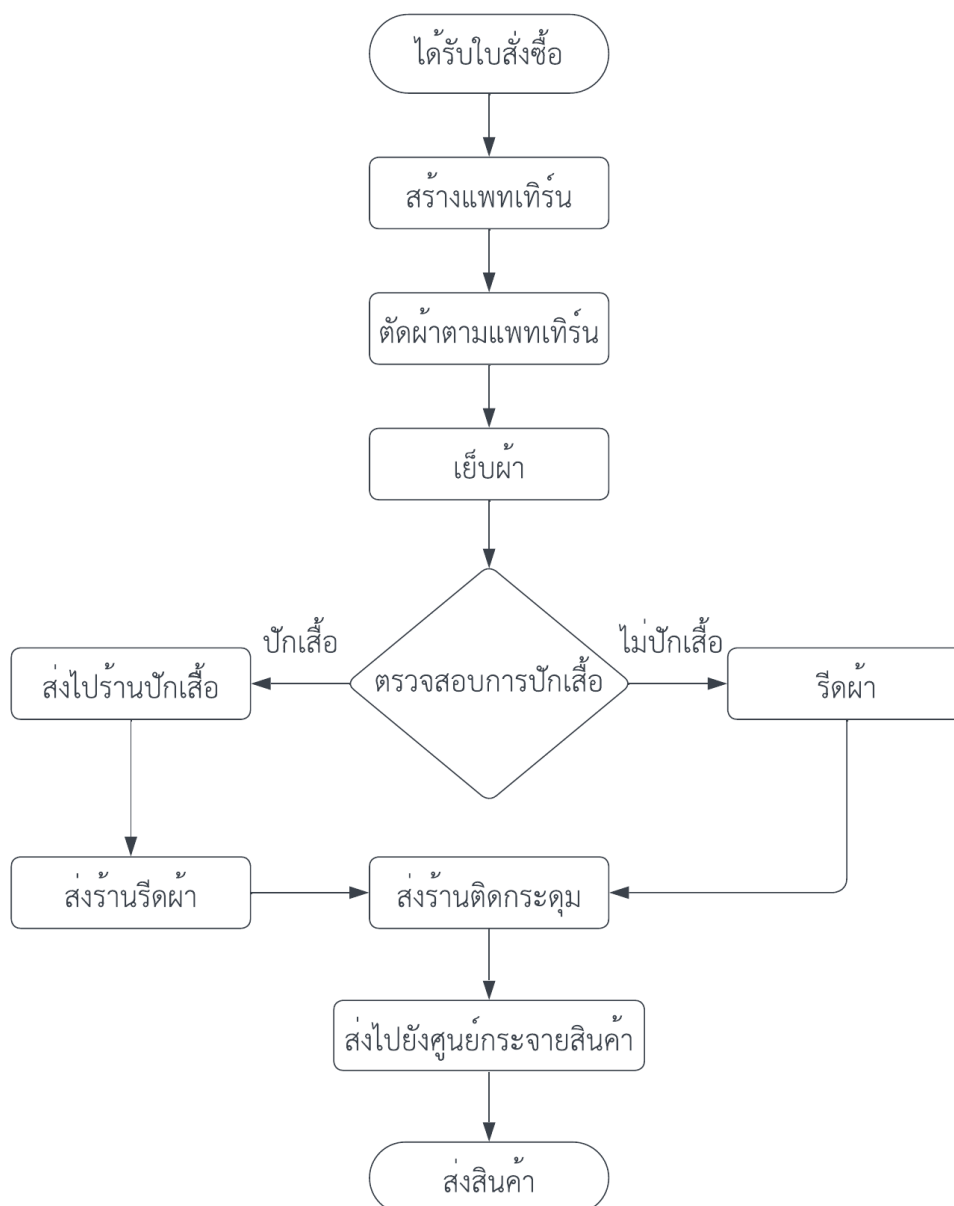
3.1 ข้อมูลกระบวนการผลิต

จากการศึกษาสภาพการผลิตของบริษัทกรณีศึกษาในปี 2567 พบว่ามีผู้รับเหมาช่วงจำนวน 11 คน ซึ่งแต่ละคนมีหน้าที่รับผิดชอบในกระบวนการผลิตสินค้าประเภทต่างๆ อย่างชัดเจน โดยแบ่งประเภทการผลิตออกเป็น การผลิตเสื้อ กางเกง เสื้อสูท ชุดเดรส และสินค้าประเภทอื่นๆ ตามที่ระบุในตารางที่ 3-1 ปัญหาสำคัญที่ธุรกิจต้องเผชิญคือ การไม่สามารถส่งมอบสินค้าประเภทเสื้อและกางเกงได้ทันตามระยะเวลาที่กำหนด

ตารางที่ 3-1 แสดงอัตราการผลิตของผู้รับเหมาช่วงเสื้อ และกางเกง

ผู้รับเหมาช่วง	ประเภท	อัตราการผลิตเฉลี่ยต่อเดือน (ตัว)	อัตราการผลิตเฉลี่ย รวม(ตัว/เดือน)
1. ผู้รับเหมาเสื้อ A	เสื้อ	88	206
2. ผู้รับเหมาเสื้อ B	เสื้อ	95	
3. ผู้รับเหมาเสื้อ C	เสื้อ	23	
4. ผู้รับเหมากางเกง A	กางเกง	105	168
5. ผู้รับเหมากางเกง B	กางเกง	63	

โดยคำสั่งซื้อสินค้าประเภทเสื้อและกางเกงมีจำนวน 236 และ 239 ตัวต่อเดือนตามลำดับ
อย่างไรก็ตาม อัตราการผลิตของเสื้อและกางเกงอยู่ที่ 206 และ 168 ตัวต่อเดือน ซึ่งยังคงไม่เพียงพอ
ต่อความต้องการของลูกค้า เพื่อให้ได้ข้อมูลเชิงลึก ผู้วิจัยจึงได้ทำการวิเคราะห์และศึกษากระบวนการ
ผลิตเสื้อและกางเกง โดยแสดงรายละเอียดกระบวนการผลิตดังภาพที่ 3-1 และ 3-2

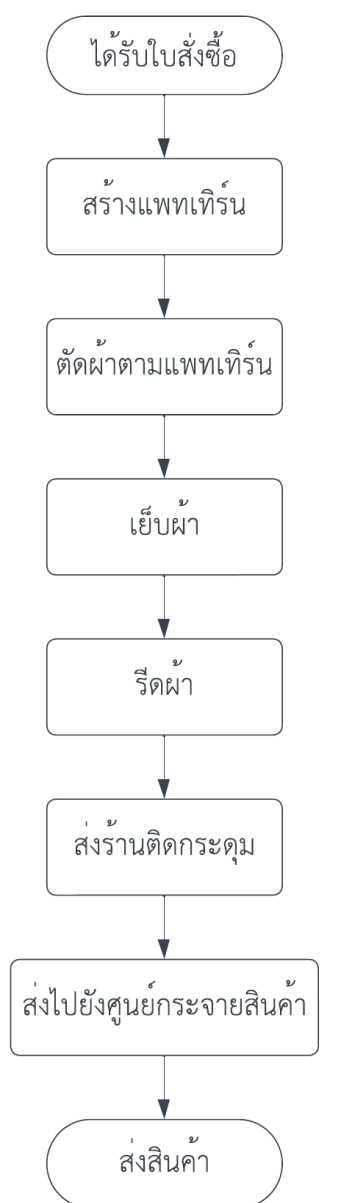


ภาพที่ 3-2 กระบวนการผลิตเสื้อ

จากภาพที่ 3-2 แสดงกระบวนการผลิตเสื้อ โดยแบ่งออกเป็นหลายขั้นตอนซึ่งแต่ละขั้นตอนทำงานต่อเนื่องกัน เพื่อให้เกิดความเรียบร้อยและมีประสิทธิภาพในการส่งมอบสินค้า สามารถอธิบายรายละเอียดในแต่ละขั้นตอนดังนี้

1. ได้รับใบสั่งซื้อ กระบวนการเริ่มต้นด้วยการรับใบสั่งซื้อจากลูกค้าซึ่งในขั้นตอนนี้จะเป็นการรับข้อมูลรายละเอียดเกี่ยวกับจำนวน และประเภทของเสื้อที่ลูกค้าต้องการสั่งซื้อ
2. สร้างแพทเทิร์น เมื่อได้รับใบสั่งซื้อ ขั้นตอนต่อไปคือการสร้างแพทเทิร์นตามขนาดและแบบที่ลูกค้าต้องการ ซึ่งเป็นการเตรียมแม่แบบสำหรับการตัดเย็บเสื้อ

3. ตัดผ้าตามแพทเทิร์น หลังจากสร้างแพทเทิร์นแล้วจะทำการตัดผ้าตามแพทเทิร์นที่กำหนด
4. เย็บผ้า เมื่อได้ชิ้นส่วนผ้าที่ถูกตัดตามแพทเทิร์นขั้นตอนต่อไปคือการเย็บผ้าให้เป็นรูปทรงเสื้อสมบูรณ์
5. ตรวจสอบการปักเสื้อ เมื่อเย็บผ้าเสร็จสิ้นจะเข้าสู่ขั้นตอนการตรวจสอบว่ามีการปักเสื้อหรือไม่ หากมีการปักเสื้อจะต้องส่งไปยังร้านปักเสื้อแต่หากไม่มีการปักเสื้อจะเข้าสู่ขั้นตอนรีดผ้า
6. ส่งร้านรีดผ้า เสื้อที่ผ่านการปักเสื้อแล้วจะถูกส่งไปยังร้านรีดผ้าเพื่อให้เสื้อมีความเรียบร้อยพร้อมสำหรับการส่งสินค้า
7. ส่งร้านติดกระดุม เสื้อที่ผ่านร้านรีดและเสื้อผ้าที่ผู้รับเหมารีดด้วยตนเองจะถูกส่งเสื้อไปที่ร้านติดกระดุมเพื่อดำเนินการใส่กระดุมให้สมบูรณ์
8. ส่งไปยังศูนย์กระจายสินค้า หลังจากกระบวนการทั้งหมดเสร็จสิ้นเสื้อจะถูกนำมาแพ็คสินค้าสำหรับเตรียมจัดส่งให้กับลูกค้า
9. ส่งสินค้า ขั้นตอนสุดท้ายคือการจัดส่งสินค้าจากศูนย์กระจายสินค้าไปยังลูกค้า



ภาพที่ 3-3 กระบวนการผลิตกางเกง

จากภาพที่ 3-3 แสดงกระบวนการผลิตกางเกง โดยแบ่งออกเป็นหลายขั้นตอนซึ่งแต่ละขั้นตอนทำงานต่อเนื่องกัน เพื่อให้เกิดความเรียบร้อยและมีประสิทธิภาพในการส่งมอบสินค้า สามารถอธิบายรายละเอียดในแต่ละขั้นตอนดังนี้

1. ได้รับใบสั่งซื้อ กระบวนการเริ่มต้นด้วยการรับใบสั่งซื้อจากลูกค้า ซึ่งในขั้นตอนนี้จะเป็นการรับข้อมูลรายละเอียดเกี่ยวกับจำนวน และประเภทของกางเกงที่ลูกค้าต้องการสั่งซื้อ
2. สร้างแพทเทิร์น เมื่อได้รับใบสั่งซื้อแล้ว ขั้นตอนต่อไปคือการสร้างแพทเทิร์นตามขนาดและแบบที่ลูกค้าต้องการ ซึ่งเป็นการเตรียมแม่แบบสำหรับการตัดเย็บกางเกง

3. ตัดผ้าตามแพทเทิร์น หลังจากสร้างแพทเทิร์นแล้วจะทำการตัดผ้าตามแพทเทิร์นที่กำหนด ซึ่งขั้นตอนนี้จะทำให้ได้ชิ้นส่วนของกางเกงที่เตรียมไว้สำหรับการเย็บ

4. เย็บผ้า เมื่อได้ชิ้นส่วนผ้าที่ถูกตัดตามแพทเทิร์นขั้นตอนต่อไปคือการเย็บผ้าให้เป็นรูปทรงกางเกงที่สมบูรณ์

5. รีดผ้า หลังจากเสร็จสิ้นกระบวนการเย็บผ้าจะเข้าสู่ขั้นตอนการรีดผ้า เพื่อให้กางเกงมีความเรียบร้อยพร้อมสำหรับขั้นตอนถัดไป

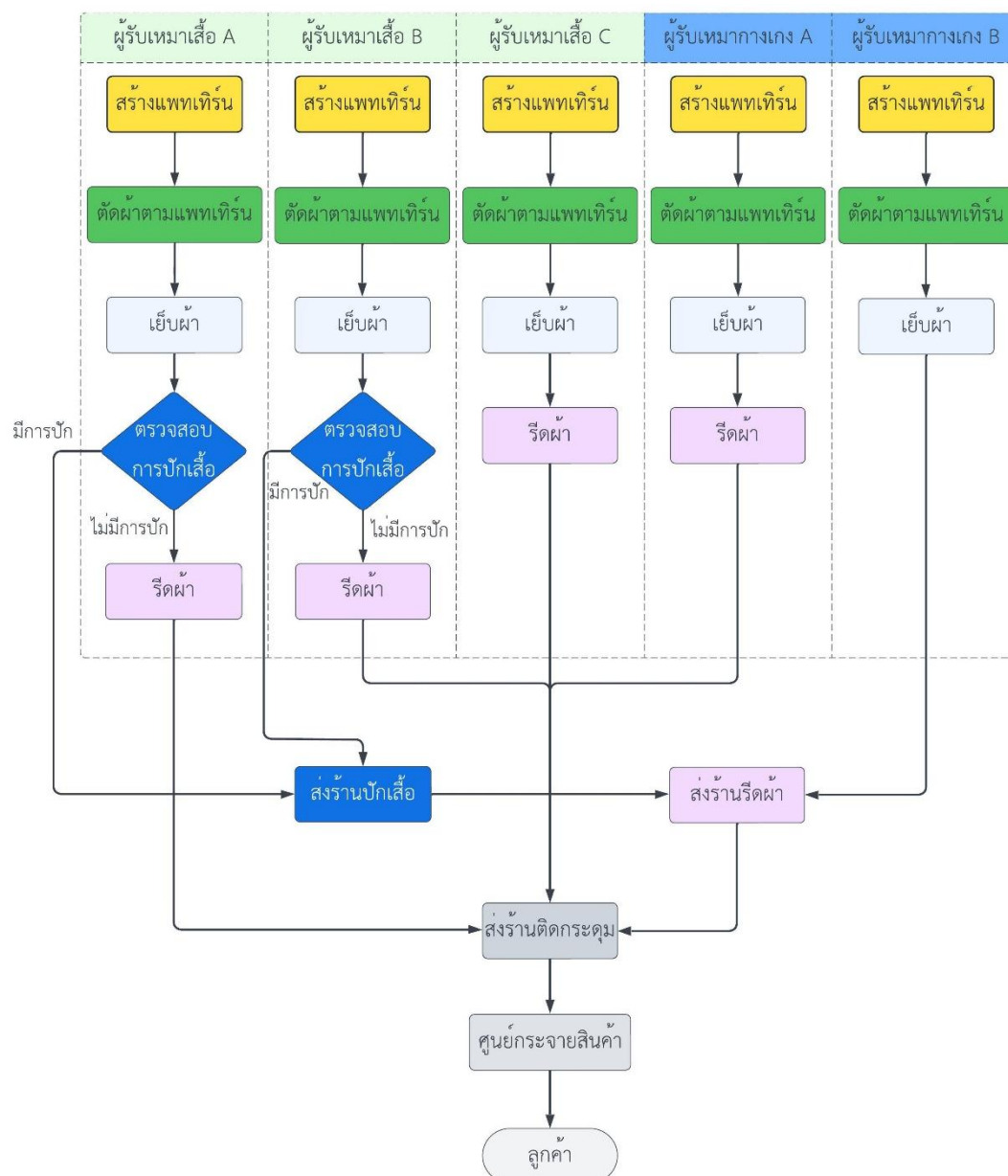
6. ส่งร้านติดกระดุม กางเกงที่รีดเรียบร้อยแล้วจะถูกส่งไปที่ร้านติดกระดุม เพื่อติดกระดุมให้สมบูรณ์

7. ส่งไปยังศูนย์กระจายสินค้า เมื่อกางเกงเสร็จสมบูรณ์แล้วจะถูกส่งไปยังศูนย์กระจายสินค้าสำหรับการจัดส่งต่อไป

8. ส่งสินค้า ขั้นตอนสุดท้ายคือการจัดส่งสินค้าจากศูนย์กระจายสินค้าไปยังลูกค้า

3.1.1 กระบวนการผลิตเสื้อและกางเกงทั้งหมดของบริษัทธนศึกษา

ผู้วิจัยได้ศึกษาระบบการผลิตแสดงให้เห็นถึงกระบวนการผลิตเสื้อและกางเกงทั้งหมดของบริษัทธนศึกษาในปี พ.ศ. 2567 ที่มีปัญหาในการจัดส่งสินค้า โดยกระบวนการผลิตนี้ประกอบไปด้วยผู้รับเหมาช่วงหลายรายที่มีหน้าที่รับผิดชอบในแต่ละขั้นตอนของกระบวนการผลิต ซึ่งสามารถแบ่งออกได้ตามประเภทของผู้รับเหมาดังนี้ ผู้รับเหมาเสื้อ A ผู้รับเหมาเสื้อ B ผู้รับเหมาเสื้อ C ผู้รับเหมากางเกง A และ ผู้รับเหมากางเกง B โดยแต่ละผู้รับเหมาช่วงจะทำหน้าที่ตั้งแต่การสร้างแพทเทิร์น การตัดผ้าตามแพทเทิร์น การเย็บผ้า ไปจนถึงการรีดผ้า ก่อนที่จะส่งต่อสินค้าไปยังศูนย์กระจายสินค้าแสดงดังภาพที่ 3-4



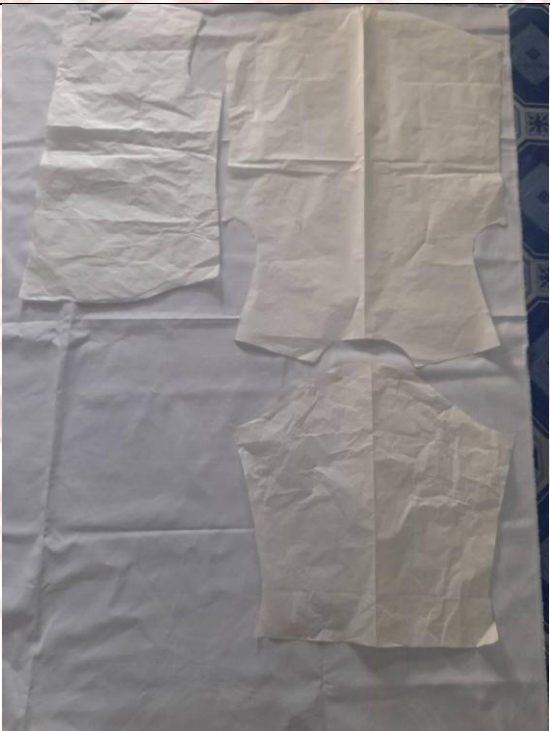
ภาพที่ 3-4 แสดงกระบวนการผลิตเสื้อและกางเกงทั้งหมดของบริษัทธนศึกษา

จากการศึกษากระบวนการผลิตเสื้อและกางเกงของผู้รับเหมาช่วงทั้งหมดจำนวน 5 รายที่เกี่ยวข้องกับกระบวนการผลิตเสื้อและกางเกง พบว่าในแต่ละผู้รับเหมาช่วงมีพนักงาน 1-2 คนรับผิดชอบงานในกระบวนการผลิตทั้งหมด โดยลักษณะการทำงานจะเป็นแบบต่อเนื่อง ซึ่งหมายความว่าการทำงานในขั้นตอนถัดไปจะสามารถเริ่มได้ก็ต่อเมื่อขั้นตอนก่อนหน้านี้เสร็จสิ้นสมบูรณ์ กระบวนการนี้ประกอบด้วยการสร้างแพทเทิร์น การตัดผ้า การเย็บผ้า และการรีดผ้า ทั้งนี้เมื่อเกิดความล่าช้าในขั้นตอนใดขั้นตอนหนึ่ง จะส่งผลกระทบต่อกระบวนการผลิต ปัญหาที่พบคือขั้นตอนการเย็บผ้าซึ่งเป็นจุดสำคัญที่เกิดความล่าช้ามากที่สุดในกระบวนการผลิตเสื้อและกางเกง โดยการเย็บผ้า

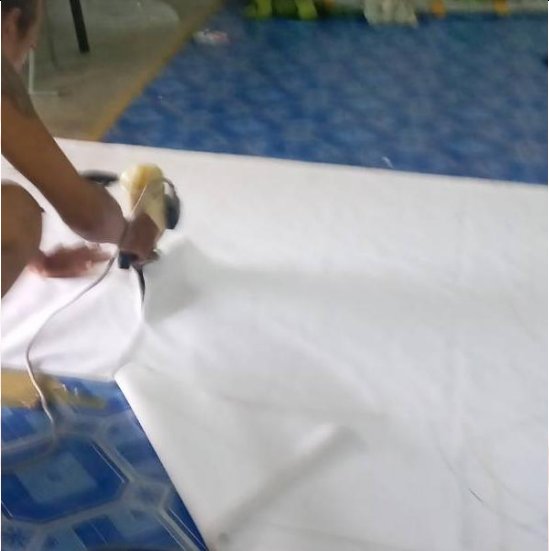
เป็นขั้นตอนที่ต้องใช้ความแม่นยำและเวลามากกว่าขั้นตอนอื่น ๆ หากเกิดข้อผิดพลาดในการเย็บ หรือเกิดความล่าช้าขึ้น จะทำให้การทำงานในขั้นตอนถัดไป เช่น การรีดและการปักเสื้อ ต้องหยุดชะงักและรอคอยจนกว่าการเย็บจะเสร็จสิ้น ซึ่งกระทบต่อกระบวนการผลิตทั้งหมดผลกระทบที่เกิดจากความล่าช้าในขั้นตอนการเย็บผ้า ทำให้ขั้นตอนการรีด, การปัก และการจัดส่งสินค้าเกิดความล่าช้าตามไปด้วย ส่งผลให้บริษัทไม่สามารถส่งมอบสินค้าได้ตามกำหนดเวลา ปัญหานี้ทำให้เกิดการสะสมของงาน และกระทบต่อการทำงานของทั้งระบบ

3.1.1 ขั้นตอนการผลิตเสื้อ

ตารางที่ 3-2 แสดงขั้นตอนในกระบวนการผลิตเสื้อ

ชื่อกระบวนการ	ภาพประกอบ
1. กระบวนการสร้างแพทเทิร์น กระบวนการสร้างแพทเทิร์นเริ่มต้นด้วยการวางแพทเทิร์นลงบนผ้าเพื่อเตรียมตัดชิ้นส่วนตามขนาดที่กำหนด	

ตารางที่ 3-2 (ต่อ)

ชื่อกระบวนการ	ภาพประกอบ
2. กระบวนการตัดผ้าตามแพทเทิร์น ขั้นตอนนี้ใช้เครื่องตัดหรือกรรไกรในการตัดผ้าตามลายแพทเทิร์นที่วางไว้	
3. กระบวนการเย็บผ้า 3.1 เย็บขึ้นหน้าและขึ้นหลัง นำชิ้นส่วนของผ้าด้านหน้าและด้านหลังที่ถูกตัดตามแพทเทิร์นมาประกบเข้าด้วยกัน โดยวางขอบผ้าให้ตรงกัน จากนั้นจะใช้จักรเย็บผ้าเย็บตามแนวขอบที่กำหนดไว้	

ตารางที่ 3-2 (ต่อ)

ชื่อกระบวนการ	ภาพประกอบ
3.2 เย็บคอเสื้อ การเย็บคอเสื้อเริ่มต้นด้วยการพับขอบผ้าตามแพทเทิร์นที่กำหนด และเย็บขอบคอให้เรียบร้อยด้วยจักรเย็บผ้าโดยเน้นความแม่นยำในส่วนโค้งเพื่อป้องกันผายน	
3.3 เย็บโพ้งเสื้อ การเย็บโพ้งเสื้อเป็นขั้นตอนที่ใช้จักรโพ้งเพื่อเก็บขอบผ้าไม่ให้หลุดลุ่ย โดยจะเย็บตามแนวขอบของผ้า หลังจากตัดและเย็บชิ้นส่วนต่าง ๆ เข้าด้วยกัน	

ตารางที่ 3-2 (ต่อ)

ชื่อกระบวนการ	ภาพประกอบ
3.4 ประกอบตัวเสื้อ ในขั้นตอนนี้ เป็นการนำชิ้นส่วนที่ตัดไว้ตามแพทเทิร์นมาประกอบกัน โดยเริ่มจากการเย็บแขนเข้ากับตัวเสื้อ จากนั้นจึงเย็บขึ้นหน้ากับขึ้นหลังของเสื้อเข้าด้วยกัน ทำให้เกิดรูปร่างของเสื้อที่สมบูรณ์	
3.5 จุดรางกระดุม ขั้นตอนนี้เกี่ยวข้องกับการวัดระยะและกำหนดจุดสำหรับเย็บกระดุม เพื่อให้กระดุมอยู่ในตำแหน่งที่เหมาะสมและมีความสม่ำเสมอ	

ตารางที่ 3-2 (ต่อ)

ชื่อกระบวนการ	ภาพประกอบ
4. กระบวนการรีดผ้า ขั้นตอนนี้เป็นการรีดผ้าเพื่อให้เสื้อที่ตัดเย็บเสร็จแล้วมีความเรียบร้อยสวยงาม พร้อมสำหรับการส่งมอบ	

3.1.2 ขั้นตอนการผลิตกางเกง

ตารางที่ 3-3 แสดงขั้นตอนในกระบวนการผลิตกางเกง

ชื่อกระบวนการ	ภาพประกอบ
1. กระบวนการสร้างแพทเทิร์น กระบวนการสร้างแพทเทิร์นเริ่มต้นด้วยการวางแพทเทิร์นลงบนผ้าเพื่อเตรียมตัดชิ้นส่วนตามขนาดที่กำหนด	

ตารางที่ 3-3 (ต่อ)

ชื่อกระบวนการ	ภาพประกอบ
2. กระบวนการตัดผ้าตามแพทเทิร์น ขั้นตอนนี้ใช้เครื่องตัดหรือกรรไกรในการตัดผ้าตามลายแพทเทิร์นที่วางไว้	
3. กระบวนการเย็บผ้า 3.1 ชีดเส้นเย็บปลายขาและเจาะกระเป๋าล้าง เป็นการชีดเส้นตำแหน่งสำหรับการเย็บปลายขาและกระเป๋าล้าง	
3.2 นำชิ้นผ้าไปปัก	

ตารางที่ 3-3 (ต่อ)

ชื่อกระบวนการ	ภาพประกอบ
3.3 เย็บผ้าขึ้นรองติดกระเป๋าทิ้งไว้แล้วกลับออก	
3.4 เย็บผ้าขึ้นหน้าประกอบใส่ผ้ากระเป๋าทิ้งสองข้าง	
3.5 เย็บเจาะกระเป๋าล้าง ขั้นตอนคือการเย็บติดกระเป๋าล้างเข้ากับตัวกางเกง	

ตารางที่ 3-3 (ต่อ)

ชื่อกระบวนการ	ภาพประกอบ
3.6 เย็บขอบผ้าติดเคมีเย็บหูกางเกง ขอบผ้าจะถูกเย็บเข้ากับเคมีเพื่อให้ขอบกางเกงมีความแข็งแรงและรักษารูปทรงที่ดี	
3.7 ประกอบเย็บเข้าข้างกางเกง ขั้นตอนนี้คือการเย็บเข้าข้างของกางเกงทั้งสองฝั่ง โดยให้ชิ้นส่วนทั้งด้านหน้าและด้านหลังประกอบกันเป็นรูปทรงกางเกง	
4. กระบวนการรีดผ้า ขั้นตอนนี้เป็นการรีดผ้าเพื่อให้กางเกงที่ตัดเย็บเสร็จแล้วมีความเรียบร้อยสวยงาม พร้อมสำหรับการส่งมอบ	

3.2 วิเคราะห์สภาพปัญหาที่เกิดขึ้นในกระบวนการทำงาน

3.2.1 ผู้รับเหมาช่วงที่ผลิตเสื้อ

เพื่อให้กระบวนการผลิตสามารถตอบสนองต่อความต้องการของลูกค้าได้อย่างมีประสิทธิภาพ จึงมีการจัดสรรความต้องการของลูกค้า ตามความสามารถในการผลิตของผู้รับเหมาช่วงแต่ละราย โดยกระบวนการผลิตเสื้อมีการดำเนินงานร่วมกับผู้รับเหมาเสื้อ A, ผู้รับเหมาเสื้อ B และผู้รับเหมาเสื้อ C อย่างไรก็ตาม ผู้รับเหมาเสื้อ C ซึ่งมีอายุมากแล้ว ไม่ได้ทำการปรับปรุงหรือพัฒนากระบวนการผลิตเหมือนผู้รับเหมารายอื่นๆ ซึ่งแสดงรายละเอียดในตารางที่ 3-4

ตารางที่ 3-4 แสดงอัตราการผลิตเสื้อ

ผู้รับเหมา	อัตราการผลิต (ตัว)	คิดเป็น (%)	
ผู้รับเหมาเสื้อ A	88	43%	44.5%
ผู้รับเหมาเสื้อ B	95	46%	
ผู้รับเหมาเสื้อ C	23	11%	
รวม	206	100%	

จากตารางที่ 3-4 ผู้รับเหมาเสื้อ A และผู้รับเหมาเสื้อ B มีอัตราการผลิตคิดเป็น 43% และ 46% ตามลำดับ นำมาเฉลี่ยกันจะได้ 44.5% ดังนั้นผู้วิจัยจึงได้นำจำนวนความต้องการของลูกค้า เฉลี่ยต่อเดือนอยู่ที่ 236 ตัวต่อเดือน แบ่งออกเป็นผู้รับเหมาเสื้อ A และผู้รับเหมาเสื้อ B รายละเอียด 44.5% คิดเป็นความต้องการของลูกค้าอยู่ที่ 105.02 ตัวต่อเดือน นำมาคำนวณหา Takt Time ดังนี้ผู้รับเหมาเสื้อ A มีเวลาการทำงานอยู่ที่ 22 วันต่อเดือน และผู้รับเหมาเสื้อ B มีเวลาการทำงานอยู่ที่ 22 วันต่อเดือน ระยะเวลาการทำงานต่อวันเท่ากับ 7 ชั่วโมง โดยไม่รวมช่วงเวลาพัก

ผู้รับเหมาเสื้อ A ; ความต้องการของลูกค้า = $105.02/22 = 4.77$ ตัวต่อวัน

Takt time = Available time / ความต้องการของลูกค้า

$$= 420/4.77$$

$$= 87.98 \text{ นาที}$$

ผู้รับเหมาเสื้อ B ; ความต้องการของลูกค้า = $105.02/22 = 4.77$ ตัวต่อวัน

Takt time = Available time / ความต้องการของลูกค้า

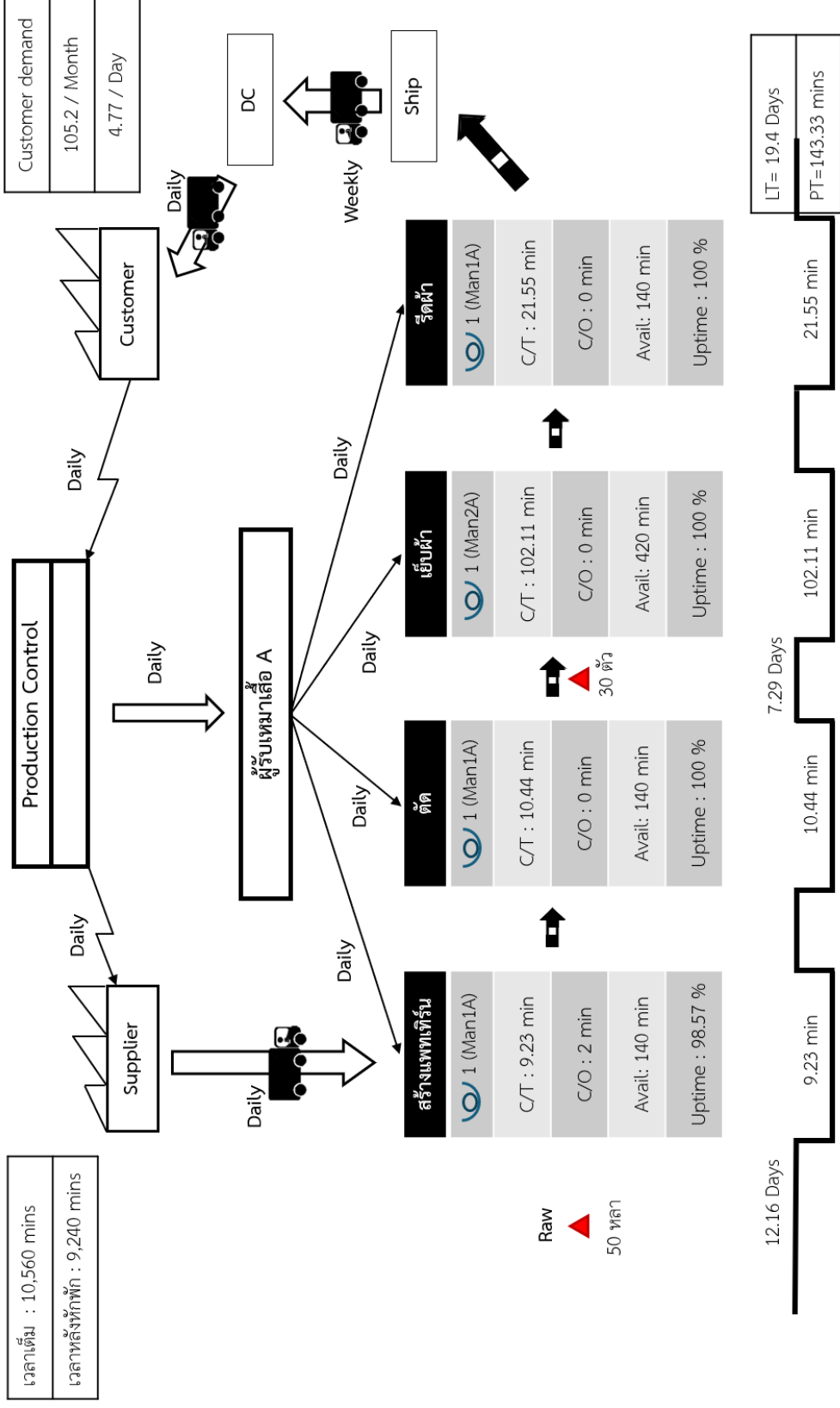
$$= 420/4.77$$

$$= 87.98 \text{ นาที}$$

3.2.1.1 ผู้รับเหมาช่วงที่ผลิตเสื้อ A

แผนภูมิสายธารแห่งคุณค่า (Value stream mapping) ของผู้รับเหมาช่วงที่ผลิตเสื้อ A ผู้วิจัยได้เก็บข้อมูลกระบวนการผลิตของผู้รับเหมาช่วงที่รับผลิตเสื้อ A โดยการนำเสนอผ่านแผนภูมิสายธารแห่งคุณค่า (Value Stream Mapping) ซึ่งแสดงให้เห็นถึงกระบวนการผลิตตั้งแต่เริ่มต้นจนถึงการส่งมอบสินค้าให้กับลูกค้า รวมถึงข้อมูลด้านเวลาของแต่ละขั้นตอนในสายการผลิตแสดงดังภาพที่ 3-5 โดยขั้นตอนการผลิตเสื้อของผู้รับเหมาเสื้อ A ตั้งแต่การรับวัตถุดิบจากซัพพลายเออร์จนถึงการส่งมอบผลิตภัณฑ์ให้กับลูกค้า โดยมีค่าระยะเวลาในการรอสินค้าอยู่ที่ 19.4 วัน รอบเวลาเฉลี่ยของการผลิตเสื้อ 143.33 นาที และความต้องการของลูกค้าอยู่ที่ 4.77 ตัวต่อวัน





ภาพที่ 3-5 แผนภูมิสายธารแห่งคุณค่าของผู้รับเหมาเสื้อ A

ผู้วิจัยได้ทำการศึกษากระบวนการผลิตในปัจจุบัน โดยทำการจับเวลาการทำงานในแต่ละสถานีย่อยทั้งหมด 5 ครั้ง รายละเอียดของเวลาที่ใช้ในแต่ละขั้นตอนแสดงในตารางที่ 3-5 และแสดงค่าในหน่วยวินาทีในตารางที่ 3-6 เพื่อนำมาวิเคราะห์จำนวนการจับเวลาที่เหมาะสม

ตารางที่ 3-5 เวลาในกระบวนการผลิตของผู้รับเหมาเสื้อ A จับเวลา 5 ครั้ง

ขั้นตอน	เวลาที่จับได้ (นาท)				
	ครั้งที่ 1	ครั้งที่ 2	ครั้งที่ 3	ครั้งที่ 4	ครั้งที่ 5
1. สร้างแพทเทิร์น	9:26	8:44	9:34	9:10	10:13
2. ตัดผ้า	10:06	10:50	11:21	11:09	10:23
3. เย็บผ้า	100:21	97:36	110:52	104:14	95:06
4. รีดผ้า	20:9	21:27	21:53	24:01	21:30

ตารางที่ 3-6 เวลาในกระบวนการผลิตของผู้รับเหมาเสื้อ A จับเวลา 5 ครั้ง (วินาที)

ขั้นตอน	เวลาที่จับได้ (วินาที)					R	$\bar{x}$	$\frac{R}{\bar{x}}$	N
	ครั้งที่ 1	ครั้งที่ 2	ครั้งที่ 3	ครั้งที่ 4	ครั้งที่ 5				
1. สร้างแพทเทิร์น	566	524	574	550	613	89	565.40	0.16	8
2. ตัดผ้า	606	650	681	669	623	75	645.80	0.12	4
3. เย็บผ้า	6,021	5,856	6,652	6,254	5,706	946	6,097.80	0.16	8
4. รีดผ้า	1,229	1,287	1,313	1,441	1,290	212	1,312.00	0.16	8

จากตารางที่ 3-6 เป็นตารางการจับเวลาทำงานในกระบวนการผลิตเสื้อ เพื่อนำข้อมูลมาใช้ในการคำนวณหาจำนวนรอบที่เหมาะสมในการจับเวลา พบว่าค่า N มีค่ามากที่สุดอยู่ที่ 8 ดังนั้นจึงทำการจับเวลาเพิ่มเป็นจำนวนทั้งหมด 8 ครั้งแสดงดังตารางที่ 3-7

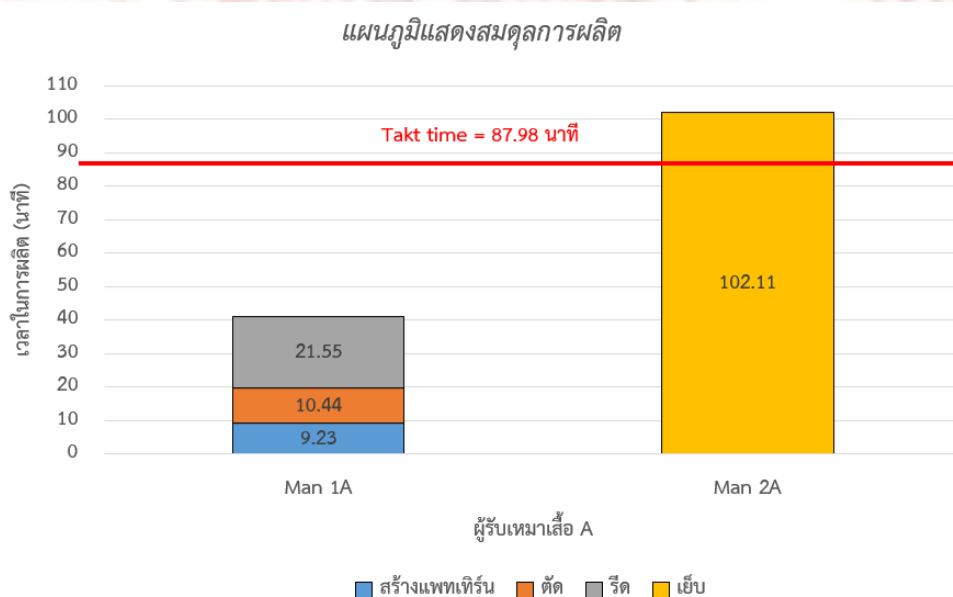
ตารางที่ 3-7 เวลาในกระบวนการผลิตของผู้รับเหมาเสื้อ A จับเวลา 8 ครั้ง

ขั้นตอน	เวลาที่จับได้ (วินาที)								เฉลี่ย (วินาที)	เฉลี่ย (นาท)
	1	2	3	4	5	6	7	8		
1. สร้างแพทเทิร์น	566	524	574	550	613	588	538	551	563	9.23
2. ตัดผ้า	606	650	681	669	623	610	643	673	644	10.44
3. เย็บผ้า	6,021	5,856	6,652	6,254	5,706	6,544	5,737	6,278	6,131	102.11
4. รีดผ้า	1,229	1,287	1,313	1,441	1,290	1,403	1,266	1,290	1,315	21.55
รอบเวลาเฉลี่ยรวมของการผลิตเสื้อ 1 ตัว เท่ากับ 143.33 นาที										

จากตารางที่ 3-7 ผู้วิจัยได้ทำการจับเวลาในกระบวนการผลิตทั้งหมด 8 ครั้ง เพื่อหาค่าเฉลี่ยของเวลาในการทำงาน โดยกำหนดระดับความเชื่อมั่นที่ 95% ผลการจับเวลาพบว่ากระบวนการสร้างแพทเทิร์นใช้เวลาเฉลี่ย 9.23 นาที กระบวนการตัดใช้เวลาเฉลี่ย 10.44 นาที กระบวนการเย็บผ้าใช้เวลาเฉลี่ย 102.11 นาที และกระบวนการรีดผ้าใช้เวลาเฉลี่ย 21.55 นาที โดยขั้นตอนการเย็บผ้าเป็นจุดที่ใช้เวลามากที่สุด และเป็นสาเหตุหลักที่ทำให้เกิดความล่าช้าในกระบวนการผลิต

แผนภูมิแสดงสมดุลการผลิต

จากข้อมูลข้างต้น ผู้วิจัยจึงได้วิเคราะห์ขั้นตอนการผลิตโดยใช้แผนภูมิแสดงสมดุลการผลิตเพื่อแสดงให้เห็นถึงรายละเอียดการทำงานของพนักงาน ในแต่ละขั้นตอน ดังภาพที่ 3-6

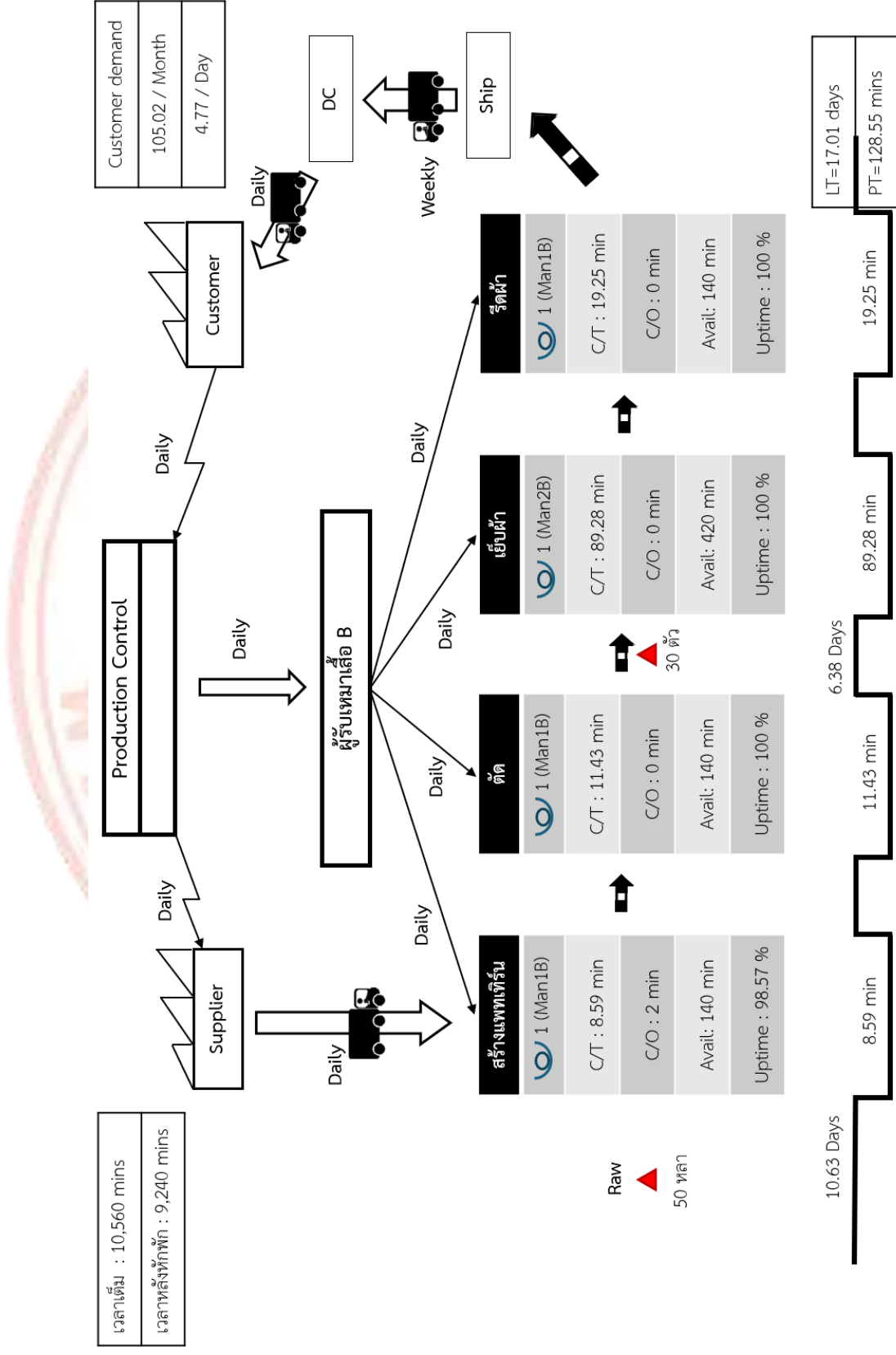


ภาพที่ 3-6 แผนภูมิแสดงสมดุลการผลิตของผู้รับเหมาเสื้อ A

จากภาพที่ 3-6 แสดงให้เห็นว่าพนักงาน Man 1A ซึ่งรับผิดชอบในกระบวนการสร้างแพทเทิร์น การตัดผ้า และการรีดผ้า ใช้เวลาเฉลี่ยรวมทั้งหมดเพียง 41.22 นาที ซึ่งต่ำกว่าค่า Takt Time ที่ กำหนดไว้คือ 87.01 นาที ในขณะที่ Man 2A ซึ่งรับผิดชอบการเย็บผ้าเพียงขั้นตอนเดียว แต่ใช้เวลา เฉลี่ยถึง 102.11 นาทีต่อรอบ โดยในหนึ่งวันสามารถดำเนินการได้เพียง 4.11 รอบ ซึ่งเกินจากค่า Takt Time มากส่งผลให้เกิดจุดคอขวดขึ้นในกระบวนการผลิต

3.2.1.2 ผู้รับเหมาช่วงที่ผลิตเสื้อ B

แผนภูมิสายธารแห่งคุณค่า (Value stream mapping) ของผู้รับเหมาช่วงที่ผลิตเสื้อ B ผู้วิจัย ได้เก็บข้อมูลกระบวนการผลิตของผู้รับเหมาช่วงที่ผลิตเสื้อ B โดยการนำเสนอผ่านแผนภูมิสายธาร แห่งคุณค่า (Value Stream Mapping) ซึ่งแสดงให้เห็นถึงกระบวนการผลิตตั้งแต่เริ่มต้นจนถึงการส่ง มอบสินค้าให้กับลูกค้า รวมถึงข้อมูลด้านเวลาและประสิทธิภาพของแต่ละขั้นตอนในสายการผลิต แสดงดังภาพที่ 3-7 โดยขั้นตอนการผลิตเสื้อของผู้รับเหมาช่วง B ตั้งแต่การรับวัตถุดิบจากซัพพลาย เออร์จนถึงการส่งมอบผลิตภัณฑ์ให้กับลูกค้า โดยมีค่าระยะเวลาในการรอสินค้าอยู่ที่ 17.01 วัน รอบ เวลา รวมของการผลิตเสื้อและมีค่าระยะเวลาเฉลี่ยในการผลิตเสื้อ 1 ตัวอยู่ที่ 128.55 นาที และความ ต้องการของลูกค้าอยู่ที่ 4.77 ตัวต่อวัน



ภาพที่ 3-7 แผนภูมิสายธารแห่งคุณค่าของผู้รับเหมาเสื้อ B

ผู้วิจัยได้ทำการศึกษากระบวนการผลิตในปัจจุบัน โดยทำการจับเวลาการทำงานในแต่ละสถานีย่อยทั้งหมด 5 ครั้ง รายละเอียดของเวลาที่ใช้ในแต่ละขั้นตอนแสดงในตารางที่ 3-8 และแสดงค่าในหน่วยวินาทีในตารางที่ 3-9 เพื่อนำมาวิเคราะห์จำนวนการจับเวลาที่เหมาะสม

ตารางที่ 3-8 เวลาในกระบวนการผลิตของผู้รับเหมาเสื้อ B จับเวลา 5 ครั้ง

ขั้นตอน	เวลาที่จับได้ (นาท)				
	ครั้งที่ 1	ครั้งที่ 2	ครั้งที่ 3	ครั้งที่ 4	ครั้งที่ 5
1. สร้างแพทเทิร์น	8:29	8:40	9:08	9:19	9:39
2. ตัดผ้า	12:15	10:58	11:10	11:58	11:03
3. เย็บผ้า	92:23	90:21	87:54	83:51	92:42
4. รีดผ้า	20:41	20:55	17:49	19:56	18:22

ตารางที่ 3-9 เวลาในกระบวนการผลิตของผู้รับเหมาเสื้อ B จับเวลา 5 ครั้ง (วินาที)

ขั้นตอน	เวลาที่จับได้ (วินาที)					R	$\bar{x}$	$\frac{R}{\bar{x}}$	N
	ครั้งที่ 1	ครั้งที่ 2	ครั้งที่ 3	ครั้งที่ 4	ครั้งที่ 5				
1. สร้างแพทเทิร์น	509	520	548	559	579	70	543.00	0.13	6
2. ตัดผ้า	735	658	670	718	663	77	688.80	0.11	4
3. เย็บผ้า	5,543	5,421	5,274	5,031	5,562	531	5,366.20	0.10	3
4. รีดผ้า	1,241	1,255	1,069	1,196	1,102	186	1,172.60	0.16	8

จากตารางที่ 3-9 เป็นตารางการจับเวลาทำงานในกระบวนการผลิตเสื้อ เพื่อนำข้อมูลมาใช้ในการคำนวณหาจำนวนรอบที่เหมาะสมในการจับเวลา พบว่าค่า N มีค่ามากที่สุดอยู่ที่ 8 ดังนั้นจึงทำการจับเวลาเพิ่มเป็นจำนวนทั้งหมด 8 ครั้งแสดงดังตารางที่ 3-10

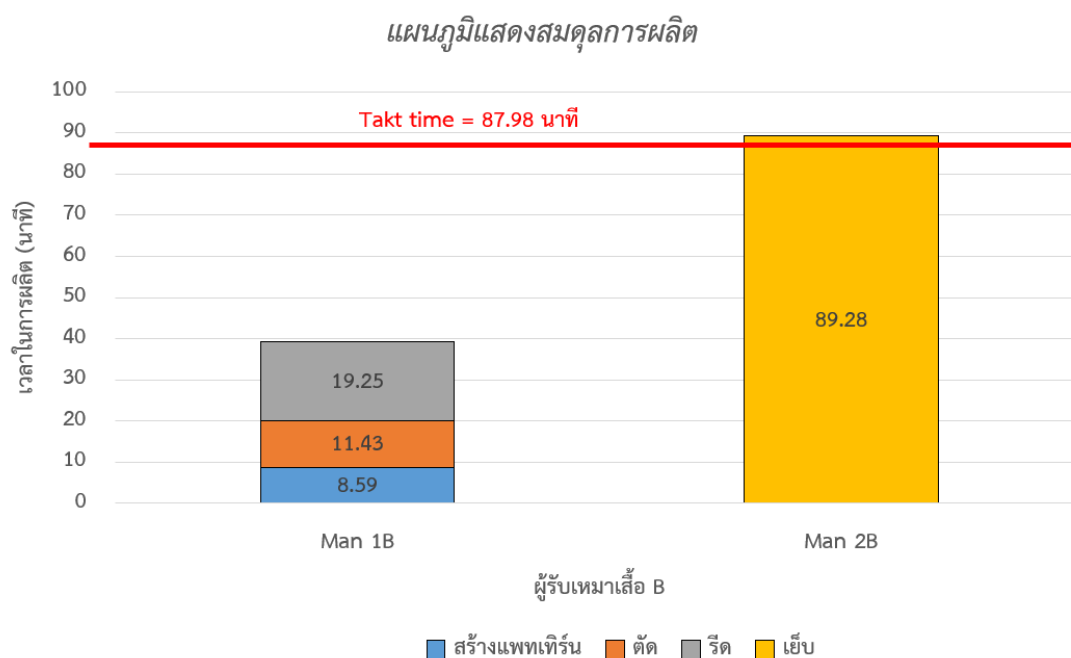
ตารางที่ 3-10 เวลาในกระบวนการผลิตกางเกง จับเวลา 8 ครั้ง

ขั้นตอน	เวลาที่จับได้ (วินาที)								เฉลี่ย (วินาที)	เฉลี่ย (นาทื)
	1	2	3	4	5	6	7	8		
1. สร้างแพทเทิร์น	509	520	548	559	579	522	545	529	539	8.59
2. ตัดผ้า	735	658	670	718	663	729	720	727	703	11.43
3. เย็บผ้า	5,543	5,421	5,274	5,031	5,562	5,523	5,443	5,150	5,368	89.28
4. รีดผ้า	1,241	1,255	1,069	1,196	1,102	1,183	1,175	1,099	1,165	19.25
รอบเวลาเฉลี่ยรวมของการผลิตเสื้อ 1 ตัว เท่ากับ 128.55 นาที										

จากตารางที่ 3-10 ผู้วิจัยได้ทำการจับเวลาในกระบวนการผลิตทั้งหมด 8 ครั้ง เพื่อหาค่าเฉลี่ยของเวลาในการทำงาน โดยกำหนดระดับความเชื่อมั่นที่ 95% ผลการจับเวลาพบว่ากระบวนการสร้างแพทเทิร์นใช้เวลาเฉลี่ย 8.59 นาที กระบวนการตัดใช้เวลาเฉลี่ย 11.43 นาที กระบวนการเย็บผ้าใช้เวลาเฉลี่ย 89.28 นาที และกระบวนการรีดผ้าใช้เวลาเฉลี่ย 19.25 นาที โดยขั้นตอนการเย็บผ้าเป็นจุดที่ใช้เวลามากที่สุด และเป็นสาเหตุหลักที่ทำให้เกิดความล่าช้าในกระบวนการผลิต

แผนภูมิแสดงสมดุลการผลิต

จากข้อมูลข้างต้น ผู้วิจัยจึงได้วิเคราะห์ขั้นตอนการผลิตโดยใช้แผนภูมิแสดงสมดุลการผลิตเพื่อแสดงให้เห็นถึงรายละเอียดการทำงานของพนักงาน ในแต่ละขั้นตอน ดังภาพที่ 3-8



ภาพที่ 3-8 แผนภูมิแสดงสมดุลการผลิตของผู้รับเหมาเสื้อ B

จากภาพที่ 3-8 แสดงให้เห็นว่าพนักงาน Man 1B ซึ่งรับผิดชอบในกระบวนการสร้างแพทเทิร์น การตัดผ้า และการรีดผ้า ใช้เวลาเฉลี่ยรวมทั้งหมดเพียง 39.27 นาที ซึ่งต่ำกว่าค่า Takt Time ที่กำหนดไว้คือ 87.98 นาที ในขณะที่ Man 2B ซึ่งรับผิดชอบการเย็บผ้าเพียงขั้นตอนเดียว แต่ใช้เวลา 89.28 นาทีต่อรอบ โดยในหนึ่งวันสามารถดำเนินการได้เพียง 4.70 รอบ ซึ่งเกินจากค่า Takt Time ส่งผลให้เกิดจุดคอขวดขึ้นในกระบวนการผลิต

3.2.2 ผู้รับเหมาช่วงที่ผลิตกางเกง

เพื่อให้กระบวนการผลิตสามารถตอบสนองต่อความต้องการของลูกค้าได้ จึงมีการจัดสรรความต้องการของลูกค้า ตามความสามารถในการผลิตของผู้รับเหมาช่วงแต่ละราย โดยกระบวนการผลิตเสื้อมีการดำเนินงานร่วมกับผู้รับเหมากางเกง A และผู้รับเหมากางเกง B ซึ่งแสดงรายละเอียดในตารางที่ 3-11

ตารางที่ 3-11 แสดงอัตราการผลิตกางเกง

ผู้รับเหมา	อัตราการผลิต (ตัว)	คิดเป็น (%)
ผู้รับเหมากางเกง A	105	63%
ผู้รับเหมากางเกง B	63	38%
รวม	168	100%

จากตารางที่ 3-11 ผู้รับเหมาทางกอง A และผู้รับเหมาทางกอง B มีอัตราการผลิตคิดเป็น 63% และ 38% ตามลำดับ ดังนั้นผู้วิจัยจึงได้นำจำนวนความต้องการของลูกค้าเฉลี่ยต่อเดือนอยู่ที่ 238 ตัว แบ่งออกเป็นผู้รับเหมาทางกอง A และผู้รับเหมา B รายละเอียด 50% คิดเป็นความต้องการของลูกค้าอยู่ที่ 119 ตัวต่อเดือน นำมาคำนวณหา Takt Time ดังนี้ผู้รับเหมาทางกอง A มีเวลาการทำงานอยู่ที่ 22 วันต่อเดือน และผู้รับเหมาทางกอง B มีเวลาการทำงานอยู่ที่ 26 วันต่อเดือน ระยะเวลาการทำงานต่อวัน เท่ากับ 7 ชั่วโมง โดยไม่รวมช่วงเวลาพัก

ผู้รับเหมาทางกอง A ; ความต้องการของลูกค้า = $119/22 = 5.41$ ตัวต่อวัน

Takt time = Available time / ความต้องการของลูกค้า

$$= 420/5.41$$

$$= 77.65 \text{ นาที}$$

ผู้รับเหมาทางกอง B ; ความต้องการของลูกค้า = $119/26 = 4.58$ ตัวต่อวัน

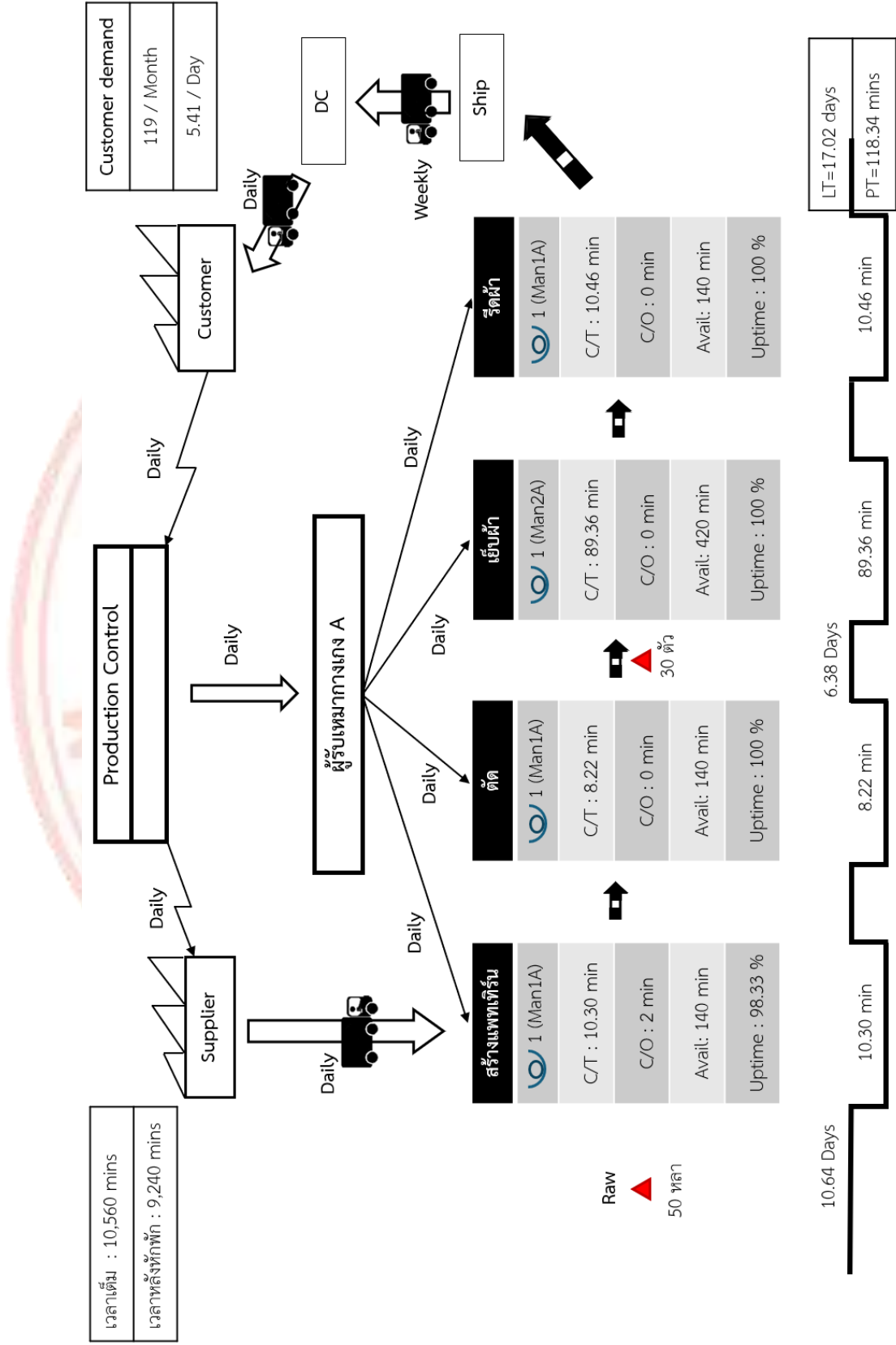
Takt time = Available time / ความต้องการของลูกค้า

$$= 420/4.58$$

$$= 91.76 \text{ นาที}$$

3.2.2.1 ผู้รับเหมาช่วงที่ผลิตทางกอง A

แผนภูมิสายธารแห่งคุณค่า (Value stream mapping) ของผู้รับเหมาช่วงที่ผลิตทางกอง A ผู้วิจัยได้เก็บข้อมูลกระบวนการผลิตของผู้รับเหมาช่วงที่รับผลิตทางกอง A โดยการนำเสนอผ่านแผนภูมิสายธารแห่งคุณค่า (Value Stream Mapping) ซึ่งแสดงให้เห็นถึงกระบวนการผลิตตั้งแต่เริ่มต้นจนถึงการส่งมอบสินค้าให้กับลูกค้า รวมถึงข้อมูลด้านเวลาและประสิทธิภาพของแต่ละขั้นตอนในสายการผลิต แสดงดังภาพที่ 3-9 โดยขั้นตอนการผลิตทางกองของผู้รับเหมาช่วง A ตั้งแต่การรับวัตถุดิบจากซัพพลายเออร์จนถึงการส่งมอบผลิตภัณฑ์ให้กับลูกค้า โดยมีค่าระยะเวลาในการรอสินค้าอยู่ที่ 17.02 วัน รอบเวลารวมของการผลิตทางกองและมีค่าระยะเวลาเฉลี่ยในการผลิตทางกอง 1 ตัวอยู่ที่ 118.34 นาที และความต้องการของลูกค้าอยู่ที่ 5.41 ตัวต่อวัน



ภาพที่ 3-9 แผนภูมิสายธารแห่งคุณค่าของผู้รับเหมากอง A

ผู้วิจัยได้ทำการศึกษากระบวนการผลิตในปัจจุบัน โดยทำการจับเวลาการทำงานในแต่ละสถานีย่อยทั้งหมด 5 ครั้ง รายละเอียดของเวลาที่ใช้ในแต่ละขั้นตอนแสดงในตารางที่ 3-12 และแสดงค่าในหน่วยวินาทีในตารางที่ 3-13 เพื่อนำมาวิเคราะห์จำนวนการจับเวลาที่เหมาะสม

ตารางที่ 3-12 เวลาในกระบวนการผลิตของผู้รับเหมาทางแกง A จับเวลา 5 ครั้ง

ขั้นตอน	เวลาที่จับได้ (นาท)				
	ครั้งที่ 1	ครั้งที่ 2	ครั้งที่ 3	ครั้งที่ 4	ครั้งที่ 5
1. สร้างแพทเทิร์น	10.34	11.29	10.30	9.56	10.22
2. ตัดผ้า	8.25	7.47	8.32	8.50	7.51
3. เย็บผ้า	83.57	87.50	90.44	89.02	96.45
4. รีดผ้า	10.15	11.20	10.48	10.49	10.36

ตารางที่ 3-13 เวลาในกระบวนการผลิตของผู้รับเหมาทางแกง A จับเวลา 5 ครั้ง (วินาที)

ขั้นตอน	เวลาที่จับได้ (วินาที)					R	$\bar{x}$	$\frac{R}{\bar{x}}$	N
	ครั้งที่ 1	ครั้งที่ 2	ครั้งที่ 3	ครั้งที่ 4	ครั้งที่ 5				
1. สร้างแพทเทิร์น	634	689	603	596	622	93	628.80	0.15	8
2. ตัดผ้า	505	467	512	530	471	63	497.00	0.13	6
3. เย็บผ้า	5,037	5,225	5,444	5,342	5,805	768	5,370.60	0.14	6
4. รีดผ้า	615	680	648	648	636	65	645.40	0.10	3

จากตารางที่ 3-13 เป็นตารางการจับเวลาทำงานในกระบวนการผลิตทางแกง เพื่อนำข้อมูลมาใช้ในการคำนวณหาจำนวนรอบที่เหมาะสมในการจับเวลา พบว่าค่า N มีค่ามากที่สุดอยู่ที่ 8 ครั้ง ดังนั้นจึงทำการจับเวลาเพิ่มเป็นจำนวนทั้งหมด 8 ครั้งแสดงดังตารางที่ 3-14

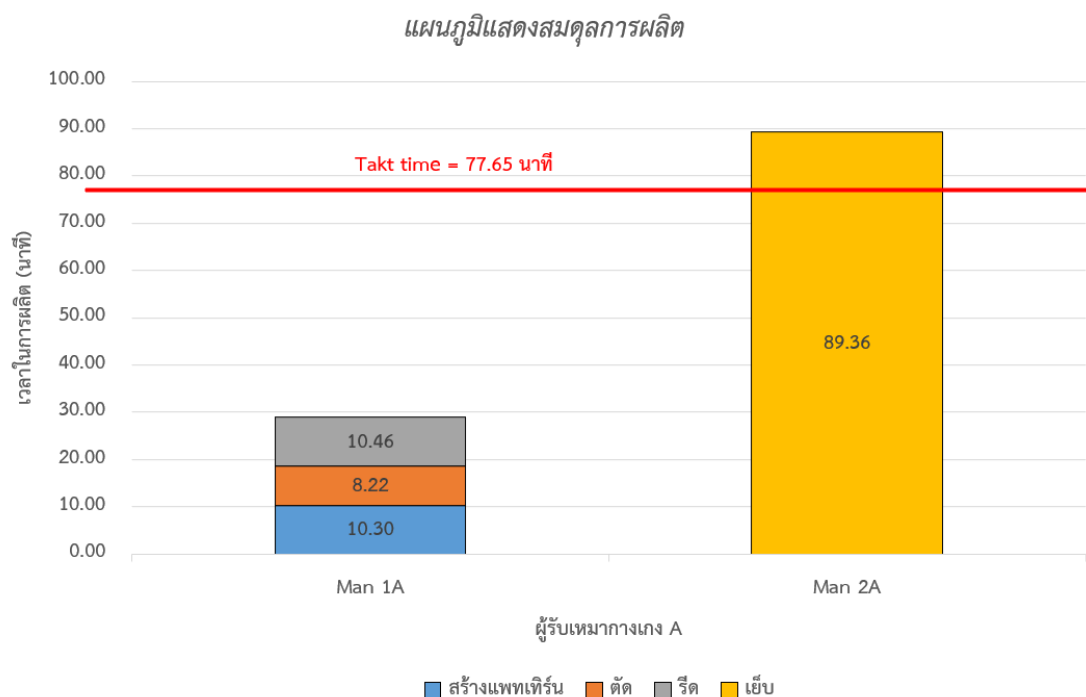
ตารางที่ 3-14 เวลาในกระบวนการผลิตกางเกง จับเวลา 8 ครั้ง

ขั้นตอน	เวลาที่จับได้ (วินาที)								เฉลี่ย (วินาที)	เฉลี่ย (นาทื)
	1	2	3	4	5	6	7	8		
1. สร้างแพทเทิร์น	634	689	603	596	622	587	617	695	630	10.30
2. ตัดผ้า	505	467	512	530	471	534	474	522	502	8.22
3. เย็บผ้า	5,037	5,225	5,444	5,342	5,805	5,168	5,596	5,394	5,376	89.36
4. รีดผ้า	615	680	648	648	636	628	665	645	646	10.46
เวลาเฉลี่ยรวมของการผลิตเสื้อ 1 ตัว เท่ากับ 118.34 นาที										

จากตารางที่ 3-14 ผู้วิจัยได้ทำการจับเวลาในกระบวนการผลิตทั้งหมด 8 ครั้ง เพื่อหาค่าเฉลี่ยของเวลาในการทำงาน โดยกำหนดระดับความเชื่อมั่นที่ 95% ผลการจับเวลาพบว่ากระบวนการสร้างแพทเทิร์นใช้เวลาเฉลี่ย 10.30 นาที กระบวนการตัดใช้เวลาเฉลี่ย 8.22 นาที กระบวนการเย็บผ้าใช้เวลาเฉลี่ย 89.36 นาที และกระบวนการรีดผ้าใช้เวลาเฉลี่ย 10.46 นาที โดยขั้นตอนการเย็บผ้าเป็นจุดที่ใช้เวลามากที่สุด และเป็นสาเหตุหลักที่ทำให้เกิดความล่าช้าในกระบวนการผลิต

แผนภูมิแสดงสมดุลการผลิต

จากข้อมูลข้างต้น ผู้วิจัยจึงได้วิเคราะห์ขั้นตอนการผลิตโดยใช้แผนภูมิแสดงสมดุลการผลิตเพื่อแสดงให้เห็นถึงรายละเอียดการทำงานของพนักงาน ในแต่ละขั้นตอน ดังภาพที่ 3-10

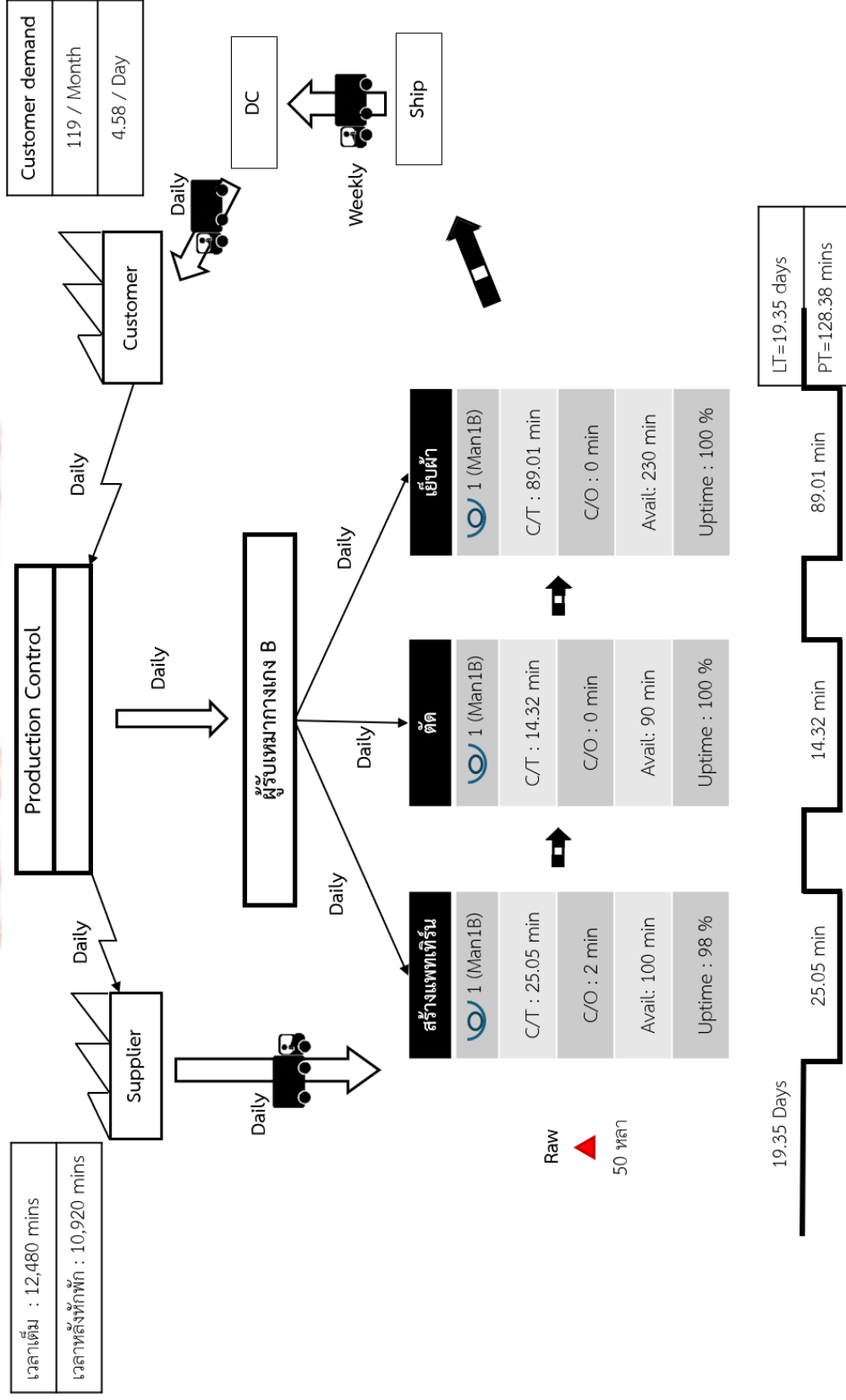


ภาพที่ 3-10 แผนภูมิแสดงสมดุลการผลิตของผู้รับเหมาทางแกง A

จากภาพที่ 3-10 แสดงให้เห็นว่าพนักงาน Man 1A ซึ่งรับผิดชอบในกระบวนการสร้างแพทเทิร์น การตัดผ้า และการรีดผ้า ใช้เวลาเฉลี่ยรวมทั้งหมดเพียง 28.98 นาที ซึ่งต่ำกว่าค่า Takt Time ที่กำหนดไว้คือ 77.65 นาที ในขณะที่ Man 2A ซึ่งรับผิดชอบการเย็บผ้าเพียงขั้นตอนเดียว แต่ใช้เวลาถึง 89.36 นาทีต่อรอบ โดยในหนึ่งวันสามารถดำเนินการได้เพียง 4.70 รอบ ซึ่งเกินจากค่า Takt Time มากส่งผลให้เกิดจุดคอขวดขึ้นในกระบวนการผลิต

3.2.2.2 ผู้รับเหมาช่วงที่ผลิตทางแกง B

แผนภูมิสายธารแห่งคุณค่า (Value stream mapping) ของผู้รับเหมาช่วงที่ผลิตทางแกง B ผู้วิจัยได้เก็บข้อมูลกระบวนการผลิตของผู้รับเหมาช่วงที่รับผลิตทางแกง B โดยการนำเสนอผ่านแผนภูมิสายธารแห่งคุณค่า (Value Stream Mapping) ซึ่งแสดงให้เห็นถึงกระบวนการผลิตตั้งแต่เริ่มต้นจนถึงการส่งมอบสินค้าให้กับลูกค้า รวมถึงข้อมูลด้านเวลาและประสิทธิภาพของแต่ละขั้นตอนในสายการผลิต แสดงดังภาพที่ 3-11 โดยแสดงขั้นตอนการผลิตทางแกงของผู้รับเหมาช่วง B ตั้งแต่การรับวัตถุดิบจากซัพพลายเออร์จนถึงการส่งมอบผลิตภัณฑ์ให้กับลูกค้า โดยมีค่าระยะเวลาในการรอสินค้าอยู่ที่ 19.35 วัน รอบเวลาเฉลี่ยของการผลิตทางแกง 128.17 นาที และความต้องการของลูกค้าอยู่ที่ 4.58 ตัวต่อวัน



ภาพที่ 3-11 แผนภูมิสายธารแห่งคุณค่าของผู้รับเหมากาง B

จากภาพที่ 3-11 แสดงแผนภูมิสายธารแห่งคุณค่า (Value Stream Mapping) โดยแสดงขั้นตอนการผลิตทางเคงของผู้รับเหมาช่วง B ตั้งแต่การรับวัตถุดิบจากซัพพลายเออร์จนถึงการส่งมอบผลิตภัณฑ์ให้กับลูกค้า โดยมีค่าระยะเวลาในการรอสินค้าอยู่ที่ 20 วัน และมีค่าระยะเวลาเฉลี่ยในการผลิตทางเคง 1 ตัวอยู่ที่ 128.17 นาที และความต้องการของลูกค้าอยู่ที่ 4.58 ตัวต่อวัน

ผู้วิจัยได้ทำการศึกษากระบวนการผลิตในปัจจุบัน โดยทำการจับเวลาการทำงานในแต่ละสถานีย่อยทั้งหมด 5 ครั้ง รายละเอียดของเวลาที่ใช้ในแต่ละขั้นตอนแสดงในตารางที่ 3-15 และแสดงค่าในหน่วยวินาทีในตารางที่ 3-16 เพื่อนำมาวิเคราะห์จำนวนการจับเวลาที่เหมาะสม

ตารางที่ 3-15 เวลาในกระบวนการผลิตของผู้รับเหมาทางเคง B จับเวลา 5 ครั้ง

ขั้นตอน	เวลาที่จับได้ (นาที)				
	ครั้งที่ 1	ครั้งที่ 2	ครั้งที่ 3	ครั้งที่ 4	ครั้งที่ 5
1. สร้างแพทเทิร์น	24.45	23.10	23.42	26.59	26.16
2. ตัดผ้า	15.02	14.36	15.31	13.28	13.36
3. เย็บผ้า	85.30	88.21	90.20	86.08	94.55

ตารางที่ 3-16 เวลาในกระบวนการผลิตของผู้รับเหมาทางเคง B จับเวลา 5 ครั้ง (วินาที)

ขั้นตอน	เวลาที่จับได้ (วินาที)					R	$\bar{x}$	$\frac{R}{\bar{x}}$	N
	ครั้งที่ 1	ครั้งที่ 2	ครั้งที่ 3	ครั้งที่ 4	ครั้งที่ 5				
1. สร้างแพทเทิร์น	1485	1390	1422	1619	1576	229	1,498.4	0.15	8
2. ตัดผ้า	902	876	931	808	816	123	866.6	0.14	6
3. เย็บผ้า	5130	5301	5420	5168	5695	565	5,342.8	0.11	4

จากตารางที่ 3-16 เป็นตารางการจับเวลาทำงานในกระบวนการผลิตทางเคง เพื่อนำข้อมูลมาใช้ในการคำนวณหาจำนวนรอบที่เหมาะสมในการจับเวลา พบว่าค่า N มีค่ามากที่สุดอยู่ที่ 8 ดังนั้นจึงทำการจับเวลาเพิ่มเป็นจำนวนทั้งหมด 8 ครั้งแสดงดังตารางที่ 3-17

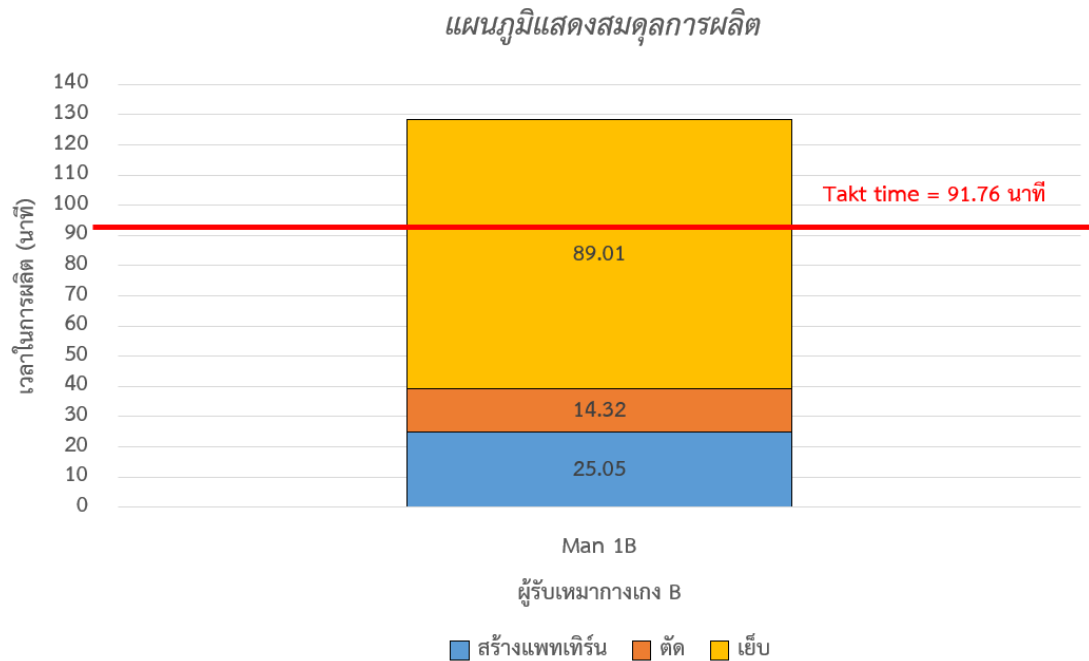
ตารางที่ 3-17 เวลาในกระบวนการผลิตทางแกง จับเวลา 8 ครั้ง

ขั้นตอน	เวลาที่จับได้ (วินาที)								เฉลี่ย (วินาที)	เฉลี่ย (นาทื)
	1	2	3	4	5	6	7	8		
1. สร้างแพทเทิร์น	1,485	1,390	1,422	1,619	1,576	1,511	1,455	1,584	1,505	25.05
2. ตัดผ้า	902	876	931	808	816	903	883	857	872	14.32
3. เย็บผ้า	5,130	5,301	5,420	5,168	5,695	5,468	5,397	5,146	5,341	89.01
เวลาเฉลี่ยรวมของการผลิตเสื้อ 1 ตัว เท่ากับ 128.38 นาที										

จากตารางที่ 3-17 ผู้วิจัยได้ทำการจับเวลาในกระบวนการผลิตทั้งหมด 8 ครั้ง เพื่อหาค่าเฉลี่ยของเวลาในการทำงาน โดยกำหนดระดับความเชื่อมั่นที่ 95% ผลการจับเวลาพบว่ากระบวนการสร้างแพทเทิร์นใช้เวลาเฉลี่ย 25.05 นาที กระบวนการตัดใช้เวลาเฉลี่ย 14.32 นาที และกระบวนการเย็บผ้าใช้เวลาเฉลี่ย 89.01 นาที โดยขั้นตอนการเย็บผ้าเป็นจุดที่ใช้เวลามากที่สุด และเป็นสาเหตุหลักที่ทำให้เกิดความล่าช้าในกระบวนการผลิต

แผนภูมิแสดงสมดุลการผลิต

จากข้อมูลข้างต้น ผู้วิจัยจึงได้วิเคราะห์ขั้นตอนการผลิตโดยใช้แผนภูมิแสดงสมดุลการผลิต เพื่อแสดงให้เห็นถึงรายละเอียดการทำงานของพนักงาน ในแต่ละขั้นตอน ดังภาพที่ 3-11



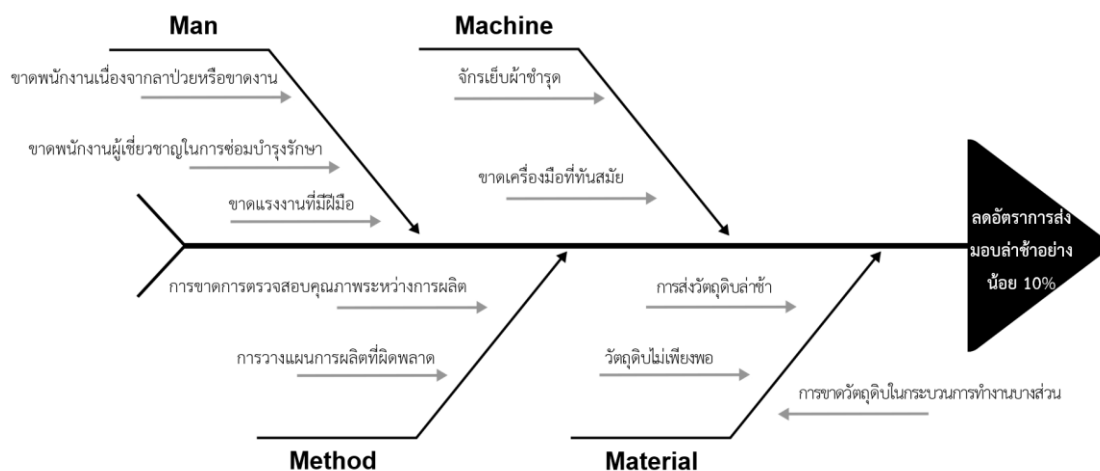
ภาพที่ 3-11 แผนภูมิแสดงสมดุลการผลิตของผู้รับเหมาทางกอง B

จากภาพที่ 3-11 แสดงให้เห็นว่าพนักงาน Man 1B ซึ่งรับผิดชอบในกระบวนการสร้างแพทเทิร์น การตัดผ้า และการเย็บผ้า ใช้เวลาเฉลี่ยรวมทั้งหมด 128.38 นาทีต่อรอบ โดยในหนึ่งวันสามารถดำเนินการได้เพียง 3.27 รอบ ซึ่งเกินจากค่า Takt Time ที่กำหนดไว้คือ 91.76 นาที ส่งผลให้เกิดการผลิตไม่ทันตามความต้องการของลูกค้า

3.3 วิเคราะห์สาเหตุที่มีผลต่อการทำให้เกิดการส่งสินค้าล่าช้า

3.3.1 วิเคราะห์สาเหตุด้วยแผนผังก้างปลา (Fishbone Diagram)

จากนั้นนำปัญหาการส่งสินค้าล่าช้าที่เกิดในบริษัทกรณีศึกษามาวิเคราะห์โดยใช้แผนผังก้างปลา (Fishbone Diagram) ซึ่งแสดงให้เห็นถึงความสัมพันธ์ระหว่างสาเหตุหลักต่างๆ ที่มีผลต่อการส่งสินค้าล่าช้า ดังภาพที่ 3-12 ก่อนจะนำเข้าสู่การวิเคราะห์ FMEA (Failure Mode and Effects Analysis) โดยจะได้การวิเคราะห์ดังตารางที่ 3-17 เพื่อช่วยประเมินความเสี่ยงที่อาจเกิดขึ้น



ภาพที่ 3-12 แผนผังก้างปลาของการส่งสินค้าล่าช้า

จากแผนผังก้างปลาที่แสดงในภาพ 3-12 พบว่าการส่งสินค้าล่าช้าเกิดจากหลายปัจจัย ซึ่งสามารถวิเคราะห์ได้ตามกลุ่มหลักของปัจจัยต่างๆ ที่มีผลต่อกระบวนการผลิตดังนี้

1. Man (คน) ปัญหาที่เกี่ยวกับแรงงานในกระบวนการเย็บผ้า เช่น การขาดแคลนแรงงานที่มีฝีมือ ขาดแรงงานเนื่องจากป่วยหรือขาดงาน ซึ่งส่งผลให้กระบวนการผลิตเกิดความล่าช้าโดยเฉพาะขั้นตอนการเย็บผ้า
2. Machine (เครื่องจักร) ปัญหาที่เกิดจากเครื่องจักร เช่น จักรเย็บผ้าชำรุด การขาดบุคลากรที่มีความเชี่ยวชาญในการซ่อมบำรุงรักษา ทำให้กระบวนการผลิตหยุดชะงักและล่าช้า และขาดเครื่องมือที่ทันสมัยในกระบวนการตัด และกระบวนการรีด
3. Method (วิธีการ) ปัญหาการวางแผนการผลิตที่ผิดพลาดหรือการขาดการตรวจสอบคุณภาพระหว่างการผลิต ทำให้เกิดการส่งสินค้าล่าช้า
4. Material (วัตถุดิบ) การขาดแคลนวัสดุที่จำเป็นในการผลิตหรือการจัดส่งวัตถุดิบที่ล่าช้าจากผู้จัดจำหน่ายส่งผลกระทบต่อความต่อเนื่องของกระบวนการผลิตอย่างมาก โดยเฉพาะเมื่อเนื้อผ้าที่ลูกค้าต้องการถูกยกเลิกการผลิตไปแล้ว ซึ่งส่งผลให้บริษัทไม่สามารถดำเนินการผลิตได้ตามแผนที่วางไว้ ส่งผลต่อประสิทธิภาพในการผลิต ทำให้ไม่สามารถผลิตสินค้าได้ตามจำนวนที่ลูกค้าต้องการ และเกิดการหยุดชะงักในกระบวนการผลิต

3.3.2 ประเมินความสำคัญของสาเหตุที่เกิดขึ้น

การวิเคราะห์ปัญหาที่เกิดขึ้นในกระบวนการผลิตชุดยูนิฟอร์มของบริษัทกรณีศึกษา ผู้วิจัย ได้ดำเนินการจัดทำ เกณฑ์การประเมิน เพื่อให้สอดคล้องกับสถานการณ์และสภาพการผลิตที่เกิดขึ้นจริงภายในบริษัท ทั้งนี้ เจ้าของบริษัท เป็นผู้ทำการประเมินเพียงคนเดียวโดยอาศัยประสบการณ์และความรู้เกี่ยวกับกระบวนการผลิตโดยตรง

เกณฑ์การประเมินความเสี่ยงด้วยวิธี FMEA มีการกำหนดเกณฑ์การให้คะแนน แบ่งออกเป็น โอกาสเกิด ระดับคะแนน 1-3 (น้อยไปมาก) ความรุนแรง ระดับคะแนน 1-3 (น้อยไปมาก) ความสามารถในการตรวจจับและป้องกัน ระดับคะแนน 1-3 (มากไปน้อย) ดังตารางที่ 3-18

ตารางที่ 3-18 ตารางเกณฑ์การประเมินความเสี่ยงที่เกิดขึ้นกับกระบวนการผลิต

คะแนน	ความรุนแรง (S)	ความถี่ในการเกิด (O)	ความสามารถในการป้องกัน (D)
3	ส่งผลกระทบต่อลูกค้า	เกิดขึ้นบ่อยครั้ง (มากกว่า 5 ครั้งต่อปี)	ไม่มีมาตรการป้องกัน
2	ส่งผลกระทบต่อภายในองค์กร	เกิดขึ้นเป็นบางครั้ง (3-5 ครั้งต่อปี)	มีมาตรการป้องกันบางส่วน
1	ไม่ส่งผลกระทบต่อ	เกิดขึ้นน้อยมาก (น้อยกว่า 3 ครั้งต่อปี)	มีมาตรการป้องกันและแนวทางการแก้ไขปัญหา

โดยเกณฑ์ประเมินความเสี่ยงด้วยวิธี FMEA นั้นเป็นเกณฑ์ที่กำหนดโดยบริษัทกรณีศึกษาที่กำหนดขึ้นเพื่อวิเคราะห์ปัญหาที่ทำให้เกิดการส่งมอบสินค้าล่าช้า โดยการประเมินจะคำนวณหาค่า RPN (Risk Priority Number) เป็นผลลัพธ์ที่เกิดจากการคำนวณของความรุนแรง (S) x ความถี่ในการเกิดสาเหตุ (O) x การตรวจจับ (D) แสดงในตารางที่ 3-19

ตารางที่ 3-19 คะแนนประเมินความเสี่ยงด้วยวิธี FMEA

สาเหตุหลัก (Cause)	โหมดความล้มเหลว (Failure Mode)	ผลกระทบ (Effect)	ความรุนแรง (S)	ความถี่ (O)	การป้องกัน (D)	ค่า RPN (SxOxD)
Man (คน)	ขาดแรงงานที่มีฝีมือ	ส่งสินค้าช้ากว่ากำหนด	3	3	3	27
Man (คน)	ขาดพนักงานเนื่องจากลาป่วยหรือขาดงาน	ส่งสินค้าช้ากว่ากำหนด	3	2	3	18
Man (คน)	ขาดพนักงานผู้เชี่ยวชาญในการซ่อมบำรุงรักษา	ทำให้เกิดการซ่อมที่ล่าช้า	2	2	2	8
Machine (เครื่องจักร)	จักรเย็บผ้าชำรุด	ไม่สามารถปฏิบัติงานได้	3	1	1	3
Machine (เครื่องจักร)	ขาดเครื่องมือที่ทันสมัย	ปฏิบัติงานได้ช้าลง	1	3	1	3
Method (วิธีการ)	การขาดการตรวจสอบคุณภาพระหว่างการผลิต	สินค้าที่ไม่สมบูรณ์ส่งไปถึงลูกค้า	3	2	2	12
Method (วิธีการ)	การวางแผนการผลิตที่ผิดพลาด	ส่งสินค้าช้ากว่ากำหนด	3	2	2	12
Material (วัตถุดิบ)	การส่งวัตถุดิบล่าช้า	เกิดความล่าช้าในการผลิต	2	3	1	6
Material (วัตถุดิบ)	วัตถุดิบไม่เพียงพอ	เกิดความล่าช้าในการผลิต	2	3	1	6
Material (วัตถุดิบ)	การขาดวัตถุดิบในกระบวนการทำงานบางส่วน	เกิดความล่าช้าในการผลิต	2	3	1	6

จากตารางที่ 3-19 ได้ทำการคำนวณค่า Risk Priority Number (RPN) เพื่อวิเคราะห์สาเหตุที่ส่งผลให้เกิด ความล่าช้าในการส่งมอบสินค้า โดยพบว่าสาเหตุที่มีค่า RPN สูงสุดอยู่ที่ 27 ซึ่งเป็นผลมาจาก ปัญหาการขาดแคลนแรงงานที่มีฝีมือ ทั้งนี้ ได้กำหนดแนวทางการจัดการความเสี่ยงโดยอ้างอิงจากค่า RPN เป็นตัวชี้วัดระดับความเสี่ยง หากค่า RPN มากกว่า 12 ควรได้รับการแก้ไขเพื่อป้องกันผลกระทบต่อกระบวนการผลิตและการส่งมอบสินค้า โดยให้ความสำคัญกับการแก้ไขปัญหาที่มีค่า RPN สูงสุดก่อน เนื่องจากเป็นปัจจัยที่ส่งผลกระทบมากที่สุดต่อกระบวนการผลิต

3.4 สรุปวิธีการดำเนินงานวิจัย

งานวิจัยนี้ได้ดำเนินการปรับปรุงกระบวนการผลิตโดยใช้เครื่องมือต่างๆ ในการวิเคราะห์และหาสาเหตุของปัญหา เริ่มต้นจากการใช้แผนภูมิสายธารแห่งคุณค่า (Value Stream Mapping) ซึ่งเป็นเครื่องมือที่ช่วยให้เห็นภาพรวมของกระบวนการผลิตทั้งหมด ตั้งแต่เริ่มต้นจนถึงการส่งมอบสินค้า จากนั้นใช้แผนภูมิแสดงสมดุลการผลิต ซึ่งเป็นเครื่องมือที่ช่วยในการวิเคราะห์ความสมดุลของสายการผลิต โดยแสดงให้เห็นการกระจายภาระงานของแต่ละสถานีในกระบวนการผลิต ทำให้สามารถระบุสถานีที่เป็นคอขวดหรือมีภาระงานมากเกินไป ซึ่งเป็นสาเหตุที่ทำให้เกิดความล่าช้าในกระบวนการผลิต

เมื่อได้ข้อมูลจาก VSM และแผนภูมิแสดงสมดุลการผลิตแล้ว ผู้วิจัยได้ใช้ แผนผังก้างปลา (Fishbone Diagram) ในการวิเคราะห์หาสาเหตุของปัญหาที่เกิดขึ้น โดยทำการระบุสาเหตุหลักที่ส่งผลต่อความล่าช้าในการผลิต จากนั้นจึงใช้ FMEA (Failure Mode and Effects Analysis) ซึ่งเป็นเครื่องมือที่ช่วยในการประเมินความเสี่ยงและจัดลำดับความสำคัญของปัญหาที่ต้องแก้ไข โดยพิจารณาจากความรุนแรง ความถี่ในการเกิด และความสามารถในการป้องกัน

การวิเคราะห์เหล่านี้ทำให้ผู้วิจัยสามารถปรับปรุงกระบวนการผลิต โดยผลการดำเนินงานจะถูกแสดงในบทที่ 4 ซึ่งแสดงถึงการแก้ไขปัญหาที่พบในกระบวนการผลิตและผลกระทบที่เกิดขึ้นหลังจากการปรับปรุง

บทที่ 4

ผลการดำเนินงานวิจัย

จากการดำเนินงานวิจัยในบทที่ 3 พบปัญหาที่สำคัญในกระบวนการผลิตเสื้อและกางเกง ซึ่งส่งผลให้เกิดความล่าช้าในการจัดส่งสินค้ากว่ากำหนด ผู้วิจัยจึงดำเนินการวิเคราะห์กระบวนการผลิตเพื่อจัดสมดุลการทำงานในแต่ละสถานี และเพิ่มประสิทธิภาพการผลิตให้สอดคล้องกับวัตถุประสงค์ของงานวิจัย โดยในบทที่ 4 จะนำเสนอแนวทางการแก้ไขปัญหาและการปรับปรุงกระบวนการผลิต พร้อมทั้งแสดงผลลัพธ์ที่ได้จากการดำเนินการจริง โดยเปรียบเทียบผลลัพธ์ก่อนและหลังการปรับปรุงกระบวนการผลิต เพื่อวิเคราะห์ถึงความสำเร็จที่เกิดขึ้นตามเป้าหมายที่ตั้งไว้

4.1 ดำเนินการปฏิบัติตามแนวทางการแก้ไขปัญหา

จากการประเมินความเสี่ยงโดยใช้วิธี FMEA ในบทที่ 3 พบว่าสาเหตุหลักของปัญหาการส่งมอบสินค้าล่าช้าของผู้รับเหมาผลิตเสื้อและกางเกง ที่มีค่า RPN สูงสุด สามารถสรุปได้ตามรายละเอียดที่แสดงในตารางที่ 4-1 และตารางที่ 4-2 ตามลำดับ

ตารางที่ 4-1 การวิเคราะห์ความเสี่ยงของผู้รับเหมาผลิตเสื้อจาก FMEA

สาเหตุหลัก	โหมตความล้มเหลว	การวิเคราะห์และแนวทางการแก้ไข
Man	ขาดแรงงานที่มีฝีมือ	<u>การวิเคราะห์</u> ผู้รับเหมาช่วงสำหรับการผลิตเสื้อดำเนินงานในรูปแบบเจ้าของคนเดียว ทำให้ไม่สามารถเพิ่มกำลังแรงงานได้ ส่งผลให้การผลิตไม่เพียงพอต่อความต้องการของลูกค้า
		<u>แนวทางแก้ไข</u> สามารถมอบหมายงานบางส่วนจาก Man 2 ให้ Man 1 รับผิดชอบเพิ่มเติม เพื่อลดขั้นตอนการผลิต ช่วยเพิ่มประสิทธิภาพในการทำงาน และทำให้ปริมาณการผลิตสอดคล้องกับความต้องการของลูกค้า

ตารางที่ 4-2 การวิเคราะห์ความเสี่ยงของผู้รับเหมาผลิตกางเกงจาก FMEA

สาเหตุหลัก	โหมตความ ล้มเหลว	การวิเคราะห์และแนวทางการแก้ไข
Man	ขาดแรงงานที่มีฝีมือ	<u>การวิเคราะห์</u> ผู้รับเหมากางเกง B มีพนักงานเพียง 1 คน ส่งผลให้กำลังการผลิตไม่เพียงพอต่อความต้องการของลูกค้า ซึ่งทำให้เกิดความล่าช้าในกระบวนการผลิต
		<u>แนวทางแก้ไข</u> สามารถมอบหมายงานบางส่วนจาก Man 1B ให้ Man 1A รับผิดชอบเพิ่มเติม เนื่องจาก Man 1A มีเวลาว่างในการทำงาน ซึ่งจะช่วยลดภาระงานและเพิ่มประสิทธิภาพในกระบวนการผลิต

จากการวิเคราะห์ความเสี่ยงในตารางที่ 4-1 และตารางที่ 4-2 พบว่าปัญหาการขาดแคลนแรงงานมีฝีมือในกระบวนการผลิตเสื้อและกางเกง เป็นปัจจัยสำคัญที่ส่งผลให้เกิดความล่าช้าในการส่งมอบสินค้าให้แก่ลูกค้าอย่างต่อเนื่อง เพื่อแก้ไขปัญหการส่งมอบสินค้าล่าช้าผู้วิจัยได้ดำเนินการจัดสรรงานใหม่โดยการมอบหมายงานบางส่วนให้กับพนักงานที่มีเวลาว่างในสายการผลิต วิธีการนี้ช่วยเพิ่มประสิทธิภาพในการทำงานและปรับสมดุลการผลิตในแต่ละกระบวนการ ทำให้การ ลดความล่าช้า และสามารถตอบสนองความต้องการของลูกค้าได้อย่างมีประสิทธิภาพมากขึ้น

จากการศึกษากระบวนการผลิตเสื้อและกางเกงพบข้อจำกัดที่สำคัญในกระบวนการผลิตของผู้รับเหมาช่วง ซึ่งส่งผลต่อประสิทธิภาพการผลิตและความสามารถในการตอบสนองความต้องการของลูกค้า เพื่อแก้ไขปัญหเหล่านี้ ผู้วิจัยได้ดำเนินการปรับปรุงโดยใช้ข้อมูลความต้องการของลูกค้าเป็นปัจจัยสำคัญในการคำนวณ Takt Time ซึ่งช่วยกำหนดความสมดุลระหว่างการผลิตและความต้องการของลูกค้า โดยแสดง Takt Time ของผู้รับเหมาช่วง ดังตารางที่ 4-3 ซึ่งเป็นข้อมูลที่จะนำมาใช้ในการจัดสมดุลภาระงานของแต่ละสถานีผลิต เพื่อเพิ่มประสิทธิภาพการทำงาน และลดปัญหาความล่าช้าที่เกิดขึ้นในกระบวนการผลิต

ตารางที่ 4-3 ระยะเวลาในการผลิตเปรียบเทียบกับ takt time

ผู้รับเหมา	ระยะเวลาในการผลิต(นาทิต)	Takt Time (นาทิต)	ระยะเวลาลำช้า (นาทิต)
ผู้รับเหมาเสื้อ A	102.11	87.98	14.13
ผู้รับเหมาเสื้อ B	89.28	87.98	1.3
ผู้รับเหมากางเกง A	89.36	77.65	11.71
ผู้รับเหมากางเกง B	128.38	91.76	36.62

จากตารางที่ 4-3 ผู้รับเหมาผลิตเสื้อ A และ B มีระยะเวลาในกระบวนการผลิตอยู่ที่ 102.11 นาทิต และ 89.28 นาทิต ตามลำดับ ซึ่งเกินจากค่า Takt Time ที่กำหนดไว้ที่ 87.98 นาทิต ในขณะที่ผู้รับเหมาผลิตกางเกง A และ B มีระยะเวลาในกระบวนการผลิตอยู่ที่ 89.36 นาทิต และ 11.71 นาทิต ซึ่งเกินจากค่า Takt Time ที่ 77.65 นาทิต และ 36.62 นาทิตตามลำดับ

4.1.1 ปรับปรุงกระบวนการผลิตเสื้อ

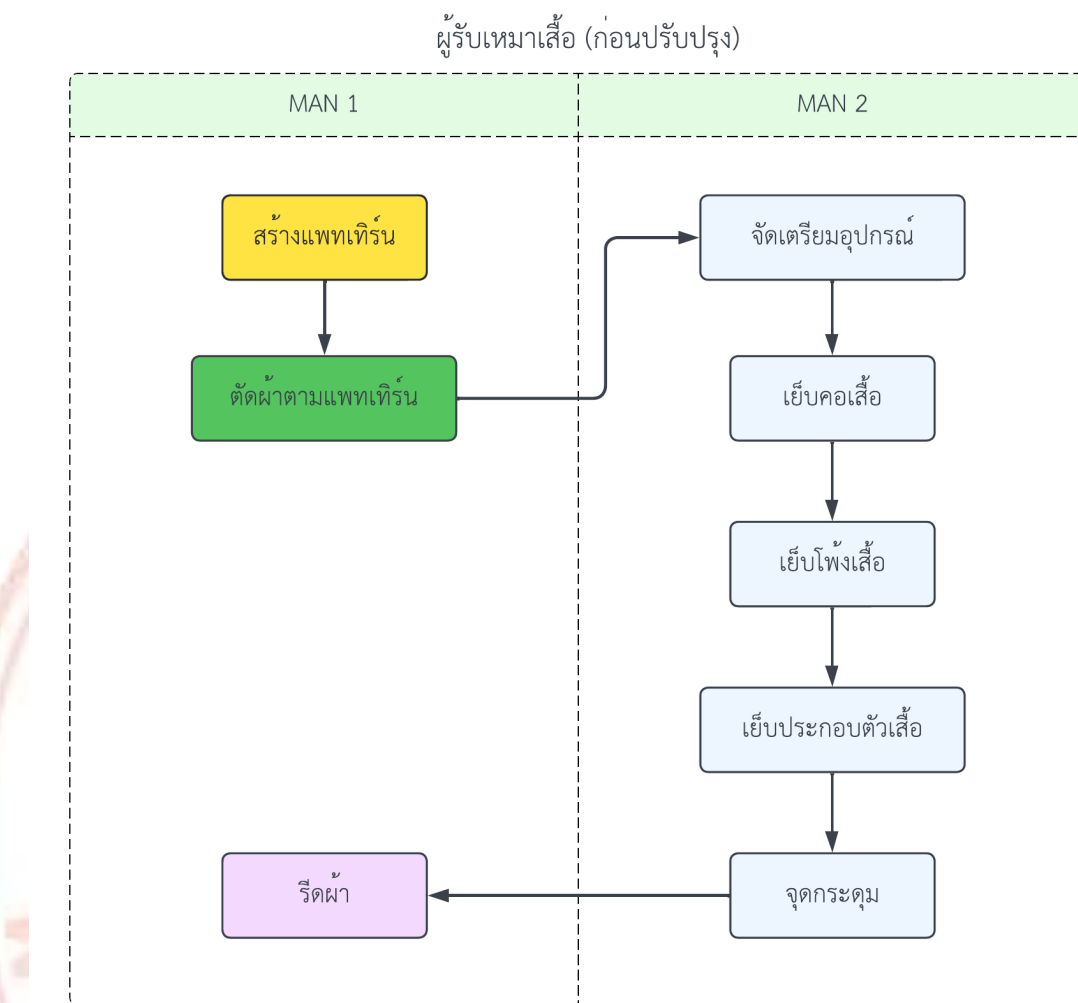
กระบวนการผลิตเสื้อมีระยะเวลาในขั้นตอนการเย็บที่เกินกว่า Takt Time ผู้วิจัยจึงได้วิเคราะห์รายละเอียดในกระบวนการผลิตเสื้อ โดยเน้นไปที่ขั้นตอนการเย็บ ซึ่งเป็นคอขวดที่สำคัญของกระบวนการผลิต และนำเสนอรายละเอียดของกระบวนการเย็บในภาพที่ 4-1



ภาพที่ 4-1 แสดงรายละเอียดกระบวนการเย็บผ้า

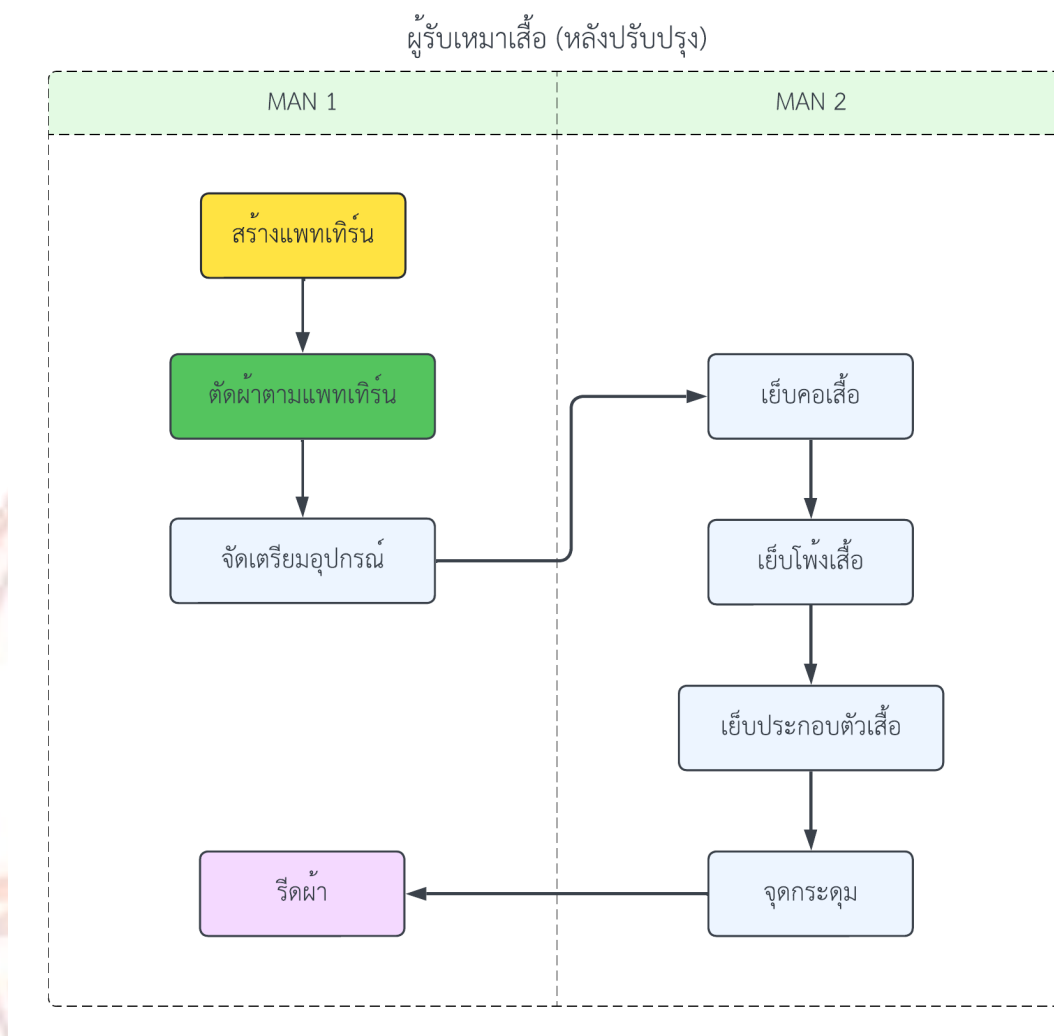
จากการศึกษากระบวนการผลิตเสื้อในภาพที่ 4-1 ผู้วิจัยได้วิเคราะห์และระบุว่าการปรับปรุงกระบวนการทำงานสามารถช่วยเพิ่มสมดุลในกระบวนการผลิตได้ โดยการจัดสรรงานเตรียมอุปกรณ์ เช่น การผลิตแขนเสื้อ คอเสื้อ และกระเป๋าสีเสื้อ ให้แก่ Man 1 ของผู้รับเหมาผลิตเสื้อ A และ B ซึ่งมีช่วงเวลาว่างในระหว่างการปฏิบัติงาน การปรับเปลี่ยนดังกล่าวได้รับการประเมินแล้วว่าสามารถดำเนินการแทนกันได้โดยไม่ส่งผลกระทบต่อคุณภาพ โดยการเพิ่มขึ้นตอนนี้ใช้ระยะเวลาประมาณ 15-20 นาที

ผู้วิจัยได้แสดงกระบวนการผลิตเสื้อก่อนการปรับปรุง ตามที่แสดงในภาพที่ 4-2 และแสดงรายละเอียด กระบวนการผลิตหลังการปรับปรุง ในภาพที่ 4-3



ภาพที่ 4-2 กระบวนการผลิตของผู้รับเหมาเสื้อ (ก่อนปรับปรุง)

จากภาพที่ 4-2 แสดงให้เห็นถึง ขั้นตอนการผลิตของแต่ละสถานี โดย Man 1 รับผิดชอบในกระบวนการสร้างแพทเทิร์น การตัดผ้าตามแพทเทิร์น และการรีดผ้า ส่วน Man 2 รับผิดชอบในกระบวนการเย็บผ้า ซึ่งประกอบด้วยขั้นตอนการจัดเตรียมอุปกรณ์ การเย็บคอเสื้อ การเย็บโพ้งเสื้อ การเย็บประกอบตัวเสื้อ และการจุดกระดุม



ภาพที่ 4-3 กระบวนการผลิตของผู้รับเหมาเสื้อ (หลังปรับปรุง)

จากภาพที่ 4-3 แสดงให้เห็นถึง ขั้นตอนการผลิตของแต่ละสถานี โดย Man 1 รับผิดชอบในกระบวนการสร้างแพทเทิร์น การตัดผ้าตามแพทเทิร์น การจัดเตรียมอุปกรณ์ และการรีดผ้า ส่วน Man 2 รับผิดชอบในกระบวนการเย็บผ้า ซึ่งประกอบด้วยขั้นตอนการเย็บคอเสื้อ การเย็บโพ้งเสื้อ การเย็บประกอบตัวเสื้อ และการจุดกระดุม

4.1.2 ปรับปรุงกระบวนการผลิตกางเกง

จากการวิเคราะห์กระบวนการผลิตกางเกงพบว่ามีความยาวการผลิตที่เกินกว่า Takt Time ซึ่งส่งผลกระทบต่อประสิทธิภาพของกระบวนการผลิต ผู้วิจัยจึงได้ทำการวิเคราะห์รายละเอียดขั้นตอนการผลิตโดยมุ่งเน้นไปที่กระบวนการสร้างแพทเทิร์นและกระบวนการตัดผ้าตามแพทเทิร์นของผู้รับเหมาผลิตกางเกง A และ B เพื่อระบุสาเหตุที่ทำให้เกิดความล่าช้าในแต่ละขั้นตอน รายละเอียดของการวิเคราะห์แสดงดังตารางที่ 4-4

ตารางที่ 4-4 แสดงระยะเวลาในการผลิตของผู้รับเหมากางเกง A และ B

ขั้นตอน	ผู้รับเหมากางเกง A (นาที)	ผู้รับเหมากางเกง B (นาที)
1. สร้างแพทเทิร์น	10.30	25.05
2. ตัดผ้าตามแพทเทิร์น	8.22	14.32
3. เย็บผ้า	89.36	89.01

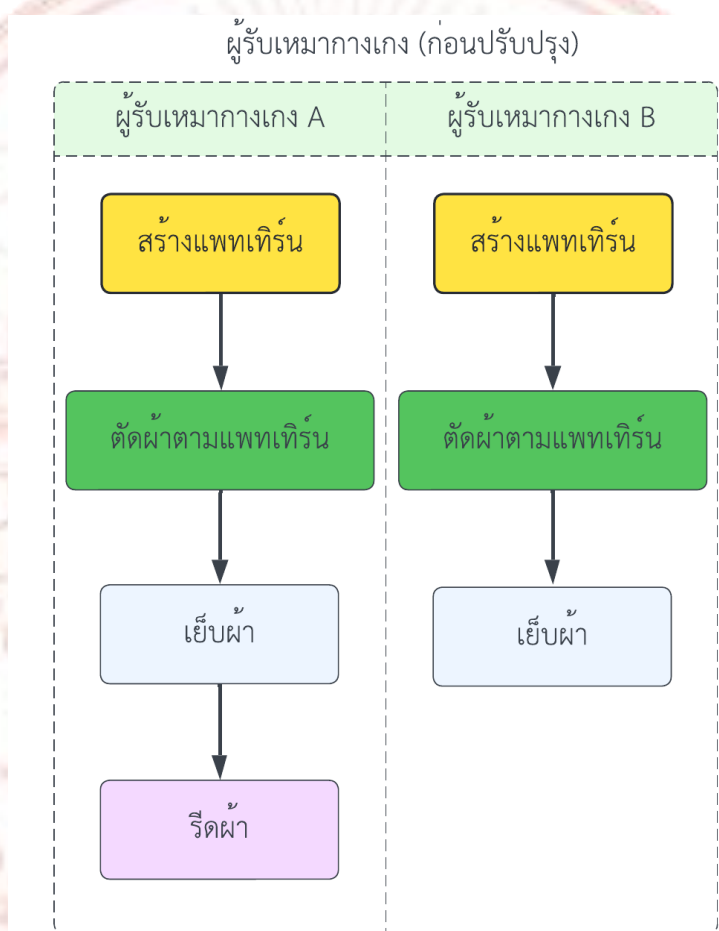
จากตารางที่ 4-4 พบว่ากระบวนการสร้างแพทเทิร์นและการตัดผ้าตามแพทเทิร์นของผู้รับเหมาผลิตกางเกง B ใช้เวลานานกว่าผู้รับเหมาช่วง A อย่างชัดเจน ผู้วิจัยจึงได้ดำเนินการเปรียบเทียบขั้นตอนการผลิตของผู้รับเหมาทั้งสอง โดยอ้างอิงข้อมูลจากการตรวจสอบหน้างานจริง แสดงดังตารางที่ 4-5

ตารางที่ 4-5 เปรียบเทียบการทำงานของผู้รับเหมากางเกง A และ B

ขั้นตอน	ผู้รับเหมากางเกง A	ผู้รับเหมากางเกง B
สร้างแพทเทิร์น		
ตัดผ้าตามแพทเทิร์น		

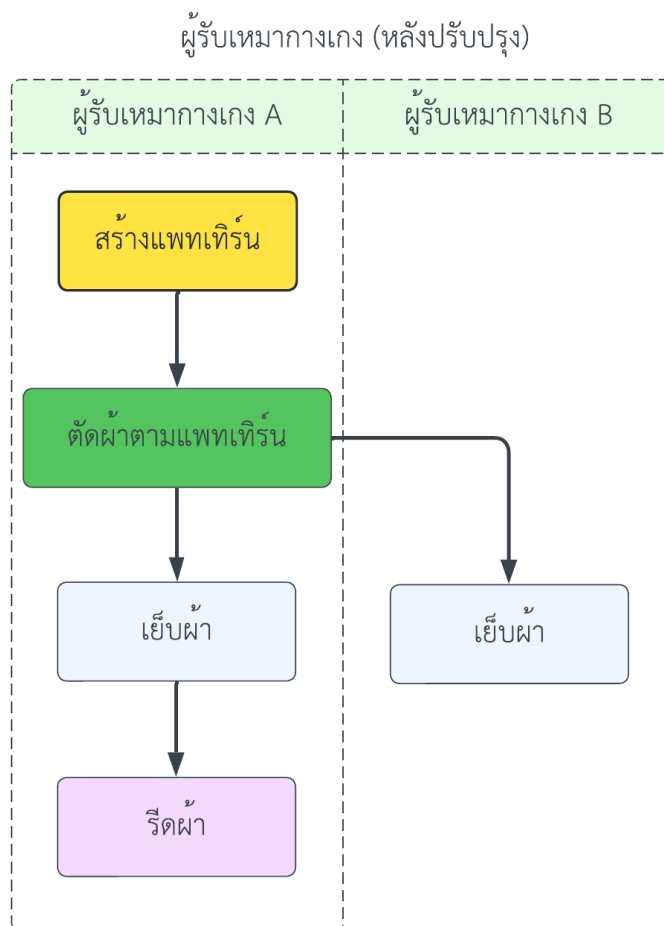
จากตารางที่ 4-5 สรุปได้ว่าเครื่องมือที่ใช้ในกระบวนการผลิตของผู้รับเหมาทางกอง A มีความทันสมัยและประสิทธิภาพสูงกว่าของผู้รับเหมาทางกอง B ส่งผลให้การดำเนินงานของผู้รับเหมาทางกอง A มีความรวดเร็วและมีประสิทธิภาพมากกว่า

ผู้วิจัยได้แสดงกระบวนการผลิตทางกองก่อนการปรับปรุง ตามที่แสดงในภาพที่ 4-4 และแสดงรายละเอียด กระบวนการผลิตหลังการปรับปรุง ในภาพที่ 4-4



ภาพที่ 4-4 กระบวนการผลิตของผู้รับเหมาทางกอง (ก่อนการปรับปรุง)

จากภาพที่ 4-4 แสดงให้เห็นว่าในกระบวนการผลิตของผู้รับเหมาทางกอง A แบ่งหน้าที่ความรับผิดชอบอย่างชัดเจนโดย Man 1A รับผิดชอบในขั้นตอนการสร้างแพทเทิร์น การตัดผ้าตามแพทเทิร์น และการรีดผ้า ส่วน Man 2A รับผิดชอบในกระบวนการเย็บผ้า ทำให้การทำงานที่มีความต่อเนื่องสำหรับ ผู้รับเหมาทางกอง B มี Man 1B เพียงคนเดียว ที่รับผิดชอบทั้ง การสร้างแพทเทิร์น การตัดผ้าตามแพทเทิร์น และการเย็บผ้า ซึ่งส่งผลให้เกิดความล่าช้าในการผลิต เนื่องจากขาดการแบ่งงานที่เหมาะสมและเกิดการะงานเกินกำลังในสายการผลิต



ภาพที่ 4-5 กระบวนการผลิตของผู้รับเหมาทางเคง (หลังการปรับปรุง)

จากภาพที่ 4-5 ผู้วิจัยได้ทำการปรับปรุงกระบวนการผลิตทางเคงโดยมอบหมายให้ผู้รับเหมาทางเคง A รับผิดชอบกระบวนการสร้างแพทเทิร์นและตัดผ้าตามแพทเทิร์นทั้งหมด เนื่องจาก Man 1A ของผู้รับเหมาทางเคง A มีระยะเวลาว่างในการทำงาน หลังจากนั้นจะส่งต่อชิ้นงานที่ตัดแล้วให้กับผู้รับเหมาช่วง B เพื่อดำเนินการในขั้นตอนการเย็บเท่านั้น การปรับปรุงดังกล่าวช่วยลดภาระงานของผู้รับเหมาช่วง B และทำให้อัตราการผลิตโดยรวมเพิ่มขึ้น

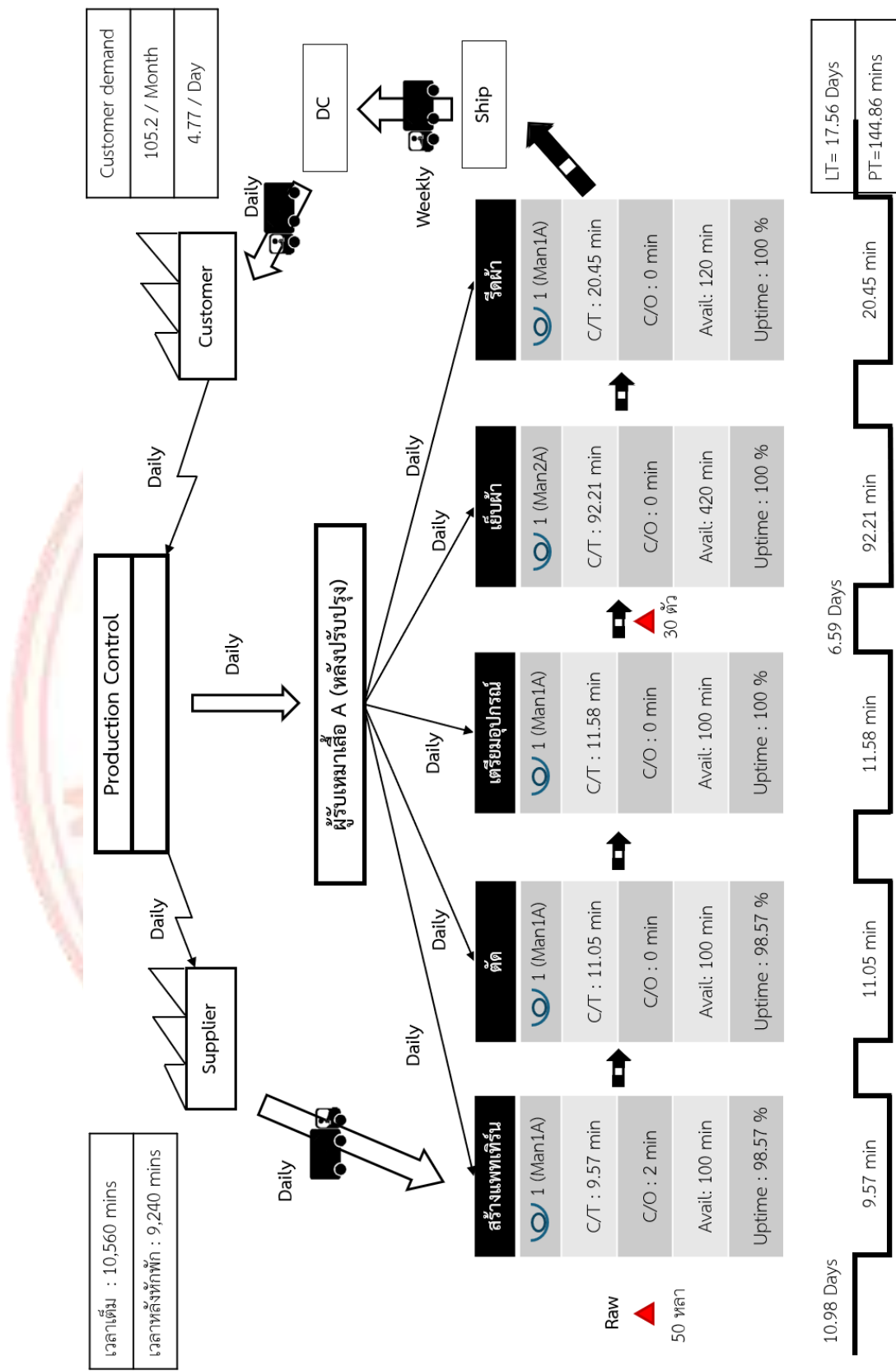
4.2 ผลการดำเนินงานวิจัยหลังการปรับปรุง

4.2.1 กระบวนการผลิตเสื้อ

4.2.1.1 ผู้รับเหมาผลิตเสื้อ A

จากการวิเคราะห์แผนภูมิสายธารแห่งคุณค่า (Value Stream Mapping) ของกระบวนการผลิตเสื้อ A หลังการปรับปรุง ผู้วิจัยได้รวบรวมข้อมูลและปรับเปลี่ยนกระบวนการผลิต โดยเพิ่มขั้นตอนการจัดเตรียมอุปกรณ์ให้กับ Man 1A ซึ่งมีเวลาว่างในการทำงาน ขั้นตอนการจัดเตรียมนี้ประกอบด้วยการจัดทำแขนเสื้อ คอเสื้อ และกระเป๋าสีเสื้อ เพื่อช่วยลดความล่าช้าในกระบวนการผลิตจากผลการปรับปรุง แสดงใน ภาพที่ 4-6 พบว่าระยะเวลาในการรอสินค้าลดลงจาก 19.4 วัน เหลือเพียง 17.56 วัน รอบเวลารวมของการผลิตเสื้อ 144.86 นาที





ภาพที่ 4-6 แผนภูมิสายธารแห่งคุณค่าของผู้รับเหมาเลือก A (หลังปรับปรุง)

ผู้วิจัยได้ทำการศึกษากระบวนการผลิตในปัจจุบัน โดยทำการจับเวลาการทำงานในแต่ละสถานีย่อยทั้งหมด 5 ครั้ง รายละเอียดของเวลาที่ใช้ในแต่ละขั้นตอนแสดง ดังตารางที่ 4-6 และแสดงค่าในหน่วยวินาที ดังตารางที่ 4-7 เพื่อนำมาวิเคราะห์จำนวนการจับเวลาที่เหมาะสม

ตารางที่ 4-6 เวลาในกระบวนการผลิตของผู้รับเหมาเสื้อ A หน่วยเป็นนาที (หลังปรับปรุง)

ขั้นตอน	เวลาที่จับได้ (นาที)				
	ครั้งที่ 1	ครั้งที่ 2	ครั้งที่ 3	ครั้งที่ 4	ครั้งที่ 5
1. สร้างแพทเทิร์น	9:50	10:03	9:34	10:32	9:48
2. ตัดผ้า	10:58	10:22	11:31	10:23	11:20
3. เตรียมอุปกรณ์	12:37	10:52	13:13	11:00	12:47
4. เย็บผ้า	92:41	85:36	86:59	100:39	93:16
5. รีดผ้า	20:11	19:18	20:42	22:20	19:40

ตารางที่ 4-7 เวลาในกระบวนการผลิตของผู้รับเหมาเสื้อ A หน่วยเป็นวินาที (หลังปรับปรุง)

ขั้นตอน	เวลาที่จับได้ (วินาที)					R	$\bar{x}$	$\frac{R}{\bar{x}}$	N
	ครั้งที่ 1	ครั้งที่ 2	ครั้งที่ 3	ครั้งที่ 4	ครั้งที่ 5				
1. สร้างแพทเทิร์น	590	603	574	632	588	58	597.40	0.10	3
2. ตัดผ้า	658	622	691	623	680	69	654.80	0.11	4
3. เตรียมอุปกรณ์	757	652	793	660	767	133	725.80	0.18	8
4. เย็บผ้า	5,561	5,136	5,219	6,039	5,596	903	5,510.20	0.16	8
5. รีดผ้า	1211	1158	1242	1340	1180	182	1226.20	0.15	8

จากตารางที่ 4-7 เป็นตารางการจับเวลาทำงานในกระบวนการผลิตเสื้อ เพื่อนำข้อมูลมาใช้ในการคำนวณหาจำนวนรอบที่เหมาะสมในการจับเวลา พบว่าค่า N มีค่ามากที่สุดอยู่ที่ 8 ดังนั้นจึงทำการจับเวลาเพิ่มเป็นจำนวนทั้งหมด 8 ครั้งแสดงดังตารางที่ 4-8

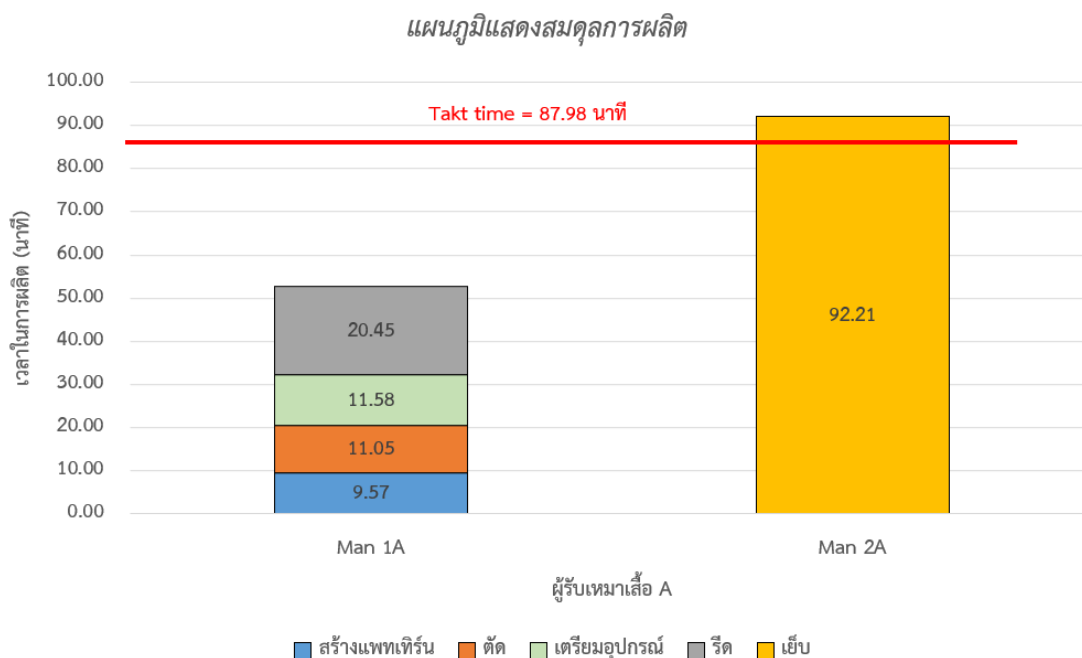
ตารางที่ 4-8 เวลาในกระบวนการผลิตของผู้รับเหมาเสื้อ A จับเวลามา 8 ครั้ง (หลังปรับปรุง)

ขั้นตอน	เวลาที่จับได้ (วินาที)								เฉลี่ย (วินาที)	เฉลี่ย (นาที)
	1	2	3	4	5	6	7	8		
1. สร้างแพทเทิร์น	590	603	574	632	588	615	591	583	597	9.57
2. ตัดผ้า	658	622	691	623	680	674	686	682	665	11.05
3. เตรียมอุปกรณ์	757	652	793	660	767	704	738	670	718	11.58
4. เย็บผ้า	5,561	5,136	5,219	6,039	5,596	6,012	5,571	5,196	5,541	92.21
5. รีดผ้า	1,211	1,158	1,242	1,340	1,180	1,312	1,222	1,295	1,245	20.45
รอบเวลารวมของการผลิตเสื้อ เท่ากับ 144.86 นาที										

จากตารางที่ 4-8 ผู้วิจัยได้ทำการจับเวลาในกระบวนการผลิตทั้งหมด 8 ครั้ง เพื่อหาค่าเฉลี่ยของเวลาในการทำงาน โดยกำหนดระดับความเชื่อมั่นที่ 95% ผลการจับเวลาพบว่ากระบวนการสร้างแพทเทิร์นใช้เวลาเฉลี่ย 9.57 นาที กระบวนการตัดใช้เวลาเฉลี่ย 11.05 นาที กระบวนการเตรียมอุปกรณ์ใช้เวลาเฉลี่ย 11.05 กระบวนการเย็บผ้าใช้เวลาเฉลี่ย 92.21 นาที และกระบวนการรีดผ้าใช้เวลาเฉลี่ย 20.45 นาที

4.2.1.1.1 แผนภูมิแสดงสมดุลการผลิต

จากข้อมูลข้างต้น ผู้วิจัยจึงได้แสดงรายละเอียดโดยใช้แผนภูมิแสดงสมดุลการผลิต เพื่อแสดงให้เห็นถึงรายละเอียดการทำงานของพนักงานหลังจากการปรับปรุง แสดงดังภาพที่ 4-7

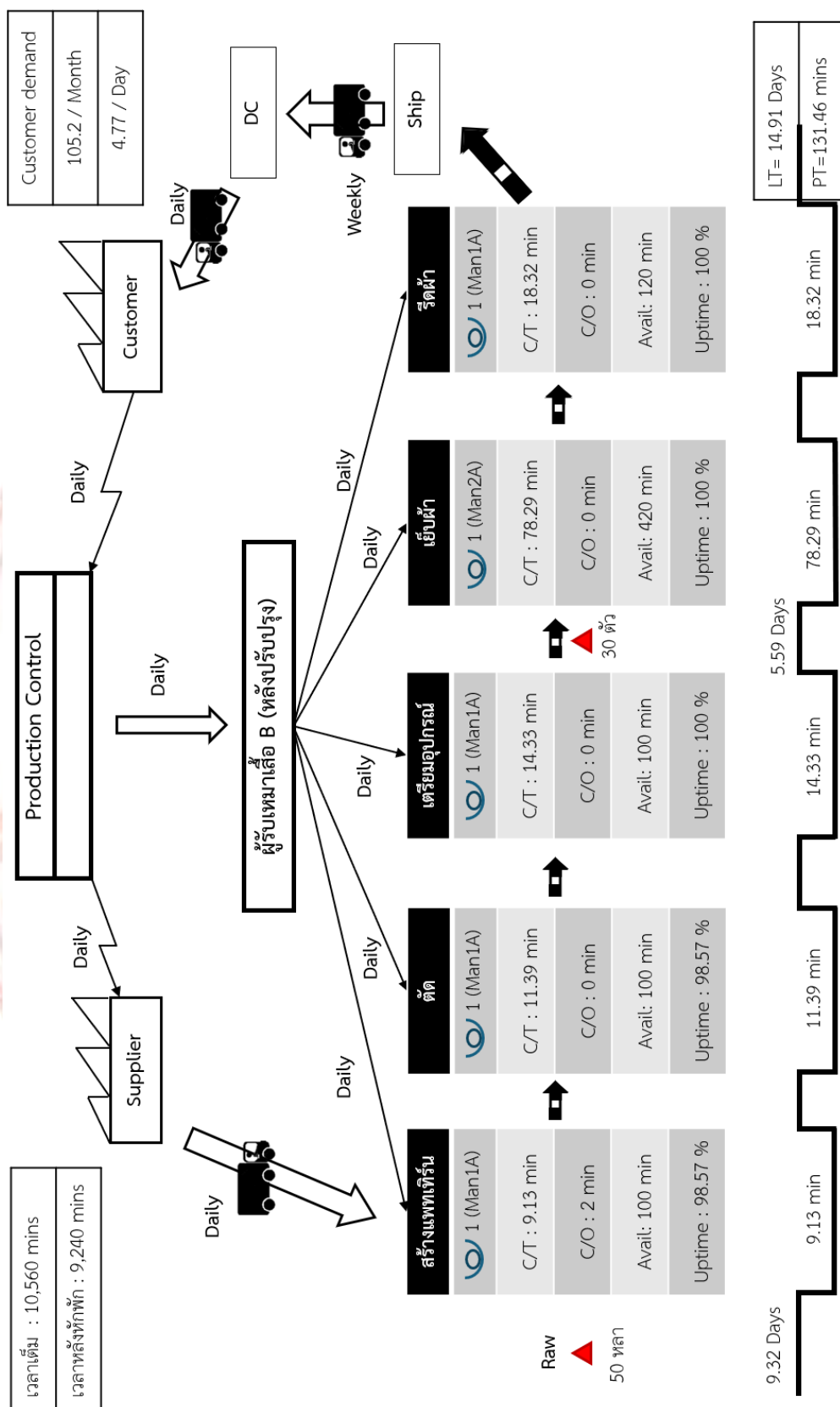


ภาพที่ 4-7 แผนภูมิแสดงสมดุลการผลิตของผู้รับเหมาเสื้อ A (หลังปรับปรุง)

จากภาพที่ 4-7 แสดงให้เห็นว่าพนักงาน Man 1A ซึ่งรับผิดชอบในกระบวนการสร้างแพทเทิร์น การตัดผ้า กระบวนการเตรียมอุปกรณ์ และการรีดผ้า ใช้เวลารวมทั้งหมดเพียง 52.65 นาที ซึ่งต่ำกว่าค่า Takt Time ที่กำหนดไว้คือ 87.98 นาที จากการปรับปรุงกระบวนการผลิต พบว่า Man 2A ซึ่งรับผิดชอบกระบวนการเย็บผ้า ใช้เวลาลดลงจาก 102.11 นาที เหลือ 92.21 นาที คิดเป็นการลดลงประมาณ 9.7% ส่งผลให้สามารถผลิตงานได้เร็วขึ้นและมีประสิทธิภาพมากขึ้น

4.2.1.2 ผู้รับเหมาผลิตเสื้อ B

จากการวิเคราะห์แผนภูมิสายธารแห่งคุณค่า (Value Stream Mapping) ของกระบวนการผลิตเสื้อ B หลังการปรับปรุง ผู้วิจัยได้รวบรวมข้อมูลและปรับเปลี่ยนกระบวนการผลิต โดยเพิ่มขั้นตอนการจัดเตรียมอุปกรณ์ให้กับ Man 1B ซึ่งมีเวลาว่างในการทำงาน ขั้นตอนการจัดเตรียมนี้ประกอบด้วยการจัดทำแขนเสื้อ คอเสื้อ และกระเป๋าสีเสื้อ เพื่อช่วยลดความล่าช้าในกระบวนการผลิตจากผลการปรับปรุง แสดงใน ภาพที่ 4-8 พบว่าระยะเวลาในการรอสินค้าลดลงจาก 17.01 วัน เหลือเพียง 14.91 วัน รอบเวลารวมของการผลิตเสื้อ 131.46 นาที



ภาพที่ 4-8 แผนภูมิสายธารแห่งคุณค่าของผู้รับเหมาเลือก B (หลังปรับปรุง)

ผู้วิจัยได้ทำการศึกษากระบวนการผลิตในปัจจุบัน โดยทำการจับเวลาการทำงานในแต่ละสถานีย่อยทั้งหมด 5 ครั้ง รายละเอียดของเวลาที่ใช้ในแต่ละขั้นตอนแสดงในตารางที่ 4-9 และแสดงค่าในหน่วยวินาทีในตารางที่ 4-10 เพื่อนำมาวิเคราะห์จำนวนการจับเวลาที่เหมาะสม

ตารางที่ 4-9 เวลาในกระบวนการผลิตของผู้รับเหมาเสื้อ B หน่วยเป็นนาที (หลังปรับปรุง)

ขั้นตอน	เวลาที่จับได้ (นาที)				
	ครั้งที่ 1	ครั้งที่ 2	ครั้งที่ 3	ครั้งที่ 4	ครั้งที่ 5
1. สร้างแพทเทิร์น	8:42	9:48	8:30	9:38	9:55
2. ตัดผ้า	11:26	10:53	11:44	12:11	11:32
3. เตรียมอุปกรณ์	13:54	13:39	15:44	13:41	15:56
4. เย็บผ้า	75:58	80:36	79:11	73:40	82:20
5. รีดผ้า	18:55	16:43	18:18	19:00	19:43

ตารางที่ 4-10 เวลาในกระบวนการผลิตของผู้รับเหมาเสื้อ B หน่วยเป็นวินาที (หลังปรับปรุง)

ขั้นตอน	เวลาที่จับได้ (วินาที)					R	$\bar{x}$	$\frac{R}{\bar{x}}$	N
	ครั้งที่ 1	ครั้งที่ 2	ครั้งที่ 3	ครั้งที่ 4	ครั้งที่ 5				
1. สร้างแพทเทิร์น	522	588	510	578	595	85	558.60	0.15	8
2. ตัดผ้า	686	653	704	731	692	78	693.20	0.11	4
3. เตรียมอุปกรณ์	834	819	944	821	956	137	874.80	0.16	8
4. เย็บ	4,558	4,836	4,751	4,420	4,940	520	4,701.00	0.11	4
5. รีดผ้า	1135	1003	1098	1140	1183	180	1111.80	0.16	8

จากตารางที่ 4-10 เป็นตารางการจับเวลาทำงานในกระบวนการผลิตเสื้อ เพื่อนำข้อมูลมาใช้ในการคำนวณหาจำนวนรอบที่เหมาะสมในการจับเวลา พบว่าค่า N มีค่ามากที่สุดอยู่ที่ 8 ดังนั้นจึงทำการจับเวลาเพิ่มเป็นจำนวนทั้งหมด 8 ครั้งแสดงดังตารางที่ 4-11

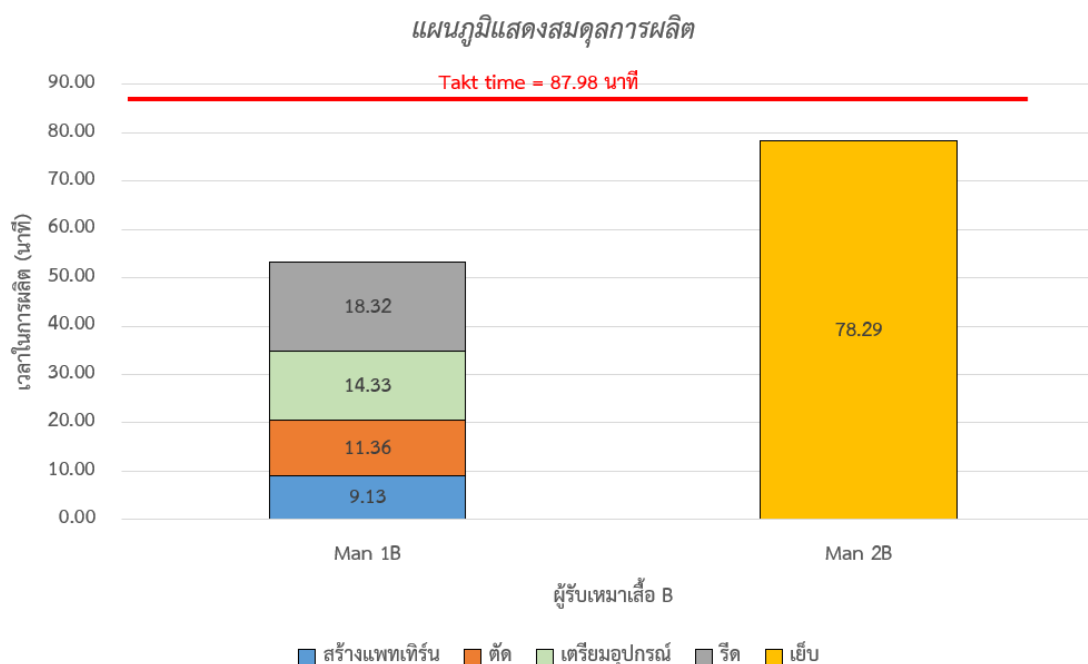
ตารางที่ 4-11 เวลาในกระบวนการผลิตของผู้รับเหมาเสื้อ B จับเวลา 8 ครั้ง (หลังปรับปรุง)

ขั้นตอน	เวลาที่จับได้ (วินาที)								เฉลี่ย (วินาที)	เฉลี่ย (นาท)
	1	2	3	4	5	6	7	8		
1. สร้างแพทเทิร์น	522	588	510	578	595	530	522	575	553	9.13
2. ตัดผ้า	686	653	704	731	692	712	661	729	696	11.36
3. เตรียมอุปกรณ์	834	819	944	821	956	865	919	827	873	14.33
4. เย็บผ้า	4,558	4,836	4,751	4,420	4,940	4,770	4,892	4,504	4,709	78.29
5. รีดผ้า	1,135	1,003	1,098	1,140	1,183	1,134	1,118	1,088	1,112	18.32
รอบเวลารวมของการผลิตเสื้อ เท่ากับ 131.46 นาที										

จากตารางที่ 4-11 ผู้วิจัยได้ทำการจับเวลาในกระบวนการผลิตทั้งหมด 8 ครั้ง เพื่อหาค่าเฉลี่ยของเวลาในการทำงาน โดยกำหนดระดับความเชื่อมั่นที่ 95% ผลการจับเวลาพบว่ากระบวนการสร้างแพทเทิร์นใช้เวลาเฉลี่ย 9.13 นาที กระบวนการตัดใช้เวลาเฉลี่ย 11.36 นาที กระบวนการเตรียมอุปกรณ์ใช้เวลาเฉลี่ย 14.33 กระบวนการเย็บผ้าใช้เวลาเฉลี่ย 78.29 นาที และกระบวนการรีดผ้าใช้เวลาเฉลี่ย 18.32 นาที

4.2.1.2.1 แผนภูมิแสดงสมดุลการผลิต

จากข้อมูลข้างต้น ผู้วิจัยจึงได้แสดงรายละเอียดโดยใช้แผนภูมิแสดงสมดุลการผลิต เพื่อแสดงให้เห็นถึงรายละเอียดการทำงานของพนักงานหลังจากการปรับปรุง แสดงดังภาพที่ 4-9



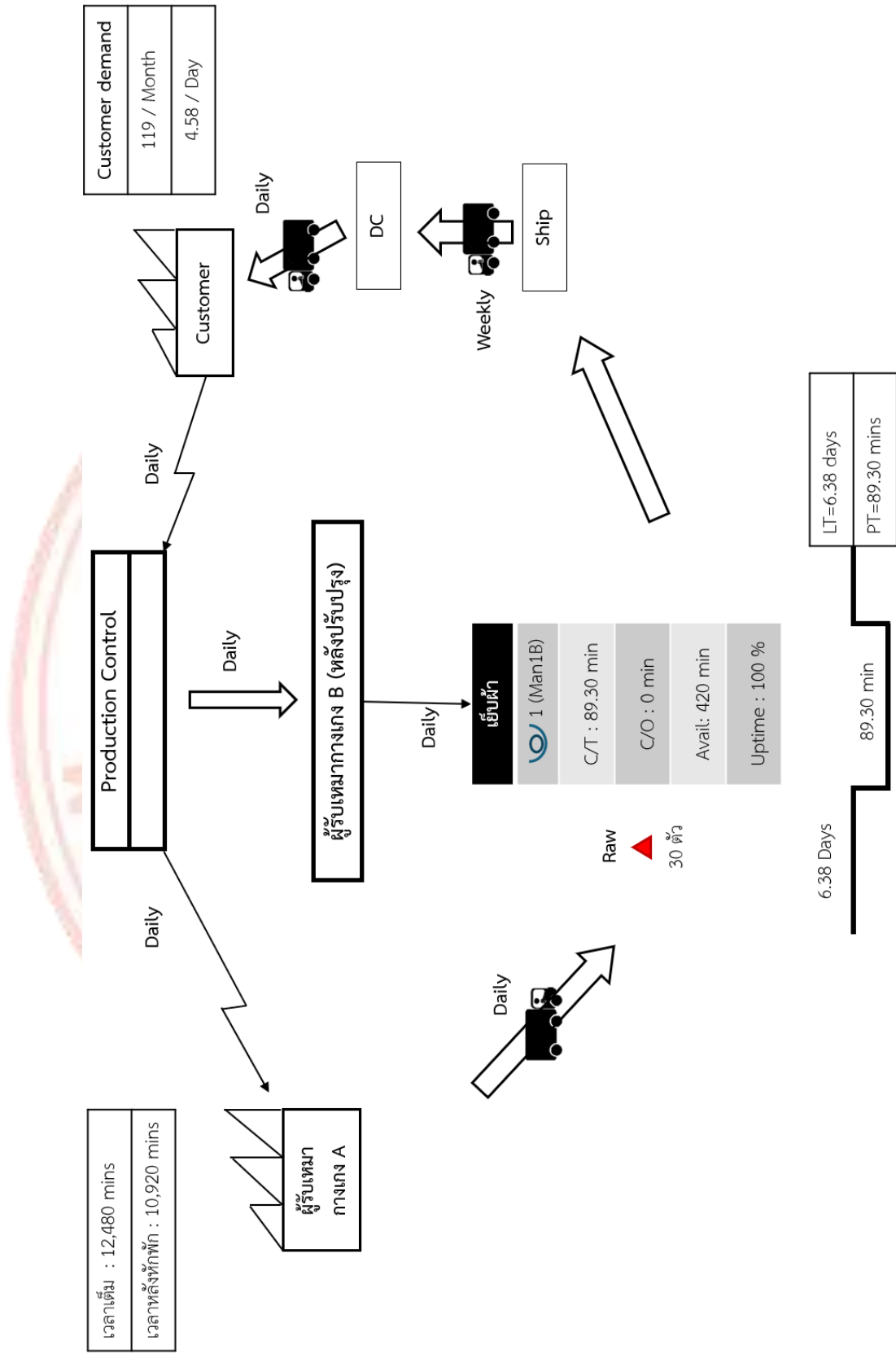
ภาพที่ 4-9 แผนภูมิแสดงสมดุลการผลิตของผู้รับเหมาเสื้อ B (หลังปรับปรุง)

จากภาพที่ 4-9 แสดงให้เห็นว่าจากการปรับปรุงกระบวนการผลิต พนักงาน Man 1B ซึ่งรับผิดชอบในกระบวนการสร้างแพทเทิร์น การตัดผ้า กระบวนการเตรียมอุปกรณ์ และการรีดผ้า ใช้เวลารวมทั้งหมดเพียง 53.14 นาที และ Man 2B ซึ่งรับผิดชอบกระบวนการเย็บผ้า ใช้เวลาดลดลงจาก 102.11 นาที เหลือ 78.29 นาที คิดเป็นการลดลง ประมาณ 23.32% ส่งผลให้สามารถผลิตงานได้เร็วขึ้นและมีประสิทธิภาพมากขึ้น และต่ำกว่าค่า Takt Time ที่กำหนดไว้คือ 87.98 นาที

4.2.2 กระบวนการผลิตกางเกง

4.2.2.1 ผู้รับเหมาผลิตกางเกง B

จากการวิเคราะห์แผนภูมิสายธารแห่งคุณค่า (Value Stream Mapping) ของกระบวนการผลิตกางเกง B หลังการปรับปรุง ผู้วิจัยได้รวบรวมข้อมูลและปรับเปลี่ยนกระบวนการผลิต โดยการย้ายขั้นตอนการวางแพทเทิร์นและขั้นตอนการตัดผ้าไปยังผู้รับเหมากางเกง A ให้เหลือแต่ขั้นตอนการเย็บผ้า เพื่อช่วยลดความล่าช้าในกระบวนการผลิต ผลการปรับปรุงแสดงใน ภาพที่ 4-10 พบว่าระยะเวลาในการรอสินค้าลดลงจาก 19.35 วัน เหลือเพียง 6.38 วัน รอบเวลารวมของการผลิตเสื้อ 89.30 นาที



ภาพที่ 4-10 แผนภูมิสายธารแห่งคุณค่าของผู้รับเหมา กางเกง B (หลังปรับปรุง)

ผู้วิจัยได้ทำการศึกษากระบวนการผลิตในปัจจุบัน โดยทำการจับเวลาการทำงานในแต่ละสถานีย่อยทั้งหมด 5 ครั้ง รายละเอียดของเวลาที่ใช้ในแต่ละขั้นตอนแสดงดังตารางที่ 4-12 และแสดงค่าในหน่วยวินาที ดังตารางที่ 4-13 เพื่อนำมาวิเคราะห์จำนวนการจับเวลาที่เหมาะสม

ตารางที่ 4-12 เวลาในกระบวนการผลิตของผู้รับเหมาทางแกง B หน่วยเป็นนาที (หลังปรับปรุง)

ขั้นตอน	เวลาที่จับได้ (นาที)					เฉลี่ย
	ครั้งที่ 1	ครั้งที่ 2	ครั้งที่ 3	ครั้งที่ 4	ครั้งที่ 5	
1. เย็บผ้า	85:11	89:06	96:16	88:38	88:19	89:30

ตารางที่ 4-13 เวลาในกระบวนการผลิตของผู้รับเหมาทางแกง B หน่วยเป็นวินาที (หลังปรับปรุง)

ขั้นตอน	เวลาที่จับได้ (วินาที)					R	$\bar{x}$	$\frac{R}{\bar{x}}$	N
	ครั้งที่ 1	ครั้งที่ 2	ครั้งที่ 3	ครั้งที่ 4	ครั้งที่ 5				
1. เย็บผ้า	5,111	5,346	5,776	5,318	5,299	665	5,370.00	0.12	4

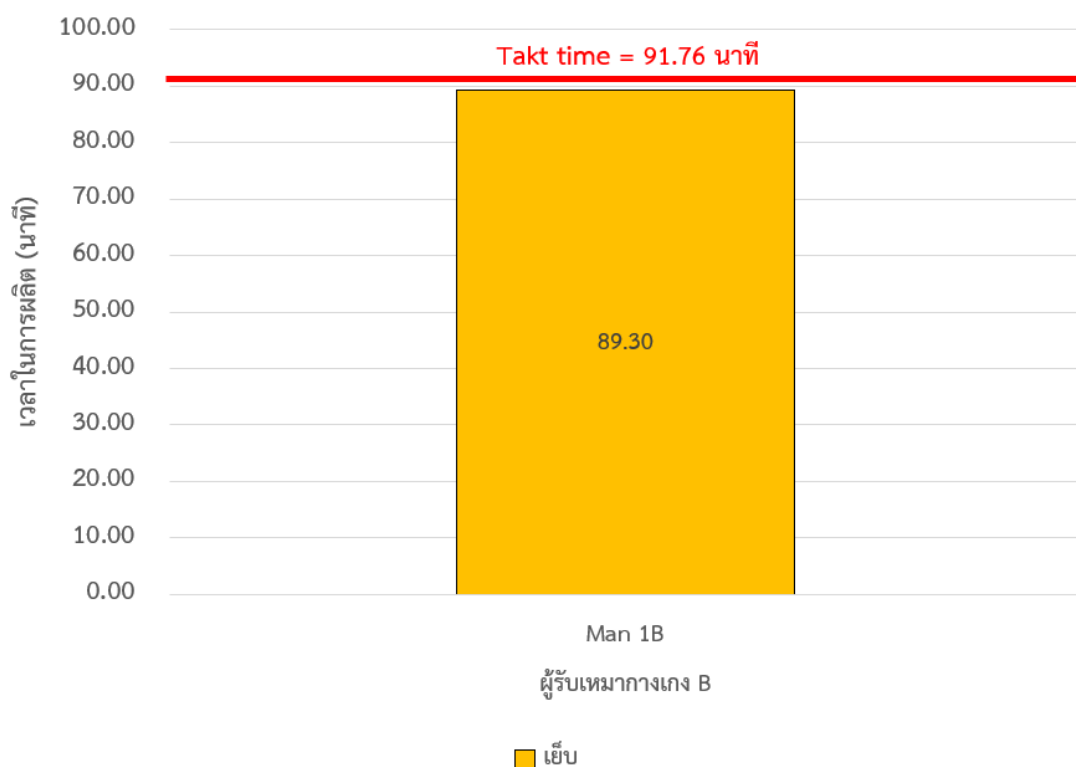
จากตารางที่ 4-13 ซึ่งแสดงการจับเวลาการทำงานในกระบวนการผลิตทางแกง พบว่าข้อมูลที่ได้ถูกนำมาคำนวณเพื่อหาจำนวนรอบที่เหมาะสมในการจับเวลา โดยค่าที่ได้จากการคำนวณจำนวนรอบที่เหมาะสม N สูงสุดอยู่ที่ 4 ดังนั้น การจับเวลาที่ดำเนินการไปก่อนหน้านี้ถือว่าเพียงพอและสามารถใช้เป็นข้อมูลอ้างอิงสำหรับการวิเคราะห์ได้

จากตารางที่ 4-10 ผู้วิจัยได้ทำการจับเวลาในกระบวนการผลิตทั้งหมด 5 ครั้ง เพื่อหาค่าเฉลี่ยของเวลาในการทำงาน โดยกำหนดระดับความเชื่อมั่นที่ 95% ผลการจับเวลาพบว่า กระบวนการเย็บผ้าใช้เวลาเฉลี่ย 89.30 นาที

4.2.2.1.1 แผนภูมิมาซุมิแสดงสมดุลการผลิต

จากข้อมูลข้างต้น ผู้วิจัยจึงได้แสดงรายละเอียดโดยใช้แผนภูมิแสดงสมดุลการผลิต เพื่อแสดงให้เห็นถึงรายละเอียดการทำงานของพนักงานหลังจากการปรับปรุง แสดงดังภาพที่ 4-11

แผนภูมิแสดงสมดุลการผลิต



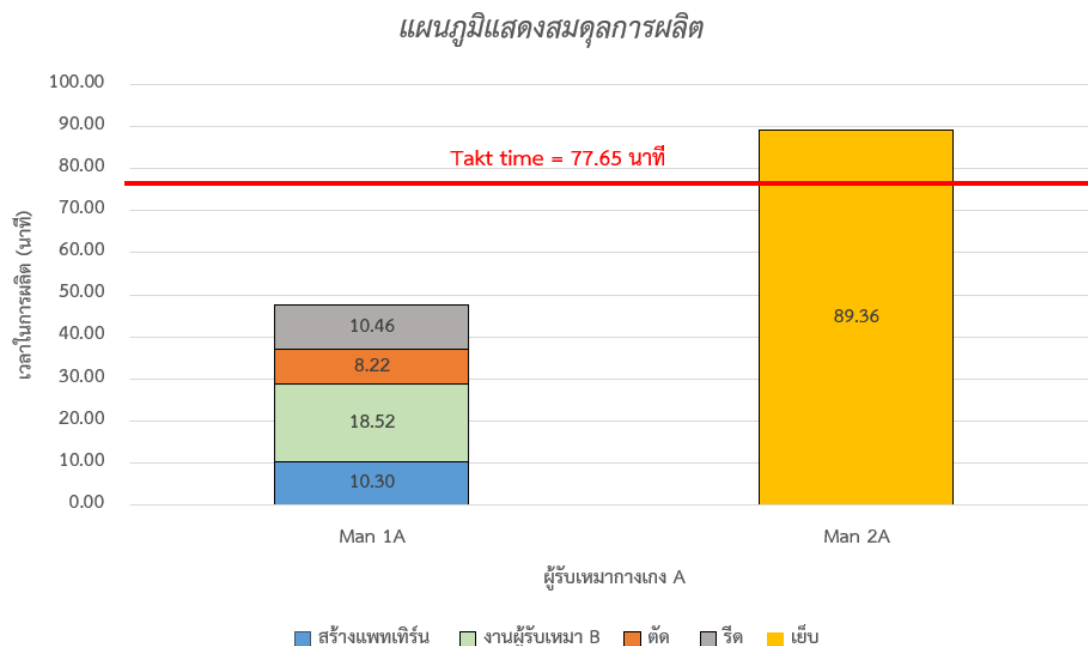
ภาพที่ 4-11 แผนภูมิแสดงสมดุลการผลิตของผู้รับเหมาทางกอง B (หลังปรับปรุง)

จากภาพที่ 4-11 แสดงให้เห็นว่าจากการปรับปรุงกระบวนการผลิต พนักงาน Man 1B ซึ่งรับผิดชอบในกระบวนการผลิตทางกอง ใช้เวลาลดลงจาก 128.38 นาที เหลือ 89.01 นาที คิดเป็นการลดลง ประมาณ 30.67% ส่งผลให้สามารถผลิตงานได้เร็วขึ้นและมีประสิทธิภาพมากขึ้น และต่ำกว่าค่า Takt Time ที่กำหนดไว้คือ 91.76 นาที

4.2.2.2 ผู้รับเหมาผลิตทางกอง A

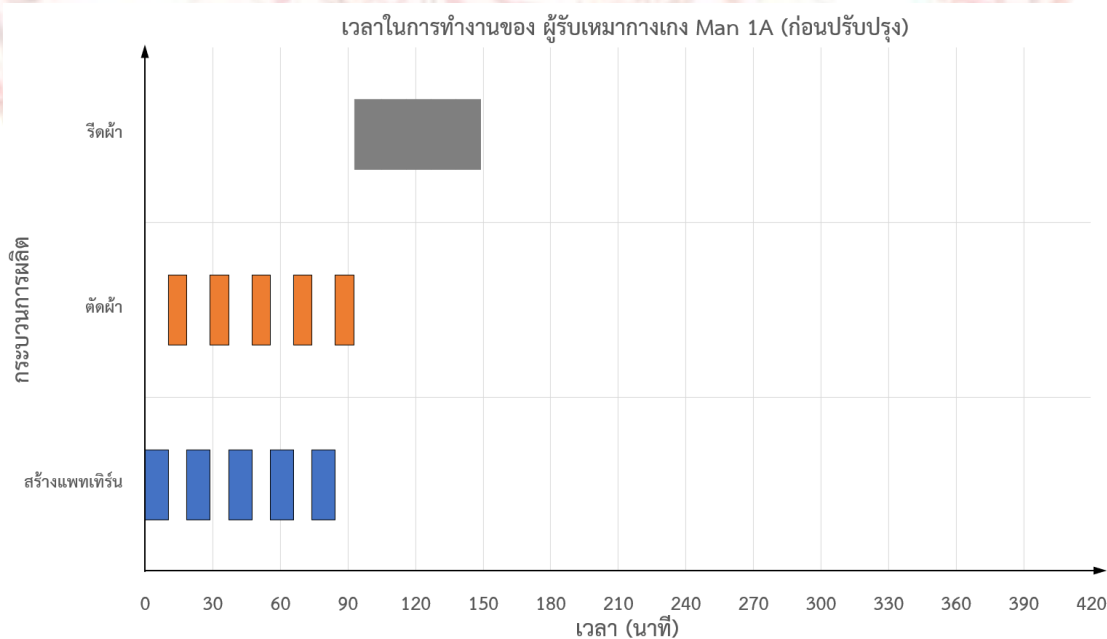
4.2.2.2.1 แผนภูมิแสดงสมดุลการผลิต

จากข้อมูลข้างต้น ผู้วิจัยจึงได้แสดงรายละเอียดโดยใช้แผนภูมิแสดงสมดุลการผลิต เพื่อแสดงให้เห็นถึงรายละเอียดการทำงานของพนักงานหลังจากการปรับปรุง แสดงดังภาพที่ 4-10



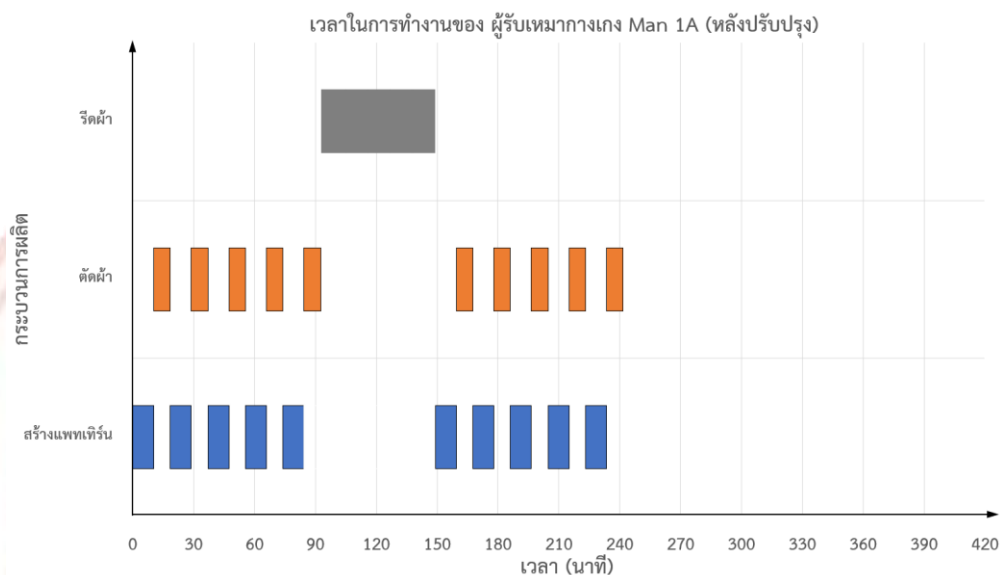
ภาพที่ 4-12 แผนภูมิแสดงสมดุลการผลิตของผู้รับเหมาทางกอง A (หลังปรับปรุง)

จากภาพที่ 4-12 แสดงให้เห็นว่าพนักงาน Man 1A ซึ่งมีหน้าที่รับผิดชอบในกระบวนการต่างๆ ได้แก่ การสร้างแพทเทิร์น การตัดผ้า การรีดผ้า และกระบวนการผลิตของผู้รับเหมาทางกอง B ใช้เวลาในการปฏิบัติงานรวม 47.50 นาที โดยในภาพที่ 4-13 ได้แสดงการเปรียบเทียบเวลาว่างในแต่ละวันของ Man 1A ก่อนการปรับปรุง และหลังการปรับปรุงในภาพที่ 4-14



ภาพที่ 4-13 แสดงเวลาในการทำงานของผู้รับเหมาทางกอง Man 1A (ก่อนปรับปรุง)

จากภาพที่ 4-13 แสดงให้เห็นว่า Man 1A มีเวลาในการทำงานทั้งหมดใน 1 วันเท่ากับ 420 นาที แต่ใช้เวลาในการปฏิบัติงานจริงเพียง 148.17 นาที โดยคิดเป็นเวลาว่างในการทำงาน 64.72%



ภาพที่ 4-14 แสดงเวลาในการทำงานของผู้รับเหมาทางกอง Man 1A (หลังปรับปรุง)

จากภาพที่ 4-14 แสดงให้เห็นว่า Man 1A มีเวลาในการทำงานทั้งหมดใน 1 วันเท่ากับ 420 นาที โดยมีเวลาในการปฏิบัติงานจริงอยู่ที่ 242.5 นาที แสดงให้เห็นว่าเวลาว่างในการทำงานของ Man 1A ลดลงจากเดิมที่ 64.72% เหลือเพียง 42.26%

4.3 เปรียบเทียบผลก่อนและหลังการปรับปรุง

จากการดำเนินการปรับปรุงกระบวนการผลิตเสื้อและกางเกงที่ได้กล่าวไว้ในหัวข้อก่อนหน้านี้ ผู้วิจัยได้ทำการวัดผลและวิเคราะห์ความแตกต่างระหว่างกระบวนการผลิตก่อนและหลังการปรับปรุง โดยพิจารณาจาก อัตราการผลิตที่เพิ่มขึ้น และ อัตราการส่งมอบสินค้าล่าช้า ซึ่งสามารถแสดงผลการเปรียบเทียบได้ดังนี้

4.3.1 เปรียบเทียบอัตราการผลิต

การปรับปรุงกระบวนการผลิตเสื้อและกางเกงช่วยเพิ่มประสิทธิภาพการทำงาน โดยการจัดสมดุลในการผลิตใหม่ ส่งผลให้สามารถผลิตสินค้าได้เพิ่มขึ้น จากการวัดผลพบว่า ปริมาณการผลิตของ เสื้อและกางเกง มีอัตราการผลิตต่อเดือนแสดงดังตารางที่ 4-14

ตารางที่ 4-14 อัตราการผลิตหลังจากปรับปรุงกระบวนการผลิต

เดือน	ประเภทสินค้า			
	เสื้อ		กางเกง	
	ผู้รับเหมาเสื้อ A (ตัว)	ผู้รับเหมาเสื้อ B (ตัว)	ผู้รับเหมากางเกง A (ตัว)	ผู้รับเหมากางเกง B (ตัว)
กรกฎาคม	107	106	104	128
สิงหาคม	98	107	120	109
กันยายน	95	118	115	107
เฉลี่ย	100	110	113	114

จากตารางที่ 4-14 แสดงอัตราการผลิตเสื้อและกางเกงของผู้รับเหมาช่วงตั้งแต่เดือนกรกฎาคมถึงเดือนกันยายน โดยแบ่งตามประเภทสินค้าและผู้รับเหมาช่วง พบว่า ผู้รับเหมาเสื้อ A มีอัตราการผลิตเฉลี่ยอยู่ที่ 100 ตัว/เดือน ผู้รับเหมาเสื้อ B มีอัตราการผลิตเฉลี่ยอยู่ที่ 110 ตัว/เดือน ผู้รับเหมากางเกง A มีอัตราการผลิตเฉลี่ยอยู่ที่ 113 ตัว/เดือน และผู้รับเหมากางเกง B มีอัตราการผลิตเฉลี่ยอยู่ที่ 114 ตัว/เดือน การเปรียบเทียบค่าเฉลี่ยอัตราการผลิตก่อนและหลังการปรับปรุงจะแสดงใน ตารางที่ 4-15 เพื่อให้เห็นถึงประสิทธิภาพการผลิตที่เพิ่มขึ้นหลังจากการปรับปรุงกระบวนการผลิต

ตารางที่ 4-15 เปรียบเทียบอัตราการผลิตก่อนและหลังการปรับปรุง

ผู้รับเหมาช่วง	ก่อนปรับปรุง		หลังปรับปรุง	
	อัตราการผลิตเฉลี่ยต่อเดือน (ตัว)	อัตราการผลิตเฉลี่ยรวม (ตัว)	อัตราการผลิตเฉลี่ยต่อเดือน (ตัว)	อัตราการผลิตเฉลี่ยรวม (ตัว)
1. ผู้รับเหมาช่วงเสื้อ A	88	206	100	233
2. ผู้รับเหมาช่วงเสื้อ B	95		110	
3. ผู้รับเหมาช่วงเสื้อ C	23		23	
4. ผู้รับเหมาช่วงกางเกง A	105	168	113	227
5. ผู้รับเหมาช่วงกางเกง B	63		114	

จากตารางที่ 4-15 พบว่าอัตราการผลิตเสื้อเพิ่มขึ้นจาก 206 ตัว เป็น 233 ตัว คิดเป็นการเพิ่มขึ้น 13.33% ส่วนอัตราการผลิตกางเกงเพิ่มขึ้นจาก 168 ตัว เป็น 227 ตัว คิดเป็นการเพิ่มขึ้น 35.51% การปรับปรุงนี้เกิดจากการจัดสรรงานใหม่และการปรับสมดุลในกระบวนการผลิต ส่งผลให้การผลิตมีประสิทธิภาพมากขึ้น ลดความล่าช้าในการส่งมอบสินค้า

4.3.2 เปรียบเทียบอัตราการส่งมอบสินค้าล่าช้า

จากการปรับปรุงกระบวนการผลิต พบว่าสามารถลดความล่าช้าในการส่งมอบสินค้าได้อย่างมีนัยสำคัญ โดยการปรับสมดุลการทำงานและการใช้เวลาว่างของพนักงานให้เกิดประโยชน์สูงสุด ส่งผลให้กระบวนการผลิตมีประสิทธิภาพมากยิ่งขึ้น ผู้วิจัยได้วัดและแสดงผลการเปรียบเทียบอัตราการส่งมอบสินค้าล่าช้าของบริษัทกรณีศึกษาไว้ในตารางที่ 4-16 ซึ่งแสดงให้เห็นถึงการลดลงของความล่าช้าอย่างชัดเจน หลังจากการปรับปรุงกระบวนการผลิต

ตารางที่ 4-16 แสดงจำนวนการส่งงานล่าช้า เดือนกรกฎาคมถึงเดือนตุลาคม ปี พ.ศ. 2567

เดือน	จำนวนใบสั่งซื้อ(ใบ)	จำนวนใบสั่งซื้อส่งล่าช้า(ใบ)	ส่งงานล่าช้า(ร้อยละ)
กรกฎาคม	24	10	42%
สิงหาคม	22	7	32%
กันยายน	23	5	22%
ตุลาคม	16	3	19%
รวม	85	25	
เฉลี่ย	21.25	6.25	28%

จากตารางที่ 4-16 จะเห็นได้ว่าแนวโน้มการส่งงานล่าช้าของบริษัทกรณีศึกษาลดลงอย่างต่อเนื่อง โดยเริ่มจากเดือนกรกฎาคมไปจนถึงเดือนตุลาคมจากข้อมูลนี้แสดงให้เห็นถึงแนวโน้มการลดลงของการส่งมอบล่าช้าในแต่ละเดือน ซึ่งสะท้อนถึงการปรับปรุงกระบวนการผลิตที่ช่วยเพิ่มประสิทธิภาพในการทำงานและการส่งมอบสินค้าได้ดีขึ้นอย่างต่อเนื่อง

4.3.3 เปรียบเทียบต้นทุนที่เกิดขึ้นภายหลังการปรับปรุงกระบวนการผลิต

การปรับปรุงกระบวนการผลิตในครั้งนี้สามารถดำเนินการได้โดยไม่ก่อให้เกิดค่าใช้จ่ายเพิ่มเติม ผู้วิจัยจึงจัดทำตารางแสดงรายละเอียดค่าใช้จ่ายแสดงในตารางที่ 4-17 ซึ่งเป็นการสรุปข้อมูลต้นทุนที่ใช้ในการผลิตกางเกง

ตารางที่ 4-17 แสดงค่าใช้จ่ายในการผลิตกางเกง 1 ตัว

กระบวนการ	ก่อนปรับปรุง		หลังปรับปรุง	
	ผู้รับเหมาทางเกง A	ผู้รับเหมาทางเกง B	ผู้รับเหมาทางเกง A	ผู้รับเหมาทางเกง B
สร้างแพทเทิร์นและ ตัด ผ้าผู้รับเหมา A (บาท)	20	-	20	-
สร้างแพทเทิร์นและ ตัด ผ้าผู้รับเหมา B (บาท)	-	30	20	-
เย็บผ้า (บาท)	140	170	140	170
ค่าขนส่งจากผู้รับเหมา ทางเกง A ไป ผู้รับเหมา ทางเกง B (บาท)	-	-	-	3
รีดผ้า (บาท)	-	10	-	10
รวมค่าใช้จ่าย (บาท)	370		363	

จากตารางที่ 4-17 สามารถสรุปได้ว่า การปรับปรุงกระบวนการผลิตในครั้งนี้ไม่ก่อให้เกิดค่าใช้จ่ายเพิ่ม แต่สามารถเพิ่มผลผลิตได้อย่างมีประสิทธิภาพ ส่งผลให้อัตราการผลิตเพิ่มขึ้นโดยไม่ต้องลงทุนเพิ่มเติม ซึ่งแสดงให้เห็นถึงประสิทธิภาพในการจัดการทรัพยากรที่มีอยู่ให้เกิดประโยชน์สูงสุด

4.4 สรุปผลการดำเนินงานวิจัย

จากการดำเนินการปรับปรุงกระบวนการผลิตเสื้อและกางเกงของบริษัทกรณีศึกษา สามารถสรุปผลการดำเนินงานได้ดังนี้ การวิเคราะห์ปัญหาความล่าช้าในการส่งมอบสินค้าโดยใช้เครื่องมือต่าง ๆ เช่น แผนภูมิสายธารแห่งคุณค่า (VSM), แผนภูมิแสดงสมดุลการผลิต, แผนผังก้างปลา (Fishbone Diagram) และการประเมินความเสี่ยงด้วย FMEA ทำให้สามารถระบุสาเหตุหลักที่ทำให้เกิดความล่าช้า ซึ่งเกิดจากการขาดแคลนแรงงานฝีมือ และการจัดสมดุลการทำงานที่ไม่เหมาะสมในแต่ละสถานีการผลิต แนวทางการแก้ไขปัญหาได้แก่ การจัดสรรงานใหม่ โดยมอบหมายงานบางส่วนให้แก่พนักงานที่มีเวลารว่าง และการปรับสมดุลในสายการผลิต ส่งผลให้ประสิทธิภาพในการผลิตเพิ่มขึ้น จากการเปรียบเทียบก่อนและหลังการปรับปรุง พบว่าอัตราการผลิตเสื้อเพิ่มขึ้นจาก 206 ตัวต่อเดือน เป็น 233 ตัวต่อเดือน คิดเป็นการเพิ่มขึ้น 13.33% ส่วนอัตราการผลิตกางเกงเพิ่มขึ้นจาก 168 ตัวต่อเดือน เป็น 227 ตัวต่อเดือน คิดเป็นการเพิ่มขึ้น 35.51%

ในส่วนของการส่งมอบสินค้าล่าช้า มีแนวโน้มลดลงอย่างต่อเนื่อง จากการวิเคราะห์ข้อมูลพบว่าอัตราการส่งมอบล่าช้าเฉลี่ยลดลงจาก 72% เหลือเพียง 28% โดยมีการลดลงในทุกเดือน ซึ่งเป็นผลมาจากการจัดสมดุลการทำงาน การลดขั้นตอนที่ไม่จำเป็น และการใช้ทรัพยากรบุคคลอย่างมีประสิทธิภาพ

สรุปได้ว่าการปรับปรุงกระบวนการผลิตครั้งนี้ ช่วยเพิ่มประสิทธิภาพการผลิต ลดปัญหาความล่าช้า และสามารถตอบสนองความต้องการของลูกค้าได้ดียิ่งขึ้น ส่งผลให้ภาพลักษณ์ของบริษัทดีขึ้น และสร้างความพึงพอใจให้กับลูกค้า



บทที่ 5

สรุปผลงานวิจัย

บทนี้นำเสนอผลการดำเนินงานวิจัยโดยสรุปจากการศึกษาการปรับปรุงกระบวนการผลิตเสื้อและกางเกงของบริษัทกรณีศึกษา ซึ่งประสบปัญหาการส่งมอบสินค้าล่าช้า อันส่งผลกระทบต่อความพึงพอใจของลูกค้าและภาพลักษณ์ของบริษัท ผู้วิจัยได้ดำเนินการปรับปรุงกระบวนการผลิตโดยอาศัยทฤษฎีและเครื่องมือต่าง ๆ ที่เกี่ยวข้อง เช่น แผนภาพสายธารแห่งคุณค่า แผนผังก้างปลา และการวิเคราะห์ FMEA เพื่อเพิ่มประสิทธิภาพในกระบวนการผลิต และเพิ่มอัตราการผลิต บทนี้จะสรุปผลการวิจัยที่ได้จากการดำเนินการดังกล่าว พร้อมทั้งนำเสนอประโยชน์ที่ได้รับจากการปรับปรุง และข้อเสนอแนะสำหรับการดำเนินงานในอนาคต

5.1 สรุปผลการวิจัย

การปรับปรุงกระบวนการผลิตเสื้อและกางเกงของบริษัทกรณีศึกษา ซึ่งประสบปัญหาการส่งมอบสินค้าล่าช้า หลังการปรับปรุงกระบวนการผลิตพบว่า สินค้าประเภทเสื้อ ระยะเวลาเฉลี่ยในการรอสินค้าจากผู้รับเหมาช่วงมายังบริษัทลดลงจาก 18.205 วัน เหลือ 16.235 วัน คิดเป็นการลดลง 10.8% อัตราการผลิตเพิ่มขึ้นจาก 206 ตัวต่อเดือน เป็น 233 ตัวต่อเดือน คิดเป็นการเพิ่มขึ้น 13.33% ส่วนสินค้าประเภทกางเกง ระยะเวลาเฉลี่ยในการรอสินค้าจากผู้รับเหมาช่วงมายังบริษัทลดลงจาก 18.185 วัน เหลือเพียง 11.7 วัน คิดเป็นการลดลง 35.79% ส่วนอัตราการผลิตกางเกงเพิ่มขึ้นจาก 168 ตัวต่อเดือน เป็น 227 ตัวต่อเดือน คิดเป็นการเพิ่มขึ้น 35.51% และอัตราการส่งมอบสินค้าล่าช้าเฉลี่ยต่อเดือน ลดลงจาก 72% เหลือ 28% ซึ่งแสดงให้เห็นว่าการปรับปรุงกระบวนการผลิตครั้งนี้ประสบความสำเร็จตามวัตถุประสงค์ที่ผู้จัดทำตั้งไว้

5.2 ประโยชน์ที่ได้รับ

- 5.2.1 สามารถลดระยะเวลาในการรอสินค้า
- 5.2.2 สามารถเพิ่มอัตราการผลิตเสื้อและกางเกง
- 5.2.3 สามารถลดอัตราการส่งมอบสินค้าล่าช้าลงได้

5.3 ข้อเสนอแนะ

5.3.1 การเพิ่มอัตราการผลิตเสื้อ

เพื่อเพิ่มอัตราการผลิตเสื้อสำหรับผู้รับเหมาช่วง A และ B สามารถทำได้โดยการจัดการเวลารว่างของ Man 1 ให้มีประสิทธิภาพมากขึ้น โดยการย้ายงานบางส่วนจาก Man 2 มาให้ Man 1 ปฏิบัติงานแทน ซึ่งจะช่วยลดภาระงานของ Man 2 และใช้ทรัพยากรที่มีอยู่ให้เกิดประโยชน์สูงสุด ทำให้สามารถเพิ่มกำลังการผลิตได้โดยไม่ต้องมีการลงทุนเพิ่มหรือเพิ่มค่าใช้จ่ายเพิ่มเติม

5.3.2 การเพิ่มอัตราการผลิตกางเกง

การเพิ่มอัตราการผลิตกางเกงสำหรับผู้รับเหมาช่วง A สามารถทำได้โดยการจัดสมดุลภาระงานระหว่าง Man 1 และ Man 2 โดยมอบหมายงานบางส่วนจาก Man 2 ให้กับ Man 1 ซึ่งยังมีระยะเวลาว่างในการทำงานอยู่ วิธีนี้จะช่วยเพิ่มความสามารถในการผลิตให้สูงขึ้น พร้อมทั้งลดความล่าช้าในกระบวนการผลิตได้ โดยไม่ต้องเพิ่มค่าใช้จ่ายในการจ้างแรงงานเพิ่มเติม

บรรณานุกรม

ภาษาไทย

- กิตต์รวี วิเชียรประดิษฐ์. (2563). การเพิ่มประสิทธิภาพกระบวนการผลิตโดยประยุกต์ใช้แนวคิดแบบ
ลีน กรณีศึกษา บริษัทผลิตไม้สักแปรรูป. การค้นคว้าอิสระวิทยาศาสตร์มหาบัณฑิต,
คณะโลจิสติกส์, มหาวิทยาลัยบูรพา.
- ขวัญใจ อินทนต์. (2558). การจัดลำดับความสำคัญข้อบกพร่องด้วยกระบวนการการลำดับขั้นเชิง
วิเคราะห์แบบฟิชชี: กรณีศึกษากระบวนการผลิตชิ้นส่วนอิเล็กทรอนิกส์. วิทยานิพนธ์
วิศวกรรมศาสตรมหาบัณฑิต, คณะวิศวกรรมศาสตร์, มหาวิทยาลัยธรรมศาสตร์.
- คลอเคลีย วจนะวิชากร, ปานจิต ศรีสวัสดิ์, และวรัญญู ทิพย์โพธิ์. (2558). การประยุกต์ใช้แผนผังสาย
ธารคุณค่าในการเพิ่มประสิทธิภาพการจัดการโลจิสติกส์และโซ่อุปทานหวนึงข้าวอัตโนมัติ
ในจังหวัดอุบลราชธานี. วารสารวิชาการ คณะวิศวกรรมศาสตร์, 8(2), 2-3.
- จุฑาภรณ์ แก้วสุด. (2562). การปรับปรุงกระบวนการผลิตด้วยการประยุกต์ใช้แนวคิดลีน กรณีศึกษา:
โรงงานผลิตถุงมือยาง จ.สงขลา. สารนิพนธ์ปริญญาบริหารธุรกิจมหาบัณฑิต,
มหาวิทยาลัยสงขลานครินทร์.
- ชไมพร มิตินันท์วงศ์. (2562). การสร้างอัตลักษณ์แฟชั่นสำหรับยูนิฟอร์มโรงแรมในประเทศไทย.
วิทยานิพนธ์ศิลปกรรมศาสตรดุษฎีบัณฑิต, จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย
- ชลาลัย วงเวียน, อลงกรณ์ ฉัตรเมืองปัก และ สุภารัตน์ ค้างสันเทียะ. (2567). การปรับปรุง
ประสิทธิภาพในกระบวนการผลิตเสื้อผ้าสำเร็จรูป: กรณีศึกษาโรงงานผลิตเสื้อผ้าสำเร็จรูป
แห่งหนึ่ง. วิทยสารบูรณาการเทคโนโลยีอุตสาหกรรมและวิศวกรรมประยุกต์, 17(1), 1-14.
- เปรม วงศ์คำแน่น. (2557). การปรับปรุงกระบวนการผลิตวงจรแบบรวมโดยวิธีวิเคราะห์ข้อบกพร่อง
และผลกระทบที่ตามมา. การค้นคว้าอิสระวิศวกรรมศาสตรมหาบัณฑิต,
คณะวิศวกรรมศาสตร์, มหาวิทยาลัยธรรมศาสตร์.
- มานิช ริทินโย. (2551). การศึกษางาน (Work Study). นครราชสีมา: มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีราชม
งคลอีสาน วิทยาเขตภาคตะวันออกเฉียงเหนือ.
- รัชต์วรรณ กาญจนปัญญาคม (2550). การศึกษางานอุตสาหกรรม. กรุงเทพฯ : ท้อป.

บรรณานุกรม (ต่อ)

- รมิตา มุสิกพงศ์. (2558). การประยุกต์ใช้แผนภูมิสายธารแห่งคุณค่าในการปรับกระบวนการผลิตของธุรกิจพลาสติกฟิล์ม กรณีศึกษา บริษัท TPK. สารนิพนธ์ปริญญาวิทยาศาสตรมหาบัณฑิต. มหาวิทยาลัยสงขลานครินทร์.
- ระพีพัฒน์ ช้วนตระกูล. (2564). การลดของเสียในกระบวนการรีดลวดโดยใช้เทคนิค FMEA สำหรับการผลิตเครื่องมือแพทย์ตัวอย่าง. วิทยานิพนธ์วิศวกรรมศาสตรมหาบัณฑิต, มหาวิทยาลัยศิลปากร.
- วิชญ์ งามสะอาด, ปิยะเนตร นาคสีดี และ ณัฐพล อิงประเสริฐ. (2566). การปรับปรุงกระบวนการผลิตเสื้อผ้าสำเร็จรูปเพื่อเพิ่มประสิทธิภาพในการผลิต: กรณีศึกษาบริษัท ABC จำกัด. วารสารวิชาการเทคโนโลยีอุตสาหกรรม, 19(3), 160-174.
<https://doi.org/10.14416/j.ind.tech.2023.12.010>
- วิจิตร ต้นสกุลที่. 2542. การศึกษาการทำงาน: Introduction to work study. กรุงเทพมหานคร: จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย.
- วุฒิพร ศรีโพธิ์จรรย์ (2558). การปรับปรุงกระบวนการผลิตและกำลังคนต่อสายการผลิตเพื่อลดต้นทุนแรงงาน. มหาวิทยาลัยธรรมศาสตร์.
- ศิริรัตน์ แจ้งรักษาสกุล. (2552). ปัจจัยที่มีผลต่ออุตสาหกรรมขนาดกลางและขนาดเล็กในการมุ่งสู่ระบบการผลิตแบบลีน. รายงานผลการวิจัย, มหาวิทยาลัยธุรกิจบัณฑิต.
- สุจิตรา บัวผัน. (2563). การปรับปรุงกระบวนการผลิตเพื่อเพิ่มผลผลิตในอุตสาหกรรมประเภทอิเล็กทรอนิกส์. วิทยานิพนธ์วิศวกรรมศาสตรมหาบัณฑิต, มหาวิทยาลัยศิลปากร.
- สมบูรณ์ ภาสกรรอง. (2553). การปรับปรุงการทำงานโดยใช้เครื่องมือ Standardized work ของ Toyota Production System: กรณีศึกษา บริษัท เอนโก ไทย จำกัด. ปริญญาบริหารธุรกิจบัณฑิต สาขาวิชาการจัดการอุตสาหกรรม, สถาบันเทคโนโลยีไทย-ญี่ปุ่น.
- สรารุณ แซ่ตั้ง, จิภาดา ถิระศิริกุล, และวิเชียร เปรมชัยสวัสดิ์. (2561). การศึกษาองค์ประกอบของระบบคุณภาพทั่วทั้งขององค์กรและระบบการผลิตแบบลีน ที่มีผลต่อประสิทธิภาพการบริหารอุตสาหกรรมฮาร์ดดิสก์ไดรฟ์ในประเทศไทย. วารสารสังคมศาสตร์วิชาการ, 11(3), 674.

บรรณานุกรม (ต่อ)

- สำนักงานสภาพัฒนาการเศรษฐกิจและสังคมแห่งชาติ. 2567. รายงานภาวะเศรษฐกิจไทย ไตรมาสที่ 1/2567. สำนักงานสภาพัฒนาการเศรษฐกิจและสังคมแห่งชาติ. www.nesdc.go.th.
- อภิชาติ ชยามฤตการกุล. (2551). ปัจจัยในการบริหารงานก่อสร้าง. วารสารเพื่อนสแตนเลส, ปีที่ 3 (ฉบับที่ 32), พฤศจิกายน 2551
- อภิสร ทงบุญชุม. (2564). การปรับปรุงประสิทธิภาพกระบวนการผลิตชุดควบคุมอุณหภูมิ. วิทยานิพนธ์วิทยาศาสตรมหาบัณฑิต. มหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ.
- อรรถกร เก่งพล. (2553). วิศวกรรมคอนกรีตเสริมเหล็ก. พิมพ์ครั้งที่ 3. กรุงเทพมหานคร: ศูนย์ผลิตตำราเรียน มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีพระจอมเกล้าพระนครเหนือ.

ภาษาอังกฤษ

- Dunford, R., Su, Q., Tamang, E., & Wintour, A. (2014). The Pareto Principle. The Plymouth Student Scientist, 7(1), 140–148.

ประวัติผู้เขียน

ชื่อ	นายชนุตม์ ชื่นอินมณู
ชื่อการค้นคว้าอิสระ	การปรับปรุงกระบวนการผลิตชุดยูนิฟอร์มโรงแรม สำหรับงานสั่งทำ
สาขาวิชา	วิศวกรรมการจัดการอุตสาหกรรม
ประวัติ	เกิดวันที่ 20 มกราคม พ.ศ. 2538
วุฒิการศึกษา	พ.ศ. 2556 สำเร็จการศึกษาประกาศนียบัตรวิชาชีพ สาขาเตรียมวิศวกรรมเครื่องกล โรงเรียนเตรียมวิศวกรรมศาสตร์ ไทย-เยอรมัน มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีพระจอมเกล้าพระนครเหนือ พ.ศ. 2560 สำเร็จการศึกษาปริญญาวิศวกรรมศาสตรบัณฑิต สาขาวิศวกรรมการบินและอวกาศ คณะวิศวกรรมศาสตร์ มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีพระจอมเกล้าพระนครเหนือ