IMPROVING THE PRODUCTION PROCESS MAP TO REDUCE WASTE: A CASE STUDY OF PLASTIC PARTS MANUFACTURER FOR REFRIGERATOR ASSEMBLY

Pichaya Nillpan*
Kanitha Pattanaworakul*
Kanittha Inhatkruad*
Chanudom Pongkun*
Nisarat Huabnarin*
Panida Thiamthong*
Pornthip Pungna*
Kusuma Piriyapun**

Received Date: 2024, December 17
Revised Date: 2025, January 11
Accepted Date: 2025, February 15

ABSTRACT

This research aims to study the production process, analyze the 7 wastes of the production process, and improve the efficiency of the production layout. The study compares performance indicators, including distance, period of time, and production quantity, before and after the improvement. The planning process for improving the production layout employed the Line Balancing theory, which identified a standard production time of 32 seconds per unit to serve as a benchmark for comparing time-related performance indicators. Subsequently, Lean production principles were applied to analyze waste within the production process. The analysis revealed that 22 out of 28 processes generated waste. The 5S Activity Principle was then used to improve the workspace utilization from 124.02 square meters to 116.37 square meters. Additionally, the Systematic Layout Planning (SLP) theory was utilized to optimize the production layout. Before the improvement, the total distance was 123.40 meters, which was reduced to 45.34 meters, achieving a reduction of 36.74 percent. Similarly, the production time decreased from 98.57 minutes to 96.12 minutes, representing a 2.49 percent reduction. Furthermore, the production output increased from 727 units to 748 units per day. Lastly, the improvement reduced waste processes by six steps within the production process.

Keywords: Systematic Layout Planning, 7 Wastes of Production Process, Line Balancing.

* Bachelor's degree students of Logistics Management Faculty of Management Sciences, Kasetsart University
** Lecturer Department of Logistics Faculty of Management Sciences, Kasetsart University Sriracha Campus
Corresponding author e-Mail: kusuma.pi@ku.th

การปรับปรุงแผนผังกระบวนการผลิตเพื่อลดความสูญเปล่า กรณีศึกษาผู้ประกอบการรับผลิตชิ้นส่วนพลาสติกสำหรับประกอบตู้เย็น

วันที่ได้รับต้นฉบับบทความ: 17 ธันวาคม 2567
วันที่แก้ไขปรับปรุงบทความ: 11 มกราคม 2568
วันที่ตอบรับตีพิมพ์บทความ: 15 กุมภาพันธ์ 2568

พิชญา นิลพันธุ์*
กนิษฐา พัฒนาวรกุล*
กนิษฐา อินหาดกรวด*
ชนุดม ป้องกัน*
นิศารัตน์ ฮวบนรินทร์*
พนิดา เทียมทอง*
พรทิพย์ พึ่งนา*
กุสุมา พิริยาพรรณ**

บทคัดย่อ

งานวิจัยนี้มีวัตถุประสงค์เพื่อศึกษากระบวนการผลิตและวิเคราะห์ความสูญเปล่า 7 ประการ ที่เกิดจากการผลิตที่เกิดขึ้นรวมถึงปรับปรุงแผนผังกระบวนการผลิตให้มีประสิทธิภาพ โดยทำการเปรียบเทียบผลการดำเนินงานด้านระยะทาง ระยะเวลา ปริมาณการผลิตก่อนและหลังการปรับปรุง ทั้งนี้มีกระบวนการวางแผนปรับปรุงแผนผังกระบวนการผลิตโดยใช้เครื่องมือทฤษฎีการจัดสมดุลสายการผลิต (Line Balancing) ทำให้ทราบเวลามาตรฐานในการผลิตสินค้า คือ 32 วินาที ต่อหนึ่งชิ้น เพื่อใช้เป็นเกณฑ์ในการเปรียบเทียบตัวชี้วัดด้านระยะเวลาการผลิต จากนั้นนำทฤษฎีการผลิตแบบลีน (Lean) มาวิเคราะห์ความสูญเปล่าที่เกิดขึ้นในกระบวนการทำงานพบว่า มีกระบวนการที่ก่อให้เกิดความสูญเปล่า 22 กระบวนการ จาก 28 กระบวนการ และใช้หลักกิจกรรม 5ส เพื่อปรับปรุงเพิ่มพื้นที่ใช้สอยในกระบวนการผลิตทำให้มีพื้นที่เพิ่มขึ้นจากเดิม 124.02 ตารางเมตร เป็น 116.37 ตารางเมตร นอกจากนี้มีการประยุกต์ทฤษฎีการวางผังโรงงานอย่างมีระบบ (SLP) มาใช้เพื่อปรับปรุงแผนผังกระบวนการผลิตโดยก่อนปรับปรุงระยะทาง 123.40 เมตร หลังปรับปรุงระยะทาง 45.34 เมตร สามารถลดระยะทางรวมได้ถึงร้อยละ 36.74 และระยะเวลาก่อนปรับปรุง 98.57 นาที หลังปรับปรุงระยะเวลาลดลงเหลือ 96.12 นาที สามารถลดระยะเวลาลง ร้อยละ 2.49 อีกทั้งมีปริมาณการผลิตที่เพิ่มขึ้นก่อนปรับปรุง 727 ชิ้น หลังปรับปรุงเพิ่มเป็น 748 ชิ้นต่อวัน และสามารถลดความสูญเปล่าในกระบวนการผลิตไป 6 กระบวนการ

คำสำคัญ: การวางผังโรงงานอย่างมีระบบ ความสูญเปล่า 7 ประการ การจัดสมดุลสายการผลิต

---

* นิสิตหลักสูตรปริญญาตรี สาขาการจัดการโลจิสติกส์ คณะวิทยาการจัดการ มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์
** อาจารย์ประจำสาขาการจัดการโลจิสติกส์ คณะวิทยาการจัดการ มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์
Corresponding author e-Mail: kusuma.pi@ku.th

บทนำ

อุตสาหกรรมเครื่องใช้ไฟฟ้าในประเทศไทย มีพัฒนาการมากว่า 60 ปี โดยรัฐบาลมีนโยบายส่งเสริมการลงทุนผ่านการให้สิทธิประโยชน์ต่าง ๆ เพื่อดึงดูดนักลงทุนต่างชาติ ส่งผลให้มีการขยายการลงทุนในอุตสาหกรรมเครื่องใช้ไฟฟ้า จากข้อมูลมูลค่าการส่งออกของอุตสาหกรรมเครื่องใช้ไฟฟ้าในช่วง 6 ปี ที่ผ่านมา (2561-2566) พบว่า อุตสาหกรรมนี้มีแนวโน้มการเติบโตที่มั่นคง โดยคาดว่าใน ปี 2567 มูลค่าการส่งออกจะขยายตัวร้อยละ 2.0-8.0 เมื่อเทียบกับ ปี 2566 (สำนักงานเศรษฐกิจอุตสาหกรรม, ออนไลน์, 2566) เพื่อรับมือกับความเติบโตในตลาดดังกล่าว การออกแบบผังโรงงานถือเป็นกลยุทธ์ที่สำคัญในการเพิ่มประสิทธิภาพการผลิตโดยสามารถเพิ่มประสิทธิภาพในกระบวนการผลิตและสามารถลดต้นทุนในระยะยาว วางผังโรงงานอย่างมีระบบ (SLP) มีจุดมุ่งหมายเพื่อให้การใช้พื้นที่ในโรงงานเกิดประโยชน์สูงสุด พร้อมทั้งสร้างความยืดหยุ่นในการดำเนินงานและเพิ่มประสิทธิภาพการผลิต (ณัฐพล บุญรักษ์, ยศวัจน์ ชีววรนนท์ตรี และวิโรจน์ ตันติภัทโร, 2564, หน้า 68-78) การออกแบบผังโรงงานอย่างมีระบบโดยการจัดวางเครื่องจักร เครื่องมือ อุปกรณ์ คนงาน และวัตถุดิบในตำแหน่งที่เหมาะสม สามารถลดระยะทางการขนย้ายวัสดุและเวลาในการขนย้ายชิ้นงานได้ (ชูชูศักดิ์ พรสิงห์ และสรรชัย อ่ำพุทรา, 2561, หน้า 45-60) นอกจากนี้การออกแบบผังโรงงานตามมาตรฐานที่เหมาะสมและถูกต้องตามหลักมาตรฐานของสินค้าสามารถเพิ่มความปลอดภัยในการทำงาน เช่น การวางระบบระบายอากาศ ระบบความปลอดภัยให้ถูกต้องตามเกณฑ์ ส่งผลให้สามารถลดเวลาและต้นทุนในการผลิตลงได้ (ภูมภัสส์ กิจกุลหิรัญไชย, 2564, หน้า 1)

จากกรณีศึกษาผู้ประกอบการรับผลิตชิ้นส่วนพลาสติกสำหรับประกอบตู้เย็นพบว่า ผู้ประกอบการยังขาดการจัดวางแผนผังโรงงานอย่างเป็นระบบ ทั้งการจัดวางวัตถุดิบ (Raw Materials) สินค้าระหว่างผลิต (Goods in Process) สินค้าสำเร็จรูป (Finished Goods) พื้นที่วางกล่องเปล่า และของเสียในกระบวนการ (Waste) ส่งผลให้การทำงานไม่มีประสิทธิภาพ ทั้งในด้านเวลา ด้านระยะทางของการดำเนินงานก่อให้เกิดความสูญเปล่าในกระบวนการผลิต อีกทั้งยังส่งผลให้พนักงานเคลื่อนไหวเกินความจำเป็นเพราะพื้นที่ในการทำงานไม่สัมพันธ์กัน

ผู้วิจัยจึงใช้ทฤษฎีการจัดสมดุลสายการผลิต (Line Balancing) เพื่อปรับปรุงแผนผังกระบวนการผลิตร่วมกับการใช้ทฤษฎีการผลิตแบบลีน (Lean) ในการวิเคราะห์หาความสูญเปล่าที่เกิดขึ้นในกระบวนการผลิตซึ่งเป็นส่วนหนึ่งที่ก่อให้เกิดความล่าช้าในกระบวนการทำงานรวมถึงการนำหลักกิจกรรม 5ส มาช่วยเพิ่มพื้นที่ในกระบวนการผลิต การจัดเก็บสินค้า และทำให้พื้นที่และทางเดินมีความสะอาดเรียบร้อยมากขึ้น นอกจากนี้ผู้วิจัยใช้ทฤษฎีการวางผังโรงงานอย่างมีระบบ (SLP) เพื่อจัดวางเครื่องจักร อุปกรณ์ให้อยู่ในตำแหน่งที่เหมาะสม ทำให้สามารถลดระยะทางและเวลาในการผลิตได้อย่างมีประสิทธิภาพ จากการปรับปรุงผังโรงงานในกรณีศึกษาดังกล่าว ผลการวิจัยแสดงให้เห็นว่า การปรับปรุงแผนผังโรงงานอย่างมีระบบสามารถเพิ่มปริมาณการผลิต ลดความสูญเปล่า และเพิ่มประสิทธิภาพในการดำเนินงานได้อย่างชัดเจน ซึ่งเป็นปัจจัยสำคัญที่ช่วยให้ธุรกิจสามารถแข่งขันในตลาดได้อย่างมีประสิทธิภาพ และยั่งยืน

วัตถุประสงค์ของการวิจัย

1. เพื่อศึกษากระบวนการทำงานของกระบวนการผลิตและวิเคราะห์ความสูญเปล่าที่เกิดขึ้นในกระบวนการผลิตชิ้นส่วนพลาสติก

2. เพื่อปรับปรุงแผนผังกระบวนการผลิตให้มีประสิทธิภาพมากยิ่งขึ้นและลดความสูญเปล่าในกระบวนการผลิตชิ้นส่วนพลาสติก

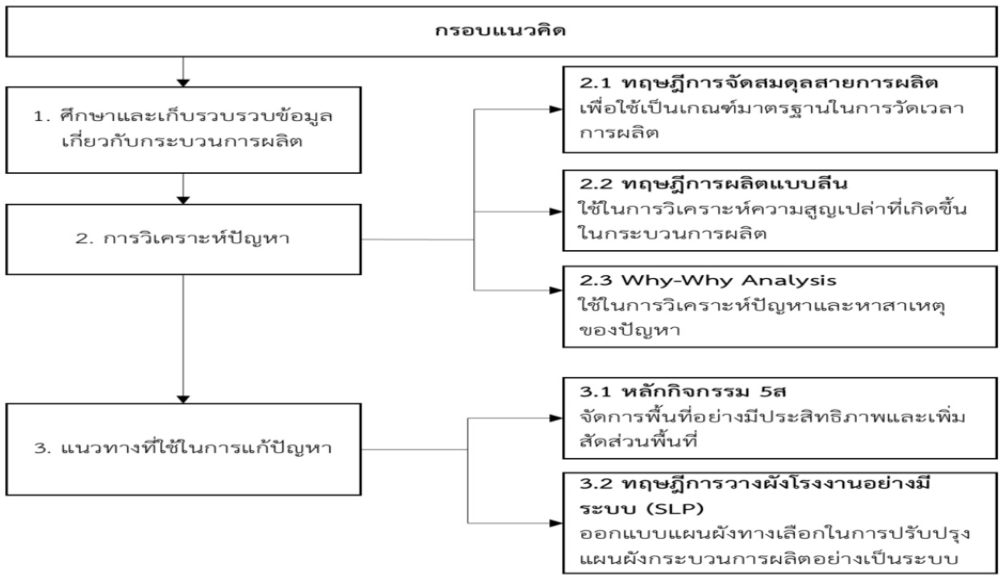
3. เพื่อเปรียบเทียบผลการดำเนินงานด้านระยะทาง ระยะเวลา และปริมาณการผลิตชิ้นส่วนพลาสติกก่อน และหลังการปรับปรุง

ขอบเขตของการวิจัย

1. การเก็บรวบรวมข้อมูลจากการสัมภาษณ์ผู้ประกอบการ รวมถึงพนักงานจำนวน 7 คน โดยทำการเก็บข้อมูลเกี่ยวกับกระบวนการผลิตสินค้า

2. การศึกษาปัญหาพิเศษเรื่อง การปรับปรุงแผนผังกระบวนการผลิตเพื่อลดความสูญเปล่า กรณีศึกษาผู้ประกอบการรับผลิตชิ้นส่วนพลาสติก ซึ่งมีระยะเวลาในการเก็บรวบรวมข้อมูลในเดือนธันวาคม พ.ศ. 2566 ถึงเดือนกุมภาพันธ์ พ.ศ. 2567

วิธีดำเนินการวิจัย



ภาพที่ 1 กรอบแนวคิดในการวิจัย

ขั้นตอนในการดำเนินงานโดยมีการศึกษาและเก็บรวบรวมข้อมูลเกี่ยวกับกระบวนการผลิต จากนั้นทำการวิเคราะห์ปัญหา และหาแนวทางที่ใช้ในการแก้ปัญหาดังภาพที่ 1 โดยมีรายละเอียดดังต่อไปนี้

1. ขั้นตอนกระบวนการผลิตของผู้ประกอบการรับผลิตชิ้นส่วนพลาสติกสำหรับประกอบตู้เย็น

ศึกษา และเก็บรวบรวมข้อมูลเกี่ยวกับการปรับปรุงแผนผังการผลิตเพื่อเพิ่มประสิทธิภาพและลดความสูญเปล่า กรณีศึกษา ผู้ประกอบการรับผลิตชิ้นส่วนพลาสติกสำหรับประกอบตู้เย็นที่มีความเชี่ยวชาญในการผลิตชิ้นส่วนพลาสติกที่เป็นส่วนประกอบด้านในของฝาตู้เย็น ดำเนินธุรกิจเกี่ยวกับการผลิตชิ้นส่วนพลาสติกตามแผนการผลิตเพื่อจำหน่ายให้กับบริษัทเครื่องใช้ไฟฟ้าภายในประเทศ โดยมีขั้นตอนกระบวนการผลิตของผู้ประกอบการรับผลิตชิ้นส่วนพลาสติกดังภาพที่ 2

แผนภูมิการไหลของกระบวนการ
Flow Process Chart

แผนภูมิหมายเลข 2 แผนที่ 2 ของ EEL-007 ความยาว 403.3 มม.

ผลิตภัณฑ์ / วัสดุ / **พนักงาน**

กิจกรรม : ผลิตชิ้นส่วนพลาสติกรหัสสินค้า EEL-007 ความยาว 403.3 มม.

วิธีทำงาน : **ปัจจุบัน** / ปรับปรุง

สถานที่ : สถานที่ของผู้ประกอบการผลิตชิ้นส่วนพลาสติก

พนักงาน 7 คน เวลา 8.00-17.00 น.

บันทึกโดย คณะผู้จัดทำ วันที่ 31. ม.ค. 67

อนุมัติโดย นายสมศักดิ์ โสตาราม วันที่ 31. ม.ค. 67

สรุปผล

Activity	ปัจจุบัน	หลังปรับปรุง	ลดลง
ปฏิบัติงาน ○	12		
เคลื่อนย้าย ⇨	14		
ล่าช้า D	0		
ตรวจสอบ □	1		
เก็บ △	1		
ระยะทาง	123.4		
เวลา	154.54		
ต้นทุน :	-		
ค่าแรง	-		
ค่าวัสดุ	-		
รวม	-		

ลำดับ	คำอธิบาย	ปริมาณ (ชิ้น)	ระยะทาง (เมตร)	เวลา (นาที)	สัญลักษณ์	หมายเหตุ
1	พนักงานตัดเดินไปเข็นรถใส่ชิ้นส่วนพลาสติกไปจุดตัด	150	4.47	0.35		
2	พนักงานตัดนำชิ้นส่วนพลาสติกไว้จุดตัด	150	-	29.10		
3	พนักงานตัดเดินไปหยิบกล่องเปล่า	-	12.65	0.20		
4	พนักงานตัดหยิบกล่องเปล่า	-	-	0.02		
5	พนักงานตัดหยิบกล่องเปล่าไปจุดตัด	-	12.65	0.22		
6	ตัดชิ้นส่วนพลาสติกลงกล่องที่อยู่บนรถเข็น	150	-	22.30		
7	พนักงานตัดเข็นรถเข็นชิ้นส่วนพลาสติกไปจุดตัดฉาก	150	5	0.23		
8	พนักงานตัดนำกล่องชิ้นส่วนพลาสติกไว้จุดตัดฉาก	150	-	0.03		
9	พนักงานตัดฉากเดินไปหยิบกล่องเปล่า	-	15.71	0.16		
10	พนักงานตัดฉากหยิบกล่องเปล่า	-	-	0.02		
11	พนักงานตัดฉากหยิบกล่องเปล่าไปจุดตัดฉาก	-	15.71	0.18		
12	ตัดฉากชิ้นส่วนพลาสติกลงกล่องที่อยู่บนรถเข็น	150	-	15.00		
13	พนักงานตัดฉากเข็นรถเข็นชิ้นส่วนพลาสติกไปจุดอาร์	150	0.88	0.07		
14	พนักงานตัดฉากนำกล่องชิ้นส่วนพลาสติกไว้จุดอาร์	150	-	0.03		
15	พนักงานอาร์เดินไปหยิบกล่องเปล่า	-	16.81	0.37		
16	พนักงานอาร์หยิบกล่องเปล่า	-	-	0.02		
17	พนักงานอาร์หยิบกล่องเปล่าไปจุดอาร์	-	16.81	0.38		
18	อาร์ชิ้นส่วนพลาสติกลงกล่อง	150	-	5.00		
19	พนักงานอาร์เคลื่อนย้ายกล่องไปจุดตัดแต่ง	150	0.57	0.06		
20	ตัดแต่งชิ้นส่วนพลาสติกลงกล่อง	150	-	18.45		
21	พนักงานตัดแต่งเคลื่อนย้ายกล่องไปจุดเป่าลม	150	1.37	0.08		
22	เป่าลมชิ้นส่วนพลาสติก	150	-	0.18		
23	พนักงานแพ็คเดินไปหยิบกล่องสำหรับบรรจุ	-	9.64	0.07		
24	พนักงานแพ็คหยิบกล่องบรรจุ	-	-	0.02		
25	พนักงานแพ็คหยิบกล่องบรรจุไปจุดแพ็ค	-	9.64	0.09		
26	แพ็คชิ้นส่วนพลาสติกลงกล่อง	150	-	3.35		
27	พนักงานแพ็คเคลื่อนย้ายกล่องไปจุดรอส่ง	150	1.49	0.16		
28	พนักงานแพ็ควางกล่องไว้จุดรอส่งชิ้นส่วนพลาสติก	150	-	0.03		
	รวม		123.4	79.03		

ภาพที่ 2 แผนภูมิการไหลของกระบวนการของสินค้า (Flow Process Chart)

จากภาพที่ 2 ทำให้ทราบรายละเอียดในขั้นตอนการผลิตว่าในปัจจุบันมีการปฏิบัติงาน 12 ขั้นตอน การเคลื่อนย้าย 14 ขั้นตอน การตรวจสอบ 1 ขั้นตอน การเก็บ 1 ขั้นตอน ผู้วิจัยสามารถสรุประยะทางรวมในการผลิตสินค้าทั้งสิ้น คือ 123.40 เมตร ซึ่งใช้เวลาในการผลิต 150 ชิ้น ต่อกล่อง เป็นเวลาทั้งหมด 98 นาที 57 วินาที หรือคิดเป็น 1 ชั่วโมง 38 นาที 57 วินาที ซึ่งภายในเวลา 8 ชั่วโมง หรือ 1 วันทำงาน สามารถผลิตได้ 727 ชิ้น หลังจากทราบกระบวนการผลิตผู้วิจัยจึงได้มีการวิเคราะห์ปัญหาต่อไป

การวิเคราะห์ปัญหา

1. ทฤษฎีการจัดสมดุลสายการผลิต ผู้วิจัยได้ระบุความต้องการของลูกค้าก่อนและหลังปรับปรุง โดยใช้เครื่องมือ Takt Time เพื่อเป็นพื้นฐานที่จะระบุความต้องการลูกค้าเป็นตัววัดพื้นฐานที่จะระบุระยะเวลาในกระบวนการต้องดำเนินการผลิตเพื่อให้ได้เท่ากับปริมาณความต้องการสินค้า โดยเวลาที่เป็นมาตรฐานสามารถคำนวณได้ดังนี้

$$\text{Takt Time} = \frac{\mathbf{480}}{\mathbf{730}}$$
$$= 0.65$$
$$= 0.65\text{x}60$$
$$= 39 \text{ วินาที/ ชิ้น}$$

เวลาที่เป็นมาตรฐานในการผลิตชิ้นส่วนพลาสติก 1 ชิ้น ให้เสร็จ เท่ากับ 39 วินาที แต่จากการคำนวณเวลาในกระบวนการผลิตพบว่า มีระยะเวลาในการผลิตชิ้นส่วนพลาสติก 1 ชิ้น ให้เสร็จ เท่ากับ 39.58 วินาที จึงพบว่ามีปัญหา คือ เวลาในกระบวนการผลิตมากกว่าเวลามาตรฐานซึ่งส่งผลต่อประสิทธิภาพการผลิต

2. ทฤษฎีการผลิตแบบลีน เมื่อทราบขั้นตอนกระบวนการผลิตของผู้ประกอบการรับผลิตชิ้นส่วนพลาสติก จึงทำการวิเคราะห์หาสาเหตุของการเกิดความสูญเปล่า โดยใช้แนวคิดการลดความสูญเปล่า 7 ประการ ร่วมกับการสอบถามผู้ประกอบการเพื่อพิจารณาประเภทของกิจกรรมและจำแนกความสูญเปล่าในแต่ละขั้นตอน โดยพิจารณาจาก 1) กิจกรรมที่เพิ่มคุณค่า (Value–Added Activities: VA) 2) กิจกรรมที่ไม่เพิ่มคุณค่า (Non-Value-Added Activities: NVA) และ 3) กิจกรรมไม่เพิ่มคุณค่าแต่มีความจำเป็นต้องทำ (Non–Value-Added but Necessary Activities: NNVA)

พบว่า กิจกรรมที่ทำแล้วก่อให้เกิดมูลค่า Value Added Activities (VA) มีสัดส่วน ร้อยละ 21.43 กิจกรรม และกิจกรรมไม่เพิ่มคุณค่าแต่มีความจำเป็นต้องทำ (Non-Value Added but Necessary Activities: NNVA) มีสัดส่วนมากถึง ร้อยละ 78.57 และสามารถวิเคราะห์ความสูญเปล่า 7 ประการ ได้ดังตารางที่ 1

ตารางที่ 1 สรุปการวิเคราะห์ความสูญเปล่า (Wastes) 7 ประการ

ความสูญเปล่า (7 Wastes)	การผลิตชิ้นส่วนพลาสติก	
	จำนวน	เปอร์เซ็นต์
ความสูญเสียเนื่องจากการผลิตมากเกินไป (Overproduction)	-	-
ความสูญเสียเนื่องจากการเก็บวัสดุคงคลัง (Inventory)	-	-
ความสูญเสียเนื่องจากการขนส่ง (Transportation)	10	45.45
ความสูญเสียเนื่องจากการเคลื่อนไหว (Motion)	11	50.00
ความสูญเสียเนื่องจากกระบวนการผลิต (Processing)	1	4.55
ความสูญเสียเนื่องจากการรอคอย (Delay)	-	-
ความสูญเสียเนื่องจากการผลิตของเสีย (Defect)	-	-
รวม	**22**	**100**

จากตารางที่ 1 สามารถสรุปได้ว่า กระบวนการผลิตมีความสูญเสียเนื่องจากการขนส่ง ร้อยละ 45.45 ความสูญเสียเนื่องจากการเคลื่อนไหว ร้อยละ 50 และความสูญเสียเนื่องจากกระบวนการผลิต ร้อยละ 4.55 เมื่อทราบถึงความสูญเปล่าที่เกิดขึ้นในกระบวนผลิตหลังจากนั้นจะทำการวิเคราะห์ปัญหาโดยใช้เครื่องมือ Why-Why Analysis ดังข้อถัดไป

3. Why-Why Analysis ผู้วิจัยได้ศึกษาปัญหาที่มีผลกระทบต่อกระบวนการผลิตชิ้นส่วนพลาสติก คือ กระบวนการผลิตเกิดการทำงานที่ไม่มีประสิทธิภาพ จึงได้ระบุถึงปัจจัยที่ส่งผลต่อปัญหาที่เกิดขึ้นเพื่อวิเคราะห์หาแนวทางในการแก้ไขปัญหา โดยใช้หลักการ Why-Why Analysis ดังตารางที่ 2

ตารางที่ 2 แสดงตารางการวิเคราะห์ Why-Why Analysis

ลักษณะของปัญหา	Why 1	Why 2	Why 3	Why 4
การทำงานไม่มีประสิทธิภาพ	เกิดความล่าช้าในกระบวนผลิต	พนักงานเคลื่อนไหวเกินความจำเป็น	พื้นที่ในการทำงานไม่สัมพันธ์กัน	ไม่มีการวางผังโรงงานอย่างเป็นระบบ

จากใช้หลักการ Why-Why Analysis สามารถวิเคราะห์สาเหตุของปัญหาและแนวทางแก้ไขพบว่าปัญหา คือ การทำงานไม่มีประสิทธิภาพ เนื่องจากกระบวนการผลิตเกิดความล่าช้าจากพนักงานเคลื่อนไหวเกินความจำเป็น เพราะพื้นที่ในการทำงานไม่สัมพันธ์กัน ซึ่งสาเหตุ คือ ไม่มีการวางผังโรงงานอย่างเป็นระบบ จึงส่งผลให้การทำงานไม่มีประสิทธิภาพในส่วนของแนวทางการแก้ไขปัญหา คือ จัดการพื้นที่อย่างเป็นระบบจัดสรรให้เครื่องจักรวัตถุดิบ รวมถึงสินค้าให้อยู่ในตำแหน่งที่เหมาะสมสะดวกต่อกระบวนการผลิตเพื่อลดการเคลื่อนไหว

ที่ไม่จำเป็น ทั้งในส่วนของการไหลของวัตถุดิบและการเคลื่อนไหวของพนักงานเพื่อให้การทำงานมีประสิทธิภาพมากที่สุด

แนวทางที่ใช้ในการแก้ปัญหา

1. หลักกิจกรรม 5ส หลังจากที่วิเคราะห์โดยใช้หลัก Why-Why Analysis ทำให้พบปัญหาการใช้พื้นที่ยังไม่มีประสิทธิภาพ ทางผู้วิจัยได้นำหลักกิจกรรม 5ส เข้ามาช่วยในการจัดพื้นที่อย่างมีประสิทธิภาพ สำหรับปัญหาของผู้ประกอบการรับผลิตชิ้นส่วนพลาสติก สามารถจำแนกสิ่งของตามความสำคัญต่าง ๆ โดยดำเนินการปรับปรุงพื้นที่ด้วยกิจกรรม 5ส ซึ่งผลการนำกิจกรรม 5ส มาใช้ในการจัดพื้นที่ภายในโรงงานของผู้ประกอบการรับผลิตชิ้นส่วนพลาสติก สามารถสรุปผลการดำเนินงานได้ดังนี้

1) เพิ่มพื้นที่ในกระบวนการผลิตและการจัดเก็บสินค้าได้มากขึ้น ส่งผลให้การใช้พื้นที่ภายในโรงงานเหลือ ร้อยละ 51.66 หรือคิดเป็น 116.37 ตารางเมตร และมีพื้นที่ที่สามารถใช้งานได้ภายในโรงงานเพิ่มมากขึ้น ร้อยละ 3.46 รวมถึงไม่มีการใช้พื้นที่ด้านนอกโรงงาน

2) เกิดความสะดวกในการจัดเก็บและค้นหาวัสดุอุปกรณ์ต่าง ๆ มากขึ้น

2) พื้นที่และทางเดินมีความสะอาดเรียบร้อยมากขึ้น

2. ทฤษฎีการวางผังโรงงานอย่างมีระบบ (Systematic Layout Planning: SLP) ผู้วิจัยนำกิจกรรม 5ส มาใช้ในการจัดพื้นที่ภายในโรงงานของผู้ประกอบการรับผลิตชิ้นส่วนพลาสติก ขั้นตอนถัดไปจะใช้หลักการวางผังโรงงานอย่างมีระบบ (Systematic Layout Planning: SLP) เป็นแนวทางและเครื่องมือที่ใช้ในการแก้ไขปัญหา ดังนี้

1) วิเคราะห์ความสัมพันธ์ของกิจกรรมภายในสถานที่ของผู้ประกอบการรับผลิตชิ้นส่วนพลาสติก จากการศึกษากิจกรรมภายในสถานที่ของผู้ประกอบการ และทราบให้ข้อมูลผ่านการสัมภาษณ์ผู้ที่เกี่ยวข้องกับกระบวนการทำงาน ร่วมกับสอบถามความคิดเห็นเพื่อให้ผู้ประกอบการร่วมแสดงความคิดเห็นเรื่องของการวิเคราะห์ความสัมพันธ์ การให้เหตุผลของความสัมพันธ์ ทำให้ทราบถึงกระบวนการทำงาน พื้นที่การทำงาน และได้นำมาจัดทำเป็นแผนภูมิความสัมพันธ์ของกิจกรรม (Activity Relationship Chart) โดยแสดงกิจกรรมในรูปแบบของพื้นที่กิจกรรม

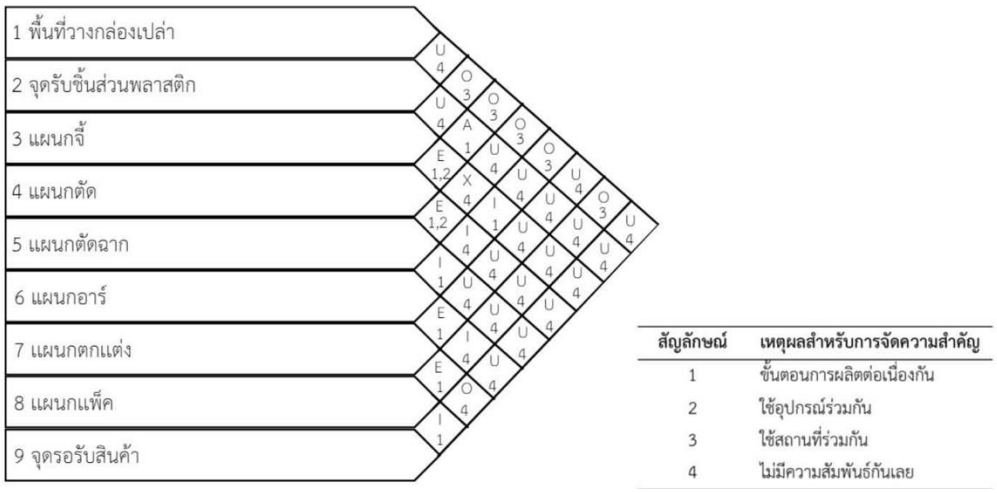
2) วิเคราะห์ความสัมพันธ์ของแผนกโดยใช้แผนภูมิความสัมพันธ์ วิเคราะห์หาความสัมพันธ์ของแผนกเพื่อหาระดับความสัมพันธ์ของแต่ละพื้นที่โดยใช้เกณฑ์การกำหนดระดับความสัมพันธ์ ดังตารางที่ 3

ตารางที่ 3 เกณฑ์การกำหนดระดับความสัมพันธ์

ระดับ	ความสัมพันธ์	เกณฑ์การกำหนดระดับ	วิธีการกำหนด	จำนวนระดับความสัมพันธ์
A	สัมพันธ์กันมากที่สุด (ต้องอยู่ติดกัน)	2-5%	2%x36=0.72	1
E	สัมพันธ์กันมาก (อยู่ใกล้กันสุด)	3-10%	10%x36=3.60	4
I	สัมพันธ์กันปานกลาง (ควรอยู่ใกล้กัน)	5-15%	14%x36=5.04	5
O	สัมพันธ์กันน้อย (ใกล้กันก็ได้)	10-25%	25%x36=9.00	6
U	สัมพันธ์กันน้อยที่สุด (ไม่จำเป็นต้องอยู่ใกล้กัน)	กิจกรรมที่เป็นอิสระต่อกัน	ปริมาณที่เหลือของกิจกรรม	19
X	ไม่ควรอยู่ใกล้กัน	ขึ้นอยู่กับธรรมชาติของกิจกรรม	ตามข้อจำกัดของกิจกรรม	1

จากตารางที่ 3 พบว่า มีกิจกรรมที่มีระดับความสัมพันธ์กันมากที่สุด 1 กิจกรรม, กิจกรรมที่มีระดับความสัมพันธ์กันมาก 4 กิจกรรม, กิจกรรมที่มีระดับความสัมพันธ์กันปานกลาง 5 กิจกรรม, กิจกรรมที่มีระดับความสัมพันธ์กันน้อย 6 กิจกรรม, กิจกรรมที่มีระดับความสัมพันธ์กันน้อยที่สุด 19 กิจกรรม และกิจกรรมที่ไม่ควรอยู่ใกล้กัน 1 กิจกรรม

3) กำหนดเหตุผลเพื่อกำหนดระดับความสัมพันธ์ ผู้วิจัยกำหนดสัญลักษณ์ของเหตุผลที่จะใช้ในการแสดงระดับความสัมพันธ์ระหว่างแผนก หรือกิจกรรมต่าง ๆ ร่วมกับผู้ประกอบการดังภาพที่ 3



ภาพที่ 3 แผนภูมิความสัมพันธ์ระหว่างกิจกรรม

จากนั้นนำแผนภูมิความสัมพันธ์ระหว่างแผนกมาพัฒนาผังจริงโดยการวางพื้นที่แผนกต่าง ๆ ให้มีความสอดคล้องกัน เพื่อจำลองการจัดพื้นที่การปรับปรุงผังจริง ซึ่งผู้วิจัยปรับปรุงด้วยกระบวนการลองผิดลองถูก (Trial and Error) เพื่อให้ได้ผังจำลองการจัดพื้นที่ที่มีความสอดคล้องกับความสัมพันธ์ระหว่างแผนกมากที่สุด

4) ข้อจำกัดในการออกแบบแผนผังสถานที่ของผู้ประกอบการรับผลิตชิ้นส่วนพลาสติก จากการรวบรวมข้อมูลและวิเคราะห์ทฤษฎีต่าง ๆ ที่กล่าวมาข้างต้น รวมถึงมีการสอบถามผู้ประกอบการ ผู้วิจัยจึงได้จัดตั้งข้อจำกัดในการออกแบบแผนผังสถานที่ของผู้ประกอบการรับผลิตชิ้นส่วนพลาสติก เพื่อให้แผนจำลองการจัดพื้นที่ที่จัดทำขึ้นมีแบบแผนสอดคล้องกับทฤษฎี และสอดคล้องกับการดำเนินงานในแต่ละกิจกรรม ดังนี้

1. ต้องมีการเว้นพื้นที่ทางเดินสำหรับรถเข็นกล่องพลาสติกกว้าง 1 เมตร เพื่อใช้ในการเข็นชิ้นส่วนพลาสติกตั้งแต่แผนกตัดไปจนถึงแผนกอาร์

2. ต้องมีการเว้นพื้นที่แต่ละแผนกสำหรับวางกล่องใส่ชิ้นส่วนพลาสติกที่อยู่ในกระบวนการ (Work in process: WIP) และกล่องเปล่า ซึ่งต้องใช้พื้นที่ในการวางกล่องสีเขียว 0.48 ตารางเมตร โดยคำนวณจากปริมาณการผลิตต่อวันที่มากที่สุดของสินค้าแต่ละชนิด

3. ต้องมีการเว้นพื้นที่ทางเดินสำหรับการเข็นรถเก็บชิ้นส่วนพลาสติกจากจุดรับชิ้นส่วนพลาสติกไปยังแผนกตัดขนาดกว้าง 1.5 เมตร

4. ต้องมีการเว้นพื้นที่ในส่วนของแผนกตัดสำหรับรถเก็บชิ้นส่วนพลาสติกขนาด 1.4 ตารางเมตร

5. เครื่องจี้ และเครื่องตัดฉากจะต้องอยู่ห่างกัน

6. พื้นที่การดำเนินงานแต่ละกิจกรรมต้องมีความสัมพันธ์กับแผนภาพแสดงความสัมพันธ์ระหว่างแผนก

7. ห้องพักพนักงานถือเป็นสิ่งปลูกสร้างถาวรที่ไม่สามารถเคลื่อนย้ายได้

ผลการวิจัย

การปรับปรุงแผนผังกระบวนการผลิตให้มีประสิทธิภาพและลดความสูญเปล่าในกระบวนการผลิตชิ้นส่วนพลาสติกรวมถึงเปรียบเทียบผลการดำเนินงานด้านระยะทาง ระยะเวลา และปริมาณการผลิต พบว่าผลจากปรับปรุงแผนผังผลการดำเนินงานหลังปรับปรุงโดยนำหลักการวางผังโรงงานอย่างมีระบบ (Systematic Layout Planning: SLP) มาช่วยในการออกแบบการวางแผนผังโรงงานอย่างเป็นสัดส่วน และเหมาะสม โดยนำแผนภูมิความสัมพันธ์ และพิจารณาข้อกำหนดในการออกแบบแผนผังประยุกต์ใช้ในการจัดพื้นที่ ซึ่งสามารถออกแบบแผนผังโรงงานของกระบวนการผลิตสินค้าให้มีการไหลต่อเนื่องกันโดยไม่มีจุดตัดระหว่างกระบวนการโดยสามารถอำนวยความสะดวกให้กับแผนกตัด และแผนกแพ็คเพื่อให้ง่ายต่อการหยิบกล่องเปล่า รวมถึงเน้นให้ทุกแผนกสามารถเข้าถึงกล่องเปล่าได้อย่างสะดวกเมื่อมีความต้องการกล่องเปล่าเพิ่มได้

การวิเคราะห์ระยะทาง และระยะเวลาการดำเนินงาน

จากการปรับปรุงแผนผังกระบวนการผลิตส่งผลให้ระยะทาง และระยะเวลาในการผลิตลดลง โดยผู้วิจัยสามารถวัดระยะทางรวมไปถึงระยะเวลาในแผนผังทางเลือกก่อน และหลังปรับปรุงได้ดังนี้

ตารางที่ 4 แสดงการเปรียบเทียบผลก่อนปรับปรุง และหลังปรับปรุง

	แผนผังก่อนปรับปรุง	**แผนผังหลังปรับปรุง**
ระยะทาง (เมตร)	123.40	45.34
ระยะเวลา (นาที)	98.57	96.12
ปริมาณการผลิต (ชิ้น)	727	748

จากตารางที่ 4 พบว่า ก่อนปรับปรุงในการผลิตสินค้าใช้ระยะทาง 60.19 เมตร ซึ่งใช้เวลาในการผลิต 150 ชิ้น ต่อกล่อง เป็นเวลาทั้งหมด 98 นาที 57 วินาที ภายในเวลา 8 ชั่วโมง หรือ 1 วันทำงาน สามารถผลิตได้ 748 ชิ้น หลังจากปรับปรุงแผนผังกระบวนการแล้วพบว่า ระยะทางลดลง 78.06 เมตร ใช้เวลาลดลง 2 นาที 45 วินาที สามารถผลิตได้มากกว่าเดิม 21 ชิ้น

จากการปรับปรุงแผนผังกระบวนการผลิตสามารถลดความสูญเปล่าจากการวิเคราะห์ตามหลักการผลิตแบบลีน (Lean) ลงไป 6 กระบวนการ โดยลดความสูญเสียเนื่องจากการเคลื่อนไหว (Motion) 4 กระบวนการ และลดความสูญเสียเนื่องจากการขนส่ง (Transportation) 2 กระบวนการ ได้แก่

1. พนักงานตัดฉากเดินไปหยิบกล่องเปล่า ลดความสูญเสียเนื่องจากการเคลื่อนไหว (Motion)
2. พนักงานตัดฉากหยิบกล่องเปล่า ลดความสูญเสียเนื่องจากการเคลื่อนไหว (Motion)
3. พนักงานตัดฉากหยิบกล่องเปล่าไปจุดจี้ ลดความสูญเสียเนื่องจากการขนส่ง (Transportation)
4. พนักงานอาร์เดินไปหยิบกล่องเปล่า ลดความสูญเสียเนื่องจากการเคลื่อนไหว (Motion)
5. พนักงานอาร์หยิบกล่องเปล่า ลดความสูญเสียเนื่องจากการเคลื่อนไหว (Motion)

6. พนักงานอาร์หยิบกล่องเปล่าไปจุดอาร์ ลดความสูญเสียเนื่องจากการขนส่ง (Transportation)

จากการปรับปรุงแผนผังกระบวนการผลิตได้มีการนำหลักการการจัดสมดุลสายการผลิต (Line Balancing) โดยใช้เครื่อง Takt Time มาวิเคราะห์หาระยะเวลาในการผลิตสินค้าต่อชิ้นก่อน และหลังปรับปรุงเพื่อให้สามารถตอบสนองความต้องการของลูกค้าได้ ดังนี้

ตารางที่ 5 Takt time ในแต่ละช่วงเวลา

	เวลาต่อชิ้น (วินาที)
มาตรฐาน	39.00
ก่อนปรับปรุง	39.58
หลังปรับปรุง	38.47

จากตารางที่ 5 พบว่า เวลาที่เป็นมาตรฐานในการผลิตสินค้าแต่ละชิ้นควรเป็น 39 วินาที ซึ่งกระบวนการผลิตสินค้าก่อนปรับปรุงใช้เวลาในการผลิตสินค้าต่อชิ้นอยู่ที่ 39.58 วินาที จะเห็นได้ว่า ใช้เวลาในการผลิตเกินกว่ามาตรฐาน 0.58 วินาที และหลังจากที่มีการปรับปรุงแผนผังกระบวนการผลิตส่งผลให้ระยะเวลาในการผลิตต่อชิ้นอยู่ที่ 38.47 วินาที ซึ่งเมื่อเทียบกับเวลามาตรฐานจะน้อยกว่า 0.53 วินาที ส่งผลให้ผู้ประกอบการสามารถผลิตสินค้าได้ตามความต้องการของลูกค้า

อภิปรายผล

จากการปรับปรุงแผนผังกระบวนการผลิตชิ้นส่วนพลาสติกในงานวิจัยนี้พบว่า การออกแบบผังโรงงานโดยใช้หลักการวางผังโรงงานอย่างมีระบบ (Systematic Layout Planning: SLP) มีบทบาทสำคัญในการเพิ่มประสิทธิภาพกระบวนการผลิต โดยผลการศึกษาชี้ให้เห็นว่า การปรับปรุงผังโรงงานสามารถลดระยะทางและระยะเวลาในการผลิตได้อย่างมีนัยสำคัญ ซึ่งสอดคล้องกับงานวิจัยของ Gozali, Widodo, Nasution and Lim (2020, p. 012001) ที่แสดงให้เห็นว่า การใช้ SLP ช่วยลดระยะทางการเคลื่อนที่ของวัสดุในกระบวนการผลิตและเพิ่มประสิทธิภาพในการทำงาน ผลการศึกษาของ Haryanto and Hisjam (2019, pp. 142-151) ยังสนับสนุนแนวคิดดังกล่าวโดยพบว่า การปรับปรุงผังโรงงานด้วย SLP ช่วยลดต้นทุนการขนย้ายวัสดุได้ถึง 44.7% ซึ่งเป็นการยืนยันถึงประโยชน์ของ SLP ในการลดต้นทุนและเวลาในการผลิต เช่นเดียวกับงานวิจัยของ Keshavarzi and Rahmani-Asl (2021, pp. 45-60) ที่พัฒนาระบบการออกแบบผังพื้นที่อัตโนมัติร่วมกับ SLP เพื่อเพิ่มความแม่นยำและประสิทธิภาพในกระบวนการผลิต นอกจากนี้ ศุภลักษณ์ สุวรรณ, สุรชัย สานติสุขรัตน์, บุตรี กาเด็น, สามชัย จิระภัทรศิลป และภีมพัฒน์ สมประเสริฐ (2566, หน้า 54-67) ยังพบว่า SLP สามารถปรับปรุงกระบวนการผลิตให้สอดคล้องกับมาตรฐาน GMP ช่วยเพิ่มประสิทธิภาพและปริมาณการผลิตสินค้า เช่น ลำไยอบแห้งเนื้อสีทองได้อย่างชัดเจน ผลการวิจัยยังระบุว่า แนวทาง SLP สามารถปรับใช้กับกระบวนการผลิตสินค้าประเภทอื่นได้ด้วย

ในการศึกษานี้ การวิเคราะห์และปรับปรุงกระบวนการผลิตยังใช้ทฤษฎีการผลิตแบบลีน (Lean) ควบคู่กับ SLP เพื่อระบุ และลดความสูญเปล่าในกระบวนการผลิต ซึ่งสอดคล้องกับงานวิจัยของ นันทพันธ์ กนกศิริรุจิษยา (2565, หน้า 41-54) ที่พบว่า การใช้ SLP ร่วมกับการวิเคราะห์กระบวนการผลิตสามารถลดความสูญเปล่า รวมถึงระยะทาง และระยะเวลาในกระบวนการทำงานได้อย่างมีประสิทธิภาพ

ผลการศึกษานี้แสดงให้เห็นว่า การปรับปรุงแผนผังกระบวนการผลิตโดยใช้ SLP สามารถลดระยะทางการเคลื่อนที่ของวัสดุจาก 123.40 เมตร เหลือ 45.34 เมตร ลดระยะเวลาการผลิตจาก 98 นาที 57 วินาที เหลือ 96 นาที 22 วินาที และเพิ่มปริมาณการผลิตจาก 727 ชิ้น เป็น 748 ชิ้น ต่อวัน

ข้อเสนอแนะ

1. ผู้ประกอบการควรมีการเก็บข้อมูลไว้ในฐานข้อมูล เพื่อเป็นประโยชน์ในการปรับปรุงกระบวนการทำงาน และสามารถจัดทำแผนการผลิตในอนาคต

2. ในการศึกษาวิจัยครั้งต่อไป ควรให้มีการวิเคราะห์ความสัมพันธ์รวมหมดทุกขั้นตอนการผลิต ซึ่งคาดว่าจะสามารถออกแบบผังโรงงานที่มีความเหมาะสมและมีประสิทธิภาพมากยิ่งขึ้น เนื่องจากในครั้งนี้ผู้วิจัยวิเคราะห์ความสัมพันธ์ของเครื่องจักรที่อยู่ในกระบวนการผลิตเท่านั้นไม่รวมถึงเครื่องจักรที่ไม่ได้เปิดใช้งาน

3. การปรับปรุงกระบวนการผลิตโดยใช้ SLP ควรดำเนินควบคู่ไปกับการวิเคราะห์เชิงลึกในด้านทรัพยากรที่ใช้ในกระบวนการ เช่น การลดต้นทุนพลังงาน และการออกแบบเพื่อรองรับการผลิตที่ยั่งยืน เพื่อเพิ่มคุณค่าทางเศรษฐกิจและสิ่งแวดล้อมในระยะยาว

บรรณานุกรม

ชูศักดิ์ พรสิงห์ และสรรชัย อ่ำพุทรา. (2561). การศึกษาและพัฒนาเทคนิคการจัดวางผังโรงงานเพื่อเพิ่มประสิทธิภาพการผลิต: กรณีศึกษาโรงงานผลิตเครื่องจักรกลอุตสาหกรรม. ***วารสารวิจัยและพัฒนา***, ***15***(2), หน้า 45-60.

ณัฐพล บุญรักษ์, ยศวัจน์ ชีววรนนท์ตรี และวิโรจน์ ตันติภัทโร. (2564). การคัดเลือกผังโรงงานด้วยวิธีกระบวนการลำดับชั้นเชิงวิเคราะห์กรณีศึกษา กระบวนการผลิตหม้อแปลงไฟฟ้า. ***วารสารวิชาการเทคโนโลยีพลังงานและสิ่งแวดล้อม บัณฑิตวิทยาลัย วิทยาลัยเทคโนโลยีสยาม***, ***8****(2),* หน้า 68-78.

นันทพันธ์ กนกศิริรุจิษยา. (2565). การปรับปรุงผังโรงงานอุตสาหกรรมเพื่อเพิ่มผลผลิต กรณีศึกษาโรงงานอุตสาหกรรมการผลิตภัณฑ์ประตูหน้าต่างอลูมิเนียม. ***วารสารวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยีมหาวิทยาลัยธนบุรี***, ***6***(1), หน้า 41-54.

ภูมภัสส์ กิจกุลหิรัญไชย. (2564). ***การปรับปรุงผังโรงงาน ภายใต้มาตรฐาน GMP กรณีศึกษาโรงงานผลิตเครื่องสำอาง***. การค้นคว้าอิสระวิศวกรรมศาสตรมหาบัณฑิต สาขาวิชาการจัดการทางวิศวกรรม, คณะวิศวกรรมศาสตร์ มหาวิทยาลัยธรรมศาสตร์.

ศุภลักษณ์ สุวรรณ, สุรชัย สานติสุขรัตน์, บุตรี กาเด็น, สามชัย จิระภัทรศิลป และภีมพัฒน์ สมประเสริฐ. (2566). การออกแบบผังโรงงานและกระบวนการทำงานในการผลิตลำไยอบแห้งเนื้อสีทอง. ***วารสารวิชาการสมาคมสถาบันอุดมศึกษาเอกชนแห่งประเทศไทย (สสอท.)***, ***12***(2), หน้า 54-67.

สำนักงานเศรษฐกิจอุตสาหกรรม. (2566). ***รายงานภาวะเศรษฐกิจอุตสาหกรรม ไตรมาสที่ 4/2566 และแนวโน้มไตรมาสที่ 1/2567*** (ออนไลน์). เข้าถึงได้จาก: https://www.oie.go.th/assets/portals/1/fileups/2/files/Industry%20conditions/Q4_2566_v2.pdf [2567, 25 ธันวาคม].

Gozali, L., Widodo, L., Nasution, S. R. & Lim, N. (2020). Planning the New Factory Layout of PT Hartekprima Listrindo using Systematic Layout Planning (SLP) Method. In ***IOP Conference Series: Materials Science and Engineering***, ***847***(1), p. 012001. IOP Publishing. https://doi.org/10.1088/1757-899X/847/1/012001

Haryanto, R. & Hisjam, M. (2019). Redesign of facilities layout using systematic layout planning (SLP) on manufacturing company: A case study. ***International Journal of Engineering Research and Technology***, ***8***(12), pp. 142-151.

Keshavarzi, A. & Rahmani-Asl, M. (2021). Application of systematic layout planning (SLP) for improving production processes: A case study of a manufacturing company. ***Journal of Industrial Engineering and Management Studies***, ***8***(2), pp. 45-60.