

การวิเคราะห์และปรับปรุงกระบวนการตรวจสอบคุณภาพฮาร์ดดิสก์ไดรฟ์ ในภาคอุตสาหกรรมอิเล็กทรอนิกส์ Analysis and Improvement of the Hard Disk Drive Quality Inspection Process in the Electronics Industry

เอกพล ทับพร^{1*} จิรศักดิ์ ส่งบุญแก้ว¹ วราภรณ์ สุ่มมาตย์² ปิยดา โพธิ์ศรี³ จามรภูมิ ดำนานจิตร์¹ และธนฤทธิ์ ชิงญะยิว^{4*}
Ekkapol Tubpond¹, Jirasak Songbunkaew¹, Waraporn Summart², Piyada Phosri³,
Chamonwut Tamnanchit¹ and Ronnarit Khuengphukhiao^{4*}

¹ คณะวิศวกรรมศาสตร์ มหาวิทยาลัยธนบุรี กรุงเทพมหานคร 10160,

² สำนักศึกษาทั่วไป มหาวิทยาลัยธนบุรี กรุงเทพมหานคร 10160,

³ คณะวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี มหาวิทยาลัยราชภัฏเทพสตรี ลพบุรี 15000,

⁴ คณะวิศวกรรมศาสตร์ สถาบันเทคโนโลยีปทุมวัน กรุงเทพมหานคร 10330

¹ Faculty of Engineering, Thonburi University Bangkok 10160,

² General Education Affair, Thonburi University Bangkok 10160,

³ Faculty of Science and Technology, Thepsatri Rajabhat University Lopburi 15000,

⁴ Faculty of Engineering, Pathumwan Institute of Technology Bangkok 10330

*Corresponding author: ms_sutthiporn@crru.ac.th

บทคัดย่อ

งานวิจัยนี้เป็นการวิเคราะห์และปรับปรุงกระบวนการตรวจสอบคุณภาพผลิตภัณฑ์ฮาร์ดดิสก์ไดรฟ์ บริษัทกรณีศึกษา โดยมีวัตถุประสงค์เพื่อลดเวลาในการปฏิบัติงานและเพิ่มปริมาณการผลิตผ่านการประยุกต์ใช้ระบบอัตโนมัติร่วมกับแนวคิดการผลิตแบบลีน (Lean Manufacturing) ในการดำเนินงานเริ่มจากการศึกษากระบวนการผลิตทั้งหมด 30 สถานี พบว่าสถานีที่ 26 ซึ่งเป็นขั้นตอนการตรวจสอบคุณภาพชิ้นงาน มีการใช้เวลามากที่สุดเท่ากับ 6.53 วินาทีต่อชิ้น ส่งผลให้สายการผลิตเกิดคอขวดและมีอัตราการผลิตต่ำ ผู้วิจัยจึงได้ออกแบบแนวทางการปรับปรุงโดยนำระบบอัตโนมัติเข้ามาแทนการตรวจสอบแบบเดิม พร้อมปรับขั้นตอนให้เหมาะสมตามแนวคิดลีน ผลจากการดำเนินการปรับปรุงพบว่า สามารถลดเวลาการตรวจสอบได้จากเดิมใช้เวลา 6.53 วินาทีต่อชิ้น เหลือ 5.48 วินาทีต่อชิ้น ลดลงได้ 1.05 วินาทีต่อชิ้น คิดเป็นร้อยละ 16.08 ทำให้อัตราการผลิตเพิ่มขึ้นจากเดิม 525 ชิ้นต่อชั่วโมง เป็น 626 ชิ้นต่อชั่วโมง หรือเพิ่มขึ้น 101 ชิ้นต่อชั่วโมง คิดเป็นร้อยละ 16.13 และสามารถลดต้นทุนการผลิตลงได้ 15,730 บาทต่อเดือน หรือคิดเป็น 188,760 บาทต่อปี

คำสำคัญ : ระบบอัตโนมัติ, การปรับปรุงกระบวนการผลิต, แนวคิดการผลิตแบบลีน, ฮาร์ดดิสก์ไดรฟ์

Abstract

This research focuses on the analysis and improvement of the quality inspection process for hard disk drive (HDD) products in a case study company. The objective is to reduce operation time and increase production output by applying automation technology in combination with Lean Manufacturing principles. The study began with an analysis of the production process across 30 stations. It was found that Station 26, which is responsible for quality inspection, consumed the highest cycle time at 6.53 seconds per unit, resulting in a bottleneck and low production efficiency. To address this issue, the researchers proposed an improvement approach by replacing

the manual inspection process with an automated system and streamlining the workflow based on lean principles. After implementing the improvements, the inspection time was reduced from 6.53 seconds per unit to 5.48 seconds per unit, representing a reduction of 1.05 seconds per unit, or 16.08%. Consequently, the production rate increased from 525 units per hour to 626 units per hour, an increase of 101 units per hour or 16.13%. Furthermore, the implementation led to a reduction in production costs of approximately 15,730 THB per month, or 188,760 THB per year

Keywords : Automation system, Process improvement, Lean manufacturing , Hard disk drive

บทนำ

ในยุคดิจิทัลที่เทคโนโลยีเข้ามามีบทบาทสำคัญต่อการพัฒนาสังคมและอุตสาหกรรม ทำให้เกิดการแข่งขันในด้านการผลิตที่มุ่งเน้นในการเพิ่มประสิทธิภาพ การลดต้นทุน และการตอบสนองความต้องการของตลาดที่เปลี่ยนแปลงอย่างรวดเร็ว ซึ่งคอมพิวเตอร์เป็นอุปกรณ์อิเล็กทรอนิกส์สำคัญ โดยมีส่วนประกอบสำคัญ เช่น หน่วยประมวลผลกลาง (CPU) หน่วยความจำ และฮาร์ดดิสก์ไดรฟ์ (Hard Disk Drive: HDD) ซึ่งฮาร์ดดิสก์ไดรฟ์เป็นองค์ประกอบหลักที่ทำหน้าที่จัดเก็บข้อมูลในระบบดิจิทัล โดยลูกค้ามีความต้องการฮาร์ดดิสก์ที่มีหน่วยความจำสูงและมีประสิทธิภาพที่ดีขึ้น ส่งผลให้อุตสาหกรรมอิเล็กทรอนิกส์ต้องมีการพัฒนากระบวนการผลิตอย่างต่อเนื่องเพื่อตอบสนองความต้องการของตลาด

บริษัทกรณีศึกษาเป็นผู้ผลิตฮาร์ดดิสก์ไดรฟ์ขนาดกลางซึ่งมีเป้าหมายในการเพิ่มอัตราการผลิตให้สูงขึ้น อย่างไรก็ตาม กระบวนการตรวจสอบคุณภาพผลากสินค้ายังคงเป็นปัญหาสำคัญที่ทำให้กระบวนการผลิตล่าช้าและเกิดข้อผิดพลาด แม้บริษัทจะนำระบบกล้องตรวจสอบคุณภาพ (Automated Optical Inspection: AOI) เข้ามาใช้เพื่อลดเวลาในการตรวจสอบ แต่ยังคงขาดเรื่องการศึกษาเวลามาตรฐานสำหรับกระบวนการดังกล่าว ซึ่งเป็นสิ่งจำเป็นสำหรับการวางแผนการผลิตและการเพิ่มประสิทธิภาพการทำงาน

การปรับปรุงประสิทธิภาพการผลิตในอุตสาหกรรมเป็นความท้าทายสำคัญที่ต้องอาศัยแนวทางที่มีประสิทธิภาพเพื่อลดความสูญเสียเปล่า งานวิจัยที่ผ่านมาแสดงให้เห็นว่าการใช้เทคนิคการศึกษาการเคลื่อนไหวและการศึกษาเวลา (Motion and Time Study) สามารถช่วยลดเวลาสูญเสีย เพิ่มผลผลิต และปรับปรุงกระบวนการผลิตได้อย่างมีประสิทธิภาพ ตัวอย่างเช่น เมธัส หีบเงิน (2549) ซึ่งให้เหตุผลว่าปัญหาคอขวดในสายการผลิตและการจัดการงานที่ไม่เหมาะสมส่งผลต่อประสิทธิภาพการผลิต ในขณะที่ ประยูร สุรินทร์ (2551) ได้แก้ไขปัญหการใช้เครื่องมือที่ไม่เหมาะสมในอุตสาหกรรมผลิตอุปกรณ์อิเล็กทรอนิกส์ เพื่อลดเวลาสูญเสียในการทำงาน ส่วนกลุ่มนักวิจัยอีกกลุ่มได้นำวิธีการความสูญเสียเปล่า 7 ประการ เทคนิค ECRS (Eliminate, Combine, Rearrange, Simplify) มาใช้ในงานวิจัยของเมธาวิณ สามสี และผู้แต่ง (2567) ในกลุ่มวิสาหกิจผู้ผลิตยาสูบ สามารถลดขั้นตอนการทำงานได้ 7 ขั้นตอน และลดระยะทางในการทำงานได้ 560 เมตร ในขณะที่งานวิจัยของสุภานัน สีสะไหล และผู้แต่ง (2567) ใช้ในการเพิ่มประสิทธิภาพกระบวนการผลิตประตูกันไฟ ทำให้ผลผลิตเพิ่มขึ้น 21.42 เปอร์เซ็นต์ งานวิจัยของสุจิต รัตนปัญญา (2567) นำมาประยุกต์ใช้ในการพัฒนาระบบเบิกจ่ายวัสดุและผลิตภัณฑ์สนับสนุนทางการแพทย์ ลดขั้นตอนการทำงานได้ 35 เปอร์เซ็นต์ และลดเวลาการทำงาน 81 เปอร์เซ็นต์ และงานวิจัยของจุฑาทิพย์ ลีลาธนาพัฒน์ และผู้แต่ง (2567) นำมาประยุกต์ใช้ในการปรับปรุงกระบวนการผลิตรถยนต์ สามารถลดเวลาการผลิตได้ 13.04 เปอร์เซ็นต์ และระยะทางการทำงานลดลง 27.4 เปอร์เซ็นต์ และทำการเปลี่ยนรุ่นการผลิตโดยใช้ระบบอัตโนมัติ ลดเวลาและระยะได้ 36.96 เปอร์เซ็นต์ และ 95.89 เปอร์เซ็นต์

นอกจากนี้ งานวิจัยของสุวรรณภูมิ วิเศษภักดี (2545) พบว่าการกำหนดเวลามาตรฐานและปรับปรุงขั้นตอนการทำงานในอุตสาหกรรมเครื่องหนังช่วยเพิ่มผลผลิตได้อย่างมีประสิทธิภาพ ส่วนงานวิจัยของ ทวีพร ขำดี (2551) ได้ประยุกต์ใช้แนวคิดการผลิตแบบลีน (Lean Manufacturing) ในอุตสาหกรรมชิ้นส่วนรถยนต์ โดยใช้เครื่องมือ

เช่น Kaizen และ 5S เพื่อช่วยลดความสูญเสียเปล่าในกระบวนการผลิต ส่งผลให้ลด Cycle Time และเพิ่มอัตราการผลิตได้เพิ่มขึ้น โดยกำหนดเวลามาตรฐานที่ชัดเจนเพื่อลดความสูญเสียเปล่าและเพิ่มอัตราการผลิตให้ตอบสนองต่อความต้องการของลูกค้าได้อย่างมีประสิทธิภาพ การกำหนดมาตรฐานวิธีการปฏิบัติงานที่ดีจะช่วยลดขั้นตอนการทำงานที่ไม่จำเป็น งานวิจัยของ Surya et al., (2567) ประยุกต์ใช้แนวคิดการผลิตแบบ ร่วมกับการวิเคราะห์รากสาเหตุของปัญหา (Root Cause Analysis) ลดเวลาในการติดตั้งจาก 28 นาที เหลือ 6 นาที สามารถเพิ่มผลผลิตได้ 50 ชิ้นต่อเดือน ส่วนงานวิจัยของธีระพงษ์ ทับพร (2566) ประยุกต์ใช้แนวคิดการผลิตแบบ ลีน ในการลดปริมาณสินค้าคงคลัง สามารถลดได้ 95.89 เปอร์เซ็นต์ ชิตชนู ภักดีวานิช และสุชาชนิษฐ์ ทองพรหม (2563) ประยุกต์ใช้แนวคิดการผลิตแบบลีน ร่วมกับแผนผังกางปลาแสดงเหตุและผลของการทำงานที่มีระยะมากเกินไปจนเกิดความจำเป็น สามารถช่วยให้ระยะทางลดลงได้ 55.75 เปอร์เซ็นต์ และปริมาณงานพนักงานลดลง 33.33 เปอร์เซ็นต์ อย่างไรก็ตามงานวิจัยที่มุ่งเน้นการประยุกต์ใช้เทคนิค Motion and Time Study ในกระบวนการผลิตฮาร์ดดิสก์ไดรฟ์ยังมีอยู่ในวงจำกัด โดยเฉพาะในขั้นตอนการตรวจสอบผลากด้วยระบบตรวจสอบภาพอัตโนมัติ (Automated Optical Inspection: AOI) ซึ่งเป็นกระบวนการสำคัญที่ส่งผลต่อคุณภาพของผลิตภัณฑ์และประสิทธิภาพของสายการผลิต แม้ว่าระบบ AOI จะมีบทบาทสำคัญในการลดข้อผิดพลาดจากการตรวจสอบด้วยสายตามนุษย์ แต่การจัดการเวลาและการเคลื่อนไหวในกระบวนการนี้ยังไม่ได้ได้รับการศึกษาหรือพัฒนาอย่างเป็นระบบเพียงพอ การวิจัยในประเด็นนี้จึงเป็นสิ่งจำเป็นเพื่อเพิ่มประสิทธิภาพการทำงาน ลดความสูญเสียเปล่า และสนับสนุนการพัฒนากระบวนการผลิตให้มีความเหมาะสมยิ่งขึ้น

ดังนั้นงานวิจัยนี้จึงมีวัตถุประสงค์เพื่อลดเวลาและเพิ่มปริมาณในการผลิตฮาร์ดดิสก์ไดรฟ์ในกระบวนการตรวจสอบผลิตภัณฑ์ฮาร์ดดิสก์ไดรฟ์ โดยกำหนดเวลามาตรฐานที่ชัดเจนเพื่อลดความสูญเสียเปล่าและเพิ่มอัตราการผลิตให้ตอบสนองต่อความต้องการของลูกค้าได้อย่างมีประสิทธิภาพ

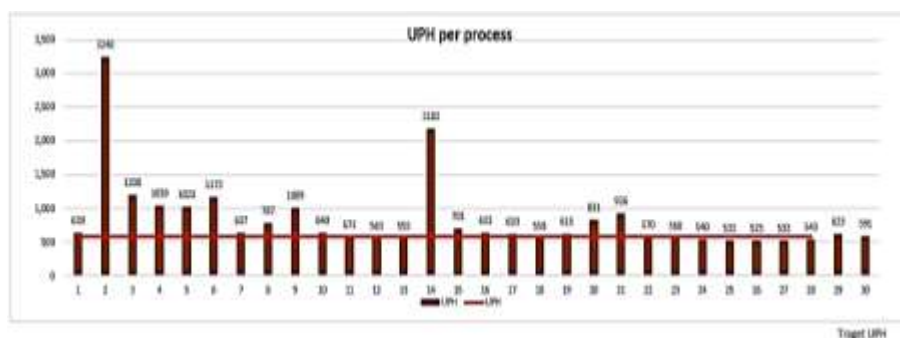
วิธีการดำเนินการวิจัย

2.1 การศึกษากระบวนการผลิตฮาร์ดดิสก์ไดรฟ์

การศึกษาและรวบรวมข้อมูลกระบวนการผลิตกระบวนการผลิตฮาร์ดดิสก์ไดรฟ์ รุ่น Seagate Fast 2.5 มีการบันทึกเวลาและขั้นตอนการปฏิบัติงานทั้งหมด 30 สถานี ในแบบฟอร์มการบันทึกเวลา (Check Sheet) ดังภาพที่ 1

May/Station #	PROCESS	Min	Cycle Time (sec.)	Cycle Time (10%) (sec.)	Cycle Time Target (sec.)	UPH of cycle time	UPH
1	HDD Unpack	1	5.12	5.63	6.21	580	639
2	DUP MASTER	1	1.01	1.11	6.21	580	3248
3	Assembly screen with HDD	1	2.71	2.96	6.21	580	1268
4	Assembly PCB with HDD	1	3.15	3.47	6.21	580	1839
5	STX SH Unit	1	3.20	3.52	6.21	580	1823
6	ASST FT1	1	2.79	3.07	6.21	580	1172
7	Stick AL FOIL FOR PCB	1	5.14	5.65	6.21	580	637
8	Put the foil	1	4.16	4.56	6.21	580	787
9	Assembly GELCOIN RUBBER	2	3.25	3.57	6.21	580	1869
10	Assembly HDD with cover bottom	1	5.11	5.62	6.21	580	640
11	AUTO IMPERANCE TEST	1	5.98	6.28	6.21	580	573
12	AUTO EDA Printing	1	6.09	6.39	6.21	580	563
13	Auto assembly Top cover	1	6.18	6.49	6.21	580	555
14	ASST FT2	2	1.50	1.65	6.21	580	2182
15	VMI	1	4.67	5.14	6.21	580	701
16	EDA AGI	1	5.17	5.69	6.21	580	633
17	Packing Product insert the bag	1	5.28	5.81	6.21	580	620
18	UPC Printing	1	6.14	6.45	6.21	580	558
19	Auto machine put USB cable	1	5.32	5.85	6.21	580	615
20	Packing product and accessory	1	3.94	4.33	6.21	580	831
21	Put the manual	1	3.53	3.89	6.21	580	926
22	Packing product into gift box	1	6.02	6.32	6.21	580	570
23	Fold the giftbox	1	6.13	6.43	6.21	580	560
24	Stick the capacity label	1	6.29	6.67	6.21	580	540
25	STICK THE SECURITY LABEL	1	6.49	6.77	6.21	580	532
26	UPC AGI	1	6.53	6.86	6.21	580	525
27	UPC WEIGHING	1	6.45	6.77	6.21	580	543
28	Packing	2	6.31	6.62	6.21	580	623
29	Put partition and seal tape	1	5.50	5.78	6.21	580	623
30	WEIGHING CARTON	1	5.80	6.09	6.21	580	591
		22			Bottom neck	UPH	
					6.55	525	
					Total cycle time (sec/2)	Time balance efficiency	
					155.47	153.97%	

ภาพที่ 1 การบันทึกเวลาการทำงานของแต่ละสถานีก่อนปรับปรุง



ภาพที่ 2 UPH Per Process

จากการวิเคราะห์ด้วยกราฟจากภาพที่ 2 พบว่า มีปัญหา 2 ลักษณะ ดังนี้

1) กระบวนการทำงานในปัจจุบันมีเวลามาตรฐานสูงเกินกว่าข้อกำหนด และยังไม่สามารถตอบสนองความต้องการของลูกค้าได้อย่างมีประสิทธิภาพ โดยพบว่ามีกระบวนการทั้งสิ้น 11 สถานี ซึ่งสถานีที่ใช้เวลาปฏิบัติงานมากที่สุด คือ สถานีที่ 2 การตรวจสอบฉลากสินค้า UPC (Universal Product Code) เพื่อส่งข้อมูลให้กับ SFC (Shop Floor Control) จากการตรวจสอบพบว่า สถานีนี้ยังคงดำเนินการด้วยแรงงานคน และมีเวลาปฏิบัติงานเฉลี่ยอยู่ที่ 6.53 วินาทีต่อชิ้น ซึ่งเป็นเวลาที่สูงกว่ารอบเวลาที่ลูกค้ากำหนด ดังนั้นจึงควรดำเนินการปรับปรุงโดยการนำระบบอัตโนมัติเข้ามาทดแทนแรงงานคน เพื่อให้สามารถลดเวลามาตรฐานลงให้อยู่ในระดับที่สอดคล้องหรือเท่ากับรอบเวลาความต้องการของลูกค้าในอนาคต

2) ความแตกต่างของภาระงานในแต่ละสถานี คือ เมื่อพิจารณาถึงความแตกต่างในภาระงานที่แตกต่างกันในแต่ละสถานีงาน จะเกิดผลกระทบต่อกระบวนการทำงานที่มีความซับซ้อนขึ้น โดยเฉพาะเมื่อเกิดสภาวะการเร่งรีบในการทำงานที่มีภาระงานมาก หรือเป็นจุดประสงค์ของกระบวนการ พนักงานมักจะต้องใช้เวลามากขึ้นเนื่องจากความซับซ้อนของงาน ซึ่งส่งผลให้สถานีงานอื่นต้องรอคอยงาน และเนื่องจากเร่งรีบนั้นอาจส่งผลกระทบต่อคุณภาพและความปลอดภัยของงานได้ ในทางกลับกันสถานีงานที่มีภาระงานน้อยมักจะเกิดการว่างงานหรือรองานขึ้น ซึ่งสามารถทำให้พนักงานละเลยการทำงานหรือทำงานด้วยความช้าลง เนื่องจากไม่มีความเร่งด่วนในการดำเนินงาน ซึ่งอาจส่งผลกระทบต่อคุณภาพและประสิทธิภาพของการทำงานของพนักงาน

ดังนั้น การจัดการภาระงานให้เหมาะสมและมีประสิทธิภาพ เป็นสิ่งสำคัญเพื่อให้การทำงานเป็นไปอย่างมีประสิทธิภาพและคงสภาพได้อย่างเหมาะสมในทุก ๆ สถานีงานที่ต่างกัน

ตารางที่ 1 สรุปปัญหาของกระบวนการผลิต

หัวข้อปัญหา	แนวทางการแก้ปัญหา
1. พนักงานปฏิบัติงานตามลำดับขั้นตอนที่ซับซ้อนและมากเกินไปจนเกิดความจำเป็น	1. การลดลำดับขั้นตอนการทำงานของพนักงานสามารถดำเนินการได้โดยการปรับรูปแบบการทำงานให้อยู่ในลักษณะของ สายพานลำเลียง (Conveyor System) ซึ่งช่วยให้การทำงานเป็นไปตามลำดับอย่างเป็นระบบ ชัดเจน และต่อเนื่อง ลดการเคลื่อนไหวที่ไม่จำเป็นและความซ้ำซ้อนในกระบวนการ
2. พนักงานใช้เวลาสูงในการตรวจสอบคุณภาพ	2. การลดระยะเวลาการทำงานได้โดยการนำเทคโนโลยีระบบวิชั่น (Vision System) ร่วมกับระบบข้อมูลส่วนกลางมาใช้ในการตรวจสอบและตัดสินคุณภาพของสินค้า ซึ่งช่วยให้การประเมินผลเป็นไปอย่างรวดเร็วและแม่นยำ
3. พนักงานทำงานผิดพลาดสูงเนื่องจากขั้นตอนการทำงานมีความซับซ้อน	3. การนำระบบอัตโนมัติเข้ามาใช้ในการคัดแยกชิ้นงานดีและชิ้นงานเสีย จะช่วยลดความผิดพลาดที่อาจเกิดจากการตรวจสอบด้วยมนุษย์ ทำให้กระบวนการคัดแยกมีความแม่นยำ รวดเร็ว และสม่ำเสมอมากยิ่งขึ้น

2.2 การวิเคราะห์กระบวนการตรวจสอบฉลากสินค้าก่อนปรับปรุง

2.2.1 การศึกษาเวลาในการผลิตก่อนการปรับปรุงการทำงาน

จากข้อมูลเบื้องต้นทำให้สามารถมองเห็นภาพรวมของสภาพการไหลของงานในกระบวนการผลิต ซึ่งขั้นตอนถัดไปคือการศึกษาว่า การดำเนินงานในปัจจุบันมีความสามารถเพียงพอในการรองรับความต้องการของลูกค้าที่มีแนวโน้มเพิ่มสูงขึ้นหรือไม่ โดยจะพิจารณาจาก เวลามาตรฐานในการปฏิบัติงานของแต่ละสถานีงาน เพื่อวิเคราะห์จุดคอขวดและประเมินความเหมาะสมของกระบวนการในสภาพแวดล้อมที่มีความต้องการเปลี่ยนแปลงอยู่ตลอดเวลา

2.2.2 ขั้นตอนการทำงานก่อนปรับปรุงสถานี UPC_AOI

สถานีการทำงานนี้มีหน้าที่หลักในการตรวจสอบฉลากสินค้า UPC และ ฉลากแสดงปริมาณหน่วยความจำของฮาร์ดดิสก์ไดรฟ์ โดยกระบวนการประกอบด้วยการตรวจสอบความถูกต้องของรหัส UPC ว่าตรงตามมาตรฐานและข้อมูลสินค้าหรือไม่ รวมถึงการตรวจสอบข้อความบนฉลากหน่วยความจำว่าระบุขนาดความจุของ HDD ได้อย่างถูกต้อง ครบถ้วน และชัดเจน

ขั้นตอนการทำงานที่ 1 พนักงานเริ่มทำการหยิบชิ้นมาทำการสแกน UPC_SN หลังจากสแกนจึงเริ่มทำการตรวจสอบฉลากบอกปริมาณหน่วยความจำของสินค้า ดังภาพที่ 3



ภาพที่ 3 พนักงานทำการหยิบชิ้นมาทำการสแกน UPC_SN

ขั้นตอนการทำงานที่ 2 พนักงานเคลื่อนย้ายกล่องบรรจุภัณฑ์เพื่อหาตำแหน่งที่พร้อมจะทำการตรวจสอบฉลากสินค้า UPC ดังภาพที่ 4



ภาพที่ 4 พนักงานเคลื่อนย้ายกล่องบรรจุภัณฑ์

ขั้นตอนการทำงานที่ 3 หลังจากพนักงานทำการตรวจสอบฉลากสินค้า UPC และฉลากบอกปริมาณหน่วยความจำสินค้าแล้ว หากทำการตรวจสอบคุณภาพแล้วพบว่า ได้คุณภาพทั้งสองฉลาก พนักงานจะนำสินค้าเข้าสู่สถานีการทำงานต่อไป และหากทำการตรวจสอบคุณภาพแล้วพบว่า มีฉลากใดฉลากหนึ่งไม่ได้คุณภาพ จะทำการใช้ปากกาเคมีทำเครื่องหมายที่ฉลาก แล้วนำออกจากไลน์การผลิตโดยจะนำไปใส่ไว้ในกล่องของเสีย



ภาพที่ 5 แยกสินค้าที่ได้คุณภาพและไม่ได้คุณภาพ

2.3 แนวทางการปรับปรุงกระบวนการตรวจสอบฉลากสินค้า

แนวทางการแก้ไขปัญหาในเบื้องต้นแล้ว ขั้นตอนต่อไปจะเป็นการนำแนวทางที่ได้กำหนดไว้ไปดำเนินการแก้ไขกับสถานีงานในแต่ละส่วน ที่เกิดปัญหาดังกล่าวขึ้นโดยการออกแบบสถานีการทำงานด้วยระบบอัตโนมัติขึ้นมาใหม่ ดังภาพที่ 6 โดยทำการทดลองออกแบบในสถานีการตรวจสอบฉลากผลิตภัณฑ์ โดยมีลักษณะดังภาพที่ 7 โดยมีอุปกรณ์หลักๆ ในการทำงานตามขั้นตอนการทำงานแบ่งออกเป็น 7 ส่วนใหญ่มีดังนี้

2.3.1) สายพานลำเลียงผลิตภัณฑ์ (Conveyor) มีหน้าที่การทำงาน คือนำพาผลิตภัณฑ์ไปยังตำแหน่งในการตรวจสอบคุณภาพและนำผลิตภัณฑ์ไปสู่สถานีถัดไป

2.3.2) โต๊ะทำงานของสถานี (Table Working Module) มีหน้าที่การทำงาน คือเป็นโต๊ะสำหรับวางอุปกรณ์ต่าง ๆ ที่ใช้ในสถานีและภายใต้ของโต๊ะยังใช้เป็นที่ยึดสำหรับอุปกรณ์ไฟฟ้าที่ใช้ควบคุมการทำงานของสถานีอีกด้วย

2.3.3) อุปกรณ์หยุดผลิตภัณฑ์ (Stopper) มีหน้าที่การทำงาน คือหยุดผลิตภัณฑ์ในตำแหน่งที่ต้องการตรวจสอบด้วยกระบอกสูบลม

2.3.4) อุปกรณ์สแกนเนอร์ (Scanner SN) มีหน้าที่การทำงาน คือ ใช้ในการสแกน SN UPC เพื่อส่งข้อมูลให้กับ SFC

2.3.5) กล้องที่ใช้สำหรับการตรวจสอบคุณภาพ (Vision Camera) มีหน้าที่การทำงาน คือ เป็นอุปกรณ์ในการถ่ายภาพแล้วส่งภาพให้กับ SFC เพื่อการตรวจสอบฉลากสินค้า

2.3.6) อุปกรณ์คัดแยกผลิตภัณฑ์ (Gripper Reject NG) มีหน้าที่การทำงาน คือหลังจากตรวจสอบคุณภาพฉลากสินค้าแล้ว ถ้าพบว่าฉลากสินค้าไม่ผ่านมาตรฐานที่กำหนดไว้จะทำการคัดแยกออกจากกระบวนการผลิตโดยการใช้กระบอกกลมหดดูด ผลิตภัณฑ์ออกไปสู่สายพานของเสีย

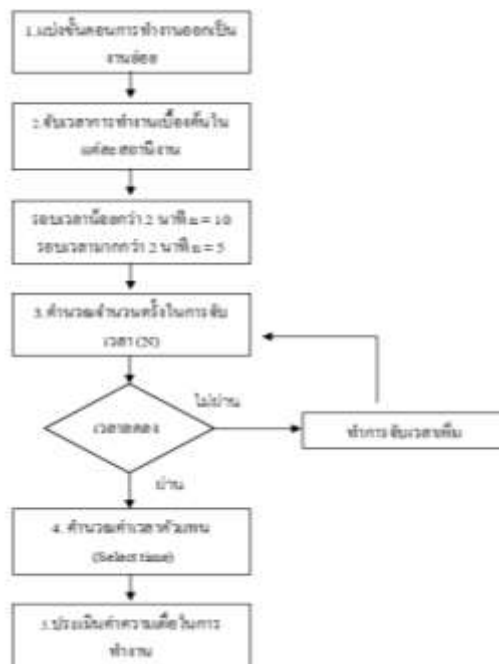
2.3.7) ลูกกลิ้งเก็บของเสีย (Free Roller Reject NG) ทำหน้าที่ในการ รองรับและจัดเก็บชิ้นงานที่ถูกคัดแยกเป็นของเสีย จากกระบวนการผลิต โดยชิ้นงานเหล่านี้จะถูกแยกออกมาและรออยู่ที่ลูกกลิ้งดังกล่าว เพื่อป้องกันไม่ให้เกิดกระบวนการผลิตหยุดชะงัก และช่วยให้ไลน์การผลิตสามารถดำเนินต่อไปได้อย่างต่อเนื่องและมีประสิทธิภาพ



ภาพที่ 6 สถานีตรวจสอบคุณภาพฉลากผลิตภัณฑ์

2.4 การศึกษาเวลามาตรฐานกระบวนการตรวจสอบฉลากสินค้าหลังปรับปรุง

เพื่อให้ทราบถึงกำลังการผลิตในปัจจุบัน จึงจำเป็นต้องทราบเวลามาตรฐานของแต่ละสถานีงานใช้ในการประกอบชิ้นงานในปัจจุบัน โดยทำการแบ่งขั้นตอนการทำงานของพนักงานแต่ละคนออกเป็นงานย่อยโดยอ้างอิงจาก มาตรฐานในการปฏิบัติงาน (Standard Operation Sheet) ของแต่ละสถานีงานจากนั้น สามารถสรุปออกเป็นขั้นตอน 5 ขั้นตอน



ภาพที่ 7 การแบ่งขั้นตอนการทำงานของพนักงาน

การจับเวลาการทำงานตามวิธีการของ ทำการคำนวณจำนวนครั้งในการจับเวลาเท่ากับ 5 ครั้ง ที่ระดับความเชื่อมั่น 95 % แล้วจึงทำการกำหนดค่าเวลาตัวแทน (Select Time) จากนั้นจึงทำการประเมินอัตราเร็วในการทำงานของพนักงานตามหลักการ ของ Westinghouse System เพื่อปรับค่าเวลาตัวแทนให้เป็นค่าเวลาปกติ (Normal Time) และขั้นตอนสุดท้ายเป็นการประเมินค่าเพื่อที่จำเป็นสำหรับการทำงานของพนักงานแต่ละสถานีงานก่อนจะนำค่าความเผื่อที่ได้ไปทำการปรับค่าเวลาปกติให้เป็นค่าเวลามาตรฐานของแต่ละสถานีงาน

วิจารณ์ผล

หลังจากทำการวิเคราะห์เวลาและระบุปัญหาในกระบวนการผลิตแล้ว พบว่าอัตราการผลิตของสายการผลิตยัง ต่ำกว่าระดับความต้องการของลูกค้า เนื่องจากขั้นตอนที่เป็น คอขวด ใช้เวลามาตรฐานสูงเกินกว่าเวลาที่ลูกค้ากำหนดไว้ ส่งผลให้กระบวนการผลิตไม่สามารถตอบสนองต่อปริมาณความต้องการได้อย่างเพียงพอ ผู้วิจัยจึงได้เสนอแนวทางในการปรับปรุงกระบวนการผลิต และจัดทำ แผนงานสำหรับการดำเนินการปรับปรุง โดยมีขั้นตอนถัดไปคือการนำแนวทางดังกล่าวไปสู่การปฏิบัติจริง เพื่อเพิ่มประสิทธิภาพและตอบสนองความต้องการของลูกค้าได้อย่างมีประสิทธิภาพยิ่งขึ้น

จากการศึกษาพบว่าอัตราการผลิตของสายการผลิตในปัจจุบันยังไม่สามารถตอบสนองต่อความต้องการของลูกค้าได้อย่างเพียงพอ เนื่องจากมีสถานีคอขวดที่ใช้เวลามาตรฐานสูงเกินกว่ากำหนด ซึ่งสอดคล้องกับ

ผลการศึกษาของ เมธัส หีบเงิน (2549) ที่ระบุว่า ปัญหาคอขวดในสายการผลิตเป็นสาเหตุสำคัญที่ทำให้ไม่สามารถผลิตได้ตามเป้าหมาย และแนะนำให้ใช้การวิเคราะห์เวลาร่วมกับการปรับสมดุลสายการผลิตเพื่อแก้ไข

นอกจากนี้ ผลการศึกษายังสอดคล้องกับ ทวีพร ขำดี (2551) ซึ่งเน้นการใช้การวิเคราะห์เวลา (Time Study) เพื่อระบุจุดที่มีความล่าช้าในกระบวนการผลิต และเสนอการปรับปรุงด้วยการจัดลำดับและวิธีการทำงานใหม่ ซึ่งสะท้อนแนวทางการดำเนินการในงานวิจัยนี้ที่เสนอการนำระบบอัตโนมัติเข้ามาทดแทนขั้นตอนที่ใช้เวลานานเกินไป

ขณะเดียวกัน การจัดทำแผนงานปรับปรุงในลักษณะเป็นขั้นตอน และการประเมินผลลัพธ์ที่ได้หลังการปรับปรุงนั้น สอดคล้องกับแนวทางการวิจัยของ ชิตชนู ภักดีวานิช (2563) ที่เน้นความสำคัญของการออกแบบกระบวนการปรับปรุงให้เหมาะสมกับข้อจำกัดของหน่วยงาน เช่น เวลา ต้นทุน และกำลังคน

สำหรับงานวิจัยของ Surya et al. (2024) ซึ่งศึกษาในบริบทอุตสาหกรรมอิเล็กทรอนิกส์เช่นกัน พบว่าการนำระบบอัตโนมัติร่วมกับแนวคิด Lean Manufacturing เข้ามาใช้ในสายการผลิต มีผลต่อการลดเวลาเฉลี่ยต่อชิ้นงาน และเพิ่มอัตราการผลิตอย่างมีนัยสำคัญ เช่นเดียวกับผลการศึกษาที่แสดงให้เห็นว่าการลดเวลาที่สถานีคอขวดจาก 6.53 เหลือ 5.48 วินาทีต่อชิ้น ส่งผลให้อัตราการผลิตเพิ่มขึ้นกว่า 16% และสามารถลดต้นทุนต่อปีได้มากกว่า 180,000 บาท

อย่างไรก็ตาม แม้ว่าผลการวิจัยจะสอดคล้องกับหลายงานวิจัยก่อนหน้านี้ แต่ก็มีข้อแตกต่างในด้านแนวทางการดำเนินการ กล่าวคือ งานวิจัยนี้ไม่ได้เพียงวิเคราะห์และนำเสนอแนวทางเท่านั้น แต่ยังมีการดำเนินการติดตั้งและวัดผลหลังการปรับปรุง อย่างเป็นรูปธรรม ทำให้สามารถวัดผลลัพธ์ที่เกิดขึ้นจริงได้ ทั้งในแง่ของเวลาการผลิต และต้นทุน ซึ่งเป็นจุดแข็งที่แสดงถึงความครบถ้วนและความน่าเชื่อถือของผลการวิจัย

3.1 ผลการศึกษากระบวนการผลิตฮาร์ดดิสก์ไดรฟ์

การดำเนินการพิจารณากราฟตารางเวลาจะเห็นว่า มีสถานีการทำงานที่ใช้เวลาในการทำงานมากกว่าความต้องการของลูกค้าอยู่ทั้งหมด 11 สถานี ได้แก่

3.1.1) AUTO IMPEDANCE_TEST ใช้เวลาในการผลิตที่ 6.28 วินาทีต่อชิ้น มีอัตราการผลิตที่ 573 ชิ้นต่อชั่วโมง

3.1.2) AUTO EDA_Printing ใช้เวลาในการผลิตที่ 6.39 วินาทีต่อชิ้น มีอัตราการผลิตที่ 563 ชิ้นต่อชั่วโมง

3.1.3) Auto Assembly Top Cover ใช้เวลาในการผลิตที่ 6.49 วินาทีต่อชิ้น มีอัตราการผลิตที่ 555 ชิ้นต่อชั่วโมง

3.1.4) UPC_Printing ใช้เวลาในการผลิตที่ 6.45 วินาทีต่อชิ้น มีอัตราการผลิตที่ 558 ชิ้นต่อชั่วโมง

3.1.5) Packing Product Into Gift Box ใช้เวลาในการผลิตที่ 6.32 วินาทีต่อชิ้น มีอัตราการผลิตที่ 570 ชิ้นต่อชั่วโมง

3.1.6) Fold the Giftbox ใช้เวลาในการผลิตที่ 6.43 วินาทีต่อชิ้น มีอัตราการผลิตที่ 560 ชิ้นต่อชั่วโมง

3.1.7) Stick the Capacity Label ใช้เวลาในการผลิตที่ 6.67 วินาทีต่อชิ้น มีอัตราการผลิตที่ 540 ชิ้นต่อชั่วโมง

3.1.8) STICK THE SECURITY LABEL ใช้เวลาในการผลิตที่ 6.77 วินาทีต่อชิ้น มีอัตราการผลิตที่ 532 ชิ้นต่อชั่วโมง

3.1.9) UPC_AOI ใช้เวลาในการผลิตที่ 6.86 วินาทีต่อชิ้น มีอัตราการผลิตที่ 525 ชิ้นต่อชั่วโมง

3.1.10) UPC_WEIGHTING ใช้เวลาในการผลิตที่ 6.77 วินาทีต่อชิ้น มีอัตราการผลิตที่ 532 ชิ้นต่อชั่วโมง

3.1.11) PACKING ใช้เวลาในการผลิตที่ 6.63 วินาทีต่อชิ้น มีอัตราการผลิตที่ 543 ชิ้นต่อชั่วโมง

จาก 11 สถานีการทำงานดังกล่าว พบว่าสถานีตรวจสอบฉลากสินค้า UPC ใช้เวลาในการปฏิบัติงานสูง โดยปัจจุบันทางบริษัทแก้ไขปัญหในระยะสั้น โดยการติดตั้งสถานีเป็นจำนวนสองเท่าในการทำงานเพื่อเพิ่มชิ้นงานให้สามารถรองรับอัตราการผลิตที่บริษัทตั้งไว้

3.2 ผลการปรับปรุงการปฏิบัติงานด้วยระบบอัตโนมัติ

ขั้นตอนหลังการปรับปรุง ดังนี้

ขั้นตอนการทำงานที่ 1 ชิ้นงานเคลื่อนที่จากสถานีการทำงานก่อนหน้านี้นี้เข้าตำแหน่งการสแกน UPC SN โดยใช้เวลารวมกับเป็นเวลาเฉลี่ย 1.321 วินาที

ขั้นตอนการทำงานที่ 2 ทำการสแกน UPC SN โดยใช้เวลาเฉลี่ย 1.27 วินาที

ขั้นตอนการทำงานที่ 3 ทำการตรวจสอบคุณภาพฉลากสินค้า 2 ตำแหน่งพร้อมกัน โดยแบ่งหน้าที่การทำงานดังนี้

ตำแหน่งที่ 1 คือ ตรวจสอบคุณภาพของ UPC SN ที่ติดอยู่ด้านท้ายของสินค้าดังภาพที่ 8

ตำแหน่งที่ 2 คือ ตรวจสอบคุณภาพของ Capacity Label ที่ติดอยู่ด้านบนของสินค้าโดยใช้เวลาเฉลี่ย 1.491 วินาที

(ก)



(ข)



ภาพที่ 8 (ก) ตรวจสอบคุณภาพของ UPC SN และ (ข) ตรวจสอบคุณภาพของ Capacity Label

ขั้นตอนการทำงานที่ 4 ถูกแบ่งออกเป็น 2 กรณี งานที่ได้คุณภาพ จะเคลื่อนที่ไปยังสถานีถัดไปโดยจะหยุดรออยู่ในตำแหน่งรอความพร้อม โดยงานดีจะเคลื่อนที่ไปยังสถานีการทำงานถัดไป โดยใช้เวลาเฉลี่ย 1.40 วินาที



ภาพที่ 9 งานที่ได้คุณภาพ รอเคลื่อนที่ไปยังสถานีถัดไป

งานที่ไม่ได้คุณภาพ จะเคลื่อนที่ไปยังตำแหน่งรอกเคลื่อนย้ายและจะมีกระบอกสูบล้างสินค้าที่ไม่ได้คุณภาพออกจากกระบวนการทำงาน งานเสียจะถูกคัดแยกออกจากไลน์การผลิตโดยใช้เวลาเฉลี่ย 1.407 วินาที ดังภาพที่ 10



ภาพที่ 10 คัดแยกงานเสียออกจากไลน์การผลิต

3.3 ผลการศึกษาเวลามาตรฐานของกระบวนการตรวจสอบผลากสินค้าหลังปรับปรุงด้วยระบบอัตโนมัติ

หลังจากที่ได้ดำเนินการปรับปรุงกระบวนการแล้ว ขั้นตอนต่อไปจะเป็นการศึกษาเวลามาตรฐานของสถานีนงานที่มีการเปลี่ยนแปลงกระบวนการทำงานได้จึงสามารถเพิ่มจำนวนการผลิตของสถานีนนั้นได้ ภาพที่ 11

Man/Station	Process	Man	Cycle Time (sec.)	Cycle Time (10%) (sec.)	Cycle Time Target (sec.)	UPH of cycle time	UPH
1	HDD Unpack	1	5.12	5.63	6.21	580	639
2	DUP_MASTER	1	1.01	1.11	6.21	580	3248
3	Assembly screw with HDD	1	2.71	2.98	6.21	580	1208
4	Assemble PCBA with HDD	1	3.15	3.47	6.21	580	1039
5	STX_SN_Link	1	3.20	3.52	6.21	580	1023
6	ASSY_FT1	1	2.79	3.07	6.21	580	1172
7	Stick AL FOIL FOR PCBA	1	5.14	5.65	6.21	580	637
8	Rub the foil	1	4.16	4.58	6.21	580	787
9	Assembly SILICON RUBBER	2	3.25	3.57	6.21	580	1009
10	Assembly HDD with cover bottom	1	5.11	5.62	6.21	580	640
11	AUTO IMPEDANCE TEST	1	5.98	6.28	6.21	580	573
12	AUTO EDA Printing		6.09	6.39	6.21	580	563
13	Auto assembly Top cover		6.18	6.49	6.21	580	555
14	ASSY_FT2	2	1.50	1.65	6.21	580	2182
15	VMI	1	4.67	5.14	6.21	580	701
16	EDA AOI		5.17	5.69	6.21	580	633
17	Packing Product insert the bag	1	5.28	5.81	6.21	580	620
18	UPC Printing		6.14	6.45	6.21	580	558
19	Auto machine put USB cable	1	5.32	5.85	6.21	580	615
20	Packing product and accessory	1	3.94	4.33	6.21	580	831
21	Put the manual	1	3.53	3.89	6.21	580	926
22	Packing product into gift box	1	6.02	6.32	6.21	580	570
23	Fold the giftbox	1	6.12	6.43	6.21	580	560
24	Stick the capacity label		6.35	6.67	6.21	580	540
25	STICK THE SECURITY LABEL		6.45	6.77	6.21	580	532
26	UPC AOI		5.48	5.75	6.21	580	626
27	UPC WEIGHTING		6.45	6.77	6.21	580	532
28	PACKING	2	6.31	6.63	6.21	580	543
29	Put partition and seal tape		5.50	5.78			623
30	WEIGHTING CARTON		5.80	6.09			591
		22					
	Bottom neck					UPH	
						532	
	Total cycle time (sec/pc)					%Line balance efficiency	
						154.36	103.60%

ภาพที่ 11 การบันทึกเวลาการทำงานของแต่ละสถานีหลังปรับปรุง

ตารางที่ 4 เปรียบเทียบเวลาการทำงานก่อนและหลังการปรับปรุงกระบวนการผลิต

หัวข้อการวัดผล	ก่อนปรับปรุง	หลังปรับปรุง	ผลประสิทธิภาพ	ผล
เวลาในการทำงาน (วินาทีต่อชิ้น)	6.53	5.48	ลดลง 16.08 %	บรรลุเป้าหมาย
อัตราการผลิตชิ้นงาน (ชิ้นงานต่อชั่วโมง)	525	626	เพิ่มขึ้น 16.13 %	บรรลุเป้าหมาย

จากตารางที่ 4 จะเห็นได้ว่าผลการดำเนินงานวิจัยแสดงให้เห็นว่าสามารถเพิ่มผลิตภาพของกระบวนการประกอบได้อย่างชัดเจน โดยอัตราการผลิตเพิ่มขึ้นจากเดิม 525 ชิ้นต่อชั่วโมง เป็น 626 ชิ้นต่อชั่วโมง หรือคิดเป็นอัตราการเพิ่มขึ้นของผลิตภาพเท่ากับ 16.13% อย่างไรก็ตาม เมื่อพิจารณาประสิทธิผลของเวลาในการประกอบในแต่ละสถานียังพบว่าสัดส่วนการใช้เวลายังอยู่ในระดับต่ำกว่าที่ควร

ดังนั้นจึงจำเป็นต้องดำเนินการศึกษาเพิ่มเติม เพื่อปรับปรุงกระบวนการทำงานในสถานที่ซึ่งมีเวลาการทำงานสูงกว่าเป้าหมายของโรงงาน ทั้งนี้เพื่อให้สามารถยกระดับประสิทธิภาพการผลิตโดยรวม และตอบสนองต่อความต้องการของลูกค้าที่มีแนวโน้มเพิ่มขึ้นอย่างต่อเนื่องได้อย่างมีประสิทธิภาพในระยะยาว

สรุปผล

งานวิจัยนี้มุ่งเน้นการวิเคราะห์และปรับปรุงกระบวนการประกอบผลิตภัณฑ์ฮาร์ดดิสก์ไดรฟ์ (HDD) ของบริษัทกรณีศึกษา โดยมีเป้าหมายหลักเพื่อเพิ่มประสิทธิภาพสายการผลิตด้วยการลดเวลาการปฏิบัติงานและเพิ่มปริมาณการผลิตผ่านการใช้ระบบอัตโนมัติร่วมกับแนวคิดการผลิตแบบลีน (Lean Manufacturing) จากการศึกษาและเก็บข้อมูลในสายการประกอบทั้งหมด 30 สถานีงาน พบว่าเวลารวมในการประกอบต่อชิ้นอยู่ที่ 155.47 วินาที และสถานีที่ใช้เวลานานที่สุดคือสถานีที่ 26 ซึ่งเป็นกระบวนการตรวจสอบคุณภาพชิ้นงาน โดยใช้เวลาเฉลี่ยสูงถึง 6.86 วินาทีต่อชิ้น ซึ่งส่งผลให้สถานีนี้กลายเป็นคอขวด (Bottleneck) ของสายการผลิต ทำให้อัตราการผลิตโดยรวมลดลงอยู่ที่ 525 ชิ้นต่อชั่วโมง นอกจากนี้ยังพบความไม่สมดุลของสายการผลิต เนื่องจากบางสถานีมีภาวะรองงานหรือว่างงาน ขณะที่บางสถานีกลับมีภาระงานสูงกว่าปกติ ทำให้กระบวนการผลิตไม่ต่อเนื่องและประสิทธิภาพลดลง ผู้แต่งวิจัยจึงทำการวิเคราะห์อย่างละเอียดโดยใช้เทคนิคตารางการศึกษาเวลา (Time Study) เพื่อระบุสาเหตุของเวลาที่สูงในสถานีคอขวด พบว่าปัญหาหลักเกิดจากขั้นตอนการทำงานที่ซับซ้อนและต้องใช้เวลาเกินกว่าปกติในการตรวจสอบคุณภาพเพื่อแก้ไขปัญหาดังกล่าว ผู้วิจัยได้ออกแบบและนำเสนอแนวทางการปรับปรุงโดยใช้เทคโนโลยีระบบอัตโนมัติเข้ามาแทนที่แรงงานคนในจุดคอขวด พร้อมกับปรับปรุงขั้นตอนการทำงานตามหลักการผลิตแบบลีนเพื่อให้กระบวนการทำงานมีความเหมาะสมและลดความสูญเสีย

หลังจากการติดตั้งระบบอัตโนมัติและดำเนินการปรับปรุงในสถานีที่ 26 ซึ่งเป็นจุดคอขวดของสายการผลิต ผลการศึกษาพบว่าเวลามาตรฐานในกระบวนการตรวจสอบคุณภาพลดลงจาก 6.53 วินาทีต่อชิ้น เหลือ 5.48 วินาทีต่อชิ้น คิดเป็นการลดลง 1.05 วินาทีต่อชิ้น หรือร้อยละ 16.08 ส่งผลให้สามารถเพิ่มอัตราการผลิตจากเดิม 525 ชิ้นต่อชั่วโมง เป็น 626 ชิ้นต่อชั่วโมง เพิ่มขึ้น 101 ชิ้นต่อชั่วโมง หรือคิดเป็นร้อยละ 16.13 ซึ่งใกล้เคียงกับเป้าหมายการผลิตที่กำหนดไว้ของโรงงาน นอกจากนี้ การปรับปรุงดังกล่าวยังช่วยลดต้นทุนการผลิตได้อย่างมีนัยสำคัญ โดยสามารถประหยัดต้นทุนได้ประมาณ 15,730 บาทต่อเดือน หรือประมาณ 188,760 บาทต่อปี

แสดงให้เห็นถึงความคุ้มค่าของการลงทุนในระบบอัตโนมัติที่ผสานกับแนวคิดการผลิตแบบลีน ได้อย่างมีประสิทธิภาพ

ผลการวิจัยชี้ให้เห็นว่า การประยุกต์ใช้เทคโนโลยีระบบอัตโนมัติร่วมกับแนวคิดลีนสามารถช่วยแก้ไขปัญหาคอขวดในสายการผลิต เพิ่มอัตราการผลิต ลดระยะเวลาในการปฏิบัติงาน และลดต้นทุนการผลิตได้อย่างเป็นรูปธรรม อันเป็นแนวทางที่เหมาะสมสำหรับการยกระดับประสิทธิภาพกระบวนการผลิตในอุตสาหกรรมอิเล็กทรอนิกส์ เพื่อให้สามารถตอบสนองต่อความต้องการของตลาดได้อย่างมีประสิทธิภาพและยั่งยืน

เอกสารอ้างอิง

- จุฑาทิพย์ ลีลาธนาพิพัฒน์, ศิลา วงศ์สุนทรพจน์, และ อภิชาติ ชัยชลิต. (2567). การลดเวลาในกระบวนการเปลี่ยนรุ่นการผลิตชิ้นงานโมเดล A. *วารสารวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยีมหาวิทยาลัยธนบุรี*, 8(2), 18–28.
- ชิตชนู ภักดีวานิช, และ สุชาชนิษฐ์ ทองพรหม. (2563). การเพิ่มประสิทธิภาพกระบวนการตรวจสอบชิ้นส่วนรถยนต์ กรณีศึกษา โครงการรถยนต์. *วารสารวิชาการเทคโนโลยีอุตสาหกรรมและวิศวกรรม มหาวิทยาลัยราชภัฏพิบูลสงคราม*, 2(2), 37–51.
- ทวีพร ขำดี. (2551). *ใช้แนวคิดและเครื่องมือของลีน มาปรับปรุงกระบวนการผลิตในอุตสาหกรรมการผลิตชิ้นส่วนรถยนต์* [วิทยานิพนธ์มหาบัณฑิต, มหาวิทยาลัยบูรพา].
- ธีระพงษ์ ทับพร. (2566). การประยุกต์ใช้แนวคิดแบบลีนในการลดปริมาณสินค้าคงคลังและของเสียชิ้นงานตู้มน้ำหนักปลายแฮนด์ รุ่น WH-6400 กรณีศึกษา: อุตสาหกรรมการผลิตชิ้นส่วนยานยนต์. *วารสารวิชาการเทคโนโลยีอุตสาหกรรม*, 8(1), 41–55.
- ประยูร สุรินทร์, และผู้แต่ง. (2551). *การเพิ่มผลผลิตโดยการปรับปรุงวิธีการทำงาน*. สถาบันเทคโนโลยีปทุมวัน, ผู้แต่งวิศวกรรมศาสตร์, หลักสูตรวิศวกรรมศาสตรบัณฑิต สาขาวิชาวิศวกรรมอุตสาหการ.
- เมธาวิณ สามสี, นลิน เพียรทอง, ลออง ฝัลดม. (2567). การประยุกต์ใช้เทคนิคลีนในการปรับปรุงกระบวนการทำงานการผลิตใบยาสูบ. *วารสารวิศวกรรมศาสตร์และนวัตกรรม*, 17(2), 95–105.
- เมธัส หีบเงิน. (2549). *การศึกษาและการวิเคราะห์เรื่องการจัดการด้านการทำงานและปัญหาคอขวด (Bottleneck)* [วิทยานิพนธ์มหาบัณฑิต, มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีพระจอมเกล้าพระนครเหนือ].
- สุจิต รัตนปัญญา. (2566). การพัฒนาระบบเบิกจ่ายวัสดุและผลิตภัณฑ์สนับสนุนทางการแพทย์ โรงพยาบาลชัยภูมิ. *ชัยภูมิเวชสาร*, 43(พิเศษ), 46–58.
- สุวรรณภูมิ วิเศษภักดี, และผู้แต่ง. (2545). การศึกษาและปรับปรุงกระบวนการผลิต กรณีศึกษา บริษัท อินเตอร์เนชั่นแนล เลทเธอร์แพชั่น จำกัด. สืบค้นจาก http://www.irpus.org/project_reward.php (เข้าถึงเมื่อ 17 พฤศจิกายน 2565)
- สุภานัน สีสะไหล, พิษญา อนันต์ธนโชติ, อนุวัฒน์ จุติลาภถาวร, และ นิลวรรณ ชุ่มฤทธิ์. (2567). การเพิ่มประสิทธิภาพในกระบวนการผลิตประตูเหล็กกันไฟ. *วารสารมหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ สาขาวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี*, 16, 1–16.
- Surya, A., Kumar, R., และ Trehan, R. (2567). Application of lean manufacturing using Kaizen analysis: A case study. *Journal of Graphic Era University*, 12(1), 125–146.