

การเพิ่มประสิทธิภาพการจัดเก็บบรรจุภัณฑ์ในกระบวนการผลิต ENHANCEMENT EFFICIENCY FOR PACKAGING STORAGE IN DURING THE MANUFACTURING PROCESS

สุชาติ ชำรงสุข¹ จันจิรา ถนอมสุข² สมชาย ชำรงสุข³

Suchadee Tumrongsuk¹ Janjira Thanomsuk² Somchai Tumrongsuk³

บทคัดย่อ

การศึกษานี้จัดทำขึ้นโดยมีวัตถุประสงค์ 1) เพื่อศึกษากระบวนการจัดเก็บบรรจุภัณฑ์ในระหว่างกระบวนการผลิต 2) เพื่อลดเวลาในการค้นหาตำแหน่งบรรจุภัณฑ์ Tray 3) เพื่อสร้างมาตรฐานการจัดเก็บบรรจุภัณฑ์ Tray ผู้ศึกษาได้ดำเนินการเป็น 3 ขั้นตอน ขั้นตอนที่ 1 ศึกษากระบวนการจัดเก็บบรรจุภัณฑ์ Tray และสภาพพื้นที่จัดเก็บ ขั้นตอนที่ 2 ผู้ศึกษาทำการออกแบบการจัดวางบรรจุภัณฑ์ Tray บนชั้นวางใหม่ทั้งหมดด้วยการจัดกลุ่มแบบวิเคราะห์ ABC โดยกำหนดให้จำแนกประเภทบรรจุภัณฑ์ของวงจรรวม (Packaging Types IC) 3 ประเภทอยู่ในลำดับขั้นที่หยิบง่ายคือ “BGA” อยู่ชั้นที่ 1 “TQFP” อยู่ชั้นที่ 2 และ “QFN” อยู่ชั้นที่ 3 และจำแนกบรรจุภัณฑ์ตามรายชื่อผู้ผลิต ให้เรียงลำดับความสำคัญของตำแหน่งการวาง ดังนี้ S1, S2, S3, S4, S5, S6, S7, S8, S9, S10 นำทฤษฎีการควบคุมด้วยการมองเห็น (Visual Control) มาปรับใช้โดยการออกแบบป้ายสำหรับแสดงตำแหน่งของบรรจุภัณฑ์ เลือกใช้สีที่สามารถมองเห็นได้ชัดเจน และขั้นตอนที่ 3 เป็นการสร้างมาตรฐานการจัดเก็บโดยจัดทำคู่มือการแพ็ค Tray

ผลการวิจัย พบว่า 1) กระบวนการจัดเก็บบรรจุภัณฑ์ในระหว่างกระบวนการผลิต พบว่า สาเหตุของปัญหาการใช้เวลานานในการหา Tray นั้น มีปัจจัยหลักสี่ปัจจัย คือ คน วิธีการ วัสดุ และสภาพแวดล้อม 2) ระยะเวลาที่ใช้ในการหาบรรจุภัณฑ์ Tray ลดน้อยลง ก่อนการปรับปรุงเฉลี่ยการหาต่อชิ้นอยู่ที่ 194 วินาที หลังการปรับปรุงใช้เวลาการหาเฉลี่ยต่อชิ้นเหลือเพียง 46.50 วินาที เวลาที่ลดลงคือ 147.50 วินาที หรือคิดเป็นร้อยละ 76.03 และยังมีพื้นที่เหลือสำหรับจัดเก็บบรรจุภัณฑ์ในล็อตต่อไปได้ 3) สร้างมาตรฐานการจัดเก็บบรรจุภัณฑ์ Tray ผู้ศึกษาได้จัดทำเป็นคู่มือการปฏิบัติงาน

คำสำคัญ: : ประสิทธิภาพ การจัดเก็บบรรจุภัณฑ์ กระบวนการผลิต

¹⁻² คณะพัฒนารัฐกิจและอุตสาหกรรม มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีพระจอมเกล้าพระนครเหนือ กรุงเทพมหานคร

³ สถาบันการอาชีวศึกษาภาคตะวันออกเฉียงเหนือ

*Corresponding Author, E-mail : chadee.t@bid.kmutnb.ac.th

Abstract

This special project has been prepared with the objectives: 1) to study the process of storing packaging during the manufacturing process, 2) to reduce the time in searching for tray packaging, 3) to create a standard for storing tray packaging. The researcher has separated studies in three steps 1. Study the process of storing tray packaging and the condition of the storage area. 2. By redesigning the entire tray-top-shelf packaging layout with ABC analysis grouping, three Packaging Types IC were identified in an easily accessible hierarchy called “BGA”. tier 1 “TQFP” is on tier 2 and “QFN” is on tier 3. And the packaging is classified according to the list of manufacturer. Place the order of importance as follows: S1, S2, S3, S4, S5, S6, S7, S8, S9, S10. By apply visual control theory by designing display signs. 3. to create a storage standard by creating a tray packing guide.

From the research results found that : 1 before improvement has four factors are man method raw materials and condition of working and cause to took long time to find tray packaging.2. it was seen that the time it took to find the tray packaging was reduced before the improvement was 194 seconds the remaining pieces were 46.50 seconds, the reduction time was 147.50 seconds, or 76.03%, and there was still room left for the next batch of packaging. 3. Doing standard hand book for storage tray packaging for work.

Keywords: Efficiency, Packaging Storage ,Manufacturing Process

1. บทนำ

กรณีศึกษา บริษัท XYZ เป็นโรงงานผลิต และทดสอบผลิตภัณฑ์ไอซี (Integrated Circuits) ซึ่งสามารถตั้งโปรแกรมได้ รวมทั้งผลิตภัณฑ์ที่มีความจำถาวร (File-Programmable 8-bit Microcontrollers, Serial Eeproms, Keeloq, Quick ASIC สำหรับตัวแปลง FPGA/CPLD) ผลิตภัณฑ์เหล่านี้มุ่งตอบสนองความต้องการของอุปกรณ์ควบคุมการใช้งานที่มีประสิทธิภาพสูงของตลาดผู้บริโภคอุตสาหกรรมรถยนต์ อุปกรณ์สำนักงาน การสื่อสารและอุตสาหกรรมอื่น ๆ อีกทั้งยังเป็นอุปกรณ์ควบคุมการใช้งานที่มีประสิทธิภาพสูงที่ใช้กับ OTP, EEPROM, Flash และ Rom เป็นต้น จากการมีผลิตภัณฑ์หลายรูปแบบ จึงมีการบรรจุภัณฑ์ที่หลากหลาย การบริหารจัดการคลังจึงมีความสำคัญเป็นอย่างมาก รวมถึงการจัดการจัดเก็บวัสดุอุปกรณ์ต่าง ๆ ที่ใช้ในการผลิตแม้ไม่ได้จัดเก็บเข้าคลังก็จำเป็นต้องมีการจัดระเบียบและวางแผนการจัดเก็บที่ดีเพื่อให้สะดวกต่อการใช้งานมากที่สุด

จากการเข้าสำรวจไลน์การผลิต พบว่า ในพื้นที่จัดเก็บบรรจุภัณฑ์ ยังมีชั้นวาง Tray คงเหลือจากการผลิตของแผนกสแกนที่ยังไม่เป็นระบบระเบียบและไม่มีการจัดการวางอย่างเหมาะสมส่งผลให้เกิดปัญหาดังนี้ 1) Tray ถูกวางทับซ้อนปะปนกัน 2) Tray บางชั้นเกิดการแตกหัก 3) Tray ที่เก็บนานมากเกินไปทำให้ชั้นวางไม่เพียงพอสำหรับจัดเก็บเศษของล็อตใหม่ผู้ศึกษาจึงเกิดแนวคิดที่จะปรับปรุงขั้นตอนในการจัดการและการจัดเก็บบรรจุภัณฑ์ โดยรวบรวมข้อมูลของปัญหาและนำหลักฐานทฤษฎีที่สอดคล้องกับมาใช้เพื่อเป็นแนวทางการปรับปรุง ปัญหาที่เห็นได้ชัดเจนคือการจัดเรียงสินค้าที่ไม่มีมาตรฐานเนื่องจากชั้นวางนี้เป็นชั้นวาง Tray คงเหลือจากการผลิต หรือ เศษ Tray พนักงานจึงไม่ค่อยให้ความสำคัญกับการจัดวางบรรจุภัณฑ์มากเท่าที่ควรแสดงให้เห็นดังรูปที่ 1-1



รูปที่ 1-1 ลักษณะการวาง Tray ก่อนปรับปรุง

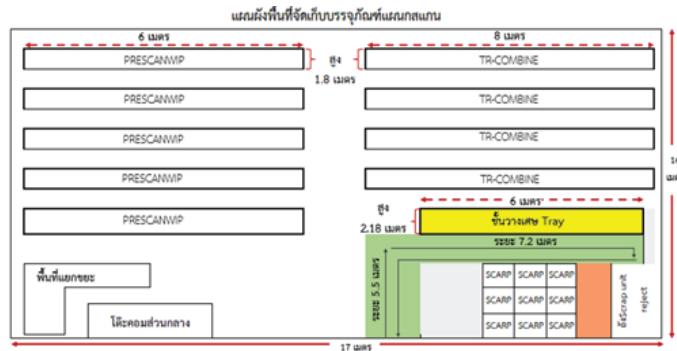
จากรูปที่ 1-1 จะเห็นได้ว่า Tray นั้นวางในลักษณะที่ปะปนกันอยู่ทั้งรุ่นและขนาดของบรรจุภัณฑ์ และมีบางส่วนวางอยู่ในจุดที่อาจทำให้ตกลงมาจากชั้นวางได้ บางชั้นไม่ถูกแพ็คใส่ถุงและบางแพ็คไม่ติดสติ๊กเกอร์ลาเบล เมื่อพนักงานมาหา Tray จึงเป็นเรื่องยุ่งยากในการค้นหาทำให้เกิดการเสียเวลา โดยการปรับปรุงนี้จะช่วยลดปัญหาการหาตำแหน่งสำหรับวางและหยิบ Tray ให้ง่ายและรวดเร็วขึ้นกว่าเดิม

2. วัตถุประสงค์

- 2.1 เพื่อศึกษากระบวนการจัดเก็บบรรจุภัณฑ์ในระหว่างกระบวนการผลิต
- 2.2 เพื่อลดเวลาในการค้นหาตำแหน่งบรรจุภัณฑ์ (Tray)
- 2.3 เพื่อสร้างมาตรฐานการจัดเก็บบรรจุภัณฑ์ (Tray)

3. วิธีการศึกษา

3.1 ศึกษาข้อมูลทั่วไปในพื้นที่จัดเก็บบรรจุภัณฑ์ของสายการผลิต (แผนกสแกน)



รูปที่ 1-2 แผนผังพื้นที่จัดเก็บบรรจุภัณฑ์แผนกสแกน



คือ พื้นที่ทำการศึกษา



คือ เส้นทางเดินไปยังชั้นวาง



คือ เส้นทางที่พนักงานไม่ใช่เดินไปชั้นวาง

พื้นที่ที่ผู้ศึกษาได้ศึกษา ได้แก่ ชั้นวางสำหรับเก็บ Tray คงเหลือจากการผลิต (ชั้นวางเศษ Tray) จำนวน 1 ชั้นวาง มีลักษณะดังรูปที่ 1-3



รูปที่ 1-3 แผนผังแสดงขนาดชั้นวาง Tray ที่ทำการศึกษา

ชั้นวางบรรจุภัณฑ์ Tray มีขนาดของช่องจัดเก็บแต่ละช่องคือ กว้างxยาวxสูง 0.54x1.25x0.70 เมตร ปริมาตร 1 ช่อง เท่ากับ 0.47 ลูกบาศก์เมตร ทั้งชั้นวางมี 15 ช่อง รวมทั้งชั้นวางมีปริมาตรในแบบเต็มทั้งช่องเท่ากับ 7.05 ลูกบาศก์เมตร บรรจุภัณฑ์ Tray มีปริมาตรต่อชิ้นเท่ากันทุกชิ้นคือ 0.32x0.14x0.01 เท่ากับ 0.000448 ลูกบาศก์เมตร

3.2 ศึกษาข้อมูลบรรจุภัณฑ์ (Tray)

จากการศึกษาและเก็บข้อมูลบรรจุภัณฑ์ Tray บนชั้นวางพบว่ามีการบรรจุภัณฑ์อยู่ 72 รหัส มีจำนวน Tray บนชั้นวางทั้งหมด 9,923 ชั้น และปริมาตร Tray ต่อชั้นเท่ากับ 0.000448 ลูกบาศก์เมตร Tray บนชั้นวางคิดเป็นปริมาตรคือ $9,923 \times 0.000448$ เท่ากับ 4.45 ลูกบาศก์เมตร ผู้ศึกษาทำการศึกษาวิธีการและขั้นตอนการเบิก Tray คงเหลือไปใช้ ขั้นตอนในการปฏิบัติของพนักงาน 1) พนักงานเดินมาที่ชั้นวาง 2) พนักงานหา Tray ที่ต้องการใช้

จากขั้นตอนการปฏิบัติ 2 ขั้นตอน ผู้ศึกษาต้องการลดช่วงเวลาในการหา Tray ให้ใช้น้อยลง โดยศึกษาเวลาการหา Tray ของพนักงาน ดังตารางที่ 1-1

ตารางที่ 1-1 แสดงการจับเวลาเมื่อพนักงานค้นหา Tray (เฉพาะชั้นวางที่ศึกษา)

รายการบันทึกเวลาหา Tray ของพนักงาน				
ครั้งที่	ขนาดb(มิลลิเมตร)	บรรจุภัณฑ์ (ผู้ผลิต)	จำนวน (ชั้น)	เวลา (วินาที)
1	11x11	S1	3	204
2	11x11	S1	4	187
3	10x10	S2	1	181
4	11x11	S2	4	185
5	10x10	S3	3	200
6	10x10	S3	2	207
7	7x7	S4	1	194
8	10x10	S5	2	198
9	5x6.5	S7	2	190
รวม				1746
เฉลี่ย				194

จากตารางเป็นการแสดงการจับเวลาสำหรับการหา Tray ต่อ 1 ชั้น โดยเฉลี่ยการหา Tray ต่อชั้นใช้เวลา 194 วินาที กรณีพนักงานหา Tray ที่ชั้นวาง เบื้องต้น พบว่า วัฏจักรเวลายาวนานกว่า 2 นาที อยู่ที่ 204 วินาที หรือ 3.24 นาที อ้างอิงกับทฤษฎี Maytag นั้น ต้องเปรียบเทียบชุดข้อมูลที่ 5 ชุดข้อมูล แสดงรายละเอียดการคำนวณจำนวนรอบในการจับเวลา [1] ดังนี้

จากสูตร $R = \text{ค่าสูงสุด} - \text{ค่าต่ำสุด}$

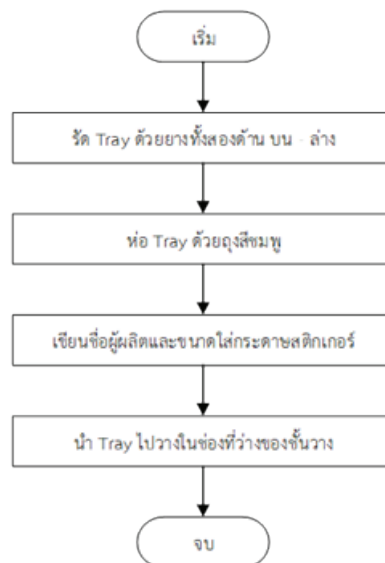
$$= 207 - 181 = 26$$

$$\bar{X} = \frac{1746}{9} = 194$$

$$\frac{R}{\bar{X}} = \frac{26}{194} = 0.134$$

จากตารางการจับเวลาใช้การเทียบชุดข้อมูลที่ค่า 5 และค่า $\frac{R}{\bar{X}} = 0.134$ ข้อมูลจากกลุ่ม 5 พิจารณาค่า N จาก .14 เท่ากับ 6 ผลที่ได้จากการคำนวณรอบการจับเวลา จากตาราง Maytag เป็นอย่างน้อย 6 ครั้งแสดงให้เห็นว่า การจับเวลาที่จำนวน 9 ครั้งนั้น สามารถนำข้อมูลไปใช้คำนวณเวลาเฉลี่ยสำหรับการศึกษาได้

3.3 ศึกษากระบวนการจัดเก็บบรรจภัณฑ์ Tray ในระหว่างกระบวนการผลิต



รูปที่ 1-4 Flowchart ขั้นตอนการเก็บ Tray เหลือใช้

จากการศึกษาและสอบถามขั้นตอนการเก็บ Tray เหลือใช้ พบว่าไม่มีคู่มือหรือวิธีปฏิบัติการเก็บ Tray อย่างชัดเจน ขั้นตอนเหล่านี้เป็นเพียงสิ่งที่พนักงานคิดขึ้นมาเอง และพนักงานไม่ได้ปฏิบัติตามเดียวกันทุกคน เนื่องจากไม่มีการกำหนดขั้นตอนอย่างชัดเจนแก่พนักงาน จากการรวบรวมข้อมูลเบื้องต้นสรุปปัญหาที่พบจากการศึกษาตารางที่ 1-2

ตารางที่ 1-2 ปัญหาที่พบจากการศึกษา

ลำดับ	รายละเอียด	รูปภาพประกอบ
1	มีการรื้อถุงบรรจุภัณฑ์เนื่องจากพนักงานไม่ทราบรหัสบรรจุภัณฑ์แพ็คเกจนั้น	
2	พนักงานวางบรรจุภัณฑ์ปะปนกัน ไม่มีการจัดเรียงให้ผู้ผลิตเดียวอยู่ในแถวเดียวกัน	
3	ไม่ทำการติดป้ายแสดงตำแหน่งบรรจุภัณฑ์	
4	ไม่มีแบบฟอร์มสำหรับสติ๊กเกอร์ และพนักงานบางคนไม่แปะสติ๊กเกอร์ลาเบล บางคนเขียนรายละเอียดไม่ครบ เนื่องจากไม่มีคู่มือสำหรับการแพ็คTray	

3.4 วิเคราะห์ปัญหาการจัดเก็บบรรจุภัณฑ์

หลังจากทำการศึกษาและรวบรวมข้อมูล ผู้ศึกษาได้ใช้หลักการระดมสมอง (Brainstorm) เป็นการร่วมกันแสดงความคิดเห็นเกี่ยวกับปัญหาในการจัดเก็บบรรจุภัณฑ์ของพนักงานครอบคลุมถึงปัญหาการค้นหา Tray ที่มีวัฏจักรเวลายาวนานกว่า 2 นาที มีปัญหาที่เกิดขึ้นดังนี้ 1) พนักงานไม่ติดลาเบลที่แพ็ค Tray 2) ไม่มีป้ายแสดงตำแหน่งของบรรจุภัณฑ์ 3) พนักงานไม่ทราบตำแหน่งของบรรจุภัณฑ์ 4) ไม่มีพนักงานประจำตำแหน่งการเบิก 5) พนักงานวางบรรจุภัณฑ์กระจายไม่เป็นระเบียบ

จากปัญหาที่กล่าวมาข้างต้น เป็นปัญหาที่ส่งผลให้การหาบรรจุภัณฑ์ Tray ใช้เวลายาวนานมากกว่า 2 นาที ผู้ศึกษาจึงต้องทำการวิเคราะห์เพื่อให้เข้าใจปัญหาอย่างละเอียด โดยใช้แผนภูมิแกงปลา [2] ในการจำแนกปัญหาต่าง ๆ ดังนี้



รูปที่ 1-5 การใช้แผนภูมิแก๊งปลาวิเคราะห์ปัญหา

ตารางที่ 1-3 ตารางวิเคราะห์ปัญหา

ปัจจัย	ปัญหาที่พบ	แนวทางการแก้ไขปัญหา
คน	ไม่มีพนักงานประจำตำแหน่งพนักงานแต่ละคนต้องเก็บบรรจุภัณฑ์และหาบรรจุภัณฑ์ด้วยตนเองจึงทำให้การค้นหาใช้เวลานาน	จัดกลุ่มบรรจุภัณฑ์จำแนกประเภทและรายชื่อ ผู้ผลิต เพื่อให้พนักงานหยิบบรรจุภัณฑ์ได้ถูกต้องและสะดวกสบาย
	เนื่องจากพนักงานไม่ทราบตำแหน่งที่จัดเก็บบรรจุภัณฑ์จึงทำให้การค้นหาใช้เวลานาน	จัดทำป้ายแสดงตำแหน่งเพื่อให้พนักงานมองเห็นตำแหน่งของบรรจุภัณฑ์ได้ง่ายและรวดเร็วขึ้น
วิธีการ	วางบรรจุภัณฑ์กระจายไม่เป็นระเบียบ บรรจุภัณฑ์ ถูกวางปะปนกันจึงทำให้ การค้นหา ค่อนข้างยาก และใช้เวลานาน	จัดกลุ่มการวางบรรจุภัณฑ์จำแนกประเภท และรายชื่อผู้ผลิต
	เนื่องจากไม่ติดลาเบลแสดงรายละเอียดบรรจุภัณฑ์ที่แพ็ค พนักงานต้องเปิดถุงเพื่อเทียบหารหัสด้วยตนเองจึงทำให้การค้นหาใช้เวลานาน	จัดทำคู่มือการแพ็ค Tray เพื่อให้พนักงานทุกคนมีวิธีการปฏิบัติอย่างถูกต้องและมีมาตรฐาน
วัตถุดิบ	บรรจุภัณฑ์มีลักษณะคล้ายกัน เนื่องจากบรรจุภัณฑ์มีสีและขนาดที่คล้ายกัน พนักงานจึงต้องใช้เวลาในการตรวจสอบรหัสที่ต้องการใช้ให้ถูกต้อง	จัดทำป้ายแสดงตำแหน่ง และจัดทำคู่มือการแพ็ค Tray เพื่อให้ลาเบลมีรายละเอียดข้อมูลบรรจุภัณฑ์ที่ครบถ้วน
สภาพแวดล้อม	เนื่องจากไม่มีป้ายแสดงตำแหน่งของบรรจุภัณฑ์จึงทำให้พนักงานใช้เวลานานในการค้นหา	จัดทำป้ายแสดงตำแหน่งเพื่อให้พนักงานมองเห็นตำแหน่งของบรรจุภัณฑ์ได้ง่ายและรวดเร็วขึ้น

ก่อนนำไปสู่ขั้นตอนการแก้ไขปัญหา ผู้ศึกษาต้องจัดการบรรจุภัณฑ์ที่ค้างบนชั้นวางในลักษณะที่มีตำหนิรอยขีดข่วน สีจางต่างจากชิ้นอื่น ๆ บรรจุภัณฑ์ที่มีรอยแตกหัก และคัดบรรจุภัณฑ์ในรหัสที่มีจำนวนมากทิ้ง โดยการคัดบรรจุภัณฑ์ทิ้งนั้นผู้ช่วยสายการผลิต (Helper) เป็นผู้คัดแยกไว้ให้ผู้ศึกษาทำการทิ้งต่อไป

3.5 แนวทางการแก้ปัญหา

3.5.1 จัดกลุ่มการวางบรรจุภัณฑ์โดยใช้แนวคิด ABC Analysis

โดยการกำหนดช่วงจำนวนของ ABC นั้น ผู้ศึกษาอ้างอิงจากทฤษฎีของข้อมูลระดับอัตราส่วน (Ratio Scale) [6] โดยจะใช้ข้อมูลการเบิกบรรจุภัณฑ์ Tray จากชั้นวางที่ทำการศึกษาเพียงส่วนเดียว มาจำแนกกลุ่ม โดยคำนึงถึงจำนวนการเบิกบรรจุภัณฑ์บ่อยครั้งมากน้อยตามลำดับ ผู้ศึกษาทำการจัดกลุ่มโดยมีเกณฑ์ตามลำดับการเบิกบ่อยของพนักงาน ดังนี้

ตารางที่ 1-4 เกณฑ์การแบ่งกลุ่ม ABC Analysis ของบรรจุภัณฑ์

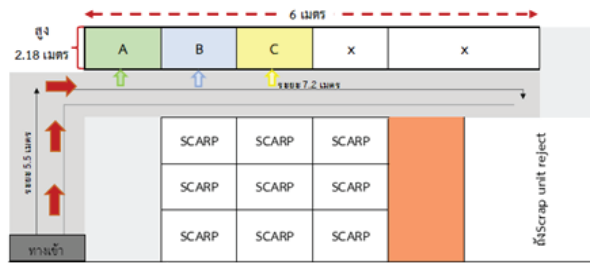
เกณฑ์	ช่วงจำนวนการเบิกต่อเดือน (ครั้ง)
A	11 - 15
B	6 - 10
C	0 - 5

จากข้อมูลความถี่ของการเบิก Tray คงเหลือประจำเดือนกันยายน 2564 เบิกมากที่สุดเท่ากับจำนวน 14 ครั้ง จึงกำหนดให้เกณฑ์การแบ่งกลุ่ม ABC ตามลำดับความสำคัญ แบ่งเป็น 3 ช่วง กำหนดให้ช่วงจำนวนไม่เกิน 15 ครั้ง (ปัดขึ้นจาก14) การแบ่งกลุ่มของจำนวนข้อมูลการเบิก Tray คงเหลือจากการผลิตของประจำเดือนกันยายน 2564

ตารางที่ 1-5 แบ่งกลุ่มบรรจุภัณฑ์ Tray

ลำดับ	ชื่อผู้ผลิต	จำนวนการเบิก (ครั้ง)	ช่วงจำนวนการเบิกต่อเดือน (ครั้ง)	กลุ่ม
1	S1	14	11 - 15	A
2	S2	14	11 - 15	A
3	S3	10	6 - 10	B
4	S4	9	6 - 10	B
5	S5	5	0 - 5	C
6	S6	4	0 - 5	C

ผู้ศึกษาได้ออกแบบแผนผังแสดงตำแหน่งการวาง Tray ตามแนวคิด ABC Analysis ดังรูปที่ 1-6



รูปที่ 1-6 การออกแบบตำแหน่งตามแนวคิด ABC

เมื่อได้ตำแหน่งการจัดวางตามลำดับการจำแนกรายชื่อผู้ผลิตแล้ว ผู้ศึกษาทำการตรวจนับบรรจุภัณฑ์ Tray บนชั้นวางทั้งชั้น หลังจากคัดบรรจุภัณฑ์คงค้างทิ้งแล้ว พบว่า มีจำนวน Tray ทั้งหมด 5,350 ชิ้น และ Tray ต่อชิ้นมีปริมาตรเท่ากับ 0.000448 ลูกบาศก์เมตร คิดเป็นปริมาตรคือ $5,350 \times 0.000448$ เท่ากับ 2.40 ลูกบาศก์เมตร โดยแบ่งจำนวนตามประเภทบรรจุภัณฑ์ของวงจรรวม (Packaging Types IC) ดังนี้

- 1) TQFP จำนวน 2,280 ชิ้น คิดเป็นร้อยละ 42.62 ของจำนวนทั้งหมด
- 2) BGA จำนวน 1,730 ชิ้น คิดเป็นร้อยละ 32.34 ของจำนวนทั้งหมด
- 3) QFN จำนวน 1,340 ชิ้น คิดเป็นร้อยละ 25.05 ของจำนวนทั้งหมด

จากการศึกษาข้อมูลและคำแนะนำจากพนักงานผู้มีประสบการณ์รวมถึงหัวหน้าสายการผลิต แผนกสแกน พบว่า ตั้งแต่อดีตจนถึงปัจจุบันมีคำสั่งผลิตที่บ่อยครั้งในประเภทบรรจุภัณฑ์ของวงจรรวม (Packaging Types IC) 3 ประเภท ได้แก่ TQFP มีคำสั่งผลิตบ่อยที่สุด รองลงมาคือ BGA และ QFN ผู้ศึกษาจึงได้กำหนดกลุ่ม โดยจำแนกประเภทจากข้อมูลในตารางที่ 3-10 ตามแนวคิด ABC Analysis ประกอบการศึกษาค้นคว้านี้ด้วยเนื่องจากงานแต่ละล็อตใช้ประเภทบรรจุภัณฑ์ของวงจรรวมต่างกัน และเพื่อให้พนักงานหาบรรจุภัณฑ์ได้ง่ายขึ้นจากการสังเกตลำดับชั้นของการเก็บบรรจุภัณฑ์ Tray จึงนำมาจัดกลุ่มเพื่ออำนวยความสะดวกแก่พนักงานดังตารางต่อไปนี้

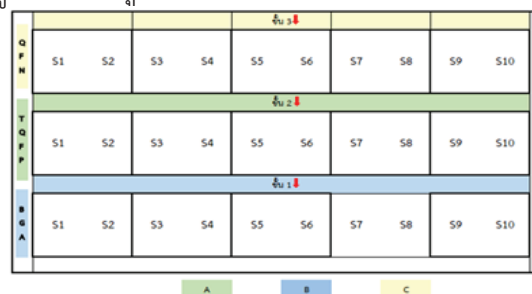
ตารางที่ 1-6 จำแนกประเภทบรรจุภัณฑ์ของวงจรรวมจากข้อมูลการเบิกตารางที่ 1-5

ลำดับ	ชื่อผู้ผลิต	ประเภทบรรจุภัณฑ์วงจรรวม			รวมจำนวนการเบิก (ครั้ง)
		QFN	TQFP	BGA	
1	S1	2	7	5	14
2	S2	1	7	6	14
3	S3	2	6	2	10
4	S4	1	4	4	9
5	S5	2	1	2	5
6	S6	1	1	2	4
รวม		9	26	21	56

ตารางที่ 1-7 จัดลำดับประเภทบรรจุภัณฑ์ของวงจรรวม (Packaging Types IC)

ลำดับ	ประเภทบรรจุภัณฑ์วงจรรวม	จำนวนการเบิก (ครั้ง)	กลุ่ม	ชั้น	คำอธิบาย
1	TQFP	26	A	2	หยิบง่าย อยู่ใกล้มือ
2	BGA	21	B	1	หยิบง่าย อยู่ต่ำกว่ามือ
3	QFN	9	C	3	หยิบง่าย อยู่สูงกว่ามือ

โดยให้ประเภทบรรจุภัณฑ์ของวงจรรวม (Packaging Types IC) “BGA” อยู่ชั้นที่ 1 “TQFP” อยู่ชั้นที่ 2 และ “QFN” อยู่ชั้นที่ 3 ดังรูปที่ 1-7



รูปที่ 1-7 การจัดลำดับประเภทบรรจุภัณฑ์ที่ชั้นวาง

ชั้นวางมี 3 ชั้น แบ่งเป็น 15 ช่องจัดเก็บ 1 ช่องจัดเก็บมีปริมาตร 0.47 ลูกบาศก์เมตร รวมปริมาตรพื้นที่ที่สามารถจัดเก็บบรรจุภัณฑ์ในรูปแบบเต็มทั้งชั้นได้ 7.05 ลูกบาศก์เมตร จากการตรวจนับก่อนการปรับปรุงปริมาตรพื้นที่ใช้ไปคิดโดย $9,923 (\text{ชิ้น}) \times 0.000448 (\text{ปริมาตร Tray ต่อชิ้น})$ เท่ากับ 4.45 ลูกบาศก์เมตรหรือคิดเป็นร้อยละ 63.12 ของพื้นที่จัดเก็บทั้งหมด

3.5.2 ออกแบบแนวคิด Visual Control สำหรับแสดงตำแหน่งบรรจุภัณฑ์ [3]

นอกจากการจัดกลุ่มสินค้าจะช่วยให้ง่ายต่อการค้นหาและตรวจสอบ เพื่อให้เกิดความสะดวกต่อการปฏิบัติงานของพนักงานที่นำ Tray เข้ามาจัดเก็บและพนักงานที่ต้องนำ Tray ไปใช้ในกระบวนการถัดไป ดังนั้นทางผู้ศึกษาจึงออกแบบและจัดทำป้ายแสดงตำแหน่งบรรจุภัณฑ์ตามแนวคิด Visual Control โดยมีรายละเอียด ดังนี้

- 1) จัดทำป้ายบอกชื่อผู้ผลิตทุกช่องจัดเก็บ
- 2) จัดทำป้ายประเภทบรรจุภัณฑ์ของวงจรรวม (Packaging Types IC)

สำหรับแยกประเภท Tray

3.5.3 ออกแบบคู่มือการแพ็ค Tray (Work Instruction) [4]

ผู้ศึกษาได้ทำการศึกษาและออกแบบขั้นตอนและวิธีการแพ็ค Tray ที่เหมาะสมและมีมาตรฐานมากขึ้น พร้อมทั้งชี้แจงให้พนักงานและผู้ช่วย ได้ทราบถึงประโยชน์ที่จะได้รับจากการทำคู่มือการแพ็ค Tray โดยผู้ศึกษากำหนดให้ คู่มือการแพ็ค Tray (Work Instruction) ประกอบไปด้วย 5 ส่วน ดังนี้

3.5.3.1 ส่วนที่ 1 แสดงชื่อหัวข้อหรือสิ่งที่ผู้ทำจะสื่อว่าเอกสารฉบับนี้ใช้ทำอะไร

3.5.3.2 ส่วนที่ 2 แสดงชื่อผู้รับผิดชอบเอกสารฉบับนี้

3.5.3.3 ส่วนที่ 3 แสดงข้อมูลของเอกสารฉบับนี้เช่น หมายเลขเอกสารการแก้ไขวันที่

3.5.3.4 ส่วนที่ 4 แสดงเนื้อหาโดยแบ่งเป็น 4 ข้อ

3.5.3.4.1 วัตถุประสงค์

3.5.3.4.2 ผู้ปฏิบัติ

3.5.3.4.3 อุปกรณ์และเครื่องมือ

3.5.3.4.4 วิธีปฏิบัติ

3.5.3.5 ส่วนที่ 5 แสดงชื่อ ผู้ควบคุมเอกสาร ผู้อนุมัติ และผู้จัดเตรียม

Work Instruction		
2	1	3
วิธีการแพ็ค Tray ก่อนนำเก็บบนชั้น	เอกสารหมายเลข	
	แก้ไขครั้งที่ : Rev.A	
ผู้รับผิดชอบ:	วันที่เริ่มใช้งาน : XX/XX/XXXX	หน้าที่ x/x
4		
5		
ฝ่ายควบคุมเอกสาร	ผู้อนุมัติ	ผู้จัดเตรียม

รูปที่ 1-8 ออกแบบคู่มือการแพ็ค Tray (Work Instruction)

4. ผลการศึกษา

จากขั้นตอนการดำเนินงานในบทที่ 3 ผู้จัดทำได้ปรับปรุงการจัดเก็บบรรจุภัณฑ์ เพื่อลดเวลาในการหาบรรจุภัณฑ์ รวมถึงสร้างมาตรฐานสำหรับการจัดเก็บบรรจุภัณฑ์ โดยมีรายละเอียดผลการดำเนินงานดังต่อไปนี้

4.1 การจัดวางบรรจุภัณฑ์หลังการปรับปรุงชั้นวาง

ผู้ศึกษาจัดวางบรรจุภัณฑ์ตามที่ได้ออกแบบไว้โดยจำแนกบรรจุภัณฑ์ของวงจรรวม (Packaging Types IC) และรายชื่อผู้ผลิต (Supplier) เพื่ออำนวยความสะดวกแก่พนักงาน ให้หยิบบรรจุภัณฑ์ได้ง่ายขึ้นและไม่เกิดการผิดพลาดหลังจากจัดวางบรรจุภัณฑ์บนชั้นเรียบร้อยแล้ว ผู้ศึกษานำป้ายที่ออกแบบไว้ตามแนวคิดของ Visual Control มาติดที่ชั้นวางบรรจุภัณฑ์ ดังรูปที่ 1-10



รูปที่ 1-10 ป้ายแสดงตำแหน่ง (Visual Control)

4.2 แสดงการจับเวลาหลังการปรับปรุงชั้นวางบรรจุภัณฑ์

ตารางที่ 1-8 แสดงการจับเวลาเมื่อพนักงานค้นหา Tray หลังการปรับปรุง

ครั้งที่	ขนาด (มิลลิเมตร)	บรรจุภัณฑ์ (ผู้ผลิต)	จำนวน (ชิ้น)	เวลา (วินาที)
1	10x10	S1	3	45.00
2	11x11	S1	6	41.00
3	10x10	S2	5	44.00
4	14x14	S2	3	43.00
5	11x11	S3	7	49.00
6	10x10	S3	2	45.00
7	8x8	S4	1	46.00
8	10x10	S5	3	49.00
9	9x9	S6	1	52.00
10	7x7	S7	2	51.00
รวม				465.00
เฉลี่ย				46.50

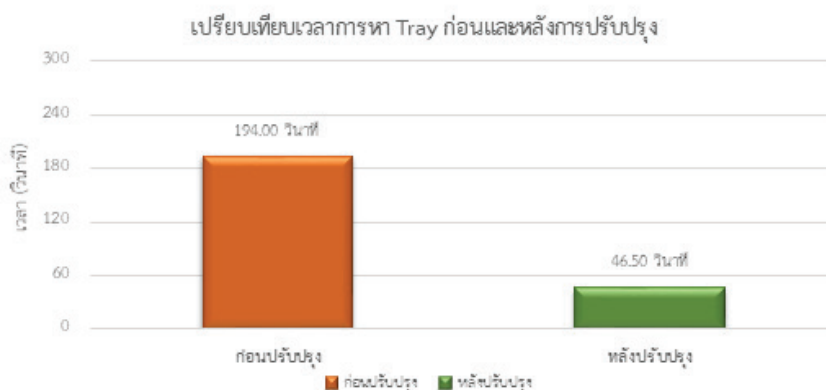
จากตารางเป็นการแสดงการจับเวลาสำหรับการหา Tray ต่อ 1 ชิ้น โดยเฉลี่ยการหา Tray ต่อชิ้นใช้เวลา 46.50 วินาที กรณีพนักงานหา Tray ที่ชั้นวาง เบื้องต้นพบว่า วิจัยกรเวลาสั้นกว่า 2 นาที คือ 49 วินาที หากอ้างอิงกับทฤษฎี Maytag นั้น ต้องเปรียบเทียบชุดข้อมูลที่ 10 ชุดข้อมูล แสดงรายละเอียดการคำนวณจำนวนรอบในการจับเวลา ดังนี้

$$\begin{aligned} \text{จากสูตร} \quad R &= \text{ค่าสูงสุด} - \text{ค่าต่ำสุด} \\ &= 52 - 41 = 11 \\ \bar{X} &= \frac{465}{10} = 46.50 \\ \frac{R}{\bar{X}} &= \frac{11}{46.5} = 0.237 \end{aligned}$$

จากตารางการจับเวลาใช้การเทียบชุดข้อมูลที่ค่า 10 และค่า $\frac{R}{\bar{X}} = 0.237$ ข้อมูลจากกลุ่ม 10 พิจารณาค่า N จาก .24 เท่ากับ 10 ผลที่ได้จากการคำนวณรอบการจับเวลา จากตาราง Maytag เป็นอย่างน้อย 10 ครั้ง ซึ่งข้อมูลเวลาที่ผู้ศึกษาได้จับเวลามานั้นเพียงพอ

4.2.1 ผลลัพธ์ด้านเวลา

จากการปรับปรุงชั้นวางบรรจุภัณฑ์จะเห็นได้ว่า พนักงานใช้เวลาในการค้นหาบรรจุภัณฑ์ Tray ก่อนการปรับปรุงอยู่ที่ 194 วินาที หลังการปรับปรุงใช้เวลาเพียง 46.50 วินาที ใช้เวลาลดลงอยู่ที่ 147.50 วินาที หรือคิดเป็นร้อยละ 76.03



รูปที่ 1-11 กราฟแสดงการเปรียบเทียบเวลาหลังการปรับปรุง

4.2.2 ผลลัพธ์ด้านพื้นที่

ตารางที่ 1-9 แสดงการเปรียบเทียบปริมาณพื้นที่ที่ใช้ไปของชั้นวาง

ชั้นวางที่	พื้นที่จัดเก็บทั้งชั้นวาง (ลูกบาศก์เมตร)	ก่อนปรับปรุง (ลูกบาศก์เมตร)	หลังปรับปรุง (ลูกบาศก์เมตร)	ผลต่าง (ลูกบาศก์เมตร)	คิดเป็นร้อยละ
1	7.05	4.45	2.40	2.05	46.07

จากตารางแสดงการเปรียบเทียบจะเห็นได้ว่า หลังปรับปรุงมีการใช้พื้นที่จัดเก็บบรรจุภัณฑ์ Tray ลดน้อยลง คิดเป็นร้อยละ 46.07 ใช้พื้นที่น้อยลงแต่มีประสิทธิภาพในการจัดเก็บมากขึ้นสามารถจัดเก็บบรรจุภัณฑ์ Tray สำหรับชั้นวางที่ศึกษาได้ครบทุกรายชื่อผู้ผลิต

4.2.3 ผลลัพธ์ด้านวิธีปฏิบัติงาน (Work Instruction)

จากการนำหลักการเขียนคู่มือ (Work Instruction) มาออกแบบเป็นคู่มือการแพ็ค Tray ที่ผ่านการตรวจสอบจากหัวหน้าสายการผลิตสู่การใช้จริงในกระบวนการจัดเก็บบรรจุภัณฑ์ Tray คงเหลือนั้นเห็นได้ว่า Tray ทุกแพ็คมีรูปแบบเดียวกัน และระบุข้อมูลในสติ๊กเกอร์ลาเบลได้อย่างถูกต้อง ชัดเจนพนักงานสามารถหา Tray ที่ต้องการใช้ได้ง่ายและรวดเร็วขึ้น จากการแพ็ค Tray ที่ถูกต้อง

4.3 ปรับใช้คู่มือการแพ็คบรรจุภัณฑ์ Tray

หลังจากการปรับปรุงชั้นวางบรรจุภัณฑ์ Tray ด้วยแนวคิด ABC Analysis และการควบคุมด้วยการมองเห็น (Visual Control) เรียบร้อยแล้ว ผู้ศึกษาจึงนำคู่มือ Work Instruction (WI) มาปรับใช้โดยออกแบบ ให้วิธีการปฏิบัติมีรายละเอียด ดังนี้

- 1) สวมถุงมือยางทั้งสองข้าง
- 2) รวม Tray เป็นกอง ไม่เกิน 25 ชั้น หากเหลือน้อยกว่า 25 ชั้น ให้แพ็คตามจำนวนที่เหลือ
- 3) ใช้สายรัด Tray รัดทั้งด้านบนและล่าง (กรณีใช้ยางรัดด้านละ 2 เส้น) พร้อมทั้งจัดเรียงไม่ให้ยวบยซ้อนกัน
- 4) ห่อด้วยถุงสีชมพู พับหัว-ท้าย ให้เรียบร้อยและเป็นระเบียบ
- 5) ใช้เทป ESD ติดทั้งสองด้าน หัว-ท้าย ให้เรียบร้อยทุกครั้ง
- 6) เข้าระบบที่คอมพิวเตอร์แล้วเลือกเมนู “Generate Packing Tray Label” เพื่อสั่งพิมพ์ Label โดยสามารถเลือกได้ 3 วิธี ดังนี้

1. By Bom -> สแกน barcode จาก BOM
2. By Part No. -> กรอก MCHP Part No.
3. By Pkg Type -> กรอกรายละเอียดข้อมูลด้วยตนเอง

7) ติด Label ที่แพ็คเกจพร้อมตรวจสอบความเรียบร้อยอีกครั้งก่อนนำเข้าเก็บ

หลังจากพนักงานปรับใช้คู่มือการแพ็ค Tray (Work Instruction) รูปแบบของการแพ็คและสติ๊กเกอร์ลาเบลจึงเป็นแบบเดียวกันทั้งชั้น นอกจากการวางที่เป็นระเบียบเรียบร้อยยังสามารถมองเห็นรายละเอียดได้ชัดเจนจากสติ๊กเกอร์ลาเบล

5. สรุปผลและอภิปราย

5.1 สรุปผลการศึกษา

จากการรวบรวมข้อมูลการจัดเก็บบรรจุภัณฑ์ของแผนกสแกน นำมาวิเคราะห์ปัญหาเพื่อหาสาเหตุด้วยการระดมสมองและแผนผังก้างปลา สรุปได้ว่า สาเหตุที่ทำให้พนักงานใช้เวลานานในการหาบรรจุภัณฑ์ Tray นั้นมีปัจจัยจาก คน วิธีการ วัสดุดิบ และสภาพแวดล้อม จากปัญหาการใช้เวลาดำเนินการบรรจุภัณฑ์ Tray ต่อชิ้นนานมากกว่า 2 นาที ผู้ศึกษาจึงได้ออกแบบการวิเคราะห์หาสาเหตุของการใช้เวลานานโดยแผนผังการวางบรรจุภัณฑ์ด้วยทฤษฎีการจัดเรียงคลังสินค้า (ABC Analysis) ทฤษฎีการควบคุมด้วยการมองเห็น (Visual Control) และจัดทำคู่มือการปฏิบัติงาน (Work Instruction) เพื่อปรับปรุงแก้ไขโดยสรุปผลการดำเนินงานได้ 3 ด้าน ดังนี้

5.1.1 ผลลัพธ์ด้านเวลา หลังการปรับปรุงพบว่า ใช้เวลาในการหาบรรจุภัณฑ์ Tray ลดน้อยลง จากเดิมใช้เวลา 194 วินาที หลังการปรับปรุงใช้เวลาเพียง 46.50 วินาที ใช้เวลาลดลงอยู่ที่ 147.50 วินาทีหรือคิดเป็นร้อยละ 76.03

5.1.2 ผลลัพธ์ด้านพื้นที่ หลังการปรับปรุงพบว่า มีการใช้พื้นที่จัดเก็บบรรจุภัณฑ์ Tray ลดลงจากเดิมก่อนปรับปรุงใช้ปริมาตรพื้นที่จัดเก็บ 4.45 ลูกบาศก์เมตร หลังการปรับปรุงใช้ปริมาตรพื้นที่จัดเก็บเพียง 2.40 ลูกบาศก์เมตร ใช้ปริมาตรพื้นที่ลดลงไป 2.05 ลูกบาศก์เมตรหรือคิดเป็นร้อยละ 46.07

5.1.3 ผลลัพธ์ด้านคู่มือการปฏิบัติงาน (Work Instruction) หลังจากการนำคู่มือการแพ็ค Tray มาปรับใช้ร่วมกับการจัดเก็บบรรจุภัณฑ์แล้ว พบว่า การหาบรรจุภัณฑ์ Tray ง่ายและรวดเร็วขึ้นรวมถึงความเป็นระเบียบของแบบฟอร์มสติ๊กเกอร์ลาเบล สังเกตรายละเอียดข้อมูลบรรจุภัณฑ์ได้ง่ายขึ้นและมีมาตรฐาน ที่ชัดเจน

5.2 อภิปรายผล

ปัญหาที่พบจากการศึกษาการปรับปรุงการจัดเก็บบรรจุภัณฑ์ในระหว่างกระบวนการผลิตนั้น มาจากสาเหตุการใช้เวลานานในการหา Tray ซึ่งมีปัจจัยหลัก 3 ปัจจัย คือ คน วิธีการ วัสดุดิบ และสภาพแวดล้อม จึงทำให้ผู้ศึกษาได้ออกแบบประยุกต์ใช้เครื่องมือและทฤษฎีต่าง ๆ มาปรับปรุงแก้ไขโดยอภิปรายผลเป็น 3 ด้าน มีรายละเอียด ดังนี้

5.2.1 ด้านเวลา จากการรวบรวมข้อมูลการจัดเก็บบรรจุภัณฑ์ของแผนกสแกน นำมาวิเคราะห์ปัญหาเพื่อหาสาเหตุด้วยการระดมสมองและแผนผังก้างปลา สรุปได้ว่าสาเหตุที่ทำให้พนักงานใช้เวลานานในการหาบรรจุภัณฑ์ Tray นั้นมีปัจจัยจาก คน วิธีการ วัตถุดิบ และสภาพแวดล้อม จากปัญหาการใช้เวลาหาบรรจุภัณฑ์ Tray ต่อชิ้นนานมากกว่า 2 นาที ผู้ศึกษาจึงได้ออกแบบการวิเคราะห์หาสาเหตุของการใช้เวลานานโดยใช้แผนผังการวางบรรจุภัณฑ์ ด้วยทฤษฎีการจัดเรียงคลังสินค้า (ABC Analysis) มาใช้ออกแบบการจัดเก็บในลักษณะการแบ่งให้มีครบทุกประเภทที่ใช้บ่อย 3 ประเภท และมีครบทั้ง 10 รายชื่อผู้ผลิต เช่น BGA อยู่ชั้นที่ 1 TQFP อยู่ชั้นที่ 2 และ QFN อยู่ชั้นที่ 3 แต่ละชั้นสามารถจัดเก็บบรรจุภัณฑ์ Tray ได้ครบทุกชื่อผู้ผลิต คือ S1,S2,S3,S4,S5, S6,S7,S8,S9,S10 แล้วออกแบบป้ายแสดงตำแหน่งตามแนวคิดการควบคุมด้วยการมองเห็น (Visual Control) โดยจัดทำป้ายแสดงรายชื่อผู้ผลิตและประเภทบรรจุภัณฑ์ของวงจรรวม (Packaging Types IC) ทั้งชั้นวาง หลังการปรับปรุง พบว่าใช้เวลาในการหาบรรจุภัณฑ์ Tray ลดน้อยลง ซึ่งสอดคล้องกับงานวิจัยของนิตยา พูลผล [5] ได้ออกแบบการจัดเรียงสินค้าใหม่โดยแบ่งตามประเภทของตราสินค้าโดยใช้การประยุกต์ใช้ทฤษฎี ABC analysis และการจัดทำป้ายวางที่ชั้นวางสินค้า จัดทำโซนสินค้าโดยมีป้ายแสดงตราสินค้าตามช่องที่วางสินค้า โดยนำทฤษฎีการควบคุมด้วยการมองเห็น (Visual Control) เข้ามาปรับใช้ให้เหมาะสมกับคลังสินค้าที่ผู้วิจัยได้ทดลอง เพื่อเปรียบเทียบจำนวนสินค้าที่หยิบสินค้าผิดทั้งแบบชนิดกระสอบ และชนิดแบบกล่อง ผลการวิจัยพบว่า สามารถช่วยลดการหยิบผิดของสินค้าและสามารถลดระยะเวลาจากการเข้าไปหยิบสินค้าได้ ทำให้ใช้เวลาในการเข้าไปหยิบสินค้าลดลง

5.2.2 ด้านพื้นที่ จากการปรับปรุงดังกล่าวโดยมีการนำทฤษฎีการจัดเรียงคลังสินค้า (ABC Analysis) หลังการปรับปรุงพบว่า มีการใช้ปริมาตรพื้นที่จัดเก็บบรรจุภัณฑ์ Tray ลดลงและยังสามารถจัดเก็บในลักษณะการแบ่งให้มีครบทุกประเภทที่ใช้บ่อย 3 ประเภท ได้แก่ BGA อยู่ชั้นที่ 1 TQFP อยู่ชั้นที่ 2 และ QFN อยู่ชั้นที่ 3 และกำหนดให้แต่ละชั้นสามารถจัดเก็บได้ครบทั้ง 10 รายชื่อผู้ผลิต ซึ่งสอดคล้องกับงานวิจัยของภัสสรนันท์ ชาทิมนตรี [4] ได้จัดกลุ่มสินค้าโดยใช้เทคนิค ABC Analysis พบว่า มีพื้นที่ในการจัดเก็บเพิ่มขึ้นและทำให้สามารถจัดวางสินค้าตามความถี่ในการเคลื่อนย้ายได้ นอกจากนี้ได้เสนอการทำป้ายบ่งชี้ระบุชื่อแถวที่จัดวาง รวมถึงบอร์ดแสดงรายละเอียดเกี่ยวกับสินค้าในแต่ละแถวเพื่อให้ง่ายต่อการค้นหาและการตรวจสอบจำนวนของสินค้าให้มีความถูกต้องแม่นยำได้อีกด้วย

5.2.3 ด้านคู่มือการปฏิบัติงาน ผู้ศึกษาได้จัดทำ Work Instruction ขึ้นมาเพื่อเป็นแนวทางการปฏิบัติที่เป็นไปในทางเดียวกันและมีมาตรฐานชัดเจนสำหรับการแพ็ค Tray อีกทั้งยังมีคู่มือไว้เพื่อให้พนักงานได้ทบทวนและศึกษาขั้นตอนการปฏิบัติที่ถูกต้อง ซึ่งสอดคล้องกับงานวิจัยของณัฐพงศ์ เต็งทอง [7] ในส่วนของขั้นตอนการดำเนินงานด้านวิธีการทำงานได้มีการจัดทำ Work instruction เพื่อกำหนดเป็นแนวทางในการทวนสอบการจัดเก็บซึ่งเป็นหนึ่งในวิธีการปรับปรุงแก้ไข

จึงสามารถลดระยะเวลาในการเบิกจ่ายวัสดุอุปกรณ์ลงได้ และยังสอดคล้องกับงานวิจัยของ อรณิชา บุตรพรหม [8] ที่ได้ควบคุมการทำงานโดยการปรับปรุงคู่มือการปฏิบัติงาน (Work Instruction) ซึ่งได้ลดต้นทุนการดำเนินงาน และสามารถทำให้ พนักงานทำงานอย่างมีประสิทธิภาพและประสิทธิผลต่อไป

6. เอกสารอ้างอิง

- [1] ณรงค์ศักดิ์ อภิรัชานกุล และคณะ (2557) การปรับปรุงประสิทธิภาพ การทำงานในกระบวนการฉีดขึ้นรูปพลาสติก กรณีศึกษา : บริษัท 687 พลาสติก แอนด์โมลด์ จำกัด วิศวกรรมศาสตรบัณฑิต สาขาวิศวกรรมโลหการ โลจิสติกส์ ภาควิชาวิศวกรรมโลหการ โลจิสติกส์ คณะเทคโนโลยีอุตสาหกรรมมหาวิทยาลัยราชภัฏรำไพพรรณี
- [2] ถิรนนท์ ทิวราตรีวิทย์ และวิศรา งามบุญช่วย (2561). การลดระยะเวลาในขั้นตอนการเบิกจ่ายสินค้าสำเร็จรูปภายในคลังสินค้ากรณีศึกษา บริษัท ฮอลแลนด์สตาร์บรรจุภัณฑ์ จำกัด วิทยานิพนธ์สาขาวิชาการจัดการ โลจิสติกส์และซัพพลายเชน ภาควิชาการจัดการ โลจิสติกส์และซัพพลายเชน คณะวิทยาการจัดการ มหาวิทยาลัยราชภัฏวไลยอลงกรณ์
- [3] วรัญญา สาสมจิตต์ (2559). การศึกษาแนวทางการเพิ่มประสิทธิภาพการจัดการคลังวัตถุดิบ วิทยานิพนธ์ วิทยาศาสตร์มหาบัณฑิต สาขาวิชาการจัดการ โลจิสติกส์และโซ่อุปทาน คณะโลจิสติกส์ มหาวิทยาลัยบูรพา
- [4] ณัฐพงษ์ คงประเสริฐ (2562). [ออนไลน์]. โครงข่ายการทำงานภายในที่มีชัยไปกว่าครึ่ง [สืบค้นเมื่อวันที่ 24 กันยายน 2564]. จาก <http://qd.swu.ac.th/Portals/2077/pdf?ver=2562-05-24-082514-070>
- [5] นิตยา พูลผล (2561). เพิ่มประสิทธิภาพในการเบิก-จ่ายสินค้า วิทยานิพนธ์วิทยาศาสตร์มหาบัณฑิต สาขาวิชาการจัดการ โลจิสติกส์และโซ่อุปทาน วิทยาลัยโลจิสติกส์และซัพพลายเชน มหาวิทยาลัยศรีปทุม
- [6] ภัสนันท์ ขาติมนตรี (2559). การเพิ่มประสิทธิภาพพื้นที่จัดเก็บสินค้าในระหว่างกระบวนการผลิต วิทยานิพนธ์สาขาวิชาการจัดการ โลจิสติกส์และโซ่อุปทาน คณะโลจิสติกส์ มหาวิทยาลัยบูรพา
- [7] ณัฐพงศ์ เต็งทอง (2562). การลดเวลาการเบิกจ่ายวัสดุอุปกรณ์ วิทยานิพนธ์วิศวกรรมศาสตรมหาบัณฑิตสาขาวิชาการจัดการอุตสาหกรรม ภาควิชาการจัดการอุตสาหกรรม มหาวิทยาลัยสงขลานครินทร์
- [8] อรณิชา บุตรพรหม และ มาริสา ป้อมบุบผา (2558). เพิ่มประสิทธิภาพคลังสินค้า กรณีศึกษาบริษัท ชิ้นส่วนยานยนต์ วิทยานิพนธ์สาขาวิชาการจัดการ โลจิสติกส์และโซ่อุปทาน คณะวิทยาศาสตร์และสังคมศาสตร์ มหาวิทยาลัยบูรพา