

การเพิ่มประสิทธิภาพการหยิบกรอบแว่นตาโดยทฤษฎี FSN ANALYSIS

กรณีศึกษา: บริษัท ไทยออฟติคอล จำกัด มหาชน

IMPROVEMENT ON EFFICIENCY OF PICKING EYEGLASSES USING FSN ANALYSIS: A CASE STUDY OF THAI OPTICAL GROUP PLC.

จุติวรรณ ภูสีม่วง¹

ดร.สมหญิง งามพรประเสริฐ²

บทคัดย่อ

ในงานวิจัยนี้เริ่มจากการใช้แผนผังก้างปลา (Fishbone diagram) โดยแยกการวิเคราะห์หาสาเหตุของปัญหาเป็น 4 หมวดตามหลัก 4M (MAN, MACHINE, MATERAIL, METHOD), การจัดกลุ่มวัสดุตามอัตราการใช้งาน (FSN Analysis) เพื่อจัดกลุ่มตามอัตราการใช้งานเคลื่อนไหวเร็ว (F-Fast Moving), เคลื่อนไหวช้า (S-Slow Moving) และ ไม่มีการเคลื่อนไหว (N-Non Moving) ร่วมกับทฤษฎีความแปรปรวน (Variability Coefficient, VC) เพื่อวัดระดับความแปรปรวนของระดับความต้องการสินค้าว่ามีลักษณะคงที่หรือไม่คงที่และใช้การทดสอบค่าเฉลี่ยประชากรสองกลุ่ม (Paired sample t-test) เพื่อเปรียบเทียบเวลาที่ใช้ในกระบวนการหยิบและระยะทางที่ต้องเดินหยิบก่อนและหลังการปรับปรุง

ผลการศึกษา จาก Fishbone diagram พบว่าหมวด METHOD เป็นส่วนที่ต้องได้รับการปรับปรุงร่วมด้วยหลักการ FSN Analysis และค่าสัมประสิทธิ์ความแปรปรวน จากสินค้าทั้งหมด 1,791 ชนิด พบว่าจัดอยู่ในกลุ่ม F จำนวน 628 ชนิด แบ่งเป็นความต้องการคงที่ 506 ชนิดและไม่คงที่ 122 ชนิด, จัดอยู่ในกลุ่ม S จำนวน 633 ชนิด แบ่งเป็นความต้องการคงที่ 246 ชนิดและไม่คงที่ 284 ชนิด, และจัดอยู่ในกลุ่ม N จำนวน 530 ชนิด แบ่งเป็นความต้องการคงที่ 56 ชนิดและไม่คงที่ 474 ชนิด หลังจากออกแผนผังคลังสินค้าแบบใหม่และเปรียบเทียบประสิทธิภาพโดยการสุ่มตัวอย่าง 115 คำสั่ง และหยิบสินค้า 1,306 ชิ้น มาทำการจับเวลาและระยะทางในกระบวนการ Picking และใช้การทดสอบ Paired Sample T-Test พบว่า ผลการหยิบเฉลี่ยจาก 110 วินาที ลดลงเหลือ 78.66 วินาที ระยะทางเดินเปลี่ยนลงจากเดิม 21.37 เมตร ลดลงเหลือ 8.21 เมตร ที่ระดับความเชื่อมั่น 99%

¹ นักศึกษาหลักสูตรวิศวกรรมศาสตรมหาบัณฑิต สาขาการจัดการทางวิศวกรรม มหาวิทยาลัยธุรกิจบัณฑิต

² ที่ปรึกษาการศึกษาวิจัยบุคคลหลัก

คำสำคัญ: การเพิ่มประสิทธิภาพกระบวนการหยิบสินค้า, การลดระยะเวลาการเดินหยิบสินค้า การลดระยะทางการเดินหยิบสินค้า การจัดเรียง Location

ABSTRACT

The study methods comprised in this research: fish-bone diagrams dividing into the 4M factors (Man, Machine, Method, and Material) to identify the root causes of problems; the FSN Analysis to classify the consumption rate with fast-moving; slow-moving and non-moving; variability Coefficient to evaluate the level of variability of the level of demand for the items whether or not stable; and paired sample t-test to compare between before and after improvements.

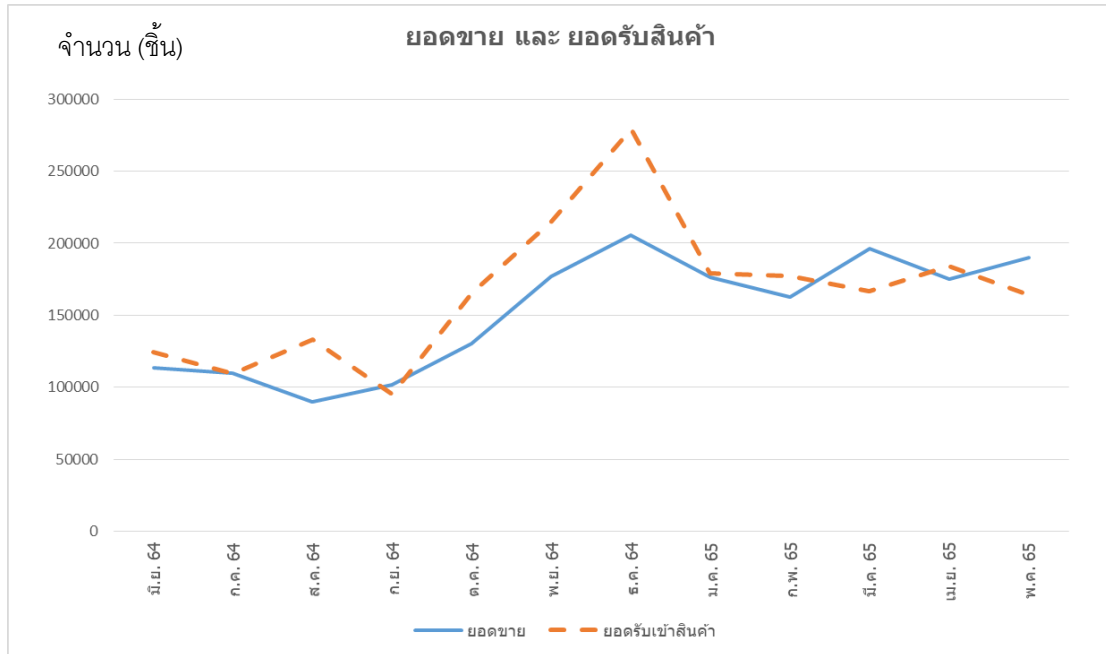
The research findings illustrated that through the Fish-Bone diagram, the METHOD category was the part that needed to be improved. Furthermore, the result of FSN analysis and the coefficient of variance indicated that out of all 1,791 types, 628 were classified in group F consisting of stable demand 506 types and non-stable demand 122 types, 633 were classified in group S consisting of stable demand 246 types and non-stable 284 types, and 530 were classified in group N consisting of stable demand 56 types and non-stable demand 474 types. Consequent of the previous results, a new layout was performed the efficiency by randomly sampling 115 orders and picking 1,306 products to measure the time and distance in the picking process and using the Paired Sample T-Test. The result showed that the average picking time was reduced from 110 seconds to 78.66 seconds, the walking distance was changed from 21.37 meters to 8.21 meters, moreover at the confidence interval 99%

Keywords: Improvement of picking, decreasing the operating time and distance of picking process, designing the layout of storage location.

1. บทนำ

บริษัท ไทยออปติคอล กรุ๊ป จำกัด (มหาชน) เป็นบริษัทอุตสาหกรรมผู้ผลิตเลนส์สายตาและให้บริการในการตัดเลนส์สายตาพลาสติกส่วนบุคคล ซึ่ง บริษัท ไทยออปติคอล นั้นเป็นภาคธุรกิจแบบ B2B (Business to Business) โดยให้บริการทั้งภาคอุตสาหกรรม ทั้งในและต่างประเทศ ทั้งนี้ด้วยยอดขายตั้งแต่ปี 2564 - 2565 มีแนวโน้มเติบโตสูงขึ้นมาก สูงสุดถึง 100% จาก 100,000 ชิ้น/เดือน ในช่วง ปี 2564

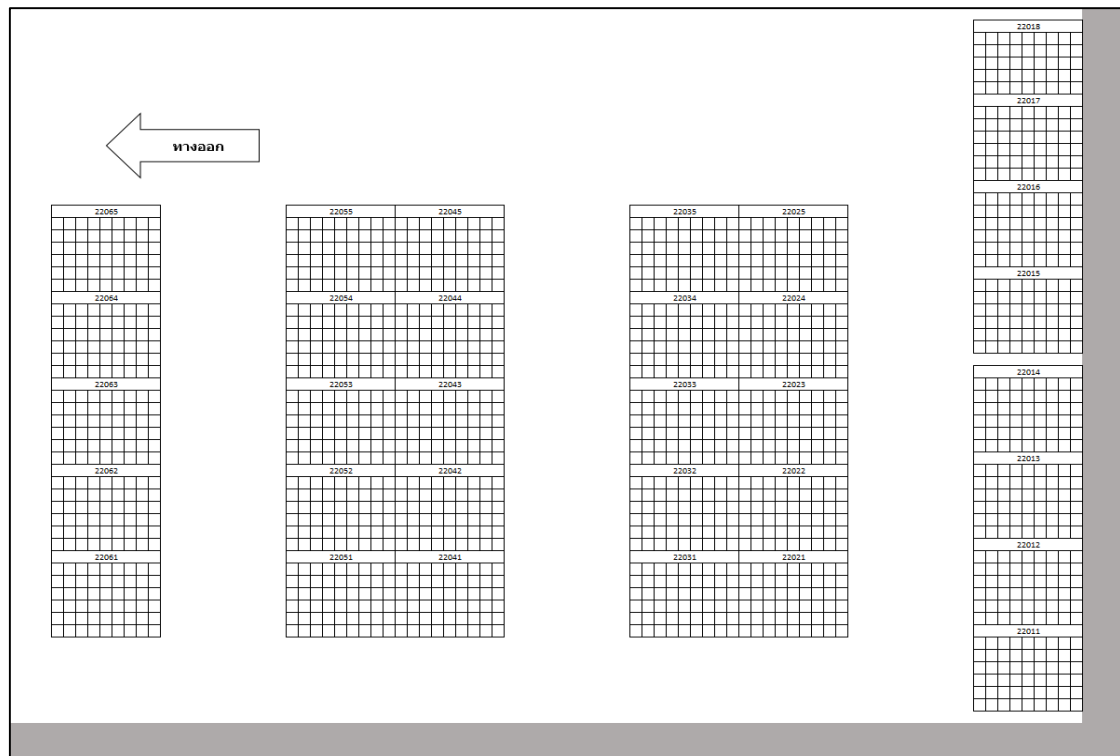
เป็น 200,000 ชิ้น/เดือน ในช่วงปี 2565 เป็นต้นมา ซึ่งสอดคล้องกับจำนวนยอดการรับเข้าสินค้า ที่มีแนวโน้มเพิ่มขึ้นตามยอดขาย ตามภาพที่ 1



ภาพที่ 1 กราฟแสดงยอดขายและยอดรับสินค้า มิ.ย. 2564 – พ.ค. 2565

จากภาพที่ 1 ที่แสดงให้เห็นถึงโอกาสในการเติบโตในอนาคตของภาคธุรกิจของ บริษัท ไทยออฟติคอล กรุ๊ป ทำให้ผู้วิจัยเห็นความสำคัญในการเพิ่มประสิทธิภาพคลังสินค้า ในกรณีศึกษานี้ บริษัทจำเป็นต้องมีการเพิ่มยอดส่งมอบสินค้าให้กับแผนการผลิต เพื่อตอบสนองต่อยอดขายที่สูงขึ้นกว่าเดิม

จากการศึกษาผังสินค้าคงคลังในสภาพปัจจุบันของคลังของ บริษัท ไทยออฟติคอล กรุ๊ป มีพื้นที่ใช้งานประมาณ 90 ตารางเมตร โดยสามารถบรรจุสินค้า SKU ได้ 1,782 SKU คิดเป็นปริมาณสูงสุด 1,200 ชิ้น/ตารางเมตร ที่สามารถจัดเก็บได้ ดังแผนผังของภาพที่ 2 ด้านล่างนี้



ภาพที่ 2 แผนผังคลังเก็บสินค้าของกรณีศึกษา

ด้วยข้อมูลดังกล่าวมานั้น ปัญหาเหล่านี้ทำให้ผู้วิจัยมองเห็นประเด็นถึงความสำคัญในการปรับปรุงประสิทธิภาพของสินค้าคงคลังและนำมาสู่การศึกษาวิจัย เรื่องการวางผังสินค้าด้วย FSN Analysis เพื่อเพิ่มประสิทธิภาพให้สอดคล้องกับปริมาณของยอดการผลิตที่มากขึ้นพร้อมทั้งรักษาเวลาในการส่งมอบสินค้าให้กับลูกค้าปลายทางได้ตามมาตรฐานที่บริษัท

2. วัตถุประสงค์ของการทำวิจัย

1. เพื่อเพิ่มประสิทธิภาพการจัดการคลังสินค้าด้วย FSN Analysis
2. เพื่อออกแบบพื้นที่ในการจัดเก็บคลังสินค้า

3. ขอบเขตของการวิจัย

1. ศึกษาการจำแนกสินค้าและจัดผังสินค้าด้วย FSN Analysis
2. ศึกษาเวลาในการหยิบสินค้าและระยะทางในการเดินหยิบสินค้า
3. ใช้ข้อมูลตั้งแต่เดือน มิถุนายน 2564 – พฤษภาคม 2565 ในการวิเคราะห์

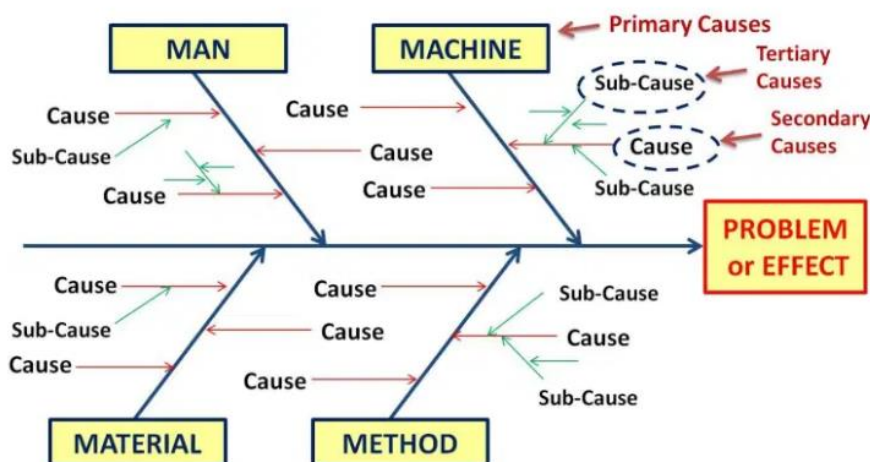
4. ประโยชน์ที่คาดว่าจะได้รับ

1. สามารถปรับปรุงแผนผังคลังสินค้าให้มีประสิทธิภาพในกระบวนการหยิบ
2. สามารถแยกประเภทสินค้า จัดหมวดหมู่ ทำให้ง่ายต่อการหยิบสินค้า

5. ทฤษฎีและงานวิจัยที่เกี่ยวข้อง

5.1 ทฤษฎี

5.1.1 แผนผังก้างปลา (Fish bone diagram) หรือในอีกชื่อหนึ่งคือ แผนผังสาเหตุและปัญหา (Cause and effect diagram) แผนผังก้างปลาเป็นแผนผังที่แสดงถึงความเกี่ยวข้องกันระหว่างปัญหา (Problem) กับสาเหตุที่ทำให้เกิดปัญหานั้นได้ (Possible cause) โดยรูปแบบของการจัดวางจะมีลักษณะเหมือนกับก้างปลา โดยให้ส่วนหัวเป็นหัวข้อปัญหาที่สนใจหรือให้ความสำคัญที่จะทำการแก้ไขและส่วนก้างปลา คือ สาเหตุที่ทำให้ปัญหานี้เกิดขึ้นออกมา โดยแบ่งออกเป็นหมวดต่างๆ ผ่านการกระบวนการระดมความคิดจากส่วนงานและผู้รับผิดชอบ จุดประสงค์เพื่อค้นหาสาเหตุของปัญหานั้นและแนวทางการแก้ไขที่ดีที่สุด



ภาพที่ 3 แสดงภาพแบบแผนผังก้างปลา (Fish bone diagram)

ผู้ร่วมระดมความคิดส่วนใหญ่แล้วจะใช้เครื่องมือ 4M 1E เป็นกลุ่มปัจจัย (Factors) เพื่อจะนำไปสู่การแยกแยะสาเหตุต่าง ๆ ซึ่ง 4M 1E นี้ มาจาก

M-Man พนักงาน บุคลากร

M-Machine เครื่องจักร อุปกรณ์ที่ทำหน้าที่หลักในการทำงาน

M-Material วัตถุดิบหรืออะไหล่ที่มีความจำเป็น หากขาดไปจะส่งผลให้เกิดปัญหาต่อกระบวนการ

M-Method กระบวนการทำงาน

E-Environment สถานที่ ความสว่าง อุณหภูมิ บรรยากาศในการทำงาน

5.1.2 การจัดกลุ่มตามอัตราการใช้งาน (FSN Analysis) การจัดกลุ่มตามอัตราการใช้งานหรือเรียกอีกอย่างว่าการวิเคราะห์ FSN มีวัตถุประสงค์ในการจำแนกสินค้าคงคลังออกเป็นทั้งหมด 3 กลุ่มโดยมี กลุ่มสินค้าที่มีการหมุนเวียนอัตราการใช้งานที่สูง เคลื่อนไหวเร็ว (F - Fast Moving) กลุ่มสินค้าที่มีการหมุนเวียนอัตราการใช้งานที่ช้า เคลื่อนไหวช้า (S - Slow Moving) และกลุ่มสุดท้ายคือกลุ่มสินค้าที่ไม่มีการหมุนเวียนอัตราการใช้งานหรือไม่มีการเคลื่อนไหว (N – Non Moving) การจัดกลุ่มนี้ใช้เพื่อเป็นแนวทางในการออกแบบผังคลังสินค้าว่า สินค้าตัวไหนควรจัดเก็บอยู่ที่ไหน เพื่อให้เหมาะสมต่อการเข้าถึง

$$1. \text{ อัตราการใช้งาน (Consumption rate)} = \frac{\text{ปริมาณการใช้ต่อปี}}{\text{จำนวนวันทำการ}}$$

$$2. \text{ สินค้าที่ถูกจัดเก็บเฉลี่ย (Average stay)} = \frac{\text{ปริมาณสินค้าคงเหลือสะสม}}{\text{ปริมาณสินค้าซื้อระหว่างงวด+ปริมาณสินค้าคงเหลือต้นงวด}}$$

ตารางที่ 1.1 การจำแนกกลุ่มสินค้าคงคลังตามอัตราการใช้งาน (FSN Analysis)

	สินค้ากลุ่ม F	สินค้ากลุ่ม S	สินค้ากลุ่ม N
อัตราร้อยละการใช้งาน	70-75	15-20	5-10
ร้อยละของสินค้าที่จัดเก็บเฉลี่ย	10	20	70
ร้อยละของปริมาณสินค้าคงคลัง	10-15	30-35	60-65

5.1.3 ทฤษฎีความแปรปรวน (Variability Coefficient, VC) วิธีการวัดความแปรปรวนของระดับความต้องการสินค้า จากสมมติฐานของการใช้ตัวแบบปริมาณการสั่งซื้อแบบประหยัดแบบพื้นฐาน (Basic Economic Order Quantity : EOQ) สามารถที่จะใช้ได้เมื่อความต้องการสินค้ามีลักษณะคงที่สม่ำเสมอ เป็นการวัดความคงที่ของสินค้านั้นๆ ด้วยการหาค่าสัมประสิทธิ์ความแปรปรวน (Variability Coefficient : VC)

ดังนั้นการ

$$VC = \frac{\text{Variance of demand per period}}{\text{Square of average demand per period}} - 1$$

$$VC = \frac{n \sum_{i=1}^n D_i^2}{(\sum_{i=1}^n D_i)^2} - 1$$

โดย D_i = ปริมาณความต้องการสินค้าของช่วงเวลา

n = ช่วงระยะเวลาที่ทำการวิจัยหรือให้ความสนใจ

โดยผลที่ได้จากการคำนวณสามารถสรุปได้ดังนี้

1) ถ้าค่าสัมประสิทธิ์ความแปรปรวน (VC) ที่ใช้คำนวณมีค่าน้อยกว่า 0.25 แสดงว่าระดับความต้องการสินค้ามีลักษณะคงที่ สามารถใช้ EOQ ในการคำนวณปริมาณการสั่งซื้อ

2) ถ้าค่าสัมประสิทธิ์ความแปรปรวน (VC) ที่ใช้คำนวณมีค่ามากกว่าหรือเท่ากับ 0.25 แสดงว่าระดับความต้องการสินค้ามีความแปรปรวนให้ใช้ Dynamic Lot Sizing Model ในการหาคำตอบ

5.1.4 ทฤษฎีการคำนวณหาจำนวนประชากร ในการทำวิจัยจำเป็นต้องมีการทำการทดสอบสมมุติฐานหรือเก็บข้อมูลเพื่อนำไปวิเคราะห์ผลการทดลองเพื่อหาผลลัพธ์ของการปรับปรุง การจะทำเช่นนั้นได้จึงจำเป็นต้องมีการคำนวณหาจำนวนประชากรที่มีความเหมาะสมว่าการทดสอบนั้นๆของนักวิจัยมีความน่าเชื่อถือได้จริงหรือไม่ โดยที่ข้อมูลประชากรในการเก็บงานวิจัยยังมีความแม่นยำมาก แต่ในทางปฏิบัติจริง อาจทำให้ต้องใช้เวลามากเกินไปกว่าจะสามารถทำการวิเคราะห์หรือเก็บข้อมูลได้เสร็จ เพื่อให้ลดความคลาดเคลื่อนที่อาจจะเกิดขึ้นในข้อมูลทำการเก็บจำนวนประชากรที่จำกัดและเหมาะสมที่สุด จึงได้มีการคำนวณหาจำนวนประชากรขึ้นมา

วิธีการคำนวณหาจำนวนประชากร แบ่งเป็น 3 ประเภท

1. การใช้เกณฑ์ หรือการประมาณจากจำนวนประชากร เช่น

จำนวนประชากร	ขนาดของกลุ่มตัวอย่าง
ประชากรทั้งหมดจำนวนเป็นหลักร้อย	15-30%
ประชากรทั้งหมดจำนวนเป็นหลักพัน	10-15%
ประชากรทั้งหมดจำนวนเป็นหลักหมื่น	5-10%

2. การใช้สูตรคำนวณ โดยมีการแบ่งออกเป็น กำหนดขนาดตัวอย่างที่แน่นอน และไม่แน่นอน

2.1 ประชากรมีจำนวนไม่แน่นอน

$$N = (Z \sigma / e_m)^2$$

เมื่อ N = จำนวนตัวอย่างประชากร

Z = ระดับความสำคัญที่ผู้วิจัยกำหนด (α)

; $Z = 1.96$ ที่ระดับความเชื่อมั่น 95% ($\alpha = .05$)

$Z = 2.58$ ที่ระดับความเชื่อมั่น 99% ($\alpha = .01$)

e = ค่าความคลาดเคลื่อนที่ยอมรับได้มากที่สุด

O = ส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐานของประชากร

2.2 ประชากรมีจำนวนแน่นอน

$$n = \frac{N}{1 + Ne^2}$$

เมื่อ N = จำนวนตัวอย่างประชากร

e = ค่าความคลาดเคลื่อนที่ยอมรับได้มากที่สุด

n = จำนวนกลุ่มตัวอย่าง

3. การใช้ตารางสำเร็จรูป

3.1 ตารางสำเร็จรูปของเครชีและมอร์แกน เป็นตารางกลุ่มตัวอย่างตั้งแต่ 10 – 100,000 คน หากข้อมูลประชากรไม่ตรงกับข้อมูลในตาราง ให้ใช้หลักของบัญญัติไตรยางค์คำนวณกลุ่มตัวอย่าง

3.2 ตารางสำเร็จรูประดับความเชื่อมั่น 95%

5.1.4 การทดสอบค่าเฉลี่ยประชากรสองกลุ่มหรือ Paired sample t-test ในการทดสอบสมมติฐาน เพื่อเปรียบเทียบข้อมูลค่าเฉลี่ยของกลุ่มตัวอย่างใน 2 กลุ่ม ทั้งในแบบที่เป็นอิสระต่อกันหรืออาจมีความสัมพันธ์กันก็ได้ เช่น การเปรียบเทียบค่าเฉลี่ยของระยะทางก่อนและหลัง เป็นต้น เพื่อที่จะค้นหว่าในการทดสอบในกลุ่มประชากรนั้นๆ มีความแตกต่างกันจริงหรือไม่ โดยมีสูตรทางการคำนวณดังนี้

$$\bar{d} = \frac{\sum_{i=1}^n d_i}{n}$$

$\bar{d}$ = ค่าเฉลี่ยความแตกต่างของข้อมูลระหว่างการวัดทั้ง 2 ครั้ง

d = ความแตกต่างของข้อมูลระหว่างการวัดทั้ง 2 ครั้ง

n = จำนวนกลุ่มตัวอย่างประชากร

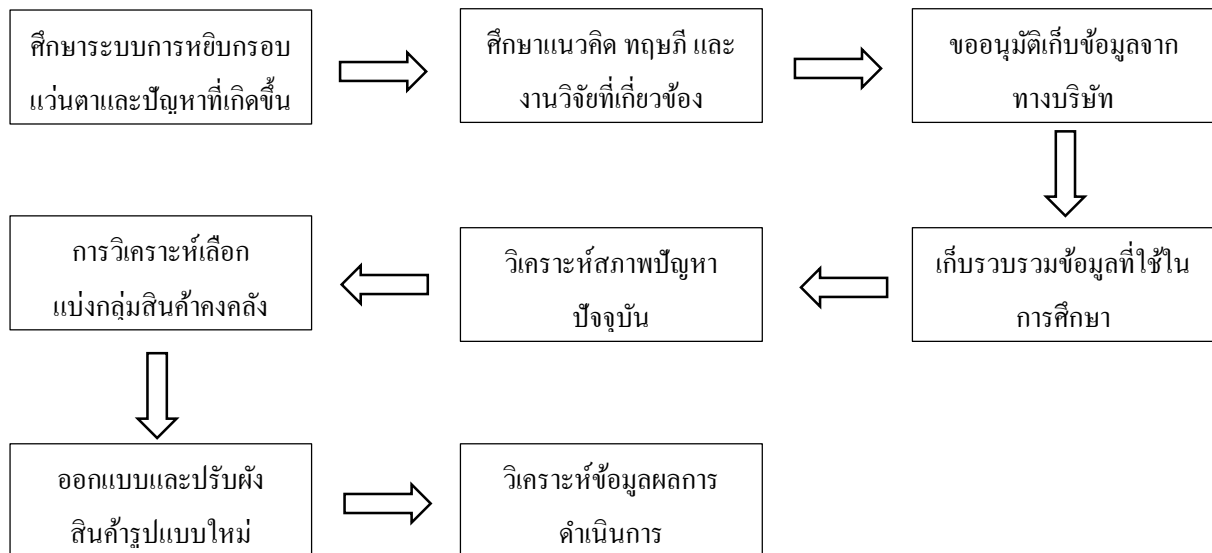
โดยมีสมมติฐานการวิเคราะห์ดังนี้

$H_0: \mu_{\text{ก่อน}} = \mu_{\text{หลัง}}$ และ

$H_a: \mu_{\text{ก่อน}} < \mu_{\text{หลัง}}$ โดยถ้าค่า P-Value < 0.01 แสดงว่าชุดข้อมูลค่าเฉลี่ยของทั้ง 2 ตัวอย่างนี้มีความแตกต่างกันจริงหรือมีความต่างกันอย่างมีนัยยะสำคัญ ที่ระดับความเชื่อมั่น 99%

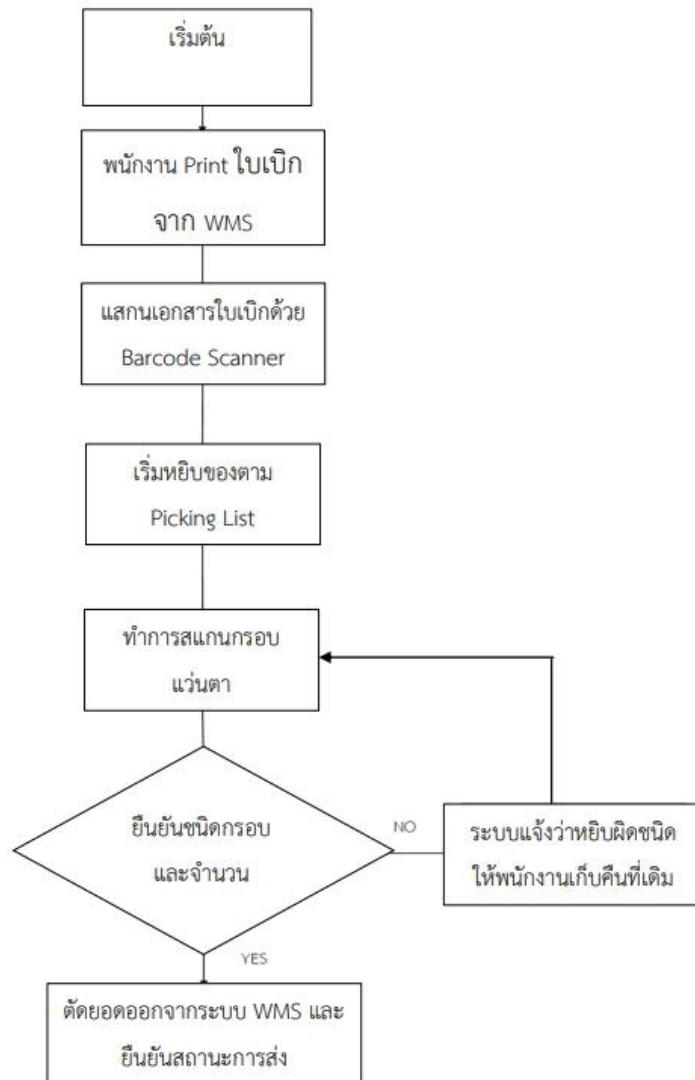
6. วิธีดำเนินงานวิจัย

6.1 การศึกษางานวิจัยนี้ทางผู้วิจัยได้ทำการศึกษากระบวนการ Picking สินค้าประเภทกรอบแว่นตาในบริษัท ไทยออพติคอล กรุ๊ป โดยมีขั้นตอนการทำงานดังต่อไปนี้



ภาพที่ 4 ขั้นตอนการดำเนินการวิจัย

6.2 ผู้วิจัยได้ทำการศึกษาขั้นตอนการหยิบกรอแว่นตาของบริษัท ไทยออฟติคอล จำกัดมหาชน จากการสอบถามเจ้าหน้าที่ที่เกี่ยวข้องหลากหลายระดับทั้ง



ภาพที่ 5 Flow Chart ขั้นตอนการทำงาน Picking ของกรอแว่นตา

6.3 การศึกษาสภาพปัญหาปัจจุบัน จากการศึกษาทางผู้วิจัยได้ทำการเปรียบเทียบข้อมูลความถี่ในการหยิบกรอแว่นบน Location หลักออกมา โดยได้ทำการเก็บข้อมูล ระหว่าง มิถุนายน 2564 – พฤษภาคม 2565

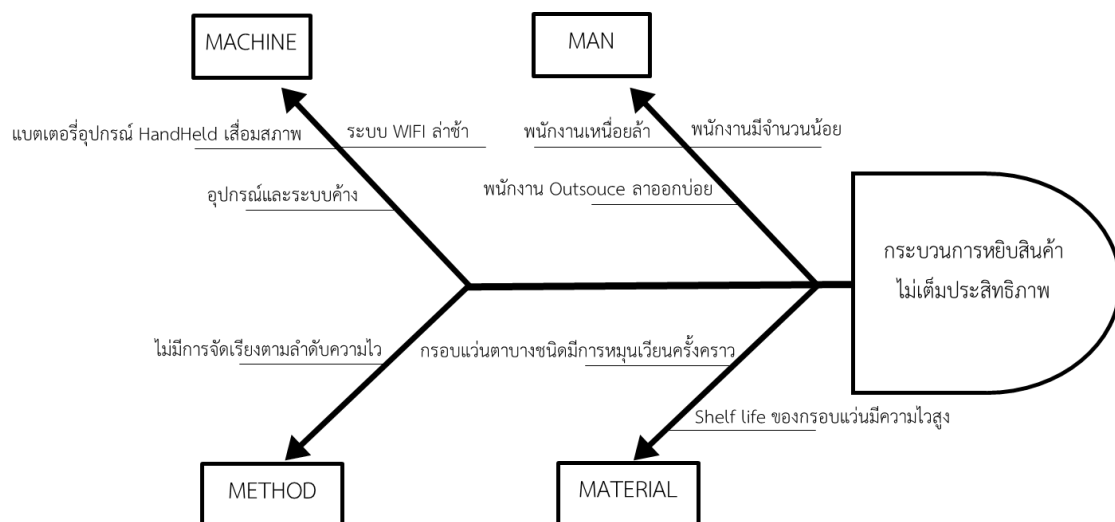
Loc.A	Picked Qty	Loc.B	Picked Qty	Loc.C	Picked Qty	Loc.D	Picked Qty	Loc.E	Picked Qty	Loc.G	Picked Qty
22065	10665	22055	4614	22045	4450	22035	3527	22025	3792	22018	0
22064	7711	22054	5908	22044	4181	22034	2641	22024	3609	22017	4518
22063	3198	22053	4896	22043	2121	22033	4119	22023	6899	22016	8541
22062	6083	22052	4459	22042	3552	22032	3167	22022	4344	22015	6877
22061	4462	22051	2578	22041	3335	22031	7210	22021	3958		
										Loc.F	Picked Qty
										22014	6122
										22013	6070
										22012	5982
										22011	6223

ภาพที่ 6 การแสดงความถี่ในการหยิบขน Location หลัก

จากภาพที่ 6 แสดงให้เห็นถึงความถี่ในการหยิบกรอบสินค้าในสภาพปัจจุบันของภายในหน่วยงาน ในสภาพที่ยังไม่มีประสิทธิภาพ เนื่องจากการกระจายตัวกันอย่างไม่มีการเรียงในแต่ละ Location หลัก ไม่มีการเรียงจากการหยิบถี่มาก(สีฟ้า)อยู่ใกล้แล้วเรียงลำดับ จนหยิบน้อย(สีแดง)อยู่ไกลจากทางออก ตามหลักของภาพที่ 6

7. ผลการศึกษา

7.1 การวิเคราะห์ด้วยแผนผังก้างปลา (Fishbone diagram) โดยผู้วิจัยได้นำมาวิเคราะห์ด้วยแผนผังก้างปลา เพื่อหาสาเหตุด้วยหลักของ 4M (MAN, MACHINE, MATERIAL, METHOD)



ภาพที่ 7 แผนผังก้างปลากระบวนการหยิบสินค้าไม่เต็มประสิทธิภาพ

7.2 การจัดกลุ่มสินค้าคงคลังกรอบแว่นตาด้วยวิธี FSN Analysis

ตารางที่ 2 การจัดกลุ่ม FSN

กลุ่ม	จำนวน SKU	% รายการ	อัตราการใช้งาน	%การใช้งาน
F	628	35%	1,389,391	75%
S	633	35%	370,068	20%
N	530	30%	92,657	5%
TOTAL	1,791	100%	1,852,116	100%

7.3 การจัดกลุ่มสินค้าด้วยการทดสอบสัมประสิทธิ์แปรปรวน (Variability Coefficient, VC) ทางผู้วิจัยได้ทำการทดสอบความแปรปรวนกับสินค้าคงคลังประเภทรอบแวนตา เนื่องจากเป็นสินค้าประเภทแฟชั่น มีความผันผวนในการสั่งตามช่วงเวลา โดยทางผู้วิจัยใช้การคิดคำนวณในช่วงข้อมูลนั้นอยู่สภาวะปกติ

ตารางที่ 3 ตารางอธิบายความหมายการจัดกลุ่ม F-S-N Analysis กับ การทดสอบความแปรปรวน

รายละเอียด	สัญลักษณ์
สินค้าคงคลังที่มีอัตราการหมุนเวียนสูงและมีอัตราการใช้งานคงที่	F – คงที่
สินค้าคงคลังที่มีอัตราการหมุนเวียนสูงและมีอัตราการใช้งานไม่คงที่	F – ไม่คงที่
สินค้าคงคลังที่มีอัตราการหมุนเวียนปานกลางและมีอัตราการใช้งานคงที่	S – คงที่
สินค้าคงคลังที่มีอัตราการหมุนเวียนปานกลางและมีอัตราการใช้งานไม่คงที่	S – ไม่คงที่
สินค้าคงคลังที่มีอัตราการหมุนเวียนต่ำและมีอัตราการใช้งานคงที่	N – คงที่
สินค้าคงคลังที่มีอัตราการหมุนเวียนต่ำและมีอัตราการใช้งานไม่คงที่	N – ไม่คงที่

เมื่อผู้วิจัยได้นำการจัดกลุ่ม F-S-N Analysis กับ การทดสอบความแปรปรวนมาจัดเรียง ทำให้มีสัดส่วนของสินค้าแวนตาทั้งหมดดังตารางที่ 4

ตารางที่ 4 ตารางแบ่งประเภทสินค้าการจัดกลุ่ม F-S-N Analysis กับ การทดสอบความแปรปรวน

VC / Class	F	S	N
คงที่	506	246	56
ไม่คงที่	122	284	474

7.4 การคำนวณหาจำนวนประชากร จากการทดสอบทั้งหมดจำนวนการหยิบประชากร 231 ขึ้นในการทดสอบจากการเบิกจ่ายงานจริงทั้งหมด 20 ชุดการเบิก ก่อน-หลังการปรับปรุง เพื่อนำมาคำนวณหาจำนวนประชากรที่เหมาะสม ด้วยความน่าเชื่อมั่นที่ 95%

ตารางที่ 5 ตารางผลลัพธ์การคำนวณหาจำนวนประชากร

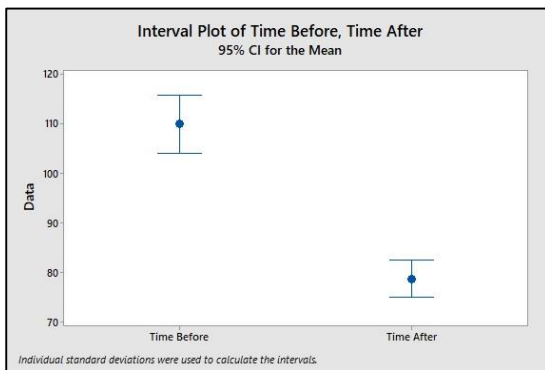
ค่าเฉลี่ยเวลา		ค่าเฉลี่ยระยะทาง		ค่าเบี่ยงเบนมาตรฐานเวลา		ค่าเบี่ยงเบนมาตรฐานระยะทาง		ขนาดตัวอย่างที่ควรเก็บในการทดสอบ	
ก่อน	หลัง	ก่อน	หลัง	ก่อน	หลัง	ก่อน	หลัง	n ของระยะทาง	n ของเวลา
110	81	22.6	10.15	0.16	0.09	16.99	29.40	113.1	1.05

จากผลการคำนวณได้ข้อมูลจำนวนขนาดตัวอย่าง n ของเวลา ได้จำนวน 1 ชุด และได้ n ของระยะทาง 113 ชุด ทางผู้วิจัยจึงเลือกจำนวนขนาดการสุ่มตัวอย่างมากที่สุด ทางผู้วิจัยจึงทำการเก็บข้อมูลการเบิกจ่ายงานจริงเพิ่มเป็น 115 ชุด

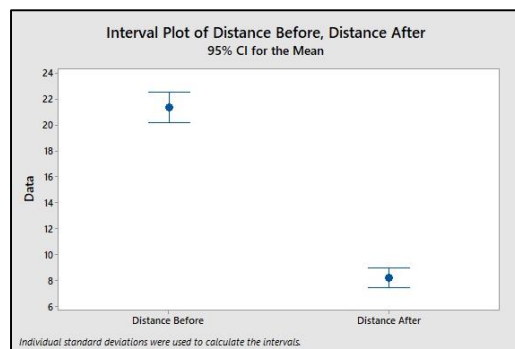
ตารางที่ 6 สรุปผลการเก็บข้อมูลก่อนและหลังปรับปรุง

ค่าเฉลี่ยเวลา (วินาที)		ลดลง %	ค่าเฉลี่ยระยะทาง (เมตร)		ลดลง %
ก่อน	หลัง		ก่อน	หลัง	
110.00	78.66	28%	21.37	8.21	62%

7.5 การทดสอบ Paired Sample T-Test ผู้วิจัยจึงได้นำข้อมูลการปรับปรุงด้านเวลา และ ระยะทาง มาทำการวิเคราะห์ทางสถิติ โดยใช้ Paired Sample T-Test โดยที่ $N > 30$ เพื่อเปรียบเทียบว่าการปรับปรุงมีผล น่าเชื่อถือได้หรือไม่โดยใช้การคำนวณผ่าน โปรแกรม Minitab ออกมาเป็นรูปภาพ ดังด้านล่าง



ภาพที่ 9 Paired Sample T-Test ของระยะทาง



ภาพที่ 8 Paired Sample T-Test ของเวลา

Paired T-Test and CI: Time Before, Time After				
Paired T for Time Before - Time After				
	N	Mean	StDev	SE Mean
Time Before	115	110.00	31.78	2.96
Time After	115	78.66	20.14	1.88
Difference	115	31.34	17.52	1.63
95% lower bound for mean difference: 28.63				
T-Test of mean difference = 0 (vs > 0): T-Value = 19.18 P-Value = 0.000				

ภาพที่ 10 ผลลัพธ์ Paired Sample T-Test ของเวลา

Paired T-Test and CI: Distance Before, Distance After				
Paired T for Distance Before - Distance After				
	N	Mean	StDev	SE Mean
Distance Before	115	21.374	6.304	0.588
Distance After	115	8.209	4.210	0.393
Difference	115	13.165	5.203	0.485
95% lower bound for mean difference: 12.361				
T-Test of mean difference = 0 (vs > 0): T-Value = 27.14 P-Value = 0.000				

ภาพที่ 11 ผลลัพธ์ Paired Sample T-Test ของระยะทาง

จากผลการคำนวณ Paired Sample T-Test ในส่วนของการเปรียบเทียบเวลา ให้ผลลัพธ์ว่าก่อน-หลังการปรับปรุงอยู่ที่ 28.63 โดยที่ค่า T-Value มีค่าเท่ากับ 19.18 ในขณะที่ส่วนของระยะทางก่อน-หลังการปรับปรุงอยู่ที่ 12.361 โดยที่ค่า T-Value มีค่าเท่ากับ 27.14 และค่า P-Value ทั้งด้านเวลาและระยะทางมีค่าเข้าใกล้ 0 ($P\text{-Value} < 0.01$) จะเห็นได้ว่า ค่า T-Value ที่มีค่าสูงและค่า P-Value มีค่าเข้าใกล้ 0 แสดงให้เห็นว่ามีความเปลี่ยนแปลงระหว่างก่อน-หลังการปรับปรุงอย่างมีนัยยะสำคัญ โดยค่าเวลาและระยะทางหลังการปรับปรุงสามารถยอมรับได้ที่มีความเชื่อมั่นที่ 99%

7.6 การประเมินผลลัพธ์ ต่อมาผู้วิจัยได้ลองทำการรวบรวมกิจกรรมที่เกิดขึ้นในแต่ละ Location ว่ามีการเข้าไปถึงจำนวนกี่ครั้ง โดยเปรียบเทียบกันระหว่างก่อนปรับปรุง (1 ม.ค. 65 – 30 มี.ค. 65) และหลัง

ปรับปรุง (1 พ.ย. 65 – 30 ธ.ค. 65) เพื่อผู้วิจัยจะจัดตั้งเป็นมาตรฐาน หากมีการปรับเปลี่ยนอันดับการหยิบในเวลาต่อมาในอนาคต ดังรูป 12

ก่อนการปรับปรุง

ยอดงาน 159812

ข้อมูล 1 ม.ค. - 30 มี.ค.

Loc.A	Picked Qty	Loc.B	Picked Qty	Loc.C	Picked Qty	Loc.D	Picked Qty	Loc.E	Picked Qty	Loc.F	Picked Qty	Loc.G	Picked Qty
22065	10665	22055	4614	22045	4450	22035	3527	22025	3792	22014	6122	22018	0
22064	7711	22054	5908	22044	4181	22034	2641	22024	3609	22013	6070	22017	4518
22063	3198	22053	4896	22043	2121	22033	4119	22023	6899	22012	5982	22016	8541
22062	6083	22052	4459	22042	3552	22032	3167	22022	4344	22011	6223	22015	6877
22061	4462	22051	2578	22041	3335	22031	7210	22021	3958				
	32119		22455		17639		20664		22602		44333		

หลังการปรับปรุง

ยอดงานทั้งหมด 245039

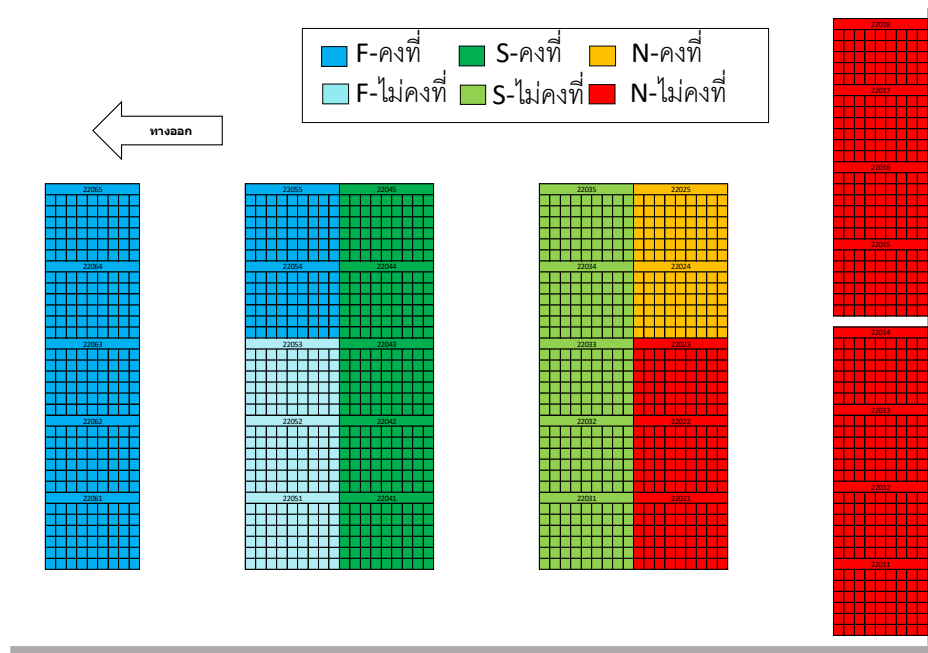
ข้อมูล 1 พ.ย. - 31 ธ.ค.

Loc.A	Picked Qty	Loc.B	Picked Qty	Loc.C	Picked Qty	Loc.D	Picked Qty	Loc.E	Picked Qty	Loc.F	Picked Qty	Loc.G	Picked Qty
22065	36778	22055	11208	22045	7594	22035	5316	22025	3268	22014	163	22018	136
22064	25488	22054	10827	22044	7550	22034	4999	22024	1904	22013	361	22017	120
22063	20653	22053	11564	22043	7268	22033	4419	22023	1839	22012	21	22016	81
22062	17907	22052	10777	22042	6547	22032	3825	22022	1683	22011	146	22015	102
22061	16716	22051	12074	22041	5443	22031	3897	22021	4365				
	117542		56450		34402		22456		13059		1130		
	48%		23%		14%		9%		5%		0.5%		

F=75% S=25% N=5%

ภาพที่ 12 กิจกรรม Picking ที่เกิดขึ้นในแต่ละ Location ก่อนเทียบหลังการปรับปรุง

และผลจากการดึงข้อมูลจากระบบ WMS หลังการปรับปรุงกิจกรรมการ Picking 5 ผู้วิจัยจึงอนุมานได้ว่าผู้ปฏิบัติงานเดินอยู่ในช่วง Location A และ Location B ในกลุ่ม F เป็นส่วนมากซึ่งสอดคล้องกับการทดลองที่ระยะทางการเดินลดลงมากถึงร้อยละ 62 โดยมีการแบ่งกลุ่มใน Layout ตามภาพที่ 13



ภาพที่ 13 การแบ่งกลุ่ม FSN x VC ตาม Lay out จริง

8. สรุปผลการวิจัย

ผลการวิจัยพบว่า ในการจัดเตรียมสินค้าแบบปัจจุบัน เวลาที่ใช้ในการจัดหยิบสินค้าโดยเฉลี่ยแต่ละการเบิกเท่ากับ 110 วินาที และเมื่อนำการจัดวางผังสินค้าแบบใหม่โดยใช้หลักการวิเคราะห์ FSN Analysis และการวิเคราะห์ความแปรปรวน ส่งผลให้เวลาเฉลี่ยที่ใช้ในการหยิบสินค้าลดลงเท่ากับ 78.66 วินาที ซึ่งคิดเป็นร้อยละ 28 รวมไปถึงระยะทางในการเดินเฉลี่ยต่อการเบิกจาก 21.37 เมตร หลังการปรับปรุงลดลงเท่ากับ 8.21 เมตร ซึ่งคิดเป็นร้อยละ 62 ต่อมาทางผู้วิจัยได้ทำการทดสอบ Paired-Sample T-Test เนื่องจากการเปรียบเทียบของชุดข้อมูล 2 ชุด คือระหว่างก่อนปรับปรุงและหลังปรับปรุง ซึ่งจะได้เห็นว่าค่า T-Value ที่ได้นั้นมีค่ามาก ยิ่งมีค่ามากหมายถึงมีความเปลี่ยนแปลงระหว่างก่อนและหลังปรับปรุงอย่างมีนัยยะสำคัญ ที่ระดับความเชื่อมั่นที่ 99% อีกทั้งหลังจากได้มีการจัดกลุ่ม N ซึ่งเป็นกลุ่มที่ไม่มีการเคลื่อนไหว ทางผู้วิจัยพบว่าบางรายการที่ไม่มีการเคลื่อนไหวมานานมากกว่า 180 วัน ยังอยู่ในชั้นจัดเก็บมากถึง 111 SKU จากพื้นที่จัดเก็บสูงสุด 1,791 SKU โดยคิดเป็นพื้นที่จัดเก็บกลับมาร้อยละ 6.19 โดยสินค้าเหล่านั้นได้ทำการจัดเก็บส่งคืนกลับให้ทางซัพพลายเออร์เพื่อในราคาที่ถูกลงกว่าเดิม

บรรณานุกรม

ภาษาไทย

- กานติมา ศรีวัฒนะ. (2562). *การพัฒนาประสิทธิภาพในการบริหารคลังยา โรงพยาบาลสระบุรี”*
คั่นคว้าวีอิสระ. [ปริญาบริหารธุรกิจมหาบัณฑิต สาขาวิชาการจัดการ โลจิสติกส์]. มหาวิทยาลัย
เทคโนโลยีราชมงคลธัญบุรี.
- วรรณวิภา ชื่นเพชร. (2562). *การวางแผนคลังสินค้าสำเร็จรูปด้วยเทคนิค ABC ANALYSIS กรณีศึกษา*
บริษัท AAA จำกัด. [งานนิพนธ์วิทยาศาสตร์มหาบัณฑิต สาขาวิชาการจัดการ โลจิสติกส์และ
โซ่อุปทาน วิทยาลัยโลจิสติกส์และซัพพลายเชน] มหาวิทยาลัยศรีปทุม.
- นันทวรรณ สมศรี และ ศุภฤกษ์ เหล็กดี. (2563). *การลดต้นทุนสินค้าคงคลังด้วยวิธี ABC – FSN Analysis*
กรณีศึกษาโรงงานผลิตภัณฑ์เสริมอาหาร. [สาขาวิชาวิศวกรรมการจัดการและ โลจิสติกส์].
มหาวิทยาลัยธุรกิจบัณฑิต.
- ณัชชา เสนานอก. (2563). *การปรับปรุงประสิทธิภาพตำแหน่งจัดเก็บสินค้าในบริษัทเครื่องสำอางและความ*
งาม. [สาขาวิชาวิศวกรรมการจัดการ โลจิสติกส์และโซ่อุปทาน]. มหาวิทยาลัยบูรพา.
- อภิญญาลักษณ์ แสงอ่อนและอติตยา มั่นใจ. (2562). *การศึกษการเพิ่มประสิทธิภาพการจัดการ*
คลังสินค้า กรณีศึกษา บริษัท บีจี คอนเทนเนอร์ กล๊าส จำกัด (มหาชน). [วิทยานิพนธ์ปริญญา
มหาบัณฑิต สาขาวิชาการจัดการ โลจิสติกส์] มหาวิทยาลัยอรรณพวิทยพัฒน์.

ภาษาอังกฤษ

- Ariyanti, F. D. (2018). The integrated method of warehouse layout and labor scheduling to reduce
Overtime. In Proceedings of the International Conference on Industrial Engineering and
Operations Management. Bandung, Indonesia: IEOM Society International, pp. 2008-2014.
- Yogesh Kumar., Rupesh Kumar Khaparde., Komal Dewangan., Gautam Kumar Dewangan., Jalam Singh
Dhiwar., Devprakash Sahu. (2017). FSN Analysis for Inventory Management – Case Study of
Sponge Iron Plant. *International Journal for Research in Applied Science & Engineering
Technology (IJRASET)*, 5(2), 54.