

**การพัฒนากระบวนการจัดแผนผังคลังสินค้าเพื่อเพิ่มประสิทธิภาพในกระบวนการ
เบิกจ่ายสินค้า กรณีศึกษา : คลังสินค้าหลักสำหรับเก็บอะไหล่ของบริษัท R จำกัด**
Development on Warehouse Layout for Order-Picking Process Improvement.

A case study: Spare parts Warehouse of Company R

ปิยชาติ พฤกษารยางกุล¹ จักรินทร์ สุขหมอก²

สถาบันบัณฑิตพัฒนบริหารศาสตร์

118 หมู่ที่ 3 ถนนเสรีไทย แขวงคลองจั่น เขตบางกะปิ กรุงเทพฯ 10240

E-mail : ¹piyachart_pru@hotmail.com, ²jugkarin@as.nida.ac.th

บทคัดย่อ

งานวิจัยนี้จัดทำขึ้นเพื่อพัฒนาระบบการจัดแผนผังคลังสินค้าที่จะส่งผลให้กระบวนการเบิกจ่ายสินค้ามีประสิทธิภาพมากขึ้นจากกรณีศึกษาคลังสินค้าหลักสำหรับเก็บอะไหล่ของบริษัท R จำกัด โดยมีวัตถุประสงค์เพื่อลดระยะเวลาในกระบวนการหยิบสินค้าตามใบคำสั่งที่มีแนวโน้มที่สูงขึ้นในอนาคตจากการขยายคลังสินค้าของบริษัทกรณีศึกษา ผู้วิจัยได้ใช้แนวคิดจากนโยบายการจัดแผนผังคลังสินค้าแบบมีพื้นที่เฉพาะสำหรับสินค้าหมุนเวียนเร็ว (Fast-pick area) สำหรับจัดเก็บสินค้าที่มีความถี่ในการเบิกจ่ายสูง โดยพิจารณาจากประวัติการเบิกสินค้านย้อนหลังในช่วงเดือนเมษายน พ.ศ. 2557 ถึงเดือนมีนาคม พ.ศ. 2558 นอกจากนี้ยังประยุกต์ใช้นโยบายสินค้าคงคลังแบบ (R,s,S) ในการเติมเต็มสินค้าในพื้นที่ดังกล่าวอีกด้วย จากผลการศึกษาได้รายการสินค้าที่ถูกจัดเก็บในพื้นที่เฉพาะสำหรับสินค้าหมุนเวียนเร็ว (Fast-pick area) ทั้งหมด 167 รายการ ซึ่งสามารถลดเวลาในการหยิบสินค้าได้ทั้งหมด 43,168.69 นาที หรือ 719.48 ชั่วโมง ในช่วงเดือนเมษายน ถึงเดือนกันยายน พ.ศ.2558 หรือหากคำนวณเป็นต้นทุนค่าแรงงานบริษัทกรณีศึกษาสามารถลดค่าใช้จ่ายในการจ้างงานพนักงานเพิ่มกรณีที่มีการขยายคลังสินค้าได้ 82,892.25 บาทในช่วงเวลาดังกล่าว

คำสำคัญ : การหยิบสินค้า, พื้นที่เฉพาะสำหรับสินค้าหมุนเวียนเร็ว, การเติมสินค้า, กลยุทธ์การเติมสินค้าแบบเวลาเดียวกันทุกรายการ

Abstract

The research aims to develop the warehouse layout affected to order-picking process enhancement. The main purpose of case study on spare parts warehouse of company R is to reduce the lead-time of order-picking process which tends to be increased serving the growing demand from customers and the warehouse expansion project in the near future. Researcher applied the concept of Fast-pick area, one of essential warehouse management policies to manage the goods with high-frequency of demand. The analyzed data has been collected from the historical withdrawal from April 2014 to March 2015 under the application of inventory policy (R, s, S) for restocking transaction of this stated area. The analysis result reveals that 167 items of goods stored into Fast-pick area could be efficiently reduced its order-picking time at 43,168.69

minutes or 719.48 hours and earning the labor cost's reduction for 82,892.25 baht during April 2015 to September 2015.

Keywords : Picking, Fast-pick area, Restock, EQT : Equal time strategy

1. บทนำ

ปัจจุบันคลังสินค้าหลักสำหรับเก็บอะไหล่ (Spare part) ของบริษัทกรณีศึกษา มีรูปแบบการจัดเก็บสินค้าแบบแยกเก็บตามประเภทของสินค้า กล่าวคือจะทำการจัดเก็บสินค้าประเภทเดียวกันไว้บนชั้นวางเดียวกันหรือใกล้เคียงกัน โดยยังไม่ได้คำนึงถึงความต้องการเป็นหลัก ซึ่งส่งผลให้สินค้าบางรายการที่มีความถี่ในการหยิบสูงอยู่ไกลจากพื้นที่บรรจุสินค้า (Packing area) ทำให้เวลาที่ใช้ในการเดินทางไปหยิบสินค้ากลับมาจากชั้นวางสูงเกินความจำเป็น และหากมีการจัดวางสินค้าแบบนี้หลายรายการก็จะเกิดความสูญเสียมากขึ้น ประกอบกับคลังสินค้าดังกล่าวจะมีการขยายพื้นที่จากเดิมกว่า 1 เท่าตัว ทำให้ระยะทางในการเดินทางไปหยิบสินค้าไกลขึ้น ส่งผลให้เวลาที่ใช้ในการหยิบสินค้านานขึ้นอีกด้วย แต่ทางบริษัทจำเป็นต้องควบคุมเวลาในการดำเนินการ เนื่องจากจำเป็นต้องให้ทุกใบคำสั่งที่เข้ามาในแต่ละวันเสร็จสิ้นแบบวันต่อวัน และยังไม่มียุทธศาสตร์ในการเพิ่มพนักงานระดับปฏิบัติการ

จากข้อมูลในช่วงเดือนเมษายน พ.ศ.2557 ถึงเดือนมีนาคม พ.ศ.2558 คลังสินค้าหลักสำหรับเก็บอะไหล่ของบริษัทกรณีศึกษามีจำนวนใบคำสั่งเฉลี่ยอยู่ที่ 475 ใบต่อวัน ซึ่งมีจำนวนรายการที่ต้องหยิบสินค้าเฉลี่ย 2,056 รายการต่อวัน โดยมีจำนวนชิ้นเฉลี่ยอยู่ที่ 4,746 ชิ้นต่อวัน หากไม่มีการบริหารจัดการแผนผังคลังสินค้าที่ดีจะทำให้เกิดความสูญเสียของเวลาที่ใช้ในการดำเนินการภายในคลังสินค้าได้

ด้วยเหตุนี้ทางผู้วิจัยจึงมีความสนใจที่จะทำการศึกษา วิเคราะห์และออกแบบนโยบายการจัดแผนผังคลังสินค้าแบบมีพื้นที่เฉพาะสำหรับสินค้าหมุนเวียนเร็ว (Fast-pick area) โดยแบ่งพื้นที่บางส่วนภายในคลังสินค้าเดิมในการจัดการ นอกจากนี้ยังต้องทำการศึกษาและวิเคราะห์ไปถึงกระบวนการเติมสินค้าในพื้นที่ดังกล่าว (Restock) ภายใต้กลยุทธ์การเติมสินค้าแบบเวลาเดียวกันทุกรายการ (EQT : Equal Time Strategy) อีกด้วย จากนโยบายดังกล่าวผู้วิจัยคาดหวังว่าจะสามารถช่วยลดเวลาในการดำเนินการได้

2. ทฤษฎี และงานวิจัยที่เกี่ยวข้อง

2.1 ความหมายและความสำคัญของคลังสินค้า

2.2.1 ความสำคัญของคลังสินค้า

คลังสินค้า หมายถึง สิ่งปลูกสร้างที่มีไว้เพื่อใช้ในการพักและเก็บรักษาสินค้าในปริมาณที่มาก กิจกรรมของคลังสินค้าส่วนใหญ่จะเกี่ยวข้องกับการเคลื่อนย้ายสินค้าหรือวัตถุดิบ การจัดเก็บโดยไม่ให้สินค้าเสื่อมสภาพหรือแตกหักเสียหาย ลักษณะทั่วไปของคลังสินค้าคืออาคารชั้นเดียวมีพื้นที่โล่งกว้างสำหรับเก็บสินค้ามีประตูขนาดใหญ่หลาย ประตูเพื่อสะดวกในการขนถ่ายสินค้า (สมโรตม์ โกมลวนิช, 2552)

2.2.2 การดำเนินงานในคลังสินค้า

1. การรับสินค้า (Receiving) การรับสินค้านั้นจะได้รับการแจ้งเตือนล่วงหน้าก่อนที่สินค้ามาถึง เพื่อให้หน่วยงานที่ดูแลการจัดการคลังสินค้าได้เตรียมการวางแผนตารางเวลารับสินค้าและการถ่ายสินค้าลงจากรถ เพื่อให้เกิดประสิทธิภาพในการทำงานร่วมกันของขั้นตอนอื่นๆในคลังสินค้า ซึ่งต้นทุนในการดำเนินการในส่วนนี้อยู่ที่ประมาณ 10% ของต้นทุนการจัดการคลังสินค้าทั้งหมด และ RFID ก็ถูกคาดหวังว่าจะนำเข้ามาใช้เพื่อลดการทำงานในส่วนนี้ได้ในอนาคต

2. การจัดเก็บสินค้า (Put-away) ก่อนที่สินค้าจะถูกจัดเก็บต้องมีการกำหนดชั้นวางสินค้า (Location) ที่เหมาะสมก่อน เนื่องจากเป็นสิ่งสำคัญมากที่จะนำไปสู่ความเร็วและต้นทุนในการหยิบสินค้าให้กับลูกค้าด้วย ซึ่งเมื่อจัดเก็บสินค้าแล้วก็ต้องมีการบันทึกข้อมูลชั้นวางที่จัดเก็บสินค้านั้นๆ ด้วย เพื่อเป็นข้อมูลอ้างอิงในการทำใบคำสั่ง (Pick-list) ในกระบวนการหยิบสินค้า โดยขั้นตอนการจัดเก็บนี้ใช้แรงงานและการดูแลจัดการในระดับกลางอยู่ที่ประมาณ 15% ของต้นทุนการจัดการคลังสินค้าทั้งหมด
3. การหยิบสินค้า (Order-picking) เมื่อได้รับคำสั่งจากลูกค้า ทางคลังสินค้าจะต้องทำการตรวจสอบสินค้าคงคลังว่ามีของพร้อมจัดส่งหรือไม่ จากนั้นจะต้องสร้างใบคำสั่ง (Pick-List) เพื่อให้ผู้ปฏิบัติงานในคลังสินค้าใช้หยิบสินค้าที่ชั้นวางสุดท้ายจะต้องสร้างเอกสารที่จำเป็นพร้อมทั้งจัดตารางในการจัดส่งด้วย ซึ่งขั้นตอนการหยิบสินค้านี้ใช้ต้นทุนในการดำเนินการทั้งหมด 55% ของต้นทุนการจัดการคลังสินค้าทั้งหมด
4. การตรวจสอบและการบรรจุสินค้า (Checking and packing) การบรรจุสินค้าจะต้องแน่ใจว่าคำสั่งของลูกค้าจะต้องถูกจัดการอย่างดี โดยต้องทำการตรวจสอบถึงความสมบูรณ์และความถูกต้องตามคำสั่งของลูกค้า
5. การจัดส่ง (Shipping) เป็นการจัดการสินค้าที่มีขนาดหน่วยของสินค้าใหญ่กว่าการหยิบสินค้าเพราะการบรรจุสินค้านั้นจะมีการรวบรวมสินค้าหลายรายการเข้าด้วยกัน ส่งผลให้มีการใช้แรงงานในขั้นตอนนี้น้อยกว่า

2.2 แผนผังคลังสินค้าของการหยิบสินค้าแบบขึ้น

(John J. BARTHOLDI et al., 2011) การหยิบสินค้าแบบขึ้นเป็นกิจกรรมที่ใช้ต้นทุนด้านแรงงานมากที่สุดในคลังสินค้า เพราะสินค้าจะถูกจัดการแบบหน่วยที่เล็กที่สุด ซึ่งความสำคัญของการหยิบสินค้าแบบนี้มีเพิ่มมากขึ้นจากแรงกดดันที่ลูกค้ามีความต้องการลดสินค้าคงคลังลง ในขณะที่มีการขยายจำนวนรายการสินค้า ดังนั้นปัจจุบันคลังสินค้าต้องจัดส่งสินค้าแบบขึ้นและมีความถี่เพิ่มมากขึ้น สิ่งแรกที่ต้องพิจารณาในการเพิ่มประสิทธิภาพของคลังสินค้าคือการแบ่งพื้นที่ในการจัดเก็บและการหยิบสินค้าสำหรับสินค้าที่มีความนิยมสูง ซึ่งการแบ่งพื้นที่ในการจัดเก็บสินค้ากลุ่มนี้ถูกเรียกว่า พื้นที่เฉพาะสำหรับสินค้าหมุนเวียนเร็ว (Fast-pick area) โดยจะใช้พื้นที่ส่วนหนึ่งของคลังสินค้าในการจัดการ

2.2.1 พื้นที่เฉพาะสำหรับสินค้าหมุนเวียนเร็ว (Fast-pick area)

คือคลังสินค้าที่อยู่ในคลังสินค้า โดยสินค้าที่มีความนิยมสูงจะถูกจัดเก็บในพื้นที่เล็กๆ ดังนั้นการหยิบสินค้าส่วนใหญ่ก็เกิดขึ้นในพื้นที่เล็กๆ นี้ด้วย นั่นหมายความว่าพนักงานในคลังสินค้าจะหยิบสินค้าโดยใช้ระยะเวลาในการเดินไปยังชั้นวางสินค้า (Location) น้อยซึ่งง่ายต่อการจัดการ โดยพื้นที่ดังกล่าวนี้ต้องการกระบวนการเติมเต็มสินค้าจากพื้นที่ในคลังสินค้าปกติ (Reserve area)

2.2.2 กลยุทธ์ในการจัดเก็บสินค้าโดยทั่วไป

1. กลยุทธ์การจัดเก็บสินค้าแบบใช้พื้นที่เท่ากันทุกรายการ (EQS : Equal Space) คือการใช้พื้นที่ในการจัดเก็บสินค้าในแต่ละรายการเท่ากัน โดยไม่คำนึงถึงความแตกต่างของความนิยม ขนาดสินค้า และอื่นๆ ในการจัดการคลังสินค้า
2. กลยุทธ์การจัดเก็บสินค้าแบบใช้เวลาเท่ากันทุกรายการ (EQT : Equal Time) คือการจัดเก็บสินค้าโดยคำนึงถึงเวลาที่ใช้การจัดหาสินค้าแต่ละรายการเท่ากัน ซึ่งทำให้ง่ายต่อการเติมเต็มสินค้า (Restock)

2.2.3 การคัดเลือกสินค้าสำหรับพื้นที่เฉพาะสำหรับสินค้าหมุนเวียนเร็ว (Fast-pick area)

ทฤษฎีบท ("Law of All, Min, or None")

1. All สินค้ารายการนั้นจะถูกจัดเก็บในพื้นที่เฉพาะสำหรับสินค้าหมุนเวียนเร็ว (Fast-pick area) ทั้งหมด
 2. Min สินค้ารายการนั้นจะถูกจัดเก็บในพื้นที่เฉพาะสำหรับสินค้าหมุนเวียนเร็ว (Fast-pick area) บางส่วน
 3. None สินค้ารายการนั้นๆ ไม่ถูกจัดเก็บในพื้นที่เฉพาะสำหรับสินค้าหมุนเวียนเร็ว (Fast-pick area) เลย
- กำหนดให้ P_i คือเป็นความถี่ในการหยิบสินค้าในจำนวนที่น้อยกว่าจำนวนในพาสเลต d_i คือจำนวนพาสเลตที่ถูกหยิบแบบไม่เต็มพาสเลต D_i คือจำนวนพาสเลตที่ถูกหยิบแบบเต็มพาสเลต โดยให้ L_i เป็นจำนวนชั้นวางที่น้อยที่สุดที่ต้องการของ

สินค้า i ในพื้นที่เฉพาะสำหรับสินค้าหมุนเวียนเร็ว (Fast-pick area) และ U_i แทนจำนวนชั้นวางที่มากที่สุดในพื้นที่เฉพาะสำหรับสินค้าหมุนเวียนเร็ว (Fast-pick area)

นอกจากนี้กำหนดให้โดยเฉลี่ยแล้วคลังสินค้าจะสามารถประหยัดเวลา S นาที เมื่อมีการหยิบสินค้าในพื้นที่เฉพาะสำหรับสินค้าหมุนเวียนเร็ว (Fast-pick area) แทนการหยิบในพื้นที่คลังสินค้าปกติ (Reserve area) และในการเติมเต็มสินค้า (Restock) แต่ละครั้งต้องใช้เวลา C_r นาที ดังนั้นจำนวนเวลาที่ประหยัดได้ (Net Benefit) ของการสำรวจ x ชั้นวางในพื้นที่เฉพาะสำหรับสินค้าหมุนเวียนเร็ว (Fast-pick area) สำหรับสินค้า i คือ

$$Net\ Benefit = \begin{cases} 0 & \text{if } x=0 \\ SP_i - C_r d_i & \text{if } L_i < x < U_i \\ S(P_i + D_i) & \text{if } x=U_i \end{cases} \quad (1)$$

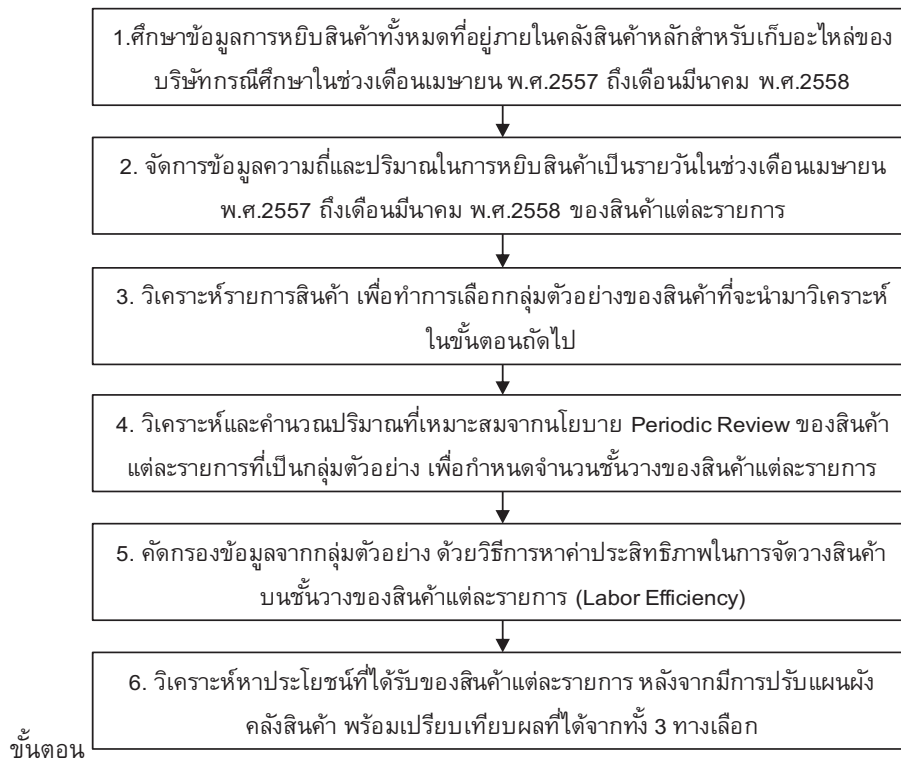
ในบริบทของ “bang-for-buck” คือการลดแรงงานต่อจำนวนชั้นวางในพื้นที่เฉพาะสำหรับสินค้าหมุนเวียนเร็ว (Fast-pick area) ซึ่งเรียกว่า Labor Efficiency ซึ่งคำนวณได้จาก

$$Labor\ Efficiency = \frac{(SP_i - C_r d_i)}{L_i} \quad (2)$$

3. วิธีดำเนินการวิจัย

สำหรับการวิจัยในครั้งนี้ใช้โปรแกรม Microsoft Excel ในการคำนวณหาประสิทธิภาพในการจัดวางสินค้าบนชั้นวางของสินค้าแต่ละรายการ (Labor Efficiency) เพื่อทำการคัดเลือกรายการสินค้าที่เหมาะสมที่จะจัดเก็บในพื้นที่เฉพาะสำหรับสินค้าหมุนเวียนเร็ว (Fast-pick area) รวมไปถึงการคำนวณหาปริมาณสินค้าที่เหมาะสมของสินค้าแต่ละรายการอีกด้วย โดยใช้นโยบายการเติมสินค้าคงคลังตามช่วงเวลา (Periodic Review) ซึ่งจะพิจารณาสินค้าคงคลังสูงสุดที่ควรมีในพื้นที่เฉพาะสำหรับสินค้าหมุนเวียนเร็ว (Fast-pick area) ของสินค้าแต่ละรายการ (OUTL : Order Up to Level) เพื่อใช้เป็นแนวทางในการจัดการคลังสินค้า และเป็นเครื่องมือที่ช่วยในการควบคุมสินค้าที่มีจำนวนรายการมากให้สามารถดำเนินการได้ภายใต้ระยะเวลาที่กำหนด

ขั้นตอนการวิเคราะห์ข้อมูล แบ่งเป็น 6



รูปที่ 1 แผนภาพขั้นตอนการวิเคราะห์ข้อมูล

ขั้นตอนที่ 1 ศึกษาข้อมูลการหยิบสินค้าทั้งหมดที่อยู่ภายในคลังสินค้าหลักสำหรับเก็บอะไหล่ของบริษัทกรณีศึกษา ในช่วงเดือนเมษายน พ.ศ.2557 ถึงเดือนมีนาคม พ.ศ.2558 เนื่องจากผู้วิจัยต้องการทราบสภาพปัจจุบันว่าในรอบ ระยะเวลาที่เก็บข้อมูล มีสินค้าจำนวนกี่รายการที่มีประวัติการหยิบ

ขั้นตอนที่ 2 จัดการข้อมูลความถี่และปริมาณในการหยิบสินค้าเป็นรายวันในช่วงเวลาดังกล่าวของสินค้าแต่ละรายการ เพื่อให้อยู่ในรูปแบบที่สามารถนำไปวิเคราะห์ต่อได้ง่าย โดยใช้โปรแกรม Microsoft Excel ในการช่วยสรุปข้อมูลความถี่ ในการหยิบสินค้าและข้อมูลปริมาณในการหยิบสินค้า

ขั้นตอนที่ 3 วิเคราะห์รายการสินค้าเพื่อทำการเลือกกลุ่มตัวอย่างของสินค้าที่จะนำมาวิเคราะห์ต่อในขั้นตอนถัดไป โดย กลุ่มตัวอย่างที่ถูกเลือกจะเป็นรายการสินค้าที่มีค่าเฉลี่ยความถี่ในการหยิบสินค้าต่อวันในช่วงเวลาที่เก็บข้อมูลมากกว่า 1 ครั้งต่อวัน

ขั้นตอนที่ 4 วิเคราะห์และคำนวณปริมาณที่เหมาะสมจากนโยบาย Periodic Review ของสินค้าแต่ละรายการที่เป็น กลุ่มตัวอย่าง โดยใช้ข้อมูลในการคำนวณเป็นปริมาณการหยิบสินค้าและส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐานแบบรายวัน เพื่อหา ปริมาณสินค้าสูงสุดที่ควรมีในพื้นที่เฉพาะสำหรับสินค้าหมุนเวียนเร็ว (Fast-pick area) ของสินค้าแต่ละรายการ ซึ่ง กำหนดให้การเติมสินค้าเป็นไปตามกลยุทธ์การเติมสินค้าแบบเวลาเดียวกันทุกรายการ (EQT : Equal Time Strategy) เนื่องจากสะดวกในการดำเนินการของผู้ปฏิบัติงานในคลังสินค้า ซึ่งหากเลือกดำเนินการตามกลยุทธ์การเติมสินค้าแบบ ใช้พื้นที่เท่ากัน (EQS : Equal Space Strategy) จะทำให้การจัดวางสินค้าในพื้นที่เฉพาะสำหรับสินค้าหมุนเวียนเร็ว (Fast-pick area) เป็นไปอย่างไม่เต็มประสิทธิภาพ เนื่องด้วยรายการสินค้าแต่ละรายการมีขนาดที่ต่างกันมาก

นอกจากนี้ทางผู้วิจัยยังได้ทำการกำหนดทางเลือกในการดำเนินการโดยแบ่งตามรอบเวลาของการเติมเต็มสินค้า (Restock Period) ไว้ 3 ทางเลือก ดังนี้

ทางเลือกที่ 1 รอบเวลาการเติมเต็มสินค้าทุก 3 วัน

ทางเลือกที่ 2 รอบเวลาการเติมเต็มสินค้าทุก 5 วัน

ทางเลือกที่ 3 รอบเวลาการเติมเต็มสินค้าทุก 10 วัน

จากนั้นทำการคำนวณหาปริมาณสินค้าสำรอง เพื่อป้องกันการขาดแคลนของสินค้าบนชั้นวางในพื้นที่เฉพาะสำหรับสินค้าหมุนเวียนเร็ว (Fast-pick area) ที่อาจเกิดขึ้นได้ โดยกำหนดระดับการให้บริการเท่ากับ 95% ซึ่งงานวิจัยนี้ได้ทำการคำนวณหาปริมาณสินค้าสำรองดังนี้

เมื่อ SS = ปริมาณสินค้าสำรอง

z = แพลคเตอร์เพื่อความปลอดภัย

σ = ค่าความเบี่ยงเบนมาตรฐานของปริมาณการหยิบสินค้า

L = ช่วงเวลารอคอยสินค้า

R = รอบของการเติมสินค้า

$$\text{โดยที่ } SS = z\sigma\sqrt{L+R} \quad (3)$$

งานวิจัยนี้กำหนดให้ไม่มีช่วงเวลารอคอยสินค้า เนื่องจากผู้ปฏิบัติงานสามารถหยิบสินค้าที่คลังสินค้าปกติ (Reserve Area) ได้ทันทีที่ต้องการเติมสินค้า และกำหนดให้ปริมาณการหยิบสินค้าแต่ละรายการ ในช่วงเดือนเมษายน พ.ศ.2557 ถึงเดือนมีนาคม พ.ศ.2558 เป็นการแจกแจงแบบปกติ

ตัวอย่างการคำนวณหาปริมาณสินค้าสำรองจากสมการที่ (3) สินค้ารหัส AS0050 มีค่าความเบี่ยงเบนมาตรฐานของปริมาณการหยิบอะไหล่เท่ากับ 49.05 ขึ้นต่อวัน ช่วงเวลารอคอยสินค้าเป็น 0 วัน รอบของการเติมสินค้า 5 วัน และจากระดับการให้บริการที่ 95% จะได้ค่าแพลคเตอร์เพื่อความปลอดภัย z มีค่าเท่ากับ 1.645

$$\begin{aligned} \text{ดังนั้น } SS &= 1.645 \times 49.05 \times \sqrt{0+5} \\ &= 180.42 \text{ ชิ้น} \end{aligned}$$

จากนั้นคำนวณหาปริมาณสินค้าสูงสุดที่ควรมีในพื้นที่เฉพาะสำหรับสินค้าหมุนเวียนเร็ว (Fast-pick area) ของสินค้าแต่ละรายการ เพื่อนำปริมาณที่ได้ไปประเมินในการกำหนดจำนวนชั้นวางของสินค้าแต่ละรายการ

เมื่อ $OUTL$ = ปริมาณสินค้าสูงสุดที่ควรมีใน Fast-pick area ของสินค้าแต่ละรายการ

d = ปริมาณการหยิบสินค้ารายวัน

$$\text{โดยที่ } OUTL = [d * (L + R)] + SS \quad (4)$$

ตัวอย่างการคำนวณหาปริมาณสินค้าสูงสุดที่ควรมีในพื้นที่เฉพาะสำหรับสินค้าหมุนเวียนเร็ว (Fast-pick area) ของสินค้าแต่ละรายการจากสมการที่ (4) โดยที่สินค้ารหัส AS0050 มีปริมาณการหยิบสินค้าเท่ากับ 72.38 ชิ้นต่อวัน

$$\begin{aligned} \text{ดังนั้น } OUTL &= [72.38 \times (0+5)] + 180.42 \\ &= 543 \text{ ชิ้น} \end{aligned}$$

กำหนดให้ชั้นวาง (Location) ถูกแบ่งย่อย โดยมีขนาดเท่ากับ 100 x 60 x 25 เซนติเมตร ซึ่งสามารถจัดวางสินค้า รหัส AS0050 จำนวน 543 ชิ้น ได้เพียงพอทั้งหมดใน 1 ชั้นวาง

ขั้นตอนที่ 5 คัดกรองข้อมูลจากกลุ่มตัวอย่าง โดยใช้วิธีการคำนวณหาประสิทธิภาพในการจัดวางสินค้าบนชั้นวางของสินค้าแต่ละรายการ (Efficiency) เพื่อค้นหาว่าสินค้ารายการใดเหมาะสมที่จะอยู่ในพื้นที่เฉพาะสำหรับสินค้าหมุนเวียนเร็ว (Fast-pick area) ที่มีจำนวนชั้นวางทั้งหมด 294 ชั้นวาง

งานวิจัยนี้มีการหยิบสินค้าเป็นแบบชั้น ดังนั้นการคำนวณค่าประสิทธิภาพในการจัดวางสินค้าบนชั้นวางของสินค้าแต่ละรายการ (Efficiency) จะมีการปรับตัวแปรในสูตรการคำนวณของสมการที่ (2) ที่เป็นเงื่อนไขการหยิบสินค้าเป็นแบบกล่องจากพาเลต โดยค่า d_i จะถูกแทนที่ด้วยค่า R_s ซึ่งทั้ง 2 ตัวแปรนี้มีความหมายนัยยะเดียวกันคือจำนวนครั้งในการเติมเต็มสินค้า (Restock) โดยค่าประสิทธิภาพนี้ สามารถคำนวณหาได้จาก

$$Labor\ Efficiency = \frac{(SP_i - C_r R_s)}{L_i} \quad (5)$$

- เมื่อ S = เวลาที่ประหยัดได้ในการหยิบสินค้าต่อครั้ง (Save time)
 P_i = ความถี่ในการหยิบสินค้าแต่ละรายการต่อเดือน
 C_r = เวลาที่ใช้ในการเติมเต็มสินค้าต่อครั้ง (Restock)
 R_s = จำนวนครั้งในการเติมเต็มสินค้า (Restock) ต่อเดือน
 L_i = จำนวน Location ที่ใช้เก็บสินค้าแต่ละรายการ

พิจารณาสินค้ากลุ่มตัวอย่างแต่ละรายการตามลักษณะการเก็บสินค้าในพื้นที่เฉพาะสำหรับสินค้าหมุนเวียนเร็ว (Fast-pick area) สามารถแบ่งสินค้าออกเป็น 3 ประเภท ซึ่งแต่ละประเภทมีจำนวนครั้งในการเติมสินค้าต่อเดือน (R_s) แตกต่างกัน ตามตารางที่ 1

ตารางที่ 1 จำนวนรายการและจำนวนครั้งในการเติมสินค้าต่อเดือน (R_s) ของสินค้ากลุ่มตัวอย่าง

ประเภท การเก็บสินค้า	จำนวน รายการ	จำนวนครั้งในการเติมสินค้าต่อเดือน (R_s)		
		ทางเลือกที่ 1	ทางเลือกที่ 2	ทางเลือกที่ 3
All	106	0.00	0.00	0.00
Min	116	7.00	4.34	2.10
None	12	ไม่มี	ไม่มี	ไม่มี
Total	234			

จากการลงพื้นที่จริงเพื่อจับเวลาในการเดินไปหยิบอะไหล่ที่ชั้นวางภายใต้การหยิบสินค้าแบบ Pick to order โดยที่การหยิบสินค้า 1 ใบคำสั่งจะมีสินค้า 1 รายการ ผลที่ได้คือพื้นที่เฉพาะสำหรับสินค้าหมุนเวียนเร็ว (Fast-pick area) ใช้เวลาเฉลี่ย 0:23.81 นาทีและพื้นที่คลังสินค้าปกติ (Reserve area) ใช้เวลาเฉลี่ย 1:05.29 นาที ดังนั้นเวลาที่ประหยัดได้ในการหยิบสินค้า 1 ครั้ง (Save time) จะอยู่ที่ 0:41.48 นาที หรือหากแปลงเป็นเลขฐานสิบจะเท่ากับ 0.69 นาที นอกจากนี้มีการจับเวลาที่ใช้ในการเติมเต็มสินค้า (Restock) ซึ่งใช้เวลาเฉลี่ยเท่ากับ 2:21.35 นาที หรือ 2.36 นาที สรุปได้ดังตารางที่ 2

ตารางที่ 2 เวลาที่ใช้ในการดำเนินการ

รายการ	ผลในรูปแบบของ เวลา (นาท)	ผลในรูปแบบของ เลขฐานสิบ (นาท)
เวลาที่ใช้ในการหยิบสินค้าที่ Fast Pick Area ต่อครั้ง	00:23.81	0.40
เวลาที่ใช้ในการหยิบสินค้าที่ Reserve Area ต่อครั้ง	01:05.29	1.09
เวลาที่ประหยัดได้ในการหยิบสินค้าต่อครั้ง (S)	00:41.48	0.69
เวลาที่ใช้ในการเติมเต็มสินค้าต่อครั้ง (Cr)	02:21.35	2.36

ตัวอย่างการคำนวณค่าประสิทธิภาพในการจัดวางสินค้าบนชั้นวางของสินค้าแต่ละรายการ (Labor Efficiency) จากสมการที่ (5) โดยที่รหัสสินค้า AS0050 มีความถี่ในการหยิบต่อเดือนเฉลี่ยเท่ากับ 95.25 ครั้งต่อเดือน โดยใช้ชั้นวาง (Location L_i) ในการจัดเก็บจำนวน 1 ชั้นวางในพื้นที่เฉพาะสำหรับสินค้าหมุนเวียนเร็ว (Fast-pick area) โดยที่สินค้าดังกล่าวเป็นสินค้าประเภทที่ถูกจัดเก็บในพื้นที่เฉพาะสำหรับสินค้าหมุนเวียนเร็ว (Fast-pick area) ทั้งหมด ซึ่งจะไม่มีการเติมสินค้า (R_s)

$$\begin{aligned} \text{ดังนั้น Labor Efficiency} &= \frac{(0.69)(95.25) - (2.36)(0)}{1} \\ &= 65.7 \end{aligned}$$

จากนั้นทำการจัดเรียงข้อมูลโดยพิจารณาค่า Labor Efficiency ที่คำนวณได้ของสินค้าทุกรายการ เพื่อทำการคัดกรองว่ารายการใดเหมาะสมที่จะอยู่ในพื้นที่เฉพาะสำหรับสินค้าหมุนเวียนเร็ว (Fast-pick area) ที่มีจำนวนชั้นวาง (Location) จำกัดอยู่เพียง 294 ชั้นวางเท่านั้น

ขั้นตอนที่ 6 วิเคราะห์หาประโยชน์ที่ได้รับของสินค้าแต่ละรายการที่อยู่ในพื้นที่เฉพาะสำหรับสินค้าหมุนเวียนเร็ว (Fast-pick area) หลังจากมีการปรับแผนผังคลังสินค้า โดยจะคำนวณเวลาที่ลดลง (Net Benefit) จากความถี่ในการหยิบสินค้าในช่วงเดือนเมษายน ถึงเดือนกันยายน พ.ศ.2558

$$\text{โดยที่ Net Benefit} = SP_i - C_r R_s \quad (6)$$

จากสมการที่ (6) คำนวณเวลาที่ลดลง (Net Benefit) ของรหัสสินค้า AS0050 ที่มีความถี่ในการหยิบในช่วงเดือนกันยายน พ.ศ.2558 เท่ากับ 98 ครั้งต่อเดือน

$$\begin{aligned} \text{ดังนั้น Net Benefit} &= (0.69)(98) - (2.36)(0) \\ &= 67.62 \text{ นาที} \end{aligned}$$

หลังจากนั้นทำการคำนวณหาผลรวมของประโยชน์ที่ได้รับของสินค้าทุกรายการ ซึ่งจะเป็นตัวที่สรุปให้เห็นว่าผลของแต่ละทางเลือกนั้น สามารถช่วยลดเวลาในกระบวนการหยิบสินค้าทั้งหมดเป็นเวลาเท่าไร แล้วทำการเปรียบเทียบผลที่ได้จากทั้ง 3 ทางเลือก เพื่อสรุปงานวิจัยนี้ด้วยผลลัพธ์ที่ดีที่สุด

4. ผลการวิจัย

4.1 ผลการศึกษาหาประสิทธิภาพในการจัดวางสินค้าบนชั้นวางของสินค้าแต่ละรายการ

พิจารณาปริมาณในการหยิบสินค้ากลุ่มตัวอย่าง โดยทำการคำนวณหาปริมาณสูงสุดที่ควรมีของสินค้าแต่ละรายการ (OUTL) ที่นำไปจัดวางไว้ในพื้นที่เฉพาะสำหรับสินค้าหมุนเวียนเร็ว (Fast-pick area) พร้อมทั้งทำการประเมินว่าปริมาณที่คำนวณได้นั้นต้องใช้พื้นที่ในการจัดวางจำนวนกี่ชั้นวาง ภายใต้ทางเลือกที่แตกต่างกันทั้ง 3 ทางเลือก

หลังจากนั้นทำการคำนวณหาประสิทธิภาพในการจัดวางสินค้าบนชั้นวางของสินค้าแต่ละรายการ โดยพิจารณาจากความถี่ในการหยิบสินค้าในช่วงเดือนเมษายน พ.ศ.2557 ถึงเดือนมีนาคม พ.ศ.2558 และเมื่อได้ค่าประสิทธิภาพแล้วก็

ทำการจัดเรียงค่าที่ได้จากมากไปน้อย เพื่อทำการคัดกรองรายการสินค้าที่จะกำหนดให้เข้าไปอยู่ในพื้นที่เฉพาะสำหรับสินค้าหมุนเวียนเร็ว (Fast-pick area) ซึ่งมีจำนวนชั้นวาง (Location) จำกัดเพียง 294 ชั้นวาง จากผลการคำนวณทั้ง 3 ทางเลือกจำนวนรายการที่ถูกจัดเก็บไว้ในพื้นที่เฉพาะสำหรับสินค้าหมุนเวียนเร็ว (Fast-pick area) แยกตามประเภทการจัดเก็บ สามารถสรุปได้ดังตารางที่ 3

ตารางที่ 3 จำนวนรายการที่จัดเก็บไว้ในพื้นที่เฉพาะสำหรับสินค้าหมุนเวียนเร็ว (Fast-pick area) แยกตามประเภทการจัดเก็บ

ประเภทการเก็บสินค้า	จำนวนรายการที่จัดเก็บใน Fast-pick area		
	ทางเลือกที่ 1	ทางเลือกที่ 2	ทางเลือกที่ 3
All	106	106	106
Min	55	61	50
Grand Total	161	168	156

4.2 ผลการศึกษาประโยชน์ที่ได้รับหลังจากมีการปรับแผนผังคลังสินค้า

ตรวจสอบผลของโครงการ โดยใช้ข้อมูลการหยิบสินค้าในช่วงเดือนเมษายน ถึงเดือนกันยายน พ.ศ.2558 เป็นตัววัดผล ซึ่งผู้วิจัยทำการคำนวณหาเวลาในการหยิบสินค้าที่ลดลง (Net Benefit) หลังจากมีการปรับแผนผังคลังสินค้าให้มีรูปแบบของพื้นที่เฉพาะสำหรับสินค้าหมุนเวียนเร็ว (Fast-pick area) โดยจะคำนวณจากความถี่ในการหยิบสินค้าในช่วงเวลาดังกล่าว ซึ่งผลการคำนวณหาเวลาในการหยิบสินค้าที่ลดลง (Net Benefit) ในแต่ละเดือน สรุปได้ตามตารางที่ 4 จะเห็นได้ว่ามีแนวโน้มของเวลาที่ประหยัดได้สูงขึ้นทุกเดือน

ตารางที่ 4 สรุปผลการคำนวณหาเวลาในการหยิบสินค้าที่ลดลง (Net Benefit) ในแต่ละเดือนของทั้ง 3 ทางเลือก

เดือน	ระยะเวลาในการหยิบสินค้าที่ลดลง (นาท)		
	ทางเลือกที่ 1	ทางเลือกที่ 2	ทางเลือกที่ 3
เมษายน	4,173.41	4,471.16	4,417.27
พฤษภาคม	6,088.22	6,341.29	6,088.91
มิถุนายน	5,983.34	6,149.47	5,883.29
กรกฎาคม	7,589.60	7,867.11	7,542.85
สิงหาคม	7,858.70	8,076.18	7,702.93
กันยายน	9,923.18	10,263.48	9,830.89
รวม	41,616.44	43,168.69	41,466.15

4.3 เปรียบเทียบผลการศึกษา

หลังจากนั้นทางผู้วิจัยได้ดำเนินการตามขั้นตอนและวิธีการข้างต้น เพื่อสรุปหาผลรวมประโยชน์ที่ได้รับของสินค้าทุกรายการ (Net Benefit) ซึ่งผลที่ได้จากทุกทางเลือกสรุปได้ดังตารางที่ 5 โดยหากทำการเปรียบเทียบแล้วทางเลือกที่ 2 ที่มีรอบเวลาในการเติมเต็มสินค้า (Restock period) ทุก 5 วัน สามารถช่วยลดเวลาการหยิบสินค้าได้มากที่สุดอยู่ที่ 43,169 นาท ในช่วงเดือนเมษายน ถึงกันยายน พ.ศ.2558

ตารางที่ 5 เปรียบเทียบผลรวมประโยชน์ที่ได้รับของสินค้าทุกรายการที่มีรอบเวลาการเติมเต็มสินค้าที่แตกต่างกัน

รายการ	ทางเลือกที่ 1	ทางเลือกที่ 2	ทางเลือกที่ 3
รอบเวลาในการเติมสินค้า (วัน)	3	5	10
จำนวนรายการที่จัดวางใน Fast Pick Area (รายการ)	161	167	156
ผลรวมประโยชน์ที่ได้รับของสินค้าทุกรายการ (บาท)	41,616.44	43,168.69	41,466.15

ดังนั้นผลการวิจัยนี้จึงเลือกวิธีการดำเนินการให้มีการกันพื้นที่ในคลังสินค้าบางส่วนให้เป็นพื้นที่เฉพาะสำหรับสินค้าหมุนเวียนเร็ว (Fast-pick area) โดยกำหนดให้ใช้กลยุทธ์การเติมสินค้าแบบเวลาเดียวกันทุกรายการ (EQT : Equal Time Strategy) ที่มีรอบเวลาในการเติมเต็มสินค้า (Restock period) อยู่ที่ 5 วัน และมีระดับการให้บริการ 95% จากงานวิจัยนี้สามารถลดเวลาการทำงานลงได้ทั้งหมด 43,168.69 นาที หรือ 719.48 ชั่วโมง ในช่วงเดือนเมษายน ถึง เดือนกันยายน พ.ศ.2558 ซึ่งหากคำนวณเป็นต้นทุนค่าแรงงานบริษัทกรณีศึกษาจะสามารถลดค่าใช้จ่ายในการจ้างงานพนักงานเพิ่มกรณีที่มีการขยายคลังสินค้าได้ $719.48 \times 115 = 82,892.25$ บาทในช่วงเวลาดังกล่าว (ต้นทุนแรงงาน 115 บาทต่อชั่วโมง)

5. สรุปผลการวิจัยและข้อเสนอแนะ

5.1 สรุปผลการวิจัย

นโยบายการจัดการคลังสินค้าที่นำเสนอในงานวิจัยนี้ สามารถดำเนินงานได้อย่างมีประสิทธิภาพมากขึ้นในขั้นตอนของการหยิบสินค้า โดยพิจารณาสินค้าจากค่าประสิทธิภาพในการจัดวางสินค้าบนชั้นวางของสินค้าแต่ละรายการ (Labor Efficiency) ซึ่งคำนวณมาจากความถี่ในการเบิกจ่ายและจำนวนชั้นวาง (Location) ในพื้นที่เฉพาะสำหรับสินค้าหมุนเวียนเร็ว (Fast-pick area) ของสินค้าแต่ละรายการ จำนวนครั้งและเวลาที่ใช้ในการเติมสินค้า รวมไปถึงเวลาที่ประหยัดได้ในการหยิบสินค้า หากค่าประสิทธิภาพมีค่าสูง จะกำหนดให้สินค้ารายการนั้นๆ อยู่ในพื้นที่เฉพาะสำหรับสินค้าหมุนเวียนเร็ว (Fast-pick area) ซึ่งนโยบายดังกล่าวหากตรวจสอบผลลัพธ์จากข้อมูลในช่วงเดือนเมษายนถึง เดือนกันยายน พ.ศ.2558 สามารถลดเวลาในการหยิบสินค้ากลุ่มตัวอย่างได้รวม 43,169 นาที ส่งผลให้บริษัทไม่จำเป็นต้องมีการจ้างงานพนักงานเพิ่ม ในกรณีที่มีการขยายคลังสินค้า ซึ่งจะช่วยลดค่าใช้จ่ายในส่วนนี้ไปได้ถึง 82,892.25 บาทในช่วงเวลาดังกล่าว

5.2 ข้อเสนอแนะ

1. การคำนวณหาประสิทธิภาพในการจัดวางสินค้าบนชั้นวางของสินค้าแต่ละรายการ (Labor Efficiency) เพื่อคัดเลือกรายการที่จะนำมาจัดวางในพื้นที่เฉพาะสำหรับสินค้าหมุนเวียนเร็ว (Fast-pick area) อ้างอิงมาจากความถี่ในการเบิกจ่ายสินค้าในอดีต ดังนั้นจึงควรจะต้องมีการทบทวนข้อมูลต่าง ๆ อย่างน้อยปีละ 1 ครั้ง เพื่อที่จะสามารถปรับรายการสินค้าให้สอดคล้องกับความต้องการในปัจจุบันมากที่สุด
2. การจัดการคลังสินค้าสำหรับรายการสินค้าที่อยู่ในพื้นที่คลังสินค้าปกติ (Reserve area) ควรจะมีการจัดวาง โดยอ้างอิงข้อมูลตามความถี่ในการเบิกจ่ายเช่นกัน โดยใช้วิธีการจัด Zoning เพื่อให้ประสิทธิภาพการดำเนินการของคลังสินค้าหลักสำหรับเก็บอะไหล่ในภาพรวมสูงที่สุดทั้งในและนอกพื้นที่เฉพาะสำหรับสินค้าหมุนเวียนเร็ว (Fast-pick area)
3. นำนโยบายที่ได้จากการวิจัยไปประยุกต์ใช้กับคลังสินค้าอื่น ๆ ในบริษัทกรณีศึกษา เพื่อให้เกิดประโยชน์สูงสุดต่อองค์กรในด้านการจัดการคลังสินค้าภายใต้นโยบายดังกล่าว

เอกสารอ้างอิง

- ค่านาย อภิปรัชญาสกุล (2549) โลจิสติกส์เพื่อการผลิต และการจัดการดำเนินงาน , กรุงเทพมหานคร : โฟกัสมีเดีย แอนด์ พับลิชชิง
- พิภพ ลลิตาภรณ์ (2552) การบริหารพัสดุคงคลัง (**Inventory Management**), กรุงเทพมหานคร : สมาคมส่งเสริมเทคโนโลยี (ไทย-ญี่ปุ่น)
- สมโรตม์ โกมลวนิชและอนันต์ ดีโรจนวงศ์ (2552) การจัดการคลังสินค้า (**Warehouse Management**) ค้นข้อมูลวันที่ 7 พฤษภาคม พ.ศ. 2558 จาก http://logisticscorner.com/index.php?option=com_content&view=article&id=1760:warehouse-management&catid=38:warehousing&Itemid=92, หลักสูตรการจัดการคลังสินค้าโครงการพัฒนาหลักสูตรและการฝึกอบรมโลจิสติกส์และซัพพลายเชนโดยสำนักงานคณะกรรมการการอุดมศึกษา (สกอ.) และเครือข่ายนักวิจัยด้านการจัดการโลจิสติกส์และโซ่อุปทานในประเทศไทย (Thai VCML)
- De Koster, R., Le-Duc, T., and Roodbergen, K.J. (2007), **Design and control of warehouse order picking: a literature review**, European Journal of Operational Research 182(2), 481-501
- Jochem Sprengers (2010), **Aspects of Supply Chain Management : Planning and control in warehouse systems** , Premaster Operations management and Logistics.
- John J. BARTHOLDI, Steven T. HACKMAN (2011), **Warehouse & Distribution Science** , The Supply Chain and Logistics Institute School of Industrial and Systems Engineering Georgia Institute of Technology Atlanta,GA30332-0205USA