



การเปรียบเทียบวิธีกำหนดปริมาณสั่งซื้อสำหรับสินค้าที่ปริมาณความต้องการไม่สม่ำเสมอของร้านค้าปลีกอุปกรณ์ฮาร์ดแวร์

สุนิตยา เกื่อนนาดี* ัญญาพร เหล็กดี มาริสา สาระจันทร์ วันวิสาข์ แขนสันเพ็ยะ และ วรณวิมล พระเจริญ
สาขาวิชาเทคโนโลยีการจัดการ สำนักวิชาเทคโนโลยีสังคม มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีสุรนารี

* ผู้นิพนธ์ประสานงาน โทรศัพท์ 08 1549 3987 อีเมล: sunitiya@sut.ac.th DOI: 10.14416/j.kmutnb.2019.03.009
รับเมื่อ 1 พฤศจิกายน 2561 แก้ไขเมื่อ 18 ธันวาคม 2561 ตอบรับเมื่อ 4 กุมภาพันธ์ 2562 เผยแพร่ออนไลน์ 22 มีนาคม 2562
© 2019 King Mongkut's University of Technology North Bangkok. All Rights Reserved.

บทคัดย่อ

วัตถุประสงค์ของการวิจัยนี้คือการเปรียบเทียบต้นทุนสินค้าคงคลังของร้านค้าปลีกอุปกรณ์ฮาร์ดแวร์ของการกำหนดปริมาณสั่งซื้อสินค้าด้วยวิธี Wagner-Whitin และวิธีฮิวริสติกกับต้นทุนจริงของร้าน วิธีฮิวริสติกที่ศึกษาคือ วิธี Part-Period Balancing, Silver-Meal และ Least Unit Cost โดยศึกษาเฉพาะสินค้ากลุ่ม A ที่ซื้อจากผู้ขาย 3 ราย กำหนดให้มีการสั่งซื้อสินค้าแต่ละรายการแยกจากกัน ข้อมูลนำเข้าคือปริมาณความต้องการสินค้ารายสัปดาห์ระหว่างเดือนกรกฎาคมถึงธันวาคม พ.ศ. 2560 นอกจากนี้มีการบันทึกต้นทุนสินค้าคงคลังที่เกิดขึ้นจริงของร้านเพื่อใช้เปรียบเทียบกับต้นทุนสินค้าคงคลังของวิธีกำหนดปริมาณสั่งซื้อแบบต่างๆ ปริมาณความต้องการรายสัปดาห์ของสินค้าทุกรายการมีค่าสัมประสิทธิ์ความแปรผันที่มากกว่า 0.20 แสดงถึงปริมาณความต้องการที่ไม่สม่ำเสมอ วิธีฮิวริสติกมีต้นทุนสินค้าคงคลังต่ำกว่าต้นทุนที่เกิดขึ้นจริงของร้านสำหรับสินค้าทุกรายการ ต้นทุนที่เพิ่มขึ้นจากการใช้วิธีฮิวริสติกแทนที่จะใช้วิธี Wagner-Whitin ซึ่งเป็นวิธีที่ให้ต้นทุนสินค้าคงคลังต่ำที่สุดนั้นเฉลี่ยแล้วไม่เกิน 8% ต้นทุนสินค้าคงคลังเฉลี่ยของวิธี Silver-Meal ต่ำสุดในกลุ่มวิธีฮิวริสติกแต่ต้นทุนเฉลี่ยของวิธีฮิวริสติกแตกต่างกันไม่เกิน 3%

คำสำคัญ: ต้นทุนสินค้าคงคลัง วิธีกำหนดปริมาณสั่งซื้อแบบฮิวริสติก วิธี EOQ วิธี Wagner-Whitin

การอ้างอิงบทความ: สุนิตยา เกื่อนนาดี ัญญาพร เหล็กดี มาริสา สาระจันทร์ วันวิสาข์ แขนสันเพ็ยะ และ วรณวิมล พระเจริญ, “การเปรียบเทียบวิธีกำหนดปริมาณสั่งซื้อสำหรับสินค้าที่ปริมาณความต้องการไม่สม่ำเสมอของร้านค้าปลีกอุปกรณ์ฮาร์ดแวร์,” *วารสารวิชาการพระจอมเกล้าพระนครเหนือ*, ปีที่ 29, ฉบับที่ 3, หน้า 388-396, ก.ค.-ก.ย. 2562.



Comparing Lot Sizing Techniques for Unstable Demand Inventory of a Hardware Retailer

Sunitiya Thuannadee*, Thunyaporn Lekdee, Marisa Sarajan, Wanvisa Kaensanthia and Wanwimon Phracharoen
School of Management Technology, Institute of Social Technology, Suranaree University of Technology, Nakhon Ratchasima, Thailand

* Corresponding Author, Tel. 08 1549 3987, E-mail: sunitiya@sut.ac.th DOI: 10.14416/j.kmutnb.2019.03.009

Received 1 November 2018; Revised 18 December 2018; Accepted 4 February 2019; Published online: 22 March 2019

© 2019 King Mongkut's University of Technology North Bangkok. All Rights Reserved.

Abstract

The objective of this research is to compare the inventory costs with the actual ones in a hardware retailer using the optimum Wagner-Whitin algorithm and heuristic methods. The selected heuristic methods for this study are Part-Period Balancing, Silver-Meal Heuristic, and Least Unit Cost. Class A products purchased from three major vendors were chosen for this study and single-item ordering was assumed. The weekly demand from July to December 2017 was used as the input. Also, the retailer's actual inventory costs during this period were determined to compare with the inventory costs using selected lot sizing techniques. The coefficient of variation of each item was greater than 0.20 demonstrating the fluctuating demand. The results showed that the heuristic methods had lower inventory costs than the actual costs for every item in the study. The average cost penalty using the heuristic methods instead of the optimal Wagner-Whitin algorithm was less than 8%. The overall average inventory cost of Silver-Meal method was the least among the heuristic methods. The difference of the average costs among heuristic methods did not exceed 3%.

Keywords: Inventory Management, Heuristic Lot Sizing Method, EOQ Method, Wagner-Whitin Method

Please cite this article as: S. Thuannadee, T. Lekdee, M. Sarajan, W. Kaensanthia, and W. Phracharoen, "Comparing lot sizing techniques for unstable demand inventory of a hardware retailer," *The Journal of KMUTNB*, vol. 29, no. 3, pp. 388–396, Jul.–Sep. 2019 (in Thai).

1. บทนำ

การกำหนดปริมาณสั่งซื้อสินค้าเป็นการตัดสินใจที่สำคัญประการหนึ่งสำหรับกิจการค้าปลีก การสั่งซื้อสินค้าแต่ละครั้งในปริมาณที่น้อยส่งผลให้ค่าใช้จ่ายในการสั่งซื้อเพิ่มขึ้น ในขณะที่การสั่งซื้อสินค้าที่มากเกินไปส่งผลให้เกิดค่าใช้จ่ายในการเก็บรักษาสินค้าที่เพิ่มขึ้น การกำหนดปริมาณสั่งซื้อสินค้าที่เหมาะสมได้รับการศึกษากันอย่างกว้างขวางเพื่อหาวิธีการกำหนดปริมาณสั่งซื้อสินค้าที่ประหยัดต้นทุนสินค้าคงคลังมากที่สุด [1] ในการวิจัยนี้ต้นทุนสินค้าคงคลังคือผลรวมของค่าใช้จ่ายในการเก็บรักษาสินค้าและค่าใช้จ่ายในการสั่งซื้อสินค้า

วิธีที่เป็นที่รู้จักกันโดยทั่วไปในการกำหนดปริมาณสั่งซื้อคือวิธีขนาดการสั่งซื้อที่ประหยัด (Economic Order Quantity หรือ EOQ) ซึ่งสั่งซื้อสินค้าในปริมาณที่เท่ากันทุกครั้งและเป็นวิธีที่ให้ต้นทุนสินค้าคงคลังต่ำที่สุดในกรณีที่มีความต้องการหรืออุปสงค์ (Demand) ของสินค้าสม่ำเสมอ [2] วิธีที่พบว่าเหมาะสมในการหาปริมาณสั่งซื้อสินค้าเมื่อปริมาณความต้องการไม่สม่ำเสมอคือวิธีเชิงพลวัต Wagner-Whitin (WW) ที่ใช้ในการหาปริมาณสั่งซื้อที่ทำให้ต้นทุนสินค้าคงคลังต่ำที่สุด [3] แต่วิธี WW มีวิธีการคำนวณที่ซับซ้อนและใช้เวลานาน ต่อมาจึงมีการคิดค้นวิธีคิดแบบฮิวริสติก (Heuristics) เช่น วิธี Part-Period Balancing (PPB) Silver-Meal และ Least Unit Cost (LUC) ซึ่งมีวิธีการคิดที่เข้าใจง่ายและใช้เวลาน้อยกว่าวิธี WW และถึงจะมีต้นทุนสินค้าคงคลังสูงกว่าวิธี Wagner-Whitin แต่ก็สูงกว่าเพียงเล็กน้อย [4]

ที่ผ่านมาได้มีการศึกษาผลของการใช้วิธีฮิวริสติกในการลดต้นทุนสินค้าคงคลัง ยกตัวอย่างเช่น Thavornwat and Kanchana [5] ได้เปรียบเทียบต้นทุนสินค้าคงคลังของเหล็กแผ่น 3 รายการที่ใช้ในการผลิตของโรงงานประกอบกิจการรับจ้างผลิตชิ้นส่วนเครื่องจักรและชิ้นงานโลหะตามสั่งเมื่อกำหนดปริมาณการสั่งซื้อด้วยวิธี Silver-Meal, PPB และ LUC และพบว่าไม่มีวิธีการใดที่มีต้นทุนสินค้าคงคลังต่ำที่สุดเพียงวิธีเดียว Phalika and Suwannasap [6] พบว่าวิธี Silver-Meal สามารถลดต้นทุนสินค้าคงคลังของบริษัทแห่งหนึ่งได้ถึงประมาณร้อยละ 44 Uansamer and Kittithreerapronchai

[7] ใช้วิธี Lot-For-Lot, Period Order Quantity, PPB, LUC และ Silver-Meal ในการกำหนดปริมาณสั่งซื้อวัตถุดิบประเภทสารเคมีที่ใช้ในโรงงานผลิตผ้าใบไทร์คอร์ต 12 รายการ และจากการเปรียบเทียบต้นทุนสินค้าคงคลังแต่ละวิธีกับของวิธี WW ผู้วิจัยแนะนำว่าควรใช้วิธี LUC กับสารเคมี 3 รายการ และ Silver-Meal กับสารเคมี 9 รายการ ซึ่งจะทำให้ต้นทุนสินค้าคงคลังเพิ่มจากวิธี WW เพียงเล็กน้อยและยังสะดวกในการใช้งานจริง

งานวิจัยนี้จะเสนอการเปรียบเทียบผลของการลดต้นทุนสินค้าคงคลังของวิธี Wagner-Whitin และวิธีฮิวริสติกประกอบด้วย Part-Period Balancing (PPB), Silver-Meal และ Least-Unit Cost (LUC) โดยใช้ข้อมูลปริมาณความต้องการสินค้าที่เกิดขึ้นจริงในช่วง 6 เดือน ตั้งแต่เดือนกรกฎาคมถึงธันวาคม พ.ศ. 2560 ของร้านค้าปลีกขายอะไหล่เครื่องมือช่างแห่งหนึ่งเป็นข้อมูลนำเข้า ร้านในกรณีศึกษาถือว่าเป็นร้านค้าปลีกในกลุ่ม SME ไม่มีกลไกกำหนดปริมาณสั่งซื้อสินค้าที่เป็นระบบและอุปสงค์ของสินค้าไม่สม่ำเสมอ ผู้วิจัยจะเปรียบเทียบต้นทุนของแต่ละวิธีดังกล่าวกับต้นทุนที่เกิดขึ้นจริง เพื่ออภิปรายวิธีกำหนดปริมาณสั่งซื้อที่เหมาะสมกับร้านในกรณีศึกษา งานวิจัยที่ผ่านมาเป็นการประยุกต์ใช้วิธีกำหนดปริมาณสินค้าแบบ WW และฮิวริสติกกับสินค้าประเภทวัตถุดิบในโรงงาน งานวิจัยครั้งนี้จะเป็นการเพิ่มตัวอย่างการประยุกต์ใช้ในงานกิจการ SME ประเภทค้าปลีกอะไหล่

2. วิธีการศึกษา

ร้านจำหน่ายสินค้าหลายรายการและสั่งซื้อสินค้าจากผู้จำหน่ายหลายราย งานวิจัยนี้เลือกศึกษาสินค้าที่ซื้อจากผู้จำหน่ายหลักของร้านทั้งหมด 3 ราย ซึ่งจะแทนด้วย E, F และ G ร้านซื้อสินค้าจากผู้จำหน่าย E 43 รายการ F 24 รายการ และ G 50 รายการ สมมติฐานในการคำนวณของการศึกษานี้คือการสั่งซื้อสินค้าแต่ละรายการแยกจากกัน (Single-item Ordering) ซึ่งตรงกับระบบการสั่งซื้อสินค้าจริงของร้านในกรณีศึกษา สินค้าที่สั่งซื้อถูกส่งตามปริมาณที่กำหนดพร้อมกัน ไม่มีสินค้าคงเหลือต้นคาบที่ 1 ไม่มีปริมาณสั่งซื้อขั้นต่ำ ไม่มีสินค้าค้างส่ง และไม่มีระยะเวลาล่าช้า ขั้นตอนการศึกษาเป็นดังต่อไปนี้

2.1 บันทึกปริมาณความต้องการสินค้าต่อวันของสินค้าแต่ละรายการที่ซื้อจากผู้จำหน่าย E, F และ G ในช่วงเวลา 6 เดือน ตั้งแต่เดือนกรกฎาคมถึงธันวาคม พ.ศ. 2560 จากเอกสารการขายสินค้าของร้านและรวมความต้องการรายวันของสินค้าแต่ละรายการเป็นความต้องการรายสัปดาห์ทั้งหมด 24 สัปดาห์

2.2 จำแนกสินค้าออกเป็นกลุ่ม A, B และ C ตามมูลค่าสินค้า การคำนวณมูลค่าสินค้าแต่ละรายการเป็นดังนี้

มูลค่าสินค้า = ปริมาณความต้องการสินค้ารวม 6 เดือน \times ราคาสินค้าต่อหน่วย

เมื่อเรียงสินค้าตามมูลค่าสินค้าจากมากไปน้อย คณะวิจัยจัดสินค้าที่มูลค่ารวมกันประมาณ 80% ของมูลค่าสินค้าทั้งหมดอยู่ในกลุ่ม A ซึ่งเป็นกลุ่มที่เลือกสำหรับวิจัยครั้งนี้ ตารางที่ 1 แสดงจำนวนรายการสินค้าทั้งหมดที่ซื้อจากผู้ขายแต่ละราย จำนวนรายการสินค้าในกลุ่ม A และรหัสสำหรับสินค้าแต่ละรายการในกลุ่ม A

ตารางที่ 1 รายการสินค้าสำหรับการศึกษา

ผู้จำหน่าย	จำนวนรายการสินค้าทั้งหมด	จำนวนรายการสินค้าในกลุ่ม A	รหัสสินค้าในกลุ่ม A
E	43	6	E01, E02, E03, E04, E05, E06
F	24	6	F01, F02, F03, F04, F05, F06
G	50	13	G01, G02, G03, G04, G05, G06, G07, G08, G09, G10, G11, G12, G13

2.3 หาค่าสัมประสิทธิ์ความแปรผัน (Coefficient of Variation; CV) ของความต้องการรายสัปดาห์ของสินค้าแต่ละรายการ ดังสมการที่ (1)

$$CV = \frac{S}{\bar{X}} \quad (1)$$

S แทน ค่าเบี่ยงเบนมาตรฐานของความต้องการรายสัปดาห์

\bar{X} แทน ค่าเฉลี่ยของความต้องการรายสัปดาห์

2.4 ประมวลรายการค่าใช้จ่ายที่เกี่ยวข้องกับการสั่งซื้อและเก็บรักษาสินค้าพบว่าค่าใช้จ่ายในการสั่งซื้อประมาณ 11.28 บาทต่อครั้ง และค่าใช้จ่ายในการเก็บรักษาประมาณ 0.11 บาทต่อหน่วยต่อสัปดาห์ ในการวิจัยนี้ ต้นทุนสินค้าคงคลังคือผลรวมของค่าใช้จ่ายในการเก็บรักษาและค่าใช้จ่ายในการสั่งซื้อสินค้าตลอด 24 สัปดาห์ โดยที่ค่าใช้จ่ายในการเก็บรักษาของแต่ละสัปดาห์เท่ากับผลคูณระหว่างปริมาณสินค้าคงเหลือสิ้นสัปดาห์กับค่าใช้จ่ายในการเก็บรักษาต่อหน่วยต่อสัปดาห์ [4]

2.5 คำนวณต้นทุนสินค้าคงคลังที่เกิดขึ้นจริงของร้านในช่วงเดือนกรกฎาคมถึงธันวาคม พ.ศ. 2560 โดยคำนวณค่าใช้จ่ายในการสั่งซื้อจากจำนวนครั้งการสั่งซื้อจริงและคำนวณค่าใช้จ่ายในการเก็บรักษาสินค้าจากปริมาณจริงของสินค้าคงเหลือปลายสัปดาห์

2.6 กำหนดปริมาณสั่งซื้อด้วย Wagner-Whitin (WW) วิธี WW เป็นเทคนิคเชิงพลวัตที่ใช้หาปริมาณสั่งซื้อที่ให้ต้นทุนสินค้าคงคลังต่ำที่สุดสำหรับช่วงเวลาที่กำหนด เงื่อนไขของวิธีนี้คือทราบปริมาณความต้องการในแต่ละคาบและจำนวนคาบที่แน่นอน โดยที่ปริมาณความต้องการในแต่ละคาบแตกต่างกันได้ [4], [8] จุดเริ่มต้นของการศึกษาคำสั่งซื้อครั้งแรกของเดือนกรกฎาคม พ.ศ. 2560 และจุดสิ้นสุดคือสัปดาห์สุดท้ายของเดือนธันวาคม พ.ศ. 2560 ครอบคลุมปริมาณความต้องการรายสัปดาห์ทั้งหมด 24 สัปดาห์ งานวิจัยนี้ใช้ต้นทุนสินค้าคงคลังของวิธี WW เป็นฐานในการเปรียบเทียบกับต้นทุนสินค้าคงคลังของวิธีอื่น

สมการเป้าหมายของวิธี Wagner-Whitin [7] ดังสมการที่ (2)

$$\min \left[\sum_{t=1}^n (s_t y_t + h_t e_t) \right] \quad (2)$$

สมการข้อจำกัด คือ

$$e_{t-1} + q_t - d_t \geq 0$$

$$e_t, q_t \geq 0$$



$y_i = 1$ เมื่อ $q_i > 0$

$y_i = 0$ เมื่อ $q_i \leq 0$

โดยที่

s_i แทน ค่าใช้จ่ายในการสั่งซื้อสินค้าต่อครั้ง

y_i เป็นตัวแปรไบนารีที่มีค่าเป็น 1 เมื่อมีการสั่งซื้อ และมีค่าเป็น 0 เมื่อไม่มีการสั่งซื้อ

h_i แทน ค่าใช้จ่ายในการเก็บรักษาสินค้า 1 หน่วยต่อสัปดาห์

e_i แทน ปริมาณสินค้าคงเหลือสิ้นสัปดาห์

q_i แทน ปริมาณสั่งซื้อสินค้าเมื่อต้นสัปดาห์ t (สมมติว่าไม่มีเวลานำ)

d_i แทน ปริมาณความต้องการสินค้าของลูกค้าในสัปดาห์ t

n แทน จำนวนสัปดาห์ทั้งหมด

ผู้วิจัยใช้ฟังก์ชัน WW ($x,a,h,method="forward"$) ใน Package ของโปรแกรมสถิติ R [9] ชื่อ SCperf [10] หาปริมาณสั่งซื้อด้วยวิธี Wagner-Whitin โดยที่ x แทนเวกเตอร์ของปริมาณอุปสงค์ทั้ง 24 สัปดาห์ a แทนค่าใช้จ่ายในการสั่งซื้อต่อครั้ง และ h แทนค่าใช้จ่ายในการเก็บรักษาสินค้า

2.7 กำหนดปริมาณสั่งซื้อด้วยวิธีฮิวริสติกที่เป็นที่รู้จัก ได้แก่ Part-Period Balancing, Silver-Meal และ Least Unit Cost [4]

2.7.1 วิธี Part-Period Balancing (PPB) กำหนดปริมาณสั่งซื้อที่ครอบคลุมปริมาณความต้องการของ k คาบที่ติดกันที่ทำให้ค่าใช้จ่ายในการสั่งซื้อกับค่าใช้จ่ายในการเก็บรักษาแตกต่างกันน้อยที่สุด

2.7.2 วิธี Silver-Meal กำหนดปริมาณสั่งซื้อที่ครอบคลุมปริมาณความต้องการของ k คาบที่ติดกันที่ทำให้ต้นทุนสินค้าคงคลังเฉลี่ยต่อคาบต่ำที่สุด กลไกคือหาค่าเฉลี่ยของต้นทุนสินค้าคงคลังต่อคาบและกำหนดปริมาณสั่งซื้อเท่ากับผลรวมของปริมาณความต้องการ k คาบ เมื่อค่าเฉลี่ยต้นทุนสินค้าคงคลังต่อคาบของ $k+1$ คาบมากกว่าค่าเฉลี่ยต้นทุนสินค้าคงคลังต่อคาบของ k คาบ วิธีนี้ได้รับการนำไปใช้อย่างกว้างขวาง เพราะมีกลไกในการคำนวณซับซ้อนน้อยกว่า Part-Period Balancing แต่สามารถช่วยประหยัดต้นทุนสินค้าคงคลังได้

ไม่ด้อยกว่าวิธี PPB [4]

2.7.3 วิธี Least Unit Cost (LUC) กำหนดปริมาณสั่งซื้อที่ครอบคลุมความต้องการของ k คาบที่ติดกันที่ทำให้ต้นทุนสินค้าคงคลังเฉลี่ยต่อหน่วยสินค้าต่ำที่สุด กลไกคือหาค่าเฉลี่ยของต้นทุนสินค้าคงคลังต่อหน่วยและกำหนดปริมาณสั่งซื้อเท่ากับผลรวมของปริมาณความต้องการ k คาบ เมื่อค่าเฉลี่ยต้นทุนสินค้าคงคลังต่อหน่วยของ $k+1$ คาบมากกว่าค่าเฉลี่ยต้นทุนสินค้าคงคลังต่อหน่วยของ k คาบ

ในการศึกษานี้ผู้วิจัยได้เขียนโปรแกรม Microsoft Small Basic 1.2 [11] สำหรับกำหนดปริมาณสั่งซื้อสินค้าตามวิธี Part-Period Balancing, Silver-Meal และ Least Unit Cost

3. ผลการวิจัย

ตารางที่ 2 แสดงค่าสัมประสิทธิ์ความแปรผัน (Coefficient of Variation; CV) ต้นทุนสินค้าคงคลังที่เกิดขึ้นจริงของร้าน ต้นทุนสินค้าคงคลังของวิธี Wagner-Whitin (WW) และต้นทุนสินค้าคงคลังของวิธีฮิวริสติกของสินค้าทุกรายการ

จากตารางที่ 2 จะเห็นว่าค่า CV ของสินค้าทุกรายการมีค่ามากกว่า 0.20 ซึ่งถือว่าระดับความต้องการซื้อสินค้าเข้าสู่สถานะที่ไม่แน่นอน [12] ความต้องการซื้อสินค้ากลุ่ม F มีค่า CV เฉลี่ยมากที่สุดที่ 0.63 ตารางที่ 3 แสดงตัวอย่างผลการคำนวณหาปริมาณสั่งซื้อสินค้าตามแต่ละวิธีของสินค้าบางรายการ โดยเลือกแสดงผลการคำนวณของ F05 ($CV = 0.64$) และ F06 ($CV = 0.71$) เพราะเป็นสินค้าที่มีค่า CV สูงที่สุด เช่น จากตารางจะเห็นว่าวิธี WW สั่งซื้อสินค้า F05 ต้นสัปดาห์ที่ 1 ครอบคลุมปริมาณความต้องการสัปดาห์ที่ 1 ถึง 7 รวม 43 หน่วย สั่งต้นสัปดาห์ที่ 8 ครอบคลุมปริมาณความต้องการสัปดาห์ที่ 8 ถึง 15 รวม 54 หน่วย สั่งต้นสัปดาห์ที่ 16 ครอบคลุมปริมาณความต้องการสัปดาห์ที่ 16 ถึง 20 รวม 44 หน่วย และสั่งต้นสัปดาห์ที่ 21 ครอบคลุมปริมาณความต้องการสัปดาห์ที่ 21 ถึง 24 รวม 26 หน่วย

รูปที่ 1 ถึง รูปที่ 3 แสดงต้นทุนสินค้าคงคลังของสินค้าจำแนกตามผู้จำหน่ายสินค้า วิธี WW และฮิวริสติกทั้ง 3 วิธี

ตารางที่ 2 ค่าสัมประสิทธิ์ความแปรผัน (CV) และต้นทุนสินค้าคงคลัง

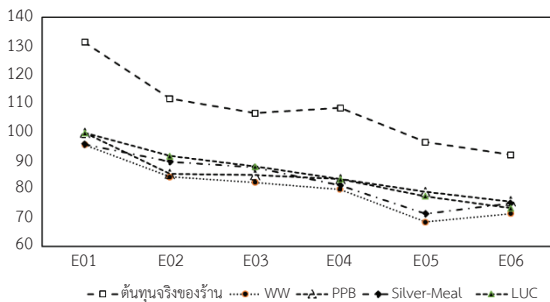
รหัสสินค้า	CV	ต้นทุนสินค้าคงคลังจริงของร้าน	WW		วิธีอีวิสติก					
			ต้นทุนสินค้าคงคลัง	% การลดลงจากต้นทุนจริง	PPB		Silver-Meal		LUC	
					ต้นทุนสินค้าคงคลัง	% การลดลงจากต้นทุนจริง	ต้นทุนสินค้าคงคลัง	% การลดลงจากต้นทุนจริง	ต้นทุนสินค้าคงคลัง	% การลดลงจากต้นทุนจริง
E01	0.37	131.32	95.56	27.23	99.74	24.05	95.78*	27.06	99.74	24.05
E02	0.36	111.63	84.39	24.40	85.38*	23.52	89.73	19.62	91.60	17.94
E03	0.42	106.57	82.41	22.67	84.94*	20.30	87.64	17.76	87.97	17.45
E04	0.35	108.44	79.88	26.34	83.51	22.99	81.48*	24.86	83.51	22.99
E05	0.41	96.45	68.60	28.88	79.11	17.98	71.52*	25.85	77.57	19.57
E06	0.36	92.09	71.57	22.28	75.81	17.68	75.15	18.40	73.50*	20.19
ค่าเฉลี่ย	0.38	107.75	80.40	25.38	84.75	21.35	83.55	22.46	85.65	20.51
F01	0.59	104.36	71.57	31.42	87.91*	15.76	89.13	14.59	88.13	15.55
F02	0.61	101.00	79.33	21.46	87.03	13.83	81.81*	19.00	82.85	17.97
F03	0.61	99.52	82.08	17.52	82.30*	17.30	93.31	6.24	89.95	9.62
F04	0.61	107.11	79.55	25.73	84.28	21.31	80.60*	24.75	84.28	21.31
F05	0.64	97.98	82.30	16.00	83.29*	14.99	85.82	12.41	97.32	0.67
F06	0.71	99.63	75.48	24.24	75.48*	24.24	80.71	18.99	83.62	16.07
ค่าเฉลี่ย	0.63	101.60	78.39	22.85	83.38	17.93	85.23	16.11	87.69	13.69
G01	0.27	186.49	122.35	34.39	125.21*	32.86	125.54	32.68	126.59	32.12
G02	0.35	184.07	116.96	36.46	125.87	31.62	118.28*	35.74	125.98	31.56
G03	0.35	176.73	79.66	54.93	81.31	53.99	79.88*	54.80	81.53	53.87
G04	0.50	163.25	76.36	53.23	79.55	51.27	77.46*	52.55	80.10	50.93
G05	0.41	150.15	68.60	54.31	79.11	47.31	71.52*	52.37	77.57	48.34
G06	0.30	131.04	108.27	17.38	108.43*	17.25	114.87	12.34	117.73	10.16
G07	0.32	152.38	108.71	28.66	114.81	24.66	109.70*	28.01	114.98	24.54
G08	0.35	136.76	106.89	21.84	106.89*	21.84	110.03	19.55	114.32	16.41
G09	0.37	164.21	77.68	52.69	80.21	51.15	83.68	49.04	78.78*	52.02
G10	0.31	162.48	75.37	53.61	80.87	50.23	75.59	53.48	75.37*	53.61
G11	0.49	115.76	55.51	52.05	56.72	51.00	55.51*	52.05	58.04	49.86
G12	0.57	115.65	57.05	50.67	57.71	50.10	57.27*	50.48	57.27*	50.48
G13	0.58	98.92	51.55	47.89	58.48	40.88	56.23*	43.16	61.34	37.99
ค่าเฉลี่ย	0.40	149.07	85.00	42.98	88.86	40.39	87.35	41.40	89.97	39.65
ค่าเฉลี่ยโดยรวม	0.45	127.76	82.31	35.58	86.56	32.25	85.93	32.74	88.39	30.82

หมายเหตุ* หมายถึงเป็นต้นทุนที่ต่ำที่สุดในกลุ่มวิธีอีวิสติก

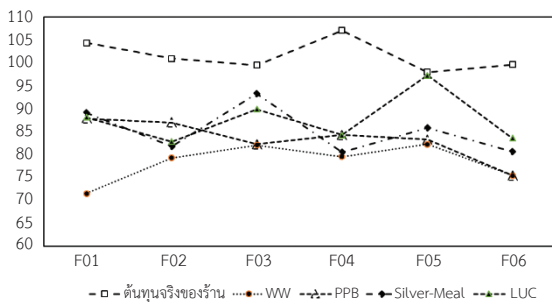


ตารางที่ 3 ปริมาณความต้องการสินค้าและปริมาณสั่งซื้อด้วยวิธี WW, PPB, Silver-Meal และ LUC ของ F05 และ F06

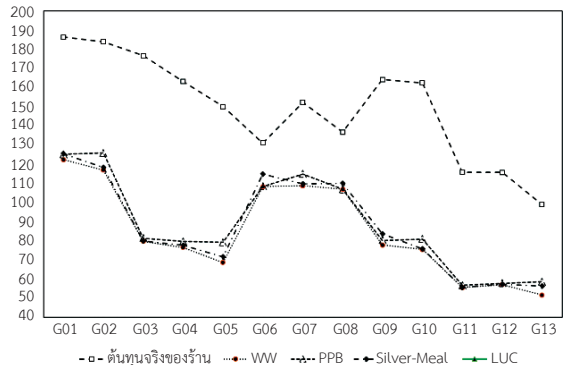
		สัปดาห์ที่																													
		1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22	23	24						
อุปสงค์ F05		6	13	7	5	0	10	2	13	9	9	6	3	1	8	5	16	9	9	5	5	15	3	0	8						
q	WW	43 หน่วย						54 หน่วย						44 หน่วย						26 หน่วย											
	PPB	43 หน่วย						49 หน่วย						49 หน่วย						26 หน่วย											
	SM	31 หน่วย						53 หน่วย						57 หน่วย						26 หน่วย											
	LUC	31 หน่วย						43 หน่วย						39 หน่วย						43 หน่วย						11 หน่วย					
อุปสงค์ F06		2	9	8	8	1	7	15	2	8	3	4	6	0	3	8	12	3	11	0	5	0	8	8	5						
q	WW	35 หน่วย						41 หน่วย						39 หน่วย						21 หน่วย											
	PPB	35 หน่วย						41 หน่วย						39 หน่วย						21 หน่วย											
	SM	28 หน่วย						39 หน่วย						17 หน่วย						31 หน่วย						21 หน่วย					
	LUC	35 หน่วย						32 หน่วย						43 หน่วย						26 หน่วย											



รูปที่ 1 กราฟเปรียบเทียบต้นทุนสินค้าคงคลังของสินค้าที่ซื้อจากผู้ขาย E



รูปที่ 2 กราฟเปรียบเทียบต้นทุนสินค้าคงคลังของสินค้าที่ซื้อจากผู้ขาย F



รูปที่ 3 กราฟเปรียบเทียบต้นทุนสินค้าคงคลังของสินค้าที่ซื้อจากผู้ขาย G

มีต้นทุนสินค้าคงคลังต่ำกว่าต้นทุนที่เกิดขึ้นจริงของร้านสำหรับสินค้าทุกรายการ วิธี WW ช่วยลดต้นทุนสินค้าคงคลังเฉลี่ยจากต้นทุนจริงได้ถึง 35.58% และวิธีฮิวริสติกก็สามารถลดต้นทุนให้กับกิจการได้มากกว่า 30% โดยเฉลี่ย

ตารางที่ 4 แสดงเปอร์เซ็นต์การเพิ่มขึ้นของต้นทุนสินค้าคงคลังเฉลี่ยของสินค้าทั้งหมด 25 รายการ เมื่อใช้วิธีฮิวริสติกเทียบกับวิธี WW จะเห็นว่า Silver-Meal มีต้นทุนแตกต่างจาก WW น้อยที่สุดในขณะที่ LUC มีต้นทุนที่ต่างจาก WW

มากที่สุด แต่ทั้งนี้จะเห็นว่าทั้ง 3 วิธี มีต้นทุนเพิ่มมากกว่าวิธี WW ไม่เกิน 8% และในกลุ่มวิธีฮิวริสติกมีต้นทุนเฉลี่ยแตกต่างกันไม่ถึง 3%

ตารางที่ 4 เปรียบเทียบการเพิ่มขึ้นของต้นทุนสินค้าคงคลังเฉลี่ยเมื่อใช้วิธีฮิวริสติกเทียบกับวิธี WW

วิธี	ค่าเฉลี่ยโดยรวม	% ที่เพิ่มขึ้นจากต้นทุนของวิธี WW
WW	82.31	-
PPB	86.56	5.16
Silver-Meal	85.93	4.40
LUC	88.39	7.39

4. อภิปรายผลและสรุป

การศึกษานี้ใช้ความต้องการสินค้าจริงของร้านค้าปลีกอุปกรณ์ฮาร์ดแวร์แห่งหนึ่งในช่วง 6 เดือน ระหว่างกรกฎาคมถึงธันวาคม 2560 เป็นข้อมูลนำเข้าสำหรับเปรียบเทียบต้นทุนสินค้าคงคลังด้วยวิธีกำหนดปริมาณสั่งซื้อที่เป็นระบบประกอบด้วยวิธี WW และวิธีฮิวริสติกประกอบด้วยวิธี Part-Period Balancing, Silver-Meal Heuristic และ Least Unit Cost ปริมาณความต้องการสินค้าของร้านในกรณีศึกษามีค่าสัมประสิทธิ์ความแปรผัน (CV) สูงกว่า 0.20 จึงถือว่าปริมาณความต้องการไม่สม่ำเสมอ การศึกษาพบว่าวิธีฮิวริสติกทั้งสามวิธีช่วยลดต้นทุนสินค้าคงคลังจากต้นทุนเดิมที่เกิดขึ้นจริงของร้าน

เมื่อเปรียบเทียบต้นทุนสินค้าคงคลังของวิธีฮิวริสติกของสินค้าแต่ละรายการพบว่าไม่มีวิธีใดที่ให้ต้นทุนต่ำที่สุดสำหรับสินค้าทุกรายการซึ่งสอดคล้องกับการศึกษาของ Thavornwat and Kanchana [5] ยกตัวอย่างเช่น จากตารางที่ 2 พบว่าวิธี Part-Period Balancing ให้ต้นทุนสินค้าคงคลังต่ำที่สุดสำหรับสินค้ารายการ E02 และ E03 วิธี Silver-Meal Heuristic ให้ต้นทุนสินค้าคงคลังต่ำที่สุดสำหรับสินค้า E01, E04 และ E05 และวิธี Least Unit Cost ให้ต้นทุนสินค้าคงคลังต่ำที่สุดสำหรับสินค้า E06 ต้นทุนสินค้าคงคลังเฉลี่ยเมื่อเรียงจากน้อยไปมากคือ Silver-Meal (85.93 บาท) PPB (86.56 บาท)

และ LUC (88.39 บาท) แต่เห็นได้ว่าต้นทุนสินค้าคงคลังเฉลี่ยของทั้งสามวิธีถือว่าใกล้เคียงกันมากโดยต่างกันไม่เกิน 3% นอกจากนี้ถึงแม้วิธีฮิวริสติกมีต้นทุนสินค้าคงคลังสูงกว่าวิธี Wagner-Whitin ซึ่งเป็นวิธีที่ต้นทุนสินค้าคงคลังต่ำที่สุด แต่พบว่าความแตกต่างของต้นทุนไม่เกิน 8% ซึ่งสอดคล้องกับงานของ Uansamer and Kittithreerapronchai [7] ที่พบว่าวิธี Silver-Meal มีต้นทุนสินค้าคงคลังสูงกว่าวิธี Wagner-Whitin ไม่เกิน 11% และวิธีการฮิวริสติกมีข้อดีที่มีกลไกในการคำนวณไม่ซับซ้อนและใช้เวลาน้อยกว่าวิธี Wagner-Whitin ดังนั้นเมื่อเทียบความสะดวกในการคำนวณและผลของการลดต้นทุนจะเห็นว่าวิธีฮิวริสติกจะเหมาะสมสำหรับกิจการค้าปลีก SME แห่งนี้ไปใช้ในการกำหนดปริมาณสั่งซื้อ โดยวิธีที่พบว่ามีประสิทธิภาพลดต้นทุนได้ดีในการศึกษานี้คือวิธี Silver-Meal และวิธี Part-Period Balancing

เอกสารอ้างอิง

- [1] C. H. Glock, E. H. Grosse, and J. M. Ries, "The lot sizing problem: A tertiary study," *International Journal of Production Economics*, vol. 155, pp. 39–51, 2014.
- [2] W. J. Stevenson, *Operations Management*, 12th ed., NY: McGraw-Hill, 2015.
- [3] H. M. Wagner and T. M. Whitin, "Dynamic version of the economic lot size model," *Management Science*, vol. 5, no.1, pp. 89–96, 1958.
- [4] E. A. Silver, D. F. Pyke, and D. J. Thomas, *Inventory and Production Management in Supply Chains*, 4th ed., Boca Raton, FL: CRC Press, 2017.
- [5] C. Thavornwat and R. Kanchana, "Improvement of the inventory management system: A case study in make-to-order production system," *Journal of Engineering, RMUTT*, vol. 11, no. 2, pp. 13–23, 2013 (in Thai).
- [6] K. Phalika and N. Suwannasap, "Inventory



- management by applying the theory of ABC classification analysis, EOQ model techniques and Silver-method: A case study of XYZ,” *Phranakhon Rajabhat Research Journal (Humanities and Social Sciences)*, vol. 11, no. 1, pp. 102–114, 2016 (in Thai).
- [7] J. Uansamer and O. Kittithreerapronchai, “Chemical inventory management in tire cord fabric industry using lot sizing,” *The Journal of King Mongkut’s University of Technology North Bangkok*, vol. 24, no 2, pp. 308–317, 2014 (in Thai).
- [8] P. M. Swamidass, “Wagner-Whitin Algorithm,” in *Encyclopedia of Production and Manufacturing Management*, Boston, MA: Springer, 2000.
- [9] RCore Team. (2013). R: A language and environment for statistical computing. R Foundation for Statistical Computing, Vienna, Austria. [Online]. Available: <http://www.R-project.org/>
- [10] M. Marchena. (2018, March). SCperf: Functions for Planning and Managing Inventories in a Supply Chain. R package version 1.1.1 [Online]. Available: <https://CRAN.R-project.org/package=SCperf>
- [11] M. Scherotter. (2015, October) Small Basic 1.2 Released with Kinect Support and Bug Fixes. Small Basic. MSDN Blogs. Microsoft [Online], Available: <https://blogs.msdn.microsoft.com/smallbasic/2015/10/01/small-basic-1-2-released-with-kinect-support-and-bug-fixes/>
- [12] M. O’Connor. (2018, September). “Coefficient of variation”. Lean Math: Figuring to Improve Blog, [Online], Available: <http://www.leanmath.com/blog-entry/coefficient-variation>