

นโยบายการโยกย้ายสินค้าที่ช่วยลดการเสียโอกาสในการขาย ในธุรกิจขายปลีกที่มี ร้านหลายสาขา

ธีร์ ศุภศิริรัตน์^{1*}, สรวิษฐ์ เยาวสุวรรณ์ไชย² และ อภินิษฐ์ สมิตะพินทุ³

มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีพระจอมเกล้าธนบุรี 126 ถนนประชาอุทิศ แขวงบางมด เขตทุ่งครุ กรุงเทพมหานคร 10140

Received: 30 January 2020; Revised: 27 February 2020; Accepted: 2 March 2020

บทคัดย่อ

เป็นปกติที่ธุรกิจร้านค้าปลีกจะมีหลายสาขาเพื่อเพิ่มพื้นที่ให้บริการให้กับลูกค้า เมื่อสาขาใดสาขาหนึ่งขาดแคลนสินค้า เจ้าของธุรกิจอาจมีนโยบายให้โยกย้ายสินค้าจากสาขาอื่นมายังสาขาที่ขาดแคลน เพราะการสั่งซื้อสินค้าใหม่จากซัพพลายเออร์ อาจใช้เวลานานมากกว่าการโยกสินค้ามาจากสาขาอื่น หากไม่มีการโยกย้ายสินค้า ธุรกิจจะสูญเสียโอกาสในการขายให้กับลูกค้าที่ไม่สามารถรอได้นาน ที่ผ่านมามีงานวิจัยของ Hochmuth และ Kochel ที่ศึกษาถึงนโยบายการโยกย้ายที่เหมาะสมระหว่างสาขาของธุรกิจขายปลีกด้วยเทคนิคการจำลองสถานการณ์ ในงานวิจัยนี้ได้ศึกษาต่อยอดจากงานวิจัยของ Hochmuth และ Kochel โดยได้เพิ่มเติมการพิจารณาถึงพื้นที่จัดเก็บสินค้าในแต่ละสาขาที่มีอยู่จำกัด และศึกษาหานโยบายการโยกย้ายที่สามารถช่วยลดการเสียโอกาสในการขายภายใต้สถานการณ์ที่มีระยะเวลาการรอคอยสินค้าที่สั่งซื้อจากซัพพลายเออร์เปลี่ยนแปลงไป ผลการจำลองสถานการณ์ด้วยโปรแกรม Arena พบว่า นโยบายที่ยอมให้มีการโยกย้ายสินค้าจากทุกสาขาไปยังทุกสาขาจะช่วยลดการเสียโอกาสในการขายได้มาก ในสถานการณ์ที่ระยะเวลาการรอคอยสินค้านั้นมีค่าน้อย (short lead time) นโยบายที่ยอมให้มีการโยกย้ายสินค้าจากทุกสาขาไปยังทุกสาขาจะมีประสิทธิภาพในการลดการเสียโอกาสในการขายมากกว่าในสถานการณ์ที่ระยะเวลาการรอคอยสินค้านั้นมีค่ามาก (long lead time)

คำสำคัญ: การโยกย้ายสินค้า, แบบจำลองสถานการณ์

* Corresponding author: E-mail: masquerade_black@hotmail.com

^{1,2,3} สาขาวิชาการจัดการโลจิสติกส์และซัพพลายเชน บัณฑิตวิทยาลัยการจัดการและนวัตกรรม มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีพระจอมเกล้าธนบุรี

Lateral Transshipment Policy for Reducing Lost Sale for Multiple Retail Stores

Tee Supasirirat^{1*}, Sorawit Yaovasuwanchai² and Akanit Smitabindu³

King Mongkut's University of Technology Thonburi 126 Pracha Uthit Rd, Bang Mot,
Thung Khru, Bangkok 10140

Received: 30 January 2020; Revised: 27 February 2020; Accepted: 2 March 2020

Abstract

In general, a retailer will have many stores in order to increase service areas for customers. When a retail store lacks of a product, the retailer owner might have a policy to transfer the product available from other stores to the lacking store. This transfer is known as the lateral transshipment. Since it is more time consuming to reorder the product from suppliers than to transfer from other stores. Without lateral transshipments, the retailer could face with lost sales because some customers might not be able to wait for long time. Recently, Hochmuth and Kochel studied the appropriate policy for the lateral transshipment for retail businesses using simulation technique. In this research, we aims to extend the study of Hochmuth and Kochel by also considering the limited storage space of stores, and to study the lateral transshipment policy that can reduce lost sale when lead time from suppliers changes. The result of our simulation model using Arena indicated the policy that allows all possible lateral transshipments among all stores can significantly reduce lost sale. When lead time is shorter, the policy with all possible transshipment has the higher reduction of lost sale. When lead time is longer, this policy has the lower reduction of lost sale.

Keywords: Lateral Transshipment, Simulation Modeling

* Corresponding author: E-mail: masquerade_black@hotmail.com

^{1,2,3} Logistics and Supply Chain Management King Mongkut's University of Technology Thonburi

1. คำนำ

ปัจจุบันธุรกิจขายปลีกจำนวนมากแม้ตอนเริ่มต้นจะมีเพียงสาขาเดียว แต่เพื่อขยายตลาดและเพิ่มความสามารถในการให้บริการจึงขยายจำนวนสาขาเพิ่มมากขึ้น อย่างไรก็ตามธุรกิจขายปลีกที่มีหลายสาขามักประสบปัญหาในการบริหารปริมาณสินค้าให้มีเพียงพอกับความต้องการในแต่ละสาขา แม้จะมีการวางแผนที่ดีแต่เนื่องจากความต้องการซื้อสินค้าของลูกค้าในแต่ละสาขามีค่าไม่เท่ากันและผันแปรตลอดเวลา ทำให้ธุรกิจอาจต้องมีการโยกย้ายสินค้าที่ขาดแคลนไปมาระหว่างสาขา เพราะถ้าจะรอสั่งซื้อสินค้าใหม่จากซัพพลายเออร์อาจใช้เวลาาน สินค้าที่สั่งไว้อาจจะมาช้าทำให้ลูกค้าไม่รอและทำให้เสียโอกาสในการขายได้หรือที่เรียกว่าทำให้เกิด Lost Sale

งานวิจัยของ Hochmuth และ Kochel [1] ได้เรียกการโยกย้ายสินค้าระหว่างสาขาเป็นภาษาอังกฤษว่า Lateral Transshipment ซึ่งในงานวิจัยได้ระบุว่า การโยกย้ายสินค้าจะช่วยเพิ่มความสามารถในการตอบสนองความต้องการของลูกค้า เพิ่มระดับความพึงพอใจให้กับลูกค้า โดยในงานวิจัยของ Hochmuth และ Kochel [1] ได้ทำการศึกษานโยบายที่เหมาะสมในการโยกย้ายสินค้าในธุรกิจที่มีหลายสาขาในสถานการณ์จำลองที่แตกต่างกันหลายสถานการณ์

ก็ดีในงานวิจัยของ Hochmuth และ Kochel [1] ยังไม่ได้คำนึงถึงข้อจำกัดด้านพื้นที่จัดเก็บสินค้าของแต่ละสาขาเป็นความจริงที่ว่าเพื่อเพิ่มยอดขายของธุรกิจ แต่ละสาขาอาจจะต้องตั้งในทำเลที่ดีมีลูกค้าผ่านเป็นปริมาณมาก ทำเลที่ดีเหล่านี้จะมีค่าที่ดินหรือค่าเช่าที่สูงมาก ทำให้แต่ละสาขามีพื้นที่จัดเก็บสินค้าที่จำกัด ดังนั้นในงานวิจัยนี้จะทำการศึกษาดูต่อจากงานวิจัยของ Hochmuth และ Kochel [1] โดยพิจารณาเพิ่มเติมถึงพื้นที่สำหรับการจัดเก็บสินค้าที่มีจำกัด

2. ทฤษฎีที่เกี่ยวข้อง

2.1 การโยกย้ายสินค้าให้ทั้งหมดตามเท่าที่มี (Transshipment Based on Availability, TBA) [2]

วิธีการโยกย้ายสินค้าแบบ Transshipment Based on Availability (TBA) เป็นวิธีการโยกย้ายสินค้าจากสาขาผู้ให้ไปยังสาขาผู้รับที่สาขาผู้ให้จะยอมให้สินค้าทั้งหมดเท่าที่ตัวเองมีให้กับสาขาผู้รับ แม้จะทำให้สาขาผู้ให้ไม่เหลือสินค้าอยู่เลยก็ตาม [2] โดยในงานวิจัยนี้จะใช้วิธีการโยกย้ายแบบนี้ในการจำลองสถานการณ์ แม้ในความเป็นจริงในบางธุรกิจผู้จัดการสาขาผู้ให้อาจจะไม่ยอมโยกสินค้าทั้งหมดให้สาขา

อื่น เนื่องจากต้องการเก็บสำรองสินค้าไว้กับสาขาตัวเองบ้างเป็น Safety Stock เป็นต้น

2.2 การกำหนดจุดสั่งซื้อใหม่ (Reorder Point, s)

การกำหนดจุดสั่งซื้อใหม่คือการกำหนดปริมาณสินค้าหรือเวลาที่จะต้องสั่งซื้อสินค้าเพื่อที่ว่าให้มีปริมาณจำนวนสินค้าคงเหลือเพียงพอระหว่างที่รอปริมาณจำนวนสินค้าที่สั่งไว้ใหม่มาถึง โดยที่คำนวณไว้แล้วว่าจะไม่เกิดโอกาสสินค้าขาดมีระหว่างรอสินค้า [3]

2.3 วิธีการสั่งซื้อแบบ (s , S) หรือ Continuous Review System

วิธีการสั่งซื้อแบบ (s , S) คือวิธีการสั่งซื้อสินค้าที่มีการตรวจนับจำนวนสินค้าอย่างต่อเนื่อง โดยมีจำนวนสินค้าสูงสุดเท่ากับ S หน่วย และมีจุดสั่งซื้อสินค้าเมื่อจำนวนสินค้าน้อยกว่าหรือเท่ากับ s หน่วย

2.4 ระยะเวลารอคอยสินค้า (Lead Time)

ระยะเวลารอคอยสินค้าเป็นสิ่งที่ผู้วิจัยให้ความสนใจเนื่องจากแต่ละสาขาต่างมีรูปแบบการแจกแจงความต้องการของลูกค้าเท่ากัน แต่ไม่ได้หมายความว่าความต้องการสินค้าของลูกค้าในแต่ละสาขาจะเท่ากับ เช่น ในวันที่ 1 สาขา X มีความต้องการของลูกค้า 5 ชิ้น แต่สาขา Y มีความต้องการของลูกค้า 10 ชิ้น เป็นต้น ดังนั้นหากระยะเวลารอคอยสินค้าเปลี่ยนแปลงไปทำให้ต้องคอยสินค้านานขึ้นจะมีผลกระทบในด้านของจำนวนการเสียโอกาสขายสินค้ากับแต่ละสาขาที่ มีนโยบายในการโยกย้ายสินค้าจะมีผลลัพท์อย่างไร

2.5 จำนวนสินค้าที่เสียโอกาสในการขาย (Lost Sales)

จำนวนสินค้าที่เสียโอกาสในการขายเกิดขึ้นจากการขาดแคลนสินค้าในคลังสินค้า เช่น การเสียโอกาสในการทำกำไรจากสินค้า [4] โดยในงานวิจัยนี้จะพิจารณาเฉพาะปัจจัย Lost Sales ในการประเมินนโยบายในการโยกย้ายที่เหมาะสม จะยังไม่ใช่ปัจจัยอื่นๆ เช่น ต้นทุนการสั่งซื้อ ต้นทุนการจัดเก็บ และต้นทุนขนส่ง ในการประเมิน เพราะผู้วิจัยต้องการให้เห็นผลกระทบที่ชัดเจนของแต่ละนโยบายในการโยกย้ายที่มีผลต่อ Lost Sales เมื่อระยะเวลารอคอยสินค้าจากซัพพลายเออร์เปลี่ยนแปลงไป

3. วัตถุประสงค์ของการวิจัย

ศึกษานโยบายในการโยกย้ายสินค้าระหว่างสาขาของธุรกิจขายปลีกที่มีหลายสาขา ที่ช่วยลดการเสียโอกาสในการขาย เมื่อระยะเวลาการรอคอยสินค้าจากซัพพลายเออร์เปลี่ยนแปลงไป โดยมีค่านึงถึงพื้นที่ในการจัดเก็บสินค้าที่มีจำกัดในแต่ละสาขา ความแตกต่างระหว่างงานวิจัยของ Hochmuth และ Kochel [1] และ ผู้วิจัยสามารถดูได้จากตารางที่ 1

ตารางที่ 1 ความแตกต่างระหว่างงานวิจัยของ Hochmuth และ Kochel [1] และ ผู้วิจัย

หลักเกณฑ์	Hochmuth และ Kochel (2012)	ผู้วิจัย
1.รูปแบบความต้องการของลูกค้า	-การแจกแจงเอกรูปต่อเนื่อง (Continuous Uniform Distribution) -การแจกแจงเอ็กโปเนนเชียล (Exponential Distribution)	-การแจกแจงเอกรูปต่อเนื่อง (Continuous Uniform Distribution)
2.นโยบายการสั่งซื้อ	(s, S)	(s, Max Stock) Max Stock คือ จำนวนสินค้าที่จัดเก็บได้มากที่สุดในพื้นที่
3.วิธีโยกย้ายจำนวนสินค้า	Heuristics's Hochmuth and Kochel (2012)	Transshipment Based on Availability (TBA) อ้างอิงจาก Liu (2016)
4.พื้นที่ในการจัดเก็บสินค้า	มีพื้นที่ไม่จำกัด และ ไม่มีการพิจารณา	มีพื้นที่จำกัด และ มีการพิจารณา
5.ทรัพยากรการขนโยกย้ายสินค้า	ไม่จำกัด	ไม่จำกัด
6.เครื่องมือที่ใช้ในการศึกษา	ไม่ได้ระบุ	Arena Simulation v.15

4. วิธีดำเนินการวิจัย

เพื่อศึกษานโยบายการโยกย้ายสินค้าในสถานการณ์ที่แตกต่างกัน ในงานวิจัยนี้จึงใช้เทคนิคการจำลองสถานการณ์ (Simulation Modeling) ในการทดสอบนโยบายต่างๆ ในแต่ละสถานการณ์ โดยแบบจำลองสถานการณ์ (Simulation Model) ของงานวิจัยนี้มีลักษณะดังต่อไปนี้

4.1 มีสินค้ารายการเดียว

ในงานวิจัยนี้กำหนดให้แต่ละสาขามีสินค้าจำหน่ายเพียงรายการเดียว (Single Product/Commodity) เหมือนกันหมดทุกสาขา ซึ่งสมมติฐานนี้เป็นสมมติฐานเดียวกับที่ใช้ในงานวิจัยของ Hochmuth และ Kochel [1]

4.2 รูปการแจกแจงความต้องการของลูกค้าในแต่ละสาขา

ในงานวิจัยนี้กำหนดให้ทุกสาขามีรูปแบบการแจกแจงความต้องการของลูกค้าเป็นการแจกแจงแบบ Continuous Uniform Distribution เนื่องจากการแจกแจงแบบ Exponential Distribution ไม่สามารถมีโอกาสเกิดความต้องการในแต่ละช่วงที่มีความเท่าเทียมกัน ดังนั้นงานวิจัยนี้จึงเลือกการแจกแจงแบบ Continuous Uniform Distribution ที่มีโอกาสเกิดความต้องการในแต่ละช่วงที่เท่ากัน และใช้ความต้องการของลูกค้าแบบ Continuous Uniform Distribution เหมือนกันทุกสาขา สาเหตุที่ผู้วิจัยใช้รูปแบบการแจกแจงแบบเดียวเพราะจะช่วยให้วิเคราะห์ผลการจำลองสถานการณ์ได้ง่าย หากในการจำลองสถานการณ์มีใช้รูปแบบหลายรูปแบบอาจทำให้ตีผลวิเคราะห์ผลการจำลองได้ยาก

4.3 ความจุของพื้นที่ในการจัดเก็บสินค้า (Capacity, Max Stock)

ในงานวิจัยนี้กำหนดให้ทุกสาขามีพื้นที่จัดเก็บสินค้าเท่ากันในทุกสาขา โดยความจุ (Capacity) ของพื้นที่จะไม่ได้วัดเป็นหน่วยตารางเมตรหรือปริมาตร แต่จะวัดเป็นจำนวนชิ้นของสินค้าที่สามารถวางได้ เช่น กำหนดให้แต่ละสาขาสามารถเก็บสินค้าได้ไม่เกิน 50 ชิ้น เป็นต้น (นั่นคือ Max Stock = 50 ชิ้น = Capacity)

4.4 ทรัพยากรการขนส่งมีอยู่ไม่จำกัด

เป็นทรัพยากรการขนส่งที่เกี่ยวข้อง เช่น ยานพาหนะที่ใช้ในการโยกย้ายสินค้าระหว่างสาขา หรือ อุปกรณ์ในการใช้เพื่อโยกย้ายสินค้า เป็นต้น ซึ่งทรัพยากรการขนส่งนั้นไม่มีจำกัดนั้นหมายความว่าทรัพยากรการขนส่งสามารถเรียกใช้ได้ทุกเมื่อตลอดเวลาและจำนวนเท่าที่ต้องการเรียกใช้

4.5 การเสียโอกาสขายสินค้า (Lost Sales)

ในงานวิจัยนี้กำหนดให้การเสียโอกาสการขาย มีหน่วยเป็นจำนวนชิ้น โดยสินค้าที่โยกย้ายจากสาขาอื่นกรณีนี้เกิดจากลูกค้ายอมรับสินค้าที่โยกย้ายมาจากสาขาอื่นได้ แต่จำนวนสินค้าที่โยกย้ายมานั้นไม่เพียงพอจึงเกิดจำนวนการเสียโอกาสขายสินค้า เช่น ลูกค้า ณ สาขาที่ 1 ต้องการสินค้าเป็นจำนวน 10 ชิ้น แต่จำนวนสินค้ามีเพียง 6 ชิ้น แล้วลูกค้ายอมรับสินค้าที่โยกย้ายมาจากสาขาอื่น แต่เมื่อขอสินค้าโยกย้ายจากสาขาอื่นทั้งหมดพบว่าได้สินค้าจากการโยกย้ายมาเพียง 3 ชิ้น ดังนั้นจำนวนการเสียโอกาสขายสินค้าจึงเท่ากับ 1 ชิ้น = $10 - (6+3)$

4.6 ความน่าจะเป็นที่ลูกค้าจะยอมรับสินค้าที่โยกมาจากสาขาอื่น

ในงานวิจัยนี้กำหนดให้ความน่าจะเป็นที่ลูกค้าจะยอมรับสินค้าที่โยกมาจากสาขาอื่นเท่ากับ 100% ซึ่งในทางปฏิบัติอาจจะไม่เป็นเช่นนี้เพราะลูกค้าบางรายอาจไม่ยอมรับสินค้า แต่เพื่อให้สามารถเห็นความสามารถของ lost sale ของการโยกย้ายได้ชัดเจนถึงสมมติให้ลูกค้าทุกรายยอมรับสินค้าที่โยกมาจากสาขาอื่น

และในงานวิจัยนี้ถือว่าสินค้าที่โยกมาจากสาขาอื่นจะใช้เวลาไม่นานและมาถึงสาขาที่มีลูกค้ารออยู่ภายในวันนั้น

4.7 วิธีการสั่งซื้อสินค้าจากซัพพลายเออร์

ในงานวิจัยนี้กำหนดให้ร้านค้าปลีกแต่ละสาขามีนโยบายการสั่งซื้อเหมือนกันทุกสาขา แต่ละสาขาสามารถสั่งซื้อได้เองโดยไม่ต้องรอส่งพร้อมกับสาขาอื่น และมีซัพพลายเออร์เพียงรายเดียว โดยในทุกสาขาจะมีระยะเวลารอสินค้าจากซัพพลายเออร์เท่ากัน (มีหน่วยเป็นวัน) และทุกสาขาจะมีวิธีการสั่งซื้อคือแบบ (s, Max Stock) เมื่อ s คือจุดสั่งซื้อใหม่ (Reorder Point) และ Max Stock คือ จำนวนชิ้นสินค้าที่จัดเก็บได้มากที่สุดในพื้นที่ในการจัดเก็บสินค้าที่มีอยู่อย่างจำกัด

4.8 นโยบายในการโยกย้ายสินค้าระหว่างสาขา

ในงานวิจัยนี้ใช้วิธีการโยกย้ายแบบ Transshipment Based on Availability (TBA) [2] ตามที่อธิบายในหัวข้อ 2.1 นั่นคือ สาขาผู้ให้ยอมโยกสินค้าทั้งหมดของสาขาตัวเองให้สาขาอื่น

ในงานวิจัยของ Hochmuth และ Kochel [1] ได้ศึกษานโยบายในการโยกย้าย 3 นโยบายคือ 1. ทุกสาขา

สามารถโยกย้ายสินค้าไปมากันได้หมด (Full Lateral Transshipment), 2. บางสาขาโยกย้ายสินค้าได้ บางสาขาโยกย้ายไม่ได้ (Partial Lateral Transshipment), และ 3. ทุกสาขาไม่สามารถโยกย้ายสินค้าไปมาได้ (No Lateral Transshipment)

โดยในงานวิจัยนี้ได้ขยายนโยบายการโยกย้ายเพิ่มเติมให้ละเอียดและชัดเจนขึ้นมากกว่าที่กำหนดใน Hochmuth และ Kochel [1] โดยงานวิจัยนี้ กำหนดระดับความสามารถในการโยกย้ายเป็นตัวแปร d มาจากคำว่า ดีกรีของการโยกย้ายสินค้า (Degree of Lateral Transshipment) ซึ่งสามารถระบุค่าได้ตามสูตร d(Giver, Recipient) ขึ้นอยู่กับบทบาทของแต่ละสาขาว่าเป็นผู้ให้หรือผู้รับสินค้า

เมื่อสาขานั้นเป็นผู้ให้ ค่า Giver คือ จำนวนสาขาอื่นๆ ที่สาขานั้นสามารถโยกย้ายสินค้าให้ได้ โดยสามารถโยกย้ายสินค้าให้ไปให้สาขาอื่นๆ ได้ไม่เกิน n-1 สาขา หรือค่า Giver เป็นได้ตั้งแต่ 0 ถึง n-1 เมื่อ n คือจำนวนสาขาทั้งหมดที่มีในธุรกิจที่พิจารณา และการโยกจะโยกไปให้สาขาอื่นๆ ที่ใกล้ที่สุดก่อนเท่านั้น

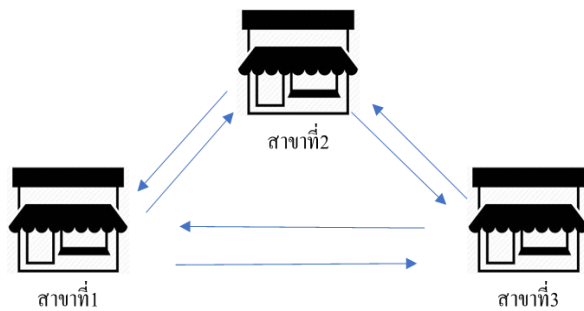
และเมื่อสาขานั้นเป็นผู้รับ ค่า Recipient คือ จำนวนสาขาอื่นๆ ที่สาขานั้นสามารถรับสินค้าที่โยกมาจากสาขาอื่นๆ ได้ โดยค่า Recipient เป็นได้ตั้งแต่ 0 ถึง n-1 และจะรับสินค้าจากสาขาที่ใกล้ที่สุดก่อนเสมอ

ตัวอย่างเช่น สาขา X มีดีกรีของการโยกย้ายสินค้าเป็น d(1,0) หมายความว่า สาขา X สามารถเป็นผู้ให้สินค้าหรือโยกย้ายสินค้าให้กับสาขาอื่นได้เพียง 1 สาขาที่ใกล้ที่สุดเท่านั้น และสาขา X จะไม่สามารถเป็นผู้รับสินค้าที่โยกย้ายมาจากสาขาอื่นเลย

ในรูปที่ 1 และ 2 แสดงความแตกต่างระหว่างนโยบาย d(0, 0) และ d(2, 2) เมื่อมีร้านค้าปลีกทั้งหมด 3 สาขา (n = 3) และทุกสาขามีนโยบายเหมือนกัน



รูปที่ 1 เมื่อทุกสาขาไม่สามารถโยกย้ายสินค้าให้กันได้ หรือทุกสาขามีนโยบายเป็น d(0, 0)



รูปที่ 2 เมื่อทุกสาขาสามารถโยกย้ายสินค้าให้กันได้หมด
หรือทุกสาขามีนโยบายเป็น d (2, 2)

4.9 ขั้นตอนการโยกย้ายและสั่งซื้อของสาขาใดๆ ในเวลาหนึ่งวัน

(1) เริ่มต้นมีลูกค้าเข้าร้านจะมีความต้องการสินค้าแบบที่เกิดขึ้นตามรูปแบบการแจกแจงของความต้องการของลูกค้า จำนวนสินค้านั้นเป็นจำนวนทั้งหมดต่อหนึ่งวัน

(2) เมื่อมีความต้องการของลูกค้าตลอดทั้งวันหากพบว่ามีความต้องการของลูกค้าในเวลาใกล้ปิดการทำการพบว่าเมื่อตรวจสอบจำนวนสินค้า มี 3 กรณี

กรณีที่ 2.1 : หากจำนวนสินค้าเพียงพอต่อความต้องการของลูกค้าจนถึงเวลาปิดทำการของแต่ละสาขา แต่ละสาขาต้องทำการตรวจสอบจำนวนสินค้า หากพบว่าถึงจุดที่ต้องทำการสั่งซื้อสินค้า จะทำการสั่งซื้อสินค้า หากทำการตรวจสอบจำนวนสินค้ายังไม่ถึงจุดที่ต้องทำการสั่งซื้อสินค้า แต่ละสาขาสามารถทำการปิดทำการแต่ละสาขาได้เลย

กรณีที่ 2.2 : หากจำนวนสินค้าไม่เพียงพอต่อความต้องการของลูกค้าจนถึงเวลาปิดทำการของแต่ละสาขา แต่ละสาขาจำเป็นต้องสั่งซื้อสินค้าทั้งหมดเท่าที่มีให้แก่ลูกค้า และกรณีที่ลูกค้ายอมรับสินค้าที่โยกย้ายมาจากสาขาอื่นก็ให้ทำการโยกย้ายสินค้าจากสาขาอื่นทำการขอโยกย้ายสินค้าจากสาขาอื่นเป็นจำนวนที่ต้องการ แล้วต้องทำการสั่งซื้อสินค้าทันที

กรณีที่ 2.3 : หากจำนวนสินค้าไม่เพียงพอต่อความต้องการของลูกค้าจนถึงเวลาปิดทำการของแต่ละสาขา แต่ละสาขาจำเป็นต้องสั่งซื้อสินค้าทั้งหมดเท่าที่มีให้แก่ลูกค้า และกรณีที่ลูกค้าต้องการไม่ยินยอมให้โยกย้ายสินค้าจากสาขาอื่นทำการบันทึกจำนวนที่เสียโอกาสขายสินค้า แล้วต้องทำการสั่งซื้อสินค้าทันที

(3) เมื่อการสั่งซื้อสินค้าโดยสามารถคำนวณจำนวนในการสั่งซื้อสินค้าดังนี้

จำนวนที่สั่งซื้อ = Max Stock - จำนวนสินค้าคงเหลือ

แล้วเมื่อสินค้ามาถึงก็จะต้องทำการอัปเดตจำนวนสินค้าทันที โดยการสั่งซื้อครั้งถัดไปนั้นสามารถสั่งซื้อได้ก็ต่อเมื่อสินค้าที่เคยส่งไปนั้นได้รับสินค้าจากซัพพลายเออร์แล้ว

(4) การโยกย้ายสินค้าจากสาขาอื่นนั้นจะเลือกตามลำดับความใกล้เคียงของสาขาเป็นหลัก สามารถแบ่งได้ทั้งหมด 2 กรณี

กรณีที่ 1 : จำนวนสินค้าที่ต้องการโยกย้ายจากสาขาที่ใกล้ที่สุดหากตรวจสอบของสาขานั้นมีจำนวนเพียงพอ จะทำการโยกย้ายสินค้าแล้วในสาขาที่ทำการโยกย้ายสินค้าให้ก็ต้องตรวจเช็คสินค้าทันทีหากพบว่าถึงจุดที่ต้องทำการสั่งซื้อสินค้า จะทำการสั่งซื้อสินค้า หรือ ยังไม่ถึงจุดที่ต้องทำการสั่งซื้อสินค้า

กรณีที่ 2 : จำนวนสินค้าที่ต้องการโยกย้ายจากสาขาที่ใกล้ที่สุดหากตรวจสอบของสาขานั้นมีจำนวนไม่เพียงพอ จะโยกย้ายสินค้าทั้งหมดจากสาขาที่ใกล้ที่สุดจากจำนวนสินค้าที่มีอยู่ในขณะนั้นแล้วสาขาที่ต้องโยกย้ายสินค้าต้องทำการสั่งซื้อสินค้าทันที ในส่วนของจำนวนสินค้าที่เหลือเพิ่มเติมความต้องการของลูกค้าจะทำการโยกย้ายสินค้าในสาขาถัดไปที่ใกล้ที่สุด หากจำนวนสินค้าที่โยกย้ายสินค้ามาจากสาขาอื่นทั้งหมดไม่เพียงพอต่อความต้องการของลูกค้า ก็จะขายสินค้าให้ลูกค้าในจำนวนเท่าที่มีในสาขานั้นทั้งหมดรวมกับจำนวนสินค้าที่ทำการโยกย้ายมาจากสาขาอื่น แล้วทำการบันทึกจำนวนที่เสียโอกาสขายสินค้า

4.10 ค่า Demand During Lead Time per Capacity (DLC)

งานวิจัยนี้ศึกษา นโยบายการโยกย้ายที่เหมาะสมในสถานการณ์ที่เวลารอคอยสินค้าเปลี่ยนแปลงไป ซึ่งเวลารอคอยเป็นปัจจัยที่มีความสัมพันธ์กับความต้องการของลูกค้า และความจุของพื้นที่ ดังนั้นผู้วิจัยขอกำหนดค่าความสัมพันธ์ระหว่างความต้องการของลูกค้า ($\bar{D}$) เวลารอคอยสินค้าจากซัพพลายเออร์ ($\bar{LT}$) และปริมาณความจุของพื้นที่ในการจัดเก็บสินค้า (Capacity) โดยตั้งชื่อค่าความสัมพันธ์ว่า “เปอร์เซ็นต์อัตราส่วนของความต้องการของลูกค้า ณ ช่วงเวลารอคอยสินค้าต่อจำนวนสินค้าที่สามารถเก็บได้สูงสุดของพื้นที่จัดเก็บสินค้า (Demand During Lead Time per Capacity (DLC)) ” ซึ่งสามารถคำนวณได้จากสูตรดังต่อไปนี้

$$DLC = \frac{\bar{D} \times \bar{LT}}{\text{Capacity}} \times 100 \quad (1)$$

โดย

$\bar{D}$ คือ ความต้องการสินค้าเฉลี่ยของลูกค้า (หน่วย: ชิ้น/วัน)

$\overline{LT}$ คือ เวลาการรอสินค้าเฉลี่ยจากซัพพลายเออร์ (หน่วย: วัน)

Capacity คือปริมาณความจุของพื้นที่ในการจัดเก็บสินค้า (หน่วย: ชิ้น) เมื่อ $Capacity = Max\ Stock$

ค่า DLC เป็นค่าที่ผู้วิจัยคิดขึ้นมาหลังจากที่ได้สอบถามพนักงานบริษัทที่มีหน้าที่ดูแลคลังสินค้าบริษัทแห่งหนึ่งและพบว่าพนักงานไม่สามารถตอบคำถามได้อย่างชัดเจนว่าสาขาของตนเองมีจำนวนสินค้าในคลังเพียงพอที่จะโยกย้ายให้สาขาอื่นหรือไม่หากสาขาส่งสินค้าสามารถโยกย้ายสินค้าให้กับสาขาอื่นได้ พนักงานต่างก็ให้คำตอบว่า “ไม่แน่ใจเนื่องจากไม่แน่ใจว่าหากโยกย้ายสินค้าให้สาขาอื่นแล้ว จะมีสินค้าขายในสาขาตนเองพอไหม”

ดังนั้นผู้วิจัยจึงเลือกใช้ค่าของตัวเลขของความ ต้องการของลูกค้า ณ ช่วงเวลารอคอยสินค้าต่อจำนวนสินค้าที่สามารถเก็บได้สูงสุดของพื้นที่จัดเก็บสินค้า เพื่อต้องการแบ่งแยกสถานการณ์ที่เปลี่ยนแปลงไปให้มีความชัดเจนเป็นแบบแผนมากยิ่งขึ้น

5. โจทย์การจำลองสถานการณ์

ในงานวิจัยนี้ทำการศึกษานโยบายที่เหมาะสมในการโยกย้ายโดยใช้โจทย์ที่มีลักษณะดังในตารางที่ 2

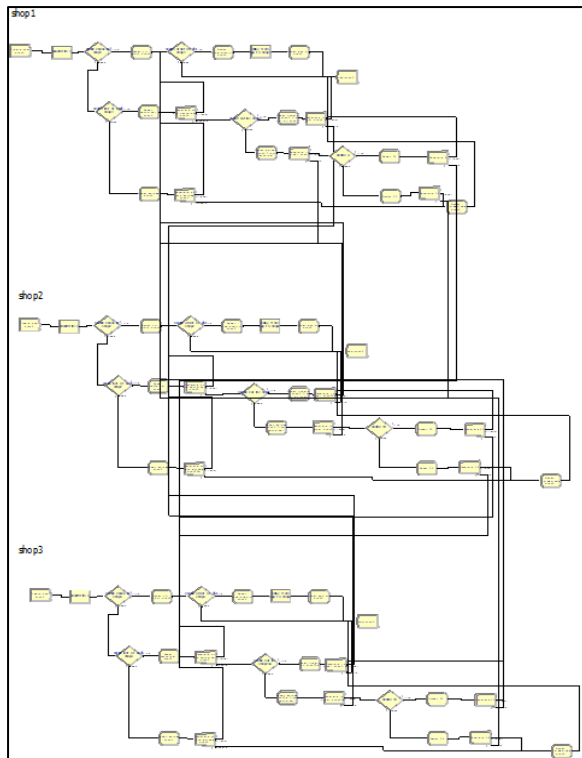
ตารางที่ 2 ลักษณะของโจทย์การจำลองสถานการณ์

จำนวนสาขาทั้งหมด (n)	3 สาขา
ความต้องการเฉลี่ยของลูกค้า ($\bar{D}$) (หน่วย : ชิ้น/วัน)	ทั้ง 3 สาขามีรูปแบบแจกแจงของความต้องการเหมือนกัน เป็นรูปแบบการแจกแจงแบบต่อเนื่อง Uniform (0-20)
ระยะเวลารอสินค้าเฉลี่ยจากซัพพลายเออร์ ($\overline{LT}$) (หน่วย: วัน)	มีทั้งหมด 2 สถานการณ์ คือ 1. $\overline{LT} = 2$ วัน 2. $\overline{LT} = 8$ วัน
นโยบายการโยกย้ายสินค้า	มี 3 นโยบายคือ $d(0, 0)$, $d(1, 1)$ และ $d(2, 2)$

วิธีการสั่งซื้อ	ทั้ง 3 สาขาซื้อวิธีการสั่งซื้อเหมือนกันแบบวิธี (s, Max Stock)
พื้นที่จัดเก็บสินค้าหรือค่า Max Stock (หน่วย: ชิ้น)	ทั้ง 3 สาขาเก็บสินค้าได้ไม่เกิน 100 ชิ้นเท่ากัน
ระยะห่างระหว่างสาขา	สาขาที่ 1 อยู่ใกล้กับสาขาที่ 2 ที่สุด สาขาที่ 2 อยู่กึ่งกลางระหว่างสาขาที่ 1 และ 3 สาขาที่ 3 อยู่ใกล้กับสาขาที่ 2 ที่สุด สาขาที่ 2 เมื่อทำการโยกย้ายจะเลือกโยกย้ายจากสาขาที่อยู่ระหว่างที่มีระดับคลังสินค้ามากที่สุดก่อนเสมอ
จำนวนสินค้าที่มีอยู่ในแต่ละร้านเมื่อตอนเปิดร้านในวันแรก	ทุกสาขามีสินค้าเต็มร้านเท่ากับ Max Stock ในวันแรกตอนเปิดร้าน

5.1 ขั้นตอนการจำลองของโจทย์การจำลองสถานการณ์ด้วยนโยบายการโยกย้ายใน Arena Simulation

ในแบบจำลองโจทย์การจำลองสถานการณ์ Arena Simulation ทุกนโยบายการโยกย้ายใช้ Input คือ ความต้องการของลูกค้าเป็นการแจกแจงแบบ Continuous Uniform และ Output คือ จำนวนสินค้าที่เสียโอกาสในการขาย (Lost Sales) ตัวอย่างดังรูปที่ 3 นโยบายการโยกย้าย $d(2, 2)$



รูปที่ 3 แบบจำลองโครงข่ายการจำลองสถานการณ์ของนโยบายการโยกย้าย $d(2, 2)$

6. ผลการจำลองสถานการณ์

ในการจำลองสถานการณ์จะเสมือนว่าธุรกิจที่มี 3 สาขาเปิดร้านติดต่อกันเป็นระยะเวลา 1 ปีหรือ 365 วัน ติดต่อกันไม่มีวันหยุดและสังเกตดูว่าแต่ละสาขามี Lost Sale รวมทั้งปีเป็นทั้งหมดกี่ชิ้น

จากข้อมูลของโครงข่ายการจำลองสถานการณ์นั้น สามารถตีเป็นความหมายได้ว่า

1. รูปแบบการแจกแจงของความต้องการของลูกค้าแบบต่อเนื่อง Uniform (0-20) มีค่าความต้องการเฉลี่ยของลูกค้า ($\bar{D}$) ที่ 10 ชิ้น/วัน
2. พื้นที่จัดเก็บสินค้า หรือ ค่า Capacity = Max Stock ของแต่ละสาขามีจำนวนสินค้าที่เก็บได้สูงสุด 100 ชิ้น

เมื่อมีเวลารอสินค้า 2 วัน ($\bar{LT} = 2$) ทำให้แต่ละสาขามีค่า $DLC = 20\%$ เกิดจากสมการที่ (1)

$$DLC = \frac{10 \times 2}{100} \times 100 = 20\%$$

เมื่อมีเวลารอสินค้า 8 วัน ($\bar{LT} = 8$) ทำให้แต่ละสาขามีค่า

$DLC = 20\%$ เกิดจากสมการที่ (1)

$$DLC = \frac{10 \times 8}{100} \times 100 = 80\%$$

โครงข่ายการจำลองสถานการณ์สามารถทำให้ทราบผลของประสิทธิภาพของนโยบายในการโยกย้ายสินค้าได้อย่างชัดเจนดังนี้ เมื่อค่า DLC ของแต่ละสาขามีค่าเท่ากับ 20% ($\bar{LT} = 2$) นโยบาย $d(2, 2)$ จะสามารถลด Lost Sale ได้มากกว่านโยบาย $d(0, 0)$ ถึง 97% (ลดจาก 978 ชิ้นเหลือเพียง 29 ชิ้น) แต่เมื่อค่า DLC ของแต่ละสาขามีค่าเท่ากับ 80% ($\bar{LT} = 8$) นโยบาย $d(2, 2)$ จะสามารถลด Lost Sale ได้มากกว่านโยบาย $d(0, 0)$ เพียง 10.34% (ลดจาก 4,681 ชิ้นเหลือ 4,197 ชิ้น) ดังปรากฏในตารางที่ 2 และ ตารางที่ 3 ตารางที่ 3 ผลการจำลองสถานการณ์ เมื่อมีเวลารอสินค้า 2 วัน ($\bar{LT} = 2$) และจำลองเป็นระยะเวลา 1 ปีหรือ 365 วัน

สาขา	DLC	นโยบายการโยกย้าย	Lost Sale หรือ จำนวนสินค้าที่เสียโอกาสในการขาย (หน่วย: ชิ้น/ปี)
1	20%	$d(0, 0)$	384
2	20%	$d(0, 0)$	237
3	20%	$d(0, 0)$	357
รวม			978
1	20%	$d(1, 1)$	28
2	20%	$d(1, 1)$	0
3	20%	$d(1, 1)$	15
รวม			43

ตารางที่ 3 ผลการจำลองสถานการณ์ เมื่อมีเวลารอสินค้า 2 วัน ($\bar{LT} = 2$) และจำลองเป็นระยะเวลา 1 ปีหรือ 365 วัน

สาขา	DLC	นโยบายการโยกย้าย	Lost Sale หรือ จำนวนสินค้าที่เสียโอกาสในการขาย (หน่วย: ชิ้น/ปี)
1	20%	$d(2, 2)$	0
2	20%	$d(2, 2)$	11
3	20%	$d(2, 2)$	18
รวม			29

ตารางที่ 4 ผลการจำลองสถานการณ์เมื่อมีเวลารอสินค้า 8 วัน ($\overline{LT} = 8$) และจำลองเป็นระยะเวลา 1 ปีหรือ 365 วัน

สาขา	DLC	นโยบายการโยกย้าย	Lost Sale หรือจำนวนสินค้าที่เสียโอกาสในการขาย (หน่วย: ชิ้น/ปี)
1	80%	d(0, 0)	1,557
2	80%	d(0, 0)	1,424
3	80%	d(0, 0)	1,700
รวม			4,681
1	80%	d(1, 1)	1,408
2	80%	d(1, 1)	1,290
3	80%	d(1, 1)	1,529
รวม			4,227
1	80%	d(2, 2)	1,334
2	80%	d(2, 2)	1,356
3	80%	d(2, 2)	1,507
รวม			4,197

7. สรุปผลการดำเนินงานวิจัย

การศึกษาค้นคว้าและวิจัยนี้มีวัตถุประสงค์ เพื่อหา นโยบายการโยกย้ายสินค้า (Lateral Transshipment) ระหว่างสาขาที่ทำให้เกิดการเสียโอกาสในการขายสินค้า (Lost Sales) น้อยที่สุด โดยศึกษาจากความสัมพันธ์ระหว่างความต้องการของลูกค้า ($\overline{D}$) เวลารอสินค้าเฉลี่ยจากซัพพลายเออร์ ($\overline{LT}$) และปริมาณความจุของพื้นที่ในการจัดเก็บสินค้า (Capacity) ซึ่งจากการศึกษาพบว่าในสถานการณ์ที่มีค่า DLC ต่ำจะส่งผลให้นโยบายการโยกย้ายสินค้าจากทุกสาขาไปทุกสาขาได้หรือแบบ d(2,2) จะสามารถช่วยลดการเสียโอกาสการขาย (Lost Sales) ได้มากเมื่อเทียบกับนโยบายที่ไม่มีการโยกย้ายสินค้าหรือ d(0,0)

ในทางตรงข้าม ในสถานการณ์ที่มีค่า DLC สูงจะพบว่า นโยบายการโยกย้ายสินค้าจากทุกสาขาไปทุกสาขาได้หรือแบบ d(2,2) จะสามารถช่วยลดการเสียโอกาสการขาย (Lost Sales) ได้เพียงเล็กน้อยเมื่อเทียบกับนโยบายที่ไม่มีการโยกย้ายสินค้าหรือ d(0,0)

หรืออาจสรุปได้ว่า เมื่อค่าดีกรีของนโยบายในการโยกย้ายสินค้า (Degree of Lateral Transshipment) มีค่าเพิ่มขึ้นทั้งค่า Giver และ Recipient หรือยอมให้แต่ละสาขาสามารถโยกย้ายสินค้าให้ซึ่งกันและกันได้ยิ่งมากขึ้นเท่าไร จะยิ่งช่วยให้การเสียโอกาสในการขาย (Lost Sales) ลดน้อยลงได้มากเท่านั้นไม่ว่าจะระยะเวลา รอคอยสินค้าจากซัพพลายเออร์เปลี่ยนแปลงไปก็ตาม

ในอนาคตผู้วิจัยมีวางแผนจะศึกษาปัจจัยอื่นๆ ที่มีผลต่อนโยบายในการโยกย้ายสินค้าเพิ่มเติม ดังเช่น

1. การกำหนดระยะเวลา รอคอยสินค้าจากซัพพลายเออร์ให้มีความล่าช้ากว่าค่าเฉลี่ยตลอดนโยบายในการโยกย้ายสินค้าจะช่วยลดจำนวนสินค้าที่เสียโอกาสการขาย (Lost Sales) ได้หรือไม่ การกำหนดระยะเวลา รอคอยสินค้าจากซัพพลายเออร์ให้มีความล่าช้ากว่าค่าเฉลี่ยตลอดดังรูปที่ 4



รูปที่ 4 ระยะเวลา รอคอยสินค้าจากซัพพลายเออร์ให้มีความล่าช้ากว่าค่าเฉลี่ยตลอด

2. กำหนดให้ความน่าจะเป็นที่ลูกค้าจะยอมรับสินค้าที่โยกมาจากสาขาอื่น มีค่าต่ำกว่า 100% ทำให้มีลูกค้าบางรายไม่ยอมรับสินค้าที่โยกมาจากสาขาอื่น

3. กำหนดให้ความต้องการของลูกค้ามีความไม่แน่นอนและแปรปรวนมากยิ่งขึ้น

8. เอกสารอ้างอิง

- [1] C. A. Hochmuth and P. Kochel, “How to order and transship in multi-location inventory systems: The simulation optimization approach,” *International Journal of Production Economics.*, vol. 140, pp. 646-654, 2012.
- [2] H. Liu, “Simulation of lateral transshipment in order to delivery under e-commerce environment,” *International Journal of Simulation and Process Modelling.*, vol. 11, no. 1, pp. 51-65, 2016.
- [3] วิทยา สุหฤทธดำรง, ลอจิสติกส์และการจัดการโซ่อุปทาน อธิบายได้ ง่ายนิดเดียว, กรุงเทพฯ: ซีเอ็ดยูเคชั่น, 2546.
- [4] แก้วปั่น อมตเวทย์, “การพัฒนาวิธีการส่งร่วมกรณีอุปสงค์ไม่คงที่และมีข้อจำกัดด้านงบประมาณและทรัพยากร,” *วิทยานิพนธ์ปริญญาวิศวกรรมศาสตรมหาบัณฑิต, สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าพระนครเหนือ*, 2548.