

การเพิ่มประสิทธิภาพการจัดการคลังสินค้าโดยใช้โปรแกรมอารีนา:

กรณีศึกษาอุตสาหกรรมเครื่องดื่ม

Increasing Efficiency of Warehouse Management by Arena:

A Case Study of Beverage Industry

ภาณุพงษ์ ศรีมงคล* ผศ.ดร.รักน้อย อัครรุ่งเรืองกุล**

อาจารย์ประจำสาขาวิชา การจัดการโลจิสติกส์และโซ่อุปทาน มหาวิทยาลัยศรีปทุม วิทยาเขตขอนแก่น*

ผู้ช่วยศาสตราจารย์ประจำคณะวิศวกรรมศาสตร์ มหาวิทยาลัยขอนแก่น**

Corresponding author Email address: Phanupong.sr@spu.ac.th

บทคัดย่อ

งานวิจัยนี้มีวัตถุประสงค์เพื่อเพิ่มประสิทธิภาพการจัดการคลังสินค้าของกรณีศึกษา ศูนย์กระจายสินค้าอุตสาหกรรมเครื่องดื่ม จังหวัดขอนแก่น โดยใช้ ABC Analysis การออกแบบผังการวางสินค้า และการจำลองสถานการณ์ จากการเก็บข้อมูลสินค้าจำนวน 124 รายการ ได้จัดกลุ่มจากความถี่ในการจ่ายออกของสินค้าออกเป็น 4 กลุ่ม ได้แก่ กลุ่มสินค้า A กลุ่มสินค้า B กลุ่มสินค้า C และกลุ่มสินค้า D ตามลำดับ จากนั้นได้ออกแบบการจัดการวางสินค้าใหม่ตามความเหมาะสม และสร้างแบบจำลองสถานการณ์ด้วยโปรแกรมอารีนาเพื่อปรับปรุงกระบวนการเคลื่อนย้ายภายในคลังสินค้า ตัวชี้วัดประสิทธิภาพของกระบวนการเคลื่อนย้ายสินค้า ได้แก่ ระยะทาง เวลา และต้นทุน ประสิทธิภาพเพิ่มขึ้น 63.09, 75.61 และ 62.45 เปอร์เซ็นต์ตามลำดับ

คำสำคัญ : การบริหารคลังสินค้า, การเพิ่มประสิทธิภาพคลังสินค้า, การจำลองสถานการณ์

Abstract

The objective of this research is to increase the efficiency of warehouse management, a case study of the Beverage Industry distribution center in Khonkaen Province. It's applied by ABC Analysis, designing of warehouse layout and simulation. From the data collection of 124 items of products, the products are grouped into 4 categories by the frequency, which are group A, group B, group C and group D, respectively. Then an appropriate product layout is designed and the simulation model with Arena programming is created in order to improve the moving process in the warehouse. The performance indicators of moving process include distance, time and cost, which increased 63.09, 75.61 and 62.45 percent respectively.

Keywords : Warehouse management, Increase the efficiency of warehouse , Simulation

1. ความเป็นมาและความสำคัญของปัญหา

ปัจจุบันวิวัฒนาการอุตสาหกรรมการผลิตได้เจริญรวดเร็วในโลกของเทคโนโลยี ดังนั้นการนำระบบเข้ามาใช้ในการบริหารจัดการคลังสินค้าเป็นเรื่องที่มีความสำคัญอย่างมาก การจัดการเคลื่อนย้ายภายในคลังสินค้าก็เป็นสิ่งสำคัญ เช่น การจัดระบบการขนถ่ายวัสดุให้เหมาะสมเป็นสิ่งที่แต่ละโรงงานอุตสาหกรรมต้องหาวิธีการที่ดีที่สุด แต่โรงงานอุตสาหกรรมมีสินค้าพื้นที่การผลิต พื้นที่เก็บวัสดุสินค้า หรือกระบวนการผลิตที่แตกต่างกันและการจัดระบบการขนถ่ายวัสดุจึงแตกต่างกันหรือเหมือนกันขึ้นอยู่กับวิธีการเลือกใช้วิธีที่เหมาะสม กรณีศึกษานี้ประกอบธุรกิจด้านอุตสาหกรรมเครื่องดื่มทำให้มีสินค้าที่ต้องจัดเก็บในคลังสินค้าเป็นจำนวนมากทั้งวัตถุดิบ (Raw Material) และสินค้าสำเร็จรูป (Finished Goods) แต่พื้นที่ในการจัดเก็บสินค้ามีจำกัด การบริหารจัดการจัดเก็บสินค้าไม่มีประสิทธิภาพไม่มีการแบ่งเก็บสินค้าให้ง่ายต่อการขนย้าย ในการขนย้ายเพื่อจัดส่งสินค้า 1 ครั้งต้องใช้เวลาและระยะทางมากกว่าที่ควรจะเป็น อีกทั้งยังไม่สามารถควบคุมการเบิกจ่ายสินค้าด้วยวิธีการมาก่อนใช้ก่อน (First-In, First-Out) ได้ ส่งผลให้สินค้าบางรายการภายในคลังสินค้าเสื่อมสภาพ เนื่องจากถูกเก็บไว้นานเกินไปไม่สามารถนำออกมาจำหน่ายให้กับลูกค้าได้ รวมถึงการขนถ่ายวัสดุภายในคลังสินค้านั้นเป็นสิ่งที่เจ้าของธุรกิจหรือผู้ประกอบการต้องให้ความสำคัญในลำดับแรก ๆ เพื่อตอบสนองความพึงพอใจของลูกค้า และเพื่อแก้ปัญหาการขนถ่ายวัสดุในคลังสินค้าให้รวดเร็ว ปลอดภัย มีประสิทธิภาพ ที่สำคัญคือลดต้นทุน (วิทยา อินทร์สอน, 2560) อีกวิธีที่นิยมในปัจจุบันคือการนำเทคโนโลยีในกระบวนการผลิตขนย้ายลำเลียงสินค้า จุดเด่นสำคัญคือสามารถเชื่อมความต้องการของผู้บริโภคกับกระบวนการผลิตสินค้าได้โดยตรง กล่าวคือโรงงานอุตสาหกรรมยุค 4.0 สามารถผลิตได้หลายรูปแบบแตกต่างกันตามความต้องการเฉพาะของลูกค้าแต่ละรายเป็นจำนวนมากโดยใช้กระบวนการผลิตขนย้ายที่มีประสิทธิภาพด้วยเทคโนโลยีดิจิทัลครบวงจรแบบ ‘Smart Factory’ (โลจิสติกส์อุตสาหกรรม 4.0, 2517)

การขนถ่ายวัสดุ (Material Handling) เป็นกระบวนการผลิตหรือขนย้ายของโรงงานอุตสาหกรรมต้องให้ความสำคัญและดำเนินการอย่างเร่งด่วนเพื่อเพิ่มประสิทธิภาพกระบวนการต่าง ๆ ในคลังสินค้า เช่น กระบวนการลำเลียง-ขนย้ายภายในคลังสินค้า ด้วยเหตุนี้ผู้วิจัยจึงสนใจระบบการปรับปรุงงานคลังสินค้าและระบบลำเลียงขนย้ายสินค้าโดยใช้โรลล์คลิฟท์ ในหัวข้อวิจัยเรื่อง “ การเพิ่มประสิทธิภาพการจัดการคลังสินค้าโดยใช้โปรแกรมอารีน่า: กรณีศึกษาอุตสาหกรรมเครื่องดื่ม ” โดยมีวัตถุประสงค์เพื่อลดต้นทุนสินค้าคงคลังและลดระยะเวลาการขนย้ายสินค้าและหาวิธีการจัดพื้นที่การเก็บและหยิบจ่ายสินค้าที่เหมาะสมเพื่อลดปัญหาต่างๆที่เกิดขึ้นภายในคลังสินค้าและช่วยให้พนักงานปฏิบัติงานได้สะดวกมากขึ้น งานวิจัยครั้งนี้ได้ใช้ทฤษฎี ABC Analysis และ ทฤษฎีการจัด Layout จะช่วยให้ใช้เวลาและระยะทางในการเคลื่อนย้ายของโรลล์คลิฟท์น้อยลงซึ่งจะทำให้ลดต้นทุนด้านเชื้อเพลิงและใช้โปรแกรมอารีน่า (Arena) จำลองระบบเพื่อหาวิธีแก้ปัญหาที่ดีที่สุดให้กับกรณีศึกษาโรงงานอุตสาหกรรมเครื่องดื่ม จังหวัดขอนแก่น

2. วัตถุประสงค์การวิจัย

วัตถุประสงค์ของงานวิจัยมีดังนี้

2.1. เพื่อออกแบบและจัดวางระบบคลังสินค้าให้เป็นระบบโดยใช้วิธีการจัด Layout ตามการแบ่งโซน (Zoning) เพื่อง่ายต่อการขนย้ายลำเลียงสินค้า

2.2 เพื่อเพิ่มประสิทธิภาพของกระบวนการเคลื่อนย้ายภายในคลังสินค้าให้กับกรณีศึกษา

3. วิธีดำเนินการวิจัย

3.1 ศึกษาทฤษฎีและงานวิจัยที่เกี่ยวข้อง ได้แก่

3.1.1 ทฤษฎีการลดความสูญเปล่า (Lean) เพื่อใช้ในการลดเวลาความสูญเปล่าของกระบวนการขนย้ายลำเลียงภายในสินค้า (Rachna Shah and Peter T Ward, 2003)

3.1.2 ทฤษฎีการวิเคราะห์ความสำคัญของสินค้าตามยอดขายหรือตามลำดับความสำคัญของสินค้า กลุ่ม A กลุ่ม B และกลุ่ม C ให้มีความเหมาะสมกับตำแหน่งการวางสินค้า (ค่านาย อธิปรีชาสกุล, 2007)

3.1.3 ทฤษฎีการออกแบบผังการวางสินค้าเพื่อแสดงพื้นที่ทางเข้า-ออก ของรถรับส่งสินค้า และการแบ่งโซนเพื่อการจัดเก็บสินค้าของแต่ละประเภท เส้นทางและจุดจอดรถขนถ่ายลำเลียงสินค้า (ค่านาย อธิปรีชาสกุล, 2007)

3.1.4 ทฤษฎีการจำลองสถานการณ์และโปรแกรมอานิน่าเพื่อจำลองระบบการขนย้ายลำเลียงสินค้าและเพื่อหาแนวทางที่ดีที่สุดก่อนนำไปปฏิบัติจริง (รุ่งรัตน์ ภิษิตเพ็ญ, 2008)

3.2 สํารวจและเก็บรวบรวมข้อมูล ได้แก่

3.2.1 ข้อมูลผังการวางสินค้ารูปแบบปัจจุบันของกรณีศึกษา

3.2.2 วัตรระยะทางของแต่ละตำแหน่งปัจจุบันของรายการสินค้า

3.2.3 รายการสินค้าทุกรายการที่มียอดรับเข้า-จ่ายออก ที่เคลื่อนไหวตลอดทั้งปี ดังตารางที่ 1

ตารางที่ 1 ข้อมูลรายการสินค้าและยอดจ่ายออกของสินค้าแบบจัดกลุ่มเอบีซี

ลำดับ ที่	รายการ สินค้า	ยอดจ่าย สินค้า (ลัง)	คิดเป็น จำนวน (ลัง/ เที่ยว)	คิดเป็นเที่ยว การ เคลื่อนย้าย (เที่ยว)	%เที่ยวการ เคลื่อนย้าย (%)	%สะสมเที่ยว การ เคลื่อนย้าย (%)	แบ่งกลุ่ม ABC
1							
2							
3							
·							
..							
...							
124							

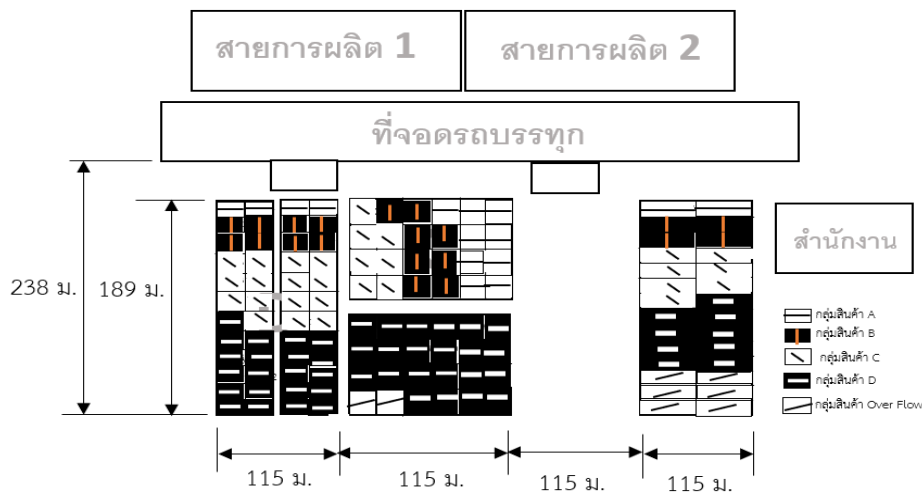
จากตารางที่ 1 ข้อมูลรายการสินค้าและการจัดกลุ่มของแต่ละรายการสินค้าโดยใช้ทฤษฎี ABC Analysis ได้คำนวณจากเปอร์เซ็นต์ของการเคลื่อนย้ายภายในคลังสินค้าของกรณีศึกษาเพื่อนำไปออกแบบผังการวางสินค้าใหม่ให้เหมาะสมกับจำนวนความต้องการของลูกค้าและความรวดเร็ว ถูกต้องก่อนส่งให้กับลูกค้าต่อไป

3.2.4 ข้อมูลการเคลื่อนย้ายของอุปกรณ์ลำเลียงประกอบด้วย ความเร็ว อัตราการใช้น้ำมัน ราคาน้ำมันที่ใช้ในการเคลื่อนย้ายสินค้า ณ วันที่เก็บข้อมูล

- 3.3 ออกแบบผังการวางสินค้าให้มีความเหมาะสมกับปริมาณการจ่ายออกภายในคลังสินค้า
- 3.4 สร้างแบบจำลองสถานการณ์ด้วยโปรแกรมอารีน่าเพื่อหาวิธีการปรับปรุงและเพิ่มประสิทธิภาพของกระบวนการขนย้ายลำเลียงภายในคลังสินค้า
- 3.5 วิเคราะห์และเปรียบเทียบผลการดำเนินงานวิจัย

4. สรุปผลการวิจัย

4.1 การออกแบบผังการวางสินค้าใหม่ การวิเคราะห์การจัดกลุ่มสินค้าโดยใช้ข้อมูลจากตารางที่ 1 ซึ่งแบ่งจากการเฉลี่ยหรือความถี่ในการจ่ายออกของสินค้ามีการแบ่งออกเป็น 4 กลุ่ม ได้แก่ กลุ่มสินค้า A กลุ่มสินค้า B กลุ่มสินค้า C และกลุ่มสินค้า D ตามลำดับ โดยสินค้าแต่ละกลุ่มจะมีเวลาการมาถึงหรือการเข้ารับสินค้าเพื่อนำสินค้าจ่ายออกส่งไปยังสาขาต่างๆ จึงนำรายการสินค้านั้นมาจัดวางใหม่ให้เหมาะสม ดังภาพที่ 1

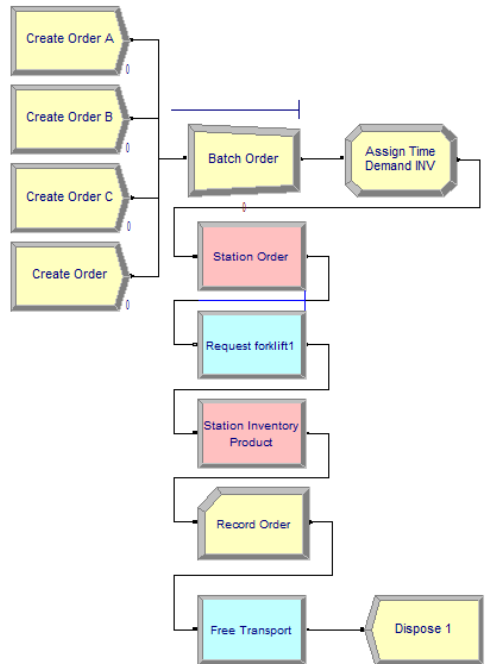


ภาพที่ 1 ผังการจัดวางสินค้าแบบจัดกลุ่มเอบีซี

จากภาพที่ 1 แสดงผังการจัดวางสินค้าแบบจัดกลุ่มเอบีซีโดยการจัดสินค้ากลุ่ม A ที่มีความถี่ของการเคลื่อนย้ายมากที่สุดวางไว้ใกล้กับจุดจอดรถบรรทุกและใกล้ช่องทางการวิ่งของรถโฟล์คลิฟท์ ตามด้วยกลุ่มสินค้า B กลุ่ม C และกลุ่ม D ตามลำดับ

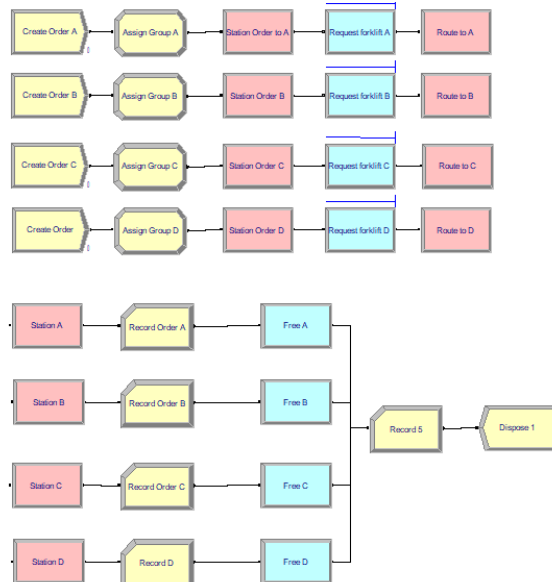
4.2 ระยะเวลาการเคลื่อนย้ายภายในของผังการวางสินค้าใหม่ของทุกรายการ รวมระยะเวลาการจัดเรียงสินค้าใหม่ของทุกตำแหน่งเท่ากับ 1,745,882 เมตร พบว่าสามารถลดระยะทางในการเคลื่อนย้ายสินค้าได้ 2,983,736.13 เมตร

4.3 ผลการสร้างแบบจำลองสถานการณ์ ดังภาพที่ 2 แสดงแบบจำลองการเคลื่อนย้ายสินค้าของกรณีศึกษาและภาพที่ 3 คือแบบจำลองที่ผู้วิจัยนำเสนอ



ภาพที่ 2 แบบจำลองการเคลื่อนย้ายปัจจุบันในคลังสินค้า

จากภาพที่ 2 แสดงผลการสร้างแบบจำลองสถานการณ์ด้วยโปรแกรมอาร์นำการขนย้ายภายในคลังสินค้าในแบบปัจจุบัน พบว่าจำนวนใบออเดอร์ที่ขนย้ายสินค้าภายในคลังของกรณีศึกษาเท่ากับ 417 ใบ เมื่อนำมาสร้างแบบจำลองสถานการณ์แล้วพบว่าผลการรันโปรแกรมได้จำนวน 354 ใบ ดังนั้นทำให้เกิดความคาดเคลื่อนเท่ากับ 15.12 เปอร์เซ็นต์ ซึ่งความคาดเคลื่อนนี้เป็นผลมาจากข้อมูลที่นำมาสร้างแบบจำลองสถานการณ์จะเป็นลักษณะไม่คงที่ดังนั้นจำเป็นต้องหาหลักการแจกแจงทางสถิติด้วยโปรแกรม Input Analyzer พบว่าค่าความเชื่อมั่นหรือค่า P-Value อยู่ในเกณฑ์ที่สามารถยอมรับได้



ภาพที่3 แบบจำลองการเคลื่อนย้ายในคลังสินค้าหลังการปรับปรุง

จากภาพที่ 3 แสดงแบบจำลองปรับปรุงได้โดยแยกออกเป็นสองส่วนได้แก่ ส่วนที่ 1 คือส่วนที่กำหนดกลุ่มสินค้าจากการใช้ทฤษฎี ABC Analysis โดยคำนวณจากเที่ยวการเคลื่อนย้ายสินค้าทั้งหมดและแบ่งโซนในแต่ละกลุ่มสินค้ารวมทั้งการจัดเส้นทางการขนย้ายลำเลียงสินค้าของแต่ละกลุ่ม ส่วนที่ 2 คือส่วนที่ทำการขนย้ายสินค้าในแต่ละกลุ่มตามใบออเดอร์ที่กำหนดไว้ในส่วนที่ 1 เพื่อทำการขนย้ายสินค้าเพื่อรอส่งให้กับลูกค้าต่อไป

4.4 การเปรียบเทียบผลการวิจัย การเปรียบเทียบผลจากแบบจำลองสถานการณ์สามารถเปรียบเทียบได้จากเวลาการเคลื่อนย้ายปัจจุบันเท่ากับ 7,387 นาที ใบออเดอร์เท่ากับ 354 ใบ คิดเป็น 20.87 นาทีต่อใบออเดอร์ และแบบที่ผู้วิจัยนำเสนอ มีเวลารวมเท่ากับ 7,261 นาที ใบออเดอร์เท่ากับ 1,427 ใบ คิดเป็น 5.09 นาทีต่อใบออเดอร์ ต้นทุนการเคลื่อนย้ายภายในคลังสินค้าในงานวิจัยนี้ได้คำนวณจากพารามิเตอร์ ได้แก่ความเร็วของรถฟอร์คลิฟท์ ระยะทางของการเคลื่อนย้าย ราคาน้ำมัน และปริมาณน้ำมันที่ใช้ สามารถสรุปได้ดังตารางที่ 2

ตารางที่ 2 ตารางสรุปผลการเปรียบเทียบผลการวิจัย

รายการ	ก่อนปรับปรุง	หลังปรับปรุง	ประสิทธิภาพ (เปอร์เซ็นต์)
ระยะทาง(เมตร)	4,729,618.13	1,745,882.00	63.09
เวลา(นาทีต่อใบออเดอร์)	20.87	5.09	75.61
ต้นทุน(บาท) จำนวน 4 คัน	3,616.88	1,358.30	62.45

5. อภิปรายผล

5.1 การจัดกลุ่มสินค้าสามารถทำได้โดยอาศัยแนวคิดทฤษฎีการวิเคราะห์การจัดกลุ่มสินค้า เป็นการแบ่งสินค้าตามปริมาณยอดขายสินค้า ซึ่งแบ่งจากการเฉลี่ยและความถี่ในการจ่ายออกของสินค้าพบว่าการแบ่งออกเป็น 4 กลุ่ม ได้แก่ กลุ่มสินค้า A กลุ่มสินค้า B กลุ่มสินค้า C และกลุ่มสินค้า D ตามลำดับ รวมทั้งหมด 124 รายการสินค้า โดยสินค้าแต่ละกลุ่มจะมีเวลาการมาถึงหรือการเข้ารับสินค้าเพื่อนำสินค้าจ่ายออกไปยังสาขาต่าง ๆ ซึ่งสอดคล้องกับงานวิจัยของ Mohamed และ Khaled (2016: บทคัดย่อ) ที่นำเสนอว่าการจัดกลุ่ม ABC โดยกำหนดให้ สินค้ากลุ่ม A มีความสำคัญมากที่สุด B มีความสำคัญปานกลาง และ C มีความสำคัญน้อยหรือค่อนข้างไม่สำคัญ ผลการศึกษาพบว่าการใช้ทฤษฎี ABC มากำหนดสินค้าตามปริมาณความต้องการของลูกค้าสามารถช่วยจัดการปัญหากระบวนการขนย้ายลำเลียงสินค้าได้

5.2 การออกแบบผังการวางสินค้า งานวิจัยนี้ได้ออกแบบผังการวางสินค้าเมื่อทำการจัดกลุ่มตามปริมาณการใช้ที่ผู้วิจัยอภิปรายไว้ในข้อ 1 ซึ่งสอดคล้องกับแนวคิดของ สมศักดิ์ ตรีสัตย์ (2545 :บทคัดย่อ) ซึ่งได้ให้ความสำคัญทางด้านการออกแบบ และวางผังโรงงานมากขึ้นเป็นลำดับ กล่าวว่าการวางแผนผังจะต้องมีเป้าหมายพื้นฐานที่อธิบายหลักการต่าง ๆ ได้แก่ หลักการเกี่ยวกับการเคลื่อนที่ในระยะทางที่สั้นที่สุด คือการรวมกิจกรรมทุกกิจกรรมอยู่ในสภาวะที่เท่าเทียมกัน หลักการเกี่ยวกับการไหลเวียนของวัสดุ และแผนผังที่ดีจะต้องจัดสถานที่ทำงานของแต่ละส่วนให้มีความสัมพันธ์กันมีอัตราการไหลของสินค้าที่สมบูรณ์ที่สุด ผลการวิจัยนี้ยังสอดคล้องกับงานวิจัยของ มธินี ศรีกาญจน์ และ ชุมพล มณฑาทิพย์กุล (2013 : บทคัดย่อ) ที่ศึกษาการปรับปรุงประสิทธิภาพตำแหน่งการจัดวางสินค้าในคลังสินค้าของบริษัท ศรีไทยซูเปอร์แวร์ จำกัด (มหาชน) สาขาสุขสวัสดิ์ การศึกษาบริษัทที่เป็นกรณีศึกษาพบว่าสภาพปัจจุบันคลังสินค้าของบริษัทดังกล่าวมีตำแหน่งการจัดวางสินค้าภายในคลังสินค้าไม่เหมาะสมทำให้การใช้รถประโยชน์ของพื้นที่ไม่เต็มประสิทธิภาพ ซึ่งส่งผลให้การทำงาน

ภายในคลังสินค้าเกิดความล่าช้าพบว่า ระยะเวลาเฉลี่ยในการหยิบสินค้าลดลง 35.71% ระยะเวลาในการจัดเก็บสินค้าลดลง 26.67% และระยะทางเฉลี่ยลดลง 8.61%

5.3 ในการสร้างแบบจำลองจำเป็นต้องมีการนำข้อมูลจริงเพื่อใช้ในการวิเคราะห์แบบจำลองสถานการณ์ที่สร้างขึ้น ซึ่งข้อมูลเหล่านี้เป็นข้อมูลที่มีค่าไม่แน่นอนและเป็นข้อมูลที่อยู่ในรูปการแจกแจง ดังนั้นการวิเคราะห์ข้อมูลจึงมีความสำคัญกับแบบจำลองเป็นอย่างมาก เพราะถ้าวิเคราะห์ใส่รูปแบบการแจกแจงไม่ถูกต้องให้กับแบบจำลอง ผลลัพธ์ที่ได้จากการจำลองก็จะไม่ถูกต้องตามไปด้วย งานวิจัยนี้ได้มีการทดสอบสมมติฐานทางสถิติโดยใช้โปรแกรม Input Analyzer ผลการวิเคราะห์พบว่าข้อมูลที่ใช้ในงานวิจัยมีความน่าเชื่อถือสามารถนำไปใช้เป็นตัวแทนของข้อมูลในแบบจำลองสถานการณ์ได้ สำหรับงานวิจัยนี้ได้ใช้โปรแกรมอารีนา (Arena) เพื่อหาแนวทางการเพิ่มประสิทธิภาพของกระบวนการเคลื่อนย้ายภายในคลังสินค้า ผลการวิจัยพบว่าสามารถเพิ่มประสิทธิภาพการขนย้ายภายในคลังสินค้าของกรณีศึกษา ประกอบด้วย ระยะทางการขนย้ายสินค้า เวลาการเคลื่อนย้ายสินค้า และต้นทุนการขนย้ายสินค้า ซึ่งสอดคล้องกับงานวิจัยของ C-Y Liong (2009: บทคัดย่อ) ได้อธิบายว่าการจัดการคลังสินค้าให้มีประสิทธิภาพจะพิจารณาที่เวลารอคอยของพนักงานและรถโฟล์คลิฟท์เป็นลำดับแรก งานวิจัยนี้ได้มีการจำลองระบบการไหลและการขนถ่ายภายในคลังสินค้าโดยใช้โปรแกรม Arena มีวัตถุประสงค์เพื่อเพิ่มประสิทธิภาพการบริหารจัดการคลังสินค้า ได้แก่ การขนย้ายสินค้า การจัดเรียงสินค้า และการเก็บรักษา เป็นต้น ผลการวิจัยพบว่าการสร้างแบบจำลองสถานการณ์ด้วยโปรแกรม Arena สามารถทราบถึงปัญหาและแนวทางการลดต้นทุนการเคลื่อนย้าย รวมถึงลดต้นทุนค่าล่วงเวลา ลดเวลาการขนย้ายลำเลียงภายในคลังสินค้าได้ถึง 2 ชั่วโมงหรือคิดเป็นร้อยละ 65

5.4 การเปรียบเทียบจากแบบจำลองสถานการณ์สามารถเปรียบเทียบได้จากเวลาการเคลื่อนย้าย ต้นทุนการเคลื่อนย้ายภายในคลังสินค้าในงานวิจัยนี้ได้คำนวณจากพารามิเตอร์ ได้แก่ ความเร็วของรถโฟล์คลิฟท์ ระยะทางของการเคลื่อนย้าย ราคาน้ำมัน และปริมาณน้ำมันที่ใช้ ในการเปรียบเทียบผลการวิจัยครั้งนี้ได้ใช้แนวคิดของ สุกัญญา ลีละครจันทร์ และคณะ (2559: บทคัดย่อ) ได้ทำการศึกษาวิจัยเรื่องการเปรียบเทียบการใช้เชื้อเพลิงในรถโฟล์คลิฟท์ มีวัตถุประสงค์เพื่อเปรียบเทียบและหาประสิทธิภาพของเชื้อเพลิงที่นำมาใช้กับรถโฟล์คลิฟท์โดยตัวรุ่น 4P ทดลองขับรถโฟล์คลิฟท์ด้วยความเร็วในหน่วย (กิโลเมตรต่อชั่วโมง) ระยะทางในหน่วย (เมตร) และต้นทุนเชื้อเพลิงในหน่วย (บาทต่อลิตร) ผลการวิจัยนี้ยังสอดคล้องกับงานวิจัยของ นิต พนมวาส (2559: บทคัดย่อ) ซึ่งได้ทำการศึกษาวิจัยเรื่องการเพิ่มประสิทธิภาพในการใช้รถโฟล์คลิฟท์ในโรงงาน จี.พี.เอส. จำกัด โดยมีวัตถุประสงค์เพื่อเพิ่มประสิทธิภาพในการใช้รถโฟล์คลิฟท์ในการขนย้ายผลิตภัณฑ์ภายในโรงงานอุตสาหกรรม เพื่อลดความสูญเสียที่เกิดขึ้นในกระบวนการผลิตและภายใต้ข้อจำกัดด้านพื้นที่ ระยะทาง ผลการวิเคราะห์เชิงปริมาณพบว่าการขนย้ายผลิตภัณฑ์หลังจากปรับเปลี่ยนแผนผังของโรงงานมีระยะทาง เวลา และ อัตราเชื้อเพลิงลดลง 86% เมื่อเปรียบเทียบก่อนการปรับเปลี่ยนแผนผังของโรงงาน

5.5 การลดระยะทาง การลดเวลา และการลดต้นทุน โดยอาศัยแนวคิดการผลิตแบบลีนที่มุ่งเน้นการลดเวลาการสูญเสียเปล่า ซึ่งสอดคล้องกับงานวิจัยของ จิรรัตน์ ธีระวารพฤกษ์ และ ชนินทร กิตติวิเศษ (2008 : บทคัดย่อ) ได้ทำการศึกษาวิจัยเรื่องสื่อกับกระบวนการทางธุรกิจ:กรณีศึกษา การศึกษานี้เป็นการประยุกต์ใช้แนวคิดลีนกับกระบวนการทางธุรกิจของบริษัทแห่งหนึ่งและได้ออกแบบกระบวนการทางธุรกิจใหม่ โดยกำจัดกิจกรรมที่ก่อให้เกิดมูลค่าเพิ่มออกไป ซึ่งผลจากการศึกษาวิจัยพบว่า ระยะเวลารวมทั้งที่เกิดขึ้นจากระบบงานทั้งสามนั้นลดลง จากเดิม 8.56 วัน เป็น 2.44 วัน ซึ่งคิดเป็นร้อยละ 70.05

6. ข้อเสนอแนะ

6.1 งานวิจัยนี้สามารถนำผลจากการวิจัยไปให้ต่อกับกรณีศึกษาและบริษัทอื่นที่มีการดำเนินธุรกิจที่เหมือนกับกรณีศึกษาได้เนื่องจากผลการวิจัยดำเนินการได้ถูกต้องตามหลักทฤษฎีของการจัดการโลจิสติกส์และโซ่อุปทาน

6.2 กรณีศึกษาควรมีการกำหนดนโยบายสำหรับพนักงานหรือบุคลากรที่มีส่วนเกี่ยวข้องเพื่อใช้ในการบริหารงานคลังสินค้ามีประสิทธิภาพมากที่สุด

6.3 ผู้บริหารระดับสูงของบริษัทกรณีศึกษาและทุกบริษัทที่มีการดำเนินธุรกิจด้านโลจิสติกส์ควรให้ความสำคัญกับคลังสินค้าเป็นลำดับแรกๆ เนื่องจากเป็นส่วนสำคัญอย่างมากและส่งผลกระทบต่อลูกค้าโดยตรงเพื่อสร้างความน่าเชื่อถือให้กับบริษัท กล่าวคือสินค้าต้องไปถึงลูกค้าครบถ้วนปลอดภัย และในระยะเวลาตามกำหนด

6.4 งานวิจัยครั้งต่อไปควรสร้างแบบจำลองสถานการณ์ในรูปแบบ 3 มิติ โดยใช้โปรแกรม Flexsim Simulation ทั้งนี้เพื่อให้เห็นภาพของกระบวนการทำงานขนย้ายภายในคลังสินค้าและแนวทางการเพิ่มประสิทธิภาพสูงสุดให้กับกรณีศึกษา

7. กิตติกรรมประกาศ

บทความวิจัยนี้ได้รับการสนับสนุนเผยแพร่ผลงานทางวิชาการจากมหาวิทยาลัยศรีปทุม วิทยาเขตขอนแก่น

8. รายการอ้างอิง

- คำนาย อธิปรัชญาสกุล. (2007). *การจัดการคลังสินค้า Warehouse Management* (1). กรุงเทพฯ. โปกส์มีเดีย แอนด์พับลิชซิง, บจก.
- จิรรัตน์ อธิระวาทฤกษ์และชนินทร์ กิตติวิเศษ. (2551). สืบค้นกระบวนการทางธุรกิจ: กรณีศึกษา. *วารสารวิศวกรรมศาสตร์ มหาวิทยาลัยเชียงใหม่*, 15(3), 20-29
- เมธินี ศรีกาญจน์และชุมพล มณฑาทิพย์กุล. (2013). การปรับปรุงประสิทธิภาพตำแหน่งการจัดวางสินค้าในคลังสินค้ากรณีศึกษา บริษัทศรีไทยซูเปอร์แวร์จำกัด (มหาชน) สาขาสุโขทัย. *WMS Journal of Management Walailak University*, 2(3), 8-20
- รุ่งรัตน์ ภิสัชเพ็ญ. (2008). *คู่มือการสร้างแบบจำลองด้วยโปรแกรม Arena* (1). กรุงเทพฯ. ซีเอ็ดดูเคชั่น, บมจ.
- วิทยา อินทร์สอน. (2560). *การขนถ่ายวัสดุในโรงงานอุตสาหกรรม*. สืบค้น วันที่ 1 พฤษภาคม 2561 จาก <http://www.thailandindustry.com/onlinemag/view2.php?id=933§ion=37>
- โลจิสติกส์อุตสาหกรรม 4.0. (2517). *Material Handling กับอุตสาหกรรมไทย ลงทุนเพื่อลดต้นทุน เพิ่มโอกาสทางธุรกิจ*. สืบค้นเมื่อวันที่ 1 พฤษภาคม 2561 จาก <http://www.thailandindustry.com/onlinemag/view2.php?id=933§ion=37>
- สมศักดิ์ ตรีสัตย์. (2545). *การออกแบบและวางผังโรงงาน Plant layout and design*. (พิมพ์ครั้งที่ 12). กรุงเทพฯ: สำนักพิมพ์ ส.ส.ท.
- สุกัญญา ลีละครจันทร์, ยุทธศักดิ์ โพธิ์ศิลา และชัยรัตน์ หงษ์ทอง. (2559). การเปรียบเทียบการใช้เชื้อเพลิงในรถโฟล์คลิฟท์. *การประชุมวิชาการและเสนอผลงานเสนอผลงานวิจัยระดับชาติ*. 3, 17(มิถุนายน 2559): 58-64.

- C-Y. Liong. (2009). A Simulation Study Of Warehouse Loading And UnLoading Systems Using ARENA. *Journal of Quality Measurement and Analysis*(pp.45-56).
- Mohamed Radhouane Douissa and Khaled Jabeur. (2016, August). A New Model for Multi-criteria ABC Inventory Classification: PROAFTN Method. *Procedia Computer Science*.
- Nor Azian Abdul Rahmana, Sariwati Mohd Sharifb and Mashitah Mohamed Esac. (2013).Lean Manufacturing Case Study with Kanban System Implementation(pp174-180). *Procedia Economics and Finance*.
- Rachna Shah and Peter T Ward. (2003). Lean Manufacturing: Context, Practice Bundles, and Performance. *Journal of Operations Management*(pp.129-149).