

การเพิ่มประสิทธิภาพคลังจัดเก็บสินค้าเครื่องดื่ม กรณีศึกษา:
บริษัทเครื่องดื่มตัวอย่าง

Efficiency Improvement of Drinking Warehouse
Case Study of Sample Drinking Company

จันทร์เพ็ญ อนุรัตน์านนท์^{1*} ประจวบ กล่อมจิตร์² ธนธร ชื่นยินดี³ แพรพรรณ ส่องสุขวัลย์⁴

1*,2,3,4ภาควิชาวิศวกรรมอุตสาหกรรมและการจัดการ คณะวิศวกรรมศาสตร์และเทคโนโลยี

อุตสาหกรรม มหาวิทยาลัยศิลปากร อ.เมือง จ. นครปฐม 73000

Email : j_pen2000@hotmail.com1*

Chanpen Anurattananon^{1*} Prachuab Klomjit² Thanatorn Chuenyindee³ Praewpan Songsuktawan⁴

1*,2,3,4Department of Industrial Engineering and Management, Faculty of Engineering and Industrial
Technology, Silpakorn University, Muang, Nakornpathom, 73000

Email : j_pen2000@hotmail.com1*

บทคัดย่อ

งานวิจัยนี้มีวัตถุประสงค์เพื่อศึกษากระบวนการทำงานภายในคลังสินค้า โดยปรับปรุงให้มีประสิทธิภาพมากขึ้นจากการจัดวางตำแหน่งสินค้าให้มีความง่ายและรวดเร็วในการทำงานด้วยหลักทฤษฎีการวิเคราะห์เอ บี ซี และรูปแบบการจัดคลังสินค้าที่เหมาะสมกับการทำงานเพื่อลดเวลาการทำงานและต้นทุนตามหลักทฤษฎีการจัดการคลังสินค้า ขั้นตอนการดำเนินงานจะทำการปรับปรุงการจัดวางตำแหน่งสินค้า จะทำการทดลองเก็บเวลาในการหยิบสินค้าของตำแหน่งจัดวางเดิมเพื่อเปรียบเทียบกับการจัดวางตำแหน่งที่จัดทำขึ้นใหม่โดยการจัดตำแหน่งใหม่นั้นประกอบไปด้วยข้อมูลความถี่ในการสั่งซื้อสินค้า น้ำหนักของสินค้ามาประยุกต์ใช้กับทฤษฎีการวิเคราะห์เอ บี ซี และหาวิธีการเพิ่มประสิทธิภาพตามหลักการการจัดการสินค้าคงคลัง เพื่อให้การทำงานที่รวดเร็วขึ้น ซึ่งส่งผลให้ได้ต้นทุนที่ลดลง โดยการสุ่มเลือกใบนำออกสินค้ามาทดลองในวิธีการหยิบ และเก็บข้อมูลด้านเวลา เพื่อเปรียบเทียบหาเวลาที่ดีที่สุด ซึ่งพบว่าสามารถลดต้นทุนได้ 0.76 บาทต่อชิ้น ลดเวลาทำงานได้ 14.48% และเพิ่มประสิทธิภาพการทำงานได้ 13.24%

คำสำคัญ : วิธีการหยิบสินค้า การจัดการคลังสินค้า การวิเคราะห์เอ บี ซี

Abstract

This research aims to study the work process in the warehouse to improve the performance by re-arrange the stocks to make it easier than the present way. ABC analysis theory and compatible warehousing were used for reducing working times and warehouse costs. The research procedure improved the stocks placement. The picking time of old position placement was compared with that of the re-arrange position placement. The frequency of purchasing, stocks weight of re-arrange position placement were applied to the ABC analysis theory and the efficiency increase by warehouse management was optimized for faster working

and lower cost. The samples were picked in purchasing order to keep a time data for finding the best time to optimize our work. It was found that cost reduced by 0.76 baht per piece, working time reduced by 14.48% and the efficiency increased by 13.24%

Keywords : Picking methods, Warehouse management, ABC Analysis

1. บทนำ

อุตสาหกรรมพื้นฐานที่มีความจำเป็นต่อการดำเนินชีวิต รวมทั้งอุตสาหกรรมด้านเครื่องดื่มและอาหารของประเทศไทยเป็นอุตสาหกรรมที่มีศักยภาพในการผลิตสูง เพื่อตอบสนองความต้องการการบริโภคทั้งในประเทศ และเพื่อการส่งออก อันเนื่องมาจากว่าประเทศไทยมีพื้นฐานทางด้านการผลิตค่อนข้างที่จะโดดเด่น ทำให้มีผลผลิตที่มีเป็นที่ต้องการของตลาดออกมาอย่างต่อเนื่อง ซึ่งในปัจจุบันมีการแข่งขันการผลิตที่สูง แต่ความสามารถในการแข่งขันยังด้อยกว่าต่างประเทศมาก ทำให้ผู้ประกอบการภายในประเทศมีความจำเป็นอย่างยิ่งที่จะต้องปรับตัวให้เข้ากับสถานการณ์ปัจจุบัน เพื่อให้สอดคล้องกับการเปลี่ยนแปลงให้เข้ากับยุคเศรษฐกิจ 4.0

คลังสินค้า จัดว่าเป็นองค์ประกอบหนึ่งที่มีความสำคัญต่อระบบโลจิสติกส์ภายในอุตสาหกรรม ซึ่งเป็นสถานที่ที่ใช้จัดเก็บทรัพยากรต่างๆ อาทิเช่น สินค้า, วัตถุดิบ รวมถึงบรรจุภัณฑ์ต่างๆ ซึ่งมีความจำเป็นต่อการผลิต ซึ่งจัดได้ว่าเป็นองค์ประกอบสำคัญที่ช่วยในการสนับสนุนให้การดำเนินงานในสถานประกอบการสามารถดำเนินไปได้อย่างรวดเร็วและมีประสิทธิภาพ ซึ่งถ้าหากมีการจัดการคลังสินค้าที่ดี จะส่งผลโดยตรงต่อประสิทธิภาพของกระบวนการทำงาน รวมถึงสามารถลดความผิดพลาดอันเนื่องมาจากกระบวนการทำงานของคลังสินค้า ลดความล่าช้าที่เกิดจากการหยิบสินค้าผิดประเภท ในกระบวนการทำงานของคลังสินค้าของโรงงานตัวอย่างที่ทำการศึกษา จัดเป็นคลังสินค้าประเภทบรรจุภัณฑ์ ใช้สำหรับการจัดเก็บสินค้าประเภทเครื่องดื่มต่างๆ รวมถึงผลิตภัณฑ์สุราและเครื่องดื่มที่มีแอลกอฮอล์

จากการศึกษาสภาพปัจจุบันของคลังสินค้าที่ทำการศึกษานี้ พบว่าการจัดตำแหน่งของพื้นที่ในการจัดเก็บสินค้า ยังด้อยประสิทธิภาพ



รูปที่ 1 แสดงการจัดเก็บสินค้าก่อนการปรับปรุง

จากรูปที่ 1 แสดงให้เห็นถึงลักษณะในการจัดเก็บผลิตภัณฑ์ในคลังสินค้า ในลักษณะที่จัดวางไม่เป็นระเบียบ คือ ไม่ได้วางบนพาเลท (ชั้นวางสินค้า) อย่างเป็นระเบียบเรียบร้อย ซึ่งวิธีจัดวางสินค้าในรูปแบบนี้อาจส่งผลให้เกิดความไม่สะดวกในการหยิบสินค้า หรือเกิดความไม่สะดวกในการทำงาน เนื่องจากสินค้านั้นได้วางไม่เป็นที่เป็นทาง วางไว้ระเกะระกะไม่มีระเบียบ ซึ่งกลายมาเป็นปัญหาในกระบวนการดำเนินงาน ได้แก่ การที่ไม่มีรูปแบบในการจัดเก็บผลิตภัณฑ์ การที่ไม่มีป้ายบอกตำแหน่งและชนิดของสินค้า ซึ่งส่งผลกระทบต่อเกิดความล่าช้าในการค้นหาสินค้า และการหยิบที่ไม่เป็นแบบ “เข้าก่อน-ออกก่อน” ของผลิตภัณฑ์ เนื่องจากผลิตภัณฑ์บางชนิดมีวันหมดอายุที่สั้น ทำให้ต้องมีการจัดเรียงแบบ “เข้าก่อน-ออกก่อน” ซึ่งหากปล่อยทิ้งไว้จะทำให้สินค้าบางส่วนเกิดความเสียหายเนื่องจากการหมดอายุของสินค้า

จากข้อมูลงานวิจัยที่เกี่ยวข้องกับระบบการจัดเก็บและลดระยะทางในการเคลื่อนย้ายในคลังสินค้า โดยนาระบบการกำหนดพื้นที่จัดเก็บแบบเอ บี ซี (ABC Classification Storage Location Policy) มาใช้โดยการทำการแบ่งกลุ่มสินค้าออกเป็น 3 กลุ่ม โดยพิจารณาจากความถี่ในการหมุนเวียนสินค้าเข้าและออก ได้แก่ กลุ่ม

สินค้าที่มีอัตราการหมุนเวียนสินค้าเข้าและออก คลังสินค้าสูง (Fast Moving) กลุ่มสินค้าที่มีอัตราการหมุนเวียนสินค้าเข้าและออกคลังสินค้าปานกลาง (Medium Moving) และ กลุ่มสินค้าที่มีอัตราการหมุนเวียนสินค้าเข้าและออกคลังสินค้าต่ำ (slow Moving) จะทำการกำหนดชื่อแทนด้วยกลุ่มเอ บี และซี ตามลำดับ และทำการแบ่งพื้นที่สำหรับการจัดเก็บ ออกเป็น 3 เขต เพื่อรองรับปริมาณของสินค้าแต่ละกลุ่ม และได้ใช้โปรแกรมเอ็กซ์คิวรี่ (Xquery) มาช่วยในการคำนวณ จากผลการวิเคราะห์พบว่าการจัดเก็บแบบแบ่งกลุ่มสินค้าใช้ระยะทางเคลื่อนย้ายสินค้าลดลงได้ถึง 27,564 เมตร หรือ 11.93 % เมื่อเปรียบเทียบกับแบบสุ่มและการจัดเก็บแบบแบ่งกลุ่ม ทำให้เกิดความเป็นระเบียบเรียบร้อย มีการจัดเก็บเป็นหมวดหมู่ขึ้น และสามารถค้นหาหรือตรวจนับสินค้าได้สะดวกและรวดเร็ว การนำแนวคิดจากงานวิจัยข้างต้นมาประยุกต์ใช้กับคลังสินค้าตัวอย่างที่ได้ทำการศึกษา โดยการแก้ไขปัญหาที่เกิดขึ้น และนำปัญหามาวิเคราะห์ถึงสาเหตุต่างๆของปัญหาและค้นหาแนวทางในการแก้ไขปัญหาที่เกิดขึ้นโดยใช้เทคนิคและวิธีต่างๆมาประยุกต์ใช้ อาทิ เช่น การปรับปรุงระบบการจัดเก็บสินค้าโดยใช้เทคนิคการจัดลำดับความสำคัญของสินค้า โดยนำระบบการกำหนดพื้นที่จัดเก็บแบบเอบี ซี (ABC Classification Storage Location Policy) มาจัดหมวดหมู่และกำหนดพื้นที่การจัดเก็บสินค้า

2. ทฤษฎี

การลดเวลาและระยะทางในการค้นหาผลิตภัณฑ์ด้วยวิธีการจัดเก็บแบบแบ่งกลุ่มตามประเภทของผลิตภัณฑ์ตามการไหลของงาน สำหรับในงานวิจัยนี้จะให้ความสนใจเกี่ยวกับคลังสินค้าที่เกี่ยวข้อง และหาแนวทางในการแก้ไขเพื่อลดปัญหาต่างๆ ภายในคลังสินค้า รวมถึงเพิ่มประสิทธิภาพในการจัดการคลังผลิตภัณฑ์สินค้า ดังนั้นจึงต้องมีการศึกษาถึงปัญหาในแต่ละปัญหา ให้ละเอียด และเลือกเครื่องมือในการแก้ไขปัญหาเพื่อที่จะดำเนินการแก้ไขปัญหาได้อย่างถูกต้องโดยอาศัยทฤษฎีและหลักการที่เกี่ยวข้องดังนี้

2.1 คลังสินค้าและการจัดการคลังสินค้า

คลังสินค้า (Warehouse) [1] หรือที่ในอดีตนิยมเรียกว่า โกดัง (Godown) คือ อาคารทางพาณิชย์ที่ใช้สำหรับเก็บสินค้าเพื่อรอการขนส่ง คลังสินค้าถูกใช้โดยผู้ผลิต ผู้นำเข้า ผู้ส่งออก ผู้ค้าส่ง ธุรกิจขนส่ง ธุรกิจการ ฯลฯ คลังสินค้ามักเป็นอาคารหลังใหญ่และกว้างตั้งอยู่ในเขตอุตสาหกรรมในตัวเมือง ภายในอาคารมีทางลาดเอียงสำหรับขนถ่ายสินค้าขึ้นหรือลงรถ หรือบางครั้งก็ขนถ่ายสินค้ามาจากสถานีรถไฟ สนามบิน หรือท่าเรือโดยตรง และมักจะมีเครนหรือรถโฟล์คลิฟท์ เพื่อเคลื่อนย้ายสินค้าที่วางอยู่บนพาเลท (pallet) ไปยังสถานที่จัดเก็บต่อไป

2.2 การดำเนินงานของคลังสินค้า[2]

การดำเนินงานของคลังสินค้า หน้าที่ของคลังสินค้า แบ่งออกได้เป็น 2 ประการคือ หน้าที่การเคลื่อนย้าย (Movement Function) และหน้าที่การเก็บรักษา (Storage Function)

2.3 Multi-level Association Rule[3]

Chen และ Lin [15] ได้เสนอวิธีการจัดวางของบนชั้นในร้านขายปลีกโดยใช้วิธีหาความสัมพันธ์ระหว่างชนิดและความถี่ในการใช้ผลิตภัณฑ์ เรียกว่า Multi-level Association Rule ซึ่งมีขั้นตอนดังนี้

1. จัดวางกลุ่มสินค้า (Categories) มีความถี่ในการใช้มาก ให้อยู่ใกล้หรืออยู่บนชั้นเดียวกัน
2. จัดวางกลุ่มสินค้าย่อย (Subcategories) ที่มีค่าความถี่ในการใช้ใกล้เคียง ให้ใกล้หรืออยู่บนชั้นเดียวกัน
3. วางสินค้า (Product Item) ที่มีค่าความถี่ในการใช้ใกล้เคียงกัน และอยู่ในกลุ่มสินค้า (Categories) เดียวกัน ให้อยู่ใกล้หรืออยู่บนชั้นเดียวกัน
4. การจัดวางสินค้าที่ให้ผลกำไรสูงสุด

นอกจากนี้Chen และ Lin [15]ได้กำหนดน้ำหนักของระดับผลกำไรเพื่อใช้ในการจัดสรรพื้นที่ดังนี้ ระดับผลกำไรสูงสุดมีน้ำหนักเป็น 2/6 ระดับผลกำไรปานกลางมีน้ำหนักเป็น 3/6 และลำดับผลกำไรต่ำมีน้ำหนักเป็น 1/6

2.4 ระบบการระบุตำแหน่งที่เก็บสินค้า[4]

หลังจากการออกแบบพื้นที่สำหรับจัดเก็บสินค้าแล้วจะต้องมีการสร้างระบบสำหรับระบุตำแหน่งที่เก็บสินค้าสินค้าแต่ละชิ้นจะต้องมี Address ที่สามารถบอกได้ว่าพบสินค้านั้นได้ที่ไหน มีความมุ่งหมายเพื่อให้ความสะดวกรวดเร็วและแน่นอนในการค้นหา หรือบอก

ตำแหน่งของพัสดุที่ต้องการ สามารถแจกจ่ายสินค้าที่มีอายุการเก็บรักษาจำกัดได้ทันเวลาเพื่อความสามารถในการนำสินค้าเข้าออกระบบการระบุตำแหน่งที่เก็บสินค้าจะประกอบไปด้วย 2 ส่วนสำคัญ คือรหัสชี้ตำแหน่งจัดเก็บและบัตรบันทึกตำแหน่งที่เก็บ

2.5 การนำสินค้าออกตามใบสั่ง[5]

การนำสินค้าออกตามใบสั่ง คือ การเคลื่อนย้ายสินค้าจากสถานที่จัดเก็บเพื่อส่งออกไปตามทีลูกค้าสั่ง (Customer Order) โดยมีเป้าหมายหลัก คือ นำสินค้าออกได้อย่างถูกต้องและรวบรวมจำนวนสินค้าตามรายการครบถูกต้อง ขั้นตอนนี้เป็นขั้นตอนที่สำคัญที่สุดของกิจกรรมการจัดเก็บสินค้า เนื่องจากเหตุผลซึ่งได้แก่การนำสินค้าออกเป็นกิจกรรมที่ต้องใช้เงินเป็นจำนวนมาก เมื่อบวกกับค่าแรงงานอุปกรณ์และพื้นที่การทำงานคิดเป็น 65% ของมูลค่าการค้าเนินงานทั้งหมดของคลังและการนำสินค้าออกมีบทบาทสำคัญในกระบวนการจ่ายสินค้าและกระบวนการผลิตสินค้า การรับสินค้า การส่งสินค้า ระบบการนำสินค้าออกที่ดีประกอบด้วยความเร็วถูกต้องและมีประสิทธิภาพ

2.6 การจัดการคลังสินค้าและการบริหารคลังสินค้า

การจัดการคลังสินค้า [4] คือ กระบวนการบูรณาการทรัพยากรต่างๆ เพื่อให้การดำเนินงานจัดการคลังสินค้าเป็นไปได้อย่างมีประสิทธิภาพและบรรลุผลสำเร็จตามวัตถุประสงค์ของคลังสินค้าแต่ละประเภทที่กำหนดไว้

การบริหารคลังสินค้า [4] คือ การดำเนินงานเป็นระบบให้คู่กับการลงทุน การควบคุมคุณภาพของการจัดเก็บ การหยิบสินค้า การป้องกัน ลดความสูญเสียจากการดำเนินงาน เพื่อให้ต้นทุนการดำเนินงานต่ำที่สุดและการใช้ประโยชน์เต็มที่จากพื้นที่โดยมีกิจกรรมหลักประกอบด้วย งานรับสินค้า งานจัดเก็บสินค้า งานดูแลรักษาสินค้า การนำออกที่เก็บใส่หีบห่อ การจัดส่งสินค้า

2.7 การจัดเก็บสินค้า[6]

การจัดเก็บพื้นที่ในการจัดเก็บสินค้านั้นมีวัตถุประสงค์ดังต่อไปนี้คือ

1. เพื่อเตรียมความต้องการที่จะบริการให้กับลูกค้า
2. เพื่อการติดตามรายการสินค้าในที่จัดเก็บได้อย่างรวดเร็ว
3. เพื่อลดการรับ การจัดส่งและการค้นหาที่ไม่เป็น

ประสิทธิภาพ

2.8 การวิเคราะห์ความสำคัญสินค้าคงคลังแบบการจัดหมวดหมู่เอ บี ซี [7]

การจัดจำแนกตามวิธีการวิเคราะห์เอ บี ซี หมายถึงการแบ่งสินค้าคงคลังออกเป็น 3 กลุ่มคือ กลุ่ม A สินค้าที่มีมูลค่าสูงที่สุดภายในคลัง กลุ่ม B สินค้าที่มีมูลค่าสูงรองลงมา และกลุ่ม C สินค้าที่มีมูลค่าต่ำที่สุด เหตุผลที่ต้องจำแนกสินค้าคงคลังในลักษณะดังกล่าวเพื่อกำหนดความสำคัญมากน้อยของสินค้าคงคลัง มีสินค้าคงคลังประมาณ 5 เปอร์เซนต์ของปริมาณทั้งหมดที่มีมูลค่าสูงถึง 80 เปอร์เซนต์ของมูลค่าคงคลังทั้งหมด หรือว่ามีความสำคัญสูง จัดให้กลุ่มของสินค้าชนิดนี้อยู่ในประเภท A ส่วนที่เหลือมีความสำคัญรองลงไป ก็จัดให้อยู่ในกลุ่ม B และ C ตามลำดับ จำนวนเปอร์เซนต์ที่ใช้ในการจำแนกสินค้าคงคลังแต่ละประเภทควรจะเป็นเท่าไรนั้น ขึ้นอยู่กับ มูลค่าของสินค้าคงคลัง เช่น สินค้าคงคลังประเภท A มักมีมูลค่าสูง สามารถสร้างมูลค่าไว้ระดับหนึ่ง จะช่วยแบ่งประเภทได้ง่ายขึ้น แต่ประเภท B มักจะกำหนดได้ยาก

2.9 การวัดประสิทธิภาพคลังสินค้า[8]

การวัดประสิทธิภาพคลังสินค้า แต่ละองค์ประกอบย่อยในระบบโลจิสติกส์ต้องมีการดำเนินการอยู่ในระดับที่เหมาะสม กล่าวก็คือ ต้องมีผลผลิตภาพอยู่ในระดับสูงโดยเฉพาะในเรื่องของคลังสินค้า การที่ผลิตภาพเพิ่มขึ้นเป็นสิ่งสำคัญของเรื่องการลดต้นทุนและการปรับปรุงการให้บริการลูกค้า โดยทั่วไปสาเหตุความไม่มีประสิทธิภาพของการจัดการคลังสินค้านี้มีดังนี้

- 1) การลำเลียงสินค้ามีมากเกินไป
- 2) การใช้พื้นที่ไม่คุ้มประโยชน์
- 3) มีต้นทุนและเวลาที่เสียไปจากการใช้เครื่องจักรเก่า
- 4) สถานที่ใช้ในการรับสินค้าไม่เหมาะสม
- 5) ระบบคอมพิวเตอร์ที่ใช้ไม่ทันสมัย

3. วิธีดำเนินงาน

3.1 วิธีการศึกษาแบบจัดการคลังสินค้า

-ศึกษาภาพรวมและข้อมูลเบื้องต้นขององค์กร

-ระบุปัญหาหลักที่เกิดขึ้นกับองค์กรที่จะนำเสนอแนวทางในการแก้ไข เช่น การศึกษาขั้นตอนการจัดเก็บในปัจจุบัน, การทำงานมีความล่าช้าในการเบิกสินค้าออกจากคลังสินค้าใช้เวลาานมากเป็นเหตุให้กระบวนการทำงานอื่นๆล่าช้าตามไปด้วย, มีผลการผลิตสินค้าที่ยังไม่ได้อยู่ในช่วงความต้องการทำให้เกิดสินค้าเกินความต้องการที่จะไม่ได้มีการตรวจสอบสินค้าที่มีอยู่ในคลังเป็นประจำ

-ศึกษารายละเอียดและขั้นตอนการทำงานด้านการจัดการของคลังสินค้า

-เก็บข้อมูลดำเนินงาน เช่น สภาพปัจจุบันของคลังสินค้าโดยรวม ระยะเวลาเฉลี่ยในการเบิกสินค้าแต่ละครั้ง ความผิดพลาดในการหยิบสินค้ามาผิดชนิด เป็นต้น

-วิเคราะห์สาเหตุปัญหาที่เกิดขึ้น

-นำเสนอแนวทางในการเพิ่มประสิทธิภาพการจัดการคลังสินค้า เช่น ปรับปรุงวิธีและขั้นตอนการทำงานใหม่ การกำหนดรหัสระบุตำแหน่งการจัดเก็บสินค้า

3.2 ปัญหาและการวิเคราะห์ปัญหา

จากการตรวจสอบข้อมูลกระบวนการทำงานภายในคลังสินค้าในบริษัท พบว่าปัญหาที่เกิดขึ้นในองค์กรที่สำคัญคือ ปัญหาทางด้านการจัดการคลังสินค้า มีของในคลังไม่แน่นอนไม่สามารถตรวจสอบจำนวนของตัวสินค้าที่แท้จริงได้ และการเรียกเบิกสินค้าใช้เวลาในการค้นหาสินค้าเป็นเวลานานซึ่งสามารถสรุปได้ดังนี้

3.2.1 ปัญหาของจำนวนสินค้าที่มีอยู่ในคลังสินค้ากับจำนวนสินค้าในระบบที่มีจำนวนไม่ตรงกัน

ปัญหาและคลังสินค้าที่องค์กรประสบอยู่ในปัจจุบันได้แก่ปัญหาการขาดประสิทธิภาพในการดำเนินงานซึ่งประกอบไปด้วยส่วนที่สำคัญ 2 ส่วนคือ

1. ปัญหายอดสินค้าจริงกับยอดสินค้าในระบบไม่ตรงกัน

ค่าเฉลี่ย 8 เดือนที่ผ่านมาในปี 2560 มีอัตราการผิดพลาดถึง 31.48% ซึ่งเป็นผลทำให้เกิดความล่าช้าในการทำงาน ผลกระทบจากยอดสินค้าไม่ตรงกันกับระบบและยอดสินค้าที่มีมากกว่าหรือน้อยกว่าเกินไป

ทำให้สินค้าคงคลังมากขึ้นเนื่องจากการไม่มีการตรวจสอบให้ถูกต้องและเป็นประจำ หรือสินค้าคงคลัง Stock มากขึ้น

2.ปัญหาขาดประสิทธิภาพในกระบวนการเบิกสินค้าออกจากคลังสินค้า

ปัญหาขาดประสิทธิภาพที่สำคัญและพบบ่อยครั้งในกระบวนการเบิกสินค้าออกจากคลังสินค้าคือการเกิดความล่าช้าและความผิดพลาดในกระบวนการเบิกสินค้า จากข้อมูลที่ได้มีการบันทึกไว้ในเดือนที่ผ่านมาคือ เดือนกุมภาพันธ์ถึงเดือนกันยายนในปี 2560 พบว่ามีปัญหาที่เกิดขึ้นมีดังแสดงในตารางที่ 1

ตารางที่ 1 แสดงปัญหา ในกระบวนการเบิกสินค้าออกจากคลังสินค้า

ปัญหาที่พบ	จำนวนครั้ง/ เดือนก.พ.-ก.ย. พ.ศ.2560	จำนวนกล่อง
หยิบสินค้าเกิน	67 ครั้ง	115 กล่อง
หยิบสินค้าขาด	74 ครั้ง	98 กล่อง
หยิบสินค้า	32 ครั้ง	43 กล่อง
สลับรุ่น	13 ครั้ง	35 กล่อง
เดี่ยวแพ็คคู่	31 ครั้ง	47 กล่อง
คู่แพ็คเดี่ยว	23 ครั้ง	343 กล่อง
จัดสินค้าผิด	3 ครั้ง	12 กล่อง
จัดสินค้าปนกัน		
รวม	243 ครั้ง	693 กล่อง

ปัญหาการขาดประสิทธิภาพในกระบวนการเบิกสินค้าออกจากคลังสินค้า ทำให้เกิดความล่าช้าในกระบวนการเบิกสินค้า สามารถอธิบายได้ดังนี้ เนื่องจากภายในคลังสินค้าไม่มีการระบุสถานที่ในการจัดเก็บสินค้าที่แน่นอนเมื่อทำการรับสินค้าเข้ามาจัดเก็บในคลังสินค้าพนักงานจะต้องจัดเก็บในตำแหน่งที่ว่างของชั้นสินค้าและจะอาศัยการจดจำของพนักงานที่เป็นคนนำสินค้าเข้ามาจัดเก็บ ในบางครั้งตัวพนักงานที่นำสินค้าเข้ามาจัดเก็บอาจเกิดความหลงลืม ทำให้พนักงานที่เป็นผู้เบิกสินค้าต้องทำการเดินหาด้วยตนเอง รวมไปถึง

ถึงขั้นตอนการทำงานของกระบวนการไม่ชัดเจนไม่ได้มีการออกแบบพื้นที่คลังให้เป็นสัดส่วน ทำให้การจัดเก็บไม่เป็นที่เป็นทาง และอีกปัญหาที่พบคือพนักงานเบิกสินค้าขาดประสิทธิภาพในการทำงาน และทำให้เกิดปัญหาการหยิบสินค้าผิดพลาดบ่อยครั้ง

3.2.2. ผลกระทบในกระบวนการเบิกสินค้าออกจากคลังสินค้า

จากปัญหาในด้านกระบวนการเบิกสินค้าออกจากคลังสินค้าที่เกิดขึ้น ซึ่งก่อให้เกิดผลกระทบกับกระบวนการคือ ความล่าช้าในกระบวนการ ผลกระทบของการรับสินค้าที่ไม่มีประสิทธิภาพซึ่งส่งผลมายังกระบวนการเบิกสินค้า ทำให้เกิดความล่าช้าในกระบวนการ เนื่องจากเจ้าหน้าที่ในการสินค้าค้นหาสินค้าที่ต้องการไม่พบเพราะมีการวางตำแหน่งซึ่งแต่ละครั้งไม่ตรงกันมีการจัดวางไม่เป็นที่ เจ้าหน้าที่คลังสินค้าต้องมีการตรวจสอบอีกครั้งหลังจากที่เจ้าหน้าที่ได้พบสินค้าแล้ว เพราะไม่สามารถสรุปได้ว่าสินค้าที่พบคือสินค้าที่ต้องการใช้หรือไม่ ทำให้ต้องเสียเวลาในกระบวนการนี้มาก

3.3 แนวทางแก้ไขปรับปรุง

ปรับปรุงวิธีและขั้นตอนการทำงานใหม่

ผู้วิจัยได้ทำการศึกษาขั้นตอนการทำงานที่องค์กรใช้อยู่ในปัจจุบัน ในส่วนของขั้นตอนการทำงานของคลังสินค้าทั้งกระบวนการรับสินค้าและการเบิกสินค้า

ปัญหาที่พบเกิดจากการขาดประสิทธิภาพในการดำเนินงานของกระบวนการรับสินค้าซึ่งส่งผลกระทบต่อดังนี้

การจัดเก็บสินค้าในกระบวนการรับสินค้า ทำให้เกิดผลกระทบกับการทำงานในขั้นตอนอื่นคือ ทำให้กระบวนการเบิกสินค้าออกจากคลังสินค้า ต้องใช้เวลานานไปด้วยเนื่องจากการจัดเก็บที่ไม่มีประสิทธิภาพ ซึ่งทำให้เกิดการสูญเสียเวลาในการค้นหาสินค้า รวมไปถึงระยะทางในการหยิบสินค้าที่ไม่ได้จัดตามหมวดหมู่ ทำให้ระยะทางในการหยิบสินค้ามากตามไปด้วยเช่นกัน

การเบิกสินค้า ในการเบิกสินค้าจะต้องทำการบันทึกข้อมูลการเบิกสินค้าในสมุดบันทึกที่วางอยู่บนพาเลทของสินค้าชนิดนั้นๆ เพื่อเป็นการบันทึกยอดคงคลัง

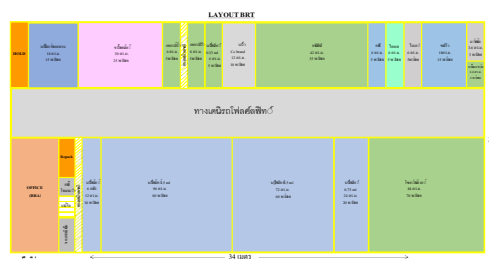
ของสินค้าในการจัดบันทึกจะต้องจดด้วยลายมือของพนักงาน ซึ่งบางครั้งอ่านค่อนข้างยาก นอกจากนี้การวางสมุดบันทึกก็มีความเสี่ยงมากที่จะทำให้ข้อมูลสูญหาย และไม่มีกำหนดสถานที่จัดเก็บสินค้าแต่ละชนิดอย่างแน่นอน ทำให้เกิดความผิดพลาดในการทำการรวบรวมข้อมูลเนื่องจากรายละเอียดของสินค้ากับรายการสินค้าที่มีอยู่จริงไม่ตรงกับในระบบ ดังนั้นจึงควรปรับปรุงวิธีและขั้นตอนการทำงานใหม่

4. การวิเคราะห์และประเมินผล

จากการเก็บรวบรวมข้อมูล และศึกษาปัญหาภายในคลังสินค้าที่มีความสำคัญ ในการวิเคราะห์สภาพปัญหาที่เกิดขึ้นเบื้องต้น จึงได้ทำการวิเคราะห์ผลเพื่อทำการแก้ไขปรับปรุงรูปแบบการจัดเก็บโดยใช้เทคนิคการจัดหมวดหมู่ บี ซี ในการแก้ปัญหาที่เกิดขึ้น

4.1 การจัดเรียงข้อมูลจากข้อมูลดิบ

4.1.1 แผนผังคลังสินค้า



รูปที่ 2 แสดงผังของคลังสินค้า

4.1.2 ข้อมูลแสดงตำแหน่งการจัดเก็บสินค้าก่อนปรับปรุง

ตัวอย่างการบอกตำแหน่งการจัดเก็บสินค้า

ตำแหน่งการจัดเก็บสินค้า : B2-14 หมายความว่า สินค้าอยู่ที่แถว B2 บล็อกที่ 14

4.1.3 ข้อมูลความถี่ในการสั่งซื้อสินค้า

ตัวอย่าง Location A1-6 Product โชดาสิงห์เปลี่ยนขวด 400 ml ขนาด 24x400 ml ความถี่ในการสั่งซื้อภายใน 8 เดือน 13,440

4.1.4 ข้อมูลน้ำหนักสินค้า

ตัวอย่าง Location B2-2 Product น้ำสิงห์ 330 ml

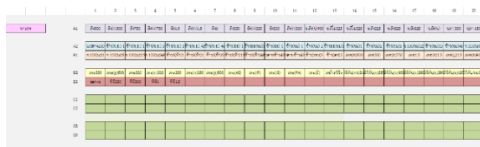
ขนาด 12x330 ml น้ำหนักสินค้า 32 kg กล้อง/พาเลท
55 กล้อง น้ำหนัก/พาเลท 1,760 kg

4.1.5 ตัวอย่างใบนำสินค้าออก



รูปที่ 3 แสดงตัวอย่างใบนำสินค้าออก

4.2 การหาตำแหน่งการจัดเก็บสินค้า



รูปที่ 4 แสดงตำแหน่งการจัดเก็บสินค้า

4.3 ประเภทใบนำออกสินค้าที่ทำการศึกษา

จากการสำรวจใบนำออกสินค้าทั้งหมด ได้ทำการคัดเลือกใบนำออกสินค้าเพื่อทำการศึกษาค้นคว้า 3 ใบ เพื่อทดสอบกับคลังสินค้าตัวอย่างทั้งหมด 4 รูปแบบ (1.การจัดเรียงสินค้าตามยอดขาย 2.การจัดเรียงสินค้าตามน้ำหนัก 3.การจัดเรียงสินค้าตามใบสั่งสินค้า 4.การจัดเรียงสินค้าแบบผสม) ดังนี้

ใบนำออกสินค้าใบที่ 1 คือ รหัสใบสินค้า 002969654-ZNL (สินค้า 5 รายการ จำนวนทั้งหมด 361 ลูก)

ใบนำออกสินค้าใบที่ 2 คือ รหัสใบสินค้า 4002952184-ZNL (สินค้า 1 รายการ จำนวนทั้งหมด 2,160 ลูก)

ใบนำออกสินค้าใบที่ 3 คือ รหัสใบสินค้า 4002991955-ZNL (สินค้า 5 รายการ จำนวนทั้งหมด 1,009 ลูก)

4.4 สรุปการเปรียบเทียบเวลาการหยิบสินค้าตามตำแหน่งหลังปรับปรุงของใบนำออกสินค้าทั้ง 3 ตัวอย่าง

ตารางที่ 2 แสดงการเปรียบเทียบเวลาการหยิบสินค้าตามตำแหน่งหลังปรับปรุงของใบนำออกสินค้าทั้ง 3 ตัวอย่าง

รหัสใบนำ สินค้าออก	จำนวน สินค้า	คลัง ก่อน ปรับปรุง	คลัง แบบที่ 1	คลัง แบบที่ 2	คลัง แบบที่ 3	คลัง แบบที่ 4
0002969654	361	69.72	65.96	96.17	68.66	92.16
4002952184	2,160	3.58	4.47	7.19	5.34	3.56
4002991955	1,009	63.6	50.8	68.71	66.68	69.85
	3,530	136.9	121.23	172.07	140.68	165.57

4.5 การคำนวณเวลาปกติและเวลามาตรฐานการทำงาน

เวลาการทำงานปกติ

$$= \frac{\text{เวลาการหยิบสินค้า 3 ใบสินค้าก่อนปรับปรุง} \times \text{อัตราตัวประกอบ}}{\text{จำนวนสินค้า} \times \text{ความเร็วในการทำงาน}}$$

$$= (193.55/3,530) \times 1.24$$

$$= 0.05483 \times 1.24$$

$$= 0.06798 \text{ วินาที/ชิ้น}$$

คำนวณเวลามาตรฐานการทำงาน

ให้ข้อมูลจากการศึกษาเวลาของการหยิบสินค้าได้ค่า ดังนี้

$$\text{เวลาปกติของงาน(ก่อนการปรับปรุง)} = 193.55/3,530 = 0.054 \text{ วินาที}$$

กำหนดให้เวลาเผื่อทั้งหมด 29.76 วินาที/ชั่วโมง โดยหากเวลาทำงานในหนึ่งวันเท่ากับ 8 ชั่วโมงเต็ม หรือจะมีเวลาเท่ากับ 238.08 วินาที

$$\text{เวลาเผื่อ} = 29.76/238.08 = 12.5 \% \text{ ต่อหนึ่งวัน}$$

$$\text{เวลาที่มีไม่ในการทำงานจริง} = 238.08 - 29.76 = 208.32 \text{ วินาที}$$

$$\text{ผลผลิต/ต่อวัน} = 208.32/0.054 = 3,857.78 \text{ ชิ้นงาน}$$

$$\text{เวลามาตรฐานของงาน} = \frac{\text{เวลาทั้งหมดที่มีในหนึ่งวัน}}{\text{ผลผลิตมาตรฐานต่อวัน}}$$

$$= 238.08/3,857.78 = 0.0617 \text{ วินาที/ชิ้นงาน}$$

5. สรุป

5.1 สรุปผลการดำเนินงาน

จากการศึกษาการปรับปรุงตำแหน่งการจัดวางสินค้า นอกจากนั้นยังมีข้อจำกัดอื่นๆที่เกี่ยวข้องโดยพิจารณาการดักสินค้าร่วมด้วย เพื่อลดเวลาในการทำงานให้มีต้นทุนในการดำเนินงานที่น้อยลงในการดำเนินการดังนี้

- การปรับปรุงการจัดตำแหน่งสินค้าเพื่อลดเวลาในการหยิบสินค้า
- การปรับปรุงการจัดตำแหน่งสินค้าเพื่อลดระยะทางในการหยิบสินค้า โดยการปรับปรุงการจัดตำแหน่งจะอธิบายออกมาในรูปแบบคลั่งดังนี้

- 1.การจัดเรียงสินค้าตามยอดขาย
- 2.การจัดเรียงสินค้าตามน้ำหนัก
- 3.การจัดเรียงสินค้าตามใบสั่งสินค้า
- 4.การจัดเรียงสินค้าแบบผสม

จะเห็นว่าหลังจากการปรับปรุงมีการเปลี่ยนแปลงของเวลาที่ใช้ในการดำเนินงานโดยสามารถสรุปผลได้ดังนี้

5.1.2 การเปรียบเทียบต้นทุนทางเศรษฐศาสตร์

5.1.2.1 การปรับปรุงการจัดวางตำแหน่งสินค้าเพื่อลดเวลาในการหยิบ

จากค่าแรงพนักงาน 300 บาทต่อวัน

ดังนั้นค่าแรงพนักงาน 1 ชั่วโมงจะเท่ากับ $300/8 = 37.5$ บาทต่อชั่วโมง

1 ชั่วโมง คิดเป็นวินาทีเท่ากับ $1 \times 60 \times 60 = 3600$ วินาที

สรุปการเปรียบเทียบต้นทุนได้ดังตารางที่ 3

ตารางที่ 3 เปรียบเทียบต้นทุนและเวลาทำงานของคลั่งแบบต่างๆ

	คลั่งก่อนปรับปรุง	คลั่งแบบที่ 1	คลั่งแบบที่ 2	คลั่งแบบที่ 3	คลั่งแบบที่ 4
จำนวนชิ้น/ชั่วโมง	197.1841	168.6187	237.0085	195.5524	230.9405
บาท/ชิ้น	5.258244	4.496499	6.320227	5.214731	6.158414
สตางค์/ชิ้น	525.8244	449.6499	632.0227	521.4731	615.8414
%การทำงาน	100	85.51332	120.1965	99.17248	117.1192
%การลดลง		-14.4867	20.19653	-0.82752	17.11921

จากการปรับปรุงประสิทธิภาพการเลือกหยิบสินค้าภายในคลั่งสินค้า การจัดวางตำแหน่งของสินค้าตามคลั่งสินค้าแบบที่ 1 สามารถลดเวลาการทำงานได้ 14.48 % ของการจัดตำแหน่งเดิม และสามารถลดต้นทุนลงได้ 0.76 บาทต่อชิ้น ซึ่งผลจากการทดลองจึงได้ว่าการจัดวางตำแหน่งของสินค้าตามคลั่งสินค้าแบบที่ 1 ได้เวลาทำงานที่น้อยที่สุดและต้นทุนที่น้อยที่สุด

นอกจากนี้จากการศึกษาเพื่อหาเวลามาตรฐานการทำงานของพนักงานในโรงงานตัวอย่าง เมื่อพิจารณาถึงประสิทธิภาพการทำงานหรืออัตราการทำงานของพนักงาน จะเห็นได้ว่าการศึกษาเวลามาตรฐานการทำงานจากคลั่งเดิมของทางโรงงาน (คลั่งสินค้าก่อนการปรับปรุง) มาเปรียบเทียบกับเวลามาตรฐานของคลั่งสินค้าอื่นๆ เพื่อนำเอาคลั่งสินค้าที่ดีที่สุดมาใช้ในการปรับเวลามาตรฐานให้ดียิ่งขึ้น โดยยึดหลักการจัดรูปแบบคลั่งสินค้าเป็นหลักเพื่อลดระยะทางในการเดินไปหยิบสินค้า ซึ่งจะเป็นผลให้ระยะเวลาการหยิบสินค้าลดลง โดยสามารถวัดประสิทธิภาพการทำงานที่เพิ่มขึ้น ได้ดังนี้

ประสิทธิภาพ

$$= \frac{\text{เวลามาตรฐานก่อนปรับปรุง}-\text{เวลามาตรฐานหลังปรับปรุง}}{\text{เวลามาตรฐานก่อนปรับปรุง}} \times 100$$

$$= \frac{(0.617 - 0.5353/0.617)}{0.617} \times 100 = 13.24 \%$$

หมายเหตุ : เวลามาตรฐานหลังปรับปรุงของคลั่งแบบที่ 1 มีค่าเท่ากับ 0.5353 วินาที

จากการคำนวณหาประสิทธิภาพของเวลามาตรฐานการทำงานก่อนการปรับปรุง (คลังสินค้าแบบเดิมของทางโรงงาน)เทียบกับเวลามาตรฐานการทำงานของคลังสินค้าทั้ง 4 รูปแบบจะเห็นได้ว่าคลังสินค้าแบบที่ 1 (คลังสินค้าจัดเรียงตามยอดขายและประเภทการตักสินค้า)สามารถทำให้เวลามาตรฐานการทำงานได้น้อยที่สุด จึงเลือกคลังสินค้าแบบที่ 1 และเมื่อทำการวัดประสิทธิภาพจะสามารถเพิ่มประสิทธิภาพการทำงานได้เพิ่มขึ้น 13.24%เท่ากับว่าทางโรงงานสามารถเพิ่มศักยภาพของการทำงานได้เพิ่มขึ้นเป็นผลให้โรงงานมีค่าใช้จ่ายต้นทุนการหยิบสินค้าที่ลดลง สามารถหยิบสินค้าได้มากขึ้นและเพิ่มความคล่องตัวในกำลังการรับยอดจัดส่งลูกค้าได้มากขึ้นเช่นกัน

5.2 ข้อเสนอแนะ

หากมีการพัฒนางานวิจัยนี้ต่อไปควรจัดแยกข้อมูลระหว่างสินค้าเดิมและสินค้าใหม่ เพื่อจัดแยกออกสำหรับการวางสินค้าแต่ละประเภท

อีกทั้งข้อมูลด้านการหยิบการหาข้อมูลในวิธีการหยิบต่างๆเพื่อให้พบวิธีการหยิบที่เหมาะสมที่สุดโดยวิธีการหยิบดังนี้

1. Discrete Picking
2. Batch Picking
3. Zone Picking
4. Zone Batch Picking

แต่สำหรับงานวิจัยนี้ได้เลือกนำวิธีการหยิบแบบ Discrete Picking มาใช้ เนื่องจาก พื้นที่การจัดเก็บสินค้าสำหรับการนำสินค้าออกนั้น ได้ถูกจัดรวมอยู่ในบริเวณเดียวกับพื้นที่จัดเก็บสินค้าส่วนใหญ่ ซึ่งการทำงานในคลังจะทับซ้อนกันหากใช้วิธีการหยิบแบบอื่นๆ เนื่องด้วยในระหว่างการเลือกหยิบสินค้าตามใบนำสินค้าออก จะมีการจัดเก็บสินค้าบนชั้นวางสินค้าในพื้นที่เดียวกันกับพื้นที่ที่เลือกหยิบสินค้าจึงเป็นไปได้ยากหากใช้วิธีการหยิบแบบอื่น ดังนั้นในโอกาสต่อไปสำหรับการทำงานวิจัยต่อจากนี้ควรเลือกใช้วิธีการเดินที่หลากหลายให้เหมาะสมกับคลังสินค้า เพื่อให้ผลที่ออกมาดีที่สุดที่สุด เหมาะสมกับคลังสินค้าที่สุด

6. บรรณานุกรม

- [1] คำนาย อภิปรัชญาสกุล, คลังสินค้าและศูนย์กระจายสินค้า, พิมพ์ครั้งที่ บริษัท โฟกัสมีเดียแอนด์พับลิชชิง จำกัด, หน้า5-9.
- [2] คำนาย อภิปรัชญาสกุล,การจัดการคลังสินค้า, พิมพ์ครั้งที่ 1, กรุงเทพมหานคร โรงพิมพ์ตำรวจ, 2547, หน้า 4-224.
- [3] Edwaerd H. and Frazell ., การจัดการคลังสินค้าระดับโลก (อนุวัฒน์ ทรัพย์พิชผล, ไพบุลย์ กิจวรวุฒิ), พิมพ์ครั้งที่ 1, กรุงเทพมหานคร,บจก.พิมพ์ดี 2549, หน้า 63-97
- [4] คำนาย ,การจัดการคลังสินค้า, พิมพ์ครั้งที่ 1, กรุงเทพฯ โรงพิมพ์ตำรวจ, 2547, หน้า 4-224
- [5] ทวีศักดิ์ เทพพิทักษ์, การจัดการโลจิสติกส์และซัพพลายเชน, พิมพ์ครั้งที่ 1, กรุงเทพมหานคร, เอ็กสเปอร์เนท จำกัด, 2550,หน้า 235-241
- [6] Jame, a.t. and Jerry, D.S., 1998 "The Warehouse Management handbook", second Edition ,Tompkins Press, Pages 823-848.
- [7] Douglas M. Iambert, James R.Stock and Lisa M.Ellram, การจัดการห่วงโซ่อุปทานและโลจิสติกส์ (กมลชนก สุทธิวาทนฤพวุฒิ, ศลิษา ภมรสติธย์, จักรกฤษณ์ ดวงพัศตรา) , แมคกรอ-ฮิล International Enterprise, 2547, หน้า 159-175.
- [8] พิภพ ลลิตาภรณ์, ระบบการวางแผนและควบคุมการผลิต, ผลิตครั้งที่ 13, กรุงเทพมหานคร, สมาคมส่งเสริมเทคโนโลยี(ไทย-ญี่ปุ่น), 2549, หน้า 383-388
- [9] สิทธิชัย ดำรงแดน, จัดทำดัชนีประสิทธิภาพที่เหมาะสมสำหรับการดำเนินงานของคลังสินค้าและศูนย์กระจายสินค้า, วิทยานิพนธ์ปริญญาวิทยาศาสตรมหาบัณฑิต สาขาการจัดการการขนส่งและโลจิสติกส์ บัณฑิตวิทยาลัย มหาวิทยาลัยบูรพา, 2549
- [10] ปณิกา ไชยตะมาตร์, การปรับปรุงประสิทธิภาพการจัดการคลังสินค้า, วิทยานิพนธ์ปริญญาวิศวกรรมศาสตรมหาบัณฑิต สาขาวิศวกรรมอุตสาหการ

สาทร, จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย, 2543

- [11] ภักสุขเพ็ญ จีวพันธ์พงษ์, ปรับปรุงระบบสินค้าคงคลัง
ของวัตถุดิบของโรงงานกระดาษขนาดใหญ่,
วิทยานิพนธ์ปริญญาวิศวกรรมศาสตรมหาบัณฑิต
มหาวิทยาลัยเชียงใหม่, 2547
- [12] กฤษณ์นัทรายดิษฐ์, การปรับปรุงประสิทธิภาพ
คลังสินค้าเหล็กแผ่นม้วนรีดร้อนด้วยวิธีการจัดวาง
แบบกลุ่มลำดับชั้นสินค้า, วิทยานิพนธ์ปริญญาวิทยาศาสตรมหาบัณฑิตสาขาการจัดการการขนส่งและโล
จิสติกส์ บัณฑิตวิทยาลัย มหาวิทยาลัยบูรพา, 2550
- [13] ชัชวาล อมาตยกุล, การปรับปรุงการบริหารจัดการ
คลังสินค้าในอุตสาหกรรมอาหารสัตว์, วิทยานิพนธ์
ปริญญาวิทยาศาสตรมหาบัณฑิต บัณฑิตวิทยาลัย
การจัดการและนวัตกรรม มหาวิทยาลัยเทคโนโลยี
พระจอมเกล้าธนบุรี, 2545
- [14] Chew, E.P., & Tang, L.C. 1996, Theron
and Methodology Travel time Analysis
General Item Location Assignment in a
rectangular warehouse . European Journal of
Operation Research 112, Pages 582-597.
- [15] Ye Chen, Kevin W. Lin, 2008, Case-Based
Distance Model for Multiple Criteria ABC
Analysis. Department of System Design
Engineering, University of Waterloo, Volume
Issue 3, Pages 776-769.
- [16] Berg and Zijm, 1999, Model for Warehouse
Management: Classification and Example.
International Journal of Production Economic,
59, Pages 519-528.