

การปรับปรุงผังคลังสินค้าและเส้นทางการหยิบสินค้าเพื่อลดเวลาในกระบวนการตรวจสอบ
คุณภาพสินค้าก่อนการจัดส่งลูกค้า กรณีศึกษา : บริษัทประกอบชิ้นส่วนรถยนต์ ABC
Improve the Warehouse's Layout and Picking Process to Reduce the
Inspection Time before Delivery to the Customer : A Case Study in ABC
Automotive Assembly Company

ภิรมยา ศรีธงไชย¹ สุรวิพรรณ ภูสัยาว² และปรัชญ์ บุญแซม^{3*}
^{1,2,3}สาขาวิชาการจัดการอุตสาหกรรม คณะเทคโนโลยีอุตสาหกรรม
มหาวิทยาลัยราชภัฏนครราชสีมา
E-mail : pratboonsam@yahoo.com

บทคัดย่อ

งานวิจัยนี้เป็นการปรับปรุงผังคลังสินค้าและเส้นทางการหยิบสินค้าเพื่อลดเวลาในกระบวนการตรวจสอบคุณภาพสินค้าก่อนการจัดส่งลูกค้า จากการเก็บข้อมูลก่อนปรับปรุงพบว่าพนักงานใช้เวลาในการหยิบสินค้ามาก เนื่องจากผังชั้นจัดเก็บสินค้ามีลักษณะเรียงตัวเป็นแนวยาว ผู้วิจัยจึงได้ทำการออกแบบผังชั้นจัดเก็บสินค้าใหม่ที่มีช่องว่างกึ่งกลางในแถว ทำให้พนักงานใช้ระยะทางในการหยิบสินค้าสั้นลง และนำโปรแกรม VRP Solver มาประยุกต์ใช้ในการจัดเส้นทางการหยิบสินค้าระหว่างชั้นจัดเก็บสินค้า หลังจากปรับปรุงทั้ง 2 วิธีแล้วพบว่าสามารถช่วยลดระยะทางในการหยิบสินค้าได้ 4,629 เมตร คิดเป็นร้อยละ 55.99

คำสำคัญ : คลังสินค้า ลดระยะทาง จัดเส้นทางการหยิบสินค้า

Abstract

This research aims to improve the warehouse's layout and picking process to reduce the inspection time before delivery to the customer. In the past, the employee takes a long time for picking the goods from the shelves, because all shelves in the warehouse arranged in a straight line. Researchers design a new layout by separate the shelve into 2 row and use the "VRP Solver" software to create a new picking route. After implementation, we can reduce the distance 4,629 meters or 55 percent.

Keywords : Warehouse, Reduce the distance, Picking route

1. บทนำ

บริษัท ABC เป็นบริษัทประกอบชิ้นส่วนรถยนต์ทำการประกอบสินค้าประเภทคอนโซล ประตู และชิ้นส่วนพลาสติกของรถยนต์ส่งออกจำหน่ายภายในประเทศไทยและอีก 15 ประเทศทั่วโลกจากการศึกษากระบวนการตรวจสอบคุณภาพสินค้าพบว่า มีการใช้เวลาในการหยิบสินค้าเป็นเวลานาน เนื่องจากพนักงานจะหยิบสินค้าตามใบสั่งซื้อของลูกค้าซึ่งใช้วิธี Nearest Neighborhood Algorithm (NN) ในการหยิบสินค้าซึ่งเป็นวิธีดั้งเดิมของบริษัท แต่เนื่องจากคลังสินค้ามีพื้นที่อยู่อย่างจำกัดจึงทำการวางผังชั้นจัดเก็บสินค้าเป็นแนวยาวตอนลึกส่งผลทำให้พนักงานทำหน้าที่หยิบสินค้าต้องเดินอ้อมไปหยิบสินค้าทำให้เกิดความล่าช้าในการทำงานและการเคลื่อนย้ายสินค้า ดังนั้นจึงทำการปรับปรุงผังคลังสินค้าและเส้นทางการหยิบสินค้าเพื่อลดเวลาในการหยิบสินค้าในกระบวนการตรวจสอบคุณภาพสินค้าได้อย่างมีประสิทธิภาพมากขึ้นโดยมีวัตถุประสงค์เพื่อปรับปรุงผังคลังสินค้าแห่งใหม่ให้ได้ใช้พื้นที่ให้เกิดประโยชน์สูงสุดและลดเวลาในการหยิบสินค้าในกระบวนการตรวจสอบคุณภาพสินค้าของบริษัทประกอบชิ้นส่วนรถยนต์

2. ทบทวนวรรณกรรมที่เกี่ยวข้อง

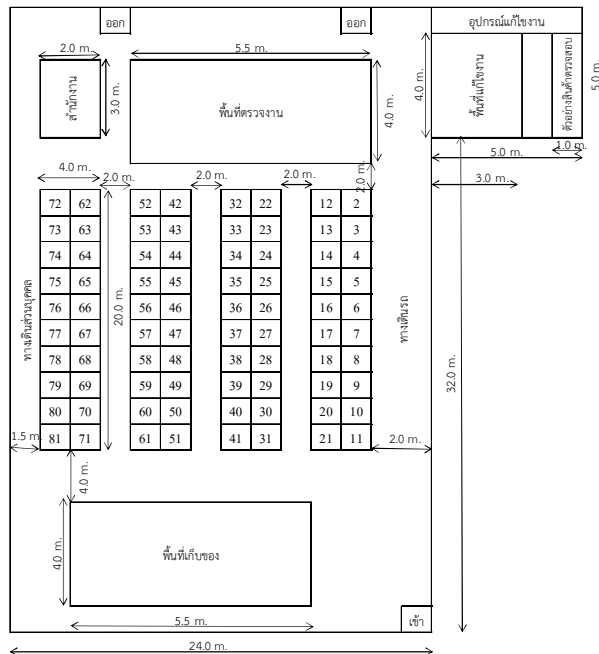
อรณิชา อุนุชิตชาญชัย (2554) [1] เสนอการปรับปรุงคลังสินค้าและระบบการจัดเก็บกรณีศึกษา: ผู้ให้บริการคลังสินค้า โดยใช้การจำแนกอัตราการจัดเก็บตามความถี่และการกำหนดตำแหน่งเฉพาะโดยออกแบบแนวทางในการปรับปรุงระบบจัดเก็บ 2 แนวทาง คือ 1. การจัดเก็บตามความถี่ของการใช้งานและ 2. การจัดเก็บโดยเรียงตามรหัสสินค้า สรุปผลได้ว่าแนวทางที่ 1 ช่วยลดเวลาในการค้นหาสินค้าและการหยิบสินค้าจากเดิมใช้เวลา 33.05 นาที ลดลงเหลือ 16.37 นาที โดยที่ไม่เกิดความผิดพลาดในการหยิบสินค้า สุนันทา ศิริเจริญวัฒน์ (2555) [2] เสนอการเพิ่มประสิทธิภาพการจัดการสินค้าคงคลัง กรณีศึกษา: บริษัท ภูมิไทย คอมซีเอส จำกัด ทำการปรับปรุงการรับสินค้าและการเบิกจ่ายอะไหล่โดยใช้วิธี ABC Analysis ต่อมาทำการออกแบบแผนผังและระบุตำแหน่งการจัดเก็บตรวจนับสินค้าทั้งหมด สรุปผลได้ว่าสินค้าเป็นระเบียบเรียบร้อยมากขึ้น เวลาเฉลี่ยในการเบิกจ่ายอะไหล่จากเดิม 24 นาทีต่อครั้งลดลงเหลือ 11 นาทีต่อครั้ง และอัตราส่วนความผิดพลาดในการตรวจนับสินค้าจากเดิม 46.14 เปอร์เซ็นต์ลดลงเหลือ 21.25 เปอร์เซ็นต์สมคิด พาละแพน และจุฑา พิชิตลำเค็ญ (2555) [3] เสนอการปรับปรุงผังการจัดเก็บสินค้าเพื่อเพิ่มประสิทธิภาพการดำเนินงานในกระบวนการรับและจ่ายสินค้า กรณีศึกษา : คลังจัดเก็บผลิตภัณฑ์นมสำเร็จรูป โดยทำการออกแบบผังการจัดเก็บตามความเคลื่อนไหวของสินค้า สรุปผลได้ว่า ระยะทางรวมของการทำงานลดลง 32.23 กิโลเมตรต่อวัน คิดเป็น 12.47 เปอร์เซ็นต์ รติกร รสพุง (2556) [4] เสนอการออกแบบคลังสินค้าสำหรับผู้กระจายสินค้ารายย่อย กรณีศึกษา : บริษัท รักษ์สุข จำกัด เสนอรูปแบบคลังสินค้าออกเป็น 4 รูปแบบ คือ 1. คลังสินค้า 2 ชั้น โดยจัดเก็บสินค้าบนชั้นวางขนาดกลางและใช้ลิฟต์กับรถเข็นสำหรับเคลื่อนย้ายสินค้า 2. คลังสินค้าชั้นเดียวโดยใช้เมฆชานีนกับชั้นวางขนาดกลางและใช้รถเข็นสำหรับเคลื่อนย้ายสินค้า 3. คลังสินค้าชั้นเดียวโดยจัดเก็บสินค้าแบบพาเลทและใช้รถยกสำหรับเคลื่อนย้ายสินค้า

และ 4. คลังสินค้าชั้นเดียวโดยจัดเก็บสินค้าบนชั้นวางขนาดกลางและใช้รถเข็นสำหรับเคลื่อนย้ายสินค้า สรุปผลได้ว่ารูปแบบที่ 4 เหมาะสมที่สุด เพราะค่าใช้จ่ายในการลงทุนต่ำและเหมาะสมกับระดับกิจกรรมภายในคลังสินค้าของ บริษัท ชฎาภา กาญจนพิบูลย์ (2557) [5] เสนอการออกแบบคลังสินค้าและการจัดการสินค้าคงคลัง กรณีศึกษา : ร้านยา JPทำการออกแบบแผนผังคลังสินค้าและแบ่งกลุ่มการจัดเก็บตามระบบ ABC Classification Storage Location Policy จากนั้นทำแบบจำลองการจัดการสินค้าคงคลังด้วยการใช้ข้อมูลของสินค้าในกลุ่ม A จำนวน 20 รายการ เป็นตัวแทนของสินค้าทั้งหมด สรุปผลได้ว่าแบบจำลองแบบใหม่ช่วยลดระยะทางในการหยิบสินค้าตามใบสั่งซื้อเฉลี่ย 32.90 เปอร์เซ็นต์ และลดระยะทางในการจัดเก็บสินค้าเฉลี่ย 33.33 เปอร์เซ็นต์ อชิระ เมธารชิตกุล (2557) [6] เสนอการเพิ่มประสิทธิภาพด้านการจัดการคลังสินค้า กรณีศึกษา : บริษัทผู้ผลิตชิ้นส่วนรถยนต์ ไว้ว 3 แนวทาง คือ 1. ใช้ระบบการควบคุมสินค้าคงคลังตามลำดับความสำคัญ 3 กลุ่ม คือ กลุ่ม A ควบคุมเข้มงวดมาก กลุ่ม B ควบคุมเข้มงวดปานกลาง และกลุ่ม C ควบคุมไม่เข้มงวด 2. ปรับปรุงระบบการจัดเก็บสินค้าคงคลังตามหลัก ABC 3. ปรับปรุงขั้นตอนการทำงานให้สอดคล้องกับระบบที่ทำการปรับปรุง สรุปผลได้ว่าแนวทางที่ 1 ทำให้ข้อมูลสินค้ามีความแม่นยำมากขึ้นจากเดิม 67.75 เปอร์เซ็นต์เพิ่มเป็น 90.76 เปอร์เซ็นต์ช่วยให้เพิ่มประสิทธิภาพการจัดการคลังสินค้า สุภารัตน์ดาวรุ่งรัมย์และปริญ วีระพงษ์ (2557) [7] เสนอการประยุกต์ใช้เซฟวิ่งอัลกอริทึมในปัญหาการจัดเส้นทางเดินรถ กรณีศึกษา : บริษัท L Transport โดยเปรียบเทียบผลการจัดเส้นทางวิธีที่นำเสนอกับวิธีเดิม สรุปผลได้ว่าวิธีการที่นำเสนอสามารถลดระยะทางรวมได้อย่างชัดเจนจากเดิม 381,679 กิโลเมตรต่อปี ลดลงเหลือ 288,777 กิโลเมตรต่อปี และลดต้นทุนรวมได้ จากเดิม 10,476,488 บาทต่อปี ลดลงเหลือ 9,357,469 บาทต่อปี

3. วิธีการวิจัย

3.1 ศึกษาข้อมูลและวิเคราะห์ปัญหาของสถานประกอบการ

บริษัทประกอบชิ้นส่วนรถยนต์ ABC พบปัญหาเรื่องมีการใช้เวลาในการหยิบสินค้าเป็นเวลานาน ในกระบวนการตรวจสอบคุณภาพสินค้า เนื่องจากพนักงานจะหยิบสินค้าตามใบสั่งซื้อโดยใช้วิธี Nearest Neighborhood Algorithm (NN) ซึ่งเป็นวิธีดั้งเดิมของบริษัท แต่เนื่องจากผังชั้นจัดเก็บสินค้าเป็นแนวยาวตอนลึกส่งผลให้พนักงานต้องเดินอ้อมไปหยิบสินค้าทำให้เกิดความล่าช้าในการทำงานและการเคลื่อนย้ายสินค้าที่ไม่สะดวกซึ่งผังคลังสินค้ารูปแบบเดิมมีข้อดีคือ การลำเลียงงานเป็นเส้นตรงและพื้นที่ส่งออกอยู่ใกล้ประตู ทำให้ขนส่งได้ง่าย และมีข้อเสียคือ เสียเวลาในการหยิบสินค้าและเกิดพื้นที่ว่างบริเวณพื้นที่เก็บของโดยรูปแบบคลังสินค้าดังแสดงในรูปที่ 1



รูปที่ 1 ผังคลังสินค้ารูปแบบเดิม

3.2 ศึกษากระบวนการทำงานในคลังสินค้า

เริ่มจากการรับสินค้าเข้ามาเก็บในชั้นวางเมื่อมีกำหนดใกล้วันส่งสินค้าพนักงานจะนำสินค้าออกมาเพื่อให้พนักงานทำการตรวจสอบความเสียหายหากพบว่ามีสินค้ามีความเสียหายจะนำกลับมาแก้ไขให้มีสภาพสมบูรณ์และส่งให้พนักงานทำการห่อสินค้าและบรรจุลงกล่อง เมื่อถึงกำหนดวันส่งออกจะนำสินค้าไปไว้ที่บริเวณรอส่งสินค้าแล้วนำขึ้นตู้คอนเทนเนอร์และทำการจัดส่งสินค้าไปยังลูกค้าปลายทาง

3.3 เทคนิคการจัดสินค้าให้อยู่ในพื้นที่ที่เหมาะสม

ผู้วิจัยได้ทำการจัดกลุ่มสินค้าไว้ออกเป็น 3 กลุ่ม ได้แก่ กลุ่มที่ 1 คือ สินค้าที่มีปริมาณในการหยิบมากที่สุดจำนวน 24 รายการ โดยจัดสินค้าไว้แถวที่ 1-3 ด้านหน้าสุด (สีแดง) เพื่อให้เกิดความสะดวกในการหยิบสินค้ากลุ่มที่ 2 คือ สินค้าที่มีปริมาณในการหยิบปานกลางจำนวน 32 รายการ โดยจัดสินค้าไว้แถวที่ 4-7 แถวกลาง(สีเหลือง) เพราะมีการหยิบใช้งานไม่มากเท่ากลุ่มที่ 1 และกลุ่มที่ 3 คือ สินค้าที่มีปริมาณในการหยิบน้อยที่สุดจำนวน 24 รายการ โดยจัดสินค้าไว้แถวที่ 8-10 ด้านหลังสุด (สีฟ้า) เพราะมีการหยิบใช้งานน้อยเป็นบางครั้งรวมทั้งหมด 80 รายการ โดยอ้างอิงจากข้อมูลสินค้าที่มีทั้งหมดในกระบวนการตรวจสอบคุณภาพ ดังแสดงในรูปที่ 2



รูปที่ 2 การจัดระเบียบสินค้าภายในคลังสินค้า

3.4 การปรับปรุงคลังสินค้า

มีขั้นตอนดังนี้

3.4.1 ศึกษาข้อมูลสำหรับการปรับปรุงคลังสินค้าได้แก่ข้อมูลเวลาโดยทำการจับเวลาในแต่ละขั้นตอนของกระบวนการตรวจสอบคุณภาพสินค้าข้อมูลระยะทางทำการสังเกตการเคลื่อนที่ของรถลากพาเลตของแต่ละคันข้อมูลการใช้ทรัพยากรทำการสังเกตการทำงานต่างๆ ของพนักงานส่วนระบบที่ใช้ในการจัดเก็บเป็นแบบไม่คงที่และระบบที่ใช้ในการหยิบสินค้าเป็นแบบลิ่ง

3.4.2 รูปแบบของการออกแบบคลังสินค้าเนื่องจากผังชั้นจัดเก็บสินค้าเป็นแนวยาวตอนลึกจึงทำการเว้นพื้นที่ตรงกลางชั้นวางสินค้าระหว่างแถวที่ 5 และ 6 เพื่อทำเป็นทางเดินสำหรับการเคลื่อนย้ายสินค้าซึ่งคลังสินค้านี้รูปแบบใหม่มีข้อดีคือ ลดระยะทางการหยิบสินค้าได้มากกว่าคลังสินค้านี้รูปแบบเดิม ไม่เกิดพื้นที่ว่างบริเวณพื้นที่เก็บของมีการทำงานเป็นระเบียบมากขึ้นและใช้พื้นที่ได้อย่างคุ้มค่า และมีข้อเสียคือ ระยะทางในการหยิบสินค้าเพิ่มขึ้น 2 เมตร ดังแสดงในรูปที่ 2

3.5 การจัดทำข้อมูลการหยิบสินค้า

โดยจัดทำข้อมูลระยะทางการหยิบสินค้าของผังคลังสินค้านี้รูปแบบเดิมและผังคลังสินค้านี้รูปแบบใหม่โดยใช้วิธี Nearest Neighborhood Algorithm (NN) ซึ่งเป็นวิธีดั้งเดิมของบริษัทลงในตารางจุดต้นทางจุดปลายทาง (Original-Destination Matrix : OD Matrix) ซึ่งเป็นการวัดระยะห่างจากจุดเริ่มต้นไปยังจุด

ปลายทางของทุกจุด ยกตัวอย่างเช่น ในใบสั่งซื้อที่ 4 ต้องไปหยิบสินค้าในชั้นวางที่ 7 และ 15 ระยะทางระหว่างจุดในการหยิบสินค้าของฝั่งคลังสินค้าเดิมเท่ากับ 22 เมตร และหลังการปรับปรุงคลังสินค้าใหม่ระยะทางระหว่างจุดในการหยิบสินค้าเท่ากับ 8 เมตร ดังแสดงในรูปที่ 4 จากนั้นคำนวณระยะทางการหยิบสินค้าของฝั่งคลังสินค้ารูปแบบเดิม และฝั่งคลังสินค้ารูปแบบใหม่

1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	
1	6	10	14	16	18	20	22	24	26	28	30	8	10	12	14	16	18	20	22	24
2	10	6	2	4	6	8	10	12	14	16	18	2	6	8	10	12	14	16	18	20
3	14	2	6	2	4	6	8	10	12	14	16	6	10	12	14	16	18	20	22	24
4	16	4	2	0	2	4	6	8	10	12	14	8	12	14	16	18	20	22	24	22
5	18	6	4	2	0	2	4	6	8	10	12	10	14	16	18	20	22	24	22	20
6	20	8	6	4	2	0	2	4	6	8	10	12	16	18	20	22	24	22	20	18
7	22	10	8	6	4	2	0	2	4	6	8	14	18	20	22	24	22	20	18	16
8	24	12	10	8	6	4	2	0	2	4	6	16	20	22	24	22	20	18	16	14
9	26	14	12	10	8	6	4	2	0	2	4	18	22	24	22	20	18	16	14	12
10	28	16	14	12	10	8	6	4	2	0	2	20	24	22	20	18	16	14	12	10
11	30	18	16	14	12	10	8	6	4	2	0	22	20	18	16	14	12	10	8	6
12	8	2	6	8	10	12	14	16	18	20	22	0	2	4	6	8	10	12	14	16
13	10	6	10	12	14	16	18	20	22	24	20	2	0	2	4	6	8	10	12	14
14	12	8	12	14	16	18	20	22	24	22	18	4	2	0	2	4	6	8	10	12
15	14	10	14	16	18	20	22	24	22	20	16	6	4	2	0	2	4	6	8	10
16	16	12	16	18	20	22	24	22	20	18	14	8	6	4	2	0	2	4	6	8
17	18	14	18	20	22	24	22	20	18	16	12	10	8	6	4	2	0	2	4	6
18	20	16	20	22	24	22	20	18	16	14	10	12	10	8	6	4	2	0	2	4
19	22	18	22	24	22	20	18	16	14	12	8	14	12	10	8	6	4	2	0	2
20	24	20	24	22	20	18	16	14	12	10	6	16	14	12	10	8	6	4	2	0

1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20			
1	6	10	14	16	18	20	24	26	28	30	32	8	10	12	14	16	20	22	24	26		
2	10	6	2	4	6	8	12	14	16	18	20	2	6	8	10	12	14	18	20	22		
3	14	2	6	2	4	6	10	12	14	16	18	6	10	12	14	10	12	16	18	20		
4	16	4	2	0	2	4	6	10	12	14	16	8	12	14	12	8	10	14	16	18		
5	18	6	4	2	0	2	4	6	8	10	12	10	14	10	12	14	10	6	8	12	14	16
6	20	8	6	4	2	0	2	4	6	8	10	12	12	10	8	6	2	4	8	10	12	
7	24	12	10	8	6	4	2	0	2	4	6	8	14	12	10	8	4	2	6	8	10	
8	26	14	12	10	8	6	4	2	0	2	4	6	18	16	14	12	8	6	10	12	14	
9	28	16	14	12	10	8	6	4	2	0	2	4	20	18	16	14	10	8	12	14	12	
10	30	18	16	14	12	10	8	6	4	2	0	2	22	20	18	16	12	10	14	12	10	
11	32	20	18	16	14	12	8	6	4	2	0	24	22	20	18	14	12	10	8	6		
12	8	2	6	8	10	12	14	16	18	20	22	0	2	4	6	8	12	14	16	18		
13	10	6	10	12	14	16	18	20	22	24	20	2	0	2	4	6	10	12	14	16		
14	12	8	12	14	16	18	20	22	24	22	18	4	2	0	2	4	8	10	12	14		
15	14	10	14	16	18	20	22	24	22	20	16	6	4	2	0	2	4	6	8	10		
16	16	12	16	18	20	22	24	22	20	18	14	8	6	4	2	0	2	4	6	8		
17	18	14	18	20	22	24	22	20	18	16	12	10	8	6	4	2	0	2	4	6		
18	20	16	20	22	24	22	20	18	16	14	10	12	10	8	6	4	2	0	2	4		
19	22	18	22	24	22	20	18	16	14	12	8	14	12	10	8	6	4	2	0	2		
20	24	20	24	22	20	18	16	14	12	10	6	16	14	12	10	8	6	4	2	0		

รูปที่ 3 ด้านซ้ายมือแสดงตัวอย่างตารางเมทริกของฝั่งคลังสินค้ารูปแบบเดิม และด้านขวามือแสดงตัวอย่างตารางเมทริกของฝั่งคลังสินค้ารูปแบบใหม่

3.6 วิธีการหยิบสินค้า

3.6.1 ใช้วิธี Nearest Neighborhood Algorithm (NN) เป็นวิธีสร้างเส้นทางจากการพิจารณา ระยะทางระหว่างแต่ละจุดแล้วสร้างเส้นทางเชื่อมระหว่างจุดที่ใกล้กันมากที่สุด โดยเริ่มจากจุดที่ใกล้ศูนย์กระจายสินค้ามากที่สุดไปยังจุดสุดท้ายต่อไปเรื่อยๆ จนกระทั่งมีเส้นทางเชื่อมระหว่างศูนย์กระจายสินค้ากับลูกค้าทุกราย ซึ่งเป็นวิธีดั้งเดิมของบริษัทประกอบชิ้นส่วนรถยนต์ ABC

3.6.2 ใช้วิธีการประยุกต์ใช้โปรแกรม VRP Solver เป็นโปรแกรมการจัดเส้นทางการเดินทางของ แต่ละคันให้เหมาะสมที่สุดและสอดคล้องตามข้อจำกัดต่างๆ ที่มีเช่น ปริมาณ ความจุ เวลา เป็นต้น โดยขั้นตอนในการนำโปรแกรม VRP Solver มาประยุกต์ใช้งานวิจัยมีดังนี้ ทำการกำหนดข้อมูลพิกัดที่ตั้งตามรูปแบบแกน X แกน Y ปริมาณสินค้าของจุดรับ-ส่งสินค้าทั้งหมด 16 จุดและข้อมูลระยะทางของจุดรับ-ส่งสินค้าทั้งหมด 17 จุด โดยยกตัวอย่างของใบสั่งซื้อที่ 1 และบันทึกข้อมูลลงในโปรแกรม Notepad เพื่อนำมาประมวลผลในโปรแกรม VRP Solver นำเข้าข้อมูลที่ทำการกำหนดไว้เพื่อให้โปรแกรมแสดงข้อมูล ดังแสดงในรูปที่ 4 ใส่ข้อมูลวิเคราะห่ดังนี้ Track Capacity คือ ความสามารถในการบรรทุกสินค้าซึ่งในงานวิจัยนี้สามารถบรรทุกสินค้าได้ 16 กล่องและ Truck Distance Limit คือ ข้อจำกัดการบรรทุกสินค้า ซึ่งในงานวิจัยนี้ใช้ระยะทาง 1,000 เมตร เมื่อใส่ข้อมูลครบถ้วนแล้วโปรแกรมจะทำการประมวลผลข้อมูลและสรุปข้อมูลการใช้รถขนส่งดังแสดงในรูปที่ 5

	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17
1	0.00	16.00	10.00	12.00	26.00	10.00	20.00	10.00	14.00	18.00	20.00	18.00	22.00	10.00	10.00	22.00	30.00
2	16.00	0.00	12.00	14.00	18.00	16.00	18.00	14.00	16.00	22.00	24.00	24.00	28.00	26.00	26.00	28.00	36.00
3	10.00	12.00	0.00	2.00	16.00	4.00	14.00	12.00	14.00	20.00	22.00	24.00	28.00	20.00	20.00	26.00	34.00
4	12.00	14.00	2.00	0.00	14.00	2.00	12.00	10.00	12.00	18.00	20.00	22.00	26.00	22.00	22.00	24.00	32.00
5	26.00	18.00	16.00	14.00	0.00	16.00	6.00	14.00	12.00	14.00	12.00	16.00	12.00	26.00	30.00	24.00	24.00
6	10.00	16.00	4.00	2.00	16.00	0.00	10.00	8.00	10.00	16.00	18.00	18.00	22.00	20.00	20.00	22.00	30.00
7	20.00	16.00	14.00	12.00	6.00	10.00	0.00	8.00	6.00	12.00	14.00	14.00	14.00	20.00	24.00	18.00	26.00
8	10.00	14.00	12.00	10.00	14.00	8.00	0.00	4.00	8.00	10.00	10.00	14.00	12.00	16.00	14.00	22.00	20.00
9	14.00	16.00	14.00	12.00	12.00	10.00	6.00	4.00	0.00	4.00	6.00	6.00	10.00	14.00	18.00	12.00	20.00
10	18.00	22.00	20.00	18.00	14.00	16.00	12.00	8.00	4.00	0.00	2.00	2.00	6.00	18.00	22.00	16.00	20.00
11	20.00	24.00	22.00	20.00	12.00	18.00	14.00	10.00	6.00	2.00	0.00	4.00	4.00	20.00	24.00	18.00	18.00
12	18.00	24.00	24.00	22.00	16.00	18.00	14.00	10.00	6.00	2.00	4.00	0.00	4.00	16.00	20.00	14.00	18.00
13	22.00	28.00	28.00	26.00	12.00	22.00	14.00	14.00	10.00	6.00	4.00	0.00	2.00	24.00	18.00	12.00	12.00
14	10.00	26.00	20.00	22.00	26.00	20.00	20.00	12.00	14.00	18.00	20.00	16.00	20.00	0.00	4.00	12.00	20.00
15	10.00	26.00	20.00	22.00	30.00	20.00	24.00	16.00	18.00	22.00	24.00	30.00	24.00	4.00	0.00	12.00	20.00
16	22.00	28.00	26.00	24.00	24.00	22.00	18.00	14.00	12.00	16.00	18.00	14.00	18.00	12.00	12.00	0.00	6.00
17	30.00	36.00	34.00	32.00	24.00	30.00	26.00	22.00	20.00	20.00	18.00	18.00	12.00	20.00	20.00	6.00	0.00

รูปที่ 4 ด้านซ้ายมือแสดงรายละเอียดข้อมูลของใบสั่งซื้อที่ 1

Stop	Weight	Distance
1	0	10.00
6	1	2.00
4	1	2.00
3	1	12.00
2	1	18.00
5	1	6.00
7	1	8.00
8	1	4.00
9	1	6.00
12	1	2.00
10	1	2.00
11	1	4.00
13	1	12.00
17	1	6.00
16	1	12.00
14	1	4.00
15	1	10.00
Total:	16.00	120.00

Total Distance: 120.00
Number of Routes: 1
Solution Time: 0.02

รูปที่ 5 แสดงข้อมูลสรุปการใช้รถขนส่ง

จากรูปที่ 5 แสดงข้อมูลสรุปจุดรับ-ส่งสินค้า โดยยกตัวอย่างของใบสั่งซื้อที่ 1 โดยลำดับในการหยิบสินค้าจะเปลี่ยนไป เริ่มจากไปหยิบสินค้าในชั้นวางที่ 1, 6, 4, 3, 2, 5, 7, 8, 9, 12, 10, 11, 13, 17, 16, 14 และ 15 รวมทั้งหมด 17 จุด โดยจะหยิบสินค้าครั้งละ 1 กล่อง ซึ่งมีระยะทางรวมเท่ากับ 120 เมตร

เมื่อประมวลผลในโปรแกรม VRP Solver แล้วจะนำข้อมูลที่ได้มาเปรียบเทียบกับผังคลังสินค้าเดิม และผังคลังสินค้าใหม่โดยใช้วิธี Nearest Neighborhood Algorithm (NN) ดังแสดงในตารางที่ 1

ตารางที่ 1 ตัวอย่างผลลัพธ์การคำนวณระยะทางการหีบสินค้าของใบสั่งซื้อที่ 1

ใบสั่งซื้อที่ 1		ฟังก์ชันสินค้า รูปแบบเดิม โดยใช้วิธี NN	ฟังก์ชันสินค้า รูปแบบใหม่ โดยใช้วิธี NN	ใบสั่งซื้อที่ 1		ฟังก์ชันสินค้ารูปแบบ ใหม่ โดยใช้โปรแกรม VRP Solver
ลำดับที่	ชั้นวางที่	ระยะทาง	ระยะทาง	ลำดับที่	ชั้นวางที่	ระยะทาง
1	24	10	10	1	24	10
2	51	22	22	2	14	2
3	36	12	14	3	13	2
4	20	20	14	4	4	12
5	80	24	24	5	20	18
6	77	6	6	6	28	6
7	49	24	14	7	36	8
8	4	32	24	8	37	4
9	39	30	22	9	49	6
10	40	2	2	10	39	2
11	63	28	24	11	40	2
12	28	28	24	12	51	4
13	13	12	14	13	80	12
14	37	20	14	14	77	6
15	54	22	14	15	54	12
16	14	22	22	16	63	4
17	1	12	12	17	1	10
ผลรวมทั้งหมด		326	276	ผลรวมทั้งหมด		120

4. ผลการวิจัย

ผู้วิจัยได้ทำการปรับปรุงฟังก์ชันสินค้าโดยทำการเว้นพื้นที่ช่องว่างระหว่างแถวที่ 5 และ 6 เพื่อทำเป็นทางเดินสำหรับเคลื่อนย้ายสินค้า ผลที่ได้คือ พนักงานทำหน้าที่หีบสินค้าทำงานได้สะดวกมากขึ้น ลดความล่าช้าในการทำงานและลดระยะทางในการหีบสินค้าโดยทำการทดสอบเปรียบเทียบจากใบสั่งซื้อทั้งหมด 30 รายการ

หลังจากนั้นทำการปรับปรุงวิธีการหีบสินค้าเพื่อช่วยลดระยะทางการหีบสินค้าให้ดีกว่าเดิม ซึ่งทำการเปรียบเทียบวิธีการหีบสินค้าออกเป็น 2 วิธี คือ 1. วิธี Nearest Neighborhood Algorithm (NN) ซึ่งเป็นวิธีดั้งเดิมของบริษัท และ 2. วิธีการประยุกต์ใช้โปรแกรม VRP Solver โดยผลจากผลการทดสอบการคำนวณทั้ง 2 วิธีนี้จะแสดงดังในตารางที่ 2

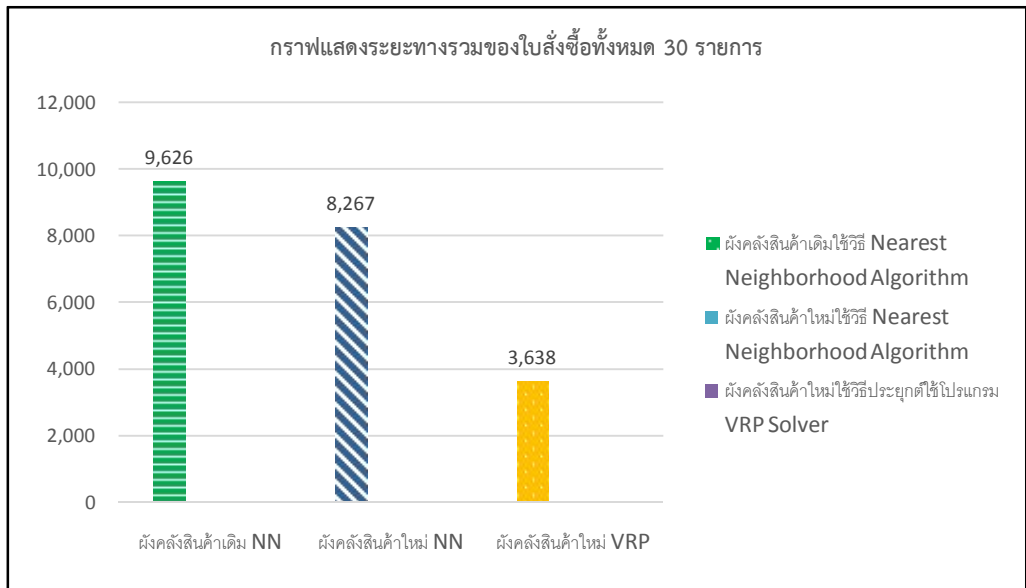
ตารางที่ 2 ผลลัพธ์การคำนวณเปรียบเทียบระยะทางการหีบสินค้าของผังคลังสินค้าเดิมและผังคลังสินค้าใหม่โดยใช้วิธี Nearest Neighborhood Algorithm (NN) และผังคลังสินค้าใหม่โดยประยุกต์ใช้โปรแกรม VRP Solver

ใบสั่งซื้อที่	ระยะทางรวมของผังคลังสินค้าเดิมโดยใช้วิธี NN (เมตร)	ระยะทางรวมของผังคลังสินค้าใหม่โดยใช้วิธี NN (เมตร)	ระยะทางที่ลดลงเมื่อเปรียบเทียบกับผังคลังสินค้าเดิม (เมตร)	เปอร์เซ็นต์ที่ลดลงเมื่อเปรียบเทียบกับผังคลังสินค้าเดิม (%)	ระยะทางรวมของผังคลังสินค้าใหม่โดยโปรแกรม VRP Solver (เมตร)	ระยะทางที่ลดลงเมื่อเปรียบเทียบกับผังคลังสินค้าใหม่โดยใช้วิธี NN (เมตร)	เปอร์เซ็นต์ที่ลดลงเมื่อเปรียบเทียบกับผังคลังสินค้าใหม่โดยใช้วิธี NN (%)
1	326	276	50	15.34	120	156	56.52
2	318	294	24	7.55	112	182	61.90
3	278	250	28	10.07	246	4	1.60
4	334	300	34	10.18	238	62	20.67
5	252	222	30	11.90	112	110	49.55
6	362	324	38	10.50	124	200	61.73
7	304	230	74	24.34	100	130	56.52
8	350	304	46	13.14	118	186	61.18
9	328	262	66	20.12	130	132	50.38
10	358	294	64	17.88	130	164	55.78
11	344	304	40	11.63	106	198	65.13

ใบสั่ง ซื้อที่	ระยะทาง รวมของ ฟังก์ชัน สินค้าเดิม โดยใช้ วิธี NN (เมตร)	ระยะทาง รวมของฟังก์ ชัน สินค้าใหม่ โดยใช้ วิธี NN (เมตร)	ระยะทาง ที่ลดลง เมื่อเปรียบ เทียบกับฟังก์ ชัน สินค้าเดิม (เมตร)	เปอร์เซ็นต์ ที่ลดลง เมื่อเปรียบ เทียบกับ ฟังก์ชัน สินค้าเดิม (%)	ระยะทาง รวมของ ฟังก์ชัน สินค้า ใหม่โดย ใช้ โปรแกรม VRP Solver (เมตร)	ระยะทาง ที่ลดลง เมื่อ เปรียบ เทียบกับ ฟังก์ชัน สินค้าใหม่ โดยใช้ วิธี NN (เมตร)	เปอร์เซ็นต์ ที่ลดลง เมื่อเปรียบ เทียบกับ ฟังก์ชัน สินค้าใหม่ โดยใช้ วิธี NN (%)
12	328	270	58	17.68	108	162	60.00
13	314	286	28	8.92	108	178	62.24
14	232	198	34	14.66	98	100	50.51
15	350	328	22	6.29	122	206	62.80
16	218	204	14	6.42	96	108	52.94
17	372	318	54	14.52	126	192	60.38
18	330	262	68	20.61	98	164	62.60
19	292	276	16	5.48	106	170	61.59
20	356	284	72	20.22	118	166	58.45
21	298	274	24	8.05	122	152	55.47
22	324	284	40	12.35	118	166	58.45
23	322	278	44	13.66	128	150	53.96
14	232	198	34	14.66	98	100	50.51
15	350	328	22	6.29	122	206	62.80
16	218	204	14	6.42	96	108	52.94
17	372	318	54	14.52	126	192	60.38
18	330	262	68	20.61	98	164	62.60
19	292	276	16	5.48	106	170	61.59

ใบสั่ง ซื้อที่	ระยะทาง รวมของ ฝักรั้ง สินค้าเดิม โดยใช้ วิธี NN (เมตร)	ระยะทาง รวมของฝักรั้ง สินค้าใหม่ โดยใช้ วิธี NN (เมตร)	ระยะทาง ที่ลดลง เมื่อเปรียบ เทียบกับฝักรั้ง สินค้าเดิม (เมตร)	เปอร์เซ็นต์ ที่ลดลง เมื่อเปรียบ เทียบกับ ฝักรั้ง สินค้าเดิม (%)	ระยะทาง รวมของ ฝักรั้ง สินค้า ใหม่โดย ใช้ โปรแกรม VRP Solver (เมตร)	ระยะทาง ที่ลดลง เมื่อ เปรียบ เทียบกับ ฝักรั้ง สินค้าใหม่ โดยใช้ วิธี NN (เมตร)	เปอร์เซ็นต์ ที่ลดลง เมื่อเปรียบ เทียบกับ ฝักรั้ง สินค้าใหม่ โดยใช้ วิธี NN (%)
20	356	284	72	20.22	118	166	58.45
21	298	274	24	8.05	122	152	55.47
22	324	284	40	12.35	118	166	58.45
23	322	278	44	13.66	128	150	53.96
24	330	264	66	20.00	116	148	56.06
25	364	302	62	17.03	122	180	59.60
26	268	246	22	8.21	112	134	54.47
27	346	302	44	12.72	110	192	63.58
28	362	271	91	25.14	100	171	63.10
29	342	276	66	19.30	108	168	60.87
30	324	284	40	12.35	86	198	69.72
ผล รวม ทั้ง หมด	9,626	8,267	1,359	14.12	3,638	4,629	55.99

ดังนั้นจึงนำผลรวมที่ได้จากผลการทดสอบการคำนวณเปรียบเทียบระยะทางการหยิบสินค้าของฝักรั้งสินค้าเดิม ฝักรั้งสินค้าใหม่โดยใช้วิธี Nearest Neighborhood Algorithm (NN) และฝักรั้งสินค้าใหม่โดยใช้วิธีประยุกต์ใช้โปรแกรม VRP Solver ของใบสั่งซื้อทั้งหมด 30 รายการมาเปรียบเทียบเป็นกราฟแท่ง ดังแสดงในรูปที่ 6



รูปที่ 6 แสดงระยะทางรวมของใบสั่งซื้อทั้งหมด 30 รายการ

5. อภิปรายผลและข้อเสนอแนะ

5.1 อภิปรายผล

การปรับปรุงคลังสินค้าแบบใหม่ช่วยลดเวลาในการทำงานและลดระยะทางในการหยิบสินค้า พนักงานสามารถเคลื่อนย้ายสินค้าได้สะดวกและหยิบสินค้าได้ง่ายขึ้น จากนั้นทำการปรับปรุงวิธีการหยิบสินค้า โดยแบ่งออกเป็น 2 วิธี คือ วิธีที่ 1 ใช้วิธี Nearest Neighborhood Algorithm (NN) ซึ่งเป็นวิธีดั้งเดิมของบริษัท โดยก่อนการปรับปรุงผังคลังสินค้ามีระยะทางรวมในการหยิบสินค้า 9,626 เมตร และหลังการปรับปรุงผังคลังสินค้ามีระยะทางรวมในการหยิบสินค้า 8,267 เมตร ลดระยะทางได้ 1,359 เมตร คิดเป็นร้อยละ 14.12 และวิธีที่ 2 ใช้วิธีประยุกต์ใช้โปรแกรม VRP Solver มีระยะทางรวมในการหยิบสินค้า 3,638 เมตร มาคำนวณเปรียบเทียบกับวิธีที่ 1 พบว่าลดระยะทางได้ 4,629 เมตร คิดเป็นร้อยละ 55.99 ดังนั้นควรเลือกใช้วิธีการหยิบสินค้าวิธีที่ 2 เนื่องจากสามารถลดระยะทางได้มากกว่าวิธีที่ 1 เฉลี่ย 55.99 เปอร์เซ็นต์

5.2 ข้อเสนอแนะ

ควรออกแบบผังคลังสินค้าให้มีความหลากหลายรูปแบบมากขึ้น เพื่อที่จะได้ทดลองหารูปแบบผังคลังสินค้าที่มีประสิทธิภาพมากขึ้น

6. เอกสารอ้างอิง

- [1] อรณิชา อนุชิตชาญชัย. การปรับปรุงคลังสินค้าและระบบจัดเก็บ กรณีศึกษา : ผู้ให้บริการคลังสินค้า. เอกสารสืบเนื่องจากการประชุมวิชาการช่างงานวิศวกรรมอุตสาหกรรมประจำปี พ.ศ. 2554; 20-21 ตุลาคม พ.ศ. 2554; กรุงเทพฯ: สำนักพิมพ์มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีมหานคร; 2554. หน้า 1515-1507.
- [2] สุนันทา ศิริเจริญวัฒน์. การเพิ่มประสิทธิภาพการจัดการคลังสินค้า กรณีศึกษา : บริษัท ภูมิไทยคอมซีส จำกัด. [วิทยานิพนธ์ปริญญาบริหารธุรกิจมหาบัณฑิต]. กรุงเทพฯ; มหาวิทยาลัยหอการค้าไทย; 2555.
- [3] สุภารัตน์ ดาวรุ่งรัมย์ และปริญญา วีระพงษ์. การประยุกต์ใช้เซฟวิ่งอัลกอริทึมในปัญหาการจัดเส้นทางเดินรถ กรณีศึกษา: บริษัท L. เอกสารสืบเนื่องจากการประชุมวิชาการอุตสาหกรรมศาสตร์และเทคโนโลยีครั้งที่ 3 ประจำปี พ.ศ. 2558; 10 พฤษภาคม พ.ศ. 2558; มหาวิทยาลัยราชภัฏบ้านสมเด็จเจ้าพระยา. ปทุมธานี : สำนักพิมพ์มหาวิทยาลัยราชภัฏวไลยอลงกรณ์ในพระบรมราชูปถัมภ์; 2557. หน้า 266-268
- [4] สมคิด พาละแพน และจุฑา พิษิตลำเค็ญ. การปรับปรุงผังการจัดเก็บสินค้าเพื่อเพิ่มประสิทธิภาพการดำเนินงาน ในกระบวนการรับและจ่ายสินค้า กรณีศึกษา: คลังจัดเก็บผลิตภัณฑ์นมสำเร็จรูป. เอกสารสืบเนื่องจากการประชุมวิชาการช่างงานวิศวกรรมอุตสาหกรรมประจำปี พ.ศ. 2555; 17-19 ตุลาคม พ.ศ. 2555; ชะอำ เพชรบุรี. กรุงเทพฯ: สำนักพิมพ์มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์; 2555. หน้า 1960-1968
- [5] รติกร รสฟุ้ง. การออกแบบคลังสินค้าสำหรับผู้กระจายสินค้ารายย่อย กรณีศึกษา : บริษัท ภูมิไทย คอมซีส จำกัด. [วิทยานิพนธ์ปริญญาวิทยาศาสตรมหาบัณฑิต]. กรุงเทพฯ; มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์; 2556.
- [6] ชญาภา กาญจนพิบูลย์. การออกแบบคลังสินค้า และการจัดการสินค้าคงคลัง กรณีศึกษา: ร้านยา JP. [วิทยานิพนธ์ปริญญาบริหารธุรกิจมหาบัณฑิต]. เชียงราย; มหาวิทยาลัยแม่ฟ้าหลวง; 2557.
- [7] อชิระ เมธารัตกุล. การเพิ่มประสิทธิภาพการจัดการคลังสินค้า กรณีศึกษา: บริษัทผลิตชิ้นส่วนรถยนต์. [วิทยานิพนธ์ปริญญาวิทยาศาสตรมหาบัณฑิต]. ชลบุรี; มหาวิทยาลัยบูรพา; 2557.