KSUC-O-010

การจัดเส้นทางการขนส่งสินค้าที่เหมาะสม โดยใช้วิธีการหาตำแหน่งจากระยะทางที่ใกล้ที่สุด: กรณีศึกษาบริษัทกระจายสินค้าเครื่องดื่ม

คฑาทรัพย์ คำสอน ศศิธร รองกลิ่น และ นราธิป สุพัฒน์ธนานนท์*
วิทยาลัยโลจิสติกส์และซัพพลายเชน มหาวิทยาลัยศรีปทุม วิทยาเขตขอนแก่น
*Corresponding author: ballnaratip007@gmail.com

บทคัดย่อ

งานวิจัยนี้มีวัตถุประสงค์เพื่อศึกษาแนวทางวิธีการจัดรถเส้นทางและจัดรถบรรทุกสำหรับการขนส่งสินค้าน้ำดื่มของบริษัทกระจายสินค้าเครื่องดื่ม เพื่อลดต้นทุนการขนส่งสินค้า จากการศึกษาพบว่า ปัจจุบันบริษัทกระจายสินค้าเครื่องดื่มมีเส้นทางการขนส่งที่ไม่เหมาะสม ทำให้เกิดต้นทุนการขนส่งมากเกินความจำเป็น ผู้วิจัยจึงนำวิธีการหาตำแหน่งจากระยะทางที่ใกล้ที่สุดมาใช้ในการจัดเส้นทางและจัดรถบรรทุก จากการวิจัยพบว่าการจัดเส้นทางการขนส่งด้วยวิธีการหาตำแหน่งจากระยะทางที่ใกล้ที่สุดเป็นวิธีที่เหมาะสม ซึ่งมีการทดสอบด้วยข้อมูลความต้องการของลูกค้าทั้งหมด 5 ชุด และเปรียบเทียบต้นทุนการจัดเส้นทางระหว่างวิธีการหาตำแหน่งจากระยะทางที่ใกล้ที่สุดกับวิธีปัจจุบัน สรุปได้ว่าบริษัทกระจายสินค้าเครื่องดื่มมีต้นทุนการขนส่งน้ำดื่มลดลงเฉลี่ยร้อยละ 10.48 หรือคิดเป็นมูลค่าต้นทุนที่ลดลง 67,119.72 บาทต่อปี

คำสำคัญ: การจัดเส้นทาง การจัดรถบรรทุก วิธีการหาตำแหน่งจากระยะทางที่ใกล้ที่สุด

Abstract

The purpose of this research is to reduce transportation cost of beverage distribution by using a Nearest Neighbour Heuristics method to the optimize routing and a truck selection. From studied found that the case study have the transportation routing was unsuitable, this caused to unnecessary cost raising up. From the research, it was found that the routing of transportation by Nearest Neighbour Heuristics method is an appropriate. This research has testing based from 5 set of customers requirement data and compared the cost between the current routing of a beverage distributor and the new routing from a Neighbour Heuristics method. The result shows the cost can be reduce around 10.48 by average or in a total amount of 67,119.72 Bath per year.

Keywords: Routing, Truck Selection, Nearest Neighbour Heuristics

บทนำ

น้ำเป็นสิ่งสำคัญต่อการดำรงชีวิตของมนุษย์ เพราะเป็นองค์ประกอบของร่างกายกว่า 70% และจำเป็นอย่างยิ่งที่จะต้องบริโภคน้ำที่สะอาดถูกหลักอนามัย เพื่อรักษาสมดุลในร่างกายและสุขภาพที่ดี คุณภาพของน้ำจึงมีอิทธิพลต่อสุขภาพร่างกายของมนุษย์ ทำให้การบริโภคน้ำดื่มจากโรงงานผลิตที่มีคุณภาพแทนการดื่มน้ำจากเครื่องกรองน้ำในครัวเรือนหรือน้ำตามธรรมชาติได้รับความนิยมเพิ่มขึ้น เพราะคนส่วนใหญ่เชื่อว่าน้ำจากโรงงานผลิตที่ผ่านมาตรฐานมีความสะอาด ปลอดภัย และสะดวกมากกว่า จากข้อมูลข้างต้นผู้วิจัยให้ความสำคัญเกี่ยวกับธุรกิจน้ำดื่มและสอบถามผู้ประกอบการเกี่ยวกับปัญหาที่ต้องการแก้ไขมากที่สุด พบว่าบริษัทส่วนใหญ่ให้ความสนใจเกี่ยวกับการลดต้นทุนค่าขนส่งน้ำดื่มไปยังผู้บริโภค เนื่องจากรูปแบบที่ผู้ประกอบการส่วนใหญ่ใช้ในการขนส่งน้ำดื่มให้กับลูกค้าย่อยเป็นการขนส่งตามความต้องการ ณ จุดต่างๆ ซึ่งอดีตถึงปัจจุบันผู้ประกอบการและนักวิจัยมีความพยายามที่จะแก้ไขปัญหาการจัดเส้นทางการขนส่งที่มีความเหมาะสมกับลักษณะการขนส่งจริงของธุรกิจขนส่งมากที่สุด (ประเวช อนันเอื้อ, 2558) การจัดเส้นทางการขนส่งถือเป็นปัญหาที่สำคัญของบริษัทที่ประกอบกิจกรรมขนส่ง เพราะในแต่ละวันลูกค้ามีความต้องการที่แตกต่างกัน ทำให้มีความท้าทายอย่างยิ่งที่บริษัทขนส่งต้องวางแผนการจัดเส้นทางและจัดรถบรรทุก หรือแม้กระทั้งจัดลำดับการส่งสินค้าเพื่อให้บริการลูกค้าอย่างเหมาะสม บริษัทกระจายสินค้าเครื่องดื่ม มีความจำเป็นที่ต้องวางแผนการขนส่งที่เหมาะสมและศึกษาเส้นทางการขนส่งสินค้าเพื่อให้การจัดการขนส่งมีประสิทธิภาพมากที่สุด ลดระยะทางและต้นทุนการขนส่งได้ (พลอยพรรณ ศรีกิจการ, 2556)

ปริญ วีระพงษ์ และคณะ (2560) ศึกษาปัญหาการจัดเส้นทางการเดินรถบริษัทกรณีศึกษาด้วยวัตถุประสงค์เพื่อศึกษาสาเหตุการเกิดปัญหาของการจัดเส้นทางการเดินรถขนส่งสินค้า โดยทดสอบกับข้อมูลของบริษัทกระจายสินค้าเครื่องดื่ม และนำผลลัพธ์มาเปรียบเทียบกับวิธีปัจจุบัน จากผลการทดสอบการเปรียบเทียบต้นทุนและระยะทางของวิธีการแบบปัจจุบันกับวิธีการแบบใหม่ให้ทราบถึงความแตกต่าง คล้ายกับการศึกษาวิจัยของ วนัชพร จันทรักษา และสรรวิทย์ เชื้อพิสุทธิ์กุล (2561) ที่ศึกษาโปรแกรมจัดเส้นทางขนส่งโดยวิธีแบบประหยัด กรณีศึกษาการขนส่งทางทะเลสดไปจุดจำหน่ายตามแหล่งท่องเที่ยวในกรุงเทพและปริมณฑล งานวิจัยนี้มีวัตถุประสงค์เพื่อสร้างโปรแกรมที่ไม่สลับซับซ้อนและง่ายต่อการใช้งาน และ รุศจิเรศ รักทัพ (2560) ที่ศึกษาการเดินทางของพนักงานขับรถขนส่งเอกสารโดยใช้วิธีการหาคำตอบที่ใกล้เคียงที่สุดในการหาระยะเวลาการเดินทางของแต่ละช่วงเวลาเปรียบเทียบกับระยะเวลาของการเดินทางปัจจุบัน ซึ่งผลการวิจัยพบว่า วิธีการหาคำตอบที่ใกล้เคียงที่สุด สามารถนำไปใช้ประโยชน์กับกรณีศึกษาได้จริง

งานวิจัยนี้จึงศึกษาวิธีการแก้ปัญหาการขนส่งสินค้า โดยนำเสนอวิธีการแก้ไขปัญหาด้วยวิธีการหาตำแหน่งที่เริ่มจากระยะทางที่ใกล้ที่สุด (Nearest Neighbour Heuristics) เพื่อเป็นแนวทางในการจัดการขนส่งสำหรับผู้ประกอบการขนส่งสินค้าที่มีลักษณะภูมิประเทศและรูปแบบการขนส่งที่คล้ายคลึงกัน

วัตถุประสงค์ของการวิจัย

เพื่อศึกษาวิธีการจัดเส้นทางและจัดรถบรรทุกขนส่งสินค้าของบริษัทกระจายสินค้าเครื่องดื่ม ให้มีต้นทุนค่าขนส่งที่ต่ำลง ด้วยวิธีการหาตำแหน่งที่เริ่มจากระยะทางที่ใกล้ที่สุด

วิธีดำเนินการวิจัย

การดำเนินงานวิจัยนี้เริ่มต้นจากการเก็บข้อมูลกระบวนการขนส่งน้ำดื่มในปัจจุบันของบริษัทกระจายสินค้าเครื่องดื่ม ด้วยวิธีการสัมภาษณ์ผู้ประกอบการเกี่ยวกับรายการการขนส่งสินค้าเพื่อต้องการทราบข้อมูลรายละเอียดเกี่ยวกับการขนส่งสินค้าของบริษัทกระจายสินค้าเครื่องดื่ม และเก็บรวบรวมข้อมูลที่ได้ มาจำแนกรายละเอียดดังต่อไปนี้

ข้อมูลรายละเอียดความต้องการของลูกค้าโดยมีลูกค้าทั้งหมด 9 ราย และความต้องการในแต่ละรายนั้นแตกต่างกันออกไป (หน่วยเป็นถัง) ซึ่งงานวิจัยนี้ผู้วิจัยใช้ข้อมูลทั้งหมด 5 ชุด โดยข้อมูล 1 ชุด หมายถึงความต้องการ 1 วัน ดังตารางที่ 1

ตารางที่ 1 ข้อมูลความต้องการของลูกค้า

ข้อมูลชุดที่	ความต้องการของลูกค้าจุดที่ (ถัง)									
	1	2	3	4	5	6	7	8	9	รวม
1	50	80	100	150	120	150	180	130	180	1,140
2	40	40	28	80	60	12	24	60	100	444
3	50	60	30	70	40	40	20	80	50	440
4	32	40	32	80	60	60	16	120	60	500
5	64	80	50	40	50	50	30	100	120	584

ความสามารถของรถบรรทุกขนส่งสินค้าของบริษัทกระจายสินค้าเครื่องดื่มนั้นแตกต่างกันในด้านปริมาณการบรรทุกสินค้า (หน่วยเป็นถัง) โดยงานวิจัยนี้ใช้รถบรรทุกขนส่งสินค้าเป็นจำนวน 2 คัน ดังตารางที่ 2

ตารางที่ 2 ความสามารถบรรทุกสินค้าของรถขนสินค้า

รถคันที่	1	2
ประเภทรถ	รถบรรทุก 6 ล้อ	รถบรรทุก 6 ล้อ แบบมีคานไม้
ความสามารถในการบรรทุก (ถัง)	150	200

รวบรวมข้อมูลระยะทางระหว่างบริษัทกระจายสินค้าเครื่องดื่มกับจุดส่งสินค้า ซึ่งได้ข้อมูลระยะทางระหว่างบริษัทกระจายสินค้าเครื่องดื่มกับจุดส่งสินค้าหรือลูกค้าย่อยทั้งหมด 9 จุด โดยกำหนดให้จุดที่ 1 คือ บริษัทกระจายสินค้าเครื่องดื่ม (หน่วยเป็นกิโลเมตร) ดังตารางที่ 3

ตารางที่ 3 ระยะทางระหว่างบริษัทกระจายสินค้าเครื่องดื่มไปยังลูกค้าและลูกค้าไปลูกค้าแต่ละราย (หน่วย: กิโลเมตร)

ระยะทาง/จุดที่	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
1	0	11	15	11	6.4	1.2	4.8	9.5	14	1.9
2	11	0	16	18	9.7	5.5	10	13	17	6
3	15	16	0	10	20	16	12	24	28	16
4	11	18	10	0	14	9.5	5.7	15	20	9.3
5	6.4	9.7	20	14	0	8.8	10	8.3	13	8
6	1.2	5.5	16	9.5	8.8	0	4.8	9.1	14	1
7	4.8	10	12	5.7	10	4.8	0	14	20	5
8	9.5	13	24	15	8.3	9.1	14	0	6.1	8.8
9	14	17	28	20	13	14	20	6.1	0	15
10	1.9	6	16	9.3	8	1	5	8.8	15	0

ข้อมูลการจัดเส้นทางและต้นทุนการส่งน้ำดื่มปัจจุบัน ซึ่งบริษัทกระจายสินค้าเครื่องดื่มมีการจัดเส้นทางส่งน้ำดื่มด้วยรถบรรทุก เป็นจำนวน 2 คัน ดังตารางที่ 4

ตารางที่ 4 การจัดรถบรรทุกและจัดเส้นทางขนส่งสินค้าของบริษัทกระจายสินค้าเครื่องดื่มในปัจจุบัน (ข้อมูลชุดที่ 1)

รถบรรทุกคันที่	รอบที่	ขนาด/ความสามารถสูงสุดในกาบรรทุก (ถัง)	ใช้เส้นทาง	ระยะทาง (กิโลเมตร)
1	1	150	1-2-3-4-1	48
2	1	200	1-4-5-1	31.4
1	2	150	1-5-6-1	16.4
2	2	200	1-7-8-1	28.3
1	3	150	1-8-9-1	29.6
1	4	150	1-9-10-1	30.9
1	5	150	1-10-1	3.8
		รวม		188.4

จากนั้นจัดเส้นทางและจัดรถบรรทุกขนส่งน้ำดื่ม จะเริ่มจากการหาลำดับของจุดรับส่งสินค้าด้วยวิธีการหาตำแหน่งที่เริ่มจากระยะทางที่ใกล้ที่สุด และจัดรถบรรทุกให้กับเส้นทางที่ได้ ก่อนคำนวณต้นทุนค่าขนส่งสินค้า โดยวิธีการหาตำแหน่งที่เริ่มจากระยะทางที่ใกล้ที่สุดมีขั้นตอนดังนี้

1) เลือกตัวเลขหรือระยะทางที่น้อยหรือใกล้ที่สุดในตาราง และให้ตำแหน่งแถวเดินทางไปตำแหน่งหลัก (ยกเว้นเมื่อ i = j เมื่อ i คือแถว j คือหลัก)

2) เลือกตำแหน่งหลักในข้อ 1 ให้เป็นตำแหน่งแถวแล้วเลือกเส้นทางที่สั้นที่สุดจากตำแหน่งนั้น (จุดที่เดินผ่านมาแล้วให้ตัดออก)

3) ดำเนินการซ้ำข้อ 2 จนกระทั่งจุดลูกค้าทุกจุดถูกเดินผ่าน

4) เชื่อมเส้นทางจากจุดสุดท้ายไปจุดแรกในข้อ 1

5) จัดรถบรรทุกขนส่งสินค้าให้กับเส้นทางตามลำดับ

ผลการศึกษา

จากการศึกษาข้อมูลเบื้องต้นจึงได้ดำเนินการเปรียบเทียบระยะทาง ระหว่างการจัดเส้นทางขนส่งสินค้าของบริษัทกระจายสินค้าเครื่องดื่มในปัจจุบันกับการจัดเส้นทางขนส่งสินค้าด้วยวิธีการหาค่าคำตอบที่ใกล้เคียงที่สุด โดยการเปรียบเทียบระยะทางจากวิธีปัจจุบันกับวิธีที่นำเสนอ ดังตารางที่ 5

ตารางที่ 5 การเปรียบเทียบระยะทางขนส่งสินค้าวิธีปัจจุบันกับวิธีการหาคำตอบที่ใกล้เคียงที่สุด

วิธี	เส้นทางการขนส่งสินค้า	ระยะทางรวม (กิโลเมตร)
ปัจจุบัน	1-2-3-4-5-6-7-8-9-10-1	101.60
การหาคำตอบที่ใกล้เคียงที่สุด	1-6-10-7-4-3-2-5-8-9-1	77.00

ผู้วิจัยได้ทำการพิจารณาจุดรับส่งสินค้าด้วยวิธีการหาตำแหน่งจากระยะทางที่ใกล้ที่สุด ซึ่งสามารถหาลำดับของจุดรับส่งได้สำหรับปัญหาความต้องการทั้ง 5 ชุด ได้ ดังตารางที่ 6

ตารางที่ 6 ลำดับการพิจารณาจุดรับส่งสินค้าจากวิธีการหาตำแหน่งจากระยะทางที่ใกล้ที่สุด

ข้อมูลชุดที่	1	2	3	4	5
ลำดับของจุดรับส่งสินค้า	1-6-10-7-4-3-2-5-8-9-1	1-6-10-7-4-3-2-5-8-9-1	1-6-10-7-4-3-2-5-8-9-1	1-6-10-7-4-3-2-5-8-9-1	1-6-10-7-4-3-2-5-8-9-1

จากตารางที่ 6 ดำเนินการจัดเส้นทางการขนส่งสินค้าร่วมกับการมอบหมายรถบรรทุก โดยเริ่มพิจารณาจากการมอบหมายรถบรรทุกคันที่สองให้กับลำดับของจุดรับส่งแรก กล่าวคือรถบรรทุกคันดังกล่าวจะถูกมอบหมายให้กับจุดรับส่งต่าง ๆ ตามลำดับในตารางที่ 6 จนครบความสามารถในการบรรทุกสูงสุด จึงจะพิจารณารถบรรทุกคันถัดไปหรือรอบการขนส่งถัดไป การจัดรถบรรทุกและจัดเส้นทางการขนส่งสินค้าจากข้อมูลชุดที่ 1 โดยมีต้นทุนค่าน้ำมันเชื้อเพลิงหรือต้นทุนผันแปรตามระยะทาง ซึ่งอัตราการเผาผลาญพลังงานเชื้อเพลิงของรถบรรทุกขนส่งสินค้าเท่ากับ 3.46 กิโลเมตรต่อลิตร และค่าน้ำมันเชื้อเพลิงเท่ากับ 27.73 บาทต่อลิตร ข้อมูล ณ วันที่ วันที่ 19 มีนาคม 2562 (บริษัท ปตท.จำกัด (มหาชน), 2562) ทำให้มีต้นทุนค่าขนส่งเมื่อรถบรรทุกมีอัตราการเผาผลาญพลังงานเชื้อเพลิงเท่ากับ 8.02 บาทต่อกิโลเมตร สามารถแสดงได้ดังตารางที่ 7

ตารางที่ 7 ตัวอย่างการจัดรถบรรทุกและจัดเส้นทางการขนส่งสินค้า สำหรับข้อมูลชุดที่ 1

รถบรรทุกคันที่	รอบที่	ขนาด/ความสามารถสูงสุดในการบรรทุก (ถัง)	ใช้เส้นทาง	ระยะทาง (กิโลเมตร)
2	1	200	1-6-10-1	4.1
1	1	150	1-10-7-1	11.7
2	2	200	1-7-4-1	21.5
1	2	150	1-3-2-5-1	47.1
2	3	200	1-5-8-1	24.2
1	3	150	1-8-9-1	29.6
2	4	200	1-9-1	28
		รวม		166.2

ข้อมูลการเปรียบเทียบต้นทุน ระหว่างต้นทุนการขนส่งสินค้าแบบปัจจุบันกับวิธีการหาค่าคำตอบที่ใกล้เคียงที่สุด เมื่อพิจารณาต้นทุนค่าแรงพนักงานขับรถบรรทุกเท่ากับ 320 บาทต่อวัน และต้นทุนค่าแรงพนักงานโหลดสินค้าเท่ากับ 3 เปอร์เซ็นต์ของมูลค่าขายต่อวัน ซึ่งงานวิจัยนี้จะพิจารณาต้นทุนค่าขนส่งสินค้าจากสมการที่ 1 และ 2 ดังนี้

$$\text{ต้นทุนค่าขนส่งสินค้า} = \text{ต้นทุนค่าน้ำมันเชื้อเพลิง} + \text{ต้นทุนค่าแรงพนักงานขับรถบรรทุก} + \text{ต้นทุนค่าแรงพนักงานโหลดสินค้า} \quad (1)$$

และ

$$\text{ค่าแรงพนักงานโหลดสินค้า} = \text{ราคาสินค้า 30 บาทต่อหน่วย} \times \text{อัตราค่าแรง 3 เปอร์เซ็นต์} \times \text{ความต้องการสินค้ารวม} \quad (2)$$

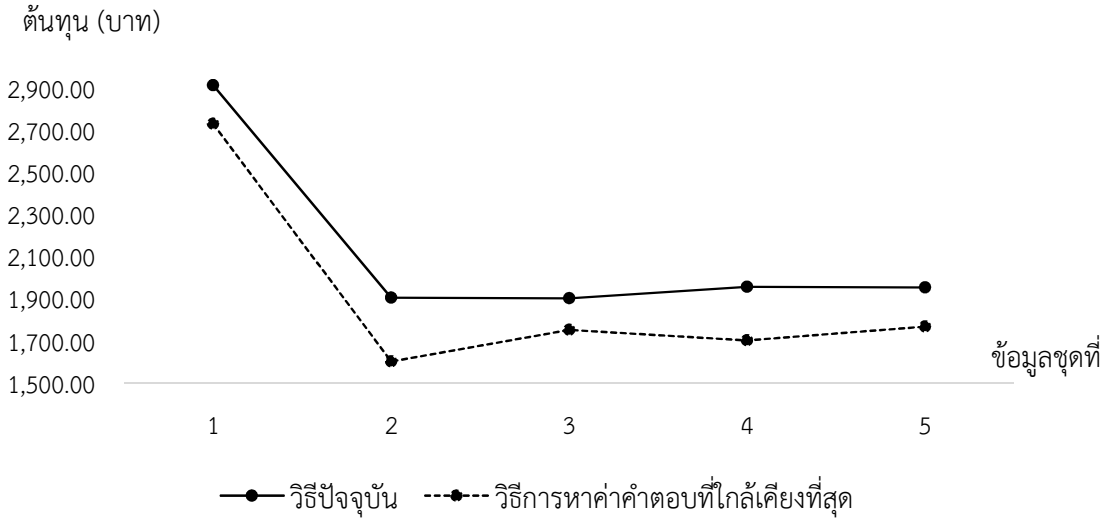
ดังนั้นการเปรียบเทียบต้นทุนค่าขนส่งสินค้าระหว่างวิธีปัจจุบันกับวิธีที่นำเสนอสามารถแสดง ดังตารางที่ 8

ตารางที่ 8 การเปรียบต้นทุนค่าขนส่งสินค้าระหว่างวิธีปัจจุบันกับวิธีการหาค่าคำตอบที่ใกล้เคียงที่สุด

ข้อมูลชุดที่	ปัจจุบัน (บาท)	วิธีการหาค่าคำตอบที่ใกล้เคียงที่สุด (บาท)	ความแตกต่างของค่าคำตอบ (บาท)	เปอร์เซ็นต์ความแตกต่าง (%)
1	2,911.90	2,728.51	183.39	6.30
2	1,905.51	1,603.18	302.32	15.87
3	1,901.91	1,753.22	148.69	7.82
4	1,955.91	1,703.14	252.77	12.92
5	1,953.86	1,768.82	185.04	9.47
	ค่าเฉลี่ย		214.44	10.48

อภิปรายผล

การเปรียบเทียบระยะทางระหว่างการจัดเส้นทางการขนส่งสินค้าในปัจจุบันกับการจัดเส้นทางการขนส่งสินค้าด้วยวิธีการหาค่าคำตอบที่ใกล้เคียงที่สุด เมื่อยังไม่มีการมอบหมายรถขนส่งสินค้า พบว่าระยะทางการขนส่งสินค้าในปัจจุบันมีระยะทางเท่ากับ 101.60 กิโลเมตร และระยะทางของการขนส่งสินค้าด้วยวิธีการหาค่าคำตอบที่ใกล้เคียงที่สุดมีระยะทางเท่ากับ 77.00 กิโลเมตร นั่นคือ ระยะทางของวิธีการหาค่าคำตอบที่ใกล้เคียงที่สุดมีค่าต่ำกว่าระยะทางการขนส่งสินค้าในปัจจุบัน สอดคล้องกับงานวิจัยของ จารุพงษ์ บรรเทา และคณะ (2559) ทำให้เส้นทางของการขนส่งสินค้าดังกล่าวแตกต่างจากเส้นทางการเดินรถขนส่งสินค้าในปัจจุบัน ระยะทางการขนส่งสินค้าจึงมีโอกาสสั้นลง เมื่อมีการจัดรถบรรทุกหรือมอบหมายรถบรรทุกให้กับการขนส่งสินค้าวิธีปัจจุบันกับวิธีการหาค่าคำตอบที่ใกล้เคียงที่สุด พบว่าการมอบหมายรถขนส่งค้าของวิธีการหาค่าคำตอบที่ใกล้เคียงที่สุดมีความเหมาะสม ทำให้มีระยะทางการขนส่งสินค้าน้อยกว่าวิธีปัจจุบัน ต้นทุนค่าขนส่งสินค้าของบริษัทกระจายสินค้าเครื่องดื่มจึงต่ำลง ดังภาพที่ 1



ภาพที่ 1 ผลการเปรียบเทียบต้นทุนของวิธีปัจจุบันกับวิธีหาค่าคำตอบที่ใกล้เคียงที่สุด

สรุปผล

จากผลการดำเนินงานวิจัยพบว่าการจัดเส้นการขนส่งน้ำดื่มของบริษัทกระจายสินค้าเครื่องดื่มไปยังจุดลูกค้าต่าง ๆ ทั้งหมด 9 จุด ซึ่งกำหนดให้จุดที่ 1 เป็นบริษัทกระจายสินค้าเครื่องดื่ม วิธีการหาค่าคำตอบที่ใกล้ที่สุดสามารถลดระยะทางและลดต้นทุนการขนส่งสินค้าได้ เมื่อเปรียบเทียบกับวิธีการจัดเส้นทางและจัดรถบรรทุกขนส่งน้ำดื่มปัจจุบันของบริษัทกระจายสินค้าเครื่องดื่ม จากการทดสอบกับข้อมูลความต้องการสินค้าของลูกค้าทั้งหมด 5 ชุด แสดงว่าวิธีการหาค่าคำตอบที่ใกล้เคียงที่สุดทำให้ระยะทางการขนส่งสินค้าลดลงเฉลี่ยร้อยละ 19.75 หรือประมาณ 27.70 กิโลเมตร ส่งผลให้ต้นทุนการขนส่งสินค้าลดลงเฉลี่ยร้อยละ 10.48 หรือคิดเป็นมูลค่าต้นทุนที่ลดลง 67,119.72 บาทต่อปี (เมื่อบริษัทกระจายสินค้าเครื่องดื่มมีการทำงานทั้งหมด 313 วันต่อปี) จึงยืนยันได้ว่าวิธีการหาค่าคำตอบที่ใกล้เคียงที่สุดสามารถลดระยะทางและต้นทุนการขนส่งสินค้าได้

เอกสารอ้างอิง

จารุพงษ์ บรรเทา นันทพัทธ์ สันติชูวงค์ และ วีระชัย ตาลกลาง. (2559). การแก้ปัญหาการจัดเส้นทางการขนส่งแบบมีกรอบเวลา โดยวิธีฮิวลิสติกส์: กรณีศึกษา บริษัทผลิตชิ้นส่วนยานยนต์. วารสารวิจัย UTK ราชมงคลกรุงเทพ 10(2): 40.

บริษัท ปตท.จำกัด (มหาชน). (2562). ราคาขายปลีกภูมิภาค. สืบค้นเมื่อ 19 มีนาคม 2562 จาก http://www.pttplc.com/th/ Media-Center/Oil-Price/pages/Province-Oil-Price.aspx?s=2.

ปริญ วีระพงษ์ ธรินี มณีศรี และนิลุบล ศิวบวรวัฒนา. (2560). การพัฒนาตัวแบบการจัดการความต่อเนื่องโซ่อุปทานที่ส่งผลต่อผลการดำเนินงานขององค์กรของโซ่อุปทานของผู้ผลิตชิ้นส่วนยานยนต์ในประเทศไทย, Veridian E-Journal 10(3): 752-768.

ประเวช อนันเอื้อ. (2558). การจัดเส้นทางการขนส่งโดยใช้เซฟวิ่งอัลกอริทึมและตัวแบบปัญหาการเดินทางของพนักงานขาย: กรณีศึกษาโรงงานน้ำดื่ม. วารสารไทยการวิจัยดำเนินงาน 3(1): 51-61.

พลอยพรรณ ศรีกิจการ. (2556). การออกแบบเพื่อเพิ่มประสิทธิภาพเส้นทางการเดินรถขนส่งเครื่องสำอาง: กรณีศึกษา. วารสารวิชาการอุตสาหกรรมศึกษา 7(2): 42-48.

รุจิเรศ รักทัพ. (2560). การจัดตารางและเลือกเส้นทางที่เหมาะสมในการขนส่งเอกสาร: กรณีศึกษากองคลัง มหาวิทยาลัยราชภัฏบ้านสมเด็จเจ้าพระยา. วิทยานิพนธ์นักศึกษาหลักสูตรบริหารธุรกิจบัณฑิต สาขาวิชาการจัดการโลจิสติกส์และโซ่อุปทาน. กรุงเทพมหานคร: มหาวิทยาลัยธุรกิจบัณฑิต.

วนัชพร จันทรักษา และสรรวิทย์ เชื้อพิสุทธิ์กุล. (2561). โปรแกรมจัดเส้นทางขนส่งโดยวิธีแบบประหยัด: กรณีศึกษาการขนส่งอาหารทะเลสดไปจุดจำหน่ายตามแหล่งท่องเที่ยวในกรุงเทพฯ และปริมณฑล. เอกสารประกอบการประชุมวิชาการระดับชาติ “วลัยลักษณ์วิจัย” ครั้งที่ 10. วันที่ 27-28 มีนาคม 2561. มหาวิทยาลัยวลัยลักษณ์: Walailak Procedia. 1-6.