



แนวทางการพัฒนารูปแบบการจัดการเส้นทางการขนส่งธุรกิจโรงผลิตน้ำดื่ม ในอำเภอเมือง
จังหวัดกำแพงเพชร

Guidelines for the Development Transport route management model Drinking
Water Business In the district Kamphaeng Phet

บัณฑิต ศรีสวัสดิ์¹ และ ธนสิทธิ์ นิตยะประภา²
Bandit Srisawat¹ and Thanasit Nitayaprapha²

^{1,2} อาจารย์ประจำคณะเทคโนโลยีอุตสาหกรรม มหาวิทยาลัยราชภัฏกำแพงเพชร

บทคัดย่อ

งานวิจัยนี้มุ่งเน้นการศึกษาแนวทางการพัฒนารูปแบบการจัดการเส้นทางการขนส่งธุรกิจโรงผลิตน้ำดื่ม ในอำเภอเมือง จังหวัดกำแพงเพชร โดยใช้วิธีการเลือกกลุ่มตัวอย่างงานวิจัยที่มีขนาดองค์กรและลักษณะวิธีการดำเนินการขนส่งที่แตกต่างกัน มีรูปแบบการขนส่งสินค้าคงที่หรือขนส่งประจำ เพื่อใช้ในการพิสูจน์และการวิเคราะห์แบบจำลองที่สร้างขึ้นในสถานการณ์ต่าง ๆ โดยมีวัตถุประสงค์เพื่อศึกษาแนวทางในการพัฒนารูปแบบเส้นทางการขนส่งสินค้าธุรกิจโรงผลิตน้ำดื่ม และทดสอบรูปแบบการจัดการเส้นทางการขนส่งสินค้าธุรกิจโรงผลิตน้ำดื่ม ผลการศึกษาพบว่า รูปแบบของการขนส่งสินค้าของโรงผลิตน้ำดื่มธารธิปมีการใช้ทรัพยากรในการขนส่งที่ต่างจากโรงผลิตน้ำดื่ม ดี.ดี. โดยธารธิปใช้รถยนต์ประเภท 6 ล้อในการขนส่ง สามารถรองรับปริมาณในการขนส่งมากถึง 2,200 กิโลกรัม เมื่อเทียบกับโรงผลิตน้ำดื่ม ดี.ดี. ใช้รถยนต์ในการขนส่งเป็นรถกระบะ 4 ล้อ สามารถรองรับปริมาณในการขนส่งได้ 420 กิโลกรัม จึงทำให้ความสามารถในการตอบสนองความต้องการของลูกค้าน้อยกว่า จำนวนรอบและช่วงเวลาในการขนส่งสินค้าของโรงผลิตน้ำดื่ม ดี.ดี. จึงมีความเคลื่อนไหวมากกว่า ถึง 4 ช่วงเวลา วันจันทร์ – เสาร์ รวม 24 ครั้งต่อสัปดาห์ เมื่อเทียบกับโรงผลิตน้ำดื่มธารธิปเพียงแค่ 2 ช่วงเวลา วันจันทร์ – พฤหัสบดี รวม 8 ครั้งต่อสัปดาห์ ถึงแม้โรงผลิตน้ำดื่ม ดี.ดี. จะมีจำนวนลูกค้าน้อยกว่า จำนวน 23 ราย เมื่อเทียบกับโรงผลิตน้ำดื่มธารธิปจำนวน 102 ราย ก็ตาม โรงผลิตน้ำดื่มธารธิปใช้ระยะทางในการขนส่งหลังปรับปรุง จำนวน 396.20 กิโลเมตร ต้นทุนในการขนส่งสินค้า 2,000.63 บาทต่อสัปดาห์ เมื่อเทียบกับโรงผลิตน้ำดื่ม ดี.ดี. ใช้ระยะทางในการขนส่งหลังปรับปรุง จำนวน 291.78 กิโลเมตร ต้นทุนในการขนส่งสินค้า 3,025.34 บาทต่อสัปดาห์ ซึ่งแสดงให้เห็นว่าในการเลือกใช้รถยนต์ใช้ในการขนส่งสินค้า ปริมาณการขนส่งสินค้า และจำนวนรอบครั้งหรือการเคลื่อนไหวมีผลต่อต้นทุนการขนส่งสินค้าสูงขึ้น ดังกรณีตัวอย่างของโรงผลิตน้ำดื่ม ดี.ดี. ที่มีจำนวนลูกค้าน้อยกว่าแต่ก็ยังมีต้นทุนในการขนส่งสินค้ามากกว่าโรงผลิตน้ำดื่มธารธิป

คำสำคัญ: ลูกค้า / ระยะทางการขนส่ง / ฐานข้อมูลทางภูมิศาสตร์ / รูปแบบการขนส่ง / ต้นทุนการขนส่ง

Abstract

This research focuses on the development of the route management model for the business of drinking water production in Muang District, Kamphaengphet Province. The research method was used to select the research sample of the organization size and the different methods of transportation. There are fixed shipping models. This is used to prove and analyze models built in various locations. The objective is to study the development of transportation route model, water production plant business. And test management style road freight business, drinking water treatment plants. The study found that : The form of transportation of drinking water production plant "Thanapip" have use of transportation resources is different from the drinking water. Thanatip used 6-wheel vehicles for transportation. Can handle up to 2,200 kg. Compared to the drinking water plant, D.D. used to transport a 4-wheel pickup truck can be transported 420 kg. As a result, the ability to meet customer demand less. Number and cycle



times The drinking water treatment plant DD It is moving more than 4 hours, Monday - Saturday, 2 4 times a week. Compared with drinking water production plant Thanatip Just two hours Monday - Thursday 8 times a week. Although the D.D. drinking water plant has fewer than 23 customers, Compared with Thanatip drinking water plant, 102 customers. Thanatip drinking water factory, In the latter improve the transportation of 396.20 kilometers. Shipping cost is 2,000.63 baht per week. Compared with drinking water production plant DD. In the latter improve the transportation of 291.78 kilometers. Shipping cost is 3,025.34 baht per week. Which shows that the use of cars used to transport goods. Freight volumes, And the number of cycles or movements affects the cost of shipping. As an example case The drinking water treatment plant DD The number of customers is lower, But there are costs to transport drinking water treatment plants over the soothing Works.

Keywords: Customer/ Transport distance / Geographic database / Transport format / Transportation costs

ความเป็นมาและความสำคัญของปัญหา

ธุรกิจผู้ผลิตน้ำดื่มในปัจจุบันมีการขยายตัวอย่างต่อเนื่อง อันเนื่องมาจากพฤติกรรมของผู้บริโภคที่เปลี่ยนไปจากการซื้อเครื่องกรองน้ำเพื่อติดตั้งภายในบ้าน และบริโภคน้ำจากการผลิตน้ำภายในบ้านของตัวเอง ผู้บริโภคเริ่มมีการใส่ใจดูแลสุขภาพ สรรหาความสะดวก ต้องการหาความรวดเร็ว และความสะอาด จึงทำให้ผู้ประกอบการที่เกิดขึ้นรายใหม่ๆ มองเห็นโอกาสทางการตลาด และเข้าสู่ธุรกิจน้ำดื่มเป็นจำนวนมากโดยเฉพาะผู้ประกอบการรายเล็กในชุมชนเดียวกันส่งผลให้เกิดการแข่งขันที่รุนแรงในเรื่องการให้บริการและการตัดราคาสินค้าและบริการ

แม้ว่าในช่วงเวลาที่ผ่านมา ธุรกิจน้ำดื่มจะขยายตัวขึ้นข้างสูง แต่ก็เกิดปัญหาในเรื่องของการแข่งขันที่รุนแรงที่เป็นลักษณะการตัดราคาสินค้าหรือบริการ (Red Ocean) โดยธุรกิจที่มีคู่แข่งสูงเช่นนี้ สิ่งก็ตามมาส่วนใหญ่มักจะเป็นในเรื่องของการจัดการต้นทุนและต้นทุนที่ก่อปัญหาให้กับธุรกิจผู้ผลิตน้ำดื่มส่วนใหญ่จะอยู่ในกระบวนการขนส่งสินค้าและบริการทางด้านโลจิสติกส์ กระบวนการให้บริการลูกค้า กระบวนการผลิตสินค้าและบริการ และระบบสารสนเทศที่นำมาจัดการเพื่อลดต้นทุน

จากปัญหาดังกล่าวผู้วิจัยจึงมีความต้องการที่จะศึกษาเรื่อง “การศึกษาและพัฒนาแบบการจัดการเส้นทางการขนส่งธุรกิจโรงผลิตน้ำดื่ม ในอำเภอเมือง จังหวัดกาฬงเพชร” โดยผู้วิจัยจะดำเนินการศึกษารูปแบบเส้นทางการขนส่งจากผู้ประกอบการธุรกิจโรงผลิตน้ำดื่มเพื่อทำการวิเคราะห์รูปแบบการขนส่งสินค้าในแต่ละรายโดยนำเทคโนโลยีติดตามการขนส่ง (GPS Tacking) และระบบสารสนเทศทางภูมิศาสตร์ (GIS Google Earth) มาช่วยในการวิเคราะห์รูปแบบและทำการเก็บข้อมูลพิกัดทางภูมิศาสตร์ของลูกค้า เพื่อนำข้อมูลมาวิเคราะห์หาแนวทางการจัดการเส้นทางการขนส่งน้ำดื่มด้วยโปรแกรมเชิงเส้นขึ้นมาใหม่ และดำเนินการนำแนวทางที่ได้ไปใช้กับธุรกิจโรงผลิตน้ำดื่มโดยคำนึงถึงปัจจัยต้นทุนการขนส่งทางด้านน้ำมันเชื้อเพลิง และระยะทางเป็นหลัก

วัตถุประสงค์ของการวิจัย

1. เพื่อศึกษารูปแบบเส้นทางการขนส่งสินค้าธุรกิจโรงผลิตน้ำดื่ม
2. เพื่อหาแนวทางในการพัฒนารูปแบบเส้นทางการขนส่งสินค้าธุรกิจโรงผลิตน้ำดื่ม
3. เพื่อทดสอบรูปแบบการจัดการเส้นทางการขนส่งสินค้าธุรกิจโรงผลิตน้ำดื่ม

วิธีดำเนินการวิจัย

ในการศึกษางานวิจัยเรื่อง “การศึกษาและพัฒนาแบบการจัดการเส้นทางการขนส่งธุรกิจโรงผลิตน้ำดื่ม ในอำเภอเมือง จังหวัดกาฬงเพชร” ผู้วิจัยได้กำหนดรูปแบบการวิจัยที่สอดคล้องกับวัตถุประสงค์และขอบเขตการวิจัยตามลำดับขั้นต่อไปนี้



รายงานสืบเนื่องจากการประชุมวิชาการระดับชาติ ครั้งที่ 5 สถาบันวิจัยและพัฒนา มหาวิทยาลัยราชภัฏกำแพงเพชร

ประชากรและกลุ่มตัวอย่าง

1. ประชากรในการวิจัย ประกอบด้วย ผู้ประกอบการธุรกิจโรงผลิตน้ำดื่ม อำเภอเมือง จังหวัดกำแพงเพชร จำนวน 6 ราย ได้แก่ 1) โรงผลิตน้ำดื่มธารธิป 2) โรงผลิตน้ำดื่มเพชรราชภัฏ 3) โรงผลิตน้ำดื่มดีดี 4) โรงผลิตน้ำดื่มน้ำใสซากงราว 5) โรงผลิตน้ำดื่มแมวทอง 6) โรงผลิตน้ำดื่มไม้
2. กลุ่มตัวอย่างในการวิจัย ประกอบด้วย ผู้วิจัยได้ดำเนินการสุ่มกลุ่มตัวอย่างในการวิจัยเพื่อใช้ในการศึกษาและเปรียบเทียบข้อมูลจากผู้ประกอบการธุรกิจโรงผลิตน้ำดื่ม อำเภอเมือง จังหวัดกำแพงเพชรที่มีขนาดโครงสร้างองค์กรที่ต่างกัน มีรูปแบบการขนส่งสินค้าคงที่หรือขนส่งประจำ จำนวน 2 ราย ได้แก่ 1) โรงผลิตน้ำดื่มธารธิป และ 2) โรงผลิตน้ำดื่มดีดี

เครื่องมือที่ใช้ในการวิจัย

เครื่องมือที่ใช้ในการศึกษา “การศึกษาและพัฒนารูปแบบการจัดการเส้นทางการขนส่งธุรกิจโรงผลิตน้ำดื่ม ในอำเภอเมือง จังหวัดกำแพงเพชร” โดยใช้เครื่องมือที่ใช้ในการศึกษาดังนี้

1. แบบสัมภาษณ์ข้อมูลทั่วไปเกี่ยวกับผู้ประกอบการโรงผลิตน้ำดื่ม
2. แบบสำรวจข้อมูลเกี่ยวกับลูกค้า/ผู้บริโภครองผลิตน้ำดื่ม
3. เครื่องมือที่ใช้ในการพัฒนาซึ่งประกอบด้วย
 - 3.1 ระบบสารสนเทศทางภูมิศาสตร์ (Geographic Information System: GIS)
 - 3.2 ระบบติดตามยานพาหนะในการขนส่ง (GPS Tracking)

การเก็บรวบรวมข้อมูล

การเก็บรวบรวมข้อมูลในงานวิจัยเรื่อง “การศึกษาและพัฒนารูปแบบการจัดการเส้นทางการขนส่งธุรกิจโรงผลิตน้ำดื่ม ในอำเภอเมือง จังหวัดกำแพงเพชร” เป็นการเก็บรวบรวมข้อมูลจากแบบสัมภาษณ์ข้อมูลทั่วไปเกี่ยวกับผู้ประกอบการโรงผลิตน้ำดื่ม ดังนี้

1. การเก็บรวบรวมข้อมูลจากแบบสัมภาษณ์
 - 1.1 ตอนที่ 1 ข้อมูลทั่วไปเกี่ยวกับสถานประกอบการ
 - 1.2 ตอนที่ 2 ข้อมูลเกี่ยวกับรูปแบบและต้นทุนการขนส่ง
 - 1.3 ตอนที่ 3 ข้อมูลเกี่ยวกับลูกค้า
 - 1.4 ตอนที่ 4 ข้อมูลอื่น ๆ
2. แบบสำรวจข้อมูลเกี่ยวกับลูกค้าจะประกอบด้วย
 - 2.1 ตารางการขนส่ง
 - 2.2 ลูกค้า / ผู้บริโภค
 - 2.3 ตำแหน่งพิกัดทางภูมิศาสตร์
 - 2.4 ต้นทุนการขนส่งไปยังลูกค้า

การวิเคราะห์ข้อมูล

การวิเคราะห์ข้อมูลในงานวิจัยเรื่อง “การศึกษาและพัฒนารูปแบบการจัดการเส้นทางการขนส่งธุรกิจโรงผลิตน้ำดื่ม ในอำเภอเมือง จังหวัดกำแพงเพชร” เป็นการวิเคราะห์ข้อมูลจากแบบสัมภาษณ์ข้อมูลทั่วไปเกี่ยวกับผู้ประกอบการโรงผลิตน้ำดื่ม และแบบสำรวจข้อมูลเกี่ยวกับลูกค้า ดังนี้

1. การวิเคราะห์ข้อมูลจากแบบสัมภาษณ์ข้อมูลทั่วไปของผู้ประกอบการโรงผลิตน้ำดื่ม โดยใช้การวิเคราะห์เชิงพรรณนา
2. การวิเคราะห์จากแบบสำรวจข้อมูลเกี่ยวกับลูกค้าโดยใช้การวิเคราะห์เชิงเปรียบเทียบดังต่อไปนี้
 - 2.1 การวิเคราะห์ข้อมูลโดยใช้ระบบสารสนเทศทางภูมิศาสตร์ (GIS)
 - 2.2 วิเคราะห์ข้อมูลโดยใช้เครื่องมือ โปรแกรมเชิงเส้น (Linear Programming) ในการคำนวณด้วย โปรแกรม Microsoft Excel



รายงานสืบเนื่องจากการประชุมวิชาการระดับชาติ ครั้งที่ 5
สถาบันวิจัยและพัฒนา มหาวิทยาลัยราชภัฏกำแพงเพชร

- 2.3 จัดการเส้นทางการขนส่งโดยใช้ระบบสารสนเทศทางภูมิศาสตร์ (GIS)
- 2.4 จัดทำแนวทางการจัดการเส้นทางการขนส่ง

ผลการวิจัย

การเปรียบเทียบการวิเคราะห์ข้อมูลการพัฒนารูปแบบการจัดการเส้นทางการขนส่งสินค้าสามารถสรุปเป็นตารางดังต่อไปนี้

The 5th Kamphaeng Phet Rajabhat University
National Conference



ตาราง 1 แสดงข้อมูลตารางการเปรียบเทียบการพัฒนารูปแบบการจัดการเส้นทางขนส่งสินค้าของโรงผลิตน้ำตาลดิบ

วัน	เส้นทางขนส่ง	ช่วงเวลา	ก่อนปรับปรุง			หลังปรับปรุง		
			จำนวน ลูกค้า (ราย)	ระยะทาง (กม.)	ต้นทุนการ ขนส่ง (บาท)	จำนวน ลูกค้า (ราย)	ระยะทาง (กม.)	ต้นทุนการ ขนส่ง (บาท)
จันทร์	DC ₀₁ - C1 ₀₀₁ - C1 ₀₀₂ - C1 ₀₀₃ -	08.30 -	17	84.59	401.72	17	84.50	401.35
	C1 ₀₀₄ - C1 ₀₀₅ - C1 ₀₀₆ - C1 ₀₀₇ -	12.00น.						
	C1 ₀₀₈ - C1 ₀₀₉ - C1 ₀₁₀ - C1 ₀₁₁ -							
	C1 ₀₁₂ - C1 ₀₁₃ - C1 ₀₁₄ - C1 ₀₁₅ -							
	C1 ₀₁₆ - C1 ₀₁₇ - DC ₀₁							
	DC ₀₁ - C1 ₀₀₁ - C1 ₀₀₃ - C1 ₀₀₄ -							
อังคาร	DC ₀₁ - C1 ₀₁₈ - C1 ₀₁₉ - C1 ₀₂₀ -	13.00 -	13	59.22	296.66	13	44.42	235.36
	C1 ₀₂₁ - C1 ₀₂₂ - C1 ₀₂₃ - C1 ₀₂₄ -	17.00น.						
	C1 ₀₂₅ - C1 ₀₂₆ - C1 ₀₂₇ - C1 ₀₂₈ -							
	C1 ₀₂₉ - C1 ₀₃₀ - DC ₀₁							
	DC ₀₁ - C1 ₀₂₆ - C1 ₀₁₈ - C1 ₀₁₉ -							
	C1 ₀₂₀ - C1 ₀₂₁ - C1 ₀₂₂ - C1 ₀₂₃ -							
อังคาร	DC ₀₁ - C1 ₀₃₁ - C1 ₀₃₂ - C1 ₀₃₃ -	08.30 -	23	50.77	261.66	23	50.17	259.18
	C1 ₀₃₄ - C1 ₀₃₅ - C1 ₀₃₆ - C1 ₀₃₇ -	12.00น.						
	C1 ₀₃₈ - C1 ₀₃₉ - C1 ₀₄₀ - C1 ₀₄₁ -							
	C1 ₀₄₂ - C1 ₀₄₃ - C1 ₀₄₄ - C1 ₀₄₅ -							
	C1 ₀₄₆ - C1 ₀₄₇ - C1 ₀₄₈ - C1 ₀₄₉ -							
	C1 ₀₅₀ - C1 ₀₅₁ - C1 ₀₅₂ - C1 ₀₅₃ -							
อังคาร	DC ₀₁ - C1 ₀₅₄ - C1 ₀₅₅ - C1 ₀₅₆ -	13.00 -	5	44.1	234.04	5	44.10	234.04
	C1 ₀₅₇ - C1 ₀₅₈ - DC ₀₁	17.00น.						



ตาราง 1 แสดงข้อมูลตารางการเปรียบเทียบการวิเคราะห์ข้อมูลการพัฒนาในรูปแบบการจัดการเส้นทางขนส่งสินค้าของโรงผลิตน้ำดื่มธารธิป (ต่อ)

วัน	เส้นทางขนส่ง	ช่วงเวลา	ก่อนปรับปรุง			หลังปรับปรุง			
			จำนวน ลูกค้า (ราย)	ระยะทาง (กม.)	ต้นทุนการ ขนส่ง (บาท)	จำนวน ลูกค้า (ราย)	ระยะทาง (กม.)	ต้นทุนการ ขนส่ง (บาท)	
พุธ	DC ₀₁ - C1 ₀₅₉ - C1 ₀₆₀ - C1 ₀₆₁ -	08.30 -	14	59.14	296.32	DC ₀₁ - C1 ₀₆₀ - C1 ₀₆₁ - C1 ₀₆₂ -	14	57.34	288.87
	C1 ₀₆₂ - C1 ₀₆₃ - C1 ₀₆₄ - C1 ₀₆₅ -	12.00น.				C1 ₀₆₃ - C1 ₀₆₄ - C1 ₀₆₅ - C1 ₀₆₆ -			
	C1 ₀₆₆ - C1 ₀₆₇ - C1 ₀₆₈ - C1 ₀₆₉ -					C1 ₀₆₇ - C1 ₀₆₈ - C1 ₀₆₉ - C1 ₀₇₀ -			
	C1 ₀₇₀ - C1 ₀₇₁ - C1 ₀₇₂ - DC ₀₁					C1 ₀₇₁ - C1 ₀₇₂ - C1 ₀₅₉ - DC ₀₁			
	รวม			102	427.87	2,131.79	รวม	102	396.20
พฤหัสบดี	DC ₀₁ - C1 ₀₇₃ - C1 ₀₇₄ - C1 ₀₇₅ -	08.30 -	20	65.35	322.04	DC ₀₁ - C1 ₀₈₈ - C1 ₀₈₅ - C1 ₀₈₆ -	20	50.97	262.49
	C1 ₀₇₆ - C1 ₀₇₇ - C1 ₀₇₈ - C1 ₀₇₉ -	12.00น.				C1 ₀₈₇ - C1 ₀₈₉ - C1 ₀₉₀ - C1 ₀₉₁ -			
	C1 ₀₉₀ - C1 ₀₉₁ - C1 ₀₉₂ - C1 ₀₉₃ -					C1 ₀₉₂ - C1 ₀₇₃ - C1 ₀₇₄ - C1 ₀₇₅ -			
	C1 ₀₉₄ - C1 ₀₉₅ - C1 ₀₉₆ - C1 ₀₉₇ -					C1 ₀₇₆ - C1 ₀₇₇ - C1 ₀₇₈ - C1 ₀₇₉ -			
	C1 ₀₉₈ - C1 ₀₉₉ - C1 ₀₉₀ - C1 ₀₉₁ -					C1 ₀₉₀ - C1 ₀₈₁ - C1 ₀₈₂ - C1 ₀₈₃ -			
	C1 ₀₉₂ - DC ₀₁					C1 ₀₉₄ - DC ₀₁			
	รวม			102	427.87	2,131.79	รวม	102	396.20



ตาราง 2 แสดงข้อมูลตารางเปรียบเทียบการวิเคราะห์ข้อมูลการพัฒนาในรูปแบบการจัดการเส้นทางการขนส่งสินค้าของโรงผลิตน้ำดื่ม ตี.ดี.

วัน	ก่อนปรับปรุง				หลังปรับปรุง			
	เส้นทางการขนส่ง	ช่วงเวลา	จำนวน ลูกค้า (ราย)	ต้นทุนการ ขนส่ง (บาท)	เส้นทางการขนส่ง	จำนวน ลูกค้า (ราย)	ระยะทาง (กม.)	ต้นทุนการ ขนส่ง (บาท)
จันทร์	DC ₀₂ - C2 ₀₀₁ - C2 ₀₀₂ - C2 ₀₀₃ - C2 ₀₀₄ - C2 ₀₀₅ - C2 ₀₀₆ - DC ₀₂	08.30 - 10.15น.	6	114.36	DC ₀₂ - C2 ₀₀₁ - C2 ₀₀₇ - C2 ₀₀₈ - C2 ₀₀₂ - C2 ₀₀₃ - C2 ₀₀₄ - C2 ₀₂₂ - C2 ₀₂₃ - C2 ₀₂₁ - DC ₀₂	9	8.77	113.78
	DC ₀₂ - C2 ₀₀₇ - C2 ₀₀₈ - C2 ₀₀₉ - C2 ₀₁₀ - C2 ₀₁₁ - C2 ₀₁₂ - C2 ₀₁₃ - DC ₀₂	10.15 - 12.00น.	7	162.19	DC ₀₂ - C2 ₀₂₀ - C2 ₀₁₈ - C2 ₀₁₉ - C2 ₀₀₅ - C2 ₀₀₆ - C2 ₀₂₃ - DC ₀₂	6	9.97	118.13
	DC ₀₂ - C2 ₀₁₄ - C2 ₀₁₅ - C2 ₀₁₆ - C2 ₀₁₇ - C2 ₀₁₈ - C2 ₀₁₉ - DC ₀₂	13.00 - 15.00น.	6	163.28	DC ₀₂ - C2 ₀₀₉ - C2 ₀₁₀ - C2 ₀₁₁ - C2 ₀₀₂ - C2 ₀₁₇ - DC ₀₂	5	12.24	126.35
	DC ₀₂ - C2 ₀₂₀ - C2 ₀₂₁ - C2 ₀₂₂ - C2 ₀₂₃ - DC ₀₂	15.00 - 17.00น.	4	127.08	DC ₀₂ - C2 ₀₁₃ - C2 ₀₁₅ - C2 ₀₁₄ - C2 ₀₁₆ - DC ₀₂	4	17.65	145.96
อังคาร	DC ₀₂ - C2 ₀₀₁ - C2 ₀₀₂ - C2 ₀₀₃ - C2 ₀₀₄ - C2 ₀₀₅ - C2 ₀₀₆ - DC ₀₂	08.30 - 10.15น.	6	114.36	DC ₀₂ - C2 ₀₀₁ - C2 ₀₀₇ - C2 ₀₀₈ - C2 ₀₀₂ - C2 ₀₀₃ - C2 ₀₀₄ - C2 ₀₂₂ - C2 ₀₂₃ - C2 ₀₂₁ - DC ₀₂	9	8.77	113.78
	DC ₀₂ - C2 ₀₀₇ - C2 ₀₀₈ - C2 ₀₀₉ - C2 ₀₁₀ - C2 ₀₁₁ - C2 ₀₁₂ - C2 ₀₁₃ - DC ₀₂	10.15 - 12.00น.	7	162.19	DC ₀₂ - C2 ₀₂₀ - C2 ₀₁₈ - C2 ₀₁₉ - C2 ₀₀₅ - C2 ₀₀₆ - C2 ₀₂₃ - DC ₀₂	6	9.97	118.13



ตาราง 2 แสดงข้อมูลตารางการเปรียบเทียบการวิเคราะห์ข้อมูลการพัฒนารูปแบบการจัดการเส้นทางขนส่งสินค้าของโรงผลิตน้ำดื่ม ดี.ดี. (ต่อ)

วัน	เส้นทางขนส่ง	ช่วงเวลา	ก่อนปรับปรุง		เส้นทางขนส่ง		หลังปรับปรุง		
			จำนวน ลูกค้า (ราย)	ระยะทาง (กม.)	ต้นทุนการ ขนส่ง (บาท)	จำนวน ลูกค้า (ราย)	ระยะทาง (กม.)	ต้นทุนการ ขนส่ง (บาท)	
อังคาร	DC ₀₂ - C2 ₀₁₄ - C2 ₀₁₅ - C2 ₀₁₆ -	13.00 -	6	22.43	163.28	DC ₀₂ - C2 ₀₀₉ - C2 ₀₁₀ - C2 ₀₁₁ -	5	12.24	126.35
	C2 ₀₁₇ - C2 ₀₁₈ - C2 ₀₁₉ - DC ₀₂	15.00น.				C2 ₀₁₂ - C2 ₀₁₇ - DC ₀₂			
	DC ₀₂ - C2 ₀₂₀ - C2 ₀₂₁ - C2 ₀₂₂ -	15.00 -	4	12.44	127.08	DC ₀₂ - C2 ₀₁₃ - C2 ₀₁₅ - C2 ₀₁₄ -	4	17.65	145.96
	C2 ₀₂₃ - DC ₀₂	17.00น.				C2 ₀₁₆ - DC ₀₂			
พุธ	DC ₀₂ - C2 ₀₀₁ - C2 ₀₀₂ - C2 ₀₀₃ -	08.30 -	6	8.93	114.36	DC ₀₂ - C2 ₀₀₁ - C2 ₀₀₇ - C2 ₀₀₈ -	9	8.77	113.78
	C2 ₀₀₄ - C2 ₀₀₅ - C2 ₀₀₆ - DC ₀₂	10.15น.				C2 ₀₀₂ - C2 ₀₀₃ - C2 ₀₀₄ - C2 ₀₂₂ -			
	DC ₀₂ - C2 ₀₀₇ - C2 ₀₀₈ - C2 ₀₀₉ -	10.15 -	7	22.13	162.19	DC ₀₂ - C2 ₀₂₀ - C2 ₀₁₈ - C2 ₀₁₉ -	6	9.97	118.13
	C2 ₀₁₀ - C2 ₀₁₁ - C2 ₀₁₂ - C2 ₀₁₃ -	12.00น.				C2 ₀₀₅ - C2 ₀₀₆ - C2 ₀₂₃ - DC ₀₂			
	DC ₀₂					DC ₀₂ - C2 ₀₀₉ - C2 ₀₁₀ - C2 ₀₁₁ -	5	12.24	126.35
	DC ₀₂ - C2 ₀₁₄ - C2 ₀₁₅ - C2 ₀₁₆ -	13.00 -	6	22.43	163.28	C2 ₀₁₂ - C2 ₀₁₇ - DC ₀₂			
	C2 ₀₁₇ - C2 ₀₁₈ - C2 ₀₁₉ - DC ₀₂	15.00น.				DC ₀₂ - C2 ₀₁₃ - C2 ₀₁₅ - C2 ₀₁₄ -	4	17.65	145.96
	DC ₀₂ - C2 ₀₂₀ - C2 ₀₂₁ - C2 ₀₂₂ -	15.00 -	4	12.44	127.08	C2 ₀₁₆ - DC ₀₂			
พฤหัสบดี	C2 ₀₂₃ - DC ₀₂	17.00น.				DC ₀₂ - C2 ₀₀₁ - C2 ₀₀₂ - C2 ₀₀₃ -	9	8.77	113.78
	DC ₀₂ - C2 ₀₀₁ - C2 ₀₀₂ - C2 ₀₀₃ -	08.30 -	6	8.93	114.36	C2 ₀₀₂ - C2 ₀₀₃ - C2 ₀₀₄ - C2 ₀₂₂ -			
	C2 ₀₀₄ - C2 ₀₀₅ - C2 ₀₀₆ - DC ₀₂	10.15น.				C2 ₀₂₃ - C2 ₀₂₁ - DC ₀₂			



ตาราง 2 แสดงข้อมูลตารางการเปรียบเทียบการพัฒนารูปแบบการจัดการเส้นทางขนส่งสินค้าของโรงผลิตน้ำตาล ดี.ดี. (ต่อ)

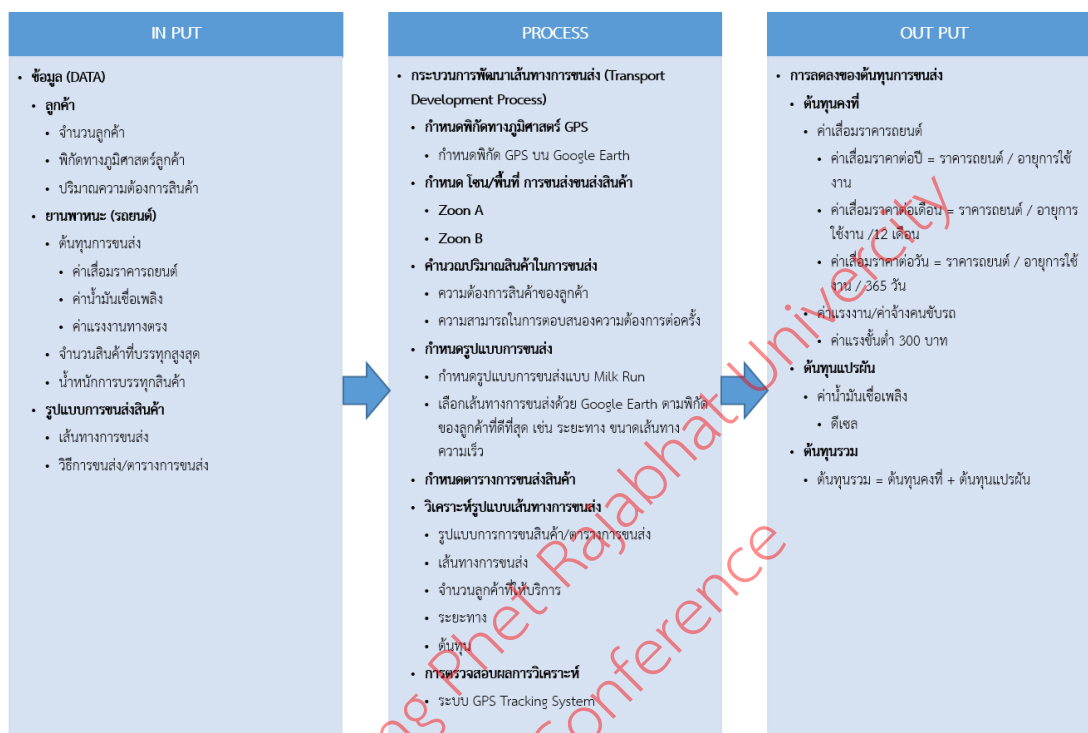
วัน	เส้นทางขนส่ง	ช่วงเวลา	ก่อนปรับปรุง			หลังปรับปรุง		
			จำนวน ลูกค้า (ราย)	ระยะทาง (กม.)	ต้นทุนการ ขนส่ง (บาท)	จำนวน ลูกค้า (ราย)	ระยะทาง (กม.)	ต้นทุนการ ขนส่ง (บาท)
เสาร์	DC ₀₂ - C2 ₀₀₁ - C2 ₀₀₂ - C2 ₀₀₃ - C2 ₀₀₄ - C2 ₀₀₅ - C2 ₀₀₆ - DC ₀₂	08.30 - 10.15น.	6	8.93	114.36	9	8.77	113.78
					DC ₀₂ - C2 ₀₀₁ - C2 ₀₀₇ - C2 ₀₀₈ - C2 ₀₀₂ - C2 ₀₀₃ - C2 ₀₀₄ - C2 ₀₂₂ - C2 ₀₂₃ - C2 ₀₂₁ - DC ₀₂			
	DC ₀₂ - C2 ₀₀₇ - C2 ₀₀₆ - C2 ₀₀₉ - C2 ₀₁₀ - C2 ₀₁₁ - C2 ₀₁₂ - C2 ₀₁₃ - DC ₀₂	10.15 - 12.00น.	7	22.13	182.19	6	9.97	118.13
					DC ₀₂ - C2 ₀₂₀ - C2 ₀₁₈ - C2 ₀₁₉ - C2 ₀₀₅ - C2 ₀₀₈ - C2 ₀₂₃ - DC ₀₂			
	DC ₀₂ - C2 ₀₁₄ - C2 ₀₁₅ - C2 ₀₁₆ - C2 ₀₁₇ - C2 ₀₁₈ - C2 ₀₁₉ - DC ₀₂	13.00 - 15.00น.	6	22.43	163.28	5	12.24	126.35
					DC ₀₂ - C2 ₀₀₉ - C2 ₀₁₀ - C2 ₀₁₁ - C2 ₀₁₆ - C2 ₀₁₇ - DC ₀₂			
	DC ₀₂ - C2 ₀₂₀ - C2 ₀₂₁ - C2 ₀₂₂ - C2 ₀₂₃ - DC ₀₂	15.00 - 17.00น.	4	12.44	127.06	4	17.65	145.96
					DC ₀₂ - C2 ₀₁₃ - C2 ₀₁₅ - C2 ₀₁₄ - C2 ₀₁₆ - DC ₀₂			
	รวม		138	395.58	3,401.48	144	291.78	3,025.34

The 5th Tanphaeng Phet Rajabhat University National Conference



รายงานสืบเนื่องจากการประชุมวิชาการระดับชาติ ครั้งที่ 5 สถาบันวิจัยและพัฒนา มหาวิทยาลัยราชภัฏกำแพงเพชร

นอกจากนี้จากการวิเคราะห์รูปแบบในการพัฒนาเส้นทางการขนส่งสินค้าธุรกิจโรงผลิตน้ำดื่มของกลุ่มตัวอย่างสามารถเขียนแบบจำลองกระบวนการพัฒนารูปแบบการจัดการเส้นทางการขนส่งสินค้าธุรกิจโรงผลิตน้ำดื่ม ดังภาพที่ 1



ภาพที่ 1 แสดงกระบวนการพัฒนารูปแบบการจัดการเส้นทางการขนส่งสินค้าธุรกิจโรงผลิตน้ำดื่ม

สรุปผลการวิจัย

การวิจัยในครั้งนี้ผู้วิจัยได้ทำการวิเคราะห์ข้อมูลในการดำเนินการของกิจการ และกลยุทธ์ในการขนส่งสินค้า คือ โรงผลิตน้ำดื่มธารธิป ประกอบธุรกิจผลิตและจำหน่ายน้ำดื่มเพื่อใช้ในการบริโภค มีพนักงานจำนวน 7 คน มีลูกค้าทั้งหมดที่เป็นลูกค้าประจำ 102 ราย การขนส่งในปัจจุบัน คือ 1) การใช้รถยนต์ 6 ล้อที่ใช้ในการขนส่ง 1 คัน สามารถบรรทุกได้คันละ 2,200 กิโลกรัมต่อครั้ง 2) ชนิดของสินค้าประกอบด้วย น้ำพลิตอร์ ขนาด 350 มิลลิลิตร ขนาด 550 มิลลิลิตร ขนาด 900 มิลลิลิตร ขนาด 1500 มิลลิลิตร และขนาด 20 ลิตร ระยะเวลาในการขนส่ง เวลา 08.30 – 17.00 น. วันจันทร์-วันพฤหัสบดี เส้นทางในการขนส่งสินค้ามีการกำหนดขอบเขตเฉพาะในเขตอำเภอเมืองกำแพงเพชร และ 3) รูปแบบวิธีการขนส่งสินค้า เป็นการขนส่งสินค้าแบ่งเป็น 2 ช่วงเวลา คือ ช่วงเวลาที่ 1 เข้า 1 ครั้ง และช่วงเวลาที่ 2 บ่าย 1 ครั้ง ขนส่งเป็นลักษณะวงกลมจากลูกค้ารายหนึ่งไปรายหนึ่ง

โรงผลิตน้ำดื่ม ดี.ดี. ประกอบธุรกิจผลิตและจำหน่ายน้ำดื่มเพื่อใช้ในการบริโภค มีพนักงานจำนวน 6 คน มีลูกค้าทั้งหมดที่เป็นลูกค้าประจำ 23 ราย การขนส่งในปัจจุบัน คือ 1) ใช้รถยนต์กระบะ 4 ล้อที่ใช้ในการขนส่ง 1 คัน สามารถบรรทุกได้คันละ 420 กิโลกรัมต่อครั้ง 2) ชนิดของสินค้าประกอบด้วย น้ำถึง ขนาด 18 ลิตร และ 20 ลิตร ระยะเวลาในการขนส่ง เวลา 08.30 – 17.00 น. วันจันทร์-วันเสาร์ เส้นทางในการขนส่งสินค้ามีการกำหนดขอบเขตเฉพาะในเขตอำเภอเมืองกำแพงเพชร และ 3) รูปแบบวิธีการขนส่งสินค้า เป็นการขนส่งสินค้าแบ่งเป็น 2 ช่วงเวลา 4 ครั้ง คือ ช่วงเวลาที่ 1 เข้า 2 ครั้ง และช่วงเวลาที่ 2 บ่าย 2 ครั้ง ขนส่งเป็นลักษณะวงกลมจากลูกค้ารายหนึ่งไปรายหนึ่ง

เมื่อทำการเปรียบเทียบรูปแบบการขนส่งสินค้าของโรงผลิตน้ำดื่มธารธิปกับโรงผลิตน้ำดื่ม ดี.ดี. พบว่ารูปแบบของการขนส่งสินค้าของโรงผลิตน้ำดื่มธารธิปมีการใช้ทรัพยากรในการขนส่งที่ต่างจากโรงผลิตน้ำดื่ม ดี.ดี. ทั้งการใช้รถยนต์ในการขนส่งที่เป็นรถ 6 ล้อ สามารถรองรับปริมาณในการขนส่งมากถึง 2,200 กิโลกรัม เมื่อเทียบกับ



โรงผลิตน้ำดื่ม ดี.ดี. ใช้รถยนต์ในการขนส่งเป็นรถกระบะ 4 ล้อ สามารถรองรับปริมาณในการขนส่งได้ 420 กิโลกรัม จึงทำให้ความสามารถในการตอบสนองความต้องการของลูกค้าน้อยกว่า จำนวนรอบและช่วงเวลาในการขนส่งสินค้าของโรงผลิตน้ำดื่ม ดี.ดี. จึงมีความเคลื่อนไหวมากกว่า ถึง 4 ช่วงเวลา วันจันทร์ – เสาร์ รวม 24 ครั้งต่อสัปดาห์ เมื่อเทียบกับโรงผลิตน้ำดื่มธาริปปเพียงแค่ 2 ช่วงเวลา วันจันทร์ – พฤหัสบดี รวม 8 ครั้งต่อสัปดาห์ถึงแม้โรงผลิตน้ำดื่ม ดี.ดี. จะมีจำนวนลูกค้าน้อยกว่า จำนวน 23 ราย เมื่อเทียบกับโรงผลิตน้ำดื่มธาริปป จำนวน 102 ราย ก็ตาม โรงผลิตน้ำดื่มธาริปปใช้ระยะทางในการขนส่งหลังปรับปรุง จำนวน 396.20 กิโลเมตร ต้นทุนในการขนส่งสินค้า 2,000.63 บาทต่อสัปดาห์ เมื่อเทียบกับโรงผลิตน้ำดื่ม ดี.ดี. ใช้ระยะทางในการขนส่งหลังปรับปรุง จำนวน 291.78 กิโลเมตร ต้นทุนในการขนส่งสินค้า 3,025.34 บาทต่อสัปดาห์ ซึ่งแสดงให้เห็นว่าในการเลือกใช้รถยนต์ใช้ในการขนส่งสินค้า ปริมาณการขนส่งสินค้า และจำนวนรอบครั้งหรือการเคลื่อนไหวมีผลต่อต้นทุนการขนส่งสินค้าสูงขึ้นดังกรณีตัวอย่างของโรงผลิตน้ำดื่ม ดี.ดี. ที่มีจำนวนลูกค้าน้อยกว่าแต่ก็มีต้นทุนในการขนส่งสินค้ามากกว่าโรงผลิตน้ำดื่มธาริปป

อภิปรายผลการวิจัย

จากการศึกษาวิจัยเรื่อง การศึกษาและพัฒนาารูปแบบการจัดการเส้นทางการขนส่งสินค้าธุรกิจโรงผลิตน้ำดื่ม ผู้วิจัยได้ทำการวิเคราะห์ข้อมูลจากการรวบรวมข้อมูล และสามารถอภิปรายผลการศึกษาได้ คือ กระบวนการพัฒนารูปแบบการจัดการเส้นทางการขนส่งสินค้าประเภทธุรกิจโรงผลิตน้ำดื่ม พบว่า ในการพัฒนารูปแบบการจัดการเส้นทางการขนส่งสินค้าต้องประกอบด้วย 3 องค์ประกอบหลักซึ่งมีลักษณะกระบวนการทำงานคล้ายกับกระบวนการทางคอมพิวเตอร์ คือ

1. ข้อมูลเข้า (In put) เป็นข้อมูลที่ผู้พัฒนารูปแบบเส้นทางการขนส่งสินค้าต้องทราบ ซึ่งประกอบด้วย 1) ข้อมูลเกี่ยวกับลูกค้า เช่น จำนวน พิกัดทางภูมิศาสตร์ ปริมาณความต้องการของสินค้า 2) ข้อมูลเกี่ยวกับยานพาหนะหรือรถยนต์ เช่น ต้นทุนการขนส่ง ประเภท ค่าเสื่อมราคารถยนต์ ค่าน้ำมันเชื้อเพลิง ค่าแรงทางหรือค่าจ้างคนขับรถ จำนวนสินค้าที่รถสามารถบรรทุกสินค้าสูงสุด น้ำหนักการบรรทุกสินค้าที่มีผลสัมพันธ์กับอัตราการใช้ น้ำมันเชื้อเพลิง และ 3) รูปแบบการขนส่งสินค้า เช่น เส้นทางการขนส่งสินค้าที่ไปยังลูกค้าแต่ละราย และวิธีการที่ใช้ในการขนส่งสินค้า เป็นต้น

2. กระบวนการ (Process) เป็นกระบวนการพัฒนารูปแบบเส้นทางการขนส่งสินค้า ซึ่งประกอบด้วย 1) การกำหนดพิกัดทางภูมิศาสตร์ของลูกค้า (GPS) โดยเป็นการบันทึกพิกัดทางภูมิศาสตร์ลงบนระบบสารสนเทศทางภูมิศาสตร์ (Google Earth) 2) กำหนด โชน / พื้นที่ในการขนส่ง ซึ่งเป็นการกำหนดพื้นที่การขนส่งสินค้าตามช่วงเวลาหรือตารางการขนส่ง 3) คำนวณปริมาณสินค้าในการขนส่ง โดยคำนึงถึงความต้องการสินค้าของลูกค้าให้เหมาะสมกับความสามารถในการขนส่งสินค้าต่อครั้ง 4) กำหนดรูปแบบการขนส่งสินค้าแบบ Milk Run และเลือกเส้นทางการขนส่งระบบสารสนเทศทางภูมิศาสตร์ (Google Earth) ตามพิกัดของลูกค้าที่ดีที่สุด เช่น ระยะทาง ขนาดเส้นทาง และความเร็วในการขนส่งสินค้า 5) กำหนดตารางการขนส่งตามที่กำหนดไว้ 6) ดำเนินการวิเคราะห์รูปแบบการขนส่งตามตารางการขนส่งที่กำหนด โดยเทียบกับ เส้นทางการขนส่ง จำนวนลูกค้าที่ให้บริการ ระยะทางที่เพิ่มขึ้นหรือลดลง ต้นทุนที่เพิ่มขึ้นหรือลดลง และ 7) ดำเนินการตรวจสอบผลการพัฒนารูปแบบเส้นทางการขนส่งสินค้าที่ออกแบบไว้ในระบบกับการใช้จริงกับระบบการติดตามการขนส่งสินค้า (GPS Tracking System) เพื่อกำกับให้พนักงานขับรถไปยังเส้นทางที่กำหนด

3. ข้อมูลขาออก (Out Put) เป็นผลหรือเป้าหมายในการพัฒนารูปแบบเส้นทางการขนส่งสินค้าที่มุ่งเน้นในเรื่องการลดต้นทุนโดยรวมของการขนส่งสินค้าเป็นหลัก โดยประกอบด้วย 1) ต้นทุนคงที่ เป็นต้นทุนที่เป็นค่าใช้จ่ายในการขนส่งสินค้าที่ไม่มีการเปลี่ยนแปลง เช่น ค่าเสื่อมราคารถยนต์ ค่าแรงงานทางตรง เป็นต้น 2) ต้นทุนแปรผัน เป็นต้นทุนที่เป็นค่าใช้จ่ายในการขนส่งสินค้าที่ไม่สามารถควบคุมได้ เช่น ค่าน้ำมันเชื้อเพลิงที่มีความผันผวนไปตามภาวะเศรษฐกิจและปัจจัยของราคาน้ำมันในตลาดโลก เป็นต้น และ 3) ต้นทุนรวม เป็นต้นทุนที่เกิดจากการนำ ต้นทุนคงที่และต้นทุนแปรผันรวมกันเป็นค่าใช้จ่ายรวมทั้งหมดในการขนส่งสินค้า



ข้อเสนอแนะ

ข้อเสนอแนะในการนำผลการวิจัยไปใช้

1. ในการนำรูปแบบหรือวิธีการในการจัดการเส้นทางการขนส่งมาใช้จะช่วยให้ผู้ประกอบการธุรกิจโรงผลิตน้ำดื่มสามารถลดต้นทุนในการขนส่งโดยรวมได้ในระดับหนึ่ง
2. ในการจัดการรูปแบบหรือตารางการขนส่งหรือการแบ่งเขตพื้นที่ตามความสามารถของเครื่องมือและอุปกรณ์ที่ใช้ในการขนส่งจะสามารถทำให้ผู้ประกอบการสามารถลดการเคลื่อนไหวที่ไม่จำเป็นซึ่งเป็นการสะท้อนต้นทุนที่แท้จริง

ข้อเสนอแนะในการทำวิจัยครั้งต่อไป

1. ควรศึกษาการเปรียบเทียบเส้นทางการขนส่งสินค้า
2. ศึกษาการลดต้นทุนในการดำเนินงานของโรงผลิตน้ำดื่ม

เอกสารอ้างอิง

- สมชาย ปฐมศิริ. (2553). ความรู้เบื้องต้นเกี่ยวกับการขนส่ง. [Online]. Available: <http://www.logisticscorner.com> [2561, มกราคม 15].
- คำนาย อภิปรัชญาสกุล. (2546). โลจิสติกส์และการจัดการซัพพลายเชน “กลยุทธ์ทำให้รวยช่วยประหยัด”. กรุงเทพฯ: โรงพิมพ์พันภูพร.
- มณิสรา บารมีชัย, บุศรินทร์ ศรีสตรียานนท์. (2551). ปัจจัยที่มีผลต่อต้นทุนการขนส่งสินค้า. [Online]. Available: http://content.industry4u.com/index.php?option=com_content&tadk=view&id=48&Itemid=3 [2561, มกราคม 25].
- นัทธพรชาญ นันทวิวัฒน์กุล. (2552). บทที่ 6 โปรแกรมเชิงเส้น (Linear Programming). [Online]. Available: <https://slideplayer.in.th/slide/2069059/> [2561, มกราคม 26].
- สมบัติ อยู่เมือง. (2558). ระบบสารสนเทศทางภูมิศาสตร์ (Geographic Information System : GIS). [Online]. Available: <http://www.gisthai.org/index.html> [2561, มกราคม 27].
- สถานภูมิภาคเทคโนโลยีอวกาศและภูมิสารสนเทศภาคเหนือตอนล่างมหาวิทยาลัยนเรศวร. (มปป). คู่มือการใช้งานโปรแกรม GOOGLE EARTH เบื้องต้นสำหรับองค์การปกครองส่วนท้องถิ่น. [Online]. Available: http://irrigation.rid.go.th/rid16/oe16/design/KM/kmpdf/Google%20Earth_design.pdf [2561, มกราคม 28].
- นคร ไชยวงศ์ศักดิ์ และคณะ. (2558). การจัดเส้นทางการขนส่งโดยใช้เซฟวิงอัลกอริทึมและตัวแบบปัญหาการเดินทางของพนักงานขาย กรณีศึกษาโรงงานน้ำดื่ม. การศึกษาค้นคว้าด้วยตัวเอง สาขาวิชาการจัดการโลจิสติกส์ คณะเทคโนโลยีอุตสาหกรรม มหาวิทยาลัยราชภัฏเชียงราย.
- ปาลีรัฐ บุญก่อน. (2554). แนวทางการพัฒนาการจัดเส้นทางเดินรถขนส่งสินค้า กรณีศึกษาศูนย์กระจายสินค้าประเภทเซรามิค. วิทยานิพนธ์ปริญญาวิทยาศาสตรมหาบัณฑิต สาขาวิชาการจัดการโลจิสติกส์ บัณฑิตวิทยาลัยการจัดการและนวัตกรรม มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีพระจอมเกล้าธนบุรี.
- สรารัตน์ แสงศรี. (2553). การประยุกต์ใช้ระบบสารสนเทศทางภูมิศาสตร์สำหรับการค้นหาเส้นทางที่เหมาะสมในเมืองเก่าเชียงใหม่. การศึกษาค้นคว้าด้วยตัวเอง สาขาวิชาวิศวกรรมโยธา คณะวิศวกรรมศาสตร์ มหาวิทยาลัยเชียงใหม่.
- พัชรพรรณ นันทวิสิทธิ์ และวรรณ ทะสุใจ. (2553). การประยุกต์ใช้ระบบสารสนเทศทางภูมิศาสตร์สำหรับการค้นหาเส้นทางที่เหมาะสมภายในมหาวิทยาลัยเชียงใหม่. การศึกษาค้นคว้าด้วยตัวเอง สาขาวิชาวิศวกรรมโยธา คณะวิศวกรรมศาสตร์ มหาวิทยาลัยเชียงใหม่.
- ทวินันท์ สิมะจารีก และคณะ. (2552). การลดค่าใช้จ่ายในการขนส่ง กรณีศึกษา โรงงานเคมีภัณฑ์. การศึกษาค้นคว้าด้วยตัวเอง สาขาวิชาวิศวกรรมอุตสาหการและการจัดการ คณะวิศวกรรมศาสตร์และเทคโนโลยีอุตสาหกรรม มหาวิทยาลัยศิลปากร.