

แนวทางการพัฒนากรีนโลจิสติกส์ในการบริหารจัดการภาคการขนส่งสินค้า

The development of green logistics management in the transport sector

ชลิดา โพธิ์มา

Chalida Pohma

อาจารย์ประจำสาขาวิชาการจัดการโลจิสติกส์ คณะเทคโนโลยี วิทยาลัยเทคโนโลยีสยาม

46 ถนนเจริญสุขทวงศ์ เขตบางกอกใหญ่ กรุงเทพฯ 10600

E-mail : sutham13@gmail.com

บทคัดย่อ

งานวิจัยนี้มีวัตถุประสงค์เพื่อแนวทางการพัฒนากรีนโลจิสติกส์ในการบริหารจัดการภาคการขนส่งสินค้าแบบสินค้าเที่ยวกลับ โดยใช้การสร้างแบบจำลองทางคณิตศาสตร์ และทำการค้นหาคำตอบที่เหมาะสมผ่านโปรแกรมที่หาค่าที่เหมาะสม และวิธีการรับส่งสินค้าที่เหมาะสม ประเด็นการขนส่งสินค้าในพื้นที่จังหวัดทางภาคใต้ที่มีปริมาณงาน 45 เปอร์เซ็นต์โดยมีจังหวัดสุราษฎร์ธานี นครศรีธรรมราช กระบี่ นราธิวาส เป็นต้น ทำให้เกิดการขนส่งที่มีต้นทุนสูง และใช้รถร่วมเป็นจำนวนมาก ทำให้ทางบริษัทไม่สามารถควบคุมการวิ่งรถไปกลับเที่ยวเปล่า และค่าใช้จ่ายของรถร่วม ทำให้ทางบริษัทเสียค่าใช้จ่ายระยะทางขากลับ ผู้วิจัยแก้ปัญหาโดยการสร้างแบบจำลองทางคณิตศาสตร์ เพื่อวางแผนการจัดการขนส่งใหม่ในเขตภาคใต้ โดยต้องการให้ต้นทุนค่าใช้จ่ายต่ำที่สุด และจำนวนรถร่วมให้น้อยที่สุด โดยแบบจำลองทางคณิตศาสตร์ที่สร้างขึ้น พิจารณาให้กับการจัดการขนส่งสินค้าให้กับบริษัทกรณีศึกษา ซึ่งมีการจัดส่งสินค้าทั้งเที่ยวไปและเที่ยวกลับ โดยจากรูปแบบการขนส่งเดิมส่งตรงถึงลูกค้าตามความต้องการทำให้เมื่อมีการขนส่งเกิดขึ้นทางบริษัทกรณีศึกษาทำการจัดรถร่วมขนส่งไปยังจุดต้นทางทันที ซึ่งทำให้การขนส่งรูปแบบนี้มีต้นทุนค่าใช้จ่ายสูง และใช้รถร่วมเป็นจำนวนมาก จึงทำการแก้ปัญหาโดยใช้ตัวแบบทั่วไปของโปรแกรมเชิงเส้นตรงของปัญหาการขนส่งผ่าน

ผลทดลองพบว่า จากการขนส่งรูปแบบเดิมต้นทุนค่าใช้จ่ายอยู่ที่ 588,000 บาท และใช้รถร่วม 20 คัน เมื่อเปรียบเทียบกับรูปแบบที่สามารถมีสินค้าเที่ยวเปล่า และที่รวบรวมสินค้ามีค่าใช้จ่ายของการขนส่งอยู่ที่ 380,000 บาท สามารถประหยัดต้นทุนค่าใช้จ่ายลงได้ถึง 35 เปอร์เซ็นต์ และใช้จำนวนรถร่วม 12 คัน ลดจำนวนรถร่วมได้ถึง 60 เปอร์เซ็นต์ และลดพลังงานเชื้อเพลิงได้ถึง 60 เปอร์เซ็นต์ที่มาจากจำนวนรถร่วมที่ลดลง ผลการศึกษานี้ สามารถประยุกต์ใช้กับงานขนส่งของบริษัทกรณีศึกษาอื่น ๆ ที่มีการขนส่งคล้ายคลึงกันต่อไป

คำสำคัญ: กรีนโลจิสติกส์, ขนส่งสินค้าแบบสินค้าเที่ยวกลับ

ABSTRACT

This research aims to develop guidelines for green logistics management in the cargo sector and its return(backhaul). Using mathematical modeling. And find the right answer through a program for a reasonable fee. And how to pick the right product. The cargo area in the southern province where 45 percent of the province. Krabi, Nakhon Si Thammarat, Narathiwat, and the resulting transportation costs are high. And used a lot. Making the company cannot control the car to run back empty. And the cost of car sharing. The company makes cost a long way back. The researchers solved the problem by creating a mathematical model. The new transportation management plan for the Southern District. To keep costs low by most. And the number of car sharing to a minimum.

The mathematical model is built. Considering the freight management for a company case study, which has toured the ship and return. The original form of transport direct to the customer needs to make a transit occurs when a company case study conducted jointly arrange transportation to the point of origin immediately. This format, which makes transportation costs are high. And used a lot. So the solution using a general linear programming problem of transit through.

The experimental results showed that the original form of transportation cost is 588,000 baht and used cars, 20 cars compared to modes of transportation that can be used empty. And consolidation costs of transport are at 380,000 baht to save costs by up to 35 percent and the number of cars featured 12 cars, reducing the number of car share to 60 percent and reduces energy by up to 60 percent. The number of car-share decline. The results of this study It can be applied to the transportation of other case studies that are similar transport.

Keywords: green logistics, backhaul logistic

1. บทนำ

ประเทศไทยให้ความสำคัญ กับการพัฒนาระบบโลจิสติกส์เพื่อสนับสนุนการเป็นศูนย์กลาง การค้า การบริการ และการลงทุนในภูมิภาค รวมทั้งสนับสนุน การเพิ่มขีดความสามารถในการแข่งขันของประเทศ ซึ่งสำนักงาน คณะกรรมการพัฒนาการเศรษฐกิจและสังคมแห่งชาติ (สศช.) มีภารกิจในการจัดทำแผนยุทธศาสตร์การพัฒนาระบบโลจิสติกส์ของประเทศไทยเป็น แผนระยะปานกลาง 5 ปี เพื่อเป็นกรอบขับเคลื่อนการพัฒนา ระบบโลจิสติกส์สู่การปฏิบัติให้เกิดผลสัมฤทธิ์ โดยแผนยุทธศาสตร์ ฯ ปัจจุบันเป็นแผนฉบับที่ 3 กำหนดระยะเวลาช่วงปี พ.ศ. 2560-2564 ภายใต้กรอบยุทธศาสตร์ชาติระยะ 20 ปี และแผนพัฒนาเศรษฐกิจและ สังคมแห่งชาติ ฉบับที่ 12 (พ.ศ. 2560 - 2564) มีวัตถุประสงค์ในการสร้าง ความเข้มแข็งให้กับผู้ประกอบการ การยกระดับประสิทธิภาพระบบการอำนวยความสะดวกทางการค้า และการพัฒนา ปัจจัยสนับสนุน โดยแนวทางการขับเคลื่อนการพัฒนาระบบโลจิสติกส์จะเป็นความร่วมมือระหว่างหน่วยงาน ที่เกี่ยวข้องและภาคส่วนการพัฒนาด้านโลจิสติกส์ [1]

การมุ่งสู่โลจิสติกส์เพื่อสิ่งแวดล้อมหรือ กรีนโลจิสติกส์ นับเป็นยุทธศาสตร์บริบทหนึ่งที่ประเทศไทยควรเร่งสนับสนุนให้ผู้ประกอบการไทยเตรียมความพร้อมเพื่อพัฒนาความสามารถในการบริหารระบบโลจิสติกส์ให้เห็น ผลสำเร็จได้ อย่างเป็นรูปธรรม เพื่อสร้างความได้เปรียบด้านการแข่งขันที่ในอนาคตจะทวีความเข้มข้นขึ้นด้วย มาตรการการกีดกันทางการค้าในรูปแบบต่าง ๆ เราจึงควรบริหารจัดการห่วงโซ่อุปทานให้มีประสิทธิภาพเพื่อให้ สอดคล้องกับกติกาใหม่ที่ล้าไปกับกระแสสิ่งแวดล้อมโลก ทำให้ภูมิภาค อาเซียนกลายเป็นตลาดใหญ่ที่น่าสนใจจากนักลงทุนทั่วโลกรวมถึงเหล่าประเทศสมาชิกอาเซียนด้วยกันเอง จากข้อตกลงทางการค้า การลงทุน ที่เอื้อให้เกิดผลประโยชน์ต่อเศรษฐกิจของภูมิภาคโดยรวม ประเทศไทย เองควรเร่งพัฒนาศักยภาพโดยเฉพาะด้านโลจิสติกส์ เพื่อกลายเป็นศูนย์กลางการกระจายสินค้าให้กับกลุ่มประเทศอาเซียน และตลาดโลกให้ได้ [2]

ในปัจจุบันแต่ละองค์กรมีการบริหาร และปรับปรุงกระบวนการโลจิสติกส์ทุกชั้นตอนให้ส่งผลกระทบต่อสิ่งแวดล้อมน้อยที่สุด โดยหันมาสนใจรับผิดชอบต่อสิ่งแวดล้อมมากขึ้น บริษัทที่ทำการศึกษานี้ เป็นผู้ให้บริการขนส่งสินค้าทางบก โดยรถบรรทุกทุกชนิด ทั้งรถกระบะ 4 ล้อ รถบรรทุก 6 ล้อ รถบรรทุก 10 ล้อ รถบรรทุกชนิดหัวลากกึ่งพ่วง บริษัทตั้งอยู่ในจังหวัดสมุทรปราการ มีจำนวนรถบรรทุก และมีรถรวม 50 คัน ให้บริการกลุ่มลูกค้าที่หลากหลาย ซึ่งมีการขนส่งอยู่หลายจังหวัดและมีปริมาณงานมากกว่า 55 เพอร์เซ็นต์ อยู่ในพื้นที่ให้บริการจังหวัดระยอง ชลบุรี จะเชิงเตรา นครปฐม ภาคตะวันออกเฉยงเหนือ และในพื้นที่จังหวัดทางภาคใต้ที่มีปริมาณงาน 45 เพอร์เซ็นต์โดยมีจังหวัดสุราษฎร์ธานี นครศรีธรรมราช กระบี่ นราธิวาส เป็นต้น ทำให้เกิดการขนส่งที่มีต้นทุนสูง และใช้รถรวมเป็นจำนวนมาก ทำให้ทางบริษัท

ไม่สามารถควบคุมการวิ่งรถไปกลับเที่ยวเปล่า และค่าใช้จ่ายของรถรวม ทำให้ทางบริษัทเสียค่าใช้จ่ายระยะทางขากลับ เพราะรถบรรทุกแต่ละคันจะทำการจัดส่งได้แค่ในแต่ละงานเพื่อปิดงานนั้นๆ ทำให้ต้องส่งคันต่อคันในงานแต่ละงาน เกิดการใช้รถรวมจำนวนมาก และไม่คุ้มทุนกับค่าใช้จ่ายที่เกิดขึ้นจริง ส่งผลต้นทุนสูงขึ้น จำนวนรถรวมใช้มากขึ้น และจำนวนรถรวมที่เพิ่มมากขึ้น ก่อให้เกิดมลภาวะสิ่งแวดล้อมด้านพลังงานเชื้อเพลิงที่ยากต่อการควบคุม จึงทำให้ผู้วิจัยมีความสนใจที่จะหาแนวทางในการพัฒนาของการลดการสูญเสียของเที่ยวขนส่งขากลับที่ไม่ทำให้เกิดรายได้ ลดจำนวนรถบรรทุก ลดภาวะสิ่งแวดล้อม หรือเป็นส่วนหนึ่งของกรีนโลจิสติกส์ ศึกษาและรวบรวมข้อมูลในการขนส่งสินค้า แนวทางการประหยัดพลังงานในภาคการขนส่ง และแนะนำผู้ประกอบการให้มีการปรับปรุงให้เกิดการประหยัดพลังงาน หาแนวทางการลดการจัดส่งสินค้าเที่ยวเปล่า (Backhaul) ที่มีประสิทธิภาพ และพัฒนาระบบการจัดการสิ่งแวดล้อมในธุรกิจด้านโลจิสติกส์ ในการวิจัยนี้จะจัดเส้นทางในพื้นที่จังหวัดภาคใต้ ซึ่งจะหาพื้นที่เพื่อเป็นจุดรวบรวมสินค้า และนำสินค้าไปยังต้นทางปลายทาง ที่จะทำให้ไม่เกิดการสูญเสียของการขนส่ง การแก้ปัญหาครั้งนี้ทำโดยใช้สร้างแบบจำลองทางคณิตศาสตร์ และทำการค้นหาคำตอบที่เหมาะสมผ่านโปรแกรมที่หาค่าที่เหมาะสม และวิธีการรับส่งสินค้าที่เหมาะสม ซึ่งผู้วิจัยหวังว่าผลที่ได้หรือวิธีการที่ได้จะสามารถเป็นทางเลือกหนึ่งได้เป็นอย่างดี

2. ทฤษฎีและงานวิจัยที่เกี่ยวข้อง

การกำหนดตำแหน่งฐานปล่อยรถบรรทุกโดยพิจารณาปริมาณสินค้าที่บรรทุก ทั้งเที่ยวไปและกลับ กรณีศึกษาผู้ให้บริการด้านโลจิสติกส์ งานวิจัยนี้เสนอการกำหนดฐานการปล่อยรถบรรทุกที่เหมาะสมให้กับบริษัทกรณีศึกษา ซึ่งมีการขนส่งสินค้าทั้งเที่ยวไป (linehaul) และเที่ยวกลับ (backhaul) โดยอาศัยการใช้แบบจำลองทางคณิตศาสตร์ จากปัญหาที่ฐานปล่อยรถปัจจุบันตั้งอยู่ห่างจากตำแหน่งของลูกค้า ทางบริษัทกรณีศึกษาจึงต้องการหาตำแหน่งในการสร้างฐานปล่อยรถใหม่อีกแห่ง เพื่อลดระยะทางในการขนส่งทั้งหมด โดยมีทางเลือก 2 แห่ง ได้แก่ สระบุรี และชัยภูมิ ผู้วิจัยทำการสร้างแบบจำลองทางคณิตศาสตร์ โดยมีวัตถุประสงค์เพื่อให้ได้เส้นทางขนส่งรวมที่มีต้นทุนรวมต่ำที่สุด ซึ่งประกอบด้วยต้นทุนคงที่ และต้นทุนผันแปร โดยมีเงื่อนไขที่จะต้องจัดส่งสินค้าให้กับลูกค้าเที่ยวไปและจากนั้นจะต้องรับสินค้าใหม่กลับมายังจุดปล่อยรถในการขนส่งเที่ยวกลับ แบ่งการทดลองออกเป็น 3 กรณี ได้แก่ 1) กรณียอมให้เปิดฐานปล่อยรถได้ทั้ง 2 ฐานที่สระบุรีและชัยภูมิ 2) กรณีเลือกฐานสระบุรีฐานเดียว 3) กรณีเลือกฐานชัยภูมิฐานเดียว ทำการค้นหาคำตอบด้วยโปรแกรมการหาค่าที่เหมาะสม (OPL 12.4) พบว่า ในกรณีที่ 1 และกรณีที่ 2 ให้ผลลัพธ์เหมือนกัน คือ ควรสร้างฐานปล่อยรถแห่งใหม่ที่ฐานสระบุรีเพียงแห่งเดียว โดยต้นทุนการขนส่งรวมเท่ากับ 14,525,948 บาท เมื่อเทียบกับต้นทุนปัจจุบันที่ใช้ฐานปล่อยรถแห่งเดียวสามารถลดต้นทุนได้เท่ากับ 1,997,084 บาทต่อปี หรือคิดเป็น 12.45% ในกรณีที่ 3 เมื่อจัดเส้นทางขนส่งโดยปล่อยรถที่ฐานชัยภูมิอย่างเดียว มีต้นทุนการขนส่งรวมเท่ากับ 14,756,471 บาท โดยสามารถลดต้นทุนได้เท่ากับ 1,836,561 บาทต่อปี หรือคิดเป็น 11.06% เมื่อเทียบกับต้นทุนปัจจุบัน ดังนั้น ทางบริษัทควรสร้างฐานปล่อยรถแห่งใหม่ที่สระบุรี เนื่องจากสามารถลดต้นทุนการขนส่งรวมได้มากที่สุดหากเปิดใช้ฐานแห่งนี้ [3]

ปัจจัยที่มีอิทธิพลต่อการพัฒนาศักยภาพผู้ให้บริการด้านการขนส่งนักท่องเที่ยวด้วยความเป็นมิตรกับสิ่งแวดล้อม เพื่อรองรับการเปิดเส้นทางโลจิสติกส์อาเซียน การวิจัยวัตถุประสงค์ คือ เพื่อวิเคราะห์ตัวแปรที่เกี่ยวข้องกับปัจจัยที่มีอิทธิพลต่อการพัฒนาศักยภาพผู้ให้บริการด้านการขนส่งนักท่องเที่ยวด้วยการเป็นมิตรกับสิ่งแวดล้อม เพื่อรองรับการเปิดเส้นทางโลจิสติกส์อาเซียน และเพื่อตรวจสอบความสอดคล้องของโมเดลใช้วิธีการวิจัยเชิงปริมาณ และเชิงสำรวจ กับข้อมูลเชิงประจักษ์ ประกอบด้วยตัวแปรแฝงกับข้อมูลเชิงประจักษ์ ประกอบด้วยตัวแปรแฝง 7 ตัว ได้แก่ ปัจจัยความพร้อมด้านทรัพยากร ปัจจัยด้านการบริการนักท่องเที่ยว ปัจจัยด้านความน่าเชื่อถือ ปัจจัยด้านสิ่งแวดล้อม ปัจจัยด้านคุณภาพชีวิตบุคลากร และปัจจัยด้านต้นทุนการขนส่ง การศึกษาครั้งนี้ใช้การวิจัยเชิงปริมาณ โดยทำการวิจัยเชิงประจักษ์ ใช้แบบสอบถามเป็น เครื่องมือในการเก็บรวบรวมข้อมูลจาก กลุ่มผู้บริหารที่อยู่ในธุรกิจภาคการขนส่งทางบกในประเทศไทย จำนวน 410 คน ผลการวิจัยพบว่าความพร้อมด้านทรัพยากร ปัจจัยด้านการบริการ ปัจจัยด้านสิ่งแวดล้อม ปัจจัยด้านคุณภาพชีวิตบุคลากร และปัจจัยด้านการขนส่ง มีอิทธิพลทางตรงเชิงบวกที่มีต่อศักยภาพผู้ให้บริการด้านการขนส่ง

นักทอ่งที่่ยวด้วยความเป็นมิตรกับสิ่งแวดล้อม ยกเว้นปัจจัยด้านความน่าเชื่อถือ และสามารถสรุปเป็นข้อเสนอแนะต่อธุรกิจการขนส่งทางบกในประเทศไทยควรมีการจัดระบบบริหารจัดการการขนส่ง โดยการนำการขนส่งนักทอ่งที่่ยวที่เป็นมิตรกับสิ่งแวดล้อม มาใช้ในการประกอบธุรกิจอันจะเป็นผลดีต่อการภาพลักษณ์องค์กร และเป็นการแสดงความรับผิดชอบต่อสังคมสำหรับภาครัฐควรมีมาตรการที่เข้มงวดสำหรับการจัดระเบียบการขนส่งด้วยรถบรรทุกให้มีมาตรฐานด้านสิ่งแวดล้อมเพิ่มมากขึ้น [4]

แรงขับเคลื่อนในการประยุกต์ใช้การจัดการโลจิสติกส์สีเขียวสำหรับผู้ประกอบการหนึ่งตำบลหนึ่งผลิตภัณฑ์งานวิจัยนี้มีวัตถุประสงค์เพื่อที่จะศึกษาถึงระดับความรู้ความเข้าใจของผู้ประกอบการหนึ่งตำบลหนึ่งผลิตภัณฑ์ ในด้านการบริหารจัดการที่เป็นมิตรต่อสิ่งแวดล้อม และปัจจัยที่เป็นแรงขับเคลื่อนให้ผู้ประกอบการหนึ่งตำบลหนึ่งผลิตภัณฑ์ในการนำการจัดการโลจิสติกส์สีเขียวมาประยุกต์ใช้ จากข้อมูลที่ได้รวบรวมด้วยแบบสอบถามที่มีค่าความเชื่อมั่นเท่ากับ 0.836 กับผู้ประกอบการหนึ่งตำบลหนึ่งผลิตภัณฑ์ในประเทศไทยจำนวน 214 ราย และ วิเคราะห์ข้อมูลโดยใช้ทั้งสถิติเชิงพรรณนา และสถิติเชิงอนุมาน ได้แก่ ค่าร้อยละ ค่าเฉลี่ยเลขคณิต ค่าส่วนเบี่ยงเบน มาตรฐาน และการวิเคราะห์องค์ประกอบ (Factor analysis) พบว่าผู้ประกอบการมีความรู้ความเข้าใจเฉลี่ยในระดับ ปานกลาง โดยผู้ประกอบการประเภทอาหารมีความรู้ความเข้าใจสูงสุด ขณะที่ผู้ประกอบการประเภทเครื่องดื่มมี ความรู้ความเข้าใจน้อยที่สุด และผลจากการวิเคราะห์องค์ประกอบ สามารถจัดกลุ่มปัจจัยที่เป็นตัวขับเคลื่อนให้ ผู้ประกอบการหนึ่งตำบลหนึ่งผลิตภัณฑ์ในการประยุกต์การจัดการโลจิสติกส์สีเขียวมาใช้ในองค์กรได้ 3 ปัจจัย ได้แก่ ปัจจัยด้านทัศนคติขององค์กรต่อการจัดการโลจิสติกส์สีเขียว ปัจจัยด้านความรับผิดชอบต่อสังคมและสิ่งแวดล้อม และปัจจัยด้านกฎหมายและระเบียบปฏิบัติ [5]

การนำแนวคิดกรีนซัพพลายเชนมาประยุกต์ใช้เพื่อเพิ่มคุณภาพสิ่งแวดล้อมภายในบริษัทในการจัดการให้มีประสิทธิภาพ การนำเอาวิธีการจัดการโซ่อุปทานมาประยุกต์ใช้สามารถช่วยให้ธุรกิจประสบความสำเร็จได้ในขณะเดียวกันผู้ประกอบการจำเป็นต้องปรับตัวเองให้เป็นกรีนซัพพลายเชน โดยเป็นการผนวกแนวคิดระหว่างแนวคิดด้านการบริหารจัดการซัพพลายเชนมารวมกับแนวคิด การคำนึงถึงผลกระทบด้านสิ่งแวดล้อม ซึ่งประโยชน์ที่ได้จากการนำแนวคิดนี้มาใช้ นั้น ก็จะช่วยให้เกิดประโยชน์ทั้งกับองค์กร และสิ่งแวดล้อม อีกทั้งยังเป็นการสร้างภาพลักษณ์ที่ดีให้กับสินค้า และองค์กรอีกด้วย ดังนั้นการศึกษานี้จึงมีวัตถุประสงค์เพื่อวัดผลการปฏิบัติงานด้านสิ่งแวดล้อมขององค์กร โดยใช้ตัวชี้วัดผลการปฏิบัติงาน และระบบการประเมินผลสิ่งแวดล้อมตามขั้นตอนการจัดการสิ่งแวดล้อม ISO14001: 2004 ซึ่งมีแนวการจัดการแบบ Plan-Do-Check-Act พร้อมทั้งนำเสนอแผนงานเพื่อปรับปรุงผลการปฏิบัติงานด้านสิ่งแวดล้อมของบริษัทให้ดีขึ้น โดยผลการศึกษาการปฏิบัติงานด้านสิ่งแวดล้อมของอุตสาหกรรมผลิตชิ้นส่วนยานยนต์แห่งหนึ่งพบว่าผลการปฏิบัติงานสิ่งแวดล้อมด้านมลพิษนั้น ผ่านเกณฑ์ทุกค่า มีเพียงแต่ผลของการปฏิบัติงานด้านการใช้ทรัพยากรนั้นบางค่าไม่ผ่านเกณฑ์ที่บริษัท กำหนดซึ่งถ้าหากองค์กรมีนโยบายในการปรับปรุงอย่างต่อเนื่องจะสามารถลดการใช้ทรัพยากรลงได้ และผลจากการศึกษาการปฏิบัติงานดังกล่าวจึงขอเสนอแผนงานเพื่อปรับปรุงการปฏิบัติงานด้านสิ่งแวดล้อม โดยการประยุกต์ใช้แนวคิดด้าน Clean Technology ก็คือ การศึกษาติดตั้ง Insulator ของ Heater Barrel ในเครื่องฉีดพลาสติก จะทำให้สามารถลดปริมาณการใช้พลังงานไฟฟ้าได้ประมาณ 134,392.5 kWh ต่อปีและอีกหนึ่งแผนงานที่ประยุกต์ใช้แนวคิดการจัดการกรีนซัพพลายเชน (3Rs) เพื่อลดการใช้กระแสไฟฟ้า และเพิ่มแสงสว่างในการทำงานให้ดีขึ้น โดยการเปลี่ยนหลอดไฟฟลูออเรสเซนต์ (Fluorescent) T836 วัตต์เป็น LEDT816 วัตต์ พบว่า สามารถลดปริมาณการใช้กระแสไฟฟ้าได้ ประมาณ 181,500 kWh ต่อปี [6]

ความสามารถการจัดการโลจิสติกส์สีเขียวที่มีผลต่อการตอบสนองความต้องการของผู้มีส่วนได้เสีย และผลการดำเนินงานของอุตสาหกรรมกระดาษในประเทศไทย การวิจัยครั้งนี้มีวัตถุประสงค์เพื่อตรวจสอบปัจจัยสาเหตุ ได้แก่ วิสัยทัศน์ของผู้นำการเปลี่ยนแปลง ความตระหนักถึงคุณค่าทางสังคม ความคาดหวังของผู้มีส่วนได้เสียที่มีความสัมพันธ์กับปัจจัยผล ได้แก่ การตอบสนองความต้องการของผู้มีส่วนได้เสีย โดยผ่านตัวแปรกลาง ความสามารถในการจัดการโลจิสติกส์สีเขียว รวบรวมข้อมูล โดยใช้แบบสอบถามเป็นเครื่องมือการศึกษา กับผู้บริหารโรงงานอุตสาหกรรมกระดาษในประเทศไทย 194 บริษัท สถิติที่ใช้เป็นการวิเคราะห์สหสัมพันธ์แบบพหุคูณ และวิเคราะห์การถดถอยแบบพหุคูณ ผลวิจัยพบว่า วิสัยทัศน์ผู้นำ

การเปลี่ยนแปลง ความตระหนักถึงคุณค่าทางสังคมและความคาดหวังของผู้มีส่วนได้เสียส่งผลกระทบต่อเชิงบวกกับความสามารถ การจัดการโลจิสติกส์สีเขียว 5 มิติ คือ 1) การสร้างพันธมิตรร่วมกันด้านอุตสาหกรรมเพื่อสิ่งแวดล้อม 2) การมุ่งเน้น การจัดการกระบวนการโลจิสติกส์สีเขียวเชิงบูรณาการ 3) การประสานความร่วมมือระหว่างกิจการเพื่อชุมชน 4) การประยุกต์ใช้ เทคโนโลยีโลจิสติกส์เพื่อสิ่งแวดล้อมและ 5) การสร้างคุณค่าการตลาดเชิงความสัมพันธ์กับสังคมสำหรับความสามารถการจัดการโลจิสติกส์สีเขียวมีผลกระทบต่อเชิงบวกกับการตอบสนองความต้องการของผู้มีส่วนได้เสีย 4 มิติ ยกเว้นการประยุกต์ใช้เทคโนโลยีโลจิสติกส์ เพื่อสิ่งแวดล้อมไม่ส่งผลกระทบกับการตอบสนองความต้องการของผู้มีส่วนได้เสีย งานวิจัยนี้สามารถชี้กำหนดแนวทางพัฒนาความสามารถการจัดการโลจิสติกส์สีเขียว เพื่อส่งเสริมให้ผลการดำเนินงานของธุรกิจมีประสิทธิภาพมากขึ้น [7]

การวิจัยการดำเนินงานสำหรับโลจิสติกส์สีเขียว – ภาพรวมของด้านประเด็นการมีส่วนร่วมและความท้าทาย การเติบโตทางเศรษฐกิจทั่วโลกของศตวรรษที่ 21 ได้รับเพิ่มขึ้นในการบริโภคสินค้ามากมายในขณะที่โลกาภิวัตน์ได้นำไปสู่กระแสใหญ่ของสินค้าทั่วโลก การผลิต ขนส่ง จัดเก็บ และการบริโภคสินค้าเหล่านี้ อย่างไรก็ตาม ได้สร้างปัญหาสิ่งแวดล้อมขนาดใหญ่ วันนี้ โลกร้อน สร้าง โดยขนาดใหญ่ปล่อยก๊าซเรือนกระจก เป็นความกังวลด้านสิ่งแวดล้อม รัฐบาล กลุ่มการดำเนินการและบริษัทจะขอเพื่อตอบโต้ภัยคุกคามนี้ การดำเนินงานวิจัยมายาวนาน ในการปรับปรุงการดำเนินงาน และโดยเฉพาะอย่างยิ่ง ในการลดต้นทุนได้ ในกระดาษนี้ เรานำเสนอความคิดที่เน้นการผสมของการดำเนินงานวิจัยโลจิสติกส์สีเขียวที่เกี่ยวข้องกับการบูรณาการด้านสิ่งแวดล้อมในการขนส่ง เราให้ภาพร่างของการพัฒนาในปัจจุบัน และเป็นไปได้ นักออกแบบ การวางแผน และควบคุมในห่วงโซ่อุปทานสำหรับการขนส่ง คลังสินค้าและสิ่งอำนวยความสะดวกในการตัดสินใจ ในขณะที่ทำเช่นนี้ เรายังระบุหลายพื้นที่ที่สิ่งแวดล้อมอาจจะรวมอยู่ในรูปแบบการวิจัยโลจิสติกส์ [8]

การวิจัยห่วงโซ่อุปทานสีเขียว : อดีต ปัจจุบัน และอนาคตในช่วงหลายทศวรรษที่ผ่านมาความก้าวหน้าที่ดีในการพยายามรวมจริยธรรมและความรับผิดชอบต่อสิ่งแวดล้อมเป็นหลักวัฒนธรรมของโลกรธุรกิจในปัจจุบัน ด้วยการเพิ่มความสำคัญกับความรับผิดชอบต่อสังคม เช่น ตัวเลขการเติบโตของ บริษัท ได้สำรวจ " สีเขียว " (เป็นมิตรต่อสิ่งแวดล้อม) ซึ่งเป็นอาวุธในการแข่งขันเชิงกลยุทธ์ กระดาษนี้รื้อรอยวิวัฒนาการของการวิจัยห่วงโซ่อุปทานสีเขียวสังเคราะห์ที่ผ่านมาและความพยายามในปัจจุบันเพื่อพัฒนาห่วงโซ่อุปทานสีเขียววงกลยุทธ์ และเสนอแนวโน้มในอนาคตการวิจัยรูปแบบที่เกี่ยวข้องกับกลยุทธ์นี้ [9]

3. แบบจำลองทางคณิตศาสตร์

ตัวแบบทั่วไปของการโปรแกรมเชิงเส้นตรงของปัญหาการขนส่งผ่าน ในรูปตัวแบบการโปรแกรมเชิงเส้นตรงได้ดังนี้ คือ

Minimize $Z =$ ผลรวมของผลคูณระหว่างต้นทุนต่อหน่วยกับปริมาณการขนส่งของทุกกิ่งหรือ $\sum C_{ij} X_{ij}$ ภายใต้ข้อจำกัด

1. ข้อจำกัดด้านจุดต้นทาง (Origin nodes) คำนวณได้จากผลรวมของปริมาณการขนส่งออก ลบด้วย ผลรวมของปริมาณการขนส่งเข้า ซึ่งจะน้อยกว่าหรือเท่ากับปริมาณของที่จุดต้นทางหรือปริมาณอุปทาน เขียนเป็นความสัมพันธ์ทางคณิตศาสตร์ได้ คือ

$$\sum_{\text{กิ่งที่ออก}} X_{ij} - \sum_{\text{กิ่งที่เข้า}} X_{ij} \leq S_i \quad (\text{จุดต้นทางที่ } i)$$

2. ข้อจำกัดที่จุดขนส่งผ่าน (Transshipment Nodes) คำนวณได้จากผลรวมของปริมาณการขนส่งออกเท่ากับผลรวมของปริมาณการขนส่งเข้า หรือผลรวมของปริมาณการขนส่งออก ลบด้วย ผลรวมของปริมาณการขนส่งเข้าเท่ากับศูนย์ นั่นคือ

$$\sum_{\text{กิ่งที่ออก}} X_{ij} - \sum_{\text{กิ่งที่เข้า}} X_{ij} = 0 \quad (\text{จุดขนส่งผ่าน})$$

3. ข้อจำกัดที่จุดปลายทาง (Destination Nodes) จะได้จากผลรวมของปริมาณการขนส่งเข้าลบด้วยผลรวมของปริมาณการขนส่งออกเท่ากับปริมาณของที่จุดปลายทางหรือปริมาณอุปสงค์ นั่นคือ

$$\sum_{\text{กึ่งที่เข้า}} X_{ij} - \sum_{\text{กึ่งที่ออก}} X_{ij} = D_j$$

เขียนตัวแบบการโปรแกรมเชิงเส้นตรง สรุปได้คือ

$$\text{Minimize } Z = \sum_{\text{ทุกกึ่ง}} C_{ij} X_{ij}$$

$$\sum_{\text{กึ่งที่ออก}} X_{ij} - \sum_{\text{กึ่งที่เข้า}} X_{ij} \leq S_i \quad (\text{จุดต้นทางที่ } i)$$

$$\sum_{\text{กึ่งที่ออก}} X_{ij} - \sum_{\text{กึ่งที่เข้า}} X_{ij} = 0 \quad (\text{จุดขนส่งผ่าน})$$

$$\sum_{\text{กึ่งที่เข้า}} X_{ij} - \sum_{\text{กึ่งที่ออก}} X_{ij} = D_j \quad (\text{จุดปลายทางที่ } j)$$

$$X_{ij} \geq 0$$

โดยให้

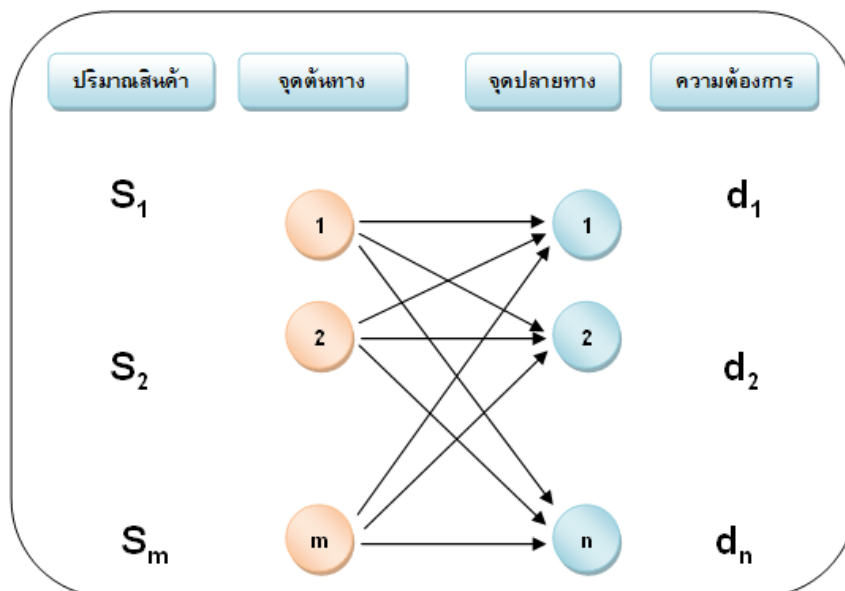
X_{ij} = ปริมาณการขนส่งจากจุด i ไปยังจุด j

C_{ij} = ต้นทุนการขนส่งต่อหน่วยจากจุด i ไปยังจุด j

S_i = ปริมาณอุปทาน หรือปริมาณของที่จุดต้นทาง i

D_j = ปริมาณอุปสงค์หรือปริมาณความต้องการที่จุดปลายทาง j

Z = ค่าใช้จ่ายรวม



รูปที่ 1 ลักษณะของปัญหาการจัดส่งสินค้า

จากวัตถุประสงค์เพื่อให้ค่าขนส่งรวมต่ำที่สุดดังที่ได้กล่าวแล้วนั้น สามารถเขียนฟังก์ชันวัตถุประสงค์ของปัญหาได้

ดังนี้

$$\text{Minimize } Z = C_{11}X_{11} + C_{12}X_{12} + \dots + C_{mn}X_{mn}$$

ทั้งนี้ มีเงื่อนไขบังคับของปัญหา 2 ด้าน ด้านแรกเกี่ยวกับขีดจำกัดของสินค้าที่มีอยู่ที่จุดต้นทางสินค้าที่จะส่งออก ไปจากจุดต้นทางหนึ่ง ๆ รวมกันแล้วต้องไม่เกินจำนวนสินค้าที่จุดต้นทางนั้นมีอยู่ หรือเขียนให้อยู่ในรูปเงื่อนไขของตัวแบบ กำหนดการเชิงเส้นได้ดังนี้

$$X_{11}+X_{12}+X_{13}+...+X_{1n} \leq a_1$$

$$X_{21}+X_{22}+X_{23}+...+X_{2n} \leq a_2$$

$$\vdots \quad \vdots \quad \vdots \quad \vdots \quad \vdots$$

$$X_{m1}+X_{m2}+X_{m3}+...+X_{mn} \leq a_m$$

เงื่อนไขอีกด้านหนึ่งคือ ความต้องการสินค้าหรือความสามารถในการเก็บสินค้าของจุดปลายทางสินค้าต่างๆที่ส่ง จากจุดต้นทางมายังจุดปลายทางหนึ่ง ๆ รวมแล้วจะต้องเท่ากับความต้องการของจุดปลายทางนั้น เขียนให้อยู่ในรูปเงื่อนไข ของตัวแบบกำหนดการเชิงเส้นได้ดังนี้

$$X_{11}+X_{21}+X_{31}+...+X_{m1} = b_1$$

$$X_{12}+X_{22}+X_{32}+...+X_{m2} = b_2$$

$$\vdots \quad \vdots \quad \vdots \quad \vdots \quad \vdots$$

$$X_{1n}+X_{2n}+X_{3n}+...+X_{mn} = b_n$$

$$(j = 1, 2, 3, \dots, n)$$

จากกำหนดการเชิงเส้นข้างต้นสามารถนำไปแก้ปัญหาโดยใช้วิธีซิมเพล็กซ์หรือใช้โปรแกรมคอมพิวเตอร์สำเร็จรูปได้ แต่เนื่องจากตัวแบบกำหนดการเชิงเส้นของปัญหาการขนส่งมักจะมีตัวแปรและสมการเงื่อนไขจำนวนมาก ตามจำนวนจุด ต้นทางและจุดปลายทางของสินค้า จึงมีวิธีคิดคำนวณเพื่อแก้ปัญหาการขนส่งขึ้นโดยเฉพาะ โดยมีตารางที่ใช้ในการคำนวณ ดังนี้

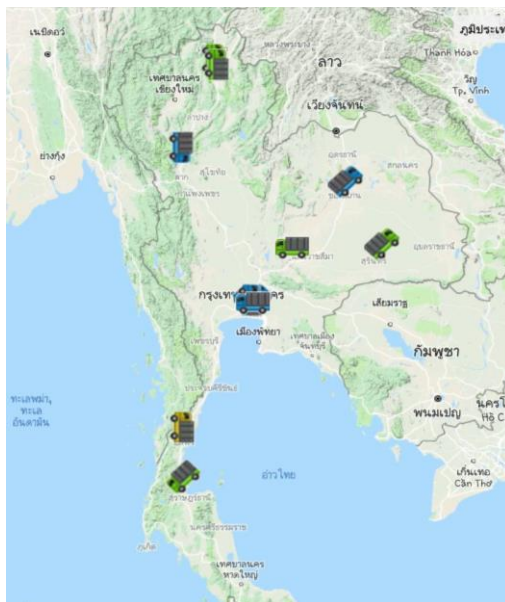
ตารางที่ 1 ตัวแบบปัญหาการขนส่ง

จุดต้นทาง	จุดปลายทาง				a_i
	1	2	...	n	
1	C_{11}	C_{12}		C_{1n}	a_1
	X_{11}	X_{12}	...	X_{1n}	
2	C_{21}	C_{22}		C_{2n}	a_2
	X_{21}	X_{22}	...	X_{2n}	
:	:	:	:	:	:
m	C_{m1}	C_{m2}		C_{mn}	a_m
	X_{m1}	X_{m2}	...	X_{mn}	
b_j	b_1	b_2	...	b_n	$\sum a_i = \sum b_j$

สมมติฐานที่สำคัญของตัวแบบปัญหาการขนส่ง คือ ผลรวมของสินค้าที่มีอยู่ ซึ่งอยู่ที่จุดต้นทาง ($\sum a_i$) ต้องเท่ากับ ผลรวมของสินค้าที่จุดปลายทางต้องการ ($\sum b_j$)

4. วิธีดำเนินงานวิจัย

4.1 ข้อมูลบริษัทกรณีศึกษาประกอบกิจการธุรกิจ SME ประเภทการขนส่ง และขนถ่ายสินค้าเป็นบริษัทผู้ให้บริการขนส่ง ซึ่งทำการขนส่งโดยรถบรรทุกชนิดหัวลากกึ่งพ่วง ปัจจุบันบริษัทกรณีศึกษามีการรับส่งสินค้าผ่านทาง 2 ที่คือ กรุงเทพฯ สมุทรปราการ ส่งสินค้าปลายทาง คือจังหวัดสุราษฎร์ธานี จังหวัดนครศรีธรรมราช จังหวัดกระบี่



รูปที่ 2 ขนส่งเส้นทางประจำของบริษัทกรณีศึกษา

4.2 รูปแบบการขนส่ง ขั้นตอนการดำเนินงานเริ่มจากบริษัทมีความต้องการจากลูกค้าในการจัดส่งสินค้า ปัจจุบันมีสถานที่ต้นทาง 3 สถานที่ ได้แก่ กรุงเทพฯ จังหวัดสมุทรปราการ จังหวัดฉะเชิงเทรา โดยแต่ละสถานที่ส่งสินค้าไปยังสถานที่ปลายทาง ในจังหวัด 3 จังหวัดหลักๆ คือ จังหวัดสุราษฎร์ธานี จังหวัดนครศรีธรรมราช จังหวัดกระบี่เป็นต้น และมีการรับส่งสินค้าย่อย ๆ ตามจังหวัดชายแดนภาคใต้ด้วย มีการส่งสินค้าเที่ยวไปและสินค้าเที่ยวกลับ

ในการส่งสินค้านั้นบริษัทกรณีศึกษาจะมีการรับสินค้าจากสถานที่ต้นทาง 3 สถานที่ เพื่อจัดส่งสินค้าไปยังเขตภาคใต้เป็นหลัก โดยบริษัทกรณีศึกษามีลูกค้าปลายทาง 35 ราย เมื่อพนักงานรับงานจัดส่งสินค้า ดำเนินการจัดส่งรถบรรทุกพร้อมตัวเที่ยวในการเดินทาง โดยจากสถิติใน 6 เดือน มีการเดินทางจากต้นทางไปยังปลายทาง และใช้รถบรรทุกทั้งหมด 20 คัน เกิดค่าใช้จ่ายค่อนข้างสูงมาก เนื่องจากรถทั้ง 17 คัน เมื่อจัดส่งงานเสร็จก็ตีรถเปล่ากลับ เพื่อดำเนินการเอกสารที่สำนักงานใหญ่ มีเพียง 3 คันที่รับสินค้าเที่ยวเปล่ากลับมายังต้นทางด้วย แต่ก็เป็นส่วนน้อยมากในการวิ่งแต่ละครั้ง

จากปริมาณสินค้าเที่ยวกลับทำให้ส่งผลกระทบต่อต้นทุนสูงขึ้น อีกทั้งยังมีจำนวนลดลงของปริมาณงาน ดังนั้นทางบริษัทจึงมีแนวคิดที่จะมีจุดพักสินค้า หรือจุดรวบรวมสินค้าให้ได้ปริมาณที่กำหนดไว้ให้อยู่ในแนวของกลุ่มลูกค้าทั้งงานเที่ยวขาไปและขากลับ เพื่อลดจำนวนรถวิ่งและลดการขนส่งรถเที่ยวเปล่าที่เกิดขึ้น

5. ผลการทดลองและอภิปรายผล

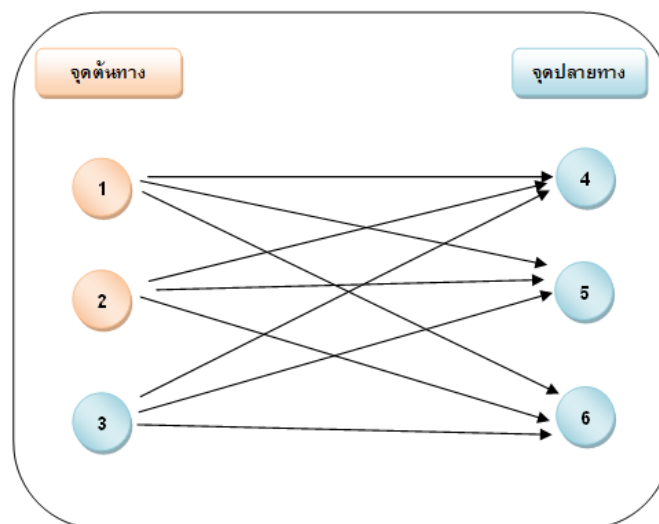
5.1 การวางแผนการทดลอง ผู้วิจัยวางแผนการทดลองจากการเปรียบเทียบสถิติและการใช้ในการขนส่งแบบเดิม โดยให้มีการเปรียบเทียบผล 2 กรณี คือ 1) กรณีขนส่งตามความต้องการของลูกค้าตามปริมาณงาน 2) กรณีขนส่งโดยมีจุดรวบรวมสินค้า เพื่อให้สินค้ามีจุดที่รวมสินค้าจากเขตภาคใต้ โดยมีการเก็บข้อมูลรวบรวมผลในการดำเนินงาน กำหนด

<http://jeet.siamtechu.net>

ต้นทุนค่าขนส่ง และค่าใช้จ่าย จากตารางต้นทุนค่าใช้จ่าย จากต้นทาง 3 สถานที่ และปลายทาง 3 สถานที่ ไม่มีการพักสินค้า หรือจัดเก็บรวบรวมสินค้า เมื่อมีความต้องการของลูกค้าในการจัดส่งก็ดำเนินการจัดส่งจนแล้วเสร็จไม่มีเที่ยวเปล่าสินค้า กลับมาด้วย ต้นทุนค่าใช้จ่ายจึงสูงถึง 588,000 บาท ตามตารางที่ 5.1

ตารางที่ 2 ต้นทุนค่าใช้จ่ายรูปแบบเดิมไม่มีจุดรวบรวมสินค้า

Transportation Results			
(untitled) Solution			
solution value = \$588000	Destination 1	Destination 2	Destination 3
a		8000	2000
b			6000
c	8000		
Dummy	4000	2000	



รูปที่ 3 ตัวอย่างลักษณะการขนส่งรูปแบบเดิม

จากการวางแผนการจัดการขนส่งรูปแบบใหม่ทำการทดลอง ซึ่งมีการคิดคำนวณสมการตามแบบการทดลอง ในรูปเงื่อนไขของตัวแบบกำหนดการเชิงเส้นได้ ดังนี้

Subject to :

$$X_{13} + X_{14} = 12000$$

$$X_{23} + X_{24} = 6000$$

$$X_{13} + X_{23} \leq 10000$$

$$X_{23} + X_{24} \leq 10000$$

$$X_{35} + X_{36} + X_{37} \leq 10000$$

$$X_{45} + X_{46} + X_{47} \leq 10000$$

$$X_{35} + X_{45} = 12000$$

<http://jeet.siamtechu.net>

$$X_{36} + X_{46} = 10000$$

$$X_{37} + X_{47} = 8000$$

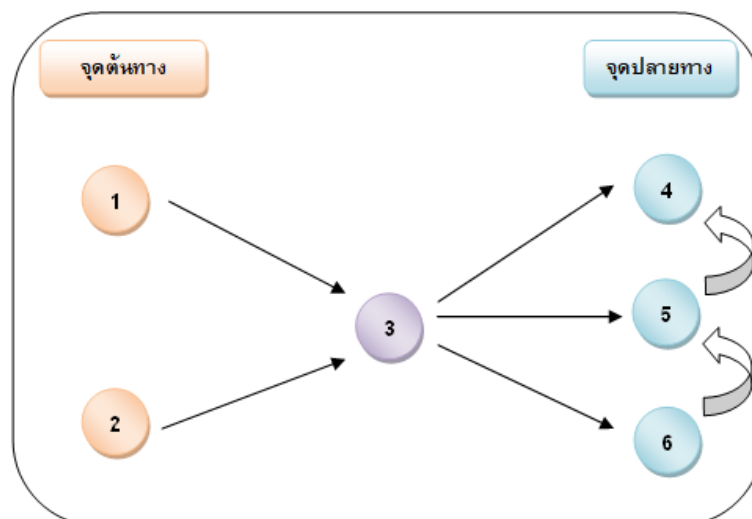
$$X_{ij} \geq 0$$

จากตารางที่ 2 ต้นทุนค่าใช้จ่ายรูปแบบใหม่มีจตุรรวมสินค้า โดยมีการลดจำนวนต้นทุนทางลง แล้วทำการเริ่มต้นทาง 2 สถานที่ จุดปลายทาง 3 สถานที่หลัก และสถานที่ย่อย ตามตารางที่ 3

ตารางที่ 3 ต้นทุนค่าใช้จ่ายรูปแบบใหม่มีจตุรรวมสินค้า

Transportation Results			
(untitled) Solution			
solution value = \$380000	Destination 1	Destination 2	Destination 3
a		8000	2000
b			6000
Dummy	12000	2000	

จากตารางที่ 3 พบว่า มีค่าใช้จ่ายที่มีการวิเคราะห์คำนวณแบบมีจตุรรวมสินค้า และมีค่าใช้จ่ายของการขนส่งอยู่ที่ 380,000 บาท ซึ่งลดลงถึง 35% ให้การขนส่งที่คิดคำนวณได้ที่สร้างจากแบบจำลองคณิตศาสตร์มาใช้ในการแก้ปัญหากรณีศึกษาครั้งนี้ จากการเปลี่ยนวิธีการขนส่งที่สามารถประหยัดขึ้นทำให้สามารถลดจำนวนรถรวมได้ จากการขนส่งรูปแบบเดิมใช้รถรวม 20 คัน จากต้นทุนค่าใช้จ่าย 588,000 บาท คิดคำนวณเป็นคันละ 29,400 บาท เมื่อดำเนินการทดลองพบว่า การวางแผนจัดการขนส่งรูปแบบใหม่ ที่มีลักษณะการขนส่งรูปแบบที่สามารถมีสินค้าเที่ยวเปล่า และที่รวบรวมสินค้ามีต้นทุนค่าใช้จ่าย 380,000 บาท คิดคำนวณเป็นคันละ 19,000 บาท ซึ่งสามารถลดต้นทุนค่าใช้จ่ายได้ถึง 35 เปอร์เซ็นต์



รูปที่ 4 ตัวอย่างลักษณะการขนส่งรูปแบบที่สามารถมีสินค้าเที่ยวเปล่า และที่รวบรวมสินค้า

6. สรุปผล

ตารางที่ 4 การเปรียบเทียบต้นทุนค่าใช้ในการขนส่ง และจำนวนรถร่วมการขนส่ง

รายการ	ต้นทุนค่าใช้จ่าย (บาท)	(%)	จำนวนรถร่วม(คัน)	(%)
1.ขนส่งรูปแบบเดิม	588,000	100	20	100
2.ขนส่งรูปแบบใหม่	380,000	35	12	60

จากตารางที่ 4 การเปรียบเทียบต้นทุนค่าใช้ในการขนส่ง และจำนวนรถร่วมการขนส่ง งานวิจัยนี้นำเสนอการแก้ปัญหาโดยการสร้างแบบจำลองทางคณิตศาสตร์ เพื่อวางแผนการจัดการขนส่งใหม่ในเขตภาคใต้ โดยต้องการให้ต้นทุนค่าใช้จ่ายต่ำที่สุด และจำนวนรถร่วมให้น้อยที่สุด โดยแบบจำลองทางคณิตศาสตร์ที่สร้างขึ้น พิจารณาให้กับการจัดการขนส่งสินค้าให้กับบริษัทกรณีศึกษาซึ่งมีการจัดส่งสินค้าทั้งเที่ยวไปและเที่ยวกลับ โดยจากรูปแบบการขนส่งเดิมส่งตรงถึงลูกค้าตามความต้องการทำให้เมื่อมีการขนส่งเกิดขึ้นทางบริษัทกรณีศึกษาทำการจัดรถร่วมขนส่งไปยังจุดต้นทางทันที ซึ่งทำให้การขนส่งรูปแบบนี้มีต้นทุนค่าใช้จ่ายสูง และใช้รถร่วมเป็นจำนวนมาก จึงทำการแก้ปัญหาโดยใช้ตัวแบบทั่วไปของการโปรแกรมเชิงเส้นตรงของปัญหาการขนส่งผ่าน ผลทดลองพบว่า สามารถประหยัดต้นทุนค่าใช้จ่ายลงได้ถึง 35 เปอร์เซ็นต์ และลดจำนวนรถร่วมได้ถึง 60 เปอร์เซ็นต์ ผลการศึกษานี้ สามารถนำไปเป็นแนวทางในการปรับปรุงการจัดการขนส่ง และสามารถประยุกต์ใช้กับงานขนส่งของบริษัทกรณีศึกษาอื่น ๆ ที่มีการขนส่งคล้ายคลึงกันต่อไป

7. กิตติกรรมประกาศ

ผู้วิจัยขอขอบพระคุณ นายสนธิ์ สงสุรินทร์ ตำแหน่ง Business Director ของบริษัทเอ็ม อี ทรานส์ จำกัด ที่สละเวลาให้ข้อมูลที่เป็นประโยชน์ต่องานวิจัยในครั้งนี้อย่างยิ่ง

8. เอกสารอ้างอิง

- [1] ทศพร ศิริสัมพันธ์. 2561. จดหมายข่าว : NEWSLETTER กองยุทธศาสตร์การพัฒนาระบบโลจิสติกส์.
- [2] ขวัญฤดี โชติชนาทวีวงศ์. 2557. วารสารธุรกิจสีเขียว. 8(1).
- [3] รพงค์ พงศ์ดำรงศักดิ์ และสุนาริน จันทะ. 2560. การกำหนดตำแหน่งฐานปล่อยรถบรรทุกโดยพิจารณาปริมาณสินค้าที่บรรทุก ทั้งเที่ยวไปและกลับ กรณีศึกษาผู้ให้บริการด้านโลจิสติกส์.
- [4] มนัส บุญวงศ์ และมาเรียม นะมิ. 2557. ปัจจัยที่มีอิทธิพลต่อการพัฒนาศักยภาพผู้ให้บริการด้านการขนส่งนักท่องเที่ยวด้วยความเป็นมิตรกับสิ่งแวดล้อมเพื่อรองรับการเปิดเส้นทางโลจิสติกส์อาเซียน. มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีราชมงคลพระนคร.
- [5] วลัยลักษณ์ อัครีวงศ์ และวริยา ปานปรุ่ง. 2559. แรงขับเคลื่อนในการประยุกต์ใช้การจัดการโลจิสติกส์สีเขียวสำหรับผู้ประกอบการหนึ่งตำบลหนึ่งผลิตภัณฑ์. วารสารวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี. 24(2).
- [6] อัญญา ประเสริฐธาดา. 2558. การนำแนวคิดกรีนซัพพลายเชนมาประยุกต์ใช้เพื่อเพิ่มคุณภาพสิ่งแวดล้อมภายในบริษัทในการจัดการให้มีประสิทธิภาพ. วิทยาสตรมหาบัณฑิต. มหาวิทยาลัยบูรพา.
- [7] ศิริพร เลิศยิ่งยศ วิโรจน์ เจริญลักษณ์ และจันทนา แสนสุข. 2558. ความสามารถในการจัดการโลจิสติกส์สีเขียวที่มีผลต่อการตอบสนองความต้องการของผู้มีส่วนได้เสีย และผลการดำเนินงานของอุตสาหกรรมกระดาษในประเทศไทย. วารสารบริหารธุรกิจ. 38(147). มหาวิทยาลัยธรรมศาสตร์.

<http://jeet.siamtechu.net>

[8] Rommert Dekker Jacqueline Bloemhof Ioannis Mallidis. 2012. Operations Research for green logistics – An overview of aspects, issues, contributions and challenges. *European Journal of Operational Research*. 219(3), pp 671-679.

[9] Hokey Min & Ilsuk Kim. 2012. Green supply chain research: past, present, and future. *Logistics Research*. March 2012, 4(1–2), pp 39–47.