การศึกษาเส้นทางที่เหมาะสมในการขนส่งสินค้ากากน้ำตาลในประเทศไทย : กรณีศึกษา

จิราลักษณ์ – สิงหาสาร[1*]และ ชมพูนุท – อ่ำช้าง[2]

[1]นิสิตบัณฑิตศึกษา คณะโลจิสติกส์ มหาวิทยาลัยบูรพา, ชลบุรี
[2]อาจารย์ประจำ คณะโลจิสติกส์ มหาวิทยาลัยบูรพา, ชลบุรี
*62920132@go.buu.ac.th

บทคัดย่อ

การศึกษาวิจัยครั้งนี้มีวัตถุประสงค์เพื่อศึกษาเส้นทางที่เหมาะสมในการขนส่งสินค้ากากน้ำตาล ในประเทศไทย และเปรียบเทียบเส้นทางขนส่งสินค้าของบริษัท กรณีศึกษา เพื่อประกอบการตัดสินใจพิจารณาเลือกเส้นทางขนส่งสินค้ากากน้ำตาลจากโรงงานต้นทางไปยังโรงงานปลายทางที่มีระยะทางสั้นหรือเหมาะสมที่สุด

การวิจัยครั้งนี้เก็บรวบข้อมูลที่ตั้งของโรงงานผลิตน้ำตาล จำนวน 58 แห่ง และโรงงานปลายทางผู้ใช้กากน้ำตาล 23 แห่ง และคลังสาธารณะ 1 แห่ง และวิเคราะห์ข้อมูลด้วยการหาเส้นทางที่เหมาะสม โดยคำนึงถึงเส้นทางที่สั้นที่สุดตามเงื่อนไขไม่เกิน 400 กิโลเมตรจากโรงงานต้นทางถึงโรงงานปลายทาง โดยใช้โปรแกรมประยุกต์ระบบสารสนเทศภูมิศาสตร์ (ArcGIS Online) โดยผลวิเคราะห์แสดงผลเรียงลำดับโรงงานปลายทางที่มีระยะทางใกล้ไปจนถึงไกลที่สุดของโรงงานต้นทางแต่ละแห่ง จากนั้นนำผลจัดลำดับมาเปรียบเทียบกับเส้นทางของบริษัท กรณีศึกษา ที่ใช้ขนส่งสินค้ากากน้ำตาลในปัจจุบัน พบว่า บริษัทกรณีศึกษาเลือกเส้นทางที่เหมาะสม ในการส่งมอบสินค้ากากน้ำตาลจากโรงงานต้นทาง น้ำตาลพิษณุโลก และ ประจวบอุตสาหกรรม แต่โรงงานต้นทางอีก 5 แห่งเลือกเส้นทางยังไม่เหมาะสม คือโรงงานต้นทาง ไทยรุ่งเรืองอุตสาหกรรม น้ำตาลระยอง จ.ชลบุรี น้ำตาลครบุรี และมิตรเกษตรอุทัยธานี

คำสำคัญ: เส้นทางที่เหมาะสม, ระบบสารสนเทศทางภูมิศาสตร์, การตัดสินใจ

Finding suitable paths to delivery molasses cargoes in Thailand : a case study

Jiralak Singhasarn[1*], and Chompoonut Amchang [2]

[1] Graduate student, Faculty of Logistic, Burapha University
[2] Lecturer, Faculty of Logistic, Burapha University
*62920132@go.buu.ac.th

Abstract

This research aims to study suitable routes for the transportation of molasses in Thailand for making a decision of considering the transport route of molasses from the origin factory to the destination factory at a certain distance for shortest and most suitable paths.

This research collects the locations of 58 sugar factories and 23 molasses end-users and including one public warehouse. The method applied the secondary data to find the minimize distance routes by considering distance within 400 km. The analysis is using Geographic Information System. The analysis results show the ranking of the destination factories from the nearest to the furthest distance of each origin factory. Therefore, this ranking is a model to compare with the current route of the company. After comparing, the current molasses transportation found mostly the company chose the appropriate route from the origin factory as Phitsanulok Sugar and Prachuap Industry. However, the other five origin factories chose not suitable route such as Thai Rungruang Sugar Industry, Rayong sugar, Khonburi Sugar and Mitr Kasetr.

Keywords: suitable paths, GIS, Geographic Information Systems, Decision Making

1. บทนำ

การวิจัยนี้ ศึกษาเส้นทางการขนส่งกากน้ำตาล ของบริษัทกรณีศึกษา ซึ่งเป็นบริษัทที่ดำเนินธุรกิจด้านซื้อมาขายของสินค้ากากน้ำตาล โดยมีคู่ค้าทางธุรกิจเป็นโรงงานผลิตกากน้ำตาลและโรงงานปลายทางผู้ใช้กากน้ำตาลทั่วประเทศ สำหรับสินค้ากากน้ำตาลนั้นคือผลผลิตที่ได้หลังจากการผลิตน้ำตาล สามารถใช้เป็นวัตถุดิบในภาคอุตสาหกรรมการผลิตอาหารและเครื่องดื่มต่างๆ เช่น สุราและแอลกอฮอล์ อาหารสัตว์ ผงชูรส และสามารถนำไปใช้ประโยชน์ในด้านการผลิตเอทานอล เพื่อใช้เป็นพลังงานทางเลือก จึงส่งผลให้ปริมาณความต้องการกากน้ำตาลในประเทศเพิ่มมากขึ้น ด้านรถขนส่งที่ใช้สำหรับบรรทุกกากน้ำตาลเป็นรถแท้งค์ ลักษณะคล้ายรถบรรทุกน้ำมัน แต่การบรรทุกกากน้ำตาลจะต้องเป็นรถสำหรับการบรรทุกกากน้ำตาลเท่านั้น โดยปริมาณผลิตกากน้ำตาลจะขึ้นอยู่กับปริมาณการผลิตน้ำตาล ซึ่งในแต่ละปีการผลิตจะมีปริมาณกากน้ำตาลไม่เท่ากัน จึงส่งผลให้ปริมาณและ

ราคาการซื้อขายกากน้ำตาลในแต่ละปีแตกต่างกัน ด้านการจัดเก็บกากน้ำตาลของโรงงานจะเก็บในแท้งค์ขนาดใหญ่ หากในปีการผลิตที่มีปริมาณกากน้ำตาลมากเกินความจุของแท้งค์ โรงงานผลิตจะต้องเร่งระบายกากน้ำตาลออกจากแท้งค์ จึงมักจะระบุช่วงรับมอบของสัญญาซื้อขายในช่วงฤดูหีบอ้อย

ปัจจุบันธุรกิจค้าขายกากน้ำตาล นอกจากโรงงานผู้ผลิตจะเป็นผู้ขายโดยตรงแล้ว ยังมีการซื้อขายผ่านตัวกลางหรือผู้ประกอบธุรกิจด้านซื้อมาขายไป ที่ต้องการกำไรส่วนต่างจากราคากากน้ำตาลหรือค่าขนส่งในกรณีต้องส่งมอบให้ลูกค้าที่โรงงานปลายทาง ดังนั้นหากสามารถบริหารจัดการเส้นทางการขนส่งอย่างมีประสิทธิภาพ จะทำให้ทราบระยะทางและสามารถประเมินราคาขนส่ง สำหรับนำไปคิดเป็นต้นทุนของสินค้ากากน้ำตาลได้ ทำให้ผู้ขายสามารถตัดสินใจและคำนวณราคาซื้อขายได้อย่างรวดเร็ว ซึ่งสร้างความได้เปรียบทางการแข่งขันและเพิ่มกำไรจากการขายสินค้ากากน้ำตาลได้ งานวิจัยนี้จึงนำระบบสารสนเทศภูมิศาสตร์(Geographic Information Systems : GIS) เข้ามาประยุกต์ใช้ในการศึกษาเส้นทางและช่วยตัดสินใจในการเลือกขนส่งสินค้ากากน้ำตาลจากโรงงานต้นทางไปยังโรงงานปลายทางในประเทศไทย เพื่อให้มีระยะทางสั้นหรือเหมาะสมที่สุด

2. วัตถุประสงค์ของการวิจัย

เพื่อศึกษาเส้นทางในการขนส่งสินค้ากากน้ำตาลจากโรงงานต้นทางไปยังโรงงานปลายทาง ในประเทศไทย และเปรียบเทียบกับเส้นทางขนส่งสินค้าของบริษัท กรณีศึกษา

3. แนวคิดทฤษฎีและงานวิจัยที่เกี่ยวข้อง

3.1 การวิเคราะห์โครงข่าย (Network analysis)

ระบบ Network Analysis มีเป้าหมายหลักเพื่อนำมาประยุกต์ใช้ในขบวนการการเคลื่อนที่ของสิ่งที่มีการเคลื่อนย้ายผ่านเส้นทางที่ต่อเชื่อมเป็นเครือข่ายทาง ถนน ท่อ หรือเส้นสายต่างๆ เช่น การจราจรและการขนส่ง การกระจายสินค้าและบริการ เป็นต้น ซึ่งมี Functions หลักคือ การวิเคราะห์เส้นทางที่เหมาะสมจากจุดหนึ่งไปยังจุดหนึ่ง ไม่ว่าจะเป็นการวิเคราะห์เส้นทางที่สั้นที่สุด เส้นทางที่ใช้เวลาเดินทางน้อยที่สุด เส้นทางที่ที่มีค่าใช้จ่ายในการขนส่งน้อยที่สุด หรืออื่นๆ โดยการวิเคราะห์เส้นทางที่เหมาะสมจากจุดหนึ่งไปยังจุดหนึ่งจะมีชั้นข้อมูลพื้นฐาน คือ Network layer ประกอบด้วย ชั้นข้อมูลถนนและชั้นข้อมูลข้อกำหนดการเลี้ยว และ Features ประกอบด้วย เส้นทาง (Street) และจุดต่อเชื่อม (Junction) ซึ่งต้องนำเข้าข้อมูลคุณสมบัติ ข้อบังคับการเดินทาง และข้อกำหนดการเลี้ยวในเส้นทางแต่ละเส้น เพื่อเป็นฐานข้อมูลก่อนการวิเคราะห์การเคลื่อนที่ เช่น ข้อมูลชื่อถนน ระยะทาง ระยะเวลาในการเดินทาง ความเร็วเฉลี่ยในการเดินทาง ข้อจำกัดของเส้นทาง ประเภทของเส้นทาง (ทางลาดยาง ทางลูกรัง) ระดับชั้นของเส้นทาง (ทางหลวงแผ่นดิน ทางหลวงชนบท ถนนสายหลัก สายรอง) เป็นต้น (อณุศร พุ่มพวง, 2561)

3.2 รูปแบบอัลกอริทึมของ การวิเคราะห์โครงข่าย

การหาเส้นทางที่สั้นที่สุดนิยมใช้อัลกอริทึมพื้นฐานเดียวกัน คือ อัลกอริทึมของไดก์สตรา (Dijkstra’s algorithm) โดยนำไปเปลี่ยนแปลงข้อมูลให้ตรงกับความความต้องการมากที่สุด หรือ ใส่ค่าถ่วงน้ำหนักที่ครบถ้วนและเหมาะสมจึงจะทำให้การคำนวณมีประสิทธิภาพมากขึ้น (อเสข ขันธวิชัย, 2558) หลักการคิดพื้นฐานด้วยขั้นตอนวิธี (algorithm) ของ Dijkstra (1959) คือ ใช้จุดต่อ (nodes) และเส้น (arcs) แทนถนนที่เชื่อมต่อกัน กำหนดระยะทางระหว่างจุดเป็นตัวเลขลงไปในกราฟ เรียกกราฟดังกล่าวว่า กราฟที่กำหนดน้ำหนัก (weighted graph) มีค่าเป็นจำนวนจริงที่ไม่เป็นลบ (พีระวัฒน์ แกล้ววิการณ์ และสุเพชร จิรขจรกุล, 2557) จากสูตร โครงข่าย G = (V , E) เมื่อ V (G) คือ เซตของจุดต่อ (nodes) , E (G) คือ เซตของเส้น (arcs) และ d_{uv} ใช้แทนความยาวของเส้น $(u, v) \in E$ ซึ่งจะใช้กับกราฟไม่ขาดตอนที่ระบุทิศทาง โดยที่น้ำหนักของทุกเส้นจะต้องมีค่าไม่น้อยกว่า 0 คือ

w(u,v) > 0 ทุกๆ $(u, v) \in E$ (G) ดังนั้นกำหนดให้ S เป็นเซตของจุดยอด โดยมีค่าเริ่มต้นเป็นเซตว่าง d_v เป็นค่าของระยะทางจากจุดเริ่มต้น ถึงจุดยอด V , Q เป็นเซตของจุดยอด (Vertex) ที่ยังไม่เข้าวนซ้ำ (Loop) โดยมีค่าเริ่มต้นเป็น V (G) การเลือกจุด u ที่จะเข้าวนซ้ำ จะเลือกจากจุดที่อยู่ใน Q ซึ่งมีค่าd_u ต่ำที่สุด เมื่อเลือกแล้วจะลบจุดนี้ออกจาก Q และนำไปใส่ใน S แทน ตรวจสอบทุกจุด v ที่มีเส้น u ไปถึงจุด v ว่า ถ้า d_v> d_u+w (u,v) แล้วจะต้องเปลี่ยน d_v=d_u+w (u,v) และแก้ตัวชี้ว่าจุดยอด V ต้องมาจากจุด u วนซ้ำจนกระทั่ง Q เป็นเซตว่าง จะได้เส้นทางที่สั้นที่สุด ตามต้องการ (วลักษ์กมล คงยัง และ เสกสรร สุธรรมานนท์, 2555)

3.3 งานวิจัยที่เกี่ยวข้อง

เกล้ากัลยา ศิลาจันทร์ และ สมเกียรติ ช่อเสมือน (2562) ศึกษาเรื่องการพัฒนาระบบชำระค่าบริการระหว่างเส้นทางเดินรถโดยสารประจำทางด้วยการระบุตำแหน่งพิกัดของผู้ใช้บริการ โดยอาศัยเทคโนโลยีภูมิ เข้ามาใช้กำหนดเส้นทางและคำนวณระยะทางของแต่ละสถานี เพื่อนำมาใช้คิดค่าบริการตามอัตราค่าโดยสาร โดยระบบสามารถจัดเก็บข้อมูลการให้บริการและออกบัตรให้แก่ผู้ใช้บริการได้จากการกำหนดสถานีต้นทางอัตโนมัติและเลือกสถานีปลายทาง ซึ่งระบบสามารถระบุตำแหน่งของรถโดยสารที่กำลังให้บริการได้ด้วย ผลการวิจัยพบว่า ระบบสามารถให้บริการได้อย่างถูกต้องและรวดเร็วและการประเมินและสอบถามความคิดเห็นของผู้ใช้บริการมีความเหมาะสมอยู่ในระดับมาก

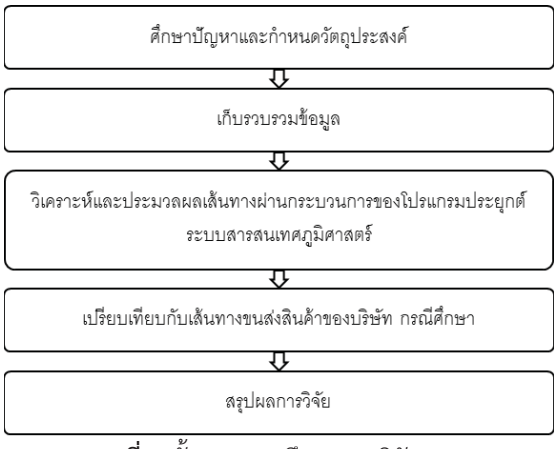
พีระวัฒน์ แกล้ววิการณ์ และสุเพชร จิรขจรกุล (2557) วิเคราะห์พื้นที่การให้บริการศูนย์การแพทย์ฉุกเฉิน จังหวัดเลย เพื่อวิเคราะห์ขอบเขตพื้นที่การให้บริการจากศูนย์การแพทย์ฉุกเฉินของโรงพยาบาลและโรงพยาบาลส่งเสริมสุขภาพตำบลหรือสถานีอนามัย พิจารณาความสูงของพื้นผิวจากแบบจำลองความสูงและความลาดชัน ซึ่งกำหนดเวลาการเข้าถึงบริการภายใน 10 นาที ซึ่งผลการศึกษาสามารถใช้เป็นแนวทางการพัฒนาการให้บริการหรือเพิ่มสถานพยาบาลเพื่อให้ครอบคลุมพื้นที่ทั่วทั้งจังหวัดเลย และเป็นประโยชน์ในการให้บริการประชาชนได้อย่างทั่วถึง

Abdullah E. Akay Michael G. Wing Fatih Sivrikaya and Dursun Sakar (2011) ได้ ในการพิจารณาเส้นทางที่สั้นและปลอดภัยที่สุดเพื่อดับไฟป่า:กรณีศึกษา ในเขตเมดิเตอร์เรเนียนของตุรกี ผู้วิจัยเลือกใช้ระบบสนับสนุนการตัดสินใจที่ใช้ระบบสารสนเทศภูมิศาสตร์ มาพัฒนาเพื่อช่วยให้กำหนดเส้นทางจากสำนักงานดับเพลิงไปยังพื้นที่ดับเพลิง ในการวิเคราะห์นี้ เส้นทางที่เหมาะสมอาจไม่ใช่เส้นทางที่ดีที่สุด แต่หาเส้นทางที่เร็วที่สุด ปลอดภัยและเป็นไปได้มากที่สุด ผลการศึกษาพบว่าควรจัดตั้งสำนักงานดับเพลิงแห่งใหม่ในภูมิภาคเพื่อให้เพียงพอการตอบสนองต่อการดับเพลิงในพื้นที่ป่าทั้งหมด นอกจากนี้ต้องเร่งสร้างถนนเพื่อให้รถดับเพลิงสามารถเข้าใกล้พื้นที่ดับเพลิงมากที่สุด

4. วิธีดำเนินการวิจัย

4.1 ขั้นตอนการศึกษางานวิจัย

ผู้วิจัยต้องการศึกษาถึงปัญหาของบริษัทกรณีศึกษา เรื่องระยะทางการส่งมอบกากน้ำตาล จากโรงงานผู้ผลิตถึงโรงงานผู้ใช้กากน้ำตาล จึงดำเนินการค้นหาข้อมูลโรงงานผู้ผลิตกากน้ำตาลจากบริษัท ไทยชูการ์ มิลเลอร์ จำกัด เป็นจำนวน 58 แห่งในฤดูการผลิตปี 2562/2563 และเก็บรวบรวมข้อมูลโรงงานผู้ใช้กากน้ำตาลและคลังสาธารณะจากข้อมูลคู่ค้าของบริษัทกรณีศึกษา เป็นจำนวน 24 แห่ง แบ่งเป็นโรงงานผู้ใช้กากน้ำตาลจำนวน 23 แห่งและคลังสาธารณะ จำนวน 1 แห่ง จากนั้นนำข้อมูลพิกัดโรงงานทุกแห่งเข้าวิเคราะห์ผลเพื่อหาระยะทางผ่านโปรแกรมระบบสารสนเทศภูมิศาสตร์ ArcGIS Online โดยใช้เงื่อนไขการวิเคราะห์ตามนโยบายของบริษัทคือ โรงงานปลายทางมีระยะทางห่างจากโรงงานต้นทางไม่เกิน 400 กิโลเมตร เมื่อได้ข้อมูลผลลัพธ์จึงนำมาเปรียบเทียบกับเส้นทางที่บริษัทกรณีศึกษาใช้ในช่วงเวลาเก็บข้อมูล และทำการสรุปผลการวิจัย เพื่อใช้ประกอบการตัดสินใจในการเลือกเส้นทางขนส่งสินค้ากากน้ำตาล



ภาพที่ 1 ขั้นตอนการศึกษางานวิจัย

4.2 ประชากรและกลุ่มตัวอย่าง

4.2.1 ข้อมูลสำหรับวิเคราะห์ระยะทาง

เก็บรวบรวมข้อมูลโรงงานผู้ผลิตกากน้ำตาลในฤดูการผลิตปี 2562/2563 จากบริษัท ไทยชูการ์ มิลเลอร์ จำกัด เป็นจำนวน 58 แห่ง และเก็บรวบรวมข้อมูลโรงงานผู้ใช้กากน้ำตาลและคลังสาธารณะจากข้อมูลคู่ค้าของบริษัทกรณีศึกษาจำนวน 24 แห่ง แบ่งเป็นโรงงานผู้ใช้กากน้ำตาลจำนวน 23 แห่งและคลังสาธารณะ จำนวน 1 แห่ง

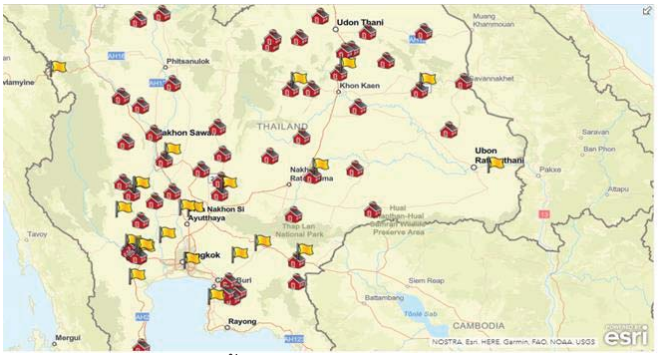
4.2.2 ข้อมูลสำหรับเปรียบเทียบเส้นทางการขนส่งสินค้าของบริษัทกรณีศึกษา

ใช้ข้อมูลโรงงานต้นทางและโรงงานปลายทางที่มีการซื้อขายกากน้ำตาลกับบริษัทกรณีศึกษา ในช่วงเวลาเก็บข้อมูล แบ่งเป็นโรงงานต้นทางจำนวน 7 แห่งคิดเป็นร้อยละ 12.06 ของโรงงานทั่วประเทศ และโรงงานปลายทางจำนวน 5 แห่ง คิดเป็นร้อยละ 21.73 โรงงานปลายทางที่ใช้ศึกษา

5. ผลการวิจัย

5.1 ขั้นตอนการรวบรวมข้อมูลโรงงานต้นทาง และโรงงานปลายทาง

ผู้วิจัยใช้ google map ในการเก็บข้อมูลละติจูดและลองติจูดที่ตั้งโรงงานต้นทางและโรงงานปลายทาง จากนั้นนำข้อมูลละติจูดและลองติจูดของโรงงานต้นทางและโรงงานปลายทั้งหมดเข้าระบบโปรแกรมระบบสารสนเทศภูมิศาสตร์ จึงได้ผลลัพธ์ตำแหน่งที่ตั้งของโรงงานดังภาพต่อไปนี้



ภาพที่ 2 ตำแหน่งที่ตั้งของโรงงานต้นทางและโรงงานปลายทาง

ภาพที่ 2 แสดงตำแหน่งที่ตั้งของโรงงานต้นทาง โดยใช้สัญลักษณ์ แทนตำแหน่งของโรงงานต้นทางจำนวน 58 โรงงาน และใช้สัญลักษณ์ แทนตำแหน่งโรงงานปลายทางและคลังสาธารณะจำนวน 24 โรงงาน

5.2 วิเคราะห์ระยะทางตามเงื่อนไขนโยบายของบริษัทกรณีศึกษา

ผู้วิจัยนำระบบสารสนเทศภูมิศาสตร์ ที่ใช้อัลกอริทึมของไดก์สตรา วิเคราะห์ระยะทางโดยใช้ที่ตั้งของโรงงานต้นทางทั้งหมด 58 แห่ง เป็นจุดเริ่มต้น และค้นหาโรงงานปลายทางที่มีระยะทางไม่เกิน 400 กิโลเมตรจากโรงงานต้นทางแต่ละแห่ง และเลือกใช้ระยะทางสำหรับรถบรรทุก ซึ่งจากผลวิเคราะห์ทำให้สามารถทราบว่า โรงงานต้นทางแต่ละแห่งมีโรงงานปลายทางใดบ้างที่มีระยะทางตรงตามเงื่อนไขที่กำหนด ทำให้สามารถทราบระยะทางระหว่างโรงงานต้นทางกับโรงงานปลายทาง ซึ่งผลการวิเคราะห์ได้เรียงลำดับโรงงานปลายทางของแต่ละโรงงานต้นทางไว้แล้ว ซึ่งสามารถนำลำดับดังกล่าวไปใช้ในการตัดสินใจเลือกเส้นทางส่งมอบสินค้ากากน้ำตาลต่อไปได้

5.3 เปรียบเทียบเส้นทางการขนส่งสินค้าของบริษัทกรณีศึกษา

ในการเปรียบเทียบเส้นทางการขนส่งสินค้าจะเปรียบเทียบจากเส้นทางที่โรงงานมีการส่งมอบสินค้ากากน้ำตาลไปยังโรงงานปลายทาง ในช่วงการเก็บข้อมูลเท่านั้น ดังนั้นช่วงการศึกษาวิจัยนี้จะสามารถเปรียบเทียบ โรงงานต้นทางจำนวน 7 แห่งและโรงงานปลายทาง 5 แห่ง ส่วนการจัดลำดับของโรงงานอื่นๆ จะสามารถใช้ในการพิจารณาประกอบการตัดสินใจได้เมื่อมีคำสั่งซื้อ ผู้วิจัยนำผลวิเคราะห์ระยะทางจากโปรแกรมระบบสารสนเทศภูมิศาสตร์ ซึ่งเรียงลำดับจากโรงงานปลายทางที่มีระยะทางใกล้กับโรงงานต้นทางมากที่สุดไปจนถึงโรงงานปลายทางที่อยู่ไกลที่สุดมาใช้เปรียบเทียบกับเส้นทางการขนส่งสินค้าของบริษัทกรณีศึกษา ซึ่งในกรณีที่โรงงานปลายทางมีระยะทางห่างจากโรงงานต้นทางเกินกว่า 400 กิโลเมตรจะไม่ตรงตามเงื่อนไข โรงงานปลายทางนั้นจะไม่ถูกจัดลำดับ และผลการจัดลำดับแสดงรายละเอียดดังตารางที่ 1

ตารางที่ 1 ผลการจัดลำดับโรงงานปลายทางตามระยะทาง

โรงงานปลายทาง / โรงงานต้นทาง	ไทย อะโกร เอ็นเนอร์ยี่	องค์การสุรา	เคเอสแอล กรีน อินโนเวชั่น สาขา บ่อพลอย	ไทย ซาน มิเกล ลิเคอร์	อ่าวไทยคลังสินค้า
น้ำตาลพิษณุโลก	1	4	2	3	ไม่ตรงเงื่อนไข
ไทยรุ่งเรืองอุตสาหกรรม	1	2	3	4	5
มิตรเกษตรอุทัยธานี	1	4	2	3	5
ประจวบอุตสาหกรรม	3	4	2	1	5
อุตสาหกรรมน้ำตาลปราณบุรี	4	3	2	1	5
น้ำตาลระยอง จ.ชลบุรี	ไม่ตรงเงื่อนไข	1	4	3	2
น้ำตาลครบุรี	3	1	5	4	2

เมื่อทราบผลจัดลำดับจากตารางที่ 1 จึงนำลำดับดังกล่าวมาใช้เปรียบเทียบในการเลือกเส้นทางในการส่งมอบขนส่งสินค้ากากน้ำตาลของบริษัทกรณีศึกษา โดยเครื่องหมายถูก หมายความว่าบริษัท กรณีศึกษาเลือกใช้ส่งมอบกากน้ำตาล และเครื่องหมายผิด หมายความว่าบริษัท กรณีศึกษา ไม่ได้เลือกใช้ส่งมอบกากน้ำตาล สรุปผลการเปรียบเทียบได้ตามตารางที่ 2

ตารางที่ 2 สรุปผลการเปรียบเทียบเส้นทางของบริษัทกรณีศึกษา

โรงงานปลายทาง / โรงงานต้นทาง	ลำดับที่ 1	ลำดับที่ 2	ลำดับที่ 3	ลำดับที่ 4	ลำดับที่ 5	ผลเปรียบเทียบ
น้ำตาลพิษณุโลก	✓	✓	×	×	×	เหมาะสม
ประจวบอุตสาหกรรม	✓	✓	×	×	×	เหมาะสม
ไทยรุ่งเรืองอุตสาหกรรม	✓	×	✓	✓	×	ไม่เหมาะสม
น้ำตาลระยอง จ.ชลบุรี	✓	×	✓	✓	×	ไม่เหมาะสม
น้ำตาลครบุรี	✓	×	✓	✓	✓	ไม่เหมาะสม
มิตรเกษตรอุทัยธานี	✓	×	×	✓	×	ไม่เหมาะสม
อุตสาหกรรมน้ำตาลปราณบุรี	×	✓	×	×	×	ไม่เหมาะสม

บริษัท กรณีศึกษาเลือกเส้นทางที่เหมาะสม ในการส่งมอบสินค้ากากน้ำตาลจากโรงงานต้นทาง น้ำตาลพิษณุโลก และประจวบอุตสาหกรรม เนื่องจากมีการส่งมอบให้โรงงานปลายทางที่มีระยะทางสั้นที่สุดในลำดับที่ 1 และ 2 แต่โรงงานต้นทางอีก 5 แห่งเลือกเส้นทางยังไม่เหมาะสม คือโรงงานต้นทาง ไทยรุ่งเรืองอุตสาหกรรม น้ำตาลระยอง จ.ชลบุรี น้ำตาลครบุรี และมิตรเกษตรอุทัยธานี เนื่องจากไม่ได้เลือกเส้นทางส่งมอบให้โรงงานปลายทางในลำดับที่ 2 และส่งมอบในโรงงานปลายทางลำดับถัดไป ซึ่งระยะทางไกลมากขึ้น และโรงงานต้นทางอุตสาหกรรมปราณบุรี เลือกส่งมอบให้ลำดับที่ 2 ส่งผลให้เส้นทางนี้ไม่ได้ส่งมอบในระยะทางที่สั้นที่สุด

6. บทสรุป

จากการผลการศึกษาได้แสดงข้อมูลระยะทางและลำดับโรงงานปลายทางที่อยู่ในเงื่อนไขระยะทางไม่เกิน 400 กิโลเมตร จากโรงงานต้นทางแต่ละแห่ง และแสดงผลการเปรียบเทียบการเลือกเส้นทางส่งมอบสินค้ากากน้ำตาลของบริษัทกรณีศึกษา พบว่าการเลือกใช้เส้นทางขนส่งสินค้ากากน้ำตาลจากโรงงานต้นทางทั้ง 7 แห่ง มีการใช้เส้นทางเหมาะสมจำนวน 2 แห่ง และยังไม่เหมาะสมจำนวน 5 แห่งเนื่องจากมีบางเส้นทางที่ระยะทางสั้นกว่าแต่ไม่มีการส่งมอบกากน้ำตาล

7. อภิปรายผล

งานวิจัยนี้สามารถใช้เป็นคู่มือเพื่อช่วยในการตัดสินใจเลือกเส้นทางขนส่งสินค้ากากน้ำตาลไปยังโรงงานปลายให้มีระยะทางที่สั้นที่สุดหรือเหมาะสมที่สุด สามารถใช้ในการวางแผนและเป็นแนวทางการปรับปรุงเลือกเส้นทางขนส่งสินค้ากากน้ำตาลจากโรงงานต้นทางไปยังโรงงานปลายทางในประเทศไทย ซึ่งการประยุกต์ระบบสารสนเทศภูมิศาสตร์เข้ามาวิเคราะห์พื้นที่ขอบเขตด้านการให้บริการ สอดคล้องกับ (เกล้ากัลยา ศิลาจันทร์ และ สมเกียรติ ช่อเสมือน, 2562) ในการใช้กำหนดเส้นทางและคำนวณระยะทาง เพื่อใช้คิดค่าบริการ ซึ่งระบบสามารถให้บริการได้อย่างถูกต้องและรวดเร็ว ทั้งยังสอดคล้องกับ (พีระวัฒน์ แกล้ววิการณ์ และสุเพชร จิรขจรกุล, 2557) ในการเพิ่มพื้นที่หรือเลือกพื้นที่ให้บริการให้ครอบคลุม และเป็นประโยชน์ในการให้บริการได้อย่างทั่วถึง ด้านขอบเขตด้านการเลือกเส้นทางสอดคล้องกับ (Abdullah E. Akay Michael G. Wing Fatih Sivrikaya and Dursun Sakar, 2011) ในการพิจารณากำหนดเส้นทางที่เหมาะสม เส้นทางที่สั้นและปลอดภัย ซึ่งเส้นทางที่ปลอดภัยจะทำให้ขนส่งสินค้าได้อย่างถูกต้อง ครบถ้วน ทันเวลาและปลอดภัย ส่งผลให้บริษัทไม่เสียโอกาสในการขาย และไม่เสื่อมเสียชื่อเสียง

8. ข้อเสนอแนะ

งานวิจัยนี้ไม่ได้วิเคราะห์ค่าขนส่งแต่ละเส้นทาง ถึงแม้ระยะทางสั้น แต่บริษัทขนส่งไม่สามารถให้บริการได้ เนื่องจากไม่มีความคุ้มค่าต่อเที่ยว ทำให้ราคาค่าขนส่งอาจสูงขึ้น หรือในบางครั้งหากระยะทางไกลแต่ต้องการขนส่งสินค้าในปริมาณที่มาก ก็สามารถต่อรองราคาค่าขนส่งให้ลดน้อยลงได้ ทั้งนี้การเลือกเส้นทางควรประสานงานกับผู้ให้บริการขนส่ง เพื่อให้ทราบราคาค่าขนส่งที่ถูกต้องและจำนวนรถที่ต้องการใช้ เนื่องจากในช่วงเวลาเร่งด่วนและรถขนส่งมีจำกัด อาจจะทำให้สูญเสียโอกาสในการขนส่งได้

เอกสารอ้างอิง (References)

เกล้ากัลยา ศิลาจันทร์ และ สมเกียรติ ช่อเสมือน. (2562). การพัฒนาระบบชำระค่าบริการระหว่างเส้นทางเดินรถโดยสารประจำทางด้วยการระบุตำแหน่งพิกัดของผู้ใช้บริการ. สาขาวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี, ปีที่ 6 ฉบับที่ 6 เดือนพฤศจิกายน – ธันวาคม 2562.

พีระวัฒน์ แกล้ววิการณ์ และสุเพชร จิรขจรกุล. (2557). การประยุกต์ระบบสารสนเทศภูมิศาสตร์เพื่อการวิเคราะห์พื้นที่การให้บริการศูนย์การแพทย์ฉุกเฉิน จังหวัดเลย. Thai Journal of Science and Technology, 3, 137-147.

วลักษ์กมล คงยัง และ เสกสรร สุธรรมานนท์. (2555). การศึกษาความเป็นไปได้ของโครงการจัดทำระบบรถโรงเรียนในเทศบาลนครหาดใหญ่. มหาวิทยาลัยสงขลานครินทร์,

อณุศร พุ่มพวง. (2561). “เทคโนโลยี”กับ“พื้นที่และเวลา” ตอนที่ 2 : “ทำไมโปรแกรมแผนที่บนมือถือจึงบอกเส้นทางรถเพื่อนำทางเราได้”. Retrieved from https://geo2gis.com/index.php/gis-2/339-itc-geo-2

Abdullah E. Akay Michael G. Wing Fatih Sivrikaya and Dursun Sakar. (2011). A GIS-based decision support system for determining the shortest and safest route to forest fires: a case study in Mediterranean Region of Turkey. Environ Monit Assess (2012), 184:1391–1407.