



การลดต้นทุนและลดระยะเวลาในการส่งมอบน้ำตาลให้กับลูกค้า กรณีศึกษา บริษัท น้ำตาลเอเอเอ จำกัด

ศรัณย์ พงศ์สุภาพ¹, วันชัย รัตนวงษ์²

¹ บัณฑิตวิทยาลัย สาขาวิชาการจัดการโลจิสติกส์, คณะบริหารธุรกิจ, มหาวิทยาลัยหอการค้าไทย

โทรศัพท์: 089-785-6609, E-mail sarun_phong@yahoo.com

² สาขาวิศวกรรมโลจิสติกส์ คณะวิศวกรรมศาสตร์ มหาวิทยาลัยหอการค้าไทย

ถนนวิภาวดีรังสิต เขตดินแดง กรุงเทพฯ 10325

โทรศัพท์: 0-2697-6707, โทรสาร: 0-2275-4892, E-mail wanchai_rat@utcc.ac.th

บทคัดย่อ

บริษัทน้ำตาล เอเอเอ เป็นผู้ดำเนินการผลิต และจำหน่ายน้ำตาลทรายของประเทศไทย ทำให้มีลูกค้ากระจายอยู่ทุกภูมิภาคในประเทศ และในปัจจุบันภาวะการแข่งขันในตลาดโลกมีแนวโน้มสูงมากขึ้น ดังนั้นกระบวนการส่งมอบน้ำตาลทั้งในประเทศและต่างประเทศจึงมีความสำคัญเป็นอย่างยิ่ง การศึกษาการเพิ่มประสิทธิภาพสำหรับส่งมอบให้กับลูกค้า เป็นการศึกษาที่เกี่ยวข้องกับต้นทุนที่ใช้ในการส่งมอบ ตลอดจนข้อมูลและปัจจัยที่เกี่ยวข้องกับกระบวนการส่งมอบโดยผู้วิจัยเริ่มทำการเก็บข้อมูลตั้งแต่เดือนพฤศจิกายน 2549 ถึง ตุลาคม 2550 และได้ทำการศึกษาสาเหตุของการส่งมอบน้ำตาลที่ขาดประสิทธิภาพ จากการศึกษาพบว่า การส่งมอบน้ำตาลไปยังลูกค้า มีปริมาณทั้งสิ้น 304,144 ตัน โดยแบ่งเป็นการส่งมอบภายในประเทศทั้งสิ้น 102,387 ตัน และการส่งออกน้ำตาลไปต่างประเทศทั้งสิ้น 201,757 ตัน ซึ่งปัจจุบันยังไม่มีกำหนดเส้นทางการส่งมอบน้ำตาลไปยังลูกค้าที่ชัดเจน

ดังนั้นการศึกษานี้จึงเสนอให้เพิ่มประสิทธิภาพการส่งมอบน้ำตาลไปยังลูกค้า โดยการสร้างต้นแบบการส่งมอบน้ำตาลไปยังลูกค้า ปรับปรุงขั้นตอนการทำงานก่อนการส่งมอบน้ำตาลไปยังลูกค้า และพัฒนาระบบเทคโนโลยีสารสนเทศเพื่อใช้ในการกระบวนการส่งมอบน้ำตาลไปยังลูกค้า และเมื่อทำการเปรียบเทียบข้อมูลการส่งมอบน้ำตาลไปยังลูกค้าก่อนการปรับปรุงและหลังการปรับปรุงพบว่า ด้านต้นทุนการส่งมอบ สามารถลดต้นทุนในการส่งมอบน้ำตาลไปยังลูกค้าได้ 23,543,279.97 บาท คิดเป็นร้อยละ 13.94 ของต้นทุนการส่งมอบน้ำตาลทั้งประเทศ ด้านระยะเวลาการส่งมอบ สามารถลดระยะเวลาในการส่งมอบน้ำตาลไปยังลูกค้าได้ 31,728.57 ชั่วโมง คิดเป็นร้อยละ 28.12 ของเวลาในการส่งมอบน้ำตาลทั้งประเทศ

คำสำคัญ : ต้นทุน, ต้นแบบการส่งมอบ, ประสิทธิภาพ

1. บทนำ

บริษัทน้ำตาล เอเอเอ จำกัด เป็นบริษัท ที่ทำการผลิตและจำหน่ายน้ำตาล ประกอบด้วยโรงงานที่ทำการผลิตน้ำตาล 5 โรงงาน ซึ่งได้แก่

- โรงงานน้ำตาล MP ตั้งอยู่ที่ ตำบลหนองมะค่าโมง อำเภอด่านช้าง จังหวัดสุพรรณบุรี
- โรงงานน้ำตาล MK ตั้งอยู่ที่ ตำบลสมสะอาด อำเภอกุฉินารายณ์ จังหวัดกาฬสินธุ์
- โรงงานน้ำตาล UF ตั้งอยู่ที่ ตำบลโคกสะอาด อำเภอภูเขียว จังหวัดชัยภูมิ



- โรงงานน้ำตาล UP ตั้งอยู่ที่ ตำบลหนองเรือ อำเภอหนองเรือ จังหวัดขอนแก่น
- โรงงานน้ำตาล SB ตั้งอยู่ที่ ตำบลไม้ดัด อำเภอบางระจัน จังหวัดสิงห์บุรี

เนื่องจากธุรกิจน้ำตาลทราย เป็นธุรกิจที่มีความจำเป็นต้องตั้งโรงงานในการผลิตใกล้แหล่งวัตถุดิบ ซึ่งบริษัทน้ำตาล เอเอเอ มีโรงงานผลิตน้ำตาลทรายมากถึง 5 โรงงาน อีกทั้งบริษัทน้ำตาล เอเอเอ เป็นผู้ผลิตและจำหน่ายน้ำตาลทรายรายใหญ่ของประเทศไทย ทำให้มีลูกค้ากระจายอยู่ทุกภูมิภาคในประเทศ ซึ่งพบว่าต้นทุนค่าขนส่งเพิ่มสูงขึ้นอย่างต่อเนื่อง แต่ราคาจำหน่ายน้ำตาลภายในประเทศ กลับเป็นราคาควบคุมซึ่งกำหนดโดยรัฐบาล ทำให้ไม่สามารถปรับราคาขายให้สูงขึ้นตามต้นทุนการผลิตและจำหน่ายได้ จากปัญหาดังกล่าวการจัดการกลุ่มลูกค้าให้เหมาะสมกับโรงงานที่ผลิตน้ำตาล จึงนับว่าเป็นขั้นตอนที่มีความสำคัญและบ่งบอกได้ถึงประสิทธิภาพในกระบวนการส่งมอบน้ำตาลให้กับลูกค้าซึ่งถือว่าเป็นภารกิจหลักที่สำคัญของบริษัท

การศึกษาในครั้งนี้มีวัตถุประสงค์เพื่อ ศึกษากระบวนการส่งมอบน้ำตาลให้กับลูกค้าในปัจจุบัน ค้นหาปัจจัยสำคัญที่ทำให้การขนส่งไม่มีประสิทธิภาพ ลดระยะเวลาการส่งมอบให้กับลูกค้า เพิ่มผลกำไรจากการดำเนินงานให้กับบริษัท สร้างต้นแบบการส่งมอบน้ำตาลไปยังลูกค้า และพัฒนาระบบเทคโนโลยีสารสนเทศ เพื่อให้มีการส่งมอบน้ำตาลมีประสิทธิภาพสูงสุด

2. ทฤษฎีและวรรณกรรมที่เกี่ยวข้อง

2.1 ทฤษฎีแหล่งที่ตั้งที่เสียต้นทุนต่ำที่สุด : เวเบอร์(Alfred Weber) ได้ศึกษาเกี่ยวกับแหล่งที่ตั้งของอุตสาหกรรมโดยอาศัยแบบจำลอง Thunen โดยพิจารณาถึงปัจจัยภูมิภาคทั่วไป (General Regional Factors) และ แรงผลักดันเพื่อการรวมตัวของอุตสาหกรรม (Agglomerating Forces) ซึ่งผลการศึกษาพบว่าจุดที่มีต้นทุนค่าขนส่งต่ำ จะมีความได้เปรียบในการผลิต ด้านอุตสาหกรรมต้นทุนด้านการขนส่งจะเป็นปัจจัยแรกที่มีอิทธิพลในการเลือกที่ตั้งของอุตสาหกรรม โดยในการพิจารณานั้นจะอยู่ในรูปของฟังก์ชันน้ำหนัก, ระยะทาง และใช้ดัชนีวัตถุดิบ (Material Index : M.I.) เป็นตัวที่ใช้ในการอธิบาย โดยหากน้ำหนักรวมของวัตถุดิบในท้องถิ่นที่ใช้ในการผลิตสินค้านั้นมีค่ามากกว่าน้ำหนักของสินค้าสำเร็จรูป ($M.I.>1$) การผลิตจะมีแนวโน้มเข้าสู่แหล่งวัตถุดิบในท้องถิ่น ($M.I.<1$) อุตสาหกรรมจะเลือกแหล่งที่ตั้งบริเวณตลาด

2.2 ทฤษฎีแหล่งที่ตั้งก่อให้เกิดการหากำไรสูงสุด : วอลเตอร์ คริสเทลเลอร์ (Walter Christaller) ได้คิดทฤษฎีแหล่งกลาง (Central Place Theory) ซึ่งเป็นการนำหลักการสร้างขอบเขต (Market Range) มาอธิบายการกระจุกตัวเป็นศูนย์กลางด้านพื้นที่โดยสมมติฐานให้พื้นที่เป็นที่ราบเหมือนกันทุกประการ การเข้าถึงมีความสะดวกทุกทิศทาง และประชากรมีการกระจายตัวเท่ากัน แต่ในข้อเท็จจริงจะพบว่า ขอบเขตของตลาดของกิจกรรมต่างๆ จะแตกต่างกันขนาดรายซ้อนกัน เส้นแบ่งการตลาดเป็นเส้นตรงที่ผู้ผลิตทุกรายได้รับผลร่วมกันตามลักษณะของตลาดแข่งขันสมบูรณ์ เขตการตลาดของผู้ผลิตแต่ละรายจะเป็นรูปหกเหลี่ยม และนอกจากนี้ยังมีการแบ่งแยกศูนย์กลางชุมชนอย่างเป็นระบบ โดยพิจารณาเรื่องลำดับชั้นหน้าที่ของเมือง (Hierarchy) ศูนย์กลางที่มีขนาดแตกต่างกันจะมีสินค้าลำดับชั้นแตกต่างกัน สินค้าลำดับต่ำจะหาได้ทั่วไป ขอบเขตตลาดจึงอยู่ในช่วงแคบ ส่วนสินค้าลำดับสูงจะอยู่ในช่วงกว้าง โดยตัวแปรสำคัญที่กำหนดของเขตศูนย์กลาง คือ ค่าขนส่งสินค้า ความสูญเสียในการขนถ่ายสินค้า เวลาใช้ในการเดินทาง ความไม่สะดวกในการเดินทาง (ซึ่งเป็นตัวแปรที่ตั้งผู้คนเข้ามาใช้บริการ) นอกจากนี้ยังขึ้นอยู่กับความหลากหลาย, คุณภาพสินค้า และราคาสินค้า

ณกร อินทร์พยุ (2541) [3] แบบจำลองการเลือกพาหนะสำหรับการขนส่งสินค้า กรณีศึกษา การขนส่งสินค้าระหว่างกรุงเทพมหานคร และภาคตะวันออกเฉียงเหนือ ของประเทศไทย มีวัตถุประสงค์ เพื่อสร้างแบบจำลอง



ทางคณิตศาสตร์ สำหรับใช้พยากรณ์พฤติกรรม การเลือกพาหนะในการขนส่งสินค้าของบริษัท ในพื้นที่การขนส่ง สินค้าระหว่างกรุงเทพมหานคร และภาคตะวันออกเฉียงเหนือของประเทศไทย ในการศึกษาได้สำรวจบริษัทขนส่งสินค้าจำนวน 113 บริษัท ซึ่งขนส่งสินค้าที่สำคัญ 5 ประเภทได้แก่ ข้าว หินดินทราย ปูนซีเมนต์ น้ำมัน และคอนเทนเนอร์ เพื่อวิเคราะห์ถึงปริมาณ การขนส่งสินค้าและวิเคราะห์ถึงตัวแปรที่มีผลต่อการตัดสินใจ ของบริษัทในการเลือกพาหนะในการขนส่งสินค้าซึ่งได้แก่ รถบรรทุก รถไฟและเรือ ผลจากการศึกษาพบว่า ตัวแปร ที่มีผลต่อการตัดสินใจเลือกพาหนะในการขนส่งสินค้าของบริษัท คือ กำลังการผลิต ระยะทางจากบริษัท ไปยังสถานีขนส่งสินค้า จำนวนการเป็นเจ้าของรถบรรทุก ค่าใช้จ่ายในการขนส่งสินค้า เวลาในการขนส่งสินค้า และระดับการบริการสำหรับพาหนะ แต่ละประเภท และผลจากการพัฒนาแบบจำลองพบว่า การ พยากรณ์ การเลือกพาหนะสำหรับการขนส่งสินค้า สามารถทำ ได้โดยการใช้แบบจำลอง 2 แบบจำลองย่อย คือ 1) แบบจำลองจำแนกความสัมพันธ์ ใช้ในการพยากรณ์สัดส่วนสินค้า ของบริษัทที่จำเป็นต้องขนส่งสินค้าโดยพาหนะเพียงประเภท เดียว (Captive Firms) ซึ่งเป็นแบบจำลองที่มีความสัมพันธ์ ระหว่างปริมาณการขนส่งสินค้า ด้วยรถบรรทุกซึ่งเป็นตัวแปร ตามกับตัวแปรอิสระที่จำแนกออกเป็นหลายๆ ระดับ และ 2) แบบจำลอง Logic ใช้ในการพยากรณ์สัดส่วนสินค้า แยกตามพาหนะประเภทต่างๆ ในกรณีบริษัทที่มีการขนส่ง โดยพาหนะหลายประเภท (Non-Captive Firms) ซึ่ง เป็นแบบจำลองที่มีสมมุติฐานว่า บริษัทผู้ขนส่งสินค้าจะเลือก พาหนะที่ให้ คุณประโยชน์สูงสุดท่ามกลางทางเลือกต่างๆ ที่มี ให้เลือก ผลจากการทดสอบแบบจำลองพบว่า แบบจำลองที่ พัฒนาขึ้นสามารถพยากรณ์การเลือกพาหนะสำหรับการขนส่ง สินค้าต่างๆ ได้ในระดับความถูกต้องที่น่าพอใจ แบบจำลอง ดังกล่าวได้ถูกนำไปใช้ทดสอบผลกระทบของนโยบายด้านการ ขนส่งสินค้าบางประการ เพื่อเป็นแนวทางในการพัฒนาระบบ การขนส่งสินค้าของประเทศไทยให้มีประสิทธิภาพยิ่งขึ้น

สัญญาชัย เสี่ยมวิบูล (2546) [1] ศึกษาการจำลองตัวแบบปัญหาการขนส่งในการจัดการโลจิสติกส์ และ ห่วงโซ่อุปทาน โดยมีวัตถุประสงค์ 2 ประการ คือ เพื่อศึกษาหลักการเกี่ยวกับการจัดการโลจิสติกส์ และห่วงโซ่อุปทาน และเพื่อวิเคราะห์ต้นทุนค่าขนส่งรวม และปริมาณการกระจายสินค้าจากตัวแบบปัญหาการขนส่ง โดยการวิเคราะห์ต้นทุนค่าขนส่งรวม และปริมาณการกระจายสินค้า เป็นการศึกษาในส่วนที่เป็นกรณีของปริมาณ สินค้าที่จุดต้นทางรวมกันต้องเท่ากับปริมาณที่จุดปลายทางรวมกัน จากตัวแบบปัญหาการขนส่งมีการจำลอง ตัวแบบจากกรณีศึกษา เพื่อไปใช้ในการวิเคราะห์ คือ มีโรงงานอยู่ 3 แห่ง ต้องการขนส่งสินค้าไปยังศูนย์ กระจายที่มีอยู่ 4 แห่ง โดยต้องการหาวิธีที่ทำให้ต้นทุนค่าขนส่งรวมต่ำที่สุด ซึ่งมีวิธีการวิเคราะห์เพื่อหา คำตอบเริ่มต้นอยู่ 3 วิธี คือ วิธี Northwest Corner , วิธี Least Cost และ วิธี VAM (Vogel's approximation method) แล้วนำคำตอบที่ได้มาเปรียบเทียบเพื่อหาวิธีที่ให้ต้นทุนต่ำกว่า แล้วนำไปทดสอบแล้วปรับปรุงด้วย วิธี MODI (Modified Distribution Method) เพื่อให้ได้วิธีที่ให้ต้นทุนต่ำที่สุด ผลจากการศึกษาพบว่า การ วิเคราะห์หาคำตอบเริ่มต้นด้วยวิธี Least Cost และวิธี VAM จะให้ต้นทุนที่ต่ำกว่าวิธี Northwest Corner โดย คำตอบที่ได้จากการวิเคราะห์ด้วยวิธี Least Cost และวิธี VAM มีค่าเท่ากัน เมื่อนำไปทำการทดสอบ ด้วยวิธี MODI แล้วดัชนีปรับปรุงไม่ติดลบ แสดงว่าเป็นคำตอบที่ให้ต้นทุนต่ำที่สุด

อาภรณ์ โรจนวิสิษฐ์ และวันชัย รัตนวงษ์ (2549) [2] การปรับปรุงระบบการขนส่งของศูนย์ขนส่งใน ภูมิภาค และศูนย์กระจายสินค้าในภาคตะวันออกเฉียงเหนือ โดยมีวัตถุประสงค์เพื่อหาสถานที่ในการตั้งศูนย์ กระจายสินค้าในภาคตะวันออกเฉียงเหนือที่เหมาะสม และหาวิธีปรับปรุงระบบการขนส่งในภูมิภาคเพื่อให้มี ประสิทธิภาพมากยิ่งขึ้น โดยการศึกษาดังกล่าว ได้นำระเบียบวิธีการศึกษา คือ การศึกษาข้อมูลปฐมภูมิ และ ข้อมูลทุติยภูมิ ซึ่งจากการศึกษาข้อมูลทุติยภูมิได้ทำการสัมภาษณ์ผู้บริหารในบริษัทฯ และการศึกษาข้อมูล ทุติยภูมิได้ทำการรวบรวมและเก็บข้อมูลจากเอกสารที่เกี่ยวข้องในบริษัทฯ จากการศึกษา เขตการตลาดที่ 3



มียอดจำหน่ายสินค้าประเภทเบียร์ จำนวน 10,883,658 กล่องต่อปี คิดเป็น 39% ของยอดจำหน่ายของภาค ตะวันออกเฉียงเหนือ ทำให้ต้องมีการขนส่งสินค้าเป็นจำนวนมาก และพบว่าบริษัทที่มีปัญหาเกี่ยวกับการขนส่ง ที่เกิดขึ้นเป็นประจำ ในเรื่องของขนส่งสินค้าได้ไม่ทันตามความต้องการของลูกค้า เนื่องจากรถบรรทุก สินค้าของศูนย์ขนส่งมีจำนวน 150 คัน สามารถแบ่งได้คือ รถบรรทุก 10 ล้อ 100 คัน และรถบรรทุก 18 ล้อ 50 คัน ซึ่งไม่เพียงพอต่อการขนส่งสินค้า และรถบรรทุกมีการใช้งานอยู่ตลอดเวลา มีอายุการใช้งานมาก ซึ่งถ้า มีการชำรุดต้องหยุดซ่อมแซม จะไม่มีรถบรรทุกสำรองในการขนส่งสินค้าทดแทน จึงทำให้เกิดปัญหาการขนส่ง เป็นลูกโซ่อย่างต่อเนื่อง ดังนั้น กรณีศึกษานี้ได้นำเสนอการตั้งศูนย์กระจายสินค้า ซึ่งจากเดิมบริษัทมี ค่าใช้จ่าย 4,449,216 บาทต่อปี เมื่อได้ทำการศึกษาโดยการนำวิธีการประเมินปัจจัย (Factor Rating Method) มาใช้ในการตัดสินใจเลือกทำเล และสถานที่ตั้งศูนย์กระจายสินค้า ทำให้มีค่าใช้จ่ายลดลง 3,123,216 บาทต่อปี คิดเป็น 13% ของค่าใช้จ่ายในการเช่าคลังสินค้า และในเรื่องปรับปรุงระบบการขนส่ง ซึ่งจากการศึกษาพบว่า การตั้งศูนย์กระจายสินค้าเพียงแห่งเดียว และการลดระยะทางในการขนส่งสินค้า ทำให้สามารถลดระยะเวลา ในการขนส่งสินค้าไปยังเขตการตลาดที่ 3 ได้ลงถึง 11 ชั่วโมง 21 นาที และมีอัตราการหมุนเวียนของ รถบรรทุกเฉลี่ยเพิ่มขึ้น 5 รอบต่อสัปดาห์ จึงทำให้เพิ่มประสิทธิภาพในการขนส่งสินค้าของศูนย์ขนส่งจังหวัด กำแพงเพชรให้ดียิ่งขึ้นต่อไป

3. วิธีการศึกษา

ผู้วิจัยได้ทำการรวบรวมข้อมูลการส่งมอบจากแหล่งต่างๆ ซึ่งสามารถสรุปลักษณะการส่งมอบน้ำตาล ไปยังลูกค้าได้ดังตารางที่ 1 และพบว่าโรงงานต้นทางที่ทำการผลิตน้ำตาลนั้น มีความสามารถในการผลิต น้ำตาลที่แตกต่างกันซึ่งสามารถสรุปได้ดังตารางที่ 2

ตารางที่ 1: สรุปลักษณะการส่งมอบ และสถานที่ส่งมอบรายช่องทางการขาย

ช่องทางการขาย	ลักษณะการส่งมอบ			สถานที่ส่งมอบ	
	รับสินค้าที่ หน้าโรงงาน	จากโรงงาน ถึงลูกค้า	จาก คลังสินค้าถึง ลูกค้า	ใน ประเทศ	ต่าง ประเทศ
Container		<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>		<input type="checkbox"/>
Conventional			<input type="checkbox"/>		<input type="checkbox"/>
Export Industry		<input type="checkbox"/>		<input type="checkbox"/>	
Neighboring Country			<input type="checkbox"/>		<input type="checkbox"/>
ตัวแทน		<input type="checkbox"/>		<input type="checkbox"/>	
ยี่ปั้ว	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>		<input type="checkbox"/>	
อุตสาหกรรม		<input type="checkbox"/>		<input type="checkbox"/>	
อื่นๆ	<input type="checkbox"/>			<input type="checkbox"/>	



ตารางที่ 2: รายละเอียดชนิดน้ำตาล และขนาดบรรจุที่แต่ละโรงงานสามารถผลิตได้

ชนิดน้ำตาล	ขนาดบรรจุ	โรงงาน				
		โรงงาน MP	โรงงาน SB	โรงงาน UF	โรงงาน UP	โรงงาน MK
น้ำตาลทรายดิบ	เทกอง	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
น้ำตาลทรายดิบไฮโพล์	50 กิโลกรัม				<input type="checkbox"/>	
น้ำตาลทรายขาว	เทกอง	<input type="checkbox"/>				
	1 ตัน	<input type="checkbox"/>		<input type="checkbox"/>		
	50 กิโลกรัม	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
น้ำตาลทรายขาวบริสุทธิ์	1 ตัน	<input type="checkbox"/>		<input type="checkbox"/>		
	50 กิโลกรัม	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>		<input type="checkbox"/>
น้ำตาลทรายขาวบริสุทธิ์พิเศษ	1 ตัน	<input type="checkbox"/>		<input type="checkbox"/>		
	50 กิโลกรัม	<input type="checkbox"/>		<input type="checkbox"/>		<input type="checkbox"/>
	1 กิโลกรัม	<input type="checkbox"/>		<input type="checkbox"/>		<input type="checkbox"/>
	เล็กกว่า 1 กิโลกรัม	<input type="checkbox"/>				

จากนั้นนำข้อมูลที่ได้อมาวิเคราะห์โดยใช้ แผนภูมิแก๊งปลา (Cause and Effect Diagram) จึงทำให้ทราบถึงสาเหตุที่ทำให้การส่งมอบน้ำตาลไปยังลูกค้าขาดประสิทธิภาพ ซึ่งสาเหตุด้านการจัดการเป็นสาเหตุที่สามารถควบคุมได้ จึงทำการแก้ไขดังนี้

- จัดทำโครงสร้างต้นแบบการส่งมอบน้ำตาลไปยังลูกค้า โดยพิจารณาถึงระยะทางจากโรงงานต้นทางไปยังลูกค้าปลายทางซึ่งใช้อำเภอเมืองของแต่ละจังหวัดเป็นตัวแทนในการคิดระยะทาง อีกทั้งโรงงานแต่ละโรงงานมีความสามารถในการผลิตที่แตกต่างกัน ทำให้สามารถแยกกลุ่มของโครงสร้างต้นแบบการส่งมอบน้ำตาลไปยังลูกค้าได้ 5 กลุ่ม ตามชนิดของน้ำตาลและขนาดบรรจุ ดังนี้
 - กลุ่มการส่งมอบสำหรับน้ำตาลทรายขาวบริสุทธิ์พิเศษ ขนาด 1,000 กิโลกรัม, น้ำตาลทรายขาวบริสุทธิ์ ขนาด 1,000 กิโลกรัม, น้ำตาลทรายขาว ขนาด 1,000 กิโลกรัม
 - กลุ่มการส่งมอบสำหรับน้ำตาลทรายขาวบริสุทธิ์พิเศษ ขนาด 50 กิโลกรัม, น้ำตาลทรายขาวบริสุทธิ์พิเศษ ขนาด 1 กิโลกรัม และน้ำตาลทรายขาวบริสุทธิ์ขนาด 1 กิโลกรัม
 - กลุ่มการส่งมอบสำหรับน้ำตาลทรายขาวบริสุทธิ์ ขนาด 50 กิโลกรัม
 - กลุ่มการส่งมอบสำหรับน้ำตาลทรายขาว ขนาด 50 กิโลกรัม
 - กลุ่มการส่งมอบสำหรับน้ำตาลทรายขาว เทกอง



- พัฒนาระบบเทคโนโลยีสารสนเทศโดยการใช้โปรแกรม Microsoft Visual Basic for Application on Excel ในการสร้าง Add-Ins ซึ่งสามารถแบ่งการทำงานได้ 2 ส่วน คือ
 - หาโรงงานต้นทางที่เหมาะสม โดยการให้ผู้ใช้งานระบุ จังหวัดปลายทาง และชนิดน้ำตาลพร้อมลักษณะบรรจุที่ลูกค้าต้องการ Add-Ins จะทำการคำนวณ และแสดงผลการคำนวณโดยการเลือกโรงงานต้นทางที่เหมาะสมโดยเรียงจากความเหมาะสมมากที่สุดจนถึงน้อยที่สุดให้ 5 อันดับ
 - เนื่องจากการจัดเส้นทางการส่งมอบในข้อ 3.1 นั้นมีความยุ่งยากในการทำงานเนื่องจากข้อมูลมีความซับซ้อนมาก ดังนั้นผู้วิจัยจึงทำการพัฒนาระบบเทคโนโลยีสารสนเทศเพื่อช่วยลดความยุ่งยากดังกล่าว โดยการใช้ Visual Basic For Application on Excel ในการพัฒนา โดย Add-in ดังกล่าวมีลักษณะการทำงานดังนี้
 - ตรวจสอบเส้นทางที่เหมาะสม หน้าจอของ Add-in รูปที่ 1 จะให้ผู้ใช้งานระบุรายละเอียดของจังหวัดปลายทางที่ลูกค้าต้องการให้ส่งสินค้าไปถึง และชนิดสินค้าที่ลูกค้าต้องการ หลังจากนั้นกดปุ่ม Calculate เพื่อทำการค้นหาปลายทางที่เหมาะสมดังรูปที่ 2 โดยโปรแกรมจะหาโรงงานผลิตน้ำตาลที่เหมาะสมให้ 5 โรงงานซึ่งจะเรียงลำดับตามระยะทางที่สั้นที่สุด คือ Priority ที่ 1 จะหมายถึงระยะทางที่สั้นที่สุด จนถึง Priority ที่ 5 จะหมายถึงระยะทางที่ไกลที่สุด

รูปที่ 1: หน้าจอสำหรับการระบุรายละเอียดในการคำนวณ

รูปที่ 2: หน้าจอแสดงรายละเอียดหลังจากการคำนวณ

- ตรวจสอบความถูกต้องจากการตั้งข้อมูลก่อนการส่งมอบในระบบ ERP ของบริษัท ซึ่งระบบ Add-Ins จะทำการคำนวณและแสดงผลพีธีในรูปแบบ Pivot Table ที่มีรายละเอียดหลักในการส่งมอบน้ำตาล



ไปยังลูกค้า และผลการเลือกโรงงานต้นทางในแต่ละรายการการสั่งซื้อว่าเหมาะสมแล้วหรือไม่ ซึ่งถ้าไม่เหมาะสมจะแสดงโรงงานต้นทางที่เหมาะสมโดยเรียงลำดับความเหมาะสมจากมากไปน้อย ดังรูปที่ 3

SGrp	Description	Location of Plant	Sales Doc.	Output	ผลรวม	
EX-Industry (EPZ)	น้ำตาลรสสุทธีผสมมิตรผล T2 (1000KG.)	บลมรี	1503016601	Best Route	16	
			1506008331	MP SB UF UP MK	0.36	
			1506008332	MP SB UF UP MK	9.6	
			1506008378	MP SB UF UP MK	15.6	
			1506008611	MP SB UF UP MK	15.9	
			1506008750	MP SB UF UP MK	15.6	
	น้ำตาลรสสุทธีมิตรผล T1 (50KG.)	ปุมพร	1508005252	MP SB UF UP MK	18.75	
			1506008606	MP SB UF MK	16.5	
			1506008612	MP SB UF MK	15.9	
			ตรง	1506008777	MP SB UF MK	16.01
			ประจวบคีรีขันธ์	1103002130	MP SB UF MK	31
				1103002148	MP SB UF MK	31
			1503016664	MP SB UF MK	15.6	
			1503016763	MP SB UF MK	15	
			1503016808	MP SB UF MK	15.6	
			1503016842	MP SB UF MK	15	
			1503016843	MP SB UF MK	15	
			1503016854	MP SB UF MK	15.6	

รูปที่ 3: ผลลัพธ์จากการใช้ Add-in ในการตรวจสอบความถูกต้องของเส้นทาง

- ปรับปรุงขั้นตอนการทำงานก่อนการส่งมอบ คือ ปรับปรุงการทำงานในขั้นตอนการตัดสินใจเลือกโรงงานต้นทางโดยใช้การตัดสินใจของประธานงานขาย เป็นการใช้ Add-Ins ที่สร้างขึ้นในการตัดสินใจแทน และเพิ่มขั้นตอนการตรวจสอบความถูกต้องก่อนการส่งมอบน้ำตาลไปยังลูกค้าโดยให้หน่วยงานโลจิสติกส์ของบริษัททำการดึงข้อมูลออกจากระบบ ERP ของบริษัท และตรวจสอบโดยใช้ Add-Ins ที่สร้างขึ้น

4. สรุปผลการศึกษาและข้อเสนอแนะ

จากการศึกษาแนวทางการในการแก้ไขปัญหาที่เกิดขึ้นโดยการ จัดเส้นทางขนส่งให้เหมาะสม ส่งผลให้ต้นทุนในการส่งมอบน้ำตาลไปยังลูกค้าลดลงโดย ภาคกลาง ต้นทุนในการส่งมอบน้ำตาล ลดลง 22,601,689.28 บาท คิดเป็น 14.69 % , ภาคตะวันออกฉียงเหนือ ต้นทุนในการส่งมอบน้ำตาล ลดลง 213,272.65 บาท คิดเป็น 6.21 % , ภาคใต้ ต้นทุนในการส่งมอบน้ำตาล ลดลง 207,503.49 บาท คิดเป็น 3.50 % , และภาคเหนือ ต้นทุนในการส่งมอบน้ำตาล ลดลงน้อยที่สุด 520,754.54 บาท คิดเป็น 9.17 % เมื่อพิจารณาถึงภาพรวมทั้งหมดสามารถลดต้นทุนในการส่งมอบน้ำตาลไปยังลูกค้าได้ 23,543,279.97 บาท คิดเป็น 13.94 % ของต้นทุนการส่งมอบน้ำตาลทั่วประเทศ



ตารางที่ 3: การเปรียบเทียบต้นทุนการส่งมอบน้ำตาลก่อนและหลังการปรับปรุง

ภูมิภาค	ก่อนการปรับปรุง	หลังการปรับปรุง	ลดลง (บาท)	ลดลง %
ภาคกลาง	153,823,732.68	131,222,043.39	22,601,689.28	14.69%
ภาคตะวันออกเฉียงเหนือ	3,435,427.92	3,222,155.27	213,272.65	6.21%
ภาคใต้	5,932,595.07	5,725,091.57	207,503.49	3.50%
ภาคเหนือ	5,677,584.98	5,156,830.44	520,754.54	9.17%

นอกจากนี้ผู้วิจัยยังศึกษาเพื่อลดระยะเวลาการส่งมอบให้กับลูกค้า จากตารางที่ 4 พบว่าภาคกลางใช้เวลาในการส่งมอบน้ำตาล ลดลงมากที่สุดถึง 31006.14 ชั่วโมง คิดเป็น 31% ภาคตะวันออกเฉียงเหนือ ใช้เวลาในการส่งมอบน้ำตาล ลดลง 462.69 ชั่วโมง คิดเป็น 18.39 % , ภาคใต้ ใช้เวลาในการส่งมอบน้ำตาล ลดลง 230.40 ชั่วโมง คิดเป็น 4.16 % , และภาคเหนือ ใช้เวลาในการส่งมอบน้ำตาล ลดลงน้อยที่สุด 29.34 ชั่วโมง คิดเป็น 0.62 % เมื่อพิจารณาถึงภาพรวมทั้งหมดสามารถลดระยะเวลาในการส่งมอบน้ำตาลไปยังลูกค้าได้ 31,728.57 ชั่วโมง คิดเป็น 28.12% ของเวลาในการส่งมอบน้ำตาลทั้งประเทศ โดยสามารถสรุปได้ดังตารางที่ 4

ตารางที่ 4: การเปรียบเทียบระยะเวลาการส่งมอบน้ำตาลก่อนและหลังการปรับปรุง

ภูมิภาค	ก่อนการปรับปรุง	หลังการปรับปรุง	ลดลง (ชั่วโมง)	ลดลง %
ภาคกลาง	100,033.48	69,027.34	31,006.14	31.00%
ภาคตะวันออกเฉียงเหนือ	2,515.76	2,053.07	462.69	18.39%
ภาคใต้	5,539.74	5,309.33	230.40	4.16%
ภาคเหนือ	4,732.91	4,703.57	29.34	0.62%

บรรณานุกรม

- [1] สฤษฎ์ เสงี่ยมวิบูล, 2546 ศึกษาการจำลองตัวแบบปัญหาการขนส่งในการจัดการโลจิสติกส์ และห่วงโซ่อุปทาน. ขอนแก่น : วิทยานิพนธ์ปริญญาโท, มหาวิทยาลัยขอนแก่น
- [2] อารณี โรจนวิศิษฐ์ และวันชัย รัตนวงษ์ 2549 การปรับปรุงระบบการขนส่งของศูนย์ขนส่งในภูมิภาคและศูนย์กระจายสินค้าในภาคตะวันออกเฉียงเหนือ. กรุงเทพฯ : วิทยานิพนธ์ปริญญาโท, มหาวิทยาลัยหอการค้าไทย
- [3] ณกร อินทร์พยุ่ง, 2541 แบบจำลองการเลือกพาหนะสำหรับการขนส่งสินค้า กรณีศึกษา การขนส่งสินค้าระหว่างกรุงเทพมหานคร และภาคตะวันออกเฉียงเหนือ ของประเทศไทย. กรุงเทพฯ : วิทยานิพนธ์ปริญญาโท, มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีพระจอมเกล้าธนบุรี