

## ระบบสนับสนุนการตัดสินใจสำหรับการกระจายสินค้าเพื่อลดต้นทุนและเพิ่มประสิทธิภาพ Decision Support System of Distribution to Reduce Cost and Optimization

ธนาณัติ กล้าหาญ<sup>1</sup> และ กนกวรรณ หลายชูไทย<sup>1</sup>

<sup>1</sup>ภาควิชาการจัดการโลจิสติกส์ คณะวิทยาการจัดการ มหาวิทยาลัยราชภัฏนครปฐม

### บทคัดย่อ

งานวิจัยนี้มีวัตถุประสงค์เพื่อพัฒนาในการแก้ไขปัญหาการจัดการเส้นทางยานพาหนะ และหาแนวทางลดค่าใช้จ่ายในการขนส่งสินค้า พบว่าปัญหาที่ทำให้ต้นทุนในการขนส่งสินค้าของบริษัทสูงขึ้น โดยเป้าหมายเพื่อให้มีระยะทางรวมของระบบน้อยที่สุด หาทำเลที่ตั้งที่เหมาะสมโดยประยุกต์เทคนิควิธี Center Of Gravity สำหรับการวิเคราะห์ได้ใช้วิธีการหาจุดศูนย์กลางที่เป็นเทคนิคทางคณิตศาสตร์ใช้เพื่อหาทำเลที่ตั้งที่ดีที่สุดสำหรับการกระจายสินค้าจุดเดียว ในการอ้างอิงระบุพิกัดจะอาศัยระบบสารสนเทศภูมิศาสตร์โปรแกรมแผนที่ MapMagic ในการระบุตำแหน่ง โดยวิธีปัญหาเส้นทางเดินรถของบริษัทในการขนส่งสินค้ามีประมาณ 97 สาขา ซึ่งสามารถปรับปรุงให้มีประสิทธิภาพมากขึ้น โดยการทดลองใช้วิธีการแก้ปัญหาวิธีฮิวริสติกส์แบบการหาค่าตอบที่ใกล้เคียงที่สุด (Nearest Neighbor Heuristics) นำไปใส่ในโปรแกรมสนับสนุนการตัดสินใจในการกระจายสินค้า (Logistics Algorithm) ช่วยคำนวณหาเส้นทางแก้ปัญหาเส้นทางเดินรถขนส่งสินค้า

วิธีการแก้ปัญหาเส้นทางสำหรับรถบรรทุก (Truck routing problem) พบว่าแบบจำลองการขนส่งด้วยวิธีนี้สามารถทำให้สามารถลดระยะทางได้ 2,087.24 กิโลเมตรต่อเดือน ลดค่าเชื้อเพลิงได้ 6,721.21 บาทต่อเดือน

คำสำคัญ: ฮิวริสติกส์, mapmagic, จุดศูนย์กลาง, truck routing problem

### Abstract

This research analyzed develop a method to solve the routing problem and courses to reduce the good transport cost. From the study showed that fuel cost is the core problem of transport cost increasing. The goal of minimizing the total distance. We apply Center of Gravity as a mathematical model to fine the best location for this new distribution center. By the way,the path of business and transport of goods delivered to 97 location nearby. The route of transport can be improve to be more efficient. By experimenting a heuristics for solving the Nearest Neightbor, and route calculation with the Logistics Algorithm to calculate the solotion of goods.

Truck routing problem method provided resulting in the round, fuel's cost of the transport The best value on the path of goods transport distance 2,087.24 Km. and the lowest total cost of transporting 6,721.21 Bath per month.

Keywords: heuristics, mapmagic, center of gravity, truck routing problem

### 1. บทนำ

เนื่องด้วยเศรษฐกิจในยุคปัจจุบันมีสถานะการแข่งขันทางด้านธุรกิจที่สูงและรุนแรงทำให้ลูกค้ามีทางเลือกมากขึ้นในการเลือกซื้อสินค้าและบริการต่าง ๆ ส่งผลให้องค์กรต่าง ๆ ต้องปรับตัวเพื่อความอยู่รอดในการดำเนินธุรกิจและผลกำไรของธุรกิจ การสร้างความแตกต่างให้กับสินค้าและบริการขององค์กรโดยการเพิ่มความน่าเชื่อถือและการตอบสนองที่รวดเร็วกว่า

คู่แข่งเป็นปัจจัยที่สร้างความแตกต่าง และความพึงพอใจให้กับลูกค้าได้เป็นอย่างดีดังนั้นการมีสินค้าอยู่ ณ สถานที่และในเวลา ที่ลูกค้าต้องการจึงเป็นสิ่งสำคัญมากที่สามารถสร้างความพึงพอใจให้กับลูกค้าได้

บริษัทส่วนใหญ่ในปัจจุบันจึงจำเป็นต้องมีการจัดเก็บสินค้าคงคลังจำนวนหนึ่งไว้ เพื่อให้สามารถตอบสนองต่อความต้องการของลูกค้าได้อย่างรวดเร็วภายในเวลาที่ลูกค้าต้องการ ซึ่งบริษัทขนาดใหญ่ ๆ โดยทั่วไป มีรูปแบบของโครงข่ายการกระจายสินค้าพื้นฐานในประเทศประกอบด้วยศูนย์กระจายสินค้ากลาง 1 แห่ง และคลังสินค้าสาขาในส่วนภูมิภาคต่าง ๆ จำนวนหนึ่งตามระดับการให้บริการลูกค้า นโยบาย และโครงสร้างของแต่ละบริษัท ซึ่งการวางแผนบริหารสินค้าคงคลังลักษณะนี้มีความยุ่งยากซับซ้อนเป็นอย่างมาก เนื่องจากลักษณะความต้องการสินค้ามีความสัมพันธ์กัน โดยความต้องการสินค้าที่ศูนย์กระจายสินค้าส่วนกลางจะขึ้นอยู่กับระดับความต้องการสินค้าสาขาในส่วนภูมิภาคต่าง ๆ ความต้องการสินค้ามีความสัมพันธ์กันอย่างชัดเจน เป็นลำดับ ซึ่งจะมีผลโดยตรงต่อการตัดสินใจสั่งซื้อและจัดเก็บสินค้าคงคลังในศูนย์กระจายสินค้าส่วนกลาง และการเติมสินค้าคงคลังไปยัง คลังสินค้าสาขาต่าง ๆ ถ้าการตัดสินใจเหล่านี้ขาดความถูกต้องเหมาะสม และขาดระบบในการควบคุมสินค้าคงคลังที่ดีจะก่อให้เกิดปัญหาในการจัดการสินค้าคงคลังไปทั้งโครงข่าย นอกจากนี้การให้บริการลูกค้าในรูปแบบนี้จะก่อให้เกิดค่าใช้จ่ายเพิ่มขึ้นในการกระจายสินค้า และการขนส่งสินค้าไปยังคลังสินค้าสาขาต่าง ๆ และเกิดการจัดเก็บสินค้าคงคลังที่สูงขึ้นตามปริมาณสินค้าคงคลังที่ต้องจัดเก็บเพิ่มเติมตามจำนวนการขยายตัวของสถานที่จัดเก็บสินค้าที่เพิ่มขึ้น ทำให้ผู้บริหารระดับสูงหันมาสนใจในการควบคุมและลดต้นทุนเหล่านี้ เพราะเป็นวิธีหนึ่งที่สามารถเพิ่มความสามารถในการทำกำไรให้กับบริษัทได้ ซึ่งเป็นวิธีการที่ดีและสามารถทำได้ง่ายกว่าการเพิ่มยอดขายของสินค้าเพื่อสร้างผลกำไร อีกทั้งการลดต้นทุนยังส่งผลทำให้บริษัทสามารถแข่งขันด้านราคาได้ดีขึ้นเนื่องจากบริษัทไม่มีความจำเป็นที่จะต้องปรับขึ้นราคาสินค้าในสภาวะที่สินค้าและบริการต่าง ๆ ปรับตัวสูงขึ้นตามสภาวะเศรษฐกิจของประเทศ ดังที่ได้กล่าวไปแล้วว่าการบริหารสินค้าสำเร็จรูปในรูปแบบโครงข่ายเป็นปัญหาที่ยุ่งยากและมีความซับซ้อนมาก ดังนั้นถ้าองค์กรมีระบบการบริหารจัดการสินค้าคงคลังที่ดีและเหมาะสมจะทำให้สามารถลดต้นทุนได้อย่างมีนัยสำคัญ

บริษัทกรณีศึกษา ร้านกาแฟ ดีโอโร (CaffèD'Oro) ดำเนินธุรกิจกาแฟครบวงจร ตั้งแต่ปลูก คั่ว ขายเป็นเมล็ดกาแฟจนถึงเปิดร้านของตัวเอง และมีการขายแฟรนไชส์ร้านกาแฟไปทั่วประเทศ ทั้ง 80 สาขา เนื่องจากบริษัทกรณีศึกษาเป็นธุรกิจแฟรนไชส์ มีรูปแบบการกระจายสินค้าแบบโครงข่าย โดยมีศูนย์กระจายกลาง ทำหน้าที่เก็บและกระจายสินค้าให้แก่ตัวแทนจัดจำหน่าย จากการดำเนินงานในการกระจายสินค้าพบว่าบริษัทประสบกับปัญหาต่าง ๆ ดังต่อไปนี้

1. เกิดปัญหาสินค้าบางรายการขาดแคลนในคลังสินค้าบางสาขา เนื่องจากขนส่งไม่ทันเวลา

2. การกระจายสินค้าจากศูนย์กระจายสินค้ากลางไปยังสาขาต่าง ๆ ไม่ทันต่อความต้องการการบริโภคของลูกค้า ปัญหาที่เกิดขึ้นเหล่านี้แสดงให้เห็นถึงผลลัพธ์ที่มีสาเหตุสืบเนื่องมาจากการบริหารสินค้าคงคลังและการกระจายสินค้าที่ขาดประสิทธิภาพ และขาดการวางแผนที่ดีที่สามารถวางแผนรองรับสถานการณ์ที่อาจเกิดขึ้นในอนาคต ทำให้ไม่สามารถจัดการกับความเปลี่ยนแปลงและวางแผนปรับเปลี่ยนการผลิตสินค้าได้อย่างทันท่วงทีขาดการดำเนินการจัดตั้งศูนย์กระจายคลังสินค้าในส่วนภูมิภาค

วัตถุประสงค์ของโครงการวิจัยเพื่อศึกษาต้นทุนที่เกี่ยวข้องกับการกระจายสินค้า พัฒนาโปรแกรมสำเร็จรูปเพื่อช่วยในการตัดสินใจในการจัดตั้งศูนย์กระจายสินค้าและเส้นทางในการกระจายสินค้าและเปรียบเทียบประสิทธิภาพระบบการกระจายสินค้า และรวมถึงการเลือกทำเลที่ตั้งที่พัฒนาขึ้นกับระบบเดิมของธุรกิจ

ขอบเขตของงานวิจัย เพื่อการวิเคราะห์ต้นทุนที่จะใช้ข้อมูลที่ได้จากการปฏิบัติงานจริงของบริษัทโกเดินคริมจำกัด (กาแฟดีโอโร) ซึ่งเป็นบริษัทจำหน่ายกาแฟและน้ำผลไม้และเบเกอรี่มีการจำหน่ายสินค้าไปยังลูกค้าทั่วประเทศ โดยมีแฟรนไชส์ตามโรงพยาบาล ห้างสรรพสินค้า ปิมน้ำมันในการพิจารณาต้นทุนรวมในการกระจายสินค้าจะพิจารณาค่าใช้จ่ายที่เกิดขึ้นสำหรับกิจกรรมการขนส่ง การคลังสินค้า โคนค่านึงถึงค่าเสียโอกาสหรือความเสี่ยงจากการส่งมอบล่าช้า และค่าเสียโอกาสหรือค่าเสียเวลาจากการขนส่ง

## 2. ทฤษฎีที่เกี่ยวข้อง

2.1 ระบบสนับสนุนการตัดสินใจ (Decision Support Systems – DSS) เป็นระบบที่ช่วยผู้บริหารในการตัดสินใจสำหรับปัญหาหรือที่มีโครงสร้างหรือขั้นตอนในการหาคำตอบที่แน่นอนเพียงบางส่วน

- ข้อมูลที่ใช้ต้องอาศัยทั้งข้อมูลภายในกิจการและภายนอกกิจการประกอบกัน
- ระบบยังต้องสามารถเสนอทางเลือกให้ผู้บริหารพิจารณาเพื่อเลือกทางเลือกที่เหมาะสมที่สุดสำหรับสถานการณ์นั้น

- หลักการของระบบสร้างขึ้นจากแนวคิดของการใช้คอมพิวเตอร์ช่วยการตัดสินใจโดยให้ผู้ใช้โต้ตอบโดยตรงกับระบบ ทำให้สามารถวิเคราะห์ปรับเปลี่ยนเงื่อนไขและกระบวนการพิจารณาได้โดยอาศัยประสบการณ์และความสามารถของผู้บริหารเองผู้บริหารอาจกำหนดเงื่อนไขและทำการเปลี่ยนแปลงเงื่อนไขต่าง ๆ ไปจนกระทั่งพบสถานการณ์ที่เหมาะสมที่สุดแล้วใช้เป็นสารสนเทศที่ช่วยตัดสินใจ

- รูปแบบของผลลัพธ์อาจจะอยู่ในรูปของรายงานเฉพาะกิจรายงานการวิเคราะห์เพื่อตัดสินใจการทำนายหรือพยากรณ์เหตุการณ์

**2.2 วิธีฮิวริสติก**ใช้ในการแก้ปัญหาหนึ่งอาจไม่สามารถนำไปใช้แก้ปัญหาอีกปัญหาหนึ่งได้และไม่สามารถรับประกันได้ว่าจะได้คำตอบที่ดีที่สุดหรือคำตอบที่เท่ากันทุกครั้งแต่สามารถได้คำตอบในเวลาที่ยรวดเร็วหรือสามารถแก้ปัญหาที่มีความซับซ้อนจนไม่สามารถเขียนเป็นตัวแทนทางคณิตศาสตร์ได้วิธีฮิวริสติกแบ่งออกเป็น 2 ประเภทตามลักษณะของวิธีการในการสร้างคำตอบให้แก่ (1) วิธีฮิวริสติกแบบสร้างคำตอบวิธีนี้จะเริ่มสร้างคำตอบโดยเริ่มจากการค่อย ๆ เพิ่มลูกค้ำในเส้นทางที่ละรายหรือเพิ่มโหนดที่ละโหนดจนประกอบกันเป็นคำตอบที่สมบูรณ์เช่นวิธี Truck routing, Saving, Matching Based, Nearest Insertion, Nearest Neighbor เป็นต้น (2) วิธีฮิวริสติกแบบค้นหาคำตอบใกล้เคียง (Neighbourhood Search Heuristic) เป็นวิธีสร้างคำตอบขึ้นมาคำตอบหนึ่งที่ไม่ขัดแย้งกับเงื่อนไขแล้วนำคำตอบนั้นมาทำการสลับตำแหน่งไปเรื่อย ๆ เพื่อหาคำตอบที่ดีกว่าคำตอบเดิมตามรอบที่กำหนดที่ได้ออกแบบไว้

**2.3 Center of gravity**วิเคราะห์หาทำเลที่ตั้งของศูนย์กระจายสินค้าที่เหมาะสมโดยประยุกต์ใช้เทคนิค Center of gravity ในการคำนวณหาพิกัดตำแหน่งโดยมีหลักการคือ ต้องหาพิกัดตำแหน่งในปัจจุบันซึ่งต้องเป็นพิกัด X และพิกัด Y และการคำนวณน้ำหนัก (weight)

สมการในการคำนวณหา

เมื่อพิจารณาจากสินค้า

พิกัดตามแนวแกน X

$$C_x = \frac{\sum_{i=1}^n (d_{xi} W_i V_i + d_{xj} W_j V_j + d_{xk} W_k V_k)}{\sum_{i=1}^n (W_i V_i + W_j V_j + W_k V_k)}$$

พิกัดตามแนวแกน Y

$$C_y = \frac{\sum_{i=1}^n (d_{yi} W_i V_i + d_{yj} W_j V_j + d_{yk} W_k V_k)}{\sum_{i=1}^n (W_i V_i + W_j V_j + W_k V_k)}$$

### 3.วิธีการดำเนินการวิจัย

#### 3.1 การศึกษาและเก็บข้อมูล

ตารางที่ 1 ข้อมูลการขนส่ง

ขั้นตอน	รายการ	จำนวน
1	ฝ่ายขนส่งได้ทำการขนส่งสินค้าให้แก่ลูกค้าเป็นจำนวนเฉลี่ย	560 ครั้ง/สัปดาห์
2	ฝ่ายขนส่งได้ขนส่งสินค้าให้แก่ลูกค้าครบตามจำนวน	2,400 ครั้ง/เดือน
3	ระยะเวลาการทำงานขนส่งสินค้าจากโรงงานไปยังลูกค้า	8-10 ชั่วโมง /วัน

ตารางที่ 2 Process Activity Mappingของกระบวนการการขนส่งสินค้าของบริษัท

กิจกรรมย่อย	เวลา (นาที)
จัดเรียงเบเกอร์รี่เตรียมจัดส่ง	1.4
ตรวจสอบรายการเบเกอร์รี่เตรียมจัดส่ง	1.3
รอรถเข้าเทียบจุดขึ้น-ลง	1
ปรับเตรียมอุณหภูมิห้องเย็น	1.34
ตรวจสอบอุณหภูมิห้องเย็น	0.1
ขนเบเกอร์รี่ขึ้นรถ	14.1
ตรวจสอบความเรียบร้อย	0.53
ถอยรถเข้าเทียบคลังแห่ง	2
จัดเรียงของแห้งเตรียมจัดส่ง	2.25
ตรวจสอบรายการของแห้งเตรียมจัดส่ง	2.4
ขนของแห้งขึ้นรถ	11.37
ตรวจสอบความเรียบร้อย	1
ออกไปChecker	4.46
รอเงินแลกส่งหน้าร้าน+เอกสารในการจัดส่งต่าง ๆ	15.45
จัดส่ง	

ตารางที่ 3 การวิเคราะห์คุณค่ากิจกรรมของกระบวนการขนส่งสินค้าของบริษัท

กิจกรรมย่อย	คุณค่าของ กิจกรรม	Flow	เวลา (นาที)
จัดเรียงเบเกอร์รี่เตรียมจัดส่ง	VA	O	1.4
ตรวจสอบรายการเบเกอร์รี่เตรียมจัดส่ง	NNVA	I	1.3
รอรถเข้าเทียบจุดขึ้น-ลง	NVA	D	1
ปรับเตรียมอุณหภูมิห้องเย็น	VA	O	1.34
ตรวจสอบอุณหภูมิห้องเย็น	NNVA	I	0.1
ขนเบเกอร์รี่ขึ้นรถ	VA	O	14.1
ตรวจสอบความเรียบร้อย	NNVA	I	0.53
ถอยรถเข้าเทียบคลังแห่ง	NVA	T	2
จัดเรียงของแห้งเตรียมจัดส่ง	NNVA	I	2.25
ตรวจสอบรายการของแห้งเตรียมจัดส่ง	VA	O	2.4
ขนของแห้งขึ้นรถ	VA	O	11.37
ตรวจสอบความเรียบร้อย	NNVA	I	1
ออกไปChecker	VA	O	4.46
รอเงินแลกส่งหน้าร้าน+เอกสารในการจัดส่งต่าง ๆ	VA	O	15.45
จัดส่ง	VA	O	-

### 3.2 วิเคราะห์คุณค่ากิจกรรม

การวิเคราะห์กิจกรรมตามประเภทกิจกรรม เป็นการวิเคราะห์กิจกรรมต่าง ๆ ในกระบวนการขนส่งสินค้าไปยังสาขาต่าง ๆ โดยทำการแบ่งลักษณะของกิจกรรมตามประเภทของกิจกรรม ซึ่งแบ่งเป็น 4 ประเภท คือ การปฏิบัติงาน (Operation; O) การเคลื่อนย้าย (Transportation; T) การตรวจสอบ (Inspection; I) และการรอคอย (Delay; D)

สำหรับผลของการวิเคราะห์ คุณค่ากิจกรรมในกระบวนการขนส่งสินค้าไปยังสาขาต่าง ๆ โดยวิธีดังกล่าวมาแล้วได้  
แสดงไว้

ตารางที่ 4 การวิเคราะห์คุณค่ากิจกรรมตามระดับคุณค่ากิจกรรมของกระบวนการขนส่งสินค้าไปยังสาขาต่าง ๆ

คุณค่ากิจกรรม	เวลา (นาที)	ร้อยละ
VA	52.52	89.47
NVA	1	1.70
NNVA	5.18	8.83
รวม	58.7	100

ตารางที่ 5 การวิเคราะห์คุณค่ากิจกรรมตามประเภทกิจกรรมของกระบวนการขนส่งสินค้าไปยังสาขาต่าง ๆ

ประเภทกิจกรรม	เวลา (นาที)	ร้อยละ
O	50.52	86.06
T	2	3.41
I	5.18	8.83
D	1	1.70
รวม	58.7	100

#### 4. สรุปผล

การศึกษาครั้งนี้ได้นำเทคนิค Center of Gravity โดยใช้ข้อมูลเส้นทางการขนส่งของบริษัทมาในการคำนวณร่วมกับ  
ข้อมูลด้านแผนที่ของโปรแกรม Map Magic ผลที่ได้รับเมื่อพิจารณาเพียงอยู่ใกล้แหล่งที่ตั้งโรงงานที่เหมาะสม คือบริเวณ ซอย  
วชิรธรรมสาริต11 เขตบางนา กรุงเทพมหานคร

จากการดำเนินงานพบว่าวิธีการของ Truck routing problem สามารถสรุปได้ดังนี้

ตารางที่ 6 ตารางเปรียบเทียบผลลัพธ์ที่ได้จากวิธีการของ Truck routing problem

วัน	ระยะทางก่อน การดำเนินงาน	ระยะทาง ปรับปรุง	ค่าขนส่ง ก่อน/วัน	ค่าขนส่ง หลัง/วัน	ค่าขนส่ง ก่อน/เดือน	ค่าขนส่ง หลัง/เดือน
จ.	841.99	700.41	2,711.21	2,255.32	10,844.83	9,021.28
อ.	737.06	615.76	2,373.33	1,982.75	9,493.33	7,930.93
พ.	817.95	700.41	2,633.79	2,255.32	10,535.2	9,021.28
พฤ.	447.83	383.88	1,442.01	1,236.09	5,768.05	4,944.37
ศ.	463.9	386.46	1,493.75	1,244.40	5,975.03	4,977.37
รวม	3,308.73	2,786.92	10,654.09	8,973.88	42,616.44	35,895.23

คณะผู้วิจัยได้ใช้เทคนิคการแก้ไขปัญหทางแบบวิธีการ Truck routing problem มาแก้ปัญหา พบว่าวิธี Truck  
routing problem ทำให้

1. ระยะทางในการขนส่งสินค้าลดลง 521.81 กิโลเมตรต่อสัปดาห์,ลดลงต่อเดือน2,087.24 กิโลเมตร,ลดลงต่อปี  
25,046.88 กิโลเมตร
2. ค่าน้ำมันเชื้อเพลิงลดลง 1,680.21 บาทต่อสัปดาห์ ลดลงต่อเดือน 6,721.21บาท ลดลงต่อปี 80,654.52 บาท

## 5. ข้อเสนอแนะ

จากผลการวิจัยข้างต้นจะเห็นได้ว่าระยะทางเดิมในการจัดการของบริษัทที่ทำการวิจัยจะมีเส้นทางและระยะทางที่มากกว่า การใช้โปรแกรม Logistic Algorithm ซึ่งโปรแกรมสามารถช่วยในการคำนวณเส้นทางในการขนส่งสินค้าในแต่ละจุดเป็นลดต้นทุนในการขนส่งและลดระยะเวลาในการเดินทางในการขนส่งและสามารถควบคุมค่าเชื้อเพลิงของการจัดส่งสินค้าทั้งในส่วนของกรุงเทพฯ และต่างจังหวัด และยังมาสามารถประมาณการระยะทางล่วงหน้าในการขนส่งแต่ละรอบของแต่ละวัน

## 6. กิตติกรรมประกาศ

งานวิจัยครั้งนี้ได้รับสนับสนุนงบประมาณรายได้ จากมหาวิทยาลัยราชภัฏนครปฐมงบประมาณ 2556 ภายใต้โครงการวิจัยและพัฒนาภาครัฐร่วมเอกชนเชิงพาณิชย์

## 7. เอกสารอ้างอิง

- กฤษฎา ชาวบางพรหม (2554). ระบบสนับสนุนการตัดสินใจสำหรับการจัดการตารางการผลิตหลักและการวางแผนความต้องการวัสดุคงคลัง ภาควิชา : วิทยาลัย : โรงงานผลิตปลาหมึกปรุงรส. คณะสถิติประยุกต์ สถาบันบัณฑิตพัฒนบริหารศาสตร์.
- ชนิด ศุภยาชัย (2553). การขนส่งสินค้าในระบบโลจิสติกส์ของไทย. บทความจากบริษัท โกลเด้น เวิร์ลอินเตอร์เทรด จำกัด. ค้นจาก <http://goldenworldinter.com>
- ชุมพล ศฤงคารศิริ.(2540) ระบบสารสนเทศเพื่อการจัดการ. กรุงเทพฯ : สัมพันธ์พาณิชย์.
- ไชยา โฉมเฉลา และระพีพันธ์ ปีตาอะโส.2553. การจัดเส้นทางรถขนส่งน้ำดื่มสำหรับบริการกลุ่มลูกค้าด้วยวิธีฮิวริสติก ภาควิชา วิทยาลัย : โรงงานน้ำดื่มเรนโบว์. วารสารการประชุมวิชาการช่างงานวิศวกรรมอุตสาหกรรม มหาวิทยาลัยอุบลราชธานี
- ฉันทวิท กุลไพศาล. 2540. การวิเคราะห์พัฒนาระบบงาน. กรุงเทพมหานคร : ด่านสุทธา การพิมพ์.
- แดนชัย ปัญญาวิชัย (2549). การเลือกที่ตั้งศูนย์กระจายสินค้าให้เหมาะสมสำหรับธุรกิจการจัดจำหน่ายธุรกิจคอมพิวเตอร์ ภาควิชา วิทยาลัย : บริษัทผู้จัดจำหน่ายคอมพิวเตอร์แห่งหนึ่ง.
- ทวินนท์ สิมะจารึก. (2552). เรื่องการลดค่าใช้จ่ายในการขนส่ง ภาควิชา วิทยาลัย : โรงงานเคมีภัณฑ์. การประชุมสัมมนาวิชาการด้านการจัดการโลจิสติกส์และโซ่อุปทาน ครั้งที่9: คณะวิศวกรรมศาสตร์และเทคโนโลยีอุตสาหกรรม มหาวิทยาลัยศิลปากร.
- ธนสาร ดีสุวรรณ 2545.การพัฒนาาระบบสนับสนุนการตัดสินใจ สำหรับการจัดการตารางการผลิตในแผนกปั๊มขึ้นรูปโลหะแผ่น. วิทยานิพนธ์ปริญญาโทบัณฑิต จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย.
- ธานี นันทวัฒน์ศิริชัย. (2532). การศึกษารูปแบบการขนส่งสินค้าในกรุงเทพมหานครและปริมณฑล กรุงเทพฯ: จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย.
- บริษัท ทิงค์เน็ต จำกัด.2013.MapMagicThailand (ThaiVersion),[ออนไลน์]เข้าถึงได้จาก <http://www.thinknet.co.th>.
- ปฏิพัทธ์ หงส์สุวรรณ. (2556). การศึกษาเพื่อเพิ่มประสิทธิภาพการขนส่งทางเดินรถขนส่งน้ำดื่ม จ.สมุทรสงคราม. การประชุมวิชาการเครือข่ายงานวิศวกรรมอุตสาหกรรม คณะวิศวกรรมศาสตร์และเทคโนโลยีอุตสาหกรรม มหาวิทยาลัยศิลปากร.
- ปณิทัศน์ สุริยธนาภาส และคณะ. 2546. “การประยุกต์ใช้แบบจำลองอ้างอิงการดำเนินงานในการปรับปรุงประสิทธิภาพของโซ่อุปทานในอุตสาหกรรมการผลิตชุดชั้นในสตรี”.Proceedings of 3<sup>rd</sup> EAN/TLAPS/Thai VCML Industry-Academic Annual Conference on Supply Chain and LogisticsManagement.26-27 August 2003 Bangkok Thailand
- พรชัย หารประทุมและสังจศักดิ์ รัชชา. 2548. การศึกษาศักยภาพด้านอุตสาหกรรมของพื้นที่ตามแนวระเบียงเศรษฐกิจตะวันออกตะวันตก (EAST-WEST ECONOMIC CORRIDOR) ในภาคตะวันออกเฉียงเหนือ. รายงานโครงการวิศวกรรมศาสตร์บัณฑิต ภาควิชาการวิศวกรรมอุตสาหกรรม คณะวิศวกรรมศาสตร์ มหาวิทยาลัยขอนแก่น.
- พัฒนพงศ์อริยสิทธิ์, สุทธิศักดิ์ เฉยสวัสดิ์. 2552. การศึกษาเพื่อเพิ่มประสิทธิภาพเส้นทางเดินรถขนส่งน้ำดื่มโดยปัญหาการเดินทางของพนักงานขายด้วยวิธีการวิเคราะห์ทางเดินสั้นที่สุดแบบค่าตอบใกล้เคียงที่สุด ภาควิชา วิทยาลัย : โรงงานน้ำดื่มพี

- โก้เครื่องเย็บ. วารสาร Thai VCML เครือข่ายนักวิจัยไทยด้านการจัดการโซ่อุปทานและโลจิสติกส์.วารสาร Thai VCML ปีที่ 2 ฉบับที่ 2 ธันวาคม 2552 : 119-129
- เพ็ญพร อาทายไชยง. 2548. การศึกษาต้นทุนในการตอบสนองลูกค้าต่อกิจกรรมโลจิสติกส์ กรณีศึกษาธุรกิจการรับจัดการขนส่งสินค้า. กรุงเทพฯ : มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีพระจอมเกล้าธนบุรี.
- ภากร นาวิการ,กวิลกฤษเจริญ,ปรัชญา ประกอบกิจ,พฤชา เผ่าสวัสดิ์ธรรม,เกรียงศักดิ์ ลิขิตลี้อา,ทักษ์สุดา เลิศวิภาตระกูล และดาริณี ธูปนิ่ม. การศึกษาระบบ Order Fulfillment ของ Made to order แฟ้มกระดาษแบบ Silk Screen. Proceeding of the 4<sup>th</sup> EAN/TLAPS/Thai VCML Industry-Academic Annual Conference on Supply Chain and Logistics,2547.
- ระพีพัฒน์ ปิตาคะโส. 2554. วิธีการเมตาฮีริสติก เพื่อแก้ไขปัญหาการวางแผนการผลิตและการจัดการโลจิสติกส์,สมาคมส่งเสริมเทคโนโลยี(ไทย-ญี่ปุ่น). กรุงเทพฯ.หน้า 98-103
- วรลักษณ์ คุณทะสิงห์, ศิโรจน์ ปรีชาไว, 2555, การวิเคราะห์ต้นทุนด้านการขนส่ง กรณีศึกษา: กิจการค่าน้ำดื่ม เคแอนด์เค.การประชุมวิชาการแห่งชาติมหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์ วิทยาเขตกำแพงแสน ครั้งที่ 9: 1743-1749.
- วีรพัฒน์เศรษฐสมบุญ, เสกสรร บัวระภา, รังสฤษฏ์ สุทธิคุณ,2549 กลยุทธ์การพัฒนาห่วงโซ่อุปทานเชิงซัพพลายเชนเพื่อการส่งออกในเขตพื้นที่ภาคเหนือตอนล่างภาควิศวกรรมอุตสาหกรรม วิศวกรรมศาสตร์ มหาวิทยาลัยขอนแก่น
- สุธี ศรีเพ็ชรตานนท์,2536, แบบจำลองการจัดเส้นทางเดินรถสำหรับการขนส่งสินค้า,วิทยานิพนธ์ปริญญาโทบริหารธุรกิจ จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย.
- โสภิต สร้อยสอดศรี. (2549). ระบบสนับสนุนการตัดสินใจเพื่อการพัฒนาการท่องเที่ยวหมู่เกาะสี่จังหวัดชลบุรี กรุงเทพฯ: จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย.
- ศิวพร จุลภา. (2548). การจัดการสินค้าคงคลังในโครงข่ายการกระจายสินค้าด้วยการประยุกต์ใช้ดีอาร์พี.กรุงเทพมหานคร : ฐานข้อมูลวิทยานิพนธ์ไทย.
- เอกชัย ใจเย็น. (2556). การแก้ปัญหาจัดเส้นทางขนส่ง กรณีศึกษา บริษัท ลานนาอินดัสเตรียลแก๊ส จำกัด. ภาควิชาวิศวกรรมอุตสาหกรรม คณะวิศวกรรมศาสตร์ มหาวิทยาลัยเชียงใหม่.
- Blum,c. and Fouldm L.R. (2003) . Metaheuristics in combinatorial optimization: Overviwe and Comceptual Comparison. ACM Computing Surveya, 35 , 268-308.
- Clark, G. and J.W. Wright.1964. Scheduling of vehicle from a central depot to a number of delivery points. Operation Res. 12: 568-581
- Gillett,B.& Miller L. (1974). A Heuristics for the Vehicle Dispatching Problem. Operation Research,22,340-349.
- Murdick, R.G. Render,B., &Russel,R.S. Service operations management, New York: Allyn&Bacon. (1990)