

## การจัดเส้นทางขนส่งด้วยวิธีเซฟวิงอัลกอริทึม

กรณีศึกษา บริษัท พีเจ ชลบุรี พาราวัค

นายปวรุตม์ สมตัว 60090017, นางสาวณัฐนรินทร์ คงบุรี 60690030

ผศ. ดร.ธัญภัส เมืองปิ่น

### บทคัดย่อ

งานวิจัยเล่มนี้เป็นการวิจัยเชิงประยุกต์ มีวัตถุประสงค์เพื่อจัดเส้นทางขนส่งสินค้าที่เหมาะสมโดยประยุกต์ใช้วิธี Saving Algorithm เพื่อทำการวิเคราะห์หาแนวทางในลดต้นทุนการขนส่งเพื่อเปรียบเทียบกับรูปแบบการขนส่งเดิมกรณีศึกษา บริษัท พี.เจ. ชลบุรี พาราวัค จากศึกษาการจัดเส้นทางขนส่งสินค้า ที่จะส่งสินค้าให้กับลูกค้าแต่ละราย โดยมุ่งเน้นที่จะลดระยะทางในการขนส่งโดยรวมให้สั้นลงและนำผลที่ได้มาเปรียบเทียบกับสภาพปัจจุบัน โดยนำวิธีการ Saving Matrix มาประยุกต์ใช้ในการจัดเส้นทาง เพื่อให้ได้ระยะทางในการขนส่งต่ำสุด มุ่งเน้นเกี่ยวกับระบบการขนส่งให้รูปแบบการขนส่งในระยะทางขนส่งรวมน้อยที่สุด ใช้เป็นแนวทางในการปรับปรุงและพัฒนากระบวนการที่ดีขึ้น ซึ่งจะช่วยให้การตัดสินใจในการขนส่ง ลดระยะทางและเวลาในการขนส่ง ลดจำนวนพาหนะที่ไม่จำเป็น ซึ่งจะส่งผลให้ต้นทุนรวมทางด้านขนส่งลดลง และใช้ทรัพยากรได้อย่างมีประสิทธิภาพ และประสิทธิผล

จากการวางแผนเส้นทางขนส่งสินค้าโดยใช้ วิธีเซฟวิง อัลกอริทึม Saving Algorithm พบว่าเส้นทางขนส่งสินค้าของบริษัท พี.เจ. ชลบุรี พาราวัค เส้นทางเดิมมีระยะทางรวมทั้งสิ้น 1048.4 กิโลเมตร เมื่อปรับปรุงเส้นทางโดยใช้วิธีเซฟวิง อัลกอริทึม Saving Algorithm มีระยะทางรวมทั้งสิ้น 898.7 กิโลเมตร โดยมีระยะทางลดลง 149.7 กิโลเมตร ลดเส้นทางขนส่งก่อนใช้วิธีเซฟวิง อัลกอริทึม 6 เส้นทาง เมื่อใช้วิธีการขนส่งเซฟวิง อัลกอริทึม มีเส้นทางเดินรถ 5 เส้นทางและเนื่องจากจำนวนของเส้นทางขนส่งที่ลดลง ทำให้ต้นทุนการใช้น้ำมันลดลง จากเดิมก่อนใช้ วิธีเซฟวิงอัลกอริทึม Saving Algorithm ใช้น้ำมันในการขนส่ง 4191.85 บาท/รอบการขนส่ง หลังจากใช้วิธี เซฟวิงอัลกอริทึม Saving Algorithm ใช้น้ำมันในการขนส่ง 3593.30 บาท/รอบการขนส่ง ซึ่งสามารถลดต้นทุนในด้านราคาน้ำมันได้ถึง 598.55 บาท การวางแผนการขนส่งสินค้าต้องพิจารณาการจัดลำดับการส่งสินค้าของแต่ละสถานที่ของรถแต่ละคันซึ่งจะส่งผลต่อระยะทางที่ลดด้วยเช่นเดียวกัน

### 1. บทนำ (INTRODUCTION)

ในปัจจุบันทุกองค์กรต้องประสบปัญหาเกี่ยวกับการแข่งขันทางธุรกิจ ต้นทุนดำเนินงานสูงขึ้น รวมถึงความต้องการของลูกค้ามีหลากหลาย ไม่มีขอบเขต รวมถึงต้องการเพิ่มประสิทธิภาพในการ ให้บริการแก่ลูกค้า เพื่อให้ลูกค้าเกิดความพึงพอใจในสินค้าและบริการมากยิ่งขึ้นดังเช่น บริษัท พี.เจ. ชลบุรี พาราวัค ซึ่งเป็นธุรกิจ

ในกรณีศึกษา นี้ การวางแผนและการใช้กลยุทธ์การขนส่งที่ดีก็เป็นหนึ่งในมาตรการของการลดต้นทุนค่าขนส่ง และสามารถเพิ่มประสิทธิภาพในการจัดการด้านการขนส่งและโลจิสติกส์ที่จะส่งผลกระทบต่อความได้เปรียบในการแข่งขันขององค์กรอีกด้วย

การจัดเส้นทางรถโดยสาร เป็นปัญหาประจำของบริษัทขนส่งในแต่ละวัน ซึ่งจะมีลูกค้าจำนวนหนึ่ง มากบ้างน้อยบ้าง ต้องการให้นำสินค้าไปส่งให้หรือรับสินค้ากลับ ปัญหาที่ท้าทาย คือจะต้องใช้รถขนส่งกี่คัน และควรจัดลำดับการส่งสินค้าอย่างไร รถคันไหนควรไปส่งสินค้าให้แก่ลูกค้ารายใดบ้าง และจะจัดลำดับการส่งสินค้าของลูกค้าแต่ละรายอย่างไร ถือว่าปัญหาการจัดเส้นทางรถโดยสารเป็นปัญหาที่ยากมาก ๆ ในการที่จะวิเคราะห์หาแผนการเดินทางที่ดีที่สุด ซึ่งมีวิธีการหนึ่งที่เป็นที่นิยมใช้กัน อย่างแพร่หลายในการจัดเส้นทางรถโดยสารที่ได้รับความนิยมและเข้าใจง่ายวิธีการหนึ่ง คือ วิธีเซฟวิง อัลกอริทึม (Saving Algorithm)

การวิจัยนี้มีวัตถุประสงค์ คือ ศึกษาการจัดเส้นทางรถโดยสารสินค้า ที่จะส่งสินค้าให้แก่ลูกค้าแต่ละราย โดยมุ่งเน้น ที่จะลดระยะทางในการขนส่งโดยรวมให้สั้นลงและนำมาเปรียบเทียบกับสภาพปัจจุบัน โดยนำวิธีการ Saving Matrix มาประยุกต์ใช้ในการจัดเส้นทาง

## 2. ทบทวนวรรณกรรม (LITERATURE REVIEW)

นคร ไชยวงศ์ศักดิ์ และคณะ (2558) ได้ศึกษาการจัดเส้นทางรถโดยสารโดยใช้เซฟวิงอัลกอริทึมและตัวแบบปัญหาการเดินทางของพนักงานขาย กรณีศึกษาโรงงานน้ำดื่ม ซึ่งการศึกษานี้เสนอการจัดเส้นทางรถโดยสารน้ำ โดยใช้ Solver ใน Microsoft Excel ได้ให้คำตอบที่ดีที่สุดคือระยะทางที่สั้นที่สุดในแต่ละเส้นทาง ซึ่งผลจากการศึกษาเส้นทางตัวอย่างจากโซนพื้นที่ที่ 1 จำนวน 6 เส้นทาง การจัดเส้นทางโดยตัวแบบปัญหาของพนักงานขายทำให้ระยะทางลดลงกว่าวิธีเซฟวิงอัลกอริทึม 4.16 %

ฉัตรชัย ไม้อุดม (2551) ทำการศึกษาการจัดเส้นทางสำหรับการจัดรถรับ-ส่งพนักงาน อันสืบเนื่องมาจากปัญหาที่ต้องมีการเสียค่าเช่ารถแต่มีที่นั่งเหลือเป็นจำนวนมากสำหรับบางเส้นทาง และในบางเส้นทางกลับมีที่นั่งที่ไม่เพียงพอ ซึ่งทำให้ประสิทธิภาพการบริหารรถรับ-ส่งนั้นต่ำ สามารถแก้ไขปัญหาคือใช้วิธี Saving Algorithm หลังจากนั้นจึงทำการพัฒนาคำตอบด้วยการใช้วิธี Local Search แบบ  $\lambda$ -Interchange Local Search Decent ซึ่งคำตอบที่ได้สามารถลดต้นทุนรวมได้ทั้งสิ้นประมาณร้อยละ 60

## 3. วิธีการวิจัย (RESEARCH METHODOLOGY)

### 1. ขั้นตอนการศึกษา

- 1.1 ศึกษาปัญหาที่เกิดขึ้นในการจัดการโลจิสติกส์และการขนส่งสินค้าในปัจจุบันขององค์กร
- 1.2 ศึกษาแนวคิดและทฤษฎีที่เกี่ยวข้องกับงานวิจัย
- 1.3 ศึกษารวบรวมข้อมูลที่เกี่ยวข้องกับการขนส่งในปัจจุบันขององค์กร
- 1.4 ศึกษาต้นทุนขนส่งต่อกิโลเมตรเพื่อนำมาเป็นตัวชี้วัดของการปรับปรุงเส้นทางรถโดยสาร

1.5 นำข้อมูลที่เกี่ยวข้องมาวิเคราะห์จัดเส้นทางการเดินรถใหม่เพื่อปรับปรุงและเพิ่มประสิทธิภาพ

1.6 นำเส้นทางที่ได้มาทดลองจัดเส้นทางโดยประยุกต์ใช้กับข้อมูลชุดก่อนปรับปรุง โดยมีการประยุกต์ใช้กลยุทธ์ด้านขนส่งเช่น การรวมรอบหรือลดเที่ยวเดินรถ การเปรียบเทียบเส้นทางที่ได้จะใช้ตัวชี้วัดเช่น ต้นทุน ระยะทาง ระยะเวลา เป็นต้น

## 2. วิธีการเก็บรวบรวมข้อมูล

กลุ่มผู้วิจัยใช้การเก็บรวบรวมข้อมูลจากบริษัท พี.เจ. ชลบุรี พาราวัตุ โดยการศึกษาวรรณกรรมงานวิจัยต่างๆที่มีความเกี่ยวข้องกับเซฟวิ่งอัลกอริทึม หลังจากนั้นจึงนำข้อมูลต่าง ๆ มาเป็นแนวทางในการตั้งประเด็นคำถามในการสัมภาษณ์ผู้จัดการบริษัท พี.เจ.ชลบุรี พาราวัตุ ซึ่งก่อนการสัมภาษณ์แบบสัมภาษณ์ที่นำไปถามนั้นต้องผ่านกระบวนการคิดคำถามให้อยู่ภายใต้ขอบเขตและวัตถุประสงค์ของงานวิจัย โดยกลุ่มผู้วิจัยช่วยกันรวบรวมคำถามเพื่อให้ได้แบบสัมภาษณ์ที่มีประสิทธิภาพ จากนั้นจึงเป็นการรวบรวมข้อมูลปฐมภูมิ โดยการสัมภาษณ์เชิงลึก ซึ่งรูปแบบการเก็บข้อมูลจะเป็นไปในบรรยากาศที่ไม่เป็นทางการ เพื่อให้ผู้สัมภาษณ์ไม่รู้สึกตึงเครียดและมีความยืดหยุ่นในการสัมภาษณ์ เพื่อนำข้อมูลดังกล่าวไปใช้ในการเรียบเรียงและวิเคราะห์ต่อไป

### 2.1 ข้อมูลปฐมภูมิ (Primary Data)

เก็บรวบรวมข้อมูลโดยตรงจากการสำรวจกระบวนการทำงานภายในบริษัท และสัมภาษณ์พนักงานที่ทำงานอยู่หน้างานจริงเพื่อนำมาประกอบการวางแผนการจัดเส้นทาง

### 2.2 ข้อมูลทุติยภูมิ (Secondary Data)

ผู้วิจัยได้ทำการศึกษาค้นคว้าข้อมูลจากทฤษฎี บทความ และวิทยานิพนธ์ที่เกี่ยวข้องจากระบบอินเทอร์เน็ต และรวบรวมข้อมูลจากระบบของบริษัท เพื่อหาเส้นทางที่คุ้มทุนที่สุด

## 4. ผลการศึกษา (RESEARCH FINDING)

### เส้นทางและระยะทางรวมก่อนใช้วิธีเซฟวิ่งอัลกอริทึม

เส้นทาง	รถ	เส้นทางเดินรถในปัจจุบัน	ระยะทาง
1		พี.เจ. ชลบุรี พาราวัตุ-ไต้หวัน สาขาศรีมหาโพธิ-พี.เจ. ชลบุรี พาราวัตุ	210
2		พี.เจ. ชลบุรี พาราวัตุ-ไต้หวัน สาขาเมืองจันทบุรี-พี.เจ. ชลบุรี พาราวัตุ	286
3		พี.เจ. ชลบุรี พาราวัตุ-ไต้หวัน สาขาเมืองระยอง-ไต้หวัน สาขาบ้านฉาง-พี.เจ. ชลบุรี พาราวัตุ	168.1
4		พี.เจ. ชลบุรี พาราวัตุ-ไต้หวัน สาขาเมืองชลบุรี-ไต้หวัน สาขาพัทยาใต้-พี.เจ. ชลบุรี พาราวัตุ	154.2
5		พี.เจ. ชลบุรี พาราวัตุ-ไต้หวัน สาขาศรีราชา-ไต้หวัน สาขาอ่าวหิน-พี.เจ. ชลบุรี พาราวัตุ	93.8
6		พี.เจ. ชลบุรี พาราวัตุ-ไต้หวัน สาขามตะนคร-ไต้หวัน สาขาเมืองฉะเชิงเทรา-พี.เจ. ชลบุรี พาราวัตุ	136.3
		รวม	1048.4

เส้นทางและระยะทางรวมในการขนส่งสินค้า โดยใช้วิธีเซฟวิ่ง อัลกอริทึม (Saving Algorithm) ระยะทางรวมหลังใช้วิธีเซฟวิ่งอัลกอริทึม เป็นการจัดเส้นทางโดยทำการรวมน้ำหนักของ ของร้านค้าเพื่อรวมทำการจัดเส้นทางโดยน้ำหนักสินค้าต้องไม่เกินน้ำหนักบรรทุกของรถขนส่ง โดยเปรียบเทียบกับตารางค่าSaving โดยหาเส้นทางที่มีค่าSaving ต่ำที่สุดซึ่งข้อมูลปริมาตรของสินค้าไม่สามารถเปิดเผยได้

เส้นทาง	รถ	เส้นทางเดินรถในปัจจุบัน	ระยะทาง
1		พี.เจ. ชลบุรี พาราวัตุ-ไต้หวัน สาขาระยอง-ไต้หวัน สาขาจันทบุรี-ไต้หวัน-พี.เจ. ชลบุรี พาราวัตุ	319.3
2		พี.เจ. ชลบุรี พาราวัตุ-ไต้หวัน สาขาฉะเชิงเทรา-ไต้หวัน สาขาศรีมหาโพธิ-พี.เจ. ชลบุรี พาราวัตุ	249.8
3		พี.เจ. ชลบุรี พาราวัตุ-ไต้หวัน สาขาพญาใต้-ไต้หวัน สาขาบ้านฉาง-พี.เจ. ชลบุรี พาราวัตุ	163.6
4		พี.เจ. ชลบุรี พาราวัตุ-ไต้หวัน สาขาชลบุรี-ไต้หวัน สาขาอมตะนคร-พี.เจ. ชลบุรี พาราวัตุ	72.2
5		พี.เจ. ชลบุรี พาราวัตุ-ไต้หวัน สาขาศรีราชา-ไต้หวัน สาขาบ่อวิน-พี.เจ. ชลบุรี พาราวัตุ	93.8
		รวม	898.7

เปรียบเทียบค่าใช้จ่ายน้ำมันเชื้อเพลิงของเส้นทางเดิมกับวิธีเซฟวิ่ง อัลกอริทึม (Saving Algorithm)

รายละเอียด	จำนวน (คัน)	อัตราการสิ้นเปลืองน้ำมันเชื้อเพลิง ( กม./ลิตร )	ระยะทางรวม	ค่าน้ำมันเชื้อเพลิง ( 23.99 บาท/ลิตร )
เส้นทางเดิม	6	6	1048.4	4191.85
ใช้วิธี เซฟวิ่ง อัลกอริทึม	5	6	898.7	3593.30
ค่าใช้จ่ายที่ประหยัดได้			149.7	598.55

เปรียบเทียบค่าใช้จ่ายน้ำมันเชื้อเพลิงของเส้นทางเดิมกับวิธีเซฟวิ่ง อัลกอริทึม (Saving Algorithm) โดยมีอัตราการสิ้นเปลืองน้ำมันเชื้อเพลิงของรถแต่ละคัน 6 กิโลเมตร/ลิตร และราคาน้ำมันดีเซลลิตรละ 23.99 บาท ( 20 กุมภาพันธ์ 2564 )

ดังนั้นในเส้นทางเดิมจะมีอัตราการใช้น้ำมันทั้งสิ้น 174.73 ลิตร คิดเป็นค่าน้ำมันเชื้อเพลิง 4191.85 บาท และเมื่อปรับปรุงเส้นทางโดยใช้วิธีเซฟวิ่ง อัลกอริทึม (Saving Algorithm) แล้ว จะมีอัตราการใช้น้ำมันทั้งสิ้น 149.78 ลิตร คิดเป็นค่าน้ำมันเชื้อเพลิง 3593.30บาท หรือสามารถลดค่าน้ำมันเชื้อเพลิงได้ 598.55บาท

## 5. อภิปรายและสรุปผลการวิจัย (DISCUSSION AND CONCLUSION)

## การอภิปรายผลการวิจัย

จากการวางแผนเส้นทางการขนส่งสินค้าโดยใช้ วิธีเซฟวิง อัลกอริทึม Saving Algorithm พบว่าเส้นทางการขนส่งสินค้าของบริษัท พี.เจ. ชลบุรี พาราวัตุ เส้นทางเดิมมีระยะทางรวมทั้งสิ้น 205 กิโลเมตร เมื่อปรับปรุงเส้นทางโดยใช้วิธีเซฟวิง อัลกอริทึม Saving Algorithm มีระยะทางรวมทั้งสิ้น 185.7 กิโลเมตร โดยมีระยะทางลดลง 19.3 กิโลเมตร ลดเส้นทางการขนส่งก่อนใช้วิธีเซฟวิง อัลกอริทึม 6 เส้นทาง เมื่อใช้วิธีการขนส่งเซฟวิง อัลกอริทึม มีเส้นทางเดินรถ 5 เส้นทางและเนื่องจากจำนวนของเส้นทางการขนส่งที่ลดลงทำให้ต้นทุนการใช้น้ำมันลดลง จากเดิมก่อนใช้ วิธีเซฟวิงอัลกอริทึม Saving Algorithm ใช้น้ำมันในการขนส่ง 35,463.28 บาท/รอบการขนส่ง หลังจากใช้วิธี เซฟวิงอัลกอริทึม Saving Algorithm ใช้น้ำมันในการขนส่ง 31,145.80 บาท/รอบการขนส่ง ซึ่งสามารถลดต้นทุนในด้านราคาน้ำมันได้ถึง 4,317.48 บาท การวางแผนการขนส่งสินค้าต้องพิจารณาการจัดลำดับการส่งสินค้าของแต่ละสถานที่ของรถแต่ละคันซึ่งจะส่งผลกระทบต่อระยะทางที่ลดด้วยเช่นเดียวกัน

## ข้อเสนอแนะ

การวิจัยครั้งนี้เป็นการวางแผนเส้นทางการขนส่งสินค้าเฉพาะในภาคตะวันออกเท่านั้น ซึ่งอาจจะไม่ครอบคลุมทุกจุดที่สำคัญทั้งหมดของลูกค้าของบริษัท พี.เจ. ชลบุรี พาราวัตุ ดังนั้นต้องทำการศึกษาเส้นทางโดยวิเคราะห์ จากข้อมูลในจังหวัดอื่น ๆ เพื่อนำมาเปรียบเทียบให้ชัดเจนมากยิ่งขึ้น และกำหนดเส้นทางที่เหมาะสมที่สุด โดยในการจัดส่งสินค้าโดยอาจจะกำหนดเป็นโซนความรับผิดชอบของรถแต่ละคันให้ชัดเจนเพื่อไม่ให้รบกวนทับ ซ้อนเส้นทางกัน และรถทุกคันต้องบรรจุให้เต็มความจุของรถให้ได้มากที่สุด จากผลการเปรียบเทียบในตารางจะพบว่า การวางแผนเส้นทางการขนส่งโดยใช้วิธีเซฟวิง อัลกอริทึม (Saving Algorithm) มีประโยชน์ต่อแนวทางในการจัดเส้นทางการขนส่งเป็นอย่างมาก เพราะสามารถลดระยะเวลาในการขนส่งสินค้าได้การจัดเส้นทางการขนส่งสินค้าของบริษัท พี.เจ. ชลบุรี พาราวัตุ ต้องพิจารณาการจัดลำดับการขนส่งสินค้าของแต่ละสถานที่ของรถแต่ละคันด้วยเพราะมีผลกระทบต่อระยะทางที่ลดด้วยเช่นเดียวกัน

## อ้างอิง (REFERENCE)

- ทวิพันธ์ สิมะจารีก และคณะ. (2552). การลดต้นทุนการขนส่งกรณีศึกษาโรงงานเคมีภัณฑ์. ภาควิชา  
ภาควิชาวิศวกรรมอุตสาหกรรมการจัดการ, คณะวิศวกรรมศาสตร์และเทคโนโลยีอุตสาหกรรม,  
มหาวิทยาลัยศิลปากร
- ปฏิพัทธ์ หงษ์สุวรรณ และคณะ. (2556). การศึกษาเพื่อเพิ่มประสิทธิภาพการจัดเส้นทางเดินรถ  
ขนส่งน้ำดื่ม จังหวัดสมุทรสงคราม. ภาควิชาวิศวกรรมอุตสาหกรรมการจัดการ,  
คณะวิศวกรรมศาสตร์และเทคโนโลยีอุตสาหกรรม, มหาวิทยาลัยศิลปากร นครปฐม.
- ภิญญดา จันทร์รัตน์ และกาลเวลา มูลเกตุ. (2557). การพัฒนาโปรแกรมการจัดการการขนส่งโดย  
ประยุกต์วิธีการของ Saving Matrix กรณีศึกษา: แพ ต.โชครุ่งระวี. สาขาการจัดการ  
อุตสาหกรรม คณะบริหารธุรกิจ, มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีมหานคร.