



รายงานการปฏิบัติงานสหกิจศึกษา

การศึกษาการจัดเส้นทางขนส่งและกระจายสินค้าอาหารและยา

ในภาคตะวันออกเฉียงเหนือ โดยใช้ทฤษฎี VRP (Vehicle Routing Problem)

: กรณีศึกษา YPS Logistics

Study of the organization of transportation and distribution of food and drug products in the Northeast region using VRP (Vehicle Routing Problem) principles. Case study YPS

Logistics

โดย

นางสาว เมธาพร จันทรมนตรี 6040510211

นาย ธนกฤต ตระกูลสันติรัตน์ 6040510131

หลักสูตร บริหารบัณฑิต สาขาวิชา การจัดการโลจิสติกส์และโซ่อุปทาน

รายงานการปฏิบัติงานสหกิจศึกษา

การศึกษาการจัดเส้นทางขนส่งและกระจายสินค้าอาหารและยา
ในภาคตะวันออกเฉียงเหนือ โดยใช้ทฤษฎี VRP (Vehicle Routing Problem)
: กรณีศึกษา YPS Logistics

โดย

นางสาว เมธาพร จันทรมนตรี 6040510211

นาย ธนกฤต ตระกูลสันติรัตน์ 6040510131

หลักสูตร บริหารบัณฑิต สาขาวิชา การจัดการโลจิสติกส์และโซ่อุปทาน

กิตติกรรมประกาศ

รายงานการปฏิบัติงานสหกิจศึกษาสำเร็จลุล่วงไปได้ด้วยความกรุณาช่วยเหลือ แนะนำ ให้คำปรึกษา ตรวจสอบ แก้ไขข้อบกพร่องต่าง ๆ ด้วยความเอาใจใส่อย่างดียิ่งจากพี่เลี้ยงที่ฝึกงาน อาจารย์ที่ปรึกษา และอาจารย์สาขาวิชาการจัดการโลจิสติกส์และโซ่อุปทาน คณะผู้จัดทำขอกราบขอบพระคุณบุคคลดังต่อไปนี้เป็นอย่างสูง

ขอขอบพระคุณ นาย พันธุ์ธนูมิ แต่งเงินฤทธิวงศ์ รองผู้อำนวยการฝ่ายพัฒนาและปฏิบัติการ บริษัท YPS Logistic ที่เป็นพี่เลี้ยงสอนงานและกรุณาคณะผู้จัดทำที่สอนให้รู้ขั้นตอนการทำงานของบริษัท YPS Logistics และพาศึกษาดูงานที่สถานที่ปฏิบัติงานจริง บริษัท แคนนอน ไฮ-เทค (ประเทศไทย) จำกัด , บริษัท ไตชิน จำกัด , องค์การเภสัช พระราม 6 และให้ความรู้เพิ่มเติมในด้านวิชาการขนส่งทางบก คลังสินค้าและสินค้าคงคลัง และพาไปศึกษาดูงาน ที่ศูนย์กระจายสินค้าวังน้อย บริษัท พีทีจี เอ็นเนอยี จำกัด(มหาชน) เพื่อให้คณะผู้จัดทำได้เรียนรู้การทำงานจริงภายในศูนย์กระจายสินค้า

ขอขอบพระคุณ ผู้ช่วยศาสตราจารย์ ดวงพร กิจอาทร อาจารย์ที่ปรึกษาสหกิจศึกษา ที่ให้ความอนุเคราะห์ ให้คำปรึกษา แนะนำ ในการทำหัวข้อและเนื้อหาในการทำโปรเจค และยังให้คำแนะนำในการออกสหกิจศึกษา

ขอขอบพระคุณอาจารย์สาขาวิชาการจัดการโลจิสติกส์ทุกท่าน ที่ทุกท่านให้ความอนุเคราะห์ให้คำปรึกษา ในการทำรูปเล่มรายงานปฏิบัติงานสหกิจศึกษา รวมถึงคอยให้คำปรึกษา แนะนำแก้ไขหัวข้อและเนื้อหาในการทำโปรเจค

ขอขอบคุณนางสาว แพรวนภา เต็นสกุล และนางสาว เมรินทร์ ชำกรม ที่คอยช่วยเหลือในการช่วยแนะนำ และแก้ไขโปรเจคให้สำเร็จลุล่วงไปได้ด้วยดี

นอกจากนี้ยังมีผู้ที่ให้การช่วยเหลืออีกหลายท่านซึ่งคณะผู้จัดทำไม่สามารถกล่าวนามได้ทั้งหมด จึงขอขอบคุณทุกท่านเหล่านั้นไว้ ณ โอกาสนี้ด้วย

คณะผู้จัดทำ

ชื่อโครงการ : การศึกษาการจัดเส้นทางขนส่งและกระจายสินค้าอาหารและยาในภาคตะวันออกเฉียงเหนือ โดยใช้
 ทฤษฎี VRP (Vehicle Routing Problem) : กรณีศึกษา YPS Logistics

ผู้รับผิดชอบโครงการ : นาย ธนภฤต ตระกูลสันติรัตน์ และ นางสาว เมธพร จันทรมนตรี

อาจารย์ที่ปรึกษาโครงการ : ผู้ช่วยศาสตราจารย์ ดวงพร กิจอาทร

ปีการศึกษา : 2563

บทคัดย่อ

เนื่องจากบริษัท YPS Logistics ที่คณะผู้จัดทำมาเป็นกรณีศึกษานั้นเริ่มวางแผนที่จะจัดตั้งศูนย์กระจาย
 สินค้าเพื่อเป็นจุดคัดแยก รวบรวม และเตรียมส่งสินค้าไปยังสถานที่ปลายทางต่าง ๆ เป็นศูนย์กระจายสินค้า
 ประเภท Cross-Dock ซึ่งสินค้าที่เข้ามาถึงศูนย์กระจายสินค้าจะอยู่ในศูนย์กระจายสินค้าไม่เกิน 24 ชั่วโมง
 ดังนั้นการกระจายสินค้าไปยังสถานที่ปลายทางต่าง ๆ ก็มีความสำคัญ คณะผู้จัดทำจึงสนใจที่จะจัดทำโปรเจกต์เรื่อง
 “การศึกษาการจัดเส้นทางขนส่งและกระจายสินค้าอาหารและยาในภาคตะวันออกเฉียงเหนือ โดยใช้ทฤษฎี VRP
 (Vehicle Routing Problem) : กรณีศึกษา YPS Logistics” การศึกษาการจัดเส้นทางขนส่งของบริษัทในกรณี
 ตัวอย่างในครั้งนี้เพื่อจัดเส้นทางขนส่งสินค้าจากศูนย์กระจายสินค้าไปยังสถานที่ปลายทางให้มีระยะทางที่สั้น
 ที่สุดและระยะเวลาสั้นที่สุด ซึ่งการจัดเส้นทางขนส่งสินค้าประเภทอาหารและยายังคงมีข้อจำกัดทั้งเรื่องอายุ
 การจัดเก็บที่สั้น จึงทำให้ต้องมีกรวางแผนการจัดเส้นทางขนส่งที่ดีเพื่อให้ได้ระยะทางและระยะเวลาที่
 เหมาะสมที่สุดเพื่อรักษาคุณภาพของอาหารและเวชภัณฑ์ยา

โดยการศึกษาการจัดเส้นทางขนส่งในครั้งนี้คณะผู้จัดทำได้ใช้วิธีทางคณิตศาสตร์มาเป็นเครื่องมือที่ใช้จัด
 เส้นทางขนส่งโดยใช้วิธีการคำนวณแบบฮิวริสติกส์ คณะผู้จัดทำได้เลือกมาสองวิธีคือ Nearest Neighbor
 Algorithm และวิธี Saving Algorithm โดยวิธีที่ได้ผลลัพธ์ที่ดีที่สุดก็คือวิธี Nearest Neighbor Algorithm โดย
 สามารถจัดเส้นทางขนส่งได้เพียง 17 เส้นทางขนส่ง แต่วิธี Saving Algorithm นั้นสามารถจัดเส้นทาง
 ขนส่งได้ 20 เส้นทาง ซึ่งแสดงให้เห็นได้ชัดเจนว่าวิธี Nearest Neighbor Algorithm ได้เส้นทางขนส่งที่น้อย
 กว่าทำให้สามารถประหยัดต้นทุนด้านการขนส่งได้มากกว่า

สารบัญ

| | |
|--|----|
| กิตติกรรมประกาศ | ก |
| บทคัดย่อ | ข |
| สารบัญ | ค |
| บทที่ 1 บทนำ | 1 |
| - ที่มาและความสำคัญของสถานประกอบการ | 1 |
| - วิสัยทัศน์ | 1 |
| - พันธกิจ | 1 |
| - โครงสร้างองค์กร | 2 |
| - บริการของเรา | 3 |
| - ประเภทที่มีให้บริการ | 3 |
| - พนักงานที่ปรึกษาสหกิจศึกษา | 3 |
| - ตำแหน่งและลักษณะงานที่นักศึกษาได้รับมอบหมาย | 4 |
| บทที่ 2 วัตถุประสงค์ของโครงการ | 6 |
| - ที่มาและความสำคัญของโครงการ | 6 |
| - วัตถุประสงค์ | 7 |
| - ผลที่คาดว่าจะได้รับ | 7 |
| บทที่ 3 ขั้นตอนการดำเนินโครงการ | 8 |
| - ขั้นตอนที่ 1 เลือกตัวอย่างโรงพยาบาลหลักๆ ของแต่ละจังหวัดจากฐานข้อมูลที่บริษัทให้มา | 8 |
| - ขั้นตอนที่ 2 นำชื่อโรงพยาบาลที่เลือกมาหาข้อมูลระยะทางและระยะเวลาและนำข้อมูลที่ได้ใส่ในตารางเมทริกซ์เพื่อใช้เป็นฐานข้อมูลในการคำนวณหา Savings และ Nearest | 8 |
| - ขั้นตอนที่ 3 การทำ Nearest | 8 |
| - ขั้นตอนที่ 4 การทำ Saving algorithm | 10 |
| บทที่ 4 สรุปผลการดำเนินโครงการ | 12 |
| - สรุปผลการศึกษา | 12 |

บรรณานุกรม

14

ภาคผนวก

16

สารบัญภาพ

| | | |
|-----------|---|----|
| ภาพที่ 1 | ผังองค์กร YPS Logistics | 2 |
| ภาพที่ 2 | ตารางเมทริกซ์แสดงระยะทางและระยะเวลา | 8 |
| ภาพที่ 3 | ตารางเมทริกซ์ที่มีข้อมูลระยะทางและระยะเวลา | 8 |
| ภาพที่ 4 | รายชื่อโรงพยาบาลที่เรียงตามระยะทางของแต่ละดรอปที่สั้นที่สุด | 9 |
| ภาพที่ 5 | แสดงการคำนวณระยะเวลาสะสม + ระยะเวลาที่ใช้ลงงานสำหรับรถหนึ่งคัน โดยมีระยะเวลาในการทำงานต่อวัน 480 นาที | 9 |
| ภาพที่ 6 | แสดงถึงความแตกต่างของระยะเวลาในการทำงานต่อวันของรถแต่ละคัน | 9 |
| ภาพที่ 7 | ตารางระยะทางที่ประหยัดที่สุดของแต่ละโรงพยาบาล | 10 |
| ภาพที่ 8 | แสดงการเรียงลำดับค่าความประหยัดจากโรงพยาบาลหนึ่งไปยังโรงพยาบาลหนึ่ง | 10 |
| ภาพที่ 9 | ตารางการคำนวณหา Time + Service Time | 11 |
| ภาพที่ 10 | ตารางแสดงเส้นทางการขนส่งของและระยะเวลาในการขนส่งของแต่ละรถ | 11 |

บทที่ 1

บทนำ

ที่มาและความสำคัญของสถานประกอบการ

ห้างหุ้นส่วนจำกัด ยิ่งไพศาล โลจิสติกส์ หรือ YPS Logistics ได้เริ่มก่อตั้งและดำเนินกิจการเมื่อปี 2551 ด้วยทุนจดทะเบียน 3,000,000 บาท สำนักงานตั้งอยู่เลขที่ 1999/7 หมู่ที่ 1 ตำบลห้วยทะเล อำเภอเมือง จังหวัดนครราชสีมา โดยมีผู้บริหารคือ คุณกฤษณะ อิสราศิวกุล ดำเนินธุรกิจโดยมุ่งเน้นบริหารจัดการขนส่งสินค้า โรงงานอุตสาหกรรมต่าง ๆ ไม่ว่าจะเป็นอุตสาหกรรมชิ้นส่วนรถยนต์ ชิ้นส่วนอิเล็กทรอนิกส์ ในระยะเวลาแรกของการก่อตั้งกิจการ หจก.ยิ่งไพศาล โลจิสติกส์ มีรถขนส่งสินค้าเพียง 53 คัน เพื่อให้บริการกับ บริษัท ไตชินอาร์ทโลจิสติกส์ จำกัด และบริษัทห้างร้านต่าง ๆ ปัจจุบันยิ่งไพศาลทรานสปอร์ตได้รับการการันตีด้วยมาตรฐานระบบบริหารคุณภาพ ISO 9001 : 2015 และ มาตรฐานคุณภาพบริการขนส่งด้วยรถบรรทุก (Q Mark) และได้รับความไว้วางใจจากลูกค้าบริษัทชั้นนำมากมาย ดังนั้นเพื่อรองรับการขยายงานที่เพิ่มมากขึ้นยิ่งไพศาลทรานสปอร์ตได้เพิ่มรถขนส่งสินค้าอละรถรับส่งพนักงานรวมทั้งสิ้น 277 คัน มีพนักงานในองค์กรกว่า 200 คน เพื่อใช้ในการบริการขนส่งแก่ลูกค้า

วิสัยทัศน์

1. เป็นองค์กรที่มุ่งมั่นในการบริการขนส่งสินค้าที่มีคุณภาพตลอดจนพัฒนามาตรฐานการให้บริการ อย่างต่อเนื่องบุคลากรที่มีคุณภาพและศักยภาพในการให้บริการที่ถูกต้องตามมาตรฐานสากล
2. เป็นองค์กรที่มีความมุ่งมั่นที่จะบริหารงานตามหลักธรรมาภิบาลเพื่อประโยชน์แก่ลูกค้าและพนักงานขององค์กร

พันธกิจ

1. ดำเนินธุรกิจบริการขนส่งสินค้าให้ลูกค้าอย่างมีประสิทธิภาพโดยเน้นความปลอดภัย ถูกต้องครบถ้วนทันเวลาในราคาเป็นธรรมแข่งขันได้
2. นำเสนอบริการที่ได้มาตรฐานตามหลักสากลสร้างความได้เปรียบในการแข่งขันทางการตลาดให้กับลูกค้า
3. นำเสนอการบริการที่สามารถตอบสนองความต้องการและความพึงพอใจของลูกค้า
4. เรามุ่งมั่นที่จะดำเนินธุรกิจกับลูกค้าด้วยความซื่อสัตย์ซื่อตรงและการสร้างความน่าเชื่อถือขององค์กรเพื่อความยั่งยืนในการเป็นคู่ค้าร่วมกัน
5. สร้างบุคลากรที่มีความรับผิดชอบความกระตือรือร้นที่จะหาความรู้และพัฒนาตนเองอยู่เสมอ

บริการของเรา

1. บริการขนส่งสินค้า-ขนส่งสินค้าแบบเหมาคันจากต้นทาง โดยมีพนักงานที่มีประสบการณ์ด้านการขนส่งและความปลอดภัยในการรองรับการให้บริการแก่ลูกค้าตลอด 24 ชั่วโมง
2. บริการรถยนต์ส่วนบุคคลประจำสำนักงานให้บริการรับ-ส่งพนักงาน มีทั้งประเภทเช่าประจำรายปี รายเดือน รายวัน ตามความต้องการของลูกค้า

ประเภทที่มีให้บริการ

- รถพ่วง รถเทรลเลอร์ รถบรรทุก 10 ล้อ
- รถบรรทุก 6 ล้อขนาด 7 เมตร (ตู้ทึบ 10 บาน)
- รถบรรทุก 6 ล้อ ขนาด 5 เมตร (ตู้ทึบ 10 บาน)
- รถกระบะบรรทุก ตู้ทึบ
- รถตู้รับส่งผู้บริหารและพนักงาน รถเก๋ง และรถ INNOVA รับส่งผู้บริหาร

พนักงานที่ปรึกษาสหกิจศึกษา



นายพันธ์ธนูภูมิ แต่งเงินฤทธิ์วงศ์

รองผู้อำนวยการฝ่ายพัฒนาและปฏิบัติการโลจิสติกส์

ตำแหน่งและลักษณะงานที่นักศึกษาได้รับมอบหมาย

นาย ธนกฤต ตระกูลสันติรัตน์

ตำแหน่งงานที่นักศึกษาปฏิบัติ

- Operation Improvement < Transportation >

ลักษณะงานที่นักศึกษาปฏิบัติ

- จัดทำมาตรฐานของรถขนส่ง สินค้า การจัดเรียง และ กลยุทธ์การควบคุมพนักงานขับรถขนส่งให้ปฏิบัติ
ตามมาตรฐาน พร้อมหาแนวทางปรับปรุง



นางสาว เมธาพร จันทรมนตรี

ตำแหน่งงานที่นักศึกษาปฏิบัติ

- Logistic Analyst

ลักษณะงานที่นักศึกษาปฏิบัติ

- เก็บรวบรวมข้อมูล วิเคราะห์ และ สรุปประเด็น พร้อมทั้งสร้างแนวทางแก้ปัญหาพร้อมกับฝ่ายต่าง ๆ ในองค์กร และ จัดทำนำเสนอต่อผู้บังคับบัญชา



บทที่ 2 วัตถุประสงค์

ที่มาและความสำคัญของโครงการ

ในปัจจุบันการขยายตัวของเศรษฐกิจโลกและประเทศ มีการพัฒนาไปอย่างรวดเร็ว ทำให้ธุรกิจต่าง ๆ เริ่มมีการแข่งขันมากยิ่งขึ้น การจะเป็นผู้นำในธุรกิจนั้นจะขึ้นอยู่กับความสามารถในการแข่งขันที่หลากหลายมิติ โดยเฉพาะความสามารถในการแข่งขันด้านโลจิสติกส์ซึ่งถือเป็นอีกมิติที่สำคัญของธุรกิจ เป็นพื้นฐานของการบริหารโซ่อุปทานของธุรกิจตั้งแต่การเลือกสถานที่ที่จะใช้ขนส่งสินค้าและการเลือกเส้นทางที่ใช้ขนส่งสินค้า เพื่อให้มีต้นทุนในการจัดส่งสินค้าที่ต่ำที่สุด (โรสนารี แวหะยี, 2557) ธุรกิจอาหารและเวชภัณฑ์ยาเป็นปัจจัยที่สำคัญต่อการดำเนินชีวิตของมนุษย์ อาหารและเวชภัณฑ์ยาเป็นสินค้าที่มีอายุการเก็บรักษาที่จำกัด เพราะฉะนั้นธุรกิจในด้านนี้จะต้องมีการวางแผนในด้านโลจิสติกส์และการขนส่งให้ดีเพื่อที่จะรักษาประสิทธิภาพของสินค้าสูงสุด

ในปัจจุบัน YPS Logistics ที่ทางผู้วิจัยยกมาเป็นกรณีศึกษานั้น เริ่มมีการวางแผนจัดตั้งศูนย์กระจายสินค้าเพื่อจัดเก็บสินค้าประเภทอาหารและเวชภัณฑ์ยา เพื่อเป็นจุดที่ใช้ในการจัดเก็บและกระจายสินค้าไปยังสถานที่ต่าง ๆ เช่น ร้านค้าปลีก โรงพยาบาล ศูนย์ส่งเสริมสุขภาพส่วนตำบล และเรือนจำ เป็นต้น โดยสินค้าที่ถูกส่งเข้ามาในศูนย์กระจายสินค้า หรือทำเปลี่ยนถ่ายสินค้า (Cross-Docking) ที่ใช้เวลาเพียงสั้น ๆ สินค้าจะอยู่ในกระบวนการภายในคลังสินค้าคัดแยก รวบรวม และเตรียมส่งภายในระยะเวลาไม่เกิน 24 ชั่วโมงเท่านั้น ทั้งนี้ผู้จัดทำจึงสังเกตเห็นว่า YPS Logistics มีคลังสินค้าเพื่อใช้เป็นจุดรวบรวมสินค้าเพื่อกระจายไปยังสถานที่ต่าง ๆ ทำให้เกิดต้นทุนการจัดเก็บสินค้า (Inventory Holding Cost) เพิ่มขึ้นมา และต้นทุนการจัดเก็บสินค้านั้นยังคงเป็นอีกหนึ่งต้นทุนด้านโลจิสติกส์ที่มีสัดส่วนมากพอสมควร แต่อย่างไรก็ตามต้นทุนด้านการขนส่งนั้นยังเป็นต้นทุนที่มีสัดส่วนที่สูงมากกว่าต้นทุนในด้านอื่น ๆ ทาง YPS Logistics จึงมีความประสงค์ที่จะปรับลดต้นทุนในส่วนนี้ ซึ่งการที่จะลดต้นทุนด้านการขนส่ง (Transportation Cost) ได้นั้นจะต้องมีการจัดเส้นทางขนส่งที่ดีที่สุด โดยการจัดเส้นทางขนส่งจะต้องคำนึงถึงสภาพการจราจรในแต่ละช่วงเวลาของแต่ละวันที่จะส่งผลให้การขนส่งล่าช้าไม่เป็นไปตามความต้องการของลูกค้า หัวใจของการให้บริการขนส่งที่ดีนั้นจะต้องส่งสินค้าให้ตรงเวลา (On time) โดยเฉพาะสินค้าประเภทอาหารและยาที่มีอายุการเก็บสั้น จึงจำเป็นที่จะต้องขนส่งให้ตรงเวลาเพื่อรักษาคุณภาพของสินค้าให้มีคุณภาพที่ดี การศึกษาการจัดเส้นทางขนส่งอาหารและยาในครั้งนี้ผู้จัดทำได้นำทฤษฎี VRP มาประยุกต์ใช้เป็นเครื่องมือเพื่อช่วยในการหาเส้นทางขนส่งที่คุ้มค่าที่สุดจากการหาเส้นทางขนส่งที่เป็นไปได้ทั้งหมดโดยมีเงื่อนไขด้านเวลาเข้ามาเป็นข้อจำกัดที่สำคัญ

จากปัญหาข้างต้นจึงส่งผลให้ผู้วิจัยสนใจที่จะศึกษาเรื่องการจัดเส้นทางขนส่งอาหารและเวชภัณฑ์ยา โดยมี YPS Logistics มาเป็นกรณีศึกษา รวมถึงการใช้ทฤษฎี VRP เข้ามาช่วยจัดการด้านการจัดเส้นทางขนส่งให้มีต้นทุนที่ต่ำที่สุด มีระยะทางที่สั้นที่สุด ระยะทางและเวลาจะแปรผันไปตามสภาพการจราจรจึงต้องมีวิธีการบริหารจัดการให้มีต้นทุนในด้านการขนส่งที่คุ้มค่าที่สุด

วัตถุประสงค์

1. เพื่อให้สามารถจัดเส้นทางการขนส่งไปยังลูกค้าปลายทางที่มีอยู่เป็นจำนวนมากให้มีระยะทางสั้นที่สุด
2. เพื่อให้สามารถส่งมอบสินค้าให้แก่ลูกค้าปลายทางได้ตรงตามเวลาที่กำหนด

ผลที่คาดว่าจะได้รับ

1. ได้เส้นทางการขนส่งที่มีระยะทางสั้นที่สุด
2. ส่งสินค้าให้ลูกค้าทันเวลาตามระยะเวลาที่กำหนด

บทที่ 3 การดำเนินงาน

ขั้นตอนการทำโปรเจค “ การศึกษาการจัดเส้นทางขนส่งและกระจายสินค้าอาหารและยาในภาคตะวันออกเฉียงเหนือ โดยใช้ทฤษฎี VRP (Vehicle Routing Problem) : กรณีศึกษา YPS Logistics “

ขั้นตอนที่ 1 เลือกตัวอย่างโรงพยาบาลหลักๆ ของแต่ละจังหวัดจากฐานข้อมูลที่บริษัทให้มา

ขั้นตอนที่ 2 นำชื่อโรงพยาบาลที่เลือกมาหาข้อมูลระยะทางและระยะเวลาและนำข้อมูลที่ได้ในตารางเมทริกซ์เพื่อใช้เป็นฐานข้อมูลในการคำนวณหา Savings และ Nearest

| | 1 | 2 | 3 | 4 | 5 | 6 | 7 | 8 | 9 | 10 | 11 | 12 | 13 | 14 | 15 | |
|---------------------------------------|--------------|-----------------------|---------------------|---------------------------------------|---------|--------------------------|----------------------|----------------------|-----------------------|--|------------|----------------------|-------------------------|-----------------------|------------------------|-----|
| สถานที่ | รพ.กาฬสินธุ์ | รพ.สกลนคร จ.กาฬสินธุ์ | รพ.สวรส จ.กาฬสินธุ์ | รพ.สมเด็จพระพุทธโฆษาจารย์ จ.กาฬสินธุ์ | รพ.นาฮี | รพ.ศรีนครินทร์ จ.ขอนแก่น | รพ.สุรสีห์ จ.ขอนแก่น | รพ.ขอนแก่น จ.ขอนแก่น | รพ.ราชพฤกษ์ จ.ขอนแก่น | รพ.สิรินธร ภาควิชาพยาธิวิทยา จ.ขอนแก่น | รพ.ชัยภูมิ | รพ.ชัยภูมิ จ.ชัยภูมิ | รพ.วิเชียรมาศ จ.ชัยภูมิ | รพ.พารเมศวร จ.ชัยภูมิ | รพ.ชัยภูมิ-ราม ชัยภูมิ | |
| สถานที่ | 0 | 65 | 103 | 151 | 140 | 147 | 92.3 | 97.4 | 88.4 | 52 | 45.6 | 155 | 194 | 236 | 156 | |
| รพ.กาฬสินธุ์ | 63.9 | 0 | 33.3 | 85.9 | 70.2 | 81.1 | 88.6 | 124 | 76.6 | 83 | 55 | 39 | 137 | 174 | 219 | 145 |
| รพ.สกลนคร จ.กาฬสินธุ์ | 60 | 33.3 | 0 | 35 | 79 | 69 | 69 | 74 | 106 | 64 | 73 | 80 | 181 | 219 | 261 | 165 |
| รพ.สวรส จ.กาฬสินธุ์ | 97.1 | 33.3 | 0 | 75 | 68.4 | 70.2 | 107 | 113 | 100 | 107 | 123 | 237 | 279 | 321 | 217 | 239 |
| รพ.สมเด็จพระพุทธโฆษาจารย์ จ.กาฬสินธุ์ | 140 | 81 | 74 | 0 | 22.4 | 11.7 | 176 | 191 | 164 | 170 | 186 | 299 | 341 | 383 | 285 | 301 |
| รพ.นาฮี | 146 | 81.1 | 70.2 | 11.7 | 0 | 34 | 127 | 154 | 117 | 129 | 134 | 239 | 272 | 318 | 226 | 264 |
| รพ.ศรีนครินทร์ จ.ขอนแก่น | 132 | 69.9 | 68.2 | 22.2 | 0 | 33.9 | 157 | 184 | 146 | 152 | 168 | 280 | 322 | 366 | 266 | 282 |
| รพ.สุรสีห์ จ.ขอนแก่น | 102 | 126 | 118 | 192 | 186 | 188 | 86.2 | 0 | 93.3 | 48.4 | 71.4 | 150 | 192 | 217 | 119 | 152 |
| รพ.ขอนแก่น จ.ขอนแก่น | 58.3 | 77.4 | 101 | 163 | 157 | 159 | 7.8 | 53.4 | 0 | 7.4 | 23.1 | 130 | 172 | 214 | 114 | 131 |
| รพ.ราชพฤกษ์ จ.ขอนแก่น | 61.9 | 80.6 | 104 | 167 | 160 | 162 | 3.7 | 50.2 | 4.4 | 0 | 23.2 | 127 | 162 | 211 | 112 | 129 |

ภาพที่ 2 ตารางเมทริกซ์แสดงระยะทางและระยะเวลา

ขั้นตอนที่ 3 การทำ Nearest

ขั้นตอนที่ 3.1 นำข้อมูลในตารางเมทริกซ์มาหาระยะทางที่สั้นที่สุดของแต่ละรอบ

| รพ.ต้นทาง | รพ.ปลายทาง | ระยะทาง | ระยะเวลา | ... |
|--------------|--|---------|----------|-----|
| รพ.กาฬสินธุ์ | รพ.สกลนคร จ.กาฬสินธุ์ | 65 | 103 | ... |
| รพ.กาฬสินธุ์ | รพ.สวรส จ.กาฬสินธุ์ | 103 | 151 | ... |
| รพ.กาฬสินธุ์ | รพ.สมเด็จพระพุทธโฆษาจารย์ จ.กาฬสินธุ์ | 151 | 140 | ... |
| รพ.กาฬสินธุ์ | รพ.นาฮี | 140 | 147 | ... |
| รพ.กาฬสินธุ์ | รพ.ศรีนครินทร์ จ.ขอนแก่น | 92.3 | 97.4 | ... |
| รพ.กาฬสินธุ์ | รพ.สุรสีห์ จ.ขอนแก่น | 88.4 | 52 | ... |
| รพ.กาฬสินธุ์ | รพ.ขอนแก่น จ.ขอนแก่น | 52 | 45.6 | ... |
| รพ.กาฬสินธุ์ | รพ.ราชพฤกษ์ จ.ขอนแก่น | 155 | 194 | ... |
| รพ.กาฬสินธุ์ | รพ.สิรินธร ภาควิชาพยาธิวิทยา จ.ขอนแก่น | 99.1 | 213 | ... |
| รพ.กาฬสินธุ์ | รพ.ชัยภูมิ | 39 | 137 | ... |
| รพ.กาฬสินธุ์ | รพ.ชัยภูมิ จ.ชัยภูมิ | 137 | 174 | ... |
| รพ.กาฬสินธุ์ | รพ.วิเชียรมาศ จ.ชัยภูมิ | 219 | 261 | ... |
| รพ.กาฬสินธุ์ | รพ.พารเมศวร จ.ชัยภูมิ | 145 | 214 | ... |
| รพ.กาฬสินธุ์ | รพ.ชัยภูมิ-ราม ชัยภูมิ | 156 | 145 | ... |

ภาพที่ 3 ตารางเมทริกซ์ที่มีข้อมูลระยะทางและระยะเวลา

ขั้นตอนที่ 3.2 นำข้อมูลมาเรียงจากกรอบที่ใกล้ที่สุด

| | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
|-----------------------|-------------------------|---------------------|----------------------|-----------------------|---------------------|---------------------|---------------------|---------------------|---------------------|---------------------|---------------------|---------------------|---------------------|---------------------|---------------------|---------------------|---------------------|---------------------|---------------------|---------------------|---------------------|
| 79 | 80 | 81 | 82 | 83 | 84 | 85 | 86 | 87 | 88 | 89 | 90 | 91 | 92 | 93 | 94 | 95 | 96 | 97 | 98 | 99 | 100 |
| รพ.โพธิ์ตาก จ.หนองคาย | รพ.สวรินทร์ สว่าง สว่าง | รพ.น่าน สว่าง สว่าง | รพ.แม่ใจ สว่าง สว่าง | รพ.แม่จอน สว่าง สว่าง | รพ.น่าน สว่าง สว่าง | รพ.น่าน สว่าง สว่าง | รพ.น่าน สว่าง สว่าง | รพ.น่าน สว่าง สว่าง | รพ.น่าน สว่าง สว่าง | รพ.น่าน สว่าง สว่าง | รพ.น่าน สว่าง สว่าง | รพ.น่าน สว่าง สว่าง | รพ.น่าน สว่าง สว่าง | รพ.น่าน สว่าง สว่าง | รพ.น่าน สว่าง สว่าง | รพ.น่าน สว่าง สว่าง | รพ.น่าน สว่าง สว่าง | รพ.น่าน สว่าง สว่าง | รพ.น่าน สว่าง สว่าง | รพ.น่าน สว่าง สว่าง | รพ.น่าน สว่าง สว่าง |
| 114 | 49.4 | 46.5 | 13.2 | 49.9 | 47.9 | 51.9 | 53.8 | 99.9 | 26.8 | 46.2 | 2.5 | 4.4 | 23.1 | 115 | 76 | 3.1 | 39.6 | 77.7 | 248 | 114 | 0 |
| 117 | 58 | 52 | 15 | 55 | 56 | 53 | 62 | 43 | 32 | 39 | 8 | 15 | 28 | 121 | 75 | 8 | 58 | 75 | 213 | 113 | 0 |
| 114 | 168.8 | 309.9 | 223.3 | 238 | 47.9 | 99.8 | 133.8 | 330.5 | 220.3 | 268.8 | 2.5 | 4.4 | 98 | 343 | 223 | 238.8 | 39.6 | 117.3 | 663.3 | 114 | 118 |
| 117 | 175 | 227 | 242 | 237 | 52 | 105 | 167 | 310 | 292 | 310 | 8 | 23 | 51 | 172 | 297 | 250 | 36 | 111 | 338 | 113 | 113 |
| 147 | 333 | 317 | 363 | 441 | 82 | 163 | 237 | 390 | 392 | 463 | 38 | 83 | 141 | 292 | 397 | 433 | 66 | 171 | 414 | 143 | 171 |
| 30 | 30 | 30 | 30 | 30 | 30 | 30 | 30 | 30 | 30 | 30 | 30 | 30 | 30 | 30 | 30 | 30 | 30 | 30 | 30 | 30 | 30 |
| 260 | 227 | 202 | 215 | 264 | 227 | 191 | 168 | 124 | 102 | 64.5 | 61.9 | 58.3 | 58.4 | 168 | 165 | 167 | 202 | 249 | 329 | 311 | 310 |
| 243 | 225 | 195 | 208 | 231 | 209 | 166 | 157 | 118 | 93 | 61 | 59 | 59 | 49 | 149 | 147 | 147 | 175 | 225 | 293 | 285 | 285 |
| 374 | 390.4 | 411.9 | 438.1 | 537 | 274.9 | 290.8 | 321.6 | 317.5 | 322.3 | 331 | 64.4 | 65.2 | 88.4 | 313 | 386 | 391.1 | 241.6 | 366.3 | 694.3 | 425 | 424 |
| 368 | 400 | 422 | 450 | 528 | 263 | 271 | 324 | 328 | 335 | 342 | 67 | 82 | 100 | 321 | 394 | 402 | 231 | 336 | 617 | 398 | 398 |
| วันที่13 | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |

ภาพที่ 4 รายชื่อโรงพยาบาลที่เรียงตามระยะทางของแต่ละตอปที่สั้นที่สุด

ขั้นตอนที่ 3.3 นำข้อมูลที่ได้มาคำนวณระยะเวลาสะสม+ระยะเวลาที่ใช้ในการลงงาน

| Depo | รพ.มหาสารคาม จ.มหาสารคาม | รพ.แกดำ จ.มหาสารคาม | รพ.คำชะอี จ.กาฬสินธุ์ | รพ.คำชะอี จ.กาฬสินธุ์ | รพ.คำชะอี จ.กาฬสินธุ์ | รพ.คำชะอี จ.กาฬสินธุ์ | รพ.คำชะอี จ.กาฬสินธุ์ | รพ.คำชะอี จ.กาฬสินธุ์ | รพ.คำชะอี จ.กาฬสินธุ์ | รพ.คำชะอี จ.กาฬสินธุ์ |
|-------------------------------|--------------------------|---------------------|-----------------------|-----------------------|-----------------------|-----------------------|-----------------------|-----------------------|-----------------------|-----------------------|
| Distance | 0 | 33.9 | 23.7 | 25.1 | 18.5 | 1.5 | 5.9 | 43.6 | 24.6 | |
| Time | 30 | 29 | 27 | 21 | 6 | 13 | 48 | 20 | | |
| Acc. Distance | 0 | 33.9 | 57.6 | 82.7 | 101.2 | 102.7 | 108.6 | 152.2 | 176.8 | |
| Acc. Time | 0 | 30 | 59 | 86 | 107 | 113 | 126 | 174 | 194 | |
| Time + Service Time To 1 Drop | 0 | 60 | 119 | 176 | 227 | 263 | 306 | 384 | 434 | |
| Service Time | 30 | 30 | 30 | 30 | 30 | 30 | 30 | 30 | 30 | |
| Distance To Depo | 27.9 | 50.2 | 50.9 | 69.1 | 68.6 | 70.4 | 65.5 | 72 | | |
| Time To Depo | 34 | 45 | 42 | 59 | 59 | 64 | 54 | 69 | | |
| Total Distance | 61.8 | 107.8 | 133.6 | 170.3 | 171.3 | 179 | 217.7 | 248.8 | | |
| Total Time | 64 | 104 | 128 | 166 | 172 | 190 | 228 | 263 | | |
| วันที่1 | | | | | | | | | | วันที่1 |

ภาพที่ 5 แสดงการคำนวณระยะเวลาสะสม + ระยะเวลาที่ใช้ลงงานสำหรับรถหนึ่งคัน โดยมีระยะเวลาในการทำงานต่อวัน 480 นาที

ขั้นตอนที่ 3.4 ตัดรูปสำหรับรถแต่ละคันโดยดูจากระยะเวลาสะสม (ช่องสีชมพู) ให้ไม่เกิน 480 นาที (± 10 นาที)

| รพ.มหาสารคาม จ.มหาสารคาม | รพ.แกดำ จ.มหาสารคาม | รพ.คำชะอี จ.กาฬสินธุ์ | รพ.คำชะอี จ.กาฬสินธุ์ | รพ.คำชะอี จ.กาฬสินธุ์ | รพ.คำชะอี จ.กาฬสินธุ์ | รพ.คำชะอี จ.กาฬสินธุ์ | รพ.คำชะอี จ.กาฬสินธุ์ | รพ.คำชะอี จ.กาฬสินธุ์ | รพ.คำชะอี จ.กาฬสินธุ์ | รพ.คำชะอี จ.กาฬสินธุ์ | | | |
|--------------------------|---------------------|-----------------------|-----------------------|-----------------------|-----------------------|-----------------------|-----------------------|-----------------------|-----------------------|-----------------------|-------|-------|-------|
| 33.9 | 23.7 | 25.1 | 18.5 | 1.5 | 5.9 | 43.6 | 24.6 | 99.5 | 71.7 | 47.4 | 32.2 | 22 | 70.8 |
| 30 | 29 | 27 | 21 | 6 | 13 | 48 | 20 | 86 | 64 | 50 | 30 | 21 | 55 |
| 33.9 | 57.6 | 82.7 | 101.2 | 102.7 | 108.6 | 152.2 | 176.8 | 99.5 | 171.2 | 218.6 | 250.8 | 272.8 | 343.6 |
| 30 | 59 | 86 | 107 | 113 | 126 | 174 | 194 | 86 | 150 | 200 | 230 | 251 | 306 |
| 60 | 119 | 176 | 227 | 263 | 306 | 384 | 434 | 116 | 210 | 290 | 350 | 401 | 486 |
| 30 | 30 | 30 | 30 | 30 | 30 | 30 | 30 | 30 | 30 | 30 | 30 | 30 | 30 |
| 27.9 | 50.2 | 50.9 | 69.1 | 68.6 | 70.4 | 65.5 | 72 | 99.5 | 167 | 212 | 217 | 243 | 238 |
| 34 | 45 | 42 | 59 | 59 | 64 | 54 | 69 | 86 | 151 | 186 | 194 | 213 | 198 |
| 61.8 | 107.8 | 133.6 | 170.3 | 171.3 | 179 | 217.7 | 248.8 | 199 | 338.2 | 430.6 | 467.8 | 515.8 | 581.6 |
| 64 | 104 | 128 | 166 | 172 | 190 | 228 | 263 | 172 | 301 | 386 | 424 | 464 | 504 |
| วันที่1 | | | | | | | | วันที่2 | | | | | |

ภาพที่ 6 แสดงถึงความแตกต่างของระยะเวลาในการทำงานต่อวันของรถแต่ละคัน

สรุป การจัดเส้นทางขนส่งด้วยวิธี Nearest เป็นการจับกลุ่มข้อมูลโดยการนำค่าระยะทางระหว่างตอปหนึ่งไปอีกตอปที่มีระยะทางสั้นที่สุดมาจัดเรียงกันตามลำดับ และนำระยะเวลาของแต่ละตอปมาคำนวณหาระยะเวลาสะสม+ระยะเวลาในการลงงาน (Service Time) เพื่อนำข้อมูลที่ได้มาจัดเป็นรูปโดยมีเงื่อนไขว่าระยะเวลาในการทำงานในแต่ละวัน 480 นาที (± 10 นาที) จะได้เส้นทางขนส่งทั้งหมด 17 รูป

ขั้นตอนที่ 4 การทำ Saving algorithm

ขั้นตอนที่ 4.1 คำนวณหาค่า Saving ของทุกโรงพยาบาล

| | | | | | | | | | | | | | | | | |
|------------|----|---|-------|-------|-------|-------|------|-------|------|-------|------|-------|-------|-------|-------|-------|
| พ. กทม. ๑ | 1 | 0 | 134.7 | 130.1 | 134.8 | 130.9 | 28.7 | 38.4 | 32.8 | 34 | 11.5 | 7 | 6 | 6 | 23 | 7 |
| พ. กทม. ๒ | 2 | | 0 | 179 | 174.6 | 179.8 | 48.3 | 84.4 | 47.4 | 48 | 25.6 | 21 | 18 | 18 | 42 | 20 |
| พ. กทม. ๓ | 3 | | | 0 | 268.6 | 286.3 | 27.3 | 57.4 | 31.4 | 33 | 10.6 | 7 | 4 | 4 | 22 | 6 |
| พ. กทม. ๔ | 4 | | | | 0 | 253.1 | 35.3 | 53.4 | 38.4 | 40 | 17.6 | 15 | 12 | 10 | 30 | 14 |
| พ. กทม. ๕ | 5 | | | | | 0 | 29.3 | 58.4 | 32.4 | 34 | 11.6 | 9 | 6 | 6 | 23 | 8 |
| พ. กทม. ๖ | 6 | | | | | | 0 | 102.5 | 89.9 | 101.8 | 72.4 | 78.3 | 75.3 | 75.3 | 94.3 | 56.3 |
| พ. กทม. ๗ | 7 | | | | | | | 0 | 88.5 | 101 | 71.6 | 102.4 | 99.4 | 116.4 | 134.4 | 101.4 |
| พ. กทม. ๘ | 8 | | | | | | | | 0 | 89 | 66.9 | 69.4 | 66.4 | 66.4 | 86.4 | 69.4 |
| พ. กทม. ๙ | 9 | | | | | | | | | 0 | 74.4 | 80 | 84 | 77 | 96 | 79 |
| พ. กทม. ๑๐ | 10 | | | | | | | | | | 0 | 84.6 | 67.6 | 81.6 | 86.6 | 82.6 |
| พ. กทม. ๑๑ | 11 | | | | | | | | | | | 0 | 306.5 | 307.8 | 234.6 | 307.9 |
| พ. กทม. ๑๒ | 12 | | | | | | | | | | | | 0 | 352.3 | 245 | 311.2 |
| พ. กทม. ๑๓ | 13 | | | | | | | | | | | | | 0 | 294.8 | 308.1 |
| พ. กทม. ๑๔ | 14 | | | | | | | | | | | | | | 0 | 234.1 |
| พ. กทม. ๑๕ | 15 | | | | | | | | | | | | | | | 0 |

ภาพที่ 7 ตารางระยะทางที่ประหยัดที่สุดของแต่ละโรงพยาบาล

ขั้นตอนที่ 4.2 พิจารณาจากค่า Saving ของแต่ละโรงพยาบาล โดยนำตัวเลขมาเรียงลำดับจากค่า Saving ที่มากที่สุดให้ต่อเนื่องกัน (ใช้ตัวเลขแทนชื่อของแต่ละโรงพยาบาล)

| No. | D | To | A | Saving |
|-----|----|----|-----|--------|
| 1 | 26 | To | 28 | 560.3 |
| 2 | 27 | To | 30 | 539.4 |
| 3 | 16 | To | 18 | 530.7 |
| 4 | 27 | To | 28 | 528.9 |
| 5 | 28 | To | 30 | 517.5 |
| 6 | 16 | To | 20 | 517.1 |
| 7 | 62 | To | 64 | 512.6 |
| 8 | 80 | To | 91 | 506.9 |
| 9 | 63 | To | 96 | 504.6 |
| 10 | 76 | To | 91 | 504.5 |
| 11 | 97 | To | 100 | 502.1 |
| 12 | 98 | To | 100 | 501.6 |
| 13 | 58 | To | 59 | 501.5 |
| 14 | 79 | To | 91 | 501.1 |
| 15 | 91 | To | 95 | 500.4 |
| 16 | 63 | To | 97 | 499.2 |
| 17 | 77 | To | 78 | 498.8 |
| 18 | 26 | To | 78 | 498.8 |
| 19 | 96 | To | 97 | 498.2 |
| 20 | 57 | To | 59 | 498 |

ภาพที่ 8 แสดงการเรียงลำดับค่าความประหยัดจากโรงพยาบาลหนึ่งไปยังโรงพยาบาลหนึ่ง

ขั้นตอนที่ 4.3 นำข้อมูลที่ได้มาทำเป็นตาราง (ในกรอบสีแดง) เพื่อคำนวณหา ระยะเวลาสะสม + Service Time (กรอบสีเขียว)

| | 0 | 1 | 2 | 3 | 4 | 5 | 6 | 7 | 8 | 9 | 10 | 11 | 12 | 13 |
|-------------------------------|---|-----|-------|------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|--------|------|--------|--------|
| Distance | 0 | 26 | 28 | 27 | 30 | 16 | 18 | 20 | 19 | 66 | 98 | 100 | 63 | 96 |
| Time | | 290 | 46.7 | 72.3 | 15.6 | 117 | 25.3 | 35 | 57.3 | 36.2 | 344 | 72.4 | 13.4 | 77.7 |
| Acc. Distance | | 290 | 336.7 | 409 | 424.6 | 541.6 | 566.9 | 601.9 | 659.2 | 695.4 | 1039.4 | 1112 | 1125.2 | 1719.2 |
| Acc. Time | | 273 | 320 | 392 | 21 | 142 | 167 | 209 | 271 | 307 | 346 | 408 | 433 | 485 |
| Time + Service Time To 1 Drop | | 303 | 380 | 482 | 21 | 172 | 227 | 299 | 391 | 457 | 346 | 438 | 493 | 485 |
| Service Time | | 30 | 30 | 30 | 30 | 30 | 30 | 30 | 30 | 30 | 30 | 30 | 30 | 30 |

ภาพที่ 9 ตารางการคำนวณหา Time + Service Time

ขั้นตอนที่ 4.4 ตัดรูทเส้นทางการขนส่งรถแต่ละคันโดยดูจากระยะเวลาสะสมที่บวกกับ Service Time (ช่องสีชมพู) ให้ไม่เกิน 480 นาที (± 10 นาที) คอลัมน์ที่คลุมด้วยสี่เหลี่ยมสีแดงแสดงให้เห็นว่าจบหนึ่งรูท

| | 0 | 26 | 28 | 27 | 30 | 16 | 18 | 20 | 19 | 66 | 98 | 100 | 63 | 96 | 97 | 99 | 64 | 62 | 65 |
|-------------------------------|---|-----|-------|------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-----|-------|-------|-------|-------|-------|-------|------|-------|
| Distance | | 290 | 46.7 | 72.3 | 15.6 | 117 | 25.3 | 35 | 57.3 | 36.2 | 344 | 72.4 | 13.4 | 77.7 | 12.8 | 11.8 | 63.9 | 26.4 | 40.1 |
| Time | | 273 | 47 | 72 | 21 | 121 | 25 | 42 | 62 | 36 | 346 | 62 | 25 | 75 | 23 | 21 | 64 | 33 | 39 |
| Acc. Distance | | 290 | 336.7 | 409 | 15.6 | 132.6 | 157.9 | 192.9 | 250.2 | 286.4 | 344 | 416.4 | 13.4 | 91.1 | 103.9 | 115.7 | 179.6 | 206 | 246.1 |
| Acc. Time | | 273 | 320 | 392 | 21 | 142 | 167 | 209 | 271 | 307 | 346 | 408 | 25 | 100 | 123 | 144 | 208 | 241 | 280 |
| Time + Service Time To 1 Drop | | 303 | 380 | 482 | 51 | 202 | 257 | 329 | 421 | 487 | 376 | 468 | 55 | 160 | 213 | 264 | 358 | 421 | 490 |
| Service Time | | 30 | 30 | 30 | 30 | 30 | 30 | 30 | 30 | 30 | 30 | 30 | 30 | 30 | 30 | 30 | 30 | 30 | 30 |
| Distance To Depo | | 303 | 332 | 301 | 288 | 285 | 270 | 258 | 255 | 242 | 310 | 243 | 250 | 241 | 247 | 237 | 267 | 265 | 216 |
| Time To Depo | | 291 | 320 | 286 | 270 | 270 | 247 | 228 | 173 | 227 | 285 | 227 | 240 | 225 | 232 | 214 | 242 | 237 | 300 |
| Total Distance | | 593 | 668.7 | 710 | 303.6 | 417.6 | 427.9 | 450.9 | 505.2 | 528.4 | 654 | 659.4 | 263.4 | 332.1 | 350.9 | 352.7 | 446.6 | 471 | 462.1 |
| Total Time | | 564 | 640 | 678 | 291 | 412 | 414 | 437 | 444 | 534 | 631 | 635 | 265 | 325 | 355 | 358 | 450 | 478 | 580 |

ภาพที่ 10 ตารางแสดงเส้นทางการขนส่งของและระยะเวลาในการขนส่งของแต่ละรูท สรุป การจัดเส้นทางการขนส่งโดยใช้วิธี Saving algorithm เป็นการหาระยะทางขนส่งที่สามารถลดได้ หากระยะทางระหว่างโรงพยาบาลหนึ่งไปอีกโรงพยาบาลหนึ่งมีค่า Saving สูง หมายความว่าเส้นทางการขนส่งนั้นสามารถลดระยะทางได้มาก โดยมีสูตรที่ใช้ในการคำนวณดังนี้

$$S_{ij} = d_{Di} + d_{jD} - d_{ij}$$

โดยที่ S_{ij} หมายถึง ระยะทางที่ประหยัดเมื่อรวมลูกค้า i และลูกค้า j

d_{Di} หมายถึง ระยะทางจากจังหวัดมหาสารคามไปยังโรงพยาบาล i

d_{jD} หมายถึง ระยะทางจากจังหวัดมหาสารคามไปยังโรงพยาบาล j

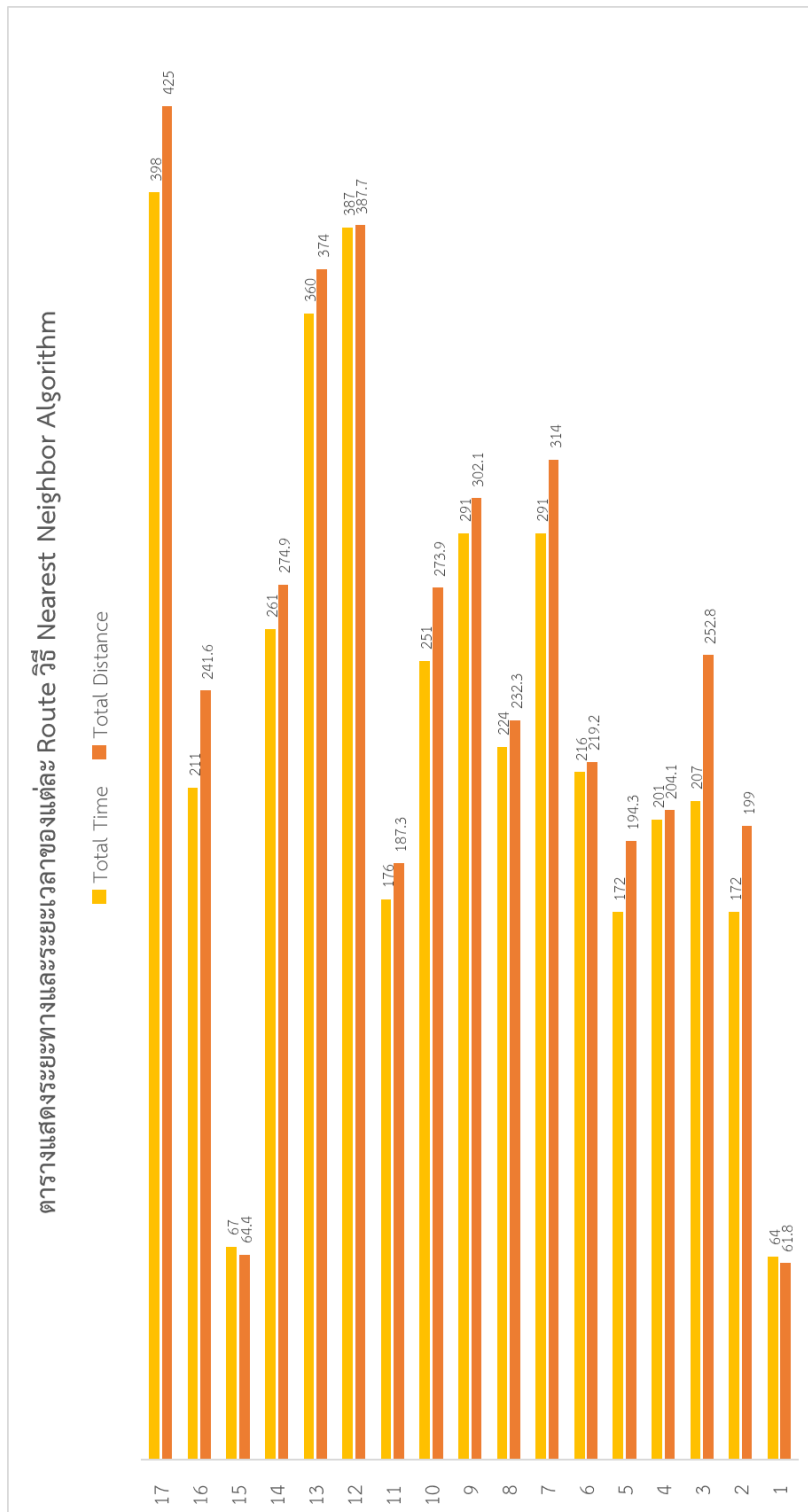
d_{ij} หมายถึง ระยะทางจากโรงพยาบาล i ไปยัง โรงพยาบาล j

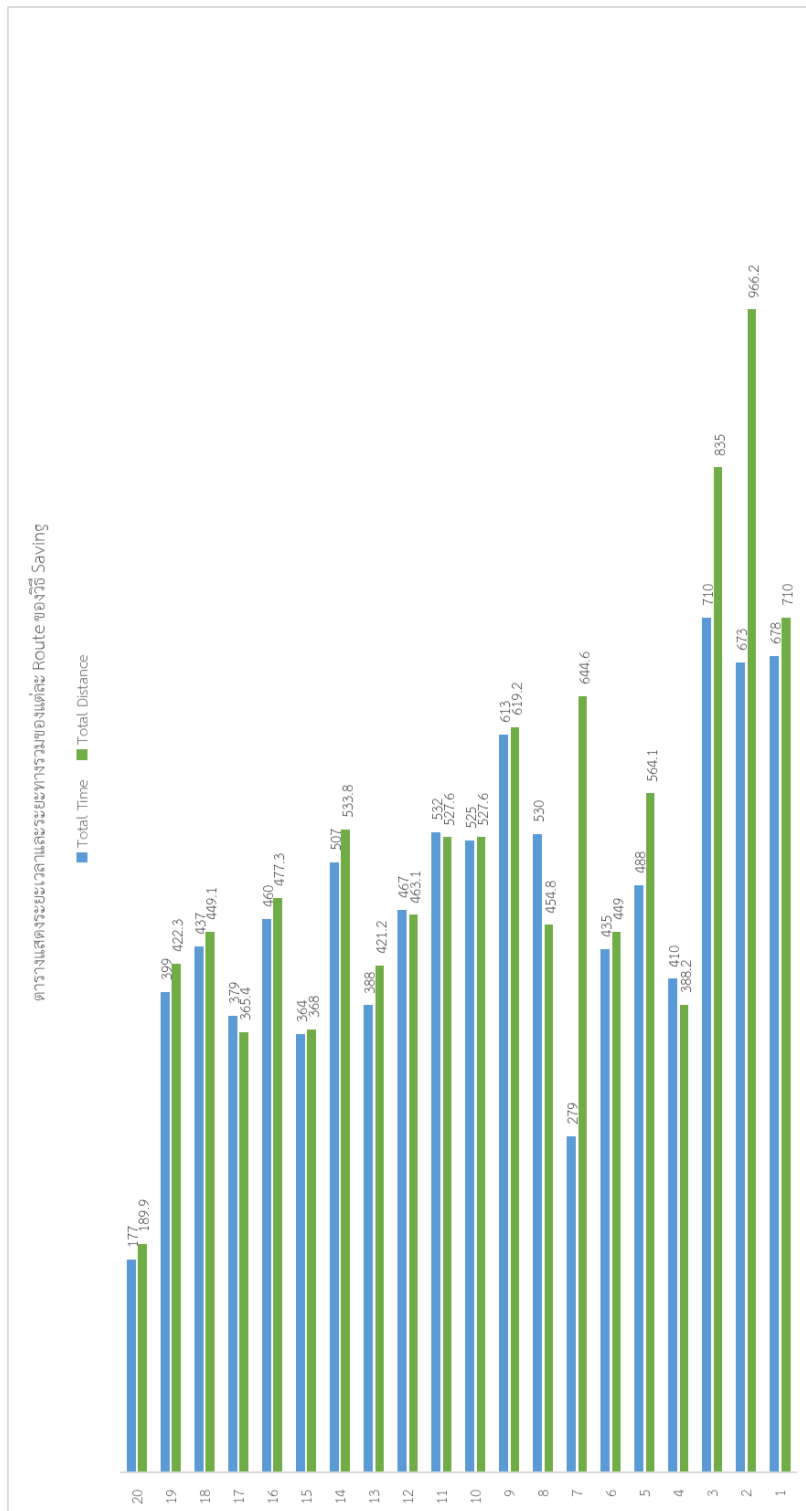
บทที่ 4

สรุปผลการศึกษา

การศึกษาการจัดเส้นทางขนส่งและกระจายสินค้าอาหารและเวชภัณฑ์ยาในภาคตะวันออกเฉียงเหนือ โดยใช้ทฤษฎี VRP หรือหมายถึง การจัดเส้นทางขนส่งที่เหมาะสมที่สุดจากเส้นทางเดินทางที่เดินไปได้ทั้งหมด ผู้เชี่ยวชาญทางด้านโลจิสติกส์ใช้ทฤษฎีนี้เพื่อลดต้นทุนในการขนส่งและลดระยะเวลาในการขนส่งและกระจายสินค้า โดยการหาระยะทางที่เหมาะสมที่สุดนั้นขึ้นอยู่กับวัตถุประสงค์ และ ข้อจำกัดในการแก้ปัญหาที่เกิดขึ้น เนื่องจากสภาพการปฏิบัติงานจริงที่จะต้องกระจายสินค้าไปยังลูกค้าแต่ละรายที่มีระยะทางและระยะเวลาที่ต่างกัน และจุดเริ่มต้นของเส้นทางเดินทางจะต้องเริ่มต้นที่ศูนย์กระจายสินค้าเสมอ การวางแผนการจัดเส้นทางขนส่งที่มีประสิทธิภาพจะส่งผลให้สามารถลดระยะทางให้สั้นลง และยังส่งผลให้สามารถลดจำนวนยานพาหนะที่ใช้ในการขนส่งได้อีกด้วย โดยผู้จัดทำได้ใช้วิธีฮิวริสติกส์ (Heuristics) เป็นการหาคำตอบด้วยวิธีการประมาณ มีความรวดเร็วในการประมวลผลและสามารถแก้ปัญหาที่มีความซับซ้อนได้ดี ซึ่งในการศึกษาการจัดเส้นทางขนส่งในครั้งนี้ผู้วิจัยได้นำวิธีการคำนวณแบบฮิวริสติกส์มาใช้ถึงสองวิธีด้วยกัน วิธีแรกคือ Nearest Neighbor Algorithm โดยวิธีนี้คำนวณออกมาภายในเงื่อนไขของการส่งสินค้าให้กับโรงพยาบาลต่าง ๆ ให้ทันเวลาภายในเวลา 08.00 – 16.00 น. หรือ 480 นาที การตรวจจากวิธีการคำนวณแบบฮิวริสติกส์วิธีผลที่ได้คือวิธีแรกได้เส้นทางขนส่งทั้งหมด 17 เส้นทาง และวิธีที่สองคือ Saving Algorithm โดยการหาเส้นทางขนส่งวิธีที่สองนี้ใช้เงื่อนไขเดียวกันกับวิธีที่หนึ่ง การตรวจจากวิธีการคำนวณแบบฮิวริสติกส์วิธีผลที่ได้คือวิธีที่สองได้เส้นทางขนส่งทั้งหมด 20 เส้นทาง

ผู้จัดทำจึงสรุปผลการศึกษาว่า วิธีการจัดเส้นทางขนส่งแบบ Nearest Neighbor Algorithm ที่ใช้ในการศึกษาการจัดเส้นทางขนส่งในครั้งนี้ให้ผลที่ดีกว่าเพราะมีเส้นทางขนส่ง 17 เส้นทาง ซึ่งอาจจะแสดงให้เห็นว่าวิธีนี้สามารถลดต้นทุนในการขนส่ง ระยะเวลาในการขนส่ง และพาหนะที่ใช้ในการขนส่งได้มากกว่าวิธี Saving Algorithm แต่ทั้งนี้ผลของการใช้วิธีการคำนวณแบบฮิวริสติกส์จะเป็นอย่างไรก็ขึ้นอยู่กับปัจจัยต่าง ๆ ของการขนส่งด้วย





บรรณานุกรม

1. พิชญ์ พันธุ์พัฒน์ และเปรมพร เขมาวุฒม์. (2019) .การจัดเส้นทางรถขนส่งของรถบรรทุกขนาดใหญ่ สำหรับสินค้าประเภทเทกองและกระสอบ.ภาควิชาวิศวกรรมอุตสาหกรรม คณะวิศวกรรมศาสตร์ มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีพระจอมเกล้าธนบุรี. หน้า 136 – 150
2. ชนิษฐา รัตน์พงษ์พร และจิราพร ระโหฐาน. การจัดเส้นทางสำหรับการให้บริการรับ – ส่งของรถยนต์ : กรณีศึกษา หจก.สินชัย ออโต้. วารสารวิชาการศรีปทุม ชลบุรี. หน้า 55 -72
3. ฤทัย สำประเสริฐ,สรวิชญ์ เยาวสุวรรณ์ไชย. 2016. การจัดเส้นทางรถขนส่งที่เวลาในการเดินทางขึ้นอยู่กับช่วงเวลา สำหรับคลังสินค้ารูปแบบครอสดีคอก. สาขาวิชาการจัดการโลจิสติกส์ บัณฑิตวิทยาลัยและนวัตกรรม มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีพระจอมเกล้าธนบุรี, กรุงเทพมหานคร.
4. ภคพร ผงทอง. (2559). การวางแผนเส้นทางรถขนส่งโดยใช้เซฟวิ่งอัลกอริทึม กรณีศึกษาเส้นทางรถขนส่งขยะ อำเภอบางกรวย จังหวัดนนทบุรี. มหาวิทยาลัยราชพฤกษ์.

ภาคผนวก











