

Article

แนวทางการจัดเส้นทางรถขนส่งสินค้าด้วยวิธีฮิวริสติกส์ ของโรงงานน้ำดื่ม มินิโร ใน
แขวงหลวงพระบาง สาธารณรัฐประชาธิปไตยประชาชนลาว

**Guidelines of Vehicle Routing Problem By Heuristic of Mineral Drinking Water
Factory In Luangprabang Province Lao People's Democratic Republic**

ประทุมพร แก้วประเสริฐ^{1*} รองศาสตราจารย์ ดร. ศักดิ์ กองสุวรรณ² ดร. เชษฐภณัญญ์ ลีลาศรีศิริ^{3*}

Pathoumphone Keopaserth^{1*} Sak kongsuwan² Chetphanat Leelasrisiri^{3*}

¹ นักศึกษาหลักสูตรวิทยาศาสตรมหาบัณฑิต สาขาวิชาเทคโนโลยีโลจิสติกส์ บัณฑิตวิทยาลัย วิทยาลัยเทคโนโลยีสยาม,

² อาจารย์ที่ปรึกษาวิทยานิพนธ์หลัก,

³ อาจารย์ที่ปรึกษาวิทยานิพนธ์ร่วม

* E-mail : Pathoumphone9@gmail.com¹ , chetphanat_l@hotmail.com³

บทคัดย่อ

งานวิจัยนี้นำเสนอแนวทางการจัดเส้นทางรถขนส่งสินค้าด้วยวิธีฮิวริสติกส์ ของโรงงานน้ำดื่ม มินิโร ในแขวงหลวงพระบาง สาธารณรัฐประชาธิปไตยประชาชนลาว มีวัตถุประสงค์ 1) เพื่อศึกษาสภาพ และปัญหาของการจัดเส้นทางรถขนส่งสินค้าของโรงงานน้ำดื่ม มินิโร แขวงหลวงพระบาง สาธารณรัฐประชาธิปไตยประชาชนลาว 2) เพื่อหาแนวทางการแก้ปัญหาการจัดเส้นทางรถขนส่งสินค้าของโรงงานน้ำดื่ม มินิโร แขวงหลวงพระบาง สาธารณรัฐประชาธิปไตย ประชาชนลาว โดยประชากรที่ใช้ศึกษา ได้แก่ ผู้บริหาร หัวหน้างาน พนักงานขับรถ พนักงานปฏิบัติงานทั่วไป และ ลูกค้าของโรงงานน้ำดื่ม มินิโร รวมทั้งหมด 59 คน ซึ่งเป็นการศึกษาทั้งประชากร เครื่องมือที่ใช้ในการวิจัย ประกอบด้วย แบบสัมภาษณ์แบบกึ่งโครงสร้าง (Semi-structured) การวางแผนการจัดเส้นทางด้วยวิธีเพื่อนบ้านใกล้เคียง (Nearest Neighbor) และการสนทนากลุ่ม (Focus Group) เพื่อนำมาวิเคราะห์ข้อมูลเชิงเนื้อหา (Content analysis)

ผลการวิจัยสรุป สภาพปัญหาของการจัดเส้นทางรถขนส่งสินค้าของโรงงานน้ำดื่ม มินิโร ในแขวงหลวงพระบาง สาธารณรัฐประชาธิปไตยประชาชนลาว พบว่า ปัญหาที่พบในการจัดเส้นทาง ได้แก่ 1) ปัญหาการกำหนดปริมาณความต้องการลูกค้าล่วงหน้า 2) ปัญหาการกำหนดจำนวนความต้องการในปริมาณที่แน่นอน โดยใช้เกณฑ์ต่ำสุด / สูงสุด / หรือปริมาณเฉลี่ย 3) ปัญหาการกำหนดจัดลูกค้าในตารางการเดินทาง 4) ปัญหาการเพิ่มปริมาณความต้องการแทรกเข้ามา ระหว่างจัดเส้นทาง 5) ปัญหาการกำหนดวัน และเวลา ที่รับส่งสินค้าที่ชัดเจน 6) ปัญหาการวางแผนการคัด เลือกลูกค้าโดยระยะทางที่ใกล้ถึงลูกค้าที่สุด 7) ปัญหาการแปลงค่าความต้องการของลูกค้าเป็นปริมาณน้ำหนักของสินค้า 8) ปัญหาการใช้เครื่องมือ หรือ เทคโนโลยีสารสนเทศ ที่มีประสิทธิภาพเข้ามาใช้ในการวางแผนการจัดเส้นทางรถขนส่งสินค้า 9) ปัญหาการบรรทุกสินค้าเกินปริมาณน้ำหนักตามกฎหมายกำหนด และบรรทุกสินค้าแบบไม่เต็มคัน 10) ปัญหาลักษณะทางกายภาพเส้นทางคมนาคมขนส่งยังไม่ได้ได้รับการพัฒนา

แนวทางการจัดเส้นทางรถขนส่งสินค้าด้วยวิธี ฮิวริสติกส์ รูปแบบ เพื่อนบ้านใกล้เคียง (Nearest Neighbor) สามารถช่วยให้การวางแผนการจัดเส้นทางรถขนส่งมีความชัดเจนยิ่งขึ้น และได้แนวทางพัฒนาการวางแผนจัดเส้นทาง เช่น 1) ทำการกำหนดความต้องการสั่งซื้อของลูกค้าที่ล่วงหน้า 2) ทำการกำหนดปริมาณความต้องการสินค้าโดยใช้ค่าเฉลี่ย 3) ทำการกำหนดปริมาณสินค้าของลูกค้าในตารางขนส่งสินค้าให้ชัดเจน 4) ทำการกำหนดไม่ให้แทรกความต้องการของลูกค้าเข้ามา ระหว่างการจัดเส้นทาง 5) ทำการกำหนดวันเวลาจัดส่งที่ชัดเจน คัดเลือกลูกค้าโดยใช้ระยะทางที่ใกล้ที่สุด ไม่ควรบรรทุกเกินปริมาณที่กฎหมายกำหนด รวมทั้งพยายามให้บรรทุกแบบเต็มคัน (Full Truck Load : FTL) และพยายามนำ

เทคโนโลยีสารสนเทศเข้ามาประยุกต์ใช้ภายในองค์กร เพื่อเพิ่มประสิทธิภาพ ซึ่งจากการวางแผน และคัดเลือกลูกค้าตามรูปแบบเพื่อนบ้านใกล้เคียง (Nearest Neighbor) ทำให้การวางแผนการจัดเส้นทางเดินรถมีระยะทางโดยรวมเท่ากับ 115.92 กิโลเมตร ซึ่งมีระยะทางสั้นกว่าเดิม 47.60 กิโลเมตร จากระยะทางเดิม 163.52 กิโลเมตร คิดเป็น ร้อยละ 70.89 ส่งผลให้ต้นทุนค่าใช้จ่ายในการจัดส่งลดลงเนื่องจากระยะทางรวมสั้นลง

คำสำคัญ: แนวทางการจัดเส้นทาง, วิธีฮิวริสติกแบบเพื่อนบ้านใกล้เคียง, น้ำดื่มมินิโร

ABSTRACT

This research presents Guidelines of Vehicle Routing Problem By Heuristic of Mineral Drinking Water Factory In Luangprabang Province Lao People's Democratic Republic the purposes of this research are as follows: 1) To study condition And the problem of Vehicle Routing Problem of Mineral Drinking Water Factory In Luangprabang Province Lao People's Democratic Republic. 2) To find solutions Guidelines of Vehicle Routing Problem By Heuristic of Mineral Drinking Water Factory In Luangprabang Province Lao People's Democratic Republic The population in research comprise: manager, foreman, chauffeur, employees A total of 24 people and Customers of Mineral Drinking Water Factory of 35 people All 59 people This whole study population. Tools used in research comprise: Nearest Neighbor Heuristic, Focus Group and Content Analysis

This resulting of research can conclude as: these conditions and problems of Vehicle routing problem by Heuristic of Mineral Drinking Water Factory in Luangprabang province Lao People's Democratic Republic have found that: 1) The planning of routes has not yet determined the amount of the customer needs. 2) The planning of routes has not yet determined the products according to the customer needs in min level/ max level/ or average level. 3) The planning of routes has not yet determined the arrangement the customers into the scheduled of route products. 4) The planning of routes has increased the demands during delivery routes. 5) The planning of routes has not yet determined the date and time to route the products obviously. 6) The planning of routes doesn't select the customers from the distances that are near the storehouse. 7) The planning of routes doesn't transform the customer demands into the weight of products. 8) The planning of routes doesn't use the tools or technology efficiency in the planning of routes. 9) The planning of routes must contain the weight of products on the law and contain to be full the products. 10) The planning of routes is very difficult, because the physical transport route has not yet been developed. From the planning of route by nearest neighbor has the distance nearest to route the products as 115.92 Kilometer, we can arrange 6 routes, to decrease of 10 routes and can decrease distance as 70.89 percent.

Key words: Nearest Neighbor Mineral

1. บทนำ

สาธารณรัฐประชาธิปไตยประชาชนลาวเป็นประเทศภูมิภาคเอเชียตะวันออกเฉียงใต้ ตั้งอยู่ใจกลางของคาบสมุทรอินโดจีน ซึ่งมีพรมแดนติดต่อกันในหลายประเทศ เช่น ประเทศไทย จีน พม่า เวียดนาม และกัมพูชา โดยมีพื้นที่ประมาณ 236,800 ตารางกิโลเมตร ซึ่งพื้นที่ส่วนใหญ่กว่าร้อยละ 90 เป็นภูเขา และที่ราบสูง ประชากรส่วนใหญ่นับถือศาสนาพุทธ เป็นประเทศเดียวในเอเชียตะวันออกเฉียงใต้ที่ไม่ติดกับทะเล มีประชากรกว่า 6.8 ล้านคน ประกอบด้วย ชนเชื้อชาติต่างๆ

และเข้าเป็นสมาชิกของอาเซียน พร้อมกับประเทศพม่า วันที่ 23 กรกฎาคม พ.ศ. 2540 ซึ่งมีวัตถุประสงค์ เพื่อบรรลุเป้าหมายของการพัฒนาประเทศตามแผนพัฒนาเศรษฐกิจที่ได้วางไว้ ประกอบด้วย 1) ความต้องการทางด้านการเมืองและความมั่นคง 2) ความต้องการพัฒนาทางด้านเศรษฐกิจ 3) ความต้องการพัฒนาทางด้านสังคม [1]

ปัจจุบันสภาพรวมของสาธารณรัฐประชาธิปไตยประชาชนลาวที่มีการเปลี่ยนแปลงอัตราค่าใช้จ่ายต่างๆ ในพื้นที่ ซึ่งระยะเวลา ค่าใช้จ่ายเชื้อเพลิง และการจัดเส้นทางที่เกิดขึ้นในประเทศลาว ซึ่งหากสามารถลดความซ้ำซ้อนของการขนส่งจะสามารถลดค่าใช้จ่ายในด้านโลจิสติกส์ และส่งผลทำให้เกิดประสิทธิภาพ และกำไรเพิ่มมากขึ้น กรณีโรงงานน้ำดื่ม มินิโรเป็นธุรกิจในเครือของ บริษัท DSK Group จำกัด ซึ่งก่อตั้งเมื่อปี พ.ศ. 2549 เป็นโรงงานที่ผลิตน้ำดื่ม เพื่อให้ลูกค้าได้บริโภคน้ำดื่มที่มีคุณภาพสูง ขณะเดียวกันบริษัทได้ศึกษา ค้นคว้า เพื่อช่วยให้ผู้บริโภคสามารถเข้าถึงน้ำดื่มแร่ธรรมชาติได้สะดวกและรวดเร็วขึ้น ซึ่งโรงงานได้ผลิตน้ำดื่มผสมแร่ธาตุ มินิโร ซึ่งประกอบด้วยแร่ธาตุที่สำคัญต่อร่างกาย ได้แก่ 1) แคลเซียม (Calcium) ซึ่งเป็นแร่ธาตุที่มีมากที่สุดในร่างกายจะอยู่ในกระดูก และฟันมีความสำคัญกับเด็กเล็ก และผู้ใหญ่วัยกลางคน 2) สังกะสี (Zinc) เป็นตัวช่วยควบคุมให้กระบวนกรต่าง ๆ ของร่างกายดำเนินไปอย่างมีประสิทธิภาพ 3) แมกนีเซียม (Magnesium) ช่วยเพิ่มความหนาของกระดูก 4) โพแทสเซียม (Potassium) และ 5) ธาตุเหล็ก (Iron) เป็นแร่ธาตุที่จำเป็นต่อร่างกาย นอกจากนี้ยังผลิตน้ำผลไม้ ได้แก่ น้ำส้ม น้ำมะขาม และ น้ำสับปะรด [2]

ปัจจุบันความเหมาะสมของจำนวนยานพาหนะ และจำนวนเที่ยววิ่งของยานพาหนะมีปัญหาในการจัดส่ง ซึ่งทางโรงงานดื่ม มินิโร ไม่สามารถดำเนินการจัดการวางแผนในลักษณะดังกล่าวได้อย่างมีประสิทธิภาพ พบว่า ปัญหาเกี่ยวกับจำนวนของยานพาหนะที่ใช้ในการจัดส่งสินค้าเนื่องจากการใช้ยานพาหนะจัดส่งไปซ้ำกับยานพาหนะที่จัดส่งไปแล้วสาเหตุ เนื่องจากลูกค้าขอสั่งซื้อเพิ่มทำให้จำเป็นต้องจัดส่งตามความต้องการลูกค้า ทั้งยังบรรทุกสินค้าไม่เต็มคันทำให้จำเป็นต้องจัดส่งสินค้าหลายเที่ยวทั้งๆ ที่เป็นลูกค้าเจ้าเดิม โรงงานน้ำดื่มมินิโร ไม่มีการวางแผนจัดลำดับการจัดส่งสินค้าให้กับลูกค้าแต่ละราย ให้กับยานพาหนะแต่ละคัน ซึ่งอยู่บนเส้นทางเดินทางเดียวกัน และปัญหาในการจัดเส้นทางเดินทางแต่ละคัน ที่ยังไม่มีความเหมาะสมเท่าที่ควร เนื่องจากมีค่าใช้จ่ายในการจัดส่งที่เพิ่มขึ้น กระบวนการจัดการยังไม่ได้ตามเป้าหมายการลดต้นทุนการดำเนินงานของโรงงาน น้ำดื่ม มินิโร ซึ่งความต้องการสินค้าของลูกค้าในแต่ละวันไม่แน่นอน

จากความต้องการสินค้าในรอบไตรมาสที่ 4 ของปี 2558 มีคำสั่งซื้อทางโทรศัพท์ แจ้งความต้องการสินค้า น้ำดื่ม และน้ำผลไม้ มากที่สุด ดังนี้ 1) ร้าน นางเขียน น้ำดื่ม ขนาด 330 มิลลิลิตร จำนวน 50 แพ็ค 2) ร้าน หมอน น้ำดื่ม ขนาด 600 มิลลิลิตร จำนวน 150 แพ็ค 3) ร้าน สะดวกซื้อ น้ำดื่ม ขนาด 600 มิลลิลิตร จำนวน 60 แพ็ค และ น้ำดื่ม ขนาด 1,500 มิลลิลิตร จำนวน 70 แพ็ค 4) ร้าน นางมอก น้ำดื่ม ขนาด 600 มิลลิลิตร จำนวน 275 แพ็ค และน้ำดื่ม ขนาด 1,500 มิลลิลิตร จำนวน 110 แพ็ค และ น้ำดื่ม ขนาด 330 มิลลิลิตร 50 แพ็ค 5) ร้าน นางมีมี น้ำดื่ม ขนาด 600 มิลลิลิตร 100 แพ็ค 6) เรือนพักบานจิตร น้ำดื่ม ขนาด 1500 มิลลิลิตร จำนวน 100 แพ็ค และน้ำผลไม้ ขนาด 330 มิลลิลิตร จำนวน 50 แพ็ค 7) ร้าน นางนาง น้ำผลไม้ ขนาด 330 มิลลิลิตร จำนวน 40 แพ็ค และ น้ำดื่ม ขนาด 1,500 มิลลิลิตร จำนวน 50 แพ็ค 8) เรือนพักคำมะณี น้ำดื่ม ขนาด 330 มิลลิลิตร จำนวน 50 แพ็ค และ น้ำดื่ม ขนาด 1500 มิลลิลิตรจำนวน 40 แพ็ค และ 9) ร้านนางจิต น้ำดื่ม ขนาด 330 มิลลิลิตร จำนวน 50 แพ็ค และ น้ำดื่ม 1500 มิลลิลิตร 30 แพ็ค ซึ่งจากความต้องการทั้งหมด 9 ร้าน โรงงานน้ำดื่ม มินิโร ยังไม่ได้จัดทำเป็นตารางในการจัดส่ง ทำแค่เพียงรวบรวม และจัดวางแผนการส่งโดยใช้เส้นทางที่เป็นเส้นทางเดียวกัน และนำสินค้าเพื่อขายระหว่างทางที่ผ่านร้านค้าต่างๆ กรณีที่บรรทุกไม่เต็มคันจากต้นทาง ซึ่งทำให้การขนส่งล่าช้า และเกิดค่าใช้จ่ายขนส่งเพิ่มขึ้นในการเร่ขายสินค้า โดยพนักงานขับรถไม่ได้คำนึงถึงต้นทุนที่เพิ่มขึ้น [3]

จากความต้องการสินค้าในรอบไตรมาสที่ 4 ของปี 2558 ทำให้เกิดต้นทุนค่าใช้จ่ายในการขนส่งเพิ่มขึ้น เนื่องจากไม่ได้จัดทำตารางแผนความต้องการสินค้า และเส้นทางที่เหมาะสม เห็นได้จากการเร่ขายสินค้าระหว่างทางทำให้ขนส่งเกิดล่าช้า และไม่ได้วางแผนในการคำนวณปริมาณน้ำหนักที่บรรทุกสินค้า ซึ่งบางครั้งก็บรรทุกเกินอัตรา และบางครั้งก็บรรทุกไม่เต็มคัน ทั้งมีการแทรกความต้องการอย่างทันด่วนทำให้การวางแผนล่าช้า เนื่องจากไม่ได้บริหารจัดการความต้องการของลูกค้า และจัดวางแผนข้อตกลงร่วมกันในการสั่งซื้อสินค้า ทำให้เกิดความต้องการแทรกอย่างต่อเนื่องทำให้ต้องจัดส่งสินค้าต่างๆ ที่สามารถรวมกับความต้องการในวันถัดไปได้ ซึ่งการจัดส่งสินค้ายังไม่มีการรวบรวมจัดการกับความ

ต้องการที่เป็นระบบ ยังมีการจัดส่งที่ซ้ำซ้อนโดยไม่มีการบริหารจัดการความต้องการของลูกค้าแต่อย่างใด ทั้ง ๆ ที่เป็นลูกค้ารายเดียวกัน มีการจัดส่งเกิดขึ้น 2-3 รอบ แต่ละรอบการบรรทุกก็ไม่เต็มคัน และบางครั้งระยะทางก็ห่างไกลจากกันทำให้การขนส่งในแต่ละเส้นทางอยู่ห่าง ซึ่งทำให้เกิดต้นทุนค่าเชื้อเพลิงที่เพิ่มมากขึ้น [3]

จากสภาพ และปัญหาการดำเนินงานการขนส่งสินค้าของโรงงานน้ำดื่ม มินิโรที่เกิดขึ้น ผู้วิจัยจึงมีความสนใจที่จะศึกษาเรื่องนี้ โดยนำมาสร้างเป็นกรอบแนวคิดในการวิจัย ได้แก่ 1) สภาพการจัดเส้นทางรถ 2) การวางแผนการจัดเส้นทางรถ 3) เส้นทางรถขนส่งของโรงงาน และ 4) การเลือกวิธีฮิวริสติก เพื่อนำไปพัฒนาเป็นแนวทางในการเพิ่มประสิทธิภาพในการวางแผนการจัดเส้นทางรถขนส่งของโรงงานน้ำดื่ม มินิโร ให้มีความชัดเจน เป็นรูปธรรม ทั้งยกระดับความสามารถ และการบริการแข่งขันด้านการขนส่งสินค้าให้มากยิ่งขึ้น

2. วัตถุประสงค์ของการวิจัย

1. เพื่อศึกษาสภาพ และปัญหาของการจัดเส้นทางของโรงงานน้ำดื่ม มินิโร แขวงหลวงพระบาง สาธารณรัฐประชาธิปไตยประชาชนลาว
2. เพื่อหาแนวทางในการแก้ปัญหาการจัดเส้นทางรถของโรงงานน้ำดื่ม มินิโร แขวงหลวงพระบาง สาธารณรัฐประชาธิปไตยประชาชนลาว

3. วิธีการดำเนินการวิจัย

ประชากรที่ใช้ในการวิจัย ได้แก่ ผู้บริหาร หัวหน้างาน พนักงานขับรถ และ ลูกค้าของโรงงานน้ำดื่ม มินิโร จำนวนทั้งหมด 59 คน เป็นการศึกษาวิจัยทั้งประชากร ซึ่งมีขั้นตอนการดำเนินการวิจัย ดังนี้

ขั้นที่ 1 ศึกษาเอกสาร และงานวิจัยที่เกี่ยวข้องกับปัญหาการจัดเส้นทางขนส่งสินค้าด้วยวิธีฮิวริสติก ได้ศึกษาเอกสาร และงานวิจัยที่เกี่ยวข้องกับแนวคิด การขนส่งทางบก กฎหมายจราจรทางบก และกฎหมายการขนส่ง ทางบก ของ สาธารณรัฐประชาธิปไตยประชาชนลาว เพื่อนำมาสังเคราะห์เป็นกรอบแนวคิดในการวิจัยที่เหมาะสมด้วยการขนส่งทางบก โดยรถบรรทุก ซึ่งจะทำให้การวิจัยโดยใช้หลักการ ทฤษฎี และแนวทางในงานวิจัยที่เกี่ยวข้องกับการขนส่งทางบกด้วยรถบรรทุก [4; 5; 6; 7; 8; 9] ได้แก่ 1) สภาพการจัดเส้นทางรถ 2) การวางแผนการจัดเส้นทางรถ 3) เส้นทางรถขนส่งของโรงงาน และ 4) การแก้ปัญหาด้วยวิธีฮิวริสติก ทั้งนี้จะประยุกต์ใช้ในการขนส่งสินค้าของโรงงานน้ำดื่ม มินิโร ในหลวงพระบาง สาธารณรัฐประชาธิปไตยประชาชนลาว

ขั้นที่ 2 ศึกษาสภาพปัญหาในการจัด เส้นทางรถขนส่งของโรงงานน้ำดื่ม มินิโร จำกัดในแขวงหลวงพระบาง สาธารณรัฐประชาธิปไตยประชาชนลาว ผู้วิจัยได้ศึกษาปัญหาการจัดเส้นทางรถขนส่งสินค้า โดยศึกษา สภาพ ปัญหา และปัจจัยที่เกี่ยวข้องในการจัดส่งสินค้าของโรงงานน้ำดื่ม มินิโร ได้ประยุกต์ใช้แนวความคิด หลักการ ทฤษฎี และแนวทางในงานวิจัยที่เกี่ยวข้องกับการขนส่งทางบกด้วยรถบรรทุก [4; 5; 6; 7; 8; 9] ได้แก่ 1) สภาพการจัดเส้นทางรถ 2) การวางแผนการจัดเส้นทางรถ 3) เส้นทางรถขนส่งของโรงงาน และ 4) การแก้ปัญหาด้วยวิธีฮิวริสติก ทั้งนี้จะประยุกต์ใช้ในการขนส่งสินค้าของโรงงานน้ำดื่ม มินิโร ในหลวงพระบาง สาธารณรัฐประชาธิปไตยประชาชนลาว

ขั้นที่ 3 เก็บรวบรวม วิเคราะห์ข้อมูล และทดลองจัดเส้นทางด้วยวิธีฮิวริสติก ของโรงงานน้ำดื่ม มินิโร ในแขวงหลวงพระบาง สาธารณรัฐประชาธิปไตยประชาชนลาว และทำการสร้างเครื่องมือที่ใช้ ในการเก็บรวบรวม วิเคราะห์ข้อมูล และทดลองจัดเส้นทางรถของโรงงานน้ำดื่ม มินิโร โดยมีขั้นตอน ดังนี้ 3.1) ผู้วิจัยรวบรวมข้อมูลจากการศึกษาเอกสาร และงานวิจัยที่เกี่ยวข้อง เพื่อชี้ปัญหาในการวางแผนจัดเส้นทาง และแนวทางในการวางแผนจัดเส้นทาง นำมาสร้างกรอบคำถามที่เกี่ยวข้องกับประเด็นการวิจัย แล้วนำไปสัมภาษณ์โดยแบบสัมภาษณ์เป็นแบบกึ่งโครงสร้าง (Semi – Structured Interview) และนำมาวิเคราะห์เชิงเนื้อหา (Content Analysis) โดยพิจารณาตามกรอบแนวคิดเบื้องต้น 3.2) การศึกษา

ภาคสนามผู้วิจัยเข้าภาคสนามด้วยวิธีการเปิดเผยตัว (Overt Role) เริ่มเก็บข้อมูลภาคสนาม โดยการสังเกตแบบมีส่วนร่วม (Participant Observation) และสังเกตแบบไม่มีส่วนร่วม (Non-Participant Observation) เพื่อศึกษาข้อมูลเบื้องต้นด้านสภาพการดำเนินงาน ศึกษาแบบการดำเนินงานทางด้านโลจิสติกส์ โดยใช้แบบสังเกต และแบบสัมภาษณ์อย่างไม่เป็นทางการ การจดบันทึกภาคสนาม และคัดเลือกผู้ให้ข้อมูลหลัก โดยการเลือกกลุ่มผู้เชี่ยวชาญที่น่าเชื่อถือเพื่อตอบในประเด็นปัญหาปัญหาการวิจัย (Snowball) เป็นผู้ให้ข้อมูลหลัก ซึ่งเป็นผู้บริหารด้านขนส่งของสถานประกอบการ 3.3) ผู้วิจัยศึกษาข้อมูลพื้นฐานโรงงานน้ำดื่ม มินิโร สภาพ และปัญหาของโรงงานน้ำดื่ม มินิโร ซึ่งมีลูกค้าของโรงงานน้ำดื่ม มินิโร จำนวน 35 แห่ง ที่กระจายครอบคลุมแขวงหลวงพระบาง สาธารณรัฐประชาธิปไตยประชาชนลาว เพื่อศึกษาลักษณะงานในด้านโลจิสติกส์ และผลการดำเนินงานด้านการขนส่ง

การวิเคราะห์ข้อมูลจากการสัมภาษณ์ ผู้วิจัย จะแบ่งข้อมูลที่รวบรวมได้ออกเป็นส่วนๆ ตามลักษณะประเภทของข้อมูลทั้งที่ได้จากเอกสาร การสังเกต และการสัมภาษณ์ และนำมาเขียนเรียบเรียงเนื้อหาความสัมพันธ์ของข้อมูล โดยผู้วิจัยจะเป็นผู้วิเคราะห์ตีความ หรือให้ความหมายแก่ข้อมูลด้วยตนเอง เพื่อนำไปสู่ข้อสรุป สภาพ และ ปัญหาของการจัดเส้นทางขนส่งสินค้าของโรงงานน้ำดื่ม มินิโร และวิเคราะห์ข้อมูล และการศึกษาวิธีการจัดเส้นทางเดินรถด้วยวิธีเพื่อนบ้านใกล้เคียงที่สุด (Nearest Neighbor) จากสมการวัตถุประสงค์ คือ ระยะทางรวมสั้นที่สุด ดังนี้

แบบจำลองทางคณิตศาสตร์

จากปัญหานี้สามารถเขียนเป็นแบบจำลองคณิตศาสตร์ มีรายละเอียด ดังนี้

1. กำหนดตัวแปรตัดสินใจ

$$X_{ijk}$$

โดยที่

1 เมื่อรถขนส่งที่ K ใช้การเดินทางจากลูกค้า i ไปลูกค้า j

0 ถ้าเป็นอย่างอื่น

2. กำหนดค่าคงที่ในแบบจำลอง ดังนี้

N แทน จำนวนลูกค้า

K แทน จำนวนรถบรรทุก

D_{ij} แทน ระยะทางการเดินทางจากลูกค้า i ไปลูกค้า j ด้วยรถขนส่ง k

W_i แทน น้ำหนักสินค้าที่ต้องการขนส่งของลูกค้า i

3. แบบจำลองคณิตศาสตร์การจัดเส้นทางเดินรถหลายจุด

ฟังก์ชันวัตถุประสงค์ คือ ระยะทางรวมทั้งหมดน้อยที่สุด โดยสมการ ดังนี้

$$\text{Minimization} \sum_{i=0}^N \sum_{j=1}^N \sum_{K=1}^K D_{ij} X_{ijk}$$

ขั้นที่ 4 ยืนยันการจัดเส้นทางขนส่งด้วยฮิวริสติกสำหรับการจัดเส้นทางขนส่งสินค้าของโรงงานน้ำดื่ม มินิโร

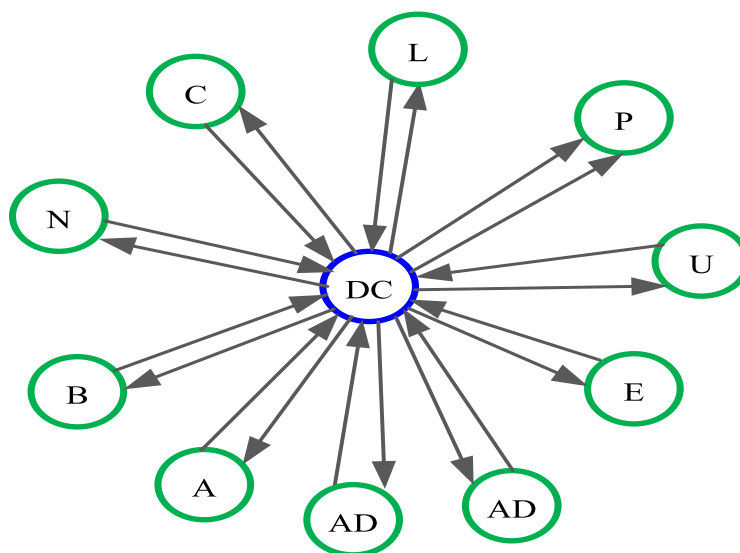
ในแขวงหลวงพระบาง สาธารณรัฐประชาธิปไตยประชาชนลาว โดยการสนทนากลุ่ม (Focus Group) จากการทดลองการจัดเส้นทางขนส่งด้วยวิธีฮิวริสติก ที่ผ่านการแก้ไขจากอาจารย์ที่ปรึกษา และผู้เชี่ยวชาญในการตรวจสอบความถูกต้องในวิธีขั้นตอน และกระบวนการด้วยวิธีฮิวริสติก แล้วผู้วิจัยได้จัดการสนทนากลุ่ม (Focus Group) โดยผ่านผู้เชี่ยวชาญ จำนวน 7 ท่าน เพื่อยืนยัน และมีมติเสนอแนะในการวางแผนจัดเส้นทางขนส่งสินค้าด้วยวิธีเพื่อนบ้านใกล้เคียงที่สุด (Nearest Neighbor)

ขั้นที่ 5 สรุปแนวทางการจัดเส้นทางขนส่งด้วยวิธีฮิวริสติก ข้อเสนอแนะการจัดเส้นทางขนส่งของโรงงานน้ำดื่มมินิโร ในแขวงหลวงพระบาง สาธารณรัฐประชาธิปไตยประชาชนลาว นำผลไปพิจารณาความเป็นไปได้ในการแก้ปัญหาในการจัด

เส้นทางเดินรถด้วยวิธีฮิวริสติก พร้อมทั้งแหล่งที่มาของปัญหา ทำการนำเสนออาจารย์ที่ปรึกษาวิทยานิพนธ์ และแก้ไขปรับปรุงพัฒนาการวางแผนการจัดเส้นทางเดินรถในการขนส่งสินค้า และเสนอแนะความเป็นไปได้ที่ถูกต้องเหมาะสมและเป็นประโยชน์ต่อสถานประกอบการที่จะนำไปใช้ได้จริง

4. ผลการวิจัย

ผลการวิจัยสรุปได้ดังนี้ ปัญหาการวางแผนการจัดเส้นทาง ของโรงงานน้ำดื่ม มินิโร ในแขวงหลวงพระบาง สาธารณรัฐประชาธิปไตยประชาชนลาว พบว่า 1) การวางแผนจัดเส้นทางยังไม่มีกำหนดปริมาณความต้องการลูกค้าล่วงหน้า 2) การวางแผนการจัดเส้นทางยังไม่มีกำหนดการขนส่งสินค้าตามจำนวนความต้องการในปริมาณต่ำสุด / สูงสุด/ หรือปริมาณเฉลี่ย 3) การวางแผนจัดเส้นทางยังไม่มีกำหนดจัดลูกค้าลงในตารางขนส่งสินค้า 4) การวางแผนจัดเส้นทางยังมีการเพิ่มความต้องการแทรกเข้ามาระหว่างจัดเส้นทางขนส่งสินค้า 5) การวางแผนจัดเส้นทางยังไม่มีกำหนดวันและเวลาที่รับส่งสินค้าที่ชัดเจน 6) การวางแผนจัดเส้นทางยังไม่มีคัดเลือกลูกค้าจากระยะทางที่ไกลถึงสินค้ามากที่สุด 7) การวางแผนจัดเส้นทางยังไม่มีแปลงค่าความต้องการของลูกค้าเป็นปริมาณน้ำหนักของสินค้า 8) การวางแผนจัดเส้นทางไม่มีการใช้เครื่องมือ หรือ เทคโนโลยี ที่มีประสิทธิภาพในการวางแผนการจัดเส้นทางเดินรถ 9) การวางแผนจัดเส้นทางต้องบรรจุทุกสินค้าปริมาณน้ำหนักตามกฎหมายกำหนด และบรรจุทุกสินค้าแบบเต็มคัน 10) การวางแผนจัดเส้นทางเป็นไปด้วยความลำบากเนื่องจากลักษณะทางกายภาพเส้นทางคมนาคมขนส่งยังไม่ได้มีการพัฒนา ส่งผลให้การขนส่งสินค้าของโรงงานน้ำดื่ม มินิโรมีต้นทุนค่าใช้จ่ายเพิ่มสูงขึ้น ซึ่งปัญหาการขนส่งสามารถแสดงได้ตามภาพ 1.1

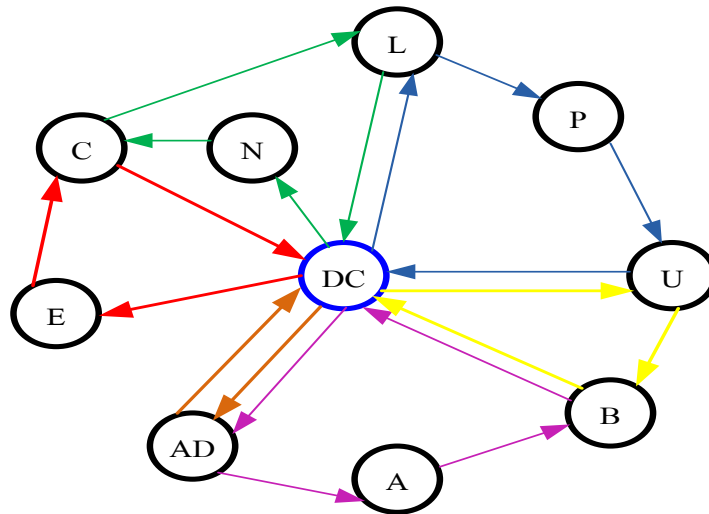


ภาพที่ 1.1 แสดงปัญหาการจัดส่งสินค้าของโรงงานน้ำดื่ม มินิโร

จากภาพที่ 1.1 ปัญหาการจัดส่งสินค้าของโรงงานน้ำดื่ม มินิโร พบว่า การวางแผนจัดเส้นทาง ใช้ยานพาหนะทั้งหมด 10 คัน ระยะทางด้วยรวม 163.52 กิโลเมตรส่วนใหญ่ใช้พิจารณาจาก และประสบการณ์การวางแผนเส้นทางในการจัดส่งสินค้า โดยจัดส่งตามคำสั่งซื้อของลูกค้าที่มีการโทรมาขอแทรกคำสั่งซื้ออย่างต่อเนื่องทำให้จำเป็นต้องนำรถออกเพื่อจัดส่งสินค้า ทั้งๆ ที่ยังมีพื้นที่ในการบรรจุทุกสินค้าในยานพาหนะอีกมากทำให้เกิดต้นทุนการขนส่งที่มาก และใช้พื้นที่ยานพาหนะไม่คุ้มค่าต่อการขนส่ง และยัง พบว่า ยังไม่มีการบริหารจัดการกับคำสั่งซื้อที่แทรกเข้ามาในแต่ละครั้ง ซึ่งการวางแผนการจัดเส้นทางไม่มีรูปแบบที่แน่นอนในการขนส่งแต่ละครั้ง โดยไม่ได้พิจารณาถึงเส้นทางที่มีระยะทางไกลมากนัก

เพียงใด ส่งผลต่อต้นทุนการดำเนินงาน จำเป็นต้องหาวิธีที่เหมาะสมกับจัดส่งน้ำดื่มของโรงงานน้ำดื่มมินิโร เพื่อให้เกิดประสิทธิภาพในการจัดส่งที่มีระยะทางรวมสั้นที่สุด เพื่อให้เกิดต้นทุน และระยะเวลาที่ใช้ในการขนส่งที่เหมาะสม

จากการวางแผนการจัดเส้นทางโดยการวางแผนขนส่งสินค้าด้วยวิธีเพื่อนบ้านใกล้เคียงที่สุด (Nearest Neighbor) ทำให้ได้เส้นทางรวมที่ลดลงสามารถแสดงได้ดังภาพ 1.2



ภาพที่ 1.2 แสดงการวางแผนขนส่งสินค้าด้วยวิธีเพื่อนบ้านใกล้เคียงที่สุด (Nearest Neighbor)

จากภาพที่ 1.2 แสดงการวางแผนจัดเส้นทางด้วยวิธีฮิวริสติก รูปแบบเพื่อนบ้านใกล้เคียง (Nearest Neighbor) พบว่าวิธีเพื่อนบ้านใกล้เคียง (Nearest Neighbor) สามารถใช้ยานพาหนะบรรทุกสินค้า ทั้งหมด 6 คัน ระยะทางรวมของการขนส่งสินค้า 115.92 กิโลเมตร สามารถช่วยลดต้นทุนในการใช้พื้นที่ยานพาหนะได้อย่างเต็มอัตรการบรรทุกที่ไม่เกินกว่าที่กฎหมายกำหนด และช่วยลดต้นทุนในการดำเนินงานในการขนส่งสินค้า และประหยัดเวลา และค่าใช้จ่าย เนื่องจากได้ระยะทางที่เหมาะสม และสั้น เท่ากับว่าได้เวลาที่น้อยลงในการขนส่งสินค้า และค่าใช้จ่ายลดลงจากระยะทางที่สั้นลง และ ทำให้สามารถควบคุมการขนส่งสินค้าไปแต่ละลูกค้าได้ดี และ รวดเร็วยิ่งขึ้น ป้องกันการนำสินค้าไปจำหน่ายระหว่างทางขนส่งสินค้าอีกด้วย ซึ่งจากการวางแผนจัดเส้นทางด้วยวิธีหาเพื่อนบ้านที่ใกล้ที่สุด (Nearest Neighbor) ได้ระยะทางการขนส่งสินค้าโดยรวมเท่ากับ 115.92 กิโลเมตร จากเดิมระยะทางโดยรวมเท่ากับ 163.52 กิโลเมตร คิดเป็นร้อยละ 70.89 ทั้งลดระยะทางได้เท่ากับ 47.60 กิโลเมตร

5. อภิปรายผล

การวิจัยครั้งนี้ มีวัตถุประสงค์ ได้แก่ 1) เพื่อศึกษาสภาพ และปัญหาของการจัดเส้นทางรถของโรงงานน้ำดื่มมินิโร แขวงหลวงพระบาง สาธารณรัฐประชาธิปไตยประชาชนลาว 2) เพื่อหาแนวทางในการแก้ปัญหาการจัดเส้นทางรถของโรงงานน้ำดื่ม มินิโร แขวงหลวงพระบาง สาธารณรัฐประชาธิปไตยประชาชนลาว ผู้วิจัยได้นำประเด็นมาอภิปราย ดังนี้

1. ผลการศึกษาสภาพ และปัญหาของการจัดเส้นทางรถของโรงงานน้ำดื่ม มินิโร แขวงหลวงพระบาง สาธารณรัฐประชาธิปไตยประชาชนลาว จากกลุ่มตัวอย่างประชากรที่ใช้ในการศึกษาครั้งนี้ ได้แก่ ผู้จัดการ หัวหน้างาน พนักงานขับรถ เจ้าหน้าที่ปฏิบัติการทั่วไป ของโรงงานน้ำดื่ม มินิโร และร้านค้าจำหน่าย รวมทั้งหมด 59 คน เห็นสอดคล้องกับสภาพ ปัญหาการจัดเส้นทางรถของโรงงานน้ำดื่ม มินิโร ดังนี้ 1) ปัญหาการวางแผนจัดเส้นทางยังไม่มีกำหนดปริมาณความต้องการลูกค้าล่วงหน้าอย่างต่อเนื่อง 2) ปัญหาการวางแผนการจัดเส้นทางยังไม่มีกำหนดขนส่งสินค้าตามจำนวนความต้องการในปริมาณต่ำสุด / สูงสุด/ หรือปริมาณเฉลี่ย 3) ปัญหาการวางแผนจัดเส้นทางยังไม่มี

กำหนดจัดลูกค้ายิ่งในตารางขนส่งสินค้า 4) ปัญหาการวางแผนจัดเส้นทางยังมีการกำหนดความ ต้องการแทรกเข้ามา ระหว่างจัดเส้นทางขนส่งสินค้า 5) ปัญหาการวางแผนจัดเส้นทางยังไม่มีกำหนดวัน และเวลา ที่รับส่งสินค้าที่ชัดเจน 6) ปัญหาการวางแผนจัดเส้นทางยังไม่มีคัดเลือกลูกค้าจากระยะทางที่ใกล้คลังสินค้ามากที่สุด 7) ปัญหาการวางแผนจัด เส้นทางยังไม่มีการแปลงค่าความต้องการของลูกค้าเป็นปริมาณน้ำหนัก 8) ปัญหาการวางแผนจัดเส้นทางยังไม่มีการใช้ เครื่องมือ หรือ เทคโนโลยี ที่มีประสิทธิภาพในการวางแผนการจัดเส้นทางเดินรถ และ 9) ปัญหาการวางแผนจัดเส้นทาง ในการบรรทุกขนส่งสินค้าปริมาณน้ำหนักตามกฎหมายกำหนด และบรรทุกสินค้า แบบเต็มคัน

2. แนวทางในการแก้ปัญหาการจัดเส้นทางเดินรถของโรงงานน้ำตาล มีนโร แขวงหลวงพระบาง สาธารณรัฐ ประชาธิปไตยประชาชนลาว ผู้วิจัยสรุปผล ดังนี้

1. การกำหนดความต้องการสั่งซื้อลูกค้าที่เป็นการกำหนดความต้องการล่วงหน้า และปริมาณความต้องการขั้นต่ำในการสั่งซื้อสินค้าช่วยให้การบริหารจัดการวางแผนเส้นทางสะดวก และรวดเร็ว [9] ได้กล่าวไว้ว่า ปัญหาการจัดเส้นทางเดินรถจัดเป็นปัญหาที่สำคัญอย่างหนึ่งในการบริหารจัดการโลจิสติกส์ เพราะการจัดเส้นทางเดินรถเป็นกระบวนการ เพื่อลด ต้นทุนในการดำเนินงานของบริษัท การลดค่าใช้จ่ายการดำเนินงาน ประกอบด้วย การใช้นานพาหนะที่มีจำนวนน้อยลง การ ลดระยะเวลาความล่าช้าในการขนส่งสินค้า การเพิ่มระดับการให้บริการแก่ลูกค้า การใช้ระยะทางขนส่งที่น้อยลง ซึ่ง ระยะทางที่น้อยลง หมายถึง ค่าใช้จ่ายด้านน้ำมันที่ลดลง และค่าแรงที่ลดลง ซึ่งจากความต้องการของลูกค้าที่มีล่วงหน้า และ มีปริมาณที่แน่นอนทำให้สามารถเห็นปริมาณความต้องการทั้งหมดได้ง่าย และสามารถจัดการวางแผนล่วงหน้าทำให้เกิด ประสิทธิภาพการจัดส่งที่รวดเร็วขึ้น

2. การกำหนดจัดส่งสินค้าโดยใช้ค่าเฉลี่ย เนื่องจากสามารถแก้ปัญหาเรื่องสินค้าที่ตกค้าง ซึ่งเฉลี่ยก็ไม่มาก เพราะความต้องการสินค้าในแขวงหลวงพระบางมีความต้องการที่ไม่ผันผวนมาก ซึ่งสามารถใช้ปริมาณค่าเฉลี่ยในการจัดส่ง สินค้าโดยใช้ข้อมูลในอดีตในการพยากรณ์ยอดขายทำให้เห็นปริมาณความต้องการทั้งหมดได้โดยง่าย และสามารถจัดการ วางแผนล่วงหน้าทำให้เกิดประสิทธิภาพการจัดส่งที่รวดเร็วขึ้น [6] กล่าวไว้ว่า ความจุของยานพาหนะที่มีจำนวนจำกัดใน การขนส่งสินค้าแต่ละชนิดกระบวนการทำงาน แบ่งเป็น 2 ระยะ คือ ระยะแรก เป็นการสร้างคำตอบเริ่มต้น (Initial solution phase) ซึ่งพิจารณาพื้นที่ของคำตอบที่เป็นไปได้ที่ไม่ขัดแย้งกับเงื่อนไข และระยะที่สองเป็นการปรับปรุงคุณภาพคำตอบ โดยเสนอนโยบายการบรรทุกสินค้าขึ้นบนยานพาหนะ 2 นโยบาย คือ นโยบายที่ 1 ใช้ค่าเฉลี่ยความต้องการสินค้าของลูกค้าแต่ละรายในการจัดสินค้า นโยบายที่ 2 พิจารณาใช้ค่าความต้องการสินค้าสูงสุด และต่ำสุดในการจัดสินค้า

3. การกำหนดจัดลูกค้ายิ่งในตารางขนส่งสินค้า เนื่องจากสามารถมองเห็นจำนวนลูกค้าที่ต้องจัดส่งแต่ละวันมี ปริมาณมากน้อยเพียงใดเหมาะสมกับยานพาหนะที่พร้อมให้บริการหรือไม่ เพื่อให้สามารถจัดการวางแผนล่วงหน้าทั้งหมด ได้โดยง่าย ทั้งสามารถจัดการวางแผนล่วงหน้า และการวางแผนให้เกิดประสิทธิภาพจัดส่งที่รวดเร็วมากยิ่งขึ้น [7] ได้กล่าว ไว้ว่า วิธีการแบบฮิวริสติกส์ ที่เป็นวิธีการในการจัดเส้นทางขนส่ง โดยมีการแบ่งเขตพื้นที่ในการขนส่งสินค้า และใช้ วิธีการแบบ Nearest neighbor ในการจัด เส้นทางขนส่งในแต่ละเขตพื้นที่ ซึ่งทำการเปรียบเทียบกับวิธีการเชิง พันธุกรรม โดยที่วิธีการเชิงพันธุกรรมได้มีการพัฒนาอย่างเป็นลำดับ ซึ่งวิธีการล่าสุดได้มีการนำผลลัพธ์ที่ได้จากวิธีการ Nearest neighbor แบบไม่มีการแบ่งเขตพื้นที่มาเป็นโครโมโซมเริ่มต้น และจับคู่เป็นโครโมโซมที่ได้จากการสุ่ม เพื่อทำการ ผสมยีนด้วยวิธีการข้ามฝาก

4. การกำหนดให้ไม่แทรกความต้องการของลูกค้าแทรกเข้ามาระหว่างการขนส่งสินค้า เพื่อให้ สามารถวางแผนจัดส่งลูกค้าที่มีในตารางการขนส่งก่อน เป็นการจัดเรียงลำดับตามความเหมาะสมกับยานพาหนะที่มีอยู่ จำกัด เพื่อให้สามารถจัดการวางแผนทั้งหมดได้โดยง่าย ทั้งสามารถจัดการวางแผนล่วงหน้า การวางแผนให้เกิด ประสิทธิภาพที่รวดเร็วมากยิ่งขึ้น ซึ่งหากมีการแทรกเข้ามาระหว่างจัดเส้นทางควรพิจารณาถึงอัตราการบรรทุกของ ยานพาหนะ และเส้นทางในการขนส่งที่เป็นเส้นทางเดียวกัน หรือ ให้จัดส่งในรอบความต้องการถัดไป [9] ได้กล่าวไว้ โดยทั่วไปการจัดการห่วงโซ่อุปทานจะประกอบด้วย 3 ระดับ ตั้งแต่ระดับกลยุทธ์ ระดับยุทธวิธีจนถึงระดับปฏิบัติ ซึ่งการ

ตัดสินใจเรื่องเส้นทางการขนส่งจัดอยู่ในระดับปฏิบัติการ ซึ่งเป็นการรวบรวมบริหารจัดการกับความต้องการของลูกค้า เป็นการตัดสินใจวันต่อวัน เช่น ตารางเวลา ระยะเวลาลงมอบสินค้า เส้นทางการขนส่งสินค้า การบรรทุกสินค้า รวมทั้งคำสั่งซื้อต่างๆ เป็นต้น

5. กำหนดวัน และเวลา ที่รับส่งสินค้า เนื่องจากช่วยในการบริหารจัดการรอบการจัดส่งสินค้าทุกวัน เพื่อให้เกิดการไหลเวียนพาหนะที่คุ้มค่า และเกิดประโยชน์มากที่สุด ทั้งเกิดการวางแผนบริหารจัดการยานพาหนะที่มีประสิทธิภาพ และรวดเร็วในการจัดการเส้นทางทั้งสามารถบริหารจัดการในรอบการขนส่งแต่ละวันอย่างมีประสิทธิภาพ [9] ได้กล่าวไว้ว่า โดยทั่วไปการจัดการห่วงโซ่อุปทานจะประกอบด้วย 3 ระดับ ตั้งแต่ระดับกลยุทธ์ ระดับยุทธวิธีจนถึงระดับปฏิบัติ ซึ่งการตัดสินใจเรื่องเส้นทางการขนส่งจัดอยู่ในระดับปฏิบัติการ ซึ่งเป็นการรวบรวมบริหารจัดการกับความต้องการของลูกค้า เป็นการตัดสินใจวันต่อวัน เช่น ตารางเวลา ระยะเวลาลงมอบสินค้า เส้นทางการขนส่งสินค้า การบรรทุกสินค้า รวมทั้งคำสั่งซื้อต่างๆ [5] ได้กล่าวไว้ว่า การแก้ปัญหาโดยใช้วิธีฮิวริสติกแบบการแทรก มีการพิจารณาเงื่อนไขรอบเวลา น้ำหนักการบรรทุก และข้อจำกัดเวลาการทำงาน แล้วนำมาสร้างขั้นตอน ทำให้สามารถหาคำตอบที่ดีพอได้ภายในเวลาอันรวดเร็ว เส้นทางการขนส่งที่เป็นไปได้ขึ้นอยู่กับความต้องการสินค้า และเวลาส่งสินค้าของลูกค้า เส้นทางเดินรถที่เป็นไปได้ประกอบด้วยเวลาออกรถเร็วที่สุด เวลาออกรถช้าที่สุด เวลามาถึงลูกค้าไวที่สุด เวลามาถึงลูกค้าช้าที่สุด และเวลากลับมายังท่ารถ โดยระยะเวลาการเดินทางเป็นไปตามแผนการขนส่ง และภายใต้ข้อจำกัดเวลาการทำงานที่กำหนด ซึ่งผลที่ได้ทำให้เกิดเวลาการรอคอยน้อยที่สุด (Minimal waiting time) ใช้ระยะทาง และเวลาเดินทาง โดยรวมในแต่ละเส้นทางน้อยที่สุด

6. การกำหนดคัดเลือกลูกค้าจากระยะทางที่ใกล้คลังสินค้ามากที่สุด เป็นจุดเริ่มการส่งของการจัดส่งสินค้าในแต่ละกลุ่ม เส้นทางที่ได้กำหนดไว้ในตารางการขนส่งสินค้า แต่ละวัน เพื่อให้เกิดการใช้เส้นทางโดยรวมสั้นที่สุด ในแต่ละเส้นทางการขนส่ง เพื่อให้เกิดค่าใช้จ่ายที่เหมาะสมในการดำเนินงานการจัดส่งสินค้าที่มีประสิทธิภาพยิ่งขึ้น [4] ได้กล่าวไว้ว่า การคัดเลือกลูกค้าแต่ละรายจะใช้เมตริกซ์ระยะทางที่สั้นที่สุดในการสร้างคำตอบด้วยวิธีเพื่อนบ้านใกล้เคียงที่สุด (Nearest Neighbor) ซึ่งจำนวนรอบการส่งสินค้าต้องอยู่ในเงื่อนไขที่กำหนด และลูกค้าที่ถูกคัดเลือกจะถูกกำหนดให้เป็นจุดตั้งต้นในการคัดเลือกลูกค้าในรายถัดไป ซึ่งการคัดเลือกลูกค้าจะดำเนินการเช่นนั้นจนกระทั่งไม่สามารถเพิ่มลูกค้าได้อีก

7. การกำหนดการแปลงค่าความต้องการสินค้าเป็นปริมาณน้ำหนัก หรือปริมาตรความต้องการสินค้าทั้งหมดที่เหมาะสมกับน้ำหนักรถที่บรรทุกตามกฎหมายกำหนด ซึ่งบางครั้งจำเป็นต้องพิจารณาทางด้านสภาพ และกายภาพเส้นทางการคมนาคมขนส่งของหลวงพระบาง[5] ได้กล่าวไว้ว่า การแก้ปัญหาโดยใช้วิธีฮิวริสติกแบบการแทรก มีการพิจารณาเงื่อนไขรอบเวลา น้ำหนักการบรรทุก และข้อจำกัดเวลาการทำงาน แล้วนำมาสร้างขั้นตอน ทำให้สามารถหาคำตอบที่ดีพอได้ภายในเวลาอันรวดเร็วเส้นทางการขนส่งที่เป็นไปได้ขึ้นอยู่กับความต้องการสินค้า และเวลาส่งสินค้าของลูกค้า เส้นทางเดินรถที่เป็นไปได้ประกอบด้วยเวลาออกรถเร็วที่สุด เวลาออกรถช้าที่สุด เวลามาถึงลูกค้าไวที่สุด เวลามาถึงลูกค้าช้าที่สุด และเวลากลับมายังท่ารถ โดยระยะเวลาการเดินทางเป็นไปตามแผนการขนส่ง และภายใต้ข้อจำกัดเวลาการทำงานที่กำหนด ซึ่งผลที่ได้ทำให้เกิดเวลาการรอคอยน้อยที่สุด (Minimal waiting time) ใช้ระยะทาง และเวลาเดินทาง โดยรวมในแต่ละเส้นทางน้อยที่สุด สอดคล้องกับ [10] ได้กล่าวไว้ว่า ปัจจัยหลักที่มีผลต่อการวิเคราะห์การขนส่ง ได้แก่ ระยะทาง ปริมาณ ความหนาแน่น การจัดเก็บ การจัดการความรับผิดชอบ และการตลาด [11; 12] ได้กล่าวไว้ในกฎหมายจราจรทางบก และกฎหมายการขนส่งทางบกสาธารณรัฐประชาธิปไตยประชาชนลาว ไม่ให้บรรทุกน้ำหนักเกินอัตราที่กำหนด

8. การกำหนดการบรรทุกขนส่งสินค้าปริมาณน้ำหนักตามที่กฎหมายกำหนด และบรรทุกสินค้าแบบเต็มคัน จาก การแปลงค่าความต้องการสินค้าเป็นปริมาณน้ำหนัก หรือปริมาตรความต้องการสินค้าทั้งหมดที่เหมาะสมกับน้ำหนักรถที่บรรทุกตามกฎหมายกำหนด ซึ่งบางครั้งจำเป็นต้องพิจารณาทางด้านสภาพ และกายภาพเส้นทางการคมนาคมขนส่งทางหลวงพระบาง เพื่อเป็นการใช้ประโยชน์จากยานพาหนะให้เกิดประโยชน์สูงสุด และเป็นการประหยัดต่อขนาด ทำให้ต้นทุนการขนส่งลดลง [5],[8] ได้กล่าวไว้ว่า การแก้ปัญหาโดยใช้วิธีฮิวริสติกแบบการแทรกมีการพิจารณาเงื่อนไขรอบเวลา น้ำหนักการบรรทุก และข้อจำกัดเวลาการทำงาน แล้วนำมาสร้างขั้นตอน ทำให้สามารถหาคำตอบที่ดีพอได้ภายในเวลาอันรวดเร็วเส้นทางการขนส่งที่เป็นไปได้ขึ้นอยู่กับความต้องการสินค้า และเวลาส่งสินค้าของลูกค้า เส้นทางเดินรถที่เป็นไปได้

ได้ประกอบด้วยเวลาออกรถเร็วที่สุด เวลาออกรถช้าที่สุด เวลามาถึงลูกค้าไวที่สุด เวลามาถึงลูกค้าช้าที่สุด และเวลากลับมายังท่ารถ โดยระยะเวลาการเดินทางเป็นไปตามแผนการขนส่ง และภายใต้ข้อจำกัดเวลาการทำงานที่กำหนด ซึ่งผลที่ได้ทำให้เกิดเวลาการรอคอยน้อยที่สุด (Minimal waiting time) ใช้ระยะทาง และเวลาเดินทาง โดยรวมในแต่ละเส้นทางน้อยที่สุด

9. การกำหนดการวางแผนจัดเส้นทางยังให้มีเครื่องมือ หรือเทคโนโลยีสารสนเทศเข้ามาช่วยเพื่อเพิ่มประสิทธิภาพในการวางแผนการจัดเส้นทาง ซึ่งส่วนใหญ่จะเป็นการใช้ประสบการณ์ที่ผ่านมา และบางครั้งก็ใช้วิจารณ์ญาณในการคาดเดาของคนขับรถในการเลือกเส้นทางในการจัดส่งสินค้า ซึ่งทำให้เกิดต้นทุนในการดำเนินงานขนส่ง ฉะนั้นควรที่จะทำเครื่องมือ หรือเทคโนโลยีสารสนเทศเข้ามาช่วย เพื่อเพิ่มประสิทธิภาพในการวางแผนการจัดเส้นทาง สอดคล้องกับ [4] ได้กล่าวไว้ว่า การแก้ปัญหาสำหรับทุกทางเลือกที่สร้างขึ้นด้วยวิธี Nearest Neighborhood และ วิธี Cluster First-route second เพื่อนำคำตอบมาเปรียบเทียบ และ ปรับปรุงคำตอบอีกครั้ง ในโปรแกรม LINGO V.11 เพื่อเปรียบเทียบวัดประสิทธิภาพฮิวริสติกที่ให้คำตอบที่ดีที่สุดจากการศึกษา พบว่า การใช้วิธี Cluster First-route second ในการแก้ปัญหา ร่วมกับการเลือกส่งสินค้าตามจำนวนค่าเฉลี่ย ให้คำตอบในเชิงประสิทธิภาพฮิวริสติกที่ดีที่สุดโดยสามารถลดระยะทาง ได้ 131.11 กิโลเมตร มียอดขายเพิ่มขึ้น 18.59 เปอร์เซ็นต์ สินค้าเหลือลดลงถึง 84.67 เปอร์เซ็นต์ สามารถลดจำนวนลูกค้าที่ปฏิเสธไม่รับสินค้า 92.67 เปอร์เซ็นต์ และ [11] ได้กล่าวไว้ว่า การใช้ระบบเทคโนโลยีสารสนเทศมาช่วยในการลดต้นทุนโลจิสติกส์ และการเพิ่มประสิทธิภาพในการขนส่ง คือ ระบบบริหารจัดการการขนส่งสินค้า (Transportation management system: TMS) ซึ่งเป็นเครื่องมือในการวางแผนการขนส่ง เพื่อให้บรรลุเป้าหมายของธุรกิจการขนส่ง คือ ความรวดเร็ว และ ต้นทุนที่ประหยัดที่สุดองค์ประกอบของระบบ TMS คือ การบริหารจัดการด้านขนส่ง (Transportation manager) ซึ่งมีหน้าที่ในการวางแผนการดำเนินงานขนส่ง และเพิ่มประสิทธิภาพในการขนส่ง (Transportation optimizer) มีหน้าที่ช่วยการตัดสินใจในเรื่องการบรรทุกสินค้า และการจัดวางเส้นทางให้มีประสิทธิภาพสูงสุดภายใต้ข้อจำกัดต่าง ๆ

10. นำวิธีฮิวริสติกมาใช้ในการแก้ปัญหการจัดเส้นทางรถให้เหมาะสมกับสภาพความเป็นจริงให้เกิดการประหยัดต้นทุนในการขนส่งสินค้าของโรงงานน้ำดื่ม มีนโร แขวงหลวงพระบาง สาธารณรัฐประชาธิปไตยประชาชนลาว ซึ่งจากการวางแผนจัดเส้นทางรถของความต้องการของลูกค้า ทั้งรูปแบบในการวางแผนจัดเส้นทางรถรูปแบบเดิม โดยใช้ประสบการณ์ และวิจารณ์ญาณของหัวหน้างาน เทียบกับรูปแบบการวางแผนจัดเส้นทางด้วยวิธีฮิวริสติก รูปแบบเพื่อนบ้านใกล้เคียงมากที่สุด (Nearest Neighbor) พบว่า เส้นทางในการขนส่งสินค้ารวมมี 6 เส้นทางในการขนส่งสินค้า สามารถลดลงจากวิธีวางแผนจัดเส้นทางแบบเดิม 4 เส้นทาง ในการนำใช้รูปแบบเพื่อนบ้านใกล้เคียงมากที่สุด (Nearest Neighbor) มีระยะทางของการขนส่งสินค้าทั้งหมด 115.92 กิโลเมตร ซึ่งลดลงจากรูปแบบเดิม 47.60 กิโลเมตร และสามารถใช้น้ำมันพาหนะบรรทุกสินค้าทั้งหมด 6 คัน ลดลงจากเดิม 4 คันสามารถช่วยลดต้นทุนในการดำเนินการขนส่งสินค้า และสามารถใช้พื้นที่น้ำมันพาหนะได้อย่างเต็มอัตราบรรทุกที่ไม่เกินกว่าที่กฎหมายกำหนด และช่วยลดต้นทุนในการดำเนินงานในการขนส่งสินค้า ประหยัดเวลา และค่าใช้จ่ายเนื่องจากได้ระยะทางรวมที่สั้น เหมาะสมรวมทั้งใช้ เวลาในการจัดส่งที่น้อย เนื่องจากใช้ระยะทางรวมที่สั้นในการจัดส่งสินค้า และช่วยให้ค่าใช้จ่ายลดลงจากระยะทางรวมที่สั้นสอดคล้อง [6] ได้ศึกษาถึง วิธีฮิวริสติกสำหรับปัญหาการจัดเส้นทางยานพาหนะที่มีสินค้าหลายชนิด กรณีศึกษา โรงงานน้ำดื่ม น้ำแข็ง ลานทอง พบว่า ให้ผลลัพธ์อยู่ในระดับที่ดีที่สุด สามารถลดระยะทางขนส่งจากเดิม 95.57 กิโลเมตรต่อวัน ลดลงเหลือ 82.58 กิโลเมตรต่อวัน มีสายส่งเกิดขึ้น 4 เส้นทาง สามารถลดค่าใช้จ่ายจากค่าน้ำมันเชื้อเพลิงจากเดิม 9,174.72 บาทต่อเดือน เหลือ 7,928.40 บาทต่อเดือน ลดลง 1,246.32 บาทต่อเดือน คิดเป็น 13.60 เปอร์เซ็นต์ ของค่าน้ำมันเชื้อเพลิงทั้งหมด

6. ข้อเสนอแนะ

จากการทำการวิจัยครั้งนี้ เพื่อให้การวางแผนจัดเส้นทางขนส่งสินค้ามีประสิทธิภาพและสามารถให้ต้นทุนการขนส่งเหมาะสมกับสินค้าที่ขนส่ง ผู้วิจัยเห็นควรเสนอแนะให้มีการปรับปรุง หรือยกเลิกให้พนักงานขับรถนำสินค้าไปขายระหว่าง

การขนส่งสินค้า และ ให้มีการปรับปรุง หรือยกเลิกให้พนักงานขับรถสามารถออกคำสั่งซื้อแทนลูกค้า แต่ให้เจ้าหน้าที่คลังสินค้ามีอำนาจในการเบิกจ่ายสินค้าเองโดยตรง

ข้อเสนอแนะในการวิจัยครั้งต่อไป

ควรศึกษาประสิทธิภาพการกระจายสินค้าของ โรงงานน้ำดื่ม มินิโร แขวงหลวงพระบาง สาธารณรัฐประชาธิปไตยประชาชนลาว

7. เอกสารอ้างอิง

- [1]. มหานครอาเซียน 2556, อาเซียนประเทศลาว [ออนไลน์], Available <http://www.uasean.com/kerobow01/51>, [Retrieved January 11, 2016].
- [2]. มินิโร, 2558, ประวัติ และข้อมูลโรงงานน้ำดื่ม มินิโร. แขวงหลวงพระบาง สาธารณรัฐประชาธิปไตยประชาชนลาว อัดสำเนา: ฝ่ายบัญชี.
- [3]. มินิโร, 2558, ข้อมูลการจัดส่งสินค้ารายวันโรงงานน้ำดื่ม มินิโร . แขวงหลวงพระบาง สาธารณรัฐประชาธิปไตยประชาชนลาว อัดสำเนา: ฝ่ายขนส่ง.
- [4]. ไชยา โฉมเฉลา, 2553, การจัดเส้นทางรถขนส่งน้ำดื่มด้วยวิธีอีวีเอสติกส์ กรณีศึกษาโรงงานน้ำดื่ม เรนโบว์ . วิทยานิพนธ์วิศวกรรมศาสตรมหาบัณฑิต สาขาวิชาวิศวกรรมอุตสาหการ คณะวิศวกรรมศาสตร์ มหาวิทยาลัยอุบลราชธานี.
- [5]. ไพริน เปลี่ยนไพร, 2554, วิธีอีวีเอสติกส์สำหรับการจัดเส้นทางเดินรถเพื่อส่งสินค้าหลายจุดที่มีเงื่อนไขรอบเวลา และข้อจำกัดเวลาการทำงาน . วิทยานิพนธ์วิศวกรรมศาสตรมหาบัณฑิต สาขาวิชาวิศวกรรมโยธา คณะวิศวกรรมศาสตร์ มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีพระจอมเกล้าธนบุรี.
- [6]. พิพัฒชัย ขอบงาม, 2554, วิธีอีวีเอสติกส์ สำหรับปัญหาการจัดเส้นทางยานพาหนะที่มีสินค้าหลายชนิด กรณีศึกษาโรงงานน้ำดื่ม น้ำแข็ง ลานทอง. วิทยานิพนธ์วิศวกรรมศาสตรมหาบัณฑิต สาขาวิชาวิศวกรรมอุตสาหการ คณะวิศวกรรมศาสตร์ มหาวิทยาลัยอุบลราชธานี.
- [7]. พิมพ์ชนก ทำนอง, 2552, การจัดเส้นทางขนส่งสินค้าจากจุดส่งเดียว กรณีเปรียบเทียบวิธีการแบบอีวีเอสติกส์ และวิธีการเชิงพันธุกรรม . วิทยานิพนธ์วิทยาศาสตรมหาบัณฑิต สาขาวิชาเทคโนโลยีอินเทอร์เน็ต และสารสนเทศ มหาวิทยาลัยนเรศวร.
- [8]. พงศกร เขมณะศิริ, 2556, การปรับปรุงประสิทธิภาพในการก่อสร้างเพื่อประยุกต์การวิเคราะห์ปัญหาการจัดเส้นทางสำหรับยานพาหนะโดยวิธีเมตาอีวีเอสติกส์. วิทยานิพนธ์วิทยาศาสตรมหาบัณฑิต สาขาวิชาวิศวกรรมและการบริหารการก่อสร้าง มหาวิทยาลัยเชียงใหม่.
- [9]. อรวสา กอบเกียรติถวิล, 2556, วิธีอีวีเอสติกส์การแทรกสำหรับปัญหาจัดเส้นทาง สินค้าคงคลังภายใต้เงื่อนไขรอบเวลาข้อจำกัดเวลาการทำงานและปริมาณการขนส่งผันแปร . วิทยานิพนธ์วิศวกรรมศาสตร มหาบัณฑิต สาขาวิชาวิศวกรรมโยธา คณะวิศวกรรมศาสตร์ มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีพระจอมเกล้าธนบุรี.
- [10]. มณิสรา บารมีชัย และบุศรินทร์ ศรีสตรียานนท์ , 2552, ปัจจัยที่มีผลต่อต้นทุนการขนส่งสินค้า , [ออนไลน์], Available: http://logisticscorner.com/index.php?option=com_content&view=article&id=1237:2009-10-11-01-55-33&catid=36:transportation&Itemid=90, [Retrieved January 11, 2016].
- [11]. กฤษฏาวรรณ วรรณปกะ , 2552, 5 กลยุทธ์ในการลดต้นทุนการขนส่ง . [ออนไลน์], Available: http://logisticscorner.com/index.php?option=com_content&view=article&id=1378:5-&catid=36:transportation&Itemid=90, [Retrieved December 15, 2015].