การวิเคราะห์พฤติกรรมการให้บริการการขนส่งที่เหมาะสมด้วยเทคโนโลยีสารสนเทศ
ภูมิศาสตร์ กรณีศึกษา: บริษัทขนส่งแห่งหนึ่งในจังหวัดสมุทรปราการ

AN ANALYSIS OF APPROPRIATE TRANSPORTATION SERVICE BEHAVIOR BY USING GEOGRAPHIC INFORMATION TECHNOLOGY : A
CASE STUDY OF A TRANSPORT COMPANY IN SAMUT PRAKAN PROVINCE.

จินตนา โพธิ์งาม

บัณฑิตวิทยาลัย มหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ
2568

การวิเคราะห์พฤติกรรมการให้บริการการขนส่งที่เหมาะสมด้วยเทคโนโลยีสารสนเทศภูมิศาสตร์ กรณีศึกษา: บริษัทขนส่งแห่งหนึ่งในจังหวัดสมุทรปราการ

จินตนา โพธิ์งาม

ปริญญานิพนธ์นี้เป็นส่วนหนึ่งของการศึกษาตามหลักสูตร
วิทยาศาสตรมหาบัณฑิต สาขาวิชาภูมิสารสนเทศ
คณะสังคมศาสตร์ มหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ
ปีการศึกษา 2568

ลิขสิทธิ์ของมหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ

AN ANALYSIS OF APPROPRIATE TRANSPORTATION SERVICE BEHAVIOR BY USING GEOGRAPHIC INFORMATION TECHNOLOGY : A CASE STUDY OF A TRANSPORT COMPANY IN SAMUT PRAKAN PROVINCE.

JINTANA PONGAM

A Thesis Submitted in Partial Fulfillment of the Requirements
for the Degree of MASTER OF SCIENCE
(Geoinformatics)
Faculty of Social Sciences, Srinakharinwirot University
2025
Copyright of Srinakharinwirot University

ปริญญานิพนธ์

เรื่อง

การวิเคราะห์พฤติกรรมการให้บริการการขนส่งที่เหมาะสมด้วยเทคโนโลยีสารสนเทศภูมิศาสตร์ กรณีศึกษา: บริษัทขนส่งแห่งหนึ่งในจังหวัดสมุทรปราการ

ของ

จินตนา โพธิ์งาม

ได้รับอนุมัติจากบัณฑิตวิทยาลัยให้นับเป็นส่วนหนึ่งของการศึกษาตามหลักสูตร

ปริญญาวิทยาศาสตรมหาบัณฑิต สาขาวิชาภูมิสารสนเทศ

ของมหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ

....

(รองศาสตราจารย์ นายแพทย์ฉัตรชัย เอกปัญญาสกุล)

คณบดีบัณฑิตวิทยาลัย

....

คณะกรรมการสอบปากเปล่าปริญญานิพนธ์

.... ที่ปรึกษาหลัก	.... ประธาน
(ผู้ช่วยศาสตราจารย์ ดร.ปกรณ์ เมฆแสงสวย)	(ผู้ช่วยศาสตราจารย์ ดร.วัชรพจน์ ทรัพย์สงวนบุญ)
.... ที่ปรึกษาร่วม	.... กรรมการ
(อาจารย์ ดร.ธีรเวทย์ ลิมโกมลวิลาศ)	(ผู้ช่วยศาสตราจารย์ ดร.สถาพร มนต์ประภัสสร)

ชื่อเรื่อง การวิเคราะห์พฤติกรรมการให้บริการการขนส่งที่เหมาะสมด้วยเทคโนโลยีสารสนเทศภูมิศาสตร์ กรณีศึกษา: บริษัทขนส่งแห่งหนึ่งในจังหวัดสมุทรปราการ

ผู้วิจัย จินตนา โพธิ์งาม

ปริญญา วิทยาศาสตรมหาบัณฑิต

ปีการศึกษา 2568

อาจารย์ที่ปรึกษา ผู้ช่วยศาสตราจารย์ ดร. ปกรณ์ เมฆแสงสวย

อาจารย์ที่ปรึกษาร่วม อาจารย์ ดร. ธีรเวทย์ ลิมโกมลวิลาศ

-การขนส่งทางถนนเป็นหัวใจสำคัญของโลจิสติกส์ในประเทศ แต่การขนส่งสินค้าด้วยรถบรรทุกโดยเฉพาะระยะไกลยังเผชิญความท้าทายด้าน ต้นทุน ความปลอดภัย และประสิทธิภาพ เนื่องจากพฤติกรรมการขับขี่ที่ไม่เหมาะสมและการวางแผนเส้นทางที่ไร้ประสิทธิภาพ งานวิจัยนี้จึงมุ่ง วิเคราะห์สถานภาพและพฤติกรรมการขนส่งสินค้าเดิม และประยุกต์ใช้ระบบสารสนเทศภูมิศาสตร์ (GIS) ร่วมกับ Network Analysis เพื่อหาเส้นทางที่เหมาะสมที่สุดภายใต้กรอบกฎหมายการขนส่ง จากการวิเคราะห์ข้อมูล GPS Tracking ของรถบรรทุก 6 ล้อ ในปี 2567 พบว่ารถมีการใช้งานเฉลี่ย 12 ชั่วโมง 3 นาที 17 วินาทีต่อวัน ซึ่งเกินกว่าที่กฎหมายกำหนด โดยมี 67 วัน (26.27%) ที่ใช้งานเกิน 8 ชั่วโมง รวมถึงมีการขับรถเร็วเกินกำหนด 190 ครั้ง และจอดรถโดยไม่ดับเครื่องยนต์เป็นเวลานานเมื่อพิจารณา 3 เส้นทางหลัก ได้แก่ สมุทรปราการ-อุบลราชธานี, สมุทรปราการ-ภูเก็ต และสมุทรปราการ-เชียงราย พบว่าเส้นทางเดิมมีระยะเวลาการเดินทางรวมและจุดจอดพักที่มากเกินไป เช่น เส้นทางเชียงรายใช้เวลาเดินทางรวมถึง 69 ชั่วโมง 3 นาที ซึ่งรวมเวลาจอดพักที่ยาวนานอย่างผิดปกติ การประยุกต์ใช้ GIS และ Network Analysis ตามหลักเกณฑ์ของกรมการขนส่งทางบก (การขับรถต่อเนื่องไม่เกิน 3 ชั่วโมง และการพักอย่างน้อย 30 นาที) ส่งผลให้เส้นทางขนส่งใหม่มีประสิทธิภาพสูงขึ้นอย่างเห็นได้ชัด เส้นทางสมุทรปราการ-อุบลราชธานี ลดเวลาลง 11.01 ชั่วโมง ด้วยจุดจอดลดลงเหลือ 7 จุด, เส้นทางสมุทรปราการ-ภูเก็ต ลดเวลาลง 9.20 ชั่วโมง ด้วยจุดจอดลดลงเหลือ 4 จุด, และเส้นทางสมุทรปราการ-เชียงราย ลดเวลาลงถึง 50.70 ชั่วโมง ด้วยจุดจอดลดลงเหลือ 8 จุด ผลวิจัยยืนยันว่าการใช้ GIS และ Network Analysis สามารถช่วยผู้ประกอบการ ลดต้นทุน เพิ่มความปลอดภัย และยกระดับประสิทธิภาพการขนส่ง ได้อย่างแท้จริง สะท้อนถึงความจำเป็นในการบูรณาการเทคโนโลยีเพื่อการบริหารจัดการขนส่งที่ดียิ่งขึ้น

คำสำคัญ : ระบบสารสนเทศภูมิศาสตร์, การวิเคราะห์โครงข่าย, ระบบติดตาม GPS, การขนส่งทางถนน

Title	AN ANALYSIS OF APPROPRIATE TRANSPORTATION SERVICE BEHAVIOR BY USING GEOGRAPHIC INFORMATION TECHNOLOGY : A CASE STUDY OF A TRANSPORT COMPANY IN SAMUT PRAKAN PROVINCE.
Author	JINTANA PONGAM
Degree	MASTER OF SCIENCE
Academic Year	2025
Thesis Advisor	Assistant Professor Dr. Pakorn Meksangsouy
Co Advisor	Lecturer Dr. Teerawate Limgomonvilas

-Road transport is the heart of domestic logistics. However, truck transport, especially long-distance, still faces challenges in terms of cost, safety and efficiency due to inappropriate driving behavior and inefficient route planning.This research aims to analyze the status and behavior of the original freight transport and apply geographic information systems (GIS) together with network analysis to find the most suitable route under the framework of transportation law.From the analysis of GPS tracking data of 6-wheel trucks in 2024, it was found that the vehicles were used for an average of 12 hours, 3 minutes and 17 seconds per day, which exceeds the legal limit. There were 67 days (26.27%) that the vehicles were used for more than 8 hours, including 190 times of speeding and parking without turning off the engine for a long time. When considering 3 main routes: Samut Prakan-Ubon Ratchathani, Samut Prakan-Phuket and Samut Prakan-Chiang Rai, it was found that the original routes had excessive travel time and rest stops. For example, the Chiang Rai route took a total travel time of 69 hours and 3 minutes, including an unusually long rest stop.The application of GIS and Network Analysis according to the criteria of the Department of Land Transport (driving continuously not exceeding 3 hours and resting at least 30 minutes) resulted in significantly improved efficiency of the new transport routes. Samut Prakan-Ubon Ratchathani route reduced the time by 11.01 hours with fewer stops to 7, Samut Prakan-Phuket route reduced the time by 9.20 hours with fewer stops to 4, and Samut Prakan-Chiang Rai route reduced the time by 50.70 hours with fewer stops to 8. The research results confirm that the use of GIS and Network Analysis can truly help operators reduce costs, increase safety, and improve transport efficiency, reflecting the need for integrated technology for better transport management.

Keyword : Geographic Information System, Network Analysis, GPS Tracking, Road Transport

กิตติกรรมประกาศ

ปริญญานิพนธ์ฉบับนี้สำเร็จลุล่วงด้วยดีเนื่องจากความกรุณาของ ผศ.ดร.ปกรณ์ เมฆแสงสวย และอาจารย์ ดร.ธีรเวทย์ ลิมโกมลวิลาศ ที่ปรึกษาปริญญานิพนธ์ ที่กรุณาให้ความรู้ ความเข้าใจ ให้คำแนะนำ และชี้แนะแนวทางในการดำเนินงานวิจัย ตลอดจนช่วยตรวจสอบแก้ไขปริญญานิพนธ์ฉบับนี้จนสำเร็จ และขอกราบขอบพระคุณคณะกรรมการสอบปริญญานิพนธ์ทุกท่าน ที่ได้ให้คำแนะนำในการแก้ไขปริญญานิพนธ์จนสำเร็จด้วยดี

ขอขอบคุณเจ้าหน้าที่บัณฑิตวิทยาลัยทุกท่านที่ได้กรุณาให้ความช่วยเหลือ ให้คำแนะนำและอำนวยความสะดวกในการติดต่อประสานงานและดำเนินการเอกสารต่าง ๆ และขอบคุณเพื่อน ๆ น้อง ๆ ที่ได้ให้ความช่วยเหลือในการค้นคว้าข้อมูล สำรวจแหล่งข้อมูล

ขอกราบขอบพระคุณบิดา มารดา และครอบครัวที่ให้การสนับสนุนตลอดมา ขอขอบพระคุณคณาจารย์ทุกท่านที่ได้ให้ความรู้จนสามารถศึกษาและประสบความสำเร็จในการทำปริญญานิพนธ์

จินตนา โพธิ์งาม

สารบัญ

หน้า

บทคัดย่อภาษาไทย ....ง

บทคัดย่อภาษาอังกฤษ ....จ

กิตติกรรมประกาศ..ฉ

สารบัญ ....ช

สารบัญตาราง... ฌ

สารบัญรูปภาพ .... ญ

บทที่ 1 บทนำ...1

ที่มาและความสำคัญ 1

วัตถุประสงค์ของการวิจัย..3

ขอบเขตของการวิจัย 4

นิยามศัพท์เฉพาะ...4

ประโยชน์ที่คาดว่าจะได้รับ...5

กรอบแนวคิดการวิจัย 5

บทที่ 2 แนวคิด ทฤษฎีและงานวิจัยที่เกี่ยวข้อง 1

1. ประเภทและรูปแบบของการขนส่งและกฎหมายที่เกี่ยวข้องกับการขนส่งของบริษัทขนส่ง ...1

2. ระบบการบอกตำแหน่งพิกัดทางภูมิศาสตร์..10

3. ระบบสารสนเทศภูมิศาสตร์ 11

4. แนวทางการประยุกต์เทคโนโลยีสารสนเทศภูมิศาสตร์กับการจัดการการขนส่ง 13

5. การวิเคราะห์โครงข่าย (Network analysis) 14

6. งานวิจัยที่เกี่ยวข้อง 16

บทที่ 3 วิธีดำเนินการวิจัย...20

1. สภาพพื้นที่ทั่วไปของเส้นทางและปัจจัยที่เกี่ยวข้อง 20
2. ข้อมูลที่ใช้ในการวิจัย 21
3. เครื่องมือที่ใช้ในการวิจัย 27
4. การเก็บรวบรวมข้อมูล 27
5. การจัดกระทำและการวิเคราะห์ข้อมูล 29
บทที่ 4 ผลการดำเนินงานวิจัย 31
บทที่ 5 สรุปผลการวิจัยและข้อเสนอแนะ 56
สรุปผลการวิจัย 56
อภิปรายผลและข้อเสนอแนะ 61
ข้อเสนอแนะแนวทางการศึกษางานวิจัย 63
บรรณานุกรม 65
ประวัติผู้เขียน 68

สารบัญตาราง

หน้า

ตาราง 1 ข้อมูลการเดินรถขนส่งย้อนหลัง 1 ปี 23

ตาราง 2 ข้อมูลที่ใช้ในการวิจัย 27

ตาราง 3 สถานะการใช้งานของรถบรรทุก 6 ล้อ ขนส่งสินค้า ที่มีการใช้งานมากที่สุดในรอบ 1 ปี 31

ตาราง 4 สรุปสถานการณ์ใช้รถขนส่งในรอบ 1 ปี 32

ตาราง 5 ข้อมูลการเดินทาง จุดจอดพัก สมุทรปราการ-อุบลราชธานี (เดิม) 34

ตาราง 6 ข้อมูลการเดินทาง จุดจอดพักสมุทรปราการ - ภูเก็ต(เดิม) 37

ตาราง 7 ข้อมูลการเดินทาง จุดจอดพัก สมุทรปราการ - เชียงราย(เดิม) 41

ตาราง 8 สรุประยะทาง เวลา และจำนวนจุดจอดของเส้นทางที่ได้รับการคัดเลือก 43

ตาราง 9 ข้อมูลการเดินทาง จุดจอดพักตามกฎหมายขนส่ง(สมุทรปราการ-อุบลราชธานี) 45

ตาราง 10 ข้อมูลการเดินทาง จุดจอดพักตามกฎหมายการขนส่ง(สมุทรปราการ – ภูเก็ต) 47

ตาราง 11 ข้อมูลการเดินทาง จุดจอดพักตามกฎหมายการขนส่ง(สมุทรปราการ– เชียงราย) 49

ตาราง 12 สรุประยะทาง เวลา และจำนวนจุดจอดของเส้นทางที่วิเคราะห์และปรับปรุงด้วยเทคนิค Network Analysis 53

ตาราง 13 เปรียบเทียบระยะทาง เวลา และจำนวนจุดจอดของเส้นทางที่วิเคราะห์และปรับปรุงด้วยเทคนิค Network Analysis กับเส้นทางเดิม 55

ตาราง 14 เส้นทางที่มีประสิทธิภาพน้อยที่สุด 56

ตาราง 15 ตารางเปรียบเทียบการขนส่งแบบเดิมกับแบบใหม่ 58

สารบัญรูปภาพ

หน้า

ภาพประกอบ 1 กรอบแนวคิดการวิจัย 6

ภาพประกอบ 2 ชนิดและขนาดรถขนส่งสินค้า 21

ภาพประกอบ 3 ตัวอย่างชุดข้อมูลการเดินรถจากระบบ GPS TRACKING 22

ภาพประกอบ 4 แผนที่โครงข่ายถนน ขอบเขตการปกครอง 26

ภาพประกอบ 5 ภาพตัวอย่างโปรแกรม Google Map 28

ภาพประกอบ 6 เส้นทางการเดินรถ(เดิม) สมุทรปราการ-อุบลราชธานี 36

ภาพประกอบ 7 เส้นทางการเดินรถ(เดิม) สมุทรปราการ-ภูเก็ต 39

ภาพประกอบ 8 เส้นทางการเดินรถ(เดิม) สมุทรปราการ-เชียงราย 43

ภาพประกอบ 9 เส้นทางการเดินรถ(ใหม่) สมุทรปราการ-อุบลราชธานี 46

ภาพประกอบ 10 เส้นทางการเดินรถ(ใหม่) สมุทรปราการ-ภูเก็ต 48

ภาพประกอบ 11 เส้นทางการเดินรถ(ใหม่) สมุทรปราการ-เชียงราย(ต้นทาง) 51

ภาพประกอบ 12 เส้นทางการเดินรถ(ใหม่) สมุทรปราการ-เชียงราย(ปลายทาง) 52

ภาพประกอบ 13 การเปรียบเทียบระยะทางการเดินรถแบบเดิม-แบบใหม่ 59

ภาพประกอบ 14 การเปรียบเทียบเวลาการเดินรถแบบเดิม-แบบใหม่ 60

ภาพประกอบ 15 การเปรียบเทียบจุดจอดแบบเดิม-แบบใหม่ 60

บทที่ 1
บทนำ

ที่มาและความสำคัญ

การขนส่งทางถนนเป็นวิธีการหลักในการขนส่งภายในประเทศ มากกว่าร้อยละ 80 ของการขนส่งทั้งหมด โดยมีการขนส่งทางราง การขนส่งทางเรือ การขนส่งทางอากาศ และการขนส่งแบบผสม ตามลำดับ เนื่องจากมีความยืดหยุ่น สามารถเข้าถึงพื้นที่ได้หลากหลาย และใช้เวลาน้อย(ในระยะใกล้) แต่มีข้อเสียที่สำคัญ ได้แก่ มีต้นทุนสูงเมื่อเทียบกับระบบราง ปัญหาจราจร และความปลอดภัย และระยะเวลาที่มาก (ในการขนส่งระยะไกล) การขนส่งทางบกมีการใช้รถบรรทุก รถพ่วง รถกระบะ การบริการขนส่งสินค้าทั่วประเทศโดยใช้รถบรรทุกนิยมใช้ 6 ล้อและรถบรรทุกชนิด 10 ล้อ มากที่สุด เนื่องจากมีความยืดหยุ่น และมีบทบาทสำคัญใน “ช่วงปลายของห่วงโซ่โลจิสติกส์” (last-mile หรือ mid-mile delivery) โดยเฉพาะในเขตเมืองและหัวเมืองรอง บางกรณีนิยมใช้รถบรรทุก 6 ล้อขนส่งสินค้าระยะทางไกลเป็นทางเลือก เนื่องจากมีความคล่องตัวและยืดหยุ่น แต่มีข้อเสียเรื่องของต้นทุนในการขนส่งที่สูงเนื่องจากมีระวางบรรทุกที่น้อยกว่ารถ 10 ล้อหรือรถพ่วง นอกจากนั้นปัญหาความปลอดภัยในการจราจร การวางแผนเส้นทางในการขนส่ง การกำหนดจุดจอดพักและการควบคุมระยะเวลาในการเดินทาง ล้วนเป็นอุปสรรคในการขนส่งสินค้าระยะไกลด้วยรถ 6 ล้อ ถึงแม้จะมีการติดตั้ง GPS เพื่อความปลอดภัยและช่วยลดต้นทุนในการขนส่งแล้วก็ตาม การปรับพฤติกรรมการขับขี่ของพนักงานขับรถที่เหมาะสมและการวางแผนการเดินทางที่มีประสิทธิภาพจึงเป็นปัจจัยสำคัญที่จะสามารถช่วยลดต้นทุน-ลดค่าใช้จ่ายในการขนส่งสินค้าและบริการ (สุเมธ ศรีสัมพันธ์, 2560) รวมทั้งยังช่วยในเรื่องของการป้องกันการขโมยน้ำมัน-ขโมยสินค้าในระหว่างการขนส่งได้เช่นกัน ซึ่งในปัจจุบันมีงานวิจัยที่สามารถนำระบบสารสนเทศภูมิศาสตร์ (Geographic Information System : GIS) และ Network Analysis มาช่วยวิเคราะห์เพื่อหาเส้นทางการขนส่งสินค้าที่คุ้มค่าและช่วยลดต้นทุนได้จริง (วุฒิไกร ชัยปัญหา, 2560) มีการวิเคราะห์และเสนอแนะเส้นทางบริหารที่เหมาะสมและการลดต้นทุนในการขนส่งโดยใช้ปัญหาเส้นทางรถ (VRP) ในเงื่อนไขของ ระยะทาง ค่าใช้จ่าย และน้ำหนักของสินค้า เพื่อศึกษาเส้นทาง (อภิษฎา ไชยงาม & ธัญญรัตน์ ไชยคราม, 2563) จากการศึกษาพบว่ามีการใช้เวลาและค่าใช้จ่ายที่ไม่คุ้มค่าและสิ้นเปลืองในงานขนส่ง พนักงานขับรถเลือกใช้เส้นทางด้วยความเคยชินและไม่มีมาตรการในการควบคุมหรือกำหนดจุดพักหรือจุดจอดที่ชัดเจน ซึ่งเป็นปัญหาที่มีมานานและต้องการแก้ไข

การวิเคราะห์โครงข่าย (Network Analysis) เป็นเครื่องมือสำคัญที่ใช้ในการวางแผนระบบขนส่ง การคมนาคม โลจิสติกส์ ที่มีประสิทธิภาพ โดยเฉพาะในการหาเส้นทางที่สั้นที่สุด การกระจายสินค้า และการวิเคราะห์ปัญหาคอขวดในระบบ หรือช่วยคำนวณระยะทางสั้นสุด เวลาเร็วสุด ลดต้นทุนในการขนส่ง ลดเที่ยววิ่งเปล่า ลดจำนวนรถที่ต้องใช้ เพิ่มรอบการขนส่งต่อวัน สามารถใช้กับระบบสารสนเทศภูมิศาสตร์ (GIS) ได้ และใช้เลือกจุดตั้งศูนย์กระจายสินค้าให้คุ้มค่าต่อการขนส่ง แม้ว่า Network Analysis จะมีบทบาทสำคัญในการปรับปรุงประสิทธิภาพการวางแผนระบบขนส่งและโลจิสติกส์ แต่มีข้อจำกัดกับความต้องการใช้ข้อมูลและทรัพยากรจำนวนมากเพื่อให้แม่นยำ และต้องเข้าใจข้อจำกัดของโมเดลที่ใช้งานด้วย

การวิจัยนี้เลือกบริษัทขนส่งที่มีการติดตั้งระบบ GPS และประสบปัญหาเรื่องต้นทุนในการขนส่งสินค้า ที่มีเส้นทางในการขนส่งทั่วประเทศ โดยเลือกเส้นทางที่มีระยะทางในการขนส่ง จุดจอดแวะพัก และระยะเวลาในการเดินทางที่มากที่สุด เนื่องจากทั้ง 3 ปัจจัยข้างต้นส่งผลต่อต้นทุนการขนส่ง และความปลอดภัยในการขนส่ง เพื่อศึกษาปัจจัยที่เกี่ยวข้องกับการขนส่งทางบก การให้บริการการขนส่งนอกจากจะให้ความสำคัญกับลูกค้าที่จะต้องให้สินค้าถึงจุดหมายตามเวลาที่กำหนดแล้ว ยังต้องคำนึงถึงเส้นทางการเดินรถที่สามารถเพิ่มความรวดเร็วและเพิ่มความคุ้มค่าให้การเดินรถ ซึ่งปัจจุบันการลดต้นทุนจากการขนส่งยังเป็นปัญหาให้กับผู้ประกอบการณ์ที่ยังต้องแก้ไขเพื่อบริหารจัดการด้านการขนส่งสินค้าให้มีประสิทธิภาพ การติดตั้งระบบ GPS Tracking นอกจากจะสามารถติดตามและควบคุมพฤติกรรมการขับรถของพนักงานขับรถแล้วยังแสดงข้อมูลการติดตามด้วยความแม่นยำสูง ประกอบด้วย การใช้ความเร็ว เส้นทางที่ใช้ ระยะทาง ตำแหน่งพิกัดของยานพาหนะ เวลาในการขับรถและเวลาหยุดพัก โดยใช้ข้อมูลเหล่านี้เป็นเครื่องมือบริหารการขนส่งให้เกิดประสิทธิภาพสูงสุด กำหนดเส้นทาง ระยะทางการใช้รถ ติดตามพฤติกรรมการขับรถ และควบคุมการใช้ความเร็วที่เหมาะสม เพื่อให้เกิดการลดต้นทุนการขนส่ง ข้อมูลกรมการขนส่งทางบก พ.ศ.2567 รายงานว่ารถโดยสารและรถบรรทุกมีการติดตั้งระบบ GPS Tracking และเชื่อมโยงข้อมูลกับศูนย์บริหารจัดการเดินรถระบบ GPS ของกรมการขนส่งทางบกจำนวนทั้งสิ้น 451,151 คัน จำแนกเป็น รถโดยสารประจำทางติดตั้ง GPS แล้วจำนวน 15,244 คัน รถโดยสารไม่ประจำทางติดตั้ง GPS แล้วจำนวน 45,191 คัน รถบรรทุกไม่ประจำทางติดตั้ง GPS แล้วจำนวน 162,067 คันและรถบรรทุกส่วนบุคคลติดตั้ง GPS แล้วจำนวน 228,067 คัน(กรมการขนส่งทางบก, 2567)

ผู้ประกอบการณ์รถขนส่งสินค้ามักพบปัญหาเรื่องของต้นทุนการขนส่ง ที่มีความสิ้นเปลือง ค่าใช้จ่ายสูง และไม่มีการวางแผนการเดินรถที่มีประสิทธิภาพ ถึงแม้จะมีการติดตั้ง GPS

เพื่อความปลอดภัยและช่วยลดต้นทุนในการขนส่งแล้วก็ตาม พฤติกรรมการขับขี่ของพนักงานขับรถ การเลือกใช้เส้นทางที่เหมาะสมจึงเป็นปัจจัยสำคัญที่จะสามารถช่วยลดต้นทุน-ลดค่าใช้จ่ายในการขนส่งสินค้าและบริการ (สุเมธ ศรีสัมพันธ์, 2560) รวมทั้งยังช่วยในเรื่องของการป้องกันการขโมยน้ำมัน-ขโมยสินค้าในระหว่างการขนส่งได้เช่นกัน ซึ่งในปัจจุบันมีงานวิจัยที่สามารถนำระบบสารสนเทศภูมิศาสตร์ (Geographic Information System : GIS) และ Network Analysis มาช่วยวิเคราะห์เพื่อหาเส้นทางการขนส่งสินค้าที่คุ้มค่าและช่วยลดต้นทุนได้จริง (วุฒิไกร ชัยปัญหา, 2560) มีการวิเคราะห์และเสนอแนะเส้นทางบริหารที่เหมาะสมและการลดต้นทุนในการขนส่งโดยใช้ปัญหาเส้นทางรถ (VRP) ในเงื่อนไขของ ระยะทาง ค่าใช้จ่าย และน้ำหนักของสินค้า เพื่อศึกษาเส้นทาง (อภิษฎา ไชยงาม & ธัญญูรัตน์ ไชยคราม, 2563) จากการศึกษาพบว่ามีการใช้เวลาและค่าใช้จ่ายที่ไม่คุ้มค่าและสิ้นเปลืองในงานขนส่ง พนักงานขับรถเลือกใช้เส้นทางด้วยความเคยชินและไม่มีมาตรการในการควบคุมหรือกำหนดจุดพักหรือจุดจอดที่ชัดเจน ซึ่งเป็นปัญหาที่มีมานานและต้องการแก้ไข จากปัญหานี้ผู้วิจัยจึงมีความประสงค์ที่จะศึกษาวิเคราะห์เส้นทางที่เหมาะสมและมีประสิทธิภาพในการเดินรถเพื่อลดต้นทุนในการขนส่งให้มากที่สุด

ดังนั้นการศึกษาพฤติกรรมเดิมของการขับรถขนส่งจึงมีความสำคัญต่อการวางแผนเส้นทางที่มีประสิทธิภาพและเสนอแนวทางการแก้ปัญหาเพื่อลดต้นทุนในการขนส่งสินค้า งานวิจัยครั้งนี้จึงนำระบบสารสนเทศภูมิศาสตร์ (GIS) มาประยุกต์กับการศึกษาพฤติกรรมการขับรถขนส่งสินค้าโดยนำข้อมูลการเดินรถเดิม ไม่ว่าจะเป็นเส้นทาง จุดจอดรถ ช่วงเวลาการจอด รวมทั้งระยะทางและระยะเวลาในการขนส่งสินค้า จากข้อมูล GPS Tracking มาวิเคราะห์ถึงปัญหาของการเดินรถแต่ละเส้นทาง ร่วมกับการวิเคราะห์โดย Network Analysis ซึ่งการศึกษาครั้งนี้จะเปรียบเทียบการขนส่งแบบเดิมและแบบใหม่ที่อ้างอิงกฎหมายการขนส่งทางบก เพื่อให้ได้เส้นทางขนส่งสินค้าที่เหมาะสมและมีประสิทธิภาพนการเดินรถและใช้วางแผนเพื่อเป็นแนวทางที่จะช่วยลดต้นทุน ลดระยะทาง จุดจอดพักรถ และช่วยเพิ่มความปลอดภัยในการเดินทางทางถนน

วัตถุประสงค์ของการวิจัย

1. เพื่อวิเคราะห์สถานภาพการเดินรถและพฤติกรรมการขนส่งสินค้า
2. เพื่อประยุกต์ระบบสารสนเทศภูมิศาสตร์ในการวิเคราะห์เส้นทางที่เหมาะสม

ขอบเขตของการวิจัย

1. **ขอบเขตด้านพื้นที่** ศึกษาข้อมูลเส้นทางการเดินรถขนส่งสินค้าของบริษัทกรณีศึกษาในจังหวัดสมุทรปราการ ซึ่งให้บริการเดินรถอยู่สามเส้นทางหลัก ๆ คือ เส้นทางสู่ภาคใต้ เส้นทางสู่ภาคเหนือ และเส้นทางสู่ภาคตะวันออกเฉียงเหนือ

2. **ขอบเขตด้านเนื้อหา** ศึกษาพฤติกรรมการใช้รถจากข้อมูลรถที่ติดตั้ง GPS Tracking ในเส้นทางที่มีปัญหา โดยใช้ข้อมูลการใช้งานย้อนหลังของรถขนส่ง รถบรรทุกชนิด 6 ล้อ ซึ่งคัดเลือกเส้นทางที่มีปัญหาในการขนส่งระยะไกลและใช้เวลาวิ่งรถนาน โดยเป็นข้อมูลย้อนหลัง ระหว่าง 1 มกราคม 2567 ถึง 31 ธันวาคม 2567 โดยจะวิเคราะห์และแสดงผลเป็นข้อมูลที่มีประโยชน์ต่อการบริหารจัดการ ได้แก่ รายงานการเดินรถประจำวัน รายงานความเร็วในการใช้งานยานพาหนะ และการใช้ความเร็วเกินพิกัด รายงานเวลาจอดรถติดเครื่องยนต์ทิ้งไว้ เส้นทางการเดินรถ จุดจอดและรายงานแสดงข้อมูลการเดินรถย้อนหลังสิ่งเหล่านี้สามารถเพิ่มประสิทธิภาพระบบงานขนส่งและระบบบริหารยานพาหนะ

3. **ขอบเขตด้านเวลา** ดำเนินการเก็บข้อมูลจากระบบ GPS Tracking ของยานพาหนะรถบรรทุกชนิด 6 ล้อที่วิ่งขนส่งสินค้า ระหว่าง 1 มกราคม 2567 ถึง 31 ธันวาคม 2567

นิยามศัพท์เฉพาะ

พฤติกรรมการใช้รถ (Driving Behavior) หมายถึง การกระทำหรือการแสดงออกของผู้ขับขี่รถเพื่อตอบสนองต่อสิ่งเร้า หรือสิ่งที่มากระตุ้น (Stimulus) อาจจะเกิดขึ้นทันทีหรือเกิดขึ้นหลังจากที่ถูกกระตุ้นมาแล้วระยะหนึ่ง

การขนส่ง (Transportation) คือ การเคลื่อนย้ายคน (People), สินค้า (Goods) หรือ บริการ (Services) จากตำแหน่งสถานที่หนึ่งไปยังอีกตำแหน่งสถานที่หนึ่ง โดยใช้โครงสร้างพื้นฐาน ยานพาหนะ และ วิธีดำเนินการที่แตกต่างกันออกไป

รถขนส่งสินค้า หมายถึง รถที่ใช้บรรทุกสิ่งของ มีหลายแบบ หลายขนาด ซึ่งปกติมีขนาดใหญ่ กำลังมาก และสัณฐานมาก โดยเฉพาะบรรดาที่ใช้เพื่อการค้า การขนส่งสินค้า ทั้งอาจประกอบด้วยอุปกรณ์พิเศษด้วย เช่น รถผจญเพลิง และรถโม่คอนกรีต ปัจจุบัน รถบรรทุกส่วนใหญ่ขับเคลื่อนด้วยพลังงานที่ใช้ แก๊สหรือน้ำมัน เพื่อช่วยในการขับเคลื่อนรถ

GPS tracking คือ การระบุตำแหน่งของวัตถุผ่านระบบระบุตำแหน่งบนพื้นโลก (Global Positioning System: GPS) ซึ่งใช้เพื่อติดตามและระบุตำแหน่งของวัตถุนั้น ๆ จากระยะไกล โดยเทคโนโลยี GPS tracking นี้สามารระบุได้ครอบคลุมถึงพิกัดภูมิศาสตร์ ละติจูด, ลองจิจูด, ความเร็วบนภาคพื้น ทิศทางและเส้นทางการเคลื่อนที่ของวัตถุนั้นๆ ที่เราติดตามอยู่ได้

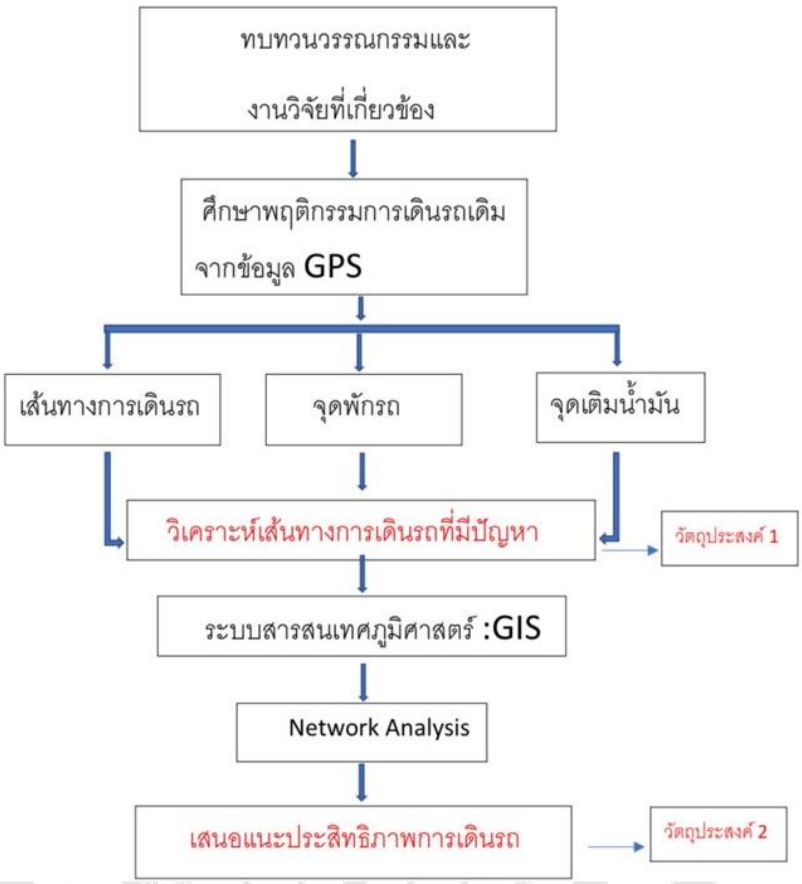
การวิเคราะห์โครงข่าย (Network analysis) คือ การวิเคราะห์เส้นทางที่ดีที่สุด ทิศทางในการเดินทาง ค้นหาสาธารณูปโภคที่อยู่ใกล้ที่สุด รวมถึงวิเคราะห์พื้นที่ให้บริการที่ขึ้นกับระยะทางและเวลาในการเดินทาง

ประโยชน์ที่คาดว่าจะได้รับ

1. เพื่อเข้าใจพฤติกรรมและปัญหาในการเดินรถขนส่งสินค้า
2. เพื่อเป็นแนวทางการจัดการที่มีประสิทธิภาพในการเดินรถขนส่งสินค้า

กรอบแนวคิดการวิจัย

การวิจัยครั้งนี้นำข้อมูลการเดินทางของรถขนส่งสินค้าจากระบบ GPS Tracking มาวิเคราะห์พฤติกรรมการใช้รถ การเลือกใช้เส้นทางการขนส่งที่มีประสิทธิภาพเพื่อช่วยลดต้นทุนในการขนส่งให้แก่บริษัทขนส่งและเสนอแนวทางการจัดการให้บริษัทขนส่งในอนาคต และใช้ระบบสารสนเทศภูมิศาสตร์ในการวิเคราะห์ข้อมูลเส้นทางที่เหมาะสมในการขนส่งให้มีประสิทธิภาพที่สุด



ภาพประกอบ 1 กรอบแนวคิดการวิจัย

กรอบแนวคิดในการศึกษาเพื่อเสนอแนะเส้นทางการขนส่งสินค้าที่เหมาะสมและมีประสิทธิภาพ โดยการรวบรวมแนวคิดเกี่ยวกับการขนส่ง การจัดการการขนส่ง กฎหมายที่เกี่ยวข้องกับการขนส่ง มาอธิบายพฤติกรรมในการขนส่งปัจจุบันที่ได้จากข้อมูล GPS นำมาจัดการและคัดเลือกเส้นทางที่มีประสิทธิภาพน้อย ควรได้รับการปรับปรุงหรือแก้ไข เนื่องจากปัจจัย 3 ด้าน ได้แก่ ระยะทางที่เหมาะสม จุดจอดแวะพักที่เหมาะสม และระยะเวลาที่เหมาะสม โดยคำนึงถึงต้นทุน ความปลอดภัยและการปฏิบัติตามกฎหมาย แล้วจัดการเส้นทางที่เลือกได้ใหม่ด้วยระบบสารสนเทศภูมิศาสตร์ ในการวิเคราะห์โครงข่ายด้วยเทคนิคการหาเส้นทางที่สั้นที่สุด ร่วมกับการกำหนดระยะบริการที่เหมาะสมในการจอดพักรถ เพื่อกำหนดแนวทางในการเดินทางขนส่งที่มีประสิทธิภาพต่อไป

บทที่ 2
แนวคิด ทฤษฎีและงานวิจัยที่เกี่ยวข้อง

ในงานวิจัยครั้งนี้ ผู้วิจัยได้ศึกษาเอกสารและงานวิจัยที่เกี่ยวข้อง และได้นำเสนอตามหัวข้อดังต่อไปนี้

1. ประเภทและรูปแบบของการขนส่งและกฎหมายที่เกี่ยวข้องกับการขนส่ง
2. ระบบการบอกตำแหน่งพิกัดทางภูมิศาสตร์
3. ระบบสารสนเทศภูมิศาสตร์
4. การประยุกต์ใช้เทคโนโลยีสารสนเทศภูมิศาสตร์
5.การวิเคราะห์โครงข่าย (Network analysis)
6. งานวิจัยที่เกี่ยวข้อง

1. ประเภทและรูปแบบของการขนส่งและกฎหมายที่เกี่ยวข้องกับการขนส่งของบริษัทขนส่ง

การขนส่ง (Transportation) หมายถึงกระบวนการเคลื่อนย้ายคน สินค้า หรือบริการจากจุดหนึ่งไปยังอีกจุดหนึ่งโดยใช้ยานพาหนะหรือวิธีการต่าง ๆ เพื่ออำนวยความสะดวกในการดำเนินชีวิตประจำวันและกิจกรรมทางเศรษฐกิจ เพราะการขนส่ง หรือ Transportation เป็นกิจกรรมที่ไม่มีขีดจำกัด ไร้พรมแดน เราสามารถส่งพัสดุหรือสินค้าทุกประเภทข้ามน้ำ ข้ามทะเล ข้ามทวีปไปได้ โดยประเภทของการขนส่งหลัก ๆ มี 5 รูปแบบ ได้แก่

1.1 การขนส่งทางบก (Land Transportation) การขนส่งทางบก แบ่งออกเป็นทางรถไฟ และทางรถยนต์ โดยมีลักษณะที่แตกต่างกัน การขนส่งโดยรถไฟจะมีความปลอดภัยกว่าการขนส่งทางรถยนต์ เนื่องจากเกิดอุบัติเหตุน้อยกว่า เหมาะกับการขนส่งสินค้าที่ระยะทางไกล แต่ไม่สามารถแวะพักระหว่างทาง หรือออกนอกเส้นทางได้ จึงกำหนดระยะเวลาการจัดส่งได้อย่างแน่นอน แต่การขนส่งโดยรถยนต์ สามารถแวะพักหรือเปลี่ยนเส้นทางได้ ระยะเวลาการจัดส่งอาจคลาดเคลื่อนได้ เหมาะกับการขนส่งสินค้าในระยะทางสั้น เป็นตัวเชื่อมในการขนส่งแบบอื่นที่ไม่สามารถไปถึงจุดหมายได้โดยตรง

1.2 การขนส่งทางน้ำ (Water Transportation) เช่น เรือสินค้า เรือโดยสาร เป็นวิธีการขนส่งเก่าแก่ที่มีมาแต่โบราณ โดยการใช้แม่น้ำลำคลองและมหาสมุทรเป็นเส้นทางลำเลียงสินค้า ซึ่งส่วนใหญ่ใช้สำหรับการขนส่งสินค้าระหว่างประเทศเช่นเดียวกับการขนส่งทาง

อากาศ แต่มีความแตกต่างกันคือ การขนส่งทางน้ำเหมาะสมกับสินค้าที่มีขนาดใหญ่ ขนส่งได้ปริมาณมากเป็นสินค้าที่ยากแก่การเสียหาย มีอัตราค่าขนส่งถูกกว่าการขนส่งประเภทอื่น สามารถส่งได้ระยะไกล แต่การจัดส่งจะใช้เวลานาน และไม่สามารถกำหนดเวลาที่แน่นอนในการขนส่งได้ขึ้นอยู่กับภูมิอากาศ และ ภูมิประเทศ

1.3 การขนส่งทางอากาศ (Air Transportation) เช่น เครื่องบินพาณิชย์ เครื่องบินขนส่งสินค้า ในปัจจุบันการขนส่งทางอากาศมีความสำคัญเป็นอย่างมาก โดยเฉพาะการขนส่งระหว่างประเทศ เพราะทำการขนส่งได้รวดเร็วกว่าการขนส่งประเภทอื่นๆ สะดวกและปลอดภัย เหมาะกับการขนส่งสินค้าประเภทที่สูญเสียง่าย เช่น ผัก ผลไม้ ดอกไม้ เป็นต้น หรือสินค้าที่ต้องการให้ถึงปลายทางโดยเร็วที่สุด ถ้าล่าช้าอาจเกิดความเสียหายได้ ไม่เหมาะกับสินค้าที่มีขนาดใหญ่จนเกินไป ซึ่งการขนส่งทางอากาศทำให้ธุรกิจสามารถขยายตัวได้รวดเร็วทั้งในและต่างประเทศ มีผลอย่างมากต่อการนเข้าปละส่งออกของสินค้า แต่จะมีค่าใช้จ่ายที่สูงกว่าการขนส่งทางอื่น

1.4 การขนส่งทางท่อ (Pipeline Transportation) เช่น การส่งน้ำมันหรือก๊าซผ่านท่อ เป็นการขนส่งสิ่งของประเภทของเหลวและก๊าซผ่านสายท่อ เช่น น้ำประปา น้ำมัน ประเทศแรกที่ใช้ระบบการขนสงทางท่อ คือ ประเทศสหรัฐอเมริกา ใช้สำหรับขนส่งสินค้าประเภทเชื้อเพลิง ซึ่งการขนส่งทางท่อจะแตกต่างกับการขนส่งประเภทอื่น อุปกรณ์ที่ใช้ในการขนส่งไม่ต้องเคลื่อนที่ โดยเส้นทางขนส่งอาจจะอยู่บนดิน ใต้ดิน หรือใต้น้ำ โดยปัจจุบันประเทศไทย ใช้ระบบการขนส่งทางท่อสำหรับสินค้าประเภทน้ำมันเชื้อเพลิงและก๊าซธรรมชาติ ข้อดีคือประหยัดต้นทุนและเวลาในการขนย้ายสินค้า สามารถขนส่งของเหลวได้ไม่จำกัดเวลาและปริมาณ กำหนดเวลาการขนส่งได้แน่นอนชัดเจน และประหยัดค่าแรง เพราะใช้กำลังคนน้อย แต่จะมีค่าใช้จ่ายในการลงทุนครั้งแรกสูง และตรวจสอบหาจุดบกพร่องทำได้ยาก ไม่เหมาะกับการขนส่งในภูมิประเทศที่มีแผ่นดินไหวบ่อย

1.5 การขนส่งทางราง เช่น รถไฟฟ้า รถไฟความเร็วสูง ทางรถไฟประกอบด้วยเส้นทางที่ถูกกำหนดไว้สำหรับสิทธิในการใช้ทางที่ยานพาหนะที่มีล้อจะผูกติดอยู่ การขนส่งสินค้าอุตสาหกรรมหนักมักจะเชื่อมโยงกับระบบขนส่งทางราง ถึงแม้ว่าการขนส่งด้วยตู้คอนเทนเนอร์จะช่วยเพิ่มความยืดหยุ่นในการขนส่งทางรางด้วยการเชื่อมต่อกับโหมดถนนและทางทะเล ทางรถไฟจึงเป็นรูปแบบการขนส่งทางบกที่มีความจุสูงสุด โดยรถไฟบรรทุกถ่านหินขนาด 23,000 ตันที่บรรทุกเต็มถือเป็นน้ำหนักบรรทุกสูงสุดที่เคยมีการบรรทุก อย่างไรก็ตาม มาตรวัดจะแตกต่างกันไปทั่วโลก ซึ่งมักท้าทายการผสานรวมระบบราง

การขนส่งมีความสำคัญต่อการพัฒนาเศรษฐกิจ สังคม และการเชื่อมโยงภูมิภาคต่าง ๆ (มหาวิทยาลัยราชภัฏสวนสุนันทา, 2568)

1.6 กฎหมายที่เกี่ยวข้องกับการขนส่งสินค้าของรถบรรทุกในประเทศไทยมีหลายฉบับ ซึ่งกำหนดข้อบังคับด้านความปลอดภัย มาตรฐาน น้ำหนักบรรทุก การขออนุญาต และการใช้ทาง โดยสามารถสรุปได้ดังนี้

1. พระราชบัญญัติการขนส่งทางบก พ.ศ. 2522 เป็นกฎหมายหลักที่ควบคุมการขนส่งโดยรถยนต์เพื่อประโยชน์ทางพาณิชย์ กำหนดประเภทของใบอนุญาตขนส่ง (รถบรรทุกส่วนบุคคล, สาธารณะ) บังคับเรื่องการขึ้นทะเบียนรถ, ผู้ขับขี่, การประกันภัย และมาตรฐานความปลอดภัย หน่วยงานกำกับ: กรมการขนส่งทางบก (DLT)

2. พระราชบัญญัติจราจรทางบก พ.ศ. 2522 ควบคุมการใช้รถบนทางหลวง เช่น ข้อจำกัดเรื่องช่องทางเดินรถ, ความเร็ว, สัญญาณไฟ, การแซง และกำหนดบทลงโทษกรณีขับขี่โดยประมาทหรือผิดกฎหมายจราจร

3. กฎกระทรวง เรื่องน้ำหนักบรรทุกของรถ พ.ศ. 2560 (แก้ไขเพิ่มเติม) กำหนดน้ำหนักรวมสูงสุด (Gross Vehicle Weight – GVW) ของรถบรรทุกในแต่ละประเภท เช่น: รถบรรทุก 6 ล้อ: ไม่เกิน 15 ตัน รถบรรทุก 10 ล้อ: ไม่เกิน 25 ตัน รถพ่วง / กึ่งพ่วง: ไม่เกิน 40-50 ตัน หากเกินต้องมีใบอนุญาตพิเศษจากกรมทางหลวงหรือกรมทางหลวงชนบท

4. กฎหมายควบคุมการขนส่งสินค้าอันตราย อิงจากข้อกำหนดของ UN – ADR และกฎหมายภายใน เช่น ประกาศกระทรวงคมนาคม เรื่อง “การขนส่งวัตถุอันตราย พ.ศ. 2546” ต้องมีเอกสารกำกับ, ป้ายเตือน, อุปกรณ์ความปลอดภัย, และพนักงานขับรถต้องได้รับการฝึกอบรมเฉพาะ

5. กฎหมายสิ่งแวดล้อมที่เกี่ยวข้องกับการขนส่ง เช่น การควบคุมควันดำ เสียงดังจากรถบรรทุก อ้างอิงตาม พ.ร.บ. ส่งเสริมและรักษาคุณภาพสิ่งแวดล้อมแห่งชาติ พ.ศ. 2535

6. กฎหมายภาษีทาง / ค่าผ่านทาง เช่น พระราชบัญญัติค่าธรรมเนียมทางหลวง และข้อบังคับการใช้ทางพิเศษ (ทางด่วน, มอเตอร์เวย์)

7. กฎหมายแรงงานที่เกี่ยวข้องกับคนขับรถบรรทุก เช่น ชั่วโมงการทำงาน, ค่าจ้าง, ความปลอดภัยในการทำงาน (อ้างอิงจาก พ.ร.บ. คุ้มครองแรงงาน พ.ศ. 2541)

นอกจากนั้นยังระบุรายละเอียดเกี่ยวกับความปลอดภัยในการขนส่งที่เกี่ยวข้องโดยตรงทั้งตัวผู้ขับรถขนส่งและประสิทธิภาพของรถขนส่งโดย พ.ร.บ.ขนส่งทางบก มาตรา 127 ระบุไว้ว่า พนักงานขับรถบรรทุกขนส่งสินค้าทุกคน ใน 1 วัน (24 ชั่วโมง) ขับรถได้ไม่เกิน 8 ชั่วโมง

และทำ OT ได้ไม่เกิน 2 ชั่วโมง รวมกัน 1 วันสามารถขับรถได้ไม่เกิน 10 ชั่วโมง และเมื่อต้องขับรถต่อเนื่องกัน ไม่เกิน 4 ชั่วโมง ต้องมีการหยุดพักอย่างน้อย 30 นาทีจึงจะสามารถขับรถต่อได้อีก 4 ชั่วโมง (การหยุดพักที่ไม่ถึง 30 นาทีไม่ถือว่าเป็นการหยุดพัก) ความเร็วรถบรรทุกกำหนดไว้ไม่เกิน 75 กิโลเมตร/ชั่วโมง และระยะในการจอดพักคือทุกๆ 300 กิโลเมตรหรือจอดพักอย่างน้อย 30 นาที (กรมการขนส่งทางบก, 2568)

2. ระบบการบอกตำแหน่งพิกัดทางภูมิศาสตร์

ระบบ GPS ย่อมาจาก The Global Positioning System เป็นระบบการบอกตำแหน่งพิกัดทางภูมิศาสตร์บนโลกจากอุปกรณ์รับส่งสัญญาณที่ทำงานร่วมกับระบบดาวเทียมกว่า 30 ดวง โคจรอยู่เหนือพื้นดินที่ระดับความสูงกว่า 20,000 กิโลเมตร ดังนั้นไม่ว่าอุปกรณ์ GPS จะอยู่ที่ใดบนโลกจะมีดาวเทียมอย่างน้อย 3-4 ดวง ทำหน้าที่รับส่งสัญญาณกับอุปกรณ์ GPS เพื่อระบุตำแหน่งพิกัด ละติจูด (Latitude) ลองจิจูด (Longitude) และระดับความสูงจากระดับน้ำทะเล (Altitude) อยู่ตลอดเวลา (อุทยานดาราศาสตร์สิรินธร, 2563)

ประโยชน์ของ GPS ที่ใช้งานในปัจจุบันมีดังนี้

1.ระบบนำทาง (Navigation System)

2.ระบบติดตามยานพาหนะ (Automatic Vehicle Location)

3.ระบบสำรวจพื้นที่ (Survey)

4.การทำแผนที่ (Mapping)

ระบบจีพีเอสได้เข้ามามีบทบาทในการขนส่งหรือการเดินทางเป็นอย่างมาก ไม่ว่าจะใช้เพื่อการท่องเที่ยว หรือประกอบธุรกิจ การที่เราสามารถควบคุม ดูแล จัดการการเดินทางหรือเส้นทางได้ล่วงหน้าหรือได้ทันท่วงที นั้นทำให้การดำเนินการทุกอย่างเป็นไปอย่างราบรื่นและเป็นไปตามที่คาดไว้ อีกทั้งยังช่วยเพิ่มความปลอดภัยให้อีกด้วย ซึ่งระบบ GPS ที่เข้ามามีบทบาทในส่วนสายงานระบบขนส่ง โดย GPS จะช่วยให้ระบบการจัดการมีประสิทธิภาพมากยิ่งขึ้นทั้งในส่วนของการเช็คพฤติกรรมการขับรถของพนักงานขับรถได้แบบเรียลไทม์ เพื่อสร้างมาตรฐานความปลอดภัยของระบบขนส่งสาธารณะ แสดงข้อมูลการติดตามด้วยความแม่นยำสูงไม่ว่าจะเป็น การใช้ความเร็ว, เส้นทางที่ใช้, ระยะทาง, ตำแหน่งพิกัดของรถ, ชั่วโมงการขับรถและเวลาหยุดพัก ซึ่งจะช่วยให้การบริหารระบบและวางแผนงานด้านการขนส่งได้สะดวกมากขึ้นทั้งในปัจจุบันและในอนาคต (อุทยานดาราศาสตร์สิรินธร, 2563)

3. ระบบสารสนเทศภูมิศาสตร์

ระบบสารสนเทศภูมิศาสตร์ (GIS) หมายถึง ระบบของข้อมูลที่เชื่อมโยงพื้นที่กับค่าพิกัด ภูมิศาสตร์ และรายละเอียดของพื้นที่นั้นบนพื้นโลกโดยใช้คอมพิวเตอร์ที่ประกอบด้วยฮาร์ดแวร์และซอฟต์แวร์เพื่อการนำเข้า จัดเก็บ ปรับแก้ แปลง วิเคราะห์ข้อมูลและแสดงผลลัพธ์ในรูปแบบ ต่าง ๆ เช่น แผนที่ ภาพสามมิติ สถิติตารางข้อมูลร้อยละ เพื่อช่วยในการวางแผนและตัดสินใจของผู้ใช้ให้มีความถูกต้องแม่นยำ ระบบสารสนเทศภูมิศาสตร์ (GIS) เป็นระบบที่สามารถบันทึกข้อมูล เพื่อที่จะแสดง สภาพพื้นที่จริง จึงมีการจัดเก็บข้อมูลประเภทต่าง ๆ เป็นชั้น ๆ (Layer) ซึ่งชั้นข้อมูล เหล่านี้เมื่อนำมาซ้อนทับกันจะแสดงสภาพพื้นที่จริงได้ (ราชบัณฑิตยสถาน, 2565)

องค์ประกอบของระบบสารสนเทศภูมิศาสตร์

1.อุปกรณ์คอมพิวเตอร์ (hardware) เพื่อใช้นำเข้าข้อมูล ประมวลผล แสดงผลการทำงาน เช่น กล้องถ่ายรูป เครื่องพิมพ์ สแกนเนอร์

2.โปรแกรม (Software) เพื่อใช้งานระบบสารสนเทศภูมิศาสตร์ตามที่ออกแบบไว้ เรียกค้นวิเคราะห์ จำลองภาพ นำเข้าและปรับแต่งข้อมูล เช่น AutoCAD, PAMAP, ARC/INFO ซึ่งติดตั้งบน Window หรือ Unix

3.ขั้นตอนการปฏิบัติงาน วิธีที่องค์กรต่างๆจะนำระบบ GIS ไปใช้งานเพื่อจัดการกับปัญหาต่างๆ ให้เหมาะกับองค์กรของตน การกำหนดขั้นตอนการทำงานทำให้เกิดการทำงานที่เป็นขั้นตอน และน่าเชื่อถือ

4.บุคคลากร ผู้ที่ใช้งานระบบเพื่อนำประสิทธิภาพของระบบ GIS ไปใช้เช่น พนักงานภาคสนาม พนักงานวิเคราะห์ข้อมูล และพนักงานออกแบบแผนที่ เป็นต้น โดยเป็นองค์ประกอบที่สำคัญที่สุดเนื่องจากหากไม่มีผู้ใช้งานก็เท่ากับว่าระบบไม่มีคุณค่าอันใด

5.ข้อมูล แหล่งข้อมูลสารสนเทศภูมิศาสตร์เพื่อใช้ในระบบ เช่น แผนที่ภูมิประเทศ มาตราส่วน 1:50,000 รูปถ่ายทางอากาศ (Aerial Photographs) หรือ ภาพถ่ายดาวเทียม (Satellite Imagery) รวมถึงข้อมูลที่สามารถใช้ในการบรรยาย เช่น ชื่อของหมู่บ้าน จำนวนครัวเรือน จำนวนประชากรชาย-หญิง (ราชบัณฑิตยสถาน, 2565)

ขั้นตอนการทำงานของระบบสารสนเทศภูมิศาสตร์

1.การนำเข้าข้อมูล (Input) การแปลงข้อมูลให้เข้าไปสู่ระบบคอมพิวเตอร์ เช่น การแปลงจากแผนที่กระดาษไปเป็นข้อมูลรูปแบบดิจิตอลหรือแฟ้มข้อมูล ผ่านการใช้งานอุปกรณ์เครื่องสแกนเนอร์ หรือการพิมพ์ข้อมูลเป็นต้น

2.การปรับแต่งข้อมูล การที่ปรับแต่งข้อมูลที่นำเข้าสู่ระบบไปปรับแต่งให้เหมาะสมกับการใช้งาน เช่น การแปลงหน่วยของข้อมูลให้เป็นหน่วยเดียวกัน แปลง scale แผนที่ให้เท่ากัน การปรับระบบพิกัดแผนที่ให้เป็นระบบเดียวกัน เป็นต้น

3.การบริหารข้อมูล (Management) ระบบจัดการข้อมูลจะถูกนำมาใช้บริหารจัดการฐานข้อมูลเพื่อให้การทำงานมีประสิทธิภาพ

4.การเรียกค้นและวิเคราะห์ข้อมูล (Query and Analysis) เมื่อข้อมูลมีความพร้อมในการใช้งานแล้ว การเรียกค้นข้อมูลจากผู้ใช้งานจะทำให้ GIS ใช้ประโยชน์ได้ เช่น ที่ดินผืนนี้มีขนาดเท่าใด ใครเป็นเจ้าของที่ดินแปลงที่ติดกับโรงเรียน

5.การนำเสนอข้อมูล (Visualization) เป็นการนำเสนอผลลัพธ์ที่ได้จากการเรียกค้นข้อมูล โดยสามารถนำเสนอได้ทั้งในรูปแบบของแผนภาพ 2 มิติ, ภาพ 3 มิติ, รูปถ่ายดาวเทียม, รูปสถานที่จริง, แผนที่ หรือการผสมผสานระหว่างแผนที่และภาพถ่ายดาวเทียม เป็นต้น

GIS จึงเป็นเครื่องมืออย่างหนึ่งซึ่งประกอบไปด้วยคอมพิวเตอร์โปรแกรมหรือชุดคำสั่งที่สั่งให้คอมพิวเตอร์ทำงานตามที่ต้องการโดยโปรแกรมทางด้านสารสนเทศภูมิศาสตร์ โดยใช้ข้อมูลเชิงพื้นที่ (spatial data) คือข้อมูลที่ทราบตำแหน่งบนพื้นโลกสามารถอ้างอิงพิกัดทางภูมิศาสตร์ได้(geo-reference) โดยข้อมูลเหล่านี้จะแสดงอยูใน 3 ลักษณะ คือ จุด (point) เส้น (line) และพื้นที่รูปหลายเหลี่ยม (polygon) และข้อมูลที่ไม่อยู่ในรูปเชิงพื้นที่ (non spatial data) ได้แก่ ข้อมูลที่เกี่ยวกับคุณลักษณะต่าง ๆ ที่เกี่ยวข้องกับพื้นที่นั้น ๆ (associated attributes) โดยใช้บุคลากรที่มีความรู้ทางด้านคอมพิวเตอร์ที่จะสามารถนำมาใช้ประโยชน์ในการค้นหาข้อมูล วิเคราะห์ข้อมูลและแสดงผลข้อมูลที่สามารถอ้างกับพิกัดทางภูมิศาสตร์ได้ GIS จะให้สารสนเทศที่ใช้สนับสนุนการทำงานและการตัดสินใจของผู้บริหารในขั้นตอนต่าง ๆ ที่เกี่ยวข้องกับการกำหนดนโยบายการวางแผน ตลอดจนการนำนโยบายและแผนไปปฏิบัติได้อย่างมีประสิทธิภาพ (ราชบัณฑิตยสถาน, 2565)

ประโยชน์ของระบบสารสนเทศภูมิศาสตร์กับการจัดการการขนส่ง

ระบบสารสนเทศทางภูมิศาสตร์เป็นเครื่องมือทางภูมิศาสตร์ที่มีประโยชน์อย่างยิ่งต่อการจัดเก็บระบบข้อมูลซึ่งมีอยู่มากมายในปัจจุบัน ได้มีการพัฒนาทั้งด้าน ฮาร์ดแวร์ และซอฟต์แวร์ทำให้ในปัจจุบันได้มากกว่าการนำ GIS มาใช้งานกันอย่างแพร่หลาย ทั้งหน่วยงานของภาครัฐและเอกชน

การใช้งานระบบสารสนเทศจะมีประโยชน์มากในการศึกษาวิชาภูมิศาสตร์ ถ้ารู้จักการใช้งานการใช้งานระบบสารสนเทศภูมิศาสตร์จะต้องมีเป้าหมายชัดเจน รู้จักคัดเลือกข้อมูล

มาวิเคราะห์ การใช้งานจะต้องวางแผนในการกำหนดคุณภาพ มาตรฐานของข้อมูลและที่สำคัญ คือ ความสามารถในการวิเคราะห์ข้อมูลนำไปใช้ประโยชน์ในการปรับปรุงข้อมูลให้ทันสมัยตลอดเวลา การบูรณาการข้อมูลหลายรูปแบบเข้าด้วยกัน และสามารถสร้างแบบจำลองทดสอบเปรียบเทียบข้อมูลก่อนที่มีการลงมือปฏิบัติจริง การใช้ระบบสารสนเทศภูมิศาสตร์ที่สำคัญได้แก่ การประยุกต์ GIS ต้องนำข้อมูลมาวิเคราะห์และนำผลของการวิเคราะห์มาใช้ประโยชน์อาทิ การใช้ GIS ในการกำหนดเส้นทางการขนส่ง กรณีการให้บริการขนส่งแบบฉุกเฉิน (Emergency Services Delivery) หรือการวางแผนการขนส่ง คำนวณเส้นทาง เพื่อให้ได้เส้นทางในการขนส่งสินค้าที่สั้นที่สุด (Shortage Path) รวมทั้งสามารถนำ GIS มาพัฒนาเครือข่ายขนส่งแบบเบ็ดเสร็จที่จะช่วยประหยัดเวลาและค่าใช้จ่ายในการขนส่งสินค้า ซึ่งสอดคล้องกับการเข้าร่วมเป็นสมาชิกขององค์การการค้าโลก หรือ WTO ที่ให้มีการดำเนินงานด้านการขนส่งจากทรัพยากรที่มีอยู่อย่างจำกัด เพื่อให้เกิดประสิทธิภาพอย่างเต็มที่ นอกจากนั้น GIS ยังสามารถวิเคราะห์ทิศทางการเคลื่อนย้ายและปริมาณการขนส่ง การพยากรณ์ความต้องการด้านการขนส่งทางบก ทางน้ำ และทางอากาศ ทั้งภายในประเทศและต่างประเทศ เพื่อใช้ในการวางแผนจัดการเส้นทางคมนาคมให้สอดคล้องกับปริมาณการขนส่งทั้งในปัจจุบันและอนาคต เพื่อให้ได้ผลลัพธ์ที่ดีที่สุดตามต้องการ

สถานการณ์จำลอง (Simulation) เป็นหนึ่งในการประยุกต์ใช้ระบบสารสนเทศภูมิศาสตร์ (GIS) ในการขับเคลื่อนระบบขนส่งไทย โดยการใช้ GIS ทำแผนที่เฉพาะกิจ (Special Theme) เพื่อแสดงเส้นทางถนน ทางรถไฟ แม่น้ำ ท่าเรือ และสนามบิน (กรมอุตสาหกรรมพื้นฐานและการเหมืองแร่, 2565)

4. แนวทางการประยุกต์เทคโนโลยีสารสนเทศภูมิศาสตร์กับการจัดการการขนส่ง

การประยุกต์เทคโนโลยีสารสนเทศภูมิศาสตร์ด้านคมนาคมขนส่งสามารถใช้ในการเพิ่มประสิทธิผลทางด้านการคมนาคมขนส่ง เช่น การวางแผนเส้นทางการเดินรถประจำทาง การวางแผนการสร้างเส้นทางคมนาคม ทางรถไฟ ทางด่วน ทางเดินเรือและเส้นทางการบินได้เป็นอย่างดี

GIS สามารถช่วยในการจัดการและบริหารข้อมูลเชิงพื้นที่ พร้อมทั้งทำให้สามารถเข้าใจในความสัมพันธ์ของสิ่งต่าง ๆ ในเชิงพื้นที่ได้เป็นอย่างดี สามารถแสดงเส้นทางการขนส่งแต่ละประเภทจากข้อมูลที่เก็บไว้ในฐานข้อมูลได้ เพื่อใช้กำหนดแผนยุทธศาสตร์ในการวางแผนสำหรับการใช้เส้นทางใดในการขนส่ง รวมทั้งสอดคล้องกับปริมาณการขนส่ง นับว่าเป็นการสนับสนุนการขับเคลื่อนระบบขนส่ง ให้เกิดการตัดสินใจได้อย่างรวดเร็ว ทำให้ประหยัดทั้งเวลาและค่าใช้จ่ายที่ต้องเสียไปในการวิเคราะห์ข้อมูลได้มากซึ่งเป็นรากฐานที่ดีในการตัดสินใจ อย่างไร

ก็ตาม การตัดสินใจเลือกใช้ประเภทการขนส่งขึ้นกับปัจจัยและองค์ประกอบต่าง ๆ เพื่อจะได้เส้นทางที่สั้นที่สุดเป็นหลัก หรือใช้เส้นทางหลวงที่สำคัญเป็นหลัก หรือใช้ปริมาณการขนส่งเป็นหลัก

สำหรับเทคโนโลยีที่เกี่ยวข้องกับ GIS เช่น Global Position System (GPS) เป็นเครื่องที่ระบุพิกัดบนพื้นโลกโดยอาศัยสัญญาณดาวเทียม สามารถแสดงตำแหน่งเพื่อใช้กำหนดเส้นทางการเดินทาง พัฒนาระบบนำทางรถยนต์ ระบบค้นหาตำแหน่ง ระบบติดตามยานพาหนะ (Vehicle Tracking) ระบบค้นหาตำแหน่งโทรศัพท์มือถือ LBS (Location Based Service) ระบบ Logistics และแผนที่กระดาษมาตราส่วนต่าง ๆ รวมถึงแผนที่ดิจิตัล การสำรวจ การถ่ายภาพทางอากาศและดาวเทียม ข้อดีของ GIS กับการขับเคลื่อนระบบขนส่ง คือ สามารถจัดเก็บข้อมูลได้ครั้งละมาก ๆ ไม่ต้องเสียเวลาในการเปิดหาแผนที่ ใช้งานง่าย ประหยัดค่าใช้จ่ายและเวลาในการวิเคราะห์ข้อมูล

ส่วนข้อจำกัด คือ ข้อมูลมีความสำคัญมากสำหรับการสร้างฐานข้อมูลให้กับระบบ GIS เพราะคุณภาพของสารสนเทศที่จัดเก็บเข้าไว้ในระบบย่อมส่งผลถึงประสิทธิภาพที่จะได้รับ เมื่อมีการนำสารสนเทศมาใช้ในการวิเคราะห์ อีกทั้งยังใช้ระยะเวลาในการเก็บรวบรวมข้อมูลและอาจจะเกิดความคลาดเคลื่อนที่เกิดจากการนำเข้าข้อมูลอีกด้วย

5. **การวิเคราะห์โครงข่าย (Network analysis)**

โครงข่าย (Network) ประกอบด้วยการเชื่อมต่อกันของเส้น ซึ่งโดยทั่วไป แล้วมักจะนึกถึงโครงข่ายถนน การใช้ประโยชน์จากโครงข่าย เช่น การหาเส้นทางที่สั้นที่สุด (Shortest route) จำเป็นอย่างยิ่งที่จะต้องมีข้อมูลความเร็ว (Travel time) ซึ่งจะนำมาเป็นเงื่อนไขในการวิเคราะห์ชุดคำสั่งการวิเคราะห์โครงข่าย (Network analyst extension) ในโปรแกรม ArcGIS มีคุณสมบัติเด่นหลายประการที่นำมาใช้ได้ เช่น การวิเคราะห์เส้นทาง การวิเคราะห์พื้นที่ให้บริการ (อิสรีย์ หงส์ศิริธรรม & ฐิติรัตน์ ปั้นบำรุงกิจ, 2560) หรือการค้นหาสิ่ง อำนวยความสะดวกที่อยู่ใกล้ที่สุด (Banerjee, Kabir, Khadem, & Chavis, 2020) ผู้ใช้สามารถสร้างหรือกำหนดเงื่อนไขสำหรับวิเคราะห์ข้อมูลได้เสมือนจริง มากขึ้น เช่น การจำกัดความเร็ว ห้ามเลี้ยว หรือเงื่อนไขทางการจราจร (มหาวิทยาลัยบูรพา, 2557)

Network dataset เป็นชุดข้อมูลที่ใช้ในการจำลองโครงข่ายการขนส่ง ซึ่ง สร้างมาจากข้อมูลจุดและเส้น การเลี้ยว และการเชื่อมต่อรูปแบบต่าง ๆ

Network dataset จะจำลองโครงข่ายถนนตามข้อมูล และเงื่อนไขที่ ต้องการ เช่น ต้องการวิเคราะห์เส้นทางการขนส่งสินค้า ซึ่งต้องเป็น เส้นทางที่สั้นที่สุด เป็นต้น

องค์ประกอบของ Network dataset

1. เส้น (Edge) ใช้สำหรับเชื่อมต่อองค์ประกอบอื่น ๆ เช่น แยก

2. จุดเชื่อมต่อ (Junction) ใช้สำหรับเชื่อมต่อเส้น และกำหนด ทิศทางของเส้น

3. การเลี้ยว (Turn) เป็นตัวกำหนดทิศทางของเส้น

ชุดคำสั่งการวิเคราะห์โครงข่าย สามารถใช้วิเคราะห์ได้ดังนี้

1. การวิเคราะห์เส้นทางที่ดีที่สุด (Best route analysis) เป็นการหาเส้นทางที่มี Cost น้อยที่สุด โดย Cost ในที่นี้อาจเป็นระยะทางหรือระยะเวลาที่ใช้ในการเดินทางก็ได้ ในการวิเคราะห์เส้นทางที่ดีที่สุดนี้ยังสามารถวิเคราะห์หรือจำลองรูปแบบการขนส่ง (หรือการเดินทาง) แบบต่อเนื่องหลายรูปแบบ (Multimodal transport) ได้อีกด้วย

2. การวิเคราะห์พื้นที่ให้บริการ (Service area analysis) พื้นที่ให้บริการ คือ พื้นที่หรือบริเวณที่สามารถเข้าถึงได้จากจุดที่กำหนด เช่น การหาพื้นที่ให้บริการที่ใช้เวลา 5 นาทีในการเข้าถึงจากร้านค้าที่กำหนด ซึ่งสามารถคำนวณจำนวนประชากร (ลูกค้า) ขนาดของพื้นที่ หรือสิ่งอื่น ๆ ที่อยู่ภายในพื้นที่ให้บริการ ใช้การวิเคราะห์โครงข่าย ได้แก่ การวิเคราะห์หาที่ตั้งและการจัดสรร (Location-Allocation Analysis) และการวิเคราะห์ปัญหาการจัดเส้นทางของยานพาหนะ (Vehicle Routing Problem Analysis[VRP]) (ธนลักษณ์ ศิรธรรมธร, มัลลิกา สุกิจปาณีนิจ, & พรรณี ชีวินศิริวัฒน์, 2560)

3. การวิเคราะห์หาสิ่งอำนวยความสะดวกที่ใกล้ที่สุด (Closest facility analysis) การวิเคราะห์หาสิ่งอำนวยความสะดวกที่ใกล้ที่สุดสามารถใช้ในการ คำนวณระยะทาง (และระยะเวลา)ในการเดินจากเหตุการณ์ไปยังสิ่งอำนวยความสะดวกนอกจากนี้ยังสามารถหาตำแหน่งของสิ่งอำนวยความสะดวกที่อยู่ใกล้ที่สุดได้ด้วย Closest facility analysis-1

4. การวิเคราะห์เมทริกค่าใช้จ่ายระหว่างจุดเริ่มต้นกับจุดปลายทาง (Origin-Destination cost matrix analysis) OD cost matrix ใช้ในการหาและคำนวณเส้นทางที่สั้นที่สุดในกรณีที่มีจุดเริ่มต้นและจุดปลายทางหลายแห่งในการคำนวณ OD cost matrix นี้ สามารถกำหนดจำนวนจุดปลายทาง ตามที่ต้องการได้ (มหาวิทยาลัยบูรพา, 2557)

ในการวิเคราะห์เส้นทางขนส่งที่มีสิทธิภาพในงานวิจัยนี้เลือกใช้การวิเคราะห์โครงข่ายด้วยเทคนิคการวิเคราะห์เส้นทางที่ดีที่สุด (Best route analysis) โดยกำหนดระยะทางหรือระยะเวลาที่ใช้ในการเดินทางที่สอดคล้องกับกฎหมายที่เกี่ยวข้อง ในการวิเคราะห์เส้นทางที่ดีที่สุดและการเลือกจุดจอดพักรถที่เหมาะสมเลือกใช้การวิเคราะห์พื้นที่ให้บริการ (Service area

analysis) ในการกำหนดระยะทาง หรือระยะเวลาที่เหมาะสมในการเดินทางจากจุดพักไปยังจุดพัก หรือจากจุดพักไปลูกค้าต่อไป

6. งานวิจัยที่เกี่ยวข้อง

การศึกษาครั้งนี้ผู้วิจัยได้ทำการศึกษางานวิจัยต่างๆที่มีความเกี่ยวข้องในเรื่อง การวิเคราะห์โครงข่าย การหาเส้นทางที่เหมาะสมในการขนส่งด้วยระบบภูมิสารสนเทศศาสตร์ โดยมีรายละเอียดดังต่อไปนี้

วุฒิไกร ไชยปัญหา (2560) ได้ศึกษาเกี่ยวกับการประยุกต์ใช้ระบบสารสนเทศภูมิศาสตร์ในการปรับปรุงเส้นทางการจัดส่งสินค้า กรณีศึกษาผู้ประกอบการธุรกิจโรงงานน้ำแข็งในเขตอำเภอเมือง จังหวัดมหาสารคาม สำหรับเส้นทางให้บริการจัดส่งในเขตอำเภอกันทรวิชัย โดยใช้วิธีการวิเคราะห์ข้อมูลโครงข่ายเพื่อคำนวณหาเส้นทางการจัดส่งที่สั้นที่สุด ผลการศึกษาพบว่า ระบบสารสนเทศภูมิศาสตร์สามารถวิเคราะห์เส้นทางที่เหมาะสมได้อย่างมีประสิทธิภาพและสอดคล้องกับสภาพจริง ทำให้มีระยะทางในการจัดส่งสินค้าที่สั้นลง โดยสามารถลดระยะทางการจัดส่งสินค้าลง 1.7 กิโลเมตร และสามารถลดต้นทุนในการจัดส่งลง 337.20 บาท/เดือน หรือ 4,102.60 บาท/ปี หรือลดลงคิดเป็นร้อยละ 3.95 เมื่อเปรียบเทียบกับต้นทุนที่ใช้เส้นทางเดิม ซึ่งเป็นเส้นทางที่พนักงานขับรถจัดส่งสินค้าเลือกใช้เส้นทางในการจัดส่งสินค้าตามความคุ้นเคยมีความซ้ำซ้อนและขาดการวางแผนเส้นทางที่เหมาะสม

ธนลักษณ์ ศิรธรรมธร, มัลลิกา สุกิจปาณีนิจ และพรรณี ชีวินศิริวัฒน์ (2560) ได้ศึกษาเกี่ยวกับการวิเคราะห์โครงข่ายด้วยระบบสารสนเทศภูมิศาสตร์ เพื่อการวางแผนการจัดเก็บขนขยะมูลฝอย กรณีศึกษาเทศบาลเมืองบางกรวย จังหวัดนนทบุรี โดยนำระบบสารสนเทศภูมิศาสตร์มาใช้เพื่อกำหนดที่ตั้งถังขยะให้มีความเหมาะสมโดยใช้จำนวนทรัพยากรปัจจุบัน (พ.ศ. 2558) และกำหนดเส้นทางการเดินรถจัดเก็บขนขยะยังจุดที่ตั้งถังขยะใหม่ให้ครบถ้วน ภายในพื้นที่เขตเทศบาลเมืองบางกรวย จังหวัดนนทบุรี โดยใช้การวิเคราะห์โครงข่าย 2 ประเภท ได้แก่ การวิเคราะห์หาที่ตั้งและการจัดสรร (Location-Allocation Analysis) และการวิเคราะห์ปัญหาการจัดของยานพาหนะ (Vehicle Routing Problem Analysis[VRP]) โดยมีการกำหนดปัจจัยต่างๆ ในการกำหนดจุดที่ตั้งถังขยะใหม่ใน 3 สถานการณ์จากนั้นเปรียบเทียบว่าตำแหน่งที่ตั้งถังขยะของสถานการณ์ใดที่สามารถตอบสนองความต้องการของประชาชน และเอื้อต่อการเดินรถจัดเก็บขยะมากที่สุด จากผลการวิเคราะห์แสดงให้เห็นว่าที่ตั้งถังขยะใหม่และเส้นทางเดินรถจัดเก็บขนขยะใหม่สถานการณ์ที่เหมาะสมที่สุดนั้น สามารถจัดเก็บขยะได้มากขึ้นร้อยละ 16 และครอบคลุมครัวเรือนมากขึ้นร้อยละ 27 ซึ่งช่วยลดปัญหาขยะตกค้างเพราะสามารถจัดเก็บขนขยะได้ครบถ้วน

ทุกตำแหน่งที่ตั้งถังขยะ อีกทั้งใช้ระยะเวลาในการจัดเก็บขนขยะต่อคันน้อยลงจาก 2 ชั่วโมงเป็นไม่เกิน 1 ชั่วโมง

อิสรีย์ หงส์ศิริธรรม และฐิติรัตน์ ปั้นบำรุงกิจ (2561) ได้ศึกษาเกี่ยวกับการวิเคราะห์เชิงโครงข่ายบนระบบสารสนเทศภูมิศาสตร์เพื่อการขยายพื้นที่ให้บริการของหน่วยบริการการแพทย์ฉุกเฉินช่วงเวลากลางคืน กรณีศึกษาอำเภอเมือง จังหวัดจันทบุรี โดยใช้เทคนิคการวิเคราะห์หาที่ตั้งและการจัดสรร ภายใต้เส้นทางการเข้าถึงทางถนนซึ่งการวิเคราะห์ดังกล่าว มีค่าน้ำหนักของพื้นที่ทางเลือกจากจำนวนประชากรต่อครัวเรือนและจำนวนสถิติผู้ป่วยฉุกเฉินจำแนกรายตำบล ผลการศึกษา พบว่า พื้นที่ทางเลือกที่ดีที่สุดและสามารถเพิ่มพื้นที่ให้บริการมากที่สุดอยู่บริเวณตำบลบางกะจะ ครอบคลุมพื้นที่ศึกษา จำนวน 1,078 หลังคาเรือน คิดเป็นร้อยละ 37.82 ของข้อมูลที่อยู่นอกเขตพื้นที่ให้บริการทั้งหมด และหากเพิ่มหน่วยการบริการมากถึง 3 แห่ง จะครอบคลุมพื้นที่ศึกษาจำนวน 22,99 หลังคาเรือน คิดเป็นร้อยละ 89.1 ของข้อมูลที่อยู่นอกเขตบริการทั้งหมด นอกจากนี้ยังเสนอพื้นที่ทางเลือกที่เหมาะสมที่สุดในการเพิ่มพื้นที่ให้บริการของแต่ละตำบล ซึ่งทำให้ครอบคลุมพื้นที่บริการมากกว่าร้อยละ 90 โดยผลการวิเคราะห์สามารถนำไปใช้เป็นแนวทางพัฒนาระบบบริการการแพทย์ฉุกเฉินและเป็นแนวทางในการขยายขอบเขตพื้นที่ให้บริการของหน่วยปฏิบัติการการแพทย์ฉุกเฉินในอนาคตเพื่อให้บริการของประชาชนได้อย่างทั่วถึงและมีประสิทธิภาพ

สุเมธ ศรีสัมพันธ์ (2559) ได้ศึกษาเกี่ยวกับการจัดเส้นทางการขนส่งสินค้าสำหรับบริษัทจำหน่ายชิ้นส่วนอิเล็กทรอนิกส์ กรณีศึกษา บริษัทเอโอเอฟ อิเล็กทริคแอนด์ดีไซน์ จำกัด โดยใช้ทฤษฎีอาณาจักรมดและกำหนกการเชิงพลวัตร (เว็ปไซด์ออพติแมป) ในการหาเส้นทางที่สั้นที่สุดด้วยโปรแกรมออพติแมปแล้วจัดเส้นทางการเดินรถใหม่ในโปรแกรมออพติแมปเพื่อลดต้นทุนค่าใช้จ่ายในการขนส่ง ผลการศึกษาพบว่าสามารถลดต้นทุนในการส่งสินค้าได้เฉลี่ยรวมที่ 9.86% และยังเพิ่มโอกาสในการขายสินค้าให้ได้เพิ่มมากขึ้น เนื่องมาจากจำนวนเที่ยวในการขนส่งสินค้าลดลงทำให้มีโอกาสในการขายสินค้าและขนส่งสินค้าได้เพิ่มมากขึ้น

Snehanshu Banerjee, Md. Muhib Kabir, Nashid K. Khadem, &Celeste Chavis (2020) ได้ศึกษาเกี่ยวกับการระบุตำแหน่งสถานีจักรยานใหม่สามแห่งสำหรับโปรแกรม bikeshare ของเมืองบัลติมอร์โดยใช้เครื่องมือวิเคราะห์พื้นที่การจัดสรรตำแหน่ง โดยการใช้พิกัด Global Positioning System (GPS) กว่า 1.6 ล้านรายการของทริบแชร์จักรยานในช่วงสี่เดือนเพื่อระบุเส้นทางที่นักขี่จักรยานใช้บ่อยที่สุด มีการตั้งสมมติฐานว่าตำแหน่งสถานีจักรยานแห่งใหม่ที่มีศักยภาพมีความเกี่ยวข้องกับการขนส่งสาธารณะ สถานที่ท่องเที่ยว และร้านอาหาร/ผับ ซึ่งผล

การศึกษาพบว่ายิ่งใกล้กับสถานที่ท่องเที่ยวหรือร้านอาหาร/ผับมากเท่าใด ความเข้มข้นของการใช้ถนนก็จะยิ่งสูงขึ้นตำแหน่งของสถานีจักรยานที่เป็นไปได้จะเข้าถึงได้สำหรับประชากรสูงสุดในขณะที่ยังอยู่ในรัศมี 400 เมตร (0.25 ไมล์) ของสถานที่ท่องเที่ยว ร้านอาหาร/ผับ และอย่างน้อย 300 เมตรจาก สถานีจักรยานที่มีอยู่ของเมืองบัลติมอร์

Juan David Cortesa, Yoshinori Suzukib (2020). ได้ศึกษาเกี่ยวกับปัญหาการกำหนดเส้นทางยานพาหนะด้วยการจัดส่งแบบแยกส่วน (VRPSD) เป็นการกำหนดเส้นทางยานพาหนะด้วยการรวมการจัดส่งการกระจายสินค้าไปยังกลุ่มร้านค้าปลีกต่าง ๆ โดยดำเนินการกระจายสินค้าไปยังจุดต่าง ๆ ด้วยยานพาหนะส่วนตัว เช่นร้านค้าปลีก (Wal mart) มักจะมีการกระจายสินค้าที่ไม่มีประสิทธิภาพโดยลักษณะการขนส่งสินค้าจะเป็นลักษณะ ตอนเช้าไปร้าน A และตอนบ่ายไปร้าน Bซึ่งทำให้แต่ละร้านค้าต้องมีการจัดส่งสินค้า 2 รอบต่อวัน โดยนำ ทฤษฎี VRPSD มาจัดการเรื่องการขนส่งสินค้าให้มีประสิทธิภาพ ผลการศึกษาพบว่าการกำหนดเส้นทางการขนส่งใหม่ ส่งผลให้ต้นทุนการขนส่งลดลงเมื่อเปรียบเทียบกับการขนส่งแบบเก่า และการใช้ยานพาหนะยังมีความคุ้มค่ามากขึ้นด้วย

Helena M.Stellingwerf, Leendert H.C. Groeneveld, Gilbert Laporte, Argyris Kanellopoulos, Jacqueline M. Bloemhof & Behzad Behdani (2020) ได้ศึกษาเกี่ยวกับปัญหาการกำหนดเส้นทางยานพาหนะ (VRP) ที่ขับเคลื่อนด้วยคุณภาพ: โมเดลและการใช้งานกับเคสของสหกรณ์ โลจิสติก เพื่อลดระยะทางหรือต้นทุนในการกำหนดเส้นทางในการขนส่งที่ไม่มีประสิทธิภาพทำให้เกิดต้นทุนและการปล่อยมลพิษ โดยไม่จำเป็น ซึ่งเกิดขึ้นกับการขนส่งอาหารสด ที่ต้องมีการควบคุมอุณหภูมิ โดยนำวิธี VRP มาจำลองเส้นทางการขนส่ง จากการศึกษาพบว่าการใช้ความเร็วระดับกลางในการขนส่งจะทำให้ต้นทุนการขนส่งลดลงและการปล่อยมลพิษน้อยลง

อภิษฎา ไชยงาม และธัญญรัตน์ ไชยคราม (2563) ได้ศึกษาเกี่ยวกับการวิเคราะห์โครงข่ายด้วยระบบสารสนเทศภูมิศาสตร์เพื่อจัดการปัญหาการจัดเส้นทางสำหรับยานพาหนะในการขนส่งข้าวหอมมะลิ กรณีศึกษาจังหวัดร้อยเอ็ด โดยใช้ระบบสารสนเทศภูมิศาสตร์ (GIS) ในการจัดการปัญหาการกำหนดเส้นทางรถในเส้นทางขนส่งข้าวหอมมะลิจากวิสาหกิจชุมชนเพชรทุ่งกุลาร้องไห้ จังหวัดร้อยเอ็ด ไปยังที่ตั้งของลูกค้า วิเคราะห์และเสนอแนะเส้นทางรถบริหารที่เหมาะสมและการลดต้นทุนในการขนส่งโดยใช้ปัญหาเส้นทางรถ (VRP) ในเงื่อนไขของ ระยะทาง ค่าใช้จ่าย และน้ำหนักของสินค้า เพื่อศึกษาเส้นทางการขนส่งข้าวหอมมะลิจากกลุ่มวิสาหกิจไปยังที่ตั้งของลูกค้า มีลูกค้า 43 ราย ใน 8 อำเภอ ผลการศึกษาพบว่า VRP

สามารถลดจำนวนเส้นทางในการขนส่งจาก 8 เส้นทางเป็น 3 เส้นทาง. วิธีนี้ช่วยลดระยะทางทั้งหมดจาก 675 เป็น 413 กิโลเมตร และใช้เชื้อเพลิงเพียง 17.29 ลิตร นอกจากนี้ วิสาหกิจชุมชนยังใช้เงินไปกับค่าขนส่งเพียง 586 บาท ซึ่งสามารถลดค่าขนส่งได้

สรุป เครื่องมือที่ใช้ระบบสารสนเทศภูมิศาสตร์ (GIS), Network Analysis, VRP, Location-Allocation, OptiMap, อัลกอริธึม AI โดยมีเป้าหมายหลัก เพื่อลดระยะทาง, ลดต้นทุน, เพิ่มประสิทธิภาพการจัดส่งหรือบริการ โดยมีผลลัพธ์ที่เห็นชัดเจน ได้แก่ ลดระยะเวลา, ลดจำนวนเที่ยว, ลดการใช้พลังงาน, เพิ่มความครอบคลุมการบริการ เป็นต้น และการประยุกต์ ทั้งในภาคธุรกิจ (โลจิสติกส์/ค้าปลีก), ภาครัฐ (บริการขยะ/ฉุกเฉิน), และเมืองอัจฉริยะ (Smart City)

บทที่ 3
วิธีดำเนินการวิจัย

ในการศึกษาครั้งนี้ ผู้วิจัยได้ดำเนินการตามขั้นตอนดังนี้

1. สภาพพื้นที่ทั่วไปของเส้นทางและปัจจัยที่เกี่ยวข้อง
2. ข้อมูลที่ใช้ในการวิจัย
3. เครื่องมือที่ใช้ในการวิจัย
4. การเก็บรวบรวมข้อมูล
5. การจัดกระทำและการวิเคราะห์ข้อมูล

1. สภาพพื้นที่ทั่วไปของเส้นทางและปัจจัยที่เกี่ยวข้อง

ผู้ประกอบการบริษัทขนส่งกรณีศึกษา ให้บริการขนส่งสินค้าแก่ลูกค้าครอบคลุมทั้งในเขตกรุงเทพมหานคร สมุทรปราการ และจังหวัดอื่นๆทั่วประเทศ โดยเฉพาะเส้นทางสายภาคเหนือ เส้นทางสายภาคใต้ และเส้นทางสายภาคตะวันออกเฉียงเหนือ เนื่องจากเป็นเส้นทางสายหลักที่สามารถเชื่อมต่อไปยังทุกภูมิภาคของประเทศไทย ซึ่งทำให้การขนส่งมีความสะดวกและรวดเร็วกว่าการใช้เส้นทางรอง บริษัทขนส่งมีรถขนส่งให้บริการหลากหลายชนิดทั้งรถบรรทุกชนิด 4 ล้อ รถบรรทุกชนิด 6 ล้อ และรถบรรทุกชนิด 10 ล้อ โดยเส้นทางที่ขนส่งหลัก ๆ ที่มีการนำข้อมูลมาศึกษาครั้งนี้จะเป็นเส้นทางการขนส่งที่มีปัญหาในการขนส่งมากที่สุด ซึ่งอ้างอิงจากข้อมูลพฤติกรรมการเดินรถเดิมของรถขนส่งบรรทุกชนิด 6 ล้อ โดยมีจำนวน 3 เส้นทาง ดังนี้

เส้นทางภาคตะวันออกเฉียงเหนือ จุดเริ่มต้นจากลานจอด จ.สมุทรปราการ ไปยัง จ.อุบลราชธานี

เส้นทางภาคใต้ จุดเริ่มต้นจากลานจอด จ.สมุทรปราการ ไปยัง จ.ภูเก็ต

เส้นทางภาคเหนือ จุดเริ่มต้นจากลานจอด จ.สมุทรปราการ ไปยัง จ.เชียงราย

โดยมีปัจจัยต่าง ๆ ที่เกี่ยวข้องในการขนส่งสินค้าเพื่อให้การส่งสินค้าในแต่ละเส้นทางเกิดประสิทธิภาพสูงสุด ประกอบด้วย การเลือกใช้เส้นทางที่เหมาะสม เนื่องจากเส้นทางขนส่ง ซึ่งมีผลโดยตรงต่อต้นทุนและระยะเวลาการส่งมอบสินค้า การวางแผนเส้นทางที่ดีที่สุดสามารถช่วยลดระยะเวลาการขนส่ง ลดการใช้เชื้อเพลิง และเพิ่มประสิทธิภาพในการกระจายสินค้า ทั้งนี้ปัจจัยที่ต้องพิจารณาในการขนส่ง ได้แก่

- สภาพของเส้นทางและระยะทาง

- ความเร็วของรถและเวลาในการเดินทาง

- จุดจอดพักรถและจุดเติมเชื้อเพลิง

- สภาพภูมิอากาศที่อาจมีผลต่อการเดินทาง

- การใช้ซอฟต์แวร์วางแผนเส้นทางสามารถช่วยเพิ่มประสิทธิภาพได้ เช่น ระบบที่ใช้ AI ในการคำนวณเส้นทางที่รวดเร็วที่สุด และช่วยปรับเส้นทางแบบเรียลไทม์หากเกิดปัญหาบนเส้นทาง

- ความปลอดภัยในการขนส่ง ซึ่งเกี่ยวข้องโดยตรงทั้งตัวผู้ขับรถขนส่งและประสิทธิภาพของรถขนส่งโดย พ.ร.บ.ขนส่งทางบก มาตรา 127 ระบุไว้ว่า พนักงานขับรถบรรทุกขนส่งสินค้าทุกคน ใน 1 วัน (24 ชั่วโมง) ขับรถได้ไม่เกิน 8 ชั่วโมง และทำ OT ได้ไม่เกิน 2 ชั่วโมง รวมกัน 1 วันสามารถขับรถได้ไม่เกิน 10 ชั่วโมง และเมื่อต้องขับรถต่อเนื่องกัน ไม่เกิน 4 ชั่วโมง ต้องมีการหยุดพักอย่างน้อย 30 นาทีจึงจะสามารถขับรถต่อได้อีก 4 ชั่วโมง (การหยุดพักที่ไม่ถึง 30 นาทีไม่ถือว่าเป็นการหยุดพัก) ความเร็วรถบรรทุกกำหนดไว้ไม่เกิน 75 กิโลเมตร/ชั่วโมง และระยะในการจอดพักคือทุกๆ 300 กิโลเมตรหรือจอดพักอย่างน้อย 30 นาที (กรมการขนส่งทางบก, 2568)

ภาพประกอบ 2 ชนิดและขนาดรถขนส่งสินค้า

ที่มา : บริษัทขนส่งแห่งหนึ่ง กรณีศึกษา จ.สมุทรปราการ

2. ข้อมูลที่ใช้ในการวิจัย

ในการศึกษาเรื่องการวิเคราะห์เส้นทางการเดินรถใช้เส้นทางการส่งสินค้าของบริษัทขนส่ง กรณีศึกษา และศึกษาพฤติกรรมของการใช้รถขนส่งในการส่งสินค้า จำเป็นต้องใช้ข้อมูล GPS Tracking จากการใช้งานขนส่งสินค้าในแต่ละเส้นทาง รวมทั้งการวิเคราะห์เส้นทางที่มีประสิทธิภาพของการขนส่ง โดยมีรายละเอียดดังนี้

2.1 ข้อมูลการเดินรถจากระบบ GPS Tracking บริษัทขนส่งกรณีศึกษาย้อนหลังระหว่าง 1 มกราคม 2567 ถึง 31 ธันวาคม 2567 (ภาพประกอบ 3) ซึ่งมีรายละเอียดของข้อมูลที่นำมาวิเคราะห์ คือ วันที่ ช่วงเวลา ระยะเวลา ความเร็วการใช้รถ ค่าพิกัดตำแหน่ง ระดับสัญญาณ GPS สถานการณ์เดินรถ ตำแหน่งสถานที่ ซึ่งได้ทำการนำข้อมูลการเดินรถของรถบรรทุกชนิด 6 ล้อ จำนวน 1 คัน ที่มีการใช้งานมากที่สุดของบริษัท มาประกอบการวิเคราะห์ ซึ่งเป็นรถที่มีการวิ่งงานประจำทั้งเส้นทางสายใต้ และเส้นทางสายอีสาน และเป็นเส้นทางที่มีการเดินรถขนส่งสินค้าบ่อยและมีปัญหาในการเดินรถมากที่สุด และใช้การคัดเลือกเส้นทางการขนส่งของรถบรรทุกชนิด 6 ล้อข้อมูลย้อนหลัง 1 ปี โดยเป็นข้อมูลค่าเฉลี่ยของการเดินรถของพนักงาน วิเคราะห์ระยะเวลาการขับรถจากข้อมูล GPS (ตารางที่ 1) และการเปรียบเทียบกับกฎหมายแรงงานขนส่งในการวิเคราะห์ระยะเวลาการขับรถบรรทุกชนิด 6 ล้อ ได้รวบรวมข้อมูลจากระบบ GPS ในช่วงเวลาหลายวันในระยะเวลา 1 ปี เพื่อประเมินพฤติกรรมการขับขี่ และตรวจสอบความสอดคล้องกับข้อกำหนดของกฎหมายแรงงานที่เกี่ยวข้องกับการขับรถขนส่งสินค้า

สินทรัพย์	[] 70-8908 นนทบุรี
เวลาเริ่มต้น	00:00
เวลาสิ้นสุด	23:59
วันที่เริ่มต้น	01/07/2021
วันที่สิ้นสุด	31/12/2021
Update จุดจอด	on
undefined	on

เวลาเริ่มต้น	เวลาสิ้นสุด	ระยะเวลา	ความเร็ว	น้ำมันคงเหลือในถัง	อุ	ละติจูด/ลองจิจูด	รหั	ระดั	ระ	รายละเอียดรหัสสัญญาณ	สถานที่
2021-07-01 00:00:21	2021-07-01 00:00:47	26 วินาที	59	97%	0	13.514920,100.989950	11	12	0	เครื่องยนต์ทำงาน	ที่อยู่ ESL GROUP ต.บางปะกง อ.
2021-07-01 00:00:47	2021-07-01 00:00:54	7 วินาที	29	97%	0	13.512900,100.987840	11	11	0	เครื่องยนต์ทำงาน	ที่อยู่ บริษัท บางปะกงกรุ๊ป จำกัด
2021-07-01 00:00:54	2021-07-01 00:00:58	4 วินาที	39	97%	0	13.512370,100.988110	11	12	#	เครื่องยนต์ทำงาน	ที่อยู่ บริษัท บางปะกงกรุ๊ป จำกัด
2021-07-01 00:00:58	2021-07-01 00:01:58	1 นาที	41	97%	0	13.512050,100.988360	11	12	#	เครื่องยนต์ทำงาน	ที่อยู่ บางปะกงแก๊ส ต.บางปะกง อ
2021-07-01 00:01:58	2021-07-01 00:02:58	1 นาที	41	97%	0	13.507650,100.993070	11	12	#	เครื่องยนต์ทำงาน	ที่อยู่ พี.เค.ดี. อีควิปเม้นท์ น๊อต-ส
2021-07-01 00:02:58	2021-07-01 00:03:46	48 วินาที	64	97%	0	13.502910,101.000360	11	11	#	เครื่องยนต์ทำงาน	ที่อยู่ โรงเรียนบางปะกง บวรวิทยาย
2021-07-01 00:03:46	2021-07-01 00:04:19	33 วินาที	54	97%	0	13.497990,101.005330	11	12	#	เครื่องยนต์ทำงาน	ที่อยู่ เกร่อ ต.บางปะกง อ.บางปะก
2021-07-01 00:04:19	2021-07-01 00:05:19	1 นาที	0	97%	0	13.494790,101.006290	11	11	#	จอดรถ,เครื่องยนต์ทำงาน	ที่อยู่ ค่ายลูกเสือบ้านริมน้ำ ต.บาง
2021-07-01 00:05:19	2021-07-01 00:06:19	1 นาที	5	97%	0	13.494790,101.006290	11	12	#	เครื่องยนต์ทำงาน	ที่อยู่ ค่ายลูกเสือบ้านริมน้ำ ต.บาง
2021-07-01 00:06:19	2021-07-01 00:07:19	1 นาที	65	97%	0	13.487660,101.004700	11	11	#	เครื่องยนต์ทำงาน	ที่อยู่ สะพานข้ามแม่น้ำบางปะกง
2021-07-01 00:07:19	2021-07-01 00:08:19	1 นาที	65	97%	0	13.478740,101.001310	11	12	#	เครื่องยนต์ทำงาน	ที่อยู่ ธนบุรี บัส บอดี้ ต.ท่าข้าม อ.
2021-07-01 00:08:19	2021-07-01 00:09:10	51 วินาที	66	97%	0	13.469500,100.997780	11	12	#	เครื่องยนต์ทำงาน	ที่อยู่ ทรัพย์เจริญสตีล ต.ท่าข้าม อ
2021-07-01 00:09:10	2021-07-01 00:10:10	1 นาที	65	97%	0	13.461740,100.996040	11	10	#	เครื่องยนต์ทำงาน	ที่อยู่ บริษัท โปรไวร์ดัทเอ็นจิเนียริ่
2021-07-01 00:10:10	2021-07-01 00:11:10	1 นาที	58	97%	0	13.452630,100.998080	11	12	#	เครื่องยนต์ทำงาน	ที่อยู่ บริษัท สหเครนเซอร์วิส จำกั
2021-07-01 00:11:10	2021-07-01 00:12:10	1 นาที	62	97%	0	13.443520,101.000090	11	10	#	เครื่องยนต์ทำงาน	ที่อยู่ เอสพีซี อินเตอร์พรินท์ ต.คล
2021-07-01 00:12:10	2021-07-01 00:12:34	24 วินาที	38	97%	0	13.436520,101.001610	11	12	#	เครื่องยนต์ทำงาน	ที่อยู่ อู่ ยอดการช่าง ต.คลองตำหร

Sheet 1

ภาพประกอบ 3 ตัวอย่างชุดข้อมูลการเดินรถจากระบบ GPS TRACKING

ที่มา : บริษัทขนส่งแห่งหนึ่ง กรณีศึกษา จ.สมุทรปราการ

ตาราง 1 ข้อมูลการเดินรถขนส่งย้อนหลัง 1 ปี

Date	On	On(Over)	Stop(Off)	Stop(On)
2024-01-05	8:17:28	0:00:53	13:28:44	2:13:29
2024-01-08	12:02:24	0:02:33	8:16:25	3:38:10
2024-01-09	7:10:55	0:06:17	14:40:08	2:02:12
2024-01-12	9:32:42	0:11:44	11:22:59	2:53:07
2024-01-19	13:00:29	0:17:52	7:55:29	2:45:42
2024-01-20	12:55:53	0:09:02	8:47:20	2:08:17
2024-01-22	11:55:25	0:01:21	8:33:23	3:30:24
2024-01-31	9:51:52	0:01:56	11:40:41	2:26:03
2024-02-05	9:37:25	0:01:05	12:29:57	1:51:04
2024-02-08	9:47:51	0:00:36	12:37:56	1:34:09
2024-02-12	9:07:58	0:21:01	11:25:04	3:05:29
2024-02-14	5:51:34	0:06:12	13:22:21	4:39:24
2024-02-19	6:12:12	0:07:54	15:39:11	2:01:15
2024-02-22	8:25:02	0:12:09	11:45:17	3:37:04
2024-02-23	8:35:03	0:15:13	12:11:19	2:58:56
2024-02-27	9:30:52	0:10:29	11:44:21	2:34:50
2024-02-28	8:02:57	0:09:39	13:13:55	2:33:00
2024-02-29	9:57:43	0:04:23	10:53:20	3:05:04
2024-03-01	13:24:12	0:15:52	7:48:44	2:30:43
2024-03-02	7:46:34	0:13:22	14:27:39	1:32:57
2024-03-05	8:53:48	0:03:56	10:03:23	4:58:24
2024-03-08	15:01:20	0:33:03	4:18:37	4:06:31
2024-03-09	6:06:07	0:01:05	14:43:49	3:09:30
2024-03-10	11:19:38	0:02:15	8:43:37	3:54:02
2024-03-11	10:56:40	0:13:44	8:44:56	4:04:53
2024-03-12	11:25:13	0:29:08	7:24:01	4:41:28
2024-03-13	12:02:06	0:14:35	8:36:52	3:06:58
2024-03-19	6:31:58	0:04:20	14:45:44	2:38:31
2024-03-21	8:42:23	0:10:59	10:51:45	4:15:26
2024-03-25	6:25:43	0:02:54	14:56:20	2:34:35
2024-03-27	8:56:10	0:05:57	11:56:48	3:00:37
2024-03-28	9:13:03	0:03:44	12:25:43	2:18:01

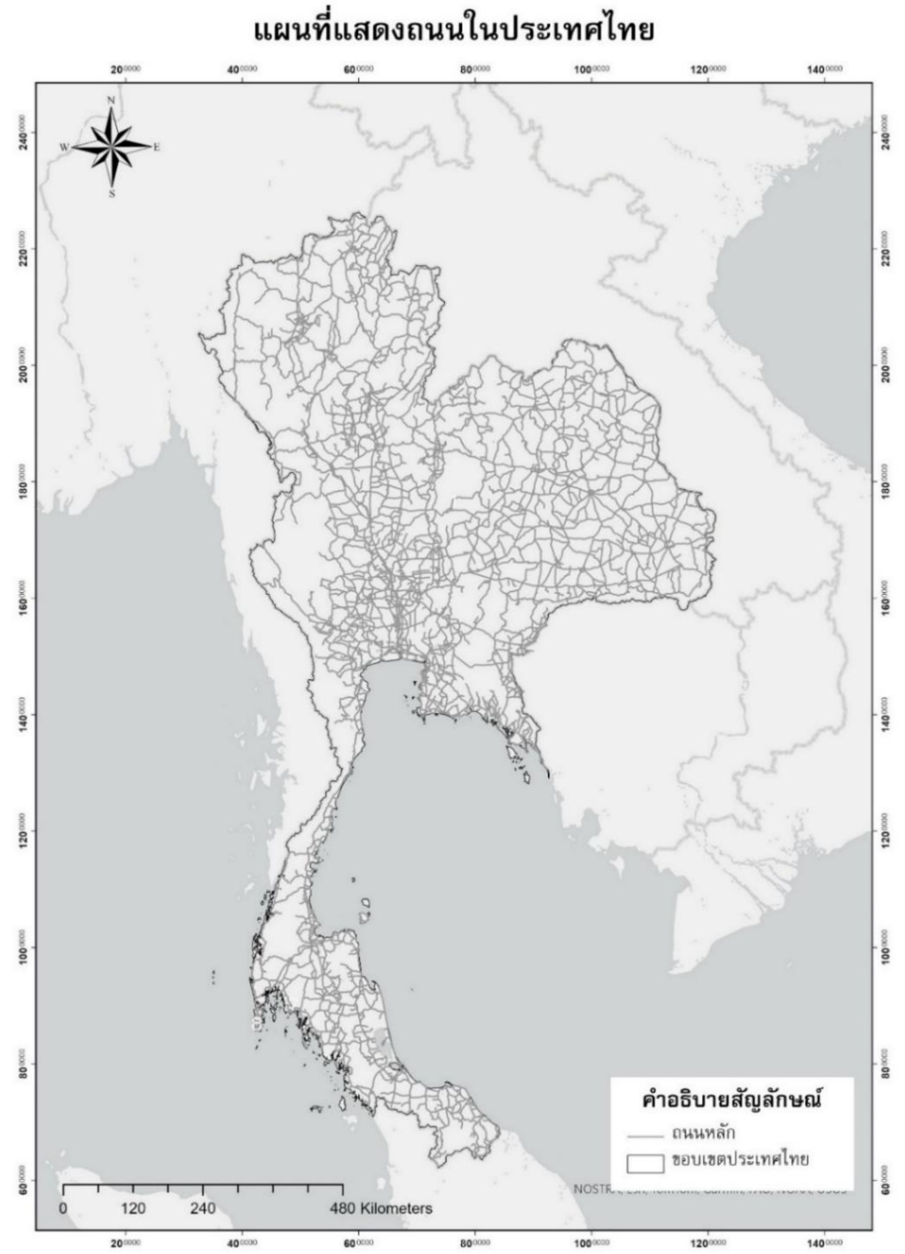
2024-04-03	12:17:34	0:14:46	8:14:34	3:13:38
2024-04-04	11:26:51	0:29:41	6:42:32	5:20:27
2024-04-05	8:18:40	0:13:15	8:23:43	7:04:53
2024-04-17	9:18:51	0:25:29	10:57:38	3:18:34
2024-04-18	10:51:21	0:22:50	9:15:32	3:29:31
2024-04-20	10:21:10	0:08:16	11:41:34	1:48:31
2024-04-23	11:01:38	0:21:51	6:38:27	5:57:53
2024-05-15	5:03:58	0:35:06	10:12:37	8:07:51
2024-05-16	11:57:00	1:51:47	5:24:56	4:46:49
2024-05-20	8:16:50	0:50:53	11:20:55	3:31:55
2024-05-22	7:51:38	0:56:41	9:36:16	5:35:58
2024-05-23	9:25:43	0:58:31	8:07:53	5:27:26
2024-06-18	10:10:50	0:30:29	9:31:33	3:46:40
2024-06-19	11:05:27	1:42:24	5:19:08	5:52:33
2024-06-21	10:48:19	0:22:55	7:37:43	5:10:35
2024-06-27	8:26:24	0:18:43	12:19:18	2:55:07
2024-06-28	9:51:38	0:33:15	9:25:34	4:14:05
2024-07-03	18:40:20	0:41:02	1:12:45	3:25:26
2024-07-08	10:33:55	0:02:44	9:16:19	4:06:35
2024-07-17	10:14:30	0:26:56	10:42:43	2:36:24
2024-07-19	11:24:38	0:25:40	9:48:53	2:20:22
2024-07-22	8:35:59	0:41:14	12:19:26	2:23:53
2024-07-23	15:40:07	0:24:12	1:43:48	6:11:27
2024-07-24	8:33:23	0:00:39	12:16:37	3:09:54
2024-07-26	11:48:35	0:14:47	5:43:09	6:14:02
2024-07-30	10:37:22	0:07:34	10:43:50	2:31:47
2024-07-31	10:18:20	0:04:38	7:16:04	6:20:32
2024-08-02	10:25:58	0:29:52	10:02:59	3:01:44
2024-08-03	8:36:11	0:28:10	10:09:47	4:45:25
2024-08-21	7:32:41	0:23:17	10:06:20	5:58:14
2024-08-24	10:03:49	0:28:14	9:17:20	4:10:09
2024-08-26	9:09:39	0:13:56	11:20:57	3:14:46
2024-08-27	7:46:11	0:36:55	10:10:48	5:26:52
2024-08-28	6:32:04		16:03:23	1:24:05
2024-08-30	9:22:06	0:38:20	12:25:01	1:34:05
2024-09-05	7:09:27	0:26:44	14:50:20	1:34:01
2024-09-08	6:01:56	0:05:09	14:56:56	2:55:31
2024-09-12	8:51:39	0:28:23	10:59:41	3:39:50

2024-09-20	10:13:18	0:21:47	11:43:09	1:41:20
2024-09-22	10:04:17	0:11:38	12:29:42	1:14:56
2024-09-23	7:37:15	0:20:34	15:16:06	0:45:58
2024-10-18	7:35:48	0:06:21	15:07:21	1:10:03
2024-10-28	7:59:42	0:01:55	12:56:56	3:01:00
2024-10-31	8:59:46	0:02:11	13:04:26	1:53:10
2024-11-01	8:38:39	0:01:37	12:58:45	2:21:31
2024-11-18	8:37:20	0:36:32	12:58:11	1:48:30
2024-11-20	7:09:48	0:03:55	14:12:27	2:34:22
2024-11-27	7:27:48	0:30:57	13:54:57	2:05:50
2024-12-09	7:52:45	0:14:42	12:23:29	3:29:36
2024-12-10	6:35:32	0:11:11	15:38:37	1:34:13
2024-12-11	9:05:35	0:33:33	11:50:46	2:30:37
2024-12-12	11:53:52	0:53:46	9:46:53	1:25:01
2024-12-13	10:46:50	0:22:10	10:20:52	2:30:40
2024-12-19	7:59:58	0:13:38	13:55:00	1:51:56
2024-12-20	11:13:27	0:21:05	10:57:06	1:27:55
2024-12-29	12:53:17	1:48:01	7:36:28	1:42:46

2.2 ข้อมูลตำแหน่งสถานีบริการน้ำมัน/จุดพักรถ ช่วงปี 2567 จากกรมการขนส่งทางบก

2.3 ข้อมูลโครงข่ายถนน ขอบเขตการปกครอง ช่วงปี 2567 จากกรมทางหลวง (ดังภาพประกอบ 4 ตารางที่ 2)

การนำเข้าข้อมูลพิกัด GPS เพื่อหาระยะทางในการเดินทางในระบบสารสนเทศภูมิศาสตร์ โดยนำจุดเริ่มต้น จุดจอดพักรถ และจุดขนส่งสินค้า จัดเรียงตามลำดับเวลา บนเส้นถนนที่เตรียมโดยการทำ Network data set แล้ววิเคราะห์เส้นทางเชื่อมต่อแต่ละจุด ตามลำดับการเดินทาง เพื่อสรุปประยะทางที่ใช้ ร่วมกับการวิเคราะห์ระยะเวลาที่ใช้ในการเดินทางร่วมกัน



ภาพประกอบ 4 แผนที่โครงข่ายถนน ขอบเขตการปกครอง

(ที่มา : กรมทางหลวง 2567)

ตาราง 2 ข้อมูลที่ใช้ในการวิจัย

ข้อมูล	ลักษณะของข้อมูล	ปี	แหล่งที่มาของข้อมูล
ข้อมูลการเดินรถขนส่งจากระบบ GPS Tracking	Point	มกราคม 2567 ถึงธันวาคม2567	บริษัทขนส่ง
ข้อมูลตำแหน่งสถานีบริการน้ำมัน/จุดพักรถ	Point	พ.ศ 2567	กรมการขนส่งทางบก
ข้อมูลโครงข่ายถนน ขอบเขตการปกครอง	Line	พ.ศ 2567	กรมทางหลวง

3. เครื่องมือที่ใช้ในการวิจัย

ในการศึกษาครั้งนี้ เครื่องมือที่ใช้ในการวิจัย ประกอบด้วย

3.1 โปรแกรมระบบสารสนเทศภูมิศาสตร์ ARCGIS, QGIS ซึ่งเป็นโปรแกรมที่ใช้สร้าง วิเคราะห์ ทำแผนที่และแชร์ข้อมูลเชิงพื้นที่ โดยมีเครื่องมือสำหรับการวิเคราะห์ข้อมูลเชิงพื้นที่ที่หลากหลาย เช่น การวิเคราะห์การซ้อนทับ การวิเคราะห์การเข้าถึงและการวิเคราะห์เครือข่าย ซึ่งเป็นปัจจัยหลักของงานวิจัยนี้

3.2 โปรแกรม Microsoft Excel 2019, Microsoft Word 2019 เป็นโปรแกรมที่ช่วยจัดการข้อมูลตาราง ข้อมูลการขนส่งของการเดินรถซึ่งมีส่วนสำคัญของงานวิจัยในการนำเข้าข้อมูลเข้าสู่ระบบภูมิสารสนเทศศาสตร์

3.3 โปรแกรม Google Earth และเว็ปไซต์ https://www.google.co.th/maps

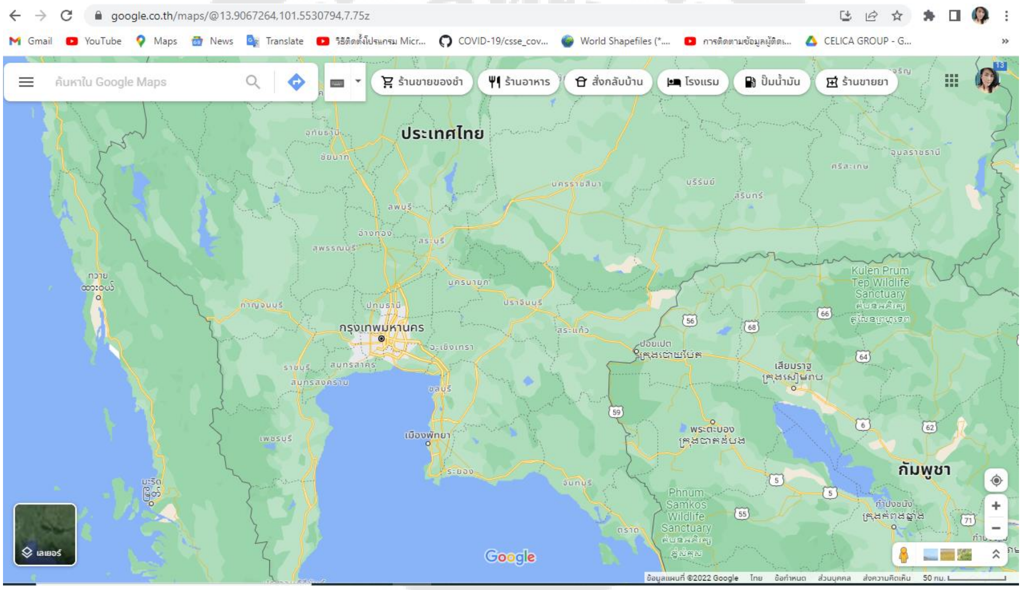
3.4 เครื่องคอมพิวเตอร์ส่วนบุคคล, IPAD, กล้องถ่ายภาพ

4. การเก็บรวบรวมข้อมูล

ในการวิจัยครั้งนี้ ผู้วิจัยได้ศึกษาข้อมูล ตำรา เอกสาร วารสาร ผลงานวิจัย บทความ และข้อมูลต่าง ๆ ที่เกี่ยวกับการขนส่ง และการใช้งานระบบ GPS Tracking โดยมีรายละเอียดดังนี้

4.1 ศึกษาและทบทวนข้อมูลที่เกี่ยวข้องกับพื้นที่ศึกษา ทั้งปัจจัยพื้นที่ทางภูมิศาสตร์ ถนนเส้นทางหลัก ถนนเส้นทางรอง ทั้งเส้นทางที่ไปยังภาคใต้ ภาคเหนือ และภาคตะวันออกเฉียงเหนือ ศึกษาปัญหาการจัดเส้นทางการเดินรถเพื่อศึกษาพฤติกรรมการขนส่งสินค้าและการบริการของบริษัทขนส่ง จากข้อมูลระบบ GPS Tracking ของบริษัทขนส่ง

4.2 นำข้อมูลเส้นทางการเดินรถย้อนหลังจากระบบจีพีเอสเพื่อกำหนดตำแหน่งลูกค้า เส้นทางการเดินรถ ในโปรแกรม Google Map เพื่อเก็บข้อมูลระยะทาง ของการส่งสินค้าจากจุดเริ่มต้นจนถึงจุดส่งสินค้า ไปยังลูกค้าแต่ละราย โดยข้อมูลพิกัดตำแหน่งทางผู้วิจัยได้ข้อมูลย้อนหลังการส่งสินค้ามาจากบริษัทขนส่งกรณีศึกษา ทั้งนี้ดำเนินการศึกษาเก็บข้อมูลตลอดปี 2567 (1 มกราคม ถึง 31 ธันวาคม 2567) เพื่อวิเคราะห์รูปแบบการเดินทางของรถขนส่งทุกคันและเส้นทางเดินรถทุกสาย ที่อยู่ภายใต้การดูแลของบริษัทขนส่ง



ภาพประกอบ 5 ภาพตัวอย่างโปรแกรม Google Map

4.3 นำข้อมูลทั้งหมดดำเนินการวิเคราะห์เพื่อคัดเลือกเส้นทางที่มีปัญหาในด้านการขนส่งมากที่สุดในแต่ละเส้นทาง ประกอบด้วย ด้านเส้นทางการขนส่ง จุดพักการเดินรถ และจุดเติมน้ำมัน เพื่อนำมาเป็นกรณีตัวอย่างในการนำไปวิเคราะห์หาเส้นทางที่เหมาะสมที่สุดด้วยระบบสารสนเทศภูมิศาสตร์

4.4 นำเข้าข้อมูลการเดินรถขนส่ง จุดจอดรถ โครงข่ายถนน เข้าสู่ระบบสารสนเทศภูมิศาสตร์ เพื่อให้ทราบถึงพฤติกรรมการขนส่งสินค้าแบบเดิมแล้วหาเส้นทางที่มีประสิทธิภาพในการขนส่งด้วยการใช้ Network Analysis

5. การจัดกระทำและการวิเคราะห์ข้อมูล

ในการวิจัยครั้งนี้ ผู้วิจัยได้แบ่งการจัดกระทำและการวิเคราะห์ข้อมูลออกเป็น 2 ส่วน ได้แก่ ส่วนของการจัดกระทำ และส่วนของการวิเคราะห์ข้อมูล โดยมีรายละเอียดดังนี้

5.1 การจัดการกระทำข้อมูล ในการวิจัยครั้งนี้ ผู้วิจัยได้ทำการจัดกระทำข้อมูล ซึ่งจะเป็นการจัดเตรียมข้อมูลการเดินรถ เส้นทางการเดินรถ ระยะเวลาในการขนส่ง โดยมีรายละเอียดดังนี้

5.1.1 ดาวน์โหลดข้อมูลการใช้งาน GPS ของรถขนส่ง ข้อมูลย้อนหลังระหว่าง 1 มกราคม 2567 ถึง 31 ธันวาคม 2567

5.1.2 ดาวน์โหลดข้อมูลโครงข่ายถนน จุดจอดรถ สถานีน้ำมัน เพื่อนำเข้าระบบสารสนเทศภูมิศาสตร์ เพื่อเป็นข้อมูลพื้นฐานในการนำมาวิเคราะห์ระยะทางและจุดพักรถต่อไป

5.1.3 สรุปตารางข้อมูลการเดินรถขนส่ง หาค่าเฉลี่ยการเดินรถเพื่อนำประเมินถึงปัญหาเส้นทางการเดินรถ ความคุ้มค่าในการเดินรถขนส่ง เพื่อนำเข้าระบบสารสนเทศภูมิศาสตร์

5.1.4 การสำรวจภาคสนาม โดยมีการสำรวจเส้นทางเดินรถที่มีการใช้งานเป็นประจำ และเกิดปัญหาในการเดินรถ พร้อมทั้งสำรวจขนาดของรถ เส้นทางการเดินรถ

5.2 การวิเคราะห์ข้อมูล ในการวิจัยครั้งนี้ ผู้วิจัยได้ทำการวิเคราะห์ข้อมูลการเดินรถ ข้อมูลเส้นทางการเดินรถ ด้วยระบบภูมิสารสนเทศ โดยมีรายละเอียดดังนี้

5.2.1 วิเคราะห์พฤติกรรมจากข้อมูลเส้นทางการเดินรถระบบจีพีเอสเพื่อวิเคราะห์ถึงปัญหาของการเดินรถที่ผ่านมา โดยใช้ข้อมูลการใช้งานย้อนหลังของระบบ GPS Tracking ของบริษัทขนส่งที่มีรถขนส่ง จำนวน 1 คัน เป็นรถบรรทุกชนิด 6 ล้อซึ่งคัดเลือกเส้นทางที่มีปัญหาในการขนส่งระยะไกลและใช้เวลาวิ่งรถนานหลายชั่วโมง โดยเป็นข้อมูลย้อนหลังระหว่าง 1 มกราคม 2567 ถึง 31 ธันวาคม 2567 โดยมีขั้นตอนดังนี้

(1) การนำเข้าข้อมูลจุดส่งสินค้าของบริษัทกรณีศึกษาด้วยระบบสารสนเทศภูมิศาสตร์

(2) หาค่าเฉลี่ยระยะเวลาของข้อมูลการขนส่งสินค้าจากการขนส่งย้อนหลัง 1 ปีเพื่อวิเคราะห์ปัญหาของการเดินรถขนส่งในแต่ละเส้นทาง

(3) ตรวจสอบสถานะจุดจอดรถ โดยจำแนกเป็น จุดเริ่มต้น จุดจอดแวะพัก จุดจอดเติมน้ำมัน จุดรับ-ส่ง สินค้า และนับจำนวนจุดแต่ละประเภท

(4) หาระยะทางในแต่ละเส้นทาง แบ่งเป็น ระยะเดินทางถึงจุดจอดต่อไป และระยะทางรวมทั้งหมดของทุกเส้นทาง

(5) เรียงลำดับเส้นทางที่มีระยะทาง จุดจอดรถ และระยะเวลาในการเดินทางมากที่สุด 3 เส้นทาง โดยเลือกเส้นทางที่มีปัญหาในการเดินรถมากที่สุด ซึ่งพิจารณาจากการใช้ระยะทางที่มากที่สุดในการเดินรถ และระยะเวลาที่ใช้ในการขนส่งมากที่สุด โดยพิจารณาเลือกภูมิภาคละ 1 เส้นทาง ได้แก่ ภาคเหนือ ภาคตะวันออกเฉียงเหนือ และภาคใต้ รวม 3 เส้นทาง

(6) วิเคราะห์เส้นทางการส่งสินค้า และพฤติกรรมการขนส่งของพนักงานขับรถ โดยใช้การวิเคราะห์โครงข่าย (Network Analysis) โดยนำเข้าจุดจอดรถตามลำดับ และใช้เทคนิคการวิเคราะห์เส้นทางที่ดีที่สุด (Best route analysis) ในการวิเคราะห์เพื่อให้เห็นถึงปัญหาของการขนส่งที่ผ่านมา

5.2.2 นำระบบฐานข้อมูลที่ได้จากระบบสารสนเทศภูมิศาสตร์ในขั้นตอนแรกมาวิเคราะห์หาเส้นทางที่เหมาะสมที่สุด เพื่อลดระยะเวลาในการส่งสินค้าแต่ละราย และหาเส้นทางที่ใกล้ที่สุดด้วยการวิเคราะห์ Network Analysis โดยกำหนดจุดจอด ที่สำคัญ เช่น จุดเริ่มต้น จุดรับ-ส่งสินค้า และจุดหมายปลายทาง เป็นต้น และกำหนดระยะทางหรือระยะเวลาที่เหมาะสมในการเดินทางตามที่กฎหมายกำหนด ด้วยเทคนิคการหาพื้นที่ให้บริการ (Service area analysis) เพื่อกำหนดระยะทางที่ปลอดภัยและเหมาะสมที่สุด เช่น ระยะทางสูงสุดตามกฎหมาย เวลาที่ใช้ในการขับรถสูงสุดต่อวัน และการกำหนดเวลาพักรถเที่เหมาะสม เป็นต้น โดยจะแสดงผลเป็นข้อมูลเส้นทางที่ดีที่สุดที่มีประโยชน์ต่อการบริหารจัดการยานพาหนะ

5.2.3 สรุปผลออกมาในรูปแบบของเส้นทางการขนส่งสินค้าที่เหมาะสมที่สุด เพื่อช่วยลดต้นทุนการขนส่งสินค้า

5.2.4 สรุปผลการวิเคราะห์และเสนอแนะแนวทางการเดินรถที่มีประสิทธิภาพ

บทที่ 4
ผลการดำเนินงานวิจัย

การศึกษาในครั้งนี้สามารถนำเสนอออกเป็น 2 ประเด็นหลัก ได้แก่ 1) ศึกษาพฤติกรรมเดิมของการขนส่งสินค้า และ 2) เพื่อประยุกต์ระบบสารสนเทศภูมิศาสตร์ในการวิเคราะห์เส้นทางที่เหมาะสม

1. **การศึกษาพฤติกรรมเดิมของการขนส่งสินค้า**

1.1 ภาพรวมของการเดินรถของการขนส่งสินค้าจากบริษัทกรณีศึกษา

ผลการวิเคราะห์ข้อมูลรถบรรทุก 6 ล้อ ที่มีการใช้งานมากที่สุด เป็นนำมาเป็นกรณีศึกษา เก็บข้อมูล GPS จำนวน 365 วัน โดยมีความถี่ในการเก็บข้อมูลทุกๆ 1 นาที บันทึกข้อมูล เช่น เวลา พิกัดตำแหน่ง สถานะการทำงานของเครื่องยนต์ สถานการณ์จอด (ติดเครื่องหรือดับเครื่องยนต์) และความแรงของสัญญาณ GPS เป็นต้น พบว่า มีจำนวนวันในการใช้รถ 8,591.96 ชั่วโมง หรือประมาณ 358 วัน จอดรถต่อเนื่องเพื่อซ่อมบำรุงจำนวน 7 วัน เครื่องยนต์ทำงาน 1,352.62 ชั่วโมง เฉลี่ยวันละ 3.78 ชม. ใช้ความเร็วเกินกำหนด 41.18 ชั่วโมง เฉลี่ยวันละ 0.12 ชั่วโมง จอดรถดับเครื่อง 6,584.81 ชั่วโมง เฉลี่ยวันละ 18.39 ชั่วโมง และจอดติดเครื่อง 613.35 ชั่วโมง เฉลี่ยวันละ 1.71 ชั่วโมง ดังแสดงในตารางที่ 3

ตาราง 3 สถานะการใช้งานของรถบรรทุก 6 ล้อ ขนส่งสินค้า ที่มีการใช้งานมากที่สุดในรอบ 1 ปี

	เครื่องยนต์ทำงาน	ความเร็วเกินกำหนด	จอดรถดับเครื่อง	จอดรถติดเครื่อง	จอดซ่อมบำรุง	รวม
จำนวนวัน	56.36	1.72	274.37	25.56	7.00	358.00
จำนวนชั่วโมง	1,352.62	41.18	6,584.81	613.35	168.04	8,591.96
จำนวนชั่วโมงเฉลี่ยต่อวัน	3.71	0.11	18.04	1.68	0.46	24.00

<u>เครื่องยนต์ทำงาน</u> รวมระยะเวลาทั้งสิ้น 56.36 วัน ค่าเฉลี่ยการขับรถต่อวันเท่ากับ 3.71 ชั่วโมง โดยมีจำนวนวันในการใช้งานต่อปีเท่ากับ 255 วัน และมีจำนวนวันที่ติดเครื่องมากกว่า 8 ชั่วโมงต่อวันเท่ากับ 67 วัน คิดเป็นร้อยละ 26.27 พบว่ารถมีการใช้งานต่อเนื่องในแต่ละครั้งเฉลี่ย

หลายชั่วโมง สะท้อนถึงลักษณะงานที่ต้องเดินทางระยะไกล หรือมีการใช้งานต่อเนื่องโดยไม่หยุดพัก โดยมีค่าสูงสุดที่ 18.40 ชั่วโมง ต่อวัน

การขับรถเกินความเร็วที่กำหนด (On Over) ตรวจพบจำนวนครั้งที่ขับเร็วเกินกำหนด 190 ครั้ง รวมเวลาที่ขับเร็วเกินกำหนดทั้งหมด 41.18 ชั่วโมง ค่าเฉลี่ยการขับเร็วเกินกำหนดต่อวัน ประมาณ 6 นาที จะพบพฤติกรรมการขับเร็วเกินกำหนดบ่อยครั้ง แม้ว่าในแต่ละครั้งจะมีระยะเวลาไม่มาก แต่มีแนวโน้มส่งผลต่อความปลอดภัยและอาจเพิ่มความเสี่ยงในการเกิดอุบัติเหตุ

การหยุดรถแบบดับเครื่องยนต์ (Stop Off) จำนวนครั้งที่หยุดรถพร้อมดับเครื่องยนต์ 116 ครั้ง รวมระยะเวลาทั้งหมดของการจอดรถแบบดับเครื่องยนต์ 274.37 วัน เวลาเฉลี่ยต่อครั้ง 18.04 ชั่วโมงต่อวัน พบว่ามีการจอดรถพร้อมดับเครื่องยนต์เป็นระยะเวลานานในแต่ละครั้ง ซึ่งอาจเกิดจากการจอดพักในพื้นที่ปลอดภัย การพักรถระหว่างรอปฏิบัติงาน หรือช่วงที่รถไม่ได้ถูกใช้งานในระยะเวลาหนึ่ง

การหยุดรถแบบไม่ดับเครื่องยนต์ (Stop On) จำนวนครั้งที่หยุดรถโดยไม่ดับเครื่องยนต์ 279 วัน รวมเวลาที่หยุดรถโดยไม่ดับเครื่องยนต์ทั้งหมด ประมาณ 25.56 วัน เวลาเฉลี่ยต่อครั้ง 1 ชั่วโมง 41 นาที พบว่าการหยุดรถโดยไม่ดับเครื่องยนต์เกิดขึ้นบ่อยครั้งและมีระยะเวลานาน ซึ่งมีผลต่อการสิ้นเปลืองเชื้อเพลิงโดยไม่จำเป็น และอาจส่งผลต่อสิ่งแวดล้อม

ตาราง 4 สรุปสถานการณ์ใช้รถขนส่งในรอบ 1 ปี

ประเภท	ค่าเฉลี่ยการเดินรถใน 1 ปี
เครื่องยนต์ทำงาน	- 56.36 วัน - ค่าเฉลี่ยการขับรถต่อวัน 3.71 ชั่วโมง - เวลาในการติดเครื่องยนต์มากที่สุดต่อวันเท่ากับ 18 ชั่วโมง 40 นาที - มีจำนวนวันที่ใช้รถเกิน 8 ชั่วโมง เท่ากับ 67 วัน
การขับรถเกินความเร็วที่กำหนด (On Over	- จำนวนครั้งทั้งหมดที่ตรวจพบ: 190 วันต่อปี - รวมระยะเวลาการขับเร็วเกินกำหนด: 41.10 วัน - ค่าเฉลี่ยการขับเร็วเกินกำหนดต่อครั้ง: 6 นาที ต่อวัน
การหยุดรถแบบดับเครื่องยนต์ (Stop Off)	- จำนวน 116 รายการ - เวลารวมทั้งหมด: 274.37 วัน - เวลาเฉลี่ยต่อครั้ง: 18.04 ชั่วโมงต่อวัน

การหยุดรถแบบไม่ดับเครื่องยนต์ (Stop On)	- จำนวนรายการ: 279 วัน - รวมเวลาเป็นวัน: ประมาณ 25.57 วัน - เวลาเฉลี่ยต่อวัน: 1 ชั่วโมง 41 นาที

1.2 การคัดเลือกเส้นทางขนส่งที่มีประสิทธิภาพน้อยที่สุด 3 เส้นทาง

จากการรวบรวมข้อมูลการใช้งานรถบรรทุกขนส่ง 6 ล้อที่ได้จาก GPS ในรอบ 1 ปี พบว่ามีวันที่มีการใช้งานรถมากกว่า 8 ชั่วโมง จำนวน 67 วัน (67 เส้นทาง) โดยมีความเสี่ยงต่อการทำผิดกฎหมาย ความปลอดภัยในการขับขี่ และความเสี่ยงในการสูญเสียเวลา และเพิ่มต้นทุนในการขนส่งโดยไม่จำเป็น นำเส้นทางทั้ง 67 วัน มาจัดทำเส้นทางขนส่ง เพื่อเปรียบเทียบระยะทาง จำนวนจุดจอด และระยะเวลาที่ใช้ มาจัดเรียงลำดับตามปัจจัยดังกล่าวข้างต้น โดยถ้าระยะทางมากที่สุดจะได้ลำดับที่ 1 จำนวนจุดจอดมากที่สุดจะได้ลำดับที่ 1 และระยะเวลาที่ใช้มากที่สุดจะได้ลำดับที่ 1 เช่นเดียวกัน ผลรวมอันดับทั้ง 3 ปัจจัยที่มีอันดับดีที่สุด (ผลรวมน้อยที่สุด) จะได้รับการคัดเลือก โดยนำมาเรียงลำดับ 3 อันดับ ที่ไม่ซ้ำในภูมิภาคเดียวกัน (ภาคเหนือ ภาคตะวันออกเฉียงเหนือ และภาคใต้) ได้ผลการศึกษา ดังนี้

1.2.1 เส้นทางที่ 1 สมุทรปราการ – อุบลราชธานี (เดิม)

เป็นเส้นทางที่มีระยะการเดินทางเป็นอันดับที่ 3 แต่มีจำนวนจุดจอดและระยะเวลาในการเดินทางมากที่สุด โดยเริ่มต้นจากต้นทางลานจอด สักขนส่ง อ.พระสมุทรเจดีย์ จ.สมุทรปราการ ถึงปลายทางโรงพยาบาลพิบูลมังสาหาร จ.อุบลราชธานี ใช้การวิเคราะห์ Network Analysis จะได้จำนวนจุดจอดจาก GPS 11 จุด ระยะเวลาจากจุดเริ่มต้นไปยังปลายทาง ระยะทางทั้งหมด 719.44 กิโลเมตร เวลาเดินทางทั้งหมด 735.41 นาที (12 ชม. 15 นาที) เวลาจอดพักทั้งหมด 528.43 นาที (8 ชม. 48 นาที) รวมเวลาทั้งหมด 1,263.84 นาที (21 ชม. 4 นาที) โดยมีรายละเอียด ดังแสดงตารางที่ 5 และภาพประกอบที่ 6 ดังนี้

- จุดเริ่มต้นถึงจุดขนสินค้าที่ 1: ระยะทาง 34.11 เมตร หรือ 34.11 กิโลเมตร ระยะเวลาประมาณ 61.82 นาที หรือ 1 ชั่วโมง 1 นาที 49 วินาที

- จุดขนสินค้าที่ 1 ถึงจุดขนสินค้าที่ 2 ระยะทาง 576.59 เมตร หรือ 0.58 กิโลเมตร ใช้ระยะเวลารวมจอดทั้งหมด 9.62 ชั่วโมง

- จุดขนสินค้าที่ 2 ถึงจุดส่งของที่ 1 ระยะทาง 16,437.08 เมตร หรือ 16.44 กิโลเมตร ใช้ระยะเวลาประมาณ 55.82 นาที หรือ 0.93 ชั่วโมง ระยะเวลาในการจอดรถทั้งหมด 34.9 นาที

- จุดส่งของที่ 1 ถึงจุดจอดพักที่ 1 ระยะทาง 231,592.47 เมตร หรือ 231.59 กิโลเมตร ใช้ระยะเวลาประมาณ 237.2 นาที หรือ 3 ชั่วโมง 57 นาที มีระยะเวลาจอดรถรวมทั้งหมดเท่ากับ 71.85 นาที

- จุดจอดพักที่ 1 ถึงจุดจอดพักที่ 2 ระยะทาง 110,266.56 เมตร หรือ 110.27 กิโลเมตร ใช้ระยะเวลาประมาณ 105.40 นาที หรือ 1 ชั่วโมง 45 นาที ใช้เวลาจอดทั้งหมด 232.27 นาที

- จุดจอดพักที่ 3 ถึงจุดจอดพักที่ 4 ระยะทาง 82,535.79 เมตร หรือ 82.53 กิโลเมตร ใช้ระยะเวลาประมาณ 78.77 นาที หรือ 1 ชั่วโมง 18 นาที เวลาจอดรถทั้งหมดเท่ากับ 7 นาที

- จุดจอดพักที่ 4 ถึงจุดจอดพักที่ 5 ระยะทาง 53,627.85 เมตร หรือ 53.63 กิโลเมตร ใช้ระยะเวลาประมาณ 52.85 นาที หรือ 0.88 ชั่วโมง จอดรถใช้เวลาทั้งหมดเท่ากับ 16.58 นาที

- จุดจอดพักที่ 5 ถึงจุดจอดพักที่ 6 ระยะทาง 162,005.99 เมตร หรือ 162 กิโลเมตร เป็นระยะเวลาประมาณ 169.5 นาที หรือ 2 ชั่วโมง 49 นาที จอดทั้งหมด 16.95 นาที

- จุดจอดพักที่ 6 ถึงจุดจอดพักที่ 7 ระยะทาง 27,709.75 เมตร หรือ 27.71 กิโลเมตร เป็นระยะเวลาประมาณ 32.87 นาที จอดรถใช้เวลา 74.44 นาที

- จุดจอดพักที่ 7 ถึงจุดส่งของที่ 2 หรือปลายทาง ระยะทาง 579.77 เมตร หรือ 0.58 กิโลเมตร ใช้ระยะเวลาประมาณ 3 นาที จอดรถใช้เวลา 74.4 นาที

ตาราง 5 ข้อมูลการเดินทาง จุดจอดพัก สมุทรปราการ-อุบลราชธานี (เดิม)

ชื่อจุด	**ตำบล**	**อำเภอ**	**จังหวัด**	**ระยะทาง (กิโลเมตร)**	**เวลาเดินทาง (นาที)**	**เวลาจอดพัก (นาที)**	**หมายเหตุ**
ลานจอดสักขนส่ง	ในคลองบางปลากด	พระสมุทรเจดีย์	สมุทรปราการ	-	-	-	จุดเริ่มต้น
คาร์โบเท็กซ์	แพรกษา	เมืองสมุทรปราการ	สมุทรปราการ	0.0341	61.82	577.2	จุดเริ่มต้น - จุดขนสินค้าที่ 1

อาบาเทก	แพรกษา	เมือง สมุทรปราการ	สมุทรปราการ	0.5766	2	128.42	จุดขนสินค้าที่1 -จุดขนสินค้าที่2
ที่อยู่ บริษัท กริโฟลส์ (ประเทศไทย) จำกัด	บางโฉลง	บางพลี	สมุทรปราการ	16.437	55.82	34.9	จุดขนสินค้าที่ 2 - จุดส่งของที่ 1
สถานีบริการน้ำมันพีที สาขาสีคิ้ว	ลาดบัว	สีคิ้ว	นครราชสีมา	231.5925	237.2	71.85	จุดส่งของที่ 1 - จุดจอดพักที่ 1
สถานีบริการน้ำมันพีที หนองกี่ 3	ทุ่งกระเต็น	หนองกี่	บุรีรัมย์	110.2666	105.4	232.27	จุดจอดพักที่ 1 - จุดจอดพักที่ 2
สถานีบริการน้ำมัน ปตท. นิคมปราสาท	ปรือ	ปราสาท	สุรินทร์	82.5358	78.77	7	จุดจอดพักที่ 3 - จุดจอดพักที่ 4
สถานีบริการน้ำมัน ปตท.บจ. สว่างพงษ์เจริญปิโตรเลียม	บ้านชบ	สังขะ	สุรินทร์	53.6278	52.85	16.58	จุดจอดพักที่ 4 - จุดจอดพักที่ 5
สถานีบริการน้ำมันพีที สว่างวีระวงศ์	ท่าช้าง	สว่างวีระวงศ์	อุบลราชธานี	162.006	169.5	16.95	จุดจอดพักที่ 5 - จุดจอดพักที่ 6
ศาลา กลางบ้าน โพธิ์ตาก	พิบูล	พิบูลมังสาหาร	อุบลราชธานี	27.7098	32.87	74.44	จุดจอดพักที่ 6 - จุดจอดพักที่ 7
โรงพยาบาลพิบูลมังสาหาร	พิบูล	พิบูลมังสาหาร	อุบลราชธานี	0.5798	3	74.44	จุดจอดพักที่ 7 - จุดส่งของที่ 2 (ปลายทาง)

ภาพประกอบ 6 เส้นทางการเดินรถ(เดิม) สมุทรปราการ-อุบลราชธานี

1.2.2 เส้นทางที่ 2 สมุทรปราการ – ภูเก็ต (เดิม)

จากต้นทางลานจอด จ.สมุทรปราการ ถึงปลายทาง แอทคิชเช่น ต.เชิงทะเล อ.ถลาง จ.ภูเก็ต ใช้การวิเคราะห์ Network Analysis จะได้ระยะทางรวม 828.72 กิโลเมตร จำนวนจุดจอดจาก GPS 10 จุด ระยะเวลา 20 ชั่วโมง 25 นาที รวมการนอนพักจากจุดต้นทาง

ระยะทางและระยะระหว่างจุดมีรายละเอียดดังแสดงตารางที่ 6 และภาพประกอบที่ 7 ดังนี้

- จุดเริ่มต้นถึงจุดจอดพักที่ 1 ระยะทาง 68,432.39 เมตร หรือ 68.43 กิโลเมตร ใช่ระยะเวลาประมาณ 337.83 นาที หรือ 6 ชั่วโมง 17 นาที 50 วินาที (รวมเวลาจากการนอนพักก่อนออกจากจุดหมาย) จอดทั้งหมด 20 นาที

- จุดจอดพักที่ 1 ถึงจุดจอดพักที่ 2 ระยะทาง 741.25 เมตร หรือ 0.7 กิโลเมตร เป็นระยะเวลาประมาณ 15 นาที จอดทั้งหมด 7 นาที

- จุดจอดพักที่ 2 ถึงจุดจอดพักที่ 3 ระยะทาง 78,988.22 เมตร หรือ 78.99 กิโลเมตร เป็นระยะเวลาประมาณ 80 นาที จอดทั้งหมด 6 นาที

- จุดจอดพักที่ 3 ถึงจุดจอดพักที่ 4 ระยะทาง 17,630.37 เมตร หรือ 17.63 กิโลเมตร เป็นระยะเวลาประมาณ 22 นาที จอดทั้งหมด 11 นาที

- จุดจอดพักที่ 4 ถึงจุดจอดพักที่ 5 ระยะทาง 217,035.55 เมตร หรือ 217.04 กิโลเมตร เป็นระยะเวลาประมาณ 217.04 นาที หรือ 3 ชั่วโมง 37 นาที 2 วินาที จอดทั้งหมด 27.92 นาที

- จุดจอดพักที่ 5 ถึงจุดจอดพักที่ 6 ระยะทาง 90,957.40 เมตร หรือ 90.96 กิโลเมตร เป็นระยะเวลาประมาณ 113.39 นาที หรือ 1 ชั่วโมง 53 นาที 23 วินาที จอดทั้งหมด 10.97 นาที

- จุดจอดพักที่ 6 ถึงจุดจอดพักที่ 7 ระยะทาง 254,146.32 เมตร หรือ 254.15 กิโลเมตร เป็นระยะเวลาประมาณ 249.14 นาที หรือ 4 ชั่วโมง 9 นาที 8 วินาที จอดทั้งหมด 12 นาที

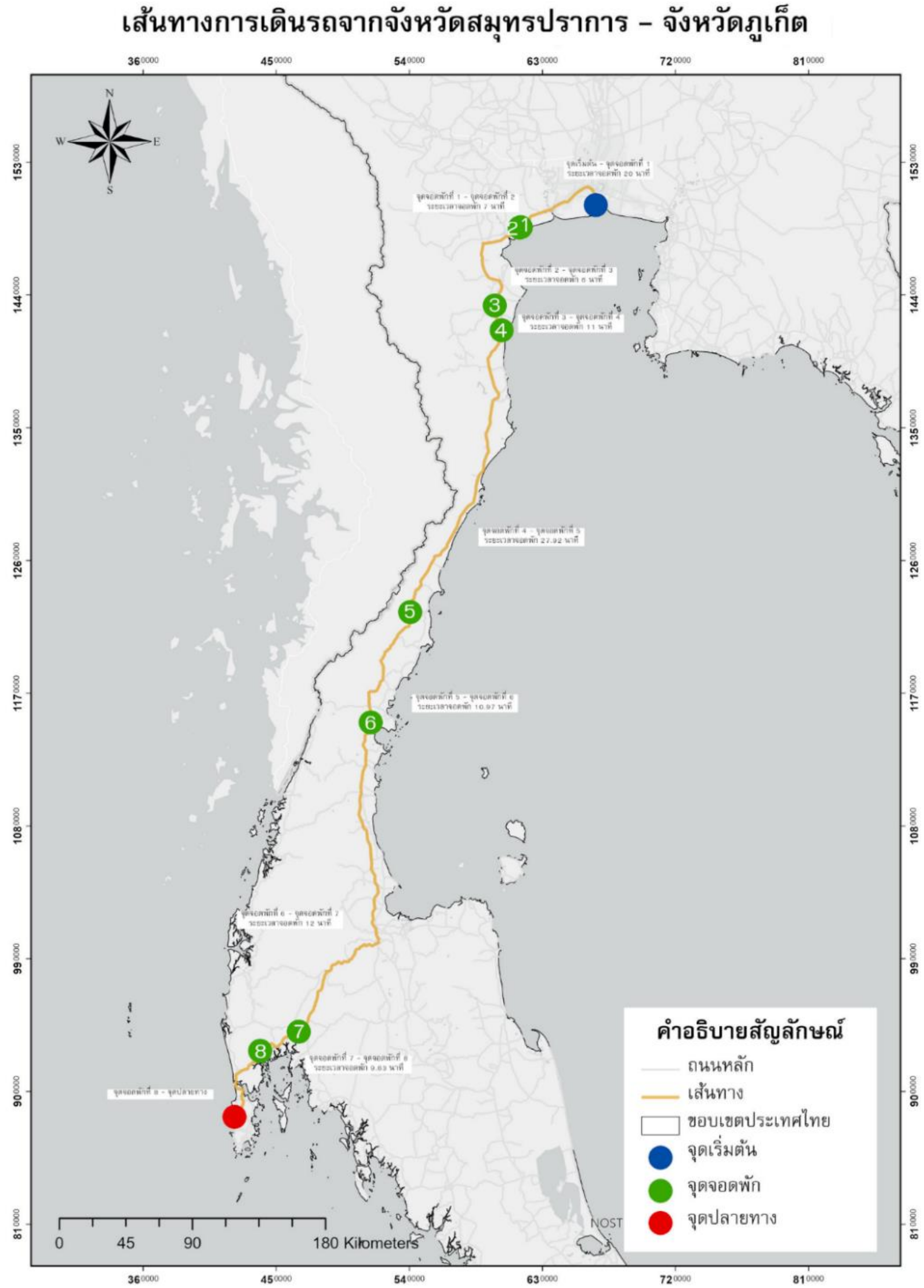
- จุดจอดพักที่ 7 ถึงจุดจอดพักที่ 8 ระยะทาง 37,961.22 เมตร หรือ 37.96 กิโลเมตร เป็นระยะเวลาประมาณ 61.48 นาที หรือ 1 ชั่วโมง 1 นาที 29 วินาที จอดทั้งหมด 9.63 นาที

- จุดจอดพักที่ 8 ถึงจุดส่งของที่ 1 หรือจุดปลายทาง ระยะทาง 62,827.16 เมตร หรือ 62.83 กิโลเมตร เป็นระยะเวลาประมาณ 95.7 นาที หรือ 1 ชั่วโมง 35 นาที 42 วินาที

ตาราง 6 ข้อมูลการเดินทาง จุดจอดพักสมุทรปราการ - ภูเก็ต(เดิม)

ชื่อจุด	ตำบล	อำเภอ	จังหวัด	ระยะทาง (กิโลเมตร)	เวลาเดินทาง (นาที)	เวลาจอดพัก (นาที)	หมายเหตุ
ลานจอดสักขนส่ง	ในคลองบางปลากด	พระสมุทรเจดีย์	สมุทรปราการ	-	-	-	จุดเริ่มต้น
สถานีบริการน้ำมันพีที สมุทรสงคราม4	บางแก้ว	เมืองสมุทรสงคราม	สมุทรสงคราม	68.43	337.83	20	จุดจอดพักที่ 1
บ้านไร่กาแฟ	บางแก้ว	เมืองสมุทรสงคราม	สมุทรสงคราม	0.74	15	7	จุดจอดพักที่ 2
สถานีบริการน้ำมัน ปตท.ท่ายาง 2	ท่ายาง	ท่ายาง	เพชรบุรี	78.99	80	6	จุดจอดพักที่ 3

สถานีตรวจสอบน้ำหนักเพชรบุรี	เขาใหญ่	ชะอำ	เพชรบุรี	17.63	22	11	จุดจอดพักที่ 4
สถานีบริการน้ำมันพีที บางสะพานน้อย	ช้างแรก	บางสะพานน้อย	ประจวบคีรีขันธ์	217.04	217.04	27.92	จุดจอดพักที่ 5
สถานีบริการน้ำมันพีที ชุมพร 4	ทุ่งคา	เมืองชุมพร	ชุมพร	90.96	113.39	10.97	จุดจอดพักที่ 6
สถานีบริการน้ำมัน ปตท.ชมภูนุช (สี่แยกนาเหนือ)	นาเหนือ	อ่าวลึก	กระบี่	254.15	249.14	12	จุดจอดพักที่ 7
สถานีบริการน้ำมันพีที สาขา ตะกั่วทุ่ง 2	กระโสม	ตะกั่วทุ่ง	พังงา	37.96	61.48	9.63	จุดจอดพักที่ 8
แอท คิทเช่น	เชิงทะเล	ถลาง	ภูเก็ต	62.83	95.7		ปลายทาง



ภาพประกอบ 7 เส้นทางการเดินรถ(เดิม) สมุทรปราการ-ภูเก็ต

1.2.3 เส้นทางที่ 3 สมุทรปราการ – เชียงราย (เดิม)

จากต้นทางลานจอด จ.สมุทรปราการ ถึงปลายทางโรงพยาบาลสมเด็จพระยุพราชเชียงของ จ.เชียงราย ใช้การวิเคราะห์ Network Analysis จะได้จำนวนจุดจอดจาก GPS 15 จุด ระยะทางมากที่สุด รวม 1,008.50 กิโลเมตร ระยะเวลาเดินทางรวม 20.13 ชั่วโมง และ เวลาจอดพักรวม 49.63 ชั่วโมง ระยะทางและระยะระหว่างจุด มีรายละเอียดดังแสดงตารางที่ 7 และภาพประกอบที่ 8 ดังนี้

วันที่ 1

-จุดเริ่มต้นถึงจุดขนสินค้าที่ 1: ระยะทาง 11,420.64 เมตร หรือ 11.42 กิโลเมตร เป็นระยะเวลาประมาณ 32.52 นาที จอดที่จุดขนสินค้าที่ 1 ทั้งหมด 58.2 นาที หรือ 0.97 ชั่วโมง

-จุดขนสินค้าที่ 1 ถึงจุดจอดพักที่ 1 ระยะทาง 58,895.09 เมตร หรือ 58.09 กิโลเมตร เป็นระยะเวลาประมาณ 105.67 นาที หรือ 1 ชั่วโมง 45 นาที 40 วินาที จอดที่จุดจอดพักที่ 1 ทั้งหมด 7.97 นาที

-จุดจอดพักที่ 1 ถึงจุดขนสินค้าที่ 2 ระยะทาง 12,026.83 เมตร หรือ 12.03 กิโลเมตร เป็นระยะเวลาประมาณ 20.93 นาที จอดที่จุดขนสินค้าที่ 2 ทั้งหมด 38.88 นาที

-จุดขนสินค้าที่ 2 ถึงจุดจอดพักที่ 2 ระยะทาง 145,594.53 เมตร หรือ 145.59 กิโลเมตร เป็นระยะเวลาประมาณ 143.55 นาที หรือ 2 ชั่วโมง 23 นาที 18 วินาที จอดที่จุดจอดพักที่ 2 เวลา 20.93 นาที

-จุดจอดพักที่ 2 ถึงจุดจอดพักที่ 3 ระยะทาง 48,881.13 เมตร หรือ 48.88 กิโลเมตร เป็นระยะเวลาประมาณ 43.87 นาที จอดที่จุดจอดพักที่ 3 เวลา 34.9 นาที

-จุดจอดพักที่ 3 ถึงจุดจอดพักที่ 4 ระยะทาง 226,474.35 เมตร หรือ 226.47 กิโลเมตร เป็นระยะเวลาประมาณ 218.32 นาที หรือ 3 ชั่วโมง 38 นาที 24 วินาที จอดที่จุดจอดพักที่ 4 เวลา 7.97 นาที

วันที่ 2

-จุดจอดพักที่ 4 ถึงจุดจอดพักที่ 5 ระยะทาง 221,353.27 เมตร หรือ 221.35 กิโลเมตร เป็นระยะเวลาประมาณ 193.4 นาที หรือ 3 ชั่วโมง 13 นาที 12 วินาที จอดที่จุดจอดพักที่ 5 2,686.58 นาที หรือ 44 ชั่วโมง 46 นาที 48 วินาที (น่าจะจอดนอนข้ามวัน)

-จุดจอดพักที่ 5 ถึงจุดจอดพักที่ 6 ระยะทาง 19,880.47 เมตร หรือ 19.88 กิโลเมตร เป็นระยะเวลาประมาณ 21.93 นาที จอดที่จุดจอดพักที่ 6 เวลา 4.98 นาที

-จุดจอดพักที่ 6 ถึงจุดจอดพักที่ 7 ระยะทาง 11,353.78 เมตร หรือ 11.35 กิโลเมตร เป็นระยะเวลาประมาณ 12.95 นาที จอดที่จุดจอดพักที่ 7 6.98 นาที

-จุดจอดพักที่ 7 ถึงจุดจอดพักที่ 8 ระยะทาง 4,014.76 เมตร หรือ 4.01 กิโลเมตร เป็นระยะเวลาประมาณ 4.98 นาที จอดที่จุดจอดพักที่ 8 9.97 นาที

-จุดจอดพักที่ 8 ถึงจุดจอดพักที่ 9 ระยะทาง 20,032.55 เมตร หรือ 20.03 กิโลเมตร เป็นระยะเวลาประมาณ 27.92 นาที จอดที่จุดจอดพักที่ 9 3 นาที

วันที่ 3

- จุดจอดพักที่ 9 ถึงจุดจอดพักที่ 10 ระยะทาง 184,353.35 เมตร หรือ 184.35 กิโลเมตร เป็นระยะเวลาประมาณ 333.95 นาที หรือ 5 ชั่วโมง 34 นาที จอดที่จุดจอดพักที่ 10 92.72 นาที หรือ 1 ชั่วโมง 33 นาที

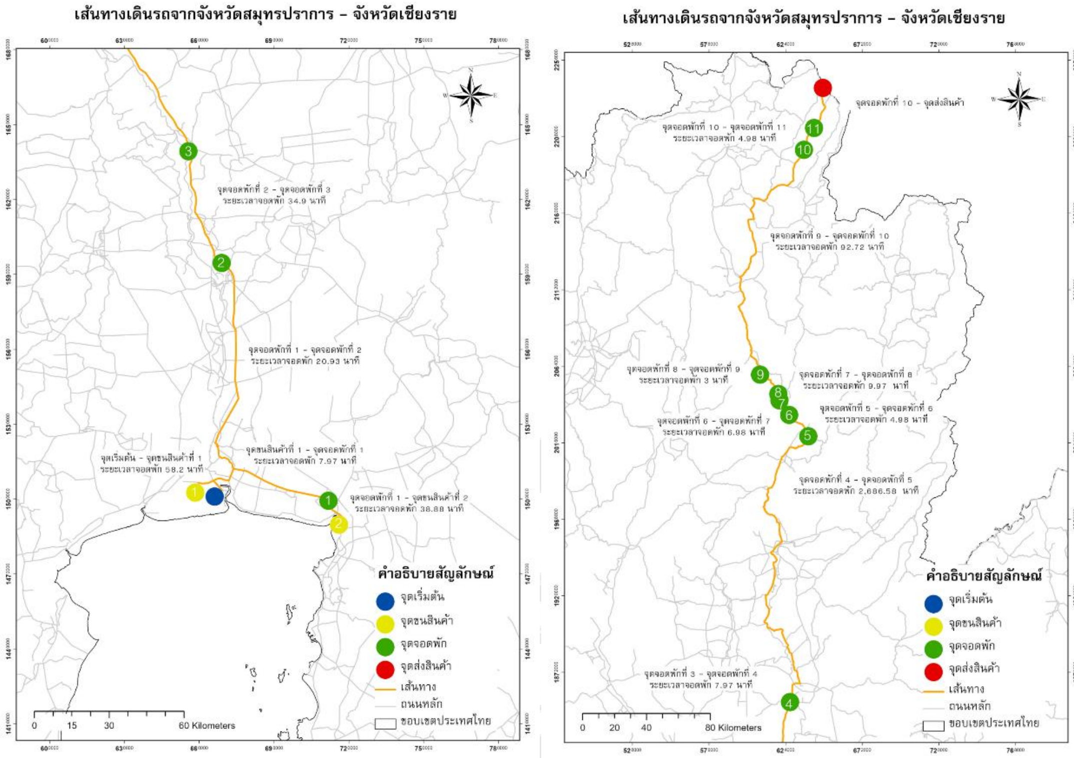
-จุดจอดพักที่ 10 ถึงจุดจอดพักที่ 11 ระยะทาง 15,894.95 เมตร หรือ 15.89 กิโลเมตร เป็นระยะเวลาประมาณ 17.95 นาที จอดที่จุดจอดพักที่ 10 4.98 นาที

-จุดจอดพักที่ 10 ถึงจุดส่งของที่ 1 หรือจุดปลายทาง ระยะทาง 28,354.32 เมตร หรือ 28.35 กิโลเมตร เป็นระยะเวลาประมาณ 29.9 นาที

ตาราง 7 ข้อมูลการเดินทาง จุดจอดพัก สมุทรปราการ - เชียงราย(เดิม)

ชื่อจุด	ตำบล	อำเภอ	จังหวัด	ระยะทาง (กิโลเมตร)	เวลาเดินทาง (นาที)	เวลาจอดพัก (นาที)	หมายเหตุ
20/04/2024							
ลานจอดสักขนส่ง	ในคลองบางปลากด	พระสมุทรเจดีย์	สมุทรปราการ	-	-	-	จุดเริ่มต้น
ที่อยู่ ห้างหุ้นส่วนจำกัดเฟื่องฟ้าพลาสติก	บ้านคลองสวน	พระสมุทรเจดีย์	สมุทรปราการ	11.42	32.52	58.2	จุดขนสินค้าที่ 1
ร้านเจ๊แก้ว ต.บางวัว อ.บางปะกง จ.ฉะเชิงเทรา	บางวัว	บางปะกง	ฉะเชิงเทรา	58.90	105.67	7.97	จุดจอดพักที่ 1
บริษัท ชินไคทรานสปอร์ต (ประเทศไทย) จำกัด	ท่าข้าม	บางปะกง	ฉะเชิงเทรา	12.03	20.93	38.88	จุดขนสินค้าที่ 2
สถานีบริการน้ำมันพีที สายเอเชีย-บางปะหัน	ขยาย	บางปะหัน	พระนครศรีอยุธยา	145.59	143.55	20.93	จุดจอดพักที่ 2

คั่วแห้ง แกงใต้ ฅนนคร	พรหมบุรี	พรหมบุรี	สิงห์บุรี	48.88	43.87	34.9	จุดจอดพักที่ 3
สถานีบริการน้ำมัน พีที สาขาพิษณุโลก 4	ท่าโพธิ์	อำเภอเมืองพิษณุโลก	พิษณุโลก	226.47	218.32	7.97	จุดจอดพักที่ 4
21/04/2024							
ที่ทำการ ผู้ใหญ่บ้านหมู่ที่ 10	น้ำเลา	ร้องกวาง	แพร่	221.35	193.4	2686.58	จุดจอดพักที่ 5
22/04/2024							
สถานีบริการน้ำมัน ปตท.สอง	ทุ่งน้าว	สอง	แพร่	19.88	21.93	4.98	จุดจอดพักที่ 6
ถนนหมายเลข 103 ถนนวังซ้าย	ห้วยหม้าย	สอง	แพร่	11.35	12.95	6.98	จุดจอดพักที่ 7
หน่วยพิทักษ์ป่า แม่ต๋ำ	บ้านกลาง	สอง	แพร่	4.01	4.98	9.97	จุดจอดพักที่ 8
หน่วยจัดการป่า สาธิตแม่ตีบ	แม่ตีบ	งาว	ลำปาง	20.03	27.92	3	จุดจอดพักที่ 9
23/04/2024							
อู่ศักดิ์คาร์แคร์	ยางฮอม	ขุนตาล	เชียงราย	184.35	333.95	92.72	จุดจอดพักที่ 10
ถนนหมายเลข 1020	บุญเรือง	เชียงของ	เชียงราย	15.89	17.95	4.98	จุดจอดพักที่ 11
โรงพยาบาลสมเด็จพระยุพราชเชียงของ	เวียง	เชียงของ	เชียงราย	28.35	29.9		ปลายทาง



ภาพประกอบ 8 เส้นทางการเดินรถ(เดิม) สมุทรปราการ-เชียงราย

สรุปเส้นทางที่ใช้ในการศึกษา 3 เส้นทางได้จากข้อมูล GPS ของรถบรรทุกขนาด 6 ล้อ จำนวน1 1 คัน โดยคัดเลือกจากเส้นทางระยะไกลที่ใช้เวลาในการเดินทางรวมต่อวันมากกว่า 8 ชั่วโมง ได้จำนวน 67 วัน นำมาจัดเรียงลำดับตามระยะทาง ระยะเวลาและจำนวนจุดจอด เพื่อคัดเลือกลำดับเส้นทางที่มีประสิทธิภาพน้อยที่สุด 3 เส้นทาง ได้แก่ เส้นทางที่ 1 สมุทรปราการ – อุบลราชธานี เส้นทางที่ 2 สมุทรปราการ – ภูเก็ต และเส้นทางที่ 3 สมุทรปราการ – เชียงราย โดยมีรายละเอียดแสดงในตารางที่ 8

ตาราง 8 สรุประยะทาง เวลา และจำนวนจุดจอดของเส้นทางที่ได้รับการคัดเลือก

	ระยะทาง (กม.)	อันดับระยะทาง	ระยะเวลา (ชั่วโมง:นาที)	อันดับเวลา	จำนวนจุดจอด	อันดับจุดจอด	อันดับรวม
เส้นทางที่ 1 เฉลี่ย (กม./ชม.)	719.44 34.25	2	21:04	2	11	1	5 (1)
เส้นทางที่ 2 เฉลี่ย (กม./ชม.)	828.72 40.92	1	20:25	3	10	2	6 (2)
เส้นทางที่ 3 เฉลี่ย (กม./ชม.)	1,008.50 14.61	3	69.03 (ต่อวัน) 23.01	1	15 (ต่อวัน) 5	3	7 (3)

2. ผลการประยุกต์ระบบสารสนเทศภูมิศาสตร์ในการวิเคราะห์เส้นทางที่เหมาะสม

ผลจากการใช้ Network Analysis หาระยะทางแต่ละจุด ใช้คำสั่ง Route และใช้คำสั่ง Service Area แบบ Line ในการกำหนด Cutoff ของช่วงระยะต่าง ๆ ตามที่กำหนด อ้างอิงตามกฎหมายการเดินรถจากกรมขนส่งทางบก ได้แก่

1) ระยะเวลาในการขับรถต่อเนื่องสูงสุดไม่เกิน 3 ชั่วโมง ที่ความเร็ว 75 กิโลเมตร/ชั่วโมง คิดเป็นระยะทางเท่ากับ 225 กิโลเมตร

2) ระยะเวลาในการจอดพักรถและคนขับอย่างน้อย 30 นาที ต่อการเดินทางต่อเนื่อง 3 ชั่วโมง

3) เวลารวมในการทำงานปกติ (รวมพัก) ต้องไม่เกินวันละ 8 ชั่วโมง ไม่รวมการทำงานล่วงเวลา

4) หากต้องทำงานล่วงเวลาต้องใช้เวลาไม่เกิน 2 ชั่วโมงต่อวัน รวมแล้วไม่เกิน 10 ชั่วโมงต่อวัน

5) กำหนดจุดรับส่งสินค้าเดิมและกำหนดเวลาในการขนถ่ายสินค้าตามเส้นทางเดิม

6) การจอดพักดังกล่าวไม่รวมการพักเติมเชื้อเพลิง เข้าห้องน้ำ หรือรับประทานอาหาร

เมื่อนำเงื่อนไข ทั้ง 6 ข้อ มาประยุกต์ใช้เพื่อกำหนดเส้นทางที่เหมาะสม จุดพักรถตามกฎการขนส่ง จะได้เส้นทาง จุดจอด จุดพักรถใหม่ที่ช่วยให้การขนส่งสินค้าเร็วขึ้นและมีประสิทธิภาพมากขึ้น แบ่งเป็น 3 เส้นทาง คือ

2.1. เส้นทางที่ 1 สมุทรปราการ - อุบลราชธานี

เมื่อวิเคราะห์ตามกฎหมายการขนส่ง จะพบจุดจอดใหม่เพียง 7 จุดเท่านั้น รวมระยะทาง 702.60 กิโลเมตร ระยะเวลาเดินทางรวม 578.18 นาที (ประมาณ 9 ชั่วโมง 9 นาที) เวลาจอดรวม 90 นาที (1 ชั่วโมง 30 นาที) เวลารวมเดินทาง รวมจอดพัก 795.62 นาที หรือประมาณ 13.26 ชั่วโมง ใช้เวลาเร็วกว่าการขนส่งแบบเดิม ถึง 11 ชั่วโมง 01 นาที โดยมีรายละเอียดดังนี้

ระยะทางและระยะเวลาระหว่างจุด ดังแสดงตารางที่ 9 และภาพประกอบที่ 9 ดังนี้

วันที่ 1

จุดเริ่มต้นถึงจุดขนสินค้าที่ 1 : ระยะทาง 34,051.97 เมตร หรือ 34.05 กิโลเมตร เป็นระยะเวลาประมาณ 27.15 นาที

จุดขนสินค้าที่ 1 ถึงจุดขนสินค้าที่ 2 : ระยะทาง 575.62 เมตร หรือ 0.58 กิโลเมตร

วันที่ 2

จุดขนสินค้าที่ 2 ถึงจุดส่งของที่ 1 : ระยะทาง 17,568 เมตร หรือ 17.56 กิโลเมตร เป็นระยะเวลาประมาณ 14.3 นาที จอดพัก 30 นาที

จุดส่งของที่ 1 ถึงจุดจอดพักที่ 1 : ระยะทาง 233,270.71 เมตร หรือ 233.27 กิโลเมตร เป็นระยะเวลาประมาณ 186.62 นาที หรือ 3 ชั่วโมง 6 นาที 37 วินาที จอด 30 นาที

จุดจอดพักที่ 1 ถึงจุดจอดพักที่ 2 : ระยะทาง 299,749.67 เมตร หรือ 299.75 กิโลเมตร เป็นระยะเวลาประมาณ 239.8 นาที หรือ 3 ชั่วโมง 59 นาที 48 วินาที จอด 30 นาที

จุดจอดพักที่ 2 ถึงจุดส่งของที่ 2 หรือปลายทาง : ระยะทาง 135,385.07 เมตร หรือ 135.39 กิโลเมตร เป็นระยะเวลาประมาณ 108.31 นาที หรือ 1 ชั่วโมง 48 นาที 18 วินาที

ตาราง 9 ข้อมูลการเดินทาง จุดจอดพักตามกฎหมายขนส่ง(สมุทรปราการ-อุบลราชธานี)

ชื่อจุด	**ตำบล**	**อำเภอ**	**จังหวัด**	**ระยะทาง (กม.)**	**เวลาเดินทาง (นาที)**	**เวลาจอด (นาที)**	**หมายเหตุ**
วันที่ 1							
ลานจอดสักขนส่ง	ในคลองบางปลากด	พระสมุทรเจดีย์	สมุทรปราการ	-	-	-	จุดเริ่มต้น
คาร์โบเท็กซ์	แพรกษา	เมืองสมุทรปราการ	สมุทรปราการ	34.05	27.15	577.20	จุดขนสินค้าที่ 1
อาบาเทก	แพรกษา	เมืองสมุทรปราการ	สมุทรปราการ	0.58	2.00	128.42	จุดขนสินค้าที่ 2
รวมวันที่ 1				34.63	29.15	705.62	
วันที่ 2							
บริษัท กริโฟลส์ (ประเทศไทย) จำกัด	บางโฉลง	บางพลี	สมุทรปราการ	17.56	14.3	30.00	จอด 30 นาที
สถานีบริการน้ำมัน ปตท สาขาสีคิ้ว 1 (ขาออกกรุงเทพ)	ลาดบัวขาว	สีคิ้ว	นครราชสีมา	233.27	186.62	30.00	จอด 30 นาที

สถานีบริการน้ำมันพีที	สำโรงพลัน	ไพรบึง	ศรีสะเกษ	299.75	239.8	30.00	จอด 30 นาที
โรงพยาบาลพิบูลมังสาหาร	พิบูล	พิบูลมังสาหาร	อุบลราชธานี	135.39	108.31	0.00	ปลายทาง
รวมวันที่ 2				685.97	549.03	90.00	
รวมทั้งหมด				**720.6**	**578.18**	**795.62**	

ภาพประกอบ 9 เส้นทางการเดินรถ(ใหม่) สมุทรปราการ-อุบลราชธานี

2.2. เส้นทางที่ 2 สมุทรปราการ - ภูเก็ต

ได้จำนวนจุดจอดจากการวิเคราะห์ตามกฎหมายการขนส่ง 4 จุด ระยะเวลา 828.72 กิโลเมตร คิดเป็น 11 ชม. 3 นาที ถ้ารวมพักจะเป็น 12.06 ชั่วโมง เมื่อเปรียบเทียบกับการขนส่งสินค้าแบบเดิมจะส่งสินค้าได้เร็วกว่าถึง 8 ชั่วโมง 19 นาที ระยะทางและระยะเวลาระหว่างจุด ดังแสดงตารางที่ 10 และภาพประกอบที่ 10 ดังนี้

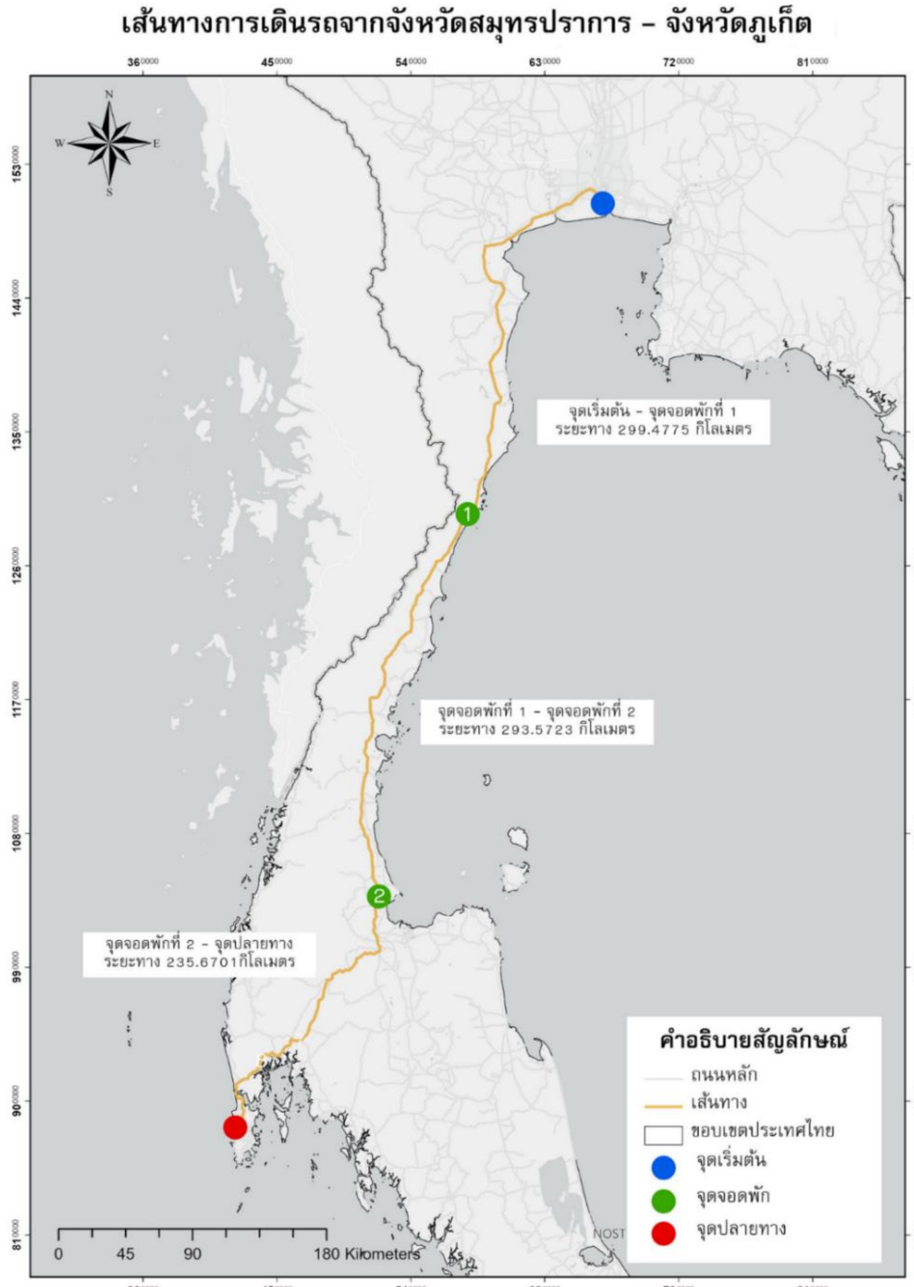
จุดเริ่มต้นถึงจุดจอดพักที่ 1 : ระยะทาง 299,477.47 เมตร หรือ 299.48 กิโลเมตร เป็นระยะเวลา 239.58 นาที หรือ 3 ชั่วโมง 59 นาที 35 วินาที จอดทั้งหมด 30 นาที

จุดจอดพักที่ 1 ถึงจุดจอดพักที่ 2 : ระยะทาง 293,572.31 เมตร หรือ 293.57 กิโลเมตร เป็นระยะเวลา 234.87 นาที หรือ 3 ชั่วโมง 54 นาที 52 วินาที จอดทั้งหมด 30 นาที

- จุดจอดพักที่ 2 ถึงจุดส่งของที่ 1 หรือจุดปลายทาง : ระยะทาง 235,670.11 หรือ 235.67 กิโลเมตร เป็นระยะเวลา 188.53 นาที หรือ 3 ชั่วโมง 8 นาที 32 วินาที

ตาราง 10 ข้อมูลการเดินทาง จุดจอดพักตามกฎหมายการขนส่ง(สมุทรปราการ – ภูเก็ต)

ชื่อจุด	ตำบล	อำเภอ	จังหวัด	ระยะทาง (กิโลเมตร)	เวลาเดินทาง (นาที)	เวลาจอดพัก (นาที)	หมายเหตุ
ลานจอดสักขนส่ง	ในคลองบางปลากด	พระสมุทรเจดีย์	สมุทรปราการ	-	-	-	จุดเริ่มต้น
สถานีบริการน้ำมัน ปตท. ต้นเกตุ หจก. ต้นเกตุปิโตรเลียม	ห้วยทราย	เมืองประจวบคีรีขันธ์	ประจวบคีรีขันธ์	299.40	239.58	30.00	จุดจอดพักที่ 1
สถานีบริการน้ำมัน พีที ไชยา 3	เวียง	ไชยา	สุราษฎร์ธานี	293.57	234.87	30.00	จุดจอดพักที่ 2
แอท คิทเช่น	เชิงทะเล	ถลาง	ภูเก็ต	235.67	188.53	-	ปลายทาง
รวม				828.64	662.98	60.00	



ภาพประกอบ 10 เส้นทางการเดินรถ(ใหม่) สมุทรปราการ-ภูเก็ต

2.3. เส้นทางที่ 3 สมุทรปราการ - เชียงราย

จำนวนจุดจอดจากการวิเคราะห์ตามกฎหมายการขนส่ง 8 จุด ระยะเวลาจากการคำนวณ ระยะทาง 1,008.42 กิโลเมตร เวลาเดินทางรวม 900.00 นาที หรือคิดเป็น 15.00 ชั่วโมง เวลาจอดพักรวม 195.05 นาที หรือคิดเป็น 3.25 ชั่วโมง เวลารวมทั้งหมด 1,095.05 นาที หรือคิด

เป็น 18.25 ชั่วโมง เมื่อเปรียบเทียบกับการขนส่งสินค้าแบบเดิมจะเร็วกว่าการขนส่งแบบเดิมถึง 1 ชั่วโมง 15 นาที ระยะทางและระยะเวลาระหว่างจุด ดังแสดงตารางที่ 11 และภาพประกอบที่ 11-12 ดังนี้

วันที่ 1

จุดเริ่มต้นถึงจุดขนสินค้าที่ 1: ระยะทาง 11,420.64 เมตร หรือ 11.42 กิโลเมตร เป็นระยะเวลา 32.52 นาที จอดที่จุดขนสินค้าที่ ทั้งหมด 58.2 นาที หรือ 0.97 ชั่วโมง

จุดขนสินค้าที่ 1 ถึงจุดจอดพักที่ 1 : ระยะทาง 58,895.09 เมตร หรือ 58.90 กิโลเมตร เป็นระยะเวลา 105.67 นาที หรือ 1 ชั่วโมง 45 นาที 40 วินาที จอดที่จุดจอดพักที่ 1 ทั้งหมด 7.97 นาที

จุดจอดพักที่ 1 ถึงจุดขนสินค้าที่ 2 : ระยะทาง 12,026.83 เมตร หรือ 12.03 กิโลเมตร เป็นระยะเวลา 20.93 นาที จอดที่จุดขนสินค้าที่ 2 ทั้งหมด 38.88 นาที

จุดขนสินค้าที่ 2 ถึงจุดจอดพักที่ 2 : ระยะทาง 294,985.43 เมตร หรือ 294.99 กิโลเมตร เป็นระยะเวลา 236 นาที หรือ 3 ชั่วโมง 56 นาที จอดที่จุดจอดพักที่ 2 เวลา 30 นาที

วันที่ 2 รวมเวลาทำงานล่วงเวลา

จุดจอดพักที่ 2 ถึงจุดจอดพักที่ 3 : ระยะทาง 299,544.32 เมตร หรือ 299.54 กิโลเมตร เป็นระยะเวลา 239.64 นาที หรือ 3 ชั่วโมง 24 นาที จอดที่จุดจอดพักที่ 3 เวลา 30 นาที

จุดจอดพักที่ 3 ถึงจุดจอดพักที่ 4 : ระยะทาง 301,760.67 เมตร หรือ 301.76 กิโลเมตร เป็นระยะเวลา 241.38 นาที หรือ 4 ชั่วโมง 1 นาที จอดที่จุดจอดพักที่ 4 เวลา 30 นาที

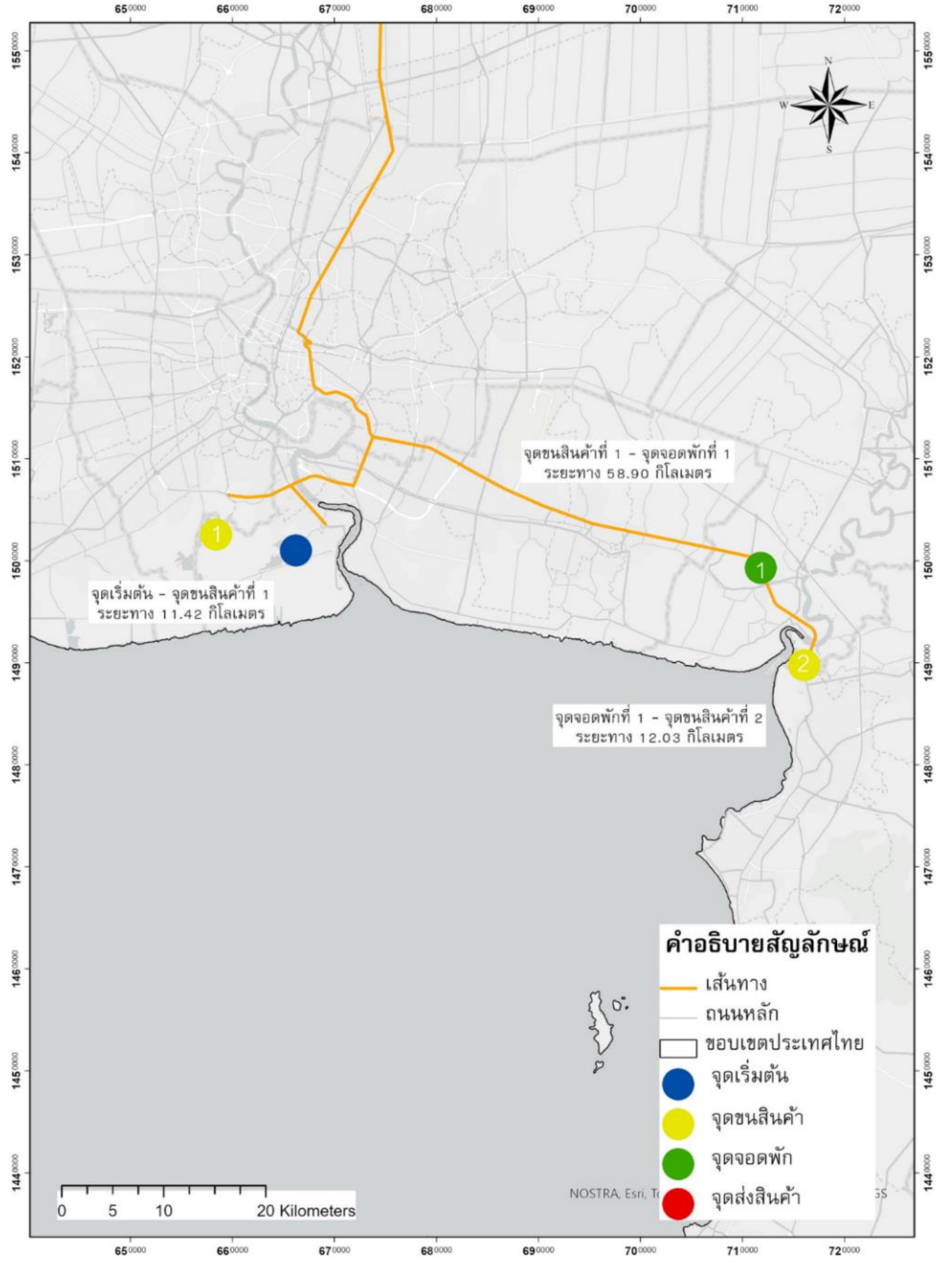
จุดจอดพักที่ 4 ถึงจุดส่งสินค้าที่ 1 หรือปลายทาง : ระยะทาง 29,824.89 เมตร หรือ 29.82 กิโลเมตร เป็นระยะเวลา 23.85 นาที

ตาราง 11 ข้อมูลการเดินทาง จุดจอดพักตามกฎหมายการขนส่ง(สมุทรปราการ– เชียงราย)

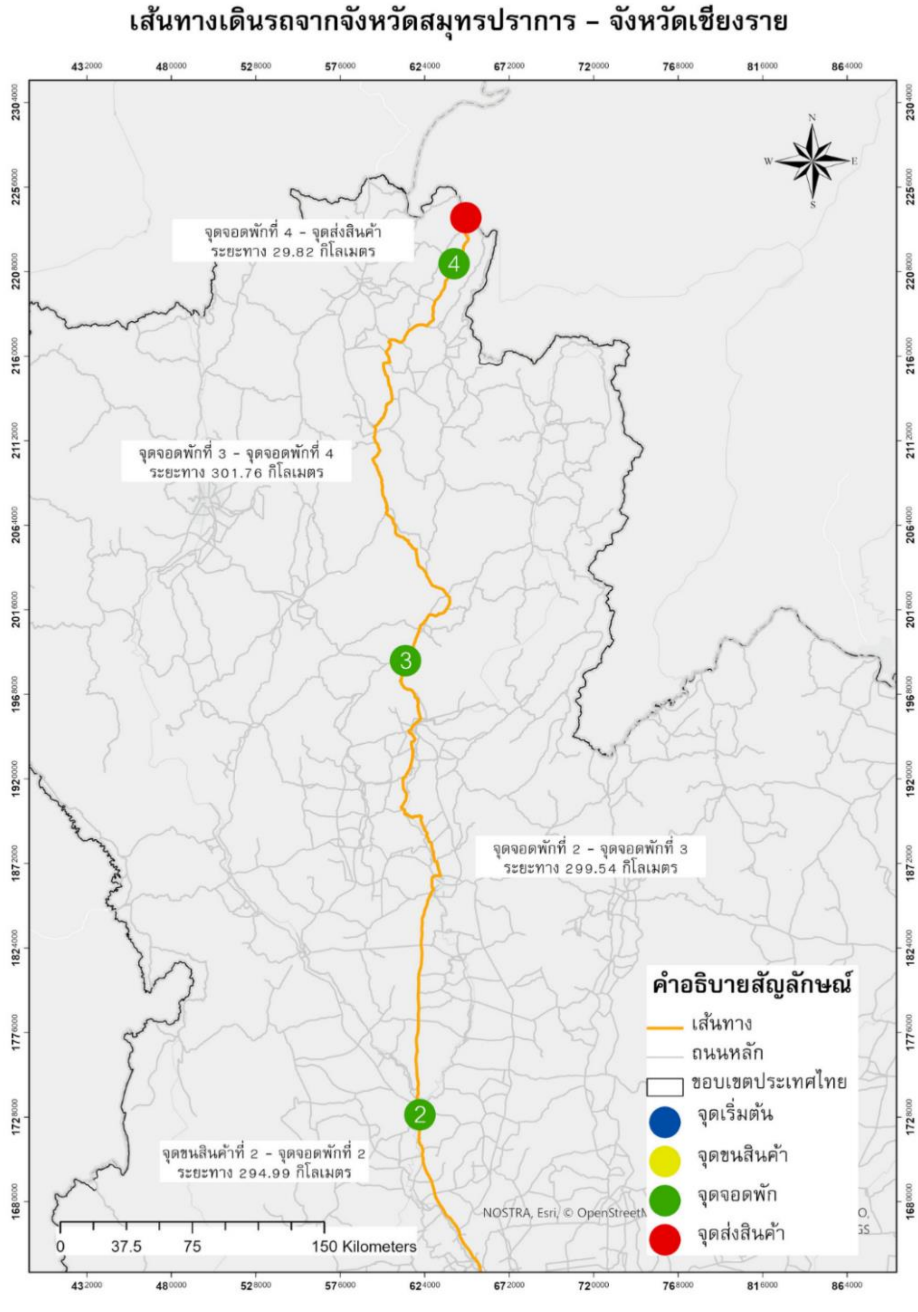
ชื่อจุด	ตำบล	อำเภอ	จังหวัด	ระยะทาง (กิโลเมตร)	เวลาเดินทาง (นาที)	เวลาจอดพัก (นาที)	หมายเหตุ
วันที่ 1							
ลานจอดสักขนส่ง	ในคลองบางปลากด	พระสมุทรเจดีย์	สมุทรปราการ	-	-	-	จุดเริ่มต้น
ที่อยู่ ห้างหุ้นส่วนจำกัดเฟื่องฟ้า	บ้านคลองสวน	พระสมุทรเจดีย์	สมุทรปราการ	11.42	32.52	58.2	จุดขนสินค้าที่ 1

พลาสติก							
ร้านเจ๊แก้ว ต.บางวัว อ.บางปะกง จ.ฉะเชิงเทรา	บางวัว	บางปะกง	ฉะเชิงเทรา	58.90	105.67	7.97	จุดจอดพักที่ 1
บริษัท ชินไคท รานสปอร์ต (ประเทศไทย) จำกัด	ท่าข้าม	บางปะกง	ฉะเชิงเทรา	12.03	20.93	38.88	จุดขนสินค้าที่ 2
สถานีบริการน้ำมันบางจากเขาเขียว	นครสวรรค์ออก	เมืองนครสวรรค์	นครสวรรค์	294.99	236.00	30	จุดจอดพักที่ 2
วันที่ 2							
สถานีบริการน้ำมันพีที	แม่จั๊วะ	เด่นชัย	แพร่	299.54	239.64	30	จุดจอดพักที่ 3
สถานีบริการปั๊มน้ำมันเทียนสวัสดิ์	บุญเรือง	เชียงของ	เชียงราย	301.76	241.38	30	จุดจอดพักที่ 4
โรงพยาบาลสมเด็จพระยุพราชเชียงของ	เวียง	เชียงของ	เชียงราย	29.82	23.85		ปลายทาง

เส้นทางเดินรถจากจังหวัดสมุทรปราการ – จังหวัดเชียงราย



ภาพประกอบ 11 เส้นทางการเดินรถ(ใหม่) สมุทรปราการ-เชียงราย(ต้นทาง)



ภาพประกอบ 12 เส้นทางการเดินรถ(ใหม่) สมุทรปราการ-เชียงราย(ปลายทาง)

สรุปเส้นทางที่ปรับปรุงใหม่จำนวน 3 เส้นทาง ของรถบรรทุกขนาด 6 ล้อจำนวน 1 คัน ได้แก่ เส้นทางที่ 1 สมุทรปราการ – อุบลราชธานี เส้นทางที่ 2 สมุทรปราการ – ภูเก็ต และเส้นทางที่ 3 สมุทรปราการ – เชียงราย วิเคราะห์โดยระบบสารสนเทศภูมิศาสตร์ ด้วยการวิเคราะห์โครงข่าย (network analysis) โดยมีเงื่อนไข 6 ข้อ ได้แก่ 1) ระยะเวลาในการขับรถต่อเนื่อง 2) ระยะเวลาในการจอดพักรถและคนขับอย่างน้อย 30 นาที 3) เวลารวมในการทำงานปกติ ไม่เกินวันละ 8 ชั่วโมง 4) ทำงานล่วงเวลาไม่เกิน 2 ชั่วโมงต่อวัน 5) กำหนดจุดและเวลาในการรับ-ส่งสินค้าเท่าเดิม และ 6) การจอดพักไม่รวมการพักเติมเชื้อเพลิง เข้าห้องน้ำ หรือรับประทานอาหาร โดยมีรายละเอียดแสดงในตารางที่ 12

ตาราง 12 สรุประยะทาง เวลา และจำนวนจุดจอดของเส้นทางที่วิเคราะห์และปรับปรุงด้วยเทคนิค Network Analysis

	ระยะทาง (กม.)	**ระยะเวลา (ชม.:น.)**	**จำนวนจุดจอด**
เส้นทางที่ 1	720.6	14.90	7
เฉลี่ย (กม./ชม.)	48.36	(ต่อวัน) 7.45	
เส้นทางที่ 2	828.64	11.05	4
เฉลี่ย (กม./ชม.)	74.99		
เส้นทางที่ 3	1,008.46	18.25	8
เฉลี่ย (กม./ชม.)	55.26	(ต่อวัน) 9.13	

เปรียบเทียบผลการวิเคราะห์ข้อมูลเส้นทางเดินรถใหม่กับเส้นทางเดินรถเดิม ดังแสดงในตารางที่ 13

1. เส้นทางที่ 1 สมุทรปราการ - อุบลราชธานี

- ด้านระยะทาง ระยะทางมีความแตกต่างเล็กน้อย แต่อัตราความเร็วเฉลี่ยเพิ่มขึ้นแต่ไม่เกินที่กฎหมายกำหนด (ไม่เกิน 75 กิโลเมตรต่อชั่วโมง)

- ด้านระยะเวลา ระยะเวลารวมลดลง 6.14 ชั่วโมง ประมาณร้อยละ 30 ของเวลาเดิม

- จุดจอด ลดลง 4 จุด

- ด้านความปลอดภัย คนขับรถได้รับการผักผ่อนในช่วงเวลาที่เหมาะสมและเพียงพอ ทำให้ความเสี่ยงในการเกิดอุบัติเหตุลดลง

- ด้านต้นทุน จากระยะเวลที่ลดลงส่งผลให้ลดการใช้เชื้อเพลิง เนื่องจากการจอดรถติดเครื่องเพื่อพักผ่อน เป็นต้น

2.เส้นทางที่ 2 สมุทรปราการ - ภูเก็ต

- ด้านระยะทาง ระยะทางมีความแตกต่างเล็กน้อย แต่อัตราความเร็วเฉลี่ยเพิ่มขึ้นแต่ไม่เกินที่กฎหมายกำหนด (ไม่เกิน 75 กิโลเมตรต่อชั่วโมง)

- ด้านระยะเวลา ระยะเวลารวมลดลง 9.20 ชั่วโมง ประมาณร้อยละ 45 ของเวลาเดิม

- จุดจอด ลดลง 6 จุด ลดความเสี่ยงในการเกิดความล่าช้าในการขนส่ง และจอดรถในจุดที่ปลอดภัยและเหมาะสมเท่านั้น

- ด้านความปลอดภัย คนขับรถได้รับการผักผ่อนในช่วงเวลาที่เหมาะสมและเพียงพอ ทำให้ความเสี่ยงในการเกิดอุบัติเหตุลดลง ขับรถไม่เกินครั้งละ 4 ชั่วโมง และได้พักตามมาตรฐาน อย่างน้อย 30 นาที

- ด้านต้นทุน จากระยะเวลที่ลดลงส่งผลให้ลดการใช้เชื้อเพลิง เนื่องจากการจอดรถติดเครื่องเพื่อพักผ่อน เป็นต้น

3.เส้นทางที่ 3 สมุทรปราการ - เชียงราย

- ด้านระยะทาง ระยะทางมีความแตกต่างเล็กน้อย แต่อัตราความเร็วเฉลี่ยเพิ่มขึ้นแต่ไม่เกินที่กฎหมายกำหนด (ไม่เกิน 75 กิโลเมตรต่อชั่วโมง)

- ด้านระยะเวลา ระยะเวลารวมลดลงมากที่สุด 13.88 ชั่วโมง ประมาณร้อยละ 60 ของเวลาเดิม เนื่องจากเส้นทางดังกล่าวเดิมใช้เวลาเดินทาง 3 วัน จึงมีความแตกต่างเชิงเวลามาก

- จุดจอด ลดลง 7 จุด ลดความเสี่ยงในการเกิดความล่าช้าในการขนส่ง และจอดรถในจุดที่ปลอดภัยและเหมาะสมเท่านั้น

- ด้านความปลอดภัย คนขับรถได้รับการผักผ่อนในช่วงเวลาที่เหมาะสมและเพียงพอ ทำให้ความเสี่ยงในการเกิดอุบัติเหตุลดลง ขับรถไม่เกินครั้งละ 4 ชั่วโมง และได้พักตามมาตรฐาน อย่างน้อย 30 นาที

- ด้านต้นทุน จากระยะเวลที่ลดลงส่งผลให้ลดการใช้เชื้อเพลิง เนื่องจากการจอดรถติดเครื่องเพื่อพักผ่อน เป็นต้น

ตาราง 13 เปรียบเทียบระยะทาง เวลา และจำนวนจุดจอดของเส้นทางที่วิเคราะห์และปรับปรุงด้วยเทคนิค Network Analysis กับเส้นทางเดิม

เส้นทาง	ระยะทาง (กม.)		ระยะเวลา (ชม.:น.)		จำนวนจุดจอด	
	เดิม	ใหม่	เดิม	ใหม่	เดิม	ใหม่
เส้นทางที่ 1 (อุบลฯ)	719.44	720.6	21.04	14.90	11	7
เฉลี่ย (กม./ชม.)	34.25	48.36		(ต่อวัน) 7.45		
เส้นทางที่ 2 (ภูเก็ต)	828.72	828.64	20.25	11.05	10	4
เฉลี่ย (กม./ชม.)	40.92	74.99				
เส้นทางที่ 3 (เชียงราย)	1,008.50	1,008.46	69.03	18.25	15	8
เฉลี่ย (กม./ชม.)	14.61	55.26	(ต่อวัน) 23.01	(ต่อวัน) 9.13		

บทที่ 5
สรุปผลการวิจัยและข้อเสนอแนะ

สรุปผลการวิจัย

1. การศึกษาพฤติกรรมเดิมของการขนส่งสินค้า

1.1 สถานะการใช้งานรถบรรทุกขนาด 6 ล้อ (กรณีศึกษารถที่ใช้งานมากที่สุด)

จากผลการศึกษาที่ได้จากการเก็บข้อมูลผ่าน GPS ย้อนหลัง 1 ปี ของรถบรรทุกขนาด 6 ล้อ พบว่ามีการใช้งานทั้งหมด 8,591.96 ชั่วโมง หรือโดยประมาณคิดเป็น 358 วัน อยู่ในสถานะซ่อมบำรุง 7 วัน พฤติกรรมการใช้งานพบว่าในช่วงเวลา 67 วัน หรือคิดเป็น 26.27% ของปีมีการติดเครื่องยนต์เกิน 8 ชั่วโมง/วัน สะท้อนให้เห็นถึงการใช้ทรัพยากรเครื่องยนต์ที่อาจเกินความจำเป็น นอกจากนั้นยังพบว่ามีพฤติกรรมการขับขี่ที่สำคัญที่อาจสะท้อนถึงความไม่มีประสิทธิภาพในการขนส่งในบางประการเช่น ประเด็นแรก รถติดเครื่องยนต์โดยไม่เคลื่อนที่รวมเวลา 1,352.62 ชั่วโมง (เฉลี่ย 3.71 ชม./วัน) ประเด็นที่สอง มีการขับเกินความเร็วตามข้อกำหนดจำนวน 190 ครั้ง รวมระยะเวลา 41.18 ชั่วโมง หรือเฉลี่ยวันละ 6 นาที ประเด็นที่สาม หยุดรถแบบดับเครื่องยนต์ (Stop Off) เป็นเวลา 274.37 วัน (เฉลี่ย 18.04 ชม./วัน) และประเด็นที่สี่ หยุดรถแบบไม่ดับเครื่องยนต์ (Stop On) รวม 25.56 วัน (เฉลี่ย 1 ชม. 41 นาที/วัน) พฤติกรรมเหล่านี้แสดงให้เห็นว่าแม้รถจะติดตั้งระบบ GPS แล้ว แต่ยังมีรูปแบบการใช้งานที่ขาดประสิทธิภาพ เช่น การจอดโดยไม่ดับเครื่องยนต์ หรือการขับรถโดยไม่มีการวางแผนเส้นทางที่รัดกุม สอดคล้องกับ (สุเมธ ศรีสัมพันธ์, 2560) กล่าวว่า พฤติกรรมของพนักงานขับรถและการขาดระบบวางแผนเส้นทางที่เหมาะสม เป็นปัจจัยหลักที่ก่อให้เกิดต้นทุนการขนส่งที่สูง

1.2 การคัดเลือกเส้นทางที่มีประสิทธิภาพน้อยที่สุด

จากการวิเคราะห์เส้นทางที่ใช้เวลาเกิน 8 ชั่วโมงต่อวัน (67 วัน) พบ 3 เส้นทางที่มีประสิทธิภาพน้อยที่สุด โดยใช้เกณฑ์การจัดลำดับจาก ระยะทาง, ระยะเวลา, และ จำนวนจุดจอด รายละเอียดดังตารางที่ 14 ดังนี้

ตาราง 14 เส้นทางที่มีประสิทธิภาพน้อยที่สุด

เส้นทาง	ระยะทาง (กม.)	อันดับ ระยะทาง	ระยะเวลา (ชม:นาที)	อันดับ เวลา	จุด จอด	อันดับจุด จอด	อันดับ รวม
อุบลราชธานี	719.44	2	21:04	2	11	1	5 (1)
ภูเก็ต	828.72	1	20:25	3	10	2	6 (2)

เชียงราย	1,008.50	3	69:03	1	15	3	7 (3)

หมายเหตุ: ค่าเฉลี่ยความเร็ว:

อุบลฯ: 34.25 กม./ชม.

ภูเก็ต: 40.92 กม./ชม.

เชียงราย: 14.61 กม./ชม. (ต่ำสุด)

ข้อมูลเส้นทางการเดินรถเดิมจากระบบจีพีเอสนำมาวิเคราะห์ถึงปัญหาของการเดินรถ โดยใช้ข้อมูลการใช้งานย้อนหลัง 1 ปีของระบบ GPS Tracking ของรถบรรทุกชนิด 6 ล้อซึ่งเป็นพฤติกรรมการขับรถขนส่งในเส้นทางที่มีปัญหามากที่สุดโดยอ้างอิงด้วยระยะเวลาการส่งสินค้า จุดพักรถ จุดจอดรถหรือแม้แต่ความเร็วของรถที่มีความเสี่ยงสูงในการทำผิดกฎหมายการขนส่งทางบกโดยมี 3 เส้นทางที่มีปัญหา คือ (1) เส้นทางสมุทรปราการ – อุบลราชธานี (2) เส้นทางสมุทรปราการ – ภูเก็ต (3) เส้นทางสมุทรปราการ – เชียงราย โดยนำมาวิเคราะห์เส้นทางด้วย Network Analysis จะพบว่าเส้นทางที่ 1 มีระยะทางจากการคำนวณ 719.44 กิโลเมตร มีจำนวนจุดจอดจาก GPS 11 จุด รวมระยะเวลาจากจุดเริ่มต้นไปยังปลายทาง 735.41 นาที (12 ชม. 15 นาที) เวลาจอดพัก 528.43 นาที รวมเวลา 1,263.84 นาที (21 ชม. 4 นาที) เส้นทางที่ 2 มีระยะทาง 828.72 กิโลเมตร มีจำนวนจุดจอดจาก GPS 10 จุด รวมระยะเวลา 20 ชั่วโมง 25 นาที รวมการนอนพักจากจุดต้นทาง เส้นทางที่ 3 จำนวนจุดจอดจาก GPS 15 จุด ระยะทางรวม 1,008.50 กิโลเมตร ระยะเวลาจากการคำนวณรวม 19.40 ชั่วโมง และ เวลาจอดพักรวม 49.63 ชั่วโมง เมื่อวิเคราะห์ถึงพฤติกรรมเดิมของการขนส่งสินค้าจะเห็นว่าพนักงานขนส่งมีการใช้ระยะทางและระยะเวลาในการส่งสินค้าแต่ละเส้นทางนานเกินไปทำให้การขนส่งเกิดความล่าช้า ดังนั้นพฤติกรรมการขับขี่ของพนักงานขับรถจึงเป็นปัจจัยสำคัญที่จะสามารถช่วยลดต้นทุน-ลดค่าใช้จ่ายในการขนส่งสินค้าและบริการ (สุเมธ ศรีสัมพันธ์, 2560)

2. การประยุกต์ใช้ระบบสารสนเทศภูมิศาสตร์ (GIS) เพื่อวิเคราะห์เส้นทางที่เหมาะสม

การศึกษาในครั้งนี้ ได้นำหลักเกณฑ์จากกฎหมายของกรมการขนส่งทางบกมาประยุกต์ร่วมกับระบบ GIS เพื่อปรับปรุงเส้นทางการขนส่งสินค้า โดยพิจารณาเงื่อนไขด้านการขับรถอย่างปลอดภัย ได้แก่ การขับรถไม่เกิน 3 ชั่วโมงต่อเนื่อง (ประมาณ 225 กิโลเมตร) การพักอย่างน้อย 30 นาที ทุก ๆ 3 ชั่วโมง เวลาทำงานรวมไม่เกิน 8 ชั่วโมงต่อวัน (ไม่รวมค่าล่วงเวลา) และ

สามารถทำงานล่วงเวลาได้ไม่เกิน 2 ชั่วโมง รวมแล้วไม่เกิน 10 ชั่วโมงต่อวัน พร้อมทั้งกำหนดจุดรับ-ส่งสินค้าให้คงที่ และไม่นับเวลาพักเติมน้ำมันหรือรับประทานอาหารเป็นเวลาพักตามกฎหมาย

การประยุกต์ใช้ GIS ด้วย Network Analysis ฟังก์ชัน Route กับ Service Area (แบบ Line) ช่วยกำหนดจุดพักใหม่ให้เหมาะสมตามข้อกำหนดของกฎหมาย ส่งผลให้เกิดการปรับปรุงเส้นทางใหม่ที่ลดเวลาเดินทาง ความเสี่ยงในการขับขี่ และเพิ่มประสิทธิภาพในการใช้พลังงานรวมถึงลดต้นทุนจากการจอดรถโดยไม่จำเป็น

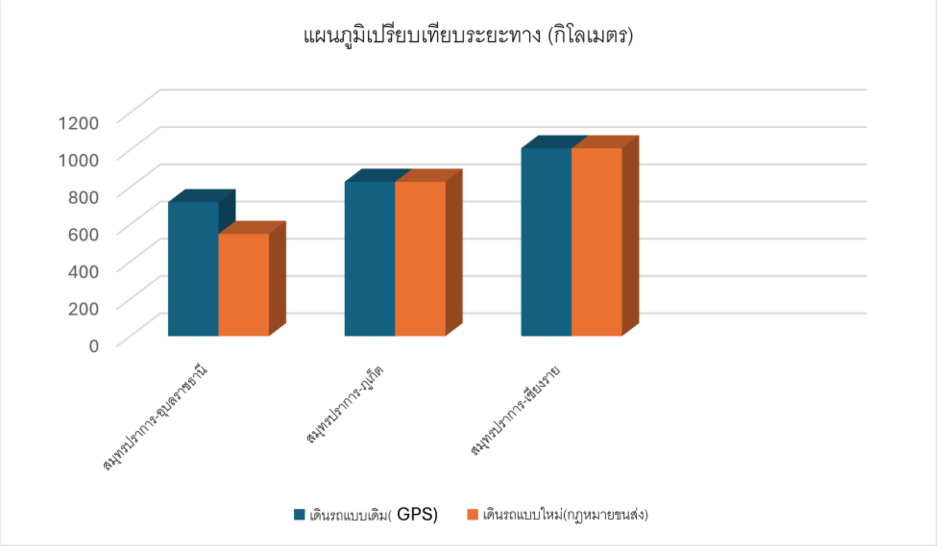
ผลจากการวิเคราะห์พฤติกรรมเดิมของการขนส่งสินค้าของพนักงานขนส่งทั้ง 3 เส้นทาง คือ (1) เส้นทางสมุทรปราการ – อุบลราชธานี (2) เส้นทางสมุทรปราการ – ภูเก็ต (3) เส้นทางสมุทรปราการ – เชียงราย โดยนำมาวิเคราะห์เส้นทางด้วย Network Analysis อ้างอิงกฎหมายกรมการขนส่งทางบกจะได้ผลการวิเคราะห์เปรียบเทียบดังตาราง 15

ตาราง 15 ตารางเปรียบเทียบการขนส่งแบบเดิมกับแบบใหม่

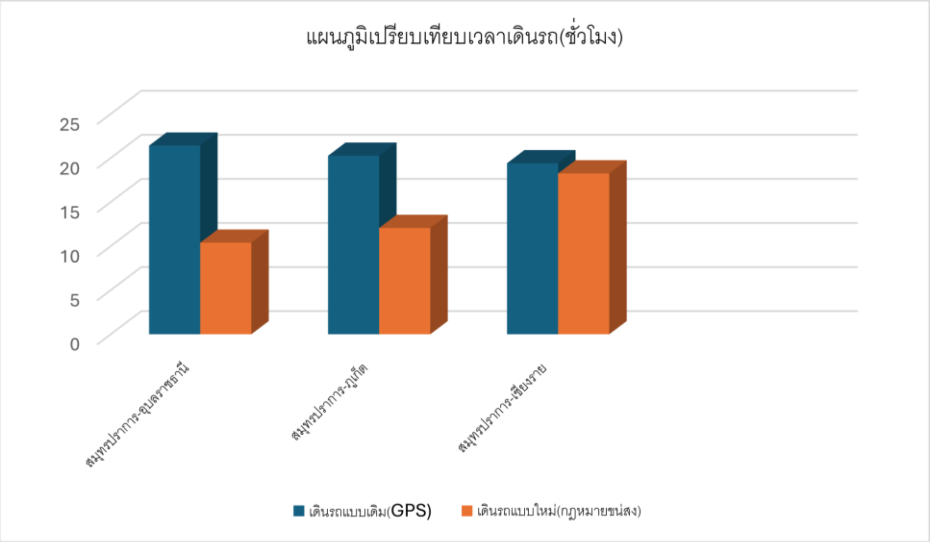
ข้อมูลเส้นทาง	**ระยะทาง(กิโลเมตร)**	**จุดจอด (จุด)**	**เวลา รวม (ชั่วโมง)**	**ผลต่างของ เวลา** (ชั่วโมง)	**ผลต่างของ ระยะทาง** (กิโลเมตร)
สมุทรปราการ-อุบลราชธานี (เดิม)	719.44	11	21.04		
สมุทรปราการ-อุบลราชธานี (ใหม่)	720.60	7	10.39	+11.01	-1.1
สมุทรปราการ-ภูเก็ต (เดิม)	828.72	10	20.25	+9.20	+0.08
สมุทรปราการ-ภูเก็ต (ใหม่)	828.64	4	11.05		
สมุทรปราการ-เชียงราย (เดิม)	1008.50	15	69.03	+50.70	+0.04
สมุทรปราการ-เชียงราย (ใหม่)	1008.46	8	18.25		

ผลการเปรียบเทียบจากตาราง โดยอ้างอิงการวิเคราะห์ตามกฎหมายการเดินรถจากกรมขนส่งทางบกจะพบว่า เส้นทางสมุทรปราการ-อุบลราชธานี มีระยะทางเพิ่มขึ้นเล็กน้อย 1.1 กิโลเมตร จุดจอดลดลงเหลือเพียง 7 จุด และทำให้เวลาลดลงกว่า 11.01 ชั่วโมง เส้นทาง

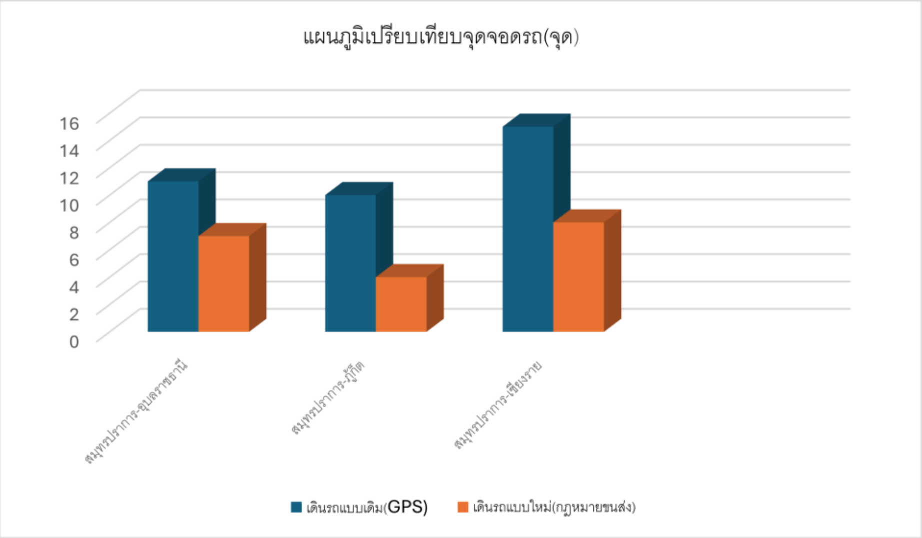
สมุทรปราการ-ภูเก็ต มีระยะทางลดลงเล็กน้อย เท่ากับ 0.08 กิโลเมตร จุดจอดลดลงเหลือเพียง 4 จุด และเวลาลดลงกว่า 9.20 ชั่วโมง และเส้นทางสมุทรปราการ-เชียงราย มีระยะทางลดลง 0.04 กิโลเมตร จุดจอดลดลงเหลือเพียง 8 จุด และเวลาลดลงกว่า 50.70 ชั่วโมง โดยเส้นทางนี้มีเดิมมีการใช้เวลาเดินทางสูงมาก เนื่องจากมีการจอดพักจำนวนมากและระยะเวลานานโดยไม่ทราบสาเหตุ เมื่อเปรียบเทียบระยะทางและระยะเวลาระหว่างจุด จะให้ผลการเดินทางที่สั้นลง และส่งสินค้าได้รวดเร็วมากขึ้นกว่าเดิม และส่งผลให้การขนส่งสินค้ามีประสิทธิภาพสูงสุดอีกด้วย ดังแผนภูมิแสดงการเปรียบเทียบระยะทางการเดินรถ เวลาการเดินรถและจุดจอดพักรถ



ภาพประกอบ 13 การเปรียบเทียบระยะทางการเดินรถแบบเดิม-แบบใหม่



ภาพประกอบ 14 การเปรียบเทียบเวลาการเดินรถแบบเดิม-แบบใหม่



ภาพประกอบ 15 การเปรียบเทียบจุดจอดแบบเดิม-แบบใหม่

ดังนั้นการวิเคราะห์เส้นทางการเดินรถเพื่อให้มีประสิทธิภาพด้วยระบบภูมิสารสนเทศศาสตร์จึงมีความจำเป็นอย่างยิ่ง นอกจากจะได้เส้นทางที่เหมาะสมในการเดินรถขนส่งสินค้าแล้ว ยังช่วยผู้ประกอบการขนส่งในเรื่องของการลดภาระค่าใช้จ่ายของการขนส่งในแต่ละครั้ง

โดยสามารถนำระบบสารสนเทศภูมิศาสตร์ (Geographic Information System : GIS) และ Network Analysis มาช่วยวิเคราะห์เพื่อหาเส้นทางการขนส่งสินค้าที่คุ้มค่าและช่วยลดต้นทุนได้จริง (วุฒิไกร ชัยปัญหา, 2560)

ตามกฎหมายการขนส่งทางบกระบุว่า พนักงานขับรถบรรทุกขนส่งสินค้าทุกคน ใน 1 วัน (24 ชั่วโมง) ขับรถได้ไม่เกิน 8 ชั่วโมง และทำ OT ได้ไม่เกิน 2 ชั่วโมง รวมกัน 1 วัน สามารถขับรถได้ ไม่เกิน 10 ชั่วโมง และเมื่อต้องขับรถต่อเนื่องกัน ไม่เกิน 4 ชั่วโมง ต้องมีการหยุดพักอย่างน้อย 30 นาที จึงจะสามารถขับรถต่อได้อีก 4 ชั่วโมง (การหยุดพักที่ไม่ถึง 30 นาทีไม่ถือว่าเป็นการหยุดพัก) (กรมการขนส่งทางบก, 2568)โดยส่วนใหญ่พนักงานขับรถจะใช้ความเคยชินในการใช้รถ ใช้ถนน จึงมองข้ามความสำคัญของกฎต่าง ๆ ที่กฎหมายการขนส่งกำหนดไว้ เมื่อหากผู้ประกอบการมีความประสงค์ที่จะลดค่าใช้จ่ายในการขนส่งสินค้า จึงมีความจำเป็นอย่างยิ่งที่ GPS จะเข้ามามีส่วนในการลดค่าใช้จ่ายนี้ ซึ่งหากในอนาคตระบบสารสนเทศภูมิศาสตร์ครอบคลุมทั้งระบบจะทำให้ผู้ประกอบการสามารถวางแผนและกำหนดอนาคตของธุรกิจขนส่งได้ดียิ่งขึ้น

อภิปรายผลและข้อเสนอแนะ

1. การอภิปรายผลจากการศึกษาพฤติกรรมเดิมของการขนส่งสินค้า

1.1 สถานะการใช้งานรถบรรทุก 6 ล้อ

จากข้อมูล GPS ที่เก็บจากรถบรรทุก 6 ล้อซึ่งมีการใช้งานมากที่สุดในรอบปี พบว่า รถถูกใช้งานจริง (เครื่องยนต์ทำงาน) เฉลี่ยเพียง 3.71 ชั่วโมงต่อวัน ซึ่งสะท้อนว่าแม้จะมีการเดินรถเกือบทุกวัน (255 วันต่อปี) แต่ระยะเวลาที่ใช้จริงต่อวันยังไม่ถึงขีดจำกัดของระยะเวลาการทำงานตามกฎหมาย (ไม่เกิน 8 ชั่วโมงต่อวัน) อย่างไรก็ตาม มีบางช่วงที่เกินเกณฑ์ เช่น วันที่มีการใช้งานเกิน 8 ชั่วโมง จำนวน 67 วัน หรือประมาณร้อยละ 26.27 ของจำนวนวันที่ขับรถทั้งหมด ซึ่งอาจสะท้อนถึงภาระงานที่เข้มข้นและความเสี่ยงที่อาจเกิดจากความเหนื่อยล้าของพนักงานขับรถ

ในด้านพฤติกรรมการขับเร็วเกินกำหนด พบว่าเกิดขึ้นถึง 190 ครั้ง รวมระยะเวลา 41.18 ชั่วโมง แม้ค่าเฉลี่ยจะต่ำ (ประมาณ 6 นาที/วัน) แต่การกระทำซ้ำบ่อยครั้งถือเป็นสัญญาณเตือนถึงปัญหาด้านความปลอดภัย อันอาจเพิ่มโอกาสในการเกิดอุบัติเหตุ และควรมีมาตรการติดตามและปรับพฤติกรรมผู้ขับขี่ให้เหมาะสมมากขึ้น

การหยุดรถแบบดับเครื่องยนต์ (Stop Off) และไม่ดับเครื่องยนต์ (Stop On) สะท้อนให้เห็นถึงรูปแบบการปฏิบัติงานที่ต้องพักหรือรอสินค้า แต่ในกรณีที่จอดรถโดยไม่ดับเครื่องยนต์บ่อยครั้งและนาน (เฉลี่ย 1 ชั่วโมง 41 นาที/วัน) ถือว่าเป็นจุดที่ควรปรับปรุง เนื่องจากก่อให้เกิดการสิ้นเปลืองเชื้อเพลิงโดยไม่จำเป็น และส่งผลต่อสิ่งแวดล้อม

ข้อเสนอแนะจากประเด็นดังกล่าวสามารถนำเสนอได้ 3 ประเด็น ได้แก่ ประเด็นแรก ควรมีการกำหนดนโยบายการใช้รถอย่างเข้มงวดโดยเน้นการควบคุมเวลาขับขี่ไม่ให้เกิน 8 ชั่วโมงต่อวัน ประเด็นที่สอง ส่งเสริมให้มีการฝึกอบรมพนักงานขับรถเรื่องความปลอดภัยในการขับขี่ เช่น การควบคุมความเร็ว และการพักรถให้เหมาะสม และประเด็นที่สาม ติดตามการจอดรถติดเครื่องโดยใช้ระบบแจ้งเตือนอัตโนมัติ เพื่อลดการสิ้นเปลืองเชื้อเพลิง

2. การอภิปรายผลจากการคัดเลือกเส้นทางที่มีประสิทธิภาพต่ำสุด

2.1 การเลือกเส้นทาง

จากการวิเคราะห์ 67 เส้นทางที่มีการใช้งานเกิน 8 ชั่วโมง พบว่า 3 เส้นทางที่มีประสิทธิภาพการเดินทางต่ำที่สุด ได้แก่

สมุทรปราการ – อุบลราชธานี มีจำนวนจุดจอดมากที่สุด (11 จุด) ระยะเวลาเดินทางรวม 21 ชั่วโมง และมีเวลาจอดพักสูง (8 ชั่วโมง 48 นาที) แม้ระยะทางเพียง 719.44 กิโลเมตร เฉลี่ยเพียง 34.25 กม./ชม. สะท้อนปัญหาความล่าช้าและการหยุดพักที่อาจไม่เหมาะสม

สมุทรปราการ –ภูเก็ต แม้มีระยะทางไกลกว่า (828.72 กม.) แต่ใช้เวลาน้อยกว่า (20 ชั่วโมง 25 นาที) และจุดจอดน้อยกว่า (10 จุด) จึงมีประสิทธิภาพดีกว่าเล็กน้อย

สมุทรปราการ – เชียงราย แม้ระยะทางมากที่สุด (1,008.5 กม.) แต่มีปัญหาใหญ่คือเวลาจอดนานถึง 49.63 ชั่วโมง เนื่องจากมีจุดจอดนอนข้ามวัน ทำให้เฉลี่ยความเร็วอยู่ที่เพียง 14.61 กม./ชม. ซึ่งต่ำมาก จึงเป็นเส้นทางที่มีประสิทธิภาพน้อยที่สุดในเชิงเวลา

ข้อเสนอแนะจากประเด็นดังกล่าวสามารถนำเสนอได้ 3 ประเด็น ได้แก่ ประเด็นแรก ควรพิจารณาปรับเส้นทาง หรือวางแผนจุดพักใหม่ตามระยะเวลาและระยะทางที่เหมาะสม เพื่อลดเวลาจอดที่ไม่จำเป็น ประเด็นที่สอง ใช้ระบบวิเคราะห์ GIS และข้อมูลจาก GPS ควบคู่กันเพื่อประเมินลักษณะภูมิประเทศและจุดคอขวด (เช่น ด่านชั่งน้ำหนัก จุดรถติด ฯลฯ) และประเด็นที่สาม ควรจัดการเวลาเริ่มเดินทางให้มีประสิทธิภาพ เช่น เริ่มต้นในช่วงเช้าตรู่ เพื่อหลีกเลี่ยงการขับรถในช่วงเวลาการจราจรติดขัด

3. การประยุกต์ใช้ระบบสารสนเทศภูมิศาสตร์ (GIS) เพื่อการวางแผนเส้นทาง

การใช้ Network Analysis เพื่อวิเคราะห์เส้นทางขนส่งบนหลักเกณฑ์ของกฎหมายการเดินรถ พบว่าการกำหนด Service Area, Route Analysis, และ จุดพักรถตามเงื่อนไขสามารถสร้างเส้นทางใหม่ที่สอดคล้องกับข้อกำหนดได้ เช่น ขับไม่เกิน 3 ชั่วโมง ต้องพักอย่างน้อย 30 นาทีทำงานไม่เกิน 8 ชั่วโมง (หรือล่วงเวลาไม่เกิน 10 ชั่วโมง) เมื่อนำหลักการเหล่านี้มา

ประยุกต์ เส้นทางใหม่มีแนวโน้มจะลดเวลาในการเดินทางโดยรวม และทำให้การขนส่งมีความต่อเนื่องและปลอดภัยยิ่งขึ้น

ข้อเสนอแนะจากประเด็นดังกล่าวสามารถนำเสนอได้ 3 ประเด็น ได้แก่ ประเด็นแรก ควรพัฒนาและประยุกต์ใช้ระบบ GIS ควบคู่กับข้อมูลเรียลไทม์ เช่น สภาพจราจร จุดบริการหรือซ่อมบำรุง เพื่อให้สามารถปรับแผนได้ในสถานการณ์จริง ประเด็นที่สอง พัฒนาแอปพลิเคชันสำหรับผู้ขับรถที่แสดงจุดพักที่ถูกต้องตามกฎหมาย พร้อมทั้งระบบเตือนเวลาพักและเวลาขับขี่ที่เกินกำหนด และประเด็นที่สาม ส่งเสริมการบูรณาการข้อมูลระหว่างฝ่ายวางแผนการขนส่งและพนักงานขับรถเพื่อเพิ่มความสอดคล้องของแผนงาน

สรุปข้อเสนอแนะโดยรวม

1. ด้านการบริหารจัดการเวลา ต้องจัดตารางเวลาเดินทางให้สอดคล้องกับข้อกฎหมายและสุขภาวะของผู้ขับขี่

2. ด้านเส้นทาง พิจารณาปรับเส้นทางขนส่งใหม่ โดยคำนึงถึงจำนวนจุดจอด ระยะเวลาและลักษณะภูมิประเทศ

3. ด้านเทคโนโลยี ใช้ระบบ GIS และ GPS ให้เกิดประโยชน์สูงสุด ทั้งในด้านความปลอดภัย ประสิทธิภาพ และการลดต้นทุน

4. ด้านสิ่งแวดล้อม ควบคุมพฤติกรรมการจอดติดเครื่องยนต์ และกำหนดมาตรการลดการใช้เชื้อเพลิงที่ไม่จำเป็น

ข้อเสนอแนะแนวทางการศึกษางานวิจัย

อย่างไรก็ตามการขนส่งตามเส้นทางต่าง ๆ ย่อมไม่สามารถคาดเดาสถานการณ์ล่วงหน้าได้ เพราะเกี่ยวเนื่องกับเวลา ระยะทาง สภาพเส้นทาง สภาพภูมิอากาศ และสภาพการจราจรในขณะนั้น และถึงแม้กฎหมายการขนส่งทางบกจะระบุไว้ชัดเจน แต่โดยส่วนใหญ่พนักงานขับรถจะใช้ความเคยชินในการใช้รถ ใช้ถนน จึงมองข้ามความสำคัญของกฎต่าง ๆ ที่กฎหมายการขนส่งกำหนดไว้ และทำให้เกิดการเพิกเฉยต่อความปลอดภัยในชีวิตและทรัพย์สินอื่น ๆ ไปด้วย ผู้ทำงานวิจัยจึงขอแนะนำให้บริษัทผู้ประกอบการขนส่งทุกรายควรที่จะมีมาตรการขั้นเด็ดขาดในการบังคับใช้กฎระเบียบในการใช้รถขนส่ง-ควบคุมความเร็วของรถขนส่ง รวมทั้งทำงานตามแผนงานที่วางไว้ให้เข้มงวดขึ้น จึงจะส่งผลดีต่อผู้ประกอบการขนส่งและส่งผลดีต่อตัวพนักงานขนส่งเองด้วย การติดตั้ง GPS อาจจะช่วยได้ในการพิทักษ์ทรัพย์สินแต่หากระบบ GPS เกิดความขัดข้อง ก็อาจเกิดการรายงานข้อมูลที่ผิดพลาดได้ด้วยเช่นกัน

ในอนาคตหากมีการพัฒนาโปรแกรมอื่น ๆ ที่สามารถวิเคราะห์ได้ละเอียดและครอบคลุมการใช้เส้นทางการขนส่งได้มากกว่านี้ สามารถนำมาประกอบการศึกษาและวิเคราะห์ได้ โดยเฉพาะบริษัทขนส่งที่มีจำนวนรถขนส่งจำนวนมาก 500-1,000 คัน มีความจำเป็นที่จะต้องใช้โปรแกรมที่มีความแม่นยำในการวิเคราะห์ขั้นสูงด้วยเช่นกัน

บรรณานุกรม

Banerjee, S., Kabir, M. M., Khadem, N. K., & Chavis, C. (2020). Optimal locations for bikeshare stations: A new GIS based spatial approach. *Transportation Research Interdisciplinary Perspectives,* 4. doi:10.1016/j.trip.2020.100101

กรมการขนส่งทางบก. (2567). รถโดยสารและรถบรรทุก มีระบบ GPS Tracking. Retrieved from สืบค้นจาก https://www.dlt.go.th/th/public-news/view.php?_did=3113

กรมการขนส่งทางบก. (2568). พ.ร.บ.ขนส่งทางบก. Retrieved from https://www.dlt.go.th/th/announce

กรมอุตสาหกรรมพื้นฐานและการเหมืองแร่. (2565). การประยุกต์ใช้ระบบสารสนเทศภูมิศาสตร์ (GIS) ในการขับเคลื่อนระบบขนส่งไทย. Retrieved from สีลค้นจาก https://www.iok2u.com/article/logistics-supply-chain/ct51-gis

ธนลักษณ์ ศิรธรรมธร, มัลลิกา สุกิจปาณีนิจ, & พรรณี ชีวินศิริวัฒน์. (2560). การวิเคราะห์โครงข่ายด้วยระบบสารสนเทศภูมิศาสตร์ เพื่อการวางแผนการจัดเก็บขนขยะมูลฝอย กรณีศึกษาเทศบาลเมืองบางกรวย จังหวัดนนทบุรี.

มหาวิทยาลัยบูรพา, ค. (2557). การวิเคราะห์โครงข่าย (Network analysis). Retrieved from สืบค้นจาก http://databasegis.blogspot.com/2014/02/network-analysis.html

มหาวิทยาลัยราชภัฏสวนสุนันทา, ศ. (2568). การขนส่ง. Retrieved from https://itcenter.ssru.ac.th/ranking-content/transportation

ราชบัณฑิตยสถาน. (2565). ระบบ GIS ระบบข้อมูลที่เชื่อมโยงกับค่าพิกัด ? Retrieved from สืบค้นจาก https://geo2gis.com/index.php/geography/gis-2/246-gis-data-coordinate-2

วุฒิไกร ชัยปัญหา. (2560). การประยุกต์ใช้ระบบสารสนเทศภูมิศาสตร์ในการปรับปรุงเส้นทาง การจัดส่งสินค้า สำหรับผู้ประกอบการธุรกิจโรงน้ำแข็ง ในเขตอำเภอเมือง จังหวัดมหาสารคาม.

สุเมธ ศรีสัมพันธ์. (2560). การจัดเส้นทางการขนส่งสินค้าสำหรับบริษัทจำหน่ายชิ้นส่วนอิเล็กทรอนิกส์ กรณีศึกษา บริษัทเอโอเอฟ อิเล็กทริคแอนด์ดีไซน์ จำกัด.

อภิษฎา ไชยงาม, & ธัญญรัตน์ ไชยคราม. (2563). การวิเคราะห์โครงข่ายด้วยระบบสารสนเทศภูมิศาสตร์ เพื่อจัดการปัญหาการจัดเส้นทางส าหรับยานพาหนะ

ในการขนส่งข้าวหอมมะลิ กรณีศึกษาจังหวัดร้อยเอ็ด.

อิสรีย์ หงส์ศิริธรรม, & ฐิติรัตน์ ปั้นบำรุงกิจ. (2560). การวิเคราะห์เชิงโครงข่ายบนระบบสารสนเทศ

ภูมิศาสตร์เพื่อการขยายขอบเขตการให้บริการของหน่วยปฏิบัติการการแพทย์ฉุกเฉิน ช่วงเวลากลางคืน กรณีศึกษาอำเภอเมือง จังหวัดจันทบุรี.

อุทยานดาราศาสตร์สิรินธร. (2563). ทฤษฎีสัมพันธภาพกับระบบ GPS. Retrieved from สืบค้นจาก https://www.narit.or.th/index.php/astronomy-article/222-relating-gps-systems

มหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ

ประวัติผู้เขียน

ชื่อ-สกุล	จินตนา โพธิ์งาม
วุฒิการศึกษา	2558 มหาวิทยาลัยรามคำแหง