ปัจจัยที่มีผลต่อการจำหน่ายน้ำมันเชื้อเพลิงสำหรับการเดินทางและขนส่ง กรณีศึกษาจังหวัดนครราชสีมา

นางสาวดวงดาว วัฒนากลาง

วิทยานิพนธ์นี้เป็นส่วนหนึ่งของการศึกษาตามหลักสูตรปริญญาวิศวกรรมศาสตรมหาบัณฑิต
สาขาวิชาวิศวกรรมขนส่ง
มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีสุรนารี
ปีการศึกษา 2553

DETERMINING FACTORS ON FUEL SALE FOR TRAVEL AND TRANSPORT : A CASE STUDY OF NAKHON RATCHASIMA

Duangdao Watthanaklang

A Thesis Submitted in Partial Fulfillment of the Requirements for the

Degree of Master of Engineering in Transportation Engineering

Suranaree University of Technology

Academic Year 2010

การศึกษาปัจจัยที่มีผลต่อการจำหน่ายน้ำมันเชื้อเพลิงให้แก่ยวดยานประเภทต่าง ๆ ของสถานีบริการน้ำมัน กรณีศึกษาในพื้นที่จังหวัดนครราชสีมา

มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีสุรนารี อนุมัติให้นับวิทยานิพนธ์ฉบับนี้เป็นส่วนหนึ่งของการศึกษาตามหลักสูตรปริญญามหาบัณฑิต

คณะกรรมการสอบวิทยานิพนธ์

_____

(รศ. ดร.วัฒนวงศ์ รัตนวราห)
ประธานกรรมการ

_____

(ผศ. ดร.ถิรยุทธ ลิมานนท์)
กรรมการ (อาจารย์ที่ปรึกษาวิทยานิพนธ์)

_____

(ผศ. ดร.สิทธา เจนศิริศักดิ์)
กรรมการ

_____

(อ. ดร.ศิรดล ศิริธร)
กรรมการ

_____

(ศ. ดร.ชูกิจ ลิมปิจำนงค์)
รองอธิการบดีฝ่ายวิชาการ

_____

(รศ. น.อ. ดร.วรพจน์ ขำพิศ)
คณบดีสำนักวิชาวิศวกรรมศาสตร์

ดวงดาว วัฒนากลาง : ปัจจัยที่มีผลต่อการจำหน่ายน้ำมันเชื้อเพลิงสำหรับการเดินทางและขนส่ง กรณีศึกษาจังหวัดนครราชสีมา (DETERMINING FACTORS ON FUEL SALE FOR TRAVEL AND TRANSPORT : A CASE STUDY OF NAKHON RATCHASIMA) อาจารย์ที่ปรึกษา : ผู้ช่วยศาสตราจารย์ ดร.ถิรยุทธ ลิมานนท์, 75 หน้า.

วัตถุประสงค์ของงานวิจัยนี้ เพื่อพัฒนาแบบจำลองยอดจำหน่ายน้ำมันเชื้อเพลิงของสถานีบริการน้ำมัน และแบบจำลองสัดส่วนการจำหน่ายน้ำมันเชื้อเพลิงของสถานีบริการน้ำมันให้แก่ยวดยานประเภทต่าง ๆ เพื่อนำไปคำนวณหาค่าระยะทางรวมในหน่วย คัน-กิโลเมตร การศึกษานี้ได้ทำการสุ่มเลือกตัวอย่างสถานีบริการน้ำมันทั้งหมด 31 แห่งในจังหวัดนครราชสีมา สำหรับแบบจำลองยอดจำหน่ายน้ำมันเชื้อเพลิงของสถานีบริการน้ำมัน ใช้การวิเคราะห์ทางสถิติโดย Multiple Linear Regression วิเคราะห์หาความสัมพันธ์ระหว่างยอดจำหน่ายน้ำมันเชื้อเพลิงของสถานีบริการน้ำมันกับปัจจัยเกี่ยวกับตำแหน่งสถานีบริการน้ำมันและเปอร์เซ็นต์รถที่วิ่งผ่านสถานีบริการน้ำมัน ผลจากการพัฒนาแบบจำลองสำหรับกลุ่มน้ำมันเบนซินและกลุ่มน้ำมันดีเซล พบว่ามีค่าสัมประสิทธิ์การตัดสินใจ (R^2) เท่ากับ 0.512 และ 0.280 ตามลำดับ ปัจจัยที่มีอิทธิพลต่อยอดหน่ายน้ำมันเชื้อเพลิง สำหรับกลุ่มน้ำมันเบนซินได้แก่ จำนวนหัวจ่ายน้ำมันเบนซิน ระยะทางจากสถานีบริการน้ำมันถึงตัวเมือง และความหนาแน่นของโครงข่ายถนนโดยรอบสถานีบริการน้ำมัน สำหรับกลุ่มน้ำมันดีเซล ได้แก่ ระยะทางจากสถานีบริการน้ำมันถึงตัวเมือง และเปอร์เซ็นต์รถหนักที่วิ่งผ่านสถานีบริการน้ำมัน และสำหรับการพัฒนาแบบจำลองสัดส่วนการจำหน่ายน้ำมันเชื้อเพลิงของสถานีบริการน้ำมันให้แก่ยวดยานประเภทต่าง ๆ ใช้การวิเคราะห์โดย Multinomial logit ผลการพัฒนาแบบจำลองสำหรับกลุ่มน้ำมันเบนซิน และกลุ่มน้ำมันดีเซล มีค่าดัชนีความสอดคล้อง (ρ^2) เท่ากับ 0.290 และ 0.405 ตามลำดับ ประโยชน์ที่ได้รับจากการศึกษานี้ทำให้สามารถคำนวณหาค่าระยะทางการเดินทางรวมในหน่วย คัน-กิโลเมตร (VKT) ของยวดยานแต่ละประเภทในจังหวัดนครราชสีมา ซึ่งจะเป็นประโยชน์กับวิศวกรขนส่งหรือผู้วางแผนนโยบายเกี่ยวกับแนวทางในการวางแผนการใช้พลังงานในอนาคตต่อไป

สาขาวิชาวิศวกรรมขนส่ง ลายมือชื่อนักศึกษา _____

ปีการศึกษา 2553 ลายมือชื่ออาจารย์ที่ปรึกษา _____

DUANGDAO WATTHANAKLANG : DETERMINNG FACTORS ON FUEL SALE FOR TRAVEL AND TRANSPORT : A CASE STUDY OF NAKHON RATCHASIMA. THESIS ADVISOR : ASST. PROF. THIRAYOOT LIMANOND, Ph.D., 75 PP.

FUEL SALE / GAS STATION/ MULTINOMIAL LOGIT MODEL

The objective of this research to develop models for fuel sale of a gas station and proportion of fuel sale to various vehicle types in order to estimate vehicle kilometers of travel. This study randomly selected 31 gas stations in Nakhon Ratchasima. The fuel sale models were developed using multiple linear regression to find a relationship between fuel sale of a gas station with the location of gas stations and the percentage of cars passing gas stations. The final models have an R^2 of 0.512 and 0.280 for gasoline and diesel groups, respectively. Factors influencing fuel sale of gas station for gasoline groups include the number of gasoline nozzles, the distance from the gas station to CBD and road density. For diesel group, factors include the distance from the gas station to CBD and the percentage of heavy vehicle passing gas stations. For proportion of fuel sale to various vehicle type, the models were developed based on Multinomial logit model. The final models have an ρ^2 of 0.290 and 0.405 for gasoline and diesel group. The benefit of the study is to estimate vehicle kilometer of travel (VKT) for various vehicle types in Nakhon Ratchasima which will be useful for transport-related energy planning in the future.

School of Transportation Engineering Student's Signature _____

Academic Year 2010 Advisor's Signature _____

กิตติกรรมประกาศ

วิทยานิพนธ์นี้สำเร็จลุล่วงด้วยดี ผู้วิจัยขอกราบขอบพระคุณ บุคคล และกลุ่มบุคคลต่าง ๆ ที่ได้กรุณาให้คำปรึกษา แนะนำ ช่วยเหลือ อย่างดียิ่ง ทั้งในด้านวิชาการ และ ด้านการดำเนินงานวิจัย อาทิเช่น

- ผู้ช่วยศาสตราจารย์ ดร.ถิรยุทธ ลิมานนท์ อาจารย์ที่ปรึกษาวิทยานิพนธ์ ให้คำแนะนำเกี่ยวกับการสำรวจข้อมูล การพัฒนาแบบจำลองยอดจำหน่ายน้ำมันเชื้อเพลิงของสถานีบริการน้ำมัน และแบบจำลองสัดส่วนการจำหน่ายน้ำมันของสถานีบริการน้ำมัน ให้แก่ยวดยานประเภทต่าง ๆ โดยใช้การวิเคราะห์ความถดถอยเชิงพหุ และ Multinomial Logit
- รองศาตราจารย์ ดร.วัฒนวงศ์ รัตนวราห ผู้ช่วยศาสตราจารย์ ดร.สิทธา เจนศิริศักดิ์ และ ดร.ศิรดล ศิริธร คณะกรรมการสอบวิทยานิพนธ์ ที่ให้ข้อเสนอแนะ และคำปรึกษาที่เป็นประโยชน์ทำให้วิทยานิพนธ์มีความถูกต้องมากยิ่งขึ้น
- คุณจริยาพร ศรีวิไลลักษณ์ ที่ได้กรุณาให้คำปรึกษาในการจัดรูปแบบ และตรวจทานความถูกต้องของวิทยานิพนธ์
- คุณวันเพ็ญ สืบสาย เลขานุการสาขาวิชาวิศวกรรมขนส่ง ที่กรุณาให้ความช่วยเหลือในการประสานงานด้านเอกสารต่าง ๆ ในระหว่างการศึกษา
- มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีสุรนารี ที่ให้การสนับสนุนทุนการศึกษา (ทุนงานวิจัยจากภายนอก) ในการศึกษาระดับปริญญาโท
- กองทุนสนับสนุนการวิจัยฯ มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีสุรนารี ที่ให้ทุนสนับสนุนเพื่อใช้ในการทำวิทยานิพนธ์

ขอกราบขอบพระคุณ ครู คณาจารย์ ทุกท่านที่ได้สั่งสอนประสิทธิ์ประสาทวิชาให้แก่ผู้วิจัย จนประสบผลสำเร็จในวันนี้

ท้ายนี้ ขอกราบขอบพระคุณบิดา มารดา ที่ให้ความรัก ดูแล อบรมสั่งสอน ให้กำลังใจ และส่งเสริมทางด้านการศึกษาเป็นอย่างดีโดยตลอด จนทำให้ผู้วิจัยประสบความสำเร็จในชีวิต

ดวงดาว วัฒนากลาง

สารบัญ

หน้า

บทคัดย่อภาษาไทย ..... ก

บทคัดย่อภาษาอังกฤษ ..... ข

กิตติกรรมประกาศ ..... ค

สารบัญ ..... ง

สารบัญตาราง ..... ฌ

สารบัญรูป ..... ฎ

คำอธิบายสัญลักษณ์และคำย่อ ..... ฎ

บทที่

1 บทนำ 1

1.1 ความสำคัญและที่มาของปัญหา 1

1.2 วัตถุประสงค์ของการวิจัย 2

1.3 ขอบเขตของการวิจัย 2

1.4 ประโยชน์ที่ได้รับจากการวิจัย 2

2 ปริทัศน์วรรณกรรมและงานวิจัยที่เกี่ยวข้อง 3

2.1 วิธีการประมาณค่าระยะทางรวม ในหน่วย คัน-กิโลเมตร (VKT) ในปัจจุบัน 3

2.1.1 การพัฒนาแบบจำลองการขนส่ง (Travel Demand Forecasting Model) 3

2.1.2 การใช้น้ำมันเชื้อเพลิง (fuel sale) 4

2.1.3 การนับปริมาณจราจร (Traffic count) 4

2.1.4 การอ่านเลขไมล์ (Odometer Reading) 5

2.2 ประเภทของแบบจำลองยอดจำหน่ายน้ำมันเชื้อเพลิง 6

2.3 ทฤษฎีการวิเคราะห์ความถดถอย 6

2.3.1 ประเภทของการวิเคราะห์ความถดถอย 6

2.3.2 ค่าสถิติที่อธิบายความสอดคล้องของสมการความถดถอย 7

สารบัญ (ต่อ)

หน้า

2.3.3 การเลือกตัวแปรอิสระเข้าสมการถดถอย 8

2.4 ทฤษฎี Multinomial Logit 10

2.4.1 แบบจำลองโลจิต 10

2.4.2 การประมาณค่าสัมประสิทธิ์ 11

2.5 งานวิจัยที่เกี่ยวข้อง 12

2.5.1 การศึกษาและการพัฒนาแบบจำลองการใช้น้ำมันเชื้อเพลิง 12

2.5.2 การศึกษาปัจจัยที่มีผลต่อการจำหน่ายน้ำมันเชื้อเพลิง 14

3 วิธีการดำเนินการวิจัย 16

3.1 ขั้นตอนการดำเนินการศึกษา 16

3.2 ข้อมูลที่ใช้ในการศึกษา 17

3.2.1 ข้อมูลปฐมภูมิ 17

3.2.2 ข้อมูลทุติยภูมิ 17

3.3 ขอบเขตของการสำรวจ 18

3.3.1 พื้นที่ศึกษา 18

3.3.2 การแบ่งพื้นที่ 19

3.4 กลุ่มตัวอย่าง 19

3.4.1 วิธีการเก็บรวบรวมข้อมูล 19

3.4.2 การเลือกตัวอย่าง 20

3.4.3 ขนาดตัวอย่าง 20

3.5 การเก็บรวบรวมข้อมูล 22

3.5.1 เครื่องมือที่ใช้ในการรวบรวมข้อมูล 22

3.5.2 วิธีการสำรวจ 22

3.6 การพัฒนาแบบจำลอง 22

3.6.1 การออกแบบแบบจำลองยอดจำหน่ายน้ำมันเชื้อเพลิง
ของสถานีบริการน้ำมัน โดยใช้ Multiple Regression 23

3.6.1.1 ปัจจัยที่มีผลต่อแบบจำลอง 23

3.6.1.2 โครงสร้างแบบจำลอง 23

สารบัญตาราง

ตารางที่ **หน้า**

3.1 แสดงข้อมูลและแหล่งที่มา 17
3.2 แสดงตัวอย่างและตำแหน่ง ของกลุ่มตัวอย่าง 20
4.1 แสดงจำนวนสถานีบริการน้ำมัน เมื่อแบ่งตามอำเภอ 31
4.2 ข้อมูลลักษณะสถานีบริการน้ำมัน 32
4.3 ข้อมูลปริมาณจราจร 34
4.4 แสดงสัดส่วนยอดจำหน่ายน้ำมันเชื้อเพลิงของกลุ่มตัวอย่าง 36
4.5 แสดงสัดส่วนยอดจำหน่ายกลุ่มน้ำมันเบนซิน
ให้แก่ยวดยานประเภทต่างของกลุ่มตัวอย่าง 37
4.6 แสดงสัดส่วนยอดจำหน่ายกลุ่มน้ำมันดีเซล
ให้แก่ยวดยานประเภทต่างของกลุ่มตัวอย่าง 39
4.7 ผลแบบจำลองยอดจำหน่ายกลุ่มน้ำมันเบนซินของสถานีบริการน้ำมัน 42
4.8 ผลแบบจำลองยอดจำหน่ายกลุ่มน้ำมันดีเซลของสถานีบริการน้ำมัน 45
4.9 ผลลัพธ์ที่ได้จากแบบจำลองสัดส่วนการจำหน่ายกลุ่มน้ำมันเบนซิน
ของสถานีบริการน้ำมันให้แก่ยวดยานประเภทต่าง ๆ
โดยใช้ Multinomial Logit Model 48
4.10 ผลลัพธ์ที่ได้จากแบบจำลองสัดส่วนการจำหน่ายกลุ่มน้ำมันดีเซล
ของสถานีบริการน้ำมันให้แก่ยวดยานประเภทต่าง ๆ
โดยใช้ Multinomial Logit Model 50
4.11 การเปรียบเทียบค่าจริงกับค่าพยากรณ์ของปริมาณการจำหน่าย
กลุ่มน้ำมันเบนซินของสถานีบริการน้ำมัน 52
4.12 การเปรียบเทียบค่าจริงกับค่าพยากรณ์ของปริมาณการจำหน่าย
กลุ่มน้ำมันดีเซลของสถานีบริการน้ำมัน 53
4.13 ผลการพยากรณ์สัดส่วนการจำหน่ายกลุ่มน้ำมันเบนซิน
ของสถานีบริการน้ำมัน ให้แก่ยวดยานประเภทต่าง ๆ 54

สารบัญตาราง (ต่อ)

ตารางที่ **หน้า**

4.14 ผลการพยากรณ์สัดส่วนการจำหน่ายกลุ่มน้ำมันดีเซล
ของสถานีบริการน้ำมันให้แก่ยวดยานประเภทต่าง ๆ 54

สารบัญรูป

รูปที่ **หน้า**

3.1 พื้นที่ที่ทำการศึกษา สถานีบริการน้ำมันในจังหวัดนครราชสีมา 19

คำอธิบายสัญลักษณ์และคำย่อ

FS	=	ปริมาณการจำหน่ายน้ำมันเชื้อเพลิงของสถานีบริการน้ำมัน (ลิตร)
NBen	=	จำนวนหัวจ่ายกลุ่มน้ำมันเบนซิน
NDS	=	จำนวนหัวจ่ายกลุ่มน้ำมันดีเซล
Brand	=	ยี่ห้อสถานีบริการน้ำมัน
N_lane	=	จำนวนช่องจราจรบนถนนหน้าสถานีบริการน้ำมัน (ช่องจราจร)
CBD_S	=	ระยะทางจากสถานีบริการน้ำมันถึงตัวเมือง (เมตร)
NS_S	=	ระยะทางจากสถานีบริการน้ำมันถึงสถานีบริการน้ำมันที่ใกล้เคียงที่สุด (เมตร)
POP_S	=	ระยะทางจากสถานีบริการน้ำมัน-แหล่งชุมชนขนาด 10,000 คนขึ้นไป
Tum_s	=	ระยะทางจากสถานีบริการน้ำมัน-อบต.
Rd	=	ความหนาแน่นของโครงข่ายถนนรอบสถานีบริการน้ำมัน (เมตร)
NS_1	=	จำนวนสถานีบริการน้ำมันในรัศมี 1 กิโลเมตร (แห่ง)
%PCAR	=	เปอร์เซ็นต์รถเก๋งที่วิ่งผ่านสถานีบริการน้ำมัน
%PPU	=	เปอร์เซ็นต์รถปิคอัพที่วิ่งผ่านสถานีบริการน้ำมัน
%PHV	=	เปอร์เซ็นต์รถหนักที่วิ่งผ่านสถานีบริการน้ำมัน
%PMC	=	เปอร์เซ็นต์รถจักรยานยนต์ที่วิ่งผ่านสถานีบริการน้ำมัน

บทที่ 1
บทนำ

1.1 ความสำคัญและที่มาของปัญหา

การขยายตัวของระบบเศรษฐกิจทำให้เกิดความต้องการใช้พลังงานเพิ่มสูงขึ้นมาโดยตลอด เนื่องจากพลังงานเป็นปัจจัยที่ตอบสนองความต้องการของประชาชนและปัจจัยพื้นฐานในการผลิตของภาคอุตสาหกรรม พลังงานจึงมีความสำคัญต่อการพัฒนาของระบบเศรษฐกิจและสังคมเป็นอย่างมาก ในแต่ละปีจะมีการใช้พลังงานในภาคขนส่งเป็นจำนวนมาก โดยมีค่าประมาณ 37% ของพลังงานทั้งหมดที่ใช้ และมีสัดส่วนการใช้พลังงานสูงสุดเมื่อทำการจำแนกตามสาขาเศรษฐกิจ (กรมพัฒนาพลังงานทดแทนและอนุรักษ์พลังงาน, 2548) ซึ่งพบว่าการใช้พลังงานในภาคการขนส่งมีแนวโน้มที่จะเพิ่มสูงขึ้นเรื่อย ๆ ดังนั้น จึงต้องให้ความสำคัญเกี่ยวกับการวางแผนการใช้พลังงานและการกำหนดนโยบายพลังงานที่เหมาะสม เพื่อความมั่นคงทางด้านพลังงาน และความสามารถในการแข่งขันในระยะยาว และเพื่อลดผลกระทบทางสิ่งแวดล้อมที่จะเกิดขึ้น จึงต้องให้ความสำคัญกับภาคขนส่งเป็นอย่างมาก

การวางแผนการใช้พลังงานที่มีความเหมาะสม นั้นนอกจากจะเพิ่มความมั่นคงทางด้านพลังงานแล้วยังช่วยลดผลกระทบทางสิ่งแวดล้อมที่เกิดขึ้นจากการใช้พลังงานในภาคการขนส่งด้วย ภาคการขนส่งนั้นพลังงานส่วนใหญ่เป็นน้ำมัน 99% เมื่อใช้เชื้อเพลิงแล้วก็จะมีการปล่อยมลพิษออกมาสู่ภายนอก ยกตัวอย่างเช่น ก๊าซคาร์บอนไดออกไซด์ ไนโตรเจนออกไซด์ ไฮโดรคาร์บอน และฝุ่นขนาดเล็ก เป็นต้น ซึ่งเมื่อปล่อยมลพิษออกมาก็จะส่งผลกระทบต่อสุขภาพของประชาชนและเกิดผลกระทบต่อสังคม ในภาคการขนส่งนั้นพบว่ามลพิษที่สำคัญคือมลพิษจากท่อไอเสียของยานพาหนะ เนื่องจากการใช้เชื้อเพลิง ซึ่งจะทำให้เกิดปัญหามลพิษทางอากาศ โดยเฉพาะในเขตชุมชนเมืองที่มีปัญหาการจราจรติดขัด แล้วก็จะส่งผลต่อสุขภาพของประชาชนในพื้นที่ ยกตัวอย่างเช่น ในจังหวัดกรุงเทพมหานคร จะพบว่ามีผู้ป่วยเป็นโรคระบบทางเดินลมหายใจเป็นจำนวนมาก เนื่องมาจากอาศัยหรือทำงานอยู่ในบริเวณที่มีมลพิษ การใช้พลังงานฟอสซิล ได้แก่ น้ำมัน หินน้ำมัน ทรายน้ำมัน ถ่านหิน และก๊าซธรรมชาติ ซึ่งจะส่งผลทำให้เกิดภาวะเรือนกระจก เนื่องมาจากก๊าซคาร์บอนไดออกไซด์สะสมตัวอยู่ในชั้นบรรยากาศ และเป็นสาเหตุให้เกิดภัยธรรมชาติต่าง ๆ ที่เกิดขึ้นแล้วหรือกำลังจะเกิดขึ้น จึงได้มีมาตรการทางนโยบายทางด้านต่าง ๆ เพื่อที่จะลดการใช้พลังงานของภาคขนส่ง และเพื่อลดการปล่อยก๊าซคาร์บอนไดออกไซด์

ในการวางแผนการใช้พลังงานและการเพิ่มประสิทธิภาพการใช้พลังงานนั้น มีผลกระทบต่อความต้องการใช้พลังงานในระยะยาว ผลกระทบดังกล่าวสามารถจำลองภายใต้สภาพเศรษฐกิจและการขยายตัวของประชากร ราคาเชื้อเพลิง เทคโนโลยี และอื่น ๆ ซึ่งผลดังกล่าวจะเป็นประโยชน์ต่อการวางแผนพลังงานในอนาคต

1.2 วัตถุประสงค์ของการวิจัย

งานวิจัยนี้มีวัตถุประสงค์ของการวิจัย ดังนี้

1.2.1 เพื่อศึกษาปัจจัยเกี่ยวกับตำแหน่งของสถานีบริการน้ำมันและเปอร์เซ็นต์รถที่วิ่งผ่านสถานีบริการน้ำมัน ว่าส่งผลกระทบต่อยอดจำหน่ายน้ำมันเชื้อเพลิงในสถานีบริการน้ำมันของจังหวัดนครราชสีมาอย่างไรบ้าง

1.2.2 เพื่อต้องการพัฒนาแบบจำลองยอดจำหน่ายน้ำมันเชื้อเพลิงของสถานีบริการน้ำมันสำหรับยานพาหนะแต่ละประเภทในจังหวัดนครราชสีมา

1.3 ขอบเขตของการวิจัย

งานวิจัยนี้มีขอบเขตของการวิจัยดังนี้

1.3.1 พื้นที่การศึกษาในจังหวัดนครราชสีมา

1.3.2 ประเภทของยานพาหนะที่พิจารณา คือ รถเก๋ง รถปิคอัพ รถตู้/เอนกประสงค์ รถบรรทุก และรถจักรยานยนต์

1.4 ประโยชน์ที่คาดว่าจะได้รับ

การประมาณการใช้เชื้อเพลิงของยานพาหนะแต่ละประเภทนั้น สามารถนำไปใช้คาดคะเนการใช้น้ำมันเชื้อเพลิงในระยะสั้นและระยะยาวได้ และนำไปใช้วิเคราะห์ผลที่ได้ทำการวางแผนการใช้พลังงาน และมาตรการทางนโยบายว่ามีผลต่อการใช้น้ำมันเชื้อเพลิงอย่างไรบ้าง และสามารถใช้คำนวณหาระยะทางการเดินทางรวม (Vehicle Kilometer of Travel : VKT) ซึ่งผลจากงานวิจัยนี้จะเป็นประโยชน์และเป็นแนวทางในการวางแผนการใช้พลังงาน ในจังหวัดนครราชสีมาได้

บทที่ 2
ปริทัศน์วรรณกรรมและงานวิจัยที่เกี่ยวข้อง

สำหรับการศึกษาในส่วนนี้จะเป็นการทบทวนงานวิจัยที่เกี่ยวข้อง และทฤษฎีที่นำมาใช้ในกระบวนการวิเคราะห์ข้อมูล ซึ่งเนื้อหาจะประกอบไปด้วย วิธีการประมาณค่าระยะทางรวมในหน่วย คัน-กิโลเมตร (VKT) ในปัจจุบัน ประเภทแบบจำลองปริมาณการจำหน่ายน้ำมันเชื้อเพลิง ทฤษฎีการวิเคราะห์ความถดถอย และทฤษฎี Multinomial Logic Model

2.1 วิธีการประมาณค่าระยะทางรวมในหน่วยคัน-กิโลเมตร (VKT) ในปัจจุบัน

วิธีการประมาณค่าระยะทางรวมในหน่วย คัน-กิโลเมตร (Vehicle Kilometer of Travel: VKT) ในปัจจุบันพบว่าแนวคิดของการหาค่าระยะทางรวมนั้นจะทำการพิจารณาด้วยกัน 4 วิธี ได้แก่ (1) การพัฒนาแบบจำลองการขนส่ง (2) การใช้น้ำมันเชื้อเพลิง (3) การนับปริมาณจราจร และ (4) การอ่านเลขไมล์ วิธีสำหรับการประมาณค่าระยะทางรวมในหน่วย คัน-กิโลเมตร (VKT) มี 4 วิธี แสดงได้ดังนี้

2.1.1 การพัฒนาแบบจำลองการขนส่ง (Travel Demand Forecasting Models)

เป็นวิธี 4 Step Model โดยทั่วไปแบบจำลองการพัฒนาสำหรับพื้นที่นั้นสามารถประเมิน และพยากรณ์การกำเนิดการเดินทาง กระจายการเดินทาง การเลือกรูปแบบการเดินทาง และการกำหนดเส้นทาง ดังนั้นระยะทางรวมที่ได้นั้นจะเป็นปริมาณการเดินทาง ยกตัวอย่างเช่น โครงการของทีม Fort Collins LUTRAQ ในสหรัฐอเมริกา (Fort Collins LUTRAQ Team, 2001) ซึ่งสำรวจข้อมูลโดยตรงจากผู้ที่ใช้รถใช้ถนน จากการสัมภาษณ์และเป็นคำถามลักษณะส่วนบุคคล และโดยส่วนรวม เพื่อพิจารณาแบบจำลองหรือเพื่อหา VKT

วิธีนี้มีข้อดีคือ วิธีการเก็บข้อมูลมีความน่าเชื่อถือเมื่อทำการเปรียบเทียบกับวิธีอื่น ในแง่ของข้อมูลเกี่ยวกับยานพาหนะ ผู้ขับขี่ และปริมาณการเดินทางที่เกิดขึ้น ซึ่งได้ข้อมูลโดยตรงจากการสำรวจ และ VKT ที่ได้เป็นลักษณะแบบการกระจาย แต่มีข้อจำกัดคือการได้มาของข้อมูลการสำรวจโดยปกติแล้วจำนวนตัวอย่างจะมีขนาดเล็ก เมื่อเทียบกับขนาดของจำนวนผู้ขับขี่ทั้งหมด และบางครั้งต้องการลดต้นทุนการสำรวจ โดยใช้วิธีการสัมภาษณ์ทางโทรศัพท์ และทางไปรษณีย์ ข้อมูลที่ได้อาจจะมีข้อผิดพลาดในการตอบแบบสอบถามหรือกรอกคำตอบลงในแบบฟอร์ม

2.1.2 การใช้น้ำมันเชื้อเพลิง (Fuel Sale)

เป็นวิธีการประมาณค่า VKT โดยทางอ้อมจากปริมาณการใช้น้ำมันเชื้อเพลิงหรือค่าใช้จ่ายในการขนส่งของประชาชนในพื้นที่ (e.g.,Cardoso, 2005) โดยวิธีนี้จะเปลี่ยนปริมาณการใช้เชื้อเพลิงเป็นปริมาณการเดินทาง เมื่อเรารู้อัตราการใช้น้ำมันเชื้อเพลิงของแต่ละรูปแบบ ซึ่งรูปแบบของสมการ VKT สามารถแสดงได้ดังนี้

$$AVKT_i = FC_i \times FL_i \tag{2.10}$$

เมื่อ $AVKT_i$ คือ ระยะทางรวมในหน่วยกิโลเมตรต่อปีของยานพาหนะประเภท i

FC_i คือ ปริมาณการใช้เชื้อเพลิงของยานพาหนะประเภท i

FL_i คือ อัตราการใช้น้ำมันเชื้อเพลิงเฉลี่ยของยานพาหนะประเภท i

วิธีนี้มีประโยชน์หรือข้อดีคือเหมาะกับการที่ไม่มีการบันทึกข้อมูลการเดินทาง และมีข้อจำกัดคือมีความยากที่จะแสดงปริมาณของการใช้น้ำมันเชื้อเพลิงของพื้นที่นั้นอย่างแท้จริงได้ เนื่องจากยังมียานพาหนะของต่างเมืองหรือต่างประเทศที่เข้ามาใช้น้ำมันเชื้อเพลิงด้วย และการประมาณอัตราการใช้เชื้อเพลิงนั้นพบว่ามีความยากในการประมาณค่า เนื่องจากมีปัจจัยด้านอายุของยานพาหนะ สภาพของยานพาหนะ รูปแบบการขับขี่และนิสัย อากาศ สภาพภูมิประเทศ และรถบรรทุกจะมีประสิทธิภาพการใช้เชื้อเพลิงต่ำกว่ารถยนต์และรถปิคอัพ

2.1. 3 การนับปริมาณจราจร (Traffic Counts)

แบบจำลองการประมาณค่าระยะทางรวมต่อปี วิธีนี้จะใช้การนับปริมาณจราจรโดยเก็บข้อมูลตัวอย่างส่วนของถนนที่สังเกต เพื่อประมาณ VKT บนโครงข่ายอย่างแท้จริง กระแสจราจรโดยทั่วไปแล้วจะแสดงปริมาณรถเฉลี่ยใน 1 วัน จากการนับรถ 1 ปี (AADT) และความยาวของช่วงถนนตัวอย่างเป็นตัวแปรหลัก การเก็บข้อมูลสามารถทำได้โดยง่ายพิจารณาลักษณะโครงสร้างพื้นฐานของถนนเพื่อแยกประเภทการประมาณ VKT จากระดับถนน โดยสามารถแสดงสมการได้ดังนี้

$$VKT_j = \left(\sum_{n=1}^{N} (AADT_n \times L_n) \right) \times \frac{L_{TOTj}}{\sum_{n=1}^{N} Ln} \times Y \tag{2.11}$$

เมื่อ VKT_j คือ ระยะทางรวมต่อปีสำหรับถนนระดับ j (vkm)

$AADT_n$	คือ	AADT สำหรับช่วง n ของถนนระดับ j (vehicle/day)
L_n	คือ	ความยาวของถนนช่วง n ของระดับ j (km)
$LTOT_j$	คือ	ความยาวทั้งหมดของถนนระดับ j ในโครงข่ายถนนทั้งหมด (km)
N	คือ	จำนวนของส่วนถนนระดับ j กับการนับปริมาณจราจร
Y	คือ	จำนวนวันในหนึ่งปี (365; 366)

วิธีนี้มีข้อจำกัดคือไม่สามารถที่จะประมาณค่า VKT จากตัวผู้ขับขี่หรือสิ่งอื่น ๆ ที่ก่อให้เกิดการเดินทางได้ โดยปกติจะเป็นการวิเคราะห์กลุ่มตัวอย่างในเชิงพื้นที่ ควรระวังข้อผิดพลาดจากการสุ่มตัวอย่างและการใช้เครื่องมือ และข้อผิดพลาดในการนับจะต้องมีการวิเคราะห์อย่างรอบคอบ

2.1.4 การอ่านเลขไมล์ (Odometer Reading)

การประมาณค่า VKT จากการอ่านเลขไมล์นั้นโดยปกติแล้วจะมีการบันทึกข้อมูลจากส่วนต่าง ๆ ของหน่วยงานรัฐบาลหรือบริษัทเอกชน (e.g., Stopher and Swann, 2008) โดยวิธีนี้สามารถประมาณค่า VKT ของยานพาหนะแต่ละประเภทและขนาด และสามารถนำมาประยุกต์ใช้กับจำนวนของยานพาหนะในพื้นที่ได้

การอ่านเลขไมล์เป็นวิธีการบันทึกข้อมูลระยะการเดินทางสะสมสำหรับยานพาหนะโดยการคำนวณเกี่ยวกับจำนวนระยะทางที่ขับขี่จริงภายในช่วงเวลาที่เกิดขึ้น อย่างไรก็ตามวิธีการอ่านเลขไมล์ยังไม่เป็นที่ยอมรับเมื่อต้องเชื่อมโยงกับข้อมูลทางภูมิศาสตร์ที่พิจารณา ซึ่งทำให้เกิดระยะทางในการเดินทาง ซึ่งเป็นข้อด้อยของวิธีนี้โดยที่ข้อมูลจากแหล่งอื่นที่มีการประมาณค่าระยะทางรวม (VKT) โดยพื้นที่และประเภทถนนมีความยากที่จะใช้การอ่านเลขเข็มไมล์ในการประมาณค่าระยะทางรวมให้มีความน่าเชื่อถือได้

โดยทั่วไปการประมาณระยะทางรวมโดยใช้การอ่านเลขเข็มไมล์สามารถคำนวณได้ดังสมการดังต่อไปนี้

$$VKT_i = \left(\frac{\sum_{n=1}^{N} \frac{(R_n^{T+\Delta T} - R_n^T)}{\Delta T}}{N} \times F \right) \times Y \qquad (2.12)$$

เมื่อ VKT_i คือ ระยะทางรวมต่อปีสำหรับยานพาหนะประเภท i (vkm)

R_n^T	คือ	เลขเข็มไมล์ที่อ่านได้ครั้งแรกสำหรับยานพาหนะ n ในประเภทที่ i (km)
$R_n^{T+\Delta T}$	คือ	เลขเข็มไมล์ครั้งที่ 2 สำหรับยานพาหนะ n ในประเภทที่ i (km)
ΔT	คือ	จำนวนวันระหว่างการอ่านเลขไมล์ครั้งที่ 1 ครั้งที่ 2 (days)
F	คือ	จำนวนยานพาหนะประเภท i ทั้งหมดในประเทศ
N	คือ	จำนวนยานพาหนะประเภท i
Y	คือ	จำนวนวันในหนึ่งปี (365;366)

2.2 ประเภทของแบบจำลองยอดจำหน่ายน้ำมันเชื้อเพลิง

แบบจำลองยอดจำหน่ายน้ำมันเชื้อเพลิงของสถานีบริการนั้นสามารถแบ่งได้ 2 ประเภทคือ แบบจำลองแอกกรีเกท (Aggregate model) และแบบจำลองดีสแอกกรีเกท (Disaggregate model)

2.2.1 แบบจำลองยอดจำหน่ายน้ำมันเชื้อเพลิงแบบแอกกรีเกทเป็นแบบจำลองที่ทำการพิจารณาความสัมพันธ์ระหว่างยอดจำหน่ายน้ำมันเชื้อเพลิงกับลักษณะของพื้นที่โดยรวมหรือปัจจัยทางเศรษฐกิจ-สังคม โดยเฉลี่ยของพื้นที่ ยกตัวอย่างเช่น แบบจำลองที่ทำการสร้างจากสมการถดถอยเชิงพหุ (Multiple Regression)

2.2.2 แบบจำลองยอดจำหน่ายน้ำมันเชื้อเพลิงแบบดีสแอกกรีเกทเป็นแบบจำลองที่ทำการพิจารณายอดจำหน่ายน้ำมันเชื้อเพลิงโดยพิจารณาการตัดสินใจของบุคคล โดยมีสมมติฐานว่าแต่ละบุคคลจะเลือกทางเลือกที่ก่อให้เกิดประโยชน์สูงสุด

2.3 ทฤษฎีการวิเคราะห์ความถดถอย

การวิเคราะห์ความถดถอย (Regression Analysis) เป็นการศึกษาความสัมพันธ์ระหว่างแปรตั้งแต่ 2 ตัวแปรขึ้นไป โดยมีวัตถุประสงค์ที่ต้องการประมาณหรือพยากรณ์ค่าของตัวแปรตามจากตัวแปรอื่น ๆ ที่เกี่ยวข้อง การวิเคราะห์ความถดถอยแบ่งออกได้ 2 ประเภท

2.3.1 ประเภทของการวิเคราะห์ความถดถอย

ก) การวิเคราะห์ความถดถอยอย่างง่าย (Simple Regression Analysis) นั้นเป็นการศึกษาความสัมพันธ์ระหว่างตัวแปร 2 ตัว ซึ่งจะประกอบด้วยตัวแปรตาม Y จำนวน 1 ตัวแปร และมีตัวแปรอิสระ 1 ตัวแปร โดยที่มีความสัมพันธ์อยู่ในรูปเชิงเส้น สามารถเขียนเป็นสมการได้ดังนี้

$$Y = \beta_0 + \beta_1 X + e \tag{2.13}$$

โดยที่ Y คือ ตัวแปรตาม (Dependent Variable)

X คือ ตัวแปรอิสระ (Independent Variable)

β_0 คือ เป็นระยะตัดแกน Y หรือค่าของ Y เมื่อ X มีค่าเป็นศูนย์

β_1 คือ สัมประสิทธิ์การถดถอย (Regression Coefficient) เป็นความชันของเส้นสมการถดถอย

E คือ ความคลาดเคลื่อนอย่างสุ่ม

ข) การวิเคราะห์ความถดถอยเชิงพหุ (Multiple Regression Analysis) การศึกษาความสัมพันธ์ระหว่างตัวแปรตาม Y จำนวน 1 ตัวแปร และตัวแปรอิสระ X จำนวน 2 ตัวแปรขึ้นไป โดยที่มีความสัมพันธ์อยู่ในรูปเชิงเส้น ซึ่งสามารถเขียนเป็นความสัมพันธ์ได้ดังนี้

$$Y = \beta_0 + \beta_1 X_1 + \beta_2 X_2 + ... + \beta_n X_n + e \qquad (2.14)$$

โดยที่ Y คือ ตัวแปรตาม (Dependent Variable)

X คือ ตัวแปรอิสระ (Independent Variable)

β_0 คือ เป็นระยะตัดแกน y หรือค่าเริ่มต้นของเส้นสมการถดถอย

β_1 - β_n คือ สัมประสิทธิ์การถดถอย (Regression Coefficient) ตัวที่ 1 ถึงตัวที่ n

e คือ ความคลาดเคลื่อนอย่างสุ่ม

โดยที่ค่า β_i เป็นค่าที่แสดงว่าเมื่อตัวแปรอิสระเปลี่ยนไป 1 หน่วยจะทำให้ตัวแปรตามเปลี่ยนแปลงไปเท่าใด ขณะที่ตัวแปรอิสระตัวอื่น ๆ มีค่าคงที่

2.3.2 ค่าทางสถิติที่อธิบายความสอดคล้องของสมการความถดถอย

ในการวิเคราะห์ความถดถอยนั้นจะเป็นการประมาณความสัมพันธ์ของตัวแปรอิสระ X ต่อตัวแปรตาม Y โดยทำการสร้างสมการความถดถอยเพื่อใช้ในการทำนายตัวแปรตามหรือสิ่งที่เราสนใจศึกษา ซึ่งในการตรวจสอบว่าสมการความถดถอยนั้น สามารถอธิบายของสัมพันธ์ได้ดีหรือไม่นั้น โดยส่วนใหญ่แล้วจะดูจากสัมประสิทธิ์การตัดสินใจ (R^2)

ก) สัมประสิทธิ์การตัดสินใจ (Coefficient of Determination: R Square)

สัมประสิทธิ์การตัดสินใจหรือ R^2 หมายถึง สัดส่วนที่ตัวแปร X สามารถอธิบายการเปลี่ยนแปลงของตัวแปร Y ได้ดังนั้นถ้า R^2 มีค่ามากแสดงว่า Y และ X มีความสัมพันธ์กันมาก หรือแสดงว่าตัวแปรอิสระของสมการความถดถอยนั้นสามารถอธิบายการเปลี่ยนแปลงของตัวแปรตามได้มาก โดย R^2 = (ความแปรปรวนของ Y ที่เกิดจาก X/ความแปรปรวนของ Y ทั้งหมด)หรือ

$R^2 = SSR / SST$ ดังนั้น $0 \leq R^2 \leq 1$ เนื่องจาก $SST > SSR$ คุณสมบัติของ R^2 ได้แก่ R^2 ไม่มีหน่วย และถ้า R^2 มีค่าเข้าใกล้ 1 แสดงว่าเปอร์เซ็นต์ที่ X สามารถอธิบายการเปลี่ยนแปลง Y มีค่ามากหรือ X และ Y มีความสัมพันธ์กันมาก แต่ถ้า R^2 มีค่าเข้าใกล้ 0 แสดงว่าเปอร์เซ็นต์ที่ X สามารถอธิบายการเปลี่ยนแปลงของ Y มีค่าน้อย

ข) การตรวจสอบเงื่อนไขของการวิเคราะห์ความถดถอยเชิงเส้น

สมมติฐานหรือเงื่อนไขของการวิเคราะห์ความถดถอยมี 4 ข้อ ซึ่งเป็นเงื่อนไขเกี่ยวกับความคลาดเคลื่อน (error or residual) ในการนำสมการไปประยุกต์ใช้งานผู้ใช้จะต้องตรวจสอบความถูกต้องของสมการ โดยจะต้องตรวจสอบเงื่อนไขของการวิเคราะห์ความถดถอยกับค่าคลาดเคลื่อนดังนี้

1. ค่าเฉลี่ยของค่าคลาดเคลื่อนจะต้องเท่ากับเท่ากับศูนย์
2. ค่าคลาดเคลื่อนต้องมีการแจกแจงแบบปกติ
3. ค่าความคลาดเคลื่อนต้องเป็นอิสระกัน
4. ค่าแปรปรวนของ e คือ σ^2 ซึ่งต้องคงที่ทุกค่าของ X

2.3.3 การเลือกตัวแปรอิสระเข้าสมการความถดถอย

การวิเคราะห์ความถดถอยเชิงพหุจะมีตัวแปรอิสระ X ในสมการตั้งแต่ 2 ตัวแปรขึ้นไป ซึ่งอาจจะเกิดปัญหาตัวแปรอิสระในสมการความถดถอยมีความสัมพันธ์ระหว่างกันสูง (Multicolinearity) ดังนั้นในการพัฒนาแบบจำลองในรูปแบบสมการความถดถอยจึงต้องคัดเลือกตัวแปรอิสระเข้ามาในสมการความถดถอย วิธีการเลือกตัวแปรอิสระเข้าสมการนั้นมีหลายวิธี ผู้วิเคราะห์จะต้องพิจารณาว่ามีตัวแปรอิสระตัวใดบ้างที่มีความสัมพันธ์กับ Y โดยคำนวณค่าสัมประสิทธิ์สหสัมพันธ์เชิงส่วนระหว่างตัวแปรตามกับตัวแปรอิสระทีละตัว แล้วก็คัดเลือกตัวแปรอิสระที่มีความสัมพันธ์กับตัวแปรตามมากที่สุดเข้ามาในสมการความถดถอย โดยเทคนิคการคัดเลือกตัวแปรอิสระที่สัมพันธ์กับตัวแปรตาม มีทั้งหมด 5 วิธี ดังนี้ (1) การคัดเลือกเข้า (Enter) (2) การคัดเลือกออก (Remove) (3) การคัดเลือกเพิ่มแบบเดินหน้า (Forward) (4) การคัดเลือกถอยหลัง (Backward) และ (5) การคัดเลือกแบบขั้นตอน (Stepwise) ซึ่งมีรายละเอียดดังต่อไปนี้

ก) การคัดเลือกเข้า (Enter)

การคัดเลือกเข้าเป็นการคัดเลือกตัวแปรอิสระเข้าสมการด้วยการวิเคราะห์ขั้นตอนเดียว โดยผู้วิเคราะห์ต้องเป็นผู้คัดเลือกเองว่าตัวแปรใดควรจะอยู่ในสมการ โดยจะพิจารณาจากค่าสัมประสิทธิ์สหสัมพันธ์ระหว่างตัวแปรแต่ละคู่ก่อน เป็นต้น ในการเลือกควรเลือกตัวแปรที่มีค่าสัมประสิทธิ์สหสัมพันธ์ระหว่างตัวแปรตามกับตัวแปรอิสระที่พบว่ามีค่าสูง ๆ และมีนัยสำคัญ เมื่อคัดเลือกได้แล้วจะใช้ตัวแปรอิสระทุกตัวที่เลือก วิเคราะห์พร้อมกันทุกตัวแปรอิสระเข้าสมการทั้งหมด

ข) การคัดเลือกออก (Remove)

การคัดเลือกออกเป็นการคัดเลือกตัวแปรอิสระเข้ามาอยู่ในสมการถดถอย ในลักษณะที่ตรงกันข้ามกับวิธีการคัดเลือกเข้า กล่าวคือเป็นการเทคนิคการเลือกตัวแปรอิสระออกจากสมการ โดยมีการสร้างสมการถดถอยก่อน แล้วนำตัวแปรอิสระที่มีค่าต่ำกว่าเกณฑ์ที่กำหนดออกจากสมการ ซึ่งวิธีนี้จะต้องใช้คู่กับวิธี Enter ในการวิเคราะห์ด้วยโปรแกรม SPSS จะไม่อนุญาตให้เลือกวิธี Remove เป็นวิธีแรกในการวิเคราะห์

ค) การคัดเลือกเพิ่มแบบเดินหน้า (Forward)

การคัดเลือกเพิ่มแบบเดินหน้าเป็นอีกวิธีการคัดเลือกตัวแปรอิสระเข้ามาในสมการถดถอย โดยเริ่มจากการนำตัวแปรอิสระเข้ามาในสมการครั้งละ 1 ตัว โดยนำตัวแปรอิสระที่มีความสัมพันธ์กับตัวแปรตามสูงสุดและมีนัยสำคัญที่ทดสอบด้วย t หรือ F เข้าสมการก่อน จากนั้นคัดเลือกตัวแปรอิสระที่เหลือเข้าสมการ โดยคำนวณสัมประสิทธิ์สหสัมพันธ์บางส่วนระหว่างตัวแปรตามกับตัวแปรอิสระที่เหลือ และทดสอบนัยสำคัญ ถ้าตัวแปรอิสระตัวใดมีนัยสำคัญก็คัดเลือกตัวนั้นเข้าสมการ และทำอย่างนี้จนไม่มีตัวแปรอิสระตัวใดมีความสัมพันธ์กับตัวแปรตามอย่างมีนัยสำคัญ แสดงว่าสมการที่ได้เป็นสมการความถดถอยที่มีความเหมาะสม

ง) การคัดเลือกถอยหลัง (Backward)

เป็นการคัดเลือกตัวแปรอิสระเข้ามาอยู่ในสมการถดถอย ในลักษณะที่ตรงกันข้ามกับวิธีการคัดเลือกเพิ่มวิธีนี้จะนำตัวแปรอิสระทุกตัวเข้าสมการก่อน แล้วทำการตัดตัวแปรอิสระที่ไม่มีความสัมพันธ์กับตัวแปรตามออกจากสมการครั้งละตัว ทดสอบสมมติฐานโดยใช้สถิติทดสอบ t หรือ F ทำอย่างนี้ไปเรื่อย ๆ จนกระทั่งไม่สามารถตัดตัวแปรอิสระได้อีก ซึ่งแสดงว่าสมการที่ได้นั้นเป็นสมการความถดถอยที่มีความเหมาะสม

จ) การคัดเลือกแบบขั้นตอน (Stepwise)

การคัดเลือกแบบขั้นตอนเป็นวิธีการคัดเลือกตัวแปรอิสระเข้าสมการถดถอยด้วยกระบวนการที่ผสมกันระหว่างวิธีแบบเพิ่มไปข้างหน้า (Forward) และแบบถอยหลัง (Backward) เป็นวิธีที่นิยมกันอย่างแพร่หลาย โดยเริ่มจากการคัดเลือกตัวแปรอิสระตัวแรกเข้าสมการด้วยวิธี Forward นำตัวแปรอิสระเข้ามาในสมการครั้งละตัว เมื่อมีตัวแปรอิสระเข้าสมการแล้วต่อไปจะใช้เกณฑ์ของ Backward และ Forward ในการพิจารณาตัวแปรอิสระเข้าสมการ ในขณะเดียวกันก็จะพิจารณาตัวแปรอิสระที่อยู่ในสมการว่าควรออกจากสมการหรือไม่ ทำเช่นนี้ไปเรื่อย ๆ จนกระทั่งไม่สามารถเลือกตัวแปรอิสระใดเข้าสมการและไม่สามารถตัดตัวแปรอิสระใดออกจากสมการได้อีก แสดงว่าสมการที่ได้เป็นสมการความถดถอยที่มีความเหมาะสม

2.4 ทฤษฎี Multinomial logit

2.4.1 แบบจำลองโลจิต

เป็นแบบจำลองทางเลือกโดยกำหนดให้ C_n เป็นเซตที่เป็นไปได้สำหรับแต่ละบุคคล และกำหนดให้ $J_n \leq J$ เป็นจำนวนทางเลือกทั้งหมดที่เป็นไปได้ และทำการพัฒนาจากทฤษฎีอรรถประโยชน์หาความน่าจะเป็นในแต่ละทางเลือก i ในเซต Cn จากการเลือกของบุคคลที่ n แสดงดังนี้

$$P_n(i) = \Pr(U_{in} \geq U_{jn}, \forall j \in Cn) \tag{2.15}$$

โดยอรรถประโยชน์ของแต่ละทางเลือกจะประกอบไปด้วยอรรถประโยชน์ที่แน่นอนที่มองเห็นได้ และอรรถประโยชน์ที่ไม่แน่นอน จากสมการที่ 2.12 สามารถเขียนเป็นความสัมพันธ์ได้ดังนี้

$$P_n(i) = \Pr(V_{in} + \varepsilon_{in} \geq V_{jn} + \varepsilon_{jn}, \forall j \in Cn, j \neq i) \tag{2.16}$$

โดยแบบจำลองโลจิตสมมติให้เทอม ε_{in} และ ε_{jn} เป็นอิสระต่อกัน และมีการกระจายแบบ gumbel ซึ่งมีฟังก์ชันการแจกแจงความน่าจะเป็นดังนี้

$$f(\varepsilon) = \mu e^{-\mu(\varepsilon-\eta)} \exp\left[e^{-\mu(\varepsilon-\eta)}\right] \tag{2.17}$$

เมื่อ η คือ location parameter

μ คือ positive scale parameter

จากสมมติฐานดังกล่าวสามารถหาความน่าจะเป็นได้ดังนี้ ในกรณีสองทางเลือกหรือ Binary Logit Model คือ

$$P_n(i) = \frac{e^{V_{in}}}{e^{V_{in}} + e^{V_{jn}}} \tag{2.18}$$

และในกรณีทางเลือกมากกว่า 2 ทางเลือกหรือ Multinomial logit แสดงได้ดังนี้

$$P_n(i) = \frac{e^{V_{in}}}{\sum_{j \in Cn} e^{V_{jn}}} \tag{2.19}$$

โดยมีเงื่อนไขดังสมการ (2.20) และ (2.21)

$$0 \le P_n(i) \le 1 \quad , \text{ for all } i \in Cn, \tag{2.20}$$

$$\sum_{i \in Cn} P_n(i) = 1 \tag{2.21}$$

เมื่อ $P_n(i)$ คือ ความน่าจะเป็นที่บุคคลหรือกลุ่ม เลือกทางเลือกที่ i

Vin, Vjn คือ อรรถประโยชน์ของทางเลือกที่ i และ j สำหรับบุคคลที่ n

C_n คือ เซตทางเลือกที่เป็นไปได้สำหรับแต่ละบุคคล

2.4.2 การประมาณค่าสัมประสิทธิ์

การประมาณค่าสัมประสิทธิ์สำหรับแบบจำลองโลจิตนั้นมีอยู่หลายวิธีในการศึกษานี้จะใช้วิธี Maximum Likelihood เนื่องจากเป็นวิธีที่สะดวก สามารถวิเคราะห์ได้ง่าย และนำมาใช้อย่างแพร่หลาย โดยในการประมาณค่าด้วยวิธี Maximum Likelihood มีหลักการดังต่อไปนี้

ฟังก์ชันความเป็นไปได้ (Likelihood function) หมายถึง ความน่าจะเป็นของประชากรทั้งหมดที่เลือกทางเลือกที่ i โดยฟังก์ชันความเป็นไปได้จะจัดอยู่ในรูปผลคูณของความน่าจะเป็นในการเลือกยานพาหนะของแต่ละบุคคล แสดงดังนี้

$$L = \prod_{n=1}^{N} \prod_{i \in C_n} P_n(i)^{y_{in}} \tag{2.22}$$

เมื่อ L คือ ฟังก์ชันความเป็นไปได้

$\prod$ คือ ผลคูณอันดับ

$P_n(i)$ คือ ความน่าจะเป็นที่บุคคลที่ n เลือกทางเลือกที่ i

y_{in} คือ 1 ถ้าบุคคลที่ n เลือกทางเลือกที่ i

0 นอกเหนือจากนั้น

C_n คือ เซตของทางเลือกทั้งหมดที่เป็นไปได้สำหรับบุคคลที่ n

จากสมการฟังก์ชันความเป็นไปได้พบว่าความน่าจะเป็นจะเปลี่ยนแปลงตามค่าพารามิเตอร์ β_{ik} ดังนั้นในการประมาณค่าพารามิเตอร์ตัวแปรด้วยวิธีนี้เป็นการหาค่าพารามิเตอร์ β_{ik} ค่าใด ๆ ที่ทำให้ฟังก์ชันความเป็นไปได้นี้มีค่าสูงสุด โดยทำให้อยู่ในรูปลอการิทึม แสดงดังนี้

$$\log(L) = \sum_{n=1}^{N} \sum_{i \in C_n} y_{in} \log(P_n(i)) \tag{2.23}$$

ในการหาค่ามากที่สุดของฟังก์ชันลอการิทึมความเป็นไปได้จากการอนุพันธ์แบบเทียบตัวแปรดังสมการ $\partial LL(\beta_{ik}) / \partial \beta_{ik} = 0$: สำหรับ k เท่ากับ 1,2,3,…,k หรืออาจใช้กระบวนการทางตัวเลข เช่น Fletcher Powell และทฤษฎี Davidon เพื่อหาคำตอบสมการ ซึ่งพบว่าวิธีของ Newton-Raphson เป็นวิธีที่นิยมใช้กันมากที่สุด โดยวิธีนี้เป็นกรรมวิธีกระทำซ้ำในการประมาณค่าพารามิเตอร์ทำให้มีประสิทธิภาพในการคำนวณสูงและสามารถหาคำตอบได้ง่าย

2.5 งานวิจัยที่เกี่ยวข้อง

2.5.1 การศึกษาและพัฒนาแบบจำลองการใช้น้ำมันเชื้อเพลิง

อรอนงค์ ผ่องแผ้ว (2545) ได้ศึกษาเรื่องปัจจัยที่มีผลต่ออุปสงค์การบริโภคน้ำมันและการพยากรณ์น้ำมันของประเทศไทย โดยมีวัตถุประสงค์เพื่อศึกษาปัจจัยที่มีผลต่ออุปสงค์น้ำมันของประเทศไทยที่มีการบริโภคในสัดส่วนที่สูง และอัตราการบริโภคเพิ่มขึ้น ในปี พ.ศ. 2544 ได้แก่ ก๊าซปิโตรเลียมเหลว น้ำมันเบนซิน น้ำมันดีเซล ด้วยวิธีกำลังสองน้อยที่สุดแบบธรรมดา และได้ทดสอบการเปลี่ยนแปลงโครงสร้างของแบบจำลองอุปสงค์การบริโภคน้ำมันแต่ละชนิด ด้วยวิธี Chow test และพยากรณ์อุปสงค์การบริโภคน้ำมัน ด้วยวิธีการวัดความสมบูรณ์ของแบบจำลองใช้ข้อมูลอนุกรมเวลา ตั้งแต่ไตรมาสที่ 1 พ.ศ. 2536 ถึงไตรมาสที่ 4 ปี พ.ศ. 2544 พบว่าปัจจัยที่มีผลต่ออุปสงค์การบริโภคน้ำมันเชื้อเพลิงมากที่สุด คือ อุปสงค์น้ำมันดังกล่าวย้อนหลัง 1 ไตรมาส และผลการพยากรณ์แบบจำลองอุปสงค์น้ำมันเชื้อเพลิงมีค่า rms error ค่า rms percent error และค่า U-Theil มีค่าใกล้ศูนย์ แสดงให้เห็นว่าค่าที่เกิดจากการพยากรณ์อุปสงค์การบริโภคน้ำมันด้วยแบบจำลองนี้มีค่าใกล้เคียงกับความเป็นจริงมากที่สุด

พันธุ์ระวี กองบุญเทียม (2546) ได้ทำการศึกษาแบบจำลองการใช้น้ำมันเชื้อเพลิงสำหรับยานพาหนะในครัวเรือนในเขตเมืองเชียงใหม่ โดยพิจารณาความสัมพันธ์ระหว่างลักษณะทางสังคมและเศรษฐกิจของครัวเรือนกับการใช้น้ำมันเชื้อเพลิง ซึ่งสำรวจข้อมูลการเดินทางของยานพาหนะในครัวเรือน ในปี พ.ศ. 2545 มีจำนวนตัวอย่าง 1,007 ครัวเรือน และใช้เทคนิค Reveal Preference ในการสัมภาษณ์ โดยแบบจำลองการใช้น้ำมันเชื้อเพลิงแบ่งเป็นแบบจำลองย่อย

ได้ 4 แบบจำลอง ได้แก่ แบบจำลองการกระจายรูปแบบครัวเรือน แบบจำลองการเลือกรูปแบบยานพาหนะเดินทาง แบบจำลองระยะทางสะสมและอัตราการสิ้นเปลืองน้ำมันเชื้อเพลิงของยานพาหนะแต่ละประเภท ซึ่งปริมาณการใช้น้ำมันเชื้อเพลิงของยานพาหนะในครัวเรือนสามารถคาดคะเนได้จากผลคูณของ จำนวนยานพาหนะแต่ละประเภท ระยะทางสะสมเฉลี่ยรายปี และอัตราการสิ้นเปลืองน้ำมันเชื้อเพลิงของยานพาหนะ (1) แบบจำลองการกระจายรูปแบบครัวเรือนมีโครงสร้างเป็นแบบจำลองโลจิตหลายทางเลือกเพื่อหาสัดส่วนของรูปแบบครัวเรือน พบว่าปัจจัยที่มีอิทธิพลต่อแบบจำลอง คือ อายุเฉลี่ยของสมาชิก จำนวนสมาชิกเฉลี่ยในครัวเรือน และราคาที่ดิน (2) แบบจำลองการเลือกยานพาหนะเดินทางซึ่งใช้แบบจำลองโลจิตหลายทางเลือกเพื่อหาสัดส่วนการใช้ยานพาหนะแต่ละประเภทในครัวเรือน ซึ่งแบ่งออกเป็น 4 ประเภท คือ รถเก๋ง รถปิคอัพ รถตู้ และรถจักรยานยนต์ พบว่าปัจจัยที่มีผลต่อแบบจำลอง ได้แก่ รายได้ครัวเรือน อายุ จำนวนผู้โดยสาร ขนาดบรรทุก ระยะทาง และเวลาในการเดินทางต่อวัน จำนวนเที่ยวเดินทางต่อวัน จำนวนยานพาหนะในครัวเรือน และค่าใช้จ่ายในการเดินทาง (3) แบบจำลองระยะทางสะสมของยานพาหนะได้จากการสำรวจและการบันทึกมาตรวัดระยะทางสะสมของยานพาหนะ อยู่ในรูปสมการเส้นตรง ปัจจัยที่มีผลต่อแบบจำลอง ได้แก่ ระยะทางการเดินทางของยานพาหนะใน 1 วัน และความถี่ในการใช้งานยานพาหนะต่อสัปดาห์ (4) แบบจำลองอัตราการสิ้นเปลืองน้ำมันเชื้อเพลิงของยานพาหนะแต่ละประเภท ข้อมูลจากหน่วยงานที่ทดสอบรถ และคำนวณเฉลี่ยแบบถ่วงน้ำหนักตามสัดส่วนประเภทยานพาหนะแยกตามขนาดเครื่องยนต์และชนิดน้ำมันที่ใช้

มนต์ชัย ชุ่มอินทรจักร (2546) ได้ทำการศึกษาแบบจำลองการใช้น้ำมันเชื้อเพลิงสำหรับรถยนต์ส่วนบุคคลในเขตเมืองเชียงใหม่ โดยมีวัตถุประสงค์เพื่อศึกษาปัจจัยที่มีอิทธิพลต่อการใช้น้ำมันเชื้อเพลิงของรถยนต์ส่วนบุคคล ได้แก่ ลักษณะของรถยนต์ ลักษณะการเดินทาง ลักษณะการใช้รถยนต์ สภาพเศรษฐกิจและสังคมของผู้ขับขี่ นำมาสร้างแบบจำลองเพื่อคาดคะเนปริมาณการใช้น้ำมันเชื้อเพลิงสำหรับรถยนต์ส่วนบุคคลในเชียงใหม่ ซึ่งทำการสำรวจข้อมูลดังนี้ (1) ข้อมูลลักษณะการใช้รถยนต์ส่วนบุคคลของผู้ขับขี่ด้วยวิธีการสัมภาษณ์จำนวน 750 คน ใน 561 ครัวเรือน (2) ข้อมูลลักษณะการใช้น้ำมันเชื้อเพลิงของรถยนต์ จากรถยนต์ทดสอบของอาสาสมัครจำนวน 84 คัน โดยมีช่วงเวลาการสำรวจ 1 สัปดาห์ ในการสร้างแบบจำลองการใช้เชื้อเพลิงของรถยนต์ส่วนบุคคลจะประกอบไปด้วย 2 แบบจำลองย่อย ได้แก่ (1) แบบจำลองอัตราการใช้น้ำมันเชื้อเพลิงของรถยนต์ ซึ่งจะถูกพัฒนามาจากข้อมูลของหน่วยงานที่ทดสอบรถยนต์ มีรูปแบบเป็นสมการเส้นตรง โดยมีความสัมพันธ์ระหว่างอัตราเชื้อเพลิงกับตัวแปรลักษณะรถยนต์และความเร็วเฉลี่ยในการเดินทาง ซึ่งพบว่าการเพิ่มขึ้นของอัตราการใช้น้ำมันเชื้อเพลิงจะผกผันกับความเร็วเฉลี่ยในการเดินทาง และ (2) แบบจำลองระยะทางการเดินทางของรถยนต์ ซึ่งถูกพัฒนา

มาจากการสัมภาษณ์ผู้ขับขี่ในครัวเรือน เป็นสมการเส้นตรง แสดงความสัมพันธ์ระหว่างระยะทางที่รถยนต์เดินทางใน 1 วันกับเวลาในการเดินทางต่อเที่ยวและจำนวนเที่ยวเฉลี่ยของรถยนต์ที่เดินทางใน 1 วัน

2.5.2 การศึกษาปัจจัยที่มีผลต่อการจำหน่ายน้ำมันเชื้อเพลิง

ระพิณพงษ์ ชัยสุข (2542) ได้ศึกษาพฤติกรรมการเลือกบริโภคน้ำมันเชื้อเพลิงรถยนต์ในอำเภอเมือง จังหวัดเชียงใหม่ เพื่อศึกษาปัจจัยต่างๆที่มีอิทธิพลต่อการเลือกบริโภคน้ำมันเชื้อเพลิงแต่ละสถานีบริการและศึกษาถึงแบบแผนลักษณะการบริโภคน้ำมันเชื้อเพลิง ได้ศึกษาเฉพาะการขายผ่านตู้จ่ายน้ำมัน สำหรับรถยนต์นั่งส่วนบุคคลธรรมดา และรถบรรทุกส่วนบุคคลไม่เกิน 1 ตัน มีจำนวนตัวอย่าง 410 ตัวอย่าง ผลการวิจัยพฤติกรรมการเลือกบริโภค พบว่าส่วนใหญ่ใช้น้ำมันไร้สารตะกั่ว และใช้บริการของ ปตท. และพบว่าถ้าราคาน้ำมันยี่ห้อหนึ่งลดลงกว่ายี่ห้ออื่น 25 สตางค์ต่อลิตร ผู้บริโภคจะหันมาใช้น้ำมันยี่ห้อที่ลดลงถึง 43 เปอร์เซ็นต์ สำหรับสถานที่ตั้งสถานีบริการ ผู้บริโภคนิยมเติมน้ำมันจากสถานีบริการที่ติดถนนใหญ่ เข้า-ออก ได้สะดวก ไม่เจาะจงสถานี สถานีบริการควรอยู่ใกล้บ้านหรือที่ทำงาน ควรห่างจากบ้านและที่ทำงานไม่เกิน 5 กิโลเมตร มีพนักงานที่บริการด้วยความสุภาพ รวดเร็ว มีบริการเสริม เช่น เช็ดกระจก และมีร้านค้าสะดวกซื้อภายในสถานีบรการ จากการวิเคราะห์โดยใช้สมการความถดถอย พบว่า ปัจจัยที่มีอิทธิพลมากที่สุด คือ ความสะดวกสบายและความสะอาดของสถานีบริการ รองลงมาได้แก่ รสนิยมในการบริโภคน้ำมัน ราคาน้ำมันที่ลดลง และรายได้เฉลี่ยต่อเดือนของผู้บริโภค ตามลำดับ ซึ่งปัจจัยเหล่านี้จะส่งผลให้มีการบริโภคน้ำมันที่สูงขึ้น

กนก จีรวุฒิ (2545) ได้ทำการศึกษาปัจจัยที่มีผลต่อความต้องการใช้น้ำมันบางจากในอำเภอเมือง จังหวัดเชียงใหม่ โดยศึกษากลุ่มตัวอย่างได้แก่ รถจักรยานยนต์ รถยนต์ส่วนบุคคลธรรมดา และรถบรรทุกส่วนบุคคลไม่เกิน 1 ตัน เลือกสุ่มตัวอย่างแบบบังเอิญจากผู้ใช้บริการน้ำมันบางจากในอำเภอเมือง จำนวน 7 แห่ง จำนวน 400 ตัวอย่าง โดยใช้วิธีทางสถิติคือ สถิติเชิงพรรณนาและการวิเคราะห์แบบไคสแควร์ จากผลการศึกษาพบว่าปัจจัยที่มีผลต่อการใช้น้ำมันบางจาก ได้แก่ ราคาน้ำมันบางจากที่เปลี่ยนแปลงเมื่อราคาน้ำมันยี่ห้ออื่นคงที่ ราคาน้ำมันยี่ห้ออื่นที่เปลี่ยนแปลงเมื่อราคาน้ำมันบางจากคงที่ ระยะทางของสถานีบริการกับที่พักหรือที่ทำงาน คุณภาพน้ำมันบางจาก ความสะดวกสะอาดของสถานีบริการ การบริการที่รวดเร็วของพนักงาน มารยาทและความสุภาพของพนักงาน วิธีการชำระเงินโดยบัตรเครดิต การมีร้านสะดวกซื้อภายในสถานีบริการ การที่บริษัทบางจากเป็นบริษัทคนไทย และการโฆษณาประชาสัมพันธ์

เยาวเรศ ทองทา (2549) ได้ศึกษาพฤติกรรมการใช้สถานีบริการน้ำมันของผู้บริโภคในจังหวัดสมุทรสาคร โดยเก็บรวบรวมข้อมูลจากแบบสอบถามจากผู้ขับขี่รถยนต์ส่วนบุคคล

และรถบรรทุกส่วนบุคคลขนาดไม่เกิน 1 ตัน จำนวน 330 ราย วิเคราะห์โดยใช้สถิติเชิงพรรณนา พบว่าผู้ตอบแบบสอบถามส่วนใหญ่เป็นเพศชาย อายุอยู่ระหว่าง 31-40 ปี จบมัธยมศึกษาตอนปลาย อาชีพหลักเป็นพนักงานบริษัท มีรายได้เฉลี่ยต่อเดือน 10,000-20,000 บาท และเป็นคนนอกจังหวัดสมุทรสาคร จากผลพบว่าส่วนใหญ่แล้วใช้น้ำมันดีเซล ใช้บริการแบบไม่เจาะจงยี่ห้อ โดยพบว่าสถานีบริการน้ำมันที่ใช้ประจำคือ สถานีบริการน้ำมัน ปตท. และนอกจากสถานีบริการประจำแล้วจะใช้สถานีบริการน้ำมันเจ็ทสูงสุด ผู้ที่มีอิทธิพลต่อการตัดสินใจ คือ ผู้ตอบแบบสอบถาม ซึ่งรับรู้ข่าวสารทางด้านน้ำมันจากโทรทัศน์มากที่สุด และของสมนาคุณที่ผู้ตอบแบบสอบถามสนใจ ได้แก่ น้ำดื่ม เหตุผลที่เลือกสถานีบริการน้ำมัน คือ สถานที่ตั้งของสถานีบริการน้ำมัน ความสะดวกสบายในการเดินทาง และสถานที่ไม่แออัด ความสะอาดของสถานีบริการน้ำมัน

บทที่ 3
วิธีดำเนินการวิจัย

การศึกษาปริมาณการจำหน่ายเชื้อเพลิงของสถานีบริการน้ำมันให้แก่ยวดยานประเภทต่าง ๆ ในจังหวัดนครราชสีมา วิธีการดำเนินการวิจัยประกอบไปด้วย ขั้นตอนการดำเนินการศึกษา ข้อมูลที่ใช้ในการศึกษา ขอบเขตของการสำรวจ กลุ่มตัวอย่าง เครื่องมือที่ใช้ในงานวิจัย การเก็บรวบรวมข้อมูล การพัฒนาแบบจำลอง และการทดสอบความน่าเชื่อถือของแบบจำลอง

3.1 ขั้นตอนการดำเนินการศึกษา

ในงานวิจัยนี้เป็นการหาสัดส่วนการจำหน่ายเชื้อเพลิงให้แก่ยวดยานประเภทต่าง ๆ โดยมีขั้นตอนการดำเนินการศึกษาดังนี้

1. ทบทวนงานวิจัยที่เกี่ยวข้องกับการหาสัดส่วนร้อยละของการจำหน่ายเชื้อเพลิงให้แก่ยวดยานประเภทต่าง ๆ ของสถานีบริการน้ำมัน และศึกษาปัจจัยของสถานีบริการน้ำมันที่มีผลต่อการจำหน่ายเชื้อเพลิง

2. เก็บรวบรวมข้อมูลทุติยภูมิจากหน่วยงานที่เกี่ยวข้อง ยกตัวอย่าง เช่น ข้อมูลลักษณะของสถานีบริการน้ำมัน ได้แก่ จำนวนหัวจ่ายของเชื้อเพลิงแต่ละประเภท ข้อมูลปริมาณจราจรได้แก่ สัดส่วนของรถบรรทุก และข้อมูลจำนวนสถานีบริการน้ำมัน

3. เลือกกลุ่มตัวอย่างจากขนาดตัวอย่าง แล้ววางแผนการสำรวจข้อมูลยอดจำหน่ายเชื้อเพลิงให้แก่ยวดยานประเภทต่าง ๆ ของสถานีบริการน้ำมัน

4. ดำเนินการสำรวจยอดจำหน่ายเชื้อเพลิงของสถานีบริการน้ำมันให้แก่ยวดยานประเภทต่าง ๆ

5. ตรวจสอบความถูกต้องของข้อมูล และบันทึกข้อมูลลงในเครื่องคอมพิวเตอร์เพื่อเตรียมความพร้อมสำหรับการนำไปวิเคราะห์

6. พัฒนาแบบจำลองสัดส่วนการจำหน่ายน้ำมันเชื้อเพลิงให้แก่ยวดยานประเภทต่าง ๆ โดยใช้วิธี Multinomial Logit Model และทำการพัฒนาแบบจำลองยอดจำหน่ายน้ำมันเชื้อเพลิงของสถานีบริการน้ำมัน โดยใช้วิธี Multiple Linear Regression Analysis

7. สรุปผลการวิจัยและจัดทำข้อเสนอแนะ

3.2 ข้อมูลที่ใช้ในการศึกษา

ข้อมูลที่ใช้ในการวิเคราะห์สำหรับงานวิจัยนี้จะแบ่งออกเป็น 2 ชนิด โดยแบ่งตามแหล่งที่มาของข้อมูล แสดงรายละเอียดได้ดังนี้

3.2.1 ข้อมูลปฐมภูมิ (Primary Data)

เป็นข้อมูลที่ผู้ใช้หรือหน่วยงานที่ใช้ทำการเก็บรวบรวมเอง ซึ่งได้จากการสัมภาษณ์หรือทดลอง ในงานวิจัยนี้เป็นข้อมูลที่ได้มาจากการสำรวจในภาคสนาม โดยเป็นข้อมูลภาคตัดขวาง ซึ่งในการศึกษานี้ได้ทำสำรวจโดยใช้แบบบันทึกยอดจำหน่ายเชื้อเพลิงของสถานีบริการน้ำมันภายในระยะเวลา 12 ชั่วโมง ตั้งแต่เวลา 8.00-20.00 น. โดยสำรวจสถานีบริการน้ำมันภายในจังหวัดนครราชสีมา ลักษณะของข้อมูลที่สำรวจได้แก่ ข้อมูลจำนวนน้ำมันเชื้อเพลิงที่จำหน่ายให้แก่ยวดยานประเภทต่าง ๆ ซึ่งได้แสดงข้อมูลและแหล่งที่มาของข้อมูลดังตารางที่ 3.1

3.2.2 ข้อมูลทุติยภูมิ (Secondary Data)

เป็นข้อมูลที่ผู้ใช้ไม่ได้ทำการเก็บเอง โดยเป็นข้อมูลเก็บรวบรวมโดยหน่วยงานต่าง ๆ ในงานวิจัยนี้มีข้อมูลที่ต้องการ ประกอบไปด้วย ข้อมูลลักษณะของสถานีบริการน้ำมัน ยกตัวอย่างเช่น จำนวนหัวจ่ายน้ำมันเชื้อเพลิง ระยะทางจากสถานีบริการน้ำมันถึงตัวเมือง จำนวนช่องจราจรบนถนนหน้าสถานีบริการน้ำมัน และข้อมูลปริมาณจราจรบนถนนที่ติดกับสถานีบริการน้ำมัน ยกตัวอย่างเช่น ข้อมูลสัดส่วนรถบรรทุก สัดส่วนรถจักรยานยนต์ ซึ่งแสดงข้อมูลและแหล่งที่มาของข้อมูลดังตารางที่ 3.1

ตารางที่ 3.1 แสดงข้อมูลและแหล่งที่มา

ข้อมูล	แหล่งข้อมูล
ข้อมูลปฐมภูมิ	
1. ประเภทเชื้อเพลิงที่จำหน่าย	แบบสำรวจข้อมูลภาคสนาม
2. ประเภทของยวดยาน	แบบสำรวจข้อมูลภาคสนาม
3. จำนวนเชื้อเพลิงในหน่วยลิตร	แบบสำรวจข้อมูลภาคสนาม
4. จำนวนเชื้อเพลิงในหน่วยบาท	แบบสำรวจข้อมูลภาคสนาม

ตารางที่ 3.1 แสดงข้อมูลและแหล่งที่มา (ต่อ)

ข้อมูล	แหล่งข้อมูล
ข้อมูลทุติยภูมิ	
1. ยี่ห้อสถานีบริการน้ำมัน	พลังงานจังหวัดนครราชสีมา
2. ระยะทางจากสถานีบริการน้ำมัน-ตัวเมือง	แผนที่ GIS
3. ระยะทางจากสถานีบริการน้ำมัน-แหล่งชุมชนขนาด 10,000 คนขึ้นไป	แผนที่ GIS
4. ระยะทางจากสถานีบริการน้ำมัน-อบต.	แผนที่ GIS
5. ความหนาแน่นของโครงข่ายถนนรอบสถานีบริการน้ำมัน	แผนที่ GIS
6. จำนวนหัวจ่ายน้ำมันเชื้อเพลิงแต่ละประเภท	พลังงานจังหวัดนครราชสีมา
7. จำนวนช่องจราจรบนถนนหน้าสถานีบริการน้ำมัน	กรมทางหลวง จังหวัดนครราชสีมา
8. เปอร์เซ็นต์รถหนักที่วิ่งผ่าน	กรมทางหลวง จังหวัดนครราชสีมา
9. เปอร์เซ็นต์รถเก๋งที่วิ่งผ่าน	กรมทางหลวง จังหวัดนครราชสีมา
10. เปอร์เซ็นต์รถปิคอัพที่วิ่งผ่าน	กรมทางหลวง จังหวัดนครราชสีมา
11. เปอร์เซ็นต์รถตู้ที่วิ่งผ่าน	กรมทางหลวง จังหวัดนครราชสีมา
12. เปอร์เซ็นต์รถจักรยานยนต์ที่วิ่งผ่าน	กรมทางหลวง จังหวัดนครราชสีมา
13. ปริมาณจราจร	กรมทางหลวง จังหวัดนครราชสีมา
14. ยอดขายน้ำมันเชื้อเพลิงในหน่วยลิตรต่อปี	องค์การบริหารส่วนจังหวัดนครราชสีมา

3.3 ขอบเขตของการสำรวจ

3.3.1 พื้นที่ศึกษา

ในงานวิจัยนี้ได้ทำการศึกษาครอบคลุมพื้นที่ในจังหวัดนครราชสีมา โดยสำรวจสถานีบริการน้ำมันที่ตั้งอยู่ในพื้นที่จังหวัดนครราชสีมา ประชากรในการศึกษาครั้งนี้ประกอบด้วยสถานีบริการน้ำมันที่เป็นสถานประกอบกิจการควบคุมประเภทที่ 3 ที่ตั้งอยู่ในจังหวัดนครราชสีมา มีจำนวนทั้งหมด 358 แห่ง (สำนักงานพลังงานจังหวัดนครราชสีมา กระทรวงพลังงาน)

3.3.2 การแบ่งพื้นที่

งานวิจัยนี้ได้แบ่งพื้นที่การสำรวจเป็นบริเวณในเมือง และนอกเมือง ให้ครอบคลุมพื้นที่ทั้งจังหวัด โดยบริเวณในเมืองจะเป็นเขตอำเภอเมือง และนอกเมืองจะเป็นอำเภอหลัก ๆ ของจังหวัดนครราชสีมา (รูปที่ 3.1 ที่มา http://map.longdo.com/tag/gas_station)

รูปที่ 3.1 พื้นที่ที่ทำการศึกษา สถานีบริการน้ำมันในจังหวัดนครราชสีมา

3.4 กลุ่มตัวอย่าง

ในงานวิจัยนี้ได้ทำการศึกษาปัจจัยที่มีผลต่อยอดจำหน่ายน้ำมันเชื้อเพลิงให้แก่ยวดยานประเภทต่าง ๆ ของสถานีบริการน้ำมัน โดยสำรวจยอดจำหน่ายน้ำมันเชื้อเพลิงของสถานีบริการน้ำมันให้แก่ยวดยานประเภทต่าง ๆ ซึ่งจะพิจารณาประเภทยานพาหนะดังต่อไปนี้ ได้แก่ รถเก๋ง รถปิคอัพ รถตู้/เอนกประสงค์ รถบรรทุกและรถจักรยานยนต์

3.4.1 วิธีการเก็บรวบรวมข้อมูล

งานวิจัยนี้มีวิธีการเก็บข้อมูลจากการสำรวจในภาคสนาม และจากหน่วยงานที่เกี่ยวข้อง สามารถแบ่งได้ดังนี้ ในส่วนของข้อมูลปฐมภูมิได้แก่ ข้อมูลสัดส่วนการจำหน่ายน้ำมันเชื้อเพลิงให้แก่ยวดยานประเภทต่าง ๆ จะทำการเก็บข้อมูลโดยใช้แบบสำรวจ ส่วนข้อมูลทุติยภูมิ

ยกตัวอย่างเช่น จำนวนหัวจ่าย ทำการเก็บข้อมูลจากหน่วยงานที่เกี่ยวข้อง ได้แก่ กระทรวงพลังงาน จังหวัดนครราชสีมา เป็นต้น

3.4.2 การเลือกตัวอย่าง

การเลือกตัวอย่างนั้นถือว่าเป็นสิ่งที่สำคัญเพื่อต้องการข้อมูลที่ถูกต้อง โดยในที่นี้จะมีวิธีการเลือกตัวอย่างที่ทราบความน่าจะเป็นโดยมีแผนการเลือกตัวอย่างสุ่มอย่างง่าย โดยมีหลักเกณฑ์ว่าทุกประชากรมีโอกาสถูกเลือกเท่า ๆ กันในแต่ละครั้งการเลือก มีข้อดีคือง่าย

3.4.3 ขนาดตัวอย่าง

กลุ่มตัวอย่างเป็นสถานีบริการน้ำมันในจังหวัดนครราชสีมา มีวิธีการเลือกตัวอย่างแบบสุ่มโดยให้ครอบคลุมพื้นที่ โดยจากการสุ่มเลือกมีจำนวนสถานีบริการน้ำมัน 31 แห่ง เมื่อแบ่งตามตำแหน่ง จะได้ว่า จำนวนสถานีบริการน้ำมันในเมือง 12 แห่ง และจำนวนสถานีบริการน้ำมันนอกเมือง 19 แห่ง โดยสามารถแสดงตัวอย่างได้ดังตารางที่ 3.2

ตารางที่ 3.2 แสดงตัวอย่างและตำแหน่ง ของกลุ่มตัวอย่าง

ชื่อสถานีบริการน้ำมัน	อำเภอ
สถานีบริการน้ำมันในเมือง	
1. บริษัท อาทิตย์ไฮเวย์ จำกัด	เมือง
2. ห้างหุ้นส่วนจำกัด พงษ์กิต (สาขาปรุใหญ่)	เมือง
3. ปั๊มสวัสดิการกองบิน 1	เมือง
4. บริษัทเอสโซ่ (ประเทศไทย) จำกัด (มหาชน) สาขาบ้านเกาะ	เมือง
5. ห้างหุ้นส่วนจำกัด โคราชกว้างไพศาล สาขาถนนมุขมนตรี	เมือง
6. ห้างหุ้นส่วนจำกัด พงษ์กิต (สาขาจอหอ)	เมือง
7. บริษัทบางจากปิโตรเลียมจำกัด (มหาชน) สาขาสืบศิริ	เมือง
8. บริษัทบางจากปิโตรเลียมจำกัด (มหาชน) สาขาพิบูลย์ละเอียด	เมือง
9. ห้างหุ้นส่วนจำกัด โคราช วี.เอส. กรุ๊ป	เมือง
10. ห้างหุ้นส่วนจำกัด พงษ์กิต (สาขาหนองบัวศาลา)	เมือง
11. ห้างหุ้นส่วนจำกัด โคราชกว้างไพศาล สาขาหัวทะเล	เมือง
12. บริษัทเชลล์แห่งประเทศไทย จำกัด (สาขาหัวทะเล)	เมือง

ตารางที่ 3.2 แสดงตัวอย่างและตำแหน่ง ของกลุ่มตัวอย่าง (ต่อ)

ชื่อสถานีบริการน้ำมัน	อำเภอ
สถานีบริการน้ำมันนอกเมือง	
13. บริษัท นอร์ทอิสท์ปิโตรเลียม จำกัด	ปักธงชัย
14. ห้างหุ้นส่วนจำกัด โชคเจริญบริการ (ปักธงชัย)	ปักธงชัย
15. ห้างหุ้นส่วนจำกัด ติรสถาพร	ปักธงชัย
16. ห้างหุ้นส่วนจำกัด ทัศนัยปิโตรเลียม	พิมาย
17. บริษัท ทองไพบูลย์ปิโตรเลียม จำกัด	พิมาย
18. บริษัท สหกรณ์การเกษตรพิมาย จำกัด	พิมาย
19. บริษัท ปตท. จำกัด (มหาชน)	สีคิ้ว
20. บริษัท สหกรณ์การเกษตรสีคิ้ว จำกัด	สีคิ้ว
21. ห้างหุ้นส่วนจำกัด น้ำมันสยามด่านขุนทด	ด่านขุนทด
22. บริษัท โอเค ปากช่อง จำกัด	ปากช่อง
23. บริษัท เชลล์แห่งประเทศไทย จำกัด สาขาปากช่อง	ปากช่อง
24. ห้างหุ้นส่วนจำกัด วิทยชัยปิโตรเลียม	ปากช่อง
25. ห้างหุ้นส่วนจำกัด น้ำมันสยามด่านขุนทด	ด่านขุนทด
26. ห้างหุ้นส่วนจำกัด บีมบริการ	จักราช
27. บริษัท น้ำมันกันเอง จำกัด	ห้วยแถลง
28. ปตท.โนนคอย	จักราช
29. ห้างหุ้นส่วนจำกัด ธวัชออยล์	โนนแดง
30. ห้างหุ้นส่วนจำกัด แสงสว่างนครราชสีมาพานิชย์	บัวใหญ่
31. บริษัท สหกรณ์การเกษตรบัวใหญ่ จำกัด	บัวใหญ่

3.5 การเก็บรวบรวมข้อมูล

การเก็บรวบรวมข้อมูลในงานวิจัยนี้เป็นการเก็บข้อมูลโดยสำรวจตัวอย่าง คือ การเก็บข้อมูลเพียงบางส่วนจากจำนวนประชากรทั้งหมด วิธีนี้จะประหยัดเวลาและค่าใช้จ่าย

3.5.1 เครื่องมือที่ใช้รวบรวมข้อมูล

เครื่องมือที่ใช้ในการเก็บรวบรวมข้อมูลคือแบบสำรวจ โดยในแบบสำรวจประกอบไปด้วย ข้อมูลประเภทเชื้อเพลิง ประเภทยานพาหนะที่เติม ปริมาณน้ำมันเชื้อเพลิงที่จำหน่ายในหน่วยลิตรและบาท และเวลาที่จำหน่าย

3.5.2 วิธีการสำรวจ

งานวิจัยนี้ต้องการเก็บข้อมูลปริมาณจำนวนเชื้อเพลิงที่จำหน่ายให้แก่ยวดยานประเภทต่าง ๆ โดยใช้แบบสำรวจในการบันทึกข้อมูล ในสถานีบริการน้ำมันตัวอย่างที่ทำการสุ่มเลือกจากจำนวนทั้งหมด โดยจะทำการบันทึกการจำหน่ายน้ำมันเชื้อเพลิงเป็นระยะเวลา 12 ชั่วโมง ตั้งแต่เวลา 8.00-20.00 น.

3.6 การพัฒนาแบบจำลอง

การพัฒนาแบบจำลองได้ทำการศึกษา 2 แบบจำลองได้แก่ แบบจำลองยอดจำหน่ายน้ำมันเชื้อเพลิงของสถานีบริการน้ำมัน และแบบจำลองสัดส่วนการจำหน่ายน้ำมันเชื้อเพลิงให้กับยวดยานประเภทต่าง ๆ โดยพิจารณาน้ำมันเชื้อเพลิง 2 กลุ่มได้แก่ กลุ่มน้ำมันเบนซิน และกลุ่มน้ำมันดีเซล

แบบจำลองยอดจำหน่ายน้ำมันเชื้อเพลิงของสถานีบริการน้ำมัน วิเคราะห์หาความสัมพันธ์ระหว่างยอดจำหน่ายเชื้อเพลิงของสถานีบริการน้ำมันกับปัจจัยลักษณะสถานีบริการน้ำมัน ประกอบด้วย ยี่ห้อของสถานีบริการน้ำมัน ระยะทางจากสถานีบริการน้ำมันถึงตัวเมือง ระยะทางจากสถานีบริการน้ำมัน-อบต. ระยะทางจากสถานีบริการน้ำมัน-แหล่งชุมชนขนาด 10,000 คนขึ้นไป จำนวนหัวจ่ายน้ำมันเชื้อเพลิงแต่ละประเภท จำนวนช่องจราจรถนนที่ติดกับสถานีบริการน้ำมัน ความหนาแน่นของโครงข่ายถนนรอบสถานีบริการน้ำมัน เปอร์เซ็นต์ปริมาณจราจรของยวดยานประเภทต่าง ๆ บนถนนหน้าสถานีบริการน้ำมัน และปริมาณรถที่วิ่งผ่านสถานีบริการน้ำมัน

การพัฒนาแบบจำลองยอดจำหน่ายน้ำมันเชื้อเพลิงของสถานีบริการน้ำมัน ใช้วิธี Multiple Linear Regression โดยรายละเอียดการออกแบบแบบจำลองนั้นจะแสดงในหัวข้อ 3.6.1

แบบจำลองสัดส่วนการจำหน่ายน้ำมันเชื้อเพลิงของสถานีบริการน้ำมัน ให้แก่ยวดยานประเภทต่าง ๆ จะพิจารณาความสัมพันธ์ระหว่างสัดส่วนการจำหน่ายน้ำมันเชื้อเพลิงให้แก่ยวดยานประเภทต่าง ๆ กับปัจจัยลักษณะสถานีบริการน้ำมัน ประกอบด้วย ระยะทางจากสถานีบริการน้ำมันถึงตัวเมือง จำนวนหัวจ่ายน้ำมันเชื้อเพลิงแต่ละประเภท ความหนาแน่นของโครงข่ายถนน

รอบสถานีบริการน้ำมัน เปอร์เซ็นต์ปริมาณจราจรของยวดยานประเภทต่าง ๆ บนถนนบริเวณหน้าสถานีบริการน้ำมัน และปริมาณรถที่วิ่งผ่านสถานีบริการน้ำมัน

การพัฒนาแบบจำลองสัดส่วนการจำหน่ายน้ำมันเชื้อเพลิงให้แก่ยวดยานประเภทต่าง ๆ พัฒนาแบบจำลองโดยใช้วิธี Multinomial Logit โดยรายละเอียดของการออกแบบแบบจำลองนั้นแสดงในหัวข้อ 3.6.2

3.6.1 การออกแบบแบบจำลองยอดจำหน่ายน้ำมันเชื้อเพลิงของสถานีบริการน้ำมัน โดยใช้ Multiple Linear Regression

3.6.1.1 ปัจจัยที่มีผลต่อแบบจำลอง

การพัฒนาแบบจำลองยอดจำหน่ายน้ำมันเชื้อเพลิงของสถานีบริการน้ำมัน พิจารณาความสัมพันธ์ระหว่างยอดจำหน่ายน้ำมันเชื้อเพลิงกับปัจจัยของลักษณะสถานีบริการน้ำมัน โดยมีตัวแปรตามเป็นยอดจำหน่ายน้ำมันเชื้อเพลิงในหน่วยเป็นลิตร โดยจะแบ่งกลุ่มน้ำมันเชื้อเพลิงที่พิจารณาออกเป็น 2 กลุ่ม ได้แก่ กลุ่มน้ำมันดีเซล และกลุ่มน้ำมันเบนซิน

ตัวแปรอิสระ ได้แก่ ข้อมูลลักษณะของสถานีบริการน้ำมัน โดยประกอบไปด้วย ยี่ห้อของสถานีบริการน้ำมัน ระยะทางจากสถานีบริการน้ำมันถึงตัวเมือง ระยะทางจากสถานีบริการน้ำมันถึงแหล่งชุมชนขนาด 10,000 คนขึ้นไป จำนวนหัวจ่ายของน้ำมันเชื้อเพลิงแต่ละประเภท ความหนาแน่นของโครงข่ายถนนรอบสถานีบริการน้ำมัน เปอร์เซ็นต์ปริมาณจราจรของยวดยานประเภทต่าง ๆ บนถนนที่ติดกับสถานีบริการน้ำมัน และปริมาณรถที่วิ่งผ่านสถานีบริการน้ำมัน โดยในแบบจำลองนี้จะประมาณความสัมพันธ์อยู่ในรูปเชิงเส้น

3.6.1.2 โครงสร้างแบบจำลอง

แบบจำลองยอดจำหน่ายน้ำมันเชื้อเพลิงของสถานีบริการน้ำมันนั้น จะใช้วิธีการสร้างสมการถดถอยเชิงเส้นแบบพหุ (Multiple Linear Regression) เพื่อหาความสัมพันธ์ระหว่างยอดจำหน่ายน้ำมันเชื้อเพลิงของสถานีบริการน้ำมันกับตัวแปรอิสระที่เกี่ยวข้อง โดยมีโครงสร้างแบบจำลองยอดจำหน่ายกลุ่มน้ำมันเบนซินและดีเซลของสถานีบริการน้ำมัน แสดงดังสมการที่ 3.1 และ 3.2 ตามลำดับ

$$\begin{aligned} FSb = {} & \beta_0+\beta_1 DUM+\beta_2 NBen+\beta_3 Nlane+\beta_4 CBD_s+\beta_5 NS_S+\beta_6 POP_S \\ & +\beta_7 Tum_S+\beta_8 Rd+\beta_9 NS_1+\beta_{10}\%PCAR+\beta_{11}\%PPU+\beta_{12}\%PHV \\ & +\beta_{13}\%PMC+\beta_{14} Volume \end{aligned} \quad (3.1)$$

$$FSd = \beta_0+\beta_1 NDS+\beta_2 CBD_s+\beta_3 NS_S+\beta_4 POP_S+\beta_5 Tumbol_S+\beta_6 Rd+\beta_7 NS_1+\beta_8 \%PCAR+\beta_9 \%PPU+\beta_{10} \%PHV+\beta_{11} \%PMC+\beta_{12} Volume \quad (3.2)$$

เมื่อ FSb คือ ยอดจำหน่ายน้ำมันเบนซินของสถานีบริการน้ำมัน (ลิตร)

FSd คือ ยอดจำหน่ายน้ำมันดีเซลของสถานีบริการน้ำมัน (ลิตร)

NBen คือ จำนวนหัวจ่ายกลุ่มน้ำมันเบนซิน (หัว)

NDS คือ จำนวนหัวจ่ายกลุ่มน้ำมันดีเซล (หัว)

DUM คือ ยี่ห้อของสถานีบริการน้ำมัน เมื่อกำหนดให้

1 = ยี่ห้อ ปตท.

0 = อื่นๆ

N_lane คือ จำนวนช่องจราจรบนถนนหน้าสถานีบริการน้ำมัน (ช่องจราจร)

CBD_S คือ ระยะทางจากสถานีบริการน้ำมันถึงตัวเมือง (เมตร)

NS_S คือ ระยะทางจากสถานีบริการน้ำมันถึงสถานีบริการน้ำมันที่ใกล้เคียงที่สุด (เมตร)

POP_S คือ ระยะทางจากสถานีบริการน้ำมัน-แหล่งชุมชนขนาด 10,000 คนขึ้นไป (เมตร)

Tum_s คือ ระยะทางจากสถานีบริการน้ำมัน-อบต(เมตร)

Rd คือ ระยะทางถนนที่ให้บริการในรัศมี 1 กิโลเมตร (เมตร)

NS_1 คือ จำนวนสถานีบริการน้ำมันในรัศมี 1 กิโลเมตร (แห่ง)

%PCAR คือ เปอร์เซ็นต์รถเก๋งที่วิ่งผ่านสถานีบริการน้ำมัน

%PPU คือ เปอร์เซ็นต์รถปิคอัพที่วิ่งผ่านสถานีบริการน้ำมัน

%PHV คือ เปอร์เซ็นต์รถหนัก*ที่วิ่งผ่านสถานีบริการน้ำมัน

%PMC คือ เปอร์เซ็นต์รถจักรยานยนต์ที่วิ่งผ่านสถานีบริการน้ำมัน

Volume คือ ปริมาณรถที่วิ่งผ่านสถานีบริการน้ำมัน (คัน/วัน)

*รถหนัก คือ รถบัสกลางและใหญ่ รถบรรทุกขนาดกลางและขนาดใหญ่ รถเทรเลอร์ และรถพ่วง

3.6.2 การออกแบบแบบจำลองสัดส่วนการจำหน่ายเชื้อเพลิงของสถานีบริการน้ำมันให้แก่ยวดยานประเภทต่าง ๆ โดยใช้ Multinomial Logit

3.6.2.1 ปัจจัยที่มีผลต่อแบบจำลอง

การออกแบบหรือพัฒนาแบบจำลองสัดส่วนการจำหน่ายน้ำมันเชื้อเพลิงของสถานีบริการน้ำมันให้แก่ยวดยานประเภทต่าง ๆ มีตัวแปรทางเลือกได้แก่ ประเภทยานพาหนะ และตัวแปรต้นที่ทำให้ค่าอรรถประโยชน์แตกต่างกันได้แก่ ข้อมูลลักษณะของสถานีบริการน้ำมัน โดยจะประกอบไปด้วย ระยะทางจากสถานีบริการน้ำมันถึงตัวเมือง ระยะทางจากสถานีบริการน้ำมันถึงแหล่งชุมชนขนาด 10,000 คนขึ้นไป จำนวนหัวจ่ายของน้ำมันเชื้อเพลิงแต่ละประเภท เปอร์เซ็นต์ปริมาณจราจรของยวดยานประเภทต่าง ๆ บนถนนที่ติดกับสถานีบริการน้ำมัน ซึ่งยวดยานในที่นี้ได้แก่ รถเก๋ง รถปิคอัพ รถตู้/เอนกประสงค์ รถบรรทุกและรถจักรยานยนต์ และปริมาณรถที่วิ่งผ่านสถานีบริการน้ำมัน

3.6.2.2 โครงสร้างแบบจำลอง

แบบจำลองสัดส่วนจำหน่ายน้ำมันเชื้อเพลิงสำหรับยวดยานแต่ละประเภท ซึ่งในการพัฒนาแบบจำลองนั้น ได้นำตัวแปรอิสระที่มีผลต่อสัดส่วนการจำหน่ายน้ำมันเชื้อเพลิง เข้ามาในแบบจำลองในรูปฟังชันก์อรรถประโยชน์ โดยจะแบ่งกลุ่มน้ำมันเชื้อเพลิงออกได้ 2 กลุ่มได้แก่ กลุ่มน้ำมันเบนซิน และกลุ่มน้ำมันดีเซล โดยจะแสดงรายละเอียดแต่ละแบบจำลองดังต่อไปนี้

ก) แบบจำลองสัดส่วนการจำหน่ายกลุ่มน้ำมันเบนซินให้แก่ยวดยานประเภทต่าง ๆ

กลุ่มน้ำมันเบนซินพบว่าส่วนใหญ่ถูกใช้หรือจำหน่ายให้กับรถเก๋ง รถตู้ และรถจักรยานยนต์ ในงานวิจัยนี้จะพิจารณา 3 ทางเลือก โดยแต่ละทางเลือกจะจัดอยู่ในรูปแบบอรรถประโยชน์ สามารถแสดงได้ดังนี้

$$V_{BCAR} = \beta_0 + \beta_1 CBD_S + \beta_2 POP_S + \beta_3 Rd + \beta_4 \%PCAR + \beta_5 NBen \quad (3.3)$$

$$V_{BVAN} = \beta_6 + \beta_7 POP_S + \beta_8 Rd + \beta_9 NBen \quad (3.4)$$

$$V_{BMC} = \beta_{10} POP_S + \beta_{11} Rd + \beta_{12} \%PMC + \beta_{13} NBen \quad (3.5)$$

เมื่อ $V_{BCAR}, V_{BVAN}, V_{BMC}$ คือ อรรถประโยชน์ของทางเลือก รถเก๋ง รถตู้ และรถจักรยานยนต์ สำหรับกลุ่มน้ำมันเบนซิน

$\beta_0, \beta_1, \beta_2, \ldots, \beta_{13}$	คือ	สัมประสิทธิ์ที่แสดงอิทธิพลของตัวแปรตัวที่ i ที่มีต่อระดับความพึงพอใจ
CBD_S	คือ	ระยะทางจากสถานีบริการน้ำมันถึงตัวเมือง (เมตร)
POP_S	คือ	ระยะทางจากสถานีบริการน้ำมัน-แหล่งชุมชนขนาด 10,000 คนขึ้นไป (เมตร)
Rd	คือ	ระยะทางถนนที่ให้บริการในรัศมี 1 กิโลเมตร (เมตร)
%PCAR	คือ	เปอร์เซ็นต์รถเก๋งที่วิ่งผ่านสถานีบริการน้ำมัน
NBen	คือ	จำนวนหัวจ่ายกลุ่มน้ำมันเบนซิน (หัว)
%PMC	คือ	เปอร์เซ็นต์รถจักรยานยนต์ที่วิ่งผ่านสถานีบริการน้ำมัน

และต่อไปนำฟังก์ชันอรรถประโยชน์ไปคำนวณหาความน่าจะเป็นโดยแบบจำลองความน่าจะเป็นที่สถานีบริการน้ำมัน n จำหน่ายน้ำมันเบนซินให้กับรถเก๋ง รถตู้ และรถจักรยานยนต์ เป็นแบบจำลองที่อยู่ในรูปแบบจำลอง Logit โดยทำการคำนวณสัดส่วนที่จำหน่ายน้ำมันเบนซินให้กับยวดยานประเภทต่าง ๆ ในรูปแบบความน่าจะเป็นดังสมการต่อไปนี้

$$Pb_n(CAR) = \frac{e^{V_{BCAR}}}{e^{V_{BCAR}} + e^{V_{BVAN}} + e^{V_{BMC}}} \tag{3.6}$$

$$Pb_n(VAN) = \frac{e^{V_{BVAN}}}{e^{V_{BCAR}} + e^{V_{BVAN}} + e^{V_{BMC}}} \tag{3.7}$$

$$Pb_n(MC) = \frac{e^{V_{BMC}}}{e^{V_{BCAR}} + e^{V_{BVAN}} + e^{V_{BMC}}} \tag{3.8}$$

ข) แบบจำลองสัดส่วนการจำหน่ายกลุ่มน้ำมันดีเซลให้แก่ยวดยานประเภทต่าง ๆ

กลุ่มน้ำมันดีเซลพบว่าส่วนใหญ่ถูกใช้หรือจำหน่ายให้กับ รถปิคอัพ รถตู้ และรถบรรทุก ในงานวิจัยนี้จะพิจารณา 3 ทางเลือก โดยแต่ละทางเลือกจะจัดอยู่ในรูปแบบอรรถประโยชน์ สามารถแสดงได้ดังนี้

$$V_{DPIC} = \beta_0 + \beta_1 CBD_S + \beta_2 POP_S + \beta_3 Rd + \beta_4 \%PPU + \beta_5 Nlane + \beta_6 NDS \quad (3.9)$$

$$V_{DVAN} = \beta_7 + \beta_8 CBD_S + \beta_9 POP_S + \beta_{10} Rd + \beta_{11} NDS \quad (3.10)$$

$$V_{DT} = \beta_{12} POP_S + \beta_{13} \%PHV + \beta_{14} Nlane + \beta_{15} NDS \quad (3.11)$$

เมื่อ $V_{DPIC}, V_{DVAN}, V_{DT}$ คือ อรรถประโยชน์ของทางเลือก รถปิคอัพ รถตู้ และรถบรรทุก สำหรับกลุ่มน้ำมันดีเซล

$\beta_0, \beta_1, \beta_2, \ldots, \beta_{15}$ คือ สัมประสิทธิ์ที่แสดงอิทธิพลของตัวแปรตัวที่ i ที่มีต่อระดับความพึงพอใจ

CBD_S คือ ระยะทางจากสถานีบริการน้ำมันถึงตัวเมือง (เมตร)

POP_S คือ ระยะทางจากสถานีบริการน้ำมัน-แหล่งชุมชนขนาด 10,000 คนขึ้นไป (เมตร)

Rd คือ ระยะทางถนนที่ให้บริการในรัศมี 1 กิโลเมตร (เมตร)

%PPU คือ เปอร์เซ็นต์รถปิคอัพที่วิ่งผ่านสถานีบริการน้ำมัน

N_lane คือ จำนวนช่องจราจรที่ติดับสถานีบริการน้ำมัน (ช่องจราจร)

NDS คือ จำนวนหัวจ่ายกลุ่มน้ำมันดีเซล

%PHV คือ เปอร์เซ็นต์รถหนักที่วิ่งผ่านสถานีบริการน้ำมัน

และต่อไปนำฟังก์ชันอรรถประโยชน์ไปคำนวณหาความน่าจะเป็นโดยแบบจำลองความน่าจะเป็นที่สถานีบริการน้ำมัน n จำหน่ายน้ำมันดีเซลให้กับ รถปิคอัพ รถตู้ และรถบรรทุก เป็นแบบจำลองที่อยู่ในรูปแบบจำลอง Logit โดยทำการคำนวณสัดส่วนที่จำหน่ายน้ำมันดีเซลให้กับยวดยานประเภทต่าง ๆ ในรูปแบบความน่าจะเป็นดังสมการต่อไปนี้

$$Pd_n(PIC) = \frac{e^{V_{DPIC}}}{e^{V_{DPIC}} + e^{V_{DVAN}} + e^{V_{DT}}} \quad (3.12)$$

$$Pd_n(VAN) = \frac{e^{V_{DVAN}}}{e^{V_{DPIC}} + e^{V_{DVAN}} + e^{V_{DT}}} \quad (3.13)$$

$$Pd_n(TRUCK) = \frac{e^{V_{DT}}}{e^{V_{DPIC}} + e^{V_{DVAN}} + e^{V_{DT}}} \quad (3.14)$$

3.7 การทดสอบความน่าเชื่อถือของแบบจำลอง

งานวิจัยนี้ได้การพัฒนาแบบจำลองด้วยวิธีที่แตกต่างกัน จึงต้องมีการเปรียบเทียบประสิทธิภาพแบบจำลองเพื่อต้องการทราบว่าแบบจำลองใดมีความสามารถทำนายหรืออธิบายได้อย่างเหมาะสม สำหรับการหาสัดส่วนการจำหน่ายน้ำมันเชื้อเพลิงให้แก่ยวดยานประเภทต่าง ๆ นั้นซึ่งในละแต่แบบจำลองจะมีการทดสอบความเหมาะสมของแบบจำลอง ด้วยค่าสถิติต่าง ๆ ได้แก่ สัมประสิทธิ์การตัดสินใจ (Coefficient of Determination: R^2) และค่าสถิติ t แต่ค่าตัวแปรอิสระที่ได้จากแบบจำลองอาจมีค่าแตกต่างจากค่าที่แท้จริง จึงมีการทดสอบความสามารถในการทำนายแบบจำลอง ในงานวิจัยนี้ได้ทำการวัดความแม่นยำด้วยวิธี Mean Error (ME), Root Mean Square Error (RMSE) และ Mean Absolute Percent Error (MAPE) ซึ่งมีรายละเอียดดังต่อไปนี้

3.7.1 ค่า Mean Error

ME คือ การวัดความคลาดเคลื่อนของค่าที่ทำนายกับค่าที่วัดได้จริง ซึ่งถ้าค่าที่ได้มีค่าน้อยแสดงว่ามีความคลาดเคลื่อนน้อย สามารถคำนวณได้จากสูตรดังนี้

$$ME = (1/N)\sum_{n=1}^{N} Y^S - Y^a \quad (3.15)$$

เมื่อ Y^s คือ ค่าที่ประมาณจากแบบจำลอง

Y^a คือ ค่าที่แท้จริง

N คือ จำนวนตัวอย่าง

3.7.2 ค่า Root Mean Square Error

RMSE คือ การวัดค่าความแตกต่างระหว่างค่าจริงและค่าที่ประมาณได้จากแบบจำลอง ซึ่งถ้ามีค่าน้อยแสดงว่าแบบจำลองมีค่าใกล้เคียงกับค่าจริง สามารถคำนวณได้ดังนี้

$$RMSE = \sqrt{(1/N)(\sum_{n-1}^{N} Y^s - Y^a)} \quad (3.16)$$

เมื่อ Y^s คือ ค่าที่ประมาณจากแบบจำลอง

Y^a คือ ค่าที่แท้จริง

N คือ จำนวนตัวอย่าง

3.7.3 ค่า Mean Absolute Percent Error

ค่าเฉลี่ยของค่าสัมบูรณ์ของเปอร์เซ็นต์ของความคลาดเคลื่อน (Mean Absolute Percent Error, MAPE) ถ้าวิธีใดให้ค่าเฉลี่ยของค่าสัมบูรณ์ของเปอร์เซ็นต์ของความคลาดเคลื่อนน้อย แสดงว่าการพยากรณ์ยิ่งมีความแม่นยำ

ค่าเฉลี่ยของค่าสัมบูรณ์ของเปอร์เซ็นต์ของความคลาดเคลื่อน (Mean Absolute Percent Error, MAPE) มีสูตรที่ใช้คำนวณดังนี้

$$MAPE = \frac{1}{N}\sum_{t=1}^{n}\left|\frac{T_t - Y_t}{T_t}\right| \times 100 \qquad (3.17)$$

เมื่อ T_t คือ ค่าจริงของผลลัพธ์ที่ต้องการในช่วงเวลา t

Y_t คือ ค่าที่พยากรณ์ในช่วงเวลา t

N คือ จำนวนช่วงเวลาของข้อมูลที่พยากรณ์

บทที่ 4
การวิเคราะห์ข้อมูลและอภิปรายผล

วัตถุประสงค์หลักของการศึกษานี้ คือ เพื่อต้องการวิเคราะห์หาค่าระยะทางรวมในหน่วย คัน-กิโลเมตร โดยใช้ข้อมูลยอดจำหน่ายน้ำมันเชื้อเพลิงเป็นหลัก วิธีนี้จะเปลี่ยนข้อมูลยอดจำหน่ายน้ำมันเชื้อเพลิงเป็นปริมาณการเดินทาง เมื่อรู้ยอดจำหน่ายน้ำมันเชื้อเพลิงให้แก่รถประเภทต่าง ๆ เป็นสัดส่วนเท่าไรโดยใช้สมการ Multinomial Logit แล้วนำมาคูณกับอัตราการใช้น้ำมันเชื้อเพลิงเฉลี่ยของยานพาหนะแต่ละประเภทเพื่อหาระยะทางรวม ในหน่วย คัน-กิโลเมตร ซึ่งมีแบบจำลองที่ใช้ในการพยากรณ์ค่าระยะทางรวมในหน่วย คัน-กิโลเมตร ด้วยกัน 2 แบบจำลอง ได้แก่ แบบจำลองยอดจำหน่ายน้ำมันเชื้อเพลิงของสถานีบริการน้ำมัน และแบบจำลองสัดส่วนการจำหน่ายเชื้อเพลิงของสถานีบริการน้ำมันให้แก่ยวดยานประเภทต่าง ๆ

เนื้อหาจะประกอบไปด้วย การวิเคราะห์ข้อมูลเบื้องต้น แบบจำลองยอดจำหน่ายน้ำมันเชื้อเพลิงของสถานีบริการน้ำมัน แบบจำลองสัดส่วนการจำหน่ายน้ำมันเชื้อเพลิงของสถานีบริการน้ำมันให้แก่ยวดยานประเภทต่าง ๆ ผลการพยากรณ์ยอดจำหน่ายน้ำมันเชื้อเพลิงของสถานีบริการน้ำมัน และ ผลการพยากรณ์สัดส่วนการจำหน่ายน้ำมันเชื้อเพลิงของสถานีบริการน้ำมันให้แก่ยวดยานประเภทต่าง ๆ ในจังหวัดนครราชสีมา ในหัวข้อ 4.1-4.5 ตามลำดับ

4.1 การวิเคราะห์ข้อมูลเบื้องต้น

ข้อมูลที่ได้ทำการสำรวจประกอบไปด้วย ข้อมูลสถานีบริการน้ำมัน ข้อมูลลักษณะสถานีบริการน้ำมัน และข้อมูลยอดจำหน่ายน้ำมันเชื้อเพลิง ซึ่งได้ผลแสดงดังนี้

4.1.1 ข้อมูลสถานีบริการน้ำมัน

ข้อมูลสถานีบริการน้ำมันที่ทำการพิจารณาจะเป็นสถานประกอบกิจการควบคุมประเภทที่ 3 ซึ่งมีด้วยกัน 358 แห่ง ซึ่งเป็นข้อมูลประชากรทั้งหมด เมื่อแบ่งข้อมูลตามเขตปกครองตามอำเภอ ซึ่งพบว่ามีจำนวนสถานีบริการน้ำมัน มากที่สุดในเขตอำเภอเมืองนครราชสีมา รองลงมาคือ อำเภอปากช่อง ซึ่งแสดงรายละเอียดดังตารางที่ 4.1

ตารางที่ 4.1 แสดงจำนวนสถานีบริการน้ำมัน เมื่อแบ่งตามอำเภอ

ลำดับที่	อำเภอ	จำนวน	ลำดับที่	อำเภอ	จำนวน
1	เมืองนครราชสีมา	34	17	ชุมพวง	13
2	ครบุรี	11	18	สูงเนิน	14
3	เสิงสาง	11	19	ขามทะเลสอ	7
4	คง	17	20	สีคิ้ว	9
5	บ้านเหลื่อม	9	21	ปากช่อง	31
6	จักราช	13	22	หนองบุญมาก	10
7	โชคชัย	11	23	แก้งสนามนาง	4
8	ด่านขุนทด	22	24	โนนแดง	7
9	โนนไทย	10	25	วังน้ำเขียว	10
10	โนนสูง	14	26	เทพารักษ์	5
11	ขามสะแกแสง	5	27	เมืองยาง	5
12	บัวใหญ่	13	28	พระทองคำ	7
13	ประทาย	13	29	ลำทะเมนชัย	3
14	ปักธงชัย	9	30	บัวลาย	7
15	พิมาย	15	31	สีดา	3
16	ห้วยแถลง	7	32	เฉลิมพระเกียรติ	9

4.1.2 ข้อมูลลักษณะสถานีบริการน้ำมัน

ข้อมูลลักษณะของสถานีบริการน้ำมันที่พิจารณาหรือนำมาสร้างแบบจำลองเพื่อหายอดจำหน่ายน้ำมันเชื้อเพลิงของสถานีบริการน้ำมันแต่ละแห่ง ซึ่งข้อมูลประกอบไปด้วยลักษณะสถานีบริการน้ำมันและปริมาณจราจร จะแสดงค่าสถิติประกอบไปด้วย ค่าเฉลี่ย (Mean) ค่าสูงสุด (Maximum) ค่าต่ำสุด (Minimum) และค่าเบี่ยงเบนมาตรฐาน (Standard Deviation)

ลักษณะสถานีบริการน้ำมันประกอบไปด้วย ยี่ห้อของสถานีบริการน้ำมัน (Brand) จำนวนหัวจ่ายกลุ่มน้ำมันเบนซิน (NBen) จำนวนหัวจ่ายกลุ่มน้ำมันดีเซล (NDS) จำนวนช่องจราจรบนถนนหน้าสถานีบริการน้ำมัน (N_lane) ระยะทางจากสถานีบริการน้ำมันถึงตัวเมือง (CBD_S) ระยะทางจากสถานีบริการน้ำมัน-แหล่งชุมชนขนาด 10,000 คนขึ้นไป (POP_S) ระยะทางจากสถานีบริการน้ำมันถึงสถานีบริการน้ำมันที่ใกล้เคียงที่สุด (NS_S) ระยะทางจากสถานีบริการน้ำมัน-

อบต. (Tum_S) ความหนาแน่นของโครงข่ายถนนรอบสถานีบริการน้ำมัน (Rd) และจำนวนสถานีบริการน้ำมันในรัศมี 1 กิโลเมตร (NS_1) แสดงค่าทางสถิติดังตารางที่ 4.2

ตารางที่ 4.2 ข้อมูลลักษณะสถานีบริการน้ำมัน

ลำดับที่	ลักษณะสถานีบริการน้ำมัน									
	Brand	NBen	NDS	N_lane (lane)	CBD_S (km)	NS_S (km)	POP_S (km)	Tum_S (km)	Rd (km/km^2)	NS_1
1	PTT	14	18	4	5.06	3.05	0.69	0.69	2.48	0
2	PTT	8	8	4	10.51	2.70	5.59	3.02	4.33	0
3	PTT	8	4	2	3.34	0.20	4.93	4.93	17.68	3
4	Esso	10	4	8	7.58	0.35	4.92	3.52	5.06	3
5	PTT	16	24	4	9.88	0.71	8.91	3.38	2.36	1
6	PTT	24	12	4	9.42	1.27	3.00	3.00	5.11	0
7	PTT	24	16	4	9.24	0.71	8.16	4.12	2.00	1
8	Shell	10	4	2	1.15	0.86	1.04	1.04	20.09	2
9	Shell	16	16	6	3.41	0.88	3.78	3.78	7.23	0
10	BC	10	4	4	4.16	0.72	4.96	3.96	23.73	2
11	PTT	20	12	4	9.26	1.30	4.79	2.82	3.59	0
12	BC	10	4	2	2.01	0.20	1.84	1.84	22.78	3
13	PTT	6	6	2	49.15	0.50	16.74	1.93	3.41	1
14	BC	4	4	4	58.53	1.07	2.66	2.66	6.13	0
15	PTT	6	4	2	55.76	5.37	0.61	0.61	7.14	0
16	PTT	8	8	4	90.64	1.66	6.69	6.69	5.90	0
17	Esso	6	6	4	29.90	1.61	6.85	1.99	4.72	0
18	PTT	16	20	6	55.06	1.09	2.98	2.98	2.14	0
19	Shell	6	8	2	60.49	2.42	0.92	0.92	8.68	0
20	PTT	8	4	4	59.63	1.07	2.20	2.20	7.93	0

ตารางที่ 4.2 ข้อมูลลักษณะสถานีบริการน้ำมัน (ต่อ)

ลำดับที่	ลักษณะสถานีบริการน้ำมัน									
	Brand	NBen	NDS	N_lane (lane)	CBD_S (km)	NS_S (km)	POP_S (km)	Tum_S (km)	Rd (km/km^2)	NS_1
21	Shell	18	12	8	85.29	1.59	2.30	2.30	5.56	0
22	PTT	18	2	2	55.88	0.84	6.07	1.19	3.35	1
23	Esso	6	6	4	34.26	0.28	6.78	2.95	3.50	2
24	PTT	16	8	8	87.09	0.19	4.05	4.05	6.99	2
25	Caltex	3	2	4	33.98	0.28	6.49	3.10	3.49	2
26	Shell	2	4	2	46.96	2.65	36.44	3.73	3.59	0
27	BC	4	2	2	96.02	2.34	24.96	4.24	6.46	0
28	PTT	14	8	4	93.67	1.02	22.77	2.80	11.81	1
29	Esso	5	7	4	83.59	0.05	22.97	4.78	5.31	3
30	PTT	12	12	2	73.31	1.81	9.95	0.10	5.35	0
31	PTT	14	14	2	41.70	2.31	31.18	2.05	3.45	0
Max		24.0	24.0	8.0	96.02	5.37	36.44	6.69	23.73	3.0
Mean		11.0	8.5	3.8	40.84	1.33	8.59	2.82	7.14	0.9
Min		2.00	2.0	2.0	1.15	0.05	0.61	0.10	2.00	0
SD		6.0	5.7	1.8	32.57	1.12	9.35	1.44	5.91	1.1

ข้อมูลปริมาณจราจร ประกอบไปด้วย ปริมาณรถที่วิ่งผ่านสถานีบริการน้ำมัน ซึ่งสามารถแบ่งดังนี้ ปริมาณรถเก๋งที่วิ่งผ่านสถานีบริการน้ำมัน (VCAR) ปริมาณรถปิคอัพที่วิ่งผ่านสถานีบริการน้ำมัน (VPU) ปริมาณรถหนักที่วิ่งผ่านสถานีบริการน้ำมัน (VHV) และปริมาณรถจักรยานยนต์ที่วิ่งผ่านสถานีบริการน้ำมัน (VMC) สำหรับในส่วนข้อมูลเปอร์เซ็นต์รถที่วิ่งผ่านสถานีบริการน้ำมัน ซึ่งสามารถแบ่งได้ดังนี้ เปอร์เซ็นต์รถเก๋งที่วิ่งผ่านสถานีบริการน้ำมัน (PCAR) เปอร์เซ็นต์รถปิคอัพที่วิ่งผ่านสถานีบริการน้ำมัน (PPU) เปอร์เซ็นต์รถหนักที่วิ่งผ่านสถานีบริการน้ำมัน (PHV) และเปอร์เซ็นต์รถจักรยานยนต์ที่วิ่งผ่านสถานีบริการน้ำมัน (PMC) แสดงค่าทางสถิติดังตารางที่ 4.3

ตารางที่ 4.3 ข้อมูลปริมาณจราจร

ลำดับที่	ปริมาณจราจร							
	VCAR (veh./day)	VPU (veh./day)	VHV (veh./day)	VMC (veh./day)	PCAR (%)	PPU (%)	PHV (%)	PMC (%)
1	3589	8701	1565	5907	17	42	8	29
2	2356	912	4117	2963	38	9	45	10
3	9155	9829	1559	17286	24	26	4	45
4	31088	5310	3786	11452	62	9	8	19
5	7226	7241	6205	2963	42	25	24	10
6	2368	8016	2126	4014	14	47	13	24
7	7226	7241	6205	2963	42	25	24	10
8	4550	5175	236	10620	22	25	1	51
9	4984	11168	2933	6896	24	40	14	25
10	3929	3862	391	6339	26	26	3	42
11	4608	10373	2110	439	21	47	10	21
12	2881	3506	156	8157	19	23	1	53
13	1439	1358	611	1608	27	25	11	30
14	1203	4619	1456	1408	16	60	19	18
15	2085	631	2909	902	31	9	44	14
16	3679	2020	1351	1720	44	24	16	20
17	1133	8248	2877	2180	14	52	21	14
18	5199	10035	7164	599	19	36	26	2
19	947	3126	1576	1961	15	50	25	32
20	1203	4619	1456	1408	16	60	19	18
21	3679	2020	1351	1720	44	24	16	20
22	967	591	2669	459	19	11	52	9
23	1133	8248	2877	2180	14	52	18	14
24	3679	2020	1351	1720	44	24	16	20

ตารางที่ 4.3 ข้อมูลปริมาณจราจร (ต่อ)

ลำดับที่	ปริมาณจราจร							
	Vcar (veh./day)	Vpic (veh./day)	Vhv (veh./day)	Vmc (veh./day)	Pcar (%)	Ppic (%)	Phv (%)	Pmc (%)
24	3679	2020	1351	1720	44	24	16	20
25	1133	8248	2877	2180	14	52	18	14
26	992	1109	636	555	48	25	14	13
27	373	184	472	834	15	7	19	34
28	373	184	472	834	15	7	19	34
29	2107	9549	4132	513	12	56	24	3
30	1500	701	1129	556	28	13	21	10
31	3971	2067	1658	2128	32	17	13	17
Max	31088.00	11168.00	7164.00	17285.69	61.86	59.90	51.56	53.38
Mean	3064.90	3954.74	2133.27	2017.65	24.00	30.06	20.55	18.00
Min	373.00	184.00	155.87	439.21	12.38	7.42	1.02	2.17
SD	5925.10	3804.16	1845.32	3255.09	14.08	19.72	10.42	12.24

4.1.3 ข้อมูลยอดจำหน่ายน้ำมันเชื้อเพลิง

ข้อมูลยอดจำหน่ายน้ำมันเชื้อเพลิงของสถานีบริการน้ำมันที่นำมาสร้างแบบจำลองนั้นทำการเก็บข้อมูลจากองค์การบริหารส่วนจังหวัดนครราชสีมา ส่วนข้อมูลสัดส่วนการจำหน่ายของกลุ่มน้ำมันเบนซิน และกลุ่มน้ำมันดีเซลนั้น ได้ข้อมูลจากการสำรวจในภาคสนามจากกลุ่มตัวอย่าง พบว่าโดยส่วนมากแล้วจะจำหน่ายกลุ่มน้ำมันเบนซินในสัดส่วนที่มากกว่ากลุ่มน้ำมันดีเซล ซึ่งแสดงรายละเอียดดังตารางที่ 4.4 และแสดงสัดส่วนการจำหน่ายกลุ่มน้ำมันเบนซินและกลุ่มน้ำมันดีเซลให้แก่ยวดยานประเภทต่าง ๆ สำหรับกลุ่มน้ำมันเบนซินนั้นโดยส่วนมากจำหน่ายให้กับ รถเก๋งเป็นอันดับหนึ่ง รองลงมาเป็นรถจักรยานยนต์ และรถตู้ ตามลำดับ แสดงผลดังตารางที่ 4.5 ส่วนกลุ่มน้ำมันดีเซล พบว่าโดยส่วนมากจะจำหน่ายให้กับ รถปิคอัพ เป็นอันดับหนึ่ง รองลงมาคือ รถบรรทุก และรถตู้ ตามลำดับ แสดงรายละเอียดดังตารางที่ 4.6

ตารางที่ 4.4 แสดงสัดส่วนยอดจำหน่ายน้ำมันเชื้อเพลิงของกลุ่มตัวอย่าง

ลำดับที่	ยอดจำหน่าย (ลิตร/12 ชั่วโมง)		ร้อยละ		อำเภอ
	กลุ่มน้ำมันเบนซิน	กลุ่มน้ำมันดีเซล	กลุ่มน้ำมันเบนซิน	กลุ่มน้ำมันดีเซล	
1	6,326	3,180	67	33	เมือง
2	9,797	2,337	81	19	เมือง
3	666	1,100	38	62	เมือง
4	7,156	2,255	76	24	เมือง
5	11,614	5,182	69	31	เมือง
6	11,878	4,630	72	28	เมือง
7	16,381	3,906	81	19	เมือง
8	2,934	3,530	45	55	เมือง
9	10,758	3,913	73	27	เมือง
10	7,156	6,409	53	47	เมือง
11	8,061	3,762	68	32	เมือง
12	3,088	5,552	36	64	เมือง
13	5,198	1,709	75	25	ปักธงชัย
14	1,266	214	86	14	ปักธงชัย
15	1,317	297	82	18	ปักธงชัย
16	2,010	563	78	22	พิมาย
17	3,074	482	86	14	พิมาย
18	9,504	2,935	76	24	พิมาย
19	3,734	818	82	18	สีคิ้ว
20	1,740	2,040	46	54	สีคิ้ว
21	11,501	2,757	81	19	ด่านขุนทด
22	19,192	3,076	86	14	ปากช่อง
23	5,610	2,220	72	28	ปากช่อง
24	9,030	4,484	67	33	ปากช่อง
26	785	401	66	34	จักราช
27	1,048	695	60	40	ห้วยแถลง

ตารางที่ 4.4 แสดงสัดส่วนยอดจำหน่ายน้ำมันเชื้อเพลิงของกลุ่มตัวอย่าง (ต่อ)

ลำดับที่	ยอดจำหน่าย (ลิตร/12 ชั่วโมง)		ร้อยละ		อำเภอ
	กลุ่มน้ำมันเบนซิน	กลุ่มน้ำมันดีเซล	กลุ่มน้ำมันเบนซิน	กลุ่มน้ำมันดีเซล	
28	9,322	6,140	60	40	จักราช
29	6,805	846	89	11	โนนแดง
30	2,405	863	74	26	บัวใหญ่
31	30,912	2,344	93	7	บัวใหญ่

ตารางที่ 4.5 แสดงสัดส่วนยอดจำหน่ายกลุ่มน้ำมันเบนซินให้แก่ยวดยานประเภทต่าง ๆ ของกลุ่มตัวอย่าง

ลำดับที่	ยอดจำหน่าย (ลิตร/12 ชั่วโมง)	สัดส่วนการจำหน่ายกลุ่มน้ำมันเบนซินให้แก่ยวดยานประเภทต่างๆ		
		รถเก๋ง (%)	รถตู้ (%)	รถจักรยานยนต์ (%)
1	3,180	47	0	53
2	2,337	62	0	38
3	1,100	47	0	53
4	2,255	77	3	20
5	5,182	71	2	27
6	4,630	74	2	24
7	3,906	86	0	14
8	3,530	57	0	43
9	3,913	73	0	27
10	6,409	65	0	35
11	3,762	78	2	20
12	5,552	52	1	46
13	1,709	31	6	63
14	214	56	0	44

ตารางที่ 4.5 แสดงสัดส่วนยอดจำหน่ายกลุ่มน้ำมันเบนซินให้แก่ยวดยานประเภทต่าง ๆ ของกลุ่มตัวอย่าง (ต่อ)

ลำดับที่	ยอดจำหน่าย (ลิตร/12 ชั่วโมง)	สัดส่วนการจำหน่ายกลุ่มน้ำมันเบนซิน ให้แก่ยวดยานประเภทต่างๆ		
		รถเก๋ง (%)	รถตู้ (%)	รถจักรยานยนต์ (%)
15	297	38	26	37
16	563	26	10	64
17	482	41	0	59
18	2,935	90	5	5
19	818	31	0	69
20	2,040	26	0	74
21	2,757	52	0	48
22	3,076	67	0	33
23	2,220	33	0	67
24	4,484	81	0	19
25	417	22	0	78
26	401	59	0	41
27	695	22	0	78
28	6,140	41	2	57
29	846	79	4	16
30	863	35	2	63
31	2,344	70	0	30

ตารางที่ 4.6 แสดงสัดส่วนยอดจำหน่ายกลุ่มน้ำมันดีเซลให้แก่ยวดยานประเภทต่าง ๆ ของกลุ่มตัวอย่าง

ลำดับที่	ยอดจำหน่าย (ลิตร/12 ชั่วโมง)	สัดส่วนการจำหน่ายกลุ่มน้ำมันดีเซล ให้แก่ยวดยานประเภทต่าง ๆ		
		รถปิคอัพ (%)	รถตู้ (%)	รถบรรทุก (%)
1	6,326	75	3	23
2	9,797	59	2	39
3	666	94	5	1
4	7,156	45	3	52
5	11,614	79	4	17
6	11,878	70	4	25
7	16,381	67	3	30
8	2,934	93	5	2
9	10,758	90	4	6
10	7,156	92	1	7
11	8,061	87	1	12
12	3,088	87	11	2
13	5,198	72	2	26
14	1,266	86	0	14
15	1,317	50	4	46
16	2,010	58	3	39
17	3,074	71	0	29
18	9,504	79	8	13
19	3,734	71	3	26
20	1,740	94	0	6
21	11,501	71	6	23
22	19,192	78	2	20
23	5,610	66	2	32

ตารางที่ 4.6 แสดงสัดส่วนยอดจำหน่ายกลุ่มน้ำมันดีเซลให้แก่ยวดยานประเภทต่าง ๆ ของกลุ่มตัวอย่าง (ต่อ)

ลำดับที่	ยอดจำหน่าย (ลิตร/12 ชั่วโมง)	สัดส่วนการจำหน่ายกลุ่มน้ำมันดีเซล ให้แก่ยวดยานประเภทต่าง ๆ		
		รถปิคอัพ (%)	รถตู้ (%)	รถบรรทุก (%)
24	9,030	87	8	5
25	395	90	10	0
26	785	66	0	34
27	1,048	93	0	7
28	9,322	84	3	13
29	6,805	51	8	41
30	2,405	87	2	11
31	30,912	95	1	5

4.2 แบบจำลองยอดจำหน่ายน้ำมันเชื้อเพลิงของสถานีบริการน้ำมัน

ในการพัฒนาแบบจำลองยอดจำหน่ายน้ำมันเชื้อเพลิงนั้น ได้วิเคราะห์หาความสัมพันธ์ระหว่างยอดจำหน่ายน้ำมันเชื้อเพลิงของสถานีบริการน้ำมันกับตำแหน่งของสถานีบริการน้ำมันและเปอร์เซ็นต์รถที่วิ่งผ่านสถานีบริการน้ำมัน โดยมีโครงสร้างแบบจำลองเป็นสมการถดถอยเชิงเส้น โดยเริ่มจากกำหนดตัวแปรตาม แล้วจากนั้นก็กำหนดตัวแปรอิสระที่จะวิเคราะห์ แล้วกำหนดรูปแบบสมการความถดถอยที่มีความเหมาะสมกับงานวิจัย โดยคัดเลือกจากค่าทางสถิติ ซึ่งค่าสถิติจากการทดสอบค่า t และค่าสัมประสิทธิ์การตัดสินใจ (R^2) โดยจะเลือกรูปแบบสมการที่มีค่าสัมประสิทธิ์การตัดสินใจ (R^2) สูงที่สุด

การแบ่งกลุ่มน้ำมันเชื้อเพลิงจะรวมประเภทน้ำมันเชื้อเพลิงที่มีคุณสมบัติใกล้เคียงกันออกเป็นกลุ่มใหญ่ โดยในปัจจุบันได้มีน้ำมันหลากหลายประเภทที่ใช้ในการขนส่ง ประกอบด้วย น้ำมันเบนซิน 95 น้ำมันเบนซิน 91 แก๊สโซฮอล์ 95 แก๊สโซฮอล์ 91 ก๊าซปิโตรเลียมเหลว ดีเซล ดีเซลบี 2 ดีเซลบี 5 และก๊าซธรรมชาติ โดยที่การแบ่งกลุ่มน้ำมันนั้นจะแบ่งตามแบบจำลองเครื่องยนต์ ดังนั้นจึงแบ่งได้ 2 กลุ่มได้แก่ กลุ่มน้ำมันเบนซิน ซึ่งประกอบไปด้วย น้ำมันเบนซิน 95 น้ำมันเบนซิน 91 แก๊สโซฮอล์ 95 และแก๊สโซฮอล์ 91 ส่วนกลุ่มน้ำมันดีเซลนั้นประกอบไปด้วย น้ำมันดีเซล ดีเซลบี 2 และน้ำมันดีเซล บี 5 โดยการแบ่งออกเป็น 2 กลุ่มตามแบบของเครื่องยนต์

ซึ่งจะมีด้วยกัน 2 แบบ ได้แก่ เครื่องยนต์ที่ใช้น้ำมันเบนซิน และเครื่องยนต์ที่ใช้น้ำมันดีเซล ซึ่งเป็นที่ทราบกันดีว่า การใช้น้ำมันเชื้อเพลิงในภาคคมนาคมขนส่งนั้น น้ำมันดีเซลมีปริมาณการใช้มากสุด รองลงมาคือน้ำมันเบนซินในภาคการคมนาคมขนส่งทางบก ดังนั้นจึงมีความจำเป็นที่ต้องพิจารณาข้อมูลการใช้กลุ่มน้ำมันเบนซินและกลุ่มน้ำมันดีเซลดังกล่าว

การวิเคราะห์แบ่งกลุ่มน้ำมันเชื้อเพลิงที่พิจารณาออกเป็น 2 กลุ่มได้แก่ กลุ่มน้ำมันเบนซิน และกลุ่มน้ำมันดีเซล โดยข้อมูลเป็นข้อมูลภาคตัดขวาง ทำการศึกษาในช่วงปี พ.ศ. 2552 ซึ่งแสดงการวิเคราะห์ในหัวข้อที่ 4.2.1 และ 4.2.2 ตามลำดับ

4.2.1 แบบจำลองยอดจำหน่ายกลุ่มน้ำมันเบนซินของสถานีบริการน้ำมัน

แบบจำลองยอดจำหน่ายกลุ่มน้ำมันเบนซินของสถานีบริการน้ำมัน ซึ่งได้พบว่ากลุ่มน้ำมันเบนซินจะใช้กับเครื่องยนต์เบนซิน ซึ่งเป็นรถยนต์บรรทุกขนาดเล็ก รถจักรยานยนต์ โดยแบบจำลองยอดจำหน่ายกลุ่มน้ำมันเบนซินของสถานีบริการน้ำมัน จะนำไปใช้คาดการณ์ยอดจำหน่ายน้ำมันในหน่วยลิตร ซึ่งจะรวม น้ำมันเบนซิน 95 น้ำมันเบนซิน 91 แก๊สโซฮอล์ 95 และแก๊สโซฮอล์ 91 โดยมีตัวแปรตามเป็นจำนวนยอดขายของกลุ่มน้ำมันเบนซินในหน่วยลิตร และตัวแปรอิสระ ได้แก่ ยี่ห้อของสถานีบริการน้ำมัน ระยะทางจากสถานีบริการน้ำมันถึงตัวเมือง ระยะทางจากสถานีบริการน้ำมันถึงแหล่งชุมชนขนาด 10,000 คนขึ้นไป ความหนาแน่นของโครงข่ายถนนรอบสถานีบริการน้ำมัน จำนวนหัวจ่ายของกลุ่มน้ำมันเบนซิน เปอร์เซ็นต์ปริมาณจราจรของยวดยานประเภทต่าง ๆ บนถนนหน้าสถานีบริการน้ำมันซึ่งประกอบไปด้วย รถเก๋ง รถปิคอัพ รถบรรทุก รถจักรยานยนต์ ตามลำดับ และปริมาณรถที่วิ่งผ่านสถานีบริการน้ำมัน

วิเคราะห์ด้วยสมการความถดถอยเชิงเส้นแบบพหุ Multiple Linear Regression ซึ่งรูปแบบสมการจะเป็นสมการเชิงเส้น มีแบบจำลองทางเลือก 4 แบบจำลอง แสดงดังตารางที่ 4.7

ตารางที่ 4.7 ผลแบบจำลองยอดจำหน่ายกลุ่มน้ำมันเบนซินของสถานีบริการน้ำมัน

Variable	Model 1		Model 2	
	β	t	β	t
Constant	-25,810,000	-0.622	244804.84	0.445
DUM	514971.48	0.956		
NBen	38795.11	0.519	106548.47	3.201
N_lane	295199.62	1.082		
CBD_S	-37.54	-2.816	-12.36	-2.258
NS_S	-343.84	-1.146		
POP_S	34.15	0.807		
Tum_S	135.58	0.692		
Rd	30.17	0.446	72.101	2.542
NS_1	-37005.51	-0.116		
%PCAR	17076.83	0.691		
%PPU	11898.87	0.433		
%PHV	91129.38	1.660		
%PMC	73761.99	1.309		
Volume	-52.84	-1.591		
Adjusted R^2	0.454		0.512	
F-test	2.482		9.760	
Conclusion	Method: Enter		Method :Stepwise Predictor variable are uncorrelated Best Model	

ตารางที่ 4.7 ผลแบบจำลองยอดจำหน่ายกลุ่มน้ำมันเบนซินของสถานีบริการน้ำมัน (ต่อ)

Variable	Model 3		Model 4	
	β	t	β	t
Constant	303106.67	0.470	898683.37	1.261
DUM				
NBen	108023.52	3.090	113372.96	3.442
N_lane				
CBD_S	-12.44	-2.216	-18.79	-2.665
NS_S				
POP_S				
Tum_S				
Rd	71.27	2.428	66.14	2.355
NS_1				
%PCAR	-2437.84	-0.186		
%PPU				
%PHV				
%PMC				
Volume			-26.93	-1.402
Adjusted R2	0.490		0.533	
F-test	7.008		8.133	
Conclusion	Method: Enter		Method: Enter	
	Predictor variable		Correlated among:	
	Are uncorrelated		Volume and CBD_S	

จากตารางที่ 4.7 แสดงผลการวิเคราะห์แบบจำลองมีด้วยกันทั้งหมด 4 แบบจำลอง เนื่องจากตัวแปรอิสระมีความสัมพันธ์ระหว่างกันสูง (Multicolinearity) จึงแก้ปัญหาโดยการตัดตัวแปรอิสระที่เกิดปัญหา Multicolinearity ออกจากแบบจำลอง แล้วจากผลการวิเคราะห์พบว่าแบบจำลองที่ 2 มีความเหมาะสม ซึ่งสามารถนำไปอธิบายถึงความสัมพันธ์ระหว่างยอดจำหน่ายกลุ่มน้ำมันเบนซินกับลักษณะของสถานีบริการน้ำมัน โดยมีตัวแปรอิสระได้แก่ จำนวนหัวจ่ายกลุ่มน้ำมันเบนซิน ระยะทางจากสถานีบริการน้ำมันถึงตัวเมือง และความหนาแน่นของโครงข่ายถนนรอบสถานีบริการน้ำมัน ซึ่งมีค่า Adjusted R-Square เท่ากับ 0.512

จากเครื่องหมายค่าสัมประสิทธิ์ของตัวแปรอิสระทั้ง 3 ตัวนั้น พบว่าจำนวนหัวจ่ายของกลุ่มน้ำมันเบนซิน มีเครื่องหมายเป็นบวก แสดงว่ามีความสัมพันธ์กับยอดจำหน่ายกลุ่มน้ำมันเบนซินในทิศทางเดียวกัน กล่าวคือเมื่อสถานีบริการน้ำมันที่มีจำนวนหัวจ่ายสูงก็จะทำให้จำนวนยอดจำหน่ายกลุ่มน้ำมันเบนซินของสถานีบริการนั้นสูงขึ้นด้วย ส่วนความหนาแน่นของโครงข่ายถนนรอบสถานีบริการน้ำมัน มีความสัมพันธ์ในทิศทางเดียวกันกับยอดจำหน่ายกลุ่มน้ำมันเบนซิน กล่าวคือ เมื่อความหนาแน่นของโครงข่ายถนนรอบสถานีบริการน้ำมันมีจำนวนสูง ก็จะส่งผลทำให้มียอดจำหน่ายกลุ่มน้ำมันเบนซินสูงขึ้นด้วย และระยะทางจากสถานีบริการน้ำมันถึงตัวเมือง พบว่ามีความสัมพันธ์กับยอดจำหน่ายกลุ่มน้ำมันเบนซินในทิศทางตรงกันข้าม กล่าวคือเมื่อสถานีบริการน้ำมันอยู่ห่างจากตัวเมืองเป็นระยะทางที่เพิ่มมากขึ้นก็จะทำให้ยอดจำหน่ายกลุ่มน้ำมันเบนซินยิ่งลดลง

4.2.2 แบบจำลองยอดจำหน่ายกลุ่มน้ำมันดีเซลของสถานีบริการน้ำมัน

แบบจำลองยอดจำหน่ายกลุ่มน้ำมันดีเซลของสถานีบริการน้ำมัน ซึ่งได้พบว่ากลุ่มน้ำมันดีเซลจะใช้กับเครื่องยนต์ดีเซล ซึ่งเป็น รถปิคอัพ รถบรรทุก โดยแบบจำลองยอดจำหน่ายกลุ่มน้ำมันดีเซลของสถานีบริการน้ำมันใช้คาดการณ์ยอดจำหน่ายน้ำมัน ซึ่งจะรวมกลุ่มน้ำมันดีเซล ดีเซลบี 2 และกลุ่มน้ำมันดีเซล บี 5

ตัวแปรตามที่พิจารณา คือจำนวนกลุ่มน้ำมันดีเซลในหน่วยลิตร และตัวแปรอิสระได้แก่ จำนวนหัวจ่ายกลุ่มน้ำมันดีเซล ระยะทางจากสถานีบริการน้ำมันถึงตัวเมือง ระยะทางจากสถานีบริการน้ำมันถึงสถานีบริการน้ำมันที่ใกล้เคียงที่สุด ระยะทางจากสถานีบริการน้ำมันถึงแหล่งชุมชนขนาด 10,000 คนขึ้นไป ระยะทางจากสถานีบริการน้ำมัน-อบต. ความหนาแน่นของโครงข่ายถนนรอบสถานีบริการน้ำมัน และเปอร์เซ็นต์ปริมาณจราจรของยวดยานประเภทต่าง ๆ บนถนนหน้าสถานีบริการน้ำมัน ซึ่งประกอบไปด้วย รถเก๋ง รถปิคอัพ รถบรรทุก รถจักรยานยนต์ ตามลำดับ และปริมาณรถที่วิ่งผ่านสถานีบริการน้ำมัน

โดยทำการวิเคราะห์ทางสถิติด้วยสมการความถดถอยเชิงเส้นแบบพหุ Multiple Linear Regression ซึ่งรูปแบบสมการจะเป็นสมการเชิงเส้น โดยพบว่ามีแบบจำลองทางเลือกด้วยกัน 4 แบบจำลอง แสดงผลดังตารางที่ 4.8

ตารางที่ 4.8 ผลแบบจำลองยอดจำหน่ายกลุ่มน้ำมันดีเซลของสถานีบริการน้ำมัน

Variable	Model 1		Model 2	
	β	t	β	t
Constant	-4075000	-0.541	9167000	4.777
NDS	141323.65	1.541		
CBD_S	-47.80	-2.103	-57.88	-3.855
NS_S	-2171.81	-3.808	-2110.93	-4.064
POP_S	46.87	0.690		
Tum_S	-180.08	-0.424		
Rd	-162.09	-1.071		
NS_1	-749604.26	-1.067	-1359000	-2.541
%PCAR	78509.67	1.361		
%PPU	-34241.57	-0.647	-114901.07	-4.360
%PHV	390756.46	4.027	233454.47	5.460
%PMC	227826.47	2.193		
Volume	-2.066	-0.028		
Adjusted R^2	0.645		0.641	
F-test	4.785		9.927	
Conclusion	Method: Enter		Method :Stepwise Correlated among: NS_1 and NS_S	

ตารางที่ 4.8 ผลแบบจำลองยอดจำหน่ายกลุ่มน้ำมันดีเซลของสถานีบริการน้ำมัน (ต่อ)

Variable	Model 3		Model 4	
	β	t	β	t
Constant	2157000	1.902	1603000	1.403
NDS				
CBD_S	-42.73	-2.215	-43.19	-2.138
NS_S	-904.96	-1.795		
POP_S				
Tum_S				
Rd				
NS_1				
%PCAR				
%PPU				
%PHV	225197.81	3.906	191688.11	3.356
%PMC				
Volume				
Adjusted R^2	0.343		0.280	
F-test	5.355		5.857	
Conclusion	Method: Enter Predictor variable Are uncorrelated		Method: Enter Predictor variable Are uncorrelated Best Model	

จากตารางที่ 4.8 ผลการวิเคราะห์แบบจำลองมีด้วยกันทั้งหมด 4 แบบจำลอง เนื่องจากตัวแปรอิสระมีความสัมพันธ์ระหว่างกันสูง (Multicolinearity) จึงต้องแก้ปัญหาโดยตัดตัวแปรอิสระที่ก่อให้เกิดปัญหา Multicolinearity ออกจากแบบจำลอง จากผลการวิเคราะห์พบว่าแบบจำลองที่ 4 มีความเหมาะสม ซึ่งสามารถอธิบายความสัมพันธ์ระหว่างยอดจำหน่ายกลุ่มน้ำมันดีเซลกับลักษณะของสถานีบริการน้ำมัน โดยมีตัวแปรอิสระ ได้แก่ ระยะทางจากสถานีบริการน้ำมันถึงสถานีบริการน้ำมันที่ใกล้เคียงที่สุด และเปอร์เซ็นต์รถหนักที่วิ่งผ่านสถานีบริการน้ำมัน ซึ่งมีค่า Adjusted R-Square เท่ากับ 0.280

จากเครื่องหมายของสัมประสิทธิ์ตัวแปรอิสระทั้ง 2 ตัวพบว่า เปอร์เซ็นต์รถหนักที่วิ่งผ่านสถานีบริการน้ำมัน มีความสัมพันธ์ในทิศทางเดียวกันกับยอดจำหน่ายกลุ่มน้ำมันดีเซล กล่าวคือ เมื่อมีปริมาณรถหนักที่วิ่งผ่านสถานีบริการน้ำมันเป็นจำนวนมาก ก็จะทำให้ยอดจำหน่ายกลุ่มน้ำมันดีเซลสูงขึ้น และระยะทางจากสถานีบริการน้ำมันถึงตัวเมืองพบว่ามีความสัมพันธ์กับยอดจำหน่ายน้ำมันดีเซลในทิศทางตรงกันข้าม กล่าวคือเมื่อสถานีบริการน้ำมันอยู่ห่างตัวเมืองเป็นระยะทางที่เพิ่มสูงขึ้นก็จะทำให้ยอดจำหน่ายกลุ่มน้ำมันดีเซลยิ่งลดลง

4.3 แบบจำลองสัดส่วนการจำหน่ายน้ำมันเชื้อเพลิงของสถานีบริการน้ำมันให้แก่ยวดยานประเภทต่าง ๆ

แบบจำลองสัดส่วนการจำหน่ายน้ำมันเชื้อเพลิงของสถานีบริการน้ำมันให้แก่ยวดยานประเภทต่าง ๆ โดยใช้ Multinomial Logit model จะพิจารณาว่าน้ำมันเชื้อเพลิงที่สถานีบริการน้ำมันได้จำหน่ายไปนั้นถูกขายให้กับยวดยานประเภทต่าง ๆ เป็นอัตราส่วนเท่าไร โดยจะแบ่งประเภทน้ำมันเชื้อเพลิงออกเป็น 2 กลุ่ม ได้แก่ กลุ่มน้ำมันเบนซิน และกลุ่มน้ำมันดีเซล

ในการพัฒนาแบบจำลองสัดส่วนการจำหน่ายน้ำมันเชื้อเพลิงของสถานีบริการน้ำมันให้แก่ยวดยานประเภทต่าง ๆ นั้น การศึกษานี้ได้วิเคราะห์หาความสัมพันธ์ระหว่างสัดส่วนการจำหน่ายน้ำมันเชื้อเพลิงของสถานีบริการน้ำมันให้แก่ยวดยานประเภทต่าง ๆ กับตำแหน่งของสถานีบริการน้ำมันและเปอร์เซ็นต์รถที่วิ่งผ่านสถานีบริการน้ำมัน

เมื่อพิจารณาค่าสัมประสิทธิ์การตัดสินใจ (R^2) ซึ่งจะอธิบายความสอดคล้องของสมการว่าสามารถอธิบายหรือเป็นตัวแทนสิ่งที่เกิดขึ้นจริงได้มากน้อยขนาดไหน ซึ่งจะมีค่าอยู่ระหว่าง 0 กับ 1 ถ้าค่าที่ได้มีค่าเข้าใกล้หนึ่งยิ่งดี แสดงว่าแบบจำลองที่ได้นั้นสามารถนำไปใช้ในการพยากรณ์หรือทำนายได้อย่างถูกต้องมากยิ่งขึ้น

การวิเคราะห์แบ่งกลุ่มน้ำมันเชื้อเพลิงที่พิจารณาออกเป็น 2 กลุ่มได้แก่ กลุ่มน้ำมันเบนซิน และกลุ่มน้ำมันดีเซล ข้อมูลที่พิจารณาเป็นข้อมูลภาคตัดขวาง ทำการศึกษาในช่วงปี พ.ศ. 2552 แสดงการวิเคราะห์ในหัวข้อที่ 4.3.1 และ 4.3.2 ตามลำดับ

4.3.1 แบบจำลองสัดส่วนการจำหน่ายกลุ่มน้ำมันเบนซินของสถานีบริการน้ำมันให้แก่ยวดยานประเภทต่าง ๆ

แบบจำลองสัดส่วนการจำหน่ายกลุ่มน้ำมันเบนซินของสถานีบริการน้ำมันให้แก่ยวดยานประเภทต่าง ๆ โดยใช้ Multinomial Logit Model สำหรับกลุ่มน้ำมันเบนซินนั้นจะพิจารณาสัดส่วนการใช้น้ำมันเบนซินให้แก่ รถเก๋ง รถตู้ และรถจักรยานยนต์ ตัวแปรที่ใช้เป็นตัวแปรลักษณะของสถานีบริการ ได้ผลลัพธ์ฟังก์ชันอรรถประโยชน์ ดังที่แสดงในตารางที่ 4.9

ตารางที่ 4.9 ผลลัพธ์แบบจำลองสัดส่วนการจำหน่ายกลุ่มน้ำมันเบนซินของสถานีบริการน้ำมันให้แก่ยวดยานประเภทต่าง ๆ โดยใช้ Multinomial Logit Model

ตัวแปร	ฟังก์ชันอรรถประโยชน์ สำหรับแต่ละทางเลือก		
	รถเก๋ง	รถตู้	รถจักรยานยนต์
Constants	-0.7729 (-0.965)	-3.018 (-2.392)	-
BC_NBEN	0.0920 (1.378)	-	-

หมายเหตุ: ตัวเลขในวงเล็บคือ t-ratio

เมื่อได้ทำการพิจารณาแบบจำลองสัดส่วนการจำหน่ายกลุ่มน้ำมันเบนซินของสถานีบริการน้ำมันให้แก่ยวดยานประเภทต่าง ๆ พบว่ามีค่า ρ^2 เท่ากับ 0.290 ซึ่งค่า ρ^2 นี้จะบอกความสามารถในการอธิบายหรือเป็นตัวแทนสิ่งที่เกิดขึ้นตามที่ได้สำรวจ ซึ่งมีค่าอยู่ระหว่าง 0 ถึง 1 ถ้ายิ่งเข้าใกล้หนึ่งยิ่งดี แสดงว่าแบบจำลองนั้นสามารถนำไปใช้พยากรณ์หรือทำนายได้ถูกต้องมาก ซึ่งค่า ρ^2 ที่ได้จากการพัฒนาแบบจำลองนั้นมีความสามารถอธิบายการจำหน่ายกลุ่มน้ำมันเบนซินให้กับยวดยานประเภทต่าง ๆ ได้ในระดับที่ยอมรับได้

เมื่อได้พิจารณาความเหมาะสมซึ่งพิจารณาโดยใช้ค่า p-value จะพิจารณาตัวแปรที่มีค่า p-value น้อยกว่า 5 เปอร์เซ็นต์ และตรวจสอบเครื่องหมายของสัมประสิทธิ์ในฟังก์ชันอรรถประโยชน์ว่ามีความสอดคล้องกับความเป็นจริงหรือไม่

จากตารางที่ 4.9 ผลการพัฒนาแบบจำลองสัดส่วนการจำหน่ายกลุ่มน้ำมันเบนซินของสถานีบริการน้ำมันให้แก่ยวดยานประเภทต่าง ๆ พบตัวแปรที่มีความเหมาะสมสำหรับฟังก์ชันอรรถประโยชน์สำหรับรถเก๋ง ได้แก่ จำนวนหัวจ่ายกลุ่มน้ำมันเบนซิน ส่วนฟังก์ชันอรรถประโยชน์สำหรับรถตู้นั้นมีเพียงค่าคงที่ของสมการ และฟังก์ชันอรรถประโยชน์สำหรับรถจักรยานยนต์นั้นไม่มีปัจจัยหรือตัวแปรใดที่มีอิทธิพลต่อฟังก์ชันอรรถประโยชน์เลย ซึ่งสามารถเขียนเป็นสมการได้ดังนี้

รถเก๋ง	V_{CAR}	=	-0.7729 + 0.0920BC_NBEN
รถตู้	V_{VAN}	=	-3.0187
รถจักรยานยนต์	V_{MC}	=	0

จากการตรวจสอบเครื่องหมายสัมประสิทธิ์ตัวแปรอิสระในการพัฒนาแบบจำลองสัดส่วนการจำหน่ายกลุ่มน้ำมันเบนซินของสถานีบริการน้ำมันให้แก่ยวดยานประเภทต่าง ๆ พบว่าฟังก์ชันอรรถประโยชน์สำหรับรถเก๋งนั้นมีตัวแปรอิสระที่มีผลได้แก่ จำนวนหัวจ่ายกลุ่มน้ำมันเบนซิน (BC_NBEN) มีเครื่องหมายเป็นบวก แสดงว่าจำนวนหัวจ่ายกลุ่มน้ำมันเบนซินมีผลต่อยอดจำหน่ายกลุ่มน้ำมันเบนซินให้แก่รถเก๋งในทิศทางเดียวกัน กล่าวคือ สถานีบริการน้ำมันแห่งใดมีจำนวนหัวจ่ายกลุ่มน้ำมันเบนซินมาก ก็จะจำหน่ายกลุ่มน้ำมันเบนซินให้แก่รถเก๋งได้มาก ส่วนในกรณีฟังก์ชันอรรถประโยชน์สำหรับรถตู้และรถจักรยานยนต์นั้น รูปแบบสมการจะเป็นค่าคงที่

4.3.2 แบบจำลองสัดส่วนการจำหน่ายกลุ่มน้ำมันดีเซลของสถานีบริการน้ำมันให้แก่ยวดยานประเภทต่าง ๆ

แบบจำลองสัดส่วนการจำหน่ายกลุ่มน้ำมันดีเซลของสถานีบริการน้ำมันให้แก่ยวดยานประเภทต่าง ๆ ซึ่งใช้ Multinomial Logit Model สำหรับกลุ่มน้ำมันดีเซลนั้นจะพิจารณาสัดส่วนการใช้น้ำมันดีเซลให้แก่ รถปิคอัพ รถตู้ และรถบรรทุก ตัวแปรที่ใช้เป็นตัวแปรลักษณะของสถานีบริการน้ำมัน ได้ผลลัพธ์ฟังก์ชันอรรถประโยชน์ ดังที่แสดงในตารางที่ 4.10

ตารางที่ 4.10 ผลลัพธ์แบบจำลองสัดส่วนการจำหน่ายกลุ่มน้ำมันดีเซลของสถานีบริการน้ำมันให้แก่ยวดยานประเภทต่าง ๆ โดยใช้ Multinomial Logit Model

ตัวแปร	ฟังก์ชันอรรถประโยชน์ สำหรับแต่ละทางเลือก		
	รถปิคอัพ	รถตู้	รถบรรทุก
Constants	0.749 (0.932)	-2.356 (-1.899)	-
B_RD	0.00009 (0.828)	0.00009 (0.828)	-

หมายเหตุ: ตัวเลขในวงเล็บคือ t-ratio

เมื่อได้ทำการพิจารณาแบบจำลองสัดส่วนการจำหน่ายกลุ่มน้ำมันดีเซลของสถานีบริการน้ำมันให้แก่ยวดยานประเภทต่าง ๆ พบว่ามีค่า ρ^2 เท่ากับ 0.405 ซึ่งค่า ρ^2 นี้จะบอกความสามารถในการอธิบายหรือเป็นตัวแทนสิ่งที่เกิดขึ้นตามที่ได้สำรวจ ซึ่งมีค่าอยู่ระหว่าง 0 ถึง 1 ถ้ายิ่งเข้าใกล้หนึ่งยิ่งดี แสดงว่าแบบจำลองนั้นสามารถนำไปใช้พยากรณ์หรือทำนายได้ถูกต้องมาก ซึ่งค่า ρ^2 ที่ได้จากการพัฒนาแบบจำลองนั้นถือว่าสามารถอธิบายการจำหน่ายกลุ่มน้ำมันดีเซลให้กับยวดยานประเภทต่าง ๆ ได้ในระดับที่ยอมรับได้

เมื่อได้พิจารณาความเหมาะสมซึ่งพิจารณาโดยใช้ค่า p-value จะพิจารณาตัวแปรที่มีค่า p-value น้อยกว่า 5 เปอร์เซ็นต์ และตรวจสอบเครื่องหมายของสัมประสิทธิ์ในฟังก์ชันอรรถประโยชน์ว่ามีความสอดคล้องกับความเป็นจริงหรือไม่

จากตารางที่ 4.10 ผลการพัฒนาแบบจำลองสัดส่วนการจำหน่ายกลุ่มน้ำมันดีเซลของสถานีบริการน้ำมันให้แก่ยวดยานประเภทต่าง ๆ พบตัวแปรที่มีความเหมาะสมสำหรับฟังก์ชันอรรถประโยชน์สำหรับรถปิคอัพและรถตู้ ได้แก่ ความหนาแน่นของโครงข่ายถนนรอบสถานีบริการน้ำมัน และฟังก์ชันอรรถประโยชน์สำหรับรถบรรทุกนั้นพบว่าไม่มีปัจจัยหรือตัวแปรใดที่มีอิทธิพลต่อฟังก์ชันอรรถประโยชน์เลย ซึ่งสามารถเขียนเป็นสมการได้ดังนี้

รถปิคอัพ $V_{PIC} = 0.749 + 0.00009RD$

รถตู้ $V_{VAN} = -2.356+0.00009RD$

รถบรรทุก $V_{TRUCK} = 0$

จากการตรวจสอบเครื่องหมายสัมประสิทธิ์ตัวแปรอิสระ ในการพัฒนาแบบจำลองสัดส่วนการจำหน่ายกลุ่มน้ำมันดีเซลของสถานีบริการน้ำมันให้แก่ยวดยานประเภทต่าง ๆ พบว่าฟังก์ชันอรรถประโยชน์สำหรับรถปิคอัพนั้นมีตัวแปรอิสระที่มีผลได้แก่ ความหนาแน่นของโครงข่ายถนนรอบสถานีบริการน้ำมัน (Rd) ซึ่งมีเครื่องหมายเป็นบวก แสดงว่าความหนาแน่นของโครงข่ายถนนรอบสถานีบริการน้ำมันมีผลต่อยอดจำหน่ายกลุ่มน้ำมันดีเซลให้แก่รถปิคอัพในทิศทางเดียวกัน กล่าวคือ สถานีบริการน้ำมันแห่งใดมีความหนาแน่นของโครงข่ายถนนรอบสถานีบริการน้ำมันมาก ก็จะจำหน่ายกลุ่มน้ำมันดีเซลให้แก่ รถปิคอัพได้มาก ส่วนในกรณีฟังก์ชันอรรถประโยชน์สำหรับรถตู้พบว่าตัวแปรอิสระที่มีผลได้แก่ ความหนาแน่นของโครงข่ายถนนรอบสถานีบริการน้ำมัน (Rd) ซึ่งมีเครื่องหมายเป็นบวก แสดงว่าความหนาแน่นของโครงข่ายถนนรอบสถานีบริการน้ำมันมีผลต่อยอดจำหน่ายกลุ่มน้ำมันดีเซลให้แก่รถตู้ในทิศทางเดียวกัน กล่าวคือ สถานีบริการน้ำมันแห่งใดมีความหนาแน่นของโครงข่ายถนนรอบสถานีบริการน้ำมันมาก ก็จะส่งผลให้สถานีบริการน้ำมันนั้นจำหน่ายกลุ่มน้ำมันดีเซลให้แก่รถตู้ในปริมาณที่มากขึ้นด้วย ส่วนในกรณีฟังก์ชันอรรถประโยชน์สำหรับรถบรรทุกนั้น รูปแบบสมการจะเป็นค่าคงที่

4.4 ผลการพยากรณ์ยอดจำหน่ายน้ำมันเชื้อเพลิงของสถานีบริการน้ำมัน

การพยากรณ์ยอดจำหน่ายน้ำมันเชื้อเพลิงของสถานีบริการน้ำมัน นั้นจะนำแบบจำลองที่ได้จากการพัฒนามาใช้พยากรณ์การจำหน่ายน้ำมันเชื้อเพลิงของสถานีบริการน้ำมัน โดยจะสุ่มตัวอย่างขึ้นมาในการนำไปพยากรณ์ โดยทำการเปรียบเทียบค่าจริงกับค่าที่ได้จากการพยากรณ์ยอดจำหน่ายน้ำมันเชื้อเพลิง ในช่วงเวลา ปี พ.ศ. 2552

กลุ่มตัวอย่างพยากรณ์นั้นจะเป็นสถานีบริการน้ำมันในอำเภอเมือง จังหวัดนครราชสีมา โดยทำการเลือกมา 10 แห่ง ซึ่งแบ่งพยากรณ์กลุ่มน้ำมันเบนซิน 5 แห่ง และกลุ่มน้ำมันดีเซล 5 แห่ง โดยรายละเอียดในการพยากรณ์ของกลุ่มน้ำมันเบนซิน และกลุ่มน้ำมันดีเซล แสดงในหัวข้อที่ 4.4.1 และ 4.4.2

4.4.1 ผลการพยากรณ์ยอดจำหน่ายกลุ่มน้ำมันเบนซินของสถานีบริการน้ำมัน

ทำการเปรียบเทียบค่าจริงกับค่าที่ได้จากการพยากรณ์ โดยใช้แบบจำลองที่ได้พัฒนาขึ้นมา พบว่ายอดจำหน่ายกลุ่มน้ำมันเบนซินของสถานีบริการน้ำมัน ในช่วงปี พ.ศ. 2552 สามารถแสดงผลดังตารางที่ 4.11

ตารางที่ 4.11 การเปรียบเทียบค่าจริงกับค่าพยากรณ์ยอดจำหน่ายกลุ่มน้ำมันเบนซิน ของสถานีบริการน้ำมัน

ลำดับที่	ยอดจำหน่ายกลุ่มน้ำมันเบนซินของสถานีบริการน้ำมัน	
	ค่าที่แท้จริง (ลิตร/ปี)	Y=224804+106549NBen-12.36CBD_S+72.101RD ค่าที่ประมาณจากแบบจำลอง (ลิตร/ปี)
1	847,970	814,451
2	2,024,907	2,984,724
3	2,368,095	2,353,287
4	1,398,038	1,525,298
5	1,287,899	1,398,883
MAPE%		11.61649
n		5

จากตารางที่ 4.11 ได้แสดงผลการพยากรณ์ยอดจำหน่ายของกลุ่มน้ำมันเบนซิน พบว่ามีค่าเฉลี่ยของค่าสัมบูรณ์ของเปอร์เซ็นต์ของความคลาดเคลื่อน (MAPE) เท่ากับ 11.61 แสดงว่ามีค่าความคลาดเคลื่อนที่เกิดขึ้นจากการที่ได้ทำการพยากรณ์ยอดจำหน่ายกลุ่มน้ำมันเบนซินของสถานีบริการน้ำมันร้อยละ 11.61 ซึ่งมีค่ายิ่งน้อยก็จะยิ่งดี แสดงว่าการพยากรณ์มีความแม่นยำสูง จากผลการพยากรณ์ยอดจำหน่ายกลุ่มน้ำมันเบนซินของสถานีบริการน้ำมันนั้นถือว่าสามารถพยากรณ์ได้ในระดับหนึ่งที่ยอมรับได้

4.4.2 ผลการพยากรณ์ยอดจำหน่ายกลุ่มน้ำมันดีเซลของสถานีบริการน้ำมัน

ทำการเปรียบเทียบค่าจริงกับค่าที่ได้จากการพยากรณ์ โดยใช้แบบจำลองที่พัฒนาขึ้นมา พบว่ายอดจำหน่ายกลุ่มน้ำมันดีเซลของสถานีบริการน้ำมัน ในช่วงปี พ.ศ. 2552 สามารถแสดงผลดังตารางที่ 4.12

ตารางที่ 4.12 การเปรียบเทียบค่าจริงกับค่าพยากรณ์ของยอดจำหน่ายกลุ่มน้ำมันดีเซล ของสถานีบริการน้ำมัน

ลำดับที่	ยอดจำหน่ายกลุ่มน้ำมันดีเซลของสถานีบริการน้ำมัน	
	ค่าที่แท้จริง (ลิตร/ปี)	Y=1603000-43.187CBD_S+191688.11Phv ค่าที่ประมาณจากแบบจำลอง (ลิตร/ปี)
1	8,469,924	2,261,572
2	8,571,708	3,167,331
3	3,701,229	2,701,103
4	4,022,960	2,947,858
5	4,828,343	5,456,348
MAPE%		40.62
n		5

จากตารางที่ 4.12 ได้แสดงผลการพยากรณ์ยอดจำหน่ายของกลุ่มน้ำมันดีเซล พบว่ามีค่าเฉลี่ยของค่าสัมบูรณ์ของเปอร์เซ็นต์ของความคลาดเคลื่อน (MAPE) เท่ากับ 40.62 แสดงว่ามีความคลาดเคลื่อนที่เกิดขึ้นจากการที่ได้ทำพยากรณ์ยอดจำหน่ายกลุ่มน้ำมันดีเซลของสถานีบริการน้ำมันร้อยละ 40.62 ซึ่งมีค่ายิ่งน้อยก็จะยิ่งดี แสดงว่าการพยากรณ์มีความแม่นยำสูง ผลจากการพยากรณ์ยอดจำหน่ายกลุ่มน้ำมันดีเซลของสถานีบริการน้ำมันนั้นพบว่ามีค่าเฉลี่ยของค่าสัมบูรณ์ของเปอร์เซ็นต์ของความคลาดเคลื่อนค่อนข้างสูง แสดงว่ามีความแม่นยำค่อนข้างน้อย

4.5 ผลการพยากรณ์สัดส่วนการจำหน่ายน้ำมันเชื้อเพลิงของสถานีบริการน้ำมันให้แก่ยวดยานประเภทต่าง ๆ

จากผลการพัฒนาแบบจำลองจะได้รูปแบบของแบบจำลองที่มีความเหมาะสมสำหรับนำมาพยากรณ์สัดส่วนการจำหน่ายน้ำมันเชื้อเพลิง จากที่ได้พยากรณ์ยอดจำหน่ายน้ำมันเชื้อเพลิงแล้ว ต่อไปจะทำการพยากรณ์สัดส่วนของการจำหน่ายให้แก่ยวดยานประเภทต่าง ๆ โดยใช้ข้อมูลเดิมจากการพยากรณ์ยอดจำหน่ายน้ำมันเชื้อเพลิง ซึ่งแบ่งกลุ่มน้ำมันเชื้อเพลิงที่พิจารณาออกเป็น 2 กลุ่ม ได้แก่ กลุ่มน้ำมันเบนซิน และกลุ่มน้ำมันดีเซล

กลุ่มน้ำมันเบนซินจะพิจารณาสัดส่วนการจำหน่ายให้กับยวดยาน 3 ประเภท ได้แก่ รถเก๋ง รถตู้ และรถจักรยานยนต์ ซึ่งได้พยากรณ์สัดส่วนการจำหน่ายกลุ่มน้ำมันเบนซินของสถานีบริการน้ำมันในจังหวัดนครราชสีมา โดยได้เลือกกลุ่มตัวอย่างมา 5 แห่ง แสดงผลดังตารางที่ 4.13

ตารางที่ 4.13 ผลการพยากรณ์สัดส่วนการจำหน่ายกลุ่มน้ำมันเบนซินของสถานีบริการน้ำมันให้แก่ยวดยานประเภทต่าง ๆ

ลำดับที่	ยอดจำหน่าย (ลิตร)	สัดส่วนการจำหน่ายให้แก่ยวดยานประเภทต่าง ๆ			ยอดจำหน่ายให้แก่ยวดยานประเภทต่าง ๆ		
		รถเก๋ง (%)	รถตู้ (%)	รถจักรยานยนต์ (%)	รถเก๋ง (ลิตร)	รถตู้ (ลิตร)	รถจักรยานยนต์ (ลิตร)
1	847,970	0.39	0.03	0.58	329,640	24,148	494,181
2	2,024,907	0.61	0.02	0.37	1,244,845	36,342	743,721
3	2,368,095	0.46	0.03	0.52	1,079,762	60,021	1,228,312
4	1,398,038	0.57	0.02	0.41	797,410	27,982	572,646
5	1,287,899	0.50	0.02	0.47	646,329	29,890	611,680

กลุ่มน้ำมันดีเซลจะพิจารณาสัดส่วนการจำหน่ายให้กับยวดยาน 3 ประเภท ได้แก่ รถปิคอัพ รถตู้ และรถบรรทุก ซึ่งจะทำการพยากรณ์สัดส่วนการจำหน่ายกลุ่มน้ำมันดีเซลของสถานีบริการน้ำมันในจังหวัดนครราชสีมา โดยได้เลือกกลุ่มตัวอย่างมา 5 แห่ง แสดงผลดังตารางที่ 4.14

ตารางที่ 4.14 ผลการพยากรณ์สัดส่วนการจำหน่ายกลุ่มน้ำมันดีเซลของสถานีบริการน้ำมันให้แก่ยวดยานประเภทต่าง ๆ

ลำดับที่	ยอดจำหน่าย (ลิตร)	สัดส่วนการจำหน่ายให้แก่ยวดยานประเภทต่าง ๆ			ยอดจำหน่ายให้แก่ยวดยานประเภทต่าง ๆ		
		รถปิคอัพ (%)	รถตู้ (%)	รถบรรทุก (%)	รถปิคอัพ (ลิตร)	รถตู้ (ลิตร)	รถบรรทุก (ลิตร)
1	8,469,924	0.61	0.12	0.26	5,204,605	1,043,462	2,221,857
2	8,571,708	0.64	0.13	0.24	5,443,073	1,091,272	2,037,364
3	3,701,229	0.33	0.07	0.61	1,207,924	242,174	2,251,131
4	4,022,960	0.56	0.11	0.33	2,240,920	449,278	1,332,762
5	4,828,343	0.40	0.08	0.52	1,924,755	385,891	2,517,697

ซึ่งการหาสัดส่วนการจำหน่ายน้ำมันเชื้อเพลิงของสถานีบริการน้ำมัน จะเป็นประโยชน์ในการนำไปหาค่าระยะทางรวมใน หน่วย คัน-กิโลเมตร ซึ่งเมื่อรู้ยอดขายน้ำมันเชื้อเพลิงให้แก่รถประเภทต่าง ๆ เป็นสัดส่วนเท่าไร โดยใช้สมการ Multinomial Logit แล้วนำมาคูณกับอัตราการใช้น้ำมันเชื้อเพลิงเฉลี่ยของยานพาหนะแต่ละประเภทเพื่อหาระยะทางรวมในหน่วย คัน-กิโลเมตร

บทที่ 5
บทสรุปและข้อเสนอแนะ

การสรุปผลการศึกษาในบทนี้อธิบายตามวัตถุประสงค์ของงานวิจัย ดังต่อไปนี้ (1) สรุปผลการศึกษาปัจจัยเกี่ยวกับตำแหน่งของสถานีบริการน้ำมันและเปอร์เซ็นต์รถที่วิ่งผ่านสถานีบริการน้ำมันว่ามีผลต่อการจำหน่ายน้ำมันเชื้อเพลิงในสถานีบริการน้ำมันของจังหวัดนครราชสีมา (2) สรุปผลแบบจำลองยอดจำหน่ายน้ำมันเชื้อเพลิงของสถานีบริการน้ำมันสำหรับยานพาหนะแต่ละประเภทในจังหวัดนครราชสีมา (3) สรุปผลแบบจำลองสัดส่วนการจำหน่ายน้ำมันเชื้อเพลิงของสถานีบริการน้ำมันให้แก่ยวดยานประเภทต่าง ๆ (4) ข้อเสนอแนะในการนำแบบจำลองนี้ไปใช้ในอนาคต เพื่อต้องการวิเคราะห์หาค่าระยะทางรวมในหน่วย คัน-กิโลเมตร โดยใช้ข้อมูลการขายน้ำมันเชื้อเพลิงเป็นหลัก ซึ่งจะแสดงรายละเอียดดังต่อไปนี้

5.1 ปัจจัยเกี่ยวกับตำแหน่งของสถานีบริการน้ำมันและเปอร์เซ็นต์รถที่วิ่งผ่านสถานีบริการน้ำมัน ที่มีผลต่อยอดจำหน่ายน้ำมันเชื้อเพลิงในสถานีบริการน้ำมัน

จากการศึกษาปัจจัยเกี่ยวกับตำแหน่งของสถานีบริการน้ำมันและเปอร์เซ็นต์รถที่วิ่งผ่านสถานีบริการน้ำมันว่ามีผลต่อยอดจำหน่ายน้ำมันเชื้อเพลิงในสถานีบริการน้ำมันอย่างไรบ้างนั้น ได้แบ่งกลุ่มน้ำมันเชื้อเพลิงออกเป็น 2 กลุ่ม คือ กลุ่มน้ำมันเบนซิน และกลุ่มน้ำมันดีเซล

5.1.1 ปัจจัยเกี่ยวกับตำแหน่งของสถานีบริการน้ำมันและเปอร์เซ็นต์รถที่วิ่งผ่านสถานีบริการน้ำมันที่มีผลต่อยอดจำหน่ายกลุ่มน้ำมันเบนซินในสถานีบริการน้ำมัน

สำหรับยอดจำหน่ายน้ำมันเบนซินของสถานีบริการน้ำมัน ในการศึกษานี้พิจารณาลักษณะของสถานีบริการน้ำมันซึ่งประกอบไปด้วย ยี่ห้อของสถานีบริการน้ำมัน ระยะทางจากสถานีบริการน้ำมันถึงตัวเมือง ระยะทางจากสถานีบริการน้ำมันถึงแหล่งชุมชนขนาด 10,000 คนขึ้นไป จำนวนหัวจ่ายของน้ำมันเบนซิน ความหนาแน่นของโครงข่ายถนนรอบสถานีบริการน้ำมัน เปอร์เซ็นต์ปริมาณจราจรของยวดยานประเภทต่าง ๆ บนถนนที่ติดกับสถานีบริการน้ำมัน ซึ่งประกอบไปด้วย รถเก๋ง รถปิคอัพ รถบรรทุก รถจักรยานยนต์ ตามลำดับ และปริมาณรถที่วิ่งผ่านสถานีบริการน้ำมัน

จากการศึกษาพบว่าปัจจัยที่มีผลต่อยอดจำหน่ายน้ำมันเบนซินของสถานีบริการน้ำมันในจังหวัดนครราชสีมา เรียงตามลำดับความสำคัญหรือที่มีอิทธิพลจากมากสุดไปน้อยสุด ได้ดังนี้ จำนวนหัวจ่ายน้ำมันเบนซิน ระยะทางจากสถานีบริการน้ำมันถึงตัวเมือง และความหนาแน่นของโครงข่ายถนนรอบสถานีบริการน้ำมัน ตามลำดับ ซึ่งแต่ละปัจจัยนั้นมีอิทธิพลต่อยอดจำหน่ายน้ำมันเบนซินของสถานีบริการน้ำมันดังนี้

จำนวนหัวจ่ายน้ำมันเบนซิน พบว่าสถานีบริการน้ำมันที่มีจำนวนหัวจ่ายน้ำมันเบนซินมากก็จะจำหน่ายน้ำมันเบนซินได้มาก ในทางตรงข้ามสถานีบริการน้ำมันที่มีจำนวนหัวจ่ายน้ำมันเบนซินน้อยก็จะจำหน่ายน้ำมันเบนซินได้น้อย

ระยะทางจากสถานีบริการน้ำมันถึงตัวเมือง พบว่าสถานีบริการน้ำมันที่อยู่ใกล้ตัวเมืองจะจำหน่ายปริมาณน้ำมันเบนซินได้มาก ส่วนสถานีบริการน้ำมันที่อยู่ไกลจากตัวเมืองนั้นก็จะจำหน่ายน้ำมันเบนซินได้น้อย

ความหนาแน่นของโครงข่ายถนนรอบสถานีบริการน้ำมัน พบว่าสถานีบริการน้ำมันที่มีความหนาแน่นของโครงข่ายถนนรอบสถานีบริการน้ำมันมากก็จะจำหน่ายน้ำมันเบนซินได้มาก ส่วนสถานีบริการน้ำมันที่มีความหนาแน่นของโครงข่ายถนนรอบสถานีบริการน้ำมันน้อยนั้นก็จะจำหน่ายน้ำมันเบนซินได้น้อย

5.1.2 ปัจจัยเกี่ยวกับตำแหน่งของสถานีบริการน้ำมันและเปอร์เซ็นต์รถที่วิ่งผ่านสถานีบริการน้ำมันที่มีผลต่อยอดจำหน่ายน้ำมันดีเซลในสถานีบริการน้ำมัน

สำหรับยอดจำหน่ายน้ำมันดีเซลของสถานีบริการน้ำมัน ในการศึกษานี้เราสนใจพิจารณาลักษณะของสถานีบริการน้ำมันซึ่งประกอบไปด้วย จำนวนหัวจ่ายน้ำมันดีเซล ระยะทางจากสถานีบริการน้ำมันถึงตัวเมือง ระยะทางจากสถานีบริการน้ำมันถึงสถานีบริการน้ำมันที่ใกล้เคียงที่สุด ระยะทางจากสถานีบริการน้ำมันถึงแหล่งชุมชนขนาด 10,000 คนขึ้นไป ระยะทางจากสถานีบริการน้ำมัน-อบต. ความหนาแน่นของโครงข่ายถนนรอบสถานีบริการน้ำมัน เปอร์เซ็นต์ปริมาณจราจรของยวดยานประเภทต่าง ๆ บนถนนที่ติดกับสถานีบริการน้ำมัน ซึ่งประกอบไปด้วย รถเก๋ง รถปิคอัพ รถบรรทุก รถจักรยานยนต์ ตามลำดับ และปริมาณรถที่วิ่งผ่านสถานีบริการน้ำมัน

จากการศึกษาพบว่าปัจจัยที่มีผลต่อยอดจำหน่ายกลุ่มน้ำมันดีเซลของสถานีบริการน้ำมันในจังหวัดนครราชสีมา เรียงตามลำดับความสำคัญหรือที่มีอิทธิพลจากมากสุดไปน้อยสุด ได้ดังนี้ เปอร์เซ็นต์รถหนักที่ผ่านสถานีบริการน้ำมัน และระยะทางจากสถานีบริการน้ำมันถึงตัวเมือง ตามลำดับ พบว่าแต่ละปัจจัยมีอิทธิพลต่อยอดจำหน่ายกลุ่มน้ำมันดีเซลของสถานีบริการน้ำมันดังนี้

เปอร์เซ็นต์รถหนักที่ผ่านสถานีบริการน้ำมัน พบว่าสถานีบริการน้ำมันที่มีปริมาณรถหนักวิ่งผ่านมากก็จะจำหน่ายน้ำมันดีเซลได้มาก ในทางตรงกันข้ามสถานีบริการน้ำมันที่มีปริมาณรถบรรทุกวิ่งผ่านน้อย ก็จะจำหน่ายน้ำมันดีเซลได้น้อย

ระยะทางจากสถานีบริการน้ำมันถึงตัวเมือง พบว่าสถานีบริการน้ำมันที่อยู่ใกล้ตัวเมืองจะจำหน่ายปริมาณน้ำมันดีเซลได้มาก ส่วนสถานีบริการน้ำมันที่อยู่ไกลจากตัวเมืองก็จะจำหน่ายน้ำมันดีเซลได้น้อย

5.2 แบบจำลองยอดจำหน่ายน้ำมันเชื้อเพลิงของสถานีบริการน้ำมัน

แบบจำลองยอดจำหน่ายน้ำมันเชื้อเพลิงของสถานีบริการน้ำมัน ซึ่งได้พัฒนาแบบจำลองโดยใช้แบบจำลองทางคณิตศาสตร์ ได้แก่ การวิเคราะห์ความถดถอยเชิงพหุ ซึ่งได้พิจารณายอดจำหน่ายน้ำมันเชื้อเพลิงของสถานีบริการน้ำมัน

การวิเคราะห์ด้วยสมการความถดถอยเชิงเส้นแบบพหุ โดยทำการพิจารณาในหน่วยของสถานีบริการน้ำมัน ซึ่งจะพิจารณายอดจำหน่ายน้ำมันเชื้อเพลิง ซึ่งแบ่งกลุ่มน้ำมันเชื้อเพลิงออกเป็น 2 กลุ่ม ได้แก่ กลุ่มน้ำมันเบนซิน และกลุ่มน้ำมันดีเซล ซึ่งได้รูปแบบของแบบจำลองที่ใช้ในการพยากรณ์ยอดจำหน่ายน้ำมันเชื้อเพลิงของสถานีบริการน้ำมัน ในจังหวัดนครราชสีมา ดังนี้

กลุ่มน้ำมันเบนซิน

FS = 244804.84 + 106548.46N_BEN -12.364CBD_S+ 72.101Rd

R^2 = 0.512

สำหรับกลุ่มน้ำมันเบนซินนั้นพบว่าตัวแปรที่มีนัยสำคัญได้แก่ จำนวนหัวจ่ายน้ำมันเบนซิน (N_BEN) ระยะทางจากสถานีบริการน้ำมันถึงตัวเมือง (CBD_S) และความหนาแน่นของโครงข่ายถนนรอบสถานีบริการน้ำมัน (Rd) เมื่อพิจารณาค่าสัมประสิทธิ์การตัดสินใจ (R^2) มีค่าเท่ากับ 0.512 ซึ่งถือว่าอยู่ในระดับปานกลาง สามารถที่จะอธิบายความสัมพันธ์ได้ และเมื่อพิจารณาค่าเฉลี่ยของค่าสัมบูรณ์ของเปอร์เซ็นต์ของความคลาดเคลื่อน (MAPE) มีค่าเท่ากับ 11.61 ซึ่งถือว่าเมื่อนำไปพยากรณ์แล้วเปรียบเทียบกับค่าจริงนั้นให้ค่าความคลาดเคลื่อนร้อยละ 11.61

กลุ่มน้ำมันดีเซล

FS = 1603000-43.187CBD_S+ 191688.109%PHV

R^2 = 0.280

สำหรับกลุ่มน้ำมันดีเซลนั้น พบว่าตัวแปรที่มีนัยสำคัญได้แก่ เปอร์เซ็นต์รถหนักที่วิ่งผ่านสถานีบริการน้ำมัน (%PHV) และระยะทางจากสถานีบริการน้ำมันถึงตัวเมือง (CBD_S) ซึ่งเมื่อพิจารณาค่าสัมประสิทธิ์การตัดสินใจ (R^2) มีค่าเท่ากับ 0.280 ซึ่งถือว่าอยู่ในระดับที่ค่อนข้างน้อย

สามารถที่อธิบายความสัมพันธ์ได้ในระดับหนึ่ง เมื่อพิจารณาค่าเฉลี่ยของค่าสัมบูรณ์ของเปอร์เซ็นต์ของความคลาดเคลื่อน (MAPE) มีค่าเท่ากับ 40.62 ซึ่งเมื่อนำไปพยากรณ์แล้วเปรียบเทียบกับค่าจริงให้ค่าความคลาดเคลื่อนร้อยละ 40.62

5.3 แบบจำลองสัดส่วนการจำหน่ายน้ำมันเชื้อเพลิงของสถานีบริการน้ำมันให้แก่ยวดยานประเภทต่าง ๆ

แบบจำลองสัดส่วนการจำหน่ายน้ำมันเชื้อเพลิงของสถานีบริการน้ำมันให้แก่ยวดยานประเภทต่าง ๆ ได้พัฒนาโดยแบบจำลองทางคณิตศาสตร์ คือ Multinomial Logit ซึ่งจะพิจารณาหน่วยของสถานีบริการน้ำมัน

การวิเคราะห์ด้วย Multinomial Logit ผลลัพธ์ที่ได้นั้นจะออกมาเป็นสมการอรรถประโยชน์ ซึ่งจะอธิบายว่าอรรถประโยชน์ของแต่ละทางเลือกขึ้นอยู่กับปัจจัยใด แล้วนำค่าอรรถประโยชน์ของแต่ละทางเลือกมาหาความน่าจะเป็นที่สถานีบริการน้ำมันใด ๆ จะจำหน่ายน้ำมันเชื้อเพลิงให้แก่ยวดยานประเภทต่าง ๆ อยู่ในรูปของสัดส่วน

สำหรับกลุ่มน้ำมันเชื้อเพลิงที่พิจารณานั้น แบ่งออกเป็น 2 กลุ่ม ได้แก่ กลุ่มน้ำมันเบนซิน และกลุ่มน้ำมันดีเซล ซึ่งได้รูปแบบแบบจำลองสัดส่วนการจำหน่ายน้ำมันเบนซินของสถานีบริการน้ำมัน และแบบจำลองสัดส่วนการจำหน่ายน้ำมันดีเซลของสถานีบริการน้ำมัน ซึ่งแสดงรายละเอียดดังต่อไปนี้

5.3.1 แบบจำลองสัดส่วนการจำหน่ายกลุ่มน้ำมันเบนซินของสถานีบริการน้ำมันให้แก่ยวดยานประเภทต่าง ๆ

สำหรับกลุ่มน้ำมันเบนซินนั้น ทำการพิจารณาสัดส่วนการจำหน่ายให้กับยวดยาน 3 ประเภท ได้แก่ รถเก๋ง รถตู้ และรถจักรยานยนต์ จากการพัฒนาแบบจำลองจะได้รูปแบบแบบจำลองที่มีความเหมาะสมสำหรับพยากรณ์สัดส่วนการจำหน่ายน้ำมันเบนซินของสถานีบริการน้ำมันให้แก่ยวดยานประเภทต่าง ๆ แบบจำลองแสดงได้ดังนี้

รถเก๋ง	V_{BCAR}	=	-0.7729 + 0.0920BC_NBEN
รถตู้	V_{BVAN}	=	-3.0187
รถจักรยานยนต์	V_{BMC}	=	0

ρ^2 = 0.290

$$Pb_n(CAR) = \frac{e^{V_{BCAR}}}{e^{V_{BCAR}} + e^{V_{BVAN}} + e^{V_{BMC}}}$$

$$Pb_n(VAN) = \frac{e^{V_{BVAN}}}{e^{V_{BCAR}} + e^{V_{BVAN}} + e^{V_{BMC}}}$$

$$Pb_n(MC) = \frac{e^{V_{BMC}}}{e^{V_{BCAR}} + e^{V_{BVAN}} + e^{V_{BMC}}}$$

5.3.2 แบบจำลองสัดส่วนการจำหน่ายกลุ่มน้ำมันดีเซลของสถานีบริการน้ำมันให้แก่ยวดยานประเภทต่าง ๆ

สำหรับกลุ่มน้ำมันดีเซลนั้นจะทำการพิจารณาสัดส่วนการจำหน่ายให้กับยวดยาน 3 ประเภท ได้แก่ รถปิคอัพ รถตู้ และรถบรรทุก จากผลพัฒนาแบบจำลองจะได้รูปแบบแบบจำลองที่มีความเหมาะสม สำหรับพยากรณ์สัดส่วนการจำหน่ายน้ำมันดีเซลของสถานีบริการน้ำมัน ให้แก่ยวดยานประเภทต่าง ๆ แบบจำลองแสดงได้ดังนี้

รถปิคอัพ $V_{DPIC} = 0.749 + 0.00009RD$

รถตู้ $V_{DVAN} = -2.356+0.00009RD$

รถบรรทุก $V_{DTRUCK} = 0$

$\rho^2 = 0.405$

$$Pd_n(PIC) = \frac{e^{V_{DPIC}}}{e^{V_{DPIC}} + e^{V_{DVAN}} + e^{V_{DTRUCK}}}$$

$$Pd_n(VAN) = \frac{e^{V_{DVAN}}}{e^{V_{DPIC}} + e^{V_{DVAN}} + e^{V_{DTRUCK}}}$$

$$Pd_n(TRUCK) = \frac{e^{V_{DTRUCK}}}{e^{V_{DPIC}} + e^{V_{DVAN}} + e^{V_{DTRUCK}}}$$

5.4 ข้อเสนอแนะ

จากการศึกษาและทำงานวิจัยครั้งนี้ ผู้ทำวิจัยมีข้อเสนอแนะเพื่อเป็นประโยชน์ต่อการศึกษาสำหรับการขนส่งในอนาคต โดยมีข้อเสนอแนะดังนี้

1. สำหรับยอดจำหน่ายกลุ่มน้ำมันดีเซลของสถานีบริการน้ำมันนั้น พบว่าลักษณะของสถานีบริการน้ำมันมีอิทธิพลต่อปริมาณการจำหน่ายน้อยมาก อาจจะเนื่องมาจากยอดจำหน่ายน้ำมันดีเซลให้แก่รถบรรทุก โดยส่วนใหญ่แล้วรถบรรทุกของบริษัทจะผูกขาดกับสถานีบริการน้ำมันโดยระบุปั๊มที่ให้เติมโดยใช้บัตรเครดิตในการเติมน้ำมัน

2. สำหรับการหาค่าระยะทางรวมในหน่วย คัน-กิโลเมตร โดยใช้ข้อมูลการขายน้ำมันเชื้อเพลิงเป็นหลักนั้น ต้องทำการพยากรณ์ปริมาณการขายน้ำมันเชื้อเพลิงแต่ละประเภท และดูว่าขายให้กับยวดยานประเภทต่าง ๆ เป็นจำนวนเท่าไรนั้น ปริมาณการจำหน่ายน้ำมันเชื้อเพลิงของสถานีบริการน้ำมันภายในจังหวัดนครราชสีมา อาจจะไม่ใช่ปริมาณการอุปโภคของประชาชนในจังหวัดนครราชสีมาเท่านั้น เนื่องมาจากเป็นเมืองทางผ่านเข้าสู่ภาคตะวันออกเฉียงเหนือและอาจจะมีการนำไปใช้ในจังหวัดใกล้เคียง

3. สำหรับวิธีการหาระยะทางรวมในหน่วย คัน-กิโลเมตร โดยใช้ข้อมูลการขายน้ำมันเชื้อเพลิงนั้น จะต้องมีการประมาณค่าอัตราการสิ้นเปลืองน้ำมันเชื้อเพลิงในหน่วย ลิตรต่อกิโลเมตร ซึ่งจะประมาณค่ายาก เนื่องจากอัตราการสิ้นเปลืองน้ำมันขึ้นอยู่กับหลากหลายปัจจัยดังต่อไปนี้ ได้แก่ อายุรถ สภาพของรถ รูปแบบและนิสัยของผู้ขับขี่ ภูมิอากาศ และภูมิประเทศ เป็นต้น

4. ในการศึกษานี้ได้ทำการพิจารณาปริมาณรถที่วิ่งผ่านสถานีบริการน้ำมัน พบว่าไม่มีผลต่อยอดจำหน่ายน้ำมันเชื้อเพลิง อาจจะเนื่องมาจากสถานีบริการน้ำมันมีการแข่งขันกันสูงและผู้ขับขี่อาจจะให้ความสำคัญกับความสะดวกสบายหรืออยู่ใกล้ที่พักอาศัย เป็นต้น

รายการอ้างอิง

สำนักงานพลังงานแห่งชาติ. (2531). **การศึกษาการใช้พลังงานในการคมนาคมและการขนส่งทางถนน,** รายงานสรุป และExecutive summary, สำนักงานพลังงานแห่งชาติ กระทรวงวิทยาศาตร์เทคโนโลยีสิ่งแวดล้อม

โอภาส สุขหวาน. (2541). **การวิเคราะห์และประมาณการความต้องการใช้พลังงานในภาคการขนส่ง** วิทยานิพนธ์ปริญญามหาบัญฑิต สายวิชาเทคโนโลยีการจัดการพลังงาน คณะพลังงานและวัสดุ มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีพระจอมเกล้าธนบุรี, กรุงเทพมหานคร.

สุกัญญา ตามสัญญา. (2541). **การประเมินมลพิษทางอากาศจากภาคการขนส่ง**. วิทยานิพนธ์ปริญญามหาบัญฑิต เทคโนโลยีพลังงาน มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีพระจอมเกล้าธนบุรี กรุงเทพมหานคร.

อรอนงค์ ผ่องแผ้ว. (2545). **ปัจจัยที่มีผลต่ออุปสงค์การบริโภคน้ำมัน และการพยากรณ์อุปสงค์การบริโภคน้ำมันของประเทศไทย**. เศรษฐศาสตร์มหาบัณฑิต, มหาวิทยาลัยรามคำแหง, กรุงเทพมหานคร.

พันธุ์ระวี กองบุญเทียม. (2546). **แบบจำลองการใช้น้ำมันเชื้อเพลิงสำหรับยานพาหนะในครัวเรือนในเขตเมืองเชียงใหม่**. วิทยานิพนธ์ปริญญามหาบัญฑิต ภาควิชาวิศวกรรมโยธา, มหาวิทยาลัยเชียงใหม่, เชียงใหม่.

มนต์ชัย ชุ่มอินทรจักร. (2546). **แบบจำลองการใช้น้ำมันเชื้อเพลิงสำหรับรถยนต์ส่วนบุคคลในเขตเมืองเชียงใหม่**. วิทยานิพนธ์ปริญญามหาบัญฑิต ภาควิชาวิศวกรรมโยธา มหาวิทยาลัยเชียงใหม่, เชียงใหม่.

กัลยา วานิชย์บัญชา. (2546). **การใช้ Spss for windows ในการวิเคราะห์ข้อมูล**, กรุงเทพมหานคร: สำนักพิมพ์จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย.

สำนักงานกองทุนสนับสนุนการวิจัย. (2550). **โครงการการวิจัยเชิงนโยบายเพื่อสนับสนุนการพัฒนาและการใช้พลังงานหมุนเวียนและการเพิ่มประสิทธิภาพในการใช้พลังงานในประเทศไทย**.

สุทธิพงษ์ มีใย. (2536). **การประยุกต์แบบจำลองโลจิตในขั้นตอนการเลือกยานพาหนะเดินทางสำหรับเขตเมืองเชียงใหม่,** วิทยานิพนธ์ปริญญามหาบัณฑิต ภาควิชาวิศวกรรมโยธา มหาวิทยาลัยเชียงใหม่, เชียงใหม่.

อำนวย จริยายงค์. (2535). **การประยุกต์แบบจำลองแบบพื้นฐานในการศึกษาอุปสงค์ของการเดินทางในเมืองเชียงใหม่,** วิทยานิพนธ์ปริญญามหาบัณฑิต ภาควิชาวิศวกรรมโยธา มหาวิทยาลัยเชียงใหม่, เชียงใหม่.

Azevedo, C.L., and Cardoso, J. (2007). **Estimation of annual traffic volumes a model for Portugal**, LNCE, Lisboa, Portugal.

Cardoso, J.L. (2005). **The use of international data on fuel sales and vehicle fleet for the estimation of yearly national traffic volumes**, Accident Analysis and Prevention 37 (2005), pp. 207-215.

Stopher, P., and Swann, N. (2008). **Six-wave odometer panel for evaluation of voluntary travel behavior change programs**, Transportation Research Record 2049, pp. 119-127 , 2008.

Fricker, J., and Kumapley, R. (2002). **Updating Procedures to Estimate and Forecast Vehicle-Miles Traveled,** Joint Transportation Research Program.

Fort Collins LUTRAQ Team. (2001). **Estimation of VMT and VMT growth rate** VMT Reduction Project.

ภาคผนวก ก

ผลการวิเคราะห์ข้อมูลแบบจำลองสัดส่วนการจำหน่ายน้ำมันเชื้อเพลิงให้แก่ยวดยานประเภทต่าง ๆ

ก.1 แบบจำลองสัดส่วนการจำหน่ายน้ำมันเบนซินให้แก่ยวดยานประเภทต่าง ๆ

```
NLOGIT;Lhs=FUEL_SAL;Choices=car,van,mc;Model:U(car,van,mc) =
          <bc,bv,0>
          +<bc_ben,0,0>*N_BENZIN $

Normal exit from iterations. Exit status=0.

              +--------------------------------------------+
              | Discrete choice (multinomial logit) model  |
              | Maximum Likelihood Estimates               |
              | Dependent variable              Choice     |
              | Weighting variable                 ONE     |
              | Number of observations              31     |
              | Iterations completed                 7     |
              | Log likelihood function       -22.99479    |
              | Log-L for Choice   model =     -22.9948    |
              | R2=1-LogL/LogL*  Log-L fncn  R-sqrd  RsqAdj |
              | No coefficients    -34.0570  .32481  .29048 |
              | Constants only.  Must be computed directly. |
              |                  Use NLOGIT ;...; RHS=ONE $ |
              | Chi-squared[ 1]          =      2.07368     |
              | Significance for chi-squared =   .85014     |
              | Response data are given as proportions.     |
              | Number of obs.=    31, skipped   0 bad obs. |
              +--------------------------------------------+
+---------+--------------+----------------+--------+---------+-------
|Variable| Coefficient | Standard Error |b/St.Er. |P[|Z|>z]|Mean of X
+---------+--------------+----------------+--------+---------+-------
 BC       -.7728937235      .80074675        -.965   .3344
 BV       -3.018791113     1.2618059       -2.392   .0167
 BC_BEN    .9202461935E-01  .66783887E-01    1.378   .1682
```

ก.2 แบบจำลองสัดส่วนการจำหน่ายน้ำมันดีเซลให้แก่ยวดยานประเภทต่าง ๆ

```
NLOGIT;Lhs=FUELSALE;Choices=pic,van,truck;Model:U(pic,van,truck) =
            <bp,bv,0>
            +<b_rd,b_rd,0>*RD$

Normal exit from iterations. Exit status=0.

              +---------------------------------------------+
              | Discrete choice (multinomial logit) model   |
              | Maximum Likelihood Estimates                |
              | Dependent variable               Choice     |
              | Weighting variable                  ONE     |
              | Number of observations               31     |
              | Iterations completed                  6     |
              | Log likelihood function       -19.25680     |
              | Log-L for Choice   model =     -19.2568     |
              | R2=1-LogL/LogL*  Log-L fncn  R-sqrd  RsqAdj |
              | No coefficients    -34.0570  .43457  .40582 |
              | Constants only.  Must be computed directly. |
              |                  Use NLOGIT ;...; RHS=ONE $ |
              | Chi-squared[ 1]          =       .96494     |
              | Significance for chi-squared =   .67405     |
              | Response data are given as proportions.     |
              | Number of obs.=    31, skipped   0 bad obs. |
              +---------------------------------------------+
+---------+--------------+----------------+--------+---------+-------
|Variable| Coefficient  | Standard Error |b/St.Er.|P[|Z|>z|Mean of X|
+---------+--------------+----------------+--------+---------+-------
 BP        .7492398645      .80370151         .932   .3512
 BV       -2.356071435      1.2406313       -1.899   .0576
 B_RD      .9961479867E-04  .12028694E-03     .828   .4076
```

ภาคผนวก ข

บทความวิจัยที่นำเสนอในที่ประชุมวิชาการ

การศึกษาปัจจัยที่มีผลต่อยอดจำหน่ายน้ำมันเชื้อเพลิงให้แก่ยวดยานประเภทต่างๆ ของสถานีบริการน้ำมัน กรณีศึกษาจังหวัดนครราชสีมา

STUDY OF FACTORS DETERMINING FUEL SALE TO VARIOUS VEHICLE TYPES AT GAS STATIONS: A CASE STUDY OF NAKHON RATCHASIMA

ดวงดาว วัฒนากลาง (Duangdao Watthanaklang)[1]

ถิรยุทธ ลิมานนท์ (Thirayoot Limanond)[2]

[1]นักศึกษาปริญญาโท, สาขาวิชาวิศวกรรมขนส่ง สำนักวิชาวิศวกรรมศาสตร์ มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีสุรนารี , Email :daoalone@hotmail.com

[2]ผู้ช่วยศาตราจารย์, สาขาวิชาวิศวกรรมขนส่ง สำนักวิชาวิศวกรรมศาสตร์ มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีสุรนารี , E-mail: tilimanond@yahoo.com

บทคัดย่อ:

วัตถุประสงค์ของการศึกษานี้ เพื่อพัฒนาแบบจำลองการจำหน่ายน้ำมันเชื้อเพลิงของสถานีบริการน้ำมัน เพื่อนำไปหาค่าระยะทางรวมในหน่วย คัน-กิโลเมตรในลำดับต่อไป โดยมีประเภทของยานพาหนะที่พิจารณา คือ รถเก๋ง รถปิคอัพ รถตู้หรือรถเอนกประสงค์ รถบรรทุกและรถจักรยานยนต์ ในการศึกษานี้จะสุ่มเลือกตัวอย่างสถานีบริการน้ำมันทั้งหมด 31 แห่งในจังหวัดนครราชสีมา สำหรับแบบจำลองการจำหน่ายน้ำมันเชื้อเพลิงของสถานีบริการน้ำมันใช้การวิเคราะห์ทางสถิติโดย Multiple Linear Regression วิเคราะห์หาความสัมพันธ์ระหว่างยอดจำหน่ายน้ำมันเชื้อเพลิงของสถานีบริการน้ำมันกับตำแหน่งของสถานีบริการน้ำมันและเปอร์เซ็นต์รถที่วิ่งผ่านสถานีบริการน้ำมัน ผลการพัฒนาแบบจำลองสำหรับกลุ่มน้ำมันเบนซินและกลุ่มน้ำมันดีเซล พบว่ามีค่าสัมประสิทธิ์การตัดสินใจ (R^2) เท่ากับ 0.512 และ 0.236 ปัจจัยที่มีอิทธิพลต่อปริมาณการจำหน่ายน้ำมันเชื้อเพลิง สำหรับกลุ่มน้ำมันเบนซินได้แก่ จำนวนหัวจ่ายของน้ำมันเบนซิน ข้อมูลระยะทางจากสถานีบริการน้ำมันถึงตัวเมือง และ Road density สำหรับกลุ่มน้ำมันดีเซล ได้แก่ จำนวนหัวจ่ายของน้ำมันดีเซล ระยะทางจากสถานีบริการน้ำมันถึงสถานีบริการน้ำมันที่ใกล้ที่สุด และเปอร์เซ็นต์รถหนักที่วิ่งผ่านสถานีบริการน้ำมัน ประโยชน์ที่ได้รับจากการศึกษานี้ทำให้สามารถหาค่าระยะทางการเดินทางรวมในหน่วย คัน-กม. ของยวดยานแต่ละประเภท ในจังหวัดนครราชสีมา ซึ่งจะเป็นประโยชน์กับวิศวกรขนส่งหรือผู้วางแผนนโยบายเกี่ยวกับแนวทางในการวางแผนการใช้พลังงานในอนาคตต่อไป

คำสำคัญ : ยอดจำหน่ายน้ำมันเชื้อเพลิง, สถานีบริการน้ำมัน, สมการถดถอยเชิงพหุ

ABSTRACT:

The objective of this study to develop models for fuel sale of gas station in order to estimate vehicle kilometers of travel (VKT). Vehicle type considerate include passenger car, pickup, van/SUV, truck and Motorcycle. In this study, samples are randomly selected 31 gas stations in Nakhon Ratchasima. For fuel sale of gas station model analysis by Multiple Linear Regression to find relationship between fuel sale of gas station with the location of gas stations and the percentage of cars passing gas stations. Results of models give R^2 are 0.512 and 0.236 for gasoline and diesel groups, respectively. Factors influencing fuel sale of gas station for gasoline group include number of gasoline nozzles, distance from the gas station to CBD and Road density. For diesel group, factors include number of diesel nozzles, distance from the gas station to the nearest gas station and percentage of heavy vehicle passing gas stations. Benefit from the study can be used to estimate vehicle kilometers of travel (VKT) for various vehicle types in Nakhon Ratchasima which will be useful for transport-related energy planning in the future.

KEYWORDS : Fuel Sale, Gas Stations, Multiple Regression

1. บทนำ

การขยายตัวของระบบเศรษฐกิจทำให้เกิดความต้องการในการใช้พลังงานเพิ่มสูงขึ้นมาโดยตลอด เนื่องจากพลังงานเป็นปัจจัยที่ตอบสนองความต้องการของประชาชนและปัจจัยพื้นฐานในการผลิตของภาคอุตสาหกรรม พลังงานจึงมีความสำคัญต่อการพัฒนาของระบบเศรษฐกิจและสังคมเป็นอย่างมาก ในแต่ละปีจะมีการใช้พลังงานในภาคขนส่งเป็นจำนวนมาก โดยมีค่าประมาณ 37 % ของพลังงานทั้งหมดที่ใช้ โดยมีสัดส่วนการใช้พลังงานสูงสุดเมื่อเทียบกับภาคอื่น และการใช้พลังงานในภาคการขนส่งมีแนวโน้มที่จะเพิ่มสูงขึ้นเรื่อยๆ ดังนั้น จึงต้องมีการวางแผนการใช้พลังงานและการกำหนดนโยบายพลังงานที่มีความเหมาะสม เพื่อความมั่งคงทางด้านพลังงาน และความสามารถในการแข่งขันในระยะยาว และเพื่อลดผลกระทบทางสิ่งแวดล้อมที่จะเกิดขึ้น จึงต้องให้ความสำคัญกับภาคขนส่งเป็นอย่างมาก

การวางแผนการใช้พลังงานที่มีความเหมาะสม นั้นนอกจากจะเพิ่มความมั่นคงทางด้านพลังงาน แล้วยังช่วยลดผลกระทบทางสิ่งแวดล้อมที่เกิดขึ้นจากการใช้พลังงานในภาคการขนส่งด้วย ภาคการขนส่งนั้นพลังงานส่วนใหญ่เป็นน้ำมัน 99 % เมื่อใช้เชื้อเพลิงแล้วก็จะมีการปล่อยมลพิษออกมาสู่ภายนอก ยกตัวอย่างเช่น ก๊าซคาร์บอนไดออกไซด์ ไนโตรเจนออกไซด์ ไฮโดรคาร์บอนและฝุ่นขนาดเล็ก เป็นต้น ซึ่งเมื่อมีมลพิษออกมาก็จะส่งผลกระทบต่อสุขภาพของประชาชน และเกิดผลกระทบต่อสังคม ในภาคการขนส่งมลพิษที่สำคัญคือมลพิษจากท่อไอเสียของยานพาหนะเนื่องมาจากการใช้เชื้อเพลิง ซึ่งจะทำให้เกิดปัญหามลพิษทางอากาศ โดยเฉพาะในเขตชุมชนเมืองที่มีปัญหาการจราจรติดขัด แล้วก็จะส่งผลต่อสุขภาพของประชาชนในพื้นที่ ยกตัวอย่างเช่นในจังหวัดกรุงเทพมหานคร จะพบว่ามีผู้ป่วยเป็นโรคระบบทางเดินลมหายใจเป็นจำนวนมาก เนื่องมาจากอาศัยหรือทำงานอยู่ในบริเวณที่มีมลพิษ และการใช้พลังงานฟอสซิล ได้แก่ น้ำมัน รวมทั้งหินน้ำมัน ทรายน้ำมัน ถ่านหิน

และก๊าซธรรมชาติ ทำให้เกิดภาวะเรือนกระจก เนื่องมาจากก๊าซคาร์บอนไดออกไซด์สะสมตัวอยู่ในชั้นบรรยากาศ และเป็นสาเหตุให้เกิดภัยธรรมชาติต่างๆที่เกิดขึ้นแล้วหรือกำลังจะเกิดขึ้น จึงได้มีมาตรการทางนโยบายทางด้านต่างๆเพื่อที่จะลดการใช้พลังงานของภาคขนส่ง เพื่อลดการปล่อยก๊าซคาร์บอนไดออกไซด์

ในการวางแผนการใช้พลังงานและการเพิ่มประสิทธิภาพการใช้พลังงานจะมีผลกระทบต่อความต้องการใช้พลังงานในระยะยาว ผลกระทบดังกล่าวสามารถจำลองได้ภายใต้สภาพเศรษฐกิจและการขยายตัวของประชากร ราคาเชื้อเพลิง และเทคโนโลยี และอื่นๆ ซึ่งจะเป็นประโยชน์ต่อการวางแผนพลังงานในอนาคต

งานวิจัยนี้มีวัตถุประสงค์เพื่อพัฒนาแบบจำลองการจำหน่ายน้ำมันเชื้อเพลิงของสถานีบริการน้ำมันในจังหวัดนครราชสีมา

ขอบเขตของงานวิจัยนี้มี จะทำการศึกษาในจังหวัดนครราชสีมา และประเภทยานพาหนะที่พิจารณา คือ รถเก๋ง ,รถปิคอัพ,รถตู้/เอนกประสงค์,รถบรรทุกและรถจักรยานยนต์

2.ทฤษฎีที่เกี่ยวข้องและการทบทวนผลงานวิจัยที่เกี่ยวข้อง

2.1 การวิเคราะห์ความถดถอย

การวิเคราะห์ความถดถอยเชิงพหุ (Multiple Regression Analysis) เป็นการศึกษาความสัมพันธ์ระหว่างตัวแปรตาม 1 ตัวแปร กับ ตัวแปรอิสระตั้งแต่ 1 ตัวแปรขึ้นไปโดยมีวัตถุประสงค์เพื่อประมาณการค่าของตัวแปรตามเมื่อได้ทราบค่าของตัวแปรอิสระแล้ว โดยสามารถเขียนเป็นสมการได้ดังสมการที่ 2.1

$$Y = \beta_0 + \beta_1 X_1 + \beta_2 X_2 + ... + \beta_n X_n \qquad (1)$$

โดยที่ Y คือ ตัวแปรตาม (Dependent Variable)

X คือ ตัวแปรอิสระ (Independent Variable)

β_0 คือ เป็นระยะตัดแกน y หรือค่าเริ่มต้นของเส้นสมการถดถอย

β_1 - β_n คือสัมประสิทธิ์การถดถอย (Regression Coefficient) ตัวที่1 ถึงตัวที่ n

3. ระเบียบวิธีวิจัย

งานวิจัยนี้ต้องการวิเคราะห์หาความสัมพันธ์ระหว่างยอดขายน้ำมันเชื้อเพลิงของสถานีบริการน้ำมันกับตำแหน่งของสถานีบริการน้ำมันและเปอร์เซ็นต์รถที่วิ่งผ่านสถานีบริการน้ำมัน ในการวิเคราะห์แบ่งกลุ่มน้ำมันเชื้อเพลิงที่พิจารณาออกเป็น 2 กลุ่มได้แก่ น้ำมันดีเซล น้ำมันเบนซิน ขั้นตอนการวิจัยประกอบไปด้วย 3 ส่วนดังต่อไปนี้

3.1 ทบทวนงานวิจัยที่เกี่ยวข้องและออกแบบแบบจำลองการจำหน่ายน้ำมันเชื้อเพลิงของสถานีบริการน้ำมัน

ศึกษาปัจจัยของสถานีบริการที่มีผลต่อยอดขายน้ำมันเชื้อเพลิงของสถานีบริการน้ำมัน โดยจะพิจารณาปัจจัยเกี่ยวกับตำแหน่งที่ตั้งของสถานีบริการน้ำมันและเปอร์เซ็นต์รถที่วิ่งผ่านสถานีบริการน้ำมัน โดยรูปแบบฟังก์ชันการจำหน่ายน้ำมันเชื้อเพลิงของสถานีบริการจะอยู่ในรูปดังต่อไปนี้

Fuel Sale = f(Location,% Passing vehicle) (2)

เมื่อ

Fuel sale =ปริมาณการจำหน่ายน้ำมันเชื้อเพลิงของสถานีบริการ

Location =ปัจจัยเกี่ยวกับตำแหน่ง

% Passing vehicle= เปอร์เซ็นต์รถที่วิ่งผ่าน

3.2 การเก็บรวบรวมข้อมูล

ข้อมูลที่ใช้ในการพัฒนาแบบจำลองนี้จะเป็นข้อมูลทุติยภูมิ ประกอบไปด้วย ที่ห้องของสถานีบริการ , ระยะทางจากสถานีบริการน้ำมันถึงตัวเมือง, ระยะทางจากสถานีบริการน้ำมัน-อบต. , ระยะทางจากสถานีบริการน้ำมัน-แหล่งชุมชนขนาด 10,000 คนขึ้นไป, จำนวนหัวจ่ายน้ำมันเชื้อเพลิงแต่ละประเภท, จำนวนช่องจราจรที่ติดกับสถานีบริการ, Road density และเปอร์เซ็นต์รถที่วิ่งผ่าน ซึ่งแสดงรายละเอียดที่มาของข้อมูลดังตารางที่ 3.2

ตารางที่ 3.2 แสดงข้อมูลและแหล่งที่มา

ข้อมูล	แหล่งข้อมูล
จำนวนยอดขายน้ำมันเชื้อเพลิง	กองคลัง อบจ.นครราชสีมา
ยี่ห้อสถานีบริการ	พลังงานจังหวัดนครราชสีมา
ระยะทางจากสถานีบริการน้ำมัน-CBD	แผนที่ GIS
ระยะทางจากสถานีบริการน้ำมัน- อบต.	แผนที่ GIS
ระยะทางจากสถานีบริการน้ำมัน- แหล่งชุมชนขนาด 10,000 คนขึ้นไป	แผนที่ GIS
Road density	แผนที่ GIS
จำนวนหัวจ่ายน้ำมันเชื้อเพลิง	พลังงานจังหวัดนครราชสีมา
จำนวนช่องจราจรที่ติดกับสถานีบริการ	พลังงานจังหวัดนครราชสีมา
เปอร์เซ็นต์รถหนักที่วิ่งผ่าน	กรมทางหลวง
เปอร์เซ็นต์รถปิคอัพที่วิ่งผ่าน	กรมทางหลวง
เปอร์เซ็นต์รถตู้ที่วิ่งผ่าน	กรมทางหลวง
เปอร์เซ็นต์รถจักรยานยนต์ที่วิ่งผ่าน	กรมทางหลวง

กลุ่มตัวอย่าง มีวิธีการเลือกตัวอย่างแบบสุ่มโดยไม่ได้อาศัยความน่าจะเป็น เป็นการใช้วิจารณญาณของผู้วิจัยในการเลือก โดยมีจำนวนสถานีบริการน้ำมัน 31 แห่ง แบ่งตามตำแหน่งจะได้ สถานีบริการน้ำมันในเมือง 12 แห่ง และจำนวนสถานีบริการน้ำมันนอกเมือง 19 แห่ง

3.3 การพัฒนาแบบจำลองปริมาณการจำหน่ายน้ำมันเชื้อเพลิงของสถานีบริการ

โดยใช้วิธีสมการถดถอยเชิงเส้นแบบพหุ (Multiple Linear Regression Analysis) ในการวิเคราะห์ดังนี้

กำหนดให้ปริมาณการจำหน่ายน้ำมันเชื้อเพลิงเป็นตัวแปรตาม โดยมีโครงสร้างแบบจำลองการจำหน่ายน้ำมันเชื้อเพลิงของสถานีบริการน้ำมันได้ดังนี้

แบบจำลองของการจำหน่ายกลุ่มน้ำมันเบนซินของสถานีบริการน้ำมัน

$$FS = b_0+b_1Brand1 +b_2NBen+b_3Nlane+b_4CBD_s +b_5NS_S+b_6POP_S+b_7Tb_S+b_8Rd+ b_9NS_1 +b_{10}\%PCAR+b_{11}\%PPU+ b_{12}\%PHV+ b_{13}\%PMC \quad (3)$$

และแบบจำลองของการจำหน่ายกลุ่มน้ำมันดีเซลของสถานีบริการน้ำมัน

$$FS = b_0+b_1NDS+b_2CBD_s +b_3NS_S+ b_4POP_S+ b_5Tb_S+b_6Rd+ b_7NS_1+b_8\%PCAR+b_9\%PPU + b_{10}\%PHV+ b_{11}\%PMC \quad (4)$$

เมื่อ

FS = ปริมาณการจำหน่ายน้ำมันเชื้อเพลิงของสถานีบริการน้ำมัน (ลิตร)

NBen = จำนวนหัวจ่ายกลุ่มน้ำมันเบนซิน

NDS = จำนวนหัวจ่ายกลุ่มน้ำมันดีเซล

Brand = ยี่ห้อสถานีบริการน้ำมันเป็น dummy variable
1 ยี่ห้อ ปตท.
0 อื่นๆ

N_lane = จำนวนช่องจราจรที่ติดกับสถานีบริการ

CBD_S = ระยะทางจากสถานีบริการน้ำมันถึงตัวเมือง (เมตร)

NS_S = ระยะทางจากสถานีบริการน้ำมันถึงสถานีบริการน้ำมันที่ใกล้ที่สุด (เมตร)

POP_S = ระยะทางจากสถานีบริการน้ำมัน-แหล่งชุมชนขนาด 10,000 คนขึ้นไป(เมตร)

Tb_s = ระยะทางจากสถานีบริการน้ำมัน-อบต. (เมตร)

Rd = ระยะทางถนนที่ให้บริการในรัศมี 1 กิโลเมตร(เมตร)

NS_1 = จำนวนสถานีบริการน้ำมันในรัศมี 1 กิโลเมตร (แห่ง)

%PCAR = เปอร์เซ็นต์รถยนต์ที่วิ่งผ่านสถานีบริการน้ำมัน

%PPU = เปอร์เซ็นต์รถปิกอัพที่วิ่งผ่านสถานีบริการน้ำมัน

%PHV = เปอร์เซ็นต์รถหนักที่วิ่งผ่านสถานีบริการน้ำมัน

%PMC = เปอร์เซ็นต์รถจักรยานยนต์ที่วิ่งผ่านสถานีบริการน้ำมัน

เมื่อทราบยอดจำหน่ายน้ำมันเชื้อเพลิงของสถานีบริการน้ำมันแล้ว สามารถหาสัดส่วนที่จำหน่ายให้แก่รถประเภทต่างๆโดยใช้ Multinomial Logit จะทำให้ทราบปริมาณการใช้น้ำมันเชื้อเพลิงของยานพาหนะแต่ละประเภทได้ แล้วสามารถหาค่าระยะทางรวมของยวดยานแต่ละประเภทได้จากสมการ

$$VKT_i = FC_i \times FL_i \quad (5)$$

เมื่อ

VKT_i = ระยะทางรวมในหน่วย คัน-กิโลเมตร ของยานพาหนะประเภท i

FC_i = ปริมาณการใช้เชื้อเพลิงของยานพาหนะประเภท i

FL_i = อัตราการใช้น้ำมันเชื้อเพลิงเฉลี่ยของยานพาหนะประเภท i

4.ผลการวิจัย

ผลการวิจัยประกอบไปด้วย ผลการพัฒนาแบบจำลองการจำหน่ายน้ำมันเชื้อเพลิงของสถานีบริการน้ำมัน ผลการพยากรณ์และการเปรียบเทียบประสิทธิภาพของแบบจำลองซึ่งแสดงดังต่อไปนี้

4.1 ผลการพัฒนาแบบจำลอง

การพัฒนาแบบจำลองการจำหน่ายน้ำมันเชื้อเพลิงของสถานีบริการน้ำมันโดยใช้สมการถดถอยเชิงพหุ ในกลุ่มน้ำมันเบนซินและกลุ่มน้ำมันดีเซล แสดงผลดังตารางที่ 4.1

กลุ่มน้ำมันเบนซินพบว่า ปัจจัยที่มีผลต่อการจำหน่ายน้ำมันเบนซินของสถานีบริการน้ำมันมากที่สุดได้แก่ จำนวนหัวจ่ายกลุ่มน้ำมันเบนซิน, Road density และระยะทางจากสถานีบริการน้ำมันถึงตัวเมือง ลดลงมาตามลำดับ และมีค่าAdjusted R^2= 0.512

กลุ่มน้ำมันดีเซลพบว่า ปัจจัยที่มีผลต่อการจำหน่ายน้ำมันดีเซลของสถานีบริการน้ำมันมากที่สุดได้แก่ เปอร์เซ็นต์รถหนักที่วิ่งผ่านสถานีบริการน้ำมัน , ระยะทางจากสถานีบริการน้ำมันถึงสถานีบริการน้ำมันที่ใกล้ที่สุด และจำนวนหัวจ่ายกลุ่มน้ำมันดีเซล ลดลงมาตามลำดับและมีค่า Adjusted R^2= 0.276 ซึ่งมีค่าค่อนข้างต่ำ

ตารางที่ 4.1 ผลแบบจำลองการจำหน่ายน้ำมันเชื้อเพลิงของสถานีบริการน้ำมัน ในจังหวัดนครราชสีมา

ตัวแปร	กลุ่มน้ำมันเบนซิน		กลุ่มน้ำมันดีเซล	
	β	Sig.	β	Sig.
Constant	244804.84	0.661	350439.61	0.798
N_Ben	106548.46	0.004		
N_DS			140678.28	0.181
CBD_S	-12.364	0.034		
NS_S			-876.66	0.117
Road density	72.101	0.019		
%PHV			176917.46	0.008
Adjusted R^2	0.512		0.236	
F-test	9.760		3.567	

4.2 ผลการพยากรณ์การจำหน่ายน้ำมันเชื้อเพลิงของสถานีบริการน้ำมัน

การพยากรณ์การจำหน่ายน้ำมันเชื้อเพลิงของสถานีบริการน้ำมันในจังหวัดนครราชสีมา เลือกพยากรณ์สถานีบริการน้ำมันในอำเภอเมือง ซึ่งได้เลือกสถานีบริการน้ำมันมา 6 แห่ง

พยากรณ์โดยเปรียบเทียบค่าจริงกับค่าที่ได้จากแบบจำลอง โดยเลือกพิจารณาในปี พ.ศ. 2552 ซึ่งแสดงผลดังตารางที่ 4.2-4.3

ตารางที่ 4.2 แสดงผลการพยากรณ์การจำหน่ายน้ำมันเบนซินของสถานีบริการ 6 แห่ง อำเภอเมือง จังหวัดนครราชสีมา ในปี พ.ศ.2552

หน่วย(ลิตร)

กลุ่มน้ำมันเบนซิน		
No	Actual	Forecasted
1	847,970	814,451
2	2,024,907	2,984,724
3	2,368,095	2,353,287
4	1,398,038	1,525,298
5	1,342,724	1,871,662
6	1,287,899	1,398,883
MAPE (%)	18.18	

ตารางที่ 4.2 แสดงผลการพยากรณ์การจำหน่ายน้ำมันดีเซลของสถานีบริการ 6 แห่ง อำเภอเมือง จังหวัดนครราชสีมา ในปี พ.ศ.2552

หน่วย(ลิตร)

กลุ่มน้ำมันดีเซล		
No	Actual	Forecasted
1	972,670	854,847
2	884,056	839,552
3	8,571,708	2,540,991
4	3,701,229	2,853,922
5	4,022,960	1,414,635
6	4,828,343	5,698,132
MAPE (%)	16.10	

4.3 การเปรียบเทียบประสิทธิภาพของแบบจำลอง

การพัฒนาแบบจำลองยอดจำหน่ายน้ำมันเชื้อเพลิงของสถานีบริการน้ำมันได้วัดประสิทธิภาพของแบบจำลองโดยใช้วิธีการค่าเฉลี่ยของค่าสัมบูรณ์ของเปอร์เซ็นต์ของความคลาดเคลื่อน (Mean Absolute Percent Error, MAPE)

ค่าเฉลี่ยของค่าสัมบูรณ์ของเปอร์เซ็นต์ของความคลาดเคลื่อน (Mean Absolute Percent Error, MAPE) มีสูตรที่ใช้คำนวณดังนี้

$$MAPE = \frac{1}{N}\sum_{t=1}^{n}\left|\frac{T_t - Y_t}{T_t}\right| \times 100 \qquad (6)$$

เมื่อ

T_t = ค่าจริงของผลลัพธ์ที่ต้องการในช่วงเวลา t

Y_t = ค่าที่พยากรณ์ในช่วงเวลา t

N = จำนวนช่วงเวลาของข้อมูลที่พยากรณ์

โดยการพัฒนาแบบจำลองด้วยวิธีสมการถดถอยเชิงเส้นแบบพหุนั้นสำหรับกลุ่มน้ำมันเบนซินและดีเซลมีค่าเฉลี่ยของค่าสัมบูรณ์ของเปอร์เซ็นต์ของความคลาดเคลื่อน(MAPE) เท่ากับ 18.18 % และ 16.10% ตามลำดับ

5.สรุปและอภิปรายผล

ผลการวิจัยเกี่ยวกับปัจจัยที่มีผลต่อปริมาณการจำหน่ายน้ำมันเชื้อเพลิงของสถานีบริการน้ำมัน ในจังหวัดนครราชสีมา โดยจะศึกษาปัจจัยเกี่ยวกับตำแหน่ง และเปอร์เซ็นต์รถที่วิ่งผ่าน โดยใช้เทคนิคสมการถดถอยเชิงเส้นแบบพหุ

ในกลุ่มน้ำมันเบนซินปัจจัยที่มีผลมากที่สุดได้แก่ จำนวนหัวจ่ายกลุ่มน้ำมันเบนซิน, Road density และระยะทางจากสถานีบริการน้ำมันถึงตัวเมือง

และกลุ่มน้ำมันดีเซล ปัจจัยที่มีผลมากที่สุดได้แก่ เปอร์เซ็นต์รถหนักที่วิ่งผ่านสถานีบริการน้ำมัน ,ระยะทางจากสถานีบริการน้ำมันถึงสถานีบริการน้ำมันที่ใกล้ที่สุดและจำนวนหัวจ่ายกลุ่มน้ำมันดีเซล

จากการพัฒนาแบบจำลองการจำหน่ายน้ำมันเชื้อเพลิงของสถานีบริการน้ำมัน โดยใช้วิธีสมการถดถอยเชิงเส้นแบบพหุแล้วนำไปพยากรณ์ในกลุ่มตัวอย่าง สถานีบริการน้ำมันในเขตเมืองนั้น พบว่าในกลุ่มน้ำมันเบนซินและดีเซลมีค่าเฉลี่ยของค่าสัมบูรณ์ของเปอร์เซ็นต์ความคลาดเคลื่อน(MAPE) เท่ากับ 18.18 และ 16.10 ตามลำดับ

โดยผลจากการพัฒนาแบบจำลองปริมาณการจำหน่ายเชื้อเพลิงแล้วนำไปประยุกต์ใช้นั้น ให้ผลการพยากรณ์ที่ถือว่าน่าจะยอมรับได้ ประมาณได้อย่างคร่าวๆ ไม่ละเอียดมากหรือไม่ได้มีความแม่นยำสูงมากนัก

การศึกษาปัจจัยที่มีผลต่อปริมาณการจำหน่ายน้ำมันเชื้อเพลิง โดยศึกษาเฉพาะปัจจัยเกี่ยวกับตำแหน่ง และเปอร์เซ็นต์รถที่วิ่งผ่านนั้น ผลที่ได้แล้วนำไปพยากรณ์การใช้ในสถานีบริการน้ำมันนั้น อาจจะยังไม่มีความแม่นยำมากนัก ซึ่งอาจจะสรุปได้ว่ายังมีปัจจัยอื่นที่ควรนำมาพิจารณาเพิ่มเติมในการนำไปใช้งานต่อไป ซึ่งอาจสรุปได้ดังนี้

1. ปัจจัยทางเศรษฐกิจที่มีผลต่อการจำหน่ายน้ำมันเชื้อเพลิง เช่น ราคาน้ำมัน

2.ปริมาณการจำหน่ายน้ำมันดีเซล ให้แก่รถบรรทุกของบริษัทน่าจะมีการผูกขาดกับสถานีบริการน้ำมันโดยใช้บัตรเครดิตในการเติมน้ำมัน

กิตติกรรมประกาศ

ขอขอบคุณหน่วยงานของรัฐบาลที่เกี่ยวข้องที่ให้ความร่วมมือในด้านข้อมูลทุติยภูมิซึ่งมีความสำคัญในการวิเคราะห์ทำให้สำเร็จไปได้ด้วยดี

เอกสารอ้างอิง

1) โอภาส สุขหวาน, 2541. การวิเคราะห์และประมาณการความต้องการใช้พลังงานในภาคการขนส่ง. วิทยานิพนธ์ปริญญามหาบัณฑิต สายวิชาเทคโนโลยีการจัดการพลังงาน คณะพลังงานและวัสดุ มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีพระจอมเกล้าธนบุรี.
2) สุกัญญา ตามสัญญา,2541.การประเมินมลพิษทางอากาศจากภาคการขนส่ง.วิทยานิพนธ์ปริญญามหาบัณฑิต เทคโนโลยีพลังงาน มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีพระจอมเกล้าธนบุรี.
3) อรอนงค์ ผ่องแผ้ว,2545.ปัจจัยที่มีผลต่ออุปสงค์การบริโภคน้ำมันและการพยากรณ์อุปสงค์การบริโภคน้ำมันของประเทศไทย. เศรษฐศาสตร์มหาบัณฑิต,มหาวิทยาลัยรามคำแหง.
4) พันธุ์ระวี กองบุญเที่ยน, 2546.แบบจำลองการใช้น้ำมันเชื้อเพลิงสำหรับยานพาหนะในครัวเรือนในเขตเมืองเชียงใหม่วิทยานิพนธ์ปริญญามหาบัณฑิต ภาควิชาวิศวกรรมโยธา มหาวิทยาลัยเชียงใหม่.
5) มนต์ชัย ชุ่มอินทรจักร, 2546.แบบจำลองการใช้น้ำมันเชื้อเพลิงสำหรับรถยนต์ส่วนบุคคลในเขตเมือง เชียงใหม่.วิทยานิพนธ์ปริญญามหาบัณฑิต ภาควิชาวิศวกรรมโยธา มหาวิทยาลัยเชียงใหม่.
6) กัลยา วานิชย์บัญชา, 2546.การใช้ Spss for windows ในการวิเคราะห์ข้อมูล.กรุงเทพมหานคร:สำนักพิมพ์จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย.
7) สำนักงานกองทุนสนับสนุนการวิจัย,2550.โครงการการวิจัยเชิงนโยบายเพื่อสนับสนุนการพัฒนาและการใช้พลังงานหมุนเวียนและการเพิ่มประสิทธิภาพในการใช้พลังงานในประเทศไทย.
8) สำนักงานพลังงานแห่งชาติ,2531.การศึกษาการใช้พลังงานในการคมนาคมและการขนส่งทางถนน,รายงานสรุปและ Executive summary,สำนักงานพลังงานแห่งชาติ
กระทรวงวิทยาศาสตร์เทคโนโลยีสิ่งแวดล้อม
9) Cardoso JL ,2005, The use of international data on fuel sales and vehicle fleet for the estimation of yearly national traffic volumes. Accident Analysis and Prevention 37 (2005), pp. 207-215.

เกี่ยวกับผู้เขียน

ผศ.ดร. ธิรยุทธ ธิมานนท์

อ.ประจำสาขาวิชาวิศวกรรมขนส่ง
มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีสุรนารี

นางสาวดวงดาว วัฒนากลาง

นศ.ปริญญาโท สาขาวิชาวิศวกรรมขนส่ง
มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีสุรนารี

ประวัติผู้เขียน

นางสาวดวงดาว วัฒนากลาง เกิดเมื่อวันที่ 9 พฤศจิกายน พ.ศ. 2527 ที่อำเภอโนนสูง จังหวัดนครราชสีมา เริ่มการศึกษาระดับประถมศึกษาที่โรงเรียนบ้านวังม่วง ระดับมัธยมศึกษาตอนต้นและตอนปลายที่โรงเรียนธารปราสาทเพชรวิทยา สำเร็จการศึกษาระดับปริญญาวิศวกรรมศาสตรบัณฑิต (วิศวกรรมขนส่ง) สำนักวิชาวิศวกรรมศาสตร์ มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีสุรนารี ในปี พ.ศ. 2549 ได้เข้าทำงานในตำแหน่งเจ้าหน้าที่ปฏิบัติการขนส่ง บริษัท กรุงเทพชลกิจจำกัด และได้กลับมาศึกษาต่อในระดับปริญญาโท สาขาวิชาวิศวกรรมขนส่ง ณ สถาบันเดิม

ปัจจุบันเป็นผู้ช่วยโครงการวิจัย สาขาวิชาวิศวกรรมขนส่ง สำนักวิชาวิศวกรรมศาสตร์ มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีสุรนารี

ระหว่างศึกษาระดับปริญญาโท ได้มีการนำเสนอผลงานทางวิชาการ และได้รับการตีพิมพ์จำนวน 1 เรื่อง คือ **การศึกษาปัจจัยที่มีผลต่อยอดจำหน่ายน้ำมันเชื้อเพลิงให้แก่ยวดยานประเภทต่าง ๆ ของสถานีบริการน้ำมัน กรณีศึกษาจังหวัดนครราชสีมา** การประชุมวิชาการขนส่งแห่งชาติ ครั้งที่ 7 เมื่อวันที่ 15 ตุลาคม 2553 ณ ศูนย์ประชุมแห่งชาติสิริกิติ์ จังหวัดกรุงเทพมหานคร