ต้นทุนสังคมของความแออัดด้านจราจรในกรุงเทพฯ

นางสาวอารีรักษ์ เบี้ยแก้ว

วิทยานิพนธ์นี้เป็นส่วนหนึ่งของการศึกษาตามหลักสูตรปริญญาเศรษฐศาสตรมหาบัณฑิต
วิชาเอกเศรษฐศาสตร์ สาขาวิชาเศรษฐศาสตร์ มหาวิทยาลัยสุโขทัยธรรมาธิราช
พ.ศ. 2559

The Social Cost of Traffic Congestion in Bangkok

Ms. Areerak Beerkaew

A thesis Submitted in Partial Fulfillment of the Requirements for

the Degree of Masters of Economics

School of Economics

Sukhothai Thammathirat Open University

2016

หัวข้อวิทยานิพนธ์ ต้นทุนสังคมของความแออัดด้านจราจรในกรุงเทพฯ

ชื่อและนามสกุล นางสาวอารีรักษ์ เบี้ยแก้ว

วิชาเอก เศรษฐศาสตร์

สาขาวิชา เศรษฐศาสตร์ มหาวิทยาลัยสุโขทัยธรรมาธิราช

อาจารย์ที่ปรึกษา 1. อาจารย์ ดร. เรวดี จรุงรัตนาพงศ์

2. รองศาสตราจารย์ ดร. อรพรรณ ศรีเสาวลักษณ์

วิทยานิพนธ์นี้ ได้รับความเห็นชอบให้เป็นส่วนหนึ่งของการศึกษา
ตามหลักสูตรระดับปริญญาโท เมื่อวันที่ 15 กุมภาพันธ์ 2560

คณะกรรมการสอบวิทยานิพนธ์

..... ประธานกรรมการ
(อาจารย์ ดร. ขนิษฐา แต้มบุญเลิศชัย)

..... กรรมการ
(อาจารย์ ดร. เรวดี จรุงรัตนาพงศ์)

..... กรรมการ
(รองศาสตราจารย์ ดร. อรพรรณ ศรีเสาวลักษณ์)

..... ประธานกรรมการบัณฑิตศึกษา
(รองศาสตราจารย์รสลิน ศิริยะพันธุ์)

ชื่อวิทยานิพนธ์ ต้นทุนสังคมของความแออัดด้านจราจรในกรุงเทพฯ
ผู้วิจัย นางสาวอารีรักษ์ เบี้ยแก้ว **รหัสนักศึกษา** 2566000093 **ปริญญา** เศรษฐศาสตรมหาบัณฑิต
อาจารย์ที่ปรึกษา (1) อาจารย์.ดร. เรวดี จรุงรัตนาพงศ์ (2) รองศาสตราจารย์ ดร.อรพรรณ ศรีเสาวลักษณ์
ปีการศึกษา 2559

บทคัดย่อ

การวิจัยนี้มีวัตถุประสงค์เพื่อ 1) ประมาณการต้นทุนสังคมที่เพิ่มขึ้นจากความแออัดของการจราจร และ 2) วิเคราะห์ความสัมพันธ์ระหว่างต้นทุนสังคมความแออัดจราจรกับความเร็วรถยนต์ในช่วงเวลาเร่งด่วน

ข้อมูลในการวิจัยการเก็บรวบรวมจากแบบสอบถามด้วยการสัมภาษณ์แบบเผชิญหน้า โดยกลุ่มตัวอย่างคือ ผู้ที่ใช้รถยนต์ในช่วงเวลาเร่งด่วนอย่างน้อย 3 วันต่อสัปดาห์ ในเขตกรุงเทพมหานครและบางส่วนของจังหวัดนนทบุรี และมีอายุอยู่ระหว่าง 20 - 65 ปี ทั้งนี้ใช้วิธีการสุ่มตัวอย่างแบบเฉพาะเจาะจงรวมทั้งหมดจำนวน 215 ราย ทั้งนี้ วิธีดำเนินการวิจัยประกอบด้วย 2 วิธีการหลัก คือ 1) การประมาณการต้นทุนสังคมของความแออัดจราจรจากการเปรียบเทียบมูลค่าต้นทุนสังคมของความแออัดจราจรในช่วงเวลาเร่งด่วนและช่วงเวลาไม่เร่งด่วน ซึ่งต้นทุนสังคมของความแออัดจราจรประกอบด้วย 2 องค์ประกอบหลัก คือ ต้นทุนเอกชน ได้แก่ ค่าน้ำมัน ค่าบำรุงรักษารถยนต์ ค่าธรรมเนียมผ่านทาง และค่าเสียโอกาสของเวลาที่ต้องใช้เวลาในการเดินทางที่เพิ่มขึ้น และต้นทุนผลกระทบภายนอกที่เกิดขึ้นจากความแออัดของการจราจร ซึ่งในที่นี้ได้แก่ ต้นทุนผลกระทบภายนอกของการปลดปล่อยก๊าซเรือนกระจกสู่บรรยากาศที่เพิ่มขึ้น และ 2) การหาความสัมพันธ์ระหว่างความเร็วรถยนต์และต้นทุนความแออัดจราจรด้วยแบบจำลองโทบิท

ผลการศึกษาพบว่า 1) ต้นทุนสังคมของความแออัดจราจรมีมูลค่าต้นทุนสังคมเฉลี่ยประมาณ 67,778 บาทต่อคันต่อปีเมื่อผลกระทบจากก๊าซเรือนกระจกมีอัตราคิดลดร้อยละ 5 นอกจากนี้ จากข้อมูลปริมาณรถยนต์ที่วิ่งบนถนนในกรุงเทพมหานครโดยเฉลี่ยในแต่ละวันที่มีประมาณ 1.4 ล้านคันในปี พ.ศ. 2558 ถ้าใช้ค่าเฉลี่ยจำนวนรถยนต์ดังกล่าวเป็นตัวแทนรถยนต์ที่วิ่งบนถนน จะส่งผลทำให้เกิดต้นทุนทางสังคมของความแออัดจราจรถึงปีละประมาณ 95,000 ล้านบาท และ 2) จากการวิเคราะห์ความสัมพันธ์ระหว่างความเร็วรถยนต์และต้นทุนสังคม พบว่าเมื่อความเร็วรถยนต์ลดลงจะส่งผลให้ต้นทุนสังคมความแออัดจราจรเพิ่มสูงขึ้น โดยเมื่อความเร็วรถยนต์ลดลง 1 กิโลเมตรต่อชั่วโมงจะก่อให้เกิดต้นทุนสังคมประมาณ 690 บาทต่อคันต่อปี ข้อมูลต้นทุนสังคมของความแออัดจราจรจากการศึกษานี้นอกจากจะแสดงให้เห็นต้นทุนสังคมที่เกิดขึ้นแล้วยังสามารถใช้เป็นข้อมูลผลประโยชน์ในการศึกษาความคุ้มค่าของโครงการเพื่อบรรเทาปัญหาความแออัดการจราจรได้อีกด้วย นอกจากนี้ข้อมูลดังกล่าวยังสามารถใช้เพื่อสร้างความตระหนักรู้ถึงปัญหาความแออัดด้านจราจร ซึ่งอาจทำให้มีการยอมรับนโยบายการแก้ปัญหาจราจรในด้านการจัดการอุปสงค์มากขึ้น เช่น การเก็บค่าธรรมเนียมรถติด เป็นต้น

คำสำคัญ ต้นทุนสังคม ความแออัดของการจราจร ต้นทุนเวลา

Thesis title: The Social Cost of Traffic Congestion in Bangkok

Researcher: Ms. Areerak Beerkaew; **ID:** 2566000093; **Degree:** Master of Economics;

Thesis advisors: (1) Dr.Rawadee Jarungrattanapong; (2) Dr.Orapan Srisaowalak, Associate Professor**;**

Academic year: 2016

Abstract

The objectives of this study are: 1) to estimate the social cost of traffic congestion in Bangkok, and 2) to analyze a relationship between vehicle speeds and the social cost of traffic congestion.

For the data collection, primary data were obtained from face-to-face interviews with 215 vehicle drivers selected by purposive sampling method. The sample selection criteria included the respondents who were 26-65 years old and commuted to work or study in rush hour at least three days per week. The methodology of this study is divided into two main parts: First, an estimation of the social cost of traffic congestion measured by the values of the difference between the congestion cost during rush hour and non-rush hour, the social cost consists of two main components: private costs (i.e., fuel cost, maintenance cost, toll, and opportunity cost of time due to longer traveling time) and external cost (i.e., cost of the negative impact of CO_2 emission). Second, a relationship between the social cost and the car speed estimated by the Tobit model.

The result of this study revealed that 1) the average social cost was 67,778 Baht per vehicle per year at discount rate at 5 percent of GHG-damage-cost discount rate. According to the record of the average number of daily vehicles on roads in Bangkok in 2015, which was about 1.4 million vehicles, if we assumed this information as a proxy of the number of vehicles on the road, the total social cost could be approximately 95,000 million Baht annually. In addition, this study found that 2) the analysis of the relationship between the social cost and vehicle speeds implied that lower speed incurred higher social cost. This result showed that when the vehicle speed was delayed one kilometer per hour, it could cost about 690 Baht per vehicle per year. In conclusion, the huge social cost from this study emphasizes the importance of the traffic congestion problem in Bangkok. Further, the values of the social cost from this study can be applied in economic cost-benefit analysis of the traffic congestion mitigation projects as a benefit value of the project. The information on social costs of traffic congestion can also be used to increase public awareness and acceptation of the implementation of future policies for road demand-side management such as road charges.

Keywords: Social Cost, Traffic Congestion, Time Cost

กิตติกรรมประกาศ

วิทยานิพนธ์เรื่องต้นทุนสังคมของความแออัดด้านจราจรในกรุงเทพฯ สำเร็จลุล่วงได้ด้วยความกรุณาของอาจารย์ที่ปรึกษาวิทยานิพนธ์ ได้แก่อาจารย์ ดร. เรวดี จรุงรัตนาพงศ์ และอาจารย์ที่ให้คำแนะนำวิทยานิพนธ์ ได้แก่ รองศาสตราจารย์ ดร.อรพรรณ ศรีเสาวลักษณ์ และอาจารย์ ดร. ขนิษฐา แต้มเลิศบุญชัย คณะเศรษฐศาสตร์ จุฬาลงกรณ์ มหาวิทยาลัยเป็นกรรมการบัณฑิตศึกษาในการสอบวิทยานิพนธ์ อาจารย์ พิชญ์ จงวัฒนากุล ที่ได้ให้คำปรึกษาแนะนำในเรื่องข้อมูลทางสถิติตลอดจนการชี้แนะในการศึกษาค้นคว้า คณาจารย์เหล่านี้ได้แนะนำขั้นตอนและวิธีจัดทำโครงงานจนสำเร็จลุล่วงด้วยดี ผู้จัดทำจึงขอกราบขอบพระคุณเป็นอย่างสูงไว้ ณ โอกาสนี้

ขอกราบขอบพระคุณ คุณประภาวดี วชิรพุทธิ์ นักวิชาการสถิติชำนาญการ กองนโยบายและแผนงาน สำนักการจราจรและขนส่ง ที่ให้ความอนุเคราะห์ด้านข้อมูลปริมาณจราจรและความเร็วในการเดินทาง รวมถึงคุณนางสาววณิชชา อ่วมแจ้ง ที่ให้ความช่วยเหลือด้านข้อมูล ที่ได้ให้กำลังใจให้คำปรึกษาจนประสบผลสำเร็จ

ขอกราบขอบพระคุณ บิดา มารดา ที่ให้กำลังใจในการศึกษาเล่าเรียน พี่ๆ เพื่อนๆ สมาชิกในกลุ่มที่ช่วยกันติวในช่วงสอบและให้ความห่วงใยซึ่งกันและกันเป็นอย่างดี นายวรุธ ปานนักฆ้อง ผู้ที่ผลักดันให้ส่งการบ้านและเป็นที่ปรึกษามาโดยตลอด จนกระทั่งประสบความสำเร็จ

อารีรักษ์ เบี้ยแก้ว

เมษายน 2560

สารบัญ

หน้า

บทคัดย่อภาษาไทย ..... ง
บทคัดย่อภาษาอังกฤษ ..... จ
กิตติกรรมประกาศ ..... ฉ
สารบัญตาราง ..... ฌ
สารบัญภาพ ..... ญ
บทที่ 1 บทนำ 1
ความเป็นมาและความสำคัญของปัญหา 1
วัตถุประสงค์การวิจัย 7
ขอบเขตการวิจัย 7
ประโยชน์ที่คาดว่าจะได้รับ 7
บทที่ 2 วรรณกรรมที่เกี่ยวข้อง 9
ความหมายของความแออัดจราจร 9
ความหมายของต้นทุนสังคมของความแออัดจราจรในเชิงเศรษฐศาสตร์ 10
วิธีการประเมินต้นทุนสังคมของความแออัดด้านจราจร 12
มาตรการบรรเทาปัญหาการจราจรแออัดในเชิงเศรษฐศาสตร์ 26
บทที่ 3 วิธีดำเนินการวิจัย 34
ประชากรและกลุ่มตัวอย่าง 34
เครื่องมือที่ใช้ในการวิจัย 34
การเก็บรวมรวมข้อมูล 34
การวิเคราะห์ข้อมูล 35
บทที่ 4 ผลการวิเคราะห์ข้อมูล 42
สถิติประชากรกลุ่มตัวอย่าง 42
ต้นทุนสังคมของความแออัดจราจรในช่วงเวลาเร่งด่วน 49
ความสัมพันธ์ระหว่างต้นทุนสังคมของความแออัดจราจรกับความเร็วรถยนต์ 51
บทที่ 5 สรุปการวิจัย อภิปรายผล และข้อเสนอแนะ 56
สรุปการวิจัย 57

สารบัญ (ต่อ)

หน้า

อภิปรายผล 59
การเปรียบเทียบผลงานวิจัยกับผลงานวิจัยอื่นๆ ในต่างประเทศ 63
ข้อเสนอแนะ.....65
บรรณานุกรม 66
ภาคผนวก 70
ประวัติผู้วิจัย 79

สารบัญตาราง

หน้า

ตารางที่ 1.1 การแบ่งพื้นที่ช่วงถนน ในเขตกรุงเทพ ชั้นใน ชั้นกลาง และชั้นนอก 4
ตารางที่ 1.2 ตัวอย่างความสัมพันธ์ระหว่างจำนวนรถยนต์และระยะเวลาเดินทาง 5
ตารางที่ 2.1 ประเภทสินค้าแบ่งตามคุณสมบัติของสินค้าสาธารณะ.....10
ตารางที่ 2.2 งานวิจัยที่เกี่ยวข้องกับการประเมินต้นทุนความแออัดจราจร 17
ตารางที่ 2.3 จำนวนรถยนต์จดทะเบียนในกรุงเทพมหานครและปริมณฑล (พ.ศ. 2549 – 2558)....28
ตารางที่ 2.4 ตัวอย่างโครงการบรรเทาปัญหาจราจรแออัดของกรุงเทพมหานครและปริมณฑลโดยการเพิ่มอุปทานของพื้นที่ถนนตามแผนหลักการพัฒนาระบบขนส่งและจราจร พ.ศ. 2554- 2563 29
ตารางที่ 2.5 โครงการจัดการอุปสงค์การใช้รถยนต์ทั้งในและต่างประเทศ.....31
ตารางที่ 3.1 ร้อยละของต้นทุนค่าเชื้อเพลิงในช่วงเวลาไม่เร่งด่วนเมื่อเทียบกับช่วงเวลาเร่งด่วน จำแนกตามขนาดเครื่องยนต์ 38
ตารางที่ 3.2 ร้อยละของต้นทุนค่าซ่อมบำรุงในช่วงเวลาไม่เร่งด่วนเมื่อเทียบกับช่วงเวลาเร่งด่วน จำแนกตามขนาดเครื่องยนต์ 39
ตารางที่ 3.3 ปริมาณการปล่อยก๊าซคาร์บอนไดออกไซด์ แยกตามประเภทเชื้อเพลิง 41
ตารางที่ 4.1 จำนวนตัวอย่างบนถนนที่เก็บแบบสอบถาม 42
ตารางที่ 4.2 ลักษณะทางเศรษฐกิจและสังคมของผู้ตอบแบบสอบถาม.....44
ตารางที่ 4.3 ข้อมูลพื้นฐานของผู้ตอบแบบสอบถาม 45
ตารางที่ 4.4 จำนวนรถยนต์ของกลุ่มตัวอย่างแบ่งตามขนาดของรถยนต์ 46
ตารางที่ 4.5 ค่าสถิติของอายุรถยนต์และการเดินทาง 46
ตารางที่ 4.6 ประเภทรถยนต์และพฤติกรรมการใช้รถยนต์ในช่วงเวลาเร่งด่วน 48
ตารางที่ 4.7 ค่าใช้จ่ายในการเดินทาง 49
ตารางที่ 4.8 ต้นทุนของความแออัดจราจรเฉลี่ยต่อคัน 50
ตารางที่ 4.9 ผลการศึกษาจากแบบจำลองโมเดลโทบิท (Tobit) ของความสัมพันธ์ระหว่าง ความเร็วและต้นทุนความแออัดจราจร.....53
ตารางที่ 4.10 ค่าการเปลี่ยนแปลงต้นทุนสังคมของความแออัดจราจรเมื่อความเร็วรถยนต์เปลี่ยนไป.....55
ตารางที่ 5.1 ต้นทุนความแออัดจราจรที่ประมาณการจากโมเดลโทบิท ในแต่ละระดับความเร็วรถยนต์.....61

สารบัญภาพ

หน้า

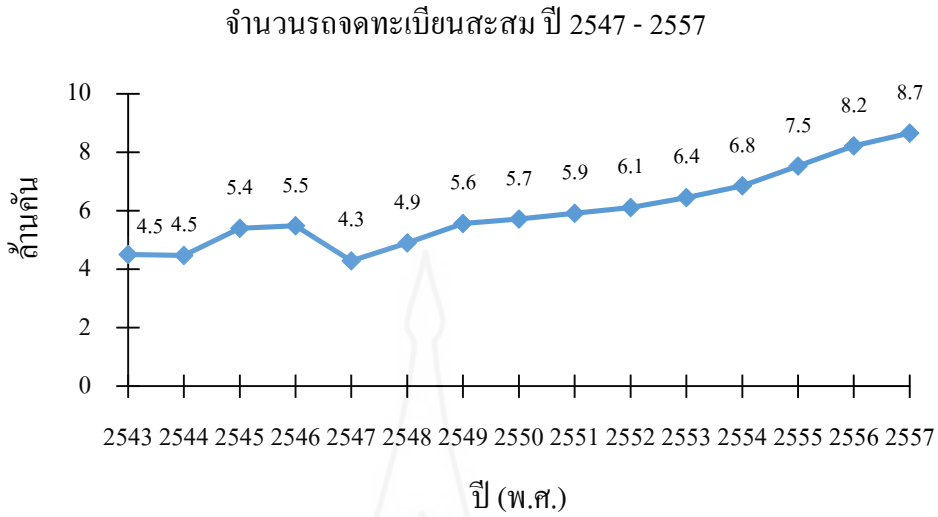
ภาพที่ 1.1 จำนวนรถยนต์จดทะเบียนสะสม ณ วันที่ 31 ธันวาคม 2557 2
ภาพที่ 1.2 อัตราความเร็วเฉลี่ยในการเดินทางบนถนนช่วงชั่วโมงเร่งด่วนในเขตกรุงเทพมหานคร .3
ภาพที่ 2.1 ต้นทุนสังคมส่วนเพิ่มของความแออัดจราจร 11
ภาพที่ 2.2 ผลกระทบจากมาตรการการสร้างถนนเพิ่มขึ้น.....27
ภาพที่ 2.3 ผลกระทบจากมาตรการลดอุปสงค์การใช้รถยนต์.....27
ภาพที่ 4.1 ความสัมพันธ์ระหว่างต้นทุนความแออัดจราจรและความเร็วรถยนต์.....51
ภาพที่ 4.2 Reciprocal model เมื่อ $\beta 1 > 0$ และ $\beta 2 > 0$.....52
ภาพที่ 4.3 Reciprocal model เมื่อ $\beta 1 < 0$ และ $\beta 2 > 0$ 52
ภาพที่ 4.4 Reciprocal model เมื่อ $\beta 1 > 0$ และ $\beta 2 < 0$ 52
ภาพที่ 5.1 ผลการประมาณการโมเดล Tobit ของความสัมพันธ์ระหว่างต้นทุนความแออัดจราจรและความเร็วรถยนต์ในช่วงเวลาเร่งด่วน สำหรับต้นทุนสังคมของการปลดปล่อยก๊าซเรือนกระจก ณ อัตราคิดลดร้อยละ 5.....62
ภาพที่ 5.2 ผลการประมาณการโมเดล Tobit ของความสัมพันธ์ระหว่างต้นทุนความแออัดจราจรและความเร็วรถยนต์ในช่วงเวลาเร่งด่วน สำหรับต้นทุนสังคมของการปลดปล่อยก๊าซเรือนกระจก ณ อัตราคิดลดร้อยละ 2.5.....62

บทที่ 1
บทนำ

1. ความเป็นมาและความสำคัญของปัญหา

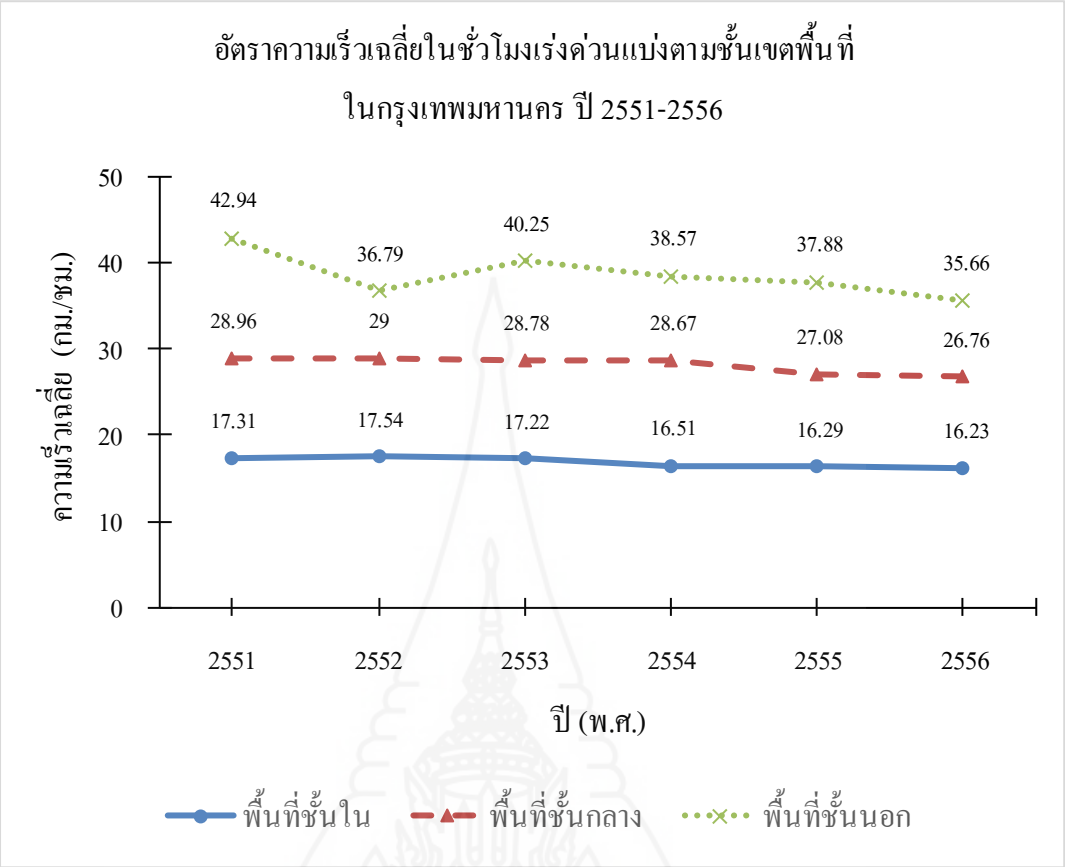
เป็นที่ทราบกันว่าจังหวัดกรุงเทพมหานครเป็นจังหวัดที่มีความสำคัญ เพราะนอกจากจะเป็นศูนย์กลางการบริหารราชการแผ่นดินแล้วยังเป็นศูนย์กลางทางเศรษฐกิจ การลงทุน การค้าและการท่องเที่ยว แม้ตัวเลขประมาณการประชากรอย่างเป็นทางการในกรุงเทพมหานครในปี พ.ศ. 2558 จะมีประชากรเพียงประมาณ 5.72 ล้านคน (สำนักยุทธศาสตร์และประเมินผลกรุงเทพมหานคร 2557) แต่ในความเป็นจริงมีประชากรแฝงที่ไม่ได้จดทะเบียนในกรุงเทพมหานครจำนวนไม่น้อย นอกจากนี้ยังมีประชากรที่อาศัยอยู่ในพื้นที่เขตปริมณฑลที่ต้องเดินทางสัญจรเข้าออกกรุงเทพมหานครอีกเป็นจำนวนมาก ส่งผลให้เกิดปัญหาความแออัดของการจราจรและปัญหาความแออัดจราจรนี้มีแนวโน้มจะรุนแรงขึ้นโดยสามารถพิจารณาได้จากข้อมูลจำนวนรถยนต์ที่จดทะเบียนในกรุงเทพมหานครจากสถิติที่จัดทำโดยกรมขนส่งทางบกกรุงเทพมหานคร (สำนักงานจราจรและขนส่ง กรุงเทพมหานคร 2556) ที่มีแนวโน้มเพิ่มสูงขึ้นทุกปี (ภาพที่ 1.1)

ในปี พ.ศ. 2547 มีจำนวนรถยนต์จดทะเบียนในกรุงเทพมหานคร 4,496,618 คัน และเพิ่มขึ้นเป็น 8,651,172 คัน ในปี พ.ศ. 2557 หรือเพิ่มขึ้นเกือบเท่าตัวในช่วงเวลา 10 ปี โดยมีอัตราการเพิ่มขึ้นเฉลี่ยของจำนวนรถยนต์ในกรุงเทพมหานครในช่วงปี พ.ศ. 2547 – 2557 ประมาณร้อยละ 7.34 ต่อปี ปริมาณรถยนต์ที่เพิ่มขึ้นส่งผลต่อความเร็วรถยนต์อย่างหลีกเลี่ยงไม่ได้ จากข้อมูลความเร็วเฉลี่ยในการเดินทางบนถนนช่วงชั่วโมงเร่งด่วน (7.00 – 9.00 น. และ 16.00 – 19.00 น.) ในเขตกรุงเทพมหานครของสำนักการจราจรและขนส่ง กรุงเทพมหานครในช่วงปี พ.ศ. 2551 – 2556 (กรมขนส่งทางบก 2557) พบว่า ความเร็วเฉลี่ยของรถยนต์ในช่วงเร่งด่วน ของพื้นที่ชั้นในมีค่าน้อยกว่า 18 กิโลเมตรต่อชั่วโมง (ภาพที่ 1.2) หรือมีความเร็วเฉลี่ยของรถยนต์ไม่ถึงครึ่งหนึ่งของความเร็วรถยนต์ของพื้นที่ชั้นนอกในช่วงเวลาเดียวกัน



ภาพที่ 1.1 จำนวนรถยนต์จดทะเบียนสะสม ณ วันที่ 31 ธันวาคม 2557

ที่มา : รายงานสถิติการขนส่งประจำปี 2557 จำนวนรถยนต์จดทะเบียนสะสม ณ วันที่ 31 ธันวาคม 2557 (กรมขนส่งทางบก 2557)



ภาพที่ 1.2 อัตราความเร็วเฉลี่ยในการเดินทางบนถนนช่วงชั่วโมงเร่งด่วนในกรุงเทพมหานคร

ที่มา : ข้อมูลจากรายงานสถิติจราจร ปี พ.ศ. 2556 ข้อมูลจากหนังสือสถิติจราจรปี 2556 (สำนักงานจราจรและขนส่ง กรุงเทพมหานคร, 2556, น.91)

โดยพื้นที่กรุงเทพมหานครชั้นนอก ชั้นใน และชั้นกลางนั้น หมายถึงช่วงถนน ที่ถูกแบ่งเขตตามที่ตั้งของพื้นที่ เช่น เขตชั้นใน ประกอบด้วย 21 เขตปกครอง คือ ดุสิต บางซื่อ พญาไท ราชเทวี ห้วยขวาง คลองเตย จตุจักร ธนบุรี คลองสาน บางกอกน้อย บางกอกใหญ่ ดินแดง วัฒนา กรุงเทพ เขตชั้นกลาง ประกอบด้วย 18 เขตปกครอง คือ พระโขนง ประเวศ บางเขน บางกะปิ ลาดพร้าว บึงกุ่ม บางพลัด ภาษีเจริญ จอมทอง ราษฎร์บูรณะ สวนหลวง บางนา ทุ่งครุ บางแค วังทองหลาง คันนายาว สะพานสูง สายไหม กรุงเทพเขตชั้นนอก ประกอบด้วย 11 เขตปกครอง คือ มีนบุรี ดอนเมือง หนองจอก ลาดกระบัง ตลิ่งชัน หนองแขม บางขุนเทียน หลักสี่ คลองสามวา บางบอน ทวีวัฒนา

ทั้งนี้ผลกระทบของความแออัดจราจรนอกจากจะส่งผลต่อเวลาการเดินทางที่เพิ่มขึ้นแล้ว ยังหมายถึงต้นทุนในการเดินทางที่เพิ่มขึ้นเมื่อเทียบกับกรณีที่ไม่มีความแออัดจราจร ทั้งในส่วนของต้นทุนเอกชน (Private cost) ที่เป็นต้นทุนในรูปการใช้พลังงาน ค่าบำรุงรักษาเครื่องยนต์ที่เพิ่มขึ้น และเวลาในการเดินทางที่เพิ่มขึ้นที่สะท้อนออกมาในรูปของต้นทุนค่าเสียโอกาสของเวลา และต้นทุนผลกระทบภายนอก (External cost) ในรูปผลกระทบทางลบของการปลดปล่อยก๊าซเรือนกระจกที่เพิ่มขึ้น

ตารางที่ 1.1 การแบ่งพื้นที่ช่วงถนน ในเขตกรุงเทพ ชั้นใน ชั้นกลาง และชั้นนอก

เขตพื้นที่ กรุงเทพมหานคร	ชื่อถนน
ชั้นใน	จรัญสนิทวงศ์ เจริญกรุง นราธิวาสราชนครินทร์ ประชาสงเคราะห์ พญาไท พระราม 1 พระราม 4 พระราม 5 พระราม 6 พหลโยธิน พิษณุโลก เพชรบุรีตัดใหม่ เยาวราช ราชดำเนิน ราชดำริ ราชวิถี ราชสีมา วิภาวดีรังสิต ศรีอยุธยา สวรรคโลก สาทร สามเสน สีลม สุรศักดิ์ หลานหลวง อรุณอัมรินทร์ อโศกดินแดง
ชั้นกลาง	เกษตรนวมินทร์ งามวงศ์วาน เจริญนคร นวมินทร์ ประชาธิปก พระราม 9 พระราม 3 พหลโยธิน พัฒนาการ เพชรบุรีตัดใหม่ รัชดาภิเษก รามคำแหง รามอินทรา ลาดพร้าว วิภาวดี ศรีนครินทร์ ศรีบูรพา สุขุมวิท เสรีไทย อิทรพิทักษ์ - เพชรเกษม
ชั้นนอก	แจ้งวัฒนะ บรมราชชนนี บางนา – ตราด พระราม 2 อินทรพิทักษ์-เพชรเกษม

ที่มา : ข้อมูลจากรายงานสถิติจราจร ปี พ.ศ. 2556 (สำนักงานจราจรและขนส่ง กรุงเทพมหานคร 2556)

ปัจจัยที่ก่อให้เกิดความแออัดจราจรคือ การไม่สามารถควบคุมการเข้าออกของรถยนต์ที่วิ่งบนถนนได้ (Uncontrolled-access problem) ทั้งนี้ Field and Olewiler (2015) อธิบายความแออัดจราจรด้วยตัวอย่างง่ายๆ ดังตารางที่ 1.2 โดยตารางดังกล่าวแสดงให้เห็นถึงเวลาเดินทางเฉลี่ย (Average travel time) จากจุด A ไปยังจุด B โดยเวลาเดินทางขึ้นอยู่กับจำนวนรถยนต์ที่เข้ามาบนถนน เช่น ถ้ามีรถยนต์เพียงคันเดียวบนถนน เวลาในการเดินทางจากจุด A ไปจุด B จะใช้เวลาเดินทางเฉลี่ย

10 นาที และแม้จะมีรถยนต์เพิ่มขึ้นมาเป็น 2 คัน 3 คัน เวลาในการเดินทางเฉลี่ยก็ยังคงเป็น 10 นาที แต่เมื่อการจราจรเริ่มคับคั่งจนมีรถยนต์บนถนน 4 คัน และ 5 คัน เวลาในการเดินทางเฉลี่ยเพิ่มขึ้นเป็น 11 นาทีและ 12 นาทีตามลำดับ ซึ่งจะเห็นได้ว่าเมื่อมีจำนวนรถยนต์เข้ามาบนถนนมากขึ้นเวลาในการเดินทางก็จะยิ่งเพิ่มขึ้นเรื่อย ๆ

ตารางที่ 1.2 ตัวอย่างความสัมพันธ์ระหว่างจำนวนรถยนต์และระยะเวลาเดินทาง

จำนวนรถยนต์ (คัน)	1	2	3	4	5	6	7	8
เวลาเดินทางเฉลี่ย (นาที)	10	10	10	11	12	14	18	24

ที่มา : Field and Olewiler (2015)

Field and Olewiler (2015) อธิบายเพิ่มเติมว่า ในมุมมองระดับสังคม ซึ่งรวมถึงเวลาการเดินทางของรถยนต์ทุกคันในถนน ไม่ใช่เวลาการเดินทางของรถยนต์คันใดคันหนึ่ง เช่น เมื่อคุณกำลังจะตัดสินใจนำรถยนต์เข้ามาในถนนเพื่อเดินทางจากจุด A ไปจุด B ซึ่งในขณะนั้นมีรถยนต์บนถนนอยู่แล้ว 5 คัน สมมติว่า คุณมีทางเลือกที่จะเดินทางในเส้นทางอื่นได้ แต่ต้องใช้เวลาเฉลี่ย 18 นาที อย่างไรก็ตาม ถ้าคุณตัดสินใจเข้ามาในถนนเพิ่มขึ้นอีก 1 คันจะทำให้รถยนต์ทุกคันบนถนนต้องใช้เวลาในการเดินทางเฉลี่ยเพิ่มขึ้นอีก 2 นาที ซึ่งแสดงให้เห็นว่าการตัดสินใจเข้ามาบนถนนทำให้สังคมต้องมีต้นทุนในการเดินทางเพิ่มขึ้นอีก 10 นาที (รถยนต์แต่ละคันใช้เวลาในการเดินทางเพิ่มขึ้น 2 นาที ดังนั้นเวลาทั้งหมดคือ $5 \times 2 = 10$ นาที) เทียบกับเวลาที่คุณประหยัดได้ 4 นาที ($18 - 14 = 4$) และถ้าเราสมมติให้ทุกนาทีมีมูลค่าทางเศรษฐศาสตร์เท่ากัน ดังนั้นสังคมจะสูญเสียสุทธิ (Net social loss) เท่ากับ 6 นาที เมื่อคุณตัดสินใจเข้ามาบนถนนเพิ่มขึ้น ดังตารางที่ 1.2

ดังนั้น เมื่อไม่มีการควบคุมรถยนต์ที่เข้ามาวิ่งบนถนน และเมื่อปริมาณรถยนต์เพิ่มขึ้นถึงจุดหนึ่งที่ทำให้เวลาในการเดินทางของรถยนต์แต่ละคันเพิ่มขึ้นย่อมส่งผลก่อให้เกิดต้นทุนผลกระทบภายนอก (External cost) ทั้งในรูปของต้นทุนการใช้พลังงาน ค่าบำรุงรักษารถยนต์ และเวลาในการเดินทางที่เพิ่มขึ้น ทั้งนี้ โดยส่วนใหญ่แล้วการตัดสินใจของผู้ขับขี่รถยนต์แต่ละคนจะคำนึงเพียงต้นทุนและประโยชน์ที่เกิดขึ้นโดยตรงกับตนเองเท่านั้น ทำให้มีการเข้ามาใช้ถนนสูงกว่าจุดที่ทำให้เกิดประสิทธิภาพของสังคม (Social efficiency) และเมื่อมีต้นทุนผลกระทบภายนอกเกิดขึ้น ย่อมหมายถึงตลาดมักจะไม่ทำงาน จนในที่สุดระดับผลผลิตที่เกิดขึ้นจะเป็นระดับที่ไม่มีประสิทธิภาพของสังคม

เป็นที่ยอมรับกันว่าความแออัดของรถยนต์ในกรุงเทพมหานครก่อให้เกิดต้นทุนในระดับที่สูงมากเมื่อเทียบกับกรณีที่ไม่มีความแออัดจราจร อย่างไรก็ตาม งานศึกษาในอดีตที่เกี่ยวกับต้นทุนสังคมเพื่อเป็นประโยชน์กับนโยบายบรรเทาปัญหาการจราจรแออัดมักเป็นงานศึกษาในต่างประเทศ (Bilbao-Ubillos, 2008; Li, 1999; Lindsey and Verhoef, 2000) งานศึกษาของ Bilbao-Ubillos (2008) คิดวิธีการประมาณต้นทุนสังคมของจราจรแออัดในประเทศสเปน โดยแบ่งต้นทุนเป็นสองประเภทหลักๆ คือ ต้นทุนทางการเงินและต้นทุนทางสิ่งแวดล้อมซึ่งรวมถึงผลกระทบภายนอกด้วย แต่งานวิจัยนี้ใช้การจำลองสถานการณ์จากสถิติข้อมูลในอดีตเพื่อหาต้นทุนของจราจรแออัดซึ่งอาจมีความคลาดเคลื่อนจากความเป็นจริงเนื่องจากสมมติฐานของแบบจำลอง ในขณะที่ Li (1999) ทำการประเมินต้นทุนสังคมเพื่อหาคำตอบของข้อถกเถียงที่ว่าอัตราค่าธรรมเนียมค่าผ่านทางของประเทศสิงคโปร์ในช่วงเวลาที่ทำการศึกษาซึ่งเท่ากับ 3 USDต่อเที่ยว ณ ราคาปี 1990 หรือประมาณ 76.83 บาทต่อเที่ยว (ณ อัตราแลกเปลี่ยน 25.61 บาทต่อUSD ซึ่งเป็นค่าเฉลี่ยในปี 2533) นั้นมีค่าสูงเกินไปหรือไม่ โดยใช้ข้อมูลจากความเร็วและเวลาในการเดินทางจากการทดสอบกลุ่มตัวอย่างรถยนต์ในปี พ.ศ. 2533 ระหว่างเส้นทางที่มีการเก็บค่าธรรมเนียมผ่านทางรถติด (Road Charge) กับเส้นทางที่ไม่มีการเก็บค่าธรรมเนียมฯ เพื่อประเมินต้นทุนของเวลาจากข้อมูลรายได้เฉลี่ยของผู้ใช้รถยนต์ งานศึกษานี้พบว่า การเก็บค่าธรรมเนียมที่ 76.83 บาทต่อเที่ยว มีความเหมาะสมกับระดับรายได้ของผู้ขับขี่รถยนต์ในประเทศสิงคโปร์ในขณะนั้น ซึ่งผลการสำรวจวิธีนี้มีความเที่ยงตรงกว่าการสัมภาษณ์แต่ทว่าจำเป็นต้องมีงบประมาณในการวิจัยและอาจมีข้อถกเถียงในเรื่องการเลือกรูปแบบของเส้นทาง อีกทั้งงานวิจัยนี้ไม่ได้รวมต้นทุนภายนอกในการประเมินต้นทุนสังคม นอกจากนี้ งานศึกษาของ Lindsey and Verhoef (2000) ได้วิเคราะห์แนวคิดเกี่ยวกับต้นทุนสังคมและการแก้ไขปัญหาจราจรแออัด โดยมีข้อสรุปว่าการจะแก้ไขปัญหาการจราจรแออัดได้อย่างมีประสิทธิภาพ ต้องอาศัยความร่วมมือจากทุกฝ่ายที่เกี่ยวข้อง โดยเฉพาะฝ่ายประชาชนต้องเข้าใจและยอมรับถึงความเสียหายที่เกิดขึ้นในปัจจุบันก่อน เพื่อให้เกิดความตระหนักในความสำคัญของปัญหา ดังนั้นการประเมินต้นทุนทางสังคมจากการจราจรแออัดและประชาสัมพันธ์ข้อมูลดังกล่าวจึงมีความสำคัญ

จากการทบทวนวรรณกรรมในอดีต พบว่ายังไม่มีงานวิจัยใดได้ประเมินต้นทุนสังคมของความแออัดจราจรในกรุงเทพมหานคร โดยข้อมูลต้นทุนสังคมของความแออัดจราจรย่อมถือเป็นประโยชน์ (ซึ่งเป็นต้นทุนที่หลีกเลี่ยงได้จากการที่สามารถบรรเทาความแออัดจราจร ในช่วงเวลาเร่งด่วน) ในเชิงนโยบายในการหามาตรการหรือโครงการใด ๆ ที่บรรเทาความแออัดจราจรในช่วงเวลาเร่งด่วนในกรุงเทพมหานครได้

2. วัตถุประสงค์การวิจัย

2.1 เพื่อประมาณการต้นทุนสังคม (Social cost) จากความแออัดของการจราจร ซึ่งประกอบด้วย (1) ต้นทุนเอกชน (Private costs) ได้แก่ ค่าน้ำมัน ค่าบำรุงรักษารถยนต์ และค่าเสียโอกาสของเวลาที่ต้องใช้เวลาในการเดินทางที่เพิ่มขึ้น และ (2) ต้นทุนผลกระทบภายนอก (External cost) ที่เกิดขึ้นจากความแออัดของการจราจร ได้แก่ ต้นทุนผลกระทบภายนอกของการปลดปล่อยก๊าซเรือนกระจกสู่บรรยากาศที่เพิ่มขึ้น

2.2 เพื่อวิเคราะห์ความสัมพันธ์ระหว่างต้นทุนสังคมความแออัดจราจรกับความเร็วรถยนต์

3. ขอบเขตของการวิจัย

การศึกษานี้จำกัดกลุ่มเป้าหมายเฉพาะผู้ใช้รถยนต์ในเขตกรุงเทพมหานครและปริมณฑลที่มีความถี่ในการใช้รถยนต์อย่างน้อย 3 วันต่อสัปดาห์และผู้ตอบแบบสอบถามต้องมีอายุระหว่าง 20 – 65 ปี คำถามในแบบสอบถามเน้นในเรื่อง ระยะทาง ระยะเวลาและค่าใช้จ่ายในการเดินทาง ทั้งในช่วงเร่งด่วน (7.00 น. – 9.00 น. และ 16.00 - 19.00 น.) และไม่เร่งด่วน เพื่อหาต้นทุนทางสังคมของความแออัดของการจราจรค่าที่เกิดขึ้นจากสภาพการจราจรที่แออัดในช่วงเวลาเร่งด่วน

4. ประโยชน์ที่คาดว่าจะได้รับ

ข้อมูลต้นทุนสังคมของความแออัดจราจร และความสัมพันธ์ระหว่างต้นทุนและความเร็วของรถยนต์ย่อมถือเป็นประโยชน์ ในเชิงนโยบายในการหามาตรการหรือโครงการใดๆ ที่บรรเทาความแออัดจราจรในช่วงเวลาเร่งด่วนในกรุงเทพมหานครได้

นอกจากนี้ ผลการศึกษานี้ยังสามารถนำไปต่อยอดงานวิจัยที่เกี่ยวกับการยอมรับการเก็บค่าธรรมเนียมรถติดเพื่อทดสอบผลของการให้ข้อมูล (Information effect) เช่น ข้อมูลต้นทุนสังคมของความแออัดจราจร เป็นต้น โดยการให้ข้อมูลดังกล่าวกับผู้ขับขี่รถยนต์ว่าเมื่อผู้ขับขี่รถยนต์ทราบถึงต้นทุนสังคมดังกล่าวแล้วจะมีผลต่อการใช้รถยนต์ในช่วงเวลาเร่งด่วนหรือไม่ เพราะแนวทางหนึ่งที่นักเศรษฐศาสตร์เสนอในการแก้ไขความแออัดจราจรคือ การเก็บ

ค่าผ่านทาง แต่มีงานวิจัยหลายงานพบว่า คนส่วนใหญ่ไม่ยอมรับการเก็บค่าธรรมเนียมรถติด แต่การนำเสนอข้อมูลต้นทุนสังคมของความแออัดในงานศึกษานี้กับผู้ขับขี่รถยนต์ว่าก่อให้เกิดความสูญเสียทั้งต่อผู้ขับขี่รถยนต์เอง และต่อสังคม อาจจะส่งผลต่อการยอมรับการเก็บค่าธรรมเนียมรถติด

บทที่ 2
วรรณกรรมที่เกี่ยวข้อง

ในส่วนนี้เป็นการทบทวนแนวคิดและทฤษฎีที่เกี่ยวข้องจากวรรณกรรมในอดีตและเอกสารต่างๆ ที่เกี่ยวข้อง โดยแบ่งเป็นประเด็นหลักได้ 4 ประเด็นได้แก่ ความหมายของความแออัดด้านจราจร ความหมายของต้นทุนสังคมของความแออัดด้านจราจรในเชิงเศรษฐศาสตร์ วิธีการประเมินต้นทุนสังคมของความแออัดด้านจราจร และมาตรการบรรเทาปัญหาการจราจรแออัดในเชิงเศรษฐศาสตร์ รายละเอียดของแต่ละประเด็นมีดังต่อไปนี้

1. ความหมายของความแออัดจราจร

ความแออัดด้านจราจรเป็นผลของความสัมพันธ์โดยทั่วไประหว่างอุปทาน (พื้นผิวถนน) และอุปสงค์ (ปริมาณรถยนต์) ของการสัญจรบนท้องถนน เนื่องจากการปรับขนาดพื้นผิวถนนเพื่อให้ตอบสนองการเปลี่ยนแปลงของปริมาณรถยนต์ต้องใช้งบประมาณที่สูงและไม่สามารถทำให้เสร็จในทันที จึงเป็นสาเหตุของความแออัดจราจรเมื่อปริมาณรถยนต์มีมากเกินกว่าที่จะสัญจรได้อย่างคล่องตัวบนพื้นผิวถนน (Lindsey and Verhoef, 2000)

นอกจากนี้ ถ้าพิจารณาการจราจรแออัดโดยใช้คุณสมบัติของสินค้าสาธารณะเป็นเกณฑ์ (Kolstad 2016) ที่ประกอบด้วย 2 คุณสมบัติคือ 1) การไม่เป็นปฏิปักษ์ต่อกันในการบริโภค (Non-rival) หมายถึง การบริโภคสินค้าของบุคคลหนึ่งไม่ทำให้การบริโภคสินค้าของบุคคลอื่นๆลดลง เช่น การสูดอากาศหายใจของบุคคลหนึ่งไม่ได้ลดปริมาณอากาศที่บุคคลอื่นสูดหายใจ (ในกรณีที่ตราบใดที่ยังไม่มีการแย่งอากาศหายใจกัน) กล่าวได้ว่า อากาศบริสุทธิ์ที่เราหายใจกันถือว่ามีคุณสมบัติของการไม่เป็นปฏิปักษ์ต่อกันในการบริโภค และ 2) การไม่สามารถกีดกัดผู้อื่นให้บริโภคได้ (Non-excludable) หมายถึง การที่ไม่สามารถป้องกันไม่ให้บุคคลอื่นบริโภคสินค้าได้ หรือสามารถป้องกันไม่ให้ใครคนใดคนหนึ่งบริโภคสินค้าได้แต่จะมีต้นทุนที่สูงมาก เช่น เราไม่สามารถป้องกันคนอื่นได้รับประโยชน์จากการป้องกันประเทศของรัฐบาลได้ ซึ่งถ้าต้องการป้องกันให้ใครคนใดคนหนึ่งได้รับประโยชน์จากการป้องกันประเทศก็จะมีต้นทุนสูงมาก

จากสองคุณสมบัติข้างต้น เราสามารถแบ่งสินค้าออกได้เป็น 4 ประเภท (ตารางที่ 2.1) คือ สินค้าเอกชน (Private goods) เป็นลักษณะของสินค้าอุปโภคบริโภคทั่วไปที่เมื่อเราบริโภคแล้วจะลดการบริโภคของคนอื่น และเราสามารถกีดกันผู้อื่นไม่ให้บริโภคสินค้าที่เราซื้อมาได้ ขณะที่สินค้าเฉพาะกลุ่ม (Club goods) เช่น ตั๋วดูภาพยนต์ เราสามารถกีดกันคนอื่นที่ไม่ได้ซื้อตั๋วภาพยนต์บริโภคการดูภาพยนต์ได้ แต่การดูภาพยนตร์ของเราไม่ได้ทำให้การดูภาพยนต์ของคนอื่นลดลง และสำหรับทรัพยากรที่เข้าถึงโดยเสรี (Open access resources) เช่น ความแออัดของจราจรจัดอยู่ในประเภททรัพยากรที่เข้าถึงโดยเสรี (Open access resources) เพราะเมื่อพื้นที่ถนนถูกใช้โดยรถยนต์คันหนึ่งแล้ว รถยนต์คันอื่นๆไม่สามารถใช้พื้นที่ถนนดังกล่าวได้ในเวลาเดียวกัน และเราไม่สามารถกีดกันรถยนต์ที่จะเข้ามาบนถนนได้ และสินค้าประเภทสุดท้ายคือ สินค้าสาธารณะ เช่น อากาศบริสุทธิ์ และการป้องกันประเทศ ตามที่ได้อธิบายไว้แล้วข้างต้น

ตารางที่ 2.1 ประเภทสินค้าแบ่งตามคุณสมบัติของสินค้าสาธารณะ

การบริโภคของผู้อื่นลดลง (Rivalry)	การกีดกันการบริโภค (Excludability)	
	สามารถทำได้ (Excludable)	ไม่สามารถทำได้ (Non-excludable)
ใช่ (Rival)	สินค้าเอกชน (private goods)	ทรัพยากรที่เข้าถึงโดยเสรี (open access resource) “การจราจรแออัด”
ไม่ใช่ (Non-rival)	สินค้าเฉพาะกลุ่ม (club goods)	สินค้าสาธารณะ (public goods)

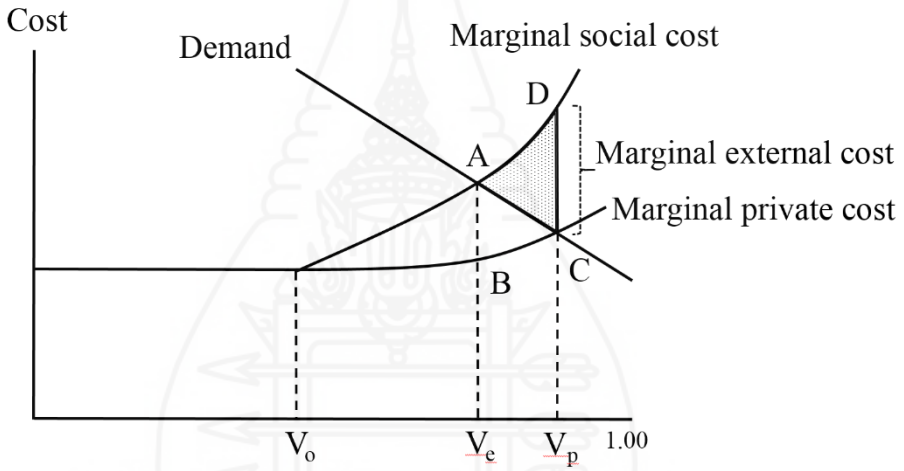
ที่มา : Kolstad (2016)

2. ความหมายของต้นทุนสังคมของความแออัดจราจรในเชิงเศรษฐศาสตร์

จากการทบทวนวรรณกรรมในอดีตที่เกี่ยวข้องกับต้นทุนสังคมของความแออัดด้านจราจร พบว่า ต้นทุนทางสังคม (Social cost) สามารถแบ่งออกเป็นต้นทุนเอกชน (Private costs) ซึ่งคำนึงถึงต้นทุนที่เกิดกับผู้ที่เกี่ยวข้องโดยตรง เช่น ผู้ใช้รถยนต์ และต้นทุนผลกระทบ

ภายนอก (External cost)[1] ซึ่งเป็นต้นทุนที่มีผลกระทบต่อคนอื่นในสังคม ไม่ว่าจะเป็นผู้ใช้รถยนต์หรือไม่ก็ตาม ถ้าคนเหล่านั้นต้องเดินทางและใช้ถนนที่มีความแออัดของจราจรในการเดินทาง คนเหล่านี้ย่อมได้รับผลกระทบจากความแออัดจราจรเช่นกัน แต่ในความเป็นจริงผู้ใช้รถยนต์ไม่ได้ตระหนักถึงผลกระทบที่เกิดขึ้น จึงทำให้การตัดสินใจในการใช้รถยนต์ของผู้ขับขี่รถยนต์เป็นการพิจารณาเพียงต้นทุนเอกชนที่เกิดขึ้นกับตนเองเท่านั้น

ทั้งนี้ สามารถนิยามต้นทุนสังคมของความแออัดจราจร (Social cost) ได้จากผลรวมของต้นทุนเอกชน (Private cost) และต้นทุนผลกระทบภายนอก (External cost) ซึ่งเปลี่ยนแปลงตามระดับความแออัดจราจร และความสัมพันธ์ระหว่างต้นทุนสังคมและระดับความแออัดจราจรสามารถอธิบายได้ดังภาพที่ 2.1 (Tietenberg, 2006)



ภาพที่ 2.1 ต้นทุนสังคมส่วนเพิ่มของความแออัดจราจร

ที่มา : Tietenberg (2006)

[1] ต้นทุนผลกระทบภายนอก (External cost) เป็นต้นทุนที่เกิดขึ้นกับคนในสังคมจากการผลิตหรือการบริโภคของคนบางกลุ่ม ซึ่งกลุ่มที่ได้รับผลกระทบนี้ไม่ได้มีส่วนในการตัดสินใจในการผลิตหรือบริโภคสินค้าและบริการนั้นๆ ทั้งนี้ที่เรียกว่า ผลกระทบภายนอก เพราะต้นทุนที่เกิดขึ้นเป็นต้นทุนที่แท้จริงที่เกิดขึ้นกับสังคม แต่ผู้ผลิตและผู้บริโภคสินค้านั้นๆ ไม่ได้นำไปเป็นส่วนหนึ่งในการตัดสินใจเลือกใช้ปัจจัยการผลิต หรือปริมาณการผลิต หรือปริมาณการบริโภค (Field and Olewiler, 2015 : 63)

ภาพที่ 2.1 แสดงต้นทุนสังคมส่วนเพิ่มของความแออัดจราจร โดยเมื่อสัดส่วนปริมาณรถยนต์ต่อความจุของถนนอยู่ระหว่างศูนย์และ V_0 ต้นทุนสังคมความแออัดจราจรไม่เพิ่มขึ้น แม้ปริมาณรถยนต์ในถนนเพิ่มขึ้น เนื่องจากถนนสามารถรองรับปริมาณการจราจรรถยนต์ได้อย่างคล่องตัว แต่เมื่อสัดส่วนปริมาณรถยนต์ต่อความจุของถนนอยู่ในระดับที่เกิดความแออัดของการจราจร (มากกว่า V_0) การเพิ่มขึ้นของปริมาณรถยนต์ทำให้ต้นทุนสังคมเริ่มเพิ่มสูงขึ้น และเมื่อระดับความแออัดของการจราจรเพิ่มขึ้นเรื่อยๆจนเลยจุดดุลยภาพ (V_e) จะทำให้เกิดความสูญเสียประสิทธิภาพในทางเศรษฐศาสตร์ ซึ่งถ้าสมมติให้ระดับความแออัดจราจรคือจุด V_p ความสูญเสียประสิทธิภาพทางเศรษฐกิจ (Deadweight loss) จะเท่ากับพื้นที่ ADC ซึ่งเป็นส่วนที่สังคมสูญเสียไปโดยที่ไม่มีใครได้ประโยชน์จากส่วนนี้

3. วิธีการประเมินต้นทุนสังคมของความแออัดด้านจราจร

ในส่วนนี้ได้ทำการทบทวนงานวิจัยที่เกี่ยวข้องกับการประเมินต้นทุนทางสังคมทั้งต้นทุนเอกชนและต้นทุนผลกระทบภายนอกของความแออัดด้านจราจร และสรุปวิธีการประเมินต้นทุนของความแออัดจราจรของแต่ละงานวิจัยดังแสดงในตารางที่ 2.2 ในส่วนถัดไปจะอธิบายวิธีการประเมินต้นทุนเอกชนและต้นทุนผลกระทบภายนอกของความแออัดด้านจราจรโดยอ้างอิงจากงานวิจัยต่างๆ

3.1 วิธีการประเมินต้นทุนเอกชนของความแออัดจราจร

จากการทบทวนงานวิจัยที่เกี่ยวข้อง การประเมินต้นทุนเอกชน (Private costs) เน้นที่การประเมินค่าเสียโอกาสของเวลาและน้ำมันเชื้อเพลิง ดังตารางที่ 2.2

วิธีการประเมินมูลค่าของค่าเสียโอกาสของเวลาจากงานวิจัยในอดีตสามารถแบ่งได้เป็น 2 วิธีคือ 1) การหาค่าความเต็มใจที่จะจ่าย (Willingness to pay: WTP) เพื่อหลีกเลี่ยงผลกระทบที่เกิดขึ้นจากความแออัดจราจร และ 2) การคำนวณเปรียบเทียบจากเวลาที่เพิ่มขึ้นจากการเดินทางในสภาพจราจรแออัดและมูลค่าเวลาของผู้ใช้รถยนต์ เช่นเดียวกันกับการประเมินต้นทุนน้ำมันเชื้อเพลิงที่เพิ่มขึ้นซึ่งก็ใช้วิธีการคำนวณเปรียบเทียบต้นทุนเชื้อเพลิงในสภาพจราจรแออัดและไม่แออัด และในส่วนถัดไปจะอธิบายเพิ่มเติมเกี่ยวกับวิธีการประเมินมูลค่าของค่าเสียโอกาสซึ่งมีความแตกต่างกันในแต่ละงานวิจัย

การประเมินค่าเสียโอกาสของเวลาโดยการหาค่าความเต็มใจที่จะจ่าย (WTP) สามารถทำได้โดยการสัมภาษณ์บุคคลที่ได้รับผลกระทบ เช่น Mayers et al. (1996) ได้สัมภาษณ์ผู้ใช้รถยนต์ในทำนองว่าถ้าสามารถหลีกเลี่ยงการจราจรแออัดดังกล่าวได้จะยอมจ่ายเงินเป็นปริมาณเท่าไหร่ หลังจากนั้นนำข้อมูลไปวิเคราะห์ทางเศรษฐมิติ วิธีนี้เหมาะสมเมื่อไม่มีข้อมูลอ้างอิงเกี่ยวกับต้นทุนหรือเป็นต้นทุนที่ไม่ได้เป็นตัวเงิน แต่ทว่าข้อควรระวังคือ ต้องใช้ความรู้ทางด้านจิตวิทยาในการตั้งคำถามมิฉะนั้น ผู้ให้สัมภาษณ์อาจตอบไม่ตรงกับความเป็นจริง นอกจากนี้ผู้ให้สัมภาษณ์อาจไม่เข้าใจคำถามและผลกระทบที่เกิดขึ้น อีกทั้งยังมีโอกาสที่กลุ่มตัวอย่างเป็นบุคคลที่ไม่อยู่ในกลุ่มเป้าหมายอีกด้วย

ในส่วนของการประเมินค่าเสียโอกาสของเวลาโดยคำนวณจากเวลาที่เพิ่มขึ้นของการเดินทางและมูลค่าของเวลาของผู้ใช้รถยนต์ สามารถทำได้เมื่อมีข้อมูลทางสถิติของต้นทุนในกรณีเมื่อสภาพการจราจรปกติและกรณีที่สภาพการจราจรแออัด ซึ่งอาจจะเป็นข้อมูลทุติยภูมิที่มีอยู่แล้วหรือข้อมูลที่ต้องสำรวจเพิ่มเติมโดยการสัมภาษณ์ การสังเกต หรือจากแบบจำลอง เป็นต้น ข้อดีของวิธีนี้คือข้อมูลมีที่มาที่ไปเป็นรูปธรรม และเป็นข้อมูลที่เกิดขึ้นจากพฤติกรรมในอดีตที่เกิดขึ้นจริง ไม่เหมือนกรณีการใช้วิธีการหาค่าความเต็มใจที่จะจ่ายที่เป็นวิธีที่ต้องสร้างสถานการณ์สมมติ (Hypothetical situation) เพื่อให้คนตอบตอบคำถามดังกล่าว ดังนั้นจึงทำให้หลายงานวิจัยเลือกใช้วิธีการประเมินค่าเสียโอกาสของเวลามากกว่า (เช่น Bilbao-Ubillos 2008, Li 1999, He 2013, Bureau of Transport and Regional Economics, Australia 2007, Ali et al. 2014) อย่างไรก็ตามการประเมินด้วยวิธีค่าเสียโอกาสของเวลาต้องมีการออกแบบสมการและตัวแปรที่ใช้ในการคำนวณที่ความสมเหตุสมผลและอาจแตกต่างกันไปในแต่ละงานวิจัย

Bilbao-Ubillos (2008) ประเมินค่าเสียโอกาสของเวลาจากรายได้ของผู้ใช้รถยนต์และเวลาเดินทางที่เพิ่มขึ้น โดยไม่คำนึงถึงประเภทของรถและจุดประสงค์ของการเดินทาง ขณะที่ Ali et al. (2014) ประเมินค่าเสียโอกาสของเวลาและน้ำมันเชื้อเพลิงโดยพิจารณาตามประเภทของรถยนต์ นอกจากนี้ He (2013) และ Bureau of Transport and Regional Economics, Australia (2007) ประเมินมูลค่าเสียโอกาสของเวลาแตกต่างกันไปตามประเภทของรถยนต์และจุดประสงค์ของการเดินทาง โดยงานของ Bureau of Transport and Regional Economics, Australia (2007) นอกจากจะประเมินมูลค่าเสียโอกาสของเวลาตามประเภทของรถยนต์ และจุดประสงค์ในการเดินทางแล้วยังคำนึงถึงประเภทของถนนด้วย ขณะที่ Li (1999) กำหนดให้มูลค่าของเวลาขณะที่รถอยู่นิ่งกับขณะที่รถเคลื่อนที่มีมูลค่าแตกต่างกัน อีกทั้งหากปริมาณรถที่อยู่บนถนนเพิ่มมากขึ้น จะส่งผลให้ต้นทุนของรถยนต์คันที่กำลังจะเข้ามาในถนนมีค่าเพิ่มมากขึ้นตามไปด้วย นั่นคือ ต้นทุนส่วนเพิ่ม (Marginal cost) ของรถยนต์ที่เข้ามาบนถนนในแต่ละคันมีต้นทุนที่เพิ่มขึ้น (Increasing cost)

โดยสรุปจะเห็นได้ว่า การประเมินต้นทุนเอกชนสามารถทำได้หลายรูปแบบ โดยเฉพาะการประเมินค่าเสียโอกาสของเวลา และอาจกล่าวได้ยากว่าวิธีหนึ่งดีกว่าอีกวิธีหนึ่ง หรือคงไม่มีวิธีใดที่ดีที่สุดสำหรับทุกกรณี แต่ขึ้นอยู่กับลักษณะทางภายภาพของปัญหาที่เกิดขึ้น และการเข้าถึงข้อมูลที่จะนำมาวิเคราะห์ ดังนั้นการเลือกวิธีการประเมินนั้นขึ้นอยู่กับลักษณะของปัญหาและข้อจำกัดในการหาข้อมูล

3.2 วิธีการประเมินต้นทุนผลกระทบภายนอกของความแออัดด้านจราจร

ต้นทุนผลกระทบภายนอกของความแออัดจราจรของงานวิจัยในอดีตสามารถแบ่งได้หลายประเภท เช่น ต้นทุนด้านสุขภาพ ต้นทุนผลกระทบของมลพิษทางอากาศ ต้นทุนผลกระทบจากก๊าซเรือนกระจก ต้นทุนผลกระทบจากเสียง และต้นทุนอุบัติเหตุ เป็นต้น ทั้งนี้ แนวทางการประเมินต้นทุนผลกระทบภายนอกมีความคล้ายคลึงกับการประเมินต้นทุนเอกชน กล่าวคือ 1) ประเมินต้นทุนความรู้สึกของผู้เสียหายโดยหาค่าความเต็มใจที่จะจ่าย เพื่อหลีกเลี่ยงผลกระทบที่เกิดขึ้นจากความแออัดจราจร และ 2) ประเมินต้นทุนประเภทต่างๆ ด้วยการวัดผลกระทบโดยตรงหรือโดยอ้อมที่เกิดขึ้นจากความแออัดของจราจร

การหาค่าความเต็มใจที่จะจ่าย ของต้นทุนผลกระทบภายนอกของความแออัดจราจร โดยตั้งคำถามกับผู้ได้รับผลกระทบภายนอกจากความแออัดจรจรมีความยินดีที่จะจ่ายเป็นเงินเท่าไหร่เพื่อหลีกเลี่ยงผลกระทบดังกล่าว ซึ่งเป็นสัมภาษณ์ด้วยคำถามเชิงจิตวิทยาเพื่อไม่ให้ผู้ตอบเกิดความลำเอียงในการตอบคำถาม วิธีนี้ใช้ในการประเมินต้นทุนมลพิษทางเสียงและความเสียหายจากอุบัติเหตุ (เช่น Petruccelli 2015 เป็นต้น) และผลกระทบต่อสุขภาพจากมลภาวะทางอากาศ (เช่น Mayers et al. 1996 เป็นต้น)

การประเมินต้นทุนโดยตรงจากผลกระทบจากจราจรแออัดสามารถทำได้โดยการประเมินจาก ค่าความเสียหาย (Damage cost) จากราคาตลาด (Market price) และวิธีการเชิงคุณภาพ (Qualitative method) โดยมีรายละเอียดการคำนวณดังต่อไปนี้

มูลค่าความเสียหาย (Damage cost) ประกอบด้วย 1) มูลค่าความเสียหายทางกายภาพ มูลค่าความเสียหายทางเคมี และมูลค่าความเสียหายทางชีวภาพที่มีต่อทรัพย์สิน ชีวิต และสิ่งแวดล้อม เช่น มลพิษทางอากาศก่อให้เกิดความเสียหายต่อ ดิน น้ำ สิ่งก่อสร้าง สุขภาพ และผลผลิตทางการเกษตร (เช่น Petruccelli 2015, Bilbao-Ubillos 2008, Mayers et al. 1996, Bureau of Transport and Regional Economics, Australia 2007) และ 2) ต้นทุนอุบัติเหตุที่ก่อให้เกิดความเสียหายต่อรถยนต์ ทรัพย์สินอื่น รายได้ของผู้ขับขี่ ค่ารักษาพยาบาลต่อผู้ที่ได้รับอุบัติเหตุ ตลอดจนกำลังการผลิตและการบริโภคในระบบเศรษฐกิจ (เช่น Petruccelli 2015, Bilbao-Ubillos 2008, Mayers et al.

1996) ขณะที่งานวิจัยบางงานได้รวมต้นทุนภาวะโลกร้อนจากก๊าซเรือนกระจกเป็นส่วนหนึ่งของมูลค่าความเสียหายที่เกิดขึ้นด้วย (เช่น Mayers et al. 1996)

ในส่วนของการประเมินต้นทุนโดยอ้อมจากผลกระทบที่เกิดขึ้นจากความแออัดของการจราจรสามารถทำได้ในหลายวิธี ได้แก่ การใช้ราคาตลาด (Market price) การใช้วิธีการเชิงคุณภาพ (Qualitative method) การใช้ค่าใช้จ่ายเพื่อการป้องกัน (Defensive expenditure) เป็นตัวแทนผลกระทบที่เกิดขึ้น และการใช้ค่าใช้จ่ายเพื่อการหลีกเลี่ยงต้นทุนที่คาดว่าจะเกิดขึ้นในอนาคต (Avoidance cost) ซึ่งมีรายละเอียดดังนี้

การใช้ราคาตลาด (Market price) เป็นการประเมินมูลค่าความเสียหายจากราคาที่มีการซื้อขายกันในตลาด ณ ราคาปัจจุบันเพื่อประเมินมูลค่าความเสียหายที่เกิดขึ้น เช่น การจราจรแออัดทำให้มูลค่าที่ดินในพื้นที่ลดลง เป็นต้น ในทางปฏิบัติ ถ้าไม่มีการซื้อขายที่ดินเราอาจทราบว่าที่ดินดังกล่าวมีราคาเท่าใด แต่ถ้าเราเปรียบเทียบราคาซื้อขายของที่ดินในพื้นที่ใกล้เคียงที่มีสภาพการจราจรแออัดและราคาที่ดินที่ไม่มีสภาพการจราจรแออัด ก็จะสามารถประเมินมูลค่าที่ลดลงจากการจราจรแออัดได้ (Petruccelli 2015)

วิธีการเชิงคุณภาพ (Qualitative method) เป็นการใช้วิจารณญาณของผู้เชี่ยวชาญหรือผู้ที่เกี่ยวข้องประเมินความสูญเสียผ่านการให้คะแนนในประเด็นความเสียหายด้านต่างๆ ซึ่งแต่ละหัวข้ออาจมีคะแนนใน 2 มิติคือความสำคัญของปัญหาและระดับความรุนแรงของปัญหา นอกจากนี้อาจถามในประเด็นของมูลค่าความเสียหายจากปัญหาจราจรแออัดเมื่อคิดเป็นร้อยละต่อมูลค่าทั้งหมดของทรัพย์สิน (Bilbao-Ubillos 2008)

วิธีการใช้ค่าใช้จ่ายเพื่อการป้องกัน (Defensive expenditure) เป็นตัวแทนมูลค่าความเสียหาย โดยมูลค่าดังกล่าวหาได้จากค่าใช้จ่ายเพื่อป้องกันผลกระทบภายนอกจากปัญหาที่เกิดขึ้น ซึ่งเป็นการป้องกันดังกล่าวไม่ได้แก้สาเหตุของปัญหาโดยตรง เช่น เมื่อเกิดปัญหาจราจรแออัด ทำให้มีการสร้างถนนเพิ่มเติมแต่ถนนที่สร้างขึ้นเพิ่มเติมขวางทางน้ำไหลที่เป็นแหล่งน้ำของสัตว์ป่า อย่างไรก็ตาม การป้องกันผลกระทบต่อแหล่งน้ำของสัตว์ป่าดังกล่าวสามารถทำได้โดยสร้างถนนที่มีระบบไฮดรอลิกเพื่อยกถนนขึ้นเพื่อให้น้ำสามารถไหลลอดผ่านใต้ถนน จากกรณีนี้จะเห็นได้ว่าการสร้างระบบไฮดรอลิก ไม่ได้แก้ปัญหาการจราจรแออัดโดยตรง แต่ป้องกันผลกระทบต่อสัตว์ป่าซึ่งเป็นผลกระทบภายนอกทางลบจากการสร้างถนนเส้นใหม่ เพราะอาจจะทำให้สัตว์ป่าขาดแคลนน้ำจากการที่สร้างถนนกันทางเดินน้ำ (Petruccelli 2015)

การใช้ค่าใช้จ่ายเพื่อการหลีกเลี่ยงต้นทุนที่คาดว่าจะเกิดขึ้นในอนาคต (Avoidance cost) หมายถึง ค่าใช้จ่ายต่างๆ ที่เกิดขึ้นเพื่อหลีกเลี่ยงการเกิดผลกระทบของปัญหาที่จะเกิดขึ้นในอนาคต เช่น ผลกระทบจากการสะสมก๊าซเรือนกระจกในชั้นบรรยากาศสามารถหลีกเลี่ยงได้โดยการกำจัดก๊าซเรือนกระจกที่เกิดขึ้น ดังนั้นค่าใช้จ่ายในการหลีกเลี่ยงในกรณีนี้คือ ต้นทุนการกำจัดก๊าซเรือนกระจกเพื่อหลีกเลี่ยงผลกระทบที่จะเกิดขึ้น (Petruccelli 2015)

จากที่ได้อธิบายข้างต้น จะเห็นได้ว่าวิธีการประเมินต้นทุนผลกระทบภายนอกมีความหลากหลายและไม่มีข้อกำหนดที่แน่นอนเกี่ยวกับการเลือกต้นทุนที่นำมาพิจารณา ทั้งนี้ขึ้นอยู่กับมุมมองของผู้วิจัยว่ามีความเหมาะสมกับปัญหาวิจัยที่พิจารณาอยู่หรือไม่ นอกจากนี้ควรระวังในเรื่องการประเมินต้นทุนซ้ำซ้อน (Double counting) เช่น หากประเมินค่าใช้จ่ายในการป้องกัน (Defensive expenditure) แล้ว ก็ไม่ควรประเมินมูลค่าความเสียหาย (Damage cost) ในเวลาเดียวกัน เพราะถ้าเราดำเนินมาตรการป้องกันแล้ว ย่อมไม่มีความเสียหายที่เกิดขึ้น (ถ้าสมมติว่ามาตรการป้องกันมีประสิทธิภาพเพียงพอจนไม่มีความเสียหายใดๆ เกิดขึ้น)

ตารางที่ 2.2 งานวิจัยที่เกี่ยวข้องกับการประเมินต้นทุนความแออัดจราจร

ผู้แต่ง	ต้นทุนที่ประเมิน	วิธีการประเมินต้นทุน
Petruccelli (2015)	มลพิษทางอากาศ	ค่าความเสียหาย (Damage Cost): ดิน น้ำ สิ่งก่อสร้าง สุขภาพ ผลผลิตทางการเกษตร
	ก๊าซเรือนกระจก	ค่าใช้จ่ายในการกำจัดก๊าซเรือนกระจก (Avoidance Cost)
	มลพิษทางเสียง	ค่าความเต็มใจที่จะจ่ายของผู้อยู่อาศัยในพื้นที่ (WTP): จ่ายเพื่อกำจัดเสียงรบกวน
	อุบัติเหตุ	ค่าความเสียหาย (Damage Cost): รถยนต์ ทรัพย์สิน รายได้ที่สูญเสีย ค่ารักษาพยาบาล การสูญเสียกำลังการผลิตและบริโภคในระบบเศรษฐกิจ
		ค่าความเต็มใจที่จะจ่าย (WTP): อาการบาดเจ็บ พิการ หรือเสียชีวิต
	ผลกระทบต่อพื้นที่	ราคาตลาด: มูลค่าของเวลาการเดินทางที่นานขึ้น การสูญเสียมูลค่าของที่ดิน พิจารณาโดยประเมินระดับความรุนแรงของผลกระทบต่อสิ่งแวดล้อมด้วย
		วิธีการเชิงคุณภาพ: โดยการให้คะแนนระดับความเสียหายของมูลค่าของสิ่งแวดล้อม: ภูมิทัศน์ธรรมชาติ เมืองและประวัติศาสตร์ ความหลากหลายทางชีวภาพ แหล่งน้ำ
		สิ่งแวดล้อม: ภูมิทัศน์ธรรมชาติ เมืองและประวัติศาสตร์ ความหลากหลายทางชีวภาพ แหล่งน้ำ
		ค่าความเต็มใจที่จะจ่าย (WTP): คุณภาพชีวิต มรดกทางวัฒนธรรม ภูมิทัศน์ ค่าใช้จ่ายเพื่อการป้องกัน (Defensive Expenditure): อนุรักษ์สัตว์ป่าโดยการสร้างระบบไฮดรอลิกเพื่อป้องกันการขาดแคลนน้ำ

ตารางที่ 2.2 (ต่อ)

ผู้แต่ง	ต้นทุนที่ประเมิน	วิธีการประเมินต้นทุน
Bilbao-Ubillos (2008)	ค่าเสียโอกาสของเวลา	ค่าจ้างรายชั่วโมง x เวลาเดินทางที่เพิ่มขึ้น
	น้ำมันเชื้อเพลิง	ราคาน้ำมัน x ปริมาณน้ำมันที่ใช้เพิ่ม
	ความสูญเสียประโยชน์ของธุรกิจพื้นที่	สัมภาษณ์ผู้เชี่ยวชาญแบบต่อหน้าเพื่อให้ประเมินมูลค่าที่ลดลง ผลคือมูลค่าลดลงร้อยละ 20.28
	อุบัติเหตุ	(ค่ารักษาอาการบาดเจ็บ x ค่าเฉลี่ยของจำนวนคนที่บาดเจ็บ) + (ค่าทรัพย์สินที่เสียหาย x ค่าเฉลี่ยของจำนวนทรัพย์สินที่เสียหาย)
	มลพิษทางเสียง	จำนวนรถยนต์ x ระยะทาง (กม.) x 9.40 (ยูโรต่อคันต่อกม.) หมายเหตุ: 9.40 (ยูโร/คัน/กม.) มาจากงานวิจัย INFRAS/IWW studies (2004)
	มลพิษทางอากาศ	จำนวนรถยนต์ x ค่าความเสียหายขณะการจราจรปกติ (ยูโรต่อคันต่อกม.) x 1.8 (แฟคเตอร์ปรับค่าเนื่องจากจราจรแออัด) หมายเหตุ: 1.8 มาจากงานวิจัย (Spanish Institute for Energy Diversification and Saving (2004)
	ค่าเสี่ยงจากการขนย้ายวัตถุอันตราย	ความเสียหายเฉลี่ยของอุบัติเหตุต่อครั้ง x ความน่าจะเป็นที่จะเกิดอุบัติเหตุต่อเที่ยวการขนส่ง x จำนวนครั้งที่ขนส่ง

18

ตารางที่ 2.2 (ต่อ)

ผู้แต่ง	ต้นทุนที่ประเมิน	วิธีการประเมินต้นทุน
Li (1999)	ค่าเสียโอกาสของเวลาในรูปแบบของค่าธรรมเนียมผ่านทาง	ข้อมูลจากความเร็วและเวลาในการเดินทางจากการทดสอบกลุ่มตัวอย่างรถยนต์ในปี พ.ศ. 2533 ให้วิ่งบนเส้นทางที่กำหนดและแบ่งออกเป็นกรณีที่มีการเก็บค่าธรรมเนียมผ่านทางกับกรณีที่ไม่มีการเก็บค่าธรรมเนียมผ่านทาง ค่าผ่านทางสามารถคำนวณได้สมการการดังนี้ $CT = \frac{(T_{w,non} - T_{w,charge})\delta_w \omega}{x_{non} - x_{charge}} x + \frac{(T_{m,non} - T_{m,charge})\delta_m \omega}{x_{non} - x_{charge}} x$ เมื่อ CT คือ ค่าผ่านทางที่เหมาะสม x คือ ปริมาณรถยนต์บนถนนต่อเลน x_{non} คือ ปริมาณรถยนต์บนถนนต่อช่องทางเดินรถยนต์ กรณีไม่มีการเก็บค่าผ่านทาง x_{charge} คือ ปริมาณรถยนต์บนถนนต่อช่องทางเดินรถยนต์ กรณีมีการเก็บค่าผ่านทาง $T_{w,non}$ คือ เวลารอรวม กรณีไม่มีการเก็บค่าผ่านทาง $T_{w,charge}$ คือ เวลารอรวม กรณีมีการเก็บค่าผ่านทาง ω คือ รายได้ของผู้ใช้รถยนต์ δ_w คือ มูลค่าของเวลาในการรอเมื่อคิดเป็นเปอร์เซ็นต์ของรายได้ δ_m คือ มูลค่าของเวลาขณะรถเคลื่อนที่เมื่อคิดเป็นเปอร์เซ็นต์ของรายได้

19

ตารางที่ 2.2 (ต่อ)

ผู้แต่ง	ต้นทุนที่ประเมิน	วิธีการประเมินต้นทุน
Mayers et al. (1996)	ค่าเสียโอกาสของเวลา	ค่าความเต็มใจที่จะจ่าย (WTP) ในช่วงเวลาเร่งด่วนและไม่แร่งด่วนศึกษาในประเทศเนเธอร์แลนด์โดย HCG (1990) และวิเคราะห์เพิ่มเติมโดย Bradley (1990) และ Bradley and Gunn (1991) อีกทั้งจำแนกตามจุดประสงค์ของการเดินทางโดยอ้างอิงงานวิจัยของ Stratec (1992) ทั้งนี้ได้แปลงต้นทุนจากปี 1990 เป็นปี 2005 รถยนต์ส่วนตัว ช่วงเร่งด่วน 7.7 ยูโรต่อชม. ช่วงไม่เร่งด่วน 7.3 ยูโรต่อชม. รถโดยสารสาธารณะ ช่วงเร่งด่วน 5.4 ยูโรต่อชม. ช่วงไม่เร่งด่วน 5.7 ยูโรต่อชม. รถบรรทุก ช่วงเร่งด่วน 34.2 ยูโรต่อชม. ช่วงไม่เร่งด่วน 34.2 ยูโรต่อชม.
	มลภาวะทางอากาศ	<u>ผลกระทบต่อสุขภาพ</u> ค่าความเต็มใจที่จะจ่าย (WTP) ผลกระทบต่อสุขภาพ จากงานวิจัย Metroeconomica (1994) ทั้งนี้ได้แปลงต้นทุนจากปี 1990 เป็นปี 2005 ค่าแรกเข้าโรงพยาบาล 9700 ยูโร ค่าห้องฉุกเฉิน 273 ยูโร หลอดลมอักเสบ 203 ยูโรต่อวัน ไอเจ็บคอ 203 ยูโรต่อวัน ค่าเสียโอกาสในการทำงานหรือใช้ชีวิตประจำวัน 92 ยูโรต่อวัน หอบหืด 45 ยูโร เวลาพักรักษาตัวเฉลี่ย 9 วัน

ตารางที่ 2.2 (ต่อ)

ผู้แต่ง	ต้นทุนที่ประเมิน	วิธีการประเมินต้นทุน
Mayers et al. (1996)	มลภาวะทางอากาศ	<u>ผลกระทบต่อพืชและป่าไม้</u> ผลกระทบของ SO_2 จากงานวิจัย Nilsson (1991) และ Metroeconomica (1994) ผลกระทบต่อธัญพืช (ทั้งในและระหว่างประเทศ) 0.010 – 0.042 10^{-3}ยูโรต่อกรัม ผลกระทบต่อป่าไม้ ในประเทศ 0.236 10^{-3}ยูโรต่อกรัม ระหว่างประเทศ 1.248 10^{-3}ยูโรต่อกรัม ผลกระทบของ NO_x จากงานวิจัย I.E.R. (1994) 1.038 – 1.127 10^{-3}ยูโรต่อกรัม
		<u>ภาวะโลกร้อน</u> อ้างอิงจากงานวิจัย Fankhauser (1995) โดยเป็นราคาสำหรับปี 2000-2010 ผลกระทบภายในประเทศเบลเยี่ยม 0.00021 10^{-3}ยูโรต่อกรัมคาร์บอน ผลกระทบภายในสหภาพยุโรป 0.00669 10^{-3}ยูโรต่อกรัมคาร์บอน ผลกระทบทั้งโลก 0.02835 10^{-3}ยูโรต่อกรัมคาร์บอน
	อุบัติเหตุ	จากงานวิจัยของ Jansson (1994) ความเสียหายรวมจากอุบัติเหตุสามารถคำนวณได้ดังนี้ $\sum_{i=1}^{6}\sum_{n=1}^{4}(a^n + b^n + c^n)\sum_{j=1}^{7} r_{ij}^n X_i$ เมื่อ

ตารางที่ 2.2 (ต่อ)

ผู้แต่ง	ต้นทุนที่ประเมิน	วิธีการประเมินต้นทุน
Mayers et al. (1996)	อุบัติเหตุ	i และ j คือ รูปแบบของพาหนะ เช่น รถยนต์ รถบัส รถราง รถเมโทร รถบรรทุก และรถที่ไม่มีเครื่องยนต์ (หมายเหตุ: j รวมถึงวัตถุ เช่น กำแพงหรือต้นไม้) n คือ ระดับความรุนแรงของอุบัติเหตุ X_i คือ ระยะทางรวมที่พาหนะประเภท i เดินทาง r_{ij}^n คือ ความน่าจะเป็นที่จะเกิดอุบัติเหตุระดับความรุนแรง n ระหว่างพาหนะ i (ผู้เสียหาย) และ j a^n คือ ความเต็มใจที่ผู้ประสบอุบัติเหตุยอมจ่ายเพื่อหลีกเลี่ยงอุบัติเหตุ b^n คือ ความเต็มใจที่ญาติ พี่ น้อง ของผู้ประสบอุบัติเหตุยอมจ่ายเพื่อหลีกเลี่ยงอุบัติเหตุ c^n คือ ค่ารักษาพยาบาล และความเสียหายอื่นๆ ทางเศรษฐกิจ
	มลภาวะทางเสียง	ประเมินมลภาวะทางเสียงบนสมมติฐาน มีจำนวนบ้านเฉลี่ย 200 หลังต่อระยะทาง 1 กม. ต้นทุนต่อบ้านแต่ละหลัง 0.003 ยูโรต่อเดซิเบล ที่เกิน 50 เดซิเบล ในระยะทาง 1 กม. จึงทำให้เกิดต้นทุน 0.6 ยูโรต่อกม.ต่อคัน รถยนต์วิ่งเป็นระยะทางทั้งหมด 500 กม. ดังนั้นต้นทุนของมลภาวะทางเสียงต่อการวิ่งเป็นระยะทาง 1 กม.ต่อคัน สามารถคำนวณได้ดังนี้ $0.6\left[\frac{10}{ln10}\frac{1}{X_1+10(X_2+X_3+X_5)}\right]500$

ตารางที่ 2.2 (ต่อ)

ผู้แต่ง	ต้นทุนที่ประเมิน	วิธีการประเมินต้นทุน
Mayers et al. (1996)	มลภาวะทางเสียง	เมื่อ i คือ รูปแบบของพาหนะ เช่น รถยนต์ รถบัส รถราง รถเมโทร รถบรรทุก และรถที่ไม่มีเครื่องยนต์ X_i คือ ระยะทางรวมที่พาหนะประเภท i เดินทาง ผลการคำนวณ รถยนต์ส่วนตัว ช่วงเวลาเร่งด่วน 1.41 10^{-3}ยูโรต่อกม. ช่วงเวลาไม่เร่งด่วน 5.8 10^{-3}ยูโรต่อกม. รถบัสและรถบรรทุก ช่วงเวลาเร่งด่วน 14.1 10^{-3}ยูโรต่อกม. ช่วงเวลาไม่เร่งด่วน 58 10^{-3}ยูโรต่อกม.
He (2013)	ค่าเสียโอกาสของเวลา	ค่าเสียโอกาสของเวลาของการเดินทางทั้งปี $C_{total} = \sum_{i=1}^{3}\sum_{j=1}^{3} t_i(C_{ij} \times M_j) \times 365$ เมื่อ i คือ ประเภทของพาหนะ เช่น รถยนต์ส่วนตัว รถบัส รถแท็กซี่ j คือ จุดประสงค์การเดินทาง เช่น ไปที่ทำงาน ไปโรงเรียน ไปเที่ยว t_i คือ ระยะเวลาที่ใช้ในการเดินทางต่อเที่ยว

ตารางที่ 2.2 (ต่อ)

ผู้แต่ง	ต้นทุนที่ประเมิน	วิธีการประเมินต้นทุน
He (2013)	ค่าเสียโอกาสของเวลา	C_{ij} คือ มูลค่าของเวลาซึ่งแตกต่างไปตามจุดประสงค์การเดินทาง M_j คือ จำนวนเที่ยวการเดินทางต่อวัน ค่าเสียโอกาสของเวลาที่เพิ่มขึ้นเนื่องจากการจราจรแออัด $C_{congest} = \sum_{i=1}^{3} \frac{t_{ic} - t_i}{t_i} \times C_{total\ i}$ เมื่อ t_{ic} คือ ระยะเวลาที่ใช้ในการเดินทางต่อเที่ยวในกรณีการจราจรแออัด $C_{total\ i}$ คือ ค่าเสียโอกาสของเวลาของการเดินทางโดยพาหนะ i ในกรณีการจราจรปกติ
Bureau of Transport and Regional Economics, Australia (2007)	ค่าเสียโอกาสของเวลาและน้ำมันเชื้อเพลิง	เปรียบเทียบเวลาการเดินทางและอัตราการเผาผลาญน้ำมันเชื้อเพลิงระหว่างสภาพการจราจรคล่องตัว (สภาพการจราจรในเมืองตอนกลางดึก) และจราจรแออัด เพื่อคำนวณต้นทุนราคา ณ มิถุนายน 2002 รถยนต์ส่วนตัว 9 ดอลลาร์ต่อคันต่อชม. ธุรกิจ 20-30 ดอลลาร์ต่อคันต่อชม. รถบรรทุกขนสินค้า 28 ดอลลาร์ต่อคันต่อชม.
	สุขภาพ	มลภาวะทางอากาศ คำนวณจากปริมาณก๊าซที่ปลดปล่อย และมูลค่าความเสียหาย รถยนต์ 0.025 ดอลลาร์ต่อคันต่อกม. รถบรรทุก 0.2 ดอลลาร์ต่อคันต่อกม.

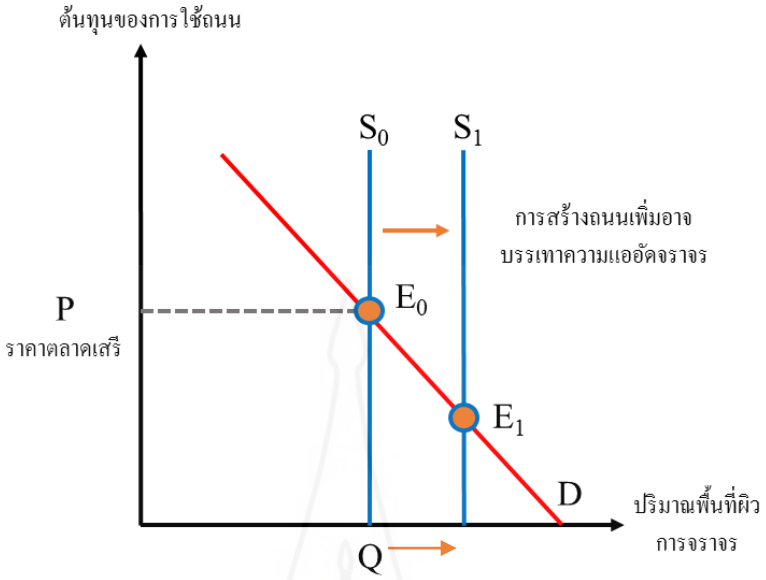
ตารางที่ 2.2 (ต่อ)

ผู้แต่ง	ต้นทุนที่ประเมิน	วิธีการประเมินต้นทุน
Ali et al. (2014)	ค่าเสียโอกาสของเวลา	$OC = \sum_{m=1}^{m} (VOT_m \times Delay_m \times V_m \times V_{OCCm})$ เมื่อ VOT_m คือ มูลค่าของผู้ใช้รถยนต์ประเภท m $Delay_m$ คือ เวลาเดินทางที่เพิ่มขึ้นจากการจราจรแออัดของรถยนต์ประเภท m V_m คือ จำนวนรถยนต์ประเภท m ที่สัญจรต่อวัน V_{OCCm} คือ จำนวนผู้โดยสารเฉลี่ยของรถยนต์ประเภท m
	น้ำมันเชื้อเพลิง	$VOC = L \times \sum_{m=1}^{m} (FC_m \times Delay_m \times V_m)$ เมื่อ L คือ ระยะทาง (กม.) FC_m คือ ค่าน้ำมันเชื้อเพลิงต่อชั่วโมง $Delay_m$ คือ เวลาเดินทางที่เพิ่มขึ้นจากการจราจรแออัดของรถยนต์ประเภท m V_m คือ จำนวนรถยนต์ประเภท m ที่สัญจรต่อวัน

4. มาตรการบรรเทาปัญหาการจราจรแออัดในเชิงเศรษฐศาสตร์

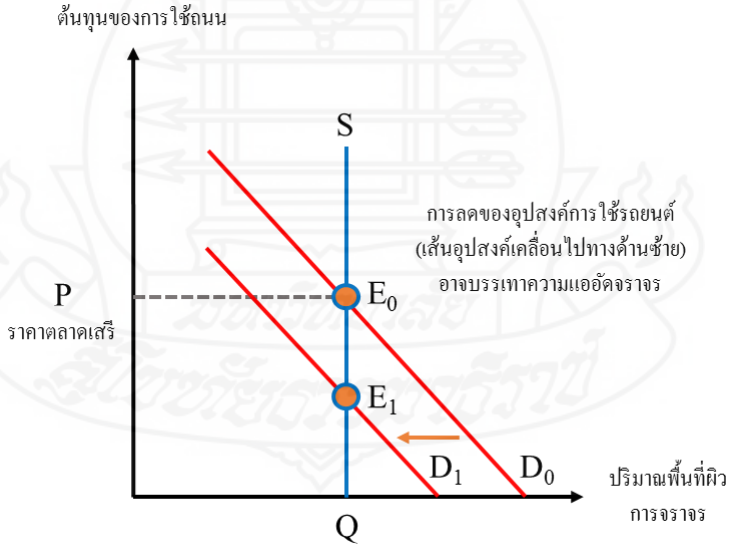
มาตรการการบรรเทาปัญหาการจราจรแออัดในเชิงเศรษฐศาสตร์สามารถแบ่งออกเป็น 2 มาตรการหลัก ได้แก่ การจัดการด้านอุปทาน (Supply-Side Management) และการจัดการด้านอุปสงค์ (Demand-Side Management) มาตรการส่วนใหญ่ที่ภาครัฐใช้ มักเป็นการจัดการด้านอุปทาน ด้วยการเพิ่มอุปทานของพื้นที่ถนน ทั้งนี้สามารถอธิบายได้ในภาพที่ 2.2 โดยแกนตั้งแสดงต้นทุนของการใช้ถนน (Price of Road Space) และแกนนอนแสดงปริมาณพื้นที่ว่างของถนนที่รถยนต์สามารถเข้ามาสัญจรได้ (Quantity of Road Space) ในระยะสั้น เส้นอุปทานของถนนจะตั้งฉากกับแกนนอน ทั้งนี้เพราะการสร้างถนนไม่สามารถทำได้ในระยะสั้น ดังนั้นแม้ว่าต้นทุนในการใช้ถนนเพิ่มขึ้น รัฐบาลไม่สามารถสร้างถนนเพิ่มขึ้นได้ทันกับความต้องการใช้ถนนจึงทำให้อุปทานของพื้นที่ถนนมีค่าเท่าเดิมไม่ว่าต้นทุนการใช้พื้นที่ถนนจะเพิ่มขึ้นก็ตาม หรือความยืดหยุ่นของการใช้พื้นที่ถนนต่อต้นทุนการใช้ถนนมีค่าเท่ากับศูนย์ (Perfectly Inelastic of Supply) นั่นเอง อย่างไรก็ตาม เมื่อมีการสร้างถนนใหม่ย่อมหมายถึงเป็นการเพิ่มอุปทาน ของพื้นที่ถนนส่งผลให้เส้นอุปทานเคลื่อนที่ไปทางด้านขวาจากเส้นอุปทาน S_0 กลายเป็นเส้นอุปทาน S_1 และเมื่อมีถนนเพิ่มขึ้นก็จะส่งผลให้มีความต้องการใช้ถนนเพิ่มขึ้นส่งผลทำให้จุดดุลภาพของการใช้พื้นที่ถนนเคลื่อนจาก E_0 ไปทางขวากลายเป็นจุด E_1 ตามแนวเส้นอุปสงค์ ส่งผลให้ต้นทุนของการใช้พื้นที่ถนนลดลงเพราะเมื่อมีถนนมากขึ้นการจราจรในระบบก็จะคล่องตัวมากขึ้นส่งผลให้ต้นทุนต่างๆ ของการใช้ถนนลดลง

ขณะที่มาตรการการจัดการด้านอุปสงค์ของการใช้รถยนต์เพื่อลดความต้องการใช้รถยนต์บนท้องถนน มาตรการเพื่อลดการใช้รถยนต์ได้แก่ การเพิ่มภาษีเชื้อเพลิง การเพิ่มต้นทุนของการมีใบอนุญาตขับขี่รถยนต์ การเพิ่มค่าจอดรถยนต์ในพื้นที่ที่มีความแออัดของการจราจร การจำกัดปริมาณรถยนต์ที่ขับขี่บนท้องถนน ตลอดจนการเพิ่มช่องทางการเดินทางด้วยระบบขนส่งสาธารณะเป็นต้น ผลของมาตรการเพื่อลดอุปสงค์ของการใช้ถนนสามารถอธิบายได้โดยภาพที่ 2.3 ทั้งนี้ เมื่อมีมาตรการต่างๆ ที่ได้กล่าวมาข้างต้นแล้วส่งผลต่อการลดลงของอุปสงค์ ของการใช้รถยนต์จะส่งผลให้เส้นอุปสงค์ D_0 เคลื่อนไปทางซ้ายในกลายเป็นเส้นอุปสงค์ D_1 ขณะที่เส้นอุปทาน S ไม่เปลี่ยนแปลง จุดดุลยภาพจึงเคลื่อนลงไปตามเส้นอุปทานจากจุด E_0 เป็นจุด E_1 ส่งผลให้ต้นทุนของการใช้พื้นที่ถนนลดลงและอาจส่งผลทำให้ความแออัดของจราจรลดลง



ภาพที่ 2.2 ผลกระทบจากมาตรการการสร้างถนนเพิ่มขึ้น

ที่มา : www.economiconline.co.th (22 กันยายน พ.ศ. 2559)



ภาพที่ 2.3 ผลกระทบจากมาตรการลดอุปสงค์การใช้รถยนต์

ที่มา : www.economiconline.co.th (22 กันยายน พ.ศ. 2559)

ที่ผ่านมา แม้จะมีความพยายามออกมาตรการในการบรรเทาปัญหาจราจรในพื้นที่กรุงเทพมหานคร และปริมณฑล แต่มาตรการในปัจจุบันก็ยังไม่สามารถทำให้สถานการณ์ความแออัดของจราจรดีขึ้น นอกจากนี้ นโยบายบางอย่างของรัฐที่มีวัตถุประสงค์เพื่อกระตุ้นเศรษฐกิจ ส่งผลกระทบภายนอกทางลบ (Negative externality) ต่อปัญหาความแออัดของจราจรมากขึ้น เช่น นโยบายรถยนต์คันแรกใน ปี พ.ศ. 2555 ทำให้ปริมาณรถยนต์จดทะเบียนในกรุงเทพมหานครและปริมณฑล (สมุทรสาคร สมุทรปราการ นครปฐม ปทุมธานี นนทบุรี) เพิ่มขึ้นมากกว่าปกติ จากตารางที่ 2.3 จะเห็นได้ว่าปีก่อนที่จะมีนโยบายรถยนต์คันแรก (ปี พ.ศ. 2554) อัตราการเพิ่มขึ้นของจำนวนรถยนต์จดทะเบียนคือ 433,000 คัน หรือมีอัตราการเพิ่มขึ้นร้อยละ 5.85 ต่อปีเมื่อเทียบกับปี พ.ศ. 2553 แต่ในปีที่มีนโนบายดังกล่าว (ปี พ.ศ.2555) ปริมาณรถยนต์จดทะเบียนได้เพิ่มขึ้นมากถึง 714,399 คัน หรือมีอัตราการเพิ่มขึ้นร้อยละ 9.11 ต่อปี เมื่อเทียบกับปี พ.ศ. 2554

ตารางที่ 2.3 จำนวนรถยนต์จดทะเบียนในกรุงเทพมหานครและปริมณฑล (พ.ศ. 2549 – 2558)

ปี (พ.ศ.)	จำนวนรถยนต์ (คัน)	ผลต่าง (คัน)	อัตราการเติบโต (ร้อยละ)
2549	6,394,419		
2550	6,580,559	186,140	2.91
2551	6,806,890	226,331	3.44
2552	7,034,284	227,394	3.34
2553	7,404,696	370,412	5.27
2554	7,837,696	433,000	5.85
2555	8,552,095	714,399	9.11
2556	9,288,380	736,285	8.61
2557	9,765,638	477,258	5.14
2558	10,170,663	405,025	4.15

ที่มา : กรมการขนส่งทางบก (2559)

ตารางที่ 2.4 แสดงตัวอย่างนโยบายเพื่อบรรเทาปัญหาของกรุงเทพมหานครและปริมณฑล ในแนวทางเพิ่มอุปทานของพื้นที่ถนน ซึ่งจัดสรรงบประมาณส่วนใหญ่ไปกับสร้างถนน ทางยกระดับ สะพาน เป็นต้น

ตารางที่ 2.4 ตัวอย่างโครงการบรรเทาปัญหาจราจรแออัดของกรุงเทพมหานครและปริมณฑล โดยการเพิ่มอุปทานของพื้นที่ถนนตามแผนหลักการพัฒนาระบบขนส่งและจราจร พ.ศ. 2554- 2563

ปี	โครงการ	งบประมาณ (ล้านบาท)
2558-2565	โครงการก่อสร้างสะพานปทุมธานี 3 และสะพานสามโคก จ.ปทุมธานี	17,460
2555-2559	โครงการทางพิเศษสายศรีรัช-วงแหวนรอบนอกกรุงเทพมหานคร	42,380
2559-2564	โครงการระบบทางด่วนขั้นที่ 3 สายเหนือ ตอน N2 N3 และ E-W Corridor ด้านตะวันออก	14,172
2559-2564	โครงการถนนเลียบแม่น้ำเจ้าพระยา	30,523
2564 (เริ่มก่อสร้าง)	โครงการก่อสร้างสะพานข้ามแม่น้ำเจ้าพระยา บริเวณพระสมุทรเจดีย์จ.สมุทรปราการ - ถนนเชื่อมต่อ – สะพานข้ามแม่น้ำท่าจีน บริเวณท่าฉลอม จ .สมุทรสาคร	49,350
2566 (เริ่มก่อสร้าง)	โครงการก่อสร้างสะพานบริเวณสนามบินน้ำ จ.นนทบุรี	3,586.5

ที่มา : สำนักงานนโยบายและแผนการขนส่งและจราจร. (2559ก, 2559ข)

ในส่วนของโครงการเพื่อลดอุปสงค์การใช้รถยนต์นั้นเป็นมาตราการที่ทำได้ยากเพราะอาจไม่เป็นที่ยอมรับจากสาธารณชน ดังนั้นที่ผ่านมาภาครัฐจึงเน้นไปที่การจัดการด้านอุปทาน ขณะที่มีมาตรการทางด้านอุปสงค์ของการใช้รถยนต์หลายมาตรการที่ประสบความสำเร็จในต่างประเทศแต่ยังไม่เคยนำมาใช้ในประเทศไทยดังแสดงในตารางที่ 2.5

ในความเป็นจริงรัฐบาลสามารถดำเนินบางนโยบายเพื่อลดอุปสงค์การใช้รถยนต์ได้โดยไม่ต้องใช้งบประมาณมากเหมือนกับการเพิ่มอุปทานโดยการสร้างถนน ตัวอย่างเช่น นโยบายการควบคุมการจอดรถในพื้นที่ในเมืองที่มีความแออัดจราจรสูงและมีระบบการขนส่งมวลชนทางรางที่ครอบคลุม โดยการกำหนดอัตราค่าธรรมเนียมจอดรถในอัตราที่สูง กำหนดเขตห้ามจอดรถเพื่อลดปริมาณพื้นที่จอดรถ รวมถึงการแก้ไขข้อกฎหมายเกี่ยวกับการควบคุมพื้นที่จอดรถบนอาคาร

อีกตัวอย่างหนึ่งคือนโยบายการวางแผนการเดินทาง (Travel plan) เป็นกลยุทธ์ระยะยาวสำหรับวัตถุประสงค์ในการเดินทางร่วมกันในองค์กรเพื่อลดการใช้รถยนต์ส่วนตัวเพื่อเดินทางมาทำงาน ปัจจุบันมีการดำเนินนโยบายดังกล่าวในหลายหน่วยงาน เช่น บริการรถรับส่งพนักงานระหว่างสนามบินสุวรรณภูมิและสนามบินดอนเมืองของบริษัทการบินไทย และบริการรถรับส่งนักศึกษาระหว่างวิทยาเขตของมหาวิทยาลัยธรรมศาสตร์ มหิดล อัสสัมชัญ และหัวเฉียว เป็นต้น อย่างไรก็ตามการที่จะทำให้โครงการวางแผนการเดินทางประสบผลสำเร็จในวงกว้าง จำเป็นที่จะต้องได้รับการสนับสนุนจากรัฐบาล โดยให้คณะรัฐมนตรีมีมติเห็นชอบอนุมัติในหลักการ เพื่อสร้างความร่วมมือจากหน่วยงานราชการต่างๆในวงกว้าง พร้อมทั้งจัดตั้งหน่วยงานกลางเพื่อประสานความร่วมมือระหว่างหน่วยงานต่างๆ และจัดจ้างคณะที่ปรึกษาเพื่อช่วยในส่วนของงานวิชาการและการประเมินผลการดำเนินงาน

นอกจากนี้มีบางนโยบายที่ทางรัฐบาลได้ทำการศึกษาถึงความเหมาะสมไว้แล้ว เช่น นโยบายการเก็บค่าผ่านทาง (Road pricing) ซึ่งเป็นการจัดเก็บค่าธรรมเนียมเพิ่มเติมเพื่อลดปริมาณรถยนต์ที่จะเข้ามาในพื้นที่ที่มีความแออัดจราจรมาก ขณะเดียวกันก็เป็นการส่งเสริมให้เดินทางเข้ามาในพื้นที่ที่มีการจราจำแออัดโดยการใช้ระบบขนส่งสาธารณะ การเก็บค่าผ่านทางในรูปแบบนี้จะแตกต่างจากการเก็บค่าผ่านทางพิเศษ (Toll) เนื่องจากการเก็บค่าผ่านทางพิเศษจะจัดเก็บจากการใช้เส้นทางพิเศษซึ่งสร้างขึ้นมาใหม่และส่วนใหญ่จัดเก็บแบบเหมาจ่ายตามระยะทาง แต่การเก็บค่าผ่านทาง (Road Charge) จะเก็บค่าธรรมเนียมจากการใช้ถนนในเขตเมืองที่มีอยู่ในปัจจุบันโดยมีอัตราการจัดเก็บค่าธรรมเนียมแปรผันขึ้นอยู่กับระดับความแออัดจราจรในแต่ละวัน

อย่างไรก็ตามในการที่จะทำให้นโยบายดังกล่าวประสบความสำเร็จได้ อีกปัจจัยหนึ่งที่มีความสำคัญคือการยอมรับจากประชาชน แม้ว่าในปัจจุบันปัญหาการจราจรแออัดในกรุงเทพมหานครส่งผลกระทบต่อประชาชนจำนวนมาก แต่ทว่าประชาชนอาจไม่ทราบถึงมูลค่าต้นทุนสังคมของความแออัดจราจรที่เกิดขึ้น การได้ทราบถึงข้อมูลเกี่ยวกับมูลค่าต้นทุนสังคมของความจราจรแออัดจราจรอาจสร้างความตระหนักรู้และเข้าใจถึงปัญหาซึ่งอาจนำไปสู่การยอมรับนโยบายการจัดการด้านอุปสงค์การใช้รถยนต์

ตารางที่ 2.5 โครงการจัดการอุปสงค์การใช้รถยนต์ทั้งในและต่างประเทศ

โครงการ	กทม.	ญี่ปุ่น	เกาหลี	สิงคโปร์	จีน	อังกฤษ	สวีเดน	USA	ออสเตรเลีย
การควบคุมการจอดรถ		✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓
การสนับสนุนการเดินเท้าและจักรยาน	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓
ระบบจราจรอัจฉริยะ	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓
การปรับเวลาทำงาน	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓
การทำงานที่บ้าน		✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓
Travel Plan		✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓
Car sharing		✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓
การใช้ความสำคัญกับระบบขนส่งสาธารณะเป็นอันดับต้นๆ เช่น การสร้าง Bus lane เป็นต้น	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓		✓
การอุดหนุนระบบขนส่งสาธารณะ					✓	✓	✓	✓	
การอำนวยความสะดวกในการเชื่อมต่อและเปลี่ยนรูปแบบการเดินทางหรือ Intermodal Transfer Facilities (ITF) ขับรถมาจอด แล้วใช้ระบบขนส่งสาธารณะเข้าเมืองหรือ Park-and-Ride (P&R) พัฒนาพื้นที่แบบผสมผสานใช้ประโยชน์จากพื้นที่ใกล้ขนส่งมวลชนหรือ Transit-Oriented Development (TOD)	✓	✓	✓		✓	✓	✓	✓	
ลดปริมาณการจราจรเข้าเขตเมือง		✓		✓	✓	✓	✓	✓	
การเก็บค่าผ่านทาง (Road pricing)		✓	✓	✓		✓	✓	✓	
มาตรการจูงใจด้านภาษี		✓	✓	✓		✓	✓		
การควบคุมป้ายทะเบียน			✓	✓	✓				
ปรับเกณฑ์การจดทะเบียนรถใหม่		✓	✓	✓					

ตารางที่ 2.5 (ต่อ)

โครงการ	กทม.	ญี่ปุ่น	เกาหลี	สิงคโปร์	จีน	อังกฤษ	สวีเดน	USA	ออสเตรเลีย
มาตรการด้านราคาน้ำมัน				✓		✓			
Car Free Day			✓						
ลดปริมาณรถสินค้าในเขตเมือง	✓	✓				✓			
การรณรงค์ลดการใช้รถยนต์		✓	✓	✓		✓	✓		

ที่มา : สำนักงานนโยบายและแผนการขนส่งและจราจร (2558)

นอกจากนี้ โครงการในปัจจุบันก็เผชิญอุปสรรค เช่น ปัญหาการขอความร่วมมือทั้งส่วนราชการ รัฐวิสาหกิจ และภาคเอกชน ขณะที่มาตรการเหลื่อมเวลาทำงานก็สามารถลดอุปสงค์ของการใช้รถยนต์ได้เพียงบางกลุ่มเป้าหมาย[2] เพราะ การใช้รถยนต์ส่วนตัวมีประโยชน์ส่วนอื่นหรือประโยชน์ด้านอื่นๆ อีก เพราะนอกจากจะใช้เป็นพาหนะในการเดินทางแล้วยังมีประโยชน์เรื่องความสะดวกสบายด้วย และมาตรการการเหลื่อมเวลาการทำงานยังเป็นมาตรการที่ทำได้ยาก เพราะในความเป็นจริง ในกรณีที่ครอบครัวที่มีลูกหลานไปโรงเรียน แม้ในที่ทำงานของผู้ปกครองสามารถเลือกเวลาไปทำงานได้จากมาตรการเหลื่อมเวลาทำงาน แต่เมื่อต้องไปส่งลูกหลานไปโรงเรียนก็ต้องเดินทางในช่วงเวลาเร่งด่วนเช่นเดิม ส่งผลให้มาตรการดังกล่าวไม่ได้ช่วยลดความแออัดการจราจรในช่วงเวลาเร่งด่วนแต่อย่างใด

ดังนั้น อาจจะถึงเวลาแล้วที่ประเทศไทยจะหันมาให้ความสำคัญกับนโยบายทางด้านการจัดการด้านอุปสงค์ (Demand-side management) มากขึ้น ด้วยการเพิ่มต้นทุนในการใช้รถยนต์ส่วนตัวในช่วงเวลาเร่งด่วน เช่น การเก็บค่าผ่านทาง (Road charge) ซึ่งหลายประเทศ เช่น ญี่ปุ่น เกาหลี สิงคโปร์ อังกฤษ สวีเดน และสหรัฐฯ ได้นำไปประยุกต์ใช้ อีกทั้งกรุงเทพมหานครได้เคยมี

[2] เนื่องจากขาดข้อมูลว่ามาตรการต่างๆ ส่งผลต่อปริมาณรถยนต์ที่สัญจรบนถนนเป็นจำนวนเท่าใดจึงไม่สามารถกล่าวได้ว่ามาตรการใดมีผลต่อความแออัดของจราจรในกรุงเทพฯ และปริมณฑลมากน้อยเพียงใด แต่เมื่อพิจารณาจากความเร็วรถยนต์เฉลี่ยในช่วงเร่งด่วนช่วงเช้า ยังพบว่ามีแนวโน้มลดลงเรื่อยๆ ดังนั้นจึงพอสรุปอย่างกว้างๆได้ว่ามาตรการที่ผ่านมาในอดีตยังไม่ส่งผลทำให้ความแออัดด้านการจราจรของกรุงเทพฯ และปริมณฑลลดลง

งานศึกษาถึงความเป็นไปได้ของมาตรการดังกล่าวไว้แล้วในปี พ.ศ. 2551 ทั้งนี้ ควรมีการศึกษาถึงความยืดหยุ่นของอุปสงค์การใช้พื้นที่ถนน (Road space) ในช่วงเวลาเร่งด่วน เพราะความยืดหยุ่นของความต้องการใช้ถนนต่อราคาของคนบางคนอาจต่ำมาก เพราะบางคนไม่มีทางเลือก ถึงแม้ค่าผ่านทางจะสูงมากแต่ก็ไม่สามารถเลี่ยงไปใช้เส้นทางอื่นได้ นอกจากนี้ยังต้องคำนึงถึงข้อจำกัดทางด้านงบประมาณ และความผันผวนทางด้านเศรษฐกิจอีกด้วย

อย่างไรก็ตามนโยบายการเก็บค่าผ่านทางอาจส่งผลด้านลบในแง่ของจริยาวิบัติ (Moral hazard) หมายถึงการที่บุคคลกระทำการเพื่อให้ตนเองได้ประโยชน์มากขึ้น แต่ในขณะเดียวกันก็สร้างภาระให้กับบุคคลอื่นในสังคม โดยที่ผู้กระทำไม่ต้องรับผิดชอบต่อภาระดังกล่าว ในกรณีของการเก็บค่าผ่านทาง (Road charge) อาจเกิดจริยาวิบัติ เช่น ผู้ใช้รถอาจสัญจรอยู่ในพื้นที่ที่เก็บค่าผ่านทางเกินความจำเป็นเนื่องจากเสียดายสิทธิ์ที่ได้มาจากการจ่ายค่าผ่านทาง นอกจากนี้ อาจเกิดแรงจูงใจทางลบ (Perverse incentive) เช่น การเก็บค่าผ่านทางทำให้ผู้ใช้รถยนต์เลี่ยงไปใช้เส้นทางอื่น ในบางครั้งไม่ใช่การแก้ปัญหาแต่เป็นการย้ายปัญหาจากที่หนึ่งไปยังอีกที่หนึ่ง

บทที่ 3
วิธีดำเนินการวิจัย

1. ประชากรและกลุ่มตัวอย่าง

ประชากรในการศึกษานี้คือผู้ใช้รถยนต์ในเขตกรุงเทพมหานคร และพื้นที่บางส่วนของจังหวัดนนทบุรี โดยการศึกษานี้ใช้กลุ่มตัวอย่างของผู้ขับขี่ที่มีอายุระหว่าง 20 – 65 ปี มีความถี่ในการใช้รถยนต์อย่างน้อย 3 วันต่อสัปดาห์ในพื้นที่ที่มีความเร็วรถยนต์น้อยกว่าครึ่งหนึ่งของความเร็วที่กฎหมายกำหนด เป็นตัวแทนกลุ่มประชากร โดยเป็นการเลือกกลุ่มตัวอย่างแบบเจาะจง (Purposive sampling) จำนวน 215 ตัวอย่าง

2. เครื่องมือที่ใช้ในการวิจัย

เครื่องมือที่ใช้ในการวิจัยคือแบบสอบถามบุคคลซึ่งประกอบด้วยคำถามในประเด็นที่แบ่งออกได้เป็น 2 ส่วนหลัก ได้แก่ 1) ข้อมูลเกี่ยวกับการเดินทางโดยรถยนต์ส่วนตัวที่ครอบคลุมต้นทุนในการเดินทาง เวลาในการเดินทาง และระยะทางในการเดินทางทั้งในช่วงเวลาเร่งด่วน และในช่วงเวลาที่ไม่มีความแออัดจราจร และ 2) ข้อมูลส่วนบุคคลของผู้ขับขี่รถยนต์ โดยข้อมูลดังกล่าวเป็นข้อมูลที่นำมาใช้เพื่อหาต้นทุนทางสังคมของความแออัดของการจราจรค่าที่เกิดขึ้นจากสภาพการจราจรที่แออัดในช่วงเวลาเร่งด่วน และเพื่อหาความสัมพันธ์ระหว่างต้นทุนสังคมของความแออัดจราจรและความเร็วของรถยนต์

3. การเก็บรวมรวมข้อมูล

3.1 ข้อมูลปฐมภูมิ

เก็บรวบรวมโดยการสัมภาษณ์ต่อหน้าประชากรกลุ่มตัวอย่าง โดยใช้วิธีการสุ่มตัวอย่างแบบเฉพาะเจาะจง โดยก่อนการเก็บตัวอย่างแบบสอบถามจะมีการสัมภาษณ์คุณสมบัติของผู้ตอบแบบสอบถามให้ตรงตามเงื่อนไข คือ มีอายุ 20 – 65 ปี และเป็นผู้ที่ใช้รถยนต์ในช่วงเวลาเร่งด่วน อย่างน้อย 3 วันต่อสัปดาห์ จึงทำการเก็บแบบสอบถามต่อไป สำหรับระยะเวลาการเก็บ

แบบสอบถามอยู่ในช่วงเดือนตุลาคม ถึง ธันวาคม พ.ศ. 2558 จำนวน 215 ตัวอย่าง ซึ่งประเด็นของแบบสอบถามแบ่งออกเป็น 2 ส่วน ได้แก่ 1) ข้อมูลเกี่ยวกับการเดินทางโดยรถยนต์ส่วนตัว ที่ครอบคลุมถึงเรื่อง ต้นทุน เวลา ระยะทาง เส้นทาง และค่าใช้จ่ายในการเดินทาง ทั้งในช่วงเวลาเร่งด่วนและไม่เร่งด่วน และ 2) ข้อมูลส่วนบุคคลของผู้ขับขี่รถยนต์ เช่น อายุ รายได้ อาชีพ ระดับการศึกษาของผู้ตอบแบบสอบถาม เป็นต้น

3.2 ข้อมูลทุติยภูมิ

สืบค้นข้อมูลจากเอกสารทางวิชาการ เช่น หนังสือ วิทยานิพนธ์ บทความทางวิชาการ รายงานทางวิชาการของหน่วยงานของรัฐและเอกชน และเอกสารบนอินเตอร์เน็ต เช่น ข้อมูลความเร็วรถยนต์ในเขตกรุงเทพมหานคร และปริมณฑล ในช่วงเวลาเร่งด่วน จำนวนรถยนต์จดทะเบียนในกรุงเทพมหานคร มาตรการในการแก้ปัญหาความแออัดการจราจรทั้งในต่างประเทศและประเทศไทย เป็นต้น

4. การวิเคราะห์ข้อมูล

การวิเคราะห์แบ่งออกเป็น 2 ส่วนได้แก่ การคำนวณต้นทุนสังคมของความแออัดจราจร และการวิเคราะห์ความสัมพันธ์ระหว่างต้นทุนความแออัดจราจรกับความเร็วรถยนต์

4.1 การคำนวณต้นทุนสังคมของความแออัดจราจร

ในส่วนนี้จะอธิบายองค์ประกอบของต้นทุนสังคมของความแออัดจราจร (Social cost: *SC*) วิธีการคำนวณต้นทุนเอกชน (Private costs) และวิธีการคำนวณต้นทุนผลกระทบภายนอก (External cost) ซึ่งหลักการในการคำนวณต้นทุนความแออัดจราจรดัดแปลงจากงานของ He (2013)

นอกจากนี้ งานศึกษานี้ใช้มูลค่าต้นทุนผลกระทบจากปลดปล่อยก๊าซเรือนกระจกจากงานศึกษาของ U.S. EPA (2015) ได้คำนวณมูลค่าของการเปลี่ยนแปลงของสภาพอากาศ การเปลี่ยนแปลงของผลผลิตทางการเกษตร ความเสี่ยงด้านสุขภาพ ความเสี่ยงที่เพิ่มขึ้นของการประสบปัญหาอุทกภัยและการเปลี่ยนแปลงของสภาพอากาศ เช่น การใช้ไฟเพิ่มขึ้นจากการใช้เครื่องปรับอากาศ อีกทั้งมีการคำนวณมูลค่าความเสียหายของการปลดปล่อยก๊าซเรือนกระจกโดยใช้อัตราคิดลดในการคำนวณให้เป็นมูลค่าปัจจุบัน ในการศึกษานี้ได้นำมูลค่าของงานวิจัยดังกล่าวมาทำการปรับค่าด้วยดัชนีความเสมอภาคของอำนาจซื้อ (Purchasing Power Parity: PPP) และดัชนีราคาผู้บริโภค (Consumer Price Index: CPI) ให้เป็นมูลค่าราคาคงที่ปี พ.ศ. 2558 โดยพิจารณาต้นทุนผลกระทบจากการปลดปล่อยก๊าซเรือนกระจก ณ ระดับอัตราคิดลดที่ร้อยละ 5 และอัตราคิดลดร้อยละ

2.5 จากงานศึกษาของ U.S. EPA (2015) เพื่อแสดงถึงขอบเขตที่เป็นไปได้ของต้นทุนที่อาจจะเกิดขึ้น

อย่างไรก็ตามเนื่องจากข้อจำกัดของข้อมูลทำให้การศึกษานี้ไม่ได้ครอบคลุมต้นทุนผลกระทบภายนอกของความแออัดจราจรด้านอื่น เช่น ผลกระทบภายนอกทางลบที่เกิดขึ้นจากการที่มีรถยนต์เพิ่มขึ้นจนทำให้ผู้ใช้รถยนต์คันอื่นใช้เวลาในการเดินทางเพิ่มขึ้น และผลกระทบทางมลพิษทางอากาศจากความแออัดของจราจร เป็นต้น โดยเฉพาะผลกระทบภายนอกที่ส่งผลให้รถยนต์คันอื่นใช้เวลาในการเดินทางเพิ่มขึ้นต้องอาศัยโมเดลทางวิศวกรรมจราจรด้วยการควบคุมกระแสจราจรของถนนย่อย ถนนหลัก ทางหลวง โครงข่ายถนน สถานี พื้นที่โดยรอบ อีกทั้งความสัมพันธ์ระหว่างการขนส่งประเภทต่างๆ ที่ใช้เส้นทางร่วมกัน ดังนั้นภายใต้ข้อจำกัดของเวลาและงบประมาณของการศึกษานี้จึงทำการประเมินผลกระทบภายนอกของความแออัดจราจรเพียงมูลค่าความเสียหายของการปลดปล่อยก๊าซเรือนกระจกเท่านั้น

4.1.1 องค์ประกอบของต้นทุนสังคมของความแออัดจราจร (Social cost: SC) ต้นทุนสังคมของความแออัดจราจรหมายถึงต้นทุนที่เพิ่มขึ้นจากการเดินทางในช่วงเวลาเร่งด่วนเมื่อเทียบกับต้นทุนในการเดินทางที่ไม่ใช่เวลาเร่งด่วน (หรือมีสภาพการจราจรคล่องตัว) ต้นทุนสังคม (*SC*) ของความแออัดจราจรสามารถคำนวณได้ดังสมการที่ (3.1)

$$SC = (OC + FMC) + CO2 \tag{3.1}$$

จากสมการจะเห็นได้ว่าต้นทุนสังคมดังกล่าวประกอบด้วยต้นทุนเอกชน (Private cost) และต้นทุนผลกระทบภายนอก (External cost) โดยต้นทุนเอกชน (Private cost) มี 2 ส่วนคือ ต้นทุนค่าเสียโอกาสของเวลา (Opportunity cost of time: *OC*) และต้นทุนเชื้อเพลิงและค่าบำรุงรักษา (Fuel and maintenance cost: *FMC*) ในส่วนของต้นทุนผลกระทบภายนอกพิจารณาจากต้นทุนจากการปลดปล่อยก๊าซเรือนกระจก (External cost of CO_2: *CO2*)

4.1.2 วิธีการคำนวณต้นทุนเอกชน (Private Costs) ต้นทุนเอกชน (Private Costs) ประกอบด้วย ค่าเสียโอกาสของเวลาที่เพิ่มขึ้นจากความแออัดจราจร (*OC)* และต้นทุนค่าเชื้อเพลิงและค่าบำรุงรักษารถยนต์ที่เพิ่มขึ้นจากความแออัดจราจร (*FMC*) อย่างไรก็ตาม การประเมินต้นทุนเอกชนจากความแออัดจราจรของการศึกษานี้ไม่รวมต้นทุนจากการใช้ค่าทางด่วน หรือทางพิเศษ ทั้งนี้เพราะ การศึกษานี้ไม่ได้สอบถามผู้ตอบแบบสอบถามถึงเหตุผลของการใช้ทางด่วน ซึ่งอาจเป็นไปได้ที่ผู้ขับขี่ใช้บริการทางด่วนเพราะความสะดวก แต่ไม่ใช่เพราะสาเหตุของความแออัดทางจราจร ดังนั้นความแออัดจราจรในช่วงเวลาเร่งด่วนอาจไม่ใช่ปัจจัยที่ส่งผลให้ผู้ขับขี่ใช้ทางด่วน หรือ

ทางพิเศษ ดังนั้นในการคำนวณต้นทุนเอกชนของความแออัดจราจรของการศึกษานี้จึงไม่รวมต้นทุนค่าทางด่วน เนื้อหาส่วนนี้อธิบายการวิธีการคำนวณต้นทุนเอกชนดังกล่าว

ค่าเสียโอกาสของเวลาที่เพิ่มขึ้นจากความแออัดจราจร (OC) คำนวณจากต้นทุนค่าเสียโอกาสของเวลาจากการที่ต้องใช้เวลาในการเดินทางที่เพิ่มขึ้นได้ดังสมการที่ (3.2)

$$OC = (T_R - T_{NR}) \times Inc \tag{3.2}$$

โดยที่

OC = ค่าเสียโอกาสของเวลาที่เพิ่มขึ้นจากความแออัดจราจร

T_R = เวลาที่ใช้ในการเดินทางในช่วงเวลาเร่งด่วน

T_{NR} = เวลาที่ใช้ในการเดินทางในช่วงเวลาไม่เร่งด่วน

Inc = รายได้ของผู้ตอบแบบสอบถาม

ต้นทุนค่าเชื้อเพลิง ค่าบำรุงรักษารถยนต์ที่เพิ่มขึ้นจากความแออัดจราจร (FMC) สามารถคำนวณได้จากการหาส่วนต่างระหว่างค่าเชื้อเพลิงและค่าบำรุงรักษารถยนต์ที่เพิ่มขึ้นเนื่องจากความแออัดจราจรในช่วงเร่งด่วน ซึ่งแสดงได้ดังสมการที่ (3.3) โดยค่าเชื้อเพลิง ในช่วงเวลาเร่งด่วน (FC_R) และค่าบำรุงรักษารถยนต์ในช่วงเวลาเร่งด่วน (MC_R) เป็นข้อมูลจากกลุ่มตัวอย่างที่ทำการสำรวจ ส่วนค่าเชื้อเพลิงในช่วงเวลาไม่เร่งด่วน (FC_{NR}) และค่าบำรุงรักษารถยนต์ในช่วงเวลาไม่เร่งด่วน (MC_{NR}) เป็นข้อมูลจากการคำนวณโดยการนำค่า FC_R และ MC_R มาปรับค่าด้วยแฟคเตอร์ c_F (ร้อยละของปริมาณเชื้อเพลิงในช่วงเวลาเร่งด่วนเทียบกับช่วงไม่เร่งด่วน) และ c_M (ร้อยละของปริมาณค่าบำรุงรักษารถยนต์ในช่วงเวลาเร่งด่วนเทียบกับช่วงเวลาไม่เร่งด่วน) ซึ่งแสดงได้ดังสมการที่ (3.4) และ (3.5) ทั้งนี้ค่า c_F และ c_M คำนวณโดยใช้ค่ามาตรฐานจากหน่วยงานที่เกี่ยวข้องซึ่งจะอธิบายอย่างละเอียดในส่วนถัดไป

$$FMC = (FC_R - FC_{NR}) + (MC_R - MC_{NR}) \tag{3.3}$$

$$FC_{NR} = FC_R \times c_F \tag{3.4}$$

$$MC_{NR} = MC_R \times c_M \tag{3.5}$$

โดยที่

FMC = ต้นทุนค่าเชื้อเพลิง ค่าบำรุงรักษารถยนต์ที่เพิ่มขึ้นจากความแออัดจราจรและค่าผ่านทาง

FC_R = ค่าเชื้อเพลิงที่ใช้ในการเดินทางในช่วงเวลาเร่งด่วน

FC_{NR} = ค่าเชื้อเพลิงที่ใช้ในการเดินทางในช่วงเวลาไม่เร่งด่วน

MC_R = ค่าบำรุงรักษาที่ใช้ในการเดินทางในช่วงเวลาเร่งด่วน

MC_{NR} = ค่าบำรุงรักษาที่ใช้ในการเดินทางในช่วงเวลาไม่เร่งด่วน

c_F = แฟคเตอร์ปริมาณเชื้อเพลิงที่ใช้ในช่วงเวลาไม่เร่งด่วน

c_M = แฟคเตอร์ต้นทุนค่าซ่อมบำรุงในช่วงเวลาไม่เร่งด่วน

แฟคเตอร์ปริมาณเชื้อเพลิงในช่วงเวลาไม่เร่งด่วน (c_F) สามารถคำนวณได้จากค่ามาตรฐานจากห้องทดลองในรายงานของสำนักงานปกป้องสิ่งแวดล้อมสหรัฐอเมริกา (United States Environmental Protection Agency หรือ U.S. EPA) [1] โดยมีค่าเท่ากับสัดส่วนปริมาณการใช้เชื้อเพลิงเมื่อวิ่งบนทางด่วน (ตัวแทนของช่วงเวลาไม่เร่งด่วน) ต่อปริมาณการใช้เชื้อเพลิงขณะขับขี่ในเมือง (ตัวแทนของช่วงเวลาเร่งด่วน) ดังสมการที่ (3.6) และผลการคำนวณค่า c_F จำแนกตามขนาดเครื่องยนต์แสดงในตารางที่ 3.1

$$c_F = \frac{\text{อัตราการใช้เชื้อเพลิงในเมือง}}{\text{อัตราการใช้เชื้อเพลิงบนทางด่วน}} \qquad (3.6)$$

ตารางที่ 3.1 ร้อยละของต้นทุนค่าเชื้อเพลิงในช่วงเวลาไม่เร่งด่วนเมื่อเทียบกับช่วงเวลาเร่งด่วน จำแนกตามขนาดเครื่องยนต์

เครื่องยนต์ (ซีซี)	อัตราการใช้เชื้อเพลิงในเมือง (ไมล์ต่อแกลลอน)	อัตราการใช้เชื้อเพลิงบนทางด่วน (ไมล์ต่อแกลลอน)	c_F (ร้อยละ)
น้อยกว่า 1,500	41	44	93.18
1,500	33	41	80.49
1,800	30	39	76.92
2,000	31	41	75.61
2,000 *	26	38	68.42
มากกว่า 2,000	26	33	78.79
มากกว่า 2,000 *	20	30	66.67

หมายเหตุ : * หมายถึง รถยนต์ของกลุ่มประเทศยุโรป

ที่มา : U.S. EPA และจากการคำนวณ

[1] เว็บไซต์ https://www.fueleconomy.gov เมื่อวันที่ 15 กุมภาพันธ์ 2559

ในส่วนของแฟคเตอร์ต้นทุนค่าซ่อมบำรุงในช่วงเวลาไม่เร่งด่วน (c_M) แยกตามขนาดของเครื่องยนต์มีค่าเท่ากับสัดส่วนค่าซ่อมบำรุงตามมาตรฐาน (ตัวแทนของช่วงเวลาไม่เร่งด่วน) เป็นข้อมูลจากบริษัท ฮอนด้า ออโตโมบิล (ประเทศไทย) จำกัด[2] และบริษัท มิตซูบิชิ มอเตอร์ส (ประเทศไทย) จำกัด[3] ต่อค่าซ่อมบำรุงรักษารถยนต์ที่ใช้ในช่วงเวลาเร่งด่วนโดยเฉลี่ยจากแบบสอบถามดังสมการที่ (3.7) และผลการคำนวณค่า c_M จำแนกตามขนาดเครื่องยนต์แสดงในตารางที่ 3.2

$$c_M = \frac{\text{อัตราค่าซ่อมบำรุงตามมาตรฐาน}}{\text{อัตราค่าซ่อมบำรุงจากแบบสอบถาม}} \tag{3.7}$$

ตารางที่ 3.2 ร้อยละของต้นทุนค่าซ่อมบำรุงในช่วงเวลาไม่เร่งด่วนเมื่อเทียบกับช่วงเวลาเร่งด่วน จำแนกตามขนาดเครื่องยนต์

เครื่องยนต์ (ซีซี)	อัตราค่าซ่อมบำรุงจากแบบสอบถาม (บาทต่อกิโลเมตร)	อัตราค่าซ่อมบำรุงตามมาตรฐาน (บาทต่อกิโลเมตร)	c_M (ร้อยละ)
น้อยกว่า 1500	0.5856	0.2343	40.01
1500	0.6859	0.2909	42.41
1800	0.8184	0.2961	36.18
2000	0.8343	0.2970	35.60
มากกว่า 2000	1.0118	0.3175	31.38

หมายเหตุ : จากบริษัท ฮอนด้า ออโตโมบิล (ประเทศไทย) จำกัด บริษัท มิตซูบิชิ มอเตอร์ (ประเทศ ไทย) จำกัด และจากการคำนวณ

[2] http://www.honda.co.th/service/periodical/detail วันที่ 15 กุมภาพันธ์ 2559

[3] https://www.mitsubishi-motors.co.th/th/after_sales/periodical-maintenance วันที่ 15 กุมภาพันธ์ 2559

4.1.3 ต้นทุนผลกระทบภายนอก (External cost) ความแออัดจากการจราจรส่งผลให้มีการใช้น้ำมันเชื้อเพลิงเพิ่มขึ้นย่อมก่อให้เกิดการปลดปล่อยก๊าซเรือนกระจกสู่บรรยากาศ CO_2 ที่เพิ่มขึ้น ซึ่งส่งผลกระทบต่อสังคมและผู้ใช้รถยนต์ไม่ได้รับผิดชอบต่อต้นทุนดังกล่าว จึงทำให้เกิดต้นทุนผลกระทบภายนอกโดยสามารถคำนวณได้ดังสมการที่ (*3.8*)

ต้นทุนความเสียหายต่อหน่วยของการปลดปล่อยก๊าซเรือนกระจกในการศึกษานี้เป็นมูลค่าจากรายงานของสำนักงานปกป้องสิ่งแวดล้อมสหรัฐอเมริกา (U.S. EPA, 2015) โดยสามารถแบ่งออกเป็น 2 กรณี ได้แก่ กรณีที่ใช้อัตราคิดลดร้อยละ 5 ต้นทุนสังคมมีค่าเท่ากับ 230.85 บาทต่อตัน CO_2 ณ ราคาคงที่ปี พ.ศ. 2558 และกรณีอัตราคิดลดร้อยละ 2.5 ต้นทุนสังคมมีค่าเท่ากับ 1,175.26 บาทต่อตัน CO_2 ณ ราคาคงที่ปี พ.ศ. 2558

ขณะที่ ปริมาณก๊าซคาร์บอนไดออกไซด์ที่ปลดปล่อยจากการเดินทางในช่วงเวลาเร่งด่วน (CO_{2R}) คำนวณจากอัตราการปลดปล่อยก๊าซคาร์บอนไดออกไซด์ ดังตารางที่ 3.3 จากรายงานของคณะกรรมการระหว่างรัฐบาลว่าด้วยการเปลี่ยนแปลงสภาพภูมิอากาศ (Intergovernmental Panel on Climate Change หรือ IPCC) ซึ่งอ้างใน องค์การบริหารจัดการก๊าซเรือนกระจก (2554) ตามปริมาณเชื้อเพลิงที่ใช้ในการเดินทางในช่วงเวลาเร่งด่วนที่แบ่งตามขนาดเครื่องยนต์ ซึ่งแสดงได้ดังสมการที่ (3.9)

ในลักษณะเดียวกัน ปริมาณก๊าซคาร์บอนไดออกไซด์ที่ปลดปล่อยจากการเดินทางในช่วงเวลาไม่เร่งด่วน ($CO2_{NR}$) คำนวณจากอัตราการปลดปล่อยก๊าซคาร์บอนไดออกไซด์ในช่วงเวลาเร่งด่วน ($CO2_R$) ปรับค่าด้วยแฟคเตอร์ปริมาณเชื้อเพลิงที่ใช้ในช่วงเวลาไม่เร่งด่วน (c_F) ดังสมการที่ (3.10)

$$EC_{CO2} = (CO_{2R} - CO_{2NR}) \times Damage \tag{3.8}$$

$$CO_{2R} = FU \times c_{CO2} \tag{3.9}$$

$$CO_{2NR} = CO_{2R} \times c_F \tag{3.10}$$

โดยที่

EC_{CO2} = ต้นทุนผลกระทบภายนอกจากการปลดปล่อยก๊าซเรือนกระจก

CO_{2R} = ปริมาณ CO_2 ที่ปลดปล่อยจากการเดินทางในช่วงเวลาเร่งด่วน

CO_{2NR} = ปริมาณ CO_2 ที่ปลดปล่อยจากการเดินทางในช่วงเวลาไม่เร่งด่วน

$Damage$ = ค่าความเสียหายมาตรฐานของการปลดปล่อยก๊าซเรือนกระจก

FU = ปริมาณเชื้อเพลิงที่ใช้

c_F = แฟคเตอร์ปริมาณเชื้อเพลิงที่ใช้ในช่วงเวลาไม่เร่งด่วน

c_{CO2} = แฟคเตอร์ปริมาณการปล่อย CO_2

ตารางที่ 3.3 ปริมาณการปล่อยก๊าซคาร์บอนไดออกไซด์ แยกตามประเภทเชื้อเพลิง

เชื้อเพลิง	c_{CO2} (กก. CO_2 ต่อ หน่วย)
เบนซิน 91/95 / แก๊สโซฮอล์ 91/95	2.190
NGV	2.247
E 20/85	2.190
ดีเซล	2.745
LPG	1.536

ที่มา : รายงานของคณะกรรมการระหว่างรัฐบาลว่าด้วยการเปลี่ยนแปลงสภาพภูมิอากาศ (IPCC)

4.2 วิเคราะห์ความสัมพันธ์ระหว่างต้นทุนความแออัดจราจรกับความเร็วรถยนต์

เมื่อนำข้อมูลต้นทุนของความแออัดจราจรและความเร็วรถยนต์จากตัวอย่างที่สำรวจมาเขียนเป็นกราฟพบว่า ความสัมพันธ์ระหว่างต้นทุนความแออัดจราจรและความเร็วรถยนต์ไม่ได้มีความสัมพันธ์แบบจำลองเส้นตรง (linear model) แต่มีความสัมพันธ์เป็นรูปแบบ Reciprocal model ดังรูปที่ 3.1 ซึ่งจะเห็นว่าความสัมพันธ์ระหว่างต้นทุนความแออัดจราจรและความเร็วรถยนต์ไม่ได้มีความสัมพันธ์กันในเชิงเส้นตรง ดังนั้น การใช้โมเดลเชิงเส้นตรง เป็นตัวแทนความสัมพันธ์อาจจะทำให้สมการความสัมพันธ์ที่ประมาณการมาไม่สามารถคาดการณ์ตัวแปรตามได้ใกล้เคียงค่าจริงที่เกิดขึ้น

$$C_i = \beta_1 + \beta_2 \left(\frac{1}{V_i}\right) + \epsilon_i \text{.....(3.11)}$$

เมื่อ

C_i = ต้นทุนความแออัดจราจรของรถยนต์ i (บาทต่อคันต่อปี ณ ราคาปี พ.ศ. 2558)

V_i = ความเร็วรถยนต์ในช่วงเวลาเร่งด่วน (กิโลเมตรต่อชั่วโมง)

β_1, β_2 = พารามิเตอร์

ϵ_i = ค่าคลาดเคลื่อน (error term)

ตัวแบบ Reciprocal (Gujarati, 2003) สามารถอธิบายความสัมพันธ์ระหว่างตัวแปรตามและตัวแปรอิสระ ได้ดังนี้ เมื่อ V_i เพิ่มขึ้นจนมีค่าไม่จำกัด (indefinitely) $\beta_2 \left(\frac{1}{V_i}\right)$ จะมีค่าเข้าใกล้ศูนย์ ซึ่งมีความชัน $\frac{dC_i}{dV_i} = -\beta_2 \left(\frac{1}{V_i{}^2}\right)$ หมายถึงเมื่อความเร็วรถยนต์เพิ่มขึ้นจนมีค่าไม่จำกัดจะทำให้ต้นทุนความแออัดจราจรลดลงจนเข้าใกล้ค่า β_1 ซึ่งค่า β_1 และ β_2 ซึ่งสามารถประมาณการโดยแบบจำลองโมเดลโทบิท (Tobit)

บทที่ 4
ผลการวิเคราะห์ข้อมูล

ผลการวิเคราะห์สามารถแบ่งออกได้เป็น 3 ส่วนหลักๆ ได้แก่ 1) สถิติของประชากรกลุ่มตัวอย่าง 2) ผลการคำนวณต้นทุนสังคมของความแออัดจราจรในช่วงเวลาเร่งด่วน และ 3) ความสัมพันธ์ระหว่างต้นทุนความแออัดจราจรกับความเร็วรถยนต์ รายละเอียดของแต่ละหัวข้อมีรายละเอียดดังต่อไปนี้

ตอนที่ 1 สถิติประชากรกลุ่มตัวอย่าง

จากการศึกษาข้อมูลจากการสำรวจทั้งหมด 215 ตัวอย่างของผู้ใช้รถยนต์ในช่วงเวลาเร่งด่วน ในเขตกรุงเทพมหานครและพื้นที่บางส่วนของจังหวัดนนทบุรี โดยสุ่มตัวอย่างจากพื้นที่รถติด และมีการตรวจสอบคุณสมบัติของผู้ตอบแบบสอบถามก่อนการสัมภาษณ์ โดยแบ่งพื้นที่การเก็บข้อมูลตามพื้นที่มีปัญหารถติดได้ ดังตารางที่ 4.1

ตารางที่ 4.1 จำนวนตัวอย่างบนถนนที่เก็บแบบสอบถาม

ถนน	จำนวนตัวอย่าง	ถนน	จำนวนตัวอย่าง
จรัญสนิทวงศ์	2	พัฒนาการ	6
พระรามที่ 4	5	เพชรบุรีตัดใหม่	4
พระรามที่ 6	5	รัชดาภิเษก	10
พหลโยธิน	3	รามคำแหง	13
เพชรบุรีตัดใหม่	1	รามอินทรา	10
ราชดำเนิน	1	ลาดพร้าว	14
วิภาวดีรังสิต	15	ศรีนครินทร์	6

ตารางที่ 4.1 (ต่อ)

ถนน	จำนวนตัวอย่าง	ถนน	จำนวนตัวอย่าง
สาทร	3	ศรีบูรพา	1
สีลม	1	สุขุมวิท	14
เกษตรนวมินทร์	13	เสรีไทย	11
งามวงศ์วาน	5	แจ้งวัฒนะ	20
นวมินทร์	14	บรมราชชนนี	4
พระราม 9	15	บางนา - ตราด	8
พหลโยธิน	14	พระรามที่ 2	2

หมายเหตุ : แบบสอบถาม

สัดส่วนของจำนวนของผู้แบบสอบถามที่เป็นเพศชาย (ร้อยละ 45) น้อยกว่าเพศหญิงเพียงเล็กน้อย กลุ่มตัวอย่างมีตัวแทนของผู้ขับขี่ที่มีสถานภาพโสด (ร้อยละ 54) มากกว่ากลุ่มที่สมรสแล้ว (ร้อยละ 42) ไม่มากนัก ทั้งนี้อาชีพของกลุ่มตัวอย่าง ส่วนใหญ่ประกอบอาชีพเป็นข้าราชการหรือพนักงานของรัฐ (ร้อยละ 74) และส่วนใหญ่จบการศึกษาในระดับปริญญาตรี (ร้อยละ 53) (ตารางที่ 4.2) อายุของผู้ตอบแบบสอบถามอยู่ระหว่าง 23 – 65 ปีและมีค่าเฉลี่ยประมาณ 39 ปี โดยมีรายได้อยู่ระหว่าง 7,500 – 102,500 บาทต่อเดือนและมีค่าเฉลี่ยรายได้ของกลุ่มตัวอย่างทั้งหมดประมาณ 33,091 บาทต่อเดือน (ตารางที่ 4.3) นอกจากนี้ ประเภทรถยนต์ของกลุ่มตัวอย่างสามารถแบ่งได้เป็น 2 ประเภทคือ รถยนต์นั่งส่วนบุคคล (ร้อยละ91) และรถยนต์บรรทุกส่วนบุคคล (ร้อยละ 6) โดยขนาดของเครื่องยนต์โดยส่วนใหญ่ของกลุ่มตัวอย่างคือเครื่องยนต์ขนาด 1,500 ซีซี (ร้อยละ 42) รองลงมาคือเครื่องยนต์ขนาด 1,600 ซีซี (ร้อยละ 17) (ตารางที่ 4.4)

อายุเฉลี่ยของรถยนต์ในกลุ่มตัวอย่างที่สำรวจมามีค่าเฉลี่ยประมาณ 5.5 ปี (ตารางที่ 4.5) โดยมีค่าเฉลี่ยจำนวนวันที่ใช้รถยนต์ในช่วงเวลาเร่งด่วนประมาณ 5 วันต่อสัปดาห์ แสดงให้เห็นว่าคนส่วนใหญ่ใช้รถยนต์ส่วนตัวทุกวันในการไปทำงาน และค่าเฉลี่ยระยะทางในการเดินทางในช่วงเวลาเร่งด่วนช่วงเช้า (20.8 กิโลเมตร) และช่วงเย็น (22.1 กิโลเมตร) ของกลุ่มตัวอย่างมีความแตกต่างกันไม่มากนัก และใช้เวลาในการเดินทางโดยเฉลี่ยในช่วงเวลาเร่งด่วนช่วงเช้า (64.29 นาทีต่อเที่ยวต่อคัน) และช่วงเย็น (66.69 นาทีต่อเที่ยวต่อคัน)ใกล้เคียงกัน หรือประมาณ 1 ชั่วโมงต่อเที่ยว แต่เมื่อเทียบเวลาในการเดินทางระหว่างเวลาที่ใช้ในการเดินทางในช่วงเวลาเร่งด่วนและเวลาปกติที่ไม่มี

ความแออัดของจราจร พบว่า ในช่วงเช้ามีความแตกต่างกันระหว่างเวลาในการเดินทางในช่วงเวลาเร่งด่วนและเวลาที่ไม่มีความแออัดจราจรประมาณ 29.27 นาที หรือช่วงเวลาเร่งด่วนช่วงเช้าจะใช้เวลาเพิ่มขึ้นประมาณร้อยละ 54 เมื่อเทียบกับกรณีที่ไม่มีความแออัดจราจร ขณะที่ช่วงเย็นมีความแตกต่างกันระหว่างเวลาในการเดินทางในช่วงเวลาเร่งด่วนและเวลาที่ไม่มีความแออัดจราจรประมาณ 24.39 นาที หรือช่วงเวลาเร่งด่วนช่วงเย็นจะใช้เวลาเพิ่มขึ้นประมาณร้อยละ 51 เมื่อเทียบกับกรณีที่ไม่มีมีความแออัดจราจร ขณะที่ความเร็วโดยเฉลี่ยในการเดินทางในช่วงเวลาเร่งด่วนช่วงเช้า (20.21 กิโลเมตรต่อชั่วโมง) และช่วงเย็น (19.87 กิโลเมตรต่อชั่วโมง) มีความแตกต่างกันไม่มากนัก แต่เมื่อเทียบกับความเร็วในการเดินทางในช่วงที่ไม่มีความแออัดทางจราจร พบว่าความเร็วในการเดินทางในช่วงเวลาเร่งด่วนเช้ามีค่าเฉลี่ยต่ำกว่าความเร็วกรณีที่ไม่มีความแออัดจราจรอยู่ประมาณ 25.58 กิโลเมตรต่อชั่วโมง หรือช้ากว่าประมาณร้อยละ 54 และความเร็วในการเดินทางในช่วงเวลาเร่งด่วนเย็นมีค่าเฉลี่ยต่ำกว่าความเร็วกรณีที่ไม่มีความแออัดจราจรอยู่ประมาณ 24.39 กิโลเมตรต่อชั่วโมง หรือช้ากว่าประมาณร้อยละ 52

ตารางที่ 4.2 ลักษณะทางเศรษฐกิจและสังคมของผู้ตอบแบบสอบถาม

ข้อมูล	จำนวน (ราย)	ร้อยละ
เพศ		
- ชาย	97	45.12
- หญิง	118	54.88
สถานภาพสมรส		
- โสด	114	53.02
- สมรส	92	42.79
- หย่าร้าง/หม้าย/แยกกันอยู่	9	4.19
อาชีพหลัก		
- ข้าราชการ/พนักงานของรัฐ	159	73.95
- พนักงานรัฐวิสาหกิจ	9	4.19
- พนักงานบริษัทเอกชน	31	14.42
- นักเรียน/นักศึกษา	1	0.47
- เจ้าของธุรกิจส่วนตัว	8	3.72
- พ่อบ้าน/แม่บ้าน	2	0.93

ตารางที่ 4.2 (ต่อ)

ข้อมูล	จำนวน (ราย)	ร้อยละ
- เกษียณ	3	1.40
- อื่นๆ เช่น นักวิจัยชั่วคราว นักแสดง เป็นต้น	2	0.93
ระดับการศึกษา		
- มัธยมศึกษาตอนต้น	2	0.93
- มัธยมศึกษาตอนปลาย/ปวช.	7	3.26
- อนุปริญญา/ปวส.	7	3.26
- ปริญญาตรี	112	52.09
- ปริญญาโท	82	38.14
- ปริญญาเอก	4	1.86

หมายเหตุ : แบบสอบถาม

ตารางที่ 4.3 ข้อมูลพื้นฐานของผู้ตอบแบบสอบถาม

ข้อมูล	ค่าเฉลี่ย	ค่าต่ำสุด	ค่าสูงสุด	Std.
อายุ (ปี)	39	23	65	10
รายได้ (บาทต่อเดือน)	33,407	7,500	102,500	18,281
รายจ่าย (บาทต่อเดือน)	24,291	7,500	102,500	13,646

หมายเหตุ : แบบสอบถาม

ตารางที่ 4.4 จำนวนรถยนต์ของกลุ่มตัวอย่างแบ่งตามขนาดของรถยนต์

ประเภทรถยนต์	ขนาดรถยนต์ (cc)						รวม
	<1,500	1,500	1,600	1,800	2,000	>2,000	
1. รถยนต์นั่งส่วนบุคคล	21 (9.77)	89 (41.40)	37 (17.21)	15 (6.98)	22 (10.23)	12 (5.58)	196 (91.16)
2. รถยนต์บรรทุกส่วนบุคคล	-	-	-	-	-	14 (6.51)	14 (6.51)
3. รถยนต์อเนกประสงค์ส่วนบุคคล	-	-	-	-	2 (0.93)	3 (1.40)	5 (2.33)
รวม	21 (9.77)	89 (41.40)	37 (17.21)	15 (6.98)	24 (11.16)	29 (13.49)	215 (100)

หมายเหตุ: ตัวเลขในวงเล็บคือ ค่าร้อยละ

หมายเหตุ : แบบสอบถาม

ตารางที่ 4.5 ค่าสถิติของอายุรถยนต์และการเดินทาง

ข้อมูล	ค่าเฉลี่ย	ต่ำสุด	ค่าสูงสุด	Std.
อายุรถยนต์ (ปี)	5.52	0.36	20	3.92
จำนวนวันต่อสัปดาห์ที่ใช้รถยนต์ในช่วงเวลาเร่งด่วน (วัน)	4.78	3	5	0.6
ระยะทางในการเดินทางในช่วงเวลาเร่งด่วนเช้า (ขาเดียว: กิโลเมตร)	20.82	1.5	150	16.45
ระยะเวลาในการเดินทางปกติในช่วงเวลาเร่งด่วนเช้า (ขาเดียว: นาที)	64.29	5	180	32.37
ระยะเวลาในการเดินทางในช่วงเวลาเร่งด่วนเช้ากรณีรถไม่ติดหรือวันหยุด (ขาเดียว: นาที)	29.27	5	120	16.14

ตารางที่ 4.5 (ต่อ)

ข้อมูล	ค่าเฉลี่ย	ต่ำสุด	ค่าสูงสุด	Std.	
ความแตกต่างกันระหว่างเวลาในการเดินทางในช่วงเวลาเร่งด่วนและเวลาที่ไม่มีความแออัดจราจรในช่วงเช้า	37.21	10	140	23.52
ระยะทางในการเดินทางในช่วงเวลาเร่งด่วนเย็น (ขาเดียว: กิโลเมตร)	22.15	1.5	200	23.11
ระยะเวลาในการเดินทางปกติในช่วงเวลาเร่งด่วนเย็น (ขาเดียว: นาที)	66.69	5	200	37.17
ระยะเวลาในการเดินทางในช่วงเวลาเร่งด่วนเย็นกรณีรถไม่ติดหรือวันหยุด (ขาเดียว: นาที)	32.67	5	150	22.78
ความแตกต่างกันระหว่างเวลาในการเดินทางในช่วงเวลาเร่งด่วนและเวลาที่ไม่มีความแออัดจราจรในช่วงเย็น	39.05	5	150	28.09
ความเร็วในการเดินทางในช่วงเวลาเร่งด่วนเช้า (กม. ต่อ ชม.)	20.21	5	70	11.99
ความเร็วในการเดินทางในช่วงเวลาเร่งด่วนเช้ากรณีรถไม่ติดหรือวันหยุด (กม. ต่อ ชม.)	44.32	9	120	23
ความแตกต่างกันระหว่างความเร็วในการเดินทางในช่วงเวลาเร่งด่วนและเวลาที่ไม่มีความแออัดจราจรในช่วงเช้า	25.58	2	100	17.2
ความเร็วในการเดินทางในช่วงเวลาเร่งด่วนเย็น (กม. ต่อ ชม.)	19.87	3.33	98.36	13.02
ความเร็วในการเดินทางในช่วงเวลาเร่งด่วนเย็นกรณีรถไม่ติดหรือวันหยุด (กม. ต่อ ชม.)	41.71	6.67	120	22.03
ความแตกต่างกันระหว่างความเร็วในการเดินทางในช่วงเวลาเร่งด่วนและเวลาที่ไม่มีความแออัดจราจรในช่วงเย็น	24.39	2	106.67	16.24

หมายเหตุ : แบบสอบถาม

ผู้ตอบแบบสอบถามส่วนใหญ่เป็นเจ้าของรถยนต์ (ร้อยละ 60.00) และเป็นรถยนต์นั่งส่วนบุคคล (ร้อยละ 91.16) กลุ่มตัวอย่างมีผู้ร่วมทางเดินทางมาด้วยในช่วงเวลาเร่งด่วน (ร้อยละ 43.72) และใช้รถยนต์ทั้งในช่วงเวลาเร่งด่วนทั้งเช้าและเย็น (ร้อยละ 71.63) โดยส่วนใหญ่เป็นการใช้รถยนต์เพื่อไปทำงาน (ร้อยละ 92.93) และมีบางส่วนใช้รถยนต์เพื่อไปส่งลูกหลานที่โรงเรียนหรือนักเรียนนักศึกษาใช้รถยนต์เพื่อไปมหาวิทยาลัย (ร้อยละ 7.07) (ตารางที่ 4.6)

เมื่อพิจารณาค่าใช้จ่ายในการใช้รถยนต์ของกลุ่มตัวอย่าง (ตารางที่ 4.7) พบว่า มีค่าน้ำมันเฉลี่ยประมาณ 3,285 บาทต่อเดือนต่อคัน และเสียค่าทางด่วนหรือค่าผ่านทางมอเตอร์เวย์ประมาณ 1,205 บาทต่อเดือนต่อคัน และมีค่าบำรุงรักษารถยนต์ประมาณ 10,221 บาทต่อปีต่อคัน หรือค่าใช้จ่ายในการใช้รถยนต์ขั้นต่ำที่เป็นตัวเงิน (ไม่รวมค่าเสียโอกาสของเวลา) มีค่าเฉลี่ยประมาณ 14,700 บาทต่อคันต่อเดือน

ตารางที่ 4.6 ประเภทรถยนต์และพฤติกรรมการใช้รถยนต์ในช่วงเวลาเร่งด่วน

ข้อมูล	จำนวน (ราย)	ร้อยละ
จำนวนผู้ตอบแบบสอบถามที่เป็นเจ้าของรถยนต์	129	60.00
ประเภทรถยนต์ที่เป็นกลุ่มตัวอย่าง - รถยนต์นั่งส่วนบุคคล	196	91.16
- รถยนต์บรรทุกส่วนบุคคล	14	6.51
- รถยนต์อเนกประสงค์ส่วนบุคคล	5	2.33
จำนวนผู้ตอบแบบสอบถามที่มีผู้ร่วมทางในช่วงเวลาเร่งด่วน	94	43.72
การใช้รถยนต์ในช่วงเวลาเร่งด่วน - เฉพาะช่วงเร่งด่วนเช้า	32	14.88
- เฉพาะช่วงเร่งด่วนเย็น	29	13.49
- ทั้งช่วงเร่งด่วนเช้าและเย็น	154	71.63
วัตถุประสงค์ในการเดินทางช่วงเวลาเร่งด่วนช่วงเช้า - เดินทางเพื่อไปทำงาน	171	92.93
- เดินทางเพื่อไปโรงเรียน/มหาวิทยาลัย (นักเรียน/นักศึกษา)	13	7.07

ตารางที่ 4.6 (ต่อ)

ข้อมูล	จำนวน (ราย)	ร้อยละ
วัตถุประสงค์ในการเดินทางช่วงเวลาเร่งด่วนช่วงเย็น - เดินทางเพื่อไปทำงาน	13	6.44
- เดินทางเพื่อไปโรงเรียน/มหาวิทยาลัย (นักเรียน/นักศึกษา)	11	5.45
- บ้าน	177	87.62
- อื่นๆ	1	0.5

หมายเหตุ : แบบสอบถาม

ตารางที่ 4.7 ค่าใช้จ่ายในการเดินทาง

ข้อมูล	ค่าเฉลี่ย	ค่าต่ำสุด	ค่าสูงสุด	Std.
ค่าน้ำมัน (บาทต่อเดือนต่อ8คัน)	3,285	150	15,000	1,897
ค่าทางด่วนต่อค่าผ่านทางมอเตอร์เวย์ (บาทต่อเดือนต่อคัน)	1,205	30	10,000	1,510
ค่าบำรุงรักษรถยนต์ (บาทต่อปี)	10,221	1,000	160,000	14,383

หมายเหตุ : แบบสอบถาม

ตอนที่ 2 ต้นทุนสังคมของความแออัดจราจรในช่วงเวลาเร่งด่วน

ต้นทุนต่างๆ ที่เกี่ยวข้องกับต้นทุนสังคมของความแออัดจราจรแสดง ดังตารางที่ 4.8 โดยจากผลการคำนวณต้นทุนสังคมของความแออัดจราจร (*SC*) พบว่ามีมูลค่าต้นทุนสังคมเฉลี่ยประมาณ 67,778.28 บาทต่อคันต่อปี ในกรณีที่ผลกระทบจากก๊าซเรือนกระจกมีอัตราคิดลดร้อยละ 5 และมีมูลค่าต้นทุนสังคมเฉลี่ยประมาณ 68,549.14 บาทต่อคันต่อปี ในกรณีที่ผลกระทบจากก๊าซเรือนกระจกมีอัตราคิดลดร้อยละ 2.5

ต้นทุนค่าเสียโอกาสของเวลา (OC) เป็นต้นทุนที่มีสัดส่วนสูงที่สุด (54,647.23 บาทต่อคันต่อปี) รองลงมาคือต้นทุนค่าเชื้อเพลิงและค่าบำรุงรักษายานต์ที่เพิ่มขึ้นจากความแออัดจราจร (12,942.63 บาทต่อคันต่อปี) และต้นทุนผลกระทบภายนอกของการปลดปล่อยก๊าซเรือนกระจกสู่บรรยากาศ (188.43 บาทต่อคันต่อปี ในกรณีที่ผลกระทบจากก๊าซเรือนกระจกมีอัตราคิดลดร้อยละ 5 และ 2.5)

ตารางที่ 4.8 ต้นทุนของความแออัดจราจรเฉลี่ยต่อคัน

ต้นทุน	บาทต่อปี	บาทต่อเที่ยว	บาทต่อชม.	บาทต่อกม.
ค่าเสียโอกาสของเวลาเดินทางที่เพิ่มขึ้น (OC)	54,647.23	113.85	104.22	5.29
ต้นทุนค่าเชื้อเพลิงและค่าบำรุงรักษายานต์ที่เพิ่มขึ้น (FMC)	12,942.63	26.96	24.68	1.25
ต้นทุนผลกระทบภายนอกจาก CO_2 ($CO_{2\text{ร้อยละ }5}$)*	188.43	0.39	0.36	0.02
ต้นทุนผลกระทบภายนอกจาก CO_2 ($CO_{2\text{ร้อยละ }2.5}$)**				
ต้นทุนสังคม (SC)*	67,778.28	141.20	129.27	6.56
ต้นทุนสังคม (SC)**	68,549.14	142.81	130.74	6.64

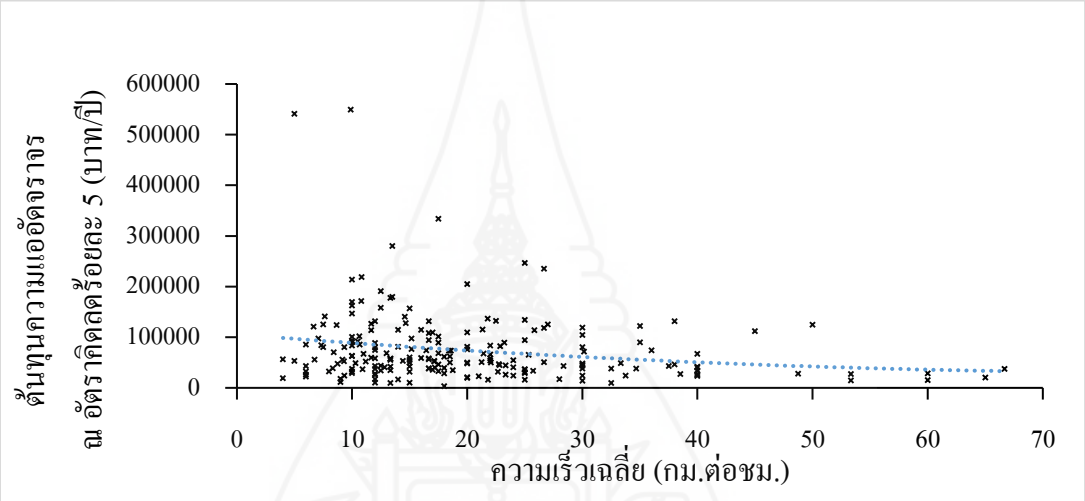
* อัตราคิดลดร้อยละ 5

** อัตราคิดลดร้อยละ 2.5

หมายเหตุ : แบบสอบถาม

ตอนที่ 3 ความสัมพันธ์ระหว่างต้นทุนสังคมของความแออัดจราจรกับความเร็วรถยนต์

เมื่อนำข้อมูลต้นทุนของความแออัดจราจรและความเร็วรถยนต์จากตัวอย่างที่สำรวจมาหาความสัมพันธ์จะเห็นว่าความสัมพันธ์ระหว่างต้นทุนความแออัดจราจรและความเร็วรถยนต์ไม่ได้มีความสัมพันธ์กันในเชิงเส้นที่เป็นเส้นตรง (ภาพที่ 4.1) ดังนั้น การใช้โมเดลเชิงเส้นตรง (Linear model) เป็นตัวแทนความสัมพันธ์อาจจะทำให้สมการความสัมพันธ์ที่ประมาณการมาไม่สามารถคาดการณ์ตัวแปรตามได้ใกล้เคียงค่าจริงที่เกิดขึ้น



ภาพที่ 4.1 ความสัมพันธ์ระหว่างต้นทุนความแออัดจราจรและความเร็วรถยนต์

หมายเหตุ : จากการสำรวจ

จากภาพที่ 4.1 จะเห็นว่าความสัมพันธ์ระหว่างต้นทุนความแออัดจราจร และความเร็วรถยนต์มีลักษณะความสัมพันธ์ที่เรียกว่า Reciprocal model ซึ่งไม่ใช่ความสัมพันธ์ในเชิงเส้น โดยสามารถเขียนความสัมพันธ์ดังกล่าวได้ดังสมการต่อไปนี้ (Gujarati, 2003)

$$Y_i = \beta_1 + \beta_2 \left(\frac{1}{V_i}\right) + \epsilon_i \qquad \text{.....(3.11)}$$

เมื่อ

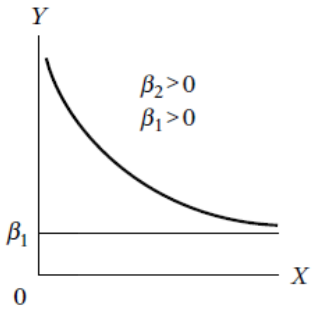
Y_i = ต้นทุนความแออัดจราจรของรถยนต์ i (บาทต่อคันต่อปี ณ ราคาปี พ.ศ. 2558)

V_i = ความเร็วรถยนต์ในช่วงเวลาเร่งด่วน (กิโลเมตรต่อชั่วโมง)

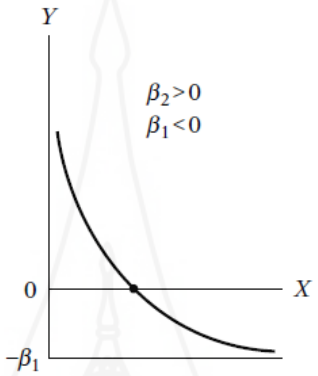
β_1, β_2 = พารามิเตอร์

ϵ_i = ค่าคลาดเคลื่อน (error term)

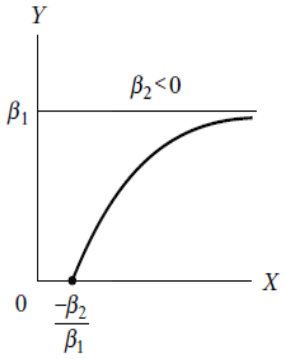
เราสามารถอธิบายสมการ (3.11) ได้ดังนี้ เมื่อ V_i มีค่าเพิ่มขึ้นอย่างไม่จำกัดจะทำให้ค่า $\beta_2(\frac{1}{V_i})$ มีค่าเข้าใกล้ศูนย์ เมื่อ β_2 เป็นค่าคงที่ และ Y_i มีค่าเข้าใกล้ค่า β_1หรือค่าความชันของสมการ (3.11) มีค่าเท่ากับ $\frac{\mathrm{dy}}{\mathrm{dx}} = -\beta_2(\frac{1}{X^2})$ ซึ่งมีความหมายว่า ถ้า β_2 มีค่าเป็นบวกจะทำให้ค่าความชันมีค่าเป็นลบ ในทางกลับกัน ถ้า β_2 มีค่าเป็นลบจะทำความชันมีค่าเป็นบวก รูปกราฟของ Reciprocal model เมื่อค่า β_1และ β_2 มีค่าเป็นบวก หรือมีค่าเป็นลบแสดงได้ดังรูปที่ 4.2 – 4.4



ภาพที่ 4.2 Reciprocal model เมื่อ $\beta_1 > 0$ และ $\beta_2 > 0$



ภาพที่ 4.3 Reciprocal model เมื่อ $\beta_1 < 0$ และ $\beta_2 > 0$



ภาพที่ 4.4 Reciprocal model เมื่อ $\beta_1 > 0$ และ $\beta_2 < 0$

ที่มา : Gujarati (2004, PP. 184)

การใช้ตัวแบบ Reciprocal model ในการประมาณการความสัมพันธ์ระหว่างต้นทุนความแออัดของจราจรกับความเร็วรถยนต์ สามารถเขียนความสัมพันธ์ได้ดังนี้

$$Y_i = \beta_1 + \beta_2\left(\frac{1}{speed_i}\right) + \beta_3 cage_i + \beta_4 gender_i + \beta_5 age_i + \beta_6 married_i + u_i \quad \text{....(4.2)}$$

เมื่อ Y_i หมายถึง ต้นทุนทางสังคมของความแออัดจราจรจากตัวอย่างที่ i

$speed_i$ หมายถึง ความเร็วรถยนต์เฉลี่ยในช่วงเวลาเร่งด่วนช่วงเช้าและเย็นจากตัวอย่างที่ i

$cage_i$ หมายถึง อายุของรถยนต์ของตัวอย่างที่ i

$gender_i$ หมายถึง เพศจากตัวอย่างที่ i โดย gender = 1 หมายถึงเพศชาย

age_i หมายถึง อายุของผู้ขับขี่รถยนต์ จากตัวอย่างที่ *i*

$married_i$ หมายถึง สถานภาพสมรสจากตัวอย่างที่ *i* โดย *married* = 1 หมายถึงสมรสแล้ว

u_i หมายถึง error term

β หมายถึง ค่าสัมประสิทธิ์

ผลการประมาณการความสัมพันธ์ระหว่างความเร็วและต้นทุนความแออัดจราจรหลังจากที่ได้ตัดข้อมูลที่ไม่มีความน่าเชื่อถือแล้วเหลือจำนวนตัวอย่างที่สามารถนำมาวิเคราะห์จำนวน 212 ตัวอย่าง โดยในการวิเคราะห์นี้ได้ทดลองประมาณการด้วยแบบจำลองโมเดลโทบิท (Tobit) ให้ผลไม่แตกต่างกันแสดงให้เห็นความน่าเชื่อถือของโมเดลดังแสดงในตารางที่ 4.9 กล่าวคือเมื่อความเร็วลดลงส่งผลให้ต้นทุนความแออัดจราจรเพิ่มสูงขึ้น

ตารางที่ 4.9 ผลการศึกษาจากแบบจำลองโมเดลโทบิท (Tobit) ของความสัมพันธ์ระหว่าง ความเร็วและต้นทุนความแออัดจราจร

ตัวแปร	Tobit	
	สัมประสิทธิ์	P-Value
1) ตัวแปรตาม: ต้นทุนสังคมของความแออัดจราจรเมื่อต้นทุนการปลดปล่อยก๊าซเรือนกระจกคำนวณ ในกรณีที่ผลกระทบจากก๊าซเรือนกระจกมีอัตราคิดลด ร้อยละ 5		
ค่าคงที่	7,872.328 (18,190.96)	0.666
ความเร็ว$^{-1}$	284,406.5*** (95,489.85)	0.003
อายุรถยนต์	-401.6263 (982.0852)	0.683
เพศ (ชาย = 1)	-17,541.76** (7,753.456)	0.025
อายุ	1,251.182*** (446.2794)	0.006
สถานภาพสมรส (สมรสแล้ว = 1)	2,008.356 (8,842.495)	0.821
จำนวนตัวอย่าง	212	
Prob>F/Prob>chi^2	0.0011	
Adjusted R^2 or Pseudo R^2	0.0039	

ตารางที่ 4.9 (ต่อ)

ตัวแปร	Tobit	
	สัมประสิทธิ์	P-Value
2) ตัวแปรตาม: ต้นทุนสังคมของความแออัดจราจรเมื่อต้นทุนการปลดปล่อยก๊าซเรือนกระจกในกรณีที่ผลกระทบจากก๊าซเรือนกระจกมีอัตราคิดลด ร้อยละ 2.5		
ค่าคงที่	8,513.914 (18,244.84)	0.641
ความเร็ว$^{-1}$	283,901.9*** (95,772.66)	0.003
อายุรถยนต์	-397.4266 (984.9938)	0.687
เพศ (ชาย = 1)	-17,820.12** (7,776.42)	0.023
อายุ	1,2658.744*** (477.6011)	0.005
สถานภาพสมรส	1,993.693 (8,868.684)	0.822
จำนวนตัวอย่าง	212	
Prob>F/Prob>chi^2	0.0011	
Adjusted R^2 or Pseudo R^2	0.0039	

หมายเหตุ 1. *** = ความแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติในระดับ .01

1. ** = ความแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติในระดับ .05

2. ตัวเลขในวงเล็บคือ ค่าส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน (Standard Error)

ที่มา : คำนวณจากโมเดลโทบิท

จากตารางที่ 4.9 แสดงให้เห็นว่า รูปแบบความสัมพันธ์ระหว่างต้นทุนสังคมของความแออัดจราจรและความเร็วรถยนต์ของ Tobit model มีความสัมพันธ์ในลักษณะรูปที่ 4.2 เพราะมีค่า $\beta_1 > 0$ และ $\beta_2 > 0$ โดยจากการประมาณค่า β_1ทั้ง 4 โมเดลมีค่าอยู่ในช่วง 27,365 – 28,247 บาท หรือหมายความว่าต้นทุนทางสังคมของความแออัดจราจรมีค่าอย่างน้อยประมาณ 27,365 – 28,247 บาทแม้ว่าปัจจัยที่มีผลต่อต้นทุนทางสังคมของความแออัดจราจรจะไม่เปลี่ยนแปลงก็ตาม นอกจากนี้ โดยตัวแปร ความเร็ว$^{-1}$ มีความสัมพันธ์กับต้นทุนสังคมของความแออัดจราจร ณ ระดับนัยสำคัญ 0.01 ทั้งนี้จากที่กล่าวไว้ข้างต้นว่า การเปลี่ยนแปลงของความเร็วรถยนต์มีผลทำให้ต้นทุนสังคมของความแออัดจราจรเปลี่ยนแปลงไปเท่ากับ $\beta_2(\frac{1}{speed^2})$ จากสมการที่ 4.2 หรือแสดงได้ดังตารางที่ 4.10 นั่นคือ เมื่อความเร็วรถยนต์ลดลง 1 กิโลเมตรต่อชั่วโมงจะส่งผลทำให้มีต้นทุนทางสังคมจากความแออัดจราจรเพิ่มขึ้นประมาณ 690 บาทต่อปีต่อคัน ณ ราคาคงที่ ปี พ.ศ. 2558

ตารางที่ 4.10 ค่าการเปลี่ยนแปลงต้นทุนสังคมของความแออัดจราจรเมื่อความเร็วรถยนต์เปลี่ยนไป

อัตราคิดลดในการคำนวณต้นทุนสังคมในการปลดปล่อยก๊าซเรือนกระจก	การเปลี่ยนแปลงต้นทุนสังคมของความแออัดจราจรเมื่อความเร็วรถยนต์เปลี่ยนไป 1 กิโลเมตรต่อชั่วโมง (บาทต่อปีต่อคัน ณ ราคาคงที่ปี พ.ศ. 2558)
ร้อยละ 5	690.84
ร้อยละ 2.5	689.61

หมายเหตุ : คำนวณโดยใช้ค่าเฉลี่ยความเร็วรถยนต์ซึ่งมีค่าประมาณ 20.29 กิโลเมตรต่อชั่วโมง

นอกจากนี้ ในตารางที่ 4.9 ยังแสดงให้เห็นว่า เพศชายมีต้นทุนทางสังคมของความแออัดจราจรเมื่อเทียบกับเพศหญิง ณ ระดับนัยสำคัญ 0.05 และผู้ขับขี่รถยนต์ที่มีอายุมากจะมีแนวโน้มที่จะมีต้นทุนทางสังคมของความแออัดจราจรมากกว่าคนอายุน้อย ณ ระดับนัยสำคัญ 0.01 เช่นกัน ขณะที่อายุของรถยนต์ และสถานภาพสมรสไม่มีผลต่อต้นทุนทางสังคมของความแออัดจราจรแต่อย่างใด

บทที่ 5
สรุปการวิจัย อภิปรายผล และข้อเสนอแนะ

ปริมาณรถยนต์จำนวนมากในพื้นที่เขตกรุงเทพมหานครและปริมณฑลที่เกินกว่าศักยภาพของพื้นผิวจราจรที่มีอยู่ส่งผลให้เกิดความแออัดของจราจร และแม้จะมีโครงการสร้างถนนใหม่เพิ่มเติมในช่วงที่ผ่านมาแต่ก็ยังไม่เพียงพอกับปริมาณรถยนต์ที่เพิ่มขึ้น โดยจากสถิติของกรมขนส่งทางบก จำนวนรถยนต์จดทะเบียนในเขตกรุงเทพมหานครและปริมณฑลมีการเพิ่มขึ้นทุกปี โดยในปี พ.ศ. 2547 มีจำนวนรถยนต์จดทะเบียนในกรุงเทพมหานคร 4,496,618 คัน และเพิ่มขึ้นเป็น 8,651,172 คันในปี พ.ศ. 2557 หรือเพิ่มขึ้นเกือบเท่าตัวในช่วงเวลา 10 ปี โดยมีอัตราการเพิ่มขึ้นเฉลี่ยของจำนวนรถยนต์ในกรุงเทพมหานครในช่วงปี พ.ศ. 2547 – 2557 ประมาณร้อยละ 7.34 ต่อปี โดยเฉพาะอย่างยิ่งในปี พ.ศ. 2555 จำนวนรถยนต์จดทะเบียนได้เพิ่มขึ้นอย่างรวดเร็วส่วนหนึ่งเป็นผลมาจากนโยบายของรัฐ เช่น โครงการรถยนต์คันแรก ส่งผลให้อัตราการเพิ่มขึ้นของปริมาณรถยนต์เพิ่มขึ้นกว่าปกติคือเพิ่มขึ้นจากร้อยละ 5.85 ในปี 2554 เป็นร้อยละ 9.11 ในปี 2555 (ตารางที่ 2.2) จากผลกระทบต่างๆ ที่เกิดขึ้นและจากการทบทวนงานวิจัยในอดีตยังไม่พบว่ามีงานศึกษาใดที่ทำการศึกษาถึงผลกระทบในรูปของต้นทุนทางสังคมจากความแออัดจราจรที่เกิดขึ้น จึงเป็นที่มาของการศึกษานี้ โดยผลการศึกษานี้เป็นอีกหลักฐานหนึ่งที่แสดงถึงประโยชน์ของมาตรการแก้ปัญหาการจราจรแออัด เพราะหมายถึงถ้ามีมาตรการใดสามารถบรรเทา หรือแก้ปัญหาความแออัดจราจรอย่างได้ผล นั่นย่อมหมายถึง ต้นทุนสังคมของความแออัดจราจรจะลดลงหรือหายไปนั่นเอง ซึ่งข้อมูลนี้ย่อมเป็นข้อมูลที่เป็นประโยชน์เพื่อประกอบการตัดสินใจในการดำเนินนโยบายเพื่อบรรเทาปัญหาการจราจรแออัดในอนาคตได้อีกด้วย

ในบทนี้จะสรุปวัตถุประสงค์ วิธีการดำเนินการ และผลของงานวิจัยนี้ หลังจากนั้นจะอภิปรายผล ซึ่งจะนำไปสู่ข้อเสนอแนะเพื่อการนำผลจากงานวิจัยนี้ไปใช้ประโยชน์ในอนาคต

1. สรุปการวิจัย

1.1 วัตถุประสงค์ของการวิจัย

งานวิจัยนี้มีวัตถุประสงค์คือ 1) เพื่อประมาณการต้นทุนสังคม (Social cost) จากความแออัดของการจราจร ซึ่งประกอบด้วย (1) ต้นทุนเอกชน (Private costs) ได้แก่ ค่าน้ำมัน ค่าบำรุงรักษารถยนต์ และค่าเสียโอกาสของเวลาที่ต้องใช้เวลาในการเดินทางที่เพิ่มขึ้น และ (2) ต้นทุนผลกระทบภายนอก (External cost) ที่เกิดขึ้นจากความแออัดของการจราจร ได้แก่ ต้นทุนผลกระทบภายนอกของการปลดปล่อยก๊าซเรือนกระจกสู่บรรยากาศที่เพิ่มขึ้น และ 2) เพื่อวิเคราะห์ความสัมพันธ์ระหว่างต้นทุนสังคมความแออัดจราจรกับความเร็วรถยนต์

1.2 วิธีการดำเนินการวิจัย

ข้อมูลการใช้รถยนต์ในเขตกรุงเทพมหานครและปริมณฑลได้มาจากการสัมภาษณ์ต่อหน้า (face-to-face interview) ผ่านแบบสอบถามกับผู้ใช้รถยนต์ในเขตกรุงเทพมหานครและปริมณฑล ซึ่งมีอายุอยู่ระหว่าง 20 - 65 ปี โดยคัดเลือกผู้ตอบแบบสอบที่มีความถี่ในการใช้รถยนต์ในช่วงเวลาเร่งด่วนอย่างน้อย 3 วันต่อสัปดาห์ ทั้งนี้ใช้วิธีการสุ่มตัวอย่างแบบเฉพาะเจาะจง โดยทำการเก็บแบบสอบถามในช่วงเดือนตุลาคม ถึง เดือนธันวาคม พ.ศ. 2558 รวมทั้งหมดจำนวน 215 ราย

ต้นทุนทางสังคม (Social cost: *SC*) ของความแออัดจราจรคำนวณจากความแตกต่างระหว่างต้นทุนจากการใช้รถยนต์ในช่วงเวลาเร่งด่วนเทียบกับต้นทุนการใช้รถยนต์ในช่วงเวลาไม่เร่งด่วนที่ได้ข้อมูลจากแบบสอบถาม โดยต้นทุนทางสังคมประกอบด้วยต้นทุนเอกชนและต้นทุนผลกระทบภายนอก ทั้งนี้ต้นทุนเอกชนแบ่งออกเป็น 2 ส่วนคือ ต้นทุนค่าเสียโอกาสของเวลา (Opportunity cost of time: *OC*) และต้นทุนที่เกี่ยวข้องกับเชื้อเพลิงและค่าบำรุงรักษา (Fuel and maintenance cost: *FMC*) ในส่วนของต้นทุนผลกระทบภายนอกพิจารณาจากต้นทุนจากการปลดปล่อยก๊าซเรือนกระจก (External cost of CO_2: CO_2)

ในส่วนของการหาความสัมพันธ์ระหว่างต้นทุนสังคมความแออัดจราจรกับความเร็วรถยนต์วิเคราะห์โดยการประมาณการด้วยแบบจำลองโมเดลโทบิท (Tobit model)

1.3 ผลการวิจัย

จากการศึกษาข้อมูลจากการสำรวจทั้งหมด 215 ตัวอย่างของผู้ใช้รถยนต์ในเขตกรุงเทพมหานครและนนทบุรีในช่วงเวลาเร่งด่วน (7.00 น. – 9.00 น. และ 16.00 - 19.00 น.) สัดส่วนของจำนวนของผู้แบบสอบถามที่เป็นเพศชาย (ร้อยละ 45) น้อยกว่าเพศหญิงไม่มากนัก อายุของผู้ตอบแบบสอบถามอยู่ระหว่าง 23 – 65 ปีและมีค่าเฉลี่ยประมาณ 39 ปี โดยมีรายได้เฉลี่ยมีค่าประมาณ 33,407 บาทต่อเดือนต่อคน นอกจากนี้ กลุ่มตัวอย่างที่สำรวจมาส่วนใหญ่แล้ว (ร้อยละ

59) ใช้รถยนต์ที่มีขนาดของเครื่องยนต์ 1,500 ซีซี และระยะทางในการเดินทางในช่วงเวลาเร่งด่วนของกลุ่มตัวอย่างมีค่าเฉลี่ยประมาณ 22 กิโลเมตรต่อเที่ยว และใช้เวลาในการเดินทางโดยเฉลี่ยในช่วงเวลาเร่งด่วนประมาณ 1 ชั่วโมงต่อเที่ยว ดังนั้นความเร็วเฉลี่ยในช่วงเวลาเร่งด่วนมีค่าประมาณ 23 กิโลเมตรต่อชั่วโมง

จากตารางที่ 4.8 ต้นทุนสังคมของความแออัดจราจร (*SC*) จากการสำรวจมีมูลค่าเฉลี่ยประมาณ 67,778.28 บาทต่อคันต่อปี ในกรณีที่ผลกระทบจากก๊าซเรือนกระจกมีอัตราคิดลดร้อยละ 5 และมีมูลค่าต้นทุนสังคมเฉลี่ยประมาณ 68,549.14 บาทต่อคันต่อปี ในกรณีที่ผลกระทบจากก๊าซเรือนกระจกมีอัตราคิดลดร้อยละ 2.5 ซึ่งงานวิจัยนี้ได้คำนวณต้นทุนทางสังคมจากต้นทุนค่าเสียโอกาสของเวลาเดินทางที่เพิ่มขึ้น(oc) ต้นทุนค่าเชื้อเพลิงและค่าบำรุงรักษารถยนต์ที่เพิ่มขึ้น (FMC) ต้นทุนผลกระทบภายนอกจาก CO_2 ($CO_{2\text{ร้อยละ }5}$) และ ($CO_{2\text{ร้อยละ }2.5}$) งานวิจัยนี้ได้คำนวณค่าเสียโอกาสของเวลาโดยใช้วิธีเปรียบเทียบเวลาเดินทางในช่วงเวลาเร่งด่วนและไม่เร่งด่วนเพื่อหาเวลาการเดินทางที่เพิ่มขึ้นเนื่องจากการจราจรแออัดนำไปคำนวณร่วมกับรายได้ของแต่ละบุคคล ซึ่งรูปแบบการคำนวณนี้เหมือนกัน Bilbao-Ubillos (2008) แต่ทว่ามีความแตกต่างจากงานวิจัยอื่นๆ เช่น Mayers et al. (1996) ซึ่งใช้วิธีการประเมินค่าความเต็มใจที่จะจ่าย (WTP) อีกทั้งจำแนกตามจุดประสงค์ของการเดินทาง Li (1999) ใช้วิธีการกำหนดค่าตามการเคลื่อนที่ของรถยนต์ และ He (2013) คิดต้นทุนค่าเสียเวลาแตกต่างกันไปตามจุดประสงค์ของการเดินทาง สำหรับค่าน้ำมันเชื้อเพลิงที่เพิ่มขึ้น การศึกษานี้นำค่าจริงจากแบบสอบถามมาคำนวณค่าน้ำมันเชื้อเพลิงที่เพิ่มขึ้นโดยใช้อัตราคิดลดจาก USEPA แตกต่างจาก Bilbao-Ubillos (2008) ใช้ค่าอ้างอิงจาก leading specialist magazine และ Bureau of Transport and Regional Economics, Australia (2007) คำนวณอัตราการเผาผลาญน้ำมันเชื้อเพลิงที่เพิ่มขึ้นจากอัตราการเผาผลาญจากสภาพการจราจรในเมืองตอนกลางดึก เป็นตัวแทน

นอกจากนี้ จากผลการวิเคราะห์ความสัมพันธ์ระหว่างความเร็วและต้นทุนสังคมความแออัดจราจรของ Tobit model มีความสัมพันธ์ในลักษณะรูปที่ 4.3 กล่าวคือ มีต้นทุนสังคมคงที่เกิดขึ้นโดยไม่เกี่ยวข้องกับความเร็วรถยนต์ แม้ว่าความเร็วรถยนต์จะลดลดหรือเพิ่มขึ้นมากเท่าใดก็ยังคงมีต้นทุนสังคมส่วนหนึ่ง ซึ่งจากผลการศึกษา พบว่าต้นทุนทางสังคมของความแออัดจราจรมีค่าอย่างน้อยประมาณ 27,365 – 28,247 บาทแม้ว่าปัจจัยที่มีผลต่อต้นทุนทางสังคมของความแออัดจราจรจะไม่เปลี่ยนแปลงก็ตาม โดยตัวแปร ความเร็ว$^{-1}$ มีความสัมพันธ์กับต้นทุนสังคมของความแออัดจราจร ณ ระดับนัยสำคัญ 0.01 นอกจากนี้ เพศชายมีต้นทุนทางสังคมของความแออัดจราจรเมื่อเทียบกับเพศหญิง ณ ระดับนัยสำคัญ 0.05 และผู้ขับขี่รถยนต์ที่มีอายุมากจะมีแนวโน้มที่จะมีต้นทุนทางสังคมของความแออัดจราจรมากกว่าคนอายุน้อย ณ ระดับนัยสำคัญ 0.01 และเมื่อทำการคำนวณการเปลี่ยนแปลงของความเร็วรถยนต์ที่มีผลต่อต้นทุนสังคมของความแออัด

จราจร พบว่า เมื่อความเร็วรถยนต์ลดลง 1 กิโลเมตรต่อชั่วโมงจะส่งผลทำให้มีต้นทุนทางสังคมจากความแออัดจราจรเพิ่มขึ้นประมาณ 690 บาทต่อปีต่อคัน ณ ราคาคงที่ ปี พ.ศ. 2558

2. อภิปรายผล

ผลจากการวิเคราะห์ข้อมูลที่สำรวจพบว่า ต้นทุนทางสังคมของความแออัดทางจราจรในพื้นที่กรุงเทพฯ และปริมณฑลมีค่าเท่ากับ 77,061.55 บาทต่อคันต่อปี (ในกรณีที่ผลกระทบจากก๊าซเรือนกระจกมีอัตราคิดลดร้อยละ 5) ซึ่งถ้าหากนำปริมาณรถยนต์บนถนนที่มีการจราจรของกรุงเทพมหานคร โดยเฉลี่ยในแต่ละวันที่มีประมาณ1.4 ล้านคัน สำนักงานรัฐบาลอิเล็กทรอนิกส์ (องค์การมหาชน)[1] ในปี พ.ศ. 2558 ถ้าใช้ค่าเฉลี่ยจำนวนรถยนต์ดังกล่าวเป็นตัวแทนรถยนต์ที่วิ่งบนถนน จะส่งผลทำให้เกิดต้นทุนทางสังคมของความแออัดจราจรถึงปีละประมาณ 95,000 ล้านซึ่งถือเป็นต้นทุนที่สังคมสูญเสีย (Deadweight loss) และไม่มีใครได้ประโยชน์จากทรัพยากรในส่วนนี้ โดยจำนวนเงินดังกล่าวยังถือเป็นมูลค่าขั้นต่ำ (lower bound value) เพราะการศึกษานี้ยังไม่ได้คำนึงถึงผลกระทบภายนอกด้านอื่น เช่น ผลกระทบต่อสุขภาพ และผลกระทบจากอุบัติเหตุ เป็นต้น

เมื่อนำข้อมูลที่สำรวจมาหาความสัมพันธ์ระหว่างต้นทุนความแออัดจราจรกับความเร็วรถยนต์ เราสามารถคาดการณ์ต้นทุนที่จะเกิดในสถานการณ์ที่ความเร็วของรถยนต์เปลี่ยนแปลงไป (ตารางที่ 5.1) ยกตัวอย่างในกรณีอัตราคิดลดร้อยละ 5 จากสมการที่ 4.2 ในบทที่ 4 ซึ่งเขียนเป็นสมการได้ดังนี้

$$Y_i = \beta_1 + \beta_2 \left(\frac{1}{speed_i}\right) + \beta_3 cage_i + \beta_4 gender_i + \beta_5 age_i + \beta_6 married_i + u_i$$

จากผลการประมาณการสมการถดถอยด้วยโมเดลโทบิทพบว่าตัวแปลที่มีความสัมพันธ์กับต้นทุนสังคมอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติคือ ความเร็ว ($\frac{1}{speed_i}$) เพศ$(gender)_i$ และ อายุ (age_i) จึงเขียนเป็นสมการได้ดังนี้

$$Y_i = \beta_1 + \beta_2 \left(\frac{1}{speed_i}\right) + \beta_4 gender_i + \beta_5 age_i + u_i \quad \text{.....(5.1)}$$

และเมื่อนำค่าสัมประสิทธิ์จากตารางที่ 4.8 และนำค่าเฉลี่ยของเพศ (เพศชายร้อยละ 55) อายุ (39 ปี) มาแทนค่าในสมการจะได้

---

[1] (สำนักงานรัฐบาลอิเล็กทรอนิกส์ (องค์การมหาชน) (สรอ) จาก https://data.go.th/(X(1)S(vorgvoa dpbzbprqejohuozof))/DatasetDetail.aspx?id=4be8c846-a4db-4ec4-99dd-59688b9e0dea& AspxAutoDetect CookieSupport=1

$$C_i = 7{,}872.328 + 284{,}406.50\left(\frac{1}{V_i}\right) + -17{,}541.76\ (0.55)\ + 1{,}251.182(39) + \epsilon_i \text{ .....(5.2)}$$

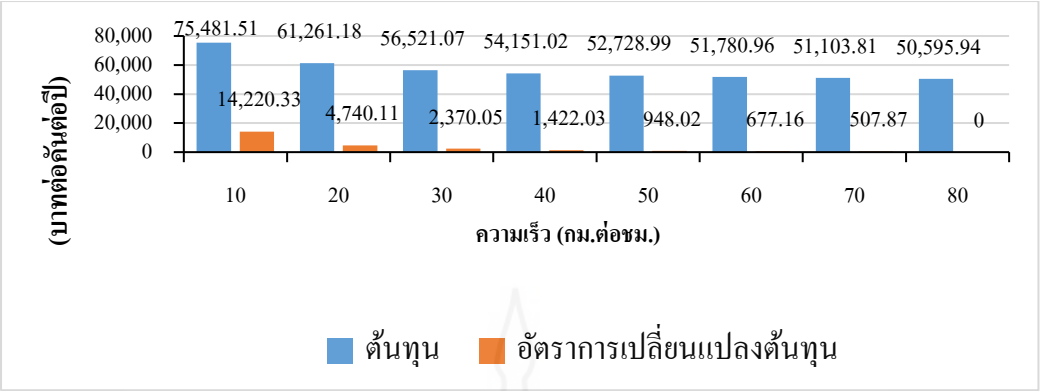
ถ้าพิจารณาการเปลี่ยนแปลงของต้นทุนสังคมจากความแออัดจราจร ด้วยผลการประมาณการโมเดลโทบิท พบว่า ถ้าสมมติให้ในช่วงเวลาที่ไม่มีความแออัดจราจร รถยนต์มีความเร็วประมาณ 80 กิโลเมตรต่อชั่วโมง แต่เมื่อความเร็วรถยนต์ลดลงเหลือ 70 กิโลเมตรต่อชั่วโมง จะทำให้ต้นทุนความแออัดจราจรของต้นทุนสังคมในการปลดปล่อยก๊าซเรือนกระจกเพิ่มขึ้นจาก 50,595 บาทต่อคันต่อปี เป็น 51,103 บาทต่อคันต่อปี หรือมีต้นทุนเพิ่มขึ้นประมาณ 507 บาทต่อคันต่อปี เมื่อความเร็วลดลงจาก 80 กิโลเมตรต่อชั่วโมงเป็น 70 กิโลเมตรต่อชั่วโมงและต้นทุนความแออัดจราจรที่เพิ่มขึ้นในแต่ละช่วงของความเร็วที่ลดลงมีค่ามากขึ้นเรื่อยๆ ซึ่งเมื่อพิจารณาค่าเฉลี่ยความเร็วรถยนต์จากข้อมูลที่เก็บมาได้มีค่าประมาณ 20 กิโลเมตรต่อชั่วโมง ซึ่งนั่นหมายถึงถ้าความเร็วรถยนต์ลดลงจาก 30 กิโลเมตรต่อชั่วโมงเป็น 20 กิโลเมตรต่อชั่วโมงต้นทุนความแออัดจราจรจะเพิ่มขึ้นจาก 56,521.07 บาทต่อคันต่อปีเป็น 61,261.18 บาทต่อคันต่อปี หรือมีความต่างของต้นทุนความแออัดจราจรมีค่าเพิ่มขึ้นเมื่อความเร็วลดลงในช่วงความเร็วจาก 30 กิโลเมตรต่อชั่วโมงเป็น 20 กิโลเมตรต่อชั่วโมงมีค่าสูงถึง 4,740 บาทต่อคันต่อปี จะเห็นได้ว่าต้นทุนความแออัดจราจรที่เพิ่มขึ้นในแต่ละช่วงความเร็วที่ลดลงในทุกๆ ความเร็ว 10 กิโลเมตรต่อชั่วโมงจะมีค่าเพิ่มสูงมากขึ้นเรื่อยๆ เมื่อความเร็วลดลง โดยเฉพาะเมื่อความเร็วลดลงถึง 30 กิโลเมตรต่อชั่วโมงจะมีต้นทุนความแออัดจราจรเพิ่มขึ้น จนเมื่อความเร็วลดลงจาก 20 กิโลเมตรต่อชั่วโมง เป็น 10 กิโลเมตรต่อชั่วโมงจะทำให้ต้นทุนความแออัดจราจรเพิ่มขึ้นสูงถึง 14,220 บาทต่อคันต่อปี ดังตารางและภาพที่ 5.1 และ 5.2

จากการวิเคราะห์หาค่าความสัมพันธ์ระหว่างต้นทุนความแออัดจราจรกับความเร็วรถยนต์สามารถนำมูลค่าต้นทุนดังกล่าวเป็นตัวแทนของประโยชน์ของมาตรการบรรเทาปัญหาความแออัดของจราจรได้ เช่น ถ้าโครงการสามารถเพิ่มความเร็วจาก 10 กม.ต่อชม. ไปเป็น 20 กม.ต่อชม. โดยลงทุนเฉลี่ยน้อยกว่า 14,195 บาทต่อคันต่อปี (อัตราคิดลดร้อยละ 2.5) ต่อปริมาณรถยนต์ที่ได้ประโยชน์จากโครงการแปลว่ามีโอกาสที่จะคุ้มค่าต่อการลงทุน

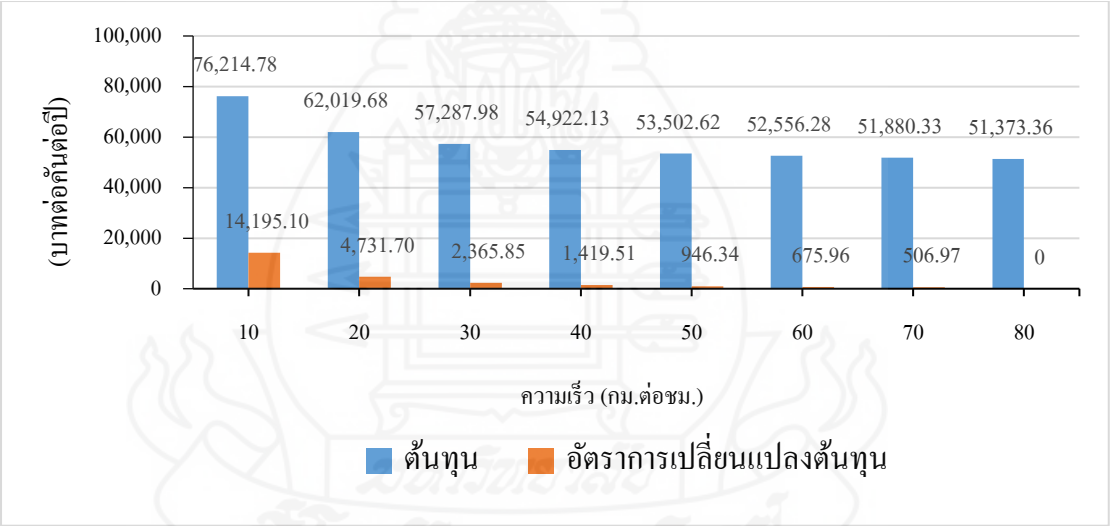
ตารางที่ 5.1 ต้นทุนความแออัดจราจรที่ประมาณการจากโมเดลโทบิท ในแต่ละระดับความเร็วรถยนต์

ความเร็วรถยนต์ (กม.ต่อชม.)	ต้นทุนความแออัดจราจร ณ ราคาคงที่ปี พ.ศ. 2558 (บาทต่อคันต่อปี)		การเปลี่ยนแปลงของต้นทุนความแออัดจราจร เมื่อความเร็วรถยนต์เปลี่ยนไป ณ ราคาคงที่ปี พ.ศ. 2558 (บาทต่อคันต่อปี)	
	อัตราคิดลดร้อยละ 5	อัตราคิดลดร้อยละ 2.5	อัตราคิดลดร้อยละ 5	อัตราคิดลดร้อยละ 2.5
10	75,481.51	76,214.78	14,220.33	14,195.10
20	61,261.18	62,019.68	4,740.11	4,731.70
30	56,521.07	57,287.98	2,370.05	2,365.85
40	54,151.02	54,922.13	1,422.03	1,419.51
50	52,728.99	53,502.62	948.02	946.34
60	51,780.96	52,556.28	677.16	675.96
70	51,103.81	51,880.33	507.87	506.97
80	50,595.94	51,373.36		

หมายเหตุ : จากการคำนวณ



ภาพที่ 5.1 ผลการประมาณการโมเดล Tobit ของความสัมพันธ์ระหว่างต้นทุน ความแออัดจราจรและความเร็วรถยนต์ในช่วงเวลาเร่งด่วนสำหรับต้นทุนสังคมของการปลดปล่อยก๊าซเรือนกระจก ณ อัตราคิดลดร้อยละ 5



ภาพที่ 5.2 ผลการประมาณการโมเดล Tobit ของความสัมพันธ์ระหว่างต้นทุน ความแออัดจราจรและความเร็วรถยนต์ในช่วงเวลาเร่งด่วนสำหรับต้นทุนสังคมของการปลดปล่อยก๊าซเรือนกระจก ณ อัตราคิดลดร้อยละ 2.5

3. การเปรียบเทียบผลงานวิจัยกับผลงานวิจัยอื่นๆ ในต่างประเทศ

จากการเปรียบเทียบงานของงานวิจัยนี้กับงานวิจัยอื่นในต่างประเทศพบว่า แม้จุดประสงค์ของการวิจัยคือการหามูลค่าต้นทุนจราจราแออัดออกมาเป็นตัวเงินแต่ทว่าในแต่ละงานวิจัยมีความแตกต่างกันในส่วนของ วิธีการรวบรวมข้อมูล การคำนวณต้นทุน และการหาความสัมพันธ์ระหว่างต้นทุนและความเร็ว ดังจะอธิบายในย่อหน้าถัดไป

โดยภาพรวม งานวิจัยส่วนใหญ่ที่เลือกใช้ข้อมูลทุติยภูมิจากสถิติในอดีต (Petruccelli, 2015; He, 2013; Bilbao-Ubillos, 2008; Li, 1999; Mayer et al., 1996; Bureau of Transport and Regional Economics, Australia, 2007) บางงานวิจัยเก็บข้อมูลการจราจรจากกล้องวีดีโอและเก็บข้อมูลทางสังคมและเศรษฐกิจของผู้ใช้ถนนโดยแบบสอบถาม (Ali et al., 2014) แต่ทว่างานของงานวิจัยนี้มีจุดเด่นคือรวบรวมข้อมูลปฐมภูมิของทั้งต้นทุนการจราจรและทางสังคมและเศรษฐกิจจากผู้ใช้รถยนต์โดยตรง ทำให้ข้อมูลมีความน่าเชื่อถือสอดคล้องเนื่องจากมีที่มาเดียวกันและเป็นข้อมูลที่เกิดขึ้นจริงในปัจจุบัน

ในส่วนของวิธีการคำนวณต้นทุนมี 2 วิธีหลัก คือ วิธีสอบถามความเต็มใจที่จะจ่าย (เช่น Mayer et al. (1996) เป็นต้น) เพื่อลดผลกระทบจากความแออัดจราจร และการคำนวณการเปรียบเทียบต้นทุนสังคมที่เกิดขึ้นจากความแออัดจราจรโดยเปรียบเทียบต้นทุนในช่วงเวลาเร่งด่วนและในไม่เร่งด่วน (เช่น He, 2013; Mayer et al., 1996; Bilbao-Ubillos, 2008; Li, 1999; Bureau of Transport and Regional Economics, Australia, 2007; Ali et al., 2014 เป็นต้น) ทั้งนี้จะเห็นได้ว่างานส่วนใหญ่ใช้วิธีการคำนวณเปรียบเทียบเพราะข้อมูลมีที่มาที่ไปสามารถเข้าใจและยอมรับได้ง่ายกว่าจึงทำให้การศึกษาเลือกใช้วิธีนี้ในการประเมินต้นทุน อย่างไรก็ตามการกำหนดช่วงเวลาเร่งด่วนและไม่เร่งด่วนของงานศึกษาแต่ละงานมีความแตกต่างกันเช่น อย่างไรก็ตามมักจะกำหนดให้เวลาในช่วงเช้าก่อนทำงานและช่วงเย็นหลังเลิกงานเป็นช่วงเวลาเร่งด่วน แต่ Mayer et al. (1996) สร้างสมมติฐานด้วยการกำหนดระดับความเร็วของช่วงเวลาเร่งด่วน และนำต้นทุนของรถยนต์กลุ่มที่มีความเร็วที่ช้ากว่าและต้นทุนของรถยนต์ที่มีความเร็วที่เร็วกว่าความเร็วตามสมมติฐานมาเปรียบเทียบกัน นอกจากนี้ Bureau of Transport and Regional Economics, Australia (2007) นิยามช่วงเวลาไม่เร่งด่วนว่าคือช่วงเวลากลางดึกอีกด้วย ในกรณีของงานศึกษานี้นิยามช่วงเวลาเร่งด่วนตามคำนิยามของกรุงเทพมหานคร คือ 7.00 น. – 9.00 น. และ 16.00 - 19.00 น. ซึ่งสอดคล้องกับเวลาเข้าทำงานและเลิกงานในเขตกรุงเทพมหานคร และปริมณฑล

เมื่อพิจารณาต้นทุนสังคมรวมจากความแออัดจราจร พบว่า He (2013) ประเมินต้นทุนจราจรแออัดของผู้ใช้ถนนในกรุงปักกิ่งจำนวน 608.58 ล้านคน เป็นมูลค่า 110,200 ล้านหยวนต่อปี

ณ ราคาปี 2553 หรือประมาณ 515,726 ล้านบาทต่อปี (ณ อัตราแลกเปลี่ยน 4.68[2] บาทต่อหยวน ซึ่งเป็นค่าเฉลี่ยในปี 2553) และ Bilbao-Ubillos (2008) ประเมินมูลค่าต้นทุนจราจรแออัดของเมืองบิซกายา แคว้นบาสก์ ประเทศสเปนเป็นจำนวนเงิน 3,378,601 ยูโรต่อปี ณ ราคาปี 2547 หรือประมาณ 168.93 ล้านบาทต่อปี (ณ อัตราแลกเปลี่ยน 50.00[3] บาทต่อยูโร ซึ่งเป็นค่าเฉลี่ยในปี 2547) ในขณะที่ต้นทุนรวมต่อปีของงานศึกษานี้มีมูลค่าเท่ากับ 677,139.10 ล้านบาทต่อปี ในกรณีที่ผลกระทบจากก๊าซเรือนกระจกมีอัตราคิดลดร้อยละ 5 คิดจากรถยนต์จดทะเบียนจำนวน 8.7 ล้านคัน

เมื่อพิจารณาต้นทุนสังคมความแออัดจราจรต่อคันต่อปี พบว่า Ali et al. (2014) ประเมินมูลค่าต้นทุนจราจรแออัดของเมืองคาราชิ ประเทศปากีสถาน พบว่ามีมูลค่าประมาณ 31,608 บาทต่อคันต่อปี (ณ อัตราแลกเปลี่ยน 30.73[3] บาท/USD ซึ่งเป็นค่าเฉลี่ยในปี 2556) ซึ่งน้อยกว่างานศึกษานี้ (77,061.55 บาทต่อคันต่อปี ในกรณีที่ผลกระทบจากก๊าซเรือนกระจกมีอัตราคิดลดร้อยละ 5) ประมาณ 2 เท่า

เมื่อพิจารณาต้นทุนสังคมความแออัดจราจรต่อคันต่อเที่ยว พบว่า Li (1999) ประเมินต้นทุนจราจรแออัดของประเทศสิงคโปร์ผ่านอัตราค่าผ่านทางพบกว่า 3 USDต่อเที่ยว ณ ราคาปี 1990 หรือประมาณ 76.83 บาทต่อเที่ยว (ณ อัตราแลกเปลี่ยน 25.61[3] บาทต่อUSD ซึ่งเป็นค่าเฉลี่ยในปี 2533) คือมูลค่าที่เหมาะสม ในขณะที่ต้นทุนต่อเที่ยวของงานวิจัยนี้คือ 160.57 บาท/เที่ยว ในกรณีที่ผลกระทบจากก๊าซเรือนกระจกมีอัตราคิดลดร้อยละ 5

เมื่อเปรียบเทียบงานของ Mayer et al. (1996) ศึกษาต้นทุนความแออัดจราจรในกรุงบรัสเซล โดยใช้การสอบถามโดยตรงเกี่ยวกับความเต็มใจที่จะจ่ายเพื่อลดผลกระทบจากความแออัดจราจร พบว่ามีมูลค่า 7.7 ยูโรต่อชม. ณ ราคาปี 2548 ประมาณ 385 บาทต่อชม. (ณ อัตราแลกเปลี่ยน 50.00[3] บาทต่อยูโร ซึ่งเป็นค่าเฉลี่ยในปี 2548) ซึ่งต้นทุนต่อชั่วโมงของงานวิจัยนี้คือ 147.31 บาทต่อชม. แสดงให้เห็นว่า การใช้ความเต็มใจจ่ายมักจะมีมูลค่าสูงกว่าการประเมินด้วยต้นทุนความเสียหายที่มักจะเป็นมูลค่าขั้นต่ำ (lower bound value)

โดยภาพรวม ต้นทุนจากงานวิจัยนี้มีมูลค่าสูงสุดเมื่อเทียบกับงานวิจัยอื่นๆ ซึ่งสอดคล้องที่ว่ากรุงเทพมหานครเป็นเมืองที่มีการจราจรแออัดเป็นอันดับต้นๆของโลก

---

[2] ที่มา : เว็บไซต์ธนาคารแห่งประเทศไทย http://www2.bot.or.th/statistics/ReportPage.aspx?reportID=123&language=th ณ วันที่ 31 มกราคม 2560

[3] ที่มา : http://fxtop.com/en/historical-exchange-rates.php?A=1&C1=USD&C2=THB&YA=1&DD1=01&MM1=01&YYYY1=1990&B=1&P=&I=1&DD2=31&MM2=12&YYYY2=1990&btnOK=Go%21 ณ วันที่ 31 มกราคม 2560

4. ข้อเสนอแนะ

มูลค่าต้นทุนความแออัดจราจรจากงานวิจัยนี้สามารถนำไปใช้เป็นข้อมูลขั้นต่ำในการศึกษาความคุ้มค่าของโครงการเพื่อบรรเทาปัญหาความแออัดการจราจรในด้านของประโยชน์ของโครงการหรือเปรียบเสมือนเป็นข้อมูลของต้นทุนที่หลีกเลี่ยงได้ (Avoided cost) ในกรณีโครงการดังกล่าวสามารถบรรเทาปัญหาความแออัดของจราจรได้ อย่างไรก็ตาม ข้อมูลดังกล่าวเป็นค่าขอบเขตล่าง (Lower bound) ของประโยชน์ที่เกิดขึ้นเท่านั้น เพราะยังไม่ได้รวมต้นทุนทางสังคมด้านอื่น เช่น ต้นทุนอุบัติเหตุ ต้นทุนผลกระทบจากอากาศเป็นพิษ เป็นต้น

นอกจากนี้ ข้อมูลต้นทุนทางสังคมของความแออัดทางจราจรดังกล่าว ยังสามารถนำไปเผยแพร่หรือประชาสัมพันธ์ เพื่อสร้างความตระหนักรู้ว่าปัญหาความแออัดด้านจราจรก่อให้เกิดความสูญเสียทั้งต่อผู้ขับขี่รถยนต์เอง และต่อสังคมเป็นมูลค่าเท่าใด ซึ่งอาจจะมีผลต่อการยอมรับนโยบายการแก้ปัญหาจราจรด้านการจัดการอุปสงค์ เช่น การเก็บค่าธรรมเนียมรถติดก็เป็นได้ ซึ่งผลจากการประชาสัมพันธ์ดังกล่าวยังสามารถนำไปต่อยอดงานวิจัยที่เกี่ยวกับการยอมรับการเก็บค่าธรรมเนียมรถติดเพื่อทดสอบผลของการให้ข้อมูล (Information effect) ว่ามีผลต่อการใช้รถยนต์ในช่วงเวลาเร่งด่วนหรือไม่ เพราะมีงานวิจัยหลายงานที่พบว่า คนส่วนใหญ่ไม่ต้องการให้มีการเก็บค่าธรรมเนียมรถติด (Piriyawat et al., 2009; Jaensirisak et al., 2008)

4.1 ข้อเสนอแนะในการวิจัยครั้งต่อไป

สำหรับการศึกษาในอนาคตเกี่ยวกับประเด็นนี้ควรศึกษาต้นทุนทางสังคมด้านอื่นเพิ่มเติม เพราะงานวิจัยนี้เพียงประมาณการต้นทุนสังคมของความแออัดจราจรขั้นต่ำ เพราะยังมีต้นทุนส่วนอื่นที่ไม่ได้มีการประมาณการด้วยข้อจำกัดของเครื่องมือ เช่น ผลกระทบจากการเปลี่ยนเวลาทำงานเพื่อหลีกเลี่ยงการจราจรแออัด ผลกระทบภายนอกทางลบที่ทำให้รถยนต์คันอื่นต้องใช้เวลาเดินทางเพิ่มขึ้นเมื่อจำนวนรถยนต์ที่เพิ่มขึ้นเกินระดับวิกฤตส่งผลให้ความเร็วรถยนต์บนถนนเริ่มลดลง ผลกระทบทางอากาศต่อสุขภาพจากความแออัดจราจร ต้นทุนการเดินทางในกรณีฉุกเฉินและต้นทุนที่เกิดขึ้นจากอุบัติเหตุที่อาจมีความเสียหายน้อยลงเพราะขับรถช้าลง เป็นต้น นอกจากนี้ควรมีการศึกษาถึงความยืดหยุ่นของอุปสงค์ในการใช้พื้นที่ถนน (Road Space) สำหรับช่วงเวลาเร่งด่วนอีกด้วย เพื่อใช้เป็นข้อมูลในการพิจารณาประสิทธิผลของมาตรการนั้นๆ เช่น ถ้าหากมีมาตรการที่จะทำให้ต้นทุนในการใช้รถยนต์ในช่วงเร่งด่วนเพิ่มขึ้น โดยการเก็บค่าผ่านทาง จะมีผลต่ออุปสงค์ในการใช้ถนนมากน้อยเพียงใด

บรรณานุกรม

บรรณานุกรม

กรมขนส่งทางบก. (2557). จำนวนรถจดทะเบียนสะสม ณ วันที่ 31 ธันวาคม 2557. *รายงานสถิติการขนส่งประจำปี 2557*, หน้า 20. กรุงเทพมหานคร: กองแผนงาน กลุ่มสถิติการขนส่ง กรมขนส่งทางบก.

สำนักงานจราจรและขนส่ง กรุงเทพมหานคร. (2556). สถิติการจราจร ปี 2556. *หนังสือสถิติจราจร ปี 2556*, หน้า 91. กรุงเทพมหานคร: สำนักงานจราจรและขนส่ง.

สำนักยุทธศาสตร์และประเมินผล กรุงเทพมหานคร. (2557). *ประมาณการประชากรกรุงเทพมหานครของปี 2558. หนังสือสถิติกรุงเทพมหานคร 2557*. กรุงเทพมหานคร: โรงพิมพ์ สำนักงานพระพุทธศาสนาแห่งชาติ.

สำนักงานนโยบายและแผนการขนส่งและจราจร. (2558). สรุปมาตรการการบริหารจัดการความต้องการเดินทางที่ประยุกต์ใช้ในต่างประเทศ. การศึกษาจัดทาโครงการบริหารจัดการความต้องการในการเดินทาง (Demand Management) เพื่อรองรับการพัฒนาโครงข่ายการจราจรและระบบขนส่งสาธารณะในเขตกรุงเทพมหานคร, หน้า 2-55. กรุงเทพมหานคร: สำนักงานนโยบายและแผนการขนส่งและจราจร.

สำนักงานนโยบายและแผนการขนส่งและจราจร. (2559ก). การพัฒนาระบบคมนาคมขนส่งในพื้นที่กรุงเทพมหานครและปริมณฑล. รายงานติดตามและการประเมินผลการดำเนินงานของกระทรวงคมนาคมตามแผนหลักการพัฒนาระบบขนส่งและจราจร พ.ศ. 2554-2563 ประจำปีงบประมาณ พ.ศ. 2559, หน้า 3-25 - 3-25. กรุงเทพมหานคร: สำนักงานนโยบายและแผนการขนส่งและจราจร.

สำนักงานนโยบายและแผนการขนส่งและจราจร. (2559ข). โครงการก่อสร้างโครงข่ายถนนและสะพานใน กทม. และปริมณฑล. รายงานผลการดำเนินงานตามแผนปฏิบัติการเพื่อขับเคลื่อนการบริหารราชการแผ่นดินและการปฏิรูปประเทศในมิติที่เกี่ยวข้องกับกระทรวงคมนาคม (ระยะที่ 3 : กรกฎาคม – กันยายน 2559), หน้า 27. กรุงเทพมหานคร: สำนักงานนโยบายและแผนการขนส่งและจราจร.

สำนักงานรัฐบาลอิเล็กทรอนิกส์ (องค์การมหาชน) (สรอ.). (กันยายน 2558), 20 กุมภาพันธ์ 2560 https://data.go.th/(X(1)S(vorgvoadpbzbprqejohuozof))/DatasetDetail.aspx?id=4be8c846-a4db-4ec4-99dd-59688b9e0dea&AspxAutoDetectCookieSupport=1

องค์การบริหารจัดการก๊าซเรือนกระจก. (2554). แนวทางการประเมินคาร์บอนฟุตพริ้นท์ขององค์กร: โครงการส่งเสริมการจัดทำคาร์บอนฟุตพริ้นท์ขององค์กร. กรุงเทพมหานคร : องค์การบริหารจัดการก๊าซเรือนกระจก (องค์การมหาชน).

Ali, M. S., Adnan, M., Noman, S. M., & Baqueri, S. F. A. (2014). Estimation of traffic congestion cost-a case study of a major arterial in Karachi. Procedia Engineering, 77, 37-44.

Bilbao-Ubillos, J. (2008). The costs of urban congestion: Estimation of welfare losses arising from congestion on cross-town link roads. *Transportation Research Part A: Policy and Practice*, 42(8), 1098-1108.

Bradley M. (1990). Application of the VOT models to obtain representative average values of time. Hague Consulting Group, The Hague.

Bradley, M. A. and Gunn H. F. (1991). Further application and validation of the Netherlands value of travel time study. Paper presented at the 6th International Conference on Travel Behaviour, Quebec.

Fankhauser S. (1995). *Valuing Climate Change. The Economies of the Greenhouse*. Earthscan: London.

Field, B. C., & Olewiler, N. D. (2015). *Environmental Economics*. 4th Canadian ed. Toronto, Ontario, Cannada: McGraw-Hill Ryerson.

Gujarati, D. N. (2003). *Basic Econometrics.* 4th ed. New York: McGraw-Hill.

Gujarati, D. N. (2003). *Basic Econometric*. fourth edition. McGraw-Hill : Singapore.

Hague Consulting Group. (1990). The Netherlands' 'Value of Time' Study: Final Report. Hague Consulting Group, The Hague.

He, Q. (2013). Research on time cost of urban congestion in Beijing. *In LTLGB 2012* (pp. 225-236). Springer Berlin Heidelberg.

I.E.R. (1994). Oil Fuel Cycle, Externalities of Fuel Cycles, 'ExternE' Project, Working Document No. 4. European Commission, DG XII, Brussels.

INFRAS/IWW, 2004. External Costs of Transport: up-date study (October 2004 Summary), Zurich/Karlsruhe.

Jaensirisak, S., Sumalee, A., and Ongkittikul, S. (2008). *A Road Map for Road Pricing Implementation in Thailand: Decision Making Context*. Research Report. Asian Transportation Research Society: Bangkok.

Jansson J. O. (1994) Accident Externality Charges. J. Trans. Econ. Policy 28, 31-43.

Kolstad, C. D. (2011). *Environmental Economics.* 2nd ed. Oxford: Oxford University Press.

Li, M. Z. (1999). Estimating congestion toll by using traffic count data—Singapore's area licensing scheme. *Transportation Research Part E: Logistics and Transportation Review*, 35(1), 1-10.

Lindsey, C. R., & Verhoef, E. T. (2000). *Traffic congestion and congestion pricing (No. 00-101/3)*. Tinbergen Institute Discussion Paper.

Litman, T. A, (2016). *Transportation cost and benefit analysis II – congestion costs.* Retrieved from http://www.vtpi.org/tca/tca0505.pdf

Mayeres, I., Sara, O., and Stef P. (1996). The marginal external costs of urban transport. *Transportation Research Part D: Transport and Environment*, 1(2), 111-130.

Metroeconomica. (1994). Economic Valuation, Externalities of Fuel Cycles, ExternE Project, Working Document No. 9. European Commission, DC XII, Brussels.

Nilsson S., ed. (1991). European Forest Decline: The Effects of Air Pollution and Suggested Remedial Policies. IIASA, Laxenburg.

Petruccelli, U. (2015). Assessment of external costs for transport project evaluation: Guidelines in some European countries. *Environmental Impact Assessment Review*, 54(1), 61-71.

Piriyawat, S., Van, H. T., and Fujii, S. (2009). The roles of perceived effectiveness and problem awareness in the acceptability of road pricing in Bangkok. *Sonklanakarin Journal of Science and Technology*, 31(2), 181.

Spanish Institute for Energy Diversification and Saving (Instituto para la Diversificación y Ahorro de la Energía, IDEA), (2004). Memoria Anual (Annual Report).

Thomson, J. M.. (1998) Reflections on the economics of traffic congestion. *Journal of transport economics and policy*, 32(1), 93-112.

U.S. EPA (2015). Technical Update of the Social Cost of Carbon for Regulatory Impact Analysis Under Executive Order 12866. Interagency Working Group on Social Cost of Carbon, United States Government.

Wallis, I., and Lupton, D. (2013). *The costs of congestion reappraised February 2013.* Retrieved from http://www.nzta.govt.nz/assets/resources/research/reports/489/docs/489.pdf

ภาคผนวก

ผู้เก็บแบบสอบถาม .....

เลขที่แบบสอบถาม .....

วันที่เก็บแบบสอบถาม .....

ตรวจแบบสอบถามแล้ว ☐

แบบสอบถามผู้เดินทางโดยรถยนต์ส่วนตัวในกรุงเทพมหานคร

การประเมินต้นทุนผลกระทบภายนอกของความแออัดของจราจรในกรุงเทพมหานคร

"ดิฉัน เป็นนักศึกษาปริญญาโท คณะเศรษฐศาสตร์ของมหาวิทยาลัยสุโขทัยธรรมาธิราช อยากจะรบกวนเวลาที่มีค่าของคุณประมาณ 15 นาที ในการตอบแบบสอบถามเกี่ยวกับการเดินทางโดยรถยนต์ส่วนตัวของคุณในช่วงเวลาเร่งด่วน (7.00 – 9.00 น. หรือ 16.00 – 19.00 น.) โดยการสำรวจนี้มีวัตถุประสงค์เพื่อทำการศึกษาและประเมินต้นทุนผลกระทบภายนอกของความแออัดของจราจรในกรุงเทพมหานคร ซึ่งผลที่ได้จากการศึกษาครั้งนี้จะแสดงให้เห็นถึงต้นทุนของสังคมที่เกิดขึ้นจากความแออัดของจราจร และจะเป็นข้อมูลสำคัญในการศึกษาหาแนวทางหรือ มาตรการที่เหมาะสมเพื่อบรรเทาปัญหาความแออัดของจราจรในกรุงเทพมหานครต่อไป ทั้งนี้การตอบคำถามของคุณไม่มีคำตอบใดถูกหรือผิด และคำตอบทุกคำตอบจะถูกเก็บเป็นความลับ"

✸ ตรวจสอบก่อนว่าผู้ตอบแบบสอบถามใช้รถยนต์ส่วนตัว และ เดินทางในช่วงเวลาเร่งด่วน (7.00 – 9.00 น. หรือ 16.00 – 19.00 น.) อย่างน้อย 3 วันต่อสัปดาห์ และผู้ตอบแบบสอบถามควรมีอายุระหว่าง 20 - 65 ปี

<u>หมายเหตุ</u> ให้ทำเครื่องหมาย ✓ ในข้อที่ตรงกับข้อมูลการเดินทางของคุณและเติมข้อความในช่องว่างที่กำหนดให้

ส่วนที่ 1	ข้อมูลเกี่ยวกับการเดินทางโดยรถยนต์ส่วนตัวอย่างน้อย 3 วันต่อสัปดาห์ ช่วงอายุ 20-65 ปี (ในกรณีมีรถยนต์หลายคัน ให้เลือกตอบข้อมูลของรถยนต์ที่ใช่บ่อยที่สุดเพียงคันเดียว)

1. รถยนต์เป็นชื่อของคุณหรือไม่

2. รถยนต์ของคุณมีอายุ..... ปี

☐ 1 รถเก๋ง ☐ 2 รถกระบะ ☐ 3 อื่นๆ.....

3. คุณใช้รถ

☐ 1 รถเก๋ง ☐ 2 รถกระบะ ☐ 3 อื่นๆ.....

4. คุณขับรถยนต์ยี่ห้ออะไร ขนาดเครื่องยนต์ (ตอบข้อมูลรถยนต์คันที่ใช้เป็นหลัก)

	ยี่ห้อ	ขนาดเครื่องยนต์ (ซีซี)					
		ต่ำกว่า 1,500	1,500	1,600	1,800	2,000	มากกว่า 2,000
☐	1 HONDA						
☐	2 NISSAN						
☐	3 FORD						
☐	4 SUZUKI						
☐	5 BMW						
☐	6 TOYOTA						
☐	7 MAZDA						
☐	8 MITSUBISHI						

	ยี่ห้อ	ต่ำกว่า 1,500	1,500	1,600	1,800	2,000	มากกว่า 2,000
☐	9 ISUZU						
☐	10 BENZ						
☐	11 อื่นๆ (ระบุ) ……						

5. เชื้อเพลิงหลักที่คุณใช้คือเชื้อเพลิงประเภทใด (ตอบเพียงข้อเดียว)

☐	1 เบนซิน 91	☐	6 E20
☐	2 เบนซิน 95	☐	7 E85
☐	3 Gasohol 91	☐	8 ดีเซล
☐	4 Gasohol 95	☐	9 LPG
☐	5 NGV	☐	อื่นๆ ระบุ…….

ข้อมูลเกี่ยวกับการใช้รถยนต์ส่วนตัวในช่วงเวลาเร่งด่วน

6. จำนวนวันที่คุณใช้รถยนต์ส่วนตัวในการเดินทางในช่วงเวลาเร่งด่วน ประมาณ……...วันต่อสัปดาห์

7. คุณมีผู้ร่วมเดินทางที่เดินทางมาพร้อมคุณในช่วงเวลาเร่งด่วนด้วยหรือไม่ (ตอบข้อมูลส่วนใหญ่ ไม่นับรวมคุณ)

☐ 1 ไม่มี ☐ 2 มี เป็นจำนวน ..... คน

8. คุณใช้รถยนต์ของคุณในช่วงเวลาเร่งด่วน ช่วงเวลาใด

☐ 1 เช้า (7.00 – 9.00 น.) ☐ 2 เย็น (16.00 – 19.00 น.)

☐ 3 ทั้งเช้าและเย็น (7.00 – 9.00 น. และ 16.00 – 19.00 น.)

9. คุณเจอปัญหารถติดในช่วงเวลาใดบ้าง

☐ 1 เฉพาะช่วงเช้า ☐ 2 ทั้งเช้าและเย็น

☐ 3 เฉพาะช่วงเย็น (ข้ามไปข้อ 15)

10. วัตถุประสงค์ในการเดินทางของคุณในช่วงเวลาเร่งด่วน (ช่วงเช้า) มีวัตถุประสงค์เพื่อเดินทางไปที่ใด (สถานที่หลัก)

☐ 1 ที่ทำงาน ☐ 2 โรงเรียน ☐ 3 อื่นๆ (ระบุ).....

11. ในการเดินทางในช่วงเวลาเร่งด่วน ในช่วงเช้า คุณผ่านถนนเส้นใดบ้าง (เฉพาะถนนหลัก)

ลำดับที่	ชื่อถนน
1.	
2.	
3.	

12. ในการเดินทางในช่วงเวลาเร่งด่วนในช่วงเช้า คุณเดินทางคิดเป็นระยะทางโดยประมาณเฉลี่ย (คิดเฉพาะขาเดียว) ……..กิโลเมตร

13. ในการเดินทางในช่วงเวลาเร่งด่วนในช่วงเช้า คุณใช้ระยะเวลาเดินทาง โดยประมาณเฉลี่ย

..... นาที (กรณีรถติดปกติเหมือนทุกวัน)

14. ในการเดินทาง<u>ในวันหยุดหรือช่วงเวลาที่รถไม่ติด</u> คุณใช้ระยะเวลาเดินทางตามเส้นทางในข้อ 11 โดยประมาณ .....นาที

ถ้าช่วงเย็นไม่เจอปัญหารถติด กรุณาข้ามไปข้อ 20 ได้เลยค่ะ

15. วัตถุประสงค์ในการเดินทางของคุณในช่วงเวลาเร่งด่วน <u>(ช่วงเย็น)</u> มีวัตถุประสงค์เพื่อเดินทางไปที่ใด (สถานที่หลัก)

☐ 1 ที่ทำงาน ☐ 2 โรงเรียน ☐ 3 อื่นๆ (ระบุ).....

16. ในการเดินทางในช่วงเวลาเร่งด่วน <u>ในช่วงเย็น</u> คุณผ่านถนนเส้นใดบ้าง (เฉพาะถนนหลัก)

☐ 1 เหมือนกับช่วงเช้า

☐ 2 โปรดระบุในตารางด้านล่าง

ลำดับที่	ชื่อถนน
1.	
2.	
3.	

17. ในการเดินทางในช่วงเวลา<u>เร่งด่วนในช่วงเย็น</u> คุณเดินทางคิดเป็น<u>ระยะทาง</u>โดยประมาณเฉลี่ย (คิดเฉพาะขาเดียว) ……...กิโลเมตร

18 .ในการเดินทางในช่วงเวลา<u>เร่งด่วนในช่วงเย็น</u> คุณใช้<u>ระยะเวลา</u>เดินทาง โดยประมาณเฉลี่ย ..... นาที (กรณีรถติดปกติเหมือนทุกวัน)

19. ในการเดินทาง<u>ในวันหยุดหรือช่วงเวลาที่รถไม่ติด</u> คุณใช้ระยะเวลาเดินทางตามเส้นทางในข้อ 16 โดยประมาณ .....นาที

ข้อมูลเกี่ยวกับการใช้รถยนต์ส่วนตัวในวันหยุด หรือช่วงเวลาที่รถไม่ติด

20. คุณจ่ายค่าน้ำมัน ต่อเดือนเฉลี่ยประมาณ..... บาทต่อเดือน

21. คุณใช้จ่ายค่าทางด่วน/ค่าผ่านทางมอเตอร์เวย์เป็นเงินเดือนละ.....บาท

22. ส่วนใหญ่คุณใช้รถยนต์ส่วนตัวของคุณในวันเสาร์และอาทิตย์หรือไม่ อย่างไร

☐ 1 ไม่ได้ใช้ ☐ 2 ใช้เฉพาะวันเสาร์

☐ 3 ใช้เฉพาะวันอาทิตย์ ☐ 4 ใช้ทั้งวันเสาร์และวันอาทิตย์

23. คุณใช้รถยนต์ในวันหยุดเสาร์หรือวันอาทิตย์ เพื่อเดินทางเฉลี่ย.....กิโลเมตร/สัปดาห์
(วิ่งปกติที่ไม่ใช่กรณีพิเศษ เช่น ไปเที่ยวช่วงวันหยุดยาว เป็นต้น)

24. คุณนำรถยนต์เข้ารับบริการจากศูนย์ฯ หรือเข้าอู่รถยนต์เพื่อบำรุงรักษารถยนต์เฉลี่ย
.....ครั้ง ต่อปี

25. **คุณใช้จ่ายในการซ่อมบำรุงรักษารถยนต์โดยเฉลี่ย เช่น การเข้าศูนย์บริการ หรือการเข้าซ่อมบำรุงในอู่อื่นๆ เป็นต้น ประมาณ** ..... บาท/ครั้ง

ส่วนที่ 2	ข้อมูลส่วนบุคคล

26. เพศ ☐ 1 ชาย ☐ 2 หญิง

27. อายุ..... ปี (ตอบได้เฉพาะคนอายุระหว่าง 20-65 ปี)

28. สถานภาพ: ☐ 1 โสด ☐ 2 สมรส ☐ 3 หย่าร้าง /หม้าย/ แยกกันอยู่

29. อาชีพหลัก (ตอบเพียงข้อเดียว)

☐ 1 ข้าราชการ/พนักงานของรัฐ ☐ 2 พนักงานรัฐวิสาหกิจ ☐ 3 พนักงานบริษัทเอกชน

☐ 4 นักเรียน/นักศึกษา ☐ 5 คนงาน/ลูกจ้างรายวัน ☐ 6 เจ้าของธุรกิจส่วนตัว

☐ 7 พ่อบ้าน/แม่บ้าน ☐ 8 เกษียณ ☐ 9 อื่นๆ (ระบุ)…….....

30. ระดับการศึกษาสูงสุด

☐ 1 ประถมศึกษา (ป.6) ☐ 2 มัธยมศึกษาตอนต้น (ม.3)

☐ 3 มัธยมศึกษาตอนปลาย/ปวช. ☐ 4 อนุปริญญา/ปวส.

☐ 5 ปริญญาตรี ☐ 6 ปริญญาโท

☐ 7 ปริญญาเอก ☐ 8 อื่นๆ (ระบุ)…….....

31. ปัจจุบันคุณมีรายได้เฉลี่ยต่อเดือนโดยประมาณ

☐ 1) น้อยกว่า 10,000 บาท ☐ 2) 10,000-15,000 บาท

☐ 3) 15,001-20,000 บาท ☐ 4) 20,001-25,000 บาท

☐ 5) 25,001-30,000 บาท ☐ 6) 30,001-35,000 บาท

☐ 7) 35,001-40,000 บาท ☐ 8) 40,001-45,000 บาท

☐ 9) 45,001-50,000 บาท ☐ 10) 50,001-55,000 บาท

☐ 11) 55,001-60,000 บาท ☐ 12) 60,001-65,000 บาท

☐ 13) 65,001-70,000 บาท ☐ 14) 70,001-75,000 บาท

☐ 15) 75,001-80,000 บาท ☐ 16) 80,001-85,000 บาท

☐ 17) 85,001-90,000 บาท ☐ 18) 90,001-95,000 บาท

☐ 19) 95,001-100,000 บาท ☐ 20) มากกว่า 100,000 บาท

32. ปัจจุบันคุณมีค่าใช้จ่ายเฉลี่ยต่อเดือนโดยประมาณ (รวมค่าใช้จ่ายทั้งหมด เช่น ค่าผ่อนสินค้า บริการต่างๆ)

☐ 1) น้อยกว่า 10,000 บาท ☐ 2) 10,000-15,000 บาท

☐ 3) 15,001-20,000 บาท ☐ 4) 20,001-25,000 บาท

☐ 5) 25,001-30,000 บาท ☐ 6) 30,001-35,000 บาท

☐ 7) 35,001-40,000 บาท ☐ 8) 40,001-45,000 บาท

☐ 9) 45,001-50,000 บาท ☐ 10) 50,001-55,000 บาท

☐ 11) 55,001-60,000 บาท ☐ 12) 60,001-65,000 บาท

☐ 13) 65,001-70,000 บาท ☐ 14) 70,001-75,000 บาท

☐ 15) 75,001-80,000 บาท ☐ 16) 80,001-85,000 บาท

☐ 17) 85,001-90,000 บาท ☐ 18) 90,001-95,000 บาท

☐ 19) 95,001-100,000 บาท ☐ 20) มากกว่า 100,000 บาท

******ขอบคุณค่ะที่ให้ความร่วมมือในการตอบคำถาม******

ประวัติผู้วิจัย

ชื่อ	นางสาวอารีรักษ์ เบี้ยแก้ว
วัน เดือน ปีเกิด	13 เมษายน 2530
สถานที่เกิด	อำเภอเมือง จังหวัดจันทบุรี
ประวัติการศึกษา	วิศวกรรมศาสตรบัณฑิต 2553 สถาบันเทคโนโลยีนานาชาติสิรินธร มหาวิทยาลัยธรรมศาสตร์
สถานที่ทำงาน	กรมศุลกากร
ตำแหน่ง	นักวิชาการศุลกากรปฏิบัติการ