



ปัจจัยที่มีผลต่อการเข้าถึงระบบขนส่งทางสาธารณะ
ในกรุงเทพมหานครและปริมณฑล



คู่มือนี้ฉบับนี้เป็นส่วนหนึ่งของการศึกษาตาม
หลักสูตรปรัชญาดุษฎีบัณฑิต สาขาวิชาเศรษฐกิจดิจิทัล
คณะเศรษฐศาสตร์

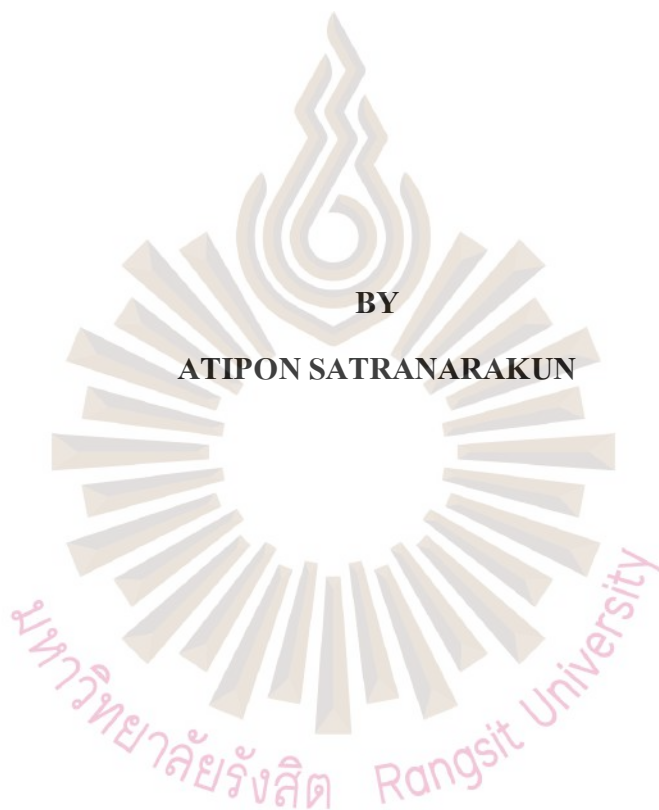
บัณฑิตวิทยาลัย มหาวิทยาลัยรังสิต
ปีการศึกษา 2566



**FACTORS AFFECTING ACCESSING PUBLIC RAILWAY
TRANSPORTATION IN BANGKOK METROPOLITAN**

BY

ATIPON SATRANARAKUN



**A DISSERTATION SUBMITTED IN PARTIAL FULFILLMENT
OF THE REQUIREMENTS FOR
THE DEGREE OF DOCTOR OF PHILOSOPHY IN DIGITAL ECONOMY
FACULTY OF ECONOMICS**

GRADUATE SCHOOL, RANGSIT UNIVERSITY

ACADEMIC YEAR 2023

คุชณินินพนธ์เรื่อง

ปัจจัยที่มีผลต่อการเข้าถึงระบบขนส่งทางรางสาธารณะ
ในกรุงเทพมหานครและปริมณฑล

โดย

อิทธิพล ศาสตรานรากุล

ได้รับการพิจารณาให้เป็นส่วนหนึ่งของการศึกษาตามหลักสูตร
ปริญญาปรัชญาคุษณินพนธ์ สาขาวิชาเศรษฐกิจดิจิทัล

มหาวิทยาลัยรังสิต

ปีการศึกษา 2566

ศ.พลโท ดร.สมชาย วิรุพนผล
ประธานกรรมการสอบ

รศ.ดร.ทศนัย ชุ่มวัฒนะ
กรรมการ

ผศ.ดร.วรรณกิตติ วรรณศิลป์
กรรมการ

ผศ.ดร.เทอดศักดิ์ ชมไต้สุวรรณ
กรรมการ

ผศ.ดร.ธันย์พัทธ์ ไกรวานิช
กรรมการและอาจารย์ที่ปรึกษา

บัณฑิตวิทยาลัยรับรองแล้ว

(ผศ.ร.ต.หญิง ดร.วรรณิ์ สุขสาตร)

คณบดีบัณฑิตวิทยาลัย

29 กันยายน 2566

Dissertation entitled

**FACTORS AFFECTING ACCESSING PUBLIC RAILWAY TRANSPORTATION IN
BANGKOK METROPOLITAN**

by

ATIPON SATRANARAKUN

was submitted in partial fulfillment of the requirements
for the degree of Doctor of Philosophy in Digital Economy

Rangsit University
Academic Year 2023

Prof. Lt. Gen. Somchai Virunhaphol, Ph.D.
Examination Committee Chairperson

Assoc. Prof. Todsanai Chumwatana, Ph.D.
Member

Asst. Prof. Wanakiti Wanasit, Ph.D.
Member

Asst. Prof. Thoedsak Chomtohsuwan, D.Econ.
Member

Asst. Prof. Tanpat Kraiwanit, Ph.D.
Member and Advisor

Approved by Graduate School

(Asst.Prof.Plt.Off. Vanee Sooksatra, D.Eng.)

Dean of Graduate School

September 29, 2023

กิตติกรรมประกาศ

การศึกษาวิจัยในหัวข้อ “ปัจจัยที่มีผลต่อการเข้าถึงระบบขนส่งทางรางสาธารณะในกรุงเทพมหานครและปริมณฑล” สามารถสำเร็จลุล่วงไปได้ดีด้วยความกรุณาและความช่วยเหลือจากหลาย ๆ ภาคส่วน ซึ่งให้การสนับสนุนผู้วิจัยตั้งแต่เริ่มต้นงานวิจัยจนเสร็จสมบูรณ์

เพื่อเริ่มต้นขอขอบคุณอาจารย์ที่ปรึกษางานวิจัย ผศ.ดร.ธัญพัทธ์ ไกรวานิช ที่กรุณาให้คำแนะนำและคำปรึกษา ตลอดจนช่วยปรับปรุงแก้ไขข้อบกพร่องต่าง ๆ ของคุณูปการด้วยความกระตือรือร้น ผู้วิจัยขอแสดงความขอบคุณอย่างสูง ณ ที่นี้ นอกจากนี้ ผู้วิจัยขอขอบคุณผู้ตอบแบบสอบถามทุกท่าน รวมถึงผู้ที่เกี่ยวข้องทุกท่านที่ไม่ได้ระบุไว้ในที่นี้ที่เสียเวลา ให้ข้อมูล และให้ความร่วมมือในด้านต่าง ๆ ที่มีส่วนช่วยให้การจัดทำโครงการวิจัยฉบับนี้สำเร็จลุล่วงไปได้ดี

สุดท้ายนี้ ผู้วิจัยหวังว่างานวิจัยฉบับนี้จะมีประโยชน์ไม่มากนักน้อย สำหรับข้อบกพร่องที่อาจเกิดขึ้นผู้วิจัยขอรับผิดชอบเป็นผู้เดียว และยินดีรับฟังเพื่อเป็นประโยชน์ในการพัฒนางานวิจัยต่อไป

อริพล ศาสตราณรากุล

ผู้วิจัย

6406794 : อธิพล ศาสตรานรากุล
 ชื่อคุณิพนธ์ : ปัจจัยที่มีผลต่อการเข้าถึงระบบขนส่งทางรางสาธารณะในกรุงเทพมหานคร
 และปริมณฑล
 หลักสูตร : ปรัชญาคุณิพนธ์ิต สาขาวิชาเศรษฐกิจดิจิทัล
 อาจารย์ที่ปรึกษา : ผศ. ดร. ธนย์พัทธ์ ไกรวานิช

บทคัดย่อ

งานวิจัยเรื่อง ปัจจัยที่มีผลต่อการเข้าถึงระบบขนส่งทางรางสาธารณะในกรุงเทพมหานคร และปริมณฑล มีวัตถุประสงค์ คือ 1) ศึกษาปัจจัยที่ส่งผลต่อการใช้บริการขนส่งสาธารณะ 2) ศึกษา ปัจจัยที่ส่งผลต่อเข้าถึงระบบราง งานวิจัยนี้ใช้วิธีการวิจัยแบบผสม ระหว่างการวิจัยเชิงปริมาณ โดย มีการเก็บข้อมูลจากตัวอย่างซึ่งเป็นผู้ใช้ระบบขนส่งสาธารณะในเขตกรุงเทพมหานครและ ปริมณฑลจำนวน 815 คน แล้วนำมาวิเคราะห์โดยใช้สถิติเชิงพรรณนา การวิเคราะห์การถดถอย โลจิสติกแบบ 2 กลุ่ม และการวิจัยเชิงคุณภาพ โดยมีการสัมภาษณ์เชิงลึก กับผู้บริหารกระทรวงคมนาคม ผู้บริหารภาคเอกชน และกลุ่มผู้ใช้บริการการวิเคราะห์ใช้การวิเคราะห์เนื้อหา สร้าง ข้อสรุปแบบอุปนัย โดยผลการวิจัยแสดงให้เห็นว่าไม่มีความสัมพันธ์ที่มีนัยสำคัญระหว่างกลุ่ม ผู้ใช้บริการการขนส่งทางรถไฟ (กลุ่ม A) และผู้ไม่ใช้บริการ (กลุ่ม B) อย่างไรก็ตาม มีความสัมพันธ์ ที่มีนัยสำคัญระหว่างกลุ่มผู้ใช้บริการการขนส่งทางรถไฟ (กลุ่ม A) และผู้ไม่ใช้บริการ (กลุ่ม C) ข้อเสนอแนะที่ได้จากการศึกษานี้คือ สร้างระบบรถไฟฟ้าและแอปพลิเคชันระบบ QR Code เพื่อเชื่อมต่ออย่างมีประสิทธิภาพเข้าสู่ระบบขนส่งทางราง อุดหนุนผู้มีรายได้น้อย งานวิจัยใน อนาคตผู้วิจัยขอเสนอแนะให้ศึกษาถึงโครงสร้างของราคาค่าโดยสารที่เป็นปัจจัยหลักของค่าใช้จ่าย การศึกษาของค่าความยืดหยุ่นต่อราคา (Price Elasticity) ในแต่ละเส้นทาง เพื่อเป็นแนวทางที่จะทำ ให้ผู้โดยสารเข้าถึงการใช้ระบบรางเพิ่มมากขึ้น รวมถึงค่าโดยสารอาจลดลงในอนาคต คาดว่าเป็น ประโยชน์อย่างยิ่งกับการพัฒนาระบบขนส่งมวลชนทางรางของประเทศไทยต่อไป

(คุณิพนธ์มีจำนวนทั้งสิ้น 159 หน้า)

คำสำคัญ: ระบบขนส่งทางรางสาธารณะ การขนส่งทางรถไฟ กรุงเทพมหานครและปริมณฑล

6406794 : Atipon Satranarakun
 Dissertation Title : Factors Affecting Accessing Public Railway Transportation in Bangkok Metropolitan
 Program : Doctor of Philosophy in Digital Economy
 Dissertation Advisor : Asst. Prof. Tanpat Kraiwanit, Ph.D.

Abstract

The objectives of the study on affecting factors on accessing public railway transportation in Bangkok Metropolitan are 1) to examine the factors influencing the use of the public transportation system, and 2) to investigate the factors affecting access to public railways. The research employed a mixed methodology, combining quantitative methods with data collected from a sample of 815 public transportation users. The data were analyzed using descriptive statistics and binary logistic models. In addition, qualitative methodology was utilized, which involved conducting in-depth interviews with officials from the Ministry of Transport, private sector executives, and service users. Content analysis was applied to generate inductive analysis and draw conclusions. The research findings indicated that there is no significant relationship between the group of rail transit users (Group A) and non-users (Group B). However, a significant relationship exists between rail transit users (Group A) and non-users (Group C). Based on this study, the recommendations include developing an electric bus and QR code functionality to enhance the efficiency of the connectivity system with the rail transportation network, considering fare pricing, and providing support for low-income individuals. For further research, this comprises examining the price structure, which is a significant factor in travel expenses, and studying price elasticity on different routes within the public transportation system. This research can serve as a basis for testing and implementing measures that would increase passenger accessibility to the rail system and potentially reduce fares in the future. Applying the proposed recommendations would be beneficial for the development of Thailand's mass rail transportation system in the future.

(Total 159 pages)

Keywords: Public Railway Transportation, Rail Transit, Bangkok Metropolitan

Student's Signature Dissertation Advisor's Signature

สารบัญ

	หน้า
กิตติกรรมประกาศ	ก
บทคัดย่อภาษาไทย	ข
บทคัดย่อภาษาอังกฤษ	ค
สารบัญ	ง
สารบัญตาราง	ฉ
สารบัญรูป	ญ
บทที่ 1	บทนำ
	1
1.1	ความเป็นมาและความสำคัญของปัญหา
	1
1.2	คำถามในการวิจัย
	3
1.3	วัตถุประสงค์การวิจัย
	3
1.4	ขอบเขตของการวิจัย
	4
1.5	กรอบแนวคิดการวิจัย
	4
1.6	สมมติฐานของการวิจัย
	5
1.7	ประโยชน์ที่คาดว่าจะได้รับ
	6
1.8	นิยามศัพท์
	6
บทที่ 2	ทบทวนวรรณกรรม
	8
2.1	ระบบขนส่งมวลชนในเขตกรุงเทพมหานครและปริมณฑล
	8
2.2	ระบบค่าโดยสารในประเทศต่าง ๆ
	31
2.3	แนวคิดและทฤษฎีที่เกี่ยวข้องในงานวิจัย
	32
2.4	เอกสารงานวิจัยที่เกี่ยวข้อง
	36

สารบัญ

	หน้า
บทที่ 3	ระเบียบวิธีวิจัย
3.1	วิธีดำเนินการศึกษา
3.2	เครื่องมือที่ใช้ในการวิจัย
3.3	วิธีการสร้างเครื่องมือ
3.4	การเก็บรวบรวมข้อมูล
3.5	การวิเคราะห์ข้อมูล
บทที่ 4	ผลการวิจัย
4.1	ลักษณะทั่วไปของข้อมูล
4.2	การจัดการข้อมูลเพื่อทำการทดสอบสมมติฐาน
4.3	การทดสอบสมมติฐาน
4.4	การทดสอบระหว่างกลุ่ม
4.5	ผลการสัมภาษณ์
บทที่ 5	สรุปผล อภิปรายผล และข้อเสนอแนะ
5.1	สรุปผลการศึกษา
5.2	อภิปรายผล
5.3	ข้อเสนอแนะ
บรรณานุกรม	110
ภาคผนวก	118
ภาคผนวก ก	แอปพลิเคชัน
ภาคผนวก ข	แบบสอบถาม
ภาคผนวก ค	บทความ
ประวัติผู้วิจัย	159

สารบัญตาราง

ตารางที่	หน้า
2.1 สรุปผลสำรวจลักษณะการเดินทางของประชากรกรุงเทพมหานคร จังหวัด ปริมณฑลและพื้นที่ต่อเนื่อง ปี 2560-2561	9
2.2 อัตราค่าโดยสารแบบเที่ยวเดียวของรถไฟฟ้าบีทีเอส	13
2.3 อัตราค่าโดยสารแบบต่าง ๆ ของรถไฟฟ้ามหานครสายเฉลิมรัชมงคล	16
2.4 อัตราค่าโดยสารแบบเที่ยวเดินทางของรถไฟฟ้ามหานครสายเฉลิมรัชมงคล	17
2.5 อัตราค่าโดยสารแบบเงินสดของรถไฟฟ้ามหานครสายฉลองรัชธรรม	19
2.6 อัตราค่าโดยสารแบบต่าง ๆ ของรถไฟฟ้าแอร์พอร์ต เรล ลิงก์	22
2.7 อัตราค่าโดยสารแบบของรถโดยสารประจำทางวิ่งที่ให้บริการในเขต กรุงเทพมหานครและปริมณฑล	24
2.8 ราคาตั๋วรายสัปดาห์และรายเดือนของรถโดยสารประจำทาง	25
2.9 ปริมาณผู้โดยสารที่เดินทางด้วยระบบขนส่งทางน้ำปี พ.ศ. 2561	27
2.10 อัตราค่าโดยสารเรือด่วนเลียบริมฝั่งแม่น้ำเจ้าพระยา	28
2.11 การวิเคราะห์อัตราค่าโดยสารเฉลี่ยในประเทศต่าง ๆ	31
3.1 การคำนวณแบบสำเร็จรูปตามแต่ระดับค่าความคลาดเคลื่อน	49
4.1 ความถี่ ร้อยละ จำแนกตามประเภทของการเดินทาง	61
4.2 ความถี่ ร้อยละ จำแนกตามเพศ	61
4.3 ความถี่ ร้อยละ จำแนกตามอายุ	62
4.4 จำแนกตามระดับการศึกษาโดยแสดงค่าร้อยละความถี่	62
4.5 ความถี่ ร้อยละ จำแนกตามอาชีพ	63
4.6 ความถี่ ร้อยละ จำแนกตามรายได้	63
4.7 ความถี่ ร้อยละ จำแนกตามเงินออม	64
4.8 ความถี่ ร้อยละ จำแนกตามที่อยู่อาศัย	64
4.9 ความถี่ ร้อยละ จำแนกตามจำนวนผู้พักอาศัยรวมกัน	65
4.10 ความถี่ ร้อยละ จำแนกตามจังหวัดที่อาศัยปัจจุบัน	65

สารบัญตาราง (ต่อ)

ตารางที่	หน้า
4.11 ร้อยละ จำแนกตามยานพาหนะเพื่อการเดินทาง	66
4.12 ความถี่ ร้อยละ ลักษณะในการเดินทาง	66
4.13 ร้อยละ ความถี่ จำแนกตามการใช้บริการมอเตอร์รับจ้างและใช้บริการขนส่งทางราง	67
4.14 ร้อยละ ความถี่ จำแนกตามการใช้บริการรถส่วนบุคคลทุกประเภท เช่น แท็กซี่ มอเตอร์ไซด์ จักรยานและใช้บริการขนส่งทางราง	67
4.15 ร้อยละ ความถี่ จำแนกตามการใช้บริการรถเมล์และใช้บริการขนส่งทางราง	68
4.16 ร้อยละ ความถี่ จำแนกตามการใช้บริการรถแท็กซี่และการใช้บริการขนส่งทางราง	68
4.17 ร้อยละ ความถี่ จำแนกตามการใช้บริการรถสองแถวและการใช้บริการขนส่งทางราง	69
4.18 ค่าเฉลี่ย และส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน ปัจจัยประชากรศาสตร์	69
4.19 การทดสอบการกระจายของข้อมูล	70
4.20 การแก้ไขข้อมูลเพื่อเป็นการกระจายแบบปกติ	70
4.21 สัญลักษณ์ปัจจัยประชากรศาสตร์ ที่ใช้ในการวิเคราะห์	71
4.22 การเข้าถึงระบบขนส่งทางราง	72
4.23 การทดสอบ ความสามารถในการพยากรณ์ โดยวิธี Omnibus Tests of Model Coefficients	73
4.24 ค่าสัมประสิทธิ์การพยากรณ์ Pseudo R-Square	73
4.25 การทดสอบสัมประสิทธิ์การถดถอยโลจิสติกส์	74
4.26 การสอบทานค่าพยากรณ์กับค่าจริง หรือ ค่าสังเกต ด้วย Classification Table ^a	75
4.27 การทดสอบความสามารถในการพยากรณ์ โดยวิธี Omnibus Tests of Model Coefficients	75
4.28 การทดสอบความถูกต้องของสมการพยากรณ์ด้วยตาราง Classification Table(a)	76

สารบัญตาราง (ต่อ)

ตารางที่	หน้า
4.29 การทดสอบสัมประสิทธิ์การถดถอยโลจิสติกส์	76
4.30 การสอบทานค่าพยากรณ์กับค่าจริง หรือ ค่าสังเกต ด้วย Classification Table ^a	77
4.31 การทดสอบความสามารถในการพยากรณ์ โดยวิธี Omnibus Tests of Model Coefficients	77
4.32 ค่าสัมประสิทธิ์การพยากรณ์ Pseudo R-Square	78
4.33 การทดสอบสัมประสิทธิ์การถดถอยโลจิสติกส์	78
4.34 การสอบทานค่าพยากรณ์กับค่าจริง หรือ ค่าสังเกต ด้วย Classification Table ^a	79
4.35 การทดสอบความสามารถในการพยากรณ์ โดยวิธี Omnibus Tests of Model Coefficients	79
4.36 ค่าสัมประสิทธิ์การพยากรณ์ Pseudo R-Square	80
4.37 การทดสอบสัมประสิทธิ์การถดถอยโลจิสติกส์	80
4.38 การสอบทานค่าพยากรณ์กับค่าจริง หรือ ค่าสังเกต ด้วย Classification Table ^a	81
4.39 การทดสอบความสามารถในการพยากรณ์ โดยวิธี Omnibus Tests of Model Coefficients	81
4.40 ค่าสัมประสิทธิ์การพยากรณ์ Pseudo R-Square	81
4.41 การทดสอบสัมประสิทธิ์การถดถอยโลจิสติกส์	82
4.42 การสอบทานค่าพยากรณ์กับค่าจริง หรือ ค่าสังเกต ด้วย Classification Table ^a	83
4.43 การทดสอบความสามารถในการพยากรณ์ โดยวิธี Omnibus Tests of Model Coefficients	83
4.44 ค่าสัมประสิทธิ์การพยากรณ์ Pseudo R-Square	84
4.45 การทดสอบสัมประสิทธิ์การถดถอยโลจิสติกส์	84
4.46 การสอบทานค่าพยากรณ์กับค่าจริง หรือ ค่าสังเกต ด้วย Classification Table ^a	85
4.47 การทดสอบความสามารถในการพยากรณ์ โดยวิธี Omnibus Tests of Model Coefficients	86

สารบัญตาราง (ต่อ)

ตารางที่	หน้า
4.48 ค่าสัมประสิทธิ์การพยากรณ์ Pseudo R-Square	86
4.49 การทดสอบสัมประสิทธิ์การถดถอยโลจิสติกส์	86
4.50 การสอบทานค่าพยากรณ์กับค่าจริง หรือ ค่าสังเกต ด้วย Classification Table ^a	87
4.51 การทดสอบความสามารถในการพยากรณ์ โดยวิธี Omnibus Tests of Model Coefficients	88
4.52 ค่าสัมประสิทธิ์การพยากรณ์ Pseudo R-Square	88
4.53 การทดสอบสัมประสิทธิ์การถดถอยโลจิสติกส์	88
4.54 การสอบทานค่าพยากรณ์กับค่าจริง หรือ ค่าสังเกต ด้วย Classification Table ^a	89
4.55 การทดสอบความสามารถในการพยากรณ์ โดยวิธี Omnibus Tests of Model Coefficients	90
4.56 ค่าสัมประสิทธิ์การพยากรณ์ Pseudo R-Square	90
4.57 การทดสอบสัมประสิทธิ์การถดถอยโลจิสติกส์	90
4.58 การสอบทานค่าพยากรณ์กับค่าจริง หรือ ค่าสังเกต ด้วย Classification Table ^a	91
4.59 การทดสอบความสามารถในการพยากรณ์ โดยวิธี Omnibus Tests of Model Coefficients	92
4.60 ค่าสัมประสิทธิ์การพยากรณ์ Pseudo R-Square	92
4.61 การทดสอบสัมประสิทธิ์การถดถอยโลจิสติกส์	92
4.62 การสอบทานค่าพยากรณ์กับค่าจริง หรือ ค่าสังเกต ด้วย Classification Table ^a	93
4.63 ข้อมูลทั่วไปของผู้ถูกสัมภาษณ์ กลุ่มผู้บริหารภาครัฐ ผู้บริหารภาคเอกชน และผู้เชี่ยวชาญ	94
4.64 ข้อมูลทั่วไปของผู้ถูกสัมภาษณ์ในกลุ่มผู้บริโภค	99

สารบัญรูป

รูปที่		หน้า
1.1	กรอบแนวคิดงานวิจัย	5
2.1	โครงข่ายระบบรถไฟฟ้าขนส่งมวลชนในเขตกรุงเทพมหานครและปริมณฑล พ.ศ. 2562	11
2.2	เส้นทางโดยสารของเรือด่วนเลียบริมฝั่งแม่น้ำเจ้าพระยา	29
2.3	เส้นทางโดยสารของเรือโดยสารคลองแสนแสบ	30
2.4	Trends in Ticket Sales	31
3.1	กราฟของโลจิสติกไม่ใช่เส้นตรง และมีค่าอยู่ในช่วง 0 ถึง 1	56
3.2	กราฟของ Logistic เมื่อ $\alpha_1 > 0$ และ กราฟของ Logistic เมื่อ $\alpha_1 < 0$	57
5.1	ระบบ Application บัตรโดยสารร่วมรถไฟฟ้ากับระบบราง	108
5.2	รถไฟฟ้ารับส่งผู้โดยสารไปสถานีรถไฟฟ้าเส้นทางต่าง ๆ	108

บทที่ 1

บทนำ

1.1 ความเป็นมาและความสำคัญของปัญหา

การขนส่งเป็นแหล่งสร้างรายได้และช่องทางสำคัญในการเชื่อมโยงกิจการและผู้บริโภคทั่วไปในทุกภูมิภาค นอกจากนี้ เป็นเครื่องมือสำคัญในการเพิ่มความมั่นคงของการค้าและการผลิต โดยการขนส่งสามารถส่งเสริมการเจริญเติบโตของระบบเศรษฐกิจได้โดยตรง หลายประเทศได้พัฒนาโครงสร้างพื้นฐานการขนส่งเพื่อสนับสนุนการพัฒนาเศรษฐกิจของพวกเขา ซึ่งเป็นการลงทุนที่สำคัญอย่างมากในอนาคตที่มีการเปลี่ยนแปลงเศรษฐกิจและการค้าทั่วโลกที่เร่งรีบขึ้นอย่างต่อเนื่อง ดังนั้นการพัฒนาระบบการขนส่งจะมีประโยชน์สูงสุดในการสนับสนุนการเจริญของระบบเศรษฐกิจในปัจจุบันและอนาคต การศึกษาเศรษฐศาสตร์การขนส่งในระยะเริ่มแรกเป็นการวิเคราะห์ประวัติศาสตร์และการพัฒนาการของระบบการขนส่งที่มีความหลากหลาย โดยการศึกษาไปจนถึงระบบการขนส่งทางเรือ รถไฟ ถนน อากาศ และท่อ เพื่อเข้าใจและวิเคราะห์เหตุผลที่ทำให้แต่ละระบบมีความสำคัญและเหมาะสมในสถานการณ์และสภาพแวดล้อมที่แตกต่างกันไป นอกจากนี้การศึกษาระบบการขนส่งภายในเมืองเป็นเรื่องสำคัญเนื่องจากการขนส่งสาธารณะที่มีผลกระทบต่อชีวิตของประชาชนอย่างมากจึงเป็นปัญหาที่ต้องได้รับการแก้ไขและพัฒนาอย่างต่อเนื่อง เพื่อให้เกิดความสะดวกสบายและเป็นประโยชน์ต่อการเคลื่อนที่ของประชาชนในเมืองและทั่วไป (คาราวรรณ วิรุพผล, 2553)

ปัญหาการจราจรติดขัดถือเป็นสิ่งที่กระทบกับการใช้ชีวิตของประชาชนในพื้นที่กรุงเทพมหานครและปริมณฑลมาเป็นเวลานาน ก่อให้เกิดผลกระทบทางเศรษฐกิจมากมาย เช่น การปรับเปลี่ยนพฤติกรรมหรือวิธีการเดินทางของคนกรุงเทพฯ การบริโภคเชื้อเพลิงพลังงานที่เพิ่มขึ้น การลงทุนโครงสร้างพื้นฐานของภาครัฐเพื่อแก้ปัญหาด้านการจราจร ปัญหาการจราจรติดขัดนี้เป็นปัญหาที่ซับซ้อนและสะสมอยู่กับคนกรุงเทพฯ มาหลายปี จนถูกจัดอันดับให้เป็นเมืองที่รถติดอันดับต้น ๆ ของโลกจากหลายหน่วยงานในต่างประเทศ ทั้งนี้ หากพิจารณาถึงสาเหตุของการจราจรที่ติดขัดในกรุงเทพฯ น่าจะมาจากหลายปัจจัย ทั้งการจัดวางผังเมือง รวมถึงปริมาณรถยนต์ในกรุงเทพฯ ที่เพิ่มขึ้นอย่างรวดเร็ว ในขณะที่พื้นที่ผิวการจราจรในระดับดินไม่สามารถรองรับปริมาณรถยนต์ที่มี

จำนวนสะสมและเพิ่มขึ้นในแต่ละปีได้ อีกทั้งระบบขนส่งสาธารณะในปัจจุบันยังไม่เพียงพอที่จะรองรับกับจำนวนประชากรที่ใช้บริการเพิ่มขึ้น นอกจากนี้การขยายตัวของเศรษฐกิจในกรุงเทพฯ ยังก่อให้เกิดกิจกรรมในเขตเมืองชั้นในของกรุงเทพฯ ที่หนาแน่น ส่งผลให้จำนวนประชากรเกิดการกระจุกตัวอยู่ในพื้นที่ดังกล่าวเพิ่มสูงตามไปด้วย จึงกลายเป็นที่มาของปัญหาวิกฤตจราจรในกรุงเทพฯ ที่ประสบอยู่ในขณะนี้ (ฐานเศรษฐกิจ, 2559)

หนึ่งในสาเหตุสำคัญของปัญหาการจราจรติดขัดในกรุงเทพฯ คือรถยนต์บนท้องถนนที่มีจำนวนมาก และบริการขนส่งที่ไม่เพียงพอต่อความต้องการของประชากรทำให้สัดส่วนในการใช้บริการขนส่งสาธารณะน้อยเมื่อเทียบกับการใช้ยานพาหนะส่วนตัว จากผลสำรวจลักษณะการเดินทางของประชากรกรุงเทพมหานคร จังหวัดปริมณฑล และพื้นที่ต่อเนื่อง ในปี 2562 พบว่าปริมาณการเดินทางในเขตกรุงเทพมหานครและปริมณฑล มีปริมาณรวม 11,124.3 ล้านเที่ยวต่อปี และมีสัดส่วนการเดินทางด้วยระบบขนส่งสาธารณะคิดเป็นร้อยละ 19.24 เมื่อเทียบกับการใช้ยานพาหนะส่วนบุคคล โดยในจำนวนนี้คิดเป็นผู้โดยสารที่ใช้รถโดยสารประจำทางถึงร้อยละ 80 (สำนักงานนโยบายและแผนการขนส่งและจราจร ศูนย์เทคโนโลยีสารสนเทศการขนส่งและจราจร, 2562) จะเห็นได้ว่าสัดส่วนของผู้ใช้บริการขนส่งสาธารณะยังน้อยเมื่อเทียบกับการใช้ยานพาหนะส่วนบุคคล ซึ่งการที่ประชาชนใช้บริการระบบขนส่งมวลชนน้อยเกิดจากหลายปัจจัย เช่น ระบบขนส่งมวลชนยังไม่ทั่วถึงในหลาย ๆ พื้นที่ ตัวโดยสารมีราคาแพง ตารางระบบขนส่งสาธารณะมีความไม่แน่นอนทำให้ผู้โดยสารไม่สามารถวางแผนการเดินทางที่แน่นอนได้ สภาพรถโดยสารเก่าและไม่สะอาด

ปัจจัยหนึ่งที่ส่งผลให้มีการใช้ระบบขนส่งมวลชนน้อย คือ ราคาตัวโดยสารที่สูง โดยเฉพาะอย่างยิ่งราคาตัวโดยสารรถไฟฟ้าซึ่งแพงที่สุดในบรรดาบริการขนส่งสาธารณะอื่น ๆ โดยเฉลี่ยอยู่ที่ 28.30 ต่อเที่ยว (Transtime, 2020) จึงทำให้มีประชาชนเป็นจำนวนมากไม่สามารถเข้าถึงบริการรถไฟฟ้าได้ นอกจากนี้ เมื่อเทียบอัตราส่วนค่าตัวรถไฟฟ้ารายวันกับรายได้ขั้นต่ำรายวันของประชากรในเขตกรุงเทพมหานครและปริมณฑลแล้ว พบว่า ผู้โดยสารต้องใช้จ่ายได้ร้อยละ 26 - 28 ของตนเองในการซื้อตัวรถไฟฟ้ารายวัน ซึ่งถือได้ว่าเป็นอัตราส่วนที่สูงมากเมื่อเทียบกับประเทศอื่น ๆ เช่น ปารีสค่าใช้จ่ายเพื่อการเดินทางด้วยรถไฟฟ้าเพียงร้อยละ 3 ลอนดอนร้อยละ 5 โตเกียวร้อยละ 9 และสิงคโปร์ร้อยละ 5 เท่านั้น (มูลนิธิเพื่อผู้บริโภค, 2563) เมื่อพิจารณาระบบขนส่งมวลชนของประเทศเหล่านี้แล้ว พบว่า ประเทศเหล่านี้มีการใช้ระบบตั๋วร่วมจึงทำให้ค่าโดยสารมีราคาที่ถูกลงเพราะไม่มีการหักค่าแรกเข้าเมื่อมีการเปลี่ยนประเภทยานพาหนะ ดังนั้น จะเห็นได้ว่าระบบตั๋ว

ร่วมมีส่วนทำให้ประชาชนเข้าถึงระบบขนส่งสาธารณะได้มากขึ้น ซึ่งจะส่งผลให้ประชาชนนิยมใช้ระบบขนส่งสาธารณะมากขึ้นในระยะยาว

งานวิจัยหลายเรื่องได้ทำการศึกษาเกี่ยวกับปัจจัยที่ส่งผลกระทบต่อความตั้งใจในการใช้ระบบขนส่งสาธารณะ ซึ่งเป็นการศึกษาที่เป็นเฉพาะในแต่ละเส้นทาง แต่ยังไม่มียงานวิจัยเกี่ยวกับปัจจัยที่มีผลต่อการเข้าถึงบริการระบบโครงข่ายขนส่งสาธารณะทางรางเขตกรุงเทพมหานครและปริมณฑล ดังนั้น ในการศึกษาครั้งนี้ผู้วิจัยมีความสนใจที่จะศึกษาปัจจัยที่มีผลต่อการเข้าถึงบริการระบบโครงข่ายขนส่งสาธารณะทางรางเขตกรุงเทพมหานครและปริมณฑล โดยเฉพาะระบบรางที่มีการพัฒนาและเพิ่มขึ้นอย่างต่อเนื่อง และเงินลงทุนจำนวนมาก แต่พบว่าไม่มีประชากรในเขตกรุงเทพมหานครและปริมณฑลใช้งานเพียง 4% ของจำนวนประชากรที่อาศัยทั้งหมด ทั้งนี้ ยังศึกษาเรื่อง ระบบ Feeder เพื่อนำผู้โดยสารเข้าระบบขนส่งทางรางอีกด้วย ผลที่คาดหวังจากการศึกษาคือเพิ่มจำนวนผู้ใช้บริการขนส่งสาธารณะในเขตกรุงเทพมหานครและปริมณฑลอย่างมากขึ้น โดยเฉพาะระบบราง และในระยะยาวอาจส่งผลให้เกิดการแก้ไขปัญหาการจราจรติดขัดและลดการใช้เชื้อเพลิงในเขตกรุงเทพมหานครและปริมณฑลอีกด้วย

1.2 คำถามในการวิจัย

- 1.2.1 ปัจจัยที่ส่งผลต่อการใช้บริการขนส่งสาธารณะทางราง ผู้ใช้บริการ มีอะไรบ้าง
- 1.2.2 ปัจจัยการที่เพิ่มประสิทธิภาพการเข้าถึงระบบราง ของผู้ให้บริการและผู้ให้บริการ มีอะไรบ้าง

1.3 วัตถุประสงค์ในการวิจัย

- 1.3.1 ศึกษาปัจจัยการเข้าถึงการใช้ระบบขนส่งสาธารณะทางรางในเขตกรุงเทพและปริมณฑลอย่างมีประสิทธิภาพ
- 1.3.2 ศึกษาโครงข่ายเพื่อเชื่อมต่อบริการขนส่งสาธารณะทางรางในเขตกรุงเทพและปริมณฑล

1.4 ขอบเขตของการวิจัย

1.4.1 ขอบเขตด้านประชากร

ประชากร คือ กลุ่มผู้อยู่อาศัยในเขตกรุงเทพมหานครและปริมณฑลที่เดินทางในกรุงเทพมหานครและปริมณฑลเป็นประจำ ด้วยระบบขนส่งสาธารณะ ประเภทรถไฟฟ้าและรถเมล์ปรับอากาศ ขสมก. ครอบคลุมพื้นที่ทั้งห้ากรุงเทพมหานคร ปทุมธานี นนทบุรี สมุทรปราการ

1.4.2 ขอบเขตด้านเนื้อหา

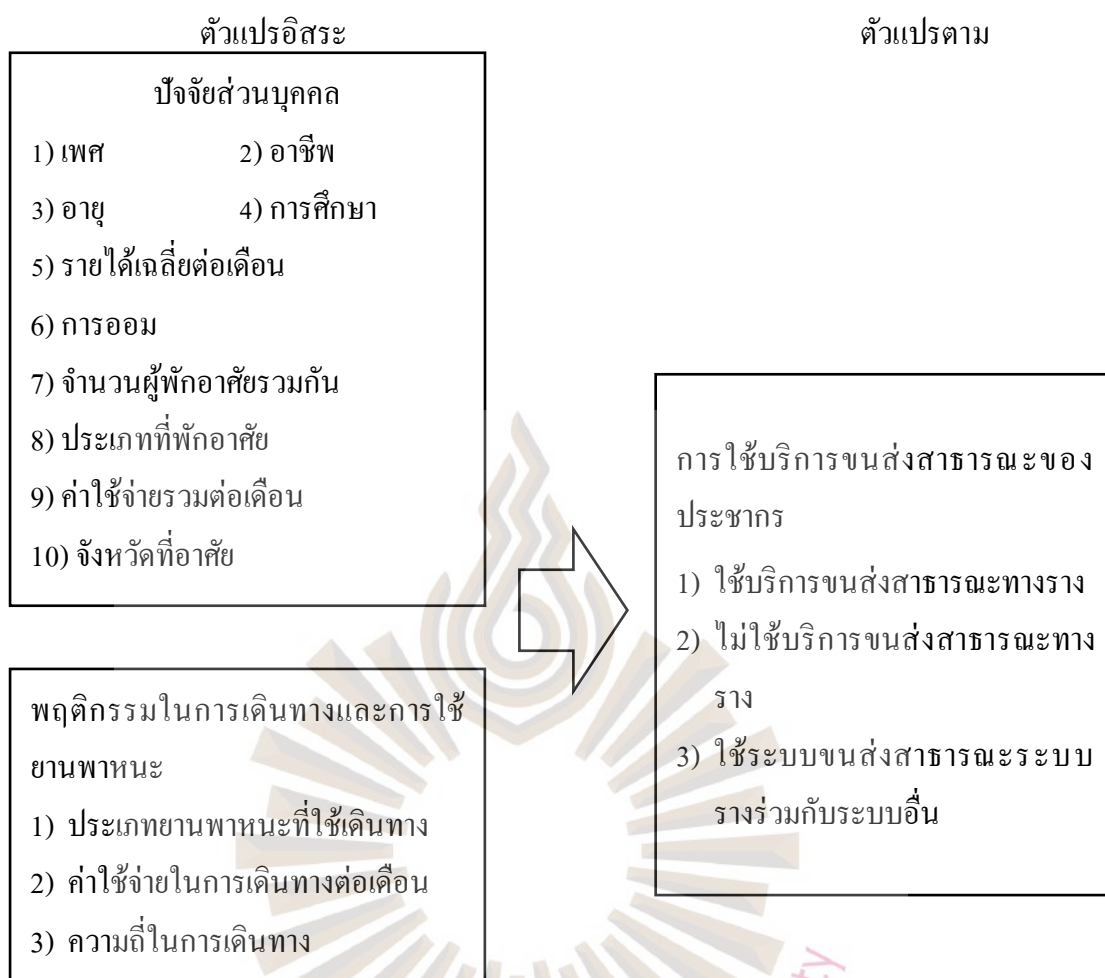
การวิจัยครั้งนี้มุ่งเน้นศึกษาเกี่ยวกับการศึกษาปัจจัยที่มีต่อการใช้บริการระบบโครงข่ายขนส่งสาธารณะในเขตกรุงเทพมหานครและปริมณฑลและปริมณฑล โดยเฉพาะการให้บริการระบบขนส่งทางราง โดยได้ทำการศึกษาค้นคว้าข้อมูลที่เกี่ยวข้องจากแหล่งข้อมูลที่น่าเชื่อถือ เช่น เอกสารงานวิจัยทางวิชาการ หนังสือ ข้อมูลจากเว็บไซต์ของหน่วยงานทั้งภาครัฐและเอกชน พร้อมทั้งได้เก็บรวบรวมข้อมูลเชิงคุณภาพและเชิงปริมาณจากกลุ่มตัวอย่างที่เลือกไว้

1.4.3 ขอบเขตด้านระยะเวลา

ระยะเวลาในการเก็บรวบรวมข้อมูลเชิงคุณภาพและเชิงปริมาณของการวิจัยครั้งนี้ ดำเนินการในเดือน กรกฎาคม 2565 ถึงเดือนธันวาคม 2565 ระยะเวลาที่ทำการวิจัยรวมทั้งสิ้น 6 เดือน

1.5 กรอบแนวคิดการวิจัย

จากการศึกษาปัจจัยที่ส่งผลต่อการใช้บริการขนส่งสาธารณะทางรางพร้อมทั้งแนวคิดและทฤษฎีที่เกี่ยวข้องต่าง ๆ ผู้วิจัยสามารถกำหนดตัวแปรในการศึกษาครั้งนี้ได้ดังต่อไปนี้



รูปที่ 1.1 กรอบแนวคิดงานวิจัย

1.6 สมมติฐานของการวิจัย

1.6.1 ปัจจัยส่วนบุคคล ได้แก่ เพศ อาชีพ อายุ การศึกษา รายได้เฉลี่ยต่อเดือน การออม
จำนวนผู้พักอาศัยรวมกัน ประเภทที่พักอาศัย ค่าใช้จ่ายรวมต่อเดือน และจังหวัดที่อยู่อาศัย มีผลต่อ
การใช้ระบบขนส่งสาธารณะ

1.6.2 พฤติกรรมการในการเดินทาง การใช้ยานพาหนะมีผลต่อการเดินทาง ค่าใช้จ่ายการเดินทาง และการใช้ระบบขนส่งสาธารณะ

1.7 ประโยชน์ที่คาดว่าจะได้รับ

1.7.1 ผู้ให้บริการระบบขนส่งมวลชนและภาครัฐสามารถนำผลที่ได้จากการศึกษาไปปรับใช้ในการกำหนดนโยบายเพื่อดึงดูดประชาชนให้ใช้ระบบขนส่งมวลชนมากขึ้น โดยเฉพาะการขนส่งทางราง ซึ่งการที่ประชาชนใช้ขนส่งสาธารณะมากขึ้นจะเป็นการช่วยลดการใช้ยานพาหนะส่วนบุคคลซึ่งเป็นปัจจัยหลักที่ก่อให้เกิดปัญหาการจราจรติดขัด

1.7.2 ผู้ให้บริการระบบขนส่งมวลชนทั้งภาครัฐและเอกชนสามารถนำปัจจัยที่ส่งผลต่อการให้บริการมาปรับปรุงเพิ่มประสิทธิภาพ ช่วยอำนวยความสะดวกให้กับผู้ใช้บริการ และเป็นการลดค่าใช้จ่ายเพื่อให้ประชาชนสามารถเข้าถึงบริการระบบขนส่งมวลชนทางรางได้เพิ่มขึ้น

1.8 นิยามศัพท์

การเข้าถึงระบบขนส่งสาธารณะทางรางในกรุงเทพมหานครและปริมณฑลโดยการศึกษาในครั้งนี้จะศึกษาปัจจัยในด้านประชากรศาสตร์ ด้านยานพาหนะในการเดินทาง ที่ส่งผลต่อการเข้ามาใช้บริการระบบขนส่งทางราง โดยทำการศึกษากลุ่มตัวอย่างของประชากรที่อาศัยอยู่ในกรุงเทพมหานครและปริมณฑล

เศรษฐศาสตร์การขนส่ง (Transportation Economics) คือ วิชาเศรษฐศาสตร์ประยุกต์ กล่าวคือ เป็นการนำเอาทฤษฎีทางเศรษฐศาสตร์ทั้งด้านเศรษฐศาสตร์จุลภาค (Microeconomics) และเศรษฐศาสตร์มหภาค (Macroeconomics) มาประยุกต์กับการขนส่งซึ่งจะนำไปสู่การปฏิบัติงานการให้บริการด้านการคมนาคมขนส่งอย่างมีประสิทธิภาพ เป้าหมาย สำคัญของเศรษฐศาสตร์การขนส่ง คือ การที่จะทำให้งิจกรรมทางเศรษฐกิจขับเคลื่อนได้อย่างเติบโตและต่อเนื่อง (กาญจน์กรรณ สุอังคะ, 2559)

การขนส่งทางราง (Rail Transport) คือ การขนส่งผู้โดยสารหรือสินค้าด้วยยานพาหนะที่วิ่งไปตามราง การขนส่งระบบรางเป็นส่วนหนึ่งของห่วงโซ่โลจิสติก ซึ่งจะเป็นการเพิ่มความสะดวกให้กับการค้าระหว่างประเทศและการเจริญเติบโตทางเศรษฐกิจในหลายๆประเทศโดยทั่วไปรางรถไฟจะประกอบไปด้วยราว 2 ราวคู่ขนานกันไป (Lissom Logistics, 2022)

ระบบขนส่งมวลชน (Mass Transit System) คือ ระบบขนส่งที่มีการกำหนดเส้นทางและตารางเวลาของการให้บริการเป็นที่แน่นอนไว้แล้วล่วงหน้า จึงจัดได้ว่าเป็นบริการที่มีเส้นทางและตารางการเดินทางที่แน่นอน (Fixed Route or Fixed-Schedule Service) ผู้ใช้บริการต้องชำระค่าโดยสารตามที่กำหนดไว้ (ปิยะนุช สถาพงศ์ภักดี, 2562)

พฤติกรรมการเดินทาง (Travel Behavior) คือ กระบวนการการตัดสินใจที่ซับซ้อนของผู้สัญจรในแต่ละการเดินทาง ซึ่งเกี่ยวข้องกับการเลือกประเภทยานพาหนะ การเลือกเส้นทางในการเดินทาง การเลือกเวลาออกเดินทาง และการเลือกจุดหมายปลายทาง เป็นต้น (Li, M., Zou, & Li, H., 2019)

ระบบตั๋วร่วม (Common Ticketing System) คือ ระบบที่ใช้จัดเก็บค่าโดยสารแบบอัตโนมัติผ่านสมาร์ทการ์ดที่ผู้ให้บริการขนส่งมวลชนนั้นๆ หรือสถาบันทางการเงินออกให้ โดยอาจใช้ได้เฉพาะบริการขนส่งมวลชนที่ถูกกำกับดูแลโดยบริษัทเดียวกันหรือคนละบริษัทก็ได้ ขึ้นอยู่กับข้อตกลงของแต่ละหน่วยงาน



บทที่ 2

ทบทวนวรรณกรรม

การศึกษาเรื่องปัจจัยที่มีต่อการเข้าถึงบริการระบบโครงข่ายขนส่งสาธารณะทางรางในเขตกรุงเทพมหานครและปริมณฑล ผู้วิจัยได้ค้นคว้าแนวคิด ทฤษฎี เอกสารและงานวิจัยที่เกี่ยวข้องต่าง ๆ เพื่อเป็นกรอบแนวความคิด และแนวทางในการศึกษาดังต่อไปนี้

- 2.1 ระบบขนส่งมวลชนในเขตกรุงเทพมหานครและปริมณฑล
- 2.2 ระบบค่าโดยสารในประเทศต่างๆ
- 2.3 แนวคิดและทฤษฎีที่เกี่ยวข้องในงานวิจัย
- 2.4 เอกสารงานวิจัยที่เกี่ยวข้อง

2.1 ระบบขนส่งมวลชนในเขตกรุงเทพมหานครและปริมณฑล

การคมนาคมขนส่งมีส่วนสำคัญต่อการพัฒนาประเทศ และการขยายตัวทางเศรษฐกิจ โดยเฉพาะระบบขนส่งสาธารณะที่ต้องมีบริการให้ครอบคลุมทุกพื้นที่ เพื่อความต่อเนื่องในการเดินทาง ลดการใช้รถยนต์ส่วนบุคคล ประหยัดพลังงาน และลดปัญหามลภาวะ การเลือกระบบขนส่งสาธารณะที่เหมาะสมกับชุมชนจะมีส่วนช่วยส่งเสริมให้มีการใช้รถสาธารณะมากขึ้น

สำนักงานนโยบายและแผนการขนส่งและจราจร (สนข.) ได้พัฒนาแบบจำลองด้านการขนส่งและจราจรระดับกรุงเทพมหานครและปริมณฑล (Extended Bangkok Urban Model: eBUM) เพื่อคาดการณ์การเดินทางของประชาชนครอบคลุมพื้นที่กรุงเทพมหานครและปริมณฑล และพื้นที่ต่อเนื่อง 7 จังหวัด ประกอบด้วย นนทบุรี ปทุมธานี สมุทรปราการ สมุทรสาคร นครปฐม พระนครศรีอยุธยา (8 อำเภอ) และฉะเชิงเทรา (4 อำเภอ) ประกอบกับการรวบรวมข้อมูลจากหน่วยงานที่เกี่ยวข้อง ได้แก่ กรมเจ้าท่า (จท.) การรถไฟแห่งประเทศไทย (รฟท.) การรถไฟฟ้าขนส่งมวลชนแห่งประเทศไทย (รฟม.) บริษัท รถไฟฟ้า ร.ฟ.ท. จำกัด (รฟฟท.) และกรุงเทพมหานคร (กทม.) สามารถสรุปผลสำรวจลักษณะการเดินทางของประชากรกรุงเทพมหานคร จังหวัดปริมณฑล และพื้นที่ต่อเนื่อง ได้ดังตารางที่ 2.1

ตารางที่ 2.1 สรุปผลสำรวจลักษณะการเดินทางของประชากรกรุงเทพมหานคร จังหวัดปริมณฑล และพื้นที่ต่อเนื่อง ปี 2560 – 2564

รูปแบบการเดินทาง	ปริมาณการเดินทาง (ล้านคน-เที่ยวต่อปี)				
	ปีพ.ศ.	ปีพ.ศ.	ปีพ.ศ.	ปีพ.ศ.	ปีพ.ศ.
	2560	2561	2562	2563	2564
รถไฟฟ้า BTS	252.73	252.69	247.60	236.94	107.55
รถไฟฟ้า MRT	119.17	131.36	143.35	112.44	56.39
รถไฟฟ้า ARL	22.52	23.11	26.15	14.92	15.37
รถไฟฟ้าชานเมือง	7.84	6.78	8.99	6.36	3.50
รถโดยสาร BRT	5.82	4.56	4.65	3.31	1.71
รถโดยสารประจำทาง	2,233.76	2,227.50	2,574.00	1,759.09	729.44
รถตู้โดยสารประจำทาง	211.20	204.60	142.23	58.54	116.16
เรือ	71.90	69.28	71.81	27.48	20.62
รวมการเดินทางด้วยระบบขนส่งสาธารณะ	2,924.74	2,919.88	3,218.78	2,229.07	1,050.73
ค่าเฉลี่ยเที่ยวต่อ	1.32	1.49	1.49	1.49	1.49
รวมจำนวนเที่ยวสาธารณะ (ล้านเที่ยวต่อปี)	2,215.71	1,959.65	2,160.25	1,496.02	705.19
ปริมาณการเดินทางด้วยรถส่วนบุคคล (ล้านเที่ยวต่อปี)	8,568.06	8,989.75	9,064.05	8,084.00	7,816.91
ปริมาณการเดินทางรวม (ล้านเที่ยวต่อปี)	10,783.77	10,949.40	11,124.30	9,580.02	8,522.10
สัดส่วนการเดินทางด้วยระบบขนส่งสาธารณะ	20.55%	17.90%	19.24%	15.62%	8.27%

ที่มา: สำนักงานนโยบายและแผนการขนส่งและจราจร ศูนย์เทคโนโลยีสารสนเทศการขนส่งและจราจร, 2565

จากตารางที่ 2.1 จะเห็นได้ว่าการเดินทางในเขตกรุงเทพมหานคร จังหวัดปริมณฑล และพื้นที่ต่อเนื่อง มีปริมาณการเดินทางด้วยรถส่วนบุคคลจำนวนมาก แต่ปริมาณการเดินทางด้วยระบบขนส่งสาธารณะน้อย

จากรายงานของสำนักงานนโยบายและแผนการขนส่งและจราจร (2553) แบ่งโครงข่ายระบบขนส่งมวลชนในกรุงเทพมหานครและปริมณฑลออกเป็น 3 โครงข่าย ได้แก่

1) ระบบขนส่งมวลชนสายหลัก (Major Trunk Route) เส้นทางหลักเป็นโครงข่ายที่สามารถขนส่งผู้โดยสารได้จำนวนมาก เส้นทางมักเป็นแนวรัศมีเชื่อมต่อย่านธุรกิจกับย่านที่พักอาศัย ครอบคลุมพื้นที่ที่อยู่อาศัยหนาแน่นปานกลางถึงสูง เชื่อมโยงระหว่างใจกลางเมืองกับชานเมืองรอบนอก ด้วยระบบรถไฟฟ้าชานเมือง (Commuter Train) และระบบรถไฟฟ้าขนส่งมวลชน (Mass Rapid Transit) ที่ให้บริการการเดินทางในเมือง

2) ระบบขนส่งมวลชนสายรอง (Minor Trunk Route) เป็นเส้นทางระบบขนส่งมวลชนที่เชื่อมต่อระบบขนส่งมวลชนหลักกับพื้นที่ต่าง ๆ เนื่องจากระบบขนส่งมวลชนหลักไม่สามารถให้บริการประชาชนได้ทั้งหมด ได้แก่ รถเมล์ ขสมก. รถตู้ ขสมก. และรถสองแถวขนาดเล็ก เป็นต้น ระบบขนส่งมวลชนรูปแบบรองอาจเป็นได้ทั้งระบบรางและระบบถนน เช่น ระบบขนส่งมวลชนทางรางขนาดเล็ก (Light Rail Transit, LRT) หรือรถประจำทางด่วนพิเศษ (Bus Rapid Transit, BRT) ข้อดีของการมีระบบขนส่งมวลชนรอง คือช่วยขยายพื้นที่การให้บริการ (Catchments Area) ของระบบขนส่งมวลชนให้ครอบคลุมพื้นที่มากขึ้น

3) ระบบขนส่งมวลชนเสริม (Feeder Route) ทำหน้าที่รับและส่งผู้โดยสารระหว่างแหล่งพื้นที่ชุมชนกับสถานีของระบบขนส่งมวลชนหลักและรอง รูปแบบเป็นได้ทั้งระบบรถโดยสารประจำทาง (Bus) หรือรถตู้โดยสาร (Van) เน้นแนวเส้นทางที่ผ่านบริเวณชุมชน ในระยะเวลาการเดินทางไม่เกิน 30 นาที

ระบบขนส่งมวลชนในเขตกรุงเทพมหานครและปริมณฑลในปัจจุบัน ประกอบไปด้วยยานพาหนะหลัก 3 ประเภท ได้แก่ 1) ระบบราง ได้แก่ รถไฟฟ้าบีทีเอส (รถไฟฟ้าเฉลิมพระเกียรติ 6 รอบพระชนมพรรษา) รถไฟฟ้ามหานคร (Mass Rapid Transit: MRT) รถไฟฟ้าเชื่อมท่าอากาศยานสุวรรณภูมิ (Airport Rail Link: ARL) และการรถไฟฟ้าแห่งประเทศไทย 2) ระบบรถโดยสารประจำทาง คือ รถโดยสารประจำทางจากองค์การขนส่งมวลชนกรุงเทพ และรถร่วมบริการ 3) ระบบเรือ

โดยสารประกอบไปด้วย เรือโดยสารในแม่น้ำเจ้าพระยา และเรือโดยสารในคลองแสนแสบ โดยในการศึกษาครั้งนี้จะไม่รวมการเดินทางของเรือโดยสาร



รูปที่ 2.1 โครงข่ายระบบรถไฟฟ้าขนส่งมวลชนในเขตกรุงเทพมหานครและปริมณฑล พ.ศ. 2562

ที่มา: การรถไฟฟ้าขนส่งมวลชนแห่งประเทศไทย, 2562

2.1.1 ระบบราง

ปัจจุบันรถไฟฟ้าในกรุงเทพมหานครและปริมณฑลอยู่ภายใต้ “โครงข่ายระบบรถไฟฟ้าขนส่งมวลชนในกรุงเทพมหานครและพื้นที่ต่อเนื่อง” ซึ่งเป็นส่วนหนึ่งของ “โครงการแผนแม่บทการขนส่งมวลชนระบบรางในเขตกรุงเทพมหานครและพื้นที่ต่อเนื่อง” โดยมีบริการ 4 สายหลัก คือ 1) รถไฟฟ้าบีทีเอส 2) รถไฟฟ้ามหานคร (MRT) 3) รถไฟฟ้าชานเมืองสายสีแดง 4) รถไฟฟ้าเชื่อมท่าอากาศยานสุวรรณภูมิ (Airport Rail Link) ซึ่งมีหน่วยงานที่กำกับดูแลและบริหารการบริการที่แตกต่างกัน ดังรูปที่ 2.1

1) รถไฟฟ้าบีทีเอส (BTS Sky-train)

รถไฟฟ้าบีทีเอส หรือ รถไฟฟ้าเฉลิมพระเกียรติ 6 รอบพระชนมพรรษา เป็นรถไฟฟ้าสายแรกของประเทศไทย บริหารงานโดย บริษัทระบบขนส่งมวลชนกรุงเทพ จำกัด (มหาชน) เปิดให้บริการครั้งแรก เมื่อวันที่ 5 ธันวาคม 2542 ใน 2 เส้นทาง รวมทั้งสิ้น 23 สถานี ได้แก่ สายสุขุมวิท ได้รับชื่อพระราชทานว่า “รถไฟฟ้าเฉลิมพระเกียรติ 6 รอบพระชนมพรรษา สาย 1” ด้วยระยะทาง 17 กม. จากสถานีหมอชิตถึงสถานีอ่อนนุช และ สายสีลม ได้รับชื่อพระราชทานว่า “รถไฟฟ้าเฉลิมพระเกียรติ 6 รอบพระชนมพรรษา สาย 2” ระยะทาง 6.5 กม. จากสถานีสนามกีฬาแห่งชาติถึงสถานีสะพานตากสิน (บริษัทระบบขนส่งมวลชนกรุงเทพ จำกัด (มหาชน), 2561)

ต่อมา มีการก่อสร้างส่วนต่อขยายออกไปเพิ่มเติมอีก 5 ระยะ สามระยะแรกเป็นส่วนต่อขยายที่ดำเนินการก่อสร้างโดยกรุงเทพมหานคร อีกสองระยะเป็นส่วนต่อขยายที่ดำเนินการก่อสร้างโดยการรถไฟฟ้าขนส่งมวลชนแห่งประเทศไทยประกอบด้วย

(1) ส่วนต่อขยายสายสีลม ช่วงตากสิน - เพชรเกษม ระยะที่ 1 จากสถานีสะพานตากสินถึงสถานีวงเวียนใหญ่ ระยะทาง 2.2 กิโลเมตร เป็นเส้นทางรถไฟฟ้าขนส่งมวลชนข้ามแม่น้ำเจ้าพระยาสายแรกของประเทศไทย เปิดให้บริการในวันที่ 23 สิงหาคม 2552

(2) ส่วนต่อขยายสายสุขุมวิท ระยะที่ 1 ช่วงอ่อนนุช - แบริ่ง (ลาซาล) จากสถานีอ่อนนุชถึงสถานีแบริ่ง ระยะทาง 5.7 กิโลเมตร เปิดให้บริการในวันที่ 12 สิงหาคม 2554

(3) ส่วนต่อขยายสายสีลม ช่วงตากสิน - เพชรเกษม จากสถานีวงเวียนใหญ่ ถึงสถานีบางหว้า ระยะทาง 5.3 กิโลเมตร เปิดให้บริการทั้งเส้นในวันที่ 5 ธันวาคม 2556

(4) ส่วนต่อขยายสายสุขุมวิท (โครงการรถไฟฟ้าสายสีเขียว) จากสถานีแบริ่งถึงสถานีเคหะฯ ระยะทาง 12.6 กิโลเมตร เปิดให้บริการเต็มรูปแบบในวันที่ 6 ธันวาคม 2561

(5) ส่วนต่อขยายสายสุขุมวิทสายสีเขียว จากสถานีหมอชิต ถึงสถานีคูคต ระยะทาง 17.8 กิโลเมตร เปิดให้บริการเต็มรูปแบบในวันที่ 16 ธันวาคม พ.ศ. 2563 (บริษัทระบบขนส่งมวลชนกรุงเทพ จำกัด (มหาชน), 2561)

นอกจากนี้ รถไฟฟ้าบีทีเอสยังมีแผนส่วนต่อขยายอีก 4 ส่วน คือ (1) ส่วนต่อขยายสายสีลมส่วนใต้ จากสถานีบางหว้าถึงสถานีตลิ่งชัน เพื่อไปเชื่อมกับรถไฟฟ้าชานเมืองสายสีแดงอ่อน (2) ส่วนต่อขยายสายสีลมส่วนตะวันตก จากสถานีสนามกีฬาแห่งชาติถึงสถานียศเส เพื่อ

ไปเชื่อมกับรถไฟฟ้าขานเมืองสายสีแดงเข้ม (3) ส่วนต่อขยายสายสุขุมวิทส่วนใต้ ระยะที่ 2 จากสถานีเคหะฯ ถึงสถานีบางปู และ (4) ส่วนต่อขยายสายสุขุมวิทส่วนเหนือ ระยะที่ 3 จากสถานีคูคต ถึงสถานีลำลูกกา

ปี พ.ศ. 2564 รถไฟฟ้าบีทีเอสเปิดให้บริการครอบคลุมพื้นที่ 3 จังหวัด ได้แก่ กรุงเทพมหานคร จังหวัดสมุทรปราการ และจังหวัดปทุมธานี โดยมีสถานี 60 สถานี รวมระยะทางให้บริการทั้งหมด 68.25 กม. โดย (1) สายสุขุมวิท (สายสีเขียวอ่อน) มี 47 สถานี ให้บริการจากเคหะสมุทรปราการถึงคูคต และ (2) สายสีลม (สายสีเขียวเข้ม) มี 14 สถานี ให้บริการจากบางหว้าถึงสนามกีฬาแห่งชาติ ทั้งสองสายมีจุดเชื่อมต่อกันที่สถานีสยาม (บริษัทระบบขนส่งมวลชนกรุงเทพ จำกัด (มหาชน), 2561)

อัตราค่าโดยสารในการให้บริการรถไฟฟ้าบีทีเอสจะแบ่งช่วงราคาอัตราค่าโดยสารเป็น 4 โซน ดังแสดงในตารางที่ 2.2

ตารางที่ 2.2 อัตราค่าโดยสารแบบเที่ยวเดียวของรถไฟฟ้าบีทีเอส

โซน	สาย	เส้นทาง	ราคา (บาท)
1	สุขุมวิท	หมอชิต - อ่อนนุช	16 - 44 ¹
	สีลม	สนามกีฬาแห่งชาติ - วงเวียนใหญ่	16 - 44 ¹
2	สุขุมวิท	บางจาก - เคหะฯ	15 - 45 ²
3	สุขุมวิท	ห้าแยกตลาดพร้าว - คูคต	15 - 45 ²
4	สีลม	โพธิ์นิมิตร - บางหว้า	15 - 24 ²

ที่มา : บริษัทระบบขนส่งมวลชนกรุงเทพ จำกัด (มหาชน), 2561

หมายเหตุ

- 1) คิดตามระยะทางจริง และรวมค่าโดยสารสถานีเสนาร่วมไว้เรียบร้อยแล้ว
- 2) คิดเพิ่มสถานีละ 3 บาท คิดตามจริงเป็นรายสถานี

กรุงเทพมหานคร กรุงเทพมหานคร และบีทีเอส มีนโยบายลดภาระค่าโดยสารร่วมกัน เช่น การลดค่าแรกเข้าระหว่างโซน นโยบายลดค่าโดยสารผู้สูงอายุ ลดค่าโดยสารสำหรับทั้ง

บัตรนักเรียน นักศึกษา และบัตรผู้สูงอายุ เป็นต้น สำหรับสำหรับผู้พิการนั้น มีตัวโดยสารพิเศษซึ่งต้องลงนามกำกับทุกครั้งทั้งตัวผู้พิการและเจ้าพนักงาน

บัตรโดยสารรถไฟฟ้าบีทีเอส แบ่งชนิดและประเภทของบัตรโดยสารตามความเหมาะสมในการใช้งาน ได้แก่ (1) บัตรโดยสารระบบรถไฟฟ้าบีทีเอส (แบบบาง) ได้แก่ บัตรโดยสารประเภทเที่ยวเดียว และบัตรโดยสารประเภท 1 วัน บัตรแรบบิท ได้แก่ บัตรแรบบิท สำหรับบุคคลทั่วไป บัตรแรบบิท สำหรับนักเรียน นักศึกษา บัตรแรบบิท สำหรับผู้สูงอายุ และบัตรแรบบิทไลน์เพย์

(1) บัตรโดยสารระบบรถไฟฟ้าบีทีเอส (แบบบาง) (Thin Card)

(1.1) บัตรประเภทเที่ยวเดียว ใช้เดินทางได้ 1 เที่ยวเฉพาะวันที่ซื้อเท่านั้น ตามอัตราค่าโดยสารที่กำหนด (ตารางที่ 2.2) มีจำนวนที่เครื่องจำหน่ายตัวโดยสารอัตโนมัติ และที่ห้องจำหน่ายบัตรโดยสาร

(1.2) บัตรโดยสารประเภทหนึ่งวัน ราคา 140 บาท ใช้เดินทางภายในวันที่ซื้อหรือลงทะเบียนโดยไม่จำกัดจำนวนเที่ยวและระยะทาง ไม่สามารถแลกเปลี่ยนมูลค่าคงเหลือในบัตรได้ มีจำนวนที่ห้องจำหน่ายตัวโดยสาร

(2) บัตรแรบบิท (Rabbit Card) ระบบตั๋วร่วมระหว่างรถไฟฟ้าบีทีเอส และระบบขนส่งมวลชนอื่น ๆ สามารถใช้เดินทางได้ในระบบขนส่งมวลชน ของกลุ่มบริษัทบีทีเอส กรุ๊ป โฮลดิ้งส์ กรุงเทพมหานคร

(2.1) สำหรับนักเรียน ได้แก่ นักเรียน นักศึกษา ที่มีอายุไม่เกิน 23 ปีบริบูรณ์ โดยยึดตามบัตรประจำตัวประชาชน และศึกษาในสถานศึกษาในประเทศไทยหรือสถานศึกษาในต่างประเทศ ณ วันที่ใช้บัตร ผู้โดยสารจะต้องแสดงบัตรนักเรียน บัตรนิสิต หรือบัตรนักศึกษา พร้อมบัตรประจำตัวประชาชนต่อพนักงานเมื่อมีการร้องขอ

(2.2) สำหรับผู้สูงอายุ ได้แก่ ผู้ที่มีสัญชาติไทยอายุ 60 ปีขึ้นไป โดยยึดตามบัตรประจำตัวประชาชน ทั้งนี้ ผู้ที่ใช้บัตรโดยสารจะต้องแสดงบัตรประจำตัวประชาชนต่อพนักงานเมื่อมีการร้องขอ

(2.3) สำหรับเด็ก ได้แก่ เด็กอายุไม่เกิน 14 ปีบริบูรณ์ โดยยึดตามบัตรประจำตัวประชาชน ทั้งนี้ ผู้ใช้แรบบิท จะต้องแสดงบัตรประจำตัวประชาชนต่อพนักงานของบริษัทเมื่อมีการร้องขอ

(3) บัตรแรบบิท ไลน์ เพย์ (Rabbit LINE Pay Card) เป็นบัตรแรบบิท ที่ผนวกความสามารถของบริการ แรบบิท ไลน์เพย์ เข้ามาไว้ในบัตร ทำให้สามารถใช้เดินทางโดยการตัดค่าโดยสารผ่านบัญชีแรบบิท ไลน์เพย์ หรือผ่านบัตรเครดิตและบัตรเดบิตโดยตรงได้

รถไฟฟ้าบีทีเอสเปิดให้บริการเดินรถไม่เท่ากัน ในแต่ละสถานี โดยเริ่มเดินรถขบวนแรกในเวลา 05.15 ในสายสุขุมวิท และในเวลา 05.30 ในสายสีลม และวิ่งรับส่งผู้โดยสารจนถึงเวลา 01.00 น. โดยประมาณ ยกเว้นสายสุขุมวิท และโดยความถี่การเดินรถจะขึ้นอยู่กับเวลา และความหนาแน่นของผู้โดยสาร

2) รถไฟฟ้ามหานคร (MRT)

รถไฟฟ้ามหานคร (Metropolitan Rapid Transit: MRT) เป็นระบบรถไฟฟ้าขนส่งมวลชนในกรุงเทพมหานครและปริมณฑล ที่ดำเนินการโดยการรถไฟฟ้าขนส่งมวลชนแห่งประเทศไทย (รฟม.) รถไฟฟ้ามหานครที่เปิดให้บริการแล้วในปัจจุบัน ได้แก่ สายเฉลิมรัชมงคล (สายสีน้ำเงิน) และสายฉลองรัชธรรม (สายสีม่วง)

(1) รถไฟฟ้ามหานครสายเฉลิมรัชมงคล (ท่าพระ - บางซื่อ - หัวลำโพง - หลักสอง - พุทธมณฑล สาย 4) หรือ รถไฟฟ้ามหานครสายสีน้ำเงิน จะทำหน้าที่เป็นสายหลักในการเดินทางของประชาชนและเชื่อมต่อกับรถไฟฟ้าสายอื่นๆ เริ่มก่อสร้างในปี พ.ศ. 2540 เป็นโครงสร้างใต้ดินตลอดสาย ประชาชนนิยมเรียกว่า "รถไฟฟ้าใต้ดิน" ดำเนินการโดย บริษัท ทางด่วนและรถไฟฟ้ากรุงเทพ จำกัด (มหาชน) (BEM) (สยามรัฐรายวัน, 2560) ปัจจุบันสายเฉลิมรัชมงคลเปิดให้บริการในเส้นทางท่าพระ - บางซื่อ - หลักสอง โดยเป็นเส้นทางยกระดับจากสถานีท่าพระไปจนถึงสถานีเตาปูน จากนั้นเปลี่ยนเป็นเส้นทางใต้ดินในช่วงบางซื่อ - อีสราภาพ และเปลี่ยนเป็นเส้นทางกลับเป็นยกระดับอีกครั้งที่สถานีท่าพระไปจนถึงสถานีหลักสอง ให้บริการโดย บริษัท ทางด่วนและรถไฟฟ้ากรุงเทพ จำกัด (มหาชน) โดยในอนาคตโครงการยังมีแผนขยายเส้นทางไปยังสถานีพุทธมณฑลสาย 4 ด้วย (องค์การรถไฟฟ้ามหานคร, 2535)

โครงการรถไฟฟ้ามหานคร สายเฉลิมรัชมงคล หรือสายสีน้ำเงิน มีระยะทางรวม 48 กม. 38 สถานี ประกอบไปด้วย ช่วงหัวลำโพง - บางซื่อ ระยะทาง 20 กิโลเมตร มีสถานีรถไฟฟ้าจำนวน 18 สถานี ซึ่งเป็นโครงการรถไฟฟ้าใต้ดินสายแรกของไทย

ค่าโดยสารรถไฟฟ้าฟ้ามหานคร สายเฉลิมรัชมงคล คิดตามระยะทางเดินทางที่สั้นที่สุดจากสถานีต้นทางไปยังสถานีปลายทาง โดยที่ผู้โดยสารมีระยะเวลาอยู่ในระบบไม่เกิน 180 นาที มีการงดเว้นค่าโดยสารให้กับสำหรับเด็กที่มีความสูงไม่เกิน 90 ซม. และ คนพิการ โดยคนพิการดังกล่าวต้องแสดงบัตรประจำตัวคนพิการที่ทางราชการออกให้ก่อนใช้บริการ

รถไฟฟ้าฟ้ามหานครสายเฉลิมรัชมงคลเปิดให้บริการเดินรถในแต่ละสถานีไม่เท่ากัน โดยเริ่มเดินรถขบวนแรกในเวลา 05.34 น. จากสถานีหลักสอง ความถี่การเดินรถจะขึ้นอยู่กับเวลา และความหนาแน่นของผู้โดยสาร

ตารางที่ 2.3 อัตราค่าโดยสารแบบต่าง ๆ ของรถไฟฟ้าฟ้ามหานครสายเฉลิมรัชมงคล

รูปแบบค่าโดยสาร	อัตราค่าโดยสาร (บาท)			บัตรสวัสดิการแห่งรัฐ ๑
	บุคคลทั่วไป	นักเรียน/นักศึกษา	เด็ก/ผู้สูงอายุ	
เหรียญโดยสาร	ในสาย: 17 - 42 ข้ามสาย: 17 - 70	-	ในสาย: 9 - 21 ข้ามสาย: 9 - 35	-
บัตร M, MRT Plus และบัตรแรบบิท	ในสาย: 17 - 42 ข้ามสาย: 17 - 70	ในสาย: 14 - 38 ข้ามสาย: 14 - 63	ในสาย: 9 - 21 ข้ามสาย: 9 - 35	-
บัตรแมงมุม	ในสาย: 17 - 42 ข้ามสาย: 17 - 70	ในสาย: 14 - 38 ข้ามสาย: 14 - 63	ในสาย: 9 - 21 ข้ามสาย: 9 - 35	ในสาย: 17 - 42 ข้ามสาย: 17 - 70

ที่มา: การรถไฟฟ้าขนส่งมวลชนแห่งประเทศไทย, 2564

หมายเหตุ

ผู้มีสิทธิ์ใช้บัตรนักเรียน นักศึกษา จะต้องมียาอายุไม่เกิน 23 ปี

ตารางที่ 2.4 อัตราค่าโดยสารแบบเที่ยวเดินทางของรถไฟฟ้ามหานครสายเฉลิมรัชมงคล

จำนวนเที่ยว	BL Adult Pass (สายสีน้ำเงิน)		ML Adult Pass (สายสีน้ำเงิน + สายสีม่วง)	
	ราคาเต็ม (บาท)	ราคาต่อเที่ยว (บาท)	ราคาเต็ม (บาท)	ราคาต่อเที่ยว (บาท)
15	450	30	810	54
25	700	28	1,300	52
40	1,040	26	2,000	50
50	1,250	25	2,250	45

ที่มา: การรถไฟฟ้าขนส่งมวลชนแห่งประเทศไทย, 2564

หมายเหตุ

การเดินทางข้ามสาย หมายถึง การเดินทางระหว่างรถไฟฟ้ามหานคร สายเฉลิมรัชมงคล (สายสีน้ำเงิน) และรถไฟฟ้ามหานคร สายฉลองรัชธรรม (สายสีม่วง) ทั้งนี้ ผู้โดยสารที่ต้องการเดินทางข้ามสายสามารถใช้เหรียญหรือบัตรโดยสารในการเดินทางได้โดยไม่ต้องออกจากระบบระหว่างการเดินทางเปลี่ยนสายรถไฟฟ้าที่สถานีเตาปูน

เงื่อนไขการใช้:

(1) เที่ยวเดินทางสามารถใช้งานได้เฉพาะบัตร M และบัตร MRT Plus+ ประเภทบุคคลธรรมดาเท่านั้น บัตรแมงมุม รวมถึงบัตรแบบเติมเงินประเภทนักเรียน-นักศึกษา, ผู้สูงอายุ และบัตรเด็กไม่สามารถนำมาใช้ซื้อเที่ยวเดินทางได้

(2) เที่ยวเดินทางมีอายุ 45 วัน นับจากวันที่ซื้อเที่ยวเดินทาง และมีอายุ 30 วัน นับจากวันที่ใช้งานครั้งแรก

(3) กรณีใช้เที่ยวเดินทาง BL Adult Pass เดินทางข้ามสายไปสายฉลองรัชธรรม ผู้โดยสารจะต้องชำระค่าโดยสารในสายฉลองรัชธรรมเพิ่มตั้งแต่สถานีเตาปูนจนถึงสถานีปลายทางเต็มจำนวน โดยไม่มีส่วนลดค่าแรกเข้า

(2) รถไฟฟ้ามหานครสายฉลองรัชธรรม (บางใหญ่ - เตาปูน - ราษฎร์บูรณะ) หรือ รถไฟฟ้ามหานครสายสีม่วง เป็นหนึ่งในโครงการก่อสร้างเส้นทางรถไฟฟ้าในระบบรถไฟฟ้ามหานคร โดยการรถไฟฟ้าขนส่งมวลชนแห่งประเทศไทย (รฟม. หรือ MRTA) เส้นทางรถไฟฟ้าสายนี้เกิดขึ้นจากการปรับแผนแม่บทระบบขนส่งมวลชนทางราง พ.ศ. 2538 ที่นำเอา

เส้นทางรถไฟฟ้าสายเฉลิมรัชมงคล (สายสีน้ำเงิน) ส่วนต่อขยายเดิมช่วงเตาปูน - บางใหญ่, สายสีม่วงเดิม ช่วงหอสมุดแห่งชาติ - เตาปูน และสายสีส้มเดิม ช่วงสามเสน (หอสมุดแห่งชาติ) - ราษฎร์บูรณะ มาเชื่อมต่อเข้าด้วยกัน กลายเป็นรถไฟฟ้าเส้นทางใหม่ที่กำหนดให้เป็นสายสีม่วง บรรจุในแผนแม่บทฯ ของสำนักงานนโยบายและแผนการขนส่งและจราจร (สนข.) เป็นครั้งแรกเมื่อปี พ.ศ. 2547 (การรถไฟฟ้าขนส่งมวลชนแห่งประเทศไทย, 2558)

เป็นโครงการรถไฟฟ้าสายสีม่วง ช่วงบางใหญ่-บางซื่อ มีเส้นทางการเดินทางระยะทางรวม 23 กิโลเมตร เป็นสถานียกระดับทั้งหมด 16 สถานี และเชื่อมต่อกับโครงการรถไฟฟ้าสายสีน้ำเงินที่สถานีเตาปูน เปิดให้บริการเมื่อวันที่ 6 สิงหาคม 2559 แนวเส้นทางโครงสร้างรถไฟฟ้าสายสีม่วง ช่วงบางใหญ่ - บางซื่อ เริ่มจากบริเวณคลองบางไผ่ซึ่งเป็นที่ตั้งของศูนย์ซ่อมบำรุงรถไฟฟ้า ถนนวงแหวนรอบนอก (ตะวันตก) กาญจนภิเษก เลี้ยวซ้ายเข้าสู่ถนนรัตนธิเบศร์ ข้ามแม่น้ำเจ้าพระยาใกล้สะพานพระนั่งเกล้า ก่อนถึงสี่แยกแครายจะเลี้ยวขวาไปตามถนนวิภาวดี เลี้ยวซ้ายเข้าสู่ถนนกรุงเทพ - นนทบุรี ถึงบริเวณแยกเตาปูน มีสถานีเตาปูนเป็นสถานีเชื่อมต่อกับสถานีบางซื่อของรถไฟฟ้าฟ้ามหานครสายเฉลิมรัชมงคล (รถไฟฟ้าใต้ดิน MRT) ได้แบ่งการดำเนินงานออกเป็น 2 ส่วน คือ (1) เส้นทางช่วงเตาปูน - บางใหญ่ (สถานีคลองบางไผ่) ที่เปิดให้บริการอย่างเป็นทางการเมื่อวันที่ 6 สิงหาคม พ.ศ. 2559 เวลา และ (2) เส้นทางช่วงเตาปูน - ครุין มีกำหนดการประมูลก่อสร้างภายในปี พ.ศ. 2563

อัตราค่าโดยสารของรถไฟฟ้าฟ้ามหานครสายฉลองรัชธรรมแสดงในตารางที่ 2.5 รถไฟฟ้าฟ้ามหานคร สายเฉลิมรัชมงคล และรถไฟฟ้าฟ้ามหานคร สายฉลองรัชธรรมเป็นระบบรถไฟฟ้าที่เก็บค่าโดยสารโดยคิดอัตราค่าธรรมเนียมแรกเข้าเพียงครั้งเดียวเมื่อผู้โดยสารเดินทางข้ามระหว่างสาย รถไฟฟ้าฟ้ามหานคร สายฉลองรัชธรรม เปิดให้บริการเดินรถในแต่ละสถานีไม่เท่ากัน โดยเริ่มเดินรถขบวนแรกในเวลา 05.30 น. จากสถานีคลองบางไผ่ และในเวลา 06.00 น. จากสถานีเตาปูน โดยความถี่การเดินรถจะขึ้นอยู่กับเวลา และความหนาแน่นของผู้โดยสาร

ตารางที่ 2.5 อัตราค่าโดยสารแบบเงินสดของรถไฟฟ้ามหานครสายฉลองรัชธรรม

อัตราค่าโดยสาร (บาท)		
บุคคลทั่วไป	นักเรียน/นักศึกษา	เด็ก/ผู้สูงอายุ
14 - 42	13 - 38	7 - 21
(ยกเว้นสถานีเตาปูนเริ่มต้นที่ 16 บาท)		

ที่มา: การรถไฟฟ้าขนส่งมวลชนแห่งประเทศไทย, 2564

หมายเหตุ

อัตราค่าโดยสารคิดแบบเดียวกันทั้งบัตรและเหรียญ

ตั๋วโดยสาร ประเภทของตั๋วโดยสาร แบ่งออกเป็น 2 ชนิด ได้แก่

(1) เหรียญโดยสาร (Single Journey Token) เป็นเหรียญอัจฉริยะไร้สัมผัส ใช้สำหรับเดินทางเที่ยวเดียวในวันที่ออกเหรียญโดยสาร และมีมูลค่าเท่ากับอัตราค่าโดยสารตามระยะทางและสถานีที่เลือก ผู้โดยสารต้องหยอดเหรียญโดยสารคืนลงในที่รับ

เหรียญก่อนออกจากระบบ ทั้งนี้หากไม่ใช้เดินทางภายในวันที่ออกเหรียญโดยสารถือว่าเหรียญโดยสารนั้น หายอายุ และสามารถนำมาคืนเป็นเงินได้ที่ห้องออกบัตรโดยสารในช่วงเวลาให้บริการ

(1.1) เหรียญบุคคลทั่วไป (Adult Token) สามารถออกเหรียญได้ที่เครื่องออกเหรียญโดยสารอัตโนมัติ (Ticket Vending Machine) และห้องออกบัตรโดยสาร (Ticket Office) ใช้เดินทางเที่ยวเดียว คิดอัตราค่าโดยสารปกติตามระยะทาง

(1.2) เหรียญเด็ก (Child Token)/ ผู้สูงอายุ (Elder Token) สามารถออกเหรียญได้ที่ ห้องออกบัตรโดยสารเท่านั้น ใช้เดินทางเที่ยวเดียว คิดอัตราค่าโดยสารลดหย่อนตามสัญญาสัมปทาน

(2) บัตรโดยสารชนิดเติมเงิน

(2.1) บัตรโดยสาร MRT และ MRT Plus ใช้เดินทางในระบบรถไฟฟ้ามหานคร สายเฉลิมรัชมงคล (สายสีน้ำเงิน) และสายฉลองรัชธรรม (สายสีม่วง) โดยสามารถสะสมมูลค่าไว้เพื่อใช้สำหรับเดินทางหลายเที่ยว สำหรับบัตรโดยสาร MRT สามารถออกบัตรโดยสารได้เฉพาะที่ MRT สายสีน้ำเงิน ส่วนบัตรโดยสาร MRT Plus สามารถออกบัตรโดยสารได้เฉพาะที่ MRT สายสีม่วง โดยมูลค่าการออกบัตรครั้งแรก 180 บาท (มูลค่าในการเดินทาง 100 บาท ค่ามัดจำบัตร 50 บาท และค่าธรรมเนียมการออกบัตร 30 บาท) โดยบัตรบุคคล

ทั่วไป (Adult Card) คิดอัตราค่าโดยสารปกติตามระยะทาง บัตรนักเรียน นักศึกษา (Student Card) สำหรับนักเรียน นักศึกษาที่มีอายุไม่เกิน 23 ปี ลด 10% จากอัตราค่าโดยสารปกติทุกเที่ยวการเดินทาง โดยต้องแสดงบัตรนักเรียน นักศึกษา ควบคู่กับบัตรประชาชน เมื่อได้รับการร้องขอ บัตรผู้สูงอายุ (Elder Card) ได้ลด 50% จากอัตราค่าโดยสารปกติทุกเที่ยวการเดินทางสำหรับผู้สูงอายุ ที่มีอายุตั้งแต่ 60 ปี ขึ้นไป โดยต้องแสดงบัตรประชาชนหรือบัตรอื่นที่ทางราชการออกให้เมื่อได้รับการร้องขอจากเจ้าหน้าที่ บัตรเด็ก (Child Card) ได้ลด 50% จากอัตราค่าโดยสารปกติทุกเที่ยวการเดินทาง สำหรับเด็กที่มีอายุไม่เกิน 14 ปี และมีความสูงไม่เกิน 91-120 ซม. สำหรับเด็กที่มีอายุไม่เกิน 14 ปี และมีความสูงไม่เกิน 90 ซม. จะได้รับการยกเว้นค่าโดยสาร

(2.2) บัตรแมงม่อม (Mangmoom Card) ใช้เดินทางในระบบรถไฟฟ้าสายสีม่วง และสายสีน้ำเงิน สามารถออกบัตรโดยสารได้ที่ห้องออกบัตรโดยสารของรถไฟฟ้าสายสีม่วง โดยมูลค่าการออกบัตรครั้งแรก 150 บาท (มูลค่าในการเดินทาง 100 บาท ค่ามัดจำบัตร 50 บาท) และสามารถเติมเงินได้ที่ห้องออกบัตรโดยสาร บัตรบุคคลทั่วไป คิดอัตราค่าโดยสารปกติตามระยะทาง บัตรนักเรียน นักศึกษา สำหรับนักเรียน นักศึกษาที่มีอายุไม่เกิน 23 ปี ลดอัตราค่าโดยสารร้อยละ 10 จากอัตราค่าโดยสารปกติทุกเที่ยวการเดินทาง และต้องแสดงบัตรนักเรียน นักศึกษา ควบคู่ กับบัตรประชาชน เมื่อได้รับการร้องขอ บัตรผู้สูงอายุ ที่มีอายุตั้งแต่ 60 ปีขึ้นไป ลดอัตราค่าโดยสารร้อยละ 50 จากอัตราค่าโดยสารปกติทุกเที่ยวการเดินทาง และผู้ถือบัตรโดยสารต้องแสดงบัตรประชาชนหรือบัตร อื่นที่ทางราชการออกให้เมื่อได้รับการร้องขอจากเจ้าหน้าที่

3) รถไฟฟ้าชานเมืองสายสีแดง

การรถไฟแห่งประเทศไทย (รฟท.) ได้ดำเนินการก่อสร้างระบบรถไฟฟ้าชานเมือง (S.R.T. Red Line (RED LINE) หรือ รถไฟฟ้าสายสีแดง เป็นระบบรถไฟฟ้าขนส่งมวลชนในพื้นที่กรุงเทพมหานครและปริมณฑลตลอดจนพื้นที่เริ่มดำเนินการก่อสร้างเมื่อวันที่ 10 กุมภาพันธ์ 2556 ประโยชน์ของรถไฟฟ้าชานเมือง (สายสีแดง) ลดปัญหาการจราจรที่ติดขัดบริเวณจุดตัดทางรถไฟกับถนนจำนวน 8 จุด และลดการเกิด อุบัติเหตุ (การรถไฟแห่งประเทศไทย, 2553)

โครงการประกอบด้วยสองเส้นทางหลักตามแกนกลางของกรุงเทพมหานคร คือ สายสีแดงเข้ม (บางซื่อ – รังสิต) ระยะทาง 26 กิโลเมตร จำนวน 10 สถานี และสายสีแดงอ่อน (บางซื่อ – คลิ่งชัน) ระยะทาง 15 กิโลเมตร จำนวน 3 สถานี ทั้งสองสายมีจุดเชื่อมต่อกันที่สถานีหลักคือ สถานีกลางบางซื่อ ปัจจุบัน รถไฟฟ้าสายสีแดง เริ่มเปิดให้บริการอย่างไม่เป็นทางการในเดือน

สิงหาคม พ.ศ. 2564 โดยการรถไฟแห่งประเทศไทยได้ว่าจ้างให้ บริษัท รถไฟฟ้า ร.ฟ.ท. จำกัด เป็นผู้ให้บริการชั่วคราวจนกว่าจะได้เอกชนเข้าร่วมลงทุนโครงการใน พ.ศ. 2565 และอยู่ในระหว่างการเตรียมการก่อสร้างโครงการในส่วนที่สาม (สายสีแดงอ่อน ช่วงตลิ่งชัน - ศาลายา และตลิ่งชัน - ศิริราช และสายสีแดงเข้ม ช่วงรังสิต - ธรรมศาสตร์รังสิต) เพิ่มเติมรวมถึงสถานีในอนาคตอีกสามแห่ง เพื่อยกยเส้นทางให้ครอบคลุมมากยิ่งขึ้น (การรถไฟแห่งประเทศไทย, 2553)

รถไฟฟ้าชานเมืองสายสีแดงมีอัตราค่าโดยสารตามปกติที่เรียกเก็บเริ่มต้น 15 - 42 บาท คิดตามระยะทางจากสถานีต้นทางไปยังสถานีปลายทาง สำหรับผู้โดยสารที่เป็นนักเรียน หรือนักศึกษา จะได้รับส่วนลดค่าโดยสาร 10% ผู้โดยสารที่เป็นผู้สูงอายุ จะได้รับส่วนลดค่าโดยสาร 50% และผู้พิการ จะไม่คิดค่าโดยสารตลอดทั้งสาย

รถไฟฟ้าชานเมือง สายสีแดง เปิดให้บริการเดินรถในแต่ละสถานีไม่เท่ากัน โดยเริ่มเดินรถขบวนแรกในเวลา 06.00 น. จากสถานีรังสิต โดยความถี่การเดินรถตามปกติอยู่ที่ 30 นาที

4) รถไฟฟ้าเชื่อมท่าอากาศยานสุวรรณภูมิ (Airport Rail Link: ARL)

โครงการระบบขนส่งมวลชนทางรถไฟเชื่อมท่าอากาศยานสุวรรณภูมิ และสถานีรับ - ส่งผู้โดยสารอากาศยานกรุงเทพมหานคร หรือ รถไฟฟ้าแอร์วันสายซิตี้ไลน์ (AERA1 SkyTrain - City Line) หรือชื่อเดิม รถไฟฟ้าแอร์พอร์ต เรล ลิงก์ (Airport Rail Link) เป็นโครงการระบบขนส่งมวลชนแบบพิเศษ เดิมอยู่ในโครงการก่อสร้างเส้นทางรถไฟฟ้าในระบบรถไฟฟ้าชานเมืองสายสีแดงอ่อน ช่วงตลิ่งชัน - ละแวกเตา ซึ่งเป็นส่วนหนึ่งของโครงข่ายระบบรถไฟฟ้าขนส่งมวลชนในกรุงเทพมหานครและพื้นที่ต่อเนื่อง ภายหลังรัฐบาลได้นำโครงการนี้มาเป็นโครงการเร่งด่วนและแยกการก่อสร้างต่างหากจากระบบรถไฟฟ้าชานเมือง ดำเนินการก่อสร้างโดยการรถไฟแห่งประเทศไทย (รฟท.) และได้เปิดดำเนินการเชิงพาณิชย์เมื่อ พ.ศ. 2553 โดยบริษัท รถไฟฟ้า ร.ฟ.ท. จำกัด ซึ่งเป็นรัฐวิสาหกิจในกระทรวงคมนาคม ต่อมาได้มีการโอนกิจการทั้งหมดให้กับบริษัท เอเชีย เอรา วัน จำกัด ในเดือนตุลาคม พ.ศ. 2564 เพื่อรวมเส้นทางสายนี้ให้เป็นส่วนหนึ่งของโครงการรถไฟความเร็วสูงเชื่อม 3 สนามบิน คือ ท่าอากาศยานสุวรรณภูมิ ท่าอากาศยานดอนเมือง และท่าอากาศยานอู่ตะเภา ระบบของทางและอาคารสถานีเป็นรูปแบบทางรถไฟยกระดับและอาคารสถานีเกือบทั้งหมด ความสูงประมาณ 22 เมตร ยกเว้นช่วงก่อนเข้าสู่สถานีสุวรรณภูมิ จะเป็นทางวิ่งระดับพื้นดินและจะลดระดับลงสู่ที่ดินที่สถานีสุวรรณภูมิ โดยใช้รางระบบ Standard Gauge ขนาด

ความกว้าง 1.435 เมตร กำหนดความเร็วของตัวรถ 160 กิโลเมตรต่อชั่วโมง อาคารสถานีทั้งหมด 8 สถานี ดังนี้ สถานีพญาไท สถานีราชปรารภ สถานีมักกะสัน (CAT) สถานีรามคำแหง สถานีหัวหมาก สถานีทับช้าง สถานีลาดกระบัง สถานีสุวรรณภูมิ (แอร์พอร์ต เรล ลิงก์, 2561) เปิดให้บริการอย่างเป็นทางการได้เมื่อวันที่ 23 สิงหาคม พ.ศ. 2553 ในระยะแรก รถไฟฟ้า ร.ฟ.ท. ว่าจ้างด้อยท์เชอบาน เป็นผู้เดินรถชั่วคราว โดยเก็บค่าโดยสารในอัตรา 15 บาทตลอดสาย สำหรับการเดินทางในตัวรถ ชีดีไลน์ ก่อนปรับเป็นอัตราค่าโดยสารตามระยะทางสูงสุด 15-45 บาท ในเดือนธันวาคม และเริ่มเปิดให้บริการรถไฟฟ้าแอร์พอร์ต เรล ลิงก์และจุดเชื่อมต่อในเมืองในเดือนเดียวกันด้วยอัตราค่าโดยสาร 160 บาทต่อเที่ยว หลังสัญญาว่าจ้างด้อยท์เชอบานหมดลง รถไฟฟ้า ร.ฟ.ท. ได้ปรับแผนการให้บริการใหม่ ด้วยการเปิดให้บริการ พญาไท เอ็กซ์เพรส ไลน์ จนกระทั่ง พ.ศ. 2556 รถไฟฟ้า ร.ฟ.ท. ตัดสินใจยุติการให้บริการเอ็กซ์เพรส ไลน์ ทั้งสองสาย เพื่อนำขบวนรถเข้ามาเพิ่มความถี่ให้รถชีดีไลน์แทน จนกระทั่งในสมัยคณะรัฐมนตรีนำโดย พล.อ.ประยุทธ์ จันทร์โอชา ได้เปิดประมูลโครงการรถไฟฟ้าความเร็วสูงเชื่อม 3 สนามบิน โดยให้เอกชนแข่งโครงการรถไฟฟ้าแอร์พอร์ต เรล ลิงก์ ไปดำเนินการควบคู่ด้วย ค่าโดยสารของรถไฟฟ้าแอร์พอร์ต เรล ลิงก์ ในปัจจุบันแสดงไว้ในตารางที่ 2.6

ตารางที่ 2.6 อัตราค่าโดยสารแบบต่าง ๆ ของรถไฟฟ้าแอร์พอร์ต เรล ลิงก์

รูปแบบค่าโดยสาร	อัตราค่าโดยสาร (บาท)		
	บุคคลทั่วไป	นักเรียน/นักศึกษา	ผู้สูงอายุ
เหรียญโดยสาร	15 - 45	-	-
ARL Smart Pass	15 - 45	12 - 36	7.50 - 22.5
บัตรแมงมุม, บัตร M, บัตร MRT Plus+ และบัตรแรบบิท	15 - 45	12 - 36	7.50 - 22.5
สุวรรณภูมิแอร์เรียร์พาส	รถชีดีไลน์: 15 - 45 รถเอ็กซ์เพรสไลน์ (มักกะสัน - สุวรรณภูมิ): 45		

ที่มา: แอร์พอร์ต เรล ลิงก์, 2564

หมายเหตุ

- 1) ผู้ที่มีสิทธิ์ใช้บัตรนักเรียน นักศึกษา จะต้องมิใช่ไม่เกิน 23 ปี และ/หรือไม่เกินวันเกิดอายุครบ 23 ปี ในสังกัดสถาบันการศึกษา
- 2) ผู้ที่มีสิทธิ์ใช้บัตรสุวรรณภูมิแอร์เรียร์พาสจะต้องเป็นพนักงานของสายการบินในประเทศทุกสายการบิน พนักงานภายในท่าอากาศยานสุวรรณภูมิทุกตำแหน่ง พนักงานภาคเอกชนที่มีหน้าที่

รับผิดชอบในพื้นที่ท่าอากาศยานสุวรรณภูมิ และพนักงานบริษัท ท่าอากาศยานไทย จำกัด (มหาชน) เท่านั้น

รถไฟฟ้าแอร์พอร์ต เรล ลิงก์ เปิดให้บริการเดินรถในแต่ละสถานีไม่เท่ากัน โดยเริ่มเดินรถขบวนแรกในเวลา 05.30 น. จากสถานีสุวรรณภูมิ และสถานีพญาไท โดยความถี่การเดินรถตามปกติอยู่ที่ 10-15 นาที และมีขบวนรถขบวนสุดท้ายให้บริการในเวลา 0.05 น. ก่อนปิดให้บริการในเวลา 0.30 น. ตั้งแต่เวลา 7.00 - 9.00 น. รถไฟฟ้าแอร์พอร์ต เรล ลิงก์ จะมีขบวนรถระยะสั้นให้บริการจากสถานีพญาไทจนถึงสถานีหัวหมาก ผู้ที่มากับขบวนรถระยะสั้นและต้องการเดินทางต่อไปยังสถานีบ้านทับช้าง สถานีลาดกระบัง และสถานีสุวรรณภูมิ จะต้องรอรถขบวนถัดไปที่สถานีหัวหมาก โดยใช้เวลารอขบวนถัดไป 10 นาที

2.1.2 ระบบรถโดยสารประจำทาง

ในปัจจุบันรถโดยสารประจำทางวิ่งที่ให้บริการในเขตกรุงเทพมหานคร นนทบุรี นครปฐม ปทุมธานี สมุทรสาคร และสมุทรปราการ อยู่ภายใต้การบริหารขององค์การขนส่งมวลชนกรุงเทพ ซึ่งเป็นหน่วยงานรัฐวิสาหกิจประเภทสาธารณูปโภคสังกัดกระทรวงคมนาคม โดยในปี 2563 มีการจัดรถวิ่งบริการในเส้นทางต่าง ๆ รวม 396 เส้นทาง และมีจำนวนรถทั้งสิ้น 8,914 คัน แยกเป็นรถ ขสมก. รถธรรมดา 1,520 คัน รถปรับอากาศ 1,368 คัน รถ PBC (รถเช่า) 117 คัน และมีรถของบริษัทเอกชนที่ร่วมวิ่งบริการกับ องค์การขนส่งมวลชนกรุงเทพ รถร่วมบริการ รถธรรมดา 444 คัน รถร่วมบริการ รถปรับอากาศ 162 คัน รถมินิบัส 457 คัน รถเล็กในซอย 1,936 คัน รถตู้โดยสารปรับอากาศ 2,836 คัน และรถตู้ CNG เชื่อมต่อท่าอากาศยานสุวรรณภูมิ 74 คัน (องค์การขนส่งมวลชนกรุงเทพ, 2564ก)

ตารางที่ 2.7 อัตราค่าโดยสารแบบของรถโดยสารประจำทางวิ่งที่ให้บริการในเขตกรุงเทพมหานคร และปริมณฑล

ประเภทรถ	อัตราค่าโดยสาร (บาท)	หมายเหตุ
รถธรรมดา	8	กะสว่างเพิ่ม 1.50 บาท
รถทางด่วน	10	-
รถบริการตลอดคืน	9.50	-
รถปรับอากาศ	12, 14, 16, 18, 20	1. คิดตามระยะทาง
รถปรับอากาศ (Euro 2)	13, 15, 17, 19, 21, 23, 25	2. ทางด่วนเพิ่ม
รถปรับอากาศ (PBC)	13, 15, 17, 19, 21, 23, 25	ค่าบริการ 2 บาท
รถปรับอากาศ ใช้ก๊าซ (NGV 489)	15, 20, 25	

ที่มา: องค์การขนส่งมวลชนกรุงเทพ, 2564ก

การดำเนินงานจึงมุ่งสนองนโยบายรัฐบาล ในการให้ความช่วยเหลือแก่ผู้มีรายได้น้อย โดยไม่หวังผลกำไร การจัดเก็บค่าโดยสารรถโดยสารประจำทาง อยู่ในอัตราที่ต่ำกว่าต้นทุนจริง เนื่องจากการเป็นสาธารณูปโภคชนิดหนึ่ง ที่รัฐจัดเป็นบริการแก่ประชาชนผู้มีรายได้น้อยและปานกลางเป็นหลัก ตามที่รัฐบาลจะเป็นผู้กำหนดนโยบาย การให้บริการของ ขสมก มุ่งหมายให้ประชาชนได้รับความสะดวก รวดเร็ว ปลอดภัย และประหยัดค่าใช้จ่ายในการเดินทางของผู้โดยสารเป็นหลัก (องค์การขนส่งมวลชนกรุงเทพ, 2564ข) โดยค่าโดยสารของรถโดยสารประจำทางในเขตกรุงเทพมหานคร และปริมณฑลเป็นไปตามตารางที่ 2.7

นอกจากนี้ องค์การขนส่งมวลชนกรุงเทพได้มีการออกตั๋วรายสัปดาห์และรายเดือนสำหรับผู้เดินทางเป็นประจำ โดยมีเงื่อนไขการใช้ตั๋วรายสัปดาห์และรายเดือน ดังนี้

- 1) ผู้ซื้อตั๋วรายสัปดาห์ และรายเดือนสามารถใช้เดินทางไปกลับรถขององค์การขนส่งมวลชนกรุงเทพ ทุกสาย (ยกเว้นรถเอกชนร่วมบริการ) ไม่จำกัดจำนวนเที่ยวภายในวันที่ที่กำหนดไว้ในตั๋ว
- 2) ผู้ซื้อตั๋วรายสัปดาห์และรายเดือนของรถธรรมดา ไม่สามารถเดินทางด้วยรถปรับอากาศได้
- 3) ผู้ซื้อตั๋วรายสัปดาห์และรายเดือนของรถปรับอากาศ สามารถเดินทางด้วยรถธรรมดาได้ด้วย

4) ผู้ซื้อตั๋วรายสัปดาห์และรายเดือน สามารถใช้บริการได้กับรถทุกชนิดที่องค์การขนส่งมวลชนกรุงเทพ จัดให้มีบริการอยู่ในปัจจุบัน โดยไม่ต้องเสียค่าธรรมเนียมเพิ่ม (รถบริการบนทางด่วน รถบริการตลอดคืน)

โดยอัตราค่าโดยสารสำหรับตั๋วรายสัปดาห์และรายเดือนสำหรับบุคคลทั่วไปแสดงในตารางที่ 2.8

สำหรับนักเรียน นิสิต นักศึกษา สามารถใช้บัตรล่วงหน้าอิเล็กทรอนิกส์ประเภทรายเดือนสำหรับนักเรียน นิสิต นักศึกษา (เฉพาะหมวด 1) โดยมีเงื่อนไขการใช้บัตร ดังนี้

- 1) นักเรียน นิสิต นักศึกษาในเครื่องแบบ หรือแสดงบัตรประจำตัวนักเรียน นิสิต นักศึกษา
- 2) ใช้เดินทางได้กับรถองค์การขนส่งมวลชนกรุงเทพทุกสาย (ยกเว้นรถเอกชนร่วมบริการ) ไม่จำกัดจำนวนเที่ยว ภายในวันที่ที่กำหนดไว้ในบัตร
- 3) บัตรเดือนรถธรรมดาไม่สามารถเดินทางด้วยรถปรับอากาศได้
- 4) บัตรเดือนรถปรับอากาศสามารถเดินทางด้วยรถธรรมดาได้ด้วย
- 5) สามารถใช้บริการได้กับรถทุกลักษณะ ที่องค์การขนส่งมวลชนกรุงเทพจัดให้มีบริการอยู่ในปัจจุบัน โดยไม่ต้องเสียค่าธรรมเนียมเพิ่ม (รถบริการบนทางด่วน รถบริการตลอดคืน)

โดยอัตราค่าโดยสารสำหรับบัตรล่วงหน้าอิเล็กทรอนิกส์สำหรับนักเรียน นิสิต นักศึกษาเป็นไปตามตารางที่ 2.8

ตารางที่ 2.8 ราคาตั๋วรายสัปดาห์และรายเดือนของรถโดยสารประจำทาง

	รถโดยสารธรรมดา (บาท/ใบ)		รถโดยสารปรับอากาศ (บาท/ใบ)	
	รายสัปดาห์	รายเดือน	รายสัปดาห์	รายเดือน
บุคคลทั่วไป	120	480	255	1,020
ม.4 ขึ้นไป	-	270	-	540
ไม่เกิน ม.3	-	135	-	270

ที่มา: องค์การขนส่งมวลชนกรุงเทพ, 2564ก

อย่างไรก็ตาม องค์การขนส่งมวลชนกรุงเทพมหานครมีการยกเว้นค่าโดยสารให้กับกลุ่มบุคคลดังต่อไปนี้

- 1) ผู้ตรวจการขนส่ง
- 2) พระภิกษุ สามเณร
- 3) แม่ชี (ที่ถือหนังสือรับรองการบวชจากสำนักปฏิบัติธรรม)
- 4) บุรุษไปรษณีย์ในเครื่องแบบ (ขณะปฏิบัติหน้าที่)
- 5) ผู้ถือบัตรประจำตัวพนักงานองค์การขนส่งมวลชนกรุงเทพ
- 6) ผู้ถือบัตรหรือเหรียญตราของทางราชการ ที่ระบุไว้ว่ามีสิทธิยกเว้นค่า

โดยสารประจำทาง

นอกจากนี้ยังมีการลดหย่อนราคาโดยผู้โดยสารที่ใช้บริการรถเมล์ (ธรรมดา) ขององค์การขนส่งมวลชนกรุงเทพมหานครมีสิทธิได้รับการลดหย่อนค่าโดยสารได้ในอัตราครึ่งราคาสำหรับบุคคลดังต่อไปนี้

- 1) คนตาบอด ที่มีหนังสือรับรองของสมาคมคนตาบอด
- 2) ทหาร ตำรวจ ในเครื่องแบบ
- 3) ผู้ถือบัตรหรือเหรียญตราของทางราชการ ที่มีระเบียบระบุไว้ว่ามีสิทธิได้รับ

การลดหย่อนค่าโดยสาร รถประจำทางครึ่งราคา เสียค่าโดยสารครึ่งราคา ดังนี้

- (1) ผู้ถือบัตรประจำตัวเหรียญชัยสมรภูมิ และทนาย
- (2) ผู้ถือบัตรประจำตัวเหรียญงานพระราชสงครามในทวีปยุโรป
- (3) ผู้ถือบัตรประจำตัวเหรียญราชการชายแดน
- (4) ผู้ถือบัตรประจำตัวเหรียญพิทักษ์เสรีชน
- (5) ผู้ถือบัตรประจำตัวทหารผ่านศึกนอกประจำการชั้นที่ 1 2 3 และ 4
- (6) ผู้ถือบัตรประจำตัวครอบครัวทหารผ่านศึก บัตรชั้นที่ 1
- (7) ผู้ถือบัตรประจำตัวครอบครัวทหารและเจ้าหน้าที่ปฏิบัติ ราชการ

สนาม กรณียุโรปไปทำการรบในงานพระราชสงครามในทวีปยุโรป กรณียุโรปกับอินโดจีน กรณียุโรปสงครามมหาเอเชียบูรพา กรณียุโรปสงครามเกาหลี และกรณียุโรปสงครามเวียดนาม

- (8) ผู้ถือบัตรประจำตัวครอบครัวทหารผ่านศึกนอกประจำการ บัตร

ชั้นที่ 1

4) ผู้สูงอายุตามพระราชบัญญัติผู้สูงอายุ พุทธศักราช 2546 แสดงบัตรประจำตัวประชาชนเมื่อมาใช้บริการรถโดยสาร ประจำทางขององค์การขนส่งมวลชนกรุงเทพและรถของผู้ประกอบการที่เดินร่วมกับองค์การขนส่งมวลชนกรุงเทพ

5) ผู้พิการทุกประเภท ได้แก่ คนพิการที่เห็นเป็นประจักษ์หรือคนพิการที่ถือบัตรสมาชิกสมาคมคนพิการสมาคม ไตสมาคมหนึ่ง ในเส้นทางรถโดยสารประจำทาง หมวด 1 ในเขตกรุงเทพมหานครและจังหวัดที่มีเส้นทาง ต่อเนื่องและหมวด 4 กรุงเทพมหานคร

2.1.3 ระบบเรือโดยสาร

เส้นทางเดินทางด้วยระบบขนส่งทางน้ำในเขตกรุงเทพมหานครและปริมณฑลมีหลัก ๆ อยู่ 2 เส้นทางสำคัญ ได้แก่ แม่น้ำเจ้าพระยา (เรือด่วนเลียบริมฝั่งแม่น้ำเจ้าพระยา และเรือยนต์ข้ามฟาก) และคลองแสนแสบ (เรือคลองแสนแสบ) โดยปริมาณการเดินทางด้วยระบบขนส่งทางน้ำ ในปี พ.ศ. 2561 สามารถสรุปได้ดังตารางที่ 2.9

ตารางที่ 2.9 ปริมาณผู้โดยสารที่เดินทางด้วยระบบขนส่งทางน้ำ ปี พ.ศ. 2561

เส้นทาง	การให้บริการ	จำนวนผู้โดยสาร (คนต่อปี)
แม่น้ำเจ้าพระยา	เรือด่วนเลียบริมฝั่งแม่น้ำเจ้าพระยา	13,672,756
	เรือยนต์ข้ามฟาก	36,350,354
คลองแสนแสบ	เรือคลองแสนแสบ	19,252,256

ที่มา: สำนักงานนโยบายและแผนการขนส่งและจราจร ศูนย์เทคโนโลยีสารสนเทศการขนส่งและจราจร, 2562

1) เรือด่วนเลียบริมฝั่งแม่น้ำเจ้าพระยาเป็นเส้นทางรับ - ส่งผู้โดยสารในแม่น้ำเจ้าพระยา ปัจจุบันให้บริการเดินเรือโดยสารเส้นทางระหว่างปากเกร็ด (นนทบุรี) ถึงวัดราชสิงขร ด้วย 5 สายการเดินเรือหลัก ได้แก่

- (1) เรือด่วนปรับอากาศ ชงแดง – ริ้ว เอ็กซ์เพรส (นนทบุรี - สาทร)
- (2) เรือด่วนพิเศษ ชงส้ม (นนทบุรี - วัดราชสิงขร)
- (3) เรือด่วนพิเศษ ชงเหลือง (นนทบุรี - สาทร)
- (4) เรือด่วนพิเศษ ชงเขียว (ปากเกร็ด - สาทร)
- (5) เรือประจำทาง ไม่มีธง (นนทบุรี - วัดราชสิงขร)

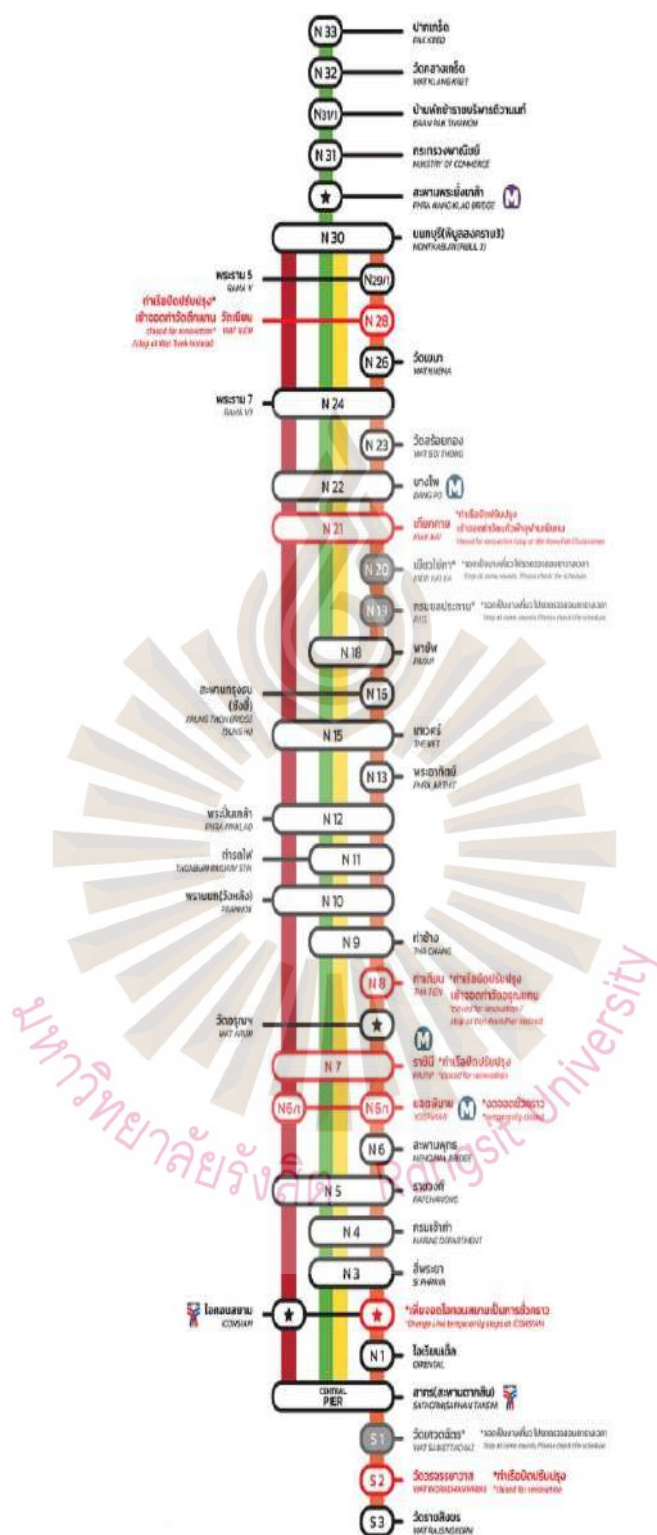
โดยอัตราค่าโดยสารเรือด่วนเลียบฝั่งแม่น้ำเจ้าพระยาแสดงในตารางที่ 2.10

ตารางที่ 2.10 อัตราค่าโดยสารเรือด่วนเลียบฝั่งแม่น้ำเจ้าพระยา

ประเภทเรือโดยสาร	อัตราค่าโดยสาร (บาท)
เรือด่วนปรับอากาศ ชงแดง	30
เรือด่วนพิเศษ ชงส้ม	15
เรือด่วนพิเศษ ชงเหลือง	20
	13 (ปากเกร็ด - นนทบุรี)
เรือด่วนพิเศษ ชงเขียว	20 (นนทบุรี - สาทร)
	32 (ปากเกร็ด - สาทร)
เรือประจำทาง	*งดให้บริการชั่วคราว*

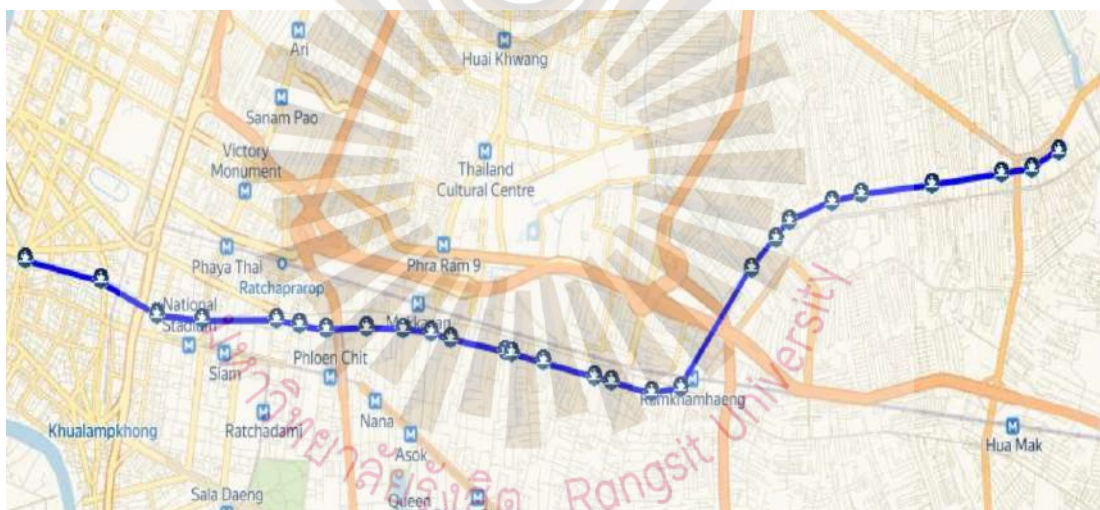
ที่มา: เรือด่วนเจ้าพระยา, 2564

2) เรือยนต์ข้ามฟาก เป็นเส้นทางการเดินทางข้ามแม่น้ำเจ้าพระยา มีเส้นทางตั้งแต่จังหวัดนนทบุรี กรุงเทพมหานคร และจังหวัดสมุทรปราการทั้งหมด 35 เส้นทาง (สำนักงานนโยบายและแผนการขนส่งและจราจร ศูนย์เทคโนโลยีสารสนเทศการขนส่งและจราจร, 2562)



รูปที่ 2.2 เส้นทางโดยสารของเรือข้ามเลียบฝั่งแม่น้ำเจ้าพระยา
ที่มา: เรือข้ามเจ้าพระยา, 2564

3) เรือโดยสารคลองแสนแสบ เป็นบริการเรือค่านในคลองแสนแสบและคลองมหานาค มีเส้นทางระหว่างท่าน้ำวัดศรีบุญเรือง ในเขตบางกะปิ จนถึงท่าสะพานผ่านฟ้าลีลาศ เขตป้อมปราบศัตรูพ่าย โดยมีจุดต่อเรือที่ทำประตุน้ำ รวม 28 ท่าเรือ (รูปที่ 2.3) แต่ในการเดินเรือจริงจะแบ่งการเดินเรือเป็น 2 ช่วง คือช่วงวัดศรีบุญเรือง - ประตุน้ำ และช่วงประตุน้ำ - ผ่านฟ้าลีลาศ ซึ่งทั้งสองช่วงจะมีจุดเชื่อมต่อที่ทำเรือประตุน้ำ ผู้โดยสารที่เดินทางผ่านทั้ง 2 ช่วงดังกล่าว (เช่น จากท่าอโศก ไปท่าโบ๊เบ๊ หรือจากท่าผ่านฟ้าลีลาศ ไปท่าเดอะมอลล์บางกะปิ) จะต้องเปลี่ยนเรือที่ทำประตุน้ำ เพื่อเดินทางต่อไปยังท่าเรือที่ต้องการ โดยอัตราค่าโดยสารจะอยู่ระหว่าง 10 ถึง 20 บาท ขึ้นอยู่กับระยะทาง (สำนักงานนโยบายและแผนการขนส่งและจราจร ศูนย์เทคโนโลยีสารสนเทศการขนส่งและจราจร, 2562; Transit Bangkok, 2021) ดำเนินงานโดยกลุ่มเรือหางยาวที่รวมตัวกันในนาม ห้างหุ้นส่วนจำกัด ครอบครัวยุวชนส่ง เส้นทางเดินเรือมีความยาวประมาณ 18 กิโลเมตรให้บริการผู้โดยสารวันละกว่า 40,000 คน เส้นทางเดินเรือ ออกไปอีก 11 กิโลเมตรถึงมินบุรี



รูปที่ 2.3 เส้นทางโดยสารของเรือโดยสารคลองแสนแสบ
ที่มา: สำนักงานนโยบายและแผนการขนส่งและจราจร ศูนย์เทคโนโลยี
สารสนเทศการขนส่งและจราจร, 2562

2.2 ระบบค่าโดยสารในประเทศต่าง ๆ

ตารางที่ 2.11 ราคาบัตรโดยสารเฉลี่ยในแต่ละประเทศ

ระบบขนส่ง มวลชน	เมือง/ประเทศ	จำนวนเที่ยว (ล้านคน/เที่ยว/ปี)	ค่าโดยสารเฉลี่ย (บาท/เที่ยว/คน)	หมายเหตุ
BTS (Core)	กรุงเทพฯ	241	29	-
London Underground	ลอนดอน	1,384	53.24	1 GBP = 40.33 บาท
MTR	ฮ่องกง	2,044.5	39.35	1 HK\$ = 4.23 บาท
MRT	สิงคโปร์	830	20.33	1 SG\$ = 22.90 บาท
MRT	ญี่ปุ่น	6,549	137.82	1 Y\$ = 0.30 บาท
MRT	ไต้หวัน	765.5	27.56	1 NT\$ = 1.09 บาท

ที่มา: สำนักงานนโยบายและแผนการขนส่งและจราจร, 2563



Source: World Bank, 2016

Trends in Ticketing Sales

รูปที่ 2.4 Trends in Ticket Sales

ที่มา: สำนักงานนโยบายและแผนการขนส่งและจราจร, 2563

2.3 แนวคิดและทฤษฎีที่เกี่ยวข้องในงานวิจัย

2.3.1 ทฤษฎีเกี่ยวกับพฤติกรรมในการเดินทาง

การศึกษาวิชาเศรษฐศาสตร์มีประโยชน์ในการวิเคราะห์ความคุ้มค่าทางเลือกของการเดินทางทั้งในส่วนของ Supply Side และ Demand Side จึงมีการประยุกต์แตกแขนงศึกษาพัฒนาต่อมาเป็นเศรษฐศาสตร์การขนส่ง (Transportation Economics) ซึ่งเป็นองค์ความรู้ที่จะนำมาประกอบใช้ เป็นการใช้วิชาเศรษฐศาสตร์จุลภาค (Microeconomics) มาวิเคราะห์จัดสรรทรัพยากร วิเคราะห์ต้นทุน การประเมินโครงการ รวมถึงการลงทุนด้านต่างๆ ที่เกี่ยวข้องกับการขนส่ง นำความรู้ทางด้านเศรษฐศาสตร์มหภาค (Macroeconomics) มาประเมินวิเคราะห์ Demand – Supply เพื่อนำไปสู่ความเหมาะสมของการดำเนินโครงการ รวมถึงการวางแผน กรอบนโยบายต่างๆ ในส่วนของภาครัฐและเอกชน (คันสนีย์ ลี้มพงษ์, 2549) พฤติกรรมการเดินทาง (Travel Behaviors) เป็นแบบจำลองพฤติกรรม (Behavior Model) ที่ใช้ในการศึกษาระบบกิจกรรมซึ่งเกี่ยวข้องกับความ ต้องการใช้พื้นที่ (Space Requirement) และความต้องการในการเข้าถึงระบบกิจกรรม (Access Requirement) โดยศึกษาถึงการเคลื่อนย้ายของประชากรจากจุดเริ่มต้น (Origin) ไปสู่จุดหมายปลายทาง (Destination) เช่น จากบ้านไปสู่ที่ทำงาน หรือ จากที่ทำงานไปสู่พื้นที่สาธารณะอื่น ๆ เกี่ยวข้องกับความถี่ในการเดินทาง ทิศทางในการเดินทาง การเลือกเส้นทางในการเดินทาง ระยะเวลาที่ใช้ในการเดินทาง ระยะทางในการเดินทางรูปแบบที่ใช้ในการเดินทาง พาหนะที่ใช้ในการเดินทาง รวมถึงจำนวนผู้เดินทาง เป็นต้น นำ มาประยุกต์ใช้ในการรองรับด้านการใช้ประโยชน์ที่ดินควบคู่กับการคมนาคมขนส่งเพื่อการพัฒนาเมืองอย่างมีประสิทธิภาพ (เอกวัฒน์ พันธาส และมนสิชา เพชรานนท์, 2554) โดยทั่วไปพฤติกรรมกรรมการเดินทางมักถูกกำหนดโดย 3 ปัจจัย คือ

1) ลักษณะเศรษฐกิจ-สังคมครัวเรือน (Socio-Economic Household) เช่น เพศ อายุอาชีพรายได้จำนวนสมาชิก ในครัวเรือน ที่ตั้งของที่อยู่อาศัยและสถานที่ทำงาน การครอบครองรถยนต์ส่วนบุคคล เป็นต้น โดยกรณีศึกษาของ Cervero (1996) และ Stead (2001) พบว่า รายได้เฉลี่ยครัวเรือนมีผลสะท้อนถึง ความถี่ในการเดินทางและรัศมีในการเดินทาง รวมถึงความถี่ในการ ใช้บริการระบบขนส่งมวลชนของครัวเรือนนั้นๆ

2) รูปแบบเมือง (Urban Form) เช่น ขนาดเมืองการใช้ประโยชน์ที่ดิน ระยะทางจากบ้านถึงจุดศูนย์กลางเมืองลักษณะ ภูมิประเทศ สภาพแวดล้อม ความซับซ้อนของระบบเมือง เป็นต้น กรณีศึกษาของ Schimek (1996) พบว่า ระยะทางระหว่างกลุ่ม กิจกรรมเมืองมีผลต่อการตัดสินใจ

เลือกใช้พาหนะในการเดินทาง ส่วนกรณีศึกษาของ Levinson and Kumar (1997) พบว่า ระดับ ของความเป็นเมืองสะท้อนสัดส่วนของยานพาหนะแต่ละประเภทใน เมืองนั้น และกรณีศึกษาของ Boarnet and Sarmiento (1998) พบว่า ลักษณะการใช้ประโยชน์ที่ดินมีผลต่อความถี่ในการเดินทางเข้าออกภายในพื้นที่

3) ประสิทธิภาพการให้บริการระบบขนส่งสาธารณะ (Efficiency of Public Transports) เช่น การเชื่อมต่อระบบถนน ความสามารถในการรองรับการจราจรของถนน ความหลากหลาย ของระบบบริการเป็นต้น กรณีศึกษาของ Khisty and Lall (1983) พบว่า อัตราค่าโดยสารความสะดวกสบาย ความปลอดภัย ความ คล่องตัวในการเดินทาง ความตรงต่อเวลา สภาพของยานพาหนะ การเข้าถึงกลุ่มผู้ใช้รวมถึงการเชื่อมต่อของระบบขนส่งสาธารณะ ระหว่างพื้นที่เป็นปัจจัยที่สะท้อนการตัดสินใจเลือกใช้ระบบขนส่ง สาธารณะเมืองโดยทั้ง 3 ปัจจัยจะเกี่ยวข้องกับสถานะของผู้เดินทาง ความจำเป็นหรือความต้องการในการเดินทาง ซึ่งขึ้นอยู่กับว่าผู้เดินทาง นั้นจะให้น้ำหนักในประเด็นใดมากที่สุด

He, Zhao, and Tsui (2018) วิเคราะห์ปัจจัยที่มีผลต่อการขึ้นรถไฟฟ้าที่สถานี โดยใช้แนวคิดจาก Taipei Metro การวิเคราะห์ความต้องการเดินทางในขณะวางแผนเป็นสิ่งสำคัญสำหรับการพัฒนาระบบรถไฟฟ้าใต้ดิน ในการปฏิบัติจริง ความต้องการเดินทางอาจได้รับผลกระทบจากปัจจัยต่าง ๆ งานวิจัยนี้เน้นการสำรวจปัจจัยที่มีผลต่อจำนวนผู้โดยสารของรถไฟฟ้าใต้ดินของเขตสถานีของเมืองไทเปในช่วงเวลาที่แตกต่างกัน ใช้โมเดลการถดถอยขั้นพื้นฐาน (OLS) โมเดลสองตัวแปรพิเศษ โดยใช้ในการเลือกคุณสมบัติถดถอยหลังเพื่อระบุปัจจัยที่มีผลต่อการเดินทาง เช่น การพัฒนาที่ดิน, สังคม-เศรษฐกิจ, การเข้าถึงสถานี, ข้อมูลโครงข่ายโครงสร้าง เป็นต้น ปัจจัยโครงสร้างของเครือข่ายถูกประเมินในแง่ของทฤษฎีเครือข่ายที่ซับซ้อนเพื่อวัดข้อมูลที่เกี่ยวข้องในแบบที่ถูกต้อง เพื่อเสริมสมดุลในการจับคู่ ตัวแปรคัมมีที่แยกแยะของสถานีขนส่งรวมถูกนำเข้าไปในโมเดล พบว่ามีผลของงานวิจัยสามอย่าง 1) ไม่มีความแตกต่างชัดเจนระหว่างปัจจัยที่มีผลต่อการขึ้นรถและปัจจัยที่มีผลต่อการลงรถ 2) จำนวนห้างสรรพสินค้าใกล้เคียง, ระยะทางจากใจกลางเมือง, จำนวนวันตั้งแต่เปิดให้บริการ, สถานีรถไฟฟ้าประจำทางใกล้เคียงและตัวแปรคัมมีของสถานีขนส่งรวมทั้งสิ้นมีผลมากต่อจำนวนผู้โดยสาร 3) จำนวนผู้โดยสารในวันธรรมดาส่วนใหญ่จะได้รับผลกระทบจากกิจกรรมเดินทางเพื่อทำงาน ในขณะที่จำนวนผู้โดยสารในวันเสาร์-อาทิตย์จะมีผลจากการเข้าถึงพื้นที่การค้าขาย มีงานวิจัยศึกษารถไฟฟ้าในเมืองนานกิง ประเทศจีน โดย Zhu, Zeng, Gong, He, and Qiu (2021) ได้ทำการศึกษาเรื่องการวิเคราะห์ปัจจัยที่มีผลต่อการเดินทางของผู้โดยสารระหว่างสถานีของ

ระบบรถไฟฟ้าในเมือง โดยใช้ Logistic Model ในการพิจารณาการเลือกการเดินทางด้วยการปรับปรุงเครือข่ายเส้นทางการดำเนินงานของระบบรถไฟฟ้าในเมืองอย่างต่อเนื่อง การวิเคราะห์ปัจจัยที่มีผลต่อการเดินทางของผู้โดยสารระหว่างสถานีของรถไฟฟ้าในเมืองเป็นสิ่งสำคัญเพื่อปรับปรุงการวิเคราะห์ความต้องการเดินทางของผู้โดยสารของรถไฟฟ้าในเมือง โดยใช้ข้อมูลที่เก็บรวบรวมจากแบบสอบถาม การสำรวจการเดินทางของผู้โดยสารและสมรรถภาพการดำเนินงานวิจัยนี้ได้นำเสนอวิธีการใหม่โดยใช้โลจิสติกส์โมเดลในการกำหนดการโอนย้ายผู้โดยสารที่พิจารณาพฤติกรรมการเดินทางของผู้โดยสาร โดยศึกษาการเดินทางของผู้โดยสารที่เกิดขึ้นในเจ็ดสถานีโอนย้ายในนาจิง งานวิจัยนี้ได้สำรวจปัจจัยที่มีสคัญสำคัญต่อการเดินทางผู้โดยสารระหว่างสถานีที่เดินทางซึ่งรวมถึงองศาของโหนด, ตำแหน่งภูมิศาสตร์ (ตั้งอยู่ในใจกลางเมือง, ชานเมือง, ชานชนบทหรือชานชนบทชานเมือง), ตำแหน่งทางเศรษฐกิจ (ระยะห่างจากใจกลางเมือง) และตำแหน่งทางการขนส่ง (อยู่ใกล้สนามบินหรือเป็นส่วนหนึ่งของศูนย์ขนส่ง) ของสถานีโอนย้ายรถไฟฟ้า ผลการวิจัยแสดงให้เห็นว่ามีความสัมพันธ์ระหว่างการเดินทางของผู้โดยสารและองศาของโหนดของสถานีการเดินทาง อย่างไรก็ตาม ความสัมพันธ์ระหว่างการเดินทางผู้โดยสารและตำแหน่งทางเศรษฐกิจ ตำแหน่งภูมิศาสตร์ และตำแหน่งทางการขนส่งของสถานีโดยสารไม่ชัดเจน ผลการวิจัยนี้มีประโยชน์สำหรับการออกแบบเครือข่ายของสถานีรถไฟฟ้า การเดินทางรถไฟฟ้าและสิ่งอำนวยความสะดวกในการเดินทางและให้การอ้างอิงสำหรับการวิเคราะห์การเคลื่อนที่ของผู้โดยสารภายใต้การดำเนินการของเครือข่าย ยังได้พบว่ามีนักวิจัยในประเทศไทยศึกษาการใช้รถไฟฟ้าในกรุงเทพมหานครกับรถไฟฟ้าสายแรกของประเทศไทย โดย วริศรา เจริญศรี (2560) ได้ทำการศึกษาเรื่องปัจจัยที่มีผลต่อการตัดสินใจใช้รถไฟฟ้า BTS การศึกษานี้มีวัตถุประสงค์เพื่อศึกษาปัจจัยที่มีอิทธิพลต่อการตัดสินใจใช้บริการรถไฟฟ้า BTS ต่อไปในอนาคต พบว่ามีปัจจัยหลายประการด้วยอันประกอบไปด้วย เหตุผลด้านความปลอดภัย ราคาที่เหมาะสมกับระยะทาง ราคาที่เหมาะสมกับความสะดวกสบาย ปัจจัยด้านการตลาด สิทธิประโยชน์บัตรโดยสาร Rabbit โปรโมชันต่างเจ้าหน้าที่บริการที่สถานี รวมไปถึงเมื่อขึ้นรถโดยสารแล้วอุณหภูมิความเย็นสบายในรถไฟฟ้าที่เหมาะสม

2.3.2 แนวคิดเกี่ยวกับค่าใช้จ่ายในการเดินทาง

ค่าใช้จ่ายในการเดินทางภายในครัวเรือน คือ ค่าใช้จ่ายในการเดินทางทั้งหมดทั้งจากยานพาหนะส่วนตัวและการใช้บริการขนส่งสาธารณะและเอกชนภายในแต่ละครัวเรือน Litman and

Doherty (2009) แบ่งค่าใช้จ่ายในการใช้ยานพาหนะส่วนตัวออกเป็น 2 ประเภท คือ ต้นทุนคงที่ (Fixed Cost) และต้นทุนผันแปร (Variable Cost) โดยต้นทุนคงที่หรือต้นทุนในการเป็นเจ้าของ (Ownership Cost) คือ ค่าใช้จ่ายที่เกี่ยวข้องตลอดช่วงอายุการใช้งานของยานพาหนะของเจ้าของ เช่น ค่าใช้จ่ายในการซื้อหรือเช่ายานพาหนะ การประกันภัย การจดทะเบียน และภาษี ซึ่งค่าใช้จ่ายเหล่านี้เป็นค่าใช้จ่ายที่แม้จะไม่ได้ใช้งานก็ยังคงต้องจ่ายเหมือนเดิม ในขณะที่ต้นทุนผันแปรหรือค่าใช้จ่ายจากการดำเนินงาน (Operating Cost) คือ ค่าใช้จ่ายจากการดำเนินงานนั้น ๆ โดยตรงในส่วนของยานพาหนะ เช่น ค่าใช้จ่ายในการซ่อมรถ ค่าน้ำมันเชื้อเพลิงและน้ำมันเครื่อง ค่าจอดรถ และค่าทางด่วน ซึ่งค่าใช้จ่ายเหล่านี้ขึ้นอยู่กับระยะไมล์ของยานพาหนะ ยังมีงานวิจัยจำนวนมากให้ความสนใจกับการศึกษาเกี่ยวกับค่าใช้จ่ายในการเดินทาง การศึกษาค่าใช้จ่ายในครัวเรือน โดยช่วงแรก ๆ เน้นไปที่การศึกษาค่าใช้จ่ายในการเดินทางกับสัดส่วนรายได้และค่าใช้จ่ายในครัวเรือน เช่น การศึกษาของ Prais and Houthakker (1971) และการศึกษาของ Oi and Shuldiner (1962) ในขณะที่ในปัจจุบัน มีงานวิจัยเกี่ยวกับค่าใช้จ่ายในการเดินทางภายในครัวเรือนเพิ่มขึ้นมากมาย ซึ่งแรงจูงใจในการศึกษาเหล่านี้อย่างน้อยมักเกี่ยวกับราคาน้ำมันที่สูงขึ้นทั่วโลกและความกังวลในการเข้าถึงจุดหมายปลายทางสำหรับกลุ่มคนยากจนในสังคมที่อาจเข้าถึงรถยนต์ส่วนตัวไม่ได้ มีอีกหนึ่งงานวิจัยโดย Thakuriyah and Liao (2005, 2006) ได้ศึกษาค่าใช้จ่ายในการเดินทางในครัวเรือนโดยใช้ข้อมูลการสำรวจรายจ่ายผู้บริโภค ปี 1999 และ 2000 ในสหรัฐอเมริกา งานวิจัยชิ้นแรก (2005) สำรวจผลกระทบของปัจจัยต่าง ๆ ต่อค่าใช้จ่ายในการเป็นเจ้าของรถยนต์ในครัวเรือน รวมถึงลักษณะทางเศรษฐกิจและสังคม และภูมิภาคที่พำนักอาศัยในประเทศ โดยพวกเขาตั้งข้อสังเกตว่าครัวเรือนที่มีรถยนต์ตั้งแต่หนึ่งคันขึ้นไปใช้จ่ายค่าเดินทางโดยเฉลี่ย 18 เซนต์ ในทุก ๆ ดอลลาร์ของรถยนต์ ส่วนงานวิจัยชิ้นที่สอง (2006) ได้ทำการประมาณการโมเดล Tobit เพื่อทำความเข้าใจความสัมพันธ์ระหว่างรายจ่ายด้านการเดินทาง (หรือที่เรียกว่าการลงทุนด้านการเคลื่อนไหว (Mobility Investments) และความสามารถในการจ่าย (ซึ่งวัดจากรายได้) โดยปรากฏว่า มีความสัมพันธ์แบบวัฏจักรระหว่างรายจ่ายด้านการเดินทางและรายได้ โดยเมื่อรายได้เพิ่มขึ้น ค่าใช้จ่ายในการเดินทางก็เพิ่มขึ้นด้วย ในขณะที่เดียวกันเมื่อรายจ่ายในการเดินทางก็เพิ่มขึ้น รายได้ก็เพิ่มขึ้นด้วยเช่นกัน ที่เป็นเช่นนี้อาจเป็นเพราะรายจ่ายในการเดินทางช่วยอำนวยความสะดวกในการเข้าถึงงานที่อยู่ห่างไกลซึ่งให้รายได้สูงกว่า งานวิจัยของ Choo, Lee, and Mokhtarian (2008) ได้ศึกษาเกี่ยวกับรายจ่ายด้านการเดินทางที่มีความสัมพันธ์กับรายจ่ายในสินค้าหรือบริการอื่น ๆ ตัวอย่างเช่น การศึกษา ซึ่งทำการสำรวจว่าการขนส่งและโทรคมนาคมมีแนวโน้มที่จะทดแทน หรือช่วยเสริมกันได้หรือไม่ หรือไม่มีแนวโน้มทั้งสองเลย สำหรับการวิเคราะห์นี้ พวกเขาตรวจสอบค่าใช้จ่ายของผู้บริโภคสำหรับการ

ขนส่งและโทรคมนาคม โดยใช้ข้อมูลการสำรวจค่าใช้จ่ายผู้บริโภค ปี 1984 - 2002 ในสหรัฐอเมริกา จากงานวิจัยพบว่าความยืดหยุ่นของรายได้ทั้งหมดเป็นไปในเชิงบวก ซึ่งบ่งชี้ว่าความต้องการทั้งด้านการขนส่งและโทรคมนาคมเพิ่มขึ้นตามรายได้ที่เพิ่มขึ้น ค่าใช้จ่ายในการดำเนินงานของยานพาหนะ (ค่าน้ำมัน ค่าบำรุงรักษา และค่าประกันภัย) ก่อนข้างยืดหยุ่นน้อยกว่าค่าเดินทางเพื่อความบันเทิงและค่าขนส่งอื่น ๆ ต่อรายได้ที่ผันผวน อีกรงานวิจัยเป็นของ Sanchez, Makarewicz, Hasa, and Dawkins (2007) ได้ทำการศึกษารายจ่ายด้านการขนส่งที่สัมพันธ์กับรายจ่ายด้านที่อยู่อาศัย โดยสังเกตว่า ค่าใช้จ่ายด้านที่อยู่อาศัยและการขนส่งคิดเป็นสัดส่วนที่มากของค่าใช้จ่ายครัวเรือนทั้งหมด โดยพวกเขาแย้งว่าสินค้าทั้งสองนี้ควรมีการพิจารณาาร่วมกัน เนื่องจากการแลกเปลี่ยนที่อาจเกิดขึ้นระหว่างรายจ่ายเหล่านี้ อันที่จริงแล้วมีเอกสารมากมายที่กล่าวถึงทฤษฎีดั้งเดิมว่า ครัวเรือนต่าง ๆ จะแลกค่าที่อยู่อาศัยกับค่าใช้จ่ายในการ โดยการเลือกทำเลที่อยู่อาศัย เมื่อใช้เทคนิคการวิเคราะห์คลัสเตอร์พบว่า มีความสัมพันธ์แบบแลกเปลี่ยนอยู่จริง และค่าใช้จ่ายเหล่านี้ไม่สามารถแยกจากกันได้ Gicheva, Hastings, and Villas-Boas (2007) ศึกษาความสัมพันธ์ระหว่างราคาน้ำมัน ค่าใช้จ่ายเกี่ยวกับเชื้อเพลิง และการซื้อของชำของครัวเรือนต่าง ๆ โดยใช้ข้อมูลการสำรวจการใช้จ่ายของผู้บริโภคโดยละเอียดและข้อมูลจากการกวดคูครัว ๆ จากเครือข่ายร้านขายของชำขนาดใหญ่บนชายฝั่งตะวันตกของสหรัฐอเมริกา โดยได้ทำการวิเคราะห์ทางสถิติเพื่อกำหนดขอบเขตในการที่ราคาน้ำมันสูงขึ้นส่งผลต่อการซื้ออาหารและค่าใช้จ่ายอื่น ๆ โดยงานวิจัยพบว่า ค่าใช้จ่ายด้านเชื้อเพลิงในครัวเรือนพุ่งสูงขึ้นโดยตรงกับราคาน้ำมันที่สูงขึ้น และครัวเรือนได้ปรับรูปแบบการบริโภคอาหารเพื่อชดเชยสิ่งนี้ นอกจากนี้ยังพบว่า ค่าใช้จ่ายในการซื้ออาหารนอกบ้าน (กินอาหารนอกบ้าน) ลดลงประมาณ 45 - 50% สำหรับราคาน้ำมันที่เพิ่มขึ้น 100% อย่างไรก็ตามเงินออมในการรับประทานอาหารนอกบ้านนั้นถูกชดเชยบางส่วนด้วยการซื้อของชำที่เพิ่มขึ้นสำหรับการรับประทานอาหารในบ้าน และเมื่อพิจารณาการซื้อของชำยังพบว่า ผู้บริโภคแทนสินค้าราคาปกติด้วยสินค้าที่มีรายการส่งเสริมการขายพิเศษเพื่อใช้ประโยชน์จากการออม

2.4 เอกสารงานวิจัยที่เกี่ยวข้อง

2.4.1 งานวิจัยในประเทศ

จิตรา วิแก้ว (2546) ได้ศึกษาทัศนคติและพฤติกรรมการใช้บริการรถโดยสารประจำทางปรับอากาศ (ขสมก.) ของผู้ใช้บริการในเขตกรุงเทพมหานคร ผลการวิจัยพบว่า ผู้ใช้บริการมีทัศนคติ

โดยรวมในการให้บริการรถโดยสารประจำทางปรับอากาศ (ขสมก.) ในเขตกรุงเทพมหานครอยู่ในระดับปานกลาง ในด้านสภาพรถและความสะอาดด้านความสะดวก ด้านความปลอดภัยด้านการบริการของพนักงาน และด้านการประชาสัมพันธ์ ผู้ใช้บริการมีทัศนคติโดยรวมในการใช้บริการโดยสารรถโดยสารประจำทางปรับอากาศ (ขสมก.) ในเขตกรุงเทพมหานครอยู่ในระดับไม่ดีในด้านราคาโดยสาร ส่วนจากการศึกษาพฤติกรรม พบว่า รถโดยสารปรับอากาศขสมก.ที่มีผู้ให้บริการมากที่สุด เนื่องจากเป็นรถปรับอากาศรุ่นใหม่ มีความสะดวกสบายในการให้บริการ ผู้ใช้บริการมีพฤติกรรมในการใช้บริการรถโดยสารประจำทางปรับอากาศบ่อยที่สุดในวันธรรมดา เนื่องจากเป็นวันทำงาน และช่วงเวลาที่ผู้ใช้บริการรถโดยสารประจำทางปรับอากาศบ่อยที่สุด คือ เวลา 17.01-21.00 น. ผู้ใช้บริการมีพฤติกรรมในการใช้บริการรถโดยสารประจำทางปรับอากาศในการเดินทางไปยังจุดหมายปลายทาง โดยเฉลี่ยมีการต่อรถจำนวน 2 ครั้ง เวลาในการคอยรถโดยเฉลี่ยเท่ากับ 21 นาที และเวลาในการเดินทางอยู่บนรถโดยเฉลี่ยเท่ากับ 57 นาทีค่าใช้จ่ายในการเดินทางรถโดยสารประจำทางปรับอากาศต่อวัน โดยเฉลี่ยเท่ากับ 30 บาท และความถี่ในการเดินทางโดยรถโดยสารประจำทางปรับอากาศต่อสัปดาห์ โดยเฉลี่ยเท่ากับ 4 วัน มีงานวิจัยอีกฉบับที่เกี่ยวข้องกับรถโดยสารประจำทาง โดย กิตติพงศ์ ชัยกิตติภรณ์ และอุบลวรรณ ภวานันท์ (2559) ได้ศึกษาการพัฒนาการให้บริการรถโดยสารประจำทางขององค์การขนส่งมวลชนกรุงเทพ (ขสมก.) ความต้องการของผู้ใช้บริการพบว่าการให้บริการรถโดยสารประจำทางของ ขสมก. อยู่ในระดับควรปรับปรุง โดยเรื่องต้องการให้ ขสมก. ดำเนินการปรับปรุงและพัฒนามากที่สุดคือ ความทันเวลาของรถโดยสารประจำทาง รองลงมาคือ ความถี่หรือ ความต่อเนื่องของรถโดยสารประจำทาง สภาพรถที่เก่าจนเกินไป ความครอบคลุม/ทั่วถึงของเส้นทางในการเดินทาง ความปลอดภัยในการให้บริการ และการพัฒนาคุณภาพรถเมล์ฟรี ตามลำดับ โดยหาก ขสมก. ดำเนินการปรับปรุงและพัฒนาคุณภาพการให้บริการรถโดยสารประจำทางแล้ว ผู้ใช้บริการส่วนใหญ่จะหันมาใช้บริการรถโดยสารประจำทางของ ขสมก. เพิ่มขึ้น สำหรับประเด็นที่มีการร้องเรียนมากที่สุดคือ การปรับปรุงการให้บริการรถโดยสารประจำทางของ ขสมก. ให้มีคุณภาพมากยิ่งขึ้น ทั้งทางด้านของพนักงานขับรถ พนักงานเก็บค่าโดยสาร สภาพรถโดยสารประจำทาง ความปลอดภัยในการให้บริการ การปรับปรุงตารางการเดินทาง การเพิ่มจำนวนรถ การขยายเส้นทางในการให้บริการ การขยายระยะเวลาการให้บริการรถเมล์ฟรีและ การอำนวยความสะดวกต่าง ๆ ในการเดินทาง สอดคล้องกับผลการวิจัยที่พบว่า ผู้ใช้บริการส่วนใหญ่เห็นว่า ปัญหาทางด้านคุณภาพในการให้บริการรถโดยสารประจำทางของ ขสมก. ทั้งในแง่ของความทันเวลาและความ ต่อเนื่องของรถโดยสารประจำทางสภาพรถโดยสารประจำทางความ

ครอบคลุม/ทั่วถึงของเส้นทาง การเดินทางโดยสารประจำทาง และคุณภาพการให้บริการรถเมล์ฟรี เป็นประเด็นปัญหาสำคัญที่ผู้ใช้บริการต้องการให้ ขสมก. แก้ไข

อธิพล ศาสตรานรากุล และธัญพัทธ์ ไกรวานิช (2564ข) ได้ทำการศึกษาเรื่องความเหลื่อมล้ำในการเข้าถึงบริการโดยสารขนส่งสาธารณะ: กรณีศึกษารถไฟฟ้าในเขตกรุงเทพมหานคร และปริมณฑล ผลการวิจัยพบว่าเมื่อเปรียบเทียบระยะเวลาการทำงานเพื่อซื้อตั๋วรถไฟฟ้าเข้าเมือง คนไทยใช้เวลาทำงานถึง 1 ใน 8 ซึ่งนานที่สุด เพื่อซื้อตั๋วรถไฟฟ้าเทียบกับหลายประเทศ ได้แก่ ฝรั่งเศส สหรัฐอเมริกา เกาหลีใต้ ออสเตรเลีย นอกจากนี้อัตราค่าโดยสารรถไฟฟ้ายังสูงมากเมื่อเทียบกับประเทศอื่น ๆ ซึ่งอัตรานี้ไม่สอดคล้องกับรายได้ของคนกรุงเทพฯ ส่วนใหญ่ ทำให้ไม่สามารถซื้อตั๋วรถไฟฟ้าและเกิดความเหลื่อมล้ำในการเข้าถึงบริการขนส่งสาธารณะ ดังนั้นเพื่อควบคุมอัตราค่าโดยสารของบริการรถไฟฟ้าในเมือง จำเป็นต้องกำหนดเพดานราคาตามรายได้ของคนกรุงเทพฯ และผลักดันผู้ให้บริการขนส่งมวลชนสร้างและพัฒนาระบบขนส่งมวลชนแบบบูรณาการ นอกจากนี้บริการรถโดยสารประจำทางยังมีมากกว่ารถไฟฟ้าในเมืองถึง 5 เท่า และมีค่าโดยสารที่ถูกกว่า จึงควรพิจารณาการพัฒนาและการลงทุนเพื่อเพิ่มความสามารถในการจ่ายและการเข้าถึงระบบขนส่งสาธารณะ จากนั้นยังมีการวิจัยโดย อธิพล ศาสตรานรากุล และธัญพัทธ์ ไกรวานิช (2564ก) ได้ทำการศึกษาเรื่องการเปรียบเทียบค่าโดยสารรถเมล์ประจำทางและรายได้ของประชากรในประเทศไทย มาเลเซีย และสิงคโปร์ (The Comparison of Bus Fares and Incomes among Thailand, Malaysia, and Singapore) พบว่าค่าโดยสารรถประจำทางในประเทศไทยมีโครงสร้างค่าโดยสาร 2 รูปแบบ ได้แก่ ค่าโดยสารแบบคงที่และแบบตามระยะทาง ขณะที่มาเลเซียและสิงคโปร์ มีโครงสร้างค่าโดยสารรถประจำทางเพียงโครงสร้างเดียวคือ ค่าโดยสารเขตและค่าโดยสารตามระยะทาง เมื่อเปรียบเทียบอัตราค่าโดยสารของทั้ง 3 เมืองนี้สิงคโปร์มีค่าโดยสารรถบัสประจำทางสูงที่สุด ซึ่งถือว่าแพงกว่าไทย และมาเลเซียมาก แต่เมื่อทำการเปรียบเทียบสัดส่วนค่าใช้จ่ายรถประจำทางต่อเดือนกับรายได้ต่อเดือนแล้ว พบว่า คนสิงคโปร์ใช้สัดส่วนของเงินเดือนต่ำที่สุดในการจ่ายค่ารถเมล์ในแต่ละเดือน เนื่องจากการรวมค่าโดยสารและการจองตั๋วการเดินทางทุกรูปแบบทั้งรถประจำทางและรถไฟฟ้า โดยคิดค่าโดยสารเท่ากันตามระยะทางที่เดินทางทั้งหมด ซึ่งเรียกว่าการรวมค่าโดยสาร การรวมตัวสามารถดูได้จากการใช้ EZ-Link ซึ่งเป็นตัวอักษรที่สามารถชำระค่าเดินทางที่เดินทางผ่านโหมดการขนส่งทุกรูปแบบโดยไม่มีค่าใช้จ่ายเพิ่มเติมใด ๆ เมื่อเปลี่ยนไปใช้ระบบขนส่งสาธารณะอื่น ๆ ในขณะที่คนไทยและคนมาเลเซียต้องจ่ายเงินในสัดส่วนที่สูงกว่าสำหรับค่ารถเมล์ในแต่ละเดือน เนื่องจากการรวมตัวยังไม่เสร็จสมบูรณ์ เช่น ในประเทศไทย ผู้โดยสารสามารถชำระค่ารถโดยสาร

ขสมก. ได้ 3 วิธี คือ เงินสด บัตรธนาคาร และบัตรแรบบิท บัตรแรบบิทเป็นบัตรทั่วไปที่สามารถชำระค่าบริการขนส่งมวลชนในเขตกรุงเทพมหานครและปริมณฑล เช่น รถโดยสาร ขสมก. รถไฟฟ้าบีทีเอส เรือและเรือข้ามฟาก อย่างไรก็ตาม บัตรแรบบิทไม่สามารถใช้กับ Bangkok MRT และ Airport Rail Link ได้ เพื่อเป็นการปรับปรุงบริการ ควรมีการปรับค่าโดยสารให้สมเหตุสมผล และควรมีการใช้ตัวร่วมสำหรับขนส่งมวลชน ยังได้พบการศึกษาความสัมพันธ์ของการเชื่อมต่อการเดินทางของระบบรถไฟฟ้ากับระบบขนส่งรอง โดย อธิพล ศาสตรานรากุล และธัญย์พัทธ์ ไกรวานิช (2564ค) ได้ทำการศึกษาเรื่องรถรับส่งระหว่างรถไฟฟ้าสายสีแดงและชุมชนมหาวิทยาลัยรังสิต (Shuttle Transportation Between The Red Line Commuter Train and Rangsit University's Community) พบว่า รถรับส่งมีความสำคัญสำหรับชาวเมืองเอก จ. ปทุมธานี และผู้สัญจรไปมาในพื้นที่เนื่องจากสามารถเข้าถึงได้ง่ายและราคาไม่แพง มหาวิทยาลัยรังสิตตั้งอยู่ในเมืองเอก ดังนั้น ในการเดินทางสำหรับบุคลากรและนักศึกษา จึงนิยมใช้รถรับส่งกันมากที่สุด สถานีรถไฟฟ้าที่ใกล้ที่สุดในการเดินทางไปยังมหาวิทยาลัยรังสิต คือสถานีหลักหกเป็นสถานีรถไฟฟ้าสายสีแดง แต่ก็มีระยะทางเชื่อมต่อระหว่างทั้ง 2 แห่งค่อนข้างไกลกว่าที่จะเดินเท้าไป และยังไม่มียานพาหนะสาธารณะระหว่างสถานีหลักหกและมหาวิทยาลัยรังสิต ผู้ให้บริการรถรับ-ส่งในปัจจุบัน มี 2 แบบ คือ รถ 2 แถว โดยมีค่าโดยสารประมาณ 5 บาทต่อเที่ยวและ มอเตอร์ไซค์รับจ้าง โดยมีค่าโดยสารประมาณ 15 บาทต่อเที่ยว จึงแนะนำให้มียานพาหนะรถรับส่ง 2 แบบเพื่อให้ผู้สัญจรสามารถการเดินทางได้อย่างสะดวก อย่างแรกคือบริการรถรับส่งที่มหาวิทยาลัยรังสิต โดยทางมหาวิทยาลัยจะมีรถรับส่งพนักงาน นักศึกษาและบุคคลภายนอก อย่างไรก็ตามอาจต้องใช้งบลงทุนจำนวนมากและสร้างความขัดแย้งระหว่างมหาวิทยาลัยกับผู้ประกอบการท้องถิ่น อีกแบบหนึ่งคือบริการรถรับ-ส่งร่วมกับสถานีหลักหกเพื่อรองรับผู้โดยสารโดยหากใช้วิธีนี้ ทางมหาวิทยาลัยรังสิตไม่ต้องลงทุนด้านบริการและสามารถหลีกเลี่ยงข้อโต้แย้งกับผู้ประกอบการท้องถิ่น ได้ จึงแนะนำว่าควรตั้งศูนย์รับส่งแห่งใหม่ที่สถานีหลักหกเพื่อให้ผู้โดยสารสะดวกยิ่งขึ้น

อธิพล ศาสตรานรากุล และธัญย์พัทธ์ ไกรวานิช (2566) ได้ทำการศึกษาเรื่องกฎระเบียบที่สามารถเสริมสร้างการเข้าถึงระบบรถไฟฟ้าในประเทศไทย การศึกษานี้มีวัตถุประสงค์เพื่อสำรวจตัวแปรที่มีผลต่อความเข้าถึงบริการรถไฟฟ้าสำหรับประชาชนในกรุงเทพมหานครและปริมณฑลของกรุงเทพฯ และปัญหาในการสร้างศูนย์กลาง (Central Clearing House: CCH) เพื่อพัฒนากฎระเบียบและข้อบังคับสำหรับระบบตัวร่วมในประเทศไทย การศึกษานี้ใช้เทคนิคการวิจัยแบบผสมผสานระหว่างวิธีการแบบเชิงคุณภาพและเชิงปริมาณเพื่อวิเคราะห์ข้อมูล โดยใช้การวิเคราะห์โมเดลตัวแปรกลุ่ม

แบบไปนารีและการวิเคราะห์เนื้อหา เนื้อหาดังกล่าวพบว่าปัจจุบันมีจำนวนผู้โดยสารบนรถไฟฟ้าใต้ดินอยู่ในระดับที่น้อยเมื่อเทียบกับจำนวนประชากรในพื้นที่ให้บริการ การเข้าถึงบริการรถไฟฟ้าของผู้ใช้และผู้ไม่ใช้ทั้งหมดได้รับผลกระทบจากการเดินทางไปสถานี, เมืองที่อยู่อาศัย, ค่าเดินรายเดือน, ค่าใช้จ่ายรายเดือน และการใช้งาน Pinterest, WhatsApp, YouTube, Facebook, ยานพาหนะส่วนตัว และรถแท็กซี่มอเตอร์ไซด์ การเข้าถึงของผู้ใช้และผู้ไม่ใช้ในอนาคตได้รับผลกระทบจากการใช้งาน Pinterest, รถแท็กซี่มอเตอร์ไซด์ และยานพาหนะส่วนตัว ศูนย์กลาง (Central Clearing House: CCH) ควรถูกดำเนินการโดยหน่วยงานของรัฐหรือองค์กรที่เป็นกลางอย่างเที่ยงตรง ผู้ให้บริการควรโฆษณาและส่งเสริมการใช้บริการผ่านโซเชียลมีเดียและให้ความสำคัญกับผู้ที่สามารถจ่ายค่าโดยสารได้ แต่ไม่ได้ใช้บริการ ระบบรถไฟฟ้าควรร่วมมือกับองค์กรชุมชนและผู้สนับสนุนในการพัฒนาโครงการและกิจกรรมที่ตอบสนองความต้องการของกลุ่มเป้าหมายที่เป็นสิ่งที่ยังไม่พร้อมจ่ายค่าโดยสารพร้อมส่งเสริมการเข้าถึงระบบการขนส่งสาธารณะให้เกิดขึ้นอย่างแท้จริง โดยรวบรวมกฎหมาย กฎระเบียบและข้อบังคับในการเข้าถึงรถไฟฟ้าควรให้ความสำคัญกับความคุ้มค่าและการเข้าถึงที่เหมาะสมสำหรับทุกบุคคลในเรื่องราคาที่เหมาะสมและการเข้าถึงอย่างสะดวกสบาย

2.4.2 งานวิจัยในต่างประเทศ

Burian, Zajíčková, Ivan, and Macků (2018) ได้ทำการศึกษาเกี่ยวกับทัศนคติและแรงจูงใจในการใช้การคมนาคมสาธารณะหรือการคมนาคมส่วนบุคคลโดยเน้นศึกษาเมืองขนาดกลางสองเมืองของสาธารณรัฐเช็ก ซึ่งได้แก่ เมือง Olomouc และ Ostrava โดยงานวิจัยนี้ได้ทำการเปรียบเทียบปัจจัยที่มีอิทธิพลต่อรูปแบบเชิงพื้นที่และเวลาของทั้งสองเมือง พร้อมทั้งเปรียบเทียบการเลือกการเดินทางและพฤติกรรมในการเดินทางของพลเมืองทั้งสองเมือง (เช่น ช่วงเวลาและการเคลื่อนไหวของประชากรในแต่ละวัน และการรับรู้ถึงคุณภาพของระบบขนส่งสาธารณะ เป็นต้น) ข้อมูลที่ได้มาจากการสำรวจผู้ตอบแบบสอบถามมากกว่า 500 คนในแต่ละเมือง พฤติกรรมเชิงพื้นที่และเวลาที่แสดงโดยรูปแบบของการเคลื่อนไหวในเมือง Olomouc และ Ostrava ถูกกำหนดโดยวิธีการวิเคราะห์ทางสถิติและวิธีการวิเคราะห์ด้วยภาพ โดยจากกรณีศึกษาของเมืองสองเมืองที่มีขนาดต่างกันสามารถสรุปได้ว่า ขนาดและรูปร่างของใจกลางเมือง (โครงสร้างเชิงพื้นที่) ไม่เพียงส่งผลต่อระยะทางที่เดินทางเท่านั้น แต่ยังส่งผลต่อความเร็วเฉลี่ยของการขนส่งสาธารณะด้วย (เมืองที่เล็กกว่าจะช้ากว่า) นอกจากนี้ ระยะทางและการเลือกประเภทยานพาหนะยังแตกต่างกันไปตามความหนาแน่นของเขตเมือง แต่อาจได้รับอิทธิพลจากโครงสร้างเชิงพื้นที่ของเมืองด้วย ระยะที่สามารถ

เดินไปยังป้ายการขนส่งสาธารณะไม่มีผลต่อรูปแบบการเดินทางที่ใช้บ่อยที่สุด รูปแบบชั่วคราวในทั้งสองเมืองมีความคล้ายคลึงกันมากและไม่ขึ้นอยู่กับขนาดเมืองหรือโครงสร้างเชิงพื้นที่ของเมือง รูปแบบเชิงพื้นที่ของรถยนต์และกระแสดการขนส่งสาธารณะมีความคล้ายคลึงกันในทั้งสองเมือง รูปแบบต่าง ๆ สามารถถูกสังเกตได้จากเส้นทางเดินและการซื้อตั๋ว Ferdous, Pinjari, Bhat, and Pendyala (2010) ได้ทำการวิเคราะห์แบบละเอียดของค่าใช้จ่ายในการขนส่งภายในครัวเรือนที่สัมพันธ์กับสินค้าและบริการอื่น ๆ โดยใช้แบบจำลอง Multiple Discrete Continuous Nested Extreme Value Model (MDCNEV) เพื่อวิเคราะห์รายจ่ายในครัวเรือนที่เกี่ยวข้องกับการขนส่งซึ่งสัมพันธ์กับหมวดหมู่การบริโภคอื่น ๆ โดยแบบจำลองนี้สามารถประเมินครอบคลุมว่ารูปแบบการบริโภคในครัวเรือน (รวมถึงการประหยัด) จะได้รับผลกระทบจากการเพิ่มขึ้นของราคาน้ำมันหรือค่าใช้จ่ายอื่น ๆ ในครัวเรือนอย่างไร แบบจำลอง MDCNEV ในงานวิจัยนี้เป็นการประเมินจากข้อมูลการบริโภคที่แยกย่อยจากข้อมูลการสำรวจค่าใช้จ่ายผู้บริโภคปี 2002 ของสหรัฐอเมริกาผลการประมาณค่าแบบจำลองแสดงให้เห็นว่าตัวแปรของแต่ละครัวเรือนและรายบุคคล ทางด้านเศรษฐกิจและสังคม ทางประชากรศาสตร์ และสถานที่ตั้งที่อยู่อาศัย ส่งผลต่อสัดส่วนของทรัพยากรทางการเงินที่ครัวเรือนจัดสรรตามหมวดหมู่การบริโภคต่าง ๆ ด้านการวิเคราะห์ความอ่อนไหวที่ใช้แบบจำลองนี้แสดงให้เห็นว่า สามารถนำแบบจำลองมาใช้เพื่อคำนวณรูปแบบการปรับปริมาณการใช้เชื้อเพลิงเพื่อตอบสนองต่อราคาน้ำมันที่สูงขึ้นได้ โดยพบว่า ครัวเรือนปรับการบริโภคอาหาร การซื้อรถยนต์ และอัตราการออมในระยะสั้น ส่วนในระยะยาวการจะเป็นการปรับเปลี่ยนในการเลือกที่อยู่อาศัย (ค่าใช้จ่าย) ซึ่งยังต้องมีการเรียกร้องต่อความจำเป็นเพื่อให้แน่ใจว่าผลกระทบของราคาเชื้อเพลิงสะท้อนให้เห็นอย่างเพียงพอในแบบจำลองจุลภาคแบบบูรณาการของการใช้ที่ดินและการเดินทาง ยังพบงานวิจัยการใช้ขนส่งสาธารณะในเขตเมืองของ Bresson, Dargay, Madre, and Pirotte (2003) ได้ทำการวิจัยเรื่อง The Main Determinants of The Demand for Public Transport: A Comparative Analysis of England and France Using Shrinkage Estimators เป็นการศึกษาวิเคราะห์ผลกระทบของการเปลี่ยนแปลงในด้านค่าโดยสาร การบริการ รายได้ และปัจจัยอื่น ๆ เกี่ยวกับความต้องการใช้ระบบขนส่งสาธารณะโดยพิจารณาจากเขตการปกครองของอังกฤษและเขตเมืองของฝรั่งเศส การวิเคราะห์นี้ใช้แบบจำลองทางเศรษฐมิติแบบไดนามิก เพื่อประเมินความยืดหยุ่นในระยะสั้นและระยะยาว วิธีการทั่วไป (เช่น แบบจำลองผลคงที่และแบบสุ่ม) อาศัยสมมติฐานที่ว่าความยืดหยุ่นเท่ากันในทุกพื้นที่ เมื่อแสดงให้เห็นว่าสมมติฐานนี้ไม่ถูกต้องสำหรับชุดข้อมูลเหล่านี้ ความแตกต่างระหว่างพื้นที่ต่าง ๆ จะถูกนำมาพิจารณาโดยใช้วิธีการสุ่มสัมประสิทธิ์และตัวประมาณการหดตัวแบบเบย์ ค่าความยืดหยุ่นโดยประมาณสำหรับฝรั่งเศสและอังกฤษจะถูกเปรียบเทียบโดยใช้ชุด

ตัวแปรร่วม ช่วงเวลาที่ใกล้เคียงกัน และวิธีการทั่วไป ผลลัพธ์แสดงให้เห็นถึงความผันแปรอย่างมาก ในด้านความยืดหยุ่นในแต่ละพื้นที่ภายในแต่ละประเทศ ข้อเสนอที่สำคัญคือความต้องการใช้ระบบขนส่งสาธารณะค่อนข้างอ่อนไหวต่อการเปลี่ยนแปลงค่าโดยสาร ดังนั้นมาตรการนโยบายที่มุ่งลดค่าโดยสาร (การอุดหนุน) สามารถมีบทบาทสำคัญในการส่งเสริมการใช้ระบบขนส่งสาธารณะ ซึ่งจะช่วยลดการใช้รถยนต์ส่วนตัว

Pucher (1994) ได้ทำการวิจัยเรื่อง Public Transport Developments: Canada vs the United States พบว่าในช่วงไม่กี่ทศวรรษที่ผ่านมา การขนส่งสาธารณะประสบกับชะตากรรมที่แตกต่างกันในแคนาดาและสหรัฐอเมริกา ที่โดดเด่นที่สุดคือ สัดส่วนโดยรวมของการไปเที่ยวในเมืองด้วยระบบขนส่งสาธารณะยังคงสูงในแคนาดา เกือบจะสูงพอ ๆ กับเมืองในยุโรป ในสหรัฐอเมริกา โดยการเปรียบเทียบ ส่วนแบ่งการเดินทางในเมืองโดยระบบขนส่งสาธารณะลดลงอย่างต่อเนื่องตั้งแต่ปี 1950 และในปี 1990 เหลือเพียง 2 เปอร์เซ็นต์ของการเดินทางทั้งหมด สำหรับชาวอเมริกันส่วนใหญ่ ไม่มีทางเลือกอื่นที่เป็นไปได้ นอกจากรถยนต์ ยกเว้นในใจกลางเมืองของเขตเมืองที่เก่าแก่และหนาแน่นกว่าสองสามแห่ง เช่น นิวยอร์กหรือบอสตัน ยังได้มีงานวิจัยถึงการพัฒนาเมืองอย่างมั่นคงและยั่งยืน โดย Banister, Watson, and Wood (1997) ได้ทำการวิจัยเรื่อง Sustainable Cities: Transport, Energy, and Urban Form โดยงานวิจัยฉบับนี้ได้ขยายการถกเถียงเกี่ยวกับอุดมคติของเมืองที่ยั่งยืน โดยเฉพาะอย่างยิ่งเมื่อเกี่ยวข้องกับการขนส่ง โดยให้หลักฐานเชิงประจักษ์จากกรณีศึกษา 5 เมืองในสหราชอาณาจักรและ 1 เมืองในเนเธอร์แลนด์ เกี่ยวกับความเชื่อมโยงระหว่างรูปแบบเมืองและการใช้พลังงานในขนส่ง นอกจากนี้ยังเชื่อมโยงมาตรการการใช้พลังงานกับโครงสร้างทางกายภาพ เศรษฐกิจ และสังคมของเมืองว่ามีความสัมพันธ์ที่สำคัญหรือไม่ มาตรการการใช้พลังงานเป็นการรวมคุณลักษณะทั้งหมดของการเดินทาง (โหมด ระยะทาง และความถี่) ร่วมกับอัตราการเข้าพัก เพื่อสร้างชุดมาตรการการเดินทางแบบผสมชุดใหม่ ข้อเสนอที่บรรลุนั้นปะปนกันเพราะพบความสัมพันธ์ที่สำคัญ โดยหลักระหว่างการใช้พลังงานในการคมนาคมและลักษณะทางกายภาพของเมือง เช่น ความหนาแน่น ขนาด และจำนวนพื้นที่เปิดโล่ง แต่ปัญหาการเปรียบเทียบทำให้ยากต่อการสร้างความสัมพันธ์ขั้นสุดท้าย

Transit Oriented Development (TOD) ตามเส้นทางระบบขนส่งสาธารณะเป็นสิ่งที่กล่าวถึงมากในยุคใหม่ของการพัฒนาเมือง Papa and Bertolini (2015) ได้ทำการวิจัยเรื่อง Accessibility and Transit-Oriented Development in European Metropolitan Areas การศึกษานี้พบว่า

รูปแบบเมืองมีความสัมพันธ์กับการเข้าถึง โดยเฉพาะอย่างยิ่ง สำนวนความสัมพันธ์ระหว่างการพัฒนาเชิงการขนส่ง (TOD) และการเข้าถึงโดยระบบรางในพื้นที่เมืองใหญ่ การวิเคราะห์เปรียบเทียบพื้นที่มหานครหกแห่งในยุโรป “ระดับ TOD” ซึ่งดำเนินการตามขอบเขตที่การพัฒนาเมืองกระจุกตัวอยู่ตามทางเดินและสถานีของรถไฟ มีความสัมพันธ์กับการวัดโอกาสสะสมของการเข้าถึงงานและผู้อยู่อาศัยบนรางรถไฟ การเปรียบเทียบแสดงให้เห็นว่าการเข้าถึงบนเส้นทางรถไฟนั้นสูงกว่าในเขตเมืองที่ซึ่งผู้อยู่อาศัยและงานมีความเข้มข้นมากกว่าในเครือข่ายทางรถไฟ และในระดับที่น้อยกว่าในเขตเมืองที่มีค่าการเชื่อมต่อเครือข่ายสูงกว่า ไม่พบความสัมพันธ์ระหว่างการเข้าถึงโดยรถไฟกับความหนาแน่นเฉลี่ยของผู้อยู่อาศัยและงาน Tsumita et al. (2023) ได้ทำการวิจัยเรื่อง Urban Railway Network Expansion on Transit Oriented Development: Improvement in Accessibility in Four Asian Developing Cities พบว่าการศึกษานี้เลือกเมืองสี่แห่งในประเทศกำลังพัฒนาในเอเชียที่มีขนาดประชากรต่างกันซึ่งกำลังขยายเครือข่ายการขนส่งทางรางเพื่อวิเคราะห์การเข้าถึงในเมืองโดยใช้ GIS โดยพิจารณาจากสถานการณ์ที่แตกต่างกันในเชิงพื้นที่ สถานการณ์เหล่านี้นำมาซึ่งการขยายเครือข่ายรถไฟในเมืองและการพัฒนา TOD ในสองช่วงเวลา คือปัจจุบันและอนาคต จากการวิเคราะห์ สรุปได้ว่าการขยายเครือข่ายการขนส่งทางรางในระยะยาวและนโยบาย TOD มีความจำเป็นต่อการพัฒนาเมืองที่ยั่งยืนในอนาคตจากมุมมองของการปรับปรุงการเข้าถึงเมือง การศึกษานี้ชี้ให้เห็นว่าการขยายเครือข่ายการขนส่งทางรางจะเพิ่มการเข้าถึงสิ่งอำนวยความสะดวกในเมือง (POI) ของพื้นที่ทั้งหมด นอกจากการขยายเครือข่ายแล้ว การดำเนินนโยบาย TOD ยังช่วยเพิ่มความสามารถในการเข้าถึงได้อย่างมากอีกด้วย อย่างไรก็ตาม พบว่าผลของนโยบาย TOD มีความแตกต่างกันตามขนาดเมืองและเครือข่ายระบบขนส่งทางรางที่มีอยู่ เมืองที่มีเขตเมืองเล็กกว่า (เช่น อามดาบาด) ได้เพิ่มการเข้าถึงเมืองผ่านนโยบาย TOD ของการพัฒนาความหนาแน่นสูงที่เข้มข้นควบคู่ไปกับทางเดินขนส่งทางรถไฟ เมื่อเปรียบเทียบกันแล้ว เมืองที่มีเขตเมืองขนาดใหญ่กว่า (เช่น กรุงเทพฯ และโฮจิมินห์ซิตี้) สามารถเข้าถึงเมืองได้น้อยลง สำหรับเมืองใหญ่พบว่าการพัฒนาความหนาแน่นสูงแบบเข้มข้นของพื้นที่ส่วนกลางและศูนย์กลางย่อยนั้นมีประสิทธิภาพตรงเท่าเทียมกับการขยายโครงข่ายระบบขนส่งทางรางที่สอดคล้องกัน อีกทางหนึ่ง การเข้าถึงในเมือง เช่น ขนาดเมืองของเมโทรมะนิลา แตกต่างจากแนวโน้มที่พบในเมืองอื่น ๆ เมโทรมะนิลาประสบความสำเร็จในการเพิ่มการเข้าถึงเมืองผ่านนโยบาย TOD ของการพัฒนาที่มีความหนาแน่นสูงแบบเข้มข้นในศูนย์กลางย่อย และเน้นการพัฒนาที่มีความหนาแน่นสูงควบคู่ไปกับทางเดินขนส่งทางรถไฟ เนื่องจากการพัฒนาเมืองเริ่มต้นในพื้นที่ส่วนกลาง ผลลัพธ์เหล่านี้บ่งชี้ว่าเป็นที่น่าพอใจว่าเมืองที่กำลังพัฒนาในเอเชียต้องมุ่งเน้นไปที่นโยบาย TOD ของการพัฒนาที่มีความหนาแน่นสูงซึ่งปรับให้เหมาะกับขนาดเฉพาะของพื้นที่ในเมือง การเข้าถึงทั่ว

เมืองจะไม่ดีขึ้นแม้ว่าจะมีการขยายเครือข่ายการขนส่งทางราง โดยเฉพาะอย่างยิ่งการขยายเครือข่ายระบบขนส่งทางรางและการใช้นโยบาย TOD ในเมืองของประเทศกำลังพัฒนาในเอเชียที่มีการพัฒนาพื้นที่เมืองแล้วนั้นมีความสำคัญต่อการเข้าถึงเมืองอย่างเท่าเทียมกัน เมื่อพิจารณาถึงขนาดประชากรในอนาคตของแต่ละเมือง การขยายเครือข่ายระบบขนส่งทางรางให้เสร็จสิ้นจะช่วยปรับปรุงการเข้าถึงสิ่งอำนวยความสะดวกในเมืองจากทุกพื้นที่ของเมือง การศึกษานี้พบว่าการใช้นโยบาย TOD ที่ย้ายสิ่งอำนวยความสะดวกในเมืองควบคู่ไปกับทางเดินขนส่งทางรถไฟเหล่านี้เป็นสิ่งสำคัญ และพัฒนาเครือข่ายการขนส่งทางรางแม้ว่าประเภทของ TOD ที่จะปรับปรุงการเข้าถึงเมืองจะแตกต่างกันไปตามขนาดเมืองและเครือข่ายการขนส่งทางรางที่มีอยู่ สุดท้าย การศึกษานี้เป็นผลเบื้องต้นของการพัฒนาระบบรางในเมืองและการนำ TOD ไปใช้ และสามารถชี้ให้เห็นถึงความจำเป็นในการพัฒนาแบบบูรณาการในเมืองต่าง ๆ ในประเทศแถบเอเชียในอนาคต

Kii et al. (2021) ได้ทำการวิจัยเรื่อง Impact of Decentralization and Rail Network Extension on Future Traffic in the Bangkok Metropolitan Region ในการศึกษาี้ มีการประเมินว่าความต้องการการจราจรจะเพิ่มขึ้นอย่างมากภายในปี 2050 เนื่องจากการเติบโตของจำนวนประชากรและผลที่ตามมาคือ การจราจรติดขัดจะรุนแรงมากขึ้น โดยเฉพาะอย่างยิ่ง ความเร็วเฉลี่ยของการจราจรทางรถยนต์คาดว่าจะลดลงจาก 24 กม./ชม. ในปี พ.ศ. 2558 เป็น 10 กม./ชม. ในปี พ.ศ. 2593 สถานการณ์การขยายตัวของเครือข่ายรถไฟในเมืองและการก่อตัวของศูนย์ย่อยที่สนับสนุนในการศึกษานี้มีส่วนทำให้เพิ่มขึ้น ความต้องการรถไฟและกระจายความแออัด แต่มีผลเพียงเล็กน้อยต่อการปรับปรุงความเร็วเฉลี่ยของถนน สิ่งนี้สะท้อนความจริงที่ว่าเครือข่ายรถไฟในเมืองและการก่อตัวของศูนย์ย่อยเพียงอย่างเดียวจะไม่ลดปริมาณการจราจรบนถนนโดยรวมภายใต้เงื่อนไขของความต้องการการจราจรที่เพิ่มขึ้นอย่างมาก ในสถานการณ์เครือข่ายในอนาคต ปริมาณการใช้รถยนต์จะเพิ่มขึ้นเมื่อเทียบกับสถานการณ์เครือข่ายปัจจุบัน ในสถานการณ์เครือข่ายในอนาคต การเข้าถึงใจกลางเมืองจะได้รับการปรับปรุง ทำให้ใจกลางเมืงน่าสนใจยิ่งขึ้น ด้วยเหตุนี้ ไม่เพียงแต่ความต้องการใช้บริการขนส่งสาธารณะเท่านั้น แต่ยังรวมถึงการจราจรของรถยนต์ด้วย จะกระจุกตัวอยู่ที่ใจกลางเมือง ผลที่ตามมาคือ ความแออัดจะแย่ลง การจราจรทางอ้อมจะเพิ่มขึ้น และระยะทางรวมที่เดินทางจะเพิ่มขึ้น ในการวิเคราะห์นี้ เราประเมินจำนวนผู้โดยสารเฉลี่ยต่อวันของรถไฟในเมืองโดยการนับจำนวนตัวแทนที่โดยสารในยานพาหนะขนส่งแต่ละคันตามผลลัพธ์ของ MATSim จำนวนผู้โดยสารอยู่ที่ 50 คนต่อขบวนในปี 2558 ขณะที่คาดว่าจะมีผู้โดยสารประมาณ 100 คนในสถานการณ์เครือข่าย/BAU ปัจจุบันในปี 2593 และผู้โดยสาร 170 คนในสถานการณ์เครือข่าย/BAU

ในอนาคตในปี 2593 ในสถานการณ์เครือข่าย/ศูนย์ย่อยในอนาคต จำนวนผู้โดยสารโดยเฉลี่ยลดลงเล็กน้อยที่ 160 คน ก่อนการระบาดของ COVID-19 รถไฟในเขตเมืองของกรุงเทพฯ หนาแน่นมากในช่วงชั่วโมงเร่งด่วนในช่วงเช้าและเย็น และเป็นเรื่องปกติที่ผู้โดยสารจะรอรถไฟหลายขบวนที่ชานชาลาจนกว่า พวกเขาสามารถขึ้นรถไฟได้ จำนวนผู้โดยสารเฉลี่ยที่เพิ่มขึ้นอย่างมากโดยประมาณของรถไฟในเมืองบ่งชี้ว่าความแออัดดังกล่าวอาจเลวร้ายลงไปอีก ความแออัดของถนนและทางรถไฟที่คาดว่าจะทวีความรุนแรงขึ้นในอนาคตนี้จะลดความยั่งยืนของเมืองและทำให้คุณภาพชีวิตของผู้คนแย่ลง คงเป็นเรื่องยากที่จะแก้ปัญหาคความแออัดเหล่านี้ได้ง่าย ๆ โดยการพัฒนาศูนย์ย่อยหรือขยายเครือข่ายทางรถไฟตามที่วาดไว้ในบทความนี้ อย่างไรก็ตาม หากเราดูผลการวิเคราะห์เชิงพื้นที่ที่โดยละเอียด เราก็สามารถทราบแนวทางแก้ไขได้ การศึกษานี้พบว่าสถานการณ์จำลองศูนย์ย่อยอาจสร้างการเข้าชมมากเกินไป เหตุผลหนึ่งสำหรับสิ่งนี้อาจเป็นเพราะการกระจายเชิงพื้นที่ของประชากรแบบเดียวกันนั้นถูกใช้สำหรับทุกสถานการณ์ (ผลลัพธ์ของแบบจำลอง SILO/MATSim) หากการกระจายของพื้นที่อยู่อาศัยเปลี่ยนแปลงไปตามการพัฒนาของศูนย์ย่อย คาดว่าการจราจรส่วนเกินจะลดลงบ้าง เมื่อเส้นทางรถไฟที่วางแผนไว้แล้วเสร็จ คาดว่าความต้องการใช้รถไฟในเมืองจะเพิ่มขึ้นอย่างมาก รถไฟในเมืองเร็วกว่ารถประจำทาง และเมื่อเครือข่ายขยายตัว การคมนาคมภายในเมืองก็จะดีขึ้นอย่างมาก ดังนั้นจะมีการเปลี่ยนแปลงรูปแบบจากระบบโดยสารประจำทางไปยังรถไฟตามเส้นทางรถไฟในเมืองใหม่ ในทางกลับกัน มีการคาดการณ์ว่าความต้องการรถโดยสารเพื่อไปยังสถานีรถไฟจากพื้นที่ที่ไม่มีทางรถไฟให้บริการจะเพิ่มขึ้นเช่นกัน ในการศึกษาี้ เส้นทางรถประจำทางได้รับการแก้ไขในทุกสถานการณ์ แต่การปรับโครงสร้างเครือข่ายรถประจำทางรวมกับการพัฒนาทางรถไฟอาจช่วยเพิ่มความสะดวกในการขนส่งสาธารณะในพื้นที่ที่กว้างขึ้น และช่วยลดการใช้รถยนต์และความแออัดของถนน อย่างไรก็ตาม ในสถานการณ์ปัจจุบันในปี 2564 สถานีรถไฟ รถไฟและรถประจำทางมีผู้คนหนาแน่นมากในช่วงชั่วโมงเร่งด่วน และจำเป็นอย่างยิ่งที่จะต้องเพิ่มความจุด้วย เช่น ขยายความยาวของรถไฟ สถานการณ์ของศูนย์ย่อยจะมีผลทำให้ความต้องการรถไฟในใจกลางเมืองลดลง ดังนั้นจึงมีความจำเป็นอย่างยิ่งที่จะต้องประสานนโยบายการขนส่งกับนโยบายการพัฒนาที่ดิน โดยสรุป เราได้แสดงให้เห็นว่าการขยายเส้นทางรถไฟในเมืองและการพัฒนาศูนย์ย่อย การจ้างงานตามที่คาดการณ์ไว้ในการศึกษาี้ ไม่เพียงพอต่อการบรรเทาปัญหาการจราจรติดขัดในกรุงเทพฯ ซึ่งคาดว่าจะรุนแรงมากในอนาคต อย่างไรก็ตาม การวิเคราะห์เชิงพื้นที่อย่างละเอียดแสดงให้เห็นว่าการรวมกันของเครื่องมือเชิงนโยบายที่ซับซ้อนมากขึ้น เช่น ความเชื่อมโยงของการพัฒนาศูนย์ย่อยกับการพัฒนาที่ดินที่อยู่อาศัย และการปรับโครงสร้างเครือข่ายรถโดยสารประจำทางเพื่อตอบสนองต่อเครือข่ายรถไฟ สามารถช่วยบรรเทาความแออัดของการจราจรได้

Barros, Oliveira Cruz, Júdice, and Sarmento (2021) ได้ทำการวิจัยเรื่อง Is Taxation Being Effectively used to Promote Public Transport in Europe พบว่าการขนส่งสาธารณะเป็นสาธารณูปโภคสำคัญในการเพิ่มความยั่งยืนของเมืองในระยะยาว ด้วยเหตุนี้จึงมีความสนใจในการส่งเสริมการเปลี่ยนแปลงรูปแบบที่ยั่งยืนเพิ่มขึ้นซึ่งลดการพึ่งพาการใช้ยานพาหนะส่วนตัว การวิจัยนี้ใช้ความแตกต่างของราคาระหว่างสิ่งทดแทนสองชนิดมาพิจารณา ได้แก่ การขนส่งสาธารณะและรถยนต์ส่วนตัว รัฐบาลสามารถมีอิทธิพลต่อค่าโดยสารได้หลายวิธี อย่างไรก็ตาม นโยบายการคลังที่ควบคุมภาษีที่เกี่ยวข้องเป็นนโยบายที่มักถูกละเลย เอกสารนี้จะสำรวจความสัมพันธ์ระหว่างส่วนแบ่งการตลาดของการขนส่งสาธารณะและการเก็บภาษี โดยเฉพาะอย่างยิ่ง ภาษีมูลค่าเพิ่ม (VAT) ซึ่งเรียกเก็บจากผลิตภัณฑ์หลักสามประเภท ได้แก่ ค่าโดยสารขนส่งสาธารณะ น้ำมันเชื้อเพลิง และการเป็นเจ้าของยานพาหนะ ผลลัพธ์แสดงให้เห็นว่าภาษีมีความสำคัญ แต่ไม่ใช่ภาษีทั้งหมดเป็นปัจจัยกำหนด อัตราภาษีมูลค่าเพิ่มที่ต่ำกว่าสำหรับค่าโดยสารขนส่งสาธารณะและอัตราภาษีที่สูงขึ้นสำหรับการเป็นเจ้าของยานพาหนะสามารถนำไปสู่การเพิ่มส่วนแบ่งการตลาดของระบบขนส่งสาธารณะ การเก็บภาษีการใช้รถยนต์ผ่านภาษีมูลค่าเพิ่มสำหรับเชื้อเพลิงจะมีนัยสำคัญ เนื่องจากความสามารถในการแข่งขันด้านราคาหรือการเลือกสรรสินค้าลดลง ผู้ค้าปลีกจึงมุ่งเน้นไปที่กลยุทธ์การกำหนดราคาซึ่งมีรากฐานมาจากจิตวิทยามากขึ้น แนวทางปฏิบัติเหล่านี้ทำหน้าที่เป็นทางเลือกในการเพิ่มความได้เปรียบทางการแข่งขันและท้ายที่สุดคือรายได้แท้จริงแล้ว ความสามารถในการเปลี่ยนการรับรู้และพฤติกรรมของผู้บริโภคด้วยการปรับแต่งง่ายๆ ในการออกแบบสามารถพิสูจน์ได้ว่าเป็นส่วนสำคัญของกลยุทธ์การแข่งขัน กลยุทธ์การกำหนดราคาหลายอย่างเหล่านี้มีแนวโน้มที่จะมีอิทธิพลเช่นกัน Zhao, Jansson, Nilsson, and Nicholas (2022) ทำการศึกษา Public Transport Providers' Perceptions of Benefits and Limitations of Digitalized Communication and Service: The Case of Sweden สำรวจว่าผู้ให้บริการขนส่งสาธารณะ มองเห็นศักยภาพของการเปลี่ยนผ่านสู่ระบบดิจิทัลเพื่อปรับปรุงคุณภาพบริการของผู้ให้บริการขนส่งสาธารณะ ตลอดจนแรงจูงใจและความท้าทายในการพัฒนาการสื่อสารดิจิทัล โดยอ้างอิงจากการสัมภาษณ์แบบกึ่งโครงสร้างกับผู้ให้บริการขนส่งสาธารณะ ในสวีเดน พบว่าแอปพลิเคชันและเว็บไซต์เป็นช่องทางดิจิทัลหลักในการขายตั๋วและให้บริการลูกค้า ในขณะที่ข้อความดิจิทัลและความเสี่ยงบนโซเชียลมีเดียถือเป็นแหล่งข้อมูลการจราจรแบบเรียลไทม์ที่น่าเชื่อถือที่สุด โดยมีสื่อสังคมออนไลน์และป้ายดิจิทัลบนรถใช้เป็นการสื่อสารและ ช่องทางการสร้างแบรนด์กับผู้โดยสาร อย่างไรก็ตาม ช่องทางการสื่อสารดิจิทัลที่ใช้กันอย่างแพร่หลายมักถูกมองว่าเป็นแพลตฟอร์มใหม่ในการให้บริการที่มีอยู่ เช่น ข้อมูลการจราจรและการขายตั๋ว แทนที่จะเป็นการเปลี่ยนแปลงเชิงคุณภาพในการให้บริการ ผู้ให้บริการ

เล็งเห็นถึงองค์ประกอบที่สำคัญที่สุดของการบริการที่มีคุณภาพที่ดี คือ การเดินทางที่สะดวกสบาย ปลอดภัย ทันเวลา พร้อมการสื่อสารที่ชัดเจน ซึ่งช่องทางดิจิทัลสามารถช่วยให้บริการได้ ตลอดจน การสร้างความเข้าใจเกี่ยวกับผู้โดยสาร ผู้ให้บริการขนส่งสาธารณะ รายงานความท้าทายด้านเทคนิค และองค์การในการพัฒนาและใช้งานบริการดิจิทัล ตลอดจนการให้บริการสำหรับกลุ่มพิเศษ เช่น ผู้สูงอายุ คนหนุ่มสาว และผู้โดยสารทุพพลภาพ เพื่อให้ สามารถคว้าผลประโยชน์ที่อาจเกิดขึ้นจาก การแปลงเป็นดิจิทัล ผู้ให้บริการขนส่งสาธารณะ จำเป็นต้องทำงานเพื่อบูรณาการช่องทางข้อมูลข้าม ภูมิภาคและโหมดการขนส่งเพื่อมอบประสบการณ์ที่ราบรื่นให้กับลูกค้า ผู้มีส่วนได้ส่วนเสีย จำเป็นต้องให้การสนับสนุนด้านนโยบาย งบประมาณ และเวลาระยะยาวในการพัฒนา ทดสอบ และ นำระบบดิจิทัลไปใช้



บทที่ 3

ระเบียบวิธีวิจัย

การศึกษาปัจจัยที่มีต่อการเข้าถึงบริการระบบโครงข่ายขนส่งสาธารณะทางรางในกรุงเทพมหานครและปริมณฑล ผู้ศึกษาได้กำหนดขนาดของประชากรและกลุ่มตัวอย่าง เครื่องมือที่ใช้ในการศึกษา การเก็บรวบรวมข้อมูลและการวิเคราะห์ข้อมูล รวมทั้งการออกแบบสอบถามที่ใช้เป็นเครื่องมือในการเก็บข้อมูลจากประชากรกลุ่มตัวอย่างในการศึกษาวิจัยครั้งนี้ โดยมีเนื้อหาดังนี้

3.1 วิธีดำเนินการศึกษา

3.1.1 ประชากรและกลุ่มตัวอย่าง

ประชากร ได้แก่ กลุ่มผู้อยู่อาศัยในเขตกรุงเทพมหานครและปริมณฑลที่เดินทางในกรุงเทพมหานครและปริมณฑลเป็นประจำ

เนื่องจากกลุ่มประชากรใหญ่มากทำให้ยังไม่ทราบจำนวนของกลุ่มตัวอย่าง ผู้วิจัยจึงกำหนดขนาดของกลุ่มตัวอย่างโดยใช้ตารางการคำนวณหาขนาดกลุ่มตัวอย่างของ Yamane (1973) ที่ระดับความเชื่อมั่น 95% และระดับความคลาดเคลื่อน -5% และ +5% ตามสมการดังต่อไปนี้

$$n = \frac{N}{1 + Ne^2} \quad (3-1)$$

n = ขนาดกลุ่มตัวอย่างที่ต้องการ

N = ขนาดของประชากร

e = ความคลาดเคลื่อนของการสุ่มตัวอย่างที่ยอมรับได้

โดยกลุ่มประชากรที่เดินทางในกรุงเทพฯและปริมณฑล 5,000,000 เทียบต่อวัน ที่ค่าความเคลื่อนที่ 5% เมื่อแทนค่าในสูตรการคำนวณขนาดของกลุ่มตัวอย่างในการวิจัยจะได้จำนวนสูงสุด 400 คน ดังนั้น เพื่อความแม่นยำในการวิเคราะห์ข้อมูลผู้ศึกษาจึงได้กำหนดขนาดของกลุ่มตัวอย่างไว้ที่ 600 คน หรือหาได้จากตารางของ Yamane (1973)

ตารางที่ 3.1 แสดงการคำนวณแบบสำเร็จรูปตามระดับค่าความคลาดเคลื่อน

ขนาด ประชากร	ขนาดกลุ่มตัวอย่าง ในแต่ละระดับความคลาดเคลื่อน (e)					
	±1%	±2%	±3%	±4%	±5%	±10%
500					222	83
1,000				385	286	91
1,500			638	441	316	94
2,000			714	476	333	95
2,500		1,250	769	5..	345	96
3,000		1,364	811	517	353	97
3,500		1,458	843	530	359	97
4,000		1,538	870	541	364	98
4,500		1,067	891	549	367	98
5,000		1,667	909	556	370	98
6,000		1,765	938	566	375	98
7,000		1,842	959	574	378	99
8,000		1,905	976	580	381	99
9,000		1,957	989	584	383	99
10,000	5,000	2,000	1,000	588	385	99
15,000	6,000	2,143	1,034	600	390	99
20,000	6,667	2,222	1,053	606	392	100
25,000	7,143	2,273	1,064	610	394	100
50,000		2,381	1,087	617	397	100
100,000		2,439	1,099	621	398	100
α		2,500	1,111	625	400	100

3.2 เครื่องมือที่ใช้ในการวิจัย

3.2.1 แบบสำรวจข้อมูลทั่วไปเกี่ยวกับผู้ตอบแบบสอบถามเป็นคำถามที่เกี่ยวกับด้านประชากรศาสตร์ เช่น อายุ เพศ รายได้ การศึกษา และอาชีพของผู้ใช้บริการขนส่งมวลชน ซึ่งสอบถามจะมีลักษณะเป็นแบบตรวจสอบรายการ (Check List)

3.2.2 แบบสำรวจพฤติกรรมในการเดินทางและการใช้ยานพาหนะ เช่น ประเภทยานพาหนะที่ใช้ประจำ ค่าใช้จ่ายในการเดินทางต่อเดือน ความถี่ในการเดินทาง มีลักษณะเป็นแบบตรวจสอบรายการ (Check List)

3.2.3 ใช้ระเบียบวิธีวิจัยเชิงคุณภาพ (Qualitative Research) โดยการใช้การเก็บข้อมูลเป็นการสัมภาษณ์เชิงลึก (In-Depth Interview) โดยเป็นการคัดเลือกกลุ่มตัวอย่างแบบเจาะจง (Purposive Sampling) เช่น หน่วยงานรัฐ ผู้ประกอบการด้านเอกชน ผู้เชี่ยวชาญในระบบขนส่งมวลชน และผู้ใช้บริการ

3.3 วิธีการสร้างเครื่องมือ

3.3.1 การสร้างแบบสอบถาม

1) ร่างแบบสอบถามโดยอาศัยข้อมูลจากเอกสารต่าง ๆ ที่เกี่ยวข้องกับระบบขนส่งมวลชนในกรุงเทพมหานครและปริมณฑลและการสัมภาษณ์แบบเจาะลึกรายบุคคล (In-depth Interview) จากนั้นนำข้อมูลที่ได้มากำหนดแนวคิดของการวิจัยเพื่อนำมาเป็นแนวทางในการสร้างแบบสอบถามผ่านช่องทางออนไลน์

2) การสร้างแบบสอบถามแบ่งออกเป็น ส่วน ๆ และพิจารณาเนื้อหาให้สอดคล้องกับ สมมติฐาน วัตถุประสงค์ และกรอบแนวคิดในการวิจัย

3) ตรวจสอบคุณภาพของแบบสอบถาม โดยนำแบบสอบถามที่สร้างขึ้นไปให้อาจารย์ที่ปรึกษาคุณวุฒิพันธ์และผู้เชี่ยวชาญจำนวน 3 ท่าน พิจารณาความเที่ยงตรงเชิงเนื้อหาของข้อคำถาม และหาค่าดัชนีความสอดคล้อง (IOC) โดยข้อคำถามที่มีค่าดัชนีความสอดคล้อง (IOC) ตั้งแต่ 0.50 ขึ้นไป จะถือว่าข้อคำถามนั้นมีความเที่ยงตรงเชิงเนื้อหา (Content Validity) สามารถนำไปใช้ได้ (พรณี ลีกิจวัฒนะ, 2554)

4) จากนั้นนำแบบสอบถามไปทดลองใช้ (Tryout) กับกลุ่มผู้อยู่อาศัยในเขตกรุงเทพมหานครและปริมณฑลที่เดินทางในเขตนี้เป็นประจำ ที่ไม่ใช่กลุ่มตัวอย่าง จำนวน 30 คน เพื่อตรวจสอบความเชื่อมั่น (Reliability) โดยการหาค่าสัมประสิทธิ์แอลฟา (Alpha Coefficient) ของ Cronbach ซึ่งจะ ต้องมีค่าตั้งแต่ 0.70 ขึ้นไป จึงจะถือว่าแบบสอบถามนั้นมีความเชื่อถืออยู่ในเกณฑ์ที่ยอมรับได้ สามารถนำแบบสอบถามนี้ไปใช้ได้ (Cronbach, 1990)

3.3.2 การทดสอบเครื่องมือ

1) หาค่าดัชนีความสอดคล้อง (Index of Item-Object Congruence: IOC)

หาค่าดัชนีความสอดคล้องได้ตามสมการต่อไปนี้ โดยค่าที่ยอมรับได้จะต้องมีค่าตั้งแต่ 0.50 ขึ้นไป โดยกำหนดให้:

เห็นว่าสอดคล้อง	ให้คะแนน +1
ไม่แน่ใจ	ให้คะแนน 0
เห็นว่าไม่สอดคล้อง	ให้คะแนน -1

$$IOC = \frac{\sum R}{N} \quad (3-2)$$

IOC = ดัชนีความสอดคล้อง

R = คะแนนของผู้เชี่ยวชาญ

$\sum R$ = ผลรวมคะแนนของผู้เชี่ยวชาญแต่ละคน

N = จำนวนผู้เชี่ยวชาญ

โดยค่าดัชนีความสอดคล้อง (IOC) ของแบบสอบถามในการศึกษานี้มีค่าเท่ากับ 0.80 จึงสามารถนำไปใช้ได้

2) หาค่าความเชื่อมั่นของแบบสอบถาม (Reliability)

หาค่าความเชื่อมั่นของแบบสอบถามจากค่าสัมประสิทธิ์อัลฟา (α) ของ Cronbach (1990) ได้จากสมการดังต่อไปนี้

$$\alpha = \frac{n}{n-1} \left[1 - \frac{\sum S_i^2}{S_t^2} \right] \quad (3-3)$$

หากแบบสอบถามมีค่าอัลฟา มากกว่า 0.70 แสดงว่าแบบสอบถามนั้นสามารถเอาไปใช้ในการศึกษาได้ โดยแบบสอบถามของการศึกษานี้มีค่าสัมประสิทธิ์แอลฟาของ Cronbach เท่ากับ 0.85 แสดงว่าแบบสอบถามฉบับนี้มีความเชื่อถือได้อยู่ในเกณฑ์ที่ยอมรับได้ จึงสามารถนำไปใช้ในการเก็บข้อมูลได้

3.4 การเก็บรวบรวมข้อมูล

ข้อมูลปฐมภูมิ (Primary Data) เป็นการรวบรวมข้อมูลจากการใช้แบบสอบถามที่สร้างขึ้น ส่วนข้อมูลทุติยภูมิ (Secondary Data) คือ ข้อมูลที่รวบรวมจากการศึกษาค้นคว้าจากหนังสือ วารสาร เอกสารการวิจัย เว็บไซต์ และข้อมูลต่าง ๆ จากแหล่งอื่นที่เกี่ยวข้อง

การวิจัยครั้งนี้ได้เก็บรวบรวมข้อมูลจากแบบสอบถามออนไลน์ ซึ่งผู้วิจัยดำเนินการเก็บข้อมูลกลุ่มตัวอย่างด้วยตนเอง โดยจะสุ่มกลุ่มตัวอย่างแบบตามสะดวก (Convenience Sampling) ผ่านแบบสอบถามออนไลน์ จำนวนทั้งสิ้น 815 คน จากกลุ่มประชากรผู้ใช้บริการระบบขนส่งมวลชนในเขตกรุงเทพมหานครและปริมณฑล

ในการศึกษาวิจัยใช้ระเบียบวิธีวิจัยเชิงคุณภาพ (Qualitative Research) โดยใช้ในการเก็บข้อมูลเป็นการสัมภาษณ์เชิงลึก (In-Depth Interview) โดยเป็นการคัดเลือกกลุ่มตัวอย่างแบบเจาะจง (Purposive Sampling) การเก็บรวบรวมข้อมูลด้วยการสัมภาษณ์เชิงลึก (In-depth Interview) ทั้ง 2 ด้าน คือ Supply Side และ Demand Side เช่น หน่วยงานรัฐ ผู้ประกอบการด้านเอกชน ผู้เชี่ยวชาญในระบบขนส่งมวลชน และผู้บริโภค หรือผู้ใช้บริการรถไฟฟ้า โดยเป็นการคัดเลือกกลุ่มตัวอย่างแบบเจาะจง (Purposive Sampling) โดยผู้ที่ถูกสัมภาษณ์จะต้องเป็นชาวไทย ที่มีอายุ 18 ปีบริบูรณ์ขึ้นไป และ เป็นผู้ที่ทำงานในหน่วยงานรัฐ ผู้ประกอบการด้านเอกชน ผู้เชี่ยวชาญในระบบขนส่งมวลชน รวมไปถึงผู้บริโภค หรือผู้ใช้บริการรถไฟฟ้า

3.5 การวิเคราะห์ข้อมูล

ข้อมูลที่ได้จากเอกสารและแบบสอบถามจะถูกนำมาวิเคราะห์และสังเคราะห์ เพื่อให้ได้คำตอบในประเด็นงานวิจัย ซึ่งจะช่วยให้ทราบถึงปัจจัยที่ส่งผลต่อการใช้บริการขนส่งสาธารณะของผู้สัญจรในเขตกรุงเทพมหานครและปริมณฑล โดยแบบสอบถามที่ไม่สมบูรณ์จะถูกคัดออกเพื่อให้เกิดความแม่นยำในการวิเคราะห์ โดยในการวิเคราะห์ข้อมูลแบ่งเป็น 2 ส่วน ดังนี้

3.5.1 วิเคราะห์ข้อมูลทั่วไปของผู้ตอบแบบสอบถามและวิเคราะห์ข้อมูลระดับความคิดเห็น

ข้อมูลจะถูกนำมาวิเคราะห์ด้วยโปรแกรมคอมพิวเตอร์สำเร็จรูปที่ใช้สำหรับการวิเคราะห์ทางสถิติ ที่ชื่อว่า โปรแกรม SPSS จากนั้นจะทำการประมวลผลข้อมูลทางสถิติทั้งในเรื่องของลักษณะทั่วไป พฤติกรรมในการเดินทางและการใช้ยานพาหนะ และข้อมูลเกี่ยวกับราคาบัตรโดยสารที่มีผลต่อการเลือกใช้บริการขนส่งมวลชน แล้วทำการวิเคราะห์ข้อมูลโดยใช้สถิติเชิงพรรณนา (Descriptive Statistics) เพื่ออธิบายข้อมูล

โดยข้อมูลในส่วนที่ 1 (ลักษณะทั่วไป) และ 2 (พฤติกรรมในการเดินทางและการใช้ยานพาหนะ) มีลักษณะเป็นแบบตรวจสอบรายการ (Check List) จะใช้สถิติความถี่ (Frequency) และร้อยละ (Percentage) ในขณะที่ข้อมูลในส่วนที่ 3 มี การวิเคราะห์ข้อมูลเชิงคุณภาพใช้การวิเคราะห์เนื้อหา (Content Analysis) โดยการจำแนกถ้อยคำ หรือข้อความที่กลุ่มตัวอย่างแสดงความคิดเห็น แล้วนำมาตีความ สังเคราะห์ และวิเคราะห์ด้วยหลักแห่งเหตุผล สร้างข้อสรุปแบบอุปนัย (Induction Analysis) อภิปรายถึงข้อเท็จจริงที่ค้นพบตามสภาพการณ์ ปรัชญาการค้นคว้า ความสัมพันธ์ และประเด็นสำคัญ เพื่อตอบคำถามการศึกษาโดยเป็นการสัมภาษณ์เชิงลึกกับผู้บริหารในกระทรวงคมนาคมกับหน่วยงานที่เกี่ยวข้องกับระบบตั๋วร่วม รวมถึงได้สัมภาษณ์ผู้บริหารในภาคเอกชนและผู้เชี่ยวชาญในระบบรถไฟฟ้า รวมถึงการสัมภาษณ์ในส่วนของผู้บริโภคแล้วนำมาประมวลความคิดเห็น

3.5.2 วิเคราะห์สถิติเพื่อการทดสอบสมมติฐานและการปรับค่าคะแนน

เป็นการทดสอบหาความสัมพันธ์ เพื่อเปรียบเทียบข้อมูลที่อยู่ในรูปของความถี่หรือในรูปของสัดส่วน ไม่สามารถวัดค่าออกมาเป็นตัวเลขที่แน่นอน แต่สามารถจำแนกออกเป็นหมวดหมู่ได้

ซึ่งเหมาะสำหรับทดสอบสัดส่วนของประชากรเพียงกลุ่มเดียว หรือการทดสอบความแตกต่างระหว่างสัดส่วนของสิ่งที่สนใจจากประชากร 2 กลุ่ม อยู่ในมาตรวัดแบบกลุ่มหรือแบบเรียงลำดับ ซึ่งจัดเป็นข้อมูลเชิงคุณภาพ

1) สถิติที่ใช้ในการทดสอบสมมติฐาน คือ สถิติ $2x - \text{test}$ (Chi-Square Test)

เพื่อทดสอบความสัมพันธ์ระหว่างตัวแปร (Test of Association) หรือเรียกอีกอย่างว่า การทดสอบความเป็นอิสระ (Test of Independence) ว่าตัวแปรมีความสัมพันธ์กันหรือไม่ แยกแยะอยู่ในตารางมิติต่าง ๆ ดังนี้

กรณีที่ 1: ข้อมูลที่จะศึกษาไม่ได้อยู่ในรูปแบบตาราง 2×2 (เป็นตาราง $R \times C$ ทั้งหมด) ซึ่งเป็นตารางที่แสดงความสัมพันธ์ของตัวแปรและมีตัวแปรใดตัวแปรหนึ่งหรือสองตัวแปรจำแนกคุณลักษณะได้มากกว่า 2 ตัวแปร เช่น ระดับการศึกษา จำแนกเป็น 'ไม่ได้รับการศึกษา ประถมศึกษา มัธยมศึกษา อนุปริญญา ปริญญาตรี เป็นต้น

สถิติที่ใช้ในการวิเคราะห์ข้อมูล คือ สถิติ $2x - \text{Test}$ (Chi-Square Test) โดยมีสูตรคำนวณตามสมการต่อไปนี้ (Walpole, 1983)

$$X^2 = \sum \frac{(O - E)^2}{E}, df = (R - 1)(C - 1) \quad (3-4)$$

เมื่อ O = ค่าที่ได้จากการสังเกต (Observed Frequency)

E = ค่าที่ได้จากการคาดคะเน (Expected Frequency)

และค่า $\sum E = \sum O = N$ ดังนั้น สูตรนี้สามารถกระจายให้อยู่ในรูปใหม่ได้ ดังนี้

$$X^2 = \sum \frac{O^2}{E}, df = (R - 1)(C - 1) \quad (3-5)$$

เมื่อ N = จำนวนข้อมูลทั้งหมด

R = จำนวนแถวของตัวแปรในแนวนอน (ด้านแถว)

C = จำนวนคอลัมน์ของตัวแปรในแนวตั้ง (ด้านคอลัมน์)

แนวคิดค่าที่ได้จากการสังเกต (O) ในทางปฏิบัติคือค่าที่ได้จากการแจกแจงความถี่ของข้อมูล

ค่า E คือค่าที่ได้จากการคาดคะเนความน่าจะเป็นตามทฤษฎีซึ่งเป็นค่าที่ได้จากการคำนวณดังนี้

$$\text{ค่า E ในเซลล์ใด} = \frac{\text{ผลรวมของแถวนั้นคูณผลรวมคอลัมน์นั้น}}{\text{จำนวนข้อมูลทั้งหมด}}$$

กรณีที่ 2: ข้อมูลที่ศึกษาวิเคราะห์อยู่ในรูปแบบตาราง 2 X 2 เป็นตารางที่ตัวแปรทั้งสองมีค่าข้อมูลเพียง 2 ค่าเท่านั้น เช่น

สถิติที่ใช้ในการวิเคราะห์ข้อมูล คือ สถิติ X^2 -test (Chi-Square Test) โดยมีสูตรคำนวณดังนี้

$$X^2 = \frac{N(ad - bc)^2}{R_1 R_2 C_1 C_2}, df = 1 \quad (3-6)$$

เมื่อ abcd = ค่าความถี่ของข้อมูล 4 ช่อง

R_1 = ผลรวมของแถวที่ 1

R_2 = ผลรวมของแถวที่ 2

C_1 = ผลรวมของคอลัมน์ที่ 1

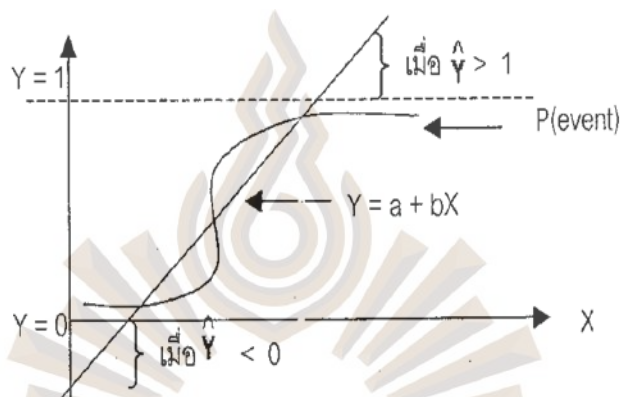
C_2 = ผลรวมของคอลัมน์ที่ 2

N = จำนวนข้อมูลทั้งหมด

การใช้สถิตินี้เป็นกำหนดค่าคะแนนให้กับตัวแปรอิสระ ที่มีลักษณะการวัดแบบกลุ่ม หรือเป็นช่วงอันตรภาคชั้นทั้งนี้เพื่อให้สามารถนำไปวิเคราะห์สถิติขั้นสูงได้ต่อไป

2) สถิติเพื่อการทดสอบสมมติฐาน Binary Logistic Regression

การทดสอบสมมติฐานตัวแปรตาม ประเภท Binary Logistic Model จะใช้เมื่อตัวแปรตาม Y เป็นตัวแปรเชิงกลุ่มที่มีค่าได้เพียง 2 ค่า (Dichotomous Variable) ทำให้ค่าประมาณของ Y เป็นโอกาสที่เหตุการณ์ที่สนใจจะเกิดซึ่งมีค่าระหว่าง 0 ถึง 1 ถ้าใช้สมการความถดถอยเชิงเส้นปกติ คือ $Y = a + bX$ ค่าที่ได้อาจจะไม่ได้อยู่ในช่วง 0 ถึง 1 หรือ อาจมีค่าน้อยกว่า 0 หรือมากกว่า 1 ดังแสดงด้วยเส้นในรูปที่ 3.1



รูปที่ 3.1 กราฟของโลจิสติกไม่ใช่เส้นตรง และมีค่าอยู่ในช่วง 0 ถึง 1

กรณีที่ 1: มีตัวแปรอิสระ 1 ตัว
สมการความถดถอยเชิงเส้นอย่างง่าย หรือสมการที่แสดงความสัมพันธ์ระหว่าง Y กับ X จะอยู่ในรูปเชิงเส้นดังนี้

$$Y = \beta_0 + \beta_1 X + e$$

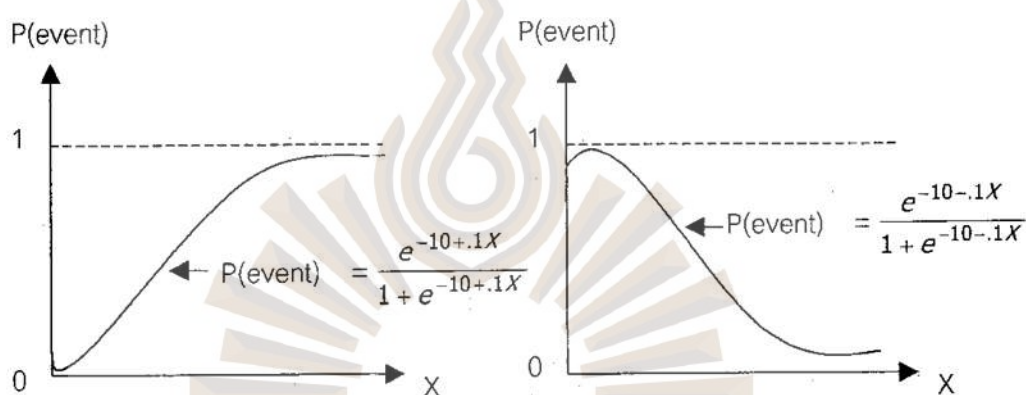
หรือ $E(Y) = \beta_0 + \beta_1 X$ โดยที่ $-\infty < E(Y) < \infty$

สำหรับการวิเคราะห์ความถดถอยโลจิสติกนั้น เมื่อ Y มีได้เพียง 2 ค่า จะพบว่าความสัมพันธ์ X และ Y ไม่ได้อยู่ในรูปเชิงเส้น แต่จะอยู่ในรูป

$$E(Y) = \frac{e^{\beta_0 + \beta_1 x}}{1 + e^{\beta_0 + \beta_1 x}} \quad (3-7)$$

และเรียกสมการนี้ว่า Logistic Regression Function

โดยที่ $0 \leq E(Y) \leq 1$
 หรือ $E(Y) = P(\text{event}) = P(\text{เกิดเหตุการณ์ที่สนใจ})$
 และ $P(\text{no event}) = P(\text{ไม่เกิดเหตุการณ์ที่สนใจ})$
 เช่น
 $P(\text{event}) = P(\text{การยอมรับลิบรา หรือ } Y=1)$
 $P(\text{no event}) = P(\text{การไม่ยอมรับลิบรา หรือ } Y=0)$
 ดังนั้น $P(\text{event}) = P(\text{เกิดเหตุการณ์})$



รูปที่ 3.2 กราฟของ Logistic เมื่อ $\beta_1 > 0$ และ กราฟของ Logistic เมื่อ $\beta_1 < 0$

กรณีที่ 2: มีตัวแปรอิสระมากกว่า 1 ตัว

เมื่อมีตัวแปรอิสระมากกว่า 1 ตัว หรือมีตัวแปรอิสระ p ตัว ($p \geq 2$)

Logistic Response Function จะกลายเป็น

$$P(\text{เกิดเหตุการณ์}) = \frac{e^{\beta_0 + \beta_1 x_1 + \dots + \beta_p x_p}}{1 + e^{\beta_0 + \beta_1 x_1 + \dots + \beta_p x_p}}$$

$$P(\text{ไม่เกิดเหตุการณ์}) = 1 - P(\text{เกิดเหตุการณ์})$$

จะพบว่าความสัมพันธ์ระหว่างตัวแปรตามและตัวแปรอิสระไม่ได้อยู่ในรูปเชิงเส้น จึงมีการปรับให้ความสัมพันธ์อยู่ในรูปเชิงเส้นโดยให้

$$\text{Odds} = \frac{P(\text{เกิดเหตุการณ์})}{P(\text{ไม่เกิดเหตุการณ์})}$$

$$\text{Log (Odds)} = \text{Log} \left(\frac{P(\text{เกิดเหตุการณ์})}{P(\text{ไม่เกิดเหตุการณ์})} \right)$$

$$\text{หรือ } \text{Log (Odds)} = \beta_0 + \beta_1 X_1 + \dots + \beta_p X_p$$

สมการนี้จะอยู่ในรูปเชิงเส้น และเรียกว่า Logistic Response Function จากสูตรของ Odds จะพบว่า ถ้า Odds มีค่ามากกว่า 1 แสดงว่าเหตุการณ์นั้นมีโอกาสเกิดมากกว่าที่จะไม่เกิด

สำหรับการประมาณค่า Y เป็นการประมาณ P (เกิดเหตุการณ์) สำหรับการประมาณค่าสัมประสิทธิ์ $\beta_0, \beta_1, \dots, \beta_p$ จะใช้วิธี Maximum Likelihood ในขณะที่สมการความถดถอยทั่วไปจะใช้วิธี Least Square ในการประมาณค่า $\beta_0, \beta_1, \dots, \beta_p$ จากสมการ $Y = \beta_0 + \beta_1 X_1 + \dots + \beta_p X_p + e$

ในการวิเคราะห์ความถดถอยทั่วไป มีเงื่อนไขว่า ค่าคลาดเคลื่อนต้องมีการแจกแจงแบบปกติ แต่เมื่อ Y มีค่าได้เพียง 2 ค่า คือ 0 กับ 1 จะทำให้ค่าคลาดเคลื่อน e มีค่าได้เพียง 2 ค่าด้วย ซึ่งเป็นไปไม่ได้ที่ e จะมีการแจกแจงแบบปกติ จึงทำให้ไม่สามารถใช้การวิเคราะห์ความถดถอยแบบปกติได้

เนื่องจากเงื่อนไขของการวิเคราะห์ความถดถอย คือ ค่าแปรปรวนของค่าคลาดเคลื่อนหรือ $V(e)$ ต้องคงที่ทุกค่าของ X แต่ใน Logistic นั้น เมื่อ Y มีค่าได้เพียง 2 ค่า และ Y มีการแจกแจงแบบเบอร์นูลลี ซึ่งทำให้ค่าแปรปรวนและค่าเฉลี่ยมีความสัมพันธ์กัน จึงทำให้เงื่อนไขที่ว่า $V(e)$ คงที่ไม่เป็นจริง ซึ่งทำให้ไม่สามารถใช้การวิเคราะห์ความถดถอยแบบปกติได้

3) สถิติเพื่อการทดสอบนัยสำคัญ

(1) Wald Statistic เป็นค่าสถิติทดสอบ มีวัตถุประสงค์ในการทดสอบนัยสำคัญของตัวประมาณค่าสัมประสิทธิ์ β_i แต่ละตัวซึ่งอยู่ในตัวแบบว่ามีตัวใดบ้างมีผลกระทบต่อความเสี่ยงที่เกิดขึ้นในตัวแปรตาม

$$Wald_Statistic = \left(\frac{\beta_i}{Standard_Error_of_Estimate} \right)^2$$

(2) Likelihood-Ratio Test เป็นการนำอัตราส่วนของค่าสูงสุดของ Likelihood function ที่เป็นของ Full Model (L1) กับของ Simpler Model (L0) มาใช้ในการตรวจสอบตัวแบบ และโดยการแปลงค่าอัตราส่วนนี้ด้วย log จะได้ Likelihood-Ratio Test Statistic ดังนี้

$$-2 \log \left(\frac{L_0}{L_1} \right) = -2 [\log(L_0) - \log(L_1)] = -2LL$$

เรียกค่านี้ว่า -2 Log Likelihood หรือ -2LL ค่าสถิติทดสอบนี้มีการแจกแจงแบบ Chi-Square

(3) Hosmer-Lemeshow Goodness of Fit Test เป็นค่าสถิติทดสอบที่มีการแจกแจงแบบ Chi-Square ใช้ทดสอบสมมติฐานที่ว่าผลลัพธ์ที่ได้จากการวิเคราะห์โดย LRA (Logistic Regression Analysis) ไม่มีความแตกต่างจากข้อมูลที่สังเกตได้

การทดสอบสัมประสิทธิ์การถดถอยโลจิสติกส์ในการศึกษานี้ สามารถอธิบายด้วยสมการ

$$P = \frac{1}{1 + e^{-z}}$$

เมื่อ P = ค่าความน่าจะเป็น ที่ส่งผลต่อโอกาสเข้าถึงการขนส่งระบบทางราง

$$Z = f(X_1, X_2, X_3, X_4, X_5, X_6, X_7, X_8, X_9, X_{10}, X_{11}, X_{12}, X_{13}, X_{14}, X_{15}, X_{16}, X_{17})$$

Z = ตัวแปรอิสระด้านประชากรศาสตร์ เพศ (X_1) อาชีพ (X_2) อายุ (X_3) การศึกษา (X_4) รายได้ (X_5) การออม (X_6) จำนวนการเดินทาง (X_7) จำนวนผู้พักอาศัยรวมกัน (X_8) ประเภทที่พักอาศัย (X_9) จังหวัดที่อยู่อาศัย (X_{10}) รายจ่ายในการเดินทาง (X_{11}) รายจ่ายทั้งหมด (X_{12}) และ ตัวแปรอิสระด้านยานพาหนะในการเดินทาง ซึ่งได้กำหนดให้เป็นตัวแปรแบบ Dummy คือ 1 หมายถึง ใช้อยู่ และ 0 หมายถึงไม่ใช้ ประกอบไปด้วย โมเตอร์ไซด์รับจ้าง (X_{13}) รถส่วนบุคคล (X_{14}) รถเมล์ (X_{15}) แท็กซี่ (X_{16}) รถสองแถว (X_{17})



บทที่ 4

ผลการวิจัย

4.1 ลักษณะทั่วไปของข้อมูล

ตารางที่ 4.1 ความถี่ ร้อยละ จำแนกตามประเภทของการเดินทาง

ประเภทของการเดินทาง	ความถี่	ร้อยละ
รถส่วนบุคคล	398	48.8
ขนส่งสาธารณะ	85	10.4
ทั้ง 2 วิธี	332	40.7
รวม	815	100.0

จากตารางที่ 4.1 แสดงให้เห็นว่ารถส่วนบุคคลมีค่าความถี่อยู่ที่ 398 คน คิดเป็นร้อยละ 48.8 รองลงมาคนที่เดินทาง ทั้ง 2 วิธีมีค่าความถี่อยู่ที่ 332 คน คิดเป็นร้อยละ 40.7 และเดินทางโดย ขนส่งสาธารณะมีค่าความถี่อยู่ที่ 85 คิดเป็นร้อยละ 10.4 ซึ่งถ้ารวมข้อมูลทั้งหมด จะมีความถี่อยู่ที่ 815 คน หรือคิดเป็นร้อยละ 100

ตารางที่ 4.2 ความถี่ ร้อยละ จำแนกตามเพศ

เพศ	ความถี่	ร้อยละ
ชาย	381	46.7
หญิง	418	51.3
ไม่ต้องการระบุ	16	2.0
รวม	815	100.0

จากตารางที่ 4.2 แสดงให้เห็นว่าเพศหญิงมีค่าความถี่อยู่ที่ 418 คน คิดเป็นร้อยละ 51.3 รองลงมา คือ เพศชายมีค่าความถี่อยู่ที่ 381 คนคิดเป็นร้อยละ 46.7 และไม่ต้องการระบุมีค่าความถี่ 16 คน คิดเป็นร้อยละ 2

ตารางที่ 4.3 ความถี่ ร้อยละ จำแนกตามอายุ

อายุ	ความถี่	ร้อยละ
15-24 ปี	354	43.4
25-34 ปี	203	24.9
35-44 ปี	170	20.9
45-54 ปี	59	7.2
55 ปีขึ้นไป	29	3.6
รวม	815	100.0

จากตารางที่ 4.3 แสดงให้เห็นว่าอายุ 15-24 ปี มีค่าความถี่อยู่ที่ 354 คน คิดเป็นร้อยละ 43.4 รองลงมาคือ 25-34 ปี มีค่าความถี่อยู่ที่ 203 คน คิดเป็นร้อยละ 24.9 อายุ 35-44 ปี มีค่าความถี่อยู่ที่ 170 คน คิดเป็นร้อยละ 20.9 อายุ 45-54 ปี มีค่าความถี่อยู่ที่ 59 คน คิดเป็นร้อยละ 7.2 และอายุ 55 ปีขึ้นไป มีค่าความถี่อยู่ที่ 29 คน คิดเป็นร้อยละ 3.6

ตารางที่ 4.4 จำแนกตามระดับการศึกษาโดยแสดงค่าร้อยละความถี่

การศึกษา	ความถี่	ร้อยละ
ต่ำกว่ามัธยม	21	2.6
ระดับมัธยม หรือ ปวช. ปวส.	152	18.7
ระดับปริญญาตรี	614	75.3
ระดับปริญญาโทหรือสูงกว่า	28	3.4
รวม	815	100.0

จากตารางที่ 4.4 แสดงให้เห็นว่าระดับปริญญาตรีมีค่าความถี่อยู่ที่ 614 คิดเป็นร้อยละ 75.3 รองลงมาคือ ระดับมัธยม หรือ ปวช. ปวส. มีค่าความถี่อยู่ที่ 152 คิดเป็นร้อยละ 18.7 ระดับปริญญาโทหรือสูงกว่า มีค่าความถี่อยู่ที่ 28 คน คิดเป็นร้อยละ 3.4 และต่ำกว่ามัธยมมีค่าความถี่อยู่ที่ 21 คน คิดเป็นร้อยละ 2.6

ตารางที่ 4.5 ความถี่ ร้อยละ จำแนกตามอาชีพ

อาชีพ	ความถี่	ร้อยละ
นักเรียน/นักศึกษา	286	35.1
ลูกจ้างเอกชน	100	12.3
ลูกจ้างภาครัฐ/รัฐวิสาหกิจ	98	12.0
ทำธุรกิจส่วนตัว/ค้าขาย	93	11.4
ประกอบอาชีพอิสระ	110	13.5
เกษตรกรรวม	84	10.3
อื่นๆ	44	5.4
รวม	815	100.0

จากตารางที่ 4.5 แสดงให้เห็นว่านักเรียน/นักศึกษามีค่าความถี่อยู่ที่ 286 คน คิดเป็นร้อยละ 35.1 รองลงมาประกอบอาชีพอิสระมีค่าความถี่อยู่ที่ 110 คน คิดเป็นร้อยละ 13.5 ลูกจ้างเอกชนมีค่าความถี่อยู่ที่ 100 คน คิดเป็นร้อยละ 12.3 ลูกจ้างภาครัฐ/รัฐวิสาหกิจมีค่าความถี่อยู่ที่ 98 คน คิดเป็นร้อยละ 12.0 ทำธุรกิจส่วนตัว/ค้าขาย มีค่าความถี่อยู่ที่ 93 คน คิดเป็นร้อยละ 11.4 เกษตรกรรวมมีค่าความถี่อยู่ที่ 84 คน คิดเป็นร้อยละ 10.3 และอื่น ๆ มีค่าความถี่อยู่ที่ 44 คน คิดเป็นร้อยละ 5.4

ตารางที่ 4.6 ความถี่ ร้อยละ จำแนกตามรายได้

รายได้	ความถี่	ร้อยละ
ต่ำกว่า 10,000 บาท	222	27.2
10,001- 15,000 บาท	214	26.3
15,001-20,000 บาท	122	15.0
20,001-25,000 บาท	93	11.4
25,001-30,000 บาท	63	7.7
มากกว่า 30,000 บาท	101	12.4
รวม	815	100.0

จากตารางที่ 4.6 แสดงให้เห็นว่า ต่ำกว่า 10,000 บาทมีค่าความถี่อยู่ที่ 222 คนคิดเป็นร้อยละ 27.2 รองลงมาคือ 10,001- 15,000 บาท มีค่าความถี่อยู่ที่ 214 คิดเป็นร้อยละ 26.3 รายได้ 15,001-20,000

บาท มีค่าความถี่อยู่ที่ 122 คน คิดเป็นร้อยละ 15.0 รายได้มากกว่า 30,000 บาท มีค่าความถี่อยู่ที่ 101 คน คิดเป็นร้อยละ 12.4 รายได้ 20,001-25,000 บาท มีค่าความถี่อยู่ที่ 93 คน คิดเป็นร้อยละ 11.4 และ รายได้ 25,001-30,000 บาท มีค่าความถี่อยู่ที่ 63 คน คิดเป็นร้อยละ 7.7

ตารางที่ 4.7 ความถี่ ร้อยละ จำแนกตามเงินออม

เงินออม	ความถี่	ร้อยละ
ต่ำกว่า 5,000	257	31.5
5,001-8,000 บาท	162	19.9
8,001-11,000 บาท	42	5.2
11,001-14,000 บาท	78	9.6
มากกว่า 14,000	276	33.8
รวม	815	100.0

จากตารางที่ 4.7 แสดงให้เห็นว่าเงินออมมากกว่า 14,000 มีค่าความถี่อยู่ที่ 276 คนคิดเป็น ร้อยละ 33.8 รองลงมา เงินอมน้อยกว่า 5,000 มีค่าความถี่อยู่ที่ 257 คน คิดเป็นร้อยละ 31.7 เงินออม 5,001-8,000 บาท มีค่าความถี่อยู่ที่ 162 คน คิดเป็นร้อยละ 19.9 เงินออม 11,001- 14,000 บาท มีค่าความถี่อยู่ที่ 78 คน คิดเป็นร้อยละ 9.6 และ เงินออม 8,001-11,000 บาท มีค่าความถี่อยู่ที่ 42 คน คิดเป็นร้อยละ 5.2

ตารางที่ 4.8 ความถี่ ร้อยละ จำแนกตามที่อยู่อาศัย

ที่พักอาศัย	ความถี่	ร้อยละ
บ้านเดี่ยว	302	37.1
ทาวน์เฮาส์	135	16.6
คอนโดมิเนียม	119	14.6
อพาร์ทเมนต์	80	9.8
หอพัก	179	22.0
รวม	815	100.0

จากตารางที่ 4.8 แสดงให้เห็นว่า บ้านเดี่ยวมีค่าความถี่อยู่ที่ 302 คน คิดเป็นร้อยละ 37.1 รองลงมาหอพักมีค่าความถี่อยู่ที่ 179 คน คิดเป็นร้อยละ 22.0 ทาวเฮาส์มีค่าความถี่อยู่ที่ 135 คน คิดเป็นร้อยละ 16.6 คอนโดมีเนียมมีค่าความถี่อยู่ที่ 119 คน คิดเป็นร้อยละ 14.6 และอพาทเมนต์มีค่าความถี่อยู่ที่ 80 คน คิดเป็นร้อยละ 9.8

ตารางที่ 4.9 ความถี่ ร้อยละ จำแนกตามจำนวนผู้พักอาศัยรวมกัน

จำนวนผู้พักอาศัยรวมกัน	ความถี่	ร้อยละ
1 คน	233	28.6
2 คน	143	17.5
3 คน	168	20.6
4 คน	139	17.1
5 คน	111	13.6
6 คน	21	2.6
รวม	815	100.0

จากตารางที่ 4.9 แสดงให้เห็นว่าผู้พักอาศัยรวมกัน 1 คน มีค่าความถี่อยู่ที่ 233 คน คิดเป็นร้อยละ 28.6 รองลงมา 3 คน มีความถี่อยู่ที่ 168 คน คิดเป็นร้อยละ 20.6 จำนวน 2 คนมีค่าความถี่อยู่ที่ 143 คน คิดเป็นร้อยละ 17.5 จำนวน 4 คน มีค่าความถี่อยู่ที่ 139 คน คิดเป็นร้อยละ 17.1 จำนวน 5 คน มีค่าความถี่อยู่ที่ 111 คน คิดเป็นร้อยละ 13.6 และ 6 คน มีค่าความถี่อยู่ที่ 21 คน คิดเป็นร้อยละ 2.6

ตารางที่ 4.10 ความถี่ ร้อยละ จำแนกตามจังหวัดที่อาศัยปัจจุบัน

จังหวัดที่อาศัยปัจจุบัน	ความถี่	ร้อยละ
กรุงเทพ	489	60.0
ปทุมธานี	130	16.0
สมุทรปราการ	103	12.6
นนทบุรี	84	10.3
อื่น ๆ	9	1.1
รวม	815	100.0

จากตารางที่ 4.10 แสดงให้เห็นว่ากรุงเทพมหานครมีค่าความถี่อยู่ที่ 489 คน คิดเป็นร้อยละ 60.0 รองลงมาคือ ปทุมธานีมีค่าความถี่อยู่ที่ 130 คน คิดเป็นร้อยละ 16.0 สมุทรปราการมีค่าความถี่อยู่ที่ 103 คน คิดเป็นร้อยละ 12.6 นนทบุรี มีค่าความถี่อยู่ที่ 84 คน คิดเป็นร้อยละ 10.3 และจังหวัดอื่น ๆ มีค่าความถี่อยู่ที่ 9 คน คิดเป็นร้อยละ 1.1

ตารางที่ 4.11 ร้อยละ จำแนกตามยานพาหนะเพื่อการเดินทาง

ยานพาหนะเพื่อการเดินทาง	ใช้บริการ	ไม่ใช้บริการ
มอเตอร์ไซด์รับจ้าง	62.2	37.8
รถส่วนบุคคล	77.3	22.7
รถเมล์	52.3	47.7
รถไฟฟ้าใต้ดิน	46.6	53.4
รถไฟลอยฟ้า	43.9	56.1
แท็กซี่	52.3	47.7
สองแถว	49.1	50.9

จากตารางที่ 4.11 แสดงให้เห็นว่ายานพาหนะเพื่อการเดินทางโดยรถส่วนบุคคล ใช้บริการคิดเป็นร้อยละ 77.3 รองลงมา รถมอเตอร์ไซด์ (วิน) ใช้บริการคิดเป็นร้อยละ 62.2 รถเมล์ ใช้บริการคิดเป็นร้อยละ 52.3 แท็กซี่ ใช้บริการคิดเป็นร้อยละ 52.3 สองแถว ใช้บริการคิดเป็นร้อยละ 49.1 รถไฟฟ้าใต้ดิน ใช้บริการคิดเป็นร้อยละ 46.6 และ รถไฟลอยฟ้า ใช้บริการคิดเป็นร้อยละ 43.9

ตารางที่ 4.12 ความถี่ ร้อยละ ลักษณะในการเดินทาง

ลักษณะในการเดินทาง	ความถี่	ร้อยละ
คนเดียว	455	55.8
2 ต่อ	193	23.7
3 ต่อ	71	8.7
มากกว่า 3 ต่อขึ้นไป	96	11.8
รวม	815	100.0

จากตารางที่ 4.12 แสดงให้เห็นว่าลักษณะการเดินทางจากที่พักถึงจุดหมายปลายทางโดย ต่อเดียว มีค่าความถี่อยู่ที่ 455 คน คิดเป็นร้อยละ 55.8 รองลงมา 2 ต่อ มีค่าความถี่อยู่ที่ 193 คน คิดเป็นร้อยละ 23.7 มากกว่า 3 ต่อ มีค่าความถี่อยู่ที่ 96 คน คิดเป็นร้อยละ 11.8 และ 3 ต่อ มีค่าความถี่อยู่ที่ 71 คน คิดเป็นร้อยละ 8.7

ตารางที่ 4.13 ร้อยละ ความถี่ จำแนกตามการใช้บริการมอเตอร์รับจ้างและใช้บริการขนส่งทางราง

ยานพาหนะ			การขนส่งทางราง		รวม
			ไม่ใช้	ใช้	
มอเตอร์ไซด์รับจ้าง	ใช้	จำนวน	136	371	507
		ร้อยละ	26.8%	73.2%	100.0%
	ไม่ใช้	จำนวน	212	96	308
		ร้อยละ	68.8%	31.2%	100.0%
รวม	จำนวน		348	467	815
	ร้อยละ		42.7%	57.3%	100.0%

จากตารางที่ 4.13 แสดงให้เห็นว่าการใช้บริการมอเตอร์ไซด์รับจ้างมีค่าความถี่การใช้งานอยู่ที่ 371 คน คิดเป็นร้อยละ 73.2% และใช้บริการขนส่งทางราง มีค่าความถี่อยู่ที่ 96 คน คิดเป็นร้อยละ 31.2%

ตารางที่ 4.14 ร้อยละ ความถี่ จำแนกตามการใช้บริการรถส่วนบุคคลทุกประเภท เช่น แท็กซี่ มอเตอร์ไซด์จักรยานและใช้บริการขนส่งทางราง

ยานพาหนะ			การขนส่งทางราง		รวม
			ไม่ใช้	ใช้	
รถส่วนบุคคลทุกประเภท เช่น แท็กซี่ มอเตอร์ไซด์ จักรยาน	ใช้	จำนวน	249	381	630
		ร้อยละ	39.5%	60.5%	100.0%
	ไม่ใช้	จำนวน	99	86	185
		ร้อยละ	53.5%	46.5%	100.0%
รวม	จำนวน		348	467	815
	ร้อยละ		42.7%	57.3%	100.0%

จากตารางที่ 4.14 แสดงให้เห็นว่าการใช้บริการรถส่วนบุคคลทุกประเภท เช่น เก๋ง มอเตอร์ไซด์ จักรยาน มีค่าความถี่การใช้งานอยู่ที่ 381 คน คิดเป็นร้อยละ 60.5% และใช้บริการขนส่งทางราง มีค่าความถี่อยู่ที่ 86 คน คิดเป็นร้อยละ 46.5%

ตารางที่ 4.15 ร้อยละ ความถี่ จำแนกตามการใช้บริการรถเมล์และการใช้บริการขนส่งทางราง

ยานพาหนะ			การขนส่งทางราง		รวม
			ไม่ใช้	ใช้	
รถเมล์	ใช้	จำนวน	79	347	426
		ร้อยละ	18.5%	81.5%	100.0%
	ไม่ใช้	จำนวน	269	120	389
		ร้อยละ	69.2%	30.8%	100.0%
รวม	จำนวน		348	467	815
	ร้อยละ		42.7%	57.3%	100.0%

จากตารางที่ 4.15 แสดงให้เห็นว่าการใช้บริการรถเมล์มีค่าความถี่การใช้งานอยู่ที่ 347 คน คิดเป็นร้อยละ 81.5 และใช้บริการขนส่งทางราง มีค่าความถี่อยู่ที่ 120 คน คิดเป็นร้อยละ 30.8%

ตารางที่ 4.16 ร้อยละ ความถี่ จำแนกตามการใช้บริการรถแท็กซี่และการใช้บริการขนส่งทางราง

ยานพาหนะ			การขนส่งทางราง		รวม
			ไม่ใช้	ใช้	
แท็กซี่	ใช้	จำนวน	95	305	400
		ร้อยละ	23.8%	76.3%	100.0%
	ไม่ใช้	จำนวน	253	162	415
		ร้อยละ	61.0%	39.0%	100.0%
รวม	จำนวน		348	467	815
	ร้อยละ		42.7%	57.3	100.0%

จากตารางที่ 4.16 แสดงให้เห็นว่าการใช้บริการรถแท็กซี่มีค่าความถี่อยู่ที่ 305 คน คิดเป็นร้อยละ 76.3% และใช้บริการขนส่งทางรางมีค่าความถี่อยู่ที่ 162 คน คิดเป็นร้อยละ 39.0%

ตารางที่ 4.17 ร้อยละ ความถี่ จำแนกตามการใช้บริการรถสองแถวและการใช้บริการขนส่งทางราง

ยานพาหนะ			การขนส่งทางราง		รวม
			ไม่ใช้	ใช้	
รถสองแถว	ใช้	จำนวน	180	200	380
		ร้อยละ	47.37%	52.63%	100.00%
	ไม่ใช้	จำนวน	253	182	435
		ร้อยละ	58.16%	41.84%	100.00%
รวม	จำนวน		433	382	815
	ร้อยละ		53.13%	46.87%	100.00%

จากตารางที่ 4.17 แสดงให้เห็นว่าการใช้บริการรถสองแถวมีค่าความถี่การใช้งานอยู่ที่ 200 คน คิดเป็นร้อยละ 52.6 และใช้บริการขนส่งทางราง มีค่าความถี่อยู่ที่ 182 คน คิดเป็นร้อยละ 41.8%

ตารางที่ 4.18 ค่าเฉลี่ย และส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน ปัจจัยประชากรศาสตร์

	Mean	Std. Deviation
อายุ	23.1725	10.85523
จำนวนปีการศึกษา	9.2131	5.77774
รายได้	10610.3374	1649.84030
การออม	7802.1648	5185.35996
ค่าใช้จ่ายรวมต่อเดือนในการเดินทาง	2243.00	1588.453
รายจ่ายรวมต่อเดือนในการซื้อสินค้าและบริการทั้งหมด	9387.85	9522.245

จากตารางที่ 4.18 พบว่า อายุค่าเฉลี่ยอยู่ที่ 23.1725 ค่าเบี่ยงเบนมาตรฐาน 10.85523 ค่าเฉลี่ยจำนวนปีการศึกษา 9.2131 ปี ค่าเบี่ยงเบนมาตรฐาน 5.77774 รายได้ค่าเฉลี่ย 10610.3374 ค่าเบี่ยงเบนมาตรฐาน 1649.84030 การออมค่าเฉลี่ย 7802.1648 ค่าเบี่ยงเบนมาตรฐาน 5185.35996 ค่าใช้จ่ายรวมต่อเดือนในการเดินทาง ค่าเฉลี่ย 2243.00 ค่าเบี่ยงเบนมาตรฐาน 1588.453 รายจ่ายรวมต่อเดือนในการซื้อสินค้าและบริการทั้งหมด ค่าเฉลี่ย 9387.85 ค่าเบี่ยงเบนมาตรฐาน 9522.245

4.2 การจัดการข้อมูลเพื่อทำการทดสอบสมมติฐาน

เพื่อให้ข้อมูลเพื่อการนำเข้าสู่สมการมีการกระจายแบบปกติ จึงได้ทำการทดสอบด้วยค่าสถิติ Kolmogorov-Smirnov ดังตารางถัดไป

ตารางที่ 4.19 การทดสอบการกระจายของข้อมูล

การทดสอบการกระจายข้อมูล	Kolmogorov-Smirnov ^a		
	Statistic	df	Sig.
อายุ	.214	725	.000
จำนวนปีการศึกษา	.362	725	.000
รายได้	.271	725	.000
การออม	.385	725	.000
ค่าใช้จ่ายรวมต่อเดือนในการเดินทาง	.182	725	.000
รายจ่ายรวมต่อเดือนในการซื้อสินค้าและบริการทั้งหมด	.250	725	.000

จากตารางที่ 4.19 พบว่าข้อมูลที่ทดสอบไม่มีการกระจายแบบปกติ จึงทำการแก้ไขเพื่อให้ข้อมูลเข้าสู่การกระจายแบบปกติมากที่สุดดังตารางถัดไป

ตารางที่ 4.20 การแก้ไขข้อมูลเพื่อให้เป็นการกระจายแบบปกติ

	Descriptives	Statistic	Std. Error	ข้อมูลเดิม	หลังปรับข้อมูล
อายุ	Mean	21.2532	.33867		
	Skewness	.888	.091	0.975	คงเดิม
	Kurtosis	-.184	.181	-1.016	คงเดิม
จำนวนปีการศึกษา	Mean	6.2027	.21443		L _n
	Skewness	.904	.091	9.934	4.91
	Kurtosis	-.800	.181	2.580	-4.27

ตารางที่ 4.20 การแก้ไขข้อมูลเพื่อให้เป็นการกระจายแบบปกติ (ต่อ)

	Descriptives	Statistic	Std. Error	ข้อมูลเดิม	หลังปรับข้อมูล
รายได้	Mean	10490.4138	55.10513		L_n
	Skewness	.322	.091	3.538	-0.162
	Kurtosis	-.665	.181	-3.674	-4.921
การออม	Mean	7328.8000	186.04474		L_n
	Skewness	.808	.091	8.879	0.872
	Kurtosis	-1.189	.181	-0.656	-5.175
ค่าใช้จ่ายรวมต่อเดือนในการเดินทาง	Mean	2113.16	56.931		L_n
	Skewness	1.142	.091	12.549	-10.627
	Kurtosis	2.335	.181	12.9	1.29
รายจ่ายรวมต่อเดือนในการซื้อสินค้าและบริการทั้งหมด	Mean	9059.45	320.587		L_n
	Skewness	3.231	.091	35.505	5.197
	Kurtosis	16.104	.181	88.972	2.017

จากตารางที่ 4.20 แสดงให้เห็นว่าอายุไม่สามารถปรับข้อมูลให้มีการกระจายแบบปกติได้ดีขึ้นจึงใช้ข้อมูลเดิม นอกนั้นใช้ Natural Log หรือ L_n ซึ่งจะใช้สัญลักษณ์แทนในลำดับถัดไป

ตารางที่ 4.21 สัญลักษณ์ปัจจัยประชากรศาสตร์ ที่ใช้ในการวิเคราะห์

ปัจจัยประชากรศาสตร์	ลักษณะข้อมูล
เพศ (X_1)	กำหนดเป็นตัวแปรหุ่น ชาย = 1 หญิง = 0
อาชีพ (X_2)	กำหนดเป็นตัวแปรหุ่น นักศึกษา = 1 อื่นๆ = 0
อายุ (X_3)	ค่ากลางช่วงอายุ
การศึกษา (X_4)	จำนวนปีที่ศึกษาหลังปรับข้อมูลด้วย L_n
รายได้ (X_5)	ค่ากลางของช่วงรายได้หลังปรับข้อมูลด้วย L_n
การออม (X_6)	ค่ากลางของเงินออมหลังปรับข้อมูลด้วย L_n
จำนวนการเดินทาง (X_7)	การเดินทางจากที่พักถึงจุดหมายปลายทางประจำ
พักอาศัยรวมกัน (X_8)	จำนวนสมาชิกที่อยู่ร่วมกัน

ตารางที่ 4.21 สัญลักษณ์ปัจจัยประชากรศาสตร์ ที่ใช้ในการวิเคราะห์ (ต่อ)

ปัจจัยประชากรศาสตร์	ลักษณะข้อมูล
ประเภทที่พักอาศัย (X_9)	กำหนดเป็นตัวแปรหุ่น บ้านเดี่ยว=1 อื่นๆ = 0
จังหวัดที่อยู่อาศัย (X_{10})	กำหนดเป็นตัวแปรหุ่น กทม=1 อื่นๆ = 0
รายจ่ายในการเดินทาง (X_{11})	ค่าใช้จ่ายเพื่อการเดินทางต่อเดือนหลังปรับข้อมูลด้วย L_n
รายจ่ายทั้งหมด (X_{12})	ค่าใช้จ่ายทั้งหมดต่อเดือนหลังปรับข้อมูลด้วย L_n

ตัวแปรที่ใช้ในการศึกษา ประกอบไปด้วยตัวแปรอิสระด้านประชากรศาสตร์ เพศ (X_1) อาชีพ (X_2) อายุ (X_3) การศึกษา (X_4) รายได้ (X_5) การออม (X_6) จำนวนการเดินทาง (X_7) จำนวนผู้พักอาศัยรวมกัน (X_8) ประเภทที่พักอาศัย (X_9) จังหวัดที่อยู่อาศัย (X_{10}) รายจ่ายในการเดินทาง (X_{11}) รายจ่ายทั้งหมด (X_{12})

ตัวแปรอิสระด้านยานพาหนะในการเดินทาง ซึ่งได้กำหนดให้เป็นตัวแปรแบบ Dummy คือ 1 หมายถึง ใช้ และ 0 หมายถึงไม่ใช้ ประกอบไปด้วย มอเตอร์ไซด์รับจ้าง (X_{13}) รถส่วนบุคคล (X_{14}) รถเมล์ (X_{15}) แท็กซี่ (X_{16}) รถสองแถว (X_{17})

ตัวแปรตาม หมายถึง การเข้าถึงระบบขนส่งทางราง ประกอบไปด้วย รถไฟลอยฟ้า รถไฟใต้ดิน แอร์พอร์ตลิงก์ ซึ่งปัจจุบันใช้ระบบของส่งทางราง และมีค่าเฉลี่ยของค่าใช้จ่ายในการเดินทาง และผู้ที่เข้าไม่ถึงแบ่งออกเป็น 2 กลุ่ม คือ กลุ่มมีศักยภาพแต่ไม่ใช้บริการ กับกลุ่มไม่มีความสามารถในการจ่ายเลยไม่ได้ใช้บริการดังตารางต่อไปนี้

ตารางที่ 4.22 การเข้าถึงระบบขนส่งทางราง

ระบบขนส่งทางราง	จำนวน	ร้อยละ	ค่าใช้จ่ายเฉลี่ยในการเดินทาง
ไม่ใช้ (ไม่มีศักยภาพ)	206	25.27	2189.86
ไม่ใช้ (มีศักยภาพ:C)	142	17.43	3837.32
ไม่ใช้รวม (กลุ่ม B)	348	42.7	2862.10
ใช้ (กลุ่ม A)	467	57.3	2282.60
รวม	815	100.0	2236.23

ดังนั้นในงานวิจัยนี้ ผู้วิจัยจะศึกษาเปรียบเทียบ กลุ่มคนที่ใช้บริการ (กลุ่ม A) กับกลุ่มคนที่ไม่ใช้บริการ (กลุ่ม B) และกลุ่ม (กลุ่ม C) คือ ผู้ที่มีศักยภาพในการจ่ายค่าเดินทาง ไม่ใช้บริการขนส่งสาธารณะ นำไปสู่การทดสอบสมมติฐานดังนี้

1) ทดสอบกลุ่ม (กลุ่ม A: ใช้บริการ 467 ราย) กับ (กลุ่ม B: ผู้ไม่ใช้บริการทั้งหมด 348 ราย)

2) ทดสอบกลุ่ม (กลุ่ม A: ใช้บริการ 467 ราย) กับ (กลุ่ม C :ผู้ที่มีศักยภาพ แต่ไม่ใช้บริการ 142 ราย)

4.3 การทดสอบสมมติฐาน

4.3.1 การทดสอบตัวแปรอิสระทางประชากรศาสตร์ (กลุ่ม A กับ กลุ่ม B)

ตารางที่ 4.23 การทดสอบ ความสามารถในการพยากรณ์ โดยวิธี Omnibus Tests of Model Coefficients

	ค่าทางสถิติ	Chi-square	df	Sig.
Step 1	Step	157.086	10	.000
	Block	157.086	10	.000
	Model	157.086	10	.000

จากตารางที่ 4.23 พบว่า พบว่าตัวแปรอิสระทางประชากรศาสตร์ สามารถพยากรณ์ตัวแปรตามได้อย่างมีนัยสำคัญที่ระดับ .05

ตารางที่ 4.24 ค่าสัมประสิทธิ์การพยากรณ์ Pseudo R-Square

	-2 Log likelihood	Cox & Snell R Square	Nagelkerke R Square
Step 1	824.176 ^a	.195	.263

a. Estimation terminated at iteration number 5 because parameter estimates changed by less than .001.

จากตารางที่ 4.24 ผลการวิเคราะห์พบว่าด้วยสถิติ Binary Logistics ไม่มีค่า พยากรณ์แบบ Linear โดยตรง จึงได้ใช้ค่า Pseudo R-Square หรือ ค่าเทียม แทน คือค่า Cox & Snell R Square และ Nagelkerke R Square เป็นการพิจารณาหรือตรวจสอบความสอดคล้องของ Model หรือเปอร์เซ็นต์ ที่สามารถอธิบายความแปรปรวนหรือความผันแปรในการพยากรณ์ตัวแปรตามได้ ซึ่งการทดสอบนี้

พบว่ามีความเท่ากัน (Cox & Snell R Square .195 และ Nagelkerke R Square .263) 19.5% และ 26.3% อย่างมีนัยสำคัญ ที่ระดับ 0.05

ตารางที่ 4.25 การทดสอบสัมประสิทธิ์การถดถอยโลจิสติกส์

ปัจจัยประชากรศาสตร์	B	S.E.	Wald	df	Sig.	Exp(B)
Step 1 ^a						
เพศ (X ₁)	.893	.271	10.866	1	.001	2.442
อาชีพ (X ₂)	-.167	.232	.518	1	.472	.847
อายุ (X ₃)	.052	.019	7.660	1	.006	1.054
การศึกษา (X ₄)	-.009	.016	.315	1	.575	.991
รายได้ (X ₅)	.000	.000	.203	1	.652	1.000
การออม (X ₆)	.000	.000	1.099	1	.294	1.000
จำนวนการเดินทาง (X ₇)	.787	.112	49.120	1	.000	2.197
พักอาศัยรวมกัน (X ₈)	-.307	.068	20.328	1	.000	.735
ประเภทที่พักอาศัย (X ₉)	-.141	.209	.458	1	.499	.868
จังหวัดที่อยู่อาศัย (X ₁₀)	.512	.172	8.846	1	.003	1.669
Constant	-1.854	.791	5.497	1	.019	.157

a. Variable(s) entered on step 1: (X₁), (X₂), (X₃), (X₄), (X₅), (X₆), (X₇), (X₈), (X₉), (X₁₀)

สามารถอธิบายด้วย Model $P = \frac{1}{1 + e^{-z}}$ เมื่อ P คือค่าความน่าจะเป็น ที่ส่งผลต่อโอกาส
 เข้าถึงการขนส่งระบบทางราง

พบว่าตัวแปรอิสระที่ไม่มีนัยสำคัญการเข้าถึงการขนส่งระบบราง คือ อาชีพ การศึกษา
 รายได้ การออม และประเภทที่พักอาศัย

$$\text{โดย } (Z) = -1.854 + .893(X_1) + .052(X_3) - .787(X_7) - .307(X_8) + .512(X_{10})$$

นั่นหมายความว่าเพศชาย สามารถเข้าถึงการขนส่งระบบทางราง เพิ่มขึ้น 2.442 เท่า และเมื่ออายุเพิ่มขึ้น 1 ปี สามารถเข้าถึงการขนส่งระบบทางราง เพิ่มขึ้น 1.054 เท่า จำนวนการเดินทางจากที่พักถึงจุดหมายปลายทางประจำ เพิ่มขึ้น 1 เที่ยว สามารถเข้าถึงการขนส่งระบบทางราง เพิ่มขึ้น เพิ่มขึ้น 2.197 เท่า จำนวนสมาชิกที่อยู่ร่วมกัน เพิ่มขึ้น 1 คน โอกาสเข้าถึงการขนส่งระบบทางราง ลดลง $(1-.735 = .265)$ เท่ากับ 26.5 % $(.265*100)$ และผู้พักอาศัยในกรุงเทพมหานคร มีโอกาสเข้าถึงระบบขนส่งทางราง 1.669 จากนั้นนำ Model ที่ได้ไปสอบทานค่าได้ผลลัพธ์ดังตารางถัดไป

ตารางที่ 4.26 การสอบทานค่าพยากรณ์กับค่าจริง หรือ ค่าสังเกต ด้วย Classification Table^a

	ค่าจริง	การเข้าถึงระบบทางราง		
		ค่าพยากรณ์		ร้อยละ
		ไม่ใช่	ร้อยละ	
Step 1	ไม่ใช่	177	120	59.6
	ใช่	104	324	75.7
รวมร้อยละ				69.1

a. The Cut Value is .500

จากตารางที่ 4.26 พบว่า เมื่อกำหนด ให้ค่า Cut Value is .500 หรือ ขอบเขตของการยอมรับเท่ากับ 0.5 หรือ ร้อยละ 50 การสอบทานค่าพยากรณ์กับค่าจริงที่สังเกตได้ มีความถูกต้อง 69.1 %

จากนั้นทำการวิเคราะห์ด้วยตัวแปรอิสระทางประชากรศาสตร์ที่มีนัยสำคัญทางสถิติ .05 เท่านั้น มาวิเคราะห์ ได้ผลลัพธ์ในตารางถัดไป

ตารางที่ 4.27 การทดสอบความสามารถในการพยากรณ์ โดยวิธี Omnibus Tests of Model Coefficients

		Chi-square	df	Sig.
Step 1	Step	190.403	5	.000
	Block	190.403	5	.000
	Model	190.403	5	.000

จากตารางที่ 4.27 พบว่าตัวแปรอิสระทางประชากรศาสตร์ สามารถพยากรณ์ตัวแปรตามได้ อย่างมีนัยสำคัญที่ระดับ .05

ตารางที่ 4.28 การทดสอบความถูกต้องของสมการพยากรณ์ ด้วยตาราง Classification Table (a)

	-2 Log likelihood	Cox & Snell R Square	Nagelkerke R Square
Step 1	921.990 ^a	.208	.280

a. Estimation terminated at iteration number 5 because paramMter estimates changed by less than .001

การพิจารณาหรือตรวจสอบความสอดคล้องของ Model หรือเปอร์เซ็นต์ ที่สามารถอธิบายความแปรปรวนหรือความผันแปรในการพยากรณ์ตัวแปรตามได้ ซึ่งการทดสอบนี้พบว่ามีค่าเท่ากับ (Cox & Snell R Square .208 และ Nagelkerke R Square .280) 20.8% และ 28.0% อย่างมีนัยสำคัญที่ระดับ 0.05

ตารางที่ 4.29 การทดสอบสัมประสิทธิ์การถดถอยโลจิสติกส์

	ปัจจัยประชากรศาสตร์	B	S.E.	Wald	df	Sig.	Exp(B)
Step 1 ^a	เพศ (X ₁)	.483	.196	6.099	1	.014	1.621
	อายุ (X ₃)	.012	.010	1.469	1	.226	1.012
	จำนวนการเดินทาง (X ₇)	.955	.107	79.953	1	.000	2.600
	พักอาศัยรวมกัน (X ₈)	-.346	.057	36.461	1	.000	.708
	จังหวัดที่อยู่อาศัย (X ₁₀)	.569	.162	12.276	1	.000	1.767
	Constant	-1.134	.344	10.847	1	.001	.322

a. Variable(s) entered on step 1: (X₁), (X₃), (X₇), (X₈), (X₁₀)

จากตารางที่ 4.29 สามารถอธิบายด้วย Model $P = \frac{1}{1 + e^{-z}}$ เมื่อ P คือค่าความน่าจะเป็น ที่ส่งผลต่อโอกาสเข้าถึงการขนส่งระบบทางราง

พบว่าตัวแปรอิสระที่ไม่มีนัยสำคัญการเข้าถึงการขนส่งระบบราง คือ อายุ

โดย $(Z) = -1.134 + .483 (X_1) + .012 (X_3) + .955 (X_7) - .346(X_8) + .569(X_{10})$

นั่นหมายความว่าเพศชาย สามารถเข้าถึงการขนส่งระบบทางราง เพิ่มขึ้น 1.621 เท่า และเมื่ออายุเพิ่มขึ้น 1 ปี สามารถเข้าถึงการขนส่งระบบทางราง เพิ่มขึ้น 1.012 เท่า จำนวนการเดินทางจากที่พักถึงจุดหมายปลายทางประจำ เพิ่มขึ้น 1 เที่ยว สามารถเข้าถึงการขนส่งระบบทางราง เพิ่มขึ้น 2.600 เท่า จำนวนสมาชิกที่อยู่ร่วมกัน เพิ่มขึ้น 1 คน โอกาสเข้าถึงการขนส่งระบบทางรางลดลง $(1-.708 = .292) 29.2 \% (.292*100)$ และผู้ที่พักอาศัยในกรุงเทพมหานคร มีโอกาสเข้าถึงระบบขนส่งทางราง 1.767 จากนั้นนำ Model ที่ได้ไปสอบทานค่าได้ผลลัพธ์ดังตารางถัดไป

ตารางที่ 4.30 การสอบทานค่าพยากรณ์กับค่าจริง หรือ ค่าสังเกต ด้วย Classification Table^a

	ค่าจริง	การเข้าถึงระบบทางราง		
		ค่าพยากรณ์		ร้อยละ
		ไม่ใช่	ร้อยละ	
Step 1	ไม่ใช่	235	113	67.5
	ใช่	115	352	75.4
รวมร้อยละ				72.0

a. The Cut Value is .500

พบว่า เมื่อกำหนด ให้ค่า Cut Value is .500 หรือ ขอบเขตของการยอมรับ เท่ากับ 0.5 หรือ ร้อยละ 50 การสอบทานค่าพยากรณ์กับค่าจริงที่สังเกตได้ มีความถูกต้อง 72.0 %

4.3.2 การทดสอบตัวแปรอิสระทางยานพาหนะในการเดินทาง (กลุ่ม A กับ กลุ่ม B)

ตารางที่ 4.31 การทดสอบความสามารถในการพยากรณ์ โดยวิธี Omnibus Tests of Model Coefficients

		Chi-square	df	Sig.
Step 1	Step	298.714	5	.000
	Block	298.714	5	.000
	Model	298.714	5	.000

พบว่าตัวแปรอิสระสามารถพยากรณ์ตัวแปรตามได้อย่างมีนัยสำคัญที่ระดับ .05

ตารางที่ 4.32 ค่าสัมประสิทธิ์การพยากรณ์ Pseudo R-Square

Step	-2 Log likelihood	Cox & Snell R Square	Nagelkerke R Square
1	813.678 ^a	.307	.412

a. Estimation terminated at iteration number 5 because parameter estimates changed by less than .001.

จากตารางที่ 4.32 การพิจารณาหรือตรวจสอบความสอดคล้องของ Model หรือเปอร์เซ็นต์ ที่สามารถอธิบายความแปรปรวนหรือความผันแปรในการพยากรณ์ตัวแปรตามได้ ซึ่งการทดสอบนี้พบว่ามีความเท่ากับ (Cox & Snell R Square .307 และ Nagelkerke R Square .412) 30.7% และ 41.2% อย่างมีนัยสำคัญ ที่ระดับ 0.05

ตารางที่ 4.33 การทดสอบสัมประสิทธิ์การถดถอยโลจิสติกส์

ยานพาหนะในการเดินทาง	B	S.E.	Wald	df	Sig.	Exp(B)
Step 1 ^a มอเตอร์ไซด์รับจ้าง (X ₁₃)	.656	.208	9.946	1	.002	1.927
รถส่วนบุคคล (X ₁₄)	1.053	.216	23.851	1	.000	2.865
รถเมล์ (X ₁₅)	1.954	.217	81.107	1	.000	7.054
แท็กซี่ (X ₁₆)	.663	.195	11.557	1	.001	1.941
รถสองแถว (X ₁₇)	.190	.207	.848	1	.357	1.209
Constant	2.239	.235	90.983	1	.000	.107

a. Variable(s) entered on step 1: (X₁₃), (X₁₄), (X₁₅), (X₁₆), (X₁₇)

สามารถอธิบายด้วย Model $P = \frac{1}{1 + e^{-z}}$ เมื่อ P คือค่าความน่าจะเป็น ที่ส่งผลต่อโอกาสเข้าถึงการขนส่งระบบทางราง

พบว่าตัวแปรอิสระที่ไม่มีนัยสำคัญการเข้าถึงการขนส่งระบบทาง คือ รถสองแถว

$$\text{โดย } (Z) = 2.239 + .656 (X_{13}) + 1.053 (X_{14}) + 1.954 (X_{15}) + .663 (X_{16})$$

นั่นหมายความว่า เมื่อใช้มอเตอร์ไซด์รับจ้างสามารถเข้าถึงการขนส่งระบบทางราง เพิ่มขึ้น 1.927 เท่า เมื่อใช้ รถส่วนบุคคล สามารถเข้าถึงการขนส่งระบบทางรางเพิ่มขึ้น 2.865 ใช้ รถเมล์

สามารถเข้าถึงการขนส่งระบบทางรางเพิ่มขึ้น 7.054 เท่า ใช้แท็กซี่ สามารถเข้าถึงการขนส่งระบบทางรางเพิ่มขึ้น 1.941 เท่า จากนั้นนำ Model ที่ได้ไปสอบทานค่าได้ผลลัพธ์ดังตารางถัดไป

ตารางที่ 4.34 การสอบทานค่าพยากรณ์กับค่าจริง หรือ ค่าสังเกต ด้วย Classification Table^a

	ค่าจริง	การเข้าถึงระบบทางราง		
		ค่าพยากรณ์		ร้อยละ
		ไม่ใช่	ร้อยละ	
Step 1	ไม่ใช่	245	103	70.4
	ใช่	93	374	80.1
รวมร้อยละ				76.0

a. The Cut Value is .500

จากตารางที่ 4.34 พบว่า เมื่อกำหนด ให้ค่า Cut Value is .500 หรือ ขอบเขตของการยอมรับเท่ากับ 0.5 หรือ ร้อยละ 50 การสอบทานค่าพยากรณ์กับค่าจริงที่สังเกตได้ มีความถูกต้อง 76.0 %

จากนั้นทำการวิเคราะห์ด้วยตัวแปรอิสระทางยานพาหนะในการเดินทางที่ มีนัยสำคัญทางสถิติ .05 เท่านั้น มาวิเคราะห์ ได้ผลลัพธ์ในตารางถัดไป

ตารางที่ 4.35 การทดสอบความสามารถในการพยากรณ์ โดยวิธี Omnibus Tests of Model Coefficients

		Chi-square	df	Sig.
Step 1	Step	297.875	4	.000
	Block	297.875	4	.000
	Model	297.875	4	.000

จากตารางที่ 4.35 พบว่า ตัวแปรอิสระทางยานพาหนะในการเดินทางสามารถพยากรณ์ตัวแปรตามได้อย่างมีนัยสำคัญที่ระดับ .05

ตารางที่ 4.36 ค่าสัมประสิทธิ์การพยากรณ์ Pseudo R-Square

Step	-2 Log likelihood	Cox & Snell R Square	Nagelkerke R Square
1	814.517 ^a	.306	.411

a. Estimation terminated at iteration number 5 because parameter estimates changed by less than .001

การพิจารณาหรือตรวจสอบความสอดคล้องของ Model หรือเปอร์เซ็นต์ ที่สามารถอธิบายความแปรปรวนหรือความผันแปรในการพยากรณ์ตัวแปรตามได้ ซึ่งการทดสอบนี้พบว่ามีความเท่ากับ (Cox & Snell R Square .306 และ Nagelkerke R Square .411) 30.6% และ 41.1% อย่างมีนัยสำคัญ ที่ระดับ 0.05

ตารางที่ 4.37 การทดสอบสัมประสิทธิ์การถดถอยโลจิสติกส์

ยานพาหนะในการเดินทาง	B	S.E.	Wald	df	Sig.	Exp(B)
Step 1 ^a						
มอเตอร์ไซด์รับจ้าง (X ₁₃)	.685	.206	11.123	1	.001	1.985
รถส่วนบุคคล (X ₁₄)	1.077	.215	25.179	1	.000	2.935
รถเมล์ (X ₁₅)	2.036	.198	105.246	1	.000	7.662
แท็กซี่ (X ₁₆)	.686	.194	12.548	1	.000	1.986
Constant	2.241	.235	90.817	1	.000	.106

a. Variable(s) entered on step 1: (X₁₃), (X₁₄), (X₁₅), (X₁₆)

สามารถอธิบายด้วย Model $P = \frac{1}{1 + e^{-z}}$ เมื่อ P คือค่าความน่าจะเป็น ที่ส่งผลต่อโอกาสเข้าถึงการขนส่งระบบทางราง

$$\text{โดย } (Z) = 2.241 + .685 (X_{13}) + 1.077 (X_{14}) + 2.036 (X_{15}) + .686 (X_{16})$$

นั่นหมายความว่า เมื่อใช้มอเตอร์ไซด์รับจ้างสามารถเข้าถึงการขนส่งระบบทางราง เพิ่มขึ้น 1.985 เท่า เมื่อใช้รถส่วนบุคคล สามารถเข้าถึงการขนส่งระบบทางรางเพิ่มขึ้น 2.935 ใช้รถเมล์สามารถเข้าถึงการขนส่งระบบทางรางเพิ่มขึ้น 7.662 เท่า ใช้แท็กซี่ สามารถเข้าถึงการขนส่งระบบทางรางเพิ่มขึ้น 1.986 เท่าจากนั้นนำ Model ที่ได้ไปสอบทานค่าได้ผลลัพธ์ดังตารางถัดไป

ตารางที่ 4.38 การสอบทานค่าพยากรณ์กับค่าจริง หรือ ค่าสังเกต ด้วย Classification Table^a

	ค่าจริง	การเข้าถึงระบบทางราง		
		ค่าพยากรณ์		ร้อยละ
		ไม่ใช่	ร้อยละ	
Step 1	ไม่ใช่	248	100	70.4
	ใช่	90	377	80.1
รวมร้อยละ				76.68

a. The Cut Value is .500

จากตารางที่ 4.38 พบว่า เมื่อกำหนด ให้ค่า Cut Value is .500 หรือ ขอบเขตของการยอมรับเท่ากับ 0.5 หรือ ร้อยละ 50 การสอบทานค่าพยากรณ์กับค่าจริงที่สังเกตได้ มีความถูกต้อง 76.68%

4.3.3 การทดสอบตัวแปรอิสระรวม

ตารางที่ 4.39 การทดสอบความสามารถในการพยากรณ์ โดยวิธี Omnibus Tests of Model Coefficients

		Chi-square	df	Sig.
Step 1	Step	360.952	20	.000
	Block	360.952	20	.000
	Model	360.952	20	.000

จากตารางที่ 4.39 ตัวแปรอิสระสามารถพยากรณ์ตัวแปรตามได้อย่างมีนัยสำคัญที่ระดับ .05

ตารางที่ 4.40 ค่าสัมประสิทธิ์การพยากรณ์ Pseudo R-Square

Step	-2 Log likelihood	Cox & Snell R Square	Nagelkerke R Square
1	620.310 ^a	.392	.529

a. Estimation terminated at iteration number 5 because parameter estimates changed by less than .001

การพิจารณาหรือตรวจสอบความสอดคล้องของ Model หรือเปอร์เซ็นต์ ที่สามารถอธิบายความแปรปรวนหรือความผันแปรในการพยากรณ์ตัวแปรตามได้ ซึ่งการทดสอบนี้พบว่ามีความเท่ากับ

(Cox & Snell R Square .392 และ Nagelkerke R Square .529) 39.2% และ 52.9% อย่างมีนัยสำคัญ ที่ระดับ 0.05

ตารางที่ 4.41 การทดสอบสัมประสิทธิ์การถดถอยโลจิสติกส์

	ตัวแปรอิสระ	B	S.E.	Wald	df	Sig.	Exp(B)
Step	จำนวนการเดินทาง (X ₇)	.401	.141	8.109	1	.004	1.493
1 ^a	จังหวัดที่อยู่อาศัย (X ₁₀)	.436	.212	4.232	1	.040	1.547
	รายจ่ายในการเดินทาง (X ₁₁)	-1.610	.430	14.001	1	.000	.200
	รายจ่ายทั้งหมด (X ₁₂)	1.224	.246	24.799	1	.000	3.400
	มอเตอร์ไซด์รับจ้าง (X ₁₃)	.564	.250	5.080	1	.024	1.757
	รถส่วนบุคคล (X ₁₄)	1.438	.286	25.289	1	.000	4.213
	รถเมล์ (X ₁₅)	1.570	.242	41.931	1	.000	4.808
	Constant	-28.924	154.271	.035	1	.851	.000

a. Variable(s) entered on step 1: (X₇), (X₁₀), (X₁₁), (X₁₂) (X₁₃), (X₁₄), (X₁₅)

สามารถอธิบายด้วย Model $P = \frac{1}{1 + e^{-z}}$ เมื่อ P คือค่าความน่าจะเป็น ที่ส่งผลต่อโอกาสเข้าถึงการขนส่งระบบทางราง

$$\text{โดย (Z)} = -28.924 + .401 (X_7) + .436 (X_{10}) - 1.610 (X_{11}) + 1.224 (X_{12}) + .564 (X_{13}) + 1.438 (X_{14}) + 1.570 (X_{15})$$

ด้านประชากรศาสตร์ เมื่อจำนวนการเดินทางสามารถเพิ่มขึ้น ทำให้เข้าถึงการขนส่งระบบทางราง เพิ่มขึ้น 1.493 เท่า เมื่อจังหวัดที่อยู่อาศัยเป็นกรุงเทพมหานคร โอกาสเข้าถึงการขนส่งระบบทางรางเพิ่มขึ้น 1.547 รายจ่ายในการเดินทางเพิ่มขึ้น 1 หน่วย ทำให้โอกาสใช้การขนส่งระบบทางรางลดลง $(1 - .200 = 0.8)$ 80% รายจ่ายทั้งหมดเพิ่มขึ้น 1 หน่วย ทำให้โอกาสใช้การขนส่งระบบทางรางเพิ่มขึ้น 3.400

ด้านยานพาหนะในการเดินทาง เมื่อใช้มอเตอร์ไซด์รับจ้างมีโอกาสเข้าถึง การขนส่งระบบทางรางเพิ่มขึ้น 1.757 เท่า ใช้รถส่วนบุคคลมีโอกาสเข้าถึง การขนส่งระบบทางรางเพิ่มขึ้น 4.213 เท่า และใช้รถเมล์มีโอกาสเข้าถึง การขนส่งระบบทางรางเพิ่มขึ้น 4.808 เท่า

จากนั้นนำ Model ที่ได้ไปสอบทานค่าได้ผลลัพธ์ดังตารางถัดไป

ตารางที่ 4.42 การสอบทานค่าพยากรณ์กับค่าจริง หรือ ค่าสังเกต ด้วย Classification Table^a

ค่าจริง	การเข้าถึงระบบทางราง			
		ค่าพยากรณ์		ร้อยละ
		ไม่ใช่	ร้อยละ	
Step 1	ไม่ใช่	239	58	80.5
	ใช่	77	351	82.0
รวมร้อยละ				81.4

a. The Cut Value is .500

จากตารางที่ 4.42 พบว่า เมื่อกำหนด ให้ค่า Cut Value is .500 หรือ ขอบเขตของการยอมรับเท่ากับ 0.5 หรือ ร้อยละ 50 การสอบทานค่าพยากรณ์กับค่าจริงที่สังเกตได้ มีความถูกต้อง 81.4%

4.4 การทดสอบระหว่างกลุ่ม

(กลุ่ม A: ใช้บริการ 467 ราย) กับ (กลุ่ม C :ผู้ที่มีศักยภาพ แต่ไม่ใช้บริการ 142 ราย)

4.4.1 ตัวแปรอิสระด้านประชากรศาสตร์

ตารางที่ 4.43 การทดสอบความสามารถในการพยากรณ์ โดยวิธี Omnibus Tests of Model Coefficients

		Chi-square	df	Sig.
Step 1	Step	132.408	12	.000
	Block	132.408	12	.000
	Model	132.408	12	.000

จากตารางที่ 4.43 พบว่าตัวแปรอิสระด้านประชากรศาสตร์สามารถพยากรณ์ตัวแปรตามได้อย่างมีนัยสำคัญที่ระดับ .05

ตารางที่ 4.44 ค่าสัมประสิทธิ์การพยากรณ์ Pseudo R-Square

Step	-2 Log likelihood	Cox & Snell R Square	Nagelkerke R Square
1	304.791a	.341	.456

a. Estimation terminated at iteration number 5 because parameter estimates changed by less than .001

การพิจารณาหรือตรวจสอบความสอดคล้องของ Model หรือเปอร์เซ็นต์ ที่สามารถอธิบายความแปรปรวนหรือความผันแปรในการพยากรณ์ตัวแปรตามได้ ซึ่งการทดสอบนี้พบว่ามีความเท่ากับ (Cox & Snell R Square .341 และ Nagelkerke R Square .456) 34.1% และ 45.6% อย่างมีนัยสำคัญ ที่ระดับ 0.05

ตารางที่ 4.45 การทดสอบสัมประสิทธิ์การถดถอยโลจิสติกส์

ปัจจัยประชากรศาสตร์	B	S.E.	Wald	df	Sig.	Exp(B)
Step 1 ^a						
เพศ (X ₁)	.090	.329	.075	1	.784	1.094
อาชีพ (X ₂)	.770	.408	3.562	1	.059	2.161
อายุ (X ₃)	-.042	.018	5.391	1	.020	.959
การศึกษา (X ₄)	.387	.102	14.540	1	.000	1.473
รายได้ (X ₅)	.000	.000	.152	1	.696	1.000
การออม (X ₆)	-2.607	.657	15.725	1	.000	.074
จำนวนการเดินทาง (X ₇)	1.407	.234	36.016	1	.000	4.082
พักอาศัยรวมกัน (X ₈)	.222	.124	3.218	1	.073	1.249
ประเภทที่พักอาศัย (X ₉)	.493	.368	1.796	1	.180	1.637
จังหวัดที่อยู่อาศัย (X ₁₀)	1.350	.339	15.824	1	.000	3.857
ค่าใช้จ่ายรวมต่อเดือนใน การเดินทาง (X ₁₁)	.000	.000	2.492	1	.114	1.000
รายจ่ายรวมต่อเดือนใน การซื้อสินค้าและบริการ ทั้งหมด (X ₁₂)	.000	.000	4.794	1	.090	1.000
Constant	-6.431	1.814	12.571	1	.000	.002

a. Variable(s) entered on step 1: (X₁), (X₂), (X₃), (X₄), (X₅), (X₆), (X₇), (X₈), (X₉), (X₁₀), (X₁₁), (X₁₂)

สามารถอธิบายด้วย Model $P = \frac{1}{1+e^{-z}}$ เมื่อ P คือค่าความน่าจะเป็น ที่ส่งผลต่อโอกาส เข้าถึงการขนส่งระบบทางราง

พบว่าตัวแปรอิสระที่ไม่มีนัยสำคัญการเข้าถึงการขนส่งระบบราง คือ อาชีพ รายได้ พักอาศัย รวมกัน ประเภทที่พักอาศัย ค่าใช้จ่ายรวมต่อเดือนในการเดินทาง และรายจ่ายรวมต่อเดือนในการซื้อ สินค้าและบริการ

$$\text{โดย (Z)} = -6.431 - .042 (X_3) + .387 (X_4) - 2.607 (X_6) + 1.407 (X_7) + 1.350 (X_{10})$$

นั่นหมายความว่าอายุสูงขึ้น 1 หน่วย โอกาสเข้าถึงการขนส่งระบบทางราง ลดลง (1-.959) .041 หรือ 4.1% และเมื่อการศึกษาเพิ่มขึ้น 1 ปี สามารถเข้าถึงการขนส่งระบบทางราง เพิ่มขึ้น 1.473 เท่า การออมเพิ่มขึ้น 1 หน่วย โอกาสเข้าถึงการขนส่งระบบทางราง ลดลง (1-.074) 0.926 หรือ 92.6 จำนวนการเดินทางเพิ่มขึ้น 1 หน่วย สามารถเข้าถึงการขนส่งระบบทางราง เพิ่มขึ้น 4.082 เท่า และผู้ พักอาศัยในกรุงเทพมหานคร มีโอกาสเข้าถึงระบบขนส่งทางราง เพิ่มขึ้น 3.857 จากนั้นนำ Model ที่ได้ ไปสอบทานค่าได้ผลลัพธ์ดังตารางถัดไป

ตารางที่ 4.46 การสอบทานค่าพยากรณ์กับค่าจริง หรือ ค่าสังเกต ด้วย Classification Table^a

ค่าจริง		การเข้าถึงระบบทางราง		
		ค่าพยากรณ์		ร้อยละ
		ไม่ใช้	ร้อยละ	
Step 1	ไม่ใช้	109	33	76.8
	ใช้	38	138	78.4
รวมร้อยละ				77.7

a. The Cut Value is .500

จากตารางที่ 4.46 พบว่า เมื่อกำหนด ให้ค่า Cut Value is .500 หรือ ขอบเขตของการยอมรับ เท่ากับ 0.5 หรือ ร้อยละ 50 การสอบทานค่าพยากรณ์กับค่าจริงที่สังเกตได้ มีความถูกต้อง 77.7 %

ตารางที่ 4.47 การทดสอบความสามารถในการพยากรณ์ โดยวิธี Omnibus Tests of Model Coefficients

		Chi-square	df	Sig.
Step 1	Step	120.620	6	.000
	Block	120.620	6	.000
	Model	120.620	6	.000

จากตารางที่ 4.47 พบว่าตัวแปรอิสระด้านประชากรศาสตร์สามารถพยากรณ์ตัวแปรตามได้อย่างมีนัยสำคัญที่ระดับ .05

ตารางที่ 4.48 ค่าสัมประสิทธิ์การพยากรณ์ Pseudo R-Square

Step	-2 Log likelihood	Cox & Snell R Square	Nagelkerke R Square
1	316.579 ^a	.316	.423

a. Estimation terminated at iteration number 5 because parameter estimates changed by less than .001

การพิจารณาหรือตรวจสอบความสอดคล้องของ Model หรือเปอร์เซ็นต์ ที่สามารถอธิบายความแปรปรวนหรือความผันแปรในการพยากรณ์ตัวแปรตามได้ ซึ่งการทดสอบนี้พบว่ามีค่าเท่ากับ (Cox & Snell R Square .316 และ Nagelkerke R Square .423) 31.6% และ 42.3% อย่างมีนัยสำคัญ ที่ระดับ 0.05

ตารางที่ 4.49 การทดสอบสัมประสิทธิ์การถดถอยโลจิสติกส์

	ปัจจัยประชากรศาสตร์	B	S.E.	Wald	df	Sig.	Exp(B)
Step 1 ^a	อายุ (X ₃)	-.037	.013	8.449	1	.004	.964
	การศึกษา (X ₄)	.382	.091	17.617	1	.000	1.466
	การออม (X ₆)	-2.350	.627	14.058	1	.000	.095
	จำนวนการเดินทาง (X ₇)	1.207	.198	37.138	1	.000	3.344
	จังหวัดที่อยู่อาศัย (X ₁₀)	1.456	.315	21.367	1	.000	4.290
	Constant	-5.935	1.510	15.442	1	.000	.003

a. Variable(s) entered on step 1: (X3), (X4), (X6), (X7), (X10), (X12)

สามารถอธิบายด้วย Model $P = \frac{1}{1+e^{-z}}$ เมื่อ P คือค่าความน่าจะเป็น ที่ส่งผลต่อโอกาส เข้าถึงการขนส่งระบบทางราง

$$\text{โดย } (Z) = -5.935 - .037 (X_3) + .382 (X_4) - 2.350 (X_6) + 1.207 (X_7) + 1.456 (X_{10})$$

นั่นหมายความว่าอายุสูงขึ้น 1 หน่วย โอกาสเข้าถึงการขนส่งระบบทางราง ลดลง (1-.964) .045 หรือ 4.5% และเมื่อการศึกษาเพิ่มขึ้น 1 ปี สามารถเข้าถึงการขนส่งระบบทางราง เพิ่มขึ้น 1.466 เท่า การออมเพิ่มขึ้น 1 หน่วย โอกาสเข้าถึงการขนส่งระบบทางราง ลดลง (1-.095) 0.005 หรือ 0.5 % จำนวนการเดินทางเพิ่มขึ้น 1 หน่วย สามารถเข้าถึงการขนส่งระบบทางราง เพิ่มขึ้น 3.344 เท่า และผู้พักอาศัยในกรุงเทพมหานคร มีโอกาสเข้าถึงระบบขนส่งทางราง เพิ่มขึ้น 4.290 เท่า จากนั้นนำ Model ที่ได้ไปสอบทานค่าได้ผลลัพธ์ดังตารางถัดไป

ตารางที่ 4.50 การสอบทานค่าพยากรณ์กับค่าจริง หรือ ค่าสังเกต ด้วย Classification Table^a

		การเข้าถึงระบบทางราง		
	ค่าจริง	ค่าพยากรณ์		ร้อยละ
		ไม่ใช่	ร้อยละ	
Step 1	ไม่ใช่	96	46	67.6
	ใช่	38	138	78.4
รวมร้อยละ				73.6

a. The Cut Value is .500

จากตารางที่ 4.50 พบว่า เมื่อกำหนด ให้ค่า Cut Value is .500 หรือ ขอบเขตของการยอมรับ เท่ากับ 0.5 หรือ ร้อยละ 50 การสอบทานค่าพยากรณ์กับค่าจริงที่สังเกตได้ มีความถูกต้อง 73.6 %

4.4.2 ตัวแปรอิสระด้านยานพาหนะ

ตารางที่ 4.51 การทดสอบความสามารถในการพยากรณ์ โดยวิธี Omnibus Tests of Model Coefficients

		Chi-square	df	Sig.
Step 1	Step	109.683	5	.000
	Block	109.683	5	.000
	Model	109.683	5	.000

จากตารางที่ 4.51 พบว่าพบว่าตัวแปรอิสระสามารถพยากรณ์ตัวแปรตามได้อย่างมีนัยสำคัญที่ระดับ .05

ตารางที่ 4.52 ค่าสัมประสิทธิ์การพยากรณ์ Pseudo R-Square

Step	-2 Log likelihood	Cox & Snell R Square	Nagelkerke R Square
1	327.516 ^a	.292	.390

a. Estimation terminated at iteration number 5 because parameter estimates changed by less than .001

การพิจารณาหรือตรวจสอบความสอดคล้องของ model หรือเปอร์เซ็นต์ ที่สามารถอธิบายความแปรปรวนหรือความผันแปรในการพยากรณ์ตัวแปรตามได้ ซึ่งการทดสอบนี้พบว่ามีความเท่ากับ (Cox & Snell R Square .292 และ Nagelkerke R Square .309) 29.2% และ 39.0% อย่างมีนัยสำคัญ ที่ระดับ 0.05

ตารางที่ 4.53 การทดสอบสัมประสิทธิ์การถดถอยโลจิสติกส์

	พาหนะการเดินทาง	B	S.E.	Wald	df	Sig.	Exp(B)
Step 1 ^a	มอเตอร์ไซด์รับจ้าง (X ₁₃)	1.907	.359	28.210	1	.000	6.730
	รถส่วนบุคคล (X ₁₄)	1.489	.355	17.636	1	.000	4.435
	รถเมล์ (X ₁₅)	.329	.411	.639	1	.424	1.389
	แท็กซี่ (X ₁₆)	1.005	.298	11.385	1	.001	2.732
	รถสองแถว (X ₁₇)	.014	.364	.001	1	.969	1.014
	Constant	-2.605	.399	42.554	1	.000	.074

a. Variable(s) entered on step 1: (X₁₃), (X₁₄), (X₁₅), (X₁₆), (X₁₇).

สามารถอธิบายด้วย Model $P = \frac{1}{1 + e^{-z}}$ เมื่อ P คือค่าความน่าจะเป็น ที่ส่งผลต่อโอกาสเข้าถึงการขนส่งระบบทางราง

พบว่าตัวแปรอิสระที่ไม่มีนัยสำคัญการเข้าถึงการขนส่งระบบราง คือ รถเมล์ และรถสองแถว

$$\text{โดย } (Z) = -2.605 + 1.907 (X_{13}) + 1.489 (X_{14}) + 1.005 (X_{16})$$

นั่นหมายความว่า เมื่อใช้มอเตอร์ไซด์รับจ้างสามารถเข้าถึงการขนส่งระบบทางราง เพิ่มขึ้น 6.730 เท่า เมื่อใช้ รถส่วนบุคคล สามารถเข้าถึงการขนส่งระบบทางรางเพิ่มขึ้น 4.435 เท่า และใช้แท็กซี่ สามารถเข้าถึงการขนส่งระบบทางรางเพิ่มขึ้น 2.732 เท่า จากนั้นนำ Model ที่ได้ไปสอบทานค่าได้ผลลัพธ์ดังตารางถัดไป

ตารางที่ 4.54 การสอบทานค่าพยากรณ์กับค่าจริง หรือ ค่าสังเกต ด้วย Classification Table^a

	ค่าจริง	การเข้าถึงระบบทางราง		
		ค่าพยากรณ์		ร้อยละ
		ไม่ใช่	ร้อยละ	
Step 1	ไม่ใช่	106	36	74.6
	ใช่	45	131	74.4
รวมร้อยละ				74.5

a. The Cut Value is .500

จากตารางที่ 4.54 พบว่า เมื่อกำหนด ให้ค่า Cut Value is .500 หรือ ขอบเขตของการยอมรับเท่ากับ 0.5 หรือ ร้อยละ 50 การสอบทานค่าพยากรณ์กับค่าจริงที่สังเกตได้ มีความถูกต้อง 74.5 %

เมื่อใช้ตัวแปรอิสระเฉพาะที่มีนัยสำคัญด้านยานพาหนะ

ตารางที่ 4.55 การทดสอบความสามารถในการพยากรณ์ โดยวิธี Omnibus Tests of Model Coefficients

		Chi-square	df	Sig.
Step 1	Step	109.683	5	.000
	Block	109.683	5	.000
	Model	109.683	5	.000

จากตารางที่ 4.55 พบว่าตัวแปรอิสระสามารถพยากรณ์ตัวแปรตามได้อย่างมีนัยสำคัญที่ระดับ .05

ตารางที่ 4.56 ค่าสัมประสิทธิ์การพยากรณ์ Pseudo R-Square

Step	-2 Log likelihood	Cox & Snell R Square	Nagelkerke R Square
1	328.300a	.290	.388

a. Estimation terminated at iteration number 5 because parameter estimates changed by less than .001

การพิจารณาหรือตรวจสอบความสอดคล้องของ Model หรือเปอร์เซ็นต์ ที่สามารถอธิบายความแปรปรวนหรือความผันแปรในการพยากรณ์ตัวแปรตามได้ ซึ่งการทดสอบนี้พบว่ามีค่าเท่ากับ (Cox & Snell R Square .290 และ Nagelkerke R Square .388) 29.0% และ 38.8% อย่างมีนัยสำคัญ ที่ระดับ 0.05

ตารางที่ 4.57 การทดสอบสัมประสิทธิ์การถดถอยโลจิสติกส์

ยานพาหนะในการเดินทาง	B	S.E.	Wald	df	Sig.	Exp(B)
Step 1 ^a มอเตอร์ไซค์รับจ้าง (X ₁₃)	2.056	.316	42.425	1	.000	7.816
รถส่วนบุคคล (X ₁₄)	1.391	.334	17.374	1	.000	4.019
แท็กซี่ (X ₁₆)	1.067	.289	13.648	1	.000	2.906
Constant	-2.504	.380	43.368	1	.000	.082

a. Variable(s) entered on step 1: (X₁₃), (X₁₄), (X₁₆)

สามารถอธิบายด้วย Model $P = \frac{1}{1+e^{-z}}$ เมื่อ P คือค่าความน่าจะเป็น ที่ส่งผลต่อ โอกาส เข้าถึงการขนส่งระบบทางราง โดย $(Z) = -2.504 + 2.056 (X_{13}) + 1.391 (X_{14}) + 1.067 (X_{16})$

นั่นหมายความว่า เมื่อใช้มอเตอร์ไซค์รับจ้างสามารถเข้าถึงการขนส่งระบบทางราง เพิ่มขึ้น 7.816 เท่า เมื่อใช้ รถส่วนบุคคล สามารถเข้าถึงการขนส่งระบบทางรางเพิ่มขึ้น 4.019 เท่า และเมื่อใช้ แท็กซี่ สามารถเข้าถึงการขนส่งระบบทางรางเพิ่มขึ้น 2.906 เท่า จากนั้นนำ Model ที่ได้ไปสอบทานค่า ได้ผลลัพธ์ดังตารางถัดไป

ตารางที่ 4.58 การสอบทานค่าพยากรณ์กับค่าจริง หรือ ค่าสังเกต ด้วย Classification Table^a

การเข้าถึงระบบทางราง				
ค่าจริง	ค่าพยากรณ์		ร้อยละ	
	ไม่ใช่	ร้อยละ		
Step 1	ไม่ใช่	108	34	76.1
	ใช่	46	130	73.9
รวมร้อยละ				74.8

a. The Cut Value is .500

จากตารางที่ 4.58 พบว่า เมื่อกำหนด ให้ค่า Cut Value is .500 หรือ ขอบเขตของการยอมรับ เท่ากับ 0.5 หรือ ร้อยละ 50 การสอบทานค่าพยากรณ์กับค่าจริงที่สังเกตได้ มีความถูกต้อง 74.8 %

4.4.3 ทดสอบเมื่อใช้ตัวแปรอิสระทุกตัว เฉพาะที่มีนัยสำคัญ

ประกอบไปด้วย ด้านประชากรศาสตร์ ได้แก่ อายุ (X_3) การศึกษา (X_4) การออม (X_6) จำนวน การเดินทาง (X_7) จังหวัดที่อยู่อาศัย (X_{10}) และยานพาหนะในการเดินทาง มอเตอร์ไซค์รับจ้าง (X_{13}) รถส่วนบุคคล (X_{14}) แท็กซี่ (X_{16})

ตารางที่ 4.59 การทดสอบความสามารถในการพยากรณ์ โดยวิธี Omnibus Tests of Model Coefficients

		Chi-square	df	Sig.
Step 1	Step	151.498	12	.000
	Block	151.498	12	.000
	Model	151.498	12	.000

จากตารางที่ 4.59 พบว่าตัวแปรอิสระสามารถพยากรณ์ตัวแปรตามได้อย่างมีนัยสำคัญที่ระดับ .05

ตารางที่ 4.60 ค่าสัมประสิทธิ์การพยากรณ์ Pseudo R-Square

Step	-2 Log likelihood	Cox & Snell R Square	Nagelkerke R Square
1	190.815 ^a	.452	.608

a. Estimation terminated at iteration number 5 because parameter estimates changed by less than .001

การพิจารณาหรือตรวจสอบความสอดคล้องของ Model หรือเปอร์เซ็นต์ ที่สามารถอธิบายความแปรปรวนหรือความผันแปรในการพยากรณ์ตัวแปรตามได้ ซึ่งการทดสอบนี้พบว่ามีค่าเท่ากับ (Cox & Snell R Square .452 และ Nagelkerke R Square .608) 45.2% และ 60.8% อย่างมีนัยสำคัญที่ระดับ 0.05

ตารางที่ 4.61 การทดสอบสัมประสิทธิ์การถดถอยโลจิสติกส์

	ตัวแปรอิสระ	B	S.E.	Wald	df	Sig.	Exp(B)
Step 1 ^a	อายุ (X ₃)	.150	.232	.416	1	.019	1.161
	การศึกษา (X ₄)	.053	.263	.041	1	.039	1.055
	การออม (X ₆)	.117	.220	.282	1	.025	1.124
	มอเตอร์ไซด์รับจ้าง (X ₁₃)	2.474	.446	30.828	1	.000	11.868
	รถส่วนบุคคล (X ₁₄)	2.586	.556	21.627	1	.000	13.275
	แท็กซี่ (X ₁₆)	.452	.221	4.175	1	.041	1.571
	Constant	-6.500	1.630	15.908	1	.000	.002

a. Variable(s) entered on step 1: (X₃), (X₄), (X₆), (X₇), (X₁₀), (X₁₃), (X₁₄), (X₁₆)

สามารถอธิบายด้วย Model $P = \frac{1}{1+e^{-z}}$ เมื่อ P คือค่าความน่าจะเป็น ที่ส่งผลต่อโอกาสเข้าถึงการขนส่งระบบทางราง

$$\text{โดย (Z)} = -6.5 + .15X_3 + .053X_4 + .117X_6 + 2.474 (X_{13}) + 2.586 (X_{14}) + .452 (X_{16})$$

นั่นหมายความว่า เมื่ออายุมากขึ้น 1 ปี โอกาสเข้าถึงระบบขนส่งทางราง เพิ่มขึ้น 1.161 เท่า เมื่อมีการศึกษาเพิ่มขึ้น 1 ปี โอกาสเข้าถึงระบบขนส่งทางราง เพิ่มขึ้น 1.055 เท่า เมื่อมีการออมเพิ่มขึ้น 1 หน่วย โอกาสเข้าถึงระบบขนส่งทางราง เพิ่มขึ้น 1.124 เท่า ความสามเมื่อใช้มอเตอร์ไซค์รับจ้าง สามารถเข้าถึงการขนส่งระบบทางราง เพิ่มขึ้น 11.868 เท่า เมื่อใช้ รถส่วนบุคคล สามารถเข้าถึงการขนส่งระบบทางรางเพิ่มขึ้น 13.275 เท่า และเมื่อใช้รถแท็กซี่สามารถเข้าถึงระบบทางรางเพิ่มขึ้น 1.571 เท่า จากนั้นนำ Model ที่ได้ไปสอบทานค่าได้ผลลัพธ์ดังตารางถัดไป

ตารางที่ 4.62 การสอบทานค่าพยากรณ์กับค่าจริง หรือ ค่าสังเกต ด้วย Classification Table^a

	ค่าจริง	การเข้าถึงระบบทางราง		
		ค่าพยากรณ์		ร้อยละ
		ไม่ใช่	ร้อยละ	
Step 1	ไม่ใช่	79	26	75.2
	ใช่	22	125	85.0
รวมร้อยละ				81.0

a. The Cut Value is .500

จากตารางที่ 4.62 พบว่า เมื่อกำหนด ให้ค่า Cut Value is .500 หรือ ขอบเขตของการยอมรับเท่ากับ 0.5 หรือ ร้อยละ 50 การสอบทานค่าพยากรณ์กับค่าจริงที่สังเกตได้ มีความถูกต้อง 81.0 %

4.5 ผลการสัมภาษณ์

ในการศึกษาวิจัยใช้ระเบียบวิธีวิจัยเชิงคุณภาพ (Qualitative Research) โดยใช้การเก็บข้อมูลเป็นการสัมภาษณ์เชิงลึก (In-Depth Interview) โดยเป็นการคัดเลือกกลุ่มตัวอย่างแบบเจาะจง (Purposive Sampling)

4.5.1 กลุ่มผู้บริหารภาครัฐ ผู้บริหารภาคเอกชน และผู้เชี่ยวชาญ

ตารางที่ 4.63 ข้อมูลทั่วไปของผู้ถูกสัมภาษณ์ กลุ่มผู้บริหารภาครัฐ ผู้บริหารภาคเอกชน และผู้เชี่ยวชาญ

	เพศ	อายุ	อาชีพ	หน่วยงาน
1	ชาย	58	ผู้บริหารภาครัฐ	การรถไฟฟ้าขนส่งมวลชนแห่งประเทศไทย (รฟม.)
2	ชาย	58	ผู้บริหารภาครัฐ	สำนักงานนโยบายและแผนการจราจร (สนข.)
3	ชาย	53	ผู้บริหารภาครัฐ	การรถไฟฟ้าแห่งประเทศไทย
4	ชาย	54	ผู้บริหารภาครัฐ	การรถไฟฟ้าแห่งประเทศไทย
5	ชาย	54	ผู้บริหารภาคเอกชน	บริษัทบางกอก สมาร์ทการ์ด ซิสเต็ม จำกัด (Rabbit Card)
6	ชาย	64	ผู้บริหารภาคเอกชน	บริษัท Forward Engineering Consultants Co., Ltd.
7	ชาย	63	ผู้บริหารภาคเอกชน	บริษัท Team Consultants จำกัด (มหาชน)
8	ชาย	63	ผู้บริหารภาคเอกชน	วิศวกรผู้เชี่ยวชาญอิสระ

ผลสัมภาษณ์ โดยใช้ การวิเคราะห์เนื้อหา (Content Analysis)

จากตารางที่ 4.63 พบว่าจำนวนผู้ถูกสัมภาษณ์ทั้งหมดมีจำนวน 8 คน เพศชาย ประกอบด้วย ผู้บริหารในภาครัฐจำนวน 4 คน ผู้บริหารในภาคเอกชนจำนวน 4 คน ในมุมมองของของผู้ให้บริการกำหนดนโยบาย เป็นมุมมอง แนวความคิดด้าน Supply Side การที่จะทำให้ผู้ใช้บริการเพิ่มมากขึ้นได้อย่างไร เมื่อเทียบกับมูลค่าการลงทุน แต่มีผู้ใช้กับประชากรในกรุงเทพฯและปริมณฑลในสัดส่วนโดยประมาณเพียง 4 % ทำให้เห็นได้ว่าประสิทธิผลของการลงทุนยังไม่ดีมากพอที่จะเกิดประโยชน์กับคนส่วนใหญ่ ผู้วิจัยได้ทำการสรุปวิเคราะห์จากแนวความคิดในการสัมภาษณ์ของผู้บริหารทั้งภาครัฐและเอกชน เป็นประเด็นและหัวข้อดังต่อไปนี้

1) การเข้าถึงสถานีรถไฟฟ้า

ตำแหน่งที่ตั้งของสถานีรถไฟฟ้า สำหรับการเดินทางเพื่อไปใช้บริการมีหลายแห่ง ตำแหน่งที่ตั้งไม่ได้อยู่ในชุมชนที่จะทำให้การโดยสารรถสาธารณะเพื่อไปยังสถานีการเดินทางไปถึงสถานีด้วยความยากลำบาก เช่น รถไฟฟ้าชานเมืองสายสีแดงที่เปิดเมื่อปี 2565 และกำลังดำเนินการต่อขยายในอนาคต ซึ่งต้องดำเนินการก่อสร้างตามแนวเส้นทางเดิมของการรถไฟแห่งประเทศไทย (ร.ฟ.ท.) ตำแหน่งสถานีหลายแห่งไม่สามารถก่อสร้างในตำแหน่งชุมชนได้ ต้องอยู่ในพื้นที่ที่เหมาะสมภายใต้ขอบเขตเส้นทางเดิมที่เป็นของการรถไฟแห่งประเทศไทย เป็นผลต่อไปถึงทำให้การเดินทางออกจากบ้านพักอาศัยไปยังสถานียังไม่มีระบบที่จะพาผู้โดยสารไปยังสถานีได้สะดวก คล่องตัว หรือเมื่อเดินทางมาถึงสถานีปลายทางแล้วจะเดินทางต่อไปยังจุดหมายปลายทางหรือที่อยู่อาศัยด้วยความยากลำบาก

2) ที่จอดรถ

ประชากรที่อยู่ในเขตชานเมืองที่จะเดินทางทางเข้าสู่สถานีรถไฟฟ้าจำเป็นที่จะต้องขับรถจากที่พักอาศัยควรต้องจัดหาที่จอดรถที่สะดวกสบาย ปลอดภัยเพียงพอ ในราคาที่เหมาะสม ช่วยทำให้เป็นแรงจูงใจที่จะนำรถมาจอดแล้วเดินทางต่อโดยรถไฟฟ้าเข้าสู่เมือง ก็จะเป็นการลดปริมาณที่เข้าสู่ในเมืองได้อีกทางหนึ่ง ลดการแออัด รถติดติดในเมือง รวมถึงลดปริมาณฝุ่นละออง PM 2.5 ได้ด้วยจากแนวทางการจัดการนี้

3) โครงข่ายต่างๆ อยู่ในระหว่างการพัฒนา

ในปัจจุบันโครงข่ายการให้บริการเส้นทางต่างๆ ของรถไฟฟ้าอาจจะยังไม่ครอบคลุมพื้นที่อย่างทั่วถึง โดยปัจจุบันเปิดให้บริการตามแผนพัฒนาประเทศของกรุงเทพฯ และปริมณฑลอยู่ประมาณ 30% ยังรอการก่อสร้างและพัฒนาอีกประมาณ 70% ซึ่งกว่าโครงข่ายสมบูรณ์คาดว่าจะต้องใช้เวลาอีกประมาณ 20 ปี ซึ่งในระหว่างการพัฒนาโครงข่ายให้พร้อมสมบูรณ์เพื่อจะดึงดูดและเชิญชวนให้ประชาชนในส่วนผู้ให้บริการ ภาครัฐเองจะต้องหามาตรฐานการต่าง ๆ ที่จะกระตุ้นให้ประชาชนหันมาให้บริการมากขึ้น รวมถึงอุดหนุน สนับสนุนทั้งในส่วนผู้ให้บริการและผู้ใช้บริการ

4) ราคาค่าโดยสาร

เป็นอีกเหตุผลหลักในเรื่องค่าโดยสาร การเดินทางโดยรถไฟฟ้าในหลายเส้นทางไปสู่จุดหมายปลายทางที่ต้องเชื่อมต่อกับเส้นทางอื่น ต้องข้ามระบบกันทำให้ต้องมีค่าใช้จ่ายที่มากขึ้น

ลำพังค่าโดยสารในแต่ละเส้นทางก็สูงมากอยู่แล้ว เมื่อเทียบกับค่าครองชีพในปัจจุบันค่าเดินทางโดยรถไฟฟ้าของประเทศไทยสูงติดลำดับต้น ๆ ของโลก ส่งผลทำให้ศักยภาพของผู้ที่อยากจะใช้บริการเข้าถึงได้ยากมากขึ้น ยิ่งสถานะเศรษฐกิจที่ค่าสินค้าและบริการที่จำเป็นต่อการดำเนินชีวิตสูงขึ้น ยิ่งทำให้รายได้ที่จะเหลือพอให้ใช้บริการลดลง ก่อนเกิดสถานการณ์ โควิด เส้นทางรถไฟฟ้าของกรุงเทพฯ และปริมณฑลเพิ่มระยะทางมากขึ้น แต่ปรากฏว่าปริมาณกับลดลง คาดว่าน่าจะเป็นผลกระทบมาจากสถานะเศรษฐกิจที่ถดถอยลง ประชาชนต้องประหยัดค่าใช้จ่าย ในส่วนภาครัฐ และผู้ให้บริการควรเข้ามาอุดหนุนในเรื่องของราคาให้ถูกลง เพื่อให้ประชาชนเข้ามาใช้บริการเพิ่มขึ้นให้คุ้มค่ากับการลงทุนอย่างมหาศาลในการก่อสร้าง อย่างมองเพียงการเก็บค่าโดยสารให้คุ้มค่าใช้จ่าย ให้การประเมินของภาครัฐมองมิติความคุ้มค่าในหลาย ๆ มิติ เช่น การลดปริมาณรถยนต์ส่วนบุคคล ลดเวลาการเดินทาง ซึ่งจะนำไปสู่คุณภาพชีวิตของประชาชน ลดปริมาณมลภาวะมลพิษ PM 2.5 เป็นต้น แล้วนำงบประมาณที่จะใช้ในด้านอื่นมาอุดหนุนค่าโดยสาร

5) การใช้ระบบตัวร่วม

ก็อาจจะเป็นอีกทางเลือกหนึ่งที่จะทำให้มีคนเข้ามาใช้บริการเพิ่มมากขึ้น แต่ปัญหาและอุปสรรคของการไม่เกิดหน่วยงาน Central Clearing House (CCH) มาจากการทับซ้อนขององค์กรและผลประโยชน์ ส่วนปัจจัยทางเทคนิคเป็นรองลงมา ระหว่างหน่วยงานที่ทับซ้อน กันหลายหน่วยงานทั้งส่วนของรัฐบาลและเอกชนที่ร่วมลงทุน โครงการรถไฟฟ้าในหลาย ๆ โครงการ หน่วยงานรัฐมี ร.ฟ.ท., ร.ฟ.ม. และ กทม. ส่วนเอกชนที่ร่วมลงเจ้าใหญ่ ๆ มี 2 ราย คือ BTS, BEM และที่กำลังจะตามมา เอร่าวรรณที่จะเข้ามารับผิดชอบรถไฟฟ้าแอร์พอร์ตเรลลิงค์ และรถไฟฟ้าความเร็วสูงเชื่อมสามสนามบิน อีกหนึ่งในปัญหาและอุปสรรคปัจจุบันของการเกิดหน่วยงาน CCH ประเทศไทย คือ ยังไม่มี พรบ. ที่ใช้ในการควบคุม กำกับ และบริหารจัดการเกี่ยวกับระบบจัดเก็บรายได้อัตโนมัติในภาคขนส่ง รวมไปถึง การปล่อยให้มีการเกิดระบบที่ซ้ำซ้อนของหน่วยงานหลัก ทั้งในส่วนของภาครัฐเอง รวมไปถึงขาดการสั่งการที่ชัดเจน ทั้งในระดับนโยบาย และหน่วยปฏิบัติ เพื่อให้มีแผนการดำเนินงานของระบบจัดเก็บรายได้อัตโนมัติของทุกหน่วยงานที่เกี่ยวข้อง มุ่งไปสู่การใช้ศูนย์บริหารจัดการรายได้กลางที่เดียวกัน นอกจากนี้ ในปัจจุบันยังไม่มีหน่วยงานที่มีอำนาจหน้าที่ตามกฎหมายในการทำหน้าที่ CCH การทำหน้าที่ของ CCH จำเป็นต้องมีอำนาจทางกฎหมายมารับการดำเนินงาน เนื่องจากอาจต้องอาศัยอำนาจในการบังคับให้ผู้ให้บริการภาคขนส่งเชื่อมต่อข้อมูล รวมทั้งการกำหนดค่าธรรมเนียมต่าง ๆ นอกจากนี้ การดำเนินงานของ CCH อย่างน้อยจำเป็นที่จะต้องมีรายได้เพียงพอกับรายจ่ายที่เกิดขึ้น ดังนั้น การจัดตั้ง CCH จึงจำเป็นต้องคำนึงถึงการประเมินการรายได้ และรายจ่ายที่

อาจจะเกิดขึ้นในอนาคต เนื่องจากระบบเก็บค่าโดยสารของระบบขนส่งสาธารณะ มีผู้รับสัมปทานหลายราย แต่ละรายก็ออกแบบระบบการจัดเก็บค่าโดยสารของตัวเองที่มีค่าแรกเข้าระบบเป็นของตัวเองเพื่อให้ได้ประโยชน์สูงสุด จึงไม่ยอมที่จะเสียผลประโยชน์ค่าแรกเข้าของตัวเอง โดยผู้ให้บริการภาคขนส่งไม่ต้องการเสียค่าธรรมเนียม หรือขอให้มีการค่าธรรมเนียมต่ำที่สุด ในส่วนที่ว่า CCH ประเทศไทย ควรอยู่ภายใต้การบริหารจัดการของหน่วยงานใด สรุปได้ว่า ระบบศูนย์บริหารจัดการรายได้กลาง CCH ควรอยู่ภายใต้การบริหารจัดการของหน่วยงานรัฐบาล หรือองค์กรที่เป็นกลาง ที่มีความซื่อสัตย์สุจริต สามารถตรวจสอบได้ เช่น สำนักงานนโยบายและแผนการขนส่งและจราจร กระทรวงคมนาคม เพราะจะได้ครอบคลุม ไปถึงระบบค่าโดยสารรถเมล์ และ ระบบค่าโดยสารทางเรือด้วย แต่ถ้าไม่รวมระบบโดยสารรถเมล์และเรือโดยสาร ก็ให้อยู่ในกำกับของ กรมขนส่งทางรางได้ โดยรัฐบาลจะต้องออกกฎหมายบังคับให้ผู้รับสัมปทานรายใหม่ที่กำลังจะเกิดขึ้นในอนาคตต้องเข้าระบบตัวร่วม ส่วนผู้รับสัมปทานรายเก่าก็อาศัยการเจรจา หรือรัฐบาลจะต้องออกค่าใช้จ่ายในการเปลี่ยนแปลงระบบการจัดเก็บค่าโดยสารของรายเก่า ให้เปลี่ยนมาใช้ระบบเดียวกับรายใหม่เพื่อให้สามารถเชื่อมข้อมูลกันได้ ในส่วนประเด็นที่ว่า ระบบตัวร่วม (Common Ticketing System) จะมีผลทำให้จำนวนผู้โดยสารเพิ่มขึ้นหรือไม่นั้น ถ้ามีความชัดเจนว่า บัตรใบนั้นออกโดยหน่วยงานกลางหรือหน่วยงานใดหน่วยงานหนึ่ง แล้วสามารถนำไปใช้จ่ายค่าโดยสาร หรือค่าผ่านทางพิเศษ ในทุก ๆ ระบบที่เปิดให้บริการอยู่ได้พร้อม ๆ กับมีส่วนลดบางอย่าง ย่อมจะมีผู้ที่นิยมใช้ เพื่อโดยสารระบบขนส่งสาธารณะ หรือใช้ผ่านทางพิเศษเพิ่มขึ้นอย่างแน่นอน เนื่องจากมีความสะดวกในการใช้ และประหยัดค่าใช้จ่าย แม้ว่าค่าโดยสารจะถูกกำหนดราคาที่เหมาะสมแล้วในสัมปทานของแต่ละโครงการ หากเมื่อระบบแล้วเสร็จกลไกการตลาด Demand – Supply ก็จะสร้างกลไกของราคาและแรงจูงใจให้การใช้บริการเพิ่มมากขึ้น

6) การเชื่อมโยงระบบ Feeder กับสถานีรถไฟฟ้า

การพัฒนาระบบขนส่งในเส้นทางหลัก ในกลุ่มรถไฟฟ้าซึ่งเป็นระบบขนาดใหญ่ ทำให้ไม่สามารถเข้าได้อย่างทั่วถึง ความจำเป็นของระบบขนส่งรองเพิ่มที่จะขนย้าย รับส่งผู้โดยสารไปยังจุดหมายปลายทางเป็นสิ่งจำเป็นอย่างยิ่งที่จะส่งเสริมสนับสนุนให้ประชาชนเข้ามาใช้เพิ่มมากขึ้นในกรุงเทพฯ และปริมณฑล ในปัจจุบันมีระบบขนส่งรองหลากหลาย เช่น รถเมล์ สองแถว มอเตอร์ไซด์รับจ้าง แต่การเชื่อมโยงร่วมกันยังไม่มีระบบ ทำให้ประสิทธิภาพการเชื่อมโยงกับระบบรถไฟฟ้ายังไม่มีประสิทธิภาพเท่าที่ควรที่จะสนับสนุนผู้โดยสารมาใช้บริการ ภาครัฐต้องสนับสนุนระบบขนส่งรองที่เป็นหลัก และมีผู้ใช้บริการมากที่สุดในกรุงเทพฯ และปริมณฑล คือ รถเมล์ หรือรถ

ขนส่งประจำทาง ขสมก. ให้ทั่วถึงและมีประสิทธิภาพ ตรงต่อเวลา สะอาด ปลอดภัย เพื่อให้โดยสารเดินทางจากที่พักอาศัยไปยังสถานีรถไฟฟ้าได้อย่างสะดวก รวดเร็ว ปลอดภัย ก็เป็นแรงจูงใจ ผลักดันให้หันมาใช้ระบบขนส่งมวลชนเพิ่มขึ้น มีการเสนอแนวคิดการพัฒนากระบวนรถไฟฟ้านาฬิการขนาดเล็กเพื่อขนส่งผู้โดยสารที่อาศัยอยู่ในชานเมือง ผ่านเส้นทางที่เกิดแหล่งที่อยู่อาศัยใหม่ๆ หรือในชุมชนเก่าที่กระชากรหนาแน่นแต่รถไฟฟ้านาฬิการขนาดใหญ่อาจไม่เหมาะสมกับสภาพการจราจร เงินลงทุน ระบบรถราง (Tram) เป็นอีกทางเลือกที่จะส่งเสริมการเดินทางร่วมกัน ในหลายประเทศในยุโรปได้มีการใช้ระบบรถราง (Tram) ในเขตชุมชนได้หลากหลายเส้นทาง เงินลงทุนไม่เยอะ มีความคล่องตัวของการจราจรบนถนนร่วมกันกับรถยนต์ รถเมล์ จักรยานยนต์

7) ระบบภาษี

มีข้อเสนอแนะที่น่าสนใจอย่างมากประการหนึ่งในเรื่องของภาษี ในหลาย ๆ ประเทศนโยบายนี้มาใช้ในการขับเคลื่อนแรงจูงใจให้ประชากรมาใช้ระบบขนส่งมวลชนมากขึ้น สำหรับประเทศไทยในช่วงที่การพัฒนาโครงข่ายยังไม่สมบูรณ์การที่จะให้ผู้โดยสารมาใช้รถไฟฟ้ามากขึ้น การใช้นโยบายเรื่องภาษีอาจจะจูงใจให้ประชาชนมาใช้มากขึ้น โดยการให้ค่าโดยสารต่างๆ สามารถนำมาใช้เป็นการนำมาหักภาษีค่าเช่าได้ เมื่อเทียบกับการใช้รถยนต์ส่วนบุคคลแล้วมีค่าใช้จ่ายต่าง ๆ เองโดยมาหักภาษีไม่ได้ จะเพิ่มแรงจูงใจมากขึ้นให้หันมาใช้รถไฟฟ้า ในส่วนของผู้ประกอบการระบบขนส่งสาธารณะ รัฐควรมีส่วนลดภาษีให้กับผู้ประกอบการ เพื่อให้ต้นทุนผู้ประกอบการลดลงสามารถดำเนินธุรกิจ ลดราคาให้ผู้โดยสารได้

8) การอุดหนุนจากรัฐ

ภาครัฐสามารถช่วยกระตุ้นการใช้บริการรถไฟฟ้าได้มากขึ้นโดยการให้สำนักงานตึกต่าง ๆ ในแนวเส้นทางรถไฟฟ้าอำนวยความสะดวกให้กับพนักงานมาใช้รถไฟฟ้า โดยการสร้างทางเชื่อมต่อต่าง ๆ อำนวยความสะดวกให้เดินทางเข้าอาคารได้สะดวกสบาย หรืออุดหนุนในเรื่องภาษีกับบริษัท เจ้าของอาคาร ที่สร้างสิ่งอำนวยความสะดวกการเชื่อมต่อสถานีรถไฟฟ้ากับตัวอาคาร สนับสนุนค่าโดยสารให้กับผู้ที่จะใช้งานเป็นประจำ เช่น เป็นตั๋วรายเดือน มีส่วนลดต่าง ๆ โดยรัฐช่วยค่าใช้จ่ายในบางส่วน เพื่อให้ประชาชนมาใช้รถไฟฟ้าเป็นประจำ ในปริมาณที่เพิ่มมากขึ้น รวมถึงระบบขนส่งสาธารณะที่จะนำพาผู้โดยสารเข้าสู่รถไฟฟ้าโดยเฉพาะรถที่ไม่ก่อให้เกิดมลภาวะ เช่น รถเมล์ไฟฟ้า รถตุ๊กไฟฟ้า รัฐต้องให้การสนับสนุนในแนวทางต่างๆ ที่จะทำให้ผู้ประกอบการประเภทนี้สามารถแข่งขันในการดำเนินธุรกิจได้

9) การพัฒนาระบบประจำทางกรุงเทพฯ (รถเมล์)

การใช้บริการ โดยรถเมล์เป็นการขนส่งหลักของการเดินทางของคนกรุงเทพฯ และปริณทล การพัฒนาระบบรถเมล์เป็นระบบที่เข้าถึงการใ้ใช้งานมากที่สุดในปัจจุบัน และยังจะสามารถพัฒนาได้อีกเพื่อให้ประชาชนมาใช้มากขึ้น เป็นระบบ Feeder ที่ดีที่จะส่งต่อผู้โดยสารไปยัง สถานีรถไฟฟ้าหลัก ๆ ของกรุงเทพฯ และปริณทล สภาพอากาศในปัจจุบันที่มีมลภาวะสูง ร้อน รถเมล์ร้อนไม่ตอบสนองต่อการใ้ใช้งาน ควรให้เป็นรถเมล์ปรับอากาศ สนับสนุนใ้ใ้ใช้รถเมล์ไฟฟ้า หรือรถเมล์ที่ปล่อยมลภาวะต่ำ ใ้พลังงานทางเลือก ร่วมถึงการใ้หน่วยงานรถเมล์อาจขาดทุนได้ โดยรัฐเข้าอุดหนุน เมื่อผู้ใ้บริการมากขึ้น รัฐก็จะได้ประโยชน์ทางอ้อม ไม่ว่าจะเป็นลดการนำเข้าน้ำมัน ลดมลภาวะต่าง ๆ PM 2.5 สุขภาพประชาชนดีขึ้นส่งผลใ้ลดงบประมาณสาธารณสุข สุข เป็นต้น

4.5.2 กลุ่มผู้บริโภค

ตารางที่ 4.64 ข้อมูลทั่วไปของผู้ถูกสัมภาษณ์ในกลุ่มผู้บริโภค

	เพศ	อายุ	อาชีพ
1	หญิง	28	พนักงาน
2	ชาย	53	พนักงาน
3	ชาย	48	อาจารย์
4	หญิง	50	ธุรกิจ
5	หญิง	20	นักศึกษา
6	ชาย	30	พนักงาน
7	ชาย	26	พนักงาน
8	หญิง	61	เกษียณ
9	หญิง	30	พนักงาน
10	ชาย	20	นักศึกษา

จากตารางที่ 4.64 พบว่าจำนวนผู้ถูกสัมภาษณ์ทั้งหมดมีจำนวน 10 คน ประกอบด้วยเพศชาย 5 คน และเพศหญิง 5 คน โดยส่วนใหญ่มีอาชีพเป็นพนักงานบริษัทจำนวน 5 คน ตามด้วยนักเรียน นักศึกษา 2 คน ประกอบธุรกิจส่วนตัว 1 คน อาจารย์ 1 คน และเกษียณ 1 คน อายุเฉลี่ยของผู้ถูกสัมภาษณ์ คือ 40 ปี

ผลสัมฤทธิ์ โดยใช้ การวิเคราะห์เนื้อหา (Content Analysis)

1) สถานที่ตั้งของสถานีรถไฟฟ้า

การตั้งสถานที่สถานีรถไฟฟ้าและสถานีขนส่งสาธารณะอยู่ในสถานที่ที่สะดวกสบายและเข้าถึงได้ง่ายเป็นปัจจัยที่สำคัญในการส่งเสริมให้มีการใช้บริการรถไฟฟ้า การเชื่อมโยงระบบขนส่งสาธารณะอื่น ๆ เช่น รถประจำทาง รถไฟฟ้าสายอื่น ๆ รถบัส ฯลฯ เป็นสิ่งสำคัญที่ส่งเสริมให้มีการใช้บริการรถไฟฟ้า โดยเฉพาะในพื้นที่ที่มีการรวมสถานีรถไฟฟ้าและสถานีขนส่งสาธารณะอยู่ร่วมกัน การมีอุปกรณ์ที่สะดวกสบายเช่น ทางเข้า-ทางออกที่สะดวกสบาย ที่จอแสดงผลข้อมูลรถไฟฟ้า ระบบการติดตามเวลาเดินทาง ฯลฯ สามารถส่งเสริมให้มีการใช้บริการรถไฟฟ้าได้

การอยู่ใกล้สถานีรถไฟฟ้าส่งผลให้ประชาชนหันมาใช้บริการมากขึ้น โดยเฉพาะอย่างยิ่งสำหรับผู้ที่ต้องการเดินทางไปทำงานหรือเรียนหรือเดินทางเข้าเมืองในช่วงเวลาเช้า โดยที่ไม่ต้องเสียเวลาในการเดินทางนาน และลดค่าใช้จ่ายในการเดินทางได้เช่นกัน นอกจากนี้ การอยู่ใกล้สถานีรถไฟฟ้ายังช่วยให้ประชาชนสะดวกต่อการเดินทางไปยังสถานที่ต่าง ๆ ภายในเมือง โดยไม่จำเป็นต้องใช้รถส่วนตัวหรือรถบัสอื่น ๆ ซึ่งอาจทำให้ประหยัดค่าใช้จ่ายในการเดินทางและลดการเสียเวลาในการเดินทางอีกด้วย

2) การเชื่อมโยงกับระบบการขนส่งสาธารณะอื่น ๆ

ในการเชื่อมโยงกับระบบการขนส่งสาธารณะอื่น ๆ เช่น รถบัสและรถไฟฟ้าใต้ดิน จะช่วยให้ผู้ใช้บริการสะดวกสบายและเลือกใช้บริการรถไฟฟ้าได้อย่างมีประสิทธิภาพมากขึ้น การเชื่อมโยงกับรถบัสขนส่งสาธารณะ เช่น บริการรถไฟฟ้า Airport Rail Link ที่มีการเชื่อมโยงกับรถบัสภายในสนามบินสุวรรณภูมิ เพื่อให้ผู้ใช้บริการสามารถเดินทางไปยังสถานที่ต่าง ๆ ในกรุงเทพฯ ได้อย่างสะดวกสบาย การเชื่อมโยงกับรถไฟฟ้าใต้ดิน เช่น บริการ Airport Rail Link ที่มีการเชื่อมโยงกับรถไฟฟ้าใต้ดินสายสีลม และสายสุขุมวิท เพื่อให้ผู้ใช้บริการสามารถเดินทางไปยังสถานที่ต่าง ๆ ในกรุงเทพฯ ได้อย่างสะดวกสบาย การเชื่อมโยงกับระบบการขนส่งสาธารณะอื่น ๆ จึงเป็นปัจจัยที่สำคัญในการส่งเสริมการให้บริการรถไฟฟ้า โดยจะช่วยสร้างความสะดวกสบายให้กับผู้ใช้บริการในการเดินทางและเพิ่มประสิทธิภาพในการให้บริการรถไฟฟ้าอย่างมาก

3) ราคา ค่าใช้จ่าย

การกำหนดราคาตัวและมีการเสนอโปรโมชั่นราคาพิเศษ เป็นต้น เป็นปัจจัยที่สำคัญในการส่งเสริมให้มีการใช้บริการรถไฟฟ้า ราคาต่อเที่ยวที่เหมาะสมและเป็นธรรมชาติดึงดูดส่งเสริมให้มีการใช้บริการรถไฟฟ้ามากขึ้น โดยเฉพาะในกรณีที่มีความคุ้มค่าและสมเหตุสมผล การชำระเงินผ่านช่องทางอิเล็กทรอนิกส์หรือการใช้บัตรเครดิต เป็นต้น ก็สามารถส่งเสริมให้มีการใช้บริการรถไฟฟ้าได้ นอกจากนี้ ต้นทุนและค่าใช้จ่ายในการเดินทางมีผลต่อการใช้บริการรถไฟฟ้าโดยตรงและโดยอ้อม การใช้บริการรถไฟฟ้าจะต้องเสียค่าใช้จ่ายในการเดินทาง โดยจะขึ้นอยู่กับระยะทางที่เดินทาง และสถานีปลายทางที่ต้องการเดินทางไป รวมถึงค่าโดยสารตามอัตราค่าโดยสารที่กำหนดโดยผู้ให้บริการ บางคนอาจต้องเดินทางจากบ้านไปยังสถานีรถไฟฟ้า ซึ่งอาจต้องเสียค่าใช้จ่ายในการจอดรถที่สถานีหรือบริเวณใกล้เคียงกับสถานี ซึ่งอาจเป็นต้นทุนเพิ่มเติมที่ผู้ใช้บริการต้องรับผิดชอบ การใช้บริการรถไฟฟ้าอาจเสียค่าใช้จ่ายเพิ่มเติม เช่น การเสียเวลาในการรอรถไฟฟ้า หรือการต้องเสียเงินในการเปลี่ยนบัตรรถไฟฟ้า หรือใบเสร็จการเดินทางที่หายไป ระบบของรถไฟฟ้าต้องการการบำรุงรักษาระบบเป็นประจำเพื่อให้ระบบทำงานได้อย่างมีประสิทธิภาพ ซึ่งอาจส่งผลต่อการเพิ่มค่าใช้จ่ายในการใช้บริการรถไฟฟ้า

4) อาชีพ

อาชีพแต่ละอาชีพมีลักษณะการใช้ชีวิตและการเดินทางที่แตกต่างกัน ทำให้มีการตัดสินใจใช้บริการรถไฟฟ้าบีทีเอสที่แตกต่างกันไปด้วย ยกตัวอย่างเช่น คนทำงานมักต้องเดินทางไปยังสถานที่ทำงานในเวลาทำงาน การใช้บริการรถไฟฟ้าบีทีเอสเป็นทางเลือกที่สะดวกและรวดเร็วในการเดินทาง และมีค่าใช้จ่ายที่เหมาะสม นักเรียนมักต้องการเดินทางไปยังโรงเรียนเป็นประจำ การใช้บริการรถไฟฟ้าบีทีเอสจะช่วยลดเวลาในการเดินทางและค่าใช้จ่ายในการเดินทาง เนื่องจากมีระบบการลงจอดและเดินทางสาธารณะเชื่อมโยงกันได้ดี นอกจากนี้ รถไฟฟ้าบีทีเอสยังมีราคาตั๋วที่เหมาะสมและสามารถใช้บัตรเดินทางร่วมกับรถไฟฟ้าและรถโดยสารอื่น ๆ ได้ ข้อเสียที่อาจเกิดขึ้นกับการใช้บริการรถไฟฟ้าบีทีเอสสำหรับคนทำงาน และนักเรียนคือการเสียเวลาในการรอรถไฟฟ้า โดยเฉพาะในช่วงเวลาเช้าและเย็นที่มีการเดินทางของคนทำงานและนักเรียนมากเป็นพิเศษ นอกจากนี้ บางครั้งอาจมีการชำรุดของระบบของรถไฟฟ้าทำให้เกิดความล่าช้าในการเดินทาง ซึ่งอาจทำให้คนทำงานนักเรียนไม่สามารถมาถึงที่ทำงานหรือโรงเรียนตรงเวลาได้ นอกจากนี้ ระบบการเชื่อมต่อของรถไฟฟ้าบีทีเอสไม่ครอบคลุมทุกพื้นที่ในกรุงเทพฯ ทำให้บางคนอาจไม่สะดวกในการใช้บริการรถไฟฟ้าบีทีเอสด้วย ดังนั้น อาชีพแต่ละอาชีพจะส่งผลต่อการตัดสินใจใช้บริการรถไฟฟ้าบีทีเอสแตกต่างกันไป

บทที่ 5

สรุปผล อภิปรายผล และข้อเสนอแนะ

จากการศึกษาปัจจัยที่มีอิทธิพลการใช้บริการระบบโครงข่ายขนส่งสาธารณะ กรุงเทพมหานครและปริมณฑล กรณีศึกษาการใช้ระบบขนส่งทางราง โดยเก็บรวบรวมข้อมูลจากแบบสอบถามออนไลน์ จำนวน 815 คน มีการวิเคราะห์การถดถอยโลจิสติกแบบไบนารี (Binary Logistic Regression Analysis Model) ที่ระดับนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ 0.05 และสัมภาษณ์ในเชิงลึกกับผู้บริหารในภาครัฐและเอกชนที่ปฏิบัติงานในระบบขนส่งมวลชน โดยสามารถสรุปได้ดังนี้

5.1 สรุปผลการศึกษา

จากการเก็บข้อมูลจากแบบสอบถามออนไลน์จำนวน 815 คน ข้อมูลประชากรส่วนใหญ่ การเดินทางโดยรถส่วนบุคคล ส่วนใหญ่เป็นเพศหญิง อยู่ในช่วงอายุ 15-24 ปี มีการศึกษา ในระดับปริญญาตรี ประกอบอาชีพนักเรียน นักศึกษา และมีรายได้เฉลี่ย น้อยกว่า 10,000 บาท มีเงินออมต่ำกว่า 5,000 บาท ส่วนมากอาศัยอยู่ในบ้านเดี่ยว ส่วนมากอาศัยอยู่รวมกัน 1 คน ในกรุงเทพมหานคร ยานพาหนะเพื่อการเดินทางคือรถส่วนบุคคลลักษณะการเดินทางจากที่พักถึงจุดหมายปลายทางโดยต่อเดียว

ผลการรวบรวมด้านประชากรศาสตร์ จำนวน 6 ตัวแปร ได้แก่ อายุ การศึกษา รายได้ การออม ค่าใช้จ่ายรวมต่อเดือนในการเดินทาง และรายจ่ายรวมต่อเดือนในการซื้อสินค้าและบริการ ทั้งหมดพบว่ารายได้มีค่าเฉลี่ยสูงสุด ที่ 10,610.33

กลุ่ม (กลุ่ม A: ใช้บริการ 467 ราย) กับ (กลุ่ม B: ผู้ไม่ใช้บริการทั้งหมด 348 ราย)

การทดสอบตัวแปรอิสระด้านประชากรศาสตร์

การทดสอบตัวแปรตามปัจจัยด้านต่าง ๆ ผลการทดสอบ พบว่ามีค่าความสามารถพยากรณ์เท่ากับ 19.5% และความถูกต้องของการพยากรณ์ เท่ากับ 69.1% ซึ่งมีความสอดคล้องกัน มีตัวแปร

อิสระ 5 ตัว ที่สามารถอธิบายตัวแปรตามได้อย่างมีนัยสำคัญ คือ เพศ อายุ จำนวนการเดินทาง จำนวนสมาชิกที่อยู่ร่วมกัน จังหวัดที่อยู่อาศัยโดยตัวแปรอิสระที่ไม่มีนัยสำคัญการเข้าถึงการขนส่งระบบราง คือ อาชีพ การศึกษา รายได้ การออม และประเภทที่พักอาศัย

ผลการทดสอบค่าพยากรณ์พบว่า การทดสอบตัวแปรตามที่มีระดับนัยสำคัญ ดีกว่า การทดสอบตัวแปรตามปัจจัยด้านต่าง ๆ พบว่ามีค่าความสามารถพยากรณ์ เท่ากับ 20.8% และความถูกต้องของการพยากรณ์ เท่ากับ 72% ซึ่งมีความสอดคล้องกัน มีตัวแปรอิสระ 4 ตัว ที่สามารถอธิบายตัวแปรตามได้อย่างมีนัยสำคัญ คือ เพศ จำนวนการเดินทาง จำนวนสมาชิกที่อยู่ร่วมกัน จังหวัดที่อยู่อาศัย

การทดสอบตัวแปรอิสระทางยานพาหนะในการเดินทาง

การทดสอบตัวแปรตามปัจจัยด้านต่าง ๆ พบว่ามีค่าความสามารถพยากรณ์ เท่ากับ 30.7% และความถูกต้องของการพยากรณ์ เท่ากับ 76.0% ซึ่งมีความสอดคล้องกัน มีตัวแปรอิสระ 4 ตัว ที่สามารถอธิบายตัวแปรตามได้อย่างมีนัยสำคัญ คือ มอเตอร์ไซค์รับจ้าง รถส่วนบุคคล รถเมล์ แท็กซี่โดยตัวแปรอิสระที่ไม่มีนัยสำคัญการเข้าถึงการขนส่งระบบราง คือ รถสองแถว

ผลการทดสอบค่าพยากรณ์พบว่า การทดสอบตัวแปรตามที่มีระดับนัยสำคัญ ดีกว่า การทดสอบตัวแปรตามปัจจัยด้านต่าง ๆ พบว่ามีค่าความสามารถพยากรณ์ เท่ากับ 30.6% และความถูกต้องของการพยากรณ์ เท่ากับ 76.68% ซึ่งมีความสอดคล้องกัน มีตัวแปรอิสระ 4 ตัว ที่สามารถอธิบายตัวแปรตามได้อย่างมีนัยสำคัญ คือ มอเตอร์ไซค์รับจ้าง รถส่วนบุคคล รถเมล์ แท็กซี่

การทดสอบตัวแปรอิสระรวม ตามปัจจัยด้านต่าง ๆ พบว่ามีค่าความสามารถพยากรณ์ เท่ากับ 39.2% และความถูกต้องของการพยากรณ์ เท่ากับ 81.4% ซึ่งมีความสอดคล้องกัน มีตัวแปรอิสระที่สามารถอธิบายตัวแปรตามได้อย่างมีนัยสำคัญ คือ ด้านประชากรศาสตร์ ได้แก่ จำนวนการเดินทางจังหวัดที่อยู่อาศัยเป็นกรุงเทพมหานคร รายจ่ายในการเดินทาง รายจ่ายทั้งหมด ด้านยานพาหนะในการเดินทาง ได้แก่ มอเตอร์ไซค์รับจ้าง รถส่วนบุคคล และใช้รถเมล์ ซึ่งมีความสอดคล้องกัน มีตัวแปรอิสระ 7 ตัว

กลุ่ม (กลุ่ม A: ใช้บริการ 467 ราย) กับ (กลุ่ม C :ผู้ที่มีศักยภาพ แต่ไม่ใช้บริการ 142 ราย)

การทดสอบตัวแปรอิสระด้านประชากรศาสตร์

การทดสอบตัวแปรตามปัจจัยด้านต่าง ๆ ผลการทดสอบ พบว่ามีค่าความสามารถพยากรณ์ เท่ากับ 34.1% และความถูกต้องของการพยากรณ์ เท่ากับ 77.7% ซึ่งมีความสอดคล้องกัน มีตัวแปรอิสระ 6 ตัว ที่สามารถอธิบายตัวแปรตามได้อย่างมีนัยสำคัญ คือ คือ อายุ การศึกษา การออม จำนวนการเดินทาง จังหวัดที่อยู่อาศัย โดยตัวแปรอิสระที่ไม่มีนัยสำคัญการเข้าถึงการขนส่งระบบราง คือ อาชีพ รายได้ พักอาศัยรวมกัน ประเภทที่พักอาศัย ค่าใช้จ่ายรวมต่อเดือนในการเดินทาง และรายจ่ายรวมต่อเดือนในการซื้อสินค้าและบริการ

ผลการทดสอบค่าพยากรณ์พบว่า การทดสอบตัวแปรตามที่มีระดับนัยสำคัญ ดีกว่า การทดสอบตัวแปรตามปัจจัยด้านต่าง ๆ พบว่ามีค่าความสามารถพยากรณ์ เท่ากับ 31.6% และความถูกต้องของการพยากรณ์ เท่ากับ 73.6% ซึ่งมีความสอดคล้องกัน มีตัวแปรอิสระ 5 ตัว ที่สามารถอธิบายตัวแปรตามได้อย่างมีนัยสำคัญ คือ อายุ การศึกษา การออม จำนวนการเดินทาง จังหวัดที่อยู่อาศัย

การทดสอบตัวแปรอิสระทางยานพาหนะในการเดินทาง

การทดสอบตัวแปรตามปัจจัยด้านต่าง ๆ พบว่ามีค่าความสามารถพยากรณ์ เท่ากับ 29.2% และความถูกต้องของการพยากรณ์ เท่ากับ 74.5% ซึ่งมีความสอดคล้องกัน มีตัวแปรอิสระ 3 ตัว ที่สามารถอธิบายตัวแปรตามได้อย่างมีนัยสำคัญ คือ คือ มอเตอร์ไซด์รับจ้าง รถส่วนบุคคล และ แท็กซี่ โดยตัวแปรอิสระที่ไม่มีนัยสำคัญการเข้าถึงการขนส่งระบบราง คือ รถเมล์ และรถสองแถว

ผลการทดสอบค่าพยากรณ์พบว่า การทดสอบตัวแปรที่มีระดับนัยสำคัญ ดีกว่า การทดสอบตัวแปรปัจจัยด้านต่าง ๆ พบว่ามีค่าความสามารถพยากรณ์ เท่ากับ 29% และความถูกต้องของการพยากรณ์ เท่ากับ 74.8% ซึ่งมีความสอดคล้องกัน มีตัวแปรอิสระ 3 ตัว ที่สามารถอธิบายตัวแปรตามได้อย่างมีนัยสำคัญ คือ คือ มอเตอร์ไซด์รับจ้าง รถส่วนบุคคล และ แท็กซี่

สรุปผลการทดสอบเมื่อใช้ตัวแปรอิสระทุกตัว เฉพาะที่มีนัยสำคัญ อันประกอบไปด้วย ด้านประชากรศาสตร์ ได้แก่ อายุ การศึกษา การออม จำนวนการเดินทาง จังหวัดที่อยู่อาศัย และ ยานพาหนะในการเดินทาง มอเตอร์ไซด์รับจ้าง รถส่วนบุคคล แท็กซี่ ค่าพยากรณ์พบว่า มีค่า

ความสามารถพยากรณ์ เท่ากับ 45.2% และความถูกต้องของการพยากรณ์ เท่ากับ 81% ซึ่งมีความสอดคล้องกัน มีตัวแปรอิสระ 8 ตัว

สรุปผลการสัมภาษณ์

สถานที่ตั้งของสถานีรถไฟฟ้า การเชื่อมโยงกับระบบการขนส่งสาธารณะอื่น ๆ ราคา ค่าใช้จ่าย และอาชีพ เป็นปัจจัยที่สำคัญในการส่งเสริมให้มีการใช้บริการรถไฟฟ้า ในการส่งเสริมการให้บริการรถไฟฟ้า สถานที่ตั้งของสถานีรถไฟฟ้า เป็นปัจจัยที่สำคัญอย่างมาก โดยเฉพาะอย่างยิ่งถ้า สถานีรถไฟฟ้ามีการตั้งอยู่ใกล้บ้านหรือใกล้ที่ทำงานของผู้ใช้บริการ ซึ่งสถานที่ตั้งจะส่งผลต่อความสะดวกสบายในการเดินทางของผู้ใช้บริการ นอกจากนี้ การเชื่อมโยงกับระบบการขนส่งสาธารณะอื่น ๆ เช่น รถบัส รถไฟ และระบบขนส่งสาธารณะทางน้ำ ทำให้ผู้ใช้บริการสามารถเดินทางไปยังสถานที่ต่าง ๆ ได้อย่างสะดวกสบายและรวดเร็ว ราคาและค่าใช้จ่ายในการใช้บริการรถไฟฟ้าก็เป็นปัจจัยที่สำคัญอีกด้วย การกำหนดราคาที่เหมาะสมและค่าใช้จ่ายที่เป็นธรรมจะช่วยส่งเสริมให้ผู้ใช้บริการมีความพึงพอใจในการใช้บริการและสามารถเลือกใช้บริการนี้ในอนาคตได้อย่างต่อเนื่อง อาชีพของผู้ใช้บริการมีความสำคัญเนื่องจากความต้องการในการเดินทางและระยะทางการเดินทางของผู้ใช้บริการอาจแตกต่างกันไป การส่งเสริมให้ผู้ใช้บริการรู้สึกว่าการใช้บริการรถไฟฟ้าเป็นสิ่งที่จำเป็นและสะดวกสบายกับอาชีพของตนเองจึงเป็นปัจจัยที่สำคัญในการส่งเสริมให้มีการใช้บริการรถไฟฟ้าอย่างต่อเนื่อง

5.2 อภิปรายผล

จากการศึกษาครั้งนี้พบว่ามีผลสอดคล้องกับงานวิจัย Ferdous et al. (2010) ได้ทำการวิเคราะห์แบบละเอียดของค่าใช้จ่ายในการขนส่งภายในครัวเรือนที่สัมพันธ์กับสินค้าและบริการอื่น ๆ โดยมีความสอดคล้องกับตัวแปรของแต่ละครัวเรือนและรายบุคคล ทางด้านเศรษฐกิจและสังคม ทางประชากรศาสตร์ และสถานที่ตั้งที่อยู่อาศัย ส่งผลต่อสัดส่วนของทรัพยากรทางการเงินที่ครัวเรือนจัดสรรตามหมวดหมู่การบริโภคต่าง ๆ ความสอดคล้องกับ Bresson et al. (2003) ในการวิจัยเรื่อง The Main Determinants Of The Demand For Public Transport: A Comparative Analysis Of England And France Using Shrinkage Estimators เป็นการศึกษาวิเคราะห์ผลกระทบของการเปลี่ยนแปลงในด้านค่าโดยสาร การบริการ รายได้ และปัจจัยอื่น ๆ เกี่ยวกับความต้องการใช้ระบบขนส่งสาธารณะประเทศ ข้อสรุปที่สำคัญคือความต้องการใช้ระบบขนส่งสาธารณะค่อนข้าง

อ่อนไหวต่อการเปลี่ยนแปลงค่าโดยสาร ดังนั้นมาตรการนโยบายที่มุ่งลดค่าโดยสาร (การอุดหนุน) สามารถมีบทบาทสำคัญในการส่งเสริมการใช้ระบบขนส่งสาธารณะสำหรับคนที่ไม่มีความสามารถเข้าถึงระบบรถไฟฟ้าที่มีราคาค่อนข้างสูงเมื่อเปรียบเทียบกับรายได้ รวมถึงอำนวยความสะดวกในระบบเชื่อมต่อต่างๆ ให้ผู้มาใช้บริการเพิ่มขึ้นซึ่งจะช่วยลดการใช้รถยนต์ส่วนตัว

ในส่วนของการสัมภาษณ์เชิงลึก (In-Depth Interview) ครั้งนี้มีความสอดคล้องกับ Powlinjong et al. (2022) ในการวิจัยเรื่อง Economic Factors Affecting the Decision to Use the Electric Mass Transit Railway System of Bangkok Mass Transit System Public Company Limited (BTSC) in Bangkok กล่าวคือ ปัจจัยทางเศรษฐกิจที่มีอิทธิพลต่อการตัดสินใจใช้บริการรถไฟฟ้าบีทีเอส ได้แก่ รายได้เฉลี่ยต่อเดือน และค่าใช้จ่ายในการใช้บริการ นอกจากนี้ ท่าทีที่ตั้งของสถานีจะช่วยให้ผู้ใช้บริการสามารถเดินทางเข้ามาใช้บริการได้มากเพิ่มขึ้น ในด้านปัจจัยด้านการส่งเสริมการตลาดที่มีผลต่อการตัดสินใจใช้บริการรถไฟฟ้า บริษัท ระบบขนส่งมวลชนกรุงเทพ จำกัด (มหาชน) (บีทีเอส) ได้แก่มีกิจกรรมส่งเสริมการขายหรือโปรโมชั่นที่หลากหลายการใช้บุคคลที่มีชื่อเสียงมาทำการประชาสัมพันธ์หรือเชิญชวนให้ใช้บริการ และการจัดตั้งร้านค้าภายในสถานีเพื่อเพิ่มความสะดวกให้กับผู้ให้บริการ ผลการศึกษาของเพชร จิตต์แจ้ง และวิโรจน์ เกษภูถักขันธ์ (2553) ระบุว่าอาชีพเป็นปัจจัยที่สำคัญและมีผลต่อการตัดสินใจในการใช้บริการรถไฟฟ้า โดยเฉพาะอย่างยิ่งในเขตกรุงเทพมหานคร ซึ่งอาชีพของผู้ใช้บริการมีความแตกต่างกันไป โดยจุดประสงค์ในการใช้บริการรถไฟฟ้าของแต่ละอาชีพแตกต่างกันไป โดยผู้บริการที่เป็นนักเรียนหรือนักศึกษาจะต้องการใช้บริการเพื่อเดินทางไปสถานศึกษาเท่านั้น จึงมีความต้องการให้สถานีตั้งอยู่ใกล้สถานศึกษา แต่ผู้บริการที่มีอาชีพเป็นพนักงานบริษัทต่าง ๆ นอกจากต้องการให้สถานีตั้งอยู่ใกล้บริษัทของตนเองแล้ว ยังต้องการความสะดวกในการมาถึงสถานีด้วย เพราะผู้บริการในวัยนี้ให้ความสำคัญกับเวลามาก จึงต้องการสถานีที่มาถึงได้สะดวก รวดเร็ว และครั้งผู้คนกลุ่มนี้อาจเดินทางมาสถานีด้วยรถยนต์ส่วนตัว ดังนั้น สถานีที่ตั้งของสถานีรถไฟฟ้าใกล้บ้านหรือที่ทำงานและสถานที่จอดรถก็ถือเป็นปัจจัยที่สำคัญในการส่งเสริมให้มีการใช้บริการรถไฟฟ้า

5.3 ข้อเสนอแนะ

การผลักดันให้ผู้มีรายได้น้อยให้เข้าสู่การใช้ระบบขนส่งสาธารณะมากขึ้น โดยเฉพาะรถไฟฟ้าที่มีการลงทุนอย่างมากมาย เมื่อเปรียบกับการลงทุนในกลุ่มอื่นของระบบขนส่งมวลชน แต่ค่า

โดยสารค่าโดยสารที่มีราคาสูง ถึงแม้จะสร้างระบบบัตรโดยสารร่วมกับโครงการที่มีอยู่ก็ไม่สามารถทำให้ราคาลดลงมาได้ เนื่องจากเงื่อนไขของสัมปทานของแต่ละเส้นทางที่มีหลายบริษัทเข้ามาบริหารจัดการ จากการศึกษาของ Satranarakun and Kraiwanit (2021) พบว่าค่าใช้จ่ายรถไฟฟ้าของกรุงเทพฯและปริมณฑลสูงมากว่าเมืองหลักในหลายประเทศ โดยต้องจ่ายค่าโดยสารเมื่อเทียบกับค่าแรงขั้นต่ำต่อชั่วโมงการทำงานถึง 110% กรุงโซล ประเทศเกาหลี 30% รัฐนิวยอร์ก ประเทศออสเตรเลีย 36% ลอนดอน ประเทศอังกฤษ 56% นิวยอร์ก ประเทศสหรัฐอเมริกา 23% ดังนั้นประเทศไทยรัฐต้องทำได้โดยเข้ามาอุดหนุนให้กับคนที่มียาได้น้อยกลุ่มนี้ โดยสำหรับผู้ที่ต้องเดินทางเป็นประจำ นักเรียน นักศึกษา ออกบัตรโดยสารรายเดือนในราคาประหยัดโดยรัฐอุดหนุนบางส่วน

การผลักดันให้ผู้มีรายได้น้อยที่จะใช้บริการ แต่ไม่ได้ใช้ระบบรถไฟฟ้า ดังนั้นการสร้างระบบเชื่อมต่อที่มีประสิทธิภาพ ระบบขนส่งที่สามารถเข้าถึงระบบรถไฟฟ้าได้สะดวก ไม่ว่าจะเป็นรถเมล์ รถรับจ้างประเภทต่าง ๆ ที่มีอยู่ และกำลังจะเกิดขึ้นในอนาคต บัตรโดยสารร่วมตามแนวคิดระบบตั๋วร่วม App Bangkok Card (ABC) ก็จะเป็นส่วนหนึ่งที่อำนวยความสะดวก

การสร้างระบบขนส่งสาธารณะรองเพื่อเชื่อมต่อกับเส้นทางรถไฟฟ้าหลักจึงจำเป็นที่จะอำนวยความสะดวกและช่วยจูงใจให้มากใช้บริการมากขึ้น

จากผลการทดสอบสัมประสิทธิ์การถดถอยโลจิสติกส์พบว่าพาหนะที่เดินทางเข้าถึงสถานีรถไฟฟ้าพบว่ารถเมล์มีนัยสำคัญสูงสุด โดยหากใช้บริการรถเมล์จะมีโอกาสเข้าถึงระบบรางถึง 4.808 เท่า ดังนั้นผู้วิจัยขอเสนอการทำให้ระบบรถเมล์ไฟฟ้า เพื่อเชื่อมโยงให้เข้าถึงระบบรางให้สะดวกขึ้น โดยแนวทางในครั้งนี้จะต้องมีการ Disruption ระบบจัดการต่าง ๆ ของรถเมล์และรถไฟฟ้า โดยนำระบบ Digital ต่าง ๆ เข้ามาเพิ่มประสิทธิภาพและสิ่งแวดล้อม รวมถึงการนำข้อมูลต่าง ๆ ของผู้โดยสารไปใช้ประโยชน์ในอนาคตเพื่อปรับปรุงและเพิ่มประสิทธิภาพโดยการนำรถเมล์ไฟฟ้ารับส่งผู้โดยสารไปยังสถานีรถไฟฟ้าผ่านระบบแอปพลิเคชันในโทรศัพท์



รูปที่ 5.1 ระบบ Application บัตรโดยสารร่วมรถเมล์ไฟฟ้ากับระบบราง

รถเมล์ไฟฟ้าก็จะลดต้นทุนการจัดการ มีพนักงานขับรถเพียงคนเดียว ในระบบรางก็จะเป็นการเปลี่ยนแปลงระบบการจัดการต่างๆ ให้ทันสมัยและลดเจ้าหน้าที่ด้านต่างๆ เช่น เจ้าหน้าที่จำหน่ายตั๋ว ลดการถือครองเงินสด ลดต้นทุนการขนย้ายรักษาเงินสด รวมถึงอุปกรณ์ Hardware เช่น เครื่องจำหน่ายตั๋ว เป็นต้น



รูปที่ 5.2 รถเมล์ไฟฟ้ารับส่งผู้โดยสารไปสถานีรถไฟฟ้าเส้นทางต่าง ๆ

นโยบายภาษีก็น่าจะเป็นหนึ่งปัจจัยที่จะทำให้ผู้ที่มีศักยภาพในการใช้จ่ายหันมาใช้ขนส่งสาธารณะเพิ่มมากขึ้น โดยรัฐออกนโยบายต่าง ๆ เร่งภาษีช่วยผู้บริโภค เช่น นำค่าใช้จ่ายค่าเดินทางรถสาธารณะมาหักภาษีได้ รวมถึงการอุดหนุนด้านภาษีให้กับผู้ประกอบการทางด้านระบบขนส่งมวลชนให้มีศักยภาพในการผลักดันให้ประชาชนมาใช้รถไฟฟ้ามากขึ้น

ผลักดันในเรื่องข้อกฎหมายต่างๆ ของระบบรางเพื่อให้เกิดการที่คุ้มครองผู้โดยสาร และประเทศจะได้ประโยชน์สูงสุด คู่แข่งกับการลงทุน

งานวิจัยในอนาคตผู้วิจัยขอเสนอแนะให้นำผลการศึกษาลบนี้ ในส่วนข้อเสนอแนะข้างต้นซึ่งเป็นปัจจัยที่มีอิทธิพลต่อการเข้าถึงระบบราง สร้างรูปแบบ วิธีการ และเครื่องมือในการวิจัย รวมไปถึงระบบในเรื่องโครงสร้างของราคาค่าโดยสารที่เป็นปัจจัยหลักของค่าใช้จ่ายในการเดินทาง การศึกษาของค่าความยืดหยุ่นต่อราคา (Price Elasticity) ในแต่ละเส้นทางเป็นสิ่งจำเป็นในการจัดการเรื่องค่าโดยสารได้ชัดเจน ถูกต้องมากขึ้น เส้นทางเดินรถแต่ละเส้นก็มีอุปสงค์ (Demand) ที่แตกต่างกัน งานวิจัยค่าความยืดหยุ่นต่อราคา (Price Elasticity) ของสายการเดินรถและทางเดินทางในระบบขนส่งสาธารณะ สามารถกำหนดขอบเขตในการวิจัยได้โดยการเลือกเส้นทางหรือระบบสัมปทานที่สนใจเป็นตัวอย่าง อาจเป็นสายการเดินรถหรือทางเดินทางที่คาดว่าจะมีความยืดหยุ่นที่แตกต่างกัน เช่น สายรถไฟฟ้าที่มีการรับจำนวนผู้โดยสารที่แตกต่างกันในช่วงเวลาต่าง ๆ หรือทางเดินทางที่มีการใช้งานโดยสารสาธารณะในจำนวนคนที่แตกต่างกันในช่วงเวลาต่าง ๆ การกำหนดขอบเขตในการวิจัยสามารถทำได้ตามความต้องการและวัตถุประสงค์ของการศึกษาที่ต้องการศึกษาและวิเคราะห์ความยืดหยุ่นของสายการเดินรถและทางเดินทางในระบบขนส่งสาธารณะ

เพื่อจะนำไปใช้เป็นแนวทางทดสอบทำให้ผู้โดยสารเข้าถึงการใช้ระบบรางเพิ่มมากขึ้น รวมถึงค่าโดยสารอาจลดลงในอนาคต นำรูปแบบข้อเสนอแนะไปทดสอบระบบเป็นการนำร่องโครงการที่จะเกิดขึ้นต่อไป คาดว่าเป็นประโยชน์อย่างยิ่งกับการพัฒนาระบบขนส่งมวลชนทางรางของประเทศไทยต่อไป

บรรณานุกรม

- การรถไฟฟ้าขนส่งมวลชนแห่งประเทศไทย. (2558). *โครงการรถไฟฟ้าสายสีม่วง ช่วงบางใหญ่ – บางซื่อ*. สืบค้นจาก https://www.mrta.co.th/media/274127/purpleline_58-11-12.pdf
- การรถไฟฟ้าขนส่งมวลชนแห่งประเทศไทย. (2562). *แผนที่โครงข่ายระบบรถไฟฟ้าขนส่งมวลชนในเขตกรุงเทพฯ และปริมณฑล (MAP Bangkok metro system updated 2019)*. สืบค้นจาก https://www.mrta.co.th/th/document_publications/brochureswebcast/map_bkk_metro_2019/
- การรถไฟฟ้าขนส่งมวลชนแห่งประเทศไทย. (2564). *อัตราค่าโดยสาร*. สืบค้นจาก <https://www.mrta.co.th/th/services/tickets/farerate/>
- การรถไฟฟ้าแห่งประเทศไทย. (2553). *รายละเอียดโครงการระบบรถไฟฟ้าขนส่งมวลชน (สายสีแดง) ช่วงบางซื่อ – คลิ่งชัน*. สืบค้นจาก <https://procurement.railway.co.th/resultproject/projectredline.asp?redline=2>
- กิตติพงษ์ ชัยกิตติภรณ์, และอุบลวรรณ ภวากานันท์. (2559). การพัฒนาการให้บริการโดยสาธารณะขององค์การขนส่งมวลชนกรุงเทพ (ขสมก.). *วารสารรัฐประศาสนศาสตร์*, 14(1), 155–179.
- จิตรวิภา. (2546). *ทัศนคติและพฤติกรรมการใช้บริการรถโดยสารประจำทางปรับอากาศ ขสมก.ของผู้ใช้บริการในเขตกรุงเทพมหานคร* (Unpublished Master's thesis). มหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ, กรุงเทพฯ.
- ฐานเศรษฐกิจ. (2559, 9 กันยายน). *วิกฤตจราจรติดขัด: ผลกระทบต่อเศรษฐกิจ & วิถีชีวิตคนกรุงเทพฯ* (ฉบับเต็ม). ฐานเศรษฐกิจ. สืบค้นจาก <https://www.thansettakij.com/business/96083>
- คาราวรรณ วิรุฬหผล. (2553). *เศรษฐศาสตร์ขนส่งเบื้องต้น*. สืบค้นจาก https://kukr.lib.ku.ac.th/kukr_es/index.php?BKN/search_detail/result/196911
- บริษัทระบบขนส่งมวลชนกรุงเทพ จำกัด (มหาชน). (2561). *ประวัติความเป็นมา*. สืบค้นจาก <https://www.bts.co.th/info/info-history.html>
- บริษัทระบบขนส่งมวลชนกรุงเทพ จำกัด (มหาชน). (2563). *ประกาศเรื่อง “ค่าโดยสารที่เรียกเก็บ” ของรถไฟฟ้าบีทีเอส*. สืบค้นจาก https://www.bts.co.th/files/uploads/tickets/pdf/fare_matrix_SJT_18JAN21.pdf

บรรณานุกรม (ต่อ)

- ประชาชาติธุรกิจ. (2564, 1 มิถุนายน). เปิดใช้รถไฟฟ้าสายสีแดง ก.ค. นี้ “ศักดิ์สยาม” ประกาศความพร้อม. *ประชาชาติธุรกิจ*. สืบค้นจาก <https://www.prachachat.net/property/news-681986>
- ปิติ จันทฤทธิ์. (2559). ปัจจัยที่มีอิทธิพลต่อการตัดสินใจในการเลือกระบบการขนส่งสาธารณะในเขตเมือง. *วารสารมหาวิทยาลัยราชภัฏวราชนครินทร์*, 8(2), 79–92.
- ปิยะนุช สถาพงศ์กักติ. (2562). *แนวโน้มธุรกิจ/อุตสาหกรรมปี 2562-2564: บริการเดินรถไฟฟ้าขนส่งมวลชน*. สืบค้นจาก <https://www.krungsri.com/th/research/industry/industry-outlook/logistics/mass-rapid-transit-operators/IO/io-mass-rapid-transit-operators-20>
- เพชร จิตต์แจ้ง, และวิโรจน์ เจริญลักษณ์. (2553). *การศึกษาการตัดสินใจใช้บริการรถไฟฟ้ามหานครของประชาชนในเขตกรุงเทพมหานคร* (Master's thesis). สืบค้นจาก <http://www.sure.su.ac.th/xmlui/handle/123456789/23768>
- พรรณี ลีกิจวัฒน์. (2554). *การวิจัยทางการศึกษา*. กรุงเทพฯ: สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าเจ้าคุณทหารลาดกระบัง.
- มูลนิธิเพื่อผู้บริโภค. (2563). *ทำไมต้องมีบริการขนส่งมวลชนที่ดี*. สืบค้นจาก <https://www.transtimenews.co/5059/>
- เรือควนเจ้าพระยา. (2564). *เรือโดยสาร*. สืบค้นจาก <https://www.chaophrayaexpressboat.com/chaophrayaexpressboat>
- วิศรา เจริญศรี. (2560). *ปัจจัยที่มีอิทธิพลต่อการตัดสินใจใช้รถไฟฟ้าบีทีเอส* (Unpublished Master Thesis). มหาวิทยาลัยธรรมศาสตร์, กรุงเทพฯ.
- คันสนีย์ ลีพิมพ์. (2549). *เศรษฐศาสตร์ขนส่ง*. กรุงเทพฯ: มหาวิทยาลัยธรรมศาสตร์.
- สยามรัฐรายวัน. (2560, 18 ตุลาคม). รายงานพิเศษ: น้ำพระทัยฯ ทรงเปี่ยมล้นหลังคนกรุง เสด็จทรงเปิด “รถไฟฟ้า” แก้ปัญหาจราจร. *สยามรัฐ*. สืบค้นจาก <https://siamrath.co.th/n/25002>
- สิทธา คำประสิทธิ์. (2559). *ปัจจัยที่มีอิทธิพลต่อความพึงพอใจในการใช้บริการรถทัวร์นครชัยแอร์* (Unpublished Master's thesis). มหาวิทยาลัยธรรมศาสตร์, กรุงเทพฯ.
- สำนักงานนโยบายและแผนการขนส่งและจราจร. (2553). *โครงการศึกษาปรับแผนแม่บทระบบขนส่งมวลชนทางรางในเขตกรุงเทพมหานครและปริมณฑล*. สืบค้นจาก https://www.otp.go.th/uploads/tiny_uploads/PolicyPlan/1-PolicyPlan/M-MAP2/Report-MMAP-OTP.pdf

บรรณานุกรม (ต่อ)

- สำนักงานนโยบายและแผนการขนส่งและจราจร. (2558). *โครงการดำเนินงานบริหารจัดการระบบตั๋วร่วม*. สืบค้นจาก https://www.otp.go.th/uploads/tiny_uploads/ProjectOTP/2556/Project01/17-PMS.pdf
- สำนักงานนโยบายและแผนการขนส่งและจราจร. (2563ก). *รายงานเบื้องต้น (Inception Report)*. กรุงเทพฯ: AMP Consultants.
- สำนักงานนโยบายและแผนการขนส่งและจราจร. (2563ข). *The study of a governance plan for the management of a common ticketing system*. กรุงเทพฯ: AMP Consultants.
- สำนักงานนโยบายและแผนการขนส่งและจราจร ศูนย์เทคโนโลยีสารสนเทศการขนส่งและจราจร. (2562). *รายงานโครงสร้างพื้นฐานคมนาคม พ.ศ. 2561*. สืบค้นจาก https://www.otp.go.th/uploads/tiny_uploads/PDF/2562-07/25620723-ReportTransportInfrastructure-2561.pdf
- สำนักงานนโยบายและแผนการขนส่งและจราจร ศูนย์เทคโนโลยีสารสนเทศการขนส่งและจราจร. (2565). *รายงานโครงสร้างพื้นฐานคมนาคม พ.ศ. 2564*. สืบค้นจาก https://www.otp.go.th/uploads/tiny_uploads/PDF/2565-10/25651011-TransportInfrastructureAnnualReport2021.pdf
- องค์การขนส่งมวลชนกรุงเทพ. (2564ก). *การบริการ*. สืบค้นจาก <http://www.bmta.co.th/th/services>
- องค์การขนส่งมวลชนกรุงเทพ. (2564ข). *ประวัติ ขสมก.* สืบค้นจาก <http://www.bmta.co.th/th/about-us>
- องค์การรถไฟฟ้ามหานคร. (2535). *สาระสำคัญของโครงการรถไฟฟ้ามหานคร*. สืบค้นจาก <http://research.mol.go.th/2013/rsdat/data/doc/LP47006/03LP47006.pdf>
- อริพล ศาสตรานรากุล, และธัญพัทธ์ ไกรวานิช. (2564ก). การเปรียบเทียบค่าโดยสารรถเมล์ประจำทางและรายได้ของประชากรในประเทศไทย มาเลเซีย และสิงคโปร์. *วารสารสังคมศาสตร์ วิชาการ*, 14(1), 13-28.
- อริพล ศาสตรานรากุล, และธัญพัทธ์ ไกรวานิช. (2564ข). เรื่องความเหลื่อมล้ำในการเข้าถึงบริการโดยระบบขนส่งสาธารณะ: กรณีศึกษารถไฟฟ้าในเขตกรุงเทพมหานคร และปริมณฑล. *Applied Economics Journal*, 29(2), 71-91.

บรรณานุกรม (ต่อ)

- อชิพล ศาสตราานรากุล, และชั้นย์พัทธ์ ไกร้วานิช. (2564ค). *รถรับส่งระหว่างรถไฟฟ้าสายสีแดงและชุมชนมหาวิทยาลัยรังสิต* (Unpublished Master's thesis). มหาวิทยาลัยรังสิต, ปทุมธานี.
- เอกวัฒน์ พันธาส, และมนลธิชา เพชรานนท์. (2554). พฤติกรรมการเดินทางในเมืองหลักของภูมิภาค: กรณีศึกษา เมืองเชียงใหม่. *วารสารวิชาการ คณะสถาปัตยกรรมศาสตร์ มหาวิทยาลัยขอนแก่น*, 10, 74–91.
- แอร์พอร์ต เรล ลิงก์. (2561). *เกี่ยวกับโครงการ*. สืบค้นจาก <https://www.srtet.co.th/index.php/th/about-history/about-project>
- แอร์พอร์ต เรล ลิงก์. (2564). *ข้อมูลบัตรโดยสารรถไฟฟ้า*. สืบค้นจาก <https://www.srtet.co.th/index.php/th/information-ticket/information-ticket>
- Audouin, M., & Finger, M. (2019). Institutions, Organizations, and Technological Innovations: The Dynamic Development of Smart Ticketing Schemes in London's Urban Transportation System. In M. Finger, & M. Audouin (Eds.), *The Governance of Smart Transportation Systems* (pp. 189-206). Cham, Switzerland: Springer.
- Banister, D., Watson, S., & Wood, C. (1997). Sustainable cities: transport, energy, and urban form. *Environment and Planning B: Planning and Design*, 24, 125–143.
- Barros, V., Oliveira Cruz, C., Júdice, T., & Sarmento, J. (2021). Is taxation being effectively used to promote public transport in Europe, *Transport Policy*, 114, 215-224. doi.org/10.1016/j.tranpol.2021.10.003
- Boarnet, G. M., & Sarmiento, S. (1996). *Can land use policy really affect travel behavior: A study of the link between non-work travel and land use characteristics*. Berkeley, CA: University of California Transportation Center.
- Bresson, G., Dargay, J., Madre, J., & Pirotte, A. (2003). The main determinants of the demand for public transport: a comparative analysis of England and France using shrinkage estimators. *Elsevier*, 37(7), 605-627.
- Burian, J., Zajičková, L., Ivan, I., & Macků, K. (2018). Attitudes and motivation to use public or individual transport: A case study of two middle-sized cities. *Social Sciences*, 7(83). doi:10.3390/socsci7060083

บรรณานุกรม (ต่อ)

- Cervero, R. (1996). Jobs-housing balance revisited. *Journal of the American Planning Association*, 62(4), 492–511.
- Choo, S., Lee, T., & Mokhtarian, P. L. (2008). Do transportation and communications tend to be substitutes, complements, or neither? U.S. consumer expenditures perspective, 1984-2002. *Transportation Research Record*, 2010(1), 121–132.
<https://doi.org/10.3141/2010-14>
- Cronbach, L. J. (1990). *Essentials of Psychological Testing* (5th ed.). New York: Harper & Row.
- Ferdous, N., Pinjari, A. R., Bhat, C.R., & Pendyala, R. M. (2010). A comprehensive analysis of household transportation expenditures relative to other goods and services: An application to United States consumer expenditure data. *Transportation*, 37(3), 363–390.
- Finžgar, L., & Trebar, M. (2011). Use of NFC and QR code identification in an electronic ticket system for public transport. SoftCOM 2011. In *19th International Conference on Software, Telecommunications and Computer Networks* (pp.1-6). USA: IEEE.
- Gicheva, D., Hastings, J., & Villas-Boas, S. (2007). Revisiting the income effect: gasoline prices and grocery purchases. In *NBER Working Paper No. 13614*. Cambridge, MA: National Bureau of Economic Research.
- He, Y., Zhao, Y., & Tsui, K. L. (2018, November). An Analysis of Factors Influencing Metro Station Ridership: Insights from Taipei Metro. In *2018 21st International Conference on Intelligent Transportation Systems (ITSC)* (pp. 1598-1603). Retrieved from <https://ieeexplore.ieee.org/abstract/document/8569948>
- Khisty, J., & Lall, K. (1983). *Transportation Engineering*. UK: Pearson.
- Kii, M., Vichiensan, V., Llorca, C., Moreno, A., Moeckel, R., & Hayashi, Y. (2021). Impact of Decentralization and Rail Network Extension on Future Traffic in the Bangkok Metropolitan Region. *Sustainability*, 13(23), 1-24. doi.org/10.3390/su132313196

บรรณานุกรม (ต่อ)

- Levinson, D. M., & Kumar, A. (1993). Is residential density a transportation. *Urban Studies*, 30(9), 1485-1500.
- Leung, S. (2004). *A review of bus fare structure in Hong Kong* (Master's thesis). Retrieved from <http://hub.hku.hk/bib/B3070070X>
- Li, M., Zou, M., & Li, H. (2019). Urban travel behavior study based on data fusion model. In Y. Wang & Z. Zeng (Eds.), *Data-driven solutions to transportation problems* (pp. 111–135). Nederland: Elsevier.
- Lissom Logistics. (2022). *Rail transport*. Retrieved from <http://www.lissomlogistics.co.th/articles-details.php?id=150>
- Litman, T. D., & Doherty, E. (2009). *Transportation cost and benefit analysis: Techniques, estimates and implications* (2nd ed.). Victoria, Canada: Victoria Transport Policy Institute.
- Oi, W. Y., & Shuldiner, P. Q. (1962). *An analysis of urban travel demands*. Evanston, IL: Northwestern University Press.
- Page, E. (2000). *One Ticket--Several Uses*. UK: Sterling Publications Limited.
- Papa, E., & Bertolini, L. (2015). Accessibility and Transit-Oriented Development in European metropolitan areas. *Journal of Transport Geography*, 47, 70-83. doi.org/10.1016/j.jtrangeo.2015.07.003
- Powlinjong, P., Pakpoomchon, K., Burirak, C., Neakun, P., Suwannachart, W., Aimpong, S., & Tachasaen, T. (2022). Economic Factors Affecting the Decision to Use the Electric Mass Transit Railway System of Bangkok Mass Transit System Public Company Limited (BTSC) in Bangkok. *Journal of KMITL Business School*, 12(1), 13–27.
- Prais, S. J., & Houthakker, H. S. (1971). *The analysis of family budgets* (2nd ed.). Cambridge, UK: Cambridge University Press.
- Pucher, J. (1994). Public Transport Developments Canada vs. the United States. *Transportation Quarterly*, 48(1), 65–78.

บรรณานุกรม (ต่อ)

- Sanchez, T. W., Makarewicz, C., Hasa, P. M., & Dawkins, C. J. (2007, January). *Transportation costs, inequities, and trade-offs*. Paper presented at the 85th Annual Meeting of the Transportation Research Board, Washington, D.C. Retrieved from https://www.researchgate.net/publication/278017364_Transportation_Costs_Inequities_and_Tradeoffs
- Satranarakun, A., & Kraiwanit, T. (2023). Rules and Regulations for Enhancing Metro Rail Accessibility in a Developing Country. *Corporate Law & Governance Review*, 5(1), 111-121. doi.org/10.22495/clgrv5i1p10
- Schimek, P. (1996, July). *Land-use, transit, and mode split in Boston and Toronto*. Paper presented at the International Congress, Toronto, Canada.
- Siu, L. L.-S. (2008). Coercing consensus: Unintended success of the octopus electronic payment system. In F. Welsch (Ed.), *Proceedings IMSCI 08, the 2nd International Multi-Conference on Society, Cybernetics and Informatics* (pp. 132-136). Orlando, Fla.: International Institute of Informatics and Systemics.
- Stead, D. (2001). Relationships between land use, socioeconomic factors, and travel patterns in Britain. *Planning and Design*, 28(4), 499–52.
- Thakuriah, P., & Liao, Y. (2005). An analysis of variations in vehicle-ownership expenditures. *Transportation Research Record*, 1926(1), 1–9. doi:10.1177/0361198105192600101
- Thakuriah, P., & Liao, Y. (2006). Transportation expenditures and ability to pay: evidence from consumer expenditure survey. *Transportation Research Record*, 1985(1), 257–265. doi:10.3141/1985-28
- Transit Bangkok. (2021). *Khlong boat*. Retrieved from https://www.transitbangkok.com/th/khlong_boats.html
- Transtime. (2020). *Thai electrified train fares is the most expensive, exceeding Singapore and London already*. Retrieved from <https://www.transtimenews.co/5059/>

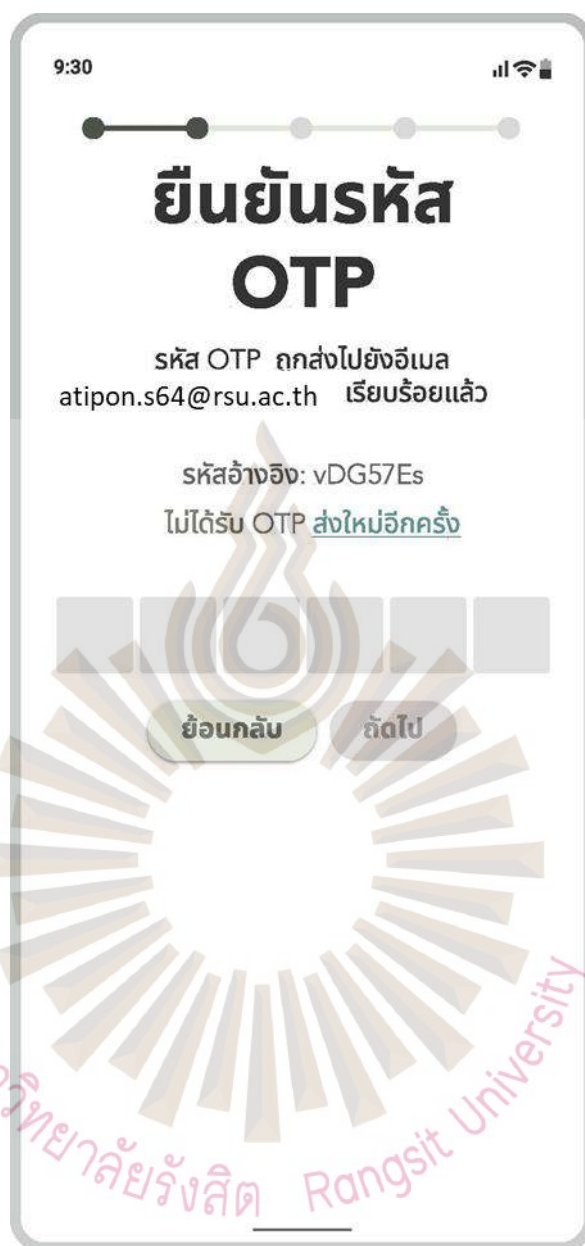
บรรณานุกรม (ต่อ)

- Tsumita, N., Kikuchi, H., Vichiensan, V., Fillone, A., Tuan, V., Linh, H., Pawar, D., & Fukuda, A. (2023). Urban railway network expansion on transit oriented development: Improvement in accessibility in four Asian developing cities. *Asian Transport Studies*, 9, 1-12. doi.org/10.1016/j.eastsj.2023.100097
- Walpole, R. E. (1983). *Elementary statistical concepts*. New York City, NY: Macmillan.
- Yamane, T. (1973). *Statistics: An introductory analysis* (3rd ed.). New York: Harper and Row Publications.
- Zhao, C., Jansson, J., Nilsson, J., & Nicholas, K.A. (2022). *Public Transport Providers' Perceptions of Benefits and Limitations of Digitalized Communication and Service: The Case of Sweden*. Retrieved from <https://www.scopus.com/record/display.uri?eid=2-s2.0-85124062372&origin=inward&txGid=28d0f0fcfd690714bb4aecd6fc8ce3c0>
- Zhu, Z., Zeng, J., Gong, X., He, Y., & Qiu, S. (2021). Analyzing Influencing Factors of Transfer Passenger Flow of Urban Rail Transit: A New Approach Based on Nested Logit Model Considering Transfer Choices. *International Journal of Environmental Research and Public Health*, 18(16), 8462. doi.org/10.3390/ijerph18168462

















ภาคผนวก ข

แบบสอบถาม

การสำรวจค่าใช้จ่ายเพื่อยานพาหนะในการเดินทาง

หลักสูตรเศรษฐศาสตร์ สาขาเศรษฐกิจดิจิทัล มหาวิทยาลัยรังสิต

1. ท่านเดินทางโดยวิธีใดในกิจวัตรประจำวัน

- ☐ รถส่วนบุคคล
- ☐ ขนส่งสาธารณะ
- ☐ ทั้ง 2 วิธี

2. เพศ

- ☐ ชาย ☐ หญิง ☐ ไม่ต้องการระบุ

3. อายุ

- ☐ ต่ำกว่า 15 ปี
- ☐ 15 -24 ปี
- ☐ 25-34 ปี
- ☐ 35-44 ปี
- ☐ 45-54 ปี
- ☐ 55 ปี

4. การศึกษา

- ☐ ต่ำกว่ามัธยม
- ☐ ระดับมัธยม หรือ ปวช. ปวส.
- ☐ ระดับปริญญาตรี
- ☐ ระดับปริญญาโท หรือ สูงกว่า

5. อาชีพ

- ☐ นักเรียน/นักศึกษา
- ☐ ลูกจ้างเอกชน
- ☐ ลูกจ้างภาครัฐ/รัฐวิสาหกิจ
- ☐ ทำธุรกิจส่วนตัว/ค้าขาย
- ☐ ประกอบอาชีพอิสระ
- ☐ เกษตรกรรม
- ☐ อื่นๆ

6. รายได้

- ☐ ต่ำกว่า 10,000 บาท
- ☐ 10,001- 15,000 บาท
- ☐ 15,001-20,000 บาท
- ☐ 20,001-25,000 บาท
- ☐ 25,001-30,000 บาท
- ☐ มากกว่า 30,000 บาท

7. เงินออม

- ☐ ต่ำกว่า 5,000
- ☐ 5,001-8,000 บาท
- ☐ 8,001-11,000 บาท
- ☐ 11,001-14,000 บาท
- ☐ มากกว่า 14,000

8. ลักษณะที่อยู่อาศัย

- ☐ บ้านเดี่ยว
- ☐ ทาวน์เฮาส์
- ☐ คอนโดมิเนียม
- ☐ อพาร์ทเมนต์
- ☐ หอพัก

9. พักอาศัยรวมกันกี่คน

.....

10. จังหวัดที่อยู่อาศัยปัจจุบัน

- ☐ กรุงเทพฯ
- ☐ ปทุมธานี
- ☐ สมุทรปราการ
- ☐ นนทบุรี
- ☐ อื่นๆ

11. ยานพาหนะเพื่อการเดินทาง (ตอบได้หลายข้อ)

	ใช้บริการ	ไม่ใช้บริการ
มอเตอร์ไซค์รับจ้าง	☐	☐
รถส่วนบุคคล	☐	☐
รถเมล์	☐	☐
รถไฟฟ้าใต้ดิน	☐	☐
รถไฟฟ้าลอยฟ้า	☐	☐
แท็กซี่	☐	☐
สองแถว	☐	☐

12. ค่าใช้รวมต่อเดือนในการเดินทาง

.....

13. รายจ่ายรวมต่อเดือนในการซื้อสินค้าและบริการทั้งหมด

.....

14. ลักษณะในการเดินทางจากที่พักถึงจุดหมายปลายทางประจำ

- ☐ ต่อเดียว
- ☐ 2 ต่อ
- ☐ 3 ต่อ
- ☐ มากกว่า 3 ต่อขึ้นไป



บทความ

Enhancing Metro Rail Accessibility for Successful Policy in a Developing Country*Atipon Satranarakun^{*} and Tanpat Kraiwanit^{**}*^{*} Faculty of Economics, Rangsit University, Pathum Thani, Thailand^{**} Corresponding author, Faculty of Economics, Rangsit University, Pathum Thani, Thailand

Contact details: Faculty of Economics, Rangsit University, 52/347 Phahon Yothin Road, Muang

Eke, Pathum Thani 12000, Thailand

^{*}e-mail: atipon.s64@rsu.ac.th^{**}e-mail: tanpat.k@rsu.ac.th**Abstract**

There are few metro train commuters in Thailand due to factors such as high-ticket rates and a faulty ticketing system that have reduced public transportation accessibility (Satranarakun & Kraiwanit, 2021). This study examined the factors impacting the accessibility of rail transit services for Bangkok and its surrounding residents, and the challenges associated with a central clearing house (CCH) in Thailand to improve policies related to this issue. A binary logistic regression and in-depth interviews were conducted to achieve the study's aims. The findings found that access to rail transit services among users and all non-users is influenced by the number of transfers, city of residence, monthly transportation costs, monthly expenses, and use of Pinterest, WhatsApp, YouTube, Facebook, private vehicles, and motorcycle taxis, while access among users and potential non-users is influenced by using Pinterest, motorcycle taxis, and private vehicles. In-depth interviews revealed that the poor administration of CCH is the result of conflicting tasks and interests, as well as the absence of payment collection standards. To promote centralization, a CCH should be administered by a single agency. Moreover, since door-to-door vehicles influence the use

of metro trains among potential non-users, mass transit providers need to offer high-quality public transport services.

Keywords: Rail transit service, Mass transit service, Metro train, Central clearing house, Common ticketing system

JEL Classification: R41, R42, R48

Author Contributions: Conceptualization – A.S.; Methodology – A.S.; Validation – T.K.; Formal Analysis – A.S.; Investigation – A.S.; Resources – A.S. & T.K.; Data Curation – A.S.; Writing – A.S.; Supervision – T.K.

Declaration of conflicting interests: The Authors declare that there is no conflict of interest.

1. Introduction

Accessibility is among the most vital results of the transportation system (Saif et al., 2019). Door-to-door mobility may increase the desirability of public transportation, and the expansion of transportation services is essential to achieving social equality (Avermann & Schlüter, 2019). Hence, developing and evaluating a transit system in terms of mobility and sustainability places a premium on public transportation accessibility. In addition to the actual transportation infrastructure, the perceived accessibility of public transportation increases life satisfaction (Waygood et al., 2019). Accessibility is often defined as physical access to products, services, and locations (Jamei et al., 2021). In urban economics and geography, accessibility is defined as the facilitation of access to a certain region or location. It compares the locational advantage of a zone or location to those of other zones and locations (Biosca et al., 2013). The primary purpose of evaluating the accessibility of public transportation is to enhance linkages between people and locations in order to alleviate traffic congestion. Essentially, mobility by public transportation gives the opportunity to mitigate the negative environmental and health effects of vehicle use (Jackiva et al., 2017). By providing an effective transportation system, a city may increase its mobility. In order

to develop a user-friendly public transportation system, it is essential to address the accessibility of public transportation terminals, the connectivity of public transportation modes, and system mobility (Cheng & Chen, 2015).

According to the National Statistical Office of Thailand (2019), there were 10.9 million people residing in the Bangkok Metropolitan Region, which encompasses Bangkok as well as the five neighbouring provinces of Nakhon Pathom, Pathum Thani, Nonthaburi, Samut Prakan, and Samut Sakhon. According to the Office of Transport and Traffic Policy and Planning, Ministry of Transport of Thailand (2017), there were 32.65 million trips per day in the Bangkok Metropolitan Region in 2017. The bulk of trips—54.2%—took place inside Bangkok, with 2.40% and 2.05 %, respectively, between Samut Prakan and Bangkok and Nonthaburi and Bangkok. The Office of Transport and Traffic Policy and Planning, Ministry of Transport of Thailand (2017), reported that only 20.2% of residents of the Bangkok Metropolitan Region used public transportation, and 3.33% of passengers cruised electrified trains, which at the time included the Bangkok Mass Transit System (BTS Skytrain or BTS), the Metropolitan Rapid Transit (MRT), and the Airport Rail Link (ARL). According to the Office of Transport and Traffic Policy and Planning, Ministry of Transport of Thailand (2018), the percentage of individuals using public transportation decreased to 17.90% in 2018; however, the number of people using electrified trains increased by 3.8%. Compared to those who drive their own cars, the number of individuals who access rail transportation services remains relatively low. This may suggest that Thai citizens' access to public transportation, particularly the metro, is rather limited.

Due to the fact that a lack of access to public transportation can contribute to social exclusion, transportation and land use policies prioritise accessibility and aim to enable residents to reach their destinations at affordable charges and in acceptable timescales (Hawas et al., 2016). Thus, providing accessible public transportation is one of the highest priorities of governments and urban planners in metropolitan areas across the world, since it is an effective method of minimising the external costs and adverse side effects of automobile commuting (Saghapour et al., 2016). Many empirical studies demonstrate that a number of variables influence public transit accessibility. For example, Satranarakun and Kraiwanit (2021) discovered that factors affecting access to the mass transit system include the system's incompleteness in many locations, high ticket prices, and

unpredictable public transportation schedules. Doori (2017) discovered that waiting time has a significant influence on the choice of transportation. According to Witchayaphong et al. (2020), transport mode selection is significantly related to the accessibility, convenience, and service environment of public transportation.

There are few metro train riders in Thailand as a consequence of many factors, such as expensive ticket prices and a problematic ticketing system, which have restricted the accessibility of public transit (Satranarakun & Kraiwanit, 2021). Due to this low accessibility, this study evaluated the variables influencing the accessibility of rail transit services for Bangkok and its adjacent population, as well as the obstacles connected with a central clearing house (CCH) in Thailand, in order to establish policies that might promote the accessibility of metro train users. While other studies conducted the research on factors affecting a decision-making in using public transport or choosing transportation modes (Burian et al., 2018; Doori, 2017; Li et al., 2018; Satranarakun & Kraiwanit, 2021; Zajickova et al., 2014), which focused on people who deciding to use public transportation, this study focused on both metro train users and non-users with potential to access the services. The study is a mixed-methods research project, including quantitative and qualitative approaches. The quantitative approach of binary logistic regression analysis was performed to examine factors influencing the accessibility of rail transit services. Independent variables in this part were selected based on previous studies (Burian et al., 2018; Doori, 2017; Li et al., 2018; Satranarakun & Kraiwanit, 2021; Zajickova et al., 2014). The qualitative method of in-depth interviews was used to find out about the current conditions and challenges of running a CCH in Thailand, as well as what a common ticketing system would mean for the growth of the number of passengers. In this study, use of the services serves as a proxy for access to rail transportation. The results are separated into three sections. The first and second sections examine the elements that influence access, while the third section provides a summary of an in-depth interview. In the first section, users and non-users were compared. Based on the best prediction model, the number of transfers, city of residence, monthly transportation costs, monthly expenses, and use of Pinterest, WhatsApp, YouTube, Facebook, private vehicles, buses, and motorbike taxis all have a significant impact on access to rail transit services. The second section evaluated users and potential non-users. According to the best prediction model, the use of Pinterest, motorcycle taxis, and private

automobiles all have a substantial influence on the accessibility of rail transport services. In the final section, two major obstacles to the administration and operation of the CCH in Thailand are identified: the overlap of roles and interests among several organisations and the absence of laws and regulations to oversee, manage, and administer autonomous revenue collection in the transportation sector. According to the perspectives of key interviewees, the CCH should be managed by a government agency or an independent organisation, and if the functions of a ticket are appealing, a common ticketing system might improve rail transport passengers. Based on the results of binary logistic regression, it is recommended that mass transit providers deliver high-quality public transportation services since door-to-door vehicles impact the use of metro trains among potential non-users. This study may be useful to organisations governing mass transit and metro train providers in Thailand in updating new policies to attract those who are able to use the services but do not currently do so.

To describe the study's structure, the paper is divided into six sections. An introduction is the first section, and a literature review is the second. The third section explains research methods. The fourth and fifth sections, respectively, contain the study's findings and discussions. The conclusion is in the last section, along with the study's shortcomings, implications, and suggestions for further research. Government authorities governing mass transit networks and rail transport providers may use the research findings as a guideline for improving service quality and extending service accessibility. Hence, more people will be able to take public transit, alleviating traffic congestion and decreasing pollution caused by an excess of private automobiles.

2. Literature Review

Metro systems are urban rail networks that provide commuter services as part of metropolitan cities' transportation networks (Lin et al., 2021). Metro systems are significant infrastructure investments that would need either infrastructure investment or local capacity (Lin et al., 2022). Metros are defined by their rail vehicle technology, their fixed terminals (which can be underground, on the ground, or in the air), and their scheduled service. These are among the transportation systems with the greatest passenger capacity. They travel at quite fast rates of speed, their frequency is consistent, and they are pleasant (Pulido et al., 2018). In addition to providing

high levels of accessibility within their spheres of influence, metro systems facilitate economic dynamics such as access to jobs, concentrations of activity, and development of land use near stations. They are a vital component of the infrastructure for the manufacturing, trade, and service sectors of intra-urban economic growth (Vergel-Tovar, 2022).

Understanding the regularity and patterns of passenger mobility is essential for public sector urban and transportation planning. Travel behaviour refers to the complicated decisions travellers make about means of transportation, routes, departure times, and final destinations. These processes are controlled by urban spatial patterns, land use, and street networks, among other variables (Qi et al., 2019). According to Liu and Xu (2018), lifestyle changes have resulted in major alterations in travel behaviour over the past two decades, and these trends are anticipated to continue. Consequently, urban transportation systems must be modified to improve urban mobility, the environment, the economy, and society. According to the Office of Transport and Traffic Strategy and Planning, Ministry of Transport of Thailand (2018), the number of private automobiles is significantly more than the proportion of public transportation users. This may be due to the lack of accessibility of public transportation. According to the European Commission (n.d.), automobile ownership is vital for a lot of citizens since it imparts prestige and fosters a sense of autonomy. Long-distance travel is impossible without a car since there is no public transit in rural places. Driving is usually the only independent mobility option for elderly folk who have more difficulties walking (to the bus stop) and cycling. People's decisions to choose private automobiles or public transit are influenced by a number of variables. Numerous researches have demonstrated that socio-demographic characteristics impact transportation mode selection. Age, for instance, might affect a person's propensity to travel, and health issues can have a substantial impact on travel decisions (Zajickova et al., 2014). According to Li et al. (2018), gender and automobile ownership have affected China's transportation mode preferences. A variety of economic circumstances also have an impact. To encourage greater use of public transportation, it is vital to comprehend local travel patterns. Numerous studies have examined options for forms of public transportation. Factors such as quality, comfort, safety, and dependability encourage growing usage of public transportation.

Given that door-to-door vehicles typically meet people's needs better than public transport due to their superior speed, convenience, and dependability, and the enhanced sense of freedom and

standard of living they provide, the success of a shift from household vehicles to public transport is predicated primarily on the satisfaction of regular and potential passengers. Accessible public transport stops, service frequency, vehicle fleet modernization, on-time performance, and trip duration are characteristics of high-quality public transport services (Burian et al., 2018). The lengthy journey times connected with public transit are one of the key reasons why many commuters prefer driving their own cars to work every day. According to Doori (2017), waiting time has a substantial impact on the selection of modes of transportation. In this study, passengers were more likely to switch to public transportation if the wait time was shorter than 10 minutes. In addition, the accessibility, convenience, and service environment of public transportation are strongly connected with mode selection (Witchayaphong et al., 2020). Many individuals are unable to use Bangkok's mass transit systems, and commuters may be reluctant to use public transportation as a result (Charoentrakulpeeti et al., 2006). According to Witchayaphong et al. (2020), in order for Thailand to transition to a broad use of public transportation, planners must implement effective management techniques to lower the number of private automobiles on the road. The choice of travel mode is influenced by people's behaviours and lifestyles, which provide diverse and complex travel requirements. Therefore, planners' efforts should focus on influencing passenger behaviour and determining what encourages them to take public transportation.

3. Research Methodology

This study used mixed methodologies, which are a pragmatic method of research that is philosophy-driven and combines quantitative and qualitative methods. It is used to analyse comprehensive, clear, and in-depth research data with the aim of grasping the subject under examination (Chalakbang, 2017).

3.1 Quantitative method

Since rail transit services are only available in the Bangkok Metropolitan Region, which includes Bangkok and the five nearby provinces of Nakhon Pathom, Pathum Thani, Nonthaburi, Samut Prakan, and Samut Sakhon, the population in this study is made up of Thai commuters who live in this area and usually travel within it. The 815 samples were selected based on convenience

sampling. The sample size is sufficient to produce highly accurate and trustworthy results and can reduce an abnormal data distribution. A Google Forms-created online survey that was distributed across several web networks was used to collect the data. The data were subsequently analysed using descriptive statistics and logistic regression analysis. The dependent variable is access to rail transit, which is defined as whether commuters use metro train services or not. The metro train services in Thailand includes the Bangkok Mass Transit System (BTS Skytrain or BTS), the Metropolitan Rapid Transit (MRT), the Airport Rail Link (ARL), and the Red Line Commuter Train System (Red Line). Those who use the services are considered to have access to them (scoring 1 = use the services), while those who do not use the services are considered to not have access to them (scoring 0 = do not use the services). Independent variables are classified into three groups: 1) demographic factors (gender, occupation, age, level of education, monthly income, monthly savings, number of transfers from home to a destination, number of household members, type of house, city of residence, monthly transport expense, monthly expense); 2) an often used social media platform (Instagram: IG, LINE, Pinterest, WhatsApp, YouTube, Podcase, Blogger, and Facebook); and 3) transportation modes (motorcycle taxi, private vehicle, bus, taxi, and truck taxi).

3.2 Quantitative method

An in-depth interview was conducted to answer three questions: 1) What are the current circumstances and challenges of the administration and operation of a CCH in Thailand? 2) Which organisation should govern the CCH? 3) How will the common ticketing system increase passenger numbers? The key informants include six experts in mass transit systems and services: 1) the chief executive of a rail consultant engineering firm; 2) an officer of the Office of Railway Project Management, State Railway of Thailand; 3) a lecturer from the Faculty of Engineering; 4) a specialist in metro train systems and high-speed trains; 5) an officer from the Fare Media Business Department, Mass Rapid Transit Authority of Thailand; and 6) an officer from the Office of Common Ticketing System Management, the Office of Transport and Traffic Policy and Planning.

The central clearing house (CCH) is an electronic financial transaction system. It functions as a gateway to simplify transactions and categorise them in accordance with their corresponding service providers (Bloomenthal, 2020). A CCH is essential for all businesses as a standard system.

In addition to being practical, it can also support extremely enormous quantities of money and enhance safety and trustworthiness (EFKON, n.d.). The CCH serves as the final step of automated fare collection (AFC) and electronic data capture (EDC). It gathers data from all levels and arranges it in accordance with the service provider. In the existing CCH network, Thai service providers include Rabbit Card, Rabbit Line Pay, Mangmoom, and the banks. Nowadays, retail enterprises (Rabbit Reader) and transportation services (EDC and AFC) are the two main CCH system users in Thailand ("CCH System", n.d.). The successful CCH will support the smooth operation of the common ticketing system and result in an outstanding experience for mass transit customers; therefore, this may attract more users to rail transit services and improve their accessibility (Office of Transport and Traffic Policy and Planning, Ministry of Transport, 2020).

3.3 Alternative method

Classification of binary logistic regression uses one or more continuous or categorical predictor factors to predict the target variable classes (Patel, 2021). However, if the dependent variable includes more than two categories and these categories can be ordered in a sensible or logical manner, linear regression can be employed in the future (Rasca & Saeed, 2022).

4. Results

Access to rail transport services was measured by the use of Bangkok's metro train network, which comprises the BTS, MRT, ARL, and Red Line trains, as the dependent variable in this study. Those who engaged the services were considered to have access, while those who did not use the service were referred to as lacking access. Examining the monthly transportation expenditures of the group that takes the metro train or has access to these services showed a mean of THB 2,282.60. As such, it was initially believed that those who could use rail transit services would spend more than THB 2,282.60 per month on transportation, whereas those who could not use rail transit services would likely spend less than THB 2,282.60 per month on transportation. Nevertheless, the average monthly transportation expenditures for the second group are 3,013.59 THB, compared to 2,282.60 THB for the first group. As a consequence, more study was conducted on this group, and the results revealed that those who do not use the services may be split into two groups. The first

group consists of people who can afford to spend at least 2,282.60 THB per month on transportation but do not use the services. In other words, this group has the potential to access the metro train services, but for reasons unrelated to finances, they choose not to. Thus, this group has been labelled as "potential." Those who spend less than THB 2,282.60 per month on transportation comprise a second group. Hence, this group has been labelled as "non-potential" or "access-deprived."

The access to rail transit services in this study is summarized in Table 1 based on the use of the services and monthly transportation expenses of each respondent group. The access was split into the following four groups:

- Group A: those that use or are able to access rail transit services;
- Group B: non-users, comprising Groups C and D;
- Group C: those who have the ability to pay for the services but do not do so;
- Group D: those who are unable to pay for the services and do not use them.

Table 1. The access to rail transit services based on the use of the services and monthly transport expense

<i>The uses of rail transit services</i>	<i>n</i>	<i>%</i>	<i>Means of monthly transport expenses (THB/month)</i>
Use (Group A)	467	57.3	2,282.60
Do not use (Group B):	348	42.7	3,013.59
Potential group (Group C)	142	17.43	3,837.32
Non-potential group (Group D)	206	25.27	2,189.86

According to Table 1, 57.3% of people use rail transit services (Group A), defined as having access to the services, whereas 42.7% of people do not use rail transit services (Group B), defined as having no access to rail transit services. Group A's average transportation expenditures are THB2,282.60, while Group B's average transportation expenditures are THB3,013.59. Group B can be subdivided into the potential group (Group C) and the non-potential group (Group D). Group C consists of individuals who have the ability to spend at least THB 2,282.60 per month on transportation costs; nevertheless, they do not use rail transit services. This group represents 17.43%

of the population and spends an average of THB 3,837.32 per month on transportation. Group D consists of those who spend less than THB 2,282.60 per month on transportation costs and do not use rail transit services. This group accounts for 25.27% of the population and spends an average of THB2,189.86 per month on transportation.

In this study, researchers are interested in comparing two pairs of sample groups:

- 1) comparing those who use rail transportation services (Group A, $n = 467$) to all those who do not use the services (Group B, $n = 348$); hence, the sample size in this group totals 815;
- 2) comparing rail transit users (Group A, $n = 467$) and non-users with potential (Group C, $n = 142$); hence, the total number of samples in this group is 609.

4.1 Comparing Group A to Group B: users vs all non-users

Dependent variables (access to rail transit services by rail transit users and all non-users) were tested against each group of independent variables (demographic factors, a frequently used social media platform, and transportation modes), and the best models from each group are shown below:

When including demographic variables, the model that uses only significant demographic factors shows the highest percentage accuracy, called Model 1. Model 1 correctly classified 72.0% of cases overall at the cut value of 0.500. The specificity for this model is 67.5% and the sensitivity for the model is 75.4%. Variables in the equation table in Table 2 is used to evaluate the strength of the association between each independent variable and the dependent variable. The results shows that the coefficients for gender ($\chi^2(1) = 6.099, p < .05$), number of transfers ($\chi^2(1) = 79.953, p = .000$), number of household members ($\chi^2(1) = 36.461, p = .000$), and city of residence ($\chi^2(1) = 12.276, p < .05$) are significantly different from those in the null model; therefore, these demographic factors are significant predictors of the dependent variable.

Table 2. Demographic variables in Model 1

<i>Demographic factors</i>		<i>B</i>	<i>S.E.</i>	<i>Wald</i>	<i>df</i>	<i>Sig.</i>	<i>Exp(B)</i>
Step 1 ^a	Gender (X ₁)	0.483	0.196	6.099	1	0.014	1.621
	Age (X ₃)	0.012	0.010	1.469	1	0.226	1.012
	Number of transfers (X ₇)	0.955	0.107	79.953	1	0.000	2.600
	Number of household members (X ₈)	-0.346	0.057	36.461	1	0.000	0.708
	City of residence (X ₁₀)	0.569	0.162	12.276	1	0.000	1.767
	Constant	-1.134	0.344	10.847	1	0.001	0.322

a. Variables entered in step 1: (X₁), (X₃), (X₇), (X₈), (X₁₀)

Hence, predictive regression equation of Model 1 using the coefficients from Table 2 can be described by the following equation:

$$P = \frac{1}{1+e^{-Z}} \quad \text{-----} \quad \text{Model 1}$$

where P is the probability of access to rail transport services,

and $Z = -1.134 + 0.483 (X_1) + 0.955 (X_7) - 0.346 (X_8) + 0.569 (X_{10})$.

The interpretations of Table 2 are as follows: For gender, access to rail transportation services increases by a factor of 1.621 for males versus females. This means males are 1.621 times more likely than females to access rail transportation services. For every 1-unit increase in the number of transfers, access to rail transportation services will increase by 2.600 times. For every 1-unit increase in the number of household members, the access to rail transport services will decrease by 29.2% ($1 - 0.708 = 0.292$). The rate of access to rail transport services by people residing in Bangkok is 1.767 times higher than that of those living in other cities.

Focusing on a frequently used social media platform, the model that uses only significant variables related to a frequently used social media platform reveals the highest percentage accuracy. This is called Model 2. Model 2 correctly classified 66.6% of cases overall at the cut value of 0.500. The specificity for this model is 48.6% and the sensitivity for the model is 80.1. Variables in the

equation table in Table 3 shows that the coefficients for IG ($\chi^2(1) = 15.466, p = .000$), Line ($\chi^2(1) = 4.166, p < .05$), Pinterest ($\chi^2(1) = 14.749, p = .000$), WhatsApp ($\chi^2(1) = 27.347, p = .000$), Youtube ($\chi^2(1) = 12.193, p = .000$), and Facebook ($\chi^2(1) = 12.811, p = .000$) are significantly different from those in the null model. Hence, these variables are significant predictors of the dependent variable.

Table 3. Variables related to a frequently used social media platform in Model 2

<i>Social media platform</i>		<i>B</i>	<i>S.E.</i>	<i>Wald</i>	<i>df</i>	<i>Sig.</i>	<i>Exp(B)</i>
Step 1 ^a	IG (X ₁₃)	-4.026	1.024	15.466	1	0.000	0.018
	Line (X ₁₄)	-0.432	0.211	4.166	1	0.041	0.649
	Pinterest (X ₁₅)	0.624	0.163	14.749	1	0.000	1.867
	WhatsApp (X ₁₆)	1.270	0.243	27.347	1	0.000	3.560
	Youtube (X ₁₇)	0.896	0.257	12.193	1	0.000	2.451
	Facebook (X ₂₀)	0.610	0.170	12.811	1	0.000	1.840
	Constant	3.012	1.061	8.058	1	0.005	20.330

a. Variables entered in step 1: (X₁₃), (X₁₄), (X₁₅), (X₁₆), (X₁₇), (X₂₀)

Therefore, predictive regression equation of Model 2 using the coefficients from Table 3 can be described by the following equation:

$$P = \frac{1}{1+e^{-Z}} \quad \text{-----} \quad \text{Model 2}$$

where P is the probability of access to rail transport services,

and $Z = 3.012 - 4.026 (X_{13}) - 0.432 (X_{14}) + 0.624 (X_{15}) + 1.270 (X_{16}) + 0.896 (X_{17}) + 0.610 (X_{20})$.

According to Table 3, using IG will decrease the access to rail transportation services by 98.2% ($1 - 0.018 = 0.982$), while the use of LINE will decrease the access by 35.1% ($1 - 0.649 = 0.351$). Using Pinterest and WhatsApp will increase access by 1.867 and 3.560 times, respectively.

The use of YouTube and Facebook will increase access to the services by 2.451 and 1.840 times, respectively.

When including factors related to transportation modes, the model that uses only significant variables of transportation modes provides the highest percentage accuracy, which is Model 3. The rate of correct classification of Model 3 is 76.68% of cases overall at the cut value of 0.500. The specificity for this model is 70.4% and the sensitivity for the model is 80.1%. Variables in the equation table in Table 4 shows that the coefficients for motorcycle taxi ($\chi^2(1) = 11.123, p < .05$), private vehicle ($\chi^2(1) = 25.179, p = .000$), bus ($\chi^2(1) = 105.246, p = .000$), and taxi ($\chi^2(1) = 12.548, p = .000$) are significantly different from those in the null model. Hence, these variables are significant predictors of the dependent variable.

Table 4. Demographic variables in Model 3

<i>Transportation modes</i>		<i>B</i>	<i>S.E.</i>	<i>Wald</i>	<i>df</i>	<i>Sig.</i>	<i>Exp(B)</i>
Step 1 ^a	Motorcycle taxi (X_{21})	0.685	0.206	11.123	1	0.001	1.985
	Private vehicle (X_{22})	1.077	0.215	25.179	1	0.000	2.935
	Bus (X_{23})	2.036	0.198	105.246	1	0.000	7.662
	Taxi (X_{24})	0.686	0.194	12.548	1	0.000	1.986
	Constant	2.241	0.235	90.817	1	0.000	0.106

a. Variables entered in step 1: (X_{21}), (X_{22}), (X_{23}), (X_{24})

Model 3 can be described by the following equation:

$$P = \frac{1}{1+e^{-Z}} \quad \text{-----} \quad \text{Model 3}$$

where P is the probability of access to rail transport services,

and $Z = 2.241 + 0.685 (X_{21}) + 1.077 (X_{22}) + 2.036 (X_{23}) + 0.686 (X_{24})$.

According to Table 4, the use of motorcycle taxi users boosts the access to rail transport services by 1.985 times, while private vehicle drivers raise the access by 2.935 times. Bus and taxi users increase access by 7.662 and 1.986, respectively.

When including all variables in all three groups of independent variables, this model, so called Model 4, provides the highest percentage accuracy. At the cut value of 0.500, the rate of correct classification of Model 4 is 81.4% of cases overall. The specificity for this model is 80.5% and the sensitivity for the model is 82.0%. Variables in the equation table in Table 5 shows that the coefficients for number of transfers ($\chi^2(1) = 8.109, p < .05$), city of residence ($\chi^2(1) = 4.232, p < .05$), monthly transport expense ($\chi^2(1) = 14.001, p = .000$), monthly expense ($\chi^2(1) = 24.799, p = .000$), Pinterest ($\chi^2(1) = 12.309, p = .000$), WhatsApp ($\chi^2(1) = 3.967, p < .05$), YouTube ($\chi^2(1) = 6.677, p < .05$), Facebook ($\chi^2(1) = 7.179, p < .05$), motorcycle taxi ($\chi^2(1) = 5.080, p < .05$), private vehicle ($\chi^2(1) = 25.289, p = .000$), and bus ($\chi^2(1) = 41.931, p = .000$) are significantly different from those in the null model. This indicates that these variables are significant predictors of the dependent variable.

Table 5. Variables in Model 4 (all variables in three-group independent variables)

<i>Independent variables</i>		<i>B</i>	<i>S.E.</i>	<i>Wald</i>	<i>df</i>	<i>Sig.</i>	<i>Exp(B)</i>
Step 1 ^a	Number of transfers (X_7)	0.401	0.141	8.109	1	0.004	1.493
	City of residence (X_{10})	0.436	0.212	4.232	1	0.040	1.547
	Monthly transport expense (X_{11})	-1.610	0.430	14.001	1	0.000	0.200
	Monthly expense (X_{12})	1.224	0.246	24.799	1	0.000	3.400
	Pinterest (X_{13})	0.810	0.231	12.309	1	0.000	2.248
	WhatsApp (X_{16})	0.630	0.316	3.967	1	0.046	1.877
	YouTube (X_{17})	0.930	0.360	6.677	1	0.010	2.534
	Facebook (X_{20})	0.608	0.227	7.179	1	0.007	1.837
	Motorcycle taxi (X_{21})	0.564	0.250	5.080	1	0.024	1.757
	Private vehicles (X_{22})	1.438	0.286	25.289	1	0.000	4.213
	Bus (X_{23})	1.570	0.242	41.931	1	0.000	4.808
	Constant	-28.924	154.271	0.035	1	0.851	0.000

a. Variables entered in step 1: (X_7), (X_{10}), (X_{11}), (X_{12}), (X_{13}), (X_{16}), (X_{17}), (X_{20}), (X_{21}), (X_{22}), (X_{23})

Hence, predictive regression equation of Model 4 using the coefficients from Table 5 can be described by the following equation:

$$P = \frac{1}{1 + e^{-Z}} \quad \text{----- Model 4}$$

where P is the probability of access to rail transport services,

and $Z = -28.924 + 0.401 (X_7) + 0.436 (X_{10}) - 1.610 (X_{11}) + 1.224 (X_{12}) + 0.810 (X_{15}) + 0.630 (X_{16}) + 0.930 (X_{17}) + 0.608.686 (X_{20}) + 0.564 (X_{21}) + 1.438 (X_{22}) + 1.570 (X_{23})$.

According to Table 5, focusing on demographic factors, when the number of transfers increases by 1 unit, the access to rail transportation services will rise by 1.493 times, while those living in Bangkok have 1.547 times the chance of accessing rail transportation services. For every 1-unit increase in the monthly transport expense, access to rail transport services will decline by 80% ($1 - 0.200 = 0.8$). When the monthly expense increases by 1 unit, the access to rail transportation services will increase by 2.248 times. Placing emphasis on a frequently used social media platform, using Pinterest will increase access by 2.248 times, while using WhatsApp will raise access by 1.877 times. The use of YouTube and Facebook will boost access to the services by 2.534 and 1.837 times, respectively. Focusing on modes of transportation, using motorcycle taxis and private vehicles will increase access to rail transport services by 1.757 and 4.213 times, respectively, while using buses will increase access by 4.808 times.

4.2 Comparing Group A to Group C: users vs non-users with potential

Dependent variables (access to rail transit services by rail transit users and non-users with potential) were tested against three groups of independent variables and the best models with the highest percentage accuracy of each group are shown below:

Model 5, which includes only significant demographic factors, shows the highest percentage accuracy. At the threshold value of 0.500, Model 5 successfully categorized 73.6% of cases overall. The specificity of this model is 67.6%, while its sensitivity is 78.4%. Table 6 shows the contribution of each significant factor to the model and its statistical significance. Variables in

the equation table in Table 6 shows that the coefficients for age ($\chi^2(1) = 8.449, p < .05$), education level ($\chi^2(1) = 17.617, p = .000$), monthly savings ($\chi^2(1) = 14.058, p = .000$), number of transfers ($\chi^2(1) = 37.138, p = .000$), and city of residence ($\chi^2(1) = 21.367, p = .000$) are significantly different from those in the null model. Therefore, these demographic variables are significant predictors of the dependent variable.

Table 6. Demographic variables in Model 5

<i>Demographic factors</i>		<i>B</i>	<i>S.E.</i>	<i>Wald</i>	<i>df</i>	<i>Sig.</i>	<i>Exp(B)</i>
Step 1 ^a	Age (X ₃)	-0.037	0.013	8.449	1	0.004	0.964
	Education level (X ₄)	0.382	0.091	17.617	1	0.000	1.466
	Monthly savings (X ₆)	-2.350	0.627	14.058	1	0.000	0.095
	Number of transfers (X ₇)	1.207	0.198	37.138	1	0.000	3.344
	City of residence (X ₁₀)	1.456	0.315	21.367	1	0.000	4.290
	Constant	-5.935	1.510	15.442	1	0.000	0.003

a. Variables entered in step 1: (X₃), (X₄), (X₆), (X₇), (X₁₀), (X₁₂)

Model 5 is shown below:

$$P = \frac{1}{1 + e^{-Z}} \quad \text{----- Model 5}$$

where P is the probability of access to rail transport services,

and $Z = -5.935 - 0.037 (X_3) + 0.382 (X_4) - 2.350 (X_6) + 1.207 (X_7) + 1.456 (X_{10})$.

The interpretations of Table 6 are as follows: Access to rail transportation services will drop by 4.5% ($1 - 0.964 = 0.045$) for every 1-unit increase in age. For every 1-unit increase in education level, access will increase by 1.466 times. For every 1-unit increase in monthly savings, access to rail transportation services will decrease by 0.5% ($1 - 0.095 = 0.005$). For every 1-unit increase in the number of transfers, access to rail transport services will increase by 3.344 times. Those residing

in Bangkok are 4.290 times more likely to have access to rail transportation services than those residing in other cities.

Focusing on a frequently used social media platform, Model 6 is the model that includes just significant variables and provides the best percentage of accuracy. Model 6 correctly classified 68.9% of cases overall at the cut value of 0.500. The specificity for this model is 53.5%, and the sensitivity for the model is 81.3%. Variables in the equation table in Table 7 is used to evaluate the strength of the association between each independent variable and the dependent variable. The results shows that the coefficients for IG ($\chi^2(1) = 17.116$, $p = .000$), Line ($\chi^2(1) = 6.174$, $p < .05$), and Pinterest ($\chi^2(1) = 8.914$, $p < .05$) are significantly different from those in the null model; hence, these variables are significant predictors of the dependent variable.

Table 7. Variables related to a frequently used social media platform in Model 6

<i>Social media platform</i>		<i>B</i>	<i>S.E.</i>	<i>Wald</i>	<i>df</i>	<i>Sig.</i>	<i>Exp(B)</i>
Step 1 ^a	IG (X ₁₃)	2.384	0.576	17.116	1	0.000	10.849
	Line (X ₁₄)	0.648	0.261	6.174	1	0.013	1.913
	Pinterest (X ₁₅)	1.046	0.350	8.914	1	0.003	2.847
	Constant	0.799	0.272	8.663	1	0.003	2.224

a. Variables entered in step 1: IG (X₁₃), Line (X₁₄), Pinterest (X₁₅).

The following equation explains Model 6:

$$P = \frac{1}{1 + e^{-Z}} \quad \text{----- Model 6}$$

where P is the probability of access to rail transport services,

and $Z = 0.799 + 2.384 (X_{13}) + 0.648 (X_{14}) + 1.046 (X_{15})$.

According to Table 7, IG increases access to rail transport services by 10.849 times, while using LINE increases access by 1.913 times. The use of Pinterest increases access by 2.847 times.

When adding variables related to modes of transportation, the model that consists of just significant variables, called Model 7, delivers the best percentage of accuracy. The rate of correct classification for Model 7 is 74.8% of cases overall at the cut value of 0.500. The specificity for this model is 76.1%, and the sensitivity for the model is 73.9%. Variables in the equation table in Table 8 shows that the coefficients for motorcycle taxi ($\chi^2(1) = 42.425, p = .000$), private vehicle ($\chi^2(1) = 17.374, p = .000$), and taxi ($\chi^2(1) = 13.648, p = .000$) are significantly different from those in the null model. Hence, these variables are significant predictors of the dependent variable.

Table 8. Demographic variables in Model 7

<i>Transportation modes</i>		<i>B</i>	<i>S.E.</i>	<i>Wald</i>	<i>df</i>	<i>Sig.</i>	<i>Exp(B)</i>
Step 1 ^a	Motorcycle taxi (X ₂₁)	2.056	0.316	42.425	1	0.000	7.816
	Private vehicles (X ₂₂)	1.391	0.334	17.374	1	0.000	4.019
	Taxi (X ₂₄)	1.067	0.289	13.648	1	0.000	2.906
	Constant	-2.504	0.380	43.368	1	0.000	0.082

a. Variables entered in step 1: (X₂₁), (X₂₂), (X₂₄)

Hence, predictive regression equation of Model 7 using the coefficients from Table 7 can be described by the following equation:

$$P = \frac{1}{1+e^{-Z}} \quad \text{-----} \quad \text{Model 7}$$

where P is the probability of access to rail transport services,

and $Z = -2.504 + 2.056 (X_{21}) + 1.391 (X_{22}) + 1.067 (X_{24})$.

The results in Table 7 indicates that motorcycle taxi users, private vehicle users, and taxi users raise the access to rail transport services by 7.816, 4.019, and 2.906 times, respectively. The results of the classification table indicate that

When including all variables in all three groups of independent variables, Model 8 provides the highest percentage accuracy. At the cut value of 0.500, the rate of correct classification of Model 4

is 81.0% of cases overall. The specificity for this model is 75.2% and the sensitivity for the model is 85.0%. The results in Table 9 shows that the coefficients for Pinterest ($\chi^2(1) = 15.566$, $p = .000$), motorcycle taxi ($\chi^2(1) = 30.828$, $p < .05$), and private vehicles ($\chi^2(1) = 21.627$, $p = .000$) are significantly different from those in the null model. This indicates that these variables are significant predictors of the dependent variable.

Table 9. Variables in Model 4 (all variables in three-group independent variables)

<i>Independent variables</i>		<i>B</i>	<i>S.E.</i>	<i>Wald</i>	<i>df</i>	<i>Sig.</i>	<i>Exp(B)</i>
Step 1 ^a	Pinterest (X_{15})	1.721	0.436	15.566	1	0.000	5.591
	Motorcycle taxi (X_{21})	2.474	0.446	30.828	1	0.000	11.868
	Private vehicles (X_{22})	2.586	0.556	21.627	1	0.000	13.275
	Constant	-6.500	1.630	15.908	1	0.000	0.002

a. Variables entered in step 1: (X_{15}), (X_{21}), (X_{22})

Model 8 can be described by the following equation:

$$P = \frac{1}{1 + e^{-Z}} \quad \text{----- Model 8}$$

where P is the probability of access to rail transport services,
and $Z = -6.500 + 1.721 (X_{15}) + 2.474 (X_{21}) + 2.586 (X_{22})$.

According to Table 9, in this examination, all demographic factors are not statistically significant for the dependent variable. Emphasizing a frequently used social media platform, the use of Pinterest will increase access to rail transport services by 5.591 times. Focusing on modes of transportation, using motorcycle taxis and private vehicles will increase access to rail transport services by 11.868 and 13.275 times, respectively.

4.3 In-depth interview results

The results of an in-depth interview related to the central clearing house (CCH) and the common ticketing system can be summarized as follows:

The administration and management of a central clearing house (CCH) in Thailand have encountered several challenges for numerous reasons; consequently, its operation is inadequate. First, the overlapping of responsibilities and interests across several relevant organisations is a significant barrier. The overlap of responsibilities and interests across many relevant organisations is a considerable obstacle. Concurrently, several government agencies as well as business sectors have invested in electric railway projects, and each metro train network has been overseen by different agencies. Government agencies governing metro train services are the State Railway of Thailand (SRT), the Mass Rapid Transit Authority of Thailand (MRTA), and the Bangkok Metropolitan Administration (BMA). Meanwhile, the private sector governing mass transit networks consists of two major operators: BTS Group Holdings Public Company Limited (BTSG), which operates the BTS skytrain, and Bangkok Expressway and Metro Public Company Limited (BEM), which operates two metro lines and motorways in Bangkok. In addition, Asia Era One, formerly known as the Eastern High-Speed Rail Linking Three Airports Company Limited, is the new company in charge of Airport Rail Link (ARL) services and high-speed rail lines linking the three major airports (Don Mueang, Suvarnabhumi, and U-Tapao). When the government has attempted to implement integrated ticketing in transportation systems, disputes have typically arisen due to the fact that these agencies always prioritise maximising their own benefits and profits. While there are several agencies responsible for the fare collection system for public transportation nowadays, each provider has developed its own fare collection system with its own admission fee in order to maximise profits. Some operators are averse to losing the benefits of their own admission charge and therefore want the lowest feasible amount. As a result, it is difficult to accommodate the demands of each agency, which complicates CCH's administration and operation. Next, the absence of legislation and regulations to monitor, supervise, and administer AFC in the transportation sector is one of the obstacles. This includes the absence of a clear directions at both the policy level and the practice unit level to create an operational plan for the AFC of all relevant departments, which intends to employ the same central revenue management center. Consequently, overlapping

responsibilities and interests continue to exist inside the mass transit industry. In addition, there are currently no agencies with legal authority over the CCH. To carry out its responsibilities, the CCH must have the legal authority to govern its operations, since it may be necessary to compel transport service providers to link their data and set appropriate service fees. In addition, the operation of a CCH must produce sufficient revenue to cover its expenses. Thus, it is essential, while constructing the CCH, to forecast prospective future income and expenses.

From the perspective of key informants, the CCH should be supervised by a government agency or an unbiased, honest, and transparent organization. For instance, the Ministry of Transport's Office of Transport and Traffic Strategy and Planning can handle the bus and boat fare collection systems. If you do not intend to cooperate with the bus and boat services, the Department of Rail Transport is a potential option. Next, the government should establish legislation mandating that all future concessionaires implement the same ticketing system. Depending on the outcome of discussions with the former concessionaires, the government may be required to pay for the transition from the old to the new fare collection system. Thus, both the existing and new providers will employ the same system to synchronise and share data on a common ticketing system.

When asked if the common ticketing system motivates more individuals to take rail transit, experts say it depends on how a ticket functions. If it is apparent that the card issued by a central authority may be used to pay for fares or special toll costs in every open system, along with certain discounts, this common ticket will be popular among those who use it to travel on public transportation or drive on the motorway. This will result in an increase in rail transit ridership due to its convenience and cost-effectiveness.

5. Discussion

In this study, access to rail transportation services, a dependent variable, is defined as whether or not the services are used. Those who use a service are considered to have access to that service, while those who do not use a service are considered to have no access to that service. Based on monthly transportation costs, non-users can be separated into two groups: potential and non-potential groups. The potential group consists of people who have the capability to pay for the services but do not use them, whereas the non-potential group consists of those who have no ability

to pay for the services and so do not use them. To examine factors affecting access to metro train services, this study compares two pairs of commuters. The first pair is users and all non-users, and the second pair is users and non-users with potential. The best predictive models of both pairs are the ones including all variables of three-group independent variables (demographic factors, a frequently used social media platform, and transportation modes): Model 4 for the first pair and Model 8 for the second pair. Both models provide the highest percentage accuracy among all those running along each pair. Model 4 shows that the factors that are significant to the access to rail transit services among users and all non-users are the number of transfers, city of residence, monthly transportation costs, monthly expenses, and the use of Pinterest, WhatsApp, YouTube, Facebook, private vehicles, buses, and motorcycle taxis, while Model 8 indicates that the use of Pinterest, motorcycle taxis, and private vehicles are all significant factors that impact access to rail transit services among users and non-users with potential. It can be shown that the access of the first pair (users vs all non-users) is affected by a greater number of factors than that of the second pair (users vs non-users with potential), which is unaffected by demographic characteristics.

According to an in-depth interview, the administration and operation of CCH include the overlapping of responsibilities and interests across several relevant organisations and the absence of laws and regulations to monitor, manage, and administer autonomous revenue collection in the transportation sector. Due to the fact that each rail transport operator has developed its own fare collection system and attempted to minimize losses, the organization that would oversee the CCH may have operational challenges. All experts believe that the most suitable agency to govern the CCH is a government agency or an impartial organization, which should prioritize merging all public transport ticketing systems into a common system. Both current and incoming concessionaires should operate under the same CCH network. The experts believe that the number of rail transit users would grow following the implementation of a common ticketing system if the tickets can be used to pay for all mass transit services and express motorways, in addition to giving discounts.

6. Conclusion

Access to rail transit services among users and all non-users is affected by the number of transfers, city of residence, monthly transportation costs, monthly expenses, and the use of Pinterest, WhatsApp, YouTube, Facebook, private vehicles, buses, and motorcycle taxis, whereas access among users and potential non-users is influenced by the use of Pinterest, motorcycle taxis, and private vehicles. The overlapping of functions and interests among multiple relevant organizations and the absence of laws and regulations to manage autonomous revenue collection are two main challenges in creating a CCH in Thailand. According to the perspectives of key respondents, the CCH should be administered by a government agency or an impartial organization, and if the functions of a ticket are desirable, a common ticketing system might increase the number of rail transport passengers. The following are the recommendations based on the findings. Since the usage of social media platforms by rail transit users and non-users is substantial, metro train companies may promote and run promotions via these online platforms based on their unique features. Moreover, it is interesting that when transportation prices increase, access to rail transit services decreases. This means that if people spend more on transportation, they are likely not to access metro trains or they may use other transportation modes. Therefore, rail transport companies may consider these commuter groups since they have the ability to pay for transportation. Furthermore, because door-to-door vehicles like as taxis and motorbike taxis impact the adoption of metro trains by potential non-users, mass transit providers must provide high-quality public transportation services. For instance, metro rail operators may expand train routes to reach more passengers. This study's limitation is that the non-potential group, which comprises more than 25% of the samples, was not examined. This population should not be abandoned, and access to rail transport services should be increased for this group. Therefore, future research should investigate this demographic to determine how to entice them to use rail transit services. This study may be valuable to organisations governing mass transit and metro train operators in Thailand for revising new policies to attract those who are able to use the services but do not do so today. For instance, the experts advocate centralising CCH's management and updating its policies to better its operation. As management of CCH is streamlined and its operation provides greater quality of service, the number

of metro train riders will increase. This results in a decrease in the use of private automobiles and an increase in public transportation accessibility.

References

- Avermann, N., & Schlüter, J. (2019). Determinants of customer satisfaction with a true door-to-door DRT service in rural Germany. *Research in Transportation Business & Management*, 32. <https://doi.org/10.1016/j.rtbm.2019.100420>
- Biosca, O., Spiekermann, K., & Stępnia, M. (2013). *Europa XXI Volume 24: Transport accessibility at regional scale*. Warsaw, Poland: IGiPZ PAN. <https://doi.org/10.7163/Eu21.2013.24.1>
- Bloomenthal, A. (2020, December 22). Central Counterparty Clearing House (CCP). *Investopedia*. <https://www.investopedia.com/terms/c/ccph.asp>
- Burian, J., Zajickova, L., Ivan, I., & Macků, K. (2018). Attitudes and motivation to use public or individual transport: A case study of two middle-sized cities. *Social Sciences*, 7. <https://doi.org/10.3390/socsci7060083>.
- CCH System. (n.d.). *BPS*. <https://www.bkkps.co.th/solutions-services/cch-system/>
- Chalakbang, W. (2017). Mixed Methods Research. *Journal of Humanities and Social Sciences Nakhon Phanom University*, 7(2), 124–132. <https://so03.tci-thaijo.org/index.php/npuj/article/view/86439/76194>
- Charoentrakulpeeti, W., Sajor, E., & Zimmermann, W. (2006). Middle-class travel patterns, predispositions and attitudes, and present-day transport policy in Bangkok, Thailand. *Transport Reviews*, 26, 693–712. <https://doi.org/10.1080/01441640600746927>.
- Cheng, Y. H., & Chen, S. Y. (2015). Perceived accessibility, mobility, and connectivity of public transportation systems. *Transportation Research Part A: Policy and Practice*, 77, 386–403. <https://doi.org/10.1016/j.tra.2015.05.003>
- Doori, A. A. (2017). Waiting time factor in public transport by binary logistic regression. *Australian Journal of Basic and Applied Sciences*, 11, 72–76. <http://www.ajbasweb.com/old/ajbas/2017/March/72-76.pdf>
- EFKON. (n.d.). *Central Clearing House (CCH)*. https://www.efkonindia.com/flyers/flyer_cch.pdf

- European Commission. (n.d.). *The importance of the private car*. Retrieved from https://road-safety.transport.ec.europa.eu/statistics-and-analysis/statistics-and-analysis-archive/miscellaneous/importance-private-car_en
- He, Y., Zhao, Y., & Tsui, K. L. (2018, November). An Analysis of Factors Influencing Metro Station Ridership: Insights from Taipei Metro. In 2018 21st International Conference on Intelligent Transportation Systems (ITSC) (pp. 1598-1603). IEEE. <https://ieeexplore.ieee.org/abstract/document/8569948>.
- Hawas, Y. E., Hassan, M. N., & Abulibdeh, A. (2016). A multi-criteria approach of assessing public transport accessibility at a strategic level. *Journal Transport Geography*, 57, 19–34. <https://doi.org/10.1016/j.jtrangeo.2016.09.011>
- (Jackiva) Yatskiv, I., (BudiloviČa) Budilovich, E., Gromule, V. (2017). Accessibility to Riga public transport services for transit passengers. *Procedia Engineering*, 187, 82–88. <https://doi.org/10.1016/j.proeng.2017.04.353>
- Jamei, E., Chan, M., Chau, H. W., Gaisie, E., & Lättman, K. (2022). Perceived accessibility and key influencing factors in transportation. *Sustainability*, 14, 10806. <https://doi.org/10.3390/su141710806>
- Li, J., Lo, K., & Guo, M. (2018). What influences the choice between private car and public transport for shopping trips? Impact of socio-economic and built environment factors. *Journal of Asian Energy Studies*, 2, 28–42. <https://doi.org/10.24112/jaes.020103>
- Lin, D., Broere, W., Cui, J. (2022). Metro systems and urban development: Impacts and implications. *Tunnelling and Underground Space Technology*, 125, 104509. <https://doi.org/10.1016/j.tust.2022.104509>
- Lin, D., Nelson, J. D., Beecroft, M., & Cui, J. (2021). An overview of recent developments in China's metro systems. *Tunnelling and Underground Space Technology*, 111, 103783. <https://doi.org/10.1016/j.tust.2020.103783>
- Liu, T., & Xu, M. (2018). Integrated multilevel measures for the transformation to a transit metropolis: The successful and unsuccessful practices in Beijing. *Advances in Transport Policy and Planning*, 1, 1–34. <https://doi.org/10.1016/bs.atpp.2018.07.007>

- National Statistical Office of Thailand. (2019). *2019 Thailand population from registration categorized by age, gender, state, and province* [Data file].
<http://statbbi.nso.go.th/staticreport/page/sector/th/01.aspx>
- Office of transport and traffic policy and planning, Ministry of Transport of Thailand. (2017). *The journey of population in Bangkok Metropolitan Region and connected areas*.
http://www.otp.go.th/uploads/tiny_uploads/DataStatistics/2562/25611012-SumData01.pdf
- Office of transport and traffic policy and planning, Ministry of Transport of Thailand. (2018). *Transport infrastructure report 2018*.
http://www.otp.go.th/uploads/tiny_uploads/PDF/2562-07/25620723-ReportTransportInfrastructure-2561.pdf
- Office of Transport and Traffic Policy and Planning, Ministry of Transport. (2020). *The study of a governance plan for the management of a common ticketing system*.
<http://www.thaicommonticket.com/seminar1/Handout-CTM1-EN.pdf>
- Patel, K. (2021). What is binary logistic regression and how is it used in analysis? *Dataiversity*.
<https://www.dataiversity.net/what-is-binary-logistic-regression-and-how-is-it-used-in-analysis/>
- Pulido, D., Darido, G., Munoz-Raskin, R., & Moody, J. (2018). *The urban rail development handbook*. Washington, DC: International Bank for Reconstruction and Development/The World Bank. https://books.google.co.th/books?hl=en&lr=&id=-AZxDwAAQBAJ&oi=fnd&pg=PT22&ots=j8EioblhRq&sig=BDeXddYoTFtt45sketVEaXn3uQc&redir_esc=y#v=onepage&q&f=false
- Qi, X., Wu, G., Boriboonsomsin, K., & Barth, M. J. (2019). Data-driven energy efficient driving control in connected vehicle environment. In Y. Wang & Z. Zeng (Eds), *Data-driven solutions to transportation problems* (pp. 11–49). Elsevier.
<https://doi.org/10.1016/B978-0-12-817026-7.00002-3>
- Rasca, S. & Saeed, N. (2022). Exploring the factors influencing the use of public transport by commuters living in networks of small cities and towns. *Travel Behaviour and Society*, 28, 249–263. <https://doi.org/10.1016/j.tbs.2022.03.007>

- Saghapour, T., Moridpour, S., & Thompson, R. G. (2016). Public transport accessibility in metropolitan areas: A new approach incorporating population density. *Journal of Transport Geography*, 54, 273–285. <https://doi.org/10.1016/j.jtrangeo.2016.06.019>
- Saif, M. A., Zefreh, M. M., & Torok, A. (2019). Public transport accessibility: A literature review. *Periodica Polytechnica Transportation Engineering*, 47(1), 36–43. <https://pp.bme.hu/tr/article/view/12072/8027>
- Satranarakun, A., & Kraiwanit, T. (2021). Inequality in travelling by public transport: A case study of electrified train services in the Bangkok Metropolitan Region. *UMT Poly Journal*, 18(1), 255–269. <https://so06.tci-thaijo.org/index.php/umt-poly/article/view/248607/168667>
- Satranarakun, A., & Kraiwanit, T. (2023). Rules and Regulations for Enhancing Metro Rail Accessibility in a Developing Country. *Corporate Law & Governance Review*, 5(1), 111–121. <https://doi.org/10.22495/clgrv5i1p10>.
- Vergel-Tovar, C. E. (2022). Sustainable transit and land use in Latin America and the Caribbean: A review of recent developments and research findings. *Advances in Transport Policy and Planning*, 9, 29–73. <https://doi.org/10.1016/bs.atpp.2021.05.001>
- Waygood, E.O.D., Friman, M., Taniguchi, A., Olsson, L.E., 2019. Children's life satisfaction and travel satisfaction: Evidence from Canada, Japan, and Sweden. *Travel behaviour and society* 16, 214–223.
- Waygood, E.O.D., Friman, M., Taniguchi, A., Olsson, L.E., 2019. Children's life satisfaction and travel satisfaction: Evidence from Canada, Japan, and Sweden. *Travel behaviour and society* 16, 214–223.
- Waygood, E. O. D., Friman, M., Taniguchi, A., & Olsson, L.E. (2019). Children's life satisfaction and travel satisfaction: Evidence from Canada, Japan, and Sweden. *Travel Behaviour and Society*, 16, 214–223. <https://doi.org/10.1016/j.tbs.2018.04.004>
- Witchayaphong, P., Pravinvongvuth, S., Kanitpong, K., Sano, K., & Horpibulsuk, S. (2020). Influential factors affecting travelers' mode choice behavior on mass transit in Bangkok, Thailand. *Sustainability*, 12(22), 9522. <https://doi.org/10.3390/su12229522>

- Zajickova, L., Vozenilek, V., Burian, J., & Tucek, P. (2014). *Demand specifications for geodata within a public transport system*. Proceedings of the SGEM2014 Conference (pp. 555–62). Albena, Bulgaria.
- Zhu, Z., Zeng, J., Gong, X., He, Y., & Qiu, S. (2021). Analyzing Influencing Factors of Transfer Passenger Flow of Urban Rail Transit: A New Approach Based on Nested Logit Model Considering Transfer Choices. *International Journal of Environmental Research and Public Health*, 18(16), 8462. <https://doi.org/10.3390/ijerph18168462>.



ประวัติผู้วิจัย

ชื่อ	อชิพล ศาสตรานรากุล
วัน เดือน ปีเกิด	24 สิงหาคม 2512
สถานที่เกิด	กรุงเทพมหานคร ประเทศไทย
ประวัติการศึกษา	มหาวิทยาลัยขอนแก่น ปริญญาวิศวกรรมศาสตรบัณฑิต, 2537 จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย ปริญญาศิลปศาสตรมหาบัณฑิต สาขาวิชา เศรษฐศาสตร์ธุรกิจและการจัดการ (หลักสูตร นานาชาติ), 2546 มหาวิทยาลัยรังสิต ปริญญาคุุณบัณฑิต สาขาวิชาเศรษฐกิจดิจิทัล, 2566
ที่อยู่ปัจจุบัน	87/65 ถนนเทศบาลสงเคราะห์ ลาดยาว จตุจักร กรุงเทพมหานคร 10900
สถานที่ทำงาน	บริษัท แอท เมโทรทรานส์ จำกัด
ตำแหน่งปัจจุบัน	กรรมการผู้จัดการ, ผู้เชี่ยวชาญขนส่งสาธารณะระบบราง