การเปรียบเทียบมูลค่าเวลาของผู้โดยสารรถไฟฟ้าขนส่งมวลชนและรถโดยสารประจำทางในพื้นที่กรุงเทพมหานคร

นายกนกพงศ์ ตั้งอารีอรุณ

จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย
CHULALONGKORN UNIVERSITY

วิทยานิพนธ์นี้เป็นส่วนหนึ่งของการศึกษาตามหลักสูตรปริญญาเศรษฐศาสตรมหาบัณฑิต
สาขาวิชาเศรษฐศาสตร์ ไม่สังกัดภาควิชา/เทียบเท่า
คณะเศรษฐศาสตร์ จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย
ปีการศึกษา 2561
ลิขสิทธิ์ของจุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย

การเปรียบเทียบมูลค่าเวลาของผู้โดยสารรถไฟฟ้าขนส่งมวลชนและรถโดยสารประจำทางในพื้นที่กรุงเทพมหานคร

นายกนกพงศ์ ตั้งอารีอรุณ

จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย
CHULALONGKORN UNIVERSITY

วิทยานิพนธ์นี้เป็นส่วนหนึ่งของการศึกษาตามหลักสูตรปริญญาเศรษฐศาสตรมหาบัณฑิต
สาขาวิชาเศรษฐศาสตร์ ไม่สังกัดภาควิชา/เทียบเท่า
คณะเศรษฐศาสตร์ จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย
ปีการศึกษา 2561
ลิขสิทธิ์ของจุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย

หัวข้อวิทยานิพนธ์	การเปรียบเทียบมูลค่าเวลาของผู้โดยสารรถไฟฟ้าขนส่งมวลชนและรถโดยสารประจำทางในพื้นที่กรุงเทพมหานคร
โดย	นายกนกพงศ์ ตั้งอารีอรุณ
สาขาวิชา	เศรษฐศาสตร์
อาจารย์ที่ปรึกษาวิทยานิพนธ์หลัก	ดร.วัชรพงศ์ รติสุขพิมล

คณะเศรษฐศาสตร์ จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย อนุมัติให้นับวิทยานิพนธ์ฉบับนี้เป็นส่วนหนึ่งของการศึกษาตามหลักสูตรปริญญาเศรษฐศาสตรมหาบัณฑิต

..... คณบดีคณะเศรษฐศาสตร์
(ศาสตราจารย์ ดร.วรเวศม์ สุวรรณระดา)

คณะกรรมการสอบวิทยานิพนธ์

..... ประธานกรรมการ
(ผู้ช่วยศาสตราจารย์ ดร.ธัชนันท์ โกมลไพศาล)

..... อาจารย์ที่ปรึกษาวิทยานิพนธ์หลัก
(ดร.วัชรพงศ์ รติสุขพิมล)

..... กรรมการ
(ดร.พงษ์สันธ์ บัณฑิตสกุลชัย)

..... กรรมการภายนอกมหาวิทยาลัย
(ดร.มานะ ลักษมีอรุโณทัย)

จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย
Chulalongkorn University

กนกพงศ์ ตั้งอารีอรุณ : การเปรียบเทียบมูลค่าเวลาของผู้โดยสารรถไฟฟ้าขนส่งมวลชนและรถโดยสารประจำทางในพื้นที่กรุงเทพมหานคร. (Comparison of Passengers' Value-of-Time between Mass Rapid Transit and Public Transit Bus in Bangkok Metropolitan Area) อ.ที่ปรึกษาวิทยานิพนธ์หลัก : ดร.วัชรพงศ์ รติสุขพิมล

ความเต็มใจจ่ายของผู้โดยสารสามารถใช้เป็นเครื่องมือวิเคราะห์ความเหมาะสมของการปรับปรุงและพัฒนาคุณภาพการให้บริการของระบบขนส่งสาธารณะ ให้สอดคล้องกับความต้องการของผู้โดยสารได้ โดยวัดจากความเต็มใจจ่ายของผู้โดยสารที่เพิ่มขึ้น เพื่อแลกกับเวลาที่ใช้ในการเดินทางลดลงหรือระดับการบริการที่เพิ่มขึ้น การศึกษานี้มีวัตถุประสงค์เพื่อหามูลค่าเวลาและความเต็มใจจ่ายของผู้โดยสารที่เดินทางด้วยรถไฟฟ้าเปรียบเทียบกับรถโดยสารประจำทางในพื้นที่กรุงเทพมหานคร รวมทั้งผลกระทบของปัจจัยด้านคุณภาพการให้บริการต่อระดับความพึงพอใจด้านค่าโดยสารของผู้โดยสาร โดยรวบรวมข้อมูลของผู้โดยสารด้วยวิธีทฤษฎีเปิดเผยความพึงพอใจ ทั้งนี้ เครื่องมือที่ใช้ในการวิเคราะห์ข้อมูล คือ แบบจำลองการถดถอยโลจิสติกส์ทวิร่วมกับอัตราส่วนเพิ่มสุดท้ายของการทดแทนกันระหว่างเวลาที่ใช้ในการเดินทางและค่าโดยสาร และการวิเคราะห์องค์ประกอบร่วมกับแบบจำลองการวิเคราะห์การถดถอยโพรบิตแบบเรียงลำดับ ผลการศึกษาด้วยแบบจำลองการถดถอยโลจิสติกส์ทวิพบว่า ผู้โดยสารในกรุงเทพมหานครมีความเต็มใจที่จะจ่ายค่าโดยสารเพิ่มขึ้น 37.14 บาทถ้าการเดินทางด้วยรถไฟฟ้าสามารถประหยัดเวลาการเดินทางได้ 60 นาทีเมื่อเทียบกับรถโดยสารประจำทาง ในส่วนของการศึกษาผลกระทบของปัจจัยด้านคุณภาพการให้บริการต่อความพึงพอใจด้านค่าโดยสาร พบว่าผู้โดยสารทั้งสองระบบการเดินทาง จะมีความพึงพอใจด้านค่าโดยสารเพิ่มขึ้นถ้ามีการปรับปรุงคุณภาพการให้บริการด้านเวลาที่ใช้ในการเดินทาง

ภาควิชา	ไม่สังกัดภาควิชา/เทียบเท่า	ลายมือชื่อนิสิต
		.....
สาขาวิชา	เศรษฐศาสตร์	ลายมือชื่อ อ.ที่ปรึกษาวิทยานิพนธ์หลัก
		.....
ปีการศึกษา	2561	

5885172429 : MASTER OF ECONOMICS
VALUE OF TIME, BINARY LOGIT MODEL, FACTOR ANALYSIS, ORDERED PROBIT MODEL

Kanokpong Tungareearoon : Comparison of Passengers' Value-of-Time between Mass Rapid Transit and Public Transit Bus in Bangkok Metro politan Area. ADVISOR: WATCHARAPONG RATISUKPIMOL, Ph.D.

This research demonstrates that passengers' willingness to pay can be used as a tool to analyze the suitable ways for improving the quality of public transportation services in accordance with the passengers' demand. As it measured the increased passengers' willingness to pay for reduced transportation times or increased satisfaction level in services. The purposes of this study were (1) to estimate the value of time of passengers traveling by mass rapid transit system compared with public transport bus in Bangkok area, and (2) to study the impact of the quality of services to the satisfaction in passengers fare by using revealed preference approach through questionnaire. The ordered probit model and the binary logit model with the comparison of marginal rate of substitution between the transportation time and the fare are implemented. The results revealed that Passengers in Bangkok are willing to pay 37.14 baht more if traveling by mass rapid transit system can save 60 minutes more compared to the bus. The study of the impact of the quality of services to the satisfaction in passengers fare found that mass rapid transit and public bus passengers both would agree to increase a fare if the traveling time reduces and the quality of services improves.

จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย
Chulalongkorn University

Department:	Common Course	Student's Signature .....
Field of Study:	Economics	Advisor's Signature .....
Academic Year:	2018	

กิตติกรรมประกาศ

วิทยานิพนธ์ฉบับนี้สำเร็จลุล่วงไปได้ด้วยความกรุณาของหลายๆ ท่าน ซึ่งผู้เขียนต้องขอขอบพระคุณเป็นอย่างสูงไว้ ณ โอกาสนี้ โดยเฉพาะอย่างยิ่ง ดร. วัชรพงศ์ รติสุขพิมล อาจารย์ที่ปรึกษาวิทยานิพนธ์ และ ดร. พงษ์สันธ์ บัณฑิตสกุลชัย ที่ได้ให้คำแนะนำและติดตามความคืบหน้าของการศึกษามาโดยตลอด

ขอขอบพระคุณ ผู้ช่วยศาสตราจารย์ ดร. ธัชนันท์ โกมลไพศาล ประธานกรรมการสอบวิทยานิพนธ์และคณะกรรมการทุกท่านซึ่งประกอบด้วย ดร. พงษ์สันธ์ บัณฑิตสกุลชัย และ ดร. มานะ ลักษมีอรุโณทัย ที่ให้คำแนะนำอันเป็นประโยชน์อย่างยิ่งต่อการศึกษาในครั้งนี้

นอกจากนี้ ผู้เขียนขอขอบคุณกลุ่มตัวอย่างทุกท่านที่เอื้อเฟื้อข้อมูลที่ใช้ในการศึกษาครั้งนี้ และขอขอบคุณเพื่อนๆ ทุกคนที่ให้กำลังใจผู้เขียนเสมอมา รวมทั้งเจ้าหน้าที่คณะเศรษฐศาสตร์ที่ให้ความช่วยเหลือด้านเอกสารเป็นอย่างดี

สุดท้ายนี้ผู้เขียนขอกราบขอบพระคุณ บิดา มารดา รวมถึงทุกคนในครอบครัว และอาจารย์ทุกท่านที่คอยอบรมสั่งสอน กระตุ้นเตือนและให้กำลังใจผู้เขียนเสมอมาโดยตลอด คุณประโยชน์ของวิทยานิพนธ์ฉบับนี้ผู้เขียนขอมอบแด่บุคคลดังกล่าว แต่หากมีข้อผิดพลาดประการใด ผู้เขียนขอน้อมรับไว้แต่เพียงผู้เดียว

กนกพงศ์ ตั้งอารีอรุณ

จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย
Chulalongkorn University

สารบัญ

หน้า

..... ค

บทคัดย่อภาษาไทย ..... ค

..... ง

บทคัดย่อภาษาอังกฤษ ..... ง

กิตติกรรมประกาศ ..... จ

สารบัญ ..... ฉ

สารบัญตาราง ..... ฌ

สารบัญรูปภาพ ..... ฏ

บทที่ 1 บทนำ 1

1.1 ที่มาและความสำคัญ 1

1.2 วัตถุประสงค์ของการวิจัย 2

1.3 ขอบเขตของการวิจัย 2

1.4 ประโยชน์ที่คาดว่าจะได้รับ 3

1.5 องค์ประกอบวิทยานิพนธ์ 3

บทที่ 2 ทฤษฎี และวรรณกรรมที่เกี่ยวข้อง 5

2.1 ทฤษฎีและแนวความคิดเกี่ยวการตัดสินใจเลือกรูปแบบการเดินทาง 5

2.2 การพิจารณามูลค่าเวลาสำหรับการเดินทางของผู้โดยสาร 8

2.3 วิธีการศึกษารูปแบบการเดินทางของผู้โดยสาร 10

2.4 กรณีศึกษาการประมาณการมูลค่าเวลาสำหรับการเดินทางและขนส่งสินค้า 13

2.5 ปัจจัยที่ส่งผลต่อการตัดสินใจเลือกรูปแบบการคมนาคมขนส่งประเภทต่างๆ 20

บทที่ 3 วิธีการศึกษา 23

จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย
Chulalongkorn University

3.1 การออกแบบวิธีสำรวจข้อมูล 23
3.1.1 ข้อมูลส่วนบุคคลของผู้โดยสาร 24
3.1.2 รูปแบบการเดินทางของผู้โดยสารด้วยรถโดยสารประจำทางและระบบรถไฟฟ้าขนส่งมวลชน 24
3.1.3 ความพึงพอใจต่อการให้บริการของรถโดยสารประจำทางและระบบรถไฟฟ้าขนส่งมวลชนในปัจจุบัน 27
3.1.4 ความเต็มใจจ่ายค่าโดยสารเพิ่มขึ้นตามสถานการณ์ที่กำหนด 27
3.1.5 ขนาดกลุ่มตัวอย่าง 28
3.2 แบบจำลองเพื่อประมาณค่ามูลค่าเวลา 30
3.3 การประมาณค่ามูลค่าเวลาของกลุ่มตัวอย่างย่อยประเภทต่าง ๆ 34
3.4 แบบจำลองที่ใช้วิเคราะห์กลุ่มองค์ประกอบปัจจัยด้านคุณภาพการให้บริการ 37
3.4.1 การจัดกลุ่มองค์ประกอบปัจจัยด้านคุณภาพการให้บริการ 38
3.4.2 ผลกระทบกลุ่มองค์ประกอบปัจจัยด้านคุณภาพการให้บริการต่อทัศนคติด้านค่าโดยสาร 40
บทที่ 4 ผลการศึกษา 45
4.1 ผลการวิเคราะห์ข้อมูลเบื้องต้นของผู้โดยสาร 45
4.2 มูลค่าเวลาของผู้โดยสารรถไฟฟ้าเทียบกับรถโดยสารประจำทางในพื้นที่กรุงเทพมหานคร 52
4.3 มูลค่าเวลาของผู้โดยสารรถไฟฟ้าเทียบกับรถโดยสารประจำทาง จำแนกตามกลุ่มย่อยของผู้โดยสาร 56
4.3.1 กรณีจำแนกตามระดับรายได้ 56
4.3.2 กรณีจำแนกตามกลุ่มอาชีพ 58
4.3.3 กรณีจำแนกตามความพึงพอใจ 59
4.3.4 กรณีจำแนกตามความพึงพอใจด้านค่าโดยสาร 60
4.3.5 กรณีจำแนกตามความพึงพอใจด้านเวลาที่ใช้ในการเดินทาง 61
4.4 ผลกระทบของปัจจัยด้านคุณภาพการให้บริการ ต่อทัศนคติด้านค่าโดยสาร 63

จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย
CHULALONGKORN UNIVERSITY

4.4.1 ผลกระทบของปัจจัยด้านคุณภาพการให้บริการ ต่อทัศนคติด้านค่าโดยสารรถไฟฟ้า .. 64
4.4.2 ผลกระทบของปัจจัยด้านคุณภาพการให้บริการต่อทัศนคติด้านค่าโดยสารรถโดยสารประจำทาง 72
บทที่ 5 สรุปผลการศึกษา และข้อเสนอแนะ 80
5.1 สรุปผลการศึกษา 80
5.1.1 ผลการศึกษาการประมาณค่ามูลค่าเวลาของผู้โดยสารที่เดินทางด้วยรถไฟฟ้าเทียบกับรถโดยสารประจำทาง 80
5.1.2 ผลการศึกษาผลกระทบของปัจจัยคุณภาพการให้บริการด้านต่าง ๆ ต่อระดับความพึงพอใจด้านค่าโดยสาร 82
5.2 ข้อเสนอแนะเชิงนโยบายสำหรับระบบรถไฟฟ้าขนส่งมวลชนและรถโดยสารประจำทางในพื้นที่กรุงเทพมหานคร 83
5.2.1 ข้อเสนอแนะจากการประมาณการมูลค่าเวลาการเดินทาง 83
5.2.2 ข้อเสนอแนะจากการศึกษาผลกระทบของปัจจัยคุณภาพการให้บริการด้านต่าง ๆ ต่อความพึงพอใจด้านค่าโดยสาร และแบบสอบถาม 93
5.3 ข้อจำกัดในการศึกษา 97
5.4 ข้อเสนอแนะงานวิจัยในอนาคต 97
บรรณานุกรม 98
ภาคผนวก 102
ประวัติผู้เขียน 114

จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย
CHULALONGKORN UNIVERSITY

สารบัญตาราง

หน้า

ตารางที่ 1 ข้อแตกต่างระหว่าง Revealed Preference และStated Preference 12

ตารางที่ 2 มูลค่าเวลา ในประเทศกรีซ (หน่วย: USD ต่อชั่วโมง)..... 15

ตารางที่ 3 มูลค่าเวลาสำหรับการคมนาคมขนส่งทางถนนในประเทศกรีซซึ่งพิจารณาจากแบบจำลองต่าง ๆ (หน่วย: USD ต่อชั่วโมง)..... 15

ตารางที่ 4 มูลค่าเวลาในประเทศสวีเดน (Swedish Crowns ต่อชั่วโมง)..... 15

ตารางที่ 5 มูลค่าเวลาในประเทศนอร์เวย์ (NOK ต่อชั่วโมง)..... 16

ตารางที่ 6 มูลค่าเวลา จากการศึกษาของ Bierlaire and Thémans (2005)..... 16

ตารางที่ 7 มูลค่าเวลาจำแนกตามประเภทยานพาหนะในกรุงเทพมหานครและปริมณฑล 18

ตารางที่ 8 มูลค่าเวลาจำแนกตามประเภทยานพาหนะในระดับประเทศ ปี พ.ศ. 2556..... 18

ตารางที่ 9 มูลค่าเวลาของรูปแบบการคมนาคมขนส่งประเภทต่าง ๆ 20

ตารางที่ 10 อิทธิพลปัจจัยด้านข้อมูลส่วนตัวของผู้เดินทางต่อระดับความพึงพอใจของการเดินทางในรูปแบบต่าง ๆ..... 25

ตารางที่ 11 การกำหนดคะแนนระดับความพึงพอใจของผู้เดินทางที่มีต่อการให้บริการด้านต่าง ๆ ของรถโดยสารประจำทาง และระบบรถไฟฟ้าขนส่งมวลชนกรุงเทพมหานคร..... 28

ตารางที่ 12 คะแนนระดับความพึงพอใจเฉลี่ยสำหรับด้านการให้บริการต่าง ๆ ของรถไฟฟ้า 51

ตารางที่ 13 คะแนนระดับความพึงพอใจเฉลี่ยสำหรับด้านการให้บริการต่าง ๆ ของรถโดยสารประจำทางในพื้นที่กรุงเทพมหานคร 51

ตารางที่ 14 การวิเคราะห์ผลกระทบส่วนเพิ่ม (Marginal Effect) ด้วยวิธี Binary Logit Model ... 53

ตารางที่ 15 การวิเคราะห์ผลกระทบส่วนเพิ่ม (Marginal Effect) กรณีระดับรายได้ 57

ตารางที่ 16 การวิเคราะห์ผลกระทบส่วนเพิ่ม (Marginal Effect) กรณีกลุ่มอาชีพ 58

ตารางที่ 17 การวิเคราะห์ผลกระทบส่วนเพิ่ม (Marginal Effect) กรณีความพึงพอใจด้านค่าโดยสาร 60

จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย
Chulalongkorn University

ตารางที่ 18 การวิเคราะห์ผลกระทบส่วนเพิ่ม (Marginal Effect) กรณีความพึงพอใจด้านเวลาที่ใช้ในการเดินทาง 62

ตารางที่ 19 ค่าไอเกนที่ได้จากการพิจารณาเมทริกค่าสหสัมพันธ์ (Correlation Matrix) สำหรับระดับความพึงพอใจต่อการให้บริการด้านต่าง ๆ ของรถไฟฟ้า 64

ตารางที่ 20 การจัดจำนวนองค์ประกอบ 2 องค์ประกอบ: กรณีรถไฟฟ้า 65

ตารางที่ 21 การจัดจำนวนองค์ประกอบ 3 องค์ประกอบ: กรณีรถไฟฟ้า 66

ตารางที่ 22 การจัดจำนวนองค์ประกอบ 4 องค์ประกอบ: กรณีรถไฟฟ้า 67

ตารางที่ 23 ความสัมพันธ์ขององค์ประกอบแต่ละองค์ประกอบ ที่ได้จากการหมุนแกนด้วยวิธี Varimax: กรณีรถไฟฟ้า 68

ตารางที่ 24 ความสัมพันธ์ขององค์ประกอบแต่ละองค์ประกอบ ที่ได้จากการหมุนแกนด้วยวิธี Oblimin: กรณีรถไฟฟ้า 69

ตารางที่ 25 คะแนนขององค์ประกอบที่ได้จากการคำนวณด้วยวิธีการวิเคราะห์การถดถอย: กรณีรถไฟฟ้า 69

ตารางที่ 26 ผลกระทบของระดับความพึงพอใจต่อการให้บริการด้านต่าง ๆ ต่อค่าโดยสาร รถไฟฟ้าด้วยวิธี Ordered Probit Model 70

ตารางที่ 27 ผลกระทบส่วนเพิ่ม (Marginal Effect) ขององค์ประกอบด้านเวลาที่ใช้ในการเดินทางด้วยรถไฟฟ้า วิธี Ordered Probit Model 71

ตารางที่ 28 ค่าไอเกนที่ได้จากการพิจารณาเมทริกค่าสหสัมพันธ์ (Correlation Matrix) สำหรับระดับความพึงพอใจการให้บริการด้านต่าง ๆ ของรถโดยสารประจำทางในพื้นที่กรุงเทพมหานคร 73

ตารางที่ 29 การจัดจำนวนองค์ประกอบ 4 องค์ประกอบ: กรณีรถโดยสารประจำทาง 74

ตารางที่ 30 การจัดจำนวนองค์ประกอบ 3 องค์ประกอบ: กรณีรถโดยสารประจำทาง 74

ตารางที่ 31 ความสัมพันธ์ขององค์ประกอบแต่ละองค์ประกอบ ที่ได้จากการหมุนแกนด้วยวิธี Varimax: กรณีรถโดยสารประจำทาง 75

ตารางที่ 32 ความสัมพันธ์ขององค์ประกอบแต่ละองค์ประกอบ ที่ได้จากการหมุนแกนด้วยวิธี Oblimin: กรณีรถโดยสารประจำทาง 75

ตารางที่ 33 คะแนนขององค์ประกอบที่ได้จากการคำนวณด้วยวิธีการวิเคราะห์การถดถอย: 76

จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย
Chulalongkorn University

ตารางที่ 34 ผลกระทบของระดับความพึงพอใจต่อการให้บริการด้านต่าง ๆ ต่อค่าโดยสารรถโดยสารประจำทาง ด้วยวิธี Ordered Probit Model 77

ตารางที่ 35 ผลกระทบส่วนเพิ่ม (Marginal Effect) ขององค์ประกอบด้านการให้บริการของ รถโดยสารประจำทาง 78

ตารางที่ 36 ผลกระทบส่วนเพิ่ม (Marginal Effect) องค์ประกอบด้านเวลาที่ใช้เดินทางด้วย รถโดยสารประจำทาง 79

ตารางที่ 37 สรุปผลการศึกษาการประมาณค่ามูลค่าเวลาของผู้โดยสารที่เดินทางด้วยรถไฟฟ้าเทียบกับรถโดยสารประจำทาง 80

ตารางที่ 38 รายได้เฉลี่ยของแต่ละกลุ่มอาชีพของกลุ่มตัวอย่าง (หน่วย: บาท) 82

ตารางที่ 39 ค่าโดยสารเฉลี่ยที่ผู้เดินทางมีความเต็มใจจะจ่ายเพิ่ม ถ้ามีการเปลี่ยนแปลงการให้บริการสำหรับการเดินทางด้วยระบบรถไฟฟ้าขนส่งมวลชน 94

ตารางที่ 40 ค่าโดยสารเฉลี่ยที่ผู้เดินทางมีความเต็มใจจะจ่ายเพิ่ม ถ้ามีการเปลี่ยนแปลงการให้บริการสำหรับการเดินทางด้วยรถโดยสารประจำทาง 95

จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย
Chulalongkorn University

สารบัญรูปภาพ

หน้า

รูปที่ 1 รูปแบบการเดินทางของผู้เดินทางด้วยรถโดยสารประจำทาง..... 26

รูปที่ 2 รูปแบบการเดินทางของผู้เดินทางด้วยระบบรถไฟฟ้าขนส่งมวลชน 26

รูปที่ 3 ระดับการตัดสินใจของผู้โดยสารในการเลือกเดินทางด้วยรถโดยสารประจำทางหรือระบบรถไฟฟ้าขนส่งมวลชนกรุงเทพมหานคร ด้วยวิธี Binary Logit Model 30

รูปที่ 4 การกระจายด้านเพศของกลุ่มตัวอย่างทั้งหมด 45

รูปที่ 5 การกระจายด้านช่วงเวลาที่กลุ่มตัวอย่างทั้งหมดใช้ในการเดินทาง..... 46

รูปที่ 6 การกระจายด้านการครอบรองรถยนต์ส่วนตัวของกลุ่มตัวอย่างทั้งหมด 46

รูปที่ 7 การกระจายด้านรายได้ของกลุ่มตัวอย่างทั้งหมด..... 47

รูปที่ 8 การกระจายด้านอาชีพของกลุ่มตัวอย่างทั้งหมด 47

รูปที่ 9 การกระจายด้านระดับการศึกษากลุ่มตัวอย่างทั้งหมด..... 48

รูปที่ 10 วัตถุประสงค์ในการเดินทางของกลุ่มตัวอย่าง..... 49

รูปที่ 11 ปัจจัยที่ผู้โดยสารใช้ในการพิจารณาเลือกรูปแบบการเดิน 50

รูปที่ 12 การเดินทางจากสถานีรถไฟฟ้าพญาไทไปยังสถานีรถไฟฟ้าหมอชิต ด้วยรถไฟฟ้า..... 85

รูปที่ 13 การเดินทางจากสถานีรถไฟฟ้าพญาไทไปยังสถานีรถไฟฟ้าหมอชิต ด้วยรถโดยสารประจำทาง 86

รูปที่ 14 การเดินทางจากจากสถานีรถไฟฟ้าสะพานตากสินไปยัง สถานีรถไฟฟ้าอนุสาวรีย์ชัยสมรภูมิ ด้วยรถไฟฟ้า..... 87

รูปที่ 15 การเดินทางจากจากสถานีรถไฟฟ้าสะพานตากสินไปยัง สถานีรถไฟฟ้าอนุสาวรีย์ชัยสมรภูมิ ด้วยรถโดยสารประจำทาง 87

รูปที่ 16 การเดินทางจากจากสถานีรถไฟฟ้าใต้ดินสีลมไปยังสถานีรถไฟฟ้าใต้ดินจตุจักร ด้วยรถไฟฟ้า 88

รูปที่ 17 การเดินทางจากจากสถานีรถไฟฟ้าใต้ดินสีลมไปยังสถานีรถไฟฟ้าใต้ดินจตุจักร ด้วยรถโดยสารประจำทาง 89

รูปที่ 18 ประเภทสวัสดิการจากบัตรสวัสดิการแห่งรัฐ 90
รูปที่ 19 การเดินทางจากสถานีรถไฟฟ้าอ่อนนุชไปยังสถานีรถไฟฟ้าสยาม ด้วยรถไฟฟ้า..... 91
รูปที่ 20 การเดินทางจากสถานีรถไฟฟ้าอ่อนนุชไปยังสถานีรถไฟฟ้าสยาม ด้วยรถโดยสารประจำทาง
..... 92
รูปที่ 21 ค่าโดยสารประเภทบัตรเที่ยว สำหรับรถไฟฟ้า BTS 93

จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย
CHULALONGKORN UNIVERSITY

บทที่ 1
บทนำ

1.1 ที่มาและความสำคัญ

การคมนาคมขนส่งเป็นปัจจัยพื้นฐานสำคัญของการพัฒนาประเทศในทุกด้าน ประชาชนต้องพึ่งพาระบบขนส่งมวลชนเพื่อใช้ในการเดินทางไปประกอบกิจกรรมทางเศรษฐกิจต่างๆ เช่น การเดินทางไปสถานศึกษา ที่ทำงาน เป็นต้น ดังนั้นระบบขนส่งมวลชนจำเป็นต้องมีคุณภาพการให้บริการที่ดีพอ เพื่ออำนวยความสะดวกให้แก่ผู้ที่เดินทางไปประกอบกิจกรรมเหล่านี้ อย่างไรก็ตาม ในปัจจุบันศักยภาพการพัฒนาในพื้นที่กรุงเทพมหานครและปริมณฑลถูกฉุดรั้งด้วยปัญหาการจราจรติดขัด ส่งผลให้ผู้โดยสารต้องสูญเสียเวลาในการเดินทางเพื่อไปประกอบกิจกรรมต่างๆ มากขึ้น (สมพงษ์ ศิริโสภณศิลป์, 2540) ด้วยเหตุนี้รัฐบาลจึงมีนโยบายสนับสนุนให้ผู้โดยสารเลือกเดินทางด้วยการขนส่งสาธารณะเพิ่มมากขึ้น โดยระบบขนส่งสาธารณะในพื้นที่กรุงเทพมหานคร ประกอบด้วย ระบบรถไฟฟ้าขนส่งมวลชนกรุงเทพมหานคร (รถไฟฟ้า) ได้แก่ รถไฟฟ้า BTS (Bangkok Transit System: BTS) รถไฟใต้ดิน MRT (Mass Rapid Transit: MRT) และแอร์พอร์ตลิงค์ (Airport Rail Link: ARL) รถโดยสารด่วนพิเศษ BRT (Bus Rapid Transit: BRT) รถโดยสารประจำทาง รถแท็กซี่ และรถสามล้อ เป็นต้น

เมื่อพิจารณาการขนส่งสาธารณะในพื้นที่กรุงเทพมหานครรูปแบบรถไฟฟ้า จะพบว่าในปัจจุบันมีการขยายเส้นทางระบบรถไฟฟ้าขนส่งมวลชนให้ครอบคลุมทั่วพื้นที่กรุงเทพมหานครและปริมณฑลมาอย่างต่อเนื่อง เพื่อช่วยบรรเทาปัญหาการจราจรติดขัด แต่ในทางกลับกัน การเพิ่มเส้นทางและปรับปรุงคุณภาพการให้บริการของระบบรถไฟฟ้าขนส่งมวลชน ทำให้ราคาค่าโดยสารเพิ่มขึ้นและส่งผลให้ทัศนคติรวมทั้งพฤติกรรมของผู้โดยสารที่มีต่อระบบรถไฟฟ้าขนส่งมวลชนเปลี่ยนแปลงไป

จากสาเหตุที่ระบุข้างต้น จึงมีความจำเป็นต้องศึกษาถึงความเหมาะสมของราคาค่าโดยสารและคุณภาพการให้บริการของระบบขนส่งสาธารณะ ทั้งนี้การเปลี่ยนแปลงคุณภาพการให้บริการนั้นส่งผลต่อความพึงพอใจ รวมถึงทัศนคติของผู้โดยสารด้วย (Zhang et al., 2016) นอกจากนี้ การวิเคราะห์ความเหมาะสมของการพัฒนาระบบขนส่งสาธารณะให้สอดคล้องกับความต้องการของผู้โดยสาร จำเป็นต้องคำนึงถึงมูลค่าเวลาของผู้โดยสารด้วย (McFadden (1998), Brownstone et al. (2003) และ Hess et al. (2005)) เนื่องจากมูลค่าเวลาของผู้โดยสารซึ่งอธิบายด้วยอัตราส่วนสุดท้ายของการทดแทนกัน (Marginal Rate of Substitution) ระหว่างค่าโดยสารและเวลาที่ใช้ใน

การเดินทาง ถูกนำมาใช้พิจารณาตัดสินใจเลือกรูปแบบการเดินทาง โดยเฉพาะอย่างยิ่งจำนวนเงินที่ผู้โดยสารยอมจ่ายจะสอดคล้องกับเวลาในการเดินทางที่ผู้โดยสารยอมรับได้ ทั้งนี้ผู้โดยสารจะยินดีเสียค่าใช้จ่ายในการเดินทางเพิ่มขึ้น เพื่อแลกกับการประหยัดเวลาเดินทาง (Quinet and Vickerman, 2004) ดังนั้นการพิจารณาปรับปรุงและพัฒนาการให้บริการของระบบขนส่งสาธารณะ ต้องพิจารณาถึงความเต็มใจจ่ายของผู้โดยสาร รวมถึงทัศนคติของผู้โดยสารในด้านต่างๆ ที่มีต่อการให้บริการของระบบขนส่งสาธารณะด้วย (Perk et al., 2011)

ในการศึกษานี้ ผู้วิจัยเลือกประมาณการมูลค่าเวลาของผู้โดยสารด้วยรถไฟฟ้าเทียบกับรถโดยสารประจำทางในพื้นที่กรุงเทพมหานคร เพื่อประเมินความเหมาะสมของราคาค่าโดยสารรถไฟฟ้าเมื่อเทียบกับค่าโดยสารรถประจำทาง จากส่วนต่างของเวลาเดินทางในแต่ละรูปแบบ และพิจารณาว่าการปรับปรุงคุณภาพการให้บริการด้านใดที่จะส่งผลให้ผู้โดยสารมีความพึงพอใจกับราคาค่าโดยสารปัจจุบันเพิ่มขึ้น รวมทั้งความเหมาะสมของการเพิ่มราคาค่าโดยสารในอนาคต เนื่องจากการเดินทางด้วยระบบขนส่งสาธารณะ 2 รูปแบบนี้ เป็นทั้ง (1) การเดินทางที่สามารถใช้แทนกันได้ (Substitutable Modes) กล่าวคือ รถโดยสารประจำทางและระบบรถไฟฟ้าขนส่งมวลชนมีจุดจอดรับผู้โดยสารบริเวณเดียวกัน และ (2) การเดินทางที่ใช้ประกอบกันได้ (Complementary Modes) กล่าวคือ ผู้โดยสารสามารถเลือกเดินทางด้วยรถโดยสารประจำทางมายังสถานีรถไฟฟ้าขนส่งมวลชน หรือเลือกเดินทางด้วยระบบรถไฟฟ้าขนส่งมวลชนมายังจุดจอดรับผู้โดยสารของรถโดยสารประจำทางก็ได้

1.2 วัตถุประสงค์ของการวิจัย

การศึกษานี้ได้กำหนดวัตถุประสงค์ เพื่อเป็นกรอบและแนวทางในการดำเนินการศึกษา ดังนี้

1. เพื่อศึกษาและประมาณค่ามูลค่าเวลาของผู้โดยสารที่เดินทางด้วยรถไฟฟ้าเทียบกับรถโดยสารประจำทางในพื้นที่กรุงเทพมหานคร
2. เพื่อศึกษาผลกระทบของปัจจัยคุณภาพการให้บริการด้านต่าง ๆ ต่อระดับความพึงพอใจด้านค่าโดยสารของผู้โดยสารด้วยรถไฟฟ้าและรถโดยสารประจำทางในพื้นที่กรุงเทพมหานคร

1.3 ขอบเขตของการวิจัย

เนื่องจากการศึกษานี้มีวัตถุประสงค์หลักคือ การประมาณค่ามูลค่าเวลาของผู้โดยสารด้วยรถไฟฟ้าเทียบกับรถโดยสารประจำทางในพื้นที่กรุงเทพมหานคร ส่งผลให้การประมาณจำนวนกลุ่มตัวอย่างผู้โดยสาร ถูกพิจารณาจากกลุ่มประชากรที่เดินทางผู้โดยสารรถไฟฟ้า และรถโดยสารประจำ

จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย
CHULALONGKORN UNIVERSITY

ทาง จะต้องเป็นการเดินทางบนเส้นทางเดียวกัน โดยจำนวนกลุ่มตัวอย่างผู้โดยสารในการศึกษานี้มีจำนวนประมาณ 400 คน จากการคำนวณจำนวนกลุ่มตัวอย่างผู้โดยสารด้วยวิธีของ Taro Yamane

สำหรับการศึกษาผลกระทบของปัจจัยด้านคุณภาพการให้บริการต่าง ๆ ต่อระดับความพึงพอใจด้านค่าโดยสารของผู้โดยสารด้วยรถไฟฟ้าและรถโดยสารประจำทางในพื้นที่กรุงเทพมหานคร ประกอบด้วยปัจจัย 8 ด้านได้แก่ (1) ด้านเวลาที่ใช้ในการเดินทาง (2) ความถี่ในการออกรถ (3) ความสะดวกสบาย (4) ความปลอดภัย (5) ความเร็วของการขับเคลื่อน (6) ความสะอาด (7) มารยาทของผู้ให้บริการ และ (8) มลพิษต่อสิ่งแวดล้อม

1.4 ประโยชน์ที่คาดว่าจะได้รับ

ผลจากการสำรวจ และผลการวิเคราะห์จากการศึกษานี้ จะทำให้ผู้ที่มีหน้าที่รับผิดชอบและกำกับดูแลการให้บริการขนส่งสาธารณะรูปแบบรถไฟฟ้า และรถโดยสารประจำทางเข้าใจถึงพฤติกรรมและทัศนคติของผู้โดยสารที่มีต่อการเดินทางทั้ง 2 รูปแบบนี้ ซึ่งสะท้อนจากมูลค่าเวลาของผู้โดยสารรถไฟฟ้าเทียบกับรถโดยสารประจำทาง และสามารถนำไปใช้ในการวิเคราะห์และพัฒนาคุณภาพการให้บริการด้านต่างๆ ที่จะช่วยยกระดับความพึงพอใจ และสอดคล้องกับความต้องการของผู้โดยสาร

1.5 องค์ประกอบวิทยานิพนธ์

วิทยานิพนธ์ฉบับนี้ประกอบด้วยเนื้อหา 5 บทดังนี้

จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย
Chulalongkorn University

บทที่ 1 บทนำ ประกอบด้วยที่มาและความสำคัญ วัตถุประสงค์ของการวิจัย ขอบเขตของการวิจัย ประโยชน์ที่คาดว่าจะได้รับ และองค์ประกอบวิทยานิพนธ์

บทที่ 2 ทฤษฎี และวรรณกรรมที่เกี่ยวข้อง ประกอบด้วยทฤษฎีและแนวความคิดเกี่ยวการตัดสินใจเลือกรูปแบบการเดินทาง การพิจารณามูลค่าเวลาสำหรับการคมนาคมขนส่งและโดยสาร วิธีการศึกษารูปแบบการเดินทางของผู้โดยสาร การประมาณการมูลค่าเวลาสำหรับการคมนาคมขนส่งและโดยสาร และปัจจัยที่ส่งผลต่อการตัดสินใจเลือกรูปแบบการคมนาคมขนส่งประเภทต่างๆ

บทที่ 3 วิธีการศึกษา ประกอบด้วยการออกแบบวิธีสำรวจข้อมูล แบบจำลองเพื่อประมาณค่ามูลค่าเวลา และแบบจำลองที่ใช้วิเคราะห์กลุ่มองค์ประกอบปัจจัยด้านคุณภาพการให้บริการ

บทที่ 4 ผลการศึกษา ประกอบด้วยผลการวิเคราะห์ข้อมูลเบื้องต้นของผู้โดยสาร การประมาณมูลค่าเวลาของผู้โดยสารรถไฟฟ้าเทียบกับรถโดยสารประจำทางในพื้นที่กรุงเทพมหานคร ด้วยวิธี Binary Logit Model และการศึกษาผลกระทบของปัจจัยด้านคุณภาพการให้บริการ ต่อทัศนคติด้านค่าโดยสาร

บทที่ 5 สรุปผลการศึกษา และข้อเสนอแนะ ประกอบด้วยสรุปผลการศึกษา ข้อเสนอแนะสำหรับระบบรถไฟฟ้าขนส่งมวลชนและรถโดยสารประจำทางในพื้นที่กรุงเทพมหานคร ข้อจำกัดในการศึกษา และข้อเสนอแนะสำหรับงานวิจัยในอนาคต

จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย
CHULALONGKORN UNIVERSITY

บทที่ 2
ทฤษฎี และวรรณกรรมที่เกี่ยวข้อง

ผู้วิจัยได้แบ่งการทบทวนทฤษฎีและวรรณกรรมที่เกี่ยวข้องออกเป็น 5 ส่วน คือ (1) ทฤษฎีและแนวความคิดเกี่ยวการตัดสินใจเลือกรูปแบบการคมนาคมขนส่งของผู้โดยสาร (2) การพิจารณามูลค่าเวลาสำหรับการคมนาคมขนส่งและโดยสาร (3) การวิเคราะห์รูปแบบการเดินทางของผู้โดยสารด้วยวิธี Revealed Preference และ Stated Preference (4) การศึกษามูลค่าเวลาเดินทางในประเทศไทย และ (5) ปัจจัยที่ส่งผลต่อการตัดสินใจเลือกรูปแบบการคมนาคมขนส่งประเภทต่างๆ

2.1 ทฤษฎีและแนวความคิดเกี่ยวการตัดสินใจเลือกรูปแบบการเดินทาง

การพิจารณาเลือกรูปแบบการเดินทางจะวิเคราะห์จากทฤษฎีอรรถประโยชน์ (ความพึงพอใจ) ที่คำนึงถึงความไม่แน่นอน (Random Utility Theory) โดยมีข้อสมมติว่าผู้โดยสารจะได้รับความพึงพอใจแตกต่างกัน ตามรูปแบบการคมนาคมขนส่งที่เลือก และผู้โดยสารจะตัดสินใจเลือกรูปแบบการเดินทางที่ให้อรรถประโยชน์สูงที่สุด

อรรถประโยชน์ของผู้โดยสาร สามารถอธิบายด้วย ฟังก์ชันอรรถประโยชน์ (Utility Function) ซึ่งแบ่งออกเป็น 2 ส่วน คือ (1) อรรถประโยชน์ส่วนที่สามารถวัดและรับรู้ได้แน่นอน (Systematic Components) ได้แก่ อรรถประโยชน์ที่สัมพันธ์กับเวลาที่ใช้ในการเดินทาง ค่าโดยสาร เป็นต้น และ (2) อรรถประโยชน์ส่วนที่รวมความไม่แน่นอน (Random Components) ได้แก่ อรรถประโยชน์ที่สัมพันธ์กับค่านิยมของผู้โดยสาร หรือเกิดจากความไม่สมบูรณ์ของข้อมูลที่ได้จากการสำรวจ เป็นต้น ดังแสดงในสมการที่ (2-1)

จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย
Chulalongkorn University

$$U_{in} = V_{in} + \varepsilon_{in} \qquad (2\text{-}1)$$

โดย U_{in} คือ อรรถประโยชน์หรือความพึงพอใจของผู้โดยสารคนที่ n ที่ได้รับจากการเดินทางรูปแบบ i

V_{in} คือ อรรถประโยชน์ส่วนที่สามารถวัดได้แน่นอน

ε_{in} คือ อรรถประโยชน์ส่วนที่รวมความไม่แน่นอน

อรรถประโยชน์หรือความพึงพอใจของผู้โดยสารที่ได้รับจากการตัดสินใจเลือกรูปแบบการคมนาคมขนส่งประเภทต่างๆ จะเปลี่ยนแปลงตามคุณภาพการให้บริการ สภาพเศรษฐกิจ รายได้ของผู้โดยสาร ทำให้ต้องพิจารณาความสัมพันธ์ระหว่างอรรถประโยชน์หรือความพึงพอใจของผู้โดยสารและตัวแปรอิสระอื่นๆ (Independent Variables) เช่น คุณภาพของการให้บริการ เพศ อายุ อาชีพ รายได้ของผู้โดยสาร เป็นต้น โดยจะอธิบายความสัมพันธ์ ในรูปแบบความสัมพันธ์เชิงเส้นดังแสดงในสมการที่ (2-2)

$$V_{in} = \sum_{k} \beta_k X_{ink} \tag{2-2}$$

โดย X_{ink} คือ ปัจจัยประเภท k ที่มีอิทธิพลที่มีต่อการตัดสินใจของผู้โดยสารคนที่ n ในการเลือกการเดินทางรูปแบบ i

β_k คือ สัมประสิทธิ์ของปัจจัยประเภท k ซึ่งอธิบายระดับของอิทธิผลต่อการตัดสินใจเลือกรูปแบบการเดินทางของผู้โดยสารคนที่ n

ผู้โดยสารคนที่ n จะตัดสินใจเลือกการเดินทางรูปแบบ i ที่ให้อรรถประโยชน์สูงสุด หรืออาจกล่าวได้ว่า การเดินทางรูปแบบ i ให้อรรถประโยชน์แก่ผู้โดยสารคนที่ n มากกว่าหรือเท่ากับการเดินทางรูปแบบอื่นๆ (รูปแบบ j) ที่ผู้โดยสารสามารถเลือกได้ ดังแสดงในสมการที่ (2-3)

$$U_{in} \geq U_{jn}, \forall (i, j) \in C_n \tag{2-3}$$

จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย
Chulalongkorn University

โดย C_n คือ เซ็ตของทางเลือกรูปแบบการคมนาคมขนส่งทั้งหมดของผู้โดยสารคนที่ n

เมื่อแทนค่าสมการที่ (2-2) ลงในสมการที่ (2-3) จะทำให้ทราบว่าถึงผลต่างของอรรถประโยชน์ส่วนที่สามารถวัดได้ต้องมีค่ามากกว่าอรรถประโยชน์ส่วนที่รวมความไม่แน่นอนระหว่างการเดินทางรูปแบบ i และ j ดังแสดงให้เห็นในสมการที่ (2-4)

$$V_{in} - V_{jn} \geq \varepsilon_{jn} - \varepsilon_{in}, \forall (i, j) \in C_n \tag{2-4}$$

อย่างไรก็ตาม สมการที่ไม่สามารถระบุได้อย่างแน่นอนว่าการเดินทางรูปแบบ i จะให้อรรถประโยชน์มากกว่าการเดินทางรูปแบบที่ j สำหรับผู้โดยสารคนที่ n เนื่องจากไม่สามารถอธิบายอรรถประโยชน์ส่วนที่รวมความไม่แน่นอน (ε_{in} และ ε_{jn}) จึงจำเป็นต้องวิเคราะห์ความน่าจะเป็น (Probability) ที่ผู้โดยสารคนที่ n จะเลือกการเดินทางรูปแบบ i จากเซ็ตของ

ทางเลือกรูปแบบการคมนาคมขนส่งทั้งหมดของผู้โดยสารคนที่ n (C_n) ดังแสดงให้เห็นในสมการที่ (2-5)

$$\begin{aligned} P_n(i) &= \Pr(V_{in} - V_{jn} \geq \varepsilon_{jn} - \varepsilon_{in}, \forall (i,j) \in C_n) \\ &= \Pr(\varepsilon_{jn} - \varepsilon_{in} \leq V_{in} - V_{jn}, \forall (i,j) \in C_n) \end{aligned} \quad (2\text{-}5)$$

โดย $P_n(i)$ หมายถึง ความน่าจะเป็นที่ผู้โดยสารคนที่ n จะตัดสินใจเลือกการเดินทางรูปแบบ i

การจะอธิบายฟังก์ชันความน่าจะเป็นในสมการที่ (2-5) ขึ้นอยู่กับสมมติฐานของรูปแบบการกระจาย (Distribution) ของตัวแปร ε_{in} และ ε_{jn} โดยกำหนดให้มีกระจายแบบ “กัมเบล” (Gumbel Distribution) และตัวแปรที่อธิบายความไม่แน่นอน (ε_{in} และ ε_{jn}) เป็นอิสระต่อกัน ทั้งนี้ ฟังก์ชันความน่าจะเป็น (Probability Density Function) ของตัวแปรที่อธิบายความไม่แน่นอน ที่มีการกระจายตัวแบบ“กัมเบล” สามารถแสดงได้ในสมการที่ (2-6)

$$f(\varepsilon) = \mu e^{-(z+e^{-z})};\ z = \mu(\varepsilon - \eta) \quad (2\text{-}6)$$

โดย μ และ η คือ ค่าคงที่ และเป็นค่าที่ใช้กำหนดรูปร่าง (Shape) ของการกระจายตัว

จากสมมติฐานของตัวแปรที่อธิบายความไม่แน่นอนดังกล่าวข้างต้น ทำให้สามารถวิเคราะห์รูปแบบความน่าจะเป็นของผู้โดยสารคนที่ n จะตัดสินใจเลือกการเดินทางรูปแบบ i ซึ่งถูกอธิบายด้วยสมการที่ (2-7)

จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย
CHULALONGKORN UNIVERSITY

$$\begin{aligned} P_n(i) &= \frac{e^{V_{in}}}{\sum_{j \in C_n} e^{V_{jn}}} \\ &= \frac{e^{(\sum_k \beta_k X_{ink})}}{\sum_{j \in C_n} e^{(\sum_k \beta_k X_{jnk})}} \end{aligned} \quad (2\text{-}7)$$

สมการที่ (2-7) ซึ่งใช้ในการวิเคราะห์ความน่าจะเป็นที่ผู้โดยสารตัดสินใจเลือกรูปแบบการเดินทางประเภทต่างๆ จะถูกเรียกว่า “แบบจำลองประเภทโลจิต (Logit Model)” ทั้งนี้ในกรณีผู้โดยสารมีรูปแบบการเดินทางเพียง 2 ทางเลือก จะใช้แบบจำลอง Binary Logit Model และหากผู้โดยสารมีรูปแบบการเดินทางมากกว่า 2 ทางเลือกขึ้นไป จะใช้แบบจำลอง Multinomial Logit Model

ในการวิเคราะห์แบบจำลองประเภทโลจิต จำเป็นต้องทราบค่าประมาณของ β_k เพื่อใช้วิเคราะห์ระดับอิทธิพลของปัจจัยที่มีผลต่อการตัดสินใจเลือกรูปแบบการเดินทางของผู้โดยสาร โดยการประมาณค่า β_k จำเป็นต้องใช้วิธีการทางสถิติที่เรียกว่า Maximum Likelihood (ML) ซึ่งเป็นการวิเคราะห์หาค่ากลุ่มสัมประสิทธิ์ β_k ที่ทำให้ Likelihood (L) มีค่าสูงสุด ดังแสดงในสมการที่ (2-8) อย่างไรก็ตาม แบบจำลองประเภทโลจิต จะใช้วิเคราะห์อีกวิธีที่เรียกว่า “Maximum Log Likelihood (LL)” แทน เนื่องจากรูปแบบสมการอธิบายโดยใช้ค่า Exponential ดังแสดงในสมการที่ (2-9)

$$L = \prod_{n=1}^{N} \prod_{i \in C_n} P_n(i)^{V_{in}} \tag{2-8}$$

$$LL = \ln(L) = \sum_{n=1}^{N} \sum_{i \in C_n} V_{in} \ln(P_n(i)) \tag{2-9}$$

ค่าสัมประสิทธิ์ β_k ที่ได้จากการประมาณค่าด้วยวิธี Maximum Likelihood จะสะท้อนถึงอิทธิพลของปัจจัย k ที่ส่งผลต่ออรรถประโยชน์ของผู้โดยสารในการตัดสินใจเลือกรูปแบบการเดินทาง

2.2 การพิจารณามูลค่าเวลาสำหรับการเดินทางของผู้โดยสาร

เมื่อพิจารณาระดับอิทธิพลของ “เวลาที่ใช้ในการเดินทาง” และ “ค่าใช้จ่ายในการเดินทาง” ที่ส่งผลต่อการตัดสินใจเลือกรูปแบบการเดินทาง จะสามารถสะท้อนให้เห็นถึงมูลค่าเวลา (Value of Time) ของผู้โดยสารได้โดยมูลค่าเวลา (Value of Time: VOT) จะแสดงถึง มูลค่าของเวลาที่ผู้โดยสาร ต้องสูญเสียไปสำหรับการเดินทาง โดยคำนวณได้จากอัตราส่วนเพิ่มสุดท้ายของการทดแทนกัน (Marginal Rate of Substitution) ระหว่างเวลาที่ใช้ในการเดินทาง (Travel Time) และค่าโดยสาร (Travel Cost) ดังแสดงในสมการที่ (2-10) และ (2-11) ตามลำดับ

$$VOT \equiv -\frac{\partial U_n}{\partial T_n} \Big/ \frac{\partial U_n}{\partial C_n} = -\frac{\beta_T}{\beta_C} \tag{2-10}$$

$$U_n = \beta_0 + \beta_C C_n + \beta_T T_n + \beta_O O_n + \varepsilon_n \tag{2-11}$$

โดย U_n คือ อรรถประโยชน์ของผู้โดยสารคนที่ n ที่เกิดจากการตัดสินใจเลือกการเดินทางรูปแบบต่างๆ

β_0 คือ ค่าคงที่

จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย
Chulalongkorn University

β_C คือ ค่าสัมประสิทธิ์ที่แสดงระดับอิทธิพลของ “ค่าใช้จ่ายในการเดินทาง” ต่อการตัดสินใจเลือกรูปแบบการเดินทางของผู้โดยสาร

β_T คือ ค่าสัมประสิทธิ์ที่แสดงระดับอิทธิพลของ “เวลาที่ใช้ในการเดินทาง” ต่อการตัดสินใจเลือกรูปแบบการเดินทางของผู้โดยสาร

β_O คือ ค่าสัมประสิทธิ์ที่แสดงระดับอิทธิพลของปัจจัยอื่น ๆ ต่อการตัดสินใจเลือกรูปแบบการเดินทางของผู้โดยสาร

C_n คือ “ค่าใช้จ่ายในการเดินทาง” (Travel cost) ของผู้โดยสารคนที่ n โดยการศึกษานี้พิจารณาเฉพาะค่าโดยสาร (Fare) เท่านั้น

T_n คือ “เวลาที่ใช้ในการเดินทาง” (Travel Time) ของผู้โดยสารคนที่ n ซึ่งในกรณีของระบบขนส่งสาธารณะจะรวมถึงเวลาที่ใช้ในการเดินทางเข้าและออกจากระบบขนส่งด้วย

O_n คือ ปัจจัยอื่น ๆ (Other factors) ที่ใช้อธิบายลักษณะเฉพาะตัวของผู้โดยสารคนที่ n โดยในการศึกษานี้ ประกอบด้วย (1) ระดับการศึกษา เช่น ระดับมัธยมปลาย อาชีวศึกษา หรือ อุดมศึกษา (2) อาชีพ เช่น ประกอบธุรกิจส่วนตัว นักเรียนหรือนักศึกษา พนักงานบริษัททั่วไป ข้าราชการ พ่อบ้านหรือแม่บ้าน หรือ ผู้ว่างงาน (3) ช่วงเวลาที่ผู้โดยสารเดินทาง และ (4) การครอบครองรถยนต์ของผู้โดยสาร

ε_n คือ พจน์คลาดเคลื่อน โดย

จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย
CHULALONGKORN UNIVERSITY

- ในกรณีที่กลุ่มตัวอย่างมีการแจกแจงแบบปกติ จะสมมุติให้ ε_n มีค่าเฉลี่ยเท่ากับ 0 และความแปรปรวน เท่ากับ 1 หรือ $\varepsilon_n \sim Normal(0,1)$
- ในกรณีที่กลุ่มตัวอย่างมีการแจกแจงแบบโลจิสติก จะสมมุติให้ ε_n มีค่าเฉลี่ยเท่ากับ 0 และความแปรปรวน เท่ากับ $\frac{\pi^2}{3}$ หรือ $\varepsilon_n \sim Logit(0, \frac{\pi^2}{3})$

จากสมการที่ (2-11) จะเห็นว่า โดยหากค่าโดยสารมีการเปลี่ยนแปลงไป 1 หน่วย จะส่งผลให้อรรถประโยชน์ของผู้โดยสารเปลี่ยนแปลงไปเท่ากับ β_C ($\beta_C = \frac{\partial U_n}{\partial C_n}$) และหากเวลาที่ใช้ในการเดินทางเปลี่ยนแปลงไป 1 หน่วย จะส่งผลให้อรรถประโยชน์ของผู้โดยสารเปลี่ยนแปลงไปเท่ากับ β_T

($\beta_T = \frac{\partial U_n}{\partial T_n}$) ดังนั้น อัตราส่วนระหว่างค่าสัมประสิทธิ์ของเวลาที่ใช้ในการเดินทางและค่าสัมประสิทธิ์ของต้นทุนที่ผู้โดยสารใช้ในการเดินทาง จะแสดงหน่วยของ “มูลค่าเวลา” เป็น “บาทต่อนาที”

ทั้งนี้ มูลค่าเวลา สามารถใช้อธิบายถึง ความเต็มใจจ่าย (Willingness to Pay) ของผู้โดยสารในรูปของอัตราส่วนเพิ่มสุดท้ายของการทดแทนกัน (Marginal Rate of Substitution) ระหว่างเวลาที่ใช้ในการเดินทาง (Travel Time) และค่าโดยสาร (Travel Cost) ได้ด้วย โดยผู้โดยสารจะมีความเต็มใจที่จะจ่ายค่าโดยสารเพิ่มมากขึ้น หากเวลาที่ใช้ในเดินทางลดลง ซึ่งสะท้อนถึงต้นทุนค่าเสียโอกาส (Opportunity cost) จากการเดินทางของผู้โดยสารที่ลดลง

McFadden (1998) ชี้ให้เห็นว่า ความเต็มใจที่ผู้โดยสารจะจ่ายค่าเดินทางเพิ่ม จะสามารถวิเคราะห์ได้จากการตัดสินใจเลือกเดินทางของผู้โดยสาร (Travel Choices) ซึ่งคล้ายกับการวิเคราะห์มูลค่าเวลาของผู้โดยสาร ทั้งนี้ Brownstone et al. (2003) ได้อธิบายเพิ่มเติมว่า ผู้โดยสารจะมีความเต็มใจที่จะจ่ายค่าโดยสารเพิ่มขึ้น ถ้าการคมนาคมขนส่งนั้นสามารถประหยัดเวลาเดินทางได้

2.3 วิธีการศึกษารูปแบบการเดินทางของผู้โดยสาร

การเก็บรวบรวมข้อมูลเพื่อศึกษารูปแบบการเดินทางของผู้โดยสาร สามารถทำได้ 2 วิธี คือ

1. วิธี Revealed Preference (RP) เป็นวิธีที่ใช้คำถามที่ถามถึงเหตุการณ์ต่าง ๆ ที่ผู้โดยสารได้ประสบเหตุการณ์นั้นมาแล้ว โดยให้ผู้ตอบแบบสอบถามพิจารณาเลือกเดินทางด้วยการคมนาคมขนส่งรูปแบบต่างๆ (Modes) โดยรูปแบบการคมนาคมขนส่งเหล่านั้นเป็นรูปแบบที่มีอยู่แล้ว
2. วิธี Stated Preference (SP) เป็นการจำลองสถานการณ์ให้ผู้ตอบแบบสอบถามเลือก ซึ่งเหมาะสำหรับการใช้พิจารณาการเพิ่มรูปแบบการคมนาคมขนส่ง เนื่องจากวิธีนี้จะทำให้ทราบถึงความเต็มใจที่ผู้โดยสารจะเปลี่ยนรูปแบบการคมนาคมขนส่ง จากการคมนาคมขนส่งรูปแบบเดิมไปสู่การคมนาคมขนส่งรูปแบบใหม่ที่ยังไม่เกิดขึ้นจริง ด้วยการสมมติสถานการณ์ทางเลือกให้แก่ผู้โดยสาร

นอกจากนี้ เนื่องจาก Stated Preference มีความซับซ้อนในการกำหนดสถานการณ์ทางเลือก จึงมีรูปแบบการเก็บข้อมูลที่แตกต่างกันอีก 2 ประเภท คือ

1. วิธี Contingent Valuation Method (CVM) เป็นการกำหนดราคาให้บุคคลเลือกหรือบุคคลสามารถที่จะเสนอราคาที่ยินดีที่จะจ่าย และ

จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย CHULALONGKORN UNIVERSITY

2. วิธี Choice Modeling Method (CMM) หรือ Conjoint Analysis เป็นการกำหนดสถานการณ์หลายๆ สถานการณ์ หรือมีทางเลือกมากกว่า 2 ทางเลือก และแต่ละทางเลือกจะมีคุณลักษณะแตกต่างกัน เพื่อให้ผู้ตอบแบบสอบถามประเมิน

ทั้งนี้วิธี Choice Modeling Method (CMM) จะมีเทคนิคการประเมินที่แตกต่างกันอีก 3 วิธี คือ

- Contingent ranking หรือ Ranking-based Conjoint เป็นการให้บุคคลจัดลำดับทางเลือก ในแต่ละชุดทางเลือกตามความพึงพอใจ
- Contingent rating หรือ Rating-based Conjoint เป็นการให้บุคคลให้คะแนนความพึงพอใจ ในแต่ละทางเลือก
- Choice Experiment (CE) หรือ Choice-based Conjoint เป็นการให้บุคคลเลือกตอบเพียงทางเลือกเดียว ซึ่งทางเลือกนี้จะเป็นทางเลือกที่บุคคลให้ความพึงพอใจมากที่สุดภายใต้สถานการณ์สมมุติที่กำหนดให้

การเลือกการเก็บรวบรวมข้อมูลเพื่อศึกษารูปแบบการเดินทางของผู้โดยสาร ด้วยวิธี Revealed Preference หรือ Stated Preference จะต้องคำนึงถึงสถานการณ์ที่จะศึกษา ข้อดีและข้อเสียของทั้ง 2 วิธี แสดงใน**ตารางที่ 1** เพื่อให้เกิดความเหมาะสมในการเก็บรวบรวมข้อมูล

การศึกษาของ Perk et al. (2011) ได้ใช้วิธี Revealed Preference เพื่อพิจารณามูลค่าเวลาของผู้โดยสารบนเส้นทางจราจรทางด่วนพิเศษ I-95 ในประเทศสหรัฐอเมริกา ซึ่งมูลค่าเวลาของผู้โดยสารที่ได้สามารถนั้นสามารถนำไปพิจารณาความพึงพอใจของผู้โดยสารสำหรับการขนส่งสาธารณะ และผู้โดยสารด้วยรถยนต์ส่วนตัว รวมไปถึงการเพิ่มช่องทางจราจร

จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย
Chulalongkorn University

Freeman (1992) สรุปว่า การเก็บรวบรวมข้อมูลด้วยวิธี Stated Preference จะทำให้ทราบถึงอรรถประโยชน์ของผู้โดยสารที่เดินทางด้วยการคมนาคมขนส่งรูปแบบเดิม และการคมนาคมขนส่งรูปแบบใหม่ที่ยังไม่เกิดขึ้นจริง

การศึกษาของ Wardman (1988) แสดงถึงพฤติกรรมการเลือกเดินทางของผู้โดยสารที่เดินทางด้วยรถไฟและรถประจำทางกับมูลค่าเวลา ทั้งนี้ จากการรวบรวมข้อมูลด้วยวิธี Revealed Preference และ Stated Preference พบว่า ทั้งสองวิธีให้ผลที่สอดคล้องกัน คือ ผู้โดยสารให้ความสำคัญกับเวลาที่สูญเสียไปจากการเดินทางด้วยรถไฟและรถโดยสารประจำทางไม่แตกต่างกัน

ตารางที่ 1 ข้อแตกต่างระหว่าง Revealed Preference และStated Preference

	Revealed Preference	Stated Preference
ลักษณะการพิจารณา	ใช้ศึกษาเฉพาะพฤติกรรมของผู้เดินทางที่มีต่อทางเลือกที่มีอยู่แล้วจริง	ใช้ศึกษาพฤติกรรมของผู้เดินทางที่จะมีต่อทางเลือกในการเดินทางหรือบริการขนส่งใหม่ๆ สถานการณ์ใหม่ๆ ที่ยังไม่เคยเกิดขึ้นมาก่อน
ข้อดี	ได้รับข้อมูลการตัดสินใจในสถานการณ์ที่เกิดขึ้นจริง	สามารถกำหนดและควบคุมค่าของตัวแปรได้โดยตรง
ข้อเสีย	ไม่สามารถควบคุมการกำหนดและการวัดค่าของตัวแปรที่มีผลต่อการตัดสินใจเลือกเดินทางของผู้เดินทางได้ ทำให้เกิดปัญหาที่ตามมาดังต่อไปนี้ • ความผิดพลาดในการวัดค่า (Measurement Error) • ตัวแปรมีความผันแปรน้อย (Variations) จนยากที่จะศึกษาถึงผลของการเปลี่ยนแปลงของตัวแปรที่มีผลต่อพฤติกรรมการเลือกเดินทางของผู้เดินทาง • ตัวแปรมีความสัมพันธ์เกี่ยวเนื่องสูง (Correlations) อาจทำให้ไม่สามารถแยกอิทธิพลของตัวแปรออกจากกันได้อย่างชัดเจน	ได้รับข้อมูลความคิดเห็นหรือการตัดสินใจภายใต้สถานการณ์ที่สมมติขึ้น ซึ่งไม่สามารถมั่นใจได้ว่าผู้เดินทางจะเลือกเดินทางตามสถานการณ์ที่เลือก เมื่อเกิดสถานการณ์นั้นขึ้นจริง

ที่มา: สมพงษ์ ศิริโสภณศิลป์ (2540)

2.4 กรณีศึกษาการประมาณการมูลค่าเวลาสำหรับการเดินทางและขนส่งสินค้า

มูลค่าเวลาเป็นองค์ประกอบสำคัญในการพิจารณาต้นทุนและกำไรของโครงสร้างการคมนาคมขนส่ง แสดงให้เห็นถึงลักษณะเฉพาะของช่องทางจราจร รวมไปถึงการตัดสินใจเลือกเดินทางด้วยการคมนาคมขนส่งประเภทต่างๆ ของผู้โดยสาร

การศึกษาของ Perk et al. (2011) ได้วิเคราะห์มูลค่าเวลาเพื่อใช้สำหรับการประเมินโครงการคมนาคมขนส่ง (Transportation Project Evaluation) และการใช้ช่องทางจราจรของผู้โดยสารในประเทศสหรัฐอเมริกา โดยใช้วิธี Revealed Preference ในการเก็บรวบรวมข้อมูล และประมาณค่ามูลค่าเวลาด้วยวิธี Discrete Choice Model โดยกำหนดการตัดสินใจของผู้โดยสารเป็น 2 แบบคือ (1) ผู้โดยสารเลือกใช้ช่องทางจราจรแบบทางด่วนพิเศษและต้องจ่ายค่าธรรมเนียม (ทางด่วนพิเศษ I-95) และ (2) ผู้โดยสารเลือกใช้ช่องทางจราจรอื่นที่ไม่ใช่ช่องทางจราจรแบบทางด่วนพิเศษและไม่ต้องจ่ายค่าธรรมเนียม ผลการศึกษาทำให้ทราบว่า ร้อยละ 49 ของผู้โดยสารที่เลือกใช้ช่องทางจราจรแบบทางด่วนพิเศษและต้องจ่ายค่าธรรมเนียม โดยมีปัจจัยที่ส่งผลการตัดสินใจอย่างมีนัยสำคัญ คือ ชั่วโมงในการทำงานและรายได้ของผู้โดยสาร โดยมูลค่าเวลาของผู้โดยสารมีค่าอยู่ระหว่าง 2.27 ถึง 79.32 USD ต่อชั่วโมง และมีค่าเฉลี่ยที่ 32.00 USD ต่อชั่วโมง นอกจากนี้การวิเคราะห์ผลกระทบหน่วยสุดท้าย (Marginal Effect) ทำให้ทราบว่า เมื่อปัจจัยที่ส่งผลต่อการตัดสินใจเลือกช่องทางจราจรของผู้โดยสารเปลี่ยนแปลงไป 1 หน่วย จะส่งผลให้อรรถประโยชน์ของผู้โดยสารที่เลือกการเดินทางรูปแบบต่างๆ เปลี่ยนแปลงไปอย่างไร และสามารถนำไปวิเคราะห์มูลค่าเวลาของผู้โดยสารได้อีกด้วย

จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย
Chulalongkorn University

Diamandis et al. (1997) ได้ประมาณค่ามูลค่าเวลาของผู้ขับรถและผู้โดยสารในประเทศกรีซ โดยเก็บรวบรวมข้อมูลด้วยวิธี Revealed Preference และอธิบายปัจจัยที่มีผลต่อวิธีการเลือกเดินทาง ได้จากต้นทุนในการเดินทางและเวลาที่ใช้ในการเดินทาง การประมาณค่าด้วยแบบจำลอง Multinomial Logit Model พบว่า ค่าประมาณมูลค่าเวลาของผู้ที่ขับรถส่วนตัวจะอยู่ระหว่าง 3.72 ถึง 4.32 USD ต่อชั่วโมง และค่าประมาณมูลค่าเวลาของผู้โดยสารด้วยระบบสาธารณะประเภทต่างๆ จะอยู่ระหว่าง 5.42 ถึง 6.42 USD ต่อชั่วโมง

Polydoropoulou et al. (2004) ได้ทำการเก็บรวบรวมข้อมูลของผู้ที่เดินทางด้วยรถยนต์ส่วนตัว รถโดยสารประจำทาง รถไฟ เรือ และเครื่องบิน ในประเทศกรีซ โดยการสำรวจทางโทรศัพท์ (Telephone Survey) ซึ่งเป็นการรวบรวมข้อมูลด้วยวิธี Stated Preference ทั้งนี้ แบบจำลองที่ใช้

ในการประมาณค่ามูลค่าเวลา คือ Multinomial Logit Model ผลการศึกษามูลค่าเวลาแสดงให้เห็นใน**ตารางที่ 2**

Antoniou et al. (2007) ได้ประมาณค่ามูลค่าเวลาสำหรับการคมนาคมขนส่งทางถนน โดยการใช้แบบสอบถามซึ่งออกแบบด้วยวิธี Stated Preference กับผู้ที่เดินทางโดยรถยนต์ส่วนตัวและรถโดยสารประจำทางในประเทศกรีซ ทั้งนี้แบบจำลองใช้ในการประมาณค่ามูลค่าเวลาเดินทางมี 3 รูปแบบ คือ (1) Binary Logit Model (2) Ordered Logit Model และ (3) Generalized Linear Mixed Model พบว่าค่าประมาณมูลค่าเวลา มีค่าดังแสดงให้เห็นใน**ตารางที่ 3**

Algers et al. (1995) ประมาณค่ามูลค่าเวลาของการเดินทางประเทศสวีเดน โดยทำการศึกษามูลค่าเวลาจากการเดินทางที่มีระยะทางมากกว่า 50 กิโลเมตร และน้อยกว่า 50 กิโลเมตร โดยผลการศึกษาแสดงให้เห็นใน**ตารางที่ 4**

Ramjerdi et al. (1997) ประมาณการมูลค่าเวลาของการเดินทางด้วย รถยนต์ รถไฟ รถทัวร์ และเครื่องบิน ในประเทศนอร์เวย์ โดยแบ่งระยะทางที่ศึกษาออกเป็น น้อยกว่า 50 กิโลเมตร ตั้งแต่ 50 ถึง 100 กิโลเมตร ตั้งแต่ 100 ถึง 300 กิโลเมตร และมากกว่า 300 กิโลเมตร ขึ้นไป ได้ผลการศึกษาดังแสดงใน**ตารางที่ 5**

นอกจากการเก็บรวบรวมข้อมูลด้วยวิธี Revealed Preference หรือ วิธี Stated Preference อย่างใดอย่างหนึ่งแล้ว ในการศึกษาของ Bierlaire and Thémans (2005) ได้ทำการออกแบบสอบถามด้วยการนำวิธี Revealed Preference และวิธี Stated Preference รวมกัน เพื่อประมาณการมูลค่าเวลาของผู้โดยสาร ดังแสดงให้เห็นใน**ตารางที่ 6**

จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย
CHULALONGKORN UNIVERSITY

ตารางที่ 2 มูลค่าเวลา ในประเทศกรีซ (หน่วย: USD ต่อชั่วโมง)

	รถยนต์	**รถไฟ**	**รถโดยสาร**	**เรือ**	**เครื่องบิน**
มูลค่าเวลา	6.6	4.32	4.92	5.64	20.76

ที่มา: Polydoropoulou et al. (2004)

ตารางที่ 3 มูลค่าเวลาสำหรับการคมนาคมขนส่งทางถนนในประเทศกรีซซึ่งพิจารณาจากแบบจำลองต่าง ๆ (หน่วย: USD ต่อชั่วโมง)

	Binary Logit Model	**Ordered Logit Model**	**Generalized Linear Mixed Model**
มูลค่าเวลา	8.1	6.9	7.2

ที่มา: Antoniou et al. (2007)

ตารางที่ 4 มูลค่าเวลาในประเทศสวีเดน (Swedish Crowns ต่อชั่วโมง)

รูปแบบการเดินทาง	**รถยนต์**	**รถไฟ**	**LD Bus**
การเดินทางไปทำงาน น้อยกว่า 50 กิโลเมตร	34	54	47
การเดินทางประเภทอื่นๆ น้อยกว่า 50 กิโลเมตร	27	43	38
การเดินทางเพื่อการท่องเที่ยว มากกว่า 50 กิโลเมตร	81	70	65

ที่มา: Algers et al. (1995)

ตารางที่ 5 มูลค่าเวลาในประเทศนอร์เวย์ (NOK ต่อชั่วโมง)

ระยะทาง	รถยนต์		รถไฟ		รถโดยสาร		เครื่องบิน	
(กิโลเมตร)	พักผ่อน	ทำงาน	พักผ่อน	ทำงาน	พักผ่อน	ทำงาน	พักผ่อน	ทำงาน
<50	38	131	54	124	31	-	120	151
50-100	101	377	108	104	51	-	172	-
100-300	97	207	68	201	53	70	170	258
>300	77	137	50	105	38	40	151	324

ที่มา: Ramjerdi et al. (1997)

ตารางที่ 6 มูลค่าเวลา จากการศึกษาของ Bierlaire and Thémans (2005)

ระยะทาง (กิโลเมตร)	(CHF/min)	
	ช่วงเวลาที่การจราจรไม่มีการติดขัด	ช่วงเวลาที่การจราจรติดขัด
น้อยกว่า 50	50.7	34.8
มากกว่า 50	27.3	36.5

ที่มา: Bierlaire and Thémans (2005)

สมพงษ์ ศิริโสภณศิลป์ (2540) ได้ใช้การเก็บรวบรวมข้อมูลการเดินทางของผู้โดยสารด้วยวิธี Stated Preference เพื่อพิจารณาแนวโน้มการเปลี่ยนแปลงรูปแบบการเดินทางของผู้โดยสาร จากการเดินทางด้วยรถโดยสารประจำทางและรถยนต์ส่วนตัวเป็นการเดินทางด้วยรถไฟฟ้าในพื้นที่กรุงเทพมหานคร ด้วยวิธี Binary Logit Model ผลการศึกษาพบว่า

- กลุ่มผู้ที่ใช้รถยนต์ส่วนตัวและมีวัตถุประสงค์เพื่อไปซื้อสินค้า จะมีมูลค่าเวลา คิดเป็นมูลค่าร้อยละ 62 ของอัตราค่าจ้าง และกลุ่มผู้ที่ใช้รถยนต์ส่วนตัวและมีวัตถุประสงค์เพื่อ

ไปทำงาน จะมีมูลค่าเวลา คิดเป็นร้อยละ 32 และ ร้อยละ 66 ของอัตราค่าจ้าง สำหรับเพศชาย และเพศหญิง ตามลำดับ

- สำหรับการเดินทางด้วยรถโดยสารประจำทางและมีวัตถุประสงค์เพื่อไปทำงาน เพศชายจะรู้สึกว่าเวลาที่สูญเสียไปกับการเดินทางมีมูลค่าเท่ากับอัตราค่าจ้าง แต่เพศหญิงจะเห็นว่าเวลาในการเดินทางจะมีมูลค่าเป็นร้อยละ 63 ของอัตราค่าจ้าง
- การเปรียบเทียบมูลค่าเวลาระหว่าง การเดินทางด้วยรถโดยสารประจำทางและรถไฟฟ้าโดยมีวัตถุประสงค์เพื่อไปซื้อสินค้า พบว่า ผู้โดยสารจะให้ค่าเวลาในการเดินทางด้วยรถโดยสารประจำทางเป็นร้อยละ 93 ของอัตราค่าจ้าง และค่าของเวลาในการเดินทางด้วยรถไฟฟ้าเป็นร้อยละ 79 ของอัตราค่าจ้าง เนื่องจากความรู้สึกลำบากที่ต้องหอบหิ้วสัมภาระบนรถประจำทาง

จากผลการศึกษาทำให้ทราบว่า เพศของผู้โดยสารส่งผลต่อการตัดสินใจเลือกเดินทางแตกต่างกัน และให้ความสำคัญของมูลค่าการเดินทางแตกต่างกัน

วีรยา เลี่ยมเงิน (2557) ได้ศึกษามูลค่าเวลาของผู้โดยสารในพื้นที่จังหวัดนครสวรรค์ โดยกำหนดให้ผู้โดยสารเลือกรูปแบบการเดินทาง 2 วิธี คือ (1) เดินทางด้วยรถยนต์ส่วนตัว และ (2) รถโดยสารสาธารณะ ผลการศึกษา พบว่า ผู้โดยสารมีความเต็มใจที่จะจ่ายค่าโดยสารเพิ่ม 0.50 บาท ต่อการเดินทางหนึ่งเที่ยว ถ้าสามารถลดเวลาที่ใช้ในการเดินทางได้ 1 นาที

ยศจิรา ว่องวิทย์ (2542) ได้ศึกษามูลค่าเวลาสำหรับการคมนาคมขนส่งสินค้าจากนิคมอุตสาหกรรมบางปะอิน นิคมอุตสาหกรรมไฮเทค และนิคมอุตสาหกรรมโรจนะ เข้าสู่กรุงเทพมหานครปริมณฑล และภาคตะวันออก ทั้งนี้ การศึกษานี้ไม่ได้เก็บรวบรวมข้อมูลด้วยวิธี Revealed Preference Data หรือ วิธี Stated Preference Data แต่ใช้การวิเคราะห์จากข้อมูลทุติยภูมิ (Secondary Data) ภายใต้สมมติฐานที่ว่า ปัจจัยที่ส่งผลต่อมูลค่าเวลาสำหรับการขนส่งสินค้า คือ ร้อยละการขนส่งสินค้าที่ไม่ตรงเวลา ความเสียหายที่เกิดจากการขนส่งสินค้า ค่าใช้จ่ายในการขนส่งสินค้า และเวลาที่ใช้ในการเดินทาง ผลการศึกษาพบว่า ค่าประมาณมูลค่าเวลาจำแนกตามประเภทของสินค้า 5 ประเภท ได้แก่ (1) วัสดุส่วนประกอบเพื่อกระบวนการผลิต 344 บาทต่อชั่วโมง (2) ชิ้นส่วนประกอบอิเล็กทรอนิกส์เพื่อกระบวนการผลิต 209 บาทต่อชั่วโมง (3) สินค้าสำเร็จรูป 295 บาทต่อชั่วโมง (4) สินค้าอิเล็กทรอนิกส์ 305 บาทต่อชั่วโมง และ (5) กลุ่มบริษัทรับจ้างขนส่ง 505 บาทต่อชั่วโมง

จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย
CHULALONGKORN UNIVERSITY

สำนักงานนโยบายและแผนการขนส่งและจราจร (สนข.) ได้จัดทำการศึกษาเพื่อเปรียบเทียบมูลค่าเวลาของยานพาหนะส่วนตัว และยานพาหนะสาธารณะในปี พ.ศ. 2556 ดังแสดงใน**ตารางที่ 7** และ**ตารางที่ 8** ทั้งนี้ พบว่ามูลค่าเวลาของผู้โดยสารด้วยรถยนต์ส่วนบุคคลและรถจักรยานยนต์จากสองตารางนี้ มีค่าแตกต่างกัน เนื่องจาก **ตารางที่ 7** แสดงมูลค่าเวลาของผู้โดยสารในพื้นที่กรุงเทพมหานครและปริมณฑล ในขณะที่ **ตารางที่ 8** แสดงค่าเฉลี่ยของมูลค่าเวลาของผู้โดยสารทั้งประเทศไทย ในปี 2556

ตารางที่ 7 มูลค่าเวลาจำแนกตามประเภทยานพาหนะในกรุงเทพมหานครและปริมณฑล ปี พ.ศ. 2556

ประเภทยานพาหนะ	มูลค่าเวลา (บาท/คัน/ชั่วโมง)
รถยนต์ส่วนบุคคล	76.8
รถจักรยานยนต์	37.2

ที่มา: พารามิเตอร์ที่ใช้ในแบบจำลองระดับกรุงเทพมหานครและปริมณฑล (eBUM) ปีฐาน พ.ศ. 2556 จากโครงการศึกษาพัฒนาปรับปรุง บำรุงรักษาระบบฐานข้อมูล ข้อสนเทศและแบบจำลองเพื่อบูรณาการพัฒนาการขนส่งและจราจร การขนส่งต่อเนื่องหลายรูปแบบและระบบโลจิสติกส์ (TDL II)

ตารางที่ 8 มูลค่าเวลาจำแนกตามประเภทยานพาหนะในระดับประเทศ ปี พ.ศ. 2556

ประเภทยานพาหนะ	มูลค่าเวลา (บาท/คัน/ชั่วโมง)
รถยนต์ส่วนบุคคล	112
รถจักรยานยนต์	73
รถปิกอัพส่วนบุคคล	120
รถยนต์นั่งเกิน 7 คน	198
รถโดยสารขนาดเล็ก	119
รถโดยสารขนาดกลาง	297
รถโดยสารขนาดใหญ่	741

ที่มา: พารามิเตอร์ที่ใช้ในแบบจำลองระดับกรุงเทพมหานครและปริมณฑล (eBUM) ปีฐาน พ.ศ. 2556 จากโครงการศึกษาพัฒนาปรับปรุง บำรุงรักษาระบบฐานข้อมูล ข้อสนเทศและแบบจำลองเพื่อบูรณาการพัฒนาการขนส่งและจราจร การขนส่งต่อเนื่องหลายรูปแบบและระบบโลจิสติกส์ (TDL II)

นอกจากนี้ สำนักนโยบายและแผนการขนส่งและจราจร (2558) ได้วิเคราะห์มูลค่าเวลาของผู้โดยสารภายใต้สถานการณ์สมมุติเมื่อมีรถไฟความเร็วสูงเข้ามาเพิ่มเติมจากรูปแบบการคมนาคมขนส่งในปัจจุบัน โดยแบบจำลองที่ใช้ในการวิเคราะห์ คือ Binary Logit Model ดังแสดงในสมการที่ (2-12) เพื่อเปรียบเทียบมูลค่าเวลาของผู้โดยสารที่เลือกใช้รูปแบบการคมนาคมขนส่งประเภทต่างๆ ที่มีในปัจจุบันกับการเดินทางด้วยรถไฟความเร็วสูง โดยแบ่งระยะการเดินทางออกเป็น 3 ระยะ คือ (1) ระยะใกล้ ไม่เกิน 300 กิโลเมตร (2) ระยะกลาง ระหว่าง 300-600 กิโลเมตร และ (3) ระยะไกลตั้งแต่ 600 กิโลเมตรขึ้นไป

$$U_a = \beta_T T_a + \beta_C C_a + \beta_F F_a + ASC_a \qquad (2\text{-}12)$$

โดย a คือ รูปแบบการคมนาคมขนส่งประเภทต่างๆ ได้แก่ รถไฟ รถประจำทาง รถยนต์ และเครื่องบิน

T คือ เวลาที่ใช้ในการเดินทางด้วยการคมนาคมขนส่งรูปแบบ a

C คือ ค่าโดยสารที่ใช้ในการเดินทางด้วยการคมนาคมขนส่งรูปแบบ a

F คือ ความถี่ในการให้บริการของการขนส่งรูปแบบ a

ASC_a คือ ค่าคงที่ของรูปแบบการคมนาคมขนส่งประเภท a

β_T , β_C และ β_F คือ พารามิเตอร์สำหรับเวลาที่ใช้ในการเดินทาง ค่าโดยสาร และความถี่ในการให้บริการ ตามลำดับ

จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย
Chulalongkorn University

ผลการวิเคราะห์ พบว่า ปัจจัยหรืออิทธิพลของตัวแปรที่ส่งผลต่อการตัดสินใจเลือกรูปแบบการเดินทาง ของผู้โดยสารจะขึ้นอยู่กับราคาค่าโดยสารเป็นหลัก รองลงมาคือเวลาที่ใช้ในการเดินทาง ส่วนความถี่ในการให้บริการแทบจะไม่ส่งผลกระทบใด ๆ ต่อการตัดสินใจของผู้โดยสาร นอกจากนี้ผลการศึกษาแสดงให้เห็นถึงมูลค่าเวลาของรูปแบบการคมนาคมขนส่งประเภทต่างๆ ดังแสดงใน **ตารางที่ 9**

ตารางที่ 9 มูลค่าเวลาของรูปแบบการคมนาคมขนส่งประเภทต่าง ๆ เทียบกับการมีรถไฟความเร็วสูง

ประเภท	ระยะทาง (กิโลเมตร)	มูลค่าเวลา (บาท/คัน/ชั่วโมง)
รถไฟ	<300	35
	300-600	35
	>600	29
รถประจำทาง	<300	55
	300-600	13
	>600	13
รถยนต์	<300	109
	300-600	84
	>600	76
เครื่องบิน	300-600	167
	>600	94

ที่มา: โครงการศึกษาพัฒนาปรับปรุง บำรุงรักษาระบบฐานข้อมูล ข้อสนเทศและแบบจำลอง เพื่อบูรณาการพัฒนาการขนส่งและจราจร การขนส่งต่อเนื่องหลายรูปแบบและระบบโลจิสติกส์ (TDL)

จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย
Chulalongkorn University

2.5 ปัจจัยที่ส่งผลต่อการตัดสินใจเลือกรูปแบบการคมนาคมขนส่งประเภทต่างๆ

Lin et al. (2010) ได้รวบรวมปัจจัยที่ส่งผลต่อผู้โดยสารในการเลือกเดินทางด้วยสายการบินต้นทุนต่ำ (Low-cost Carriers: LCCs) พบว่า นอกจากราคาค่าโดยสารแล้ว ปัจจัยที่ส่งผลต่อการเลือกเดินทางของผู้โดยสาร คือ

1. ลักษณะนิสัยของครอบครัวของผู้โดยสาร โดยถ้ามีคนในครอบครัวเป็นสมาชิกหรือเคยเดินทางด้วยสายการบินใดสายการบินหนึ่ง จะทำให้ผู้โดยสารคนอื่นๆ ในครอบครัวเลือกเดินทางด้วยสายการบินนั้น (Chen, 2007) และ
2. คุณภาพด้านการบริการของสายการบิน โดยผู้โดยสารจะตัดสินใจจาก

- การโฆษณาของสายการบิน (Lin et al., 2010)
- ความปลอดภัย (Chang and Hung, 2013)
- ความสามารถในการแก้ปัญหาและความเต็มใจให้ความช่วยเหลือแก่ผู้โดยสาร (Park et al. (2004) และ Saha and Theingi (2009))
- นโยบายในการเพิ่มเส้นทางการบิน (Dobruszkes (2006) และ Sarker et al. (2012))
- ชื่อเสียงของสายการบินเป็นที่รู้จักและจดจำง่ายสำหรับผู้โดยสาร (Chang and Hung (2013) และ Jiang (2013))

การศึกษาของ (Zhang et al., 2016) ได้อธิบายว่ารูปแบบการขนส่งสาธารณะที่แตกต่างกันจะส่งผลต่อความพึงพอใจของผู้โดยสาร ได้ศึกษารูปแบบการขนส่งสาธารณะในประเทศจีน โดยพิจารณาจากเวลาที่ใช้ในการเดินทาง และความถี่ของผู้โดยสารในการใช้บริการขนส่งสาธารณะ ด้วยวิธี Mixed Logit Model ผลการศึกษาพบว่า รูปแบบการขนส่งสาธารณะที่แตกต่างกัน จะส่งผลต่อความพึงพอใจของผู้โดยสารที่แตกต่างกัน

ธีรยสถ์ ปานกลาง (2548) ชี้ให้เห็นว่านอกจากเวลาที่ใช้ในการเดินทางและราคาค่าโดยสารแล้ว ปัจจัยที่ส่งผลต่อการเลือกเดินทางของผู้โดยสารด้วยรถโดยสารประจำทางในกรุงเทพมหานคร คือ เพศ ช่วงเวลาที่ผู้โดยสารเดินทาง ระดับการศึกษา อาชีพ และการครอบครองรถยนต์ของผู้โดยสาร ซึ่งสอดคล้องกับงานวิจัยของ Mahmassani et al. (2003) ซึ่งศึกษาปัจจัยที่มีผลต่อการตัดสินใจของลูกค้าที่จะเดินทางไปซื้อของในห้างสรรพสินค้าด้วยวิธี Multinomial Probit Model โดยเก็บรวบรวมข้อมูลด้วยการแจกแบบสอบถาม นอกจากนี้ Antoniou et al. (2007) ยังชี้ให้เห็นว่าปัจจัยเหล่านี้ยังสามารถนำไปใช้ในการประมาณค่ามูลค่าเวลาของผู้โดยสารที่ใช้ระบบขนส่งสาธารณะได้อีกด้วย

จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย
CHULALONGKORN UNIVERSITY

ทั้งนี้ การศึกษานี้ ต้องการประมาณค่ามูลค่าเวลาของผู้โดยสารรถไฟฟ้าเทียบกับรถโดยสารประจำทางในพื้นที่กรุงเทพมหานคร โดยแบบจำลองที่ใช้ในการประมาณค่า คือ Binary Logit Model ซึ่งจะคล้ายกับการศึกษาของ Perk et al. (2011) Antoniou et al. (2007) สมพงษ์ ศิริโสภณศิลป์ (2540) วีรยา เลี่ยมเงิน (2557) และการศึกษาของ สำนักนโยบายและแผนการขนส่งและจราจร (2558) มีข้อแตกต่างกันดังนี้

ค่าสัมประสิทธิ์ของค่าโดยสาร (β_{cost}) และเวลาที่ใช้ในการเดินทาง (β_{time}) เนื่องจากการศึกษานี้เป็นการประมาณค่ามูลค่าเวลาของการเดินทางด้วยรถไฟฟ้าเทียบกับรถโดยสารประจำทาง ส่งผลให้การพิจารณาค่าสัมประสิทธิ์ของค่าโดยสาร และเวลาที่ใช้ในการ

เดินทางเป็นการพิจารณาการทดแทนกันของรูปแบบการเดินทาง โดยค่าสัมประสิทธิ์ของค่าโดยสารมีทิศทางเป็นบวก นั่นแสดงให้เห็นถึงผู้โดยสารมีความเต็มใจที่จะจ่ายค่าโดยสารเพิ่มขึ้นถ้ารูปแบบการเดินทางนั้น (ระบบรถไฟฟ้าขนส่งมวลชนในกรุงเทพมหานคร) สามารถประหยัดเวลาได้ ในส่วนของค่าสัมประสิทธิ์เวลาที่ใช้ในการเดินทางมีทิศทางเป็นลบ เนื่องจากผู้โดยสารจะมีความพึงพอใจต่อรูปแบบการเดินทางลดลง ถ้าเวลาที่ใช้ในการเดินทางเพิ่มขึ้น

ด้านการเก็บรวบรวมข้อมูล ผู้วิจัยเลือกใช้การเก็บข้อมูลทั้งวิธี Revealed Preference เพื่อศึกษาเปรียบเทียบมูลค่าเวลาระหว่างรถโดยสารประจำทางและระบบรถไฟฟ้าขนส่งมวลชนในกรุงเทพมหานคร ซึ่งเป็นรูปแบบการคมนาคมขนส่งที่มีอยู่จริงในกรุงเทพมหานคร และวิธี Stated Preference เพื่อวิเคราะห์ความเต็มใจที่ผู้โดยสารจะจ่ายค่าโดยสารเพิ่ม เมื่อมีคุณภาพการบริการด้านต่าง ๆ ดีขึ้น โดยข้อมูลในส่วนนี้จะนำมาใช้ในการยืนยันผลการศึกษาผลกระทบของระดับความพึงพอใจการให้บริการด้านต่างๆของรถไฟฟ้าและรถโดยสารประจำทางในพื้นที่กรุงเทพมหานครต่อค่าโดยสาร เนื่องจากผู้วิจัยเห็นว่าค่าโดยสารเป็นสิ่งที่สะท้อนให้เห็นถึงต้นทุนของผู้โดยสารที่สูญเสียไปสำหรับการเดินทาง ทั้งนี้ผลการศึกษาที่ได้จะทำให้ทราบว่ารถไฟฟ้าและรถโดยสารประจำทางในพื้นที่กรุงเทพมหานครควรปรับปรุงการให้บริการด้านใดเพื่อทำให้ผู้โดยสารมีระดับความพึงพอใจต่อค่าโดยสารเพิ่มขึ้น โดยการศึกษาส่วนนี้ผู้วิจัยเลือกใช้การจัดองค์ประกอบ (Factor Analysis) ในการจัดกลุ่มองค์ประกอบของระดับความพึงพอใจการให้บริการด้านต่างๆ และเลือกใช้ Ordered Probit Model ในการวิเคราะห์ผลกระทบของระดับความพึงพอใจการให้บริการด้านต่าง ๆ ต่อค่าโดยสาร

จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย
Chulalongkorn University

บทที่ 3
วิธีการศึกษา

ในการศึกษานี้ได้แบ่งวิธีการศึกษาออกเป็น 3 ขั้นตอน ดังนี้

1. การออกแบบวิธีสำรวจข้อมูล
2. การวิเคราะห์แบบจำลองเพื่อประมาณการมูลค่าเวลาผู้โดยสารรถไฟฟ้าเทียบกับรถโดยสารประจำทาง
3. การวิเคราะห์ปัจจัยด้านคุณภาพการให้บริการด้านต่างๆ ของรถไฟฟ้าและรถโดยสารประจำทาง ที่ส่งผลต่อทัศนคติด้านค่าโดยสารของผู้โดยสาร

3.1 การออกแบบวิธีสำรวจข้อมูล

วิธีการสำรวจข้อมูลในการศึกษานี้ เลือกใช้การผสมผสานระหว่างวิธี Revealed Preference และ Stated Preference เนื่องจากการเดินทางด้วยรถโดยสารประจำทาง และระบบรถไฟฟ้าขนส่งมวลชนกรุงเทพมหานคร เป็นการเดินทางที่มีอยู่จริง ดังนั้นการสำรวจข้อมูลด้วยวิธี Revealed Preference จะทำให้ทราบระดับความพึงพอใจของผู้โดยสารที่มีต่อการเดินทางทั้ง 2 รูปแบบในปัจจุบัน เพื่อใช้ประมาณการมูลค่าเวลา ในขณะที่การสำรวจด้วยวิธี Stated Preference จะทำให้สามารถวิเคราะห์ความเต็มใจจ่ายของผู้โดยสารที่จะจ่ายค่าโดยสารเพิ่มขึ้น ภายใต้สถานการณ์จำลองในกรณีที่การเดินทางทั้ง 2 รูปแบบนี้ มีการปรับปรุงคุณภาพการให้บริการในด้านต่างๆ

จากการออกแบบด้วยวิธี Revealed Preference และ Stated Preference ทำให้แบบสอบถามที่ใช้ในการศึกษานี้แบ่งออกเป็น 5 ส่วนดังนี้

1. แบบสอบถามข้อมูลส่วนบุคคลของผู้โดยสาร
2. แบบสอบถามรูปแบบการเดินทางของผู้โดยสารในปัจจุบันด้วยรถโดยสารประจำทางหรือระบบรถไฟฟ้าขนส่งมวลชน
3. แบบสอบถามความพึงพอใจต่อการให้บริการของรถโดยสารประจำทางหรือระบบรถไฟฟ้าขนส่งมวลชนในปัจจุบัน
4. แบบสอบถามความเต็มใจจ่ายที่เพิ่มขึ้นภายใต้สถานการณ์จำลองการพัฒนาคุณภาพการให้บริการที่กำหนดขึ้น
5. ข้อเสนอแนะเพื่อปรับปรุงการให้บริการของรถโดยสารประจำทางหรือระบบรถไฟฟ้าขนส่งมวลชนกรุงเทพมหานคร

จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย
Chulalongkorn University

3.1.1 ข้อมูลส่วนบุคคลของผู้โดยสาร

ข้อมูลส่วนบุคคลของผู้โดยสารในการศึกษานี้ ได้ทำการรวบรวมปัจจัยพื้นฐานของผู้โดยสารที่คาดว่าส่งผลต่อการตัดสินใจเลือกรูปแบบการเดินทาง ซึ่งประกอบด้วย เพศ (สมพงษ์ ศิริโสภณศิลป์, 2540) ระดับการศึกษา (Antoniou et al., 2007), อาชีพ (Antoniou et al., 2007) การเดินทางในช่วงเวลาเร่งด่วนหรือไม่ (Antoniou et al., 2007), และการครอบครองรถยนต์ส่วนตัวหรือไม่ (Polydoropoulou et al. (2004) และ Antoniou et al. (2007)) โดยแต่ละปัจจัยมีสมมติฐานต่อการเลือกรูปแบบการเดินทางแตกต่างกัน ดังแสดงใน**ตารางที่ 10**

3.1.2 รูปแบบการเดินทางของผู้โดยสารด้วยรถโดยสารประจำทางและระบบรถไฟฟ้าขนส่งมวลชน

การศึกษานี้ได้แบ่งรูปแบบการเดินทางของผู้โดยสารรถโดยสารประจำทาง และระบบรถไฟฟ้าขนส่งมวลชน ออกเป็น 2 ช่วงการเดินทาง ดังนี้

- การเดินทางช่วงหลัก (Line-Haul) เป็นการเดินทางที่ครอบคลุมการเดินทางจากป้ายรถโดยสาร/สถานีรถไฟฟ้าแรกไปยังป้ายรถโดยสาร/สถานีรถไฟฟ้าสุดท้าย และ
- การเดินทางช่วงรอง จะประกอบด้วย การเดินทางจากจุดเริ่มต้น เช่น ที่พักอาศัยไปยังป้ายรถโดยสาร/สถานีรถไฟฟ้าแรก (Access) และการเดินทางจากป้ายรถโดยสาร/สถานีรถไฟฟ้าสุดท้ายไปยังจุดหมายปลายทาง เช่น สถานที่ทำงาน (Egress)

สาเหตุที่ต้องแบ่งการเดินทางของผู้โดยสารออกเป็น 2 ช่วง เนื่องจากการศึกษาของ Meyer and Miller (1984) พบว่าผู้โดยสารจะให้ความสำคัญกับการเดินทางช่วงรองมากกว่าการเดินทางช่วงหลัก เนื่องจากผู้โดยสารมีความรู้สึกว่าการเดินทางช่วงรองเป็นการเดินทางที่สร้างความลำบากและยุ่งยากมากกว่าการเดินทางช่วงหลัก โดยผู้โดยสารจะให้ความสำคัญกับเวลาในการเดินทางช่วงรองเป็น 2-3 เท่าของเวลาที่ใช้ในการเดินทางช่วงหลัก ทำให้ต้องมีการสำรวจของมูลผู้โดยสารในส่วนของการเดินทางช่วงหลัก และช่วงรอง

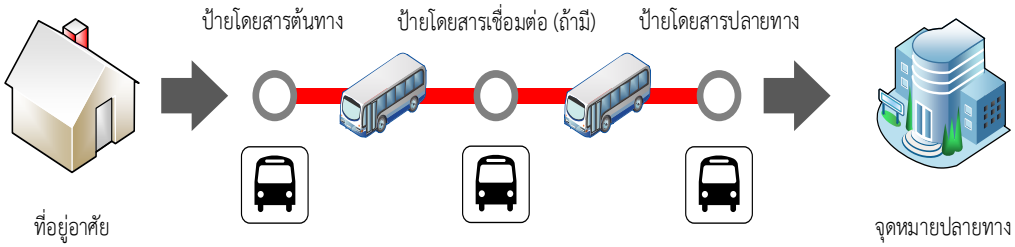
จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย
Chulalongkorn University

ตารางที่ 10 อิทธิพลปัจจัยด้านข้อมูลส่วนตัวของผู้เดินทางต่อระดับความพึงพอใจของการเดินทางในรูปแบบต่าง ๆ

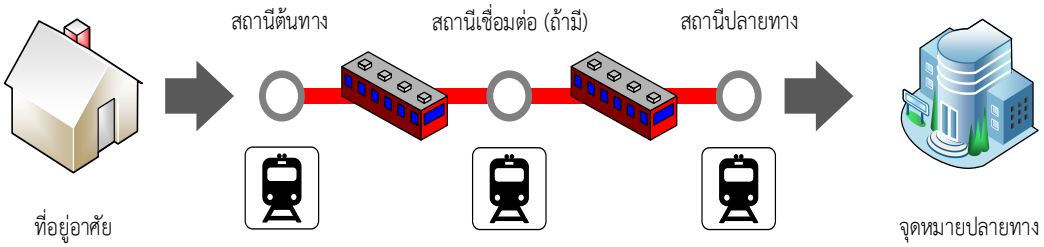
ตัวแปร	สมมติฐานความสัมพันธ์ของตัวแปร
เพศ (Sex) • **ชาย** • **หญิง**	คาดว่าเพศหญิงจะให้ความสำคัญมูลค่าเวลาเดินมากกว่าเพศชาย เนื่องจากผลการศึกษาของ สมพงษ์ ศิริโสภณศิลป์ (2540) แสดงให้เห็นว่ากลุ่มผู้ที่ใช้รถยนต์ส่วนตัวและมีวัตถุประสงค์การเดินทางเพื่อไปทำงานจะให้ความสำคัญกับเวลาเดินทาง โดยเพศชายคิดเป็น 32% ของอัตราค่าจ้าง และเพศหญิงคิดเป็น 66% ของอัตราค่าจ้าง
ระดับการศึกษาแบ่งออกเป็น • **การศึกษาระดับมัธยมปลาย (HS)** • **การศึกษาระดับอาชีวศึกษา (Tech)** • **การศึกษาระดับมหาวิทยาลัย (University)**	คาดว่าถ้าระดับการศึกษาของผู้โดยสารมีระดับการศึกษาสูง จะทำให้ผู้โดยสารสามารถเลือกเดินทางด้วยการคมนาคมขนส่งที่มีราคาแพง และสามารถประหยัดเวลาได้ เนื่องจากระดับการศึกษามีผลต่อรายได้ของผู้โดยสาร (Antoniou et al., 2007)
อาชีพของผู้โดยสาร • **ประกอบธุรกิจส่วนตัว (Private)** • **นักเรียนหรือนักศึกษา (Student)** • **พนักงานบริษัททั่วไปหรือข้าราชการ (Public)** • **อาชีพพ่อบ้านหรือแม่บ้าน (Home)** • **ผู้ว่างงาน (Unemployed)** • **พนักงานหรือข้าราชการที่เกษียณอายุ (Retired)**	คาดว่าผู้โดยสารที่มีอาชีพเป็น นักเรียนหรือนักศึกษา พนักงานบริษัททั่วไปหรือข้าราชการ พนักงานบริษัททั่วไปหรือข้าราชการ อาชีพพ่อบ้านหรือแม่บ้าน ผู้ว่างงาน และพนักงานหรือข้าราชการที่เกษียณอายุ จะเลือกโดยสารด้วยวิธีการเดินทางที่มีราคาต่ำกว่าผู้ที่ประกอบอาชีพธุรกิจส่วนตัว (Antoniou et al., 2007)

ตารางที่ 10 อิทธิพลปัจจัยด้านข้อมูลส่วนตัวของผู้เดินทางต่อระดับความพึงพอใจของการเดินทางในรูปแบบต่าง ๆ (ต่อ)

ตัวแปร	สมมติฐานความสัมพันธ์ของตัวแปร
ช่วงเวลาที่ผู้โดยสารเลือกเดินทาง (RushHours)	คาดว่าถ้าผู้โดยสารเดินทางในช่วงเวลาที่เร่งรีบและการจราจรมีความหนาแน่น จะส่งผลให้ผู้โดยสารเลือกวิธีการเดินทางที่มีราคาสูงกว่า เพื่อช่วยในการประหยัดเวลาในการเดินทาง (Antoniou et al., 2007)
ความเป็นเจ้าของรถส่วนตัว (CarOwner)	คาดว่าผู้ที่เป็นเจ้าของรถยนต์ส่วนตัวจะเลือกเดินทางด้วยรถยนต์ส่วนตัวมากกว่าที่จะเลือกเดินทางด้วยการคมนาคมขนส่งประเภทอื่น เนื่องจากการเดินทางด้วยรถยนต์ส่วนตัวมีมูลค่าเวลามากกว่าการคมนาคมขนส่งประเภทอื่น ยกเว้นเครื่องบิน (Antoniou et al. (2007) และ Polydoropoulou et al. (2004))



รูปที่ 1 รูปแบบการเดินทางของผู้เดินทางด้วยรถโดยสารประจำทาง



รูปที่ 2 รูปแบบการเดินทางของผู้เดินทางด้วยระบบรถไฟฟ้าขนส่งมวลชน

รูปที่ 1 และ **รูปที่ 2** แสดงวิธีการพิจารณาการเดินทางช่วงหลัก และช่วงรองในแบบสอบถามของผู้โดยสารรถโดยสารประจำทางในพื้นที่กรุงเทพมหานคร และผู้โดยสารระบบรถไฟฟ้าขนส่งมวลชน ตามลำดับ

การสอบถามรูปแบบการเดินทางของผู้โดยสารรถโดยสารประจำทางและระบบรถไฟฟ้าขนส่งมวลชน นอกจากจะแยกรูปแบบการเดินทางของผู้โดยสารออกเป็นการเดินทางในช่วงหลัก และช่วงรอง แล้วยังวิเคราะห์ถึงวัตถุประสงค์ของการเดินทางของผู้โดยสาร ซึ่งประกอบด้วย

- ช่วงเวลาที่ใช้ในการเดินทาง
- สาเหตุสำคัญที่ทำให้ผู้โดยสารเลือกเดินทางด้วยรถโดยสารประจำทางและระบบรถไฟฟ้าขนส่งมวลชน
- ความคิดเห็นเกี่ยวกับข้อความที่ว่า “การเดินทางด้วยรถโดยสารประจำทางมีค่าใช้จ่ายสำหรับการเดินทางโดยรวม (รวมทั้งค่าเสียเวลา และค่าเสียโอกาสอื่นๆ) น้อยกว่าการใช้รถยนต์ส่วนบุคคล”

3.1.3 ความพึงพอใจต่อการให้บริการของรถโดยสารประจำทางและระบบรถไฟฟ้าขนส่งมวลชนในปัจจุบัน

แบบสอบถามความพึงพอใจของผู้โดยสารรถโดยสารประจำทางและระบบรถไฟฟ้าขนส่งมวลชน ในส่วนนี้จะสอบถามถึง ระดับความพึงพอใจของผู้โดยสารที่มีต่อการให้บริการรถโดยสารประจำทางและระบบรถไฟฟ้าขนส่งมวลชน เกี่ยวกับคุณภาพการให้บริการประกอบด้วย ค่าโดยสาร, เวลาที่ใช้ในการเดินทาง, ความถี่ในการออกรถ ความสะดวกสบาย ความปลอดภัย ความเร็วของยานพาหนะ ความสะอาด มารยาทของผู้ให้บริการ และมลพิษต่อสิ่งแวดล้อม โดยจะให้ผู้โดยสารระบุคะแนนความพึงพอใจที่มีต่อการให้บริการด้านต่างๆ โดยคะแนนระดับความพึงพอใจ จะแบ่งออกเป็น 5 ระดับ ดังแสดงใน**ตารางที่ 11**

3.1.4 ความเต็มใจจ่ายค่าโดยสารเพิ่มขึ้นตามสถานการณ์ที่กำหนด

แบบสอบถามส่วนนี้ สอบถามความเต็มใจจ่ายที่ผู้โดยสารยินดีจ่ายค่าโดยสารเพิ่ม หากการเดินทางด้วยรถโดยสารประจำทางหรือระบบรถไฟฟ้าขนส่งมวลชน มีการปรับปรุงคุณภาพการให้บริการ ดังนี้

ตารางที่ 11 การกำหนดคะแนนระดับความพึงพอใจของผู้เดินทางที่มีต่อการให้บริการด้านต่าง ๆ ของรถโดยสารประจำทาง และระบบรถไฟฟ้าขนส่งมวลชนกรุงเทพมหานคร

ระดับความพึงพอใจ	คะแนนระดับความพึงพอใจ
พึงพอใจอย่างยิ่ง (Very Satisfied)	5
พึงพอใจ (Satisfied)	4
เป็นกลาง (Neutral)	3
ไม่พึงพอใจ (Dissatisfied)	2
ไม่พึงพอใจอย่างยิ่ง (Very Dissatisfied)	1

1. เวลาที่ใช้ในการเดินทางลดลง 10 นาทีสำหรับการเดินทางด้วยรถโดยสารประจำทาง และ 5 นาทีสำหรับการเดินทางด้วยระบบรถไฟฟ้าขนส่งมวลชน
2. เวลาที่ใช้ในการรอลดลง 10 นาทีสำหรับการเดินทางด้วยรถโดยสารประจำทาง และ 5 นาทีสำหรับการเดินทางด้วยระบบรถไฟฟ้าขนส่งมวลชน
3. มีระบบติดตามและแจ้งเตือนตำแหน่งของรถโดยสารประจำทางและระบบรถไฟฟ้าขนส่งมวลชนด้วยระบบ GPS
4. มีตารางเวลาเดินรถของรถโดยสารประจำทางและระบบรถไฟฟ้าขนส่งมวลชนที่ชัดเจนเที่ยงตรง
5. มีการควบคุมจำนวนผู้โดยสารต่อคัน/ขบวน เพื่อให้ผู้โดยสารทุกท่านมีที่นั่ง และเพิ่มความปลอดภัยในการเดินทาง
6. มีการใช้ตั๋วเดินทางร่วมกันระหว่างรถโดยสารประจำทางและระบบรถไฟฟ้าขนส่งมวลชน
7. รถโดยสารประจำทางและระบบรถไฟฟ้าขนส่งมวลชนมีความเป็นมิตรต่อสิ่งแวดล้อมมากขึ้น
8. การบริการอื่นๆ โดยให้ผู้โดยสารด้วยรถโดยสารประจำทางและระบบรถไฟฟ้าขนส่งมวลชนระบุ

จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย
Chulalongkorn University

3.1.5 ขนาดกลุ่มตัวอย่าง

การใช้แบบสอบถามเพื่อประมาณค่ามูลค่าเวลาของผู้โดยสารรถไฟฟ้าขนส่งมวลชนเทียบกับรถโดยสารประจำทางในพื้นที่กรุงเทพมหานคร จะต้องรวบรวมข้อมูลจากกลุ่มตัวอย่างซึ่งเป็นตัวแทนของประชากรที่เดินทางด้วยรถโดยสารประจำทาง และระบบรถไฟฟ้าขนส่งมวลชนกรุงเทพมหานคร[1]

[1] ในการศึกษานี้หมายถึงการเดินทางด้วยรถไฟฟ้า BTS ARL และรถไฟฟ้าใต้ดิน MRT

โดยผู้โดยสารที่เดินทางด้วยรถโดยสารประจำทางจะต้องเป็นเส้นทางเดียวกับการเดินทางด้วยรถไฟฟ้าขนส่งมวลชน ทั้งนี้ การคำนวณจำนวนกลุ่มตัวอย่างจะใช้วิธี Taro Yamane (Israel, 1992) ดังแสดงในสมการที่ (3-1)

$$n = \frac{N}{1 + Ne^2}; n = 400 \quad (3\text{-}1)$$

โดย n คือ จำนวนกลุ่มตัวอย่างที่ต้องใช้เพื่อเก็บข้อมูลจากแบบสอบถาม

N คือ จำนวนประชากรของผู้โดยสารที่เดินทางด้วยรถโดยสารประจำทางและระบบรถไฟฟ้าขนส่งมวลชนกรุงเทพมหานคร ในแนวเส้นทางการเดินรถเส้นทางเดียวกัน

e คือ ค่าความคลาดเคลื่อนที่จะยอมรับได้ (Allowable Error) โดยการศึกษานี้จะใช้ค่าความคลาดเคลื่อนที่จะยอมรับได้เท่ากับ 5%

ในปี 2558 ข้อมูลจากองค์การขนส่งกรุงเทพระบุว่า จำนวนประชากรของผู้โดยสารที่เดินทางด้วยรถโดยสารประจำทางเฉลี่ยเท่ากับ 889,719 คนต่อวัน ในขณะที่ จำนวนประชากรผู้โดยสารที่เดินทางด้วยระบบรถไฟฟ้าขนส่งมวลชนกรุงเทพมหานครเฉลี่ยเท่ากับ 705,502 คนต่อวัน (บริษัท บีทีเอส กรุ๊ป โฮลดิ้งส์ จำกัด (มหาชน) 2559) จากการรวบรวมข้อมูลโดยบีอีเอ็มและบีเอส เมื่อพิจารณาจำนวนประชากรของผู้โดยสารที่เลือกเดินทางด้วย 2 รูปแบบนี้รวมกัน เป็นจำนวนประชากรผู้โดยสารที่เดินทางด้วยรถไฟฟ้าและรถโดยสารประจำทางในพื้นที่กรุงเทพมหานคร โดยใช้เส้นทางเดียวกัน จึงทำให้จำนวนกลุ่มตัวอย่างที่ใช้ในการศึกษาเท่ากับ 400 คน

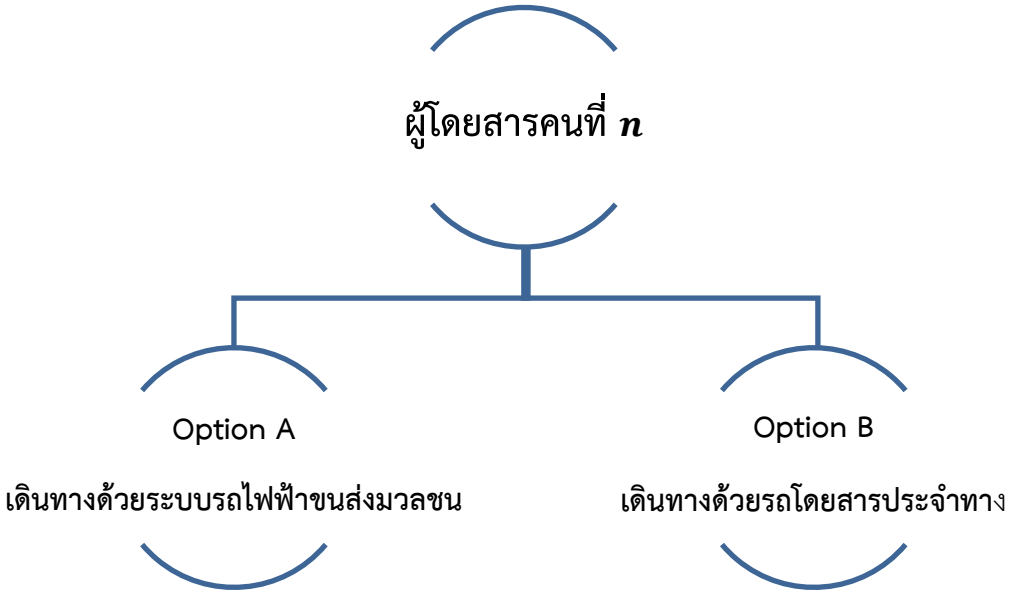
Chulalongkorn University

ในการศึกษานี้ได้ทำการเก็บแบบสอบถามในช่วงวันที่ 8 พฤศจิกายน ถึง วันที่ 15 ธันวาคม พ.ศ. 2560 และใช้การเลือกประเภทการสุ่มตัวอย่างด้วยวิธีการสุ่มตัวอย่างแบบเจาะจง (Specified Sampling หรือ Purposive Sampling) ซึ่งเป็นการสุ่มตัวอย่างโดยไม่ใช้ความน่าจะเป็น (Nonprobability Sampling) สาเหตุที่การศึกษานี้เลือกใช้วิธีการสุ่มตัวอย่างแบบเจาะจงในการสำรวจข้อมูลผู้โดยสาร เนื่องจากการศึกษานี้ได้มีวัตถุประสงค์เพื่อประมาณการมูลค่าเวลาของผู้โดยสารที่เดินทางด้วยรถไฟฟ้าเทียบกับรถโดยสารประจำทางในพื้นที่กรุงเทพมหานคร ทำให้ในการกำหนดวิธีการสุ่มกลุ่มตัวอย่างของผู้โดยสารต้องพิจารณาเฉพาะผู้โดยสารที่เลือกเดินทางด้วยรถไฟฟ้าและรถโดยสารประจำทาง ทั้งนี้การเดินทางด้วย 2 รูปแบบนี้ต้องเป็นการเดินทางบนเส้นทางเดียวกัน

3.2 แบบจำลองเพื่อประมาณค่ามูลค่าเวลา

การประมาณค่ามูลค่าเวลาของผู้โดยสารรถไฟฟ้าขนส่งมวลชนเทียบกับรถโดยสารประจำทางในพื้นที่กรุงเทพมหานคร ในการศึกษานี้จะแบ่งรูปแบบการเดินทางของผู้โดยสารเป็น 2 รูปแบบ คือ (1) การเดินทางด้วยรถไฟฟ้าขนส่งมวลชน และ (2) การเดินทางด้วยรถโดยสารประจำทาง ดังแสดงใน **รูปที่ 3**

รูปแบบการเดินทางของผู้โดยสาร 2 ทางเลือก ดังที่กล่าวข้างต้น ทำให้เกิดอรรถประโยชน์ที่แตกต่างกันระหว่างผู้โดยสารที่เลือกเดินทางด้วยรถโดยสารประจำทางและผู้โดยสารที่เลือกเดินทางด้วยระบบรถไฟฟ้าขนส่งมวลชน ดังนั้นการประมาณค่ามูลค่าเวลาของผู้โดยสารในการศึกษานี้จำเป็นต้องใช้ตัวแบบ Binary Logit Model (BLM) ในการประมาณค่า โดยอรรถประโยชน์ที่ได้รับจากการเลือกรูปแบบการเดินทางอธิบายด้วยสมการที่ (3-2) ทั้งนี้ตัวแปรที่ใช้ในการพิจารณา จะเป็นตัวแปรที่รวบรวมจากทฤษฎี และการศึกษาที่ผ่านมาว่าต่างมีความสำคัญต่อการตัดสินใจเลือกรูปแบบการเดินทางของผู้โดยสาร ประกอบด้วย เพศ อายุ ระดับการศึกษา รายได้ การเดินทางในช่วงเวลาเร่งด่วน การครอบครองรถยนต์ส่วนตัว เวลาที่ใช้ในการเดินทางทั้งช่วงการเดินทางหลักและช่วงรอง และค่าใช้จ่ายในการเดินทางทั้งช่วงการเดินทางหลักและช่วงรอง



รูปที่ 3 ระดับการตัดสินใจของผู้โดยสารในการเลือกเดินทางด้วยรถโดยสารประจำทางหรือระบบรถไฟฟ้าขนส่งมวลชนกรุงเทพมหานคร ด้วยวิธี Binary Logit Model

$$V_n^* = \beta_1 Sex_n + \beta_2 Age_n + \beta_3 RushHours_n + \beta_4 CarOwner_n + \beta_5 Income_n + \beta_{cost} TC_n + \beta_{time} TT_n + \varepsilon_n \quad (3\text{-}2)$$

โดย V_n^* คือ อรรถประโยชน์ของผู้โดยสารคนที่ n ภายใต้เงื่อนไข ที่ว่า

$V_n = 1$ ถ้าผู้โดยสารคนที่ n เลือกเดินทางด้วยรถไฟฟ้าขนส่งมวลชน หรือ $V_n^* > 0$ และ

$V_n = 0$ ถ้าผู้โดยสารคนที่ n เลือกเดินทางด้วยรถโดยสารประจำทาง หรือ $V_n^* \le 0$

β คือ ค่าสัมประสิทธิ์

และ $\varepsilon_n \sim Logit(0, \frac{\pi^2}{3})$

Sex_n คือ ตัวแปรหุ่น (Dummy Variable) ซึ่งอธิบายเพศของผู้โดยสารคนที่ n โดยกำหนดให้

$Sex_n = 1$ ถ้าผู้โดยสารคนที่ n เป็นเพศชาย และ

$Sex_n = 0$ ถ้าผู้โดยสารคนที่ n เป็นเพศหญิง

Age_n คือ อายุของผู้โดยสารคนที่ n (หน่วย: ปี)

$RushHours_n$ คือ ตัวแปรหุ่น ซึ่งอธิบายช่วงเวลาของการเดินทางของผู้โดยสารคนที่ n โดยกำหนดให้

$RushHours_n = 1$ ถ้าผู้โดยสารเดินทางใช่วงเวลาเร่งด่วนและมีการจราจรหนาแน่น

$RushHours_n = 0$ ถ้าไม่ใช่

จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย
Chulalongkorn University

$CarOwner_n$ คือ ตัวแปรหุ่น ซึ่งอธิบายการครอบครองรถยนต์ส่วนตัวของผู้โดยสารคนที่ n โดยกำหนดให้

$CarOwner_n = 1$ ถ้าผู้โดยสารคนที่ n มีรถยนต์ส่วนตัว

$CarOwner_n = 0$ ถ้าผู้โดยสารคนที่ n ไม่มีรถยนต์ส่วนตัว

$Income_n$ คือ ระดับรายได้ของผู้โดยสารคนที่ n ในการศึกษานี้กำหนดให้เป็นตัวแปรหุ่น โดยกำหนดให้ระดับรายได้ต่ำกว่า 5,000 บาท เป็น Base Category และมีช่วงแบ่งระดับรายได้ ดังต่อไปนี้ (หน่วย: บาทต่อเดือน)

$$Income_n = \begin{cases} 1; < 5,000 - 10,000 \\ 2; 10,001 - 10,000 \\ 3; 10,001 - 30,000 \\ 4; > 50,000 \end{cases}$$

TC_n (Total Cost) คือ ค่าโดยสารของผู้โดยสารคนที่ n ต้องจ่ายสำหรับการเดินทางหมด รวมการเดินทางในช่วงหลักและช่วงรอง (หน่วย: บาท)

TT_n (Total Time) คือ เวลาที่ผู้โดยสารคนที่ n ต้องใช้สำหรับการเดินทั้งหมด รวมการเดินทางในช่วงหลักและช่วงรอง (หน่วย: นาที)

การประมาณค่ามูลค่าเวลาของผู้โดยสารด้วยรถไฟฟ้าเปรียบเทียบกับรถโดยสารประจำทางในพื้นที่กรุงเทพมหานคร ด้วยวิธี Binary Logit Model จะถูกพิจารณาจากสมการที่ (3-3) ซึ่งเป็นการวิเคราะห์ความน่าจะเป็นที่ผู้โดยสารจะเลือกรูปแบบการเดินทางระหว่างรถไฟฟ้า และรถโดยสารประจำทาง

$$\Pr(V_n = 1) = F(V_n^*) = \frac{e^{V_n^*}}{1 + e^{V_n^*}} \qquad (3\text{-}3)$$

โดย $\Pr(V_n = 1)$ คือ ความน่าจะเป็นที่ผู้โดยสารคนที่ n จะตัดสินใจเลือกการเดินทางด้วยรถไฟฟ้า

e คือ ค่าลอการิทึมธรรมชาติ (Natural Logarithm) เท่ากับ 2.7182818

จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย
CHULALONGKORN UNIVERSITY

ค่าสัมประสิทธิ์ของตัวแปร (β_k) สามารถคำนวณได้จากวิธี Maximum Likelihood (L) แสดงให้เห็นในสมการที่

$$L(\beta) = \prod_{n=1}^{m} \Pr(V_n = 1 | k_n)^{V_n} \Pr(V_n = 0 | k_n)^{1-V_n} \qquad (3\text{-}4)$$

โดย $\Pr(V_n = 1 | k_n) = F(V_n^*)$

$\Pr(V_n = 0 | k_n) = 1 - F(V_n^*)$

k_n คือ ตัวแปรที่คาดว่าจะส่งผลต่อการเลือกประเภทการเดินทางของผู้โดยสาร ในการศึกษานี้ประกอบด้วย ค่าโดยสารและเวลาที่ใช้ในการเดินทาง (รวมการเดินทางในช่วงหลักและช่วงรอง) เพศของผู้โดยสาร ช่วงเวลาที่ผู้โดยสารใช้ในการเดินทาง การครอบครองรถยนต์ของผู้โดยสาร ระดับรายได้ของผู้โดยาร และอายุของผู้โดยสาร ซึ่งตัวแปรเหล่านี้ถูกอธิบายจากสมการที่ (3-2)

ทั้งนี้เพื่อให้การประมาณค่าค่าสัมประสิทธิ์ของตัวแปร (β_k) ง่ายต่อการพิจารณา จึงประยุกต์ใช้วิธี Maximum Log Likelihood (LL) เนื่องจากฟังก์ชันความน่าจะเป็นของผู้โดยสารที่เลือกรูปแบบการเดินทางด้วยรถไฟฟ้าขนส่งมวลชน และรถโดยสารประจำทางอยู่ในรูปฟังก์ชันเอ็กซ์โพเนนเชียล (Exponential Function) ดังแสดงในสมการที่ (3-3) ทั้งนี้ค่า Maximum Log Likelihood กำหนดได้ดังนี้

$$\begin{aligned} LL = \ln(L(\beta)) &= \sum_{n=1}^{m} V_n \ln\left(\frac{e^{V_n^*}}{1+e^{V_n^*}}\right) + \sum_{n=1}^{m} (1-V_n) \ln\left(\frac{e^{V_n^*}}{1+e^{V_n^*}}\right) \\ &= \sum_{n=1}^{m} V_n \ln\left(\frac{e^{k_n'\beta_k}}{1+e^{k_n'\beta_k}}\right) + \sum_{n=1}^{m} (1-V_n) \ln\left(\frac{e^{k_n'\beta_k}}{1+e^{k_n'\beta_k}}\right) \\ &= \sum_{n=1}^{m} V_n (k_n'\beta_k - \ln(1+e^{k_n'\beta_k})) + \sum_{n=1}^{m} (1-V_n)(k_n'\beta_k - \ln(1+e^{k_n'\beta_k})) \\ &= \sum_{n=1}^{m} (V_n (k_n'\beta_k) - \ln(1+e^{k_n'\beta_k})) \end{aligned}$$

โดย β_k ประกอบด้วย β_{cost}, β_{time}, β_1, β_2, β_3, β_4 และ β_5 ดังแสดงให้เห็นในสมการที่ (3-2)

จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย
CHULALONGKORN UNIVERSITY

การประมาณค่าค่าสัมประสิทธิ์ของตัวแปร (β_k) คำนวณได้จากการแก้สมการที่ (3-5)

$$\frac{\partial \ln(L(\beta))}{\partial \beta} = \sum_{n=1}^{m} \left(1 - \frac{e^{k_n'\beta_k}}{1+e^{k_n'\beta_k}}\right) k_n = 0 \qquad (3\text{-}5)$$

การอธิบายมูลค่าเวลาของผู้โดยสารรถไฟฟ้าเทียบกับรถโดยสารประจำทางนั้น จะถูกอธิบายจากอัตราส่วนเพิ่มสุดท้ายของการทดแทนกันระหว่างเวลาที่ใช้ในการเดินทางและค่าโดยสาร ซึ่งมีค่าเท่ากับ $\frac{\beta_{time}}{\beta_{cost}}$ ทั้งนี้ค่า β_{cost} และ β_{time} จะต้องเป็นค่าที่ได้จากการพิจารณาผลกระทบส่วนเพิ่ม (Marginal Effect) ดังแสดงในสมการที่ (3-6) เนื่องจากการประมาณค่า β_{cost} และ β_{time} ด้วยวิธี

Maximum Log Likelihood จะทำให้ทราบเฉพาะทิศทางความสัมพันธ์ของตัวแปรที่ศึกษากับความน่าจะเป็นในการเลือกรูปแบบการเดินทางของผู้โดยสารเท่านั้น

$$\hat{\beta}_{cost} = \frac{\partial(\Pr(V_n = 1 | TC_n)}{\partial TC_n}; \hat{\beta}_{time} = \frac{\partial(\Pr(V_n = 1 | TT_n)}{\partial TT_n} \quad (3\text{-}6)$$

3.3 การประมาณค่ามูลค่าเวลาของกลุ่มตัวอย่างย่อยประเภทต่าง ๆ

นอกจากนี้ได้มีการประมาณค่ามูลค่าเวลาของผู้โดยสารที่เดินทางด้วยรถไฟฟ้าเทียบกับรถโดยสารประจำทางในพื้นที่กรุงเทพมหนครตามคุณสมบัติของกลุ่มตัวอย่าง โดยพิจารณาจำแนกกลุ่มตัวอย่างเป็น 4 กรณี ดังนี้

กรณีที่ 1 จำแนกตามระดับรายได้ของผู้โดยสาร โดยแบ่งออกเป็น 2 กลุ่มคือ กลุ่มผู้โดยสารที่มีรายได้น้อยกว่า 22,000 บาท และมากกว่า 22,000 ดังแสดงในสมการที่ (3-7) และ (3-8) ตามลำดับ สาเหตุที่ใช้รายได้ที่ระดับ 22,000 บาท แบ่งกลุ่มผู้โดยสาร เนื่องจากรายได้ 22,000 บาท คือ รายได้เฉลี่ยของกลุ่มตัวอย่าง

- **ผู้โดยสารที่มีระดับรายได้น้อยกว่า 22,000 บาท**

$$SAR_{1n}^{*} = \beta_1 Sex_n + \beta_2 Age_n + \beta_3 RushHours_n + \beta_4 CarOwner_n + \beta_{\cos t} TC_n + \beta_{time} TT_n + \varepsilon_n \quad (3\text{-}7)$$

โดย SAR_{1n}^{*} คือ อรรถประโยชน์ของผู้โดยสารคนที่ n ที่มีระดับรายได้น้อยกว่า 22,000 บาท ภายใต้เงื่อนไข ที่ว่า

$SAR_{1n} = 1$ ถ้าผู้โดยสารคนที่ n เลือกเดินทางด้วยรถไฟฟ้าขนส่งมวลชน หรือ $SAR_{1n}^{*} > 0$ และ

$SAR_{1n} = 0$ ถ้าผู้โดยสารคนที่ n เลือกเดินทางด้วยรถโดยสารประจำทาง หรือ $SAR_{1n}^{*} \le 0$

- **ผู้โดยสารที่มีระดับรายได้มากกว่า 22,000 บาท**

$$SAR_{2n}^{*} = \beta_1 Sex_n + \beta_2 Age_n + \beta_3 RushHours_n + \beta_4 CarOwner_n + \beta_{\cos t} TC_n + \beta_{time} TT_n + \varepsilon_n \quad (3\text{-}8)$$

โดย SAR_{2n}^{*} คือ อรรถประโยชน์ของผู้โดยสารคนที่ n ที่มีระดับรายได้มากกว่า 22,000 บาท ภายใต้เงื่อนไข ที่ว่า

จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย
CHULALONGKORN UNIVERSITY

$SAR_{2n} = 1$ ถ้าผู้โดยสารคนที่ n เลือกเดินทางด้วยรถไฟฟ้าขนส่งมวลชน หรือ

$SAR^*_{2n} > 0$ และ

$SAR_{2n} = 0$ ถ้าผู้โดยสารคนที่ n เลือกเดินทางด้วยรถโดยสารประจำทาง หรือ

$SAR^*_{2n} \le 0$

กรณีที่ 2 จำแนกตามกลุ่มอาชีพ ในการแบ่งกลุ่มผู้โดยสารตามกลุ่มอาชีพพิจารณาจากลักษณะรายได้ของแต่ละอาชีพที่ได้รับ โดยแบ่งออกเป็น 2 กลุ่มคือ (1) กลุ่มอาชีพที่ไม่มีรายได้ประจำ ประกอบด้วยอาชีพอิสระ/เจ้าของกิจการ ลูกจ้างรายวัน พนักงานพาร์ทไทม์ แม่บ้าน/พ่อบ้าน นักเรียน/นิสิต/นักศึกษา และว่างงาน/เกษียณ และ (2) กลุ่มอาชีพที่มีรายได้ประจำ ประกอบด้วยอาชีพพนักงานบริษัทเอกชน และข้าราชการ/พนักงานของรัฐ/รัฐวิสาหกิจ อธิบายด้วยสมการที่ (3-9) และ (3-10) ตามลำดับ

- **กลุ่มอาชีพที่ไม่มีรายได้ประจำ**

$$OCC^*_{1n} = \beta_1 Sex_n + \beta_2 Age_n + \beta_{cost} TC_n + \beta_{time} TT_n + \varepsilon_n \qquad (3\text{-}9)$$

โดย OCC^*_{1n} คือ อรรถประโยชน์ของผู้โดยสารคนที่ n ที่อยู่ในกลุ่มอาชีพไม่มีรายได้ประจำ ภายใต้เงื่อนไข ที่ว่า

$OCC_{1n} = 1$ ถ้าผู้โดยสารคนที่ n เลือกเดินทางด้วยรถไฟฟ้าขนส่งมวลชน หรือ

$OCC^*_{1n} > 0$ และ

$OCC_{1n} = 0$ ถ้าผู้โดยสารคนที่ n เลือกเดินทางด้วยรถโดยสารประจำทาง หรือ

$OCC^*_{1n} \le 0$

จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย
CHULALONGKORN UNIVERSITY

- **กลุ่มอาชีพที่มีรายได้ประจำ**

$$OCC^*_{2n} = \beta_1 Sex_n + \beta_2 Age_n + \beta_{cost} TC_n + \beta_{time} TT_n + \varepsilon_n \qquad (3\text{-}10)$$

โดย OCC^*_{2n} คือ อรรถประโยชน์ของผู้โดยสารคนที่ n ที่อยู่ในกลุ่มอาชีพมีรายได้ประจำ ภายใต้เงื่อนไข ที่ว่า

$OCC_{2n} = 1$ ถ้าผู้โดยสารคนที่ n เลือกเดินทางด้วยรถไฟฟ้าขนส่งมวลชน หรือ

$OCC^*_{2n} > 0$ และ

$OCC_{2n} = 0$ ถ้าผู้โดยสารคนที่ n เลือกเดินทางด้วยรถโดยสารประจำทาง หรือ

$OCC^*_{2n} \le 0$

กรณีที่ 3 จำแนกตามระดับความความพึงพอใจต่อการให้บริการด้านค่าโดยสาร การแบ่งกลุ่มความพึงพอใจด้านค่าโดยสาร จะใช้เกณฑ์การพิจารณาจากคะแนนระดับความพึงพอใจของผู้โดยสารที่มีต่อการให้บริการด้านต่าง ๆ ดังถูกแสดงใน**ตารางที่ 11** โดยแบ่งกลุ่มความพึงพอใจด้านค่าโดยสารออกเป็น 2 กลุ่ม (1) กลุ่มที่ไม่พึงพอใจด้านค่าโดยสาร ประกอบด้วย ผู้โดยสารที่ให้คะแนนระดับความพึงพอใจด้านค่าโดยสารที่ระดับไม่พึงพอใจอย่างยิ่ง ไม่พึงพอใจ และปานกลาง และ (2) กลุ่มที่พึงพอใจด้านค่าโดยสาร คือ กลุ่มผู้โดยสารที่ให้คะแนนระดับความพึงพอใจด้านค่าโดยสารที่ระดับพึงพอใจ และพึงพอใจอย่างยิ่ง สำหรับการประมาณค่ามูลค่าเวลาของผู้โดยสารทั้ง 2 กลุ่มนี้ อธิบายได้ในสมการที่ (3-11) และ (3-12) ตามลำดับ

- **กลุ่มผู้โดยสารที่ไม่พึงพอใจค่าโดยสารสำหรับการเดินทาง**

$$SC_{1n}^{*} = \beta_1 Sex_n + \beta_2 Age_n + \beta_3 Income_n + \beta_{\cos t} TC_n + \beta_{time} TT + \varepsilon_n \qquad (3\text{-}11)$$

โดย SC_{1n}^{*} คือ อรรถประโยชน์ของผู้โดยสารคนที่ n ที่ไม่พึงพอใจค่าโดยสารสำหรับการเดินทางด้วย 2 รูปแบบนี้ ภายใต้เงื่อนไข ที่ว่า

$SC_{1n} = 1$ ถ้าผู้โดยสารคนที่ n เลือกเดินทางด้วยรถไฟฟ้าขนส่งมวลชน หรือ

$SC_{1n}^{*} > 0$ และ

$SC_{1n} = 0$ ถ้าผู้โดยสารคนที่ n เลือกเดินทางด้วยรถโดยสารประจำทาง หรือ

$SC_{1n}^{*} \le 0$

- **กลุ่มผู้โดยสารที่พึงพอใจค่าโดยสารสำหรับการเดินทาง**

$$SC_{2n}^{*} = \beta_1 Sex_n + \beta_2 Age_n + \beta_3 Income_n + \beta_{\cos t} TC_n + \beta_{time} TT + \varepsilon_n \qquad (3\text{-}12)$$

โดย SC_{2n}^{*} คือ อรรถประโยชน์ของผู้โดยสารคนที่ n ที่พึงพอใจค่าโดยสารสำหรับการเดินทางด้วย 2 รูปแบบนี้ ภายใต้เงื่อนไข ที่ว่า

$SC_{2n} = 1$ ถ้าผู้โดยสารคนที่ n เลือกเดินทางด้วยรถไฟฟ้าขนส่งมวลชน หรือ

$SC_{2n}^{*} > 0$ และ

$SC_{2n} = 0$ ถ้าผู้โดยสารคนที่ n เลือกเดินทางด้วยรถโดยสารประจำทาง หรือ

$SC_{2n}^{*} \le 0$

กรณีที่ 4 จำแนกตามความพึงพอใจต่อการให้บริการด้านเวลาที่ใช้ในการเดินทาง การแบ่งกลุ่มความพึงพอใจเวลาที่ใช้ในการเดินทาง จะใช้เกณฑ์การพิจารณาจากคะแนนระดับความพึงพอใจของผู้โดยสารที่มีต่อการให้บริการด้านต่าง ๆ เช่นเดียวกันกับการพิจารณาความพึงพอใจด้านค่าโดยสาร โดยแบ่งออกเป็น 2 กลุ่ม คือ (1) กลุ่มที่ไม่พึงพอใจเวลาที่ใช้ในการเดินทาง ประกอบด้วย กลุ่ม

จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย
Chulalongkorn University

ผู้โดยสารที่ให้คะแนนระดับความพึงพอใจเวลาที่ใช้ในการเดินทางที่ระดับไม่พึงพอใจอย่างยิ่ง ไม่พึงพอใจ และปานกลาง และ (2) กลุ่มที่พึงพอใจเวลาที่ใช้ในการเดินทาง ประกอบด้วย กลุ่มผู้โดยสารที่ให้คะแนนระดับความพึงพอใจเวลาที่ใช้ในการเดินทางที่ระดับพึงพอใจ และพึงพอใจอย่างยิ่ง สำหรับการประมาณค่ามูลค่าเวลาของผู้โดยสารทั้ง 2 กลุ่มนี้ แสดงในสมการที่ (3-13) และ (3-14) ตามลำดับ

- **กลุ่มผู้โดยสารที่ไม่พึงพอใจเวลาที่ใช้ในการเดินทาง**

$$ST_{1n}^{*} = \beta_1 Sex_n + \beta_2 Age_n + \beta_3 Income_n + \beta_{cost} TC_n + \beta_{time} TT + \varepsilon_n \qquad (3\text{-}13)$$

โดย ST_{1n}^{*} คือ อรรถประโยชน์ของผู้โดยสารคนที่ n ที่ไม่พึงพอใจเวลาที่ใช้ในการเดินทางด้วย 2 รูปแบบนี้ ภายใต้เงื่อนไข ที่ว่า

$ST_{1n} = 1$ ถ้าผู้โดยสารคนที่ n เลือกเดินทางด้วยรถไฟฟ้าขนส่งมวลชน หรือ $ST_{1n}^{*} > 0$ และ

$ST_{1n} = 0$ ถ้าผู้โดยสารคนที่ n เลือกเดินทางด้วยรถโดยสารประจำทาง หรือ $ST_{1n}^{*} \le 0$

- **กลุ่มผู้โดยสารที่พึงพอใจเวลาที่ใช้ในการเดินทาง**

$$ST_{2n}^{*} = \beta_1 Sex_n + \beta_2 Age_n + \beta_3 Income_n + \beta_{cost} TC_n + \beta_{time} TT + \varepsilon_n \qquad (3\text{-}14)$$

โดย ST_{2n}^{*} คือ อรรถประโยชน์ของผู้โดยสารคนที่ n ที่พึงพอใจเวลาที่ใช้ในการเดินทางด้วย 2 รูปแบบนี้ ภายใต้เงื่อนไข ที่ว่า

$ST_{2n} = 1$ ถ้าผู้โดยสารคนที่ n เลือกเดินทางด้วยรถไฟฟ้าขนส่งมวลชน หรือ $ST_{2n}^{*} > 0$ และ

$ST_{2n} = 0$ ถ้าผู้โดยสารคนที่ n เลือกเดินทางด้วยรถโดยสารประจำทาง หรือ $ST_{2n}^{*} \le 0$

จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย
Chulalongkorn University

3.4 แบบจำลองที่ใช้วิเคราะห์กลุ่มองค์ประกอบปัจจัยด้านคุณภาพการให้บริการ

จากการวิเคราะห์มูลค่าเวลาจะทำให้ทราบถึงความน่าจะเป็นที่ผู้โดยสารจะเลือกใช้รูปแบบการเดินทางด้วยรถไฟฟ้าและรถโดยสารประจำทางในกรุงเทพมหานคร ซึ่งแรงจูงใจที่จะทำให้ผู้โดยสารเลือกใช้รูปแบบการเดินทางอย่างใดอย่างหนึ่งเพิ่มมากขึ้นคือ ความพึงพอใจที่มีต่อการให้บริการ โดยระดับความพึงพอใจของผู้โดยสารที่ใช้ในการศึกษานี้จะแบ่งออกเป็น 5 ระดับ ดังแสดงใน**ตารางที่ 11** โดยปัจจัยด้านคุณภาพการให้บริการ ประกอบด้วย ค่าโดยสาร เวลาที่ใช้ในการ

เดินทาง ความถี่ในการออกของขบวนรถ ความสะดวกสบาย ความปลอดภัย ความเร็วของการขับเคลื่อนรถไฟฟ้า (รวมทั้งจังหวะการเบรค) ความสะอาด มารยาทของผู้ให้บริการ (พนักงานประจำสถานี, เจ้าหน้าที่รักษาความปลอดภัย) และมลพิษต่อสิ่งแวดล้อม

การพิจารณาความพึงพอใจของผู้โดยสารที่มีต่อปัจจัยด้านคุณภาพการให้บริการด้านต่าง ๆ อาจจะทำให้เกิดปัญหา Multicolinearllity เนื่องจากกลุ่มผู้โดยสารที่ทำการตอบแบบสอบถามจะเลือกพิจารณาการให้บริการด้านต่าง ๆ พร้อมกัน ทำให้การศึกษานี้เลือกใช้วิธีการวิเคราะห์องค์ประกอบ (Factor Analysis) ในการแก้ไขปัญหาดังกล่าว ซึ่งการวิเคราะห์องค์ประกอบนี้จะสามารถจัดกลุ่มของปัจจัยด้านคุณภาพการให้บริการต่าง ๆ ที่คาดว่ามีความสัมพันธ์กันให้อยู่ในกลุ่มองค์ประกอบเดียวกัน ทั้งนี้การพิจารณาการจัดกลุ่มองค์ประกอบในการศึกษานี้จะไม่รวมถึงปัจจัยคุณภาพการให้บริการด้านค่าโดยสาร เนื่องจากผู้วิจัยต้องการพิจารณาปัจจัยการให้บริการด้านต่าง ๆ ว่ามีผลกระทบต่อทัศนคติ หรือระดับความพึงพอใจด้านค่าโดยสารอย่างไร เพื่อนำมาใช้ในการปรับปรุงคุณภาพการบริการด้านต่าง ๆ ให้สอดคล้องกับค่าโดยสารที่ใช้ในการเดินทาง ดังนั้น ค่าโดยสาร จึงถือเป็นตัวแปรตาม (Response Variable) ในการศึกษาขั้นตอนนี้

3.4.1 การจัดกลุ่มองค์ประกอบปัจจัยด้านคุณภาพการให้บริการ

การวิเคราะห์องค์ประกอบมีด้วยกัน 2 วิธีคือ (1) การวิเคราะห์องค์ประกอบเชิงสำรวจ (Exploratory Factor Analysis) เป็นการศึกษาที่ผู้วิจัยไม่ทราบความสัมพันธ์ของปัจจัย และ (2) การวิเคราะห์องค์ประกอบเชิงยืนยัน (Confirmative Factor Analysis) เป็นการศึกษาที่ผู้วิจัยทราบความสัมพันธ์ของปัจจัยว่าควรจะอยู่ในรูปแบบใด รวมทั้งทราบว่าตัวแปรใดที่บ้างมีความสัมพันธ์กันมากและควรอยู่ในองค์ประกอบเดียวกัน

จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย
Chulalongkorn University

สำหรับการศึกษานี้เลือกใช้วิธีการวิเคราะห์องค์ประกอบเชิงสำรวจ (Exploratory Factor Analysis) เนื่องจากผู้วิจัยไม่ทราบความสัมพันธ์ระหว่างปัจจัยด้านคุณภาพการให้บริการประเภทต่าง ๆ ซึ่งการพิจารณาด้วย Exploratory Factor Analysis จะประกอบด้วย 2 วิธีคือ Principal Component Analysis (Measurement Model) และ Principal Axis Factoring (Common Factor) ซึ่งข้อแตกต่างของการวิเคราะห์ 2 วิธีนี้คือ การพิจารณาความสัมพันธ์ของตัวแปร โดยวิธี Principal Axis Factoring จะพิจารณาจาก 2 ส่วนคือ ส่วนที่ตัวแปรมีความผันผวนร่วมกัน และส่วนที่เป็นอิสระต่อกันของตัวแปรเดิม และทำให้ทราบความหมายของตัวแปรแฝงที่เกิดจากความสัมพันธ์ระหว่างตัวแปรที่วัดได้ ส่วนวิธี Principal Component Analysis คือการพิจารณาความสัมพันธ์ของตัวแปรต่าง ๆ โดยจะสร้างตัวแปรใหม่ขึ้นมา ซึ่งจะถูกพิจารณาจากความแปรผันหรือความแปรปรวนของตัวแปรเดิม และมีวัตถุประสงค์เพื่อต้องการลดจำนวนตัวแปร (Tinsley and Brown (2000) และKim and Mueller (1978)) ทั้งนี้สมการที่ใช้ในการวิเคราะห์องค์ประกอบด้วยวิธี

Principal Component Analysis และ Principal Axis Factoring จะมีลักษณะเหมือนกัน ดังแสดงในสมการที่ (3-15)

$$z_j = a_{j1}FA_1 + a_{j2}FA_2 + ... + a_{jm}FA_m + e_j \quad (3\text{-}15)$$

โดย j คือ จำนวนของตัวแปรเดิม ซึ่งในการศึกษานี้มีทั้งสิ้น 8 ตัวแปรที่นำมาใช้ในการวิเคราะห์องค์ประกอบ

m คือ จำนวนของกลุ่มองค์ประกอบ ซึ่งการกำหนดจำนวนองค์ประกอบจะมีด้วยกัน 2 วิธี คือ (1) วิธี Kaiser's Criterion จะกำหนดจำนวนองค์ประกอบจากค่าไอเกน ที่มีค่ามากกว่า 1 (Kaiser, 1960) และ (2) วิธี Jolliffe's Criterion ซึ่งจะกำหนดจำนวนองค์ประกอบจากค่าไอเกน ที่มีค่ามากกว่า 0.7 (Joreskog et al., 1979) ซึ่งค่าไอเกนที่ได้จะถูกพิจารณาจากเมทริกซ์สหสัมพันธ์ (The Correlation Matrix) หรือเมทริกซ์ความแปรปรวนร่วม (The Covariance Matrix) ของปัจจัยเดิมที่ใช้ในการศึกษา

z_j คือ ตัวแปรเดิม ซึ่งในการศึกษานี้ประกอบด้วยตัวแปรระดับความพึงพอใจด้านเวลาที่ใช้ในการเดินทาง ความถี่ในการออกของขบวนรถ ความสะดวกสบาย ความปลอดภัย ความเร็วของการขับเคลื่อนรถไฟฟ้าความสะอาด มารยาทของผู้ให้บริการ และมลพิษต่อสิ่งแวดล้อม

FA_m คือ องค์ประกอบของตัวแปรที่สร้างขึ้นใหม่ ซึ่งมีองค์ประกอบตั้งแต่ลำดับที่ 1 จนถึงลำดับที่ m โดยค่าเฉลี่ยขององค์ประกอบรวมเท่ากับ 0 หรือ $\mathrm{E}(FA_m) = 0$ และความแปรปรวนขององค์ประกอบรวมเท่ากับ 1 หรือ $\mathrm{VAR}(FA_m) = 1$

a_{jm} คือ น้ำหนักองค์ประกอบ (Factor Loading) แสดงถึงค่าความสัมพันธ์ระหว่างตัวแปรเดิมและองค์ประกอบ โดยค่าน้ำหนักองค์ประกอบควรมีค่ามากกว่า 0.3 นอกจากนี้ค่าน้ำหนักองค์ประกอบยังสะท้อนให้เห็นถึงค่าความร่วมกัน (Communality: h^2) ทั้งแสดงในสมการที่ (3-16) ซึ่งค่าความร่วมกันนี้จะถูกนำไปพิจารณาความแปรปรวนขององค์ประกอบเฉพาะ (Specific Variance: $V_{specific}$) ดังแสดงในสมการที่ (3-17)

$$h^2 = a_{j1}^2 + a_{j2}^2 + ... + a_{jm}^2 \quad (3\text{-}16)$$

$$V_{Specific} = 1 - h^2 \quad (3\text{-}17)$$

e_j คือ องค์ประกอบเฉพาะ (Specific Factor) แสดงถึงองค์ประกอบที่ประกอบด้วยตัวแปรเดิมเพียงตัวเดียว ซึ่งความสัมพันธ์ระหว่างองค์ประกอบเฉพาะและองค์ประกอบร่วม (Common Factor) จะไม่มีความสัมพันธ์กัน และค่าเฉลี่ยขององค์ประกอบเฉพาะเท่ากับ 0 หรือ $\mathrm{E}(e_i) = 0$

ขั้นตอนของการวิเคราะห์องค์ประกอบ จะประกอบด้วยขั้นตอนหลักๆ 3 ขั้นตอนดังนี้

จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย
CHULALONGKORN UNIVERSITY

1. การกำหนดจำนวนองค์ประกอบ จะถูกพิจารณาด้วยวิธีของ Kaiser's Criterion และ Jolliffe's Criterion ดังที่กล่าวมาในส่วนของการอธิบายสมการ (3-15)
2. การหมุนแกนองค์ประกอบ (Rotation) จะมี 2 แบบคือ (1) การหมุนแกนแบบตั้งฉาก (Orthogonal Rotation) ซึ่งมีข้อกำหนดว่าองค์ประกอบแต่ละองค์ประกอบต้องไม่มีความสัมพันธ์หรือเป็นอิสระต่อกัน ซึ่งการหมุนแกนด้วยวิธี Orthogonal Rotation มี 3 แบบคือ Varimax, Quartimax และ Equimax และ (2) การหมุนแกนแบบมุมแหลม (Oblique factor Rotation) การหมุนแกนด้วยวิธีนี้จะมีความซับซ้อนกว่า Orthogonal Rotation และสามารถกำหนดให้องค์ประกอบแต่ละองค์ประกอบมีความสัมพันธ์กันได้
3. การคำนวณคะแนนองค์ประกอบ (Factor Score) เป็นการแสดงถึงค่าที่ได้จากน้ำหนักขององค์ประกอบและตัวแปรเดิม คะแนนองค์ประกอบจะเป็นสิ่งที่ใช้อธิบายค่าของตัวแปรใหม่ ซึ่งคะแนนขององค์ประกอบอาจจะมีความสัมพันธ์กันได้ขึ้นอยู่กับจำนวนองค์ประกอบ ถ้าการศึกษาใช้จำนวนองค์ประกอบมากจะส่งผลให้คะแนนองค์ประกอบมีความสัมพันธ์กัน การคำนวณคะแนนองค์ประกอบในการศึกษานี้จะเลือกใช้วิธี Thomson's scores หรือ การวิเคราะห์การถดถอย (Regression Analysis)

จากการทดสอบวิธีการแยกองค์ประกอบด้วย Principal Axis Factoring และ Principal Component Analysis ให้ผลการคำนวณที่ทำให้ทราบว่าวิธีแยกองค์ประกอบ (Extraction) ที่เหมาะสมคือ Principal Axis Factoring เนื่องจากการจัดองค์ประกอบของตัวแปรจำเป็นต้องพิจารณาความผันผวนร่วมและอิสระต่อกัน เพื่อที่จะทำให้ทราบว่าตัวแปรใดควรจัดอยู่ในองค์ประกอบเดียวกัน และตัวแปรใดควรอยู่คนละองค์ประกอบ รวมทั้งการศึกษานี้ไม่ต้องการลดจำนวนตัวแปร แต่ต้องการทราบว่าตัวแปร (ปัจจัยด้านคุณภาพการให้บริการด้านต่าง ๆ) ใด ควรถูกจัดให้อยู่ในองค์ประกอบเดียวกัน ทำให้การศึกษานี้เลือกใช้วิธี Principal Axis Factoring ในการแยกองค์ประกอบของปัจจัยด้านคุณภาพการให้บริการของรถไฟฟ้าขนส่งมวลชน และรถโดยสารประจำทางในพื้นที่กรุงเทพมหานคร

3.4.2 ผลกระทบกลุ่มองค์ประกอบปัจจัยด้านคุณภาพการให้บริการต่อทัศนคติด้านค่าโดยสาร

ในการวิเคราะห์ผลกระทบขององค์ประกอบปัจจัยด้านคุณภาพการให้บริการต่อทัศนคติหรือความพึงพอใจของผู้โดยสารเกี่ยวกับค่าโดยสาร จะต้องนำคะแนนองค์ประกอบที่ได้จากการวิเคราะห์องค์ประกอบมาพิจารณา โดยการศึกษานี้เลือกใช้วิธี Thomson's scores (Bartholomew et al., 2009) ในการคำนวณคะแนนองค์ประกอบ ซึ่งการคำนวณด้วยวิธีนี้จะแบ่งออกเป็น 3 ขั้นตอน ดังนี้

1. หาความสัมพันธ์ระหว่างปัจจัยเดิมที่ใช้ในการศึกษา ($\mathbf{z}$) กับ คะแนนองค์ประกอบ ($\mathbf{f}$) ดังแสดงในสมการที่ (3-18)

$$\mathbf{z} = \mathbf{Mf} \tag{3-18}$$

โดย $\mathbf{M}$ คือ เมทริกซ์ของน้ำหนักองค์ประกอบ (Factor Loading)

p คือ จำนวนองค์ประกอบเฉพาะ และ n คือจำนวนของกลุ่มตัวอย่าง ในการศึกษานี้หมายถึงจำนวนผู้โดยสารที่ทำการตอบแบบสอบถาม

q คือ จำนวนองค์ประกอบร่วม

$\mathbf{z}$ และ $\mathbf{f}$ คือ เวกเตอร์ของเวกเตอร์ของปัจจัยเดิมที่ใช้ในการศึกษา $\mathbf{z}' = (z_1, z_2, ..., z_p)$ และเวกเตอร์ของคะแนนองค์ประกอบ $\mathbf{f}' = (f_1, f_2, ..., f_{p+q})$ ตามลำดับ โดยสามารถเขียนในรูปเมทริกซ์ได้ดังสมการที่ (3-19) และ (3-20)

$$\mathbf{Z} = \begin{pmatrix} z_{11} & z_{12} & \cdots & z_{1n} \\ z_{21} & z_{22} & \cdots & z_{2n} \\ \vdots & \vdots & \vdots & \vdots \\ z_{p1} & z_{p2} & \cdots & z_{pn} \end{pmatrix} \tag{3-19}$$

$$\mathbf{F} = \begin{pmatrix} f_{11} & f_{12} & \cdots & f_{1n} \\ f_{21} & f_{22} & \cdots & f_{2n} \\ \vdots & \vdots & \vdots & \vdots \\ f_{(p+q)1} & f_{(p+q)2} & \cdots & f_{(p+q)n} \end{pmatrix} \tag{3-20}$$

จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย
CHULALONGKORN UNIVERSITY

2. หาความผิดพลาดที่เกิดจากการประมาณค่าคะแนนองค์ประกอบด้วยวิธีการวิเคราะห์การถดถอย โดยในขั้นตอนนี้จะสร้างตัวแปรที่เกี่ยวข้องกับความเหมาะสมของคะแนนทดสอบ ($\mathbf{z_0}$) ซึ่งเขียนในรูปของเวกเตอร์คือ $\mathbf{z}_0' = (z_{01}, z_{02}, ..., z_{0n})$ เพื่อนำมา คำนวณวิธีกำลังสองน้อยสุด (Least Square Regression) กับปัจจัยเดิมที่ใช้ในการศึกษา แสดงในสมการที่ (3-21)

$$\mathbf{z_0} = \mathbf{b}'\mathbf{z} \tag{3-21}$$

โดย

$$\mathbf{b} = \mathbf{R}^{-1}\mathbf{Z}\mathbf{z}_0 \tag{3-22}$$

และ $\mathbf{b}$ คือ เวกเตอร์ค่าสัมประสิทธิ์ของคะแนนองค์ประกอบ

$\mathbf{R}$ คือ เมทริกซ์สหสัมพันธ์ของปัจจัยเดิมที่ใช้ในการศึกษา (The Correlation Matrix of z)

นอกจากนี้ตัวแปรที่เกี่ยวข้องกับความเหมาะสมของคะแนนทดสอบยังสามารถคำนวณได้ด้วยวิธีกำลังสองน้อยสุดกับคะแนนองค์ประกอบ ดังแสดงในสมการที่ (3-23)

$$\mathbf{z}_0 = \mathbf{c}'\mathbf{f} \tag{3-23}$$

โดย

$$\mathbf{c} = \mathbf{S}^{-1}\mathbf{F}\mathbf{z}_0 \tag{3-24}$$

และ $\mathbf{S}$ คือ เมทริกซ์สหสัมพันธ์ขององค์ประกอบ (The Correlation Matrix of FA)

เมื่อแทนค่าจากสมการที่ (3-18) ลงในสมการที่ (3-21) จะทำให้ได้สมการที่ (3-25) และการพิจารณาสมการที่ (3-23) กับสมการที่ (3-24) จะทำให้ทราบความสัมพันธ์ระหว่างความเหมาะสมของคะแนนทดสอบ ($\mathbf{z_0}$) ปัจจัยเดิมที่ใช้ในการศึกษา ($\mathbf{z}$) และ คะแนนองค์ประกอบ ($\mathbf{f}$) ดังแสดงในสมการที่ (3-26)

$$\mathbf{z}_0 = \mathbf{b}'\mathbf{M}\mathbf{f} \tag{3-25}$$

$$\mathbf{z}_0 = \mathbf{b}'\mathbf{z} = \mathbf{b}'\mathbf{M}\mathbf{f} = \mathbf{z}_0'\mathbf{Z}'\mathbf{R}^{-1}\mathbf{M}\mathbf{f} = \mathbf{F}'\mathbf{S}^{-1}\mathbf{f} \tag{3-26}$$

จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย
Chulalongkorn University

เมื่อพิจารณาสมการที่ (3-26) จะสามารถคำนวณคะแนนองค์ประกอบให้อยู่ในรูปของเมทริกซ์ของปัจจัยที่ใช้ในการศึกษา ($\mathbf{z}$) เมทริกซ์สหสัมพันธ์ของปัจจัยเดิมที่ใช้ในการศึกษา ($\mathbf{R}$) เมทริกซ์ของน้ำหนักองค์ประกอบ ($\mathbf{M}$) และเมทริกซ์สหสัมพันธ์ขององค์ประกอบ ($\mathbf{S}$) ได้ดังแสดงในสมการที่ (3-27)

$$\mathbf{F}' = \mathbf{Z}'\mathbf{R}^{-1}\mathbf{M}\mathbf{S} \tag{3-27}$$

หรือ

$$\mathbf{F} = \mathbf{S}'\mathbf{M}'\mathbf{R}^{-1}\mathbf{Z} \tag{3-28}$$

ในกรณีของการหมุนแกนองค์ประกอบด้วยวิธีการหมุนแกนแบบตั้งฉาก (Orthogonal Rotation) จะทำให้เมทริกซ์สหสัมพันธ์ขององค์ประกอบถูกอธิบายด้วยเอกลักษณ์เมทริกซ์ (I) เนื่องจากการหมุนแกนองค์ประกอบด้วยวิธีนี้องค์ประกอบแต่ละองค์ประกอบต้องไม่มีความสัมพันธ์ซึ่งกันและกันหรือเป็นอิสระต่อกัน ดังนั้น คะแนนองค์ประกอบจะคำนวณได้ดังแสดงในสมการที่ (3-29)

$$\mathbf{F} = \mathbf{M}'\mathbf{R}^{-1}\mathbf{Z} \qquad (3\text{-}29)$$

3 วิเคราะห์ผลกระทบขององค์ประกอบปัจจัยด้านคุณภาพการให้บริการต่อทัศนคติด้านค่าโดยสารด้วย Ordered Probit Model ต้องพิจารณาคะแนนองค์ประกอบที่ได้จากกลุ่มองค์ประกอบของแต่ละองค์ประกอบ (FS) ซึ่งการวิเคราะห์ผลกระทบขององค์ประกอบปัจจัยด้านคุณภาพห์ถูกอธิบายด้วยสมการที่ (3-30) ทั้งนี้ระดับความพึงพอใจต่อค่าโดยสารในการศึกษานี้ถูกแบ่งออกเป็น 5 ระดับ ดังแสดงใน**ตารางที่ 11**

$$Choice_n = \omega_1 FS_1 + \omega_2 FS_2 + ... + \omega_m FS_m + \varepsilon_n \qquad (3\text{-}30)$$

เงื่อนไขในการพิจารณามีดังนี้

- ที่ความพึงพอใจระดับไม่พึงพอใจอย่างยิ่ง

  $\Pr(Choice_n = 1|FS_m) = \Pr(Choice_n^* \le \gamma_1|FS_m) = \Pr(FS_m'\omega \le \gamma_1|FS_m)$
- ที่ความพึงพอใจระดับไม่พึงพอใจ

  $\Pr(Choice_n = 2|FS_m) = \Pr(\gamma_1 < Choice_n^* \le \gamma_2|FS_m) = \Pr(\gamma_1 < FS_m'\omega \le \gamma_2|FS_m)$
- ที่ความพึงพอใจระดับปานกลาง

  $\Pr(Choice_n = 3|FS_m) = \Pr(\gamma_2 < Choice_n^* \le \gamma_3|FS_m) = \Pr(\gamma_2 < FS_m'\omega \le \gamma_3|FS_m)$
- ที่ความพึงพอใจระดับพึงพอใจ

  $\Pr(Choice_n = 4|FS_m) = \Pr(\gamma_3 < Choice_n^* \le \gamma_2|FS_m) = \Pr(\gamma_3 < FS_m'\omega \le \gamma_2|FS_m)$
- ที่ความพึงพอใจระดับพึงพอใจอย่างยิ่ง

  $\Pr(Choice_n = 5|FS_m) = \Pr(Choice_m^* > \gamma_4|FS_m) = \Pr(FS_m'\omega > \gamma_4|x_i)$

โดย m คือ จำนวนของกลุ่มองค์ประกอบ

$Choice_n$ คือ ระดับความพึงพอใจด้านราคาค่าโดยสารที่ถูกเลือกโดยผู้โดยสารคนที่ n

จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย
Chulalongkorn University

FS คือ คะแนนองค์ประกอบของกลุ่มองค์ประกอบที่ m

γ_1 ถึง γ_4 คือ จุดตัด (Cut-off) ของการพิจารณาระดับความพึงพอใจที่ระดับต่าง ๆ

ω คือ ค่าสัมประสิทธิ์

ε_n คือ ค่าความคลาดเคลื่อน โดยมีการกระจายตัวแบบการแจกแจงปกติ

$\varepsilon_n \sim Normal(0,1)$

การคำนวณค่า ω และ γ ในสมการที่ (3-30) จำเป็นต้องใช้วิธี Maximum Likelihood ($L(\omega,\gamma)$) ดังแสดงในสมการที่ (3-31) และ (3-32)

$$\frac{\partial \log L(\omega,\gamma)}{\partial \omega} = 0 \qquad (3\text{-}31)$$

$$\frac{\partial \log L(\omega,\gamma)}{\partial \gamma} = 0 \qquad (3\text{-}32)$$

ทั้งนี้ค่า ω ที่คำนวนได้จากสมการที่ (3-32) นั้นจะทำให้ทราบเพียงทิศทางของความสัมพันธ์ระหว่างปัจจัยการให้บริการด้านค่าโดยสารและกลุ่มองค์ประกอบปัจจัยด้านคุณภาพการให้บริการด้านต่าง ๆ จำเป็นต้องนำวิธีการพิจารณาผลกระทบส่วนเพิ่ม เพื่อใช้หาผลกระทบของปัจจัยคุณภาพการให้บริการด้านต่าง ๆ ต่อทัศนคติค่าโดยสาร สำหรับการเดินทางทั้ง 2 รูปแบบ

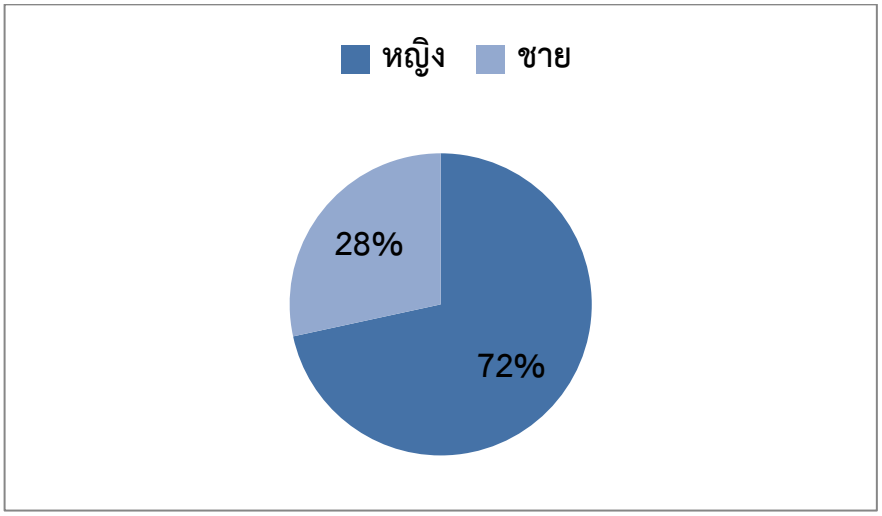
จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย
CHULALONGKORN UNIVERSITY

บทที่ 4
ผลการศึกษา

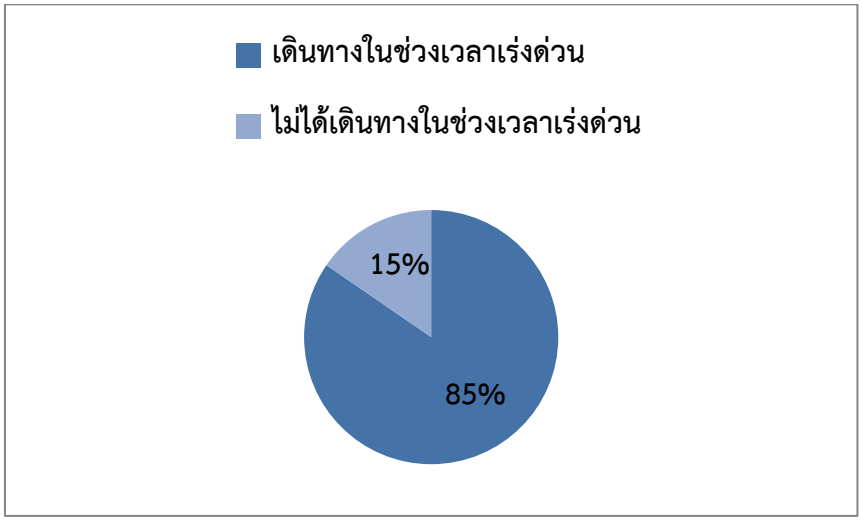
จากการเก็บรวบรวมข้อมูลด้วยแบบสอบถามรูปแบบการเดินทางของผู้โดยสารรถโดยสารประจำทาง และรถไฟฟ้าขนส่งมวลชนในกรุงเทพมหานคร ทำให้สามารถวิเคราะห์ข้อมูลเบื้องต้นของผู้โดยสาร ประมาณค่ามูลค่าเวลาของผู้โดยสารรถไฟฟ้าขนส่งมวลชนเทียบกับรถโดยสารประจำทาง และวิเคราะห์ผลกระทบของปัจจัยด้านคุณภาพการให้บริการต่อทัศนคติด้านค่าโดยสารของผู้โดยสารที่มีต่อการเดินทางทั้งสองรูปแบบได้

4.1 ผลการวิเคราะห์ข้อมูลเบื้องต้นของผู้โดยสาร

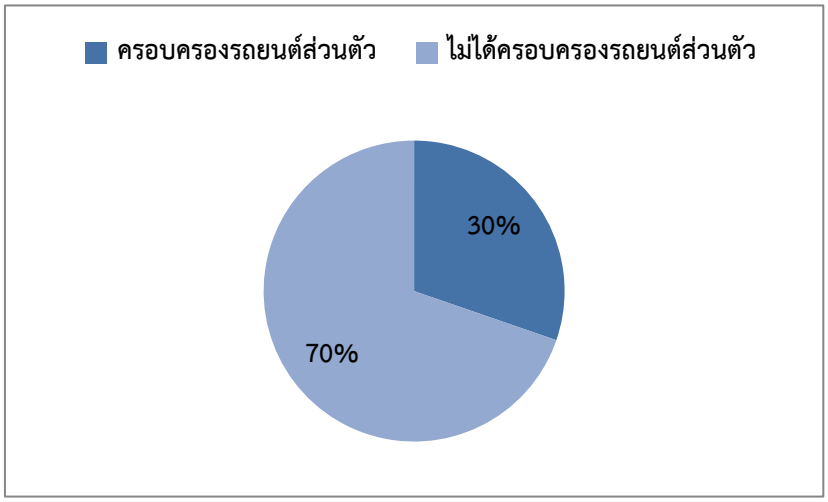
จากการพิจารณาลักษณะข้อมูลส่วนบุคคลของผู้โดยสาร พบว่าจากจำนวนกลุ่มตัวอย่างผู้โดยสารทั้งหมด 414 คน มีผู้โดยสารที่เป็นเพศหญิงคิดเป็นร้อยละ 72 ผู้โดยสารร้อยละ 85 เดินทางในช่วงเวลาเร่งด่วน และมีผู้โดยสารที่ครอบครองรถยนต์ส่วนตัวคิดเป็นร้อยละ 30 ดังแสดงใน**รูปที่ 4** **รูปที่ 5** และ**รูปที่ 6** ตามลำดับ



รูปที่ 4 การกระจายด้านเพศของกลุ่มตัวอย่างทั้งหมด

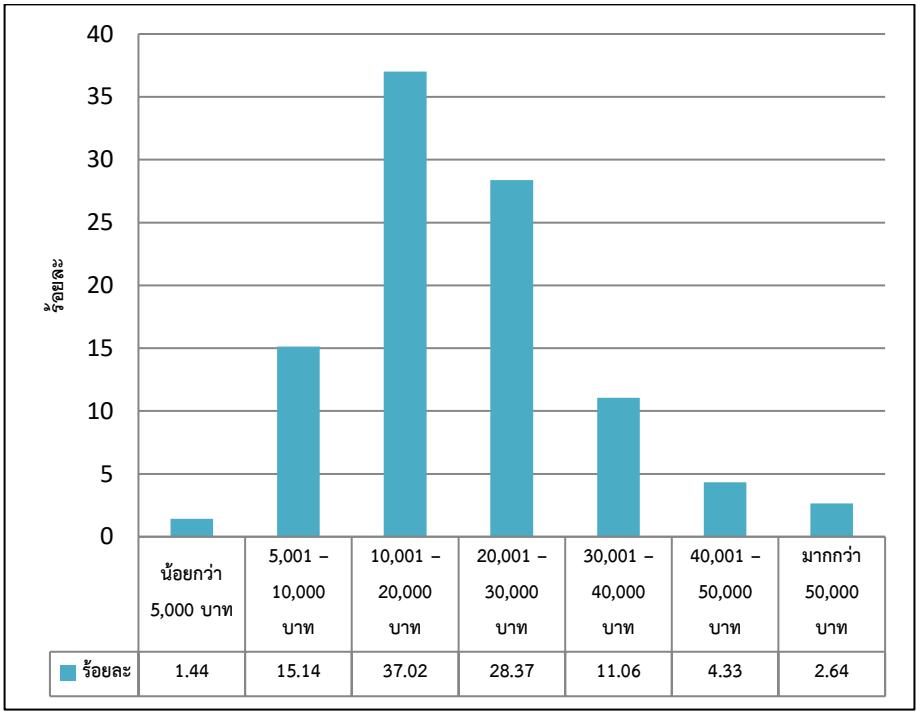


รูปที่ 5 การกระจายด้านช่วงเวลาที่กลุ่มตัวอย่างทั้งหมดใช้ในการเดินทาง

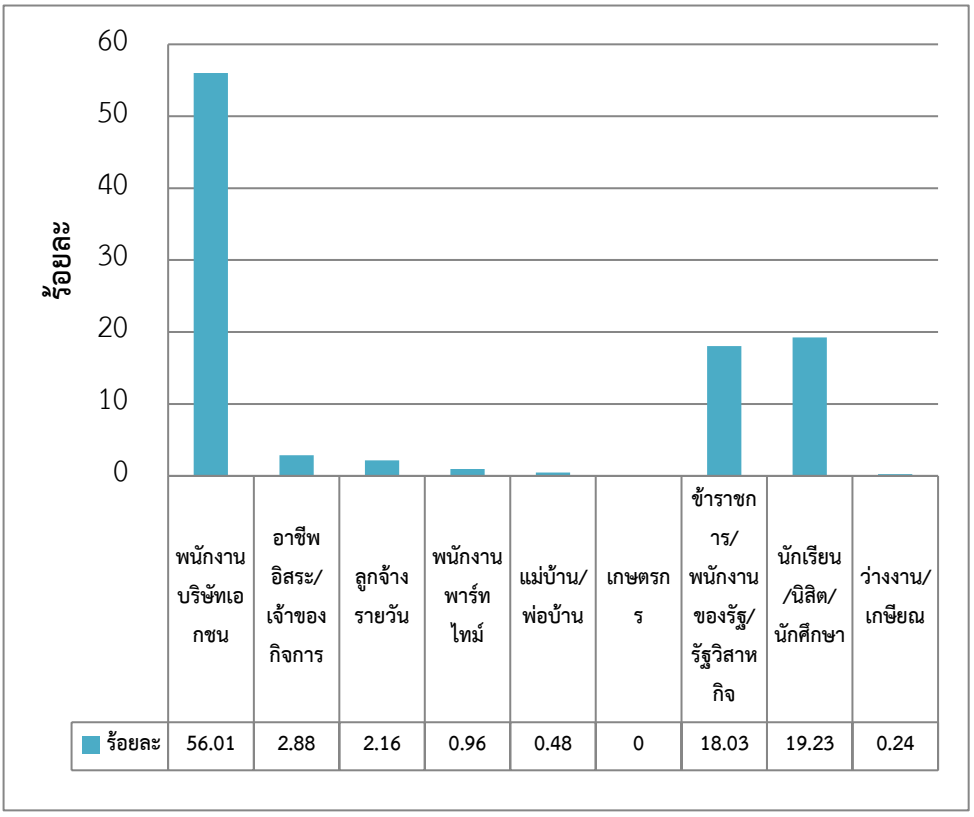


รูปที่ 6 การกระจายด้านการครอบรองรถยนต์ส่วนตัวของกลุ่มตัวอย่างทั้งหมด

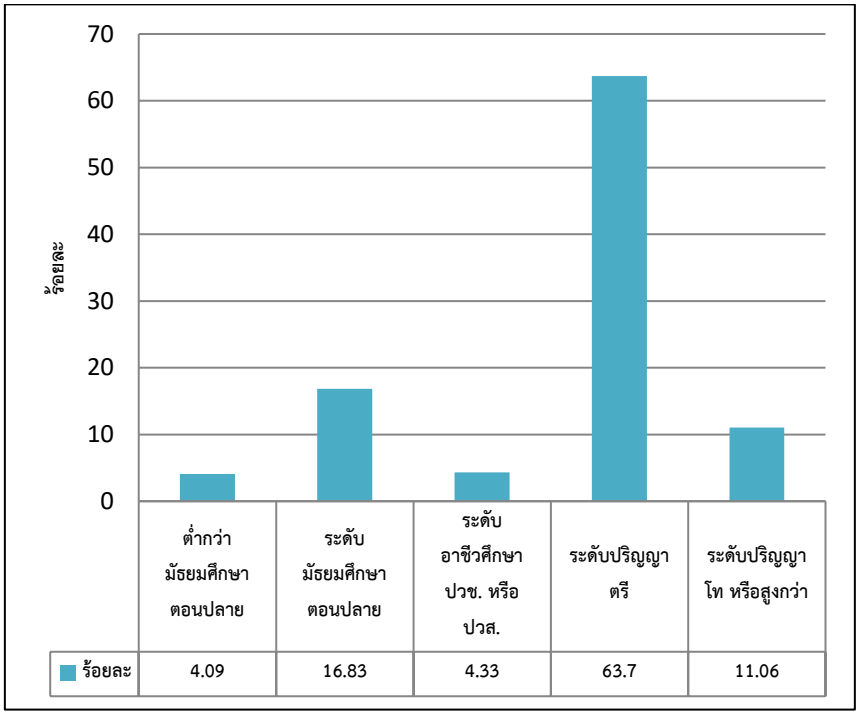
เมื่อพิจารณาการกระจายตัวของระดับรายได้ อาชีพ และระดับการศึกษาของผู้โดยสารพบว่าผู้โดยสารที่มีรายได้อยู่ในช่วง 10,001–20,000 บาท มีจำนวนมากที่สุด คิดเป็นร้อยละ 37.02 ของกลุ่มตัวอย่างทั้งหมด รองลงมาคือกลุ่มรายได้ระหว่าง 20,001-30,000 บาท ร้อยละ 28.37 ดังแสดงใน**รูปที่ 7** สำหรับความแตกต่างด้านอาชีพพบว่า กลุ่มตัวอย่างมีอาชีพเป็น พนักงานบริษัทเอกชนมากที่สุด คิดเป็นร้อยละ 56 รองลงมาคืออาชีพนักเรียน นิสิต และนักศึกษา ร้อยละ 19.23 ส่วนอาชีพที่ไม่พบในกลุ่มตัวอย่างนี้คือกลุ่มอาชีพเกษตรกรและประมง ดังแสดงใน**รูปที่ 8** ในส่วนของระดับการศึกษานั้น พบว่ากลุ่มตัวอย่างมีระดับการศึกษาสูงสุดอยู่ในระดับปริญญาตรีร้อยละ 63.7 รองลงมาคือระดับมัธยมศึกษาตอนปลายร้อยละ 16.83 ดังแสดงใน**รูปที่ 9**



รูปที่ 7 การกระจายด้านรายได้ของกลุ่มตัวอย่างทั้งหมด



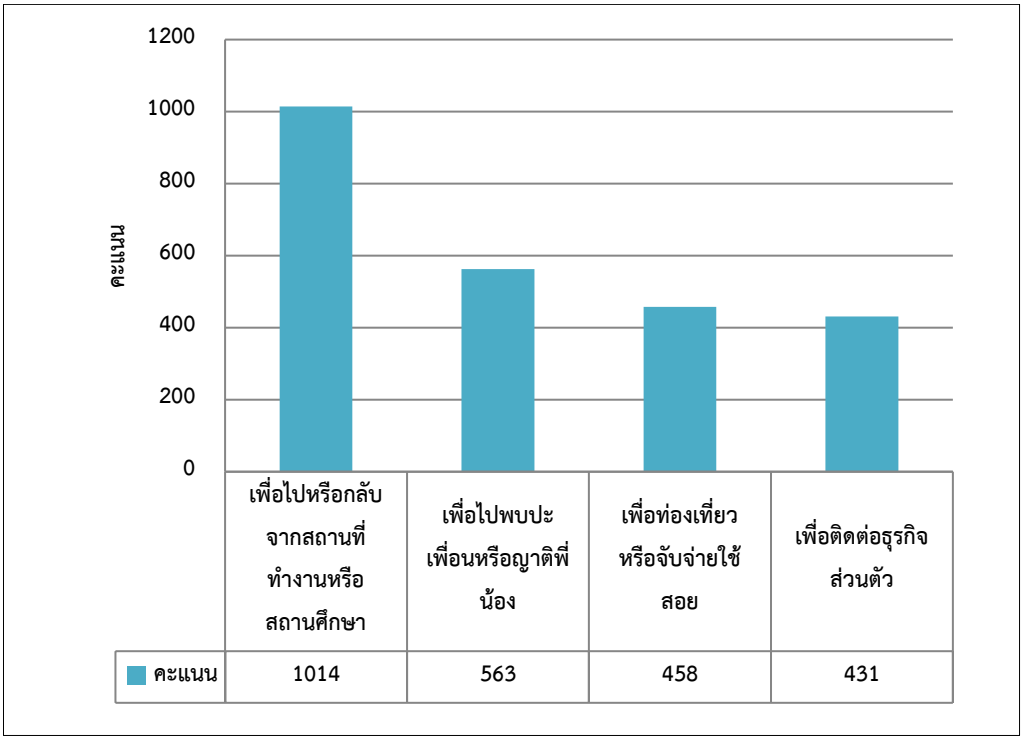
รูปที่ 8 การกระจายด้านอาชีพของกลุ่มตัวอย่างทั้งหมด



รูปที่ 9 การกระจายด้านระดับการศึกษากลุ่มตัวอย่างทั้งหมด

ทั้งนี้จากการสำรวจข้อมูลที่อยู่อาศัยของกลุ่มตัวอย่างพบว่า มีผู้โดยสารที่อาศัยอยู่ในเขตดินแดง เขตราชเทวี และเขตพญาไทร้อยละ 19.32 รองลงมาคือเขตบางคอแหลม เขตยานาวา และเขตสาทรร้อยละ 17.63 นอกจากนี้พบว่ากลุ่มตัวอย่างอาศัยอยู่ในเขตปริมณฑลได้แก่ จังหวัดปทุมธานี จังหวัดนนทบุรี และจังหวัดสมุทรปราการ ร้อยละ 8.69 และมีกลุ่มตัวอย่างที่กรอกที่อยู่ตามภูมิลำเนาเดิมร้อยละ 5.05 ทั้งนี้ข้อมูลที่อยู่อาศัยของกลุ่มตัวอย่างนี้จะสะท้อนให้เห็นถึงจุดที่กลุ่มตัวอย่างมีการขึ้นและลงรถไฟฟ้า และรถโดยสารประจำทางในพื้นที่กรุงเทพมหานครบริเวณใดมากที่สุด

เมื่อพิจารณาวัตถุประสงค์ในการเดินทางของกลุ่มตัวอย่างที่เดินทางด้วยรถไฟฟ้า และรถโดยสารประจำทางในกรุงเทพมหานคร พบว่ากลุ่มตัวอย่างมีวัตถุประสงค์ในการเดินทาง เพื่อไปหรือกลับจากสถานที่ทำงานหรือสถานศึกษา เป็นอันดับแรก รองลงมาคือ เพื่อท่องเที่ยวหรือจับจ่ายใช้สอย เพื่อไปพบปะเพื่อนหรือญาติพี่น้อง และเพื่อติดต่อธุรกิจส่วนตัวตามลำดับ ดังแสดงใน**รูปที่ 10**



รูปที่ 10 วัตถุประสงค์ในการเดินทางของกลุ่มตัวอย่าง

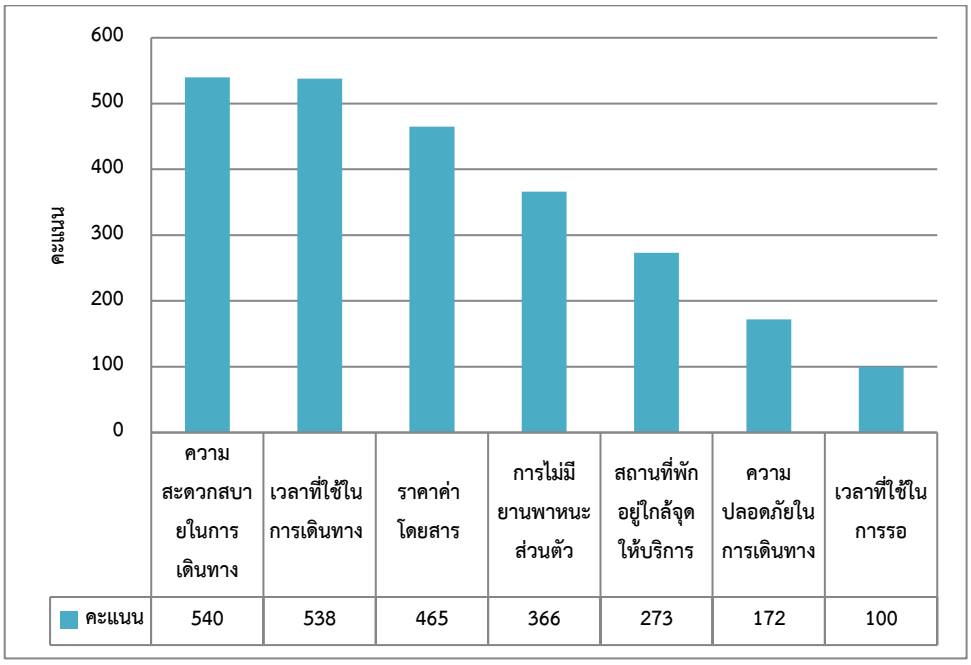
สำหรับปัจจัยที่ผู้โดยสารใช้ในการพิจารณาเลือกรูปแบบการเดินทางระหว่างรถไฟฟ้า และรถโดยสารประจำทางในพื้นที่กรุงเทพมหานคร พบว่ากลุ่มตัวอย่างจะเลือกพิจารณาจากปัจจัยด้านความสะดวกสบายในการเดินทาง เป็นอันดับแรก รองลงมาคือ เวลาที่ใช้ในการเดินทาง ราคาค่าโดยสาร

การไม่มียานพาหนะส่วนตัว สถานที่พักอยู่ใกล้สถานีรถไฟฟ้าหรือป้ายรถโดยสารประจำทาง ความปลอดภัยในการเดินทาง และเวลาที่ใช้ในการรอรถไฟฟ้าหรือรถโดยสารประจำทาง ตามลำดับ ดังแสดงใน**รูปที่ 11**

นอกจากนี้ การศึกษานี้ยังรวบรวมความคิดเห็นของกลุ่มตัวอย่างเกี่ยวกับการเดินทางด้วยรถไฟฟ้า และรถโดยสารประจำทางเทียบกับการเดินทางด้วยรถยนต์ส่วนตัว โดยพบว่ากลุ่มตัวอย่างเห็นด้วยกับบทความที่ว่า “การเดินทางด้วยรถไฟฟ้าหรือรถโดยสารประจำทางมีค่าใช้จ่ายสำหรับการเดินทางโดยรวม (รวมทั้งค่าเสียเวลา และค่าเสียโอกาสอื่นๆ) น้อยกว่าการใช้รถยนต์ส่วนบุคคล” ในระดับเห็นด้วยอย่างยิ่งและเห็นด้วยร้อยละ 62.56 ไม่มีความคิดเห็นร้อยละ 12.80 .ในขณะที่ไม่เห็นด้วยอย่างยิ่งและไม่เห็นด้วยสำหรับบทความนี้ร้อยละ 24.64

เมื่อพิจารณาความพึงพอใจ (Satisfaction) ของกลุ่มตัวอย่างที่มีต่อการให้บริการของรถไฟฟ้า และรถโดยสารประจำทางในพื้นที่กรุงเทพมหานครในด้านต่าง ๆ ซึ่งประกอบด้วย ค่าโดยสาร เวลาที่ใช้ในการเดินทาง ความถี่ในการออกรถ ความสะดวกสบาย ความปลอดภัย ความเร็วของการขับเคลื่อนยานพาหนะ ความสะอาด มารยาทของผู้ให้บริการ และมลพิษต่อสิ่งแวดล้อม พบว่ากลุ่มตัวอย่างที่เดินทางด้วยรูปแบบการขนส่ง 2 ประเภทนี้ มีค่าเฉลี่ยของความพึงพอใจในแต่ละด้านแตกต่างกันออกไป ดังนี้

- กลุ่มตัวอย่างที่เดินทางด้วยรถไฟฟ้าขนส่งมวลชน ให้ความพึงพอใจด้านความสะอาดมากที่สุด รองลงมาคือ ความปลอดภัย และมารยาทของผู้ให้บริการตามลำดับ ส่วนการบริการที่กลุ่มตัวอย่างให้ความพึงพอใจน้อยที่สุดคือ ค่าโดยสาร และรองลงมาคือความถี่ในการออกรถ ดังแสดงใน**ตารางที่ 12**
- กลุ่มตัวอย่างที่เดินทางด้วยรถโดยสารประจำทาง ให้ความพึงพอใจในด้านราคาค่าโดยสารมากที่สุด รองลงมาคือ มารยาทของผู้ให้บริการ และความสะดวกสบาย ตามลำดับ สำหรับการให้บริการของรถโดยสารประจำทางที่กลุ่มตัวอย่างให้ความพึงพอใจน้อยที่สุดคือ มลพิษต่อสิ่งแวดล้อม รองลงมาคือความถี่ในการออกรถ และความสะอาด ตามลำดับ ดังแสดงใน**ตารางที่ 13**



รูปที่ 11 ปัจจัยที่ผู้โดยสารใช้ในการพิจารณาเลือกรูปแบบการเดิน

ตารางที่ 12 คะแนนระดับความพึงพอใจเฉลี่ยสำหรับด้านการให้บริการต่าง ๆ ของรถไฟฟ้า

การให้บริการ	ค่าเฉลี่ย
ความสะอาด	4.12
ความปลอดภัย	4.02
มารยาทของผู้ให้บริการ (พนักงานประจำสถานี, เจ้าหน้าที่รักษาความปลอดภัย)	3.86
มลพิษต่อสิ่งแวดล้อม	3.84
ความสะดวกสบาย	3.81
เวลาที่ใช้ในการเดินทาง	3.8
ความเร็วของการขับเคลื่อนรถไฟฟ้า (รวมทั้งจังหวะการเบรค)	3.72
ความถี่ในการออกของขบวนรถ	3.37
ค่าโดยสาร	2.95

ตารางที่ 13 คะแนนระดับความพึงพอใจเฉลี่ยสำหรับด้านการให้บริการต่าง ๆ ของรถโดยสารประจำทางในพื้นที่กรุงเทพมหานคร

การให้บริการ	ค่าเฉลี่ย
ค่าโดยสาร	3.89
มารยาทของผู้ให้บริการ (พนักงานขับรถ และพนักงานเก็บค่าโดยสาร)	3.13
ความสะดวกสบาย	3.05
ความปลอดภัย	2.97
ความเร็วในการขับขี่ของพนักงานขับรถโดยสาร	2.92
เวลาที่ใช้ในการเดินทาง	2.91
ความสะอาด	2.71
ความถี่ในการออกรถ	2.69
มลพิษต่อสิ่งแวดล้อม	2.5

สาเหตุที่กลุ่มตัวอย่างมีความพึงพอใจด้านการให้บริการของรถไฟฟ้า และรถโดยสารประจำทางในพื้นที่กรุงเทพมหานครแตกต่างกัน เนื่องจากการเดินทางด้วยรถไฟฟ้าเป็นการเดินทางที่ใช้เวลาในการเดินทางน้อยกว่า แต่มีค่าโดยสารที่แพงกว่าการเดินทางด้วยรถโดยสารประจำทาง ดังนั้นจึงจำเป็นต้องวิเคราะห์เชิงลึกเพื่อหาความเชื่อมโยงระหว่างปัจจัยต่าง ๆ ที่มีผลต่อทัศนคติและความพึงพอใจของกลุ่มตัวอย่าง และนำไปใช้ในการนำเสนอแนวทาง/นโยบายเพื่อปรับปรุงคุณภาพการให้บริการ และการเพิ่มค่าโดยสารให้สอดคล้องกับความเต็มใจจ่ายของผู้โดยสารต่อไป ทั้งนี้การวิเคราะห์ในส่วนนี้จะเน้นผลสืบเนื่องจากการประมาณค่ามูลค่าเวลาของผู้โดยสารรถไฟฟ้าเทียบกับรถโดยสารประจำทาง

4.2 มูลค่าเวลาของผู้โดยสารรถไฟฟ้าเทียบกับรถโดยสารประจำทางในพื้นที่กรุงเทพมหานคร

จากการทบทวนวรรณกรรมที่เกี่ยวข้องกับปัจจัยที่ส่งผลต่ออรรถประโยชน์ (Utility) ของผู้โดยสาร และการวิเคราะห์ข้อมูลเบื้องต้นของผู้โดยสาร ทำให้การศึกษานี้เลือกใช้ปัจจัยด้านราคาค่าโดยสาร เวลาที่ใช้ในการเดินทาง เพศ อายุ การเดินทางในช่วงเวลาเร่งด่วน การครอบครองรถยนต์ส่วนตัว ระดับรายได้ และอาชีพของผู้โดยสาร มาใช้ในการพิจารณาทัศนคติ ความพึงพอใจ และความเต็มใจของผู้โดยสารรถไฟฟ้าเทียบกับรถโดยสารประจำทางในพื้นที่กรุงเทพมหานคร ด้วยวิธี Binary Logit Model **ตารางที่ 14** แสดงผลการประมาณค่าสัมประสิทธิ์ (Coefficient) จากการวิเคราะห์ผลกระทบส่วนเพิ่ม (Marginal Effect)

จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย
Chulalongkorn University

ทั้งนี้การวิเคราะห์ผลกระทบของค่าโดยสาร และเวลาที่ใช้ในการเดินทาง จะเป็นการพิจารณาการเดินทางช่วงหลัก และช่วงรองของผู้โดยสารรวมกัน ซึ่งการเดินทางทั้ง 2 ช่วงจะถูกอธิบายดังนี้

- <u>การเดินทางช่วงหลัก (Line-Haul)</u> เป็นการเดินทางที่ครอบคลุมการเดินทางจากป้ายรถโดยสาร/สถานีรถไฟฟ้าแรกไปยังป้ายรถโดยสาร/สถานีรถไฟฟ้าสุดท้าย
- <u>การเดินทางช่วงรอง</u> จะประกอบด้วย การเดินทางจากจุดเริ่มต้น (ที่พัก) ไปยังป้ายรถโดยสาร/สถานีรถไฟฟ้าแรก (Access) และการเดินทางจากป้ายรถโดยสาร/สถานีรถไฟฟ้าสุดท้ายไปยังจุดหมายปลายทาง (สถานที่ทำงาน) (Egress) (Meyer and Miller, 1984)

เมื่อพิจารณาค่าสัมประสิทธิ์ของค่าโดยสารสำหรับการเดินทาง (β_{cost}) ด้วยวิธี Marginal Effect พบว่าเมื่อค่าโดยสารเปลี่ยนแปลงไป 1 หน่วย จะส่งผลให้อรรถประโยชน์ของผู้โดยสารที่เลือก

เดินทางด้วยระบบรถไฟฟ้าขนส่งมวลชนเทียบกับรถโดยสารประจำทางในกรุงเทพมหานครเพิ่มขึ้นเท่ากับ 0.0082 ซึ่งเป็นการเปลี่ยนแปลงในทิศทางบวก นั่นแสดงว่าผู้โดยสารมีความเต็มใจที่จะจ่ายค่าโดยสารเพิ่มขึ้นถ้ารูปแบบการเดินทางนั้น (ระบบรถไฟฟ้าขนส่งมวลชนในกรุงเทพมหานคร) สามารถประหยัดเวลาได้ ในส่วนของค่าสัมประสิทธิ์เวลาที่ใช้ในการเดินทาง (β_{time}) อธิบายได้คล้ายกับค่าสัมประสิทธิ์ของค่าโดยสารสำหรับการเดินทาง นั่นคือถ้าเวลาที่ใช้ในการเดินทางเปลี่ยนแปลงไป 1 หน่วย จะส่งผลให้อรรถประโยชน์ของผู้โดยสารเปลี่ยนแปลงลดลงเท่ากับ 0.0051 สาเหตุที่เปลี่ยนแปลงไปในทิศทางลบเนื่องจากผู้โดยสารจะมีความพึงพอใจต่อรูปแบบการเดินทางลดลง ถ้าเวลาที่ใช้ในการเดินทางเพิ่มขึ้น

จากค่าสัมประสิทธิ์ของค่าโดยสารและเวลาที่ใช้ในการเดินทาง ทำให้คำนวณมูลค่าเวลาของผู้โดยสาร ($VOT \equiv -\beta_{\text{time}}/\beta_{\text{cost}}$) ที่เดินทางด้วยระบบรถไฟฟ้าขนส่งมวลชนเทียบกับรถโดยสารประจำทางในกรุงเทพมหานคร ได้เท่ากับ 0.619 บาทต่อนาที หรือ 37.14 บาทต่อชั่วโมง นั่นแสดงว่าถ้าการเดินทางด้วยระบบรถไฟฟ้าขนส่งมวลชนในกรุงเทพมหานครสามารถประหยัดเวลาในการเดินทางได้ 60 นาที (เวลาที่ลดลงได้ 60 นาทีนั้น รวมเวลาที่ใช้ในการเดินทางก่อนเข้าระบบ เวลาที่ใช้ในการรอรถไฟฟ้า และเวลาที่เดินทางด้วยรถไฟฟ้า) ผู้โดยสารเต็มใจที่จะจ่ายค่าโดยสารเพิ่มเท่ากับ 37.14 บาท

ตารางที่ 14 การวิเคราะห์ผลกระทบส่วนเพิ่ม (Marginal Effect)
ด้วยวิธี Binary Logit Model

	อัตราเพิ่มส่วนสุดท้าย	**P-value**
ค่าคงที่	N/A	0.144
เพศ (Sex)	0.0958617	0.015**
อายุ (Age)	-0.0083881	0.001**
เดินทางในช่วงเวลาเร่งด่วน (PeakTime)	-0.0433957	0.422

หมายเหตุ ** มีนัยสำคัญทางสถิติ ที่ระดับนัยสำคัญ 0.05, * มีนัยสำคัญทางสถิติ ที่ระดับนัยสำคัญ 0.1 ตัวเลขในวงเล็บคือ ค่าสถิติ Z, N/A: Not applicable

ตารางที่ 14 การวิเคราะห์ผลกระทบส่วนเพิ่ม (Marginal Effect)
ด้วยวิธี Binary Logit Model (ต่อ)

	อัตราเพิ่มส่วนสุดท้าย	**P-value**
การครอบครองรถยนต์ส่วนตัว (CarOwner)	0.0678648	0.129
ระดับรายได้ (Income)		
10,001 – 30,000 บาท	0.0946615	0.084*
30,001 – 50,000 บาท	0.2867221	0.00**
มากกว่า 50,000 บาท	0.2219281	0.067*
ค่าโดยสารสำหรับการเดินทาง (Cost)	0.0082294	0.00**
เวลาที่ใช้ในการเดินทาง (Time)	-0.0050941	0.00**
Summary Statistics		
Number of obs	414	
Wald chi2(14)	84.95	
Prob > chi2	0	
Pseudo R2	0.3705	
มูลค่าเวลา	**37.14 บาท/ชั่วโมง**	

หมายเหตุ ** มีนัยสำคัญทางสถิติ ที่ระดับนัยสำคัญ 0.05, * มีนัยสำคัญทางสถิติ ที่ระดับนัยสำคัญ 0.1 ตัวเลขในวงเล็บคือ ค่าสถิติ Z, N/A: Not applicable

จากการศึกษาปัจจัยส่วนบุคคลและปัจจัยด้านการเดินทางที่ส่งผลต่อการเลือกรูปแบบการเดินทางของผู้โดยสาร สำหรับการพิจารณาด้วย Binary Logit Model พบว่าปัจจัยส่วนบุคคลที่เกี่ยวกับเพศและอายุของผู้โดยสารส่งผลต่อการเลือกรูปแบบการเดินทางอย่างมีนัยสำคัญ ที่ระดับสถิติ 0.05 ซึ่งสอดคล้องกับการศึกษาของ สมพงษ์ ศิริโสภณศิลป์ (2540) ในส่วนของระดับรายได้ของผู้โดยสารไม่ส่งผลต่อการเลือกรูปแบบการเดินทางอย่างมีนัยสำคัญ แต่สามารถพิจารณาแนวโน้มพฤติกรรมของผู้โดยสารในการเลือกใช้รูปแบบการเดินทางได้จากการพิจารณาค่าสัมประสิทธิ์ ซึ่ง

การศึกษานี้ใช้ระดับรายได้ต่ำกว่า 5,000 บาท เป็นฐานในการพิจารณา (Base Category) โดยจะเห็นว่า ผู้ที่มีระดับรายได้ 10,001–30,000 บาท, 30,001–50,000 บาท และมากกว่า 50,000 บาท มีค่าสัมประสิทธิ์เป็นบวก นั่นหมายความว่ากลุ่มผู้โดยสารเหล่านี้ยังพึงพอใจกับการให้บริการของรูปแบบการเดินทางที่มีค่าโดยสารที่สูงและสามารถประหยัดเวลาการเดินทางได้ (ระบบรถไฟฟ้าขนส่งมวลชนกรุงเทพมหานคร) จากการพิจารณาระดับรายได้ของผู้โดยสารในการศึกษานี้จะให้ผลที่สอดคล้องกับผลการศึกษาของ Antoniou et al. (2007) ที่แสดงให้เห็นว่าผู้โดยสารที่อยู่ในกลุ่มอาชีพที่มีรายได้ต่ำถึงปานกลางมีโอกาสเปลี่ยนรูปแบบการเดินทางที่มีค่าโดยสารสูงและประหยัดเวลามาเป็นการเดินทางที่มีค่าโดยสารต่ำแต่เวลาที่ใช้ในการเดินทางมากขึ้น

การเดินทางพบว่าการเดินทางในช่วงเวลาเร่งด่วน (กำหนดให้การเดินทางในช่วงเวลาเร่งด่วน=1 และเดินทางในช่วงเวลาอื่นที่ไม่ใช่เวลาเร่งด่วน=0) และการครอบครองรถยนต์ส่วนตัว (การให้การมีรถยนต์ส่วนตัว=1 และไม่มีรถยนต์ส่วนตัว=0) เมื่อพิจารณาด้วย Binary Logit Model ให้ผลดังนี้คือ การเดินทางในช่วงเวลาเร่งด่วน และการครอบครองรถยนต์ส่วนตัวไม่มีผลต่อการเลือกรูปแบบการเดินทางของผู้โดยสารอย่างมีนัยสำคัญ แต่สามารถพิจารณาแนวโน้มพฤติกรรมของผู้โดยสารในการเลือกใช้รูปแบบการเดินทางได้จากการพิจารณาค่าสัมประสิทธิ์ โดยค่าสัมประสิทธิ์ของการเดินทางในช่วงเวลาเร่งด่วนเป็นลบ แสดงว่าผู้โดยสารที่เดินทางด้วยระบบรถไฟฟ้าขนส่งมวลชนในกรุงเทพมหานครในช่วงเวลาเร่งด่วนมีความพึงพอใจต่อรูปแบบการเดินทางนี้ลดลง เนื่องจากผู้โดยสารคาดหวังว่าการเดินทางด้วยระบบรถไฟฟ้าขนส่งมวลชนเป็นการเดินทางที่สะดวกสบายและประหยัดเวลากว่าการเดินทางด้วยรถโดยสารประจำทาง แต่การเดินทางในช่วงเวลาเร่งด่วนด้วยระบบรถไฟฟ้าขนส่งมวลชนในกรุงเทพมหานคร ทำให้เกิดความแออัด ในส่วนของการครอบครองรถยนต์ส่วนตัวของผู้โดยสารให้ค่าสัมประสิทธิ์เป็นบวกแสดงให้เห็นว่าผู้โดยสารที่ครอบครองรถยนต์ส่วนตัวนั้นคาดหวังว่าการเดินทางด้วยรถยนต์ส่วนตัวให้ความสะดวกสบายและประหยัดเวลากว่าการเดินทางด้วยระบบรถไฟฟ้าขนส่งมวลชนในกรุงเทพมหานครและรถโดยสารประจำทาง จากการพิจารณาการเดินทางในช่วงเวลาเร่งด่วนและการครอบครองรถยนต์ส่วนตัวของผู้โดยสารในการศึกษานี้ให้ผลสอดคล้องกับการศึกษาของ Antoniou et al. (2007)

จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย
Chulalongkorn University

4.3 มูลค่าเวลาของผู้โดยสารรถไฟฟ้าเทียบกับรถโดยสารประจำทาง จำแนกตามกลุ่มย่อยของผู้โดยสาร

4.3.1 กรณีจำแนกตามระดับรายได้

จากผลการศึกษาปัจจัยด้านระดับรายได้ที่ส่งผลต่อการเลือกรูปแบบการเดินทางของผู้โดยสารอย่างมีนัยสำคัญ ทำให้การศึกษานี้ได้มีการพิจารณามูลค่าเวลาเดินทางของผู้โดยสารตามกลุ่มรายได้ดังนี้ (1) กลุ่มผู้ที่มีรายได้น้อยกว่า 22,000 บาท และ (2) กลุ่มที่มีรายได้มากกว่า 22,000 บาท สาเหตุที่เลือกใช้รายได้ที่ระดับ 22,000 บาท เป็นเกณฑ์ในการแบ่งกลุ่มรายได้ของผู้โดยสาร เนื่องจากรายได้ที่ระดับ 22,000 บาทคือ ค่าเฉลี่ยรายได้ของกลุ่มตัวอย่าง

ผลการศึกษาด้วยวิธี Binary Logit Model พบว่ากลุ่มผู้โดยสารที่อยู่ในกลุ่มรายได้ต่ำกว่า 22,000 บาท มีมูลค่าเวลาเดินในการเดินทางด้วยรถไฟฟ้าเท่ากับ 34.35 บาทต่อชั่วโมง เมื่อเทียบกับการเดินทางด้วยรถโดยสารประจำทาง ซึ่งปัจจัยที่ส่งผลต่อการเลือกรูปแบบการเดินทางประกอบด้วย เพศ อายุ ค่าโดยสารที่ใช้ในการเดินทาง และเวลาที่ใช้ในการเดินทาง

ในส่วนของกลุ่มผู้มีรายได้มากกว่า 22,000 บาท มีมูลค่าเวลาเดินทางด้วยรถไฟฟ้าเท่ากับ 47 บาทต่อชั่วโมง เมื่อเทียบกับการเดินทางด้วยรถโดยสารประจำทาง ซึ่งปัจจัยที่ส่งผลต่อการเลือกรูปแบบการเดินทางประกอบด้วย อายุ ค่าโดยสารที่ใช้ในการเดินทาง และเวลาที่ใช้ในการเดินทาง ดังแสดงใน**ตารางที่ 15**

จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย
Chulalongkorn University

จากการพิจารณามูลค่าเวลาของผู้โดยสาร จากการแบ่งกลุ่มระดับรายได้พบว่า ผู้โดยสารที่อยู่ในกลุ่มรายได้มากกว่า 22,000 บาท จะมีมูลค่าเวลาในการเดินทางมากกว่าผู้โดยสารที่อยู่ในกลุ่มรายได้ต่ำกว่า 22,000 บาท ซึ่งมูลค่าเวลาแตกต่างกันเท่ากับ 12.65 บาทต่อชั่วโมง ในส่วนของปัจจัยที่ใช้ในการเลือกรูปแบบการเดินทางนั้นพบว่า ผู้โดยสารทั้ง 2 กลุ่มนี้ มีปัจจัยที่ส่งผลต่อการเลือกรูปแบบการเดินทางอย่างมีนัยสำคัญที่แตกต่างกัน โดยผู้โดยสารที่อยู่ในกลุ่มรายได้มากกว่า 22,000 บาท ปัจจัยด้านเพศจะไม่มีผลต่อการเลือกรูปแบบการเดินทางของผู้โดยสารกลุ่มนี้อย่างมีนัยสำคัญ

ตารางที่ 15 การวิเคราะห์ผลกระทบส่วนเพิ่ม (Marginal Effect)
กรณีระดับรายได้

	น้อยกว่า 22,000 บาท		**มากกว่า 22,000 บาท**	
	อัตราเพิ่มส่วนสุดท้าย	**P-value**	**อัตราเพิ่มส่วนสุดท้าย**	**P-value**
ค่าคงที่	N/A	0.53	N/A	0.005**
เพศ (Sex)	0.1021966	0.019**	0.0644331	0.496
อายุ (Age)	-0.0055926	0.05**	-0.0092878	0.021**
เดินทางในช่วงเวลาเร่งด่วน (PeakTime)	-0.005611	0.933	-0.1736999	0.1
การครอบครองรถยนต์ส่วนตัว (CarOwner)	0.0659688	0.212	0.0752709	0.35
ค่าโดยสารสำหรับการเดินทาง (Cost)	0.0084729	0.00**	0.0092586	0.00**
เวลาที่ใช้ในการเดินทาง (Time)	-0.0048505	0.00**	-0.0072672	0.001**
Summary Statistics				
Number of obs	339		75	
Wald chi2(14)	58.64		19.95	
Prob > chi2	0.00		0.0028	
Pseudo R2	0.3414		0.4216	
มูลค่าเวลา	**34.35 บาท/ชั่วโมง**		**47 บาท/ชั่วโมง**	

หมายเหตุ ** มีนัยสำคัญทางสถิติ ที่ระดับนัยสำคัญ 0.05, ตัวเลขในวงเล็บคือ ค่าสถิติ Z, N/A: Not applicable

4.3.2 กรณีจำแนกตามกลุ่มอาชีพ

การศึกษากลุ่มอาชีพของผู้โดยสารจะพิจารณาคล้ายกับระดับรายได้ โดยแบ่งกลุ่มอาชีพของผู้โดยสารออกเป็น 2 กลุ่มคือ กลุ่มอาชีพที่ไม่มีรายได้ประจำ และ กลุ่มอาชีพที่มีรายได้ประจำ

มูลค่าเวลาการเดินทางของผู้โดยสาร เมื่อพิจารณาตามกลุ่มอาชีพจะพบว่า กลุ่มอาชีพที่มีรายได้ประจำจะมีมูลค่าเวลาการเดินทางด้วยรถไฟฟ้าเมื่อเทียบกับรถโดยสารประจำทางมากกว่ากลุ่มอาชีพที่ไม่ได้มีรายได้ประจำ ซึ่งแตกต่างกันเท่ากับ 9.77 บาทต่อชั่วโมง โดยกลุ่มอาชีพที่ไม่ได้มีรายได้ประจำจะมีมูลค่าเวลาการเดินทางเท่ากับ 28 บาทต่อชั่วโมง และกลุ่มอาชีพที่มีรายได้ประจำมูลค่าเวลาเท่ากับ 37.77 บาทต่อชั่วโมง สำหรับปัจจัยที่มีผลต่อการเลือกรูปแบบการเดินทางอย่างมีนัยสำคัญพบว่ากลุ่มอาชีพทั้งสองมีปัจจัยที่ส่งผลต่อการเลือกรูปแบบการเดินทางอย่างมีนัยสำคัญแตกต่างกันคือ กลุ่มอาชีพที่มีรายได้ประจำจะมีปัจจัยด้านเพศที่ส่งผลต่อการเลือกรูปแบบการเดินทางของผู้โดยสารอย่างมีนัยสำคัญ ซึ่งแตกต่างจากกลุ่มอาชีพที่ไม่มีรายได้ประจำที่ปัจจัยด้านเพศของผู้โดยสารไม่ส่งผลต่อการเลือกรูปแบบการเดินทางอย่างมีนัยสำคัญ ดังแสดงใน**ตารางที่ 16**

ตารางที่ 16 การวิเคราะห์ผลกระทบส่วนเพิ่ม (Marginal Effect) กรณีกลุ่มอาชีพ

	ไม่มีรายได้ประจำ		**มีรายได้ประจำ**	
	อัตราเพิ่มส่วนสุดท้าย	**P-value**	**อัตราเพิ่มส่วนสุดท้าย**	**P-value**
ค่าคงที่	N/A	0.813	N/A	0.551
เพศ (Sex)	0.0045071	0.945	0.1125123	0.025**
อายุ (Age)	-0.0022274	0.569	-0.0030916	0.217
ค่าโดยสารสำหรับการเดินทาง (Cost)	0.0169738	0.007**	0.0079145	0.00**
เวลาที่ใช้ในการเดินทาง (Time)	-0.0079015	0.013**	-0.0049821	0.00**

หมายเหตุ ** มีนัยสำคัญทางสถิติ ที่ระดับนัยสำคัญ 0.05, ตัวเลขในวงเล็บคือ ค่าสถิติ Z, N/A: Not applicable

ตารางที่ 16 การวิเคราะห์ผลกระทบส่วนเพิ่ม (Marginal Effect) กรณีกลุ่มอาชีพ (ต่อ)

	ไม่มีรายได้ประจำ		มีรายได้ประจำ	
	อัตราเพิ่มส่วนสุดท้าย	P-value	อัตราเพิ่มส่วนสุดท้าย	P-value
Summary Statistics				
Number of obs	107		307	
Wald chi2(14)	8.08		52.83	
Prob > chi2	0.0888		0.00	
Pseudo R2	0.5736		0.3087	
มูลค่าเวลา	**28 บาท/ชั่วโมง**		**37.77 บาท/ชั่วโมง**	

จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย
Chulalongkorn University

4.3.3 กรณีจำแนกตามความพึงพอใจ

สำหรับปัจจัยด้านค่าโดยสารและเวลาที่ใช้ในการเดินทาง ซึ่งเป็นปัจจัยที่ส่งผลต่อการเลือกรูปแบบการเดินทางของผู้โดยสารอย่างมีนัยสำคัญ ไม่ว่าจะเป็นการศึกษาการประมาณมูลค่าเวลาที่แบ่งกลุ่มผู้โดยสารตามระดับรายได้ และกลุ่มอาชีพ ดังแสดงใน**ตารางที่ 15** และ **16** ตามลำดับ ทำให้การศึกษานี้มีการพิจารณามูลค่าเวลาของผู้โดยสารที่เดินทางด้วยรถไฟฟ้าเทียบกับรถโดยสารประจำทาง ที่มีระดับความพึงพอใจด้านค่าโดยสาร และเวลาที่ใช้ในการเดินทางแตกต่างกัน ซึ่งการแบ่งกลุ่มระดับความพึงพอใจด้านค่าโดยสาร และเวลาที่ใช้ในการเดินทางออกเป็นสองกลุ่มคือ กลุ่มที่ 1 กลุ่มที่ไม่พึงพอใจ ประกอบด้วยผู้โดยสารที่ให้คะแนนระดับความพึงพอใจด้านค่าโดยสารและเวลาที่ใช้ในการเดินทางที่ระดับปานกลาง ไม่พึงพอใจ และไม่พึงพอใจอย่างยิ่ง และกลุ่มที่ 2 กลุ่มที่พึงพอใจ เป็นผู้โดยสารที่มีความพึงพอใจต่อค่าโดยสารและเวลาที่ใช้ในการเดินทางที่ระดับพึงพอใจ และพึงพอใจอย่างยิ่ง

4.3.4 กรณีจำแนกตามความพึงพอใจด้านค่าโดยสาร

ปัจจัยที่ส่งผลต่อการเลือกรูปแบบการเดินทางอย่างมีนัยสำคัญของกลุ่มผู้โดยสารที่ไม่พึงพอใจด้านค่าโดยสารประกอบด้วยปัจจัยด้านเพศ อายุของผู้โดยสาร ระดับรายได้ที่ระดับ 30,001-50,000 บาท ค่าโดยสารสำหรับการเดินทาง และเวลาที่ใช้ในการเดินทาง ซึ่งแตกต่างจากกลุ่มผู้โดยสารที่พึงพอใจต่อค่าโดยสารมีเพียงปัจจัยด้านระดับรายได้ที่ระดับ 30,001-50,000 บาท ค่าโดยสารสำหรับการเดินทาง และเวลาที่ใช้ในการเดินทาง ที่ส่งผลต่อการเลือกรูปแบบการเดินทาง ในส่วนของการประมาณค่ามูลค่าเวลานั้นพบว่า มูลค่าเวลาการเดินทางของกลุ่มผู้โดยสารที่ไม่พึงพอใจต่อค่าโดยสาร (41 บาทต่อชั่วโมง) มีมูลค่าเวลาการเดินทางมากกว่ากลุ่มผู้โดยสารที่พึงพอใจต่อค่าโดยสาร (32.56 บาทต่อชั่วโมง) ทั้งนี้จะพบว่ามูลค่าเวลาการเดินทางของกลุ่มผู้โดยสารที่ไม่พึงพอใจต่อค่าโดยสารมีมูลค่าเวลามากกว่ามูลค่าเวลาของผู้โดยสารที่เดินทางด้วยระบบรถไฟฟ้าและรถโดยสารประจำทาง (37.41 บาทต่อชั่วโมง) นั่นแสดงให้เห็นว่ากลุ่มผู้โดยสารกลุ่มนี้ไม่พึงพอใจต่อการเดินทางด้วยระบบรถไฟฟ้า และรถโดยสารประจำทางในพื้นที่กรุงเทพมหานคร ดังแสดงใน**ตารางที่ 17**

ตารางที่ 17 การวิเคราะห์ผลกระทบส่วนเพิ่ม (Marginal Effect)
กรณีความพึงพอใจด้านค่าโดยสาร

	คะแนนความพึงพอใจที่ระดับ 1-3		**คะแนนความพึงพอใจที่ระดับ 4-5**	
	อัตราเพิ่มส่วนสุดท้าย	**P-value**	**อัตราเพิ่มส่วนสุดท้าย**	**P-value**
ค่าคงที่	N/A	0.00**	N/A	0.203
เพศ (Sex)	0.1742427	0.001**	0.0065559	0.901
อายุ (Age)	-0.0098941	0.00**	-0.0011811	0.726
ระดับรายได้ (Income)				
10,001 – 30,000 บาท	0.0144465	0.848	-0.0111512	0.877

หมายเหตุ ** มีนัยสำคัญทางสถิติ ที่ระดับนัยสำคัญ 0.05, ตัวเลขในวงเล็บคือ ค่าสถิติ Z, N/A: Not applicable

ตารางที่ 17 การวิเคราะห์ผลกระทบส่วนเพิ่ม (Marginal Effect)
กรณีความพึงพอใจด้านค่าโดยสาร (ต่อ)

	คะแนนความพึงพอใจที่ระดับ 1-3		**คะแนนความพึงพอใจที่ระดับ 4-5**	
	อัตราเพิ่มส่วนสุดท้าย	**P-value**	**อัตราเพิ่มส่วนสุดท้าย**	**P-value**
30,001 – 50,000 บาท	0.1818792	0.051*	0.2374435	0.041*
มากกว่า 50,000 บาท	0.0922932	0.427	.	
ค่าโดยสารสำหรับการเดินทาง (Cost)	0.0064089	0.00**	0.0068178	0.00**
เวลาที่ใช้ในการเดินทาง (Time)	-0.0043617	0.00**	-0.0036999	0.001**
Summary Statistics				
Number of obs	228		184	
Wald chi2(14)	41.15		37.97	
Prob > chi2	0.00		0.00	
Pseudo R2	0.3379		0.3947	
มูลค่าเวลา	**41 บาท/ชั่วโมง**		**32.56 บาท/ชั่วโมง**	

หมายเหตุ ** มีนัยสำคัญทางสถิติ ที่ระดับนัยสำคัญ 0.05, ตัวเลขในวงเล็บคือ ค่าสถิติ Z, N/A: Not applicable

4.3.5 กรณีจำแนกตามความพึงพอใจด้านเวลาที่ใช้ในการเดินทาง

สำหรับการศึกษาการประมาณค่ามูลค่าเวลาของผู้โดยสารเกี่ยวกับความพึงพอใจด้านเวลาที่ใช้ในการเดินทางของระบบรถไฟฟ้าและรถโดยสารประจำทางพบว่า กลุ่มผู้โดยสารที่ไม่พึงพอใจต่อเวลาที่ใช้ในการเดินทางมีมูลค่าเวลาการเดินทาง (39.6 บาทต่อชั่วโมง) มากกว่ามูลค่าเวลาการเดินทางของกลุ่มผู้โดยสารที่พึงพอใจเวลาที่ใช้ในการเดินทางสำหรับการเดินทางด้วย 2 ระบบนี้ (25.17 บาทต่อชั่วโมง) ในส่วนของปัจจัยที่มีผลต่อการเลือกรูปแบบการเดินทางอย่างมีนัยสำคัญพบว่า ผู้โดยสารที่ไม่พึงพอใจต่อเวลาที่ใช้ในการเดินทางสำหรับการเดินทางด้วย 2 ระบบนี้ มีปัจจัยด้านเพศ

อายุของผู้โดยสาร ระดับรายได้ที่ระดับ 30,001-50,000 บาท ค่าโดยสารสำหรับการเดินทาง และเวลาที่ใช้ในการเดินทาง ที่ส่งผลต่อการเลือกรูปแบบการเดินทางอย่างมีนัยสำคัญ แต่สำหรับผู้โดยสารที่มีความพึงพอใจต่อเวลาที่ใช้ในการเดินทางนั้นมีเพียงปัจจัยด้านค่าโดยสาร และเวลาที่ใช้ในการเดินทางที่ส่งผลต่อการเลือกรูปแบบการเดินทางอย่างมีนัยสำคัญ ดังแสดงใน**ตารางที่ 18**

ตารางที่ 18 การวิเคราะห์ผลกระทบส่วนเพิ่ม (Marginal Effect)
กรณีความพึงพอใจด้านเวลาที่ใช้ในการเดินทาง

	คะแนนความพึงพอใจที่ระดับ 1-3		**คะแนนความพึงพอใจที่ระดับ 4-5**	
	อัตราเพิ่มส่วนสุดท้าย	**P-value**	**อัตราเพิ่มส่วนสุดท้าย**	**P-value**
ค่าคงที่	N/A	0.162	N/A	0.506
เพศ (Sex)	0.0682002	0.22	0.0515727	0.256
อายุ (Age)	-0.010289	0.002**	-0.0012487	0.69
ระดับรายได้ (Income)				
10,001 – 30,000 บาท	0.0452804	0.478	0.0835386	0.238
30,001 – 50,000 บาท	0.2312684	0.025*	0.1960153	0.035
มากกว่า 50,000 บาท	0.1524377	0.249	.	
ค่าโดยสารสำหรับการเดินทาง (Cost)	0.0063836	0.00**	0.0089473	0.00**
เวลาที่ใช้ในการเดินทาง (Time)	-0.0042131	0.00**	-0.0037527	0.003**

หมายเหตุ ** มีนัยสำคัญทางสถิติ ที่ระดับนัยสำคัญ 0.05, ตัวเลขในวงเล็บคือ ค่าสถิติ Z, N/A: Not applicable

ตารางที่ 18 การวิเคราะห์ผลกระทบส่วนเพิ่ม (Marginal Effect)
กรณีความพึงพอใจด้านเวลาที่ใช้ในการเดินทาง (ต่อ)

	คะแนนความพึงพอใจที่ระดับ 1-3		**คะแนนความพึงพอใจที่ระดับ 4-5**	
	อัตราเพิ่มส่วนสุดท้าย	**P-value**	**อัตราเพิ่มส่วนสุดท้าย**	**P-value**
Summary Statistics				
Number of obs	215		193	
Wald chi2(14)	47.96		29.46	
Prob > chi2	0.00		0.00	
Pseudo R2	0.3485		0.3692	
มูลค่าเวลา	**39.6 บาท/ชั่วโมง**		**25.17 บาท/ชั่วโมง**	

หมายเหตุ ** มีนัยสำคัญทางสถิติ ที่ระดับนัยสำคัญ 0.05, ตัวเลขในวงเล็บคือ ค่าสถิติ Z, N/A: Not applicable

4.4 ผลกระทบของปัจจัยด้านคุณภาพการให้บริการ ต่อทัศนคติด้านค่าโดยสาร

การศึกษามูลค่าเวลาของผู้โดยสารรถไฟฟ้าเทียบกับรถโดยสารประจำทางในพื้นที่กรุงเทพมหานคร ทำให้ทราบถึงแนวโน้มที่ผู้โดยสารจะมีการเปลี่ยนแปลงรูปแบบการเดินทาง ในขณะที่ การศึกษาส่วนนี้จะวิเคราะห์ผลกระทบของปัจจัยด้านคุณภาพการให้บริการต่อทัศนคติด้านค่าโดยสารของผู้โดยสารที่เลือกการเดินทางทั้ง 2 รูปแบบ เนื่องจากค่าโดยสารเป็นสิ่งที่สะท้อนให้เห็นถึงต้นทุนที่ผู้โดยสารสูญเสียไปสำหรับการเดินทาง และค่าโดยสารยังสะท้อนถึงความพึงพอใจเกี่ยวกับคุณภาพการให้บริการด้านต่าง ๆ อีกด้วย

การศึกษาผลกระทบของปัจจัยด้านคุณภาพการให้บริการต่อทัศนคติด้านค่าโดยสารในการศึกษานี้ ประกอบด้วยปัจจัยด้านเวลาที่ใช้ในการเดินทาง ความถี่ในการออกรถ ความสะดวกสบาย ความปลอดภัย ความเร็วของการขับเคลื่อนรถไฟฟ้า (รวมทั้งจังหวะเบรค) ความสะอาด มารยาทของผู้ให้บริการ และมลพิษต่อสิ่งแวดล้อม

4.4.1 ผลกระทบของปัจจัยด้านคุณภาพการให้บริการ ต่อทัศนคติด้านค่าโดยสารรถไฟฟ้า

จำนวนองค์ประกอบของปัจจัยด้านคุณภาพการให้บริการของรถไฟฟ้าในกรุงเทพมหานคร คำนวณได้จากค่าสหสัมพันธ์ (Correlation) ของปัจจัยด้านคุณภาพการให้บริการ สาเหตุที่เลือกพิจารณาจากค่าสหสัมพันธ์ เนื่องจากปัจจัยด้านคุณภาพการให้บริการมีลักษณะเป็นข้อมูลที่มีระดับแตกต่างกัน (Different Scale) ซึ่งถ้าปัจจัยใดมีค่าสหสัมพันธ์ตั้งแต่ 0.3 ถึง 0.7 ปัจจัยนั้นควรจัดอยู่ในองค์ประกอบเดียวกัน และการกำหนดจำนวนองค์ประกอบด้วยค่าไอเกน ประกอบด้วย 2 วิธีคือ (1) Kaiser's Criterion เป็นการกำหนดจำนวนองค์ประกอบจากการพิจารณาค่าไอเกนที่มีค่ามากกว่า 1 และ (2) Jolliffe's Criterion จะกำหนดจำนวนองค์ประกอบจากค่าไอเกนที่มากกว่า 0.7 จากการพิจารณาการกำหนดจำนวนองค์ประกอบด้วย 2 วิธีนี้ จะทำให้สามารถจัดจำนวนองค์ประกอบได้ 2 องค์ประกอบ ถึง 4 องค์ประกอบตามลำดับ ซึ่งค่าไอเกนที่ได้นั้นถูกพิจารณาจากเมทริกค่าสหสัมพันธ์ (Correlation Matrix) ดังแสดงใน**ตารางที่ 19**

ตารางที่ 19 ค่าไอเกนที่ได้จากการพิจารณาเมทริกค่าสหสัมพันธ์ (Correlation Matrix) สำหรับระดับความพึงพอใจต่อการให้บริการด้านต่าง ๆ ของรถไฟฟ้า

องค์ประกอบ	ค่าไอเกน	ความแปรปรวน	ความแปรปรวนสะสม
1	3.251	40.64	40.64
2	1.195	14.941	55.581
3	0.922	11.53	67.111
4	0.77	9.627	76.737
5	0.611	7.642	84.38
6	0.475	5.936	90.316
7	0.423	5.285	95.6
8	0.352	4.4	100

เมื่อพิจารณาการจัดจำนวนองค์ประกอบด้วยวิธีของ Kaiser's Criterion และ Jolliffe's Criterion ที่สามารถจัดจำนวนองค์ประกอบได้ 2 ถึง 4 องค์ประกอบพบว่า การจัดจำนวนองค์ประกอบ 2 องค์ประกอบนั้น พบว่าองค์ประกอบที่ 1 จะเป็นปัจจัยที่เกี่ยวข้องกับเวลาที่ใช้ในการเดินทาง ซึ่งประกอบด้วยปัจจัยด้านเวลาที่ใช้ในการเดินทาง ความถี่ในการออกของขบวนรถ ความเร็วของการขับเคลื่อนรถไฟฟ้า และความสะดวกสบาย จะเห็นว่าปัจจัยด้านความสะดวกสบายเป็นปัจจัยที่ไม่เกี่ยวข้องกับเวลาที่ใช้ในการเดินทาง ซึ่งปัจจัยนี้ควรจะถูกจัดอยู่ในองค์ประกอบที่ 2 ซึ่งเป็นองค์ประกอบที่เกี่ยวข้องกับการให้บริการ ประกอบด้วยปัจจัยด้านความปลอดภัย ความสะอาด มารยาทของผู้ให้บริการ และมลพิษต่อสิ่งแวดล้อม ดังแสดงใน**ตารางที่ 20**

ตารางที่ 20 การจัดจำนวนองค์ประกอบ 2 องค์ประกอบ: กรณีรถไฟฟ้า

	องค์ประกอบ	
	1	**2**
เวลาที่ใช้ในการเดินทาง	0.675	
ความถี่ในการออกของขบวนรถ	0.773	
ความสะดวกสบาย	0.562	
ความปลอดภัย		0.37
ความเร็วของการขับเคลื่อนรถไฟฟ้า	0.515	
ความสะอาด		0.497
มารยาทของผู้ให้บริการ		0.653
มลพิษต่อสิ่งแวดล้อม		0.535

วิธีการแยกองค์ประกอบ: Principal Axis Factoring.

วิธีการหมุนแกน: Oblimin with Kaiser Normalization

ในส่วนของจำนวนองค์ประกอบ 3 องค์ประกอบนั้น ปัจจัยด้านคุณภาพการให้บริการประเภทความสะดวกสบายถูกจัดให้อยู่ในองค์ประกอบที่ 1 (องค์ประกอบด้านเวลาที่ใช้ในการเดินทาง) และองค์ประกอบที่ 3 (องค์ประกอบด้านความปลอดภัย) แต่เมื่อพิจารณาน้ำหนักองค์ประกอบ (Factor Loading) ของปัจจัยด้านความสะดวกสบายพบว่า น้ำหนักองค์ประกอบด้านความสะดวกสบายขององค์ประกอบที่ 1 (0.367) มีค่าน้อยกว่าน้ำหนักองค์ประกอบในองค์ประกอบที่ 3 (0.496) ดังแสดงใน**ตารางที่ 21** ทำให้ปัจจัยด้านความสะสวกสบายสามารถถูกจัดให้อยู่ในองค์ประกอบที่ 3 ซึ่งเป็นองค์ประกอบด้านความปลอดภัย (Osborne, 2014)

ตารางที่ 21 การจัดจำนวนองค์ประกอบ 3 องค์ประกอบ: กรณีรถไฟฟ้า

	องค์ประกอบ		
	1	**2**	**3**
เวลาที่ใช้ในการเดินทาง	0.646		
ความถี่ในการออกของขบวนรถ	0.814		
ความสะดวกสบาย	0.367		0.496
ความปลอดภัย			0.815
ความเร็วของการขับเคลื่อนรถไฟฟ้า	0.509		
ความสะอาด		0.342	
มารยาทของผู้ให้บริการ		0.974	
มลพิษต่อสิ่งแวดล้อม		0.356	

วิธีการแยกองค์ประกอบ: Principal Axis Factoring.

วิธีการหมุนแกน: Oblimin with Kaiser Normalization

สำหรับจำนวนองค์ประกอบ 4 องค์ประกอบพบว่า ปัจจัยที่อยู่ในองค์ประกอบที่ 3 ซึ่งประกอบด้วยปัจจัยคุณภาพการให้บริการด้านความสะดวกสบายและความปลอดภัย และปัจจัยที่อยู่ในองค์ประกอบที่ 4 ซึ่งประกอบด้วยปัจจัยด้านความสะอาดและมารยาทของผู้ให้บริการ ดังแสดงใน **ตารางที่ 22** ปัจจัยที่อยู่ในทั้ง 2 องค์ประกอบนี้ควรถูกจัดให้อยู่ในองค์ประกอบเดียวกันคือองค์ประกอบด้านความสะดวกสบายหรือองค์ประกอบด้านความปลอดภัย

อย่างไรก็ตามหากใช้จำนวนองค์ประกอบ 2 หรือ 4 องค์ประกอบจะทำให้ยากต่อการตีความหมายขององค์ประกอบ ทำให้การศึกษานี้กำหนดจำนวนองค์ประกอบปัจจัยด้านคุณภาพการให้บริการของรถไฟฟ้าเป็น 3 องค์ประกอบ และเลือกใช้วิธี Principal Axis Factor ในการแยกกลุ่ม (Extraction) ปัจจัยด้านคุณภาพการให้บริการ โดยองค์ประกอบทั้ง 3 องค์ประกอบ มีดังนี้

ตารางที่ 22 การจัดจำนวนองค์ประกอบ 4 องค์ประกอบ: กรณีรถไฟฟ้า

	องค์ประกอบ			
	1	**2**	**3**	**4**
เวลาที่ใช้ในการเดินทาง	0.563			
ความถี่ในการออกของขบวนรถ	0.875			
ความสะดวกสบาย			-0.617	
ความปลอดภัย			-0.674	
ความเร็วของการขับเคลื่อนรถไฟฟ้า	0.479			
ความสะอาด				-0.747
มารยาทของผู้ให้บริการ				-0.581
มลพิษต่อสิ่งแวดล้อม		0.737		

วิธีการแยกองค์ประกอบ: Principal Axis Factoring.

วิธีการหมุนแกน: Oblimin with Kaiser Normalization

1. <u>องค์ประกอบด้านเวลาที่ใช้เดินทางด้วยรถไฟฟ้า</u> เป็นองคีประกอบของปัจจัยด้านเวลาที่ใช้ในการเดินทาง ความถี่ในการออกรถ ความสะดวกสบาย และความเร็วของการขับเคลื่อนรถไฟฟ้า (รวมทั้งจังหวะเบรค)
2. <u>องค์ประกอบด้านการให้บริการของรถไฟฟ้า</u> เป็นองค์ประกอบของปัจจัยด้านความสะอาด มารยาทของผู้ให้บริการ และมลพิษต่อสิ่งแวดล้อม
3. <u>องค์ประกอบด้านความปลอดภัยของรถไฟฟ้า</u> เป็นองค์ประกอบของปัจจัยด้านความสะดวกสบาย และความปลอดภัย

ทั้งนี้ก่อนเลือกวิธีการหมุนแกนขององค์ประกอบนั้น จะต้องพิจารณาความสัมพันธ์ของแต่ละองค์ประกอบ ซึ่งจากการพิจารณาความเหมาะสมของวิธีที่ใช้ในการหมุนแกนขององค์ประกอบ ในการศึกษานี้พบว่าการหมุนแกนองค์ประกอบด้วยวิธี Varimax นั้นแสดงให้เห็นว่าองค์ประกอบทั้ง 3 องค์ประกอบที่ใช้ในการศึกษามีความสัมพันธ์กัน ดังแสดงให้เห็นใน**ตารางที่ 23** ส่งผลให้การศึกษานี้เลือกการหมุนแกนองค์ประกอบด้วยวิธี Oblimin ที่สามารถกำหนดให้องค์ประกอบแต่ละองค์ประกอบมีความสัมพันธ์ได้ ดังแสดงใน**ตารางที่ 24**

ตารางที่ 23 ความสัมพันธ์ขององค์ประกอบแต่ละองค์ประกอบ ที่ได้จากการหมุนแกนด้วยวิธี Varimax: กรณีรถไฟฟ้า

องค์ประกอบ	1	2	3
1	0.681	0.509	0.527
2	-0.486	0.852	-0.195
3	-0.548	-0.123	0.827

วิธีการแยกองค์ประกอบ: Principal Axis Factoring.

วิธีการหมุนแกน: Varimax with Kaiser Normalization

<u>หมายเหตุ</u> 1: องค์ประกอบด้านเวลา, 2: องค์ประกอบด้านการให้บริการ และ 3: องค์ประกอบด้านความปลอดภัย

ตารางที่ 24 ความสัมพันธ์ขององค์ประกอบแต่ละองค์ประกอบ ที่ได้จากการหมุนแกนด้วยวิธี Oblimin: กรณีรถไฟฟ้า

องค์ประกอบ	1	2	3
1	1	0.329	0.452
2	0.329	1	0.391
3	0.452	0.391	1

วิธีการแยกองค์ประกอบ: Principal Axis Factoring.

วิธีการหมุนแกน: Oblimin with Kaiser Normalization

หมายเหตุ 1: องค์ประกอบด้านเวลา, 2: องค์ประกอบด้านการให้บริการ และ 3: องค์ประกอบด้านความปลอดภัย

การคำนวณคะแนนองค์ประกอบในการศึกษานี้ จะเลือกใช้การวิเคราะห์การถดถอย (Regression) หรือ Thompson's score เนื่องจากวิธีนี้เป็นวิธีที่เหมาะสมในกรณีที่องค์ประกอบแต่ละองค์ประกอบมีความสัมพันธ์กันหลังจากพิจารณาการหมุนแกนองค์ประกอบเรียบร้อยแล้วมากกว่าวิธีของ Bartlett และ Anderson-Rubin ซึ่งความสัมพันธ์ขององค์ประกอบแต่ละองค์ประกอบชี้ให้เห็นใน**ตารางที่ 24** ในส่วนของค่าค่าสัมประสิทธิ์ของคะแนนของการคำนวณคะแนนองค์ประกอบที่คำนวณได้จากวิธี Thompson's scor แสดงให้เห็นใน**ตารางที่ 25**

จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย
Chulalongkorn University

ตารางที่ 25 คะแนนขององค์ประกอบที่ได้จากการคำนวณด้วยวิธีการวิเคราะห์การถดถอย: กรณีรถไฟฟ้า

	องค์ประกอบ		
	1	2	3
เวลาที่ใช้ในการเดินทาง	0.255	-0.029	0.016
ความถี่ในการออกของขบวนรถ	0.445	-0.059	-0.032
ความสะดวกสบาย	0.17	0.028	0.248
ความปลอดภัย	-0.002	0.116	0.61
ความเร็วของการขับเคลื่อนรถไฟฟ้า	0.188	0.086	0.067
ความสะอาด	0.104	0.031	0.129
มารยาทของผู้ให้บริการ	0.035	0.869	-0.04

การเก็บรวบรวมข้อมูลความพึงพอใจของผู้โดยสารต่อปัจจัยด้านคุณภาพการให้บริการ แบ่งระดับความพึงพอใจออกเป็น 5 ระดับคือ (1) พึงพอใจอย่างยิ่ง (2) พึงพอใจ (3) ปานกลาง (4) ไม่พึงพอใจ และ (5) ไม่พึงพอใจอย่างยิ่ง รวมทั้งการพิจารณาทัศนคติของผู้โดยสารด้านค่าโดยสาร จะถูกพิจารณาเช่นเดียวกับปัจจัยด้านคุณภาพการให้บริการ ทำให้ต้องใช้ Ordered Probit Model วิเคราะห์ผลกระทบกลุ่มองค์ประกอบปัจจัยด้านคุณภาพการให้บริการต่อทัศนคติด้านค่าโดยสารของผู้โดยสารรถไฟฟ้า ผลการศึกษาพบว่าองค์ประกอบด้านเวลาที่ใช้เดินทางด้วยรถไฟฟ้า มีผลทำให้ผู้โดยสารเปลี่ยนแปลงระดับความพึงพอใจหรือทัศนคติด้านค่าโดยสารรถไฟฟ้าอย่างมีนัยสำคัญ จากการพิจารณาเครื่องหมายหน้าค่าสัมประสิทธิ์ ดังแสดงใน**ตารางที่ 26**

ตารางที่ 26 ผลกระทบของระดับความพึงพอใจต่อการให้บริการด้านต่าง ๆ ต่อค่าโดยสารรถไฟฟ้า ด้วยวิธี Ordered Probit Model

องค์ประกอบ	ค่าสัมประสิทธิ์	ส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน	ค่าสถิติความน่าจะเป็น (P-value)
องค์ประกอบด้านเวลาที่ใช้เดินทางด้วยรถไฟฟ้า	0.3922527	0.1081812	0.000**
องค์ประกอบด้านการให้บริการของรถไฟฟ้า	0.0933359	0.0905947	0.303
องค์ประกอบด้านความปลอดภัยของรถไฟฟ้า	-0.0833516	0.103055	0.419
จุดตัดที่ 1	-1.518466	0.128246	
จุดตัดที่ 2	-0.7647697	0.1001635	
จุดตัดที่ 3	0.7411021	0.0963353	
จุดตัดที่ 4	2.188563	0.2140357	

หมายเหตุ ** มีนัยสำคัญที่ระดับ 0.05

เมื่อพิจารณาผลกระทบส่วนเพิ่ม ระหว่างระดับความพึงพอใจต่อค่าโดยสารรถไฟฟ้าและองค์ประกอบด้านเวลาที่ใช้เดินทางด้วยรถไฟฟ้า ดังแสดงใน**ตารางที่ 27** พบว่า ถ้าระดับความพึงพอใจด้านเวลาที่ใช้ในการเดินทาง ความถี่ในการออกรถ ความสะดวกสบาย และความเร็วของการขับเคลื่อนรถไฟฟ้า (รวมทั้งจังหวะเบรค) เพิ่มขึ้น 1 ระดับ จะส่งผลให้มีแนวโน้มที่ผู้โดยสารมีความพึงพอใจต่อค่าโดยสารรถไฟฟ้าที่ระดับไม่พึงพอใจและไม่พึงพอใจอย่างยิ่งลดลงรวมกันร้อยละ 11.31 ในขณะที่ผู้โดยสารซึ่งมีความพึงพอใจต่อค่าโดยสารรถไฟฟ้าในระดับพึงพอใจและพึงพอใจอย่างยิ่ง มีแนวโน้มที่เพิ่มขึ้นรวมกันร้อยละ 11.63

ตารางที่ 27 ผลกระทบส่วนเพิ่ม (Marginal Effect) ขององค์ประกอบด้านเวลาที่ใช้ในการเดินทางด้วยรถไฟฟ้า วิธี Ordered Probit Model

ระดับความพึงพอใจด้านค่าโดยสารรถไฟฟ้า	**เมื่อความพึงพอใจต่อองค์ประกอบด้านเวลาที่ใช้เดินทางด้วยรถไฟฟ้า (เวลาที่ใช้ในการเดินทาง ความถี่ในการออกรถ และความเร็วของการขับเคลื่อนรถไฟฟ้า) เพิ่มขึ้น 1 ระดับ**	
	ผลกระทบส่วนเพิ่ม	**ส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน**
1: ไม่พึงพอใจอย่างยิ่ง	-0.0524583	0.0173648
2: ไม่พึงพอใจ	-0.060662	0.0169493
3: ปานกลาง	-0.0032532	0.012207
4: พึงพอใจ	0.0990771	0.0271515
5: พึงพอใจอย่างยิ่ง	0.0172964	0.008731

4.4.2 ผลกระทบของปัจจัยด้านคุณภาพการให้บริการต่อทัศนคติด้านค่าโดยสารรถโดยสารประจำทาง

การศึกษาส่วนนี้จะคล้ายกับการศึกษาผลกระทบปัจจัยด้านคุณภาพการให้บริการต่อทัศนคติด้านค่าโดยสาร โดยจะแบ่งออกเป็น 2 ส่วนคือ (1) การจัดกลุ่มองค์ประกอบปัจจัยด้านคุณภาพการให้บริการ ของรถโดยสารประจำทางในพื้นที่กรุงเทพมหานคร และ (2) การวิเคราะห์ผลกระทบกลุ่มองค์ประกอบของปัจจัยด้านคุณภาพการให้บริการต่อทัศนคติด้านค่าโดยสารของผู้โดยสาร รถโดยสารประจำทาง

(1) การจัดองค์ประกอบปัจจัยด้านการให้บริการ ของรถโดยสารประจำทาง จะพิจารณาจากปัจจัยด้านเวลาที่ใช้ในการเดินทาง ความถี่ในการออกรถ ความสะดวกสบาย ความปลอดภัย ความเร็วของการขับเคลื่อนรถไฟฟ้า (รวมทั้งจังหวะเบรค) ความสะอาด มารยาทของผู้ให้บริการ และมลพิษต่อสิ่งแวดล้อม ซึ่งขั้นตอนนี้จะคล้ายกับการจัดกลุ่มองค์ประกอบปัจจัยด้านการให้บริการของรถไฟฟ้า แต่จะแตกต่างกันตรงที่กำหนดจำนวนองค์ประกอบ โดยกรณีของรถโดยสารประจำทาง ในการศึกษานี้จะเลือกใช้วิธี Jolliffe’s Criterion ในการกำหนดจำนวนองค์ประกอบ ซึ่งแตกต่างจากกรณีของรถไฟฟ้า ที่ผู้ศึกษาเลือกวิธีกำหนดจำนวนองค์ประกอบเอง สำหรับการแยกองค์ประกอบนั้นจะใช้วิธี Principal Axis Factor เช่นเดียวกับกรณีของรถไฟฟ้า

ทั้งนี้จากการกำหนดจำนวนองค์ประกอบด้วยวิธี Jolliffe’s Criterion ทำให้สามารถกำหนดจำนวนองค์ประกอบได้ 1 ถึง 3 องค์ประกอบ ดังแสดงให้เห็นใน**ตารางที่ 28**

สำหรับการพิจารณาที่ 1 องค์ประกอบนั้น พบว่า เป็นไปไม่ได้ เนื่องจากปัจจัยแต่ละปัจจัยนั้นมีความสัมพันธ์ที่แตกต่างกันและสามารถนำมาพิจารณาแยกองค์ประกอบได้ ในส่วนของจำนวนองค์ประกอบ 2 องค์ประกอบนั้น ปัจจัยด้านความเร็วของการขับขี่รถโดยสารประจำทางควรเป็นปัจจัยที่อยู่ในองค์ประกอบด้านเวลาที่ใช้ในการเดินทางหรือองค์ประกอบด้านความปลอดภัย รวมทั้งปัจจัยที่เกี่ยวข้องกับความปลอดภัย (ปัจจัยด้านความปลอดภัย) และปัจจัยที่เกี่ยวข้องกับการให้บริการ (ปัจจัยด้านความสะอาด มารยาทของผู้ให้บริการ และมลพิษต่อสิ่งแวดล้อม) อยู่ในองค์ประกอบเดียวกัน ทำให้อยากต่อการพิจารณาผลกระทบของปัจจัยด้านคุณภาพการให้บริการต่อทัศนคติด้านค่าโดยสารรถโดยสารประจำทาง แสดงให้เห็นใน**ตารางที่ 29** ส่งผลให้การศึกษานี้

จัดจำนวนองค์ประกอบ 3 องค์ประกอบในการพิจารณาผลกระทบของปัจจัยด้านคุณภาพการต่อความพึงพอใจด้านค่าโดยสารรถโดยสารประจำทาง ซึ่งประกอบด้วย 3 องค์ประกอบดังนี้ ชี้ให้เห็นใน**ตารางที่ 30**

1. องค์ประกอบด้านการให้บริการของรถโดยสารประจำทางเป็นองค์ประกอบของความสะอาด มารยาทของผู้ให้บริการ และมลพิษต่อสิ่งแวดล้อม
2. องค์ประกอบด้านเวลาที่ใช้เดินทางด้วยรถโดยสารประจำทางเป็นองค์ประกอบของปัจจัยเวลาที่ใช้ในการเดินทาง ความถี่ในการออกรถ และความสะดวกสบาย
3. องค์ประกอบด้านความปลอดภัยเป็นองค์ประกอบของปัจจัยด้านความปลอดภัย และอัตราเร็วในการขับเคลื่อนรถโดยสารประจำทาง

ตารางที่ 28 ค่าไอเกนที่ได้จากการพิจารณาเมทริกค่าสหสัมพันธ์ (Correlation Matrix) สำหรับระดับความพึงพอใจการให้บริการด้านต่าง ๆ ของรถโดยสารประจำทางในพื้นที่กรุงเทพมหานคร

องค์ประกอบ	ค่าไอเกน	ความแปรปรวน	ความแปรปรวนสะสม
1	4.399	54.989	54.989
2	0.94	11.745	66.733
3	0.725	9.057	75.791
4	0.506	6.322	82.113
5	0.47	5.873	87.986
6	0.426	5.323	93.309
7	0.312	3.904	97.213
8	0.223	2.787	100

ตารางที่ 29 การจัดจำนวนองค์ประกอบ 4 องค์ประกอบ: กรณีรถโดยสารประจำทาง

	องค์ประกอบ	
	1	**2**
เวลาที่ใช้ในการเดินทาง	0.563	
ความถี่ในการออกรถ	0.875	
ความสะดวกสบาย		
ความปลอดภัย		
ความเร็วของการขับเคลื่อนรถโดยสารประจำทาง	0.479	
ความสะอาด		
มารยาทของผู้ให้บริการ		
มลพิษต่อสิ่งแวดล้อม		0.737

วิธีการแยกองค์ประกอบ: Principal Axis Factoring.

วิธีการหมุนแกน: Oblimin with Kaiser Normalization

ตารางที่ 30 การจัดจำนวนองค์ประกอบ 3 องค์ประกอบ: กรณีรถโดยสารประจำทาง

	องค์ประกอบ		
	1	**2**	**3**
เวลาที่ใช้ในการเดินทาง		0.683	
ความถี่ในการออกรถ		0.899	
ความสะดวกสบาย		0.46	
ความปลอดภัย			-0.964
ความเร็วของการขับเคลื่อนรถโดยสารประจำทาง			-0.533
ความสะอาด	0.467		
มารยาทของผู้ให้บริการ	0.852		
มลพิษต่อสิ่งแวดล้อม	0.551		

วิธีการแยกองค์ประกอบ: Principal Axis Factoring.

วิธีการหมุนแกน: Oblimin with Kaiser Normalization

หมายเหตุ 1: องค์ประกอบด้านการให้บริการ, 2: องค์ประกอบด้านเวลาที่ใช้เดินทาง และ 3: องค์ประกอบด้านความปลอดภัย

เมื่อสามารถกำหนดจำนวนองค์ประกอบได้แล้ว ขั้นตอนต่อไปคือการหมุนแกนขององค์ประกอบ โดยพบว่า การหมุนแกนขององค์ประกอบด้วยวิธี Varimax มีความสัมพันธ์ระหว่างองค์ประกอบ ดังแสดงให้เห็นใน**ตารางที่ 31** ทำให้การจัดองค์ประกอบในกรณีนี้เลือกใช้วิธี Oblimin ดังแสดงใน **ตารางที่ 32** ทั้งนี้องค์ประกอบแต่ละด้านของปัจจัยด้านการให้บริการรถโดยสารประจำทางจะแตกต่างจากรถไฟฟ้า เนื่องจากความพึงพอใจของผู้โดยสารจะแตกต่างกันไปตามรูปแบบ (Modes) การเดินทาง

ตารางที่ 31 ความสัมพันธ์ขององค์ประกอบแต่ละองค์ประกอบ ที่ได้จากการหมุนแกนด้วยวิธี Varimax: กรณีรถโดยสารประจำทาง

องค์ประกอบ	**1**	**2**	**3**
1	0.583	0.565	0.584
2	0.779	-0.593	-0.203
3	-0.232	-0.573	0.786

วิธีการแยกองค์ประกอบ: Principal Axis Factoring.

วิธีการหมุน: Varimax with Kaiser Normalization

<u>หมายเหตุ</u> 1: องค์ประกอบด้านการให้บริการ, 2: องค์ประกอบด้านเวลาที่ใช้เดินทาง และ 3: องค์ประกอบด้านความปลอดภัย

ตารางที่ 32 ความสัมพันธ์ขององค์ประกอบแต่ละองค์ประกอบ ที่ได้จากการหมุนแกนด้วยวิธี Oblimin: กรณีรถโดยสารประจำทาง

องค์ประกอบ	**1**	**2**	**3**
1	1	0.628	-0.665
2	0.628	1	-0.505
3	-0.665	-0.505	1

วิธีการแยกองค์ประกอบ: Principal Axis Factoring

วิธีการหมุน: Oblimin with Kaiser Normalization

<u>หมายเหตุ</u> 1: องค์ประกอบด้านการให้บริการ, 2: องค์ประกอบด้านเวลาที่ใช้เดินทาง และ 3: องค์ประกอบด้านความปลอดภัย

การพิจารณาคะแนนองค์ประกอบ (Factor Score) จะถูกพิจารณาจากน้ำหนักองค์ประกอบของปัจจัยในแต่ละกลุ่ม ที่แสดงให้เห็นใน**ตารางที่ 30** โดยคะแนนขององค์ประกอบนี้จะถูกใช้ในการสร้างตัวแปรใหม่ ซึ่งผลที่ได้นี้จะนำไปวิเคราะห์ผลกระทบของการเปลี่ยนแปลงความพึงพอใจต่อการให้บริการของผู้โดยสารรถไฟฟ้าด้วยวิธี Ordered Probit Model ต่อไป

การคำนวณคะแนนองค์ประกอบในการศึกษานี้เลือกใช้วิธีการคำนวณแบบถดถอย (Regression) เนื่องจากวิธีนี้เป็นวิธีที่เหมาะสม ในกรณีที่องค์ประกอบแต่ละองค์ประกอบมีความสัมพันธ์กันหลังจากพิจารณาการหมุนแกนองค์ประกอบเรียบร้อยแล้วมากกว่าวิธีของ Bartlett และ Anderson-Rubin ทั้งนี้แสดงความสัมพันธ์ขององค์ประกอบหลังจากการหมุนแกนด้วยวิธี Oblimin ดังแสดงใน**ตารางที่ 32** และคะแนนองค์ประกอบที่ได้จากการคำนวณด้วยการวิเคราะห์การถดถอยถูกแสดงใน**ตารางที่ 33**

ตารางที่ 33 คะแนนขององค์ประกอบที่ได้จากการคำนวณด้วยวิธีการวิเคราะห์การถดถอย: กรณีรถโดยสารประจำทาง

	องค์ประกอบ		
	1	**2**	**3**
เวลาที่ใช้ในการเดินทาง	0.022	0.24	-0.038
ความถี่ในการออกรถ	0.055	0.54	0.069
ความสะดวกสบาย	0.101	0.175	0.026
ความปลอดภัย	0.033	0.063	-0.916
ความเร็วของการขับเคลื่อนรถโดยสารประจำทาง	0.152	-0.023	-0.049
ความสะอาด	0.19	0.054	-0.021
มารยาทของผู้ให้บริการ	0.455	0.022	-0.063
มลพิษต่อสิ่งแวดล้อม	0.154	0.035	-0.003

(2) ผลการวิเคราะห์ด้วยวิธี Ordered Probit Model ทำให้ทราบว่าองค์ประกอบด้านการให้บริการ และองค์ประกอบด้านเวลาที่ใช้เดินทางด้วยรถโดยสารประจำทางมีผลกระทบต่อการเปลี่ยนแปลงทัศนคติ หรือระดับความพึงพอใจด้านค่าโดยสารของผู้โดยสารรถโดยสารประจำทางอย่างมีนัยสำคัญ และทั้งสององค์ประกอบนี้ส่งผลต่อการเปลี่ยนแปลงระดับความพึงพอใจด้านค่าโดยสารของผู้โดยสารในทิศทางเดียวกัน กล่าวคือถ้าการเปลี่ยนแปลงระดับความพึงพอใจของผู้โดยสารที่เกี่ยวกับองค์ประกอบด้านการให้บริการ และองค์ประกอบด้านเวลาที่ใช้เดินทางด้วยรถโดยสารประจำทางเพิ่มขึ้น จะส่งผลให้ความพึงพอใจด้านค่าโดยสารของผู้โดยสารเพิ่มขึ้น ซึ่งทิศทางการเปลี่ยนแปลงระดับความพึงพอใจด้านค่าโดยสารสามารถพิจารณาได้จากเครื่องหมายหน้าสัมประสิทธิ์ ดังแสดงใน**ตารางที่ 34**

ตารางที่ 34 ผลกระทบของระดับความพึงพอใจต่อการให้บริการด้านต่าง ๆ ต่อค่าโดยสารรถโดยสารประจำทาง ด้วยวิธี Ordered Probit Model

องค์ประกอบ	ค่าสัมประสิทธิ์	ส่วนเบี่ยนเบนมาตรฐาน	ค่าสถิติความน่าจะเป็น (P-value)
องค์ประกอบด้านการให้บริการของรถโดยสารประจำทาง	0.3708952	0.173221	0.032**
องค์ประกอบด้านเวลาที่ใช้ในการเดินทางด้วยรถโดยสารประจำทาง	0.3684048	0.1319376	0.005**
องค์ประกอบด้านความปลอดภัยของรถโดยสารประจำทาง	0.0695477	0.125714	0.58
จุดตัดที่ 1	-2.652263	0.2623444	
จุดตัดที่ 2	-1.992153	0.2106666	
จุดตัดที่ 3	-0.4942826	0.0943245	
จุดตัดที่ 4	0.6766729	0.10227	

หมายเหตุ ** มีนัยสำคัญที่ระดับ 0.05

การวิเคราะห์ผลกระทบส่วนเพิ่ม ขององค์ประกอบด้านการให้บริการ พบว่าเมื่อองค์ประกอบด้านการให้บริการของรถโดยสารประจำทาง ซึ่งประกอบด้วยปัจจัยด้านความสะอาด มารยาทของผู้ให้บริการ และมลพิษต่อสิ่งแวดล้อม เปลี่ยนแปลงระดับความพึงพอใจไป 1 ระดับจะจะส่งผลให้ระดับความพึงพอใจด้านค่าโดยสารของผู้โดยสารรถโดยสารประจำทางที่อยู่ในระดับไม่พึงพอใจและไม่พึงพอใจอย่างยิ่งลดลงประมาณร้อยละ 2.9 และความพึงพอใจที่ระดับปานกลางลดลงร้อยละ 8.7 แต่ในส่วนของระดับความพึงพอใจที่ระดับพึงพอใจและพึงพอใจอย่างยิ่งจะเพิ่มขึ้นประมาณร้อยละ 11.6 ดังแสดงใน**ตารางที่ 35**

สำหรับการพิจารณาผลกระทบส่วนเพิ่ม ขององค์ประกอบด้านเวลาที่ใช้ในการเดิน พบว่าผลกระทบส่วนเพิ่มมีค่าใกล้เคียงกับผลกระทบส่วนเพิ่มขององค์ประกอบด้านการให้บริการ กล่าวคือ ถ้าระดับความพึงพอใจด้านเวลาที่ใช้ในการเดินทาง ความถี่ในการออกรถ และความสะดวกสบาย (องค์ประกอบด้านเวลาที่ใช้ในการเดินทาง) เปลี่ยนแปลงระดับความพึงพอใจไป 1 ระดับ จะส่งผลให้ระดับความพึงพอใจด้านค่าโดยสารของผู้โดยสารรถโดยสารประจำทางที่อยู่ในระดับไม่พึงพอใจและไม่พึงพอใจอย่างยิ่งลดลงประมาณร้อยละ 2.9 และความพึงพอใจที่ระดับปานกลางลดลงร้อยละ 8.7 แต่ในส่วนของระดับความพึงพอใจที่ระดับพึงพอใจและพึงพอใจอย่างยิ่งจะเพิ่มขึ้นประมาณร้อยละ 11.6 ดังแสดงใน**ตารางที่ 36**

ตารางที่ 35 ผลกระทบส่วนเพิ่ม (Marginal Effect) ขององค์ประกอบด้านการให้บริการของรถโดยสารประจำทาง

ระดับความพึงพอใจด้านค่าโดยสารรถโดยสารประจำทาง	**เมื่อความพึงพอใจต่อองค์ประกอบด้านการให้บริการของรถโดยสารประจำทาง เพิ่มขึ้น 1 ระดับ**	
	ผลกระทบส่วนเพิ่ม	**ส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน**
1: ไม่พึงพอใจอย่างยิ่ง	-0.0095703	0.007021
2: ไม่พึงพอใจ	-0.0193356	0.008956
3: ปานกลาง	-0.087275	0.041017
4: พึงพอใจ	0.0073413	0.008124
5: พึงพอใจอย่างยิ่ง	0.1088397	0.049825

ตารางที่ 36 ผลกระทบส่วนเพิ่ม (Marginal Effect) องค์ประกอบด้านเวลาที่ใช้เดินทางด้วยรถโดยสารประจำทาง

ระดับความพึงพอใจด้านค่าโดยสารรถโดยสารประจำทาง	เมื่อความพึงพอใจต่อองค์ประกอบด้านเวลาที่ใช้เดินทางของรถโดยสารประจำทาง เพิ่มขึ้น 1 ระดับ	
	ผลกระทบส่วนเพิ่ม	ส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน
1: ไม่พึงพอใจอย่างยิ่ง	-0.0095061	0.006066
2: ไม่พึงพอใจ	-0.0192058	0.010206
3: ปานกลาง	-0.086689	0.029564
4: พึงพอใจ	0.007292	0.008691
5: พึงพอใจอย่างยิ่ง	0.1081089	0.036347

จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย
CHULALONGKORN UNIVERSITY

บทที่ 5
สรุปผลการศึกษา และข้อเสนอแนะ

ในบทนี้จะแบ่งออกเป็น 4 ส่วนดังนี้ (1) สรุปผลการศึกษา (2) ข้อเสนอแนะสำหรับระบบรถไฟฟ้าขนส่งมวลชนและรถโดยสารประจำทางในพื้นที่กรุงเทพมหานคร (3) ข้อจำกัดของการศึกษา และ (4) ข้อเสนอแนะงานวิจัยในอนาคต

5.1 สรุปผลการศึกษา

5.1.1 ผลการศึกษาการประมาณค่ามูลค่าเวลาของผู้โดยสารที่เดินทางด้วยรถไฟฟ้าเทียบกับรถโดยสารประจำทาง

ผลการศึกษามูลค่าเวลาของผู้โดยสารที่เดินทางด้วยระบบรถไฟฟ้าขนส่งมวลชนเทียบกับรถโดยสารประจำทาง ด้วยวิธี Binary Logit Model แบ่งผลการศึกษาออกเป็น 5 กลุ่มคือ (1) มูลค่าเวลาของผู้โดยสารในภาพรวม (2) มูลค่าเวลาของผู้โดยสารแบ่งตามระดับรายได้ (3) มูลค่าเวลาของผู้โดยสารแบ่งตามกลุ่มอาชีพ (4) มูลค่าเวลาของผู้โดยสารแบ่งตามความพึงพอใจต่อค่าโดยสารที่ใช้ในการเดินทาง และ (5) มูลค่าเวลาของผู้โดยสารแบ่งตามความพึงพอใจต่อเวลาที่ใช้ในการเดินทาง แสดงให้เห็นใน**ตารางที่ 37**

ตารางที่ 37 สรุปผลการศึกษาการประมาณค่ามูลค่าเวลาของผู้โดยสารที่เดินทางด้วยรถไฟฟ้าเทียบกับรถโดยสารประจำทาง

ประเภท	มูลค่าเวลา (VOT) หน่วย: บาท/ชั่วโมง	ปัจจัยที่ส่งผลต่อการเลือกรูปแบบการเดินทางอย่างมีนัยสำคัญ
กรณีที่ไม่จำแนกกลุ่มตัวอย่างออกเป็นกลุ่มย่อย		
กรณีไม่จำแนก	37.14	เพศ, อายุ, ระดับรายได้, ค่าโดยสาร และเวลาที่ใช้ในการเดินทาง
กรณีจำแนกกลุ่มตัวอย่างตามระดับรายได้		
น้อยกว่า 22,000 บาท	34.35	เพศ, อายุ, ค่าโดยสาร และเวลาที่ใช้ในการเดินทาง
มากกว่า 22,000 บาท	47	อายุ, ค่าโดยสาร และเวลาที่ใช้ในการเดินทาง

ตารางที่ 37 สรุปผลการศึกษาการประมาณค่ามูลค่าเวลาของผู้โดยสารที่เดินทางด้วยรถไฟฟ้าเทียบกับรถโดยสารประจำทาง (ต่อ)

ประเภท	มูลค่าเวลา(VOT) หน่วย: บาท/ชั่วโมง	ปัจจัยที่ส่งผลต่อการเลือกรูปแบบการเดินทางอย่างมีนัยสำคัญ
กรณีจำแนกกลุ่มตัวอย่างตามอาชีพ		
ไม่มีรายได้ประจำ	28	เพศ, ค่าโดยสาร และเวลาที่ใช้ในการเดินทาง
มีรายได้ประจำ	37.77	ค่าโดยสาร และเวลาที่ใช้ในการเดินทาง
ความพึงพอใจด้านค่าโดยสาร		
ไม่พึงพอใจ	41	เพศ, อายุ, ระดับรายได้ 30,001 - 50,000 บาท, ค่าโดยสาร และเวลาที่ใช้ในการเดินทาง
พึงพอใจ	32.56	ระดับรายได้ 30,001 - 50,000 บาท, ค่าโดยสาร และเวลาที่ใช้ในการเดินทาง
ความพึงพอใจด้านเวลาที่ใช้ในการเดินทาง		
ไม่พึงพอใจ	39.6 บาทต่อชั่วโมง	อายุ, ระดับรายได้ 30,001 - 50,000 บาท, ค่าโดยสาร และเวลาที่ใช้ในการเดินทาง
พึงพอใจ	25.17 บาทต่อชั่วโมง	ระดับรายได้ 30,001 - 50,000 บาท, ค่าโดยสาร และเวลาที่ใช้ในการเดินทาง

CHULALONGKORN UNIVERSITY

จาก**ตารางที่ 37** เมื่อพิจารณามูลค่าเวลาของผู้โดยสารในภาพรวมพบว่า มีมูลค่าเวลาเท่ากับ 37.14 บาทต่อชั่วโมง กล่าวคือ หากการเดินทางด้วยรถไฟฟ้าเทียบกับรถโดยสารประจำทางในพื้นที่กรุงเทพมหานครสามารถประหยัดเวลาที่ใช้ในการเดินทางได้ 60 นาที ผู้โดยสารจะมีความเต็มใจที่จะจ่ายค่าโดยสารเพิ่มขึ้น 37.14 บาท นอกจากนี้ผลการวิเคราะห์ยังทำให้ทราบว่าปัจจัยส่วนบุคคลที่เกี่ยวกับเพศและอายุของผู้โดยสาร ระดับรายได้ ส่งผลต่อการเลือกรูปแบบการเดินทางอย่างมีนัยสำคัญ

เมื่อพิจารณาผลกระทบของรายได้ของผู้โดยสารต่อการเลือกรูปแบบการเดินทางพบว่า ระดับรายได้มีผลต่อการเลือกรูปแบบการเดินทาง ถ้าผู้โดยสารมีระดับรายได้เพิ่มสูงขึ้น ผู้โดยสารมีแนวโน้ม

ที่จะเลือกรูปแบบการเดินทางด้วยระบบรถไฟฟ้าเพิ่มมากขึ้น และจะเลือกการเดินทางด้วยรถโดยสารประจำทางลดลง ซึ่งจากผลการศึกษาชี้ให้เห็นว่ากลุ่มผู้โดยสารที่มีระดับรายได้มากกว่า 22,000 บาท มีมูลค่าเวลาการเดินทางมากกว่าผู้โดยสารที่มีระดับรายได้น้อยกว่า 22,000 บาท ทั้งนี้ผลการศึกษาด้านรายได้ของผู้โดยสารยังสอดคล้องกับการศึกษาการประมาณค่ามูลค่าเวลาของผู้โดยสารที่แบ่งตามลักษณะอาชีพ โดยพบว่าผู้โดยสารที่อยู่ในกลุ่มอาชีพที่มีรายได้ประจำมีมูลค่าเวลาการเดินทางมากกว่ามูลค่าเวลาของผู้โดยสารที่อยู่ในกลุ่มไม่มีรายได้ประจำ สาเหตุที่ผลการศึกษามูลค่าเวลาด้านระดับรายได้และกลุ่มอาชีพมีผลการศึกษาที่สอดคล้องกัน เนื่องจากกลุ่มผู้โดยสารที่ไม่มีรายได้ประจำมีระดับรายได้เฉลี่ยน้อยกว่า 22,000 บาท ดังแสดงใน**ตารางที่ 38** ทั้งนี้รายได้ที่กล่าวมาเป็นรายได้เฉลี่ยของกลุ่มตัวอย่าง

นอกจากมูลค่าเวลาของผู้โดยสารที่แบ่งกลุ่มผู้โดยสารตามระดับรายได้และลักษณะกลุ่มอาชีพที่ให้ผลมูลค่าเวลาการเดินทางแตกต่างกัน ยังพบว่า ความพึงพอใจด้านค่าโดยสารสำหรับการเดินทางและเวลาที่ใช้ในการเดินทางก็ส่งผลต่อมูลค่าเวลาของผู้โดยสารเช่นกัน ทั้งนี้ผู้โดยสารที่ไม่พึงพอใจต่อค่าโดยสารและเวลาที่ใช้ในการเดินทางจะมีมูลค่าเวลาการเดินทางมากกว่าผู้โดยสารที่พึงพอใจต่อการให้บริการเหล่านี้ อย่างไรก็ตามปัจจัยที่ส่งผลต่อการเลือกรูปแบบการเดินทางอย่างมีนัยสำคัญของผู้โดยสารซึ่งจำแนกตามระดับความพึงพอใจจะแตกต่างกัน ส่งผลให้การออกแบบสวัสดิการด้านค่าโดยสาร และการให้บริการด้านต่าง ๆ ของรถไฟฟ้าและรถโดยสารประจำทางต้องสอดคล้องกับผู้โดยสารทั้ง 2 กลุ่มนี้ ซึ่งจะถูกกล่าวในหัวข้อ 5.2 (ข้อเสนอแนะเชิงนโยบายสำหรับระบบรถไฟฟ้าขนส่งมวลชนและรถโดยสารประจำทางในพื้นที่กรุงเทพมหานคร) ต่อไป

จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย
CHULALONGKORN UNIVERSITY

5.1.2 ผลการศึกษาผลกระทบของปัจจัยคุณภาพการให้บริการด้านต่าง ๆ ต่อระดับความพึงพอใจด้านค่าโดยสาร

จากแนวโน้มการเปลี่ยนแปลงรูปแบบการเดินทางดังกล่าวข้างต้น ทำให้ผู้วิจัยเพิ่มการศึกษาผลกระทบของปัจจัยด้านคุณภาพการให้บริการ ซึ่งประกอบด้วย ค่าโดยสาร เวลาที่ใช้ในการเดินทาง ความถี่ในการออกรถ ความสะดวกสบาย ความปลอดภัย ความเร็วของการขับเคลื่อน (รวมทั้งจังหวะเบรค) ความสะอาด มารยาทของผู้ให้บริการ และมลพิษต่อสิ่งแวดล้อม โดยใช้ (1) การวิเคราะห์

ตารางที่ 38 รายได้เฉลี่ยของแต่ละกลุ่มอาชีพของกลุ่มตัวอย่าง (หน่วย: บาท)

กลุ่มอาชีพ	ค่าเฉลี่ยรายได้ (บาท)
ไม่มีรายได้ประจำ	15,070.09
มีรายได้ประจำ	25,089.58

องค์ประกอบ (Factor Analysis) เพื่อจัดกลุ่มปัจจัยคุณภาพการให้บริการด้านต่าง ๆ และ (2) การวิเคราะห์ด้วย Ordered Probit Model เพื่อศึกษาผลกระทบที่เกิดจากกลุ่มปัจจัยที่อยู่ในกลุ่มองค์ประกอบเดียวกัน ต่อทัศนคติค่าโดยสาร โดยสรุปผลการศึกษา ได้ดังนี้

- <u>การเดินทางด้วยรถไฟฟ้า</u> พบว่าองค์ประกอบด้านเวลาที่ใช้เดินทาง ซึ่งประกอบด้วยเวลาที่ใช้ในการเดินทางความถี่ในการออกขบวนรถ ความสะดวกสบาย และความเร็วของการขับเคลื่อนรถไฟฟ้า มีผลทำให้ผู้โดยสารเปลี่ยนแปลงทัศนคติ หรือระดับความพึงพอใจด้านค่าโดยสารรถไฟฟ้าอย่างมีนัยสำคัญ โดยผู้โดยสารที่มีความพึงพอใจด้านค่าโดยสารรถไฟฟ้าในระดับไม่พึงพอใจและไม่พึงพอใจอย่างยิ่งจะลดลงรวมกันประมาณร้อยละ 11.31 ในขณะที่ความพึงพอใจในระดับพึงพอใจและพึงพอใจอย่างยิ่งจะเพิ่มขึ้นประมาณร้อยละ 11.63 ถ้าปัจจัยที่อยู่ในองค์ประกอบด้านเวลาที่ใช้เดินทางด้วยรถไฟฟ้าได้รับระดับความพึงพอใจที่เพิ่มขึ้น 1 ระดับ
- <u>การเดินทางด้วยรถโดยสารประจำทาง</u> พบว่าองค์ประกอบด้านการให้บริการ ซึ่งประกอบด้วยความสะอาด มารยาทของผู้ให้บริการ และมลพิษต่อสิ่งแวดล้อม และองค์ประกอบด้านเวลาที่ใช้เดินทาง ซึ่งประกอบด้วยเวลาที่ใช้ในการเดินทาง ความถี่ในการออกรถ และความสะดวกสบาย มีผลกระทบต่อการเปลี่ยนแปลงระดับความพึงพอใจด้านค่าโดยสารของผู้โดยสารรถโดยสารประจำทางอย่างมีนัยสำคัญ และทั้งสององค์ประกอบนี้ส่งผลต่อการเปลี่ยนแปลงระดับความพึงพอใจด้านค่าโดยสารของผู้โดยสารในทิศทางเดียวกัน โดยผู้โดยสารที่มีความพึงพอใจด้านค่าโดยสารในระดับไม่พึงพอใจและไม่พึงพอใจอย่างยิ่งจะลดลงร้อยละ 2.9 และในระดับปานกลางลดลงร้อยละ 8.7 ในขณะที่ความพึงพอใจในระดับพึงพอใจและพึงพอใจอย่างยิ่งจะเพิ่มขึ้นร้อยละ 11.6 สำหรับองค์ประกอบด้านเวลาที่ใช้เดินทาง พบว่า เมื่อความพึงพอใจต่อองค์ประกอบด้านบริการเพิ่มขึ้น 1 ระดับ ผู้โดยสารที่มีความพึงพอใจด้านค่าโดยสารในระดับไม่พึงพอใจและไม่พึงพอใจอย่างยิ่งจะลดลงร้อยละ 2.9 และความพึงพอใจในระดับปานกลางลดลงร้อยละ 8.7 ในขณะที่ความพึงพอใจในระดับพึงพอใจและพึงพอใจอย่างยิ่งจะเพิ่มขึ้นร้อยละ 11.6

5.2 ข้อเสนอแนะเชิงนโยบายสำหรับระบบรถไฟฟ้าขนส่งมวลชนและรถโดยสารประจำทางในพื้นที่กรุงเทพมหานคร

5.2.1 ข้อเสนอแนะจากการประมาณการมูลค่าเวลาการเดินทาง

จากผลการประมาณการมูลค่าเวลาของผู้โดยสารที่จำแนกกลุ่มตัวอย่างออกเป็นกลุ่มย่อย พบว่า ผู้โดยสารในแต่ละกลุ่มย่อยมีมูลค่าเวลาเดินทางแตกต่างกัน รวมถึงปัจจัยที่ส่งผลต่อการเลือก

รูปแบบการเดินทาง เมื่อพิจารณาปัจจัยด้านอายุของผู้โดยสารเป็นปัจจัยที่ส่งผลต่อการเลือกรูปแบบการเดินทางอย่างมีนัยสำคัญ และในปัจจุบันรถไฟฟ้าและรถโดยสารประจำทางในพื้นที่กรุงเทพมหานครมีการออกบัตรโดยสารสำหรับผู้สูงอายุ

ด้านรายได้จากผลการศึกษาพบว่า ถ้าผู้โดยสารที่มีรายได้เพิ่มขึ้นมีแนวโน้มที่จะเลือกรูปแบบการเดินทางด้วยรถไฟฟ้ามากกว่ารถโดยสารประจำทาง แต่ในปัจจุบันพบว่าการเดินทางด้วยรถไฟฟ้ามีค่าโดยสารที่สูงเกินไป ส่งผลให้ผู้โดยสารที่เดินทางด้วยรถโดยสารประจำทางจะเปลี่ยนรูปแบบการเดินทางมาใช้รถไฟฟ้าเพิ่มมากขึ้นเป็นไปได้น้อยมาก ถึงแม้ผู้โดยสารเหล่านี้จะมีรายได้เพิ่มขึ้น สามารถพิจารณาจากมูลค่าว่าเวลาที่ได้จากกรณีที่ไม่จำแนกกลุ่มตัวอย่างออกเป็นกลุ่มย่อย (37.14 บาทต่อชั่วโมง หรือ 0.62 บาทต่อนาที) เทียบกับสัดส่วนของผลต่างค่าโดยสารและเวลาที่ใช้ในการเดินทางระหว่างการเดินทางด้วยรถไฟฟ้าและรถโดยสารประจำทาง โดยจุดเริ่มต้นและจุดสุดท้ายของการเดินทางเป็นจุดเดียวกัน เวลาที่ใช้ในการเดินทางเป็นเวลาที่อยู่ในระบบ ไม่รวมเวลาก่อนเข้าสู่ระบบออกนอกระบบ และเวลารอ ทั้งนี้ ผู้โดยสารเลือกเดินทางในช่วงเวลาเร่งด่วน (16.30 น. ถึง 19.30 น.) พิจารณาจาก 3 เส้นทางดังต่อไปนี้

- **เส้นทางที่ 1 เส้นทางจากสถานีรถไฟฟ้าพญาไทไปยังสถานีรถไฟฟ้าหมอชิต** ผู้โดยสารเดินทางด้วยรถไฟฟ้าจะใช้เวลาในการเดินทางประมาณ 9 นาที ดังแสดงใน**รูปที่ 12** และค่าโดยสาร 37 บาท[2] สำหรับผู้ที่เดินทางด้วยรถโดยสารประจำทาง จะใช้เวลาในการเดินทางประมาณ 43 นาที ด้วยรถโดยสารประจำทางสาย 59 ดังแสดงใน**รูปที่ 13** ค่าโดยสาร 13 บาท[3] เมื่อพิจารณามูลค่าว่าเวลาที่ได้จากกรณีที่ไม่จำแนกกลุ่มตัวอย่างออกเป็นกลุ่มย่อย เทียบกับสัดส่วนของผลต่างค่าโดยสารและเวลาที่ใช้ในการเดินทางระหว่างการเดินทางด้วยรถไฟฟ้าและรถโดยสารประจำทางมีค่าเท่ากับ 0.71 บาทต่อนาที หรือ 42.6 บาทต่อชั่วโมง คำนวณจากสมการที่ (5-1) ซึ่งเป็นการพิจารณาคล้ายกับอัตราส่วยสุดท้ายของการทดแทนกันของค่าโดยและเวลาที่ใช้ในการเดินของการเดินทางด้วยรถไฟฟ้าเทียบกับรถโดยสารประจำทาง

$$D_{\mathrm{BTS,BMTA}} = -\left(\frac{C_{\mathrm{BTS}} - C_{\mathrm{BMTA}}}{T_{\mathrm{BTS}} - T_{\mathrm{BMTA}}} \right) \qquad (5\text{-}1)$$

---

[2] ค่าโดยสารและตารางเดินรถ ข้อมูล ณ วันที่ 1 เมษายน 2561 สืบค้นที่:
http://m.bts.co.th/mweb1/webpages/fare.aspx

[3] สอบถามจาก Call Center โทร. 1348

โดย $D_{\text{BTS,BMTA}}$ คือ สัดส่วนของผลต่างค่าโดยสารและเวลาที่ใช้ในการเดินทางระหว่างการเดินทางด้วยรถไฟฟ้าและรถโดยสารประจำทาง

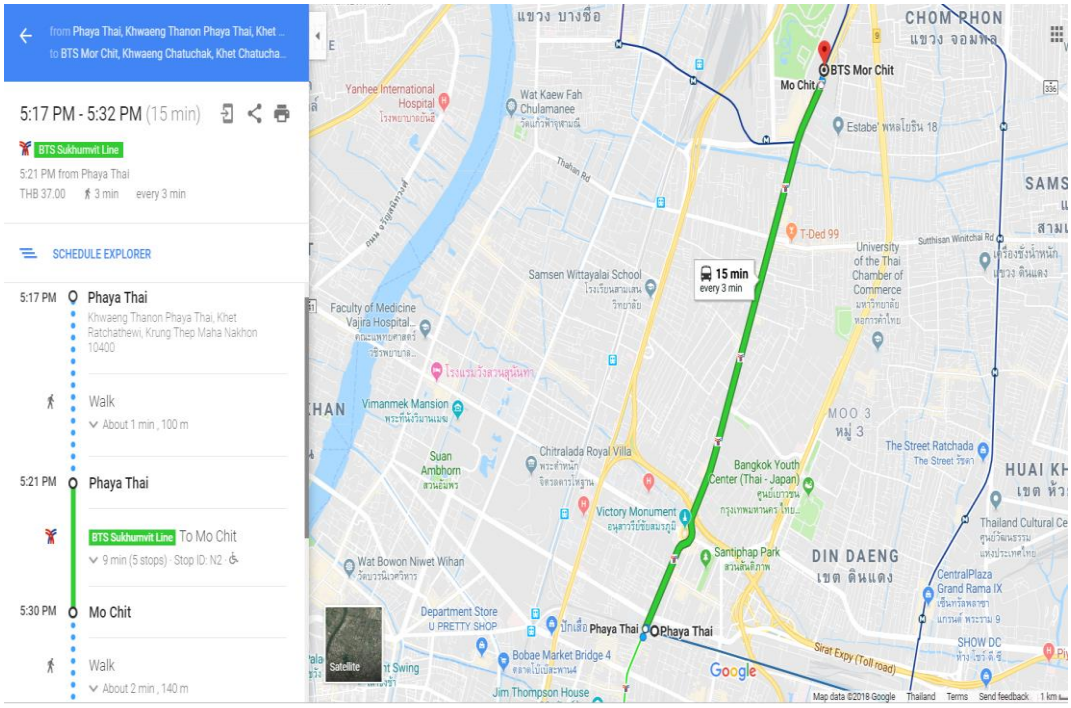
C_{BTS} คือ ค่าโดยสารสำหรับการเดินทางด้วยรถไฟฟ้า ประกอบด้วย รถไฟฟ้า BTS รถไฟฟ้าใต้ดิน MRT และแอร์พอร์ตลิงค์

T_{BTS} คือ เวลาที่ใช้ในการเดินทางด้วย รถไฟฟ้า BTS รถไฟฟ้าใต้ดิน MRT และแอร์พอร์ตลิงค์

C_{BMTA} คือ ค่าโดยสารสำหรับการเดินทางด้วยรถโดยสารประจำทาง

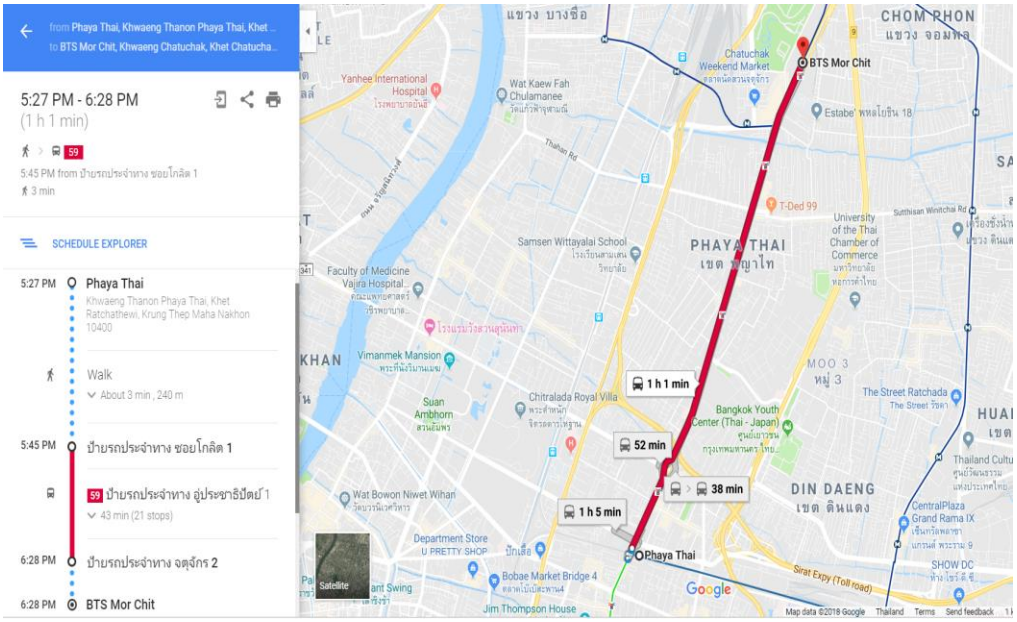
T_{BMTA} คือ เวลาที่ใช้ในการเดินทางด้วยรถโดยสารประจำทาง

รูปที่ 12 การเดินทางจากสถานีรถไฟฟ้าพญาไทไปยังสถานีรถไฟฟ้าหมอชิต ด้วยรถไฟฟ้า



ที่มา: Google Map (2561)

รูปที่ 13 การเดินทางจากสถานีรถไฟฟ้าพญาไทไปยังสถานีรถไฟฟ้าหมอชิต ด้วยรถโดยสารประจำทาง

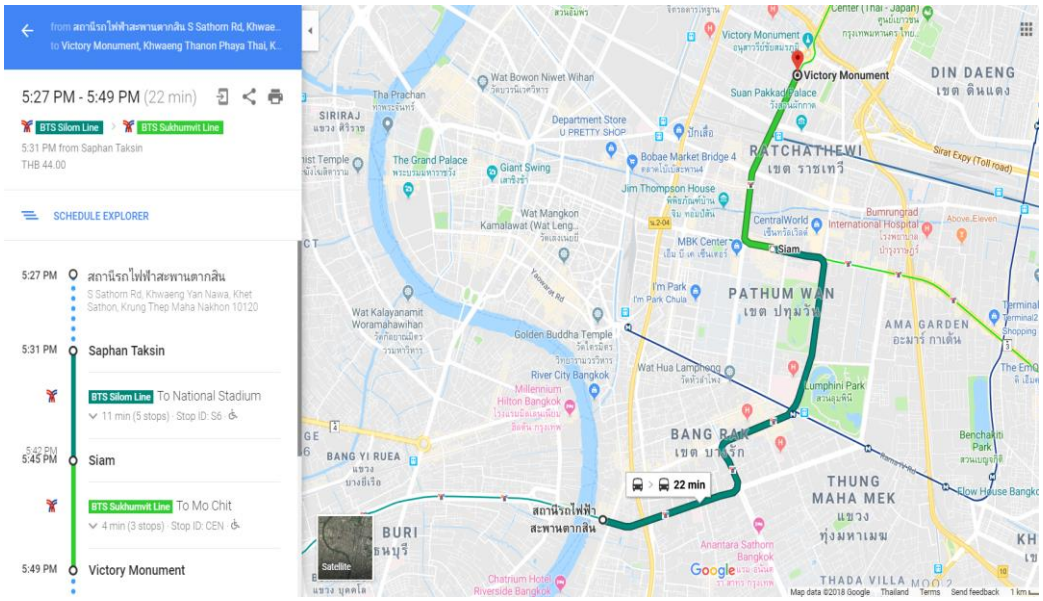


ที่มา: Google Map (2561)

- **เส้นทางที่ 2 เส้นทางจากสถานีรถไฟฟ้าสะพานตากสินไปยังสถานีรถไฟฟ้าอนุสาวรีย์ชัยสมรภูมิ** ผู้โดยสารที่เดินทางด้วยรถไฟฟ้าจะใช้เวลาในการเดินทางประมาณ 15 นาที่ ดังแสดงใน **รูปที่ 14** และค่าโดยสาร 44 บาท[4] สำหรับการเดินทางด้วยรถโดยสารประจำทางผู้โดยสารใช้เวลาในการเดินทางประมาณ 33 นาที ด้วยรถโดยสารประจำทางสาย 177 ดังแสดงใน**รูปที่ 15** ค่าโดยสาร 23 บาท ทั้งนี้จาก**รูปที่ 14** และ**รูปที่ 15** แสดงให้เห็นถึงการเดินทางด้วยรถไฟฟ้าและรถโดยสารประจำทางที่ไม่ใช่เส้นทางเดียวกัน แต่มีจุดเริ่มต้นและจุดสุดท้ายเป็นจุดเดียวกัน สำหรับสัดส่วนของผลต่างค่าโดยสารและเวลาที่ใช้ในการเดินทางระหว่างการเดินทางด้วยรถไฟฟ้าและรถโดยสารประจำทาง จะคำนวณด้วยสมการที่ (5-1) มีค่าเท่ากับ 1.17 บาทต่อนาที หรือ 70.20 บาทต่อชั่วโมง

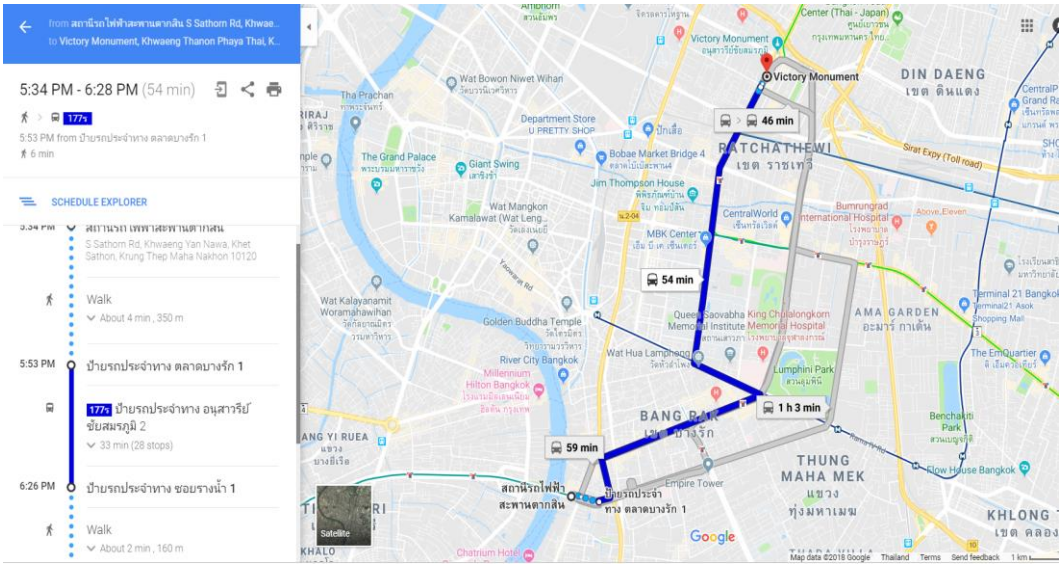
[4] ค่าโดยสารและตารางเดินรถ ข้อมูล ณ วันที่ 1 เมษายน 2561 อ้างแล้ว

รูปที่ 14 การเดินทางจากจากสถานีรถไฟฟ้าสะพานตากสินไปยัง
สถานีรถไฟฟ้าอนุสาวรีย์ชัยสมรภูมิ ด้วยรถไฟฟ้า



ที่มา: Google Map (2561)

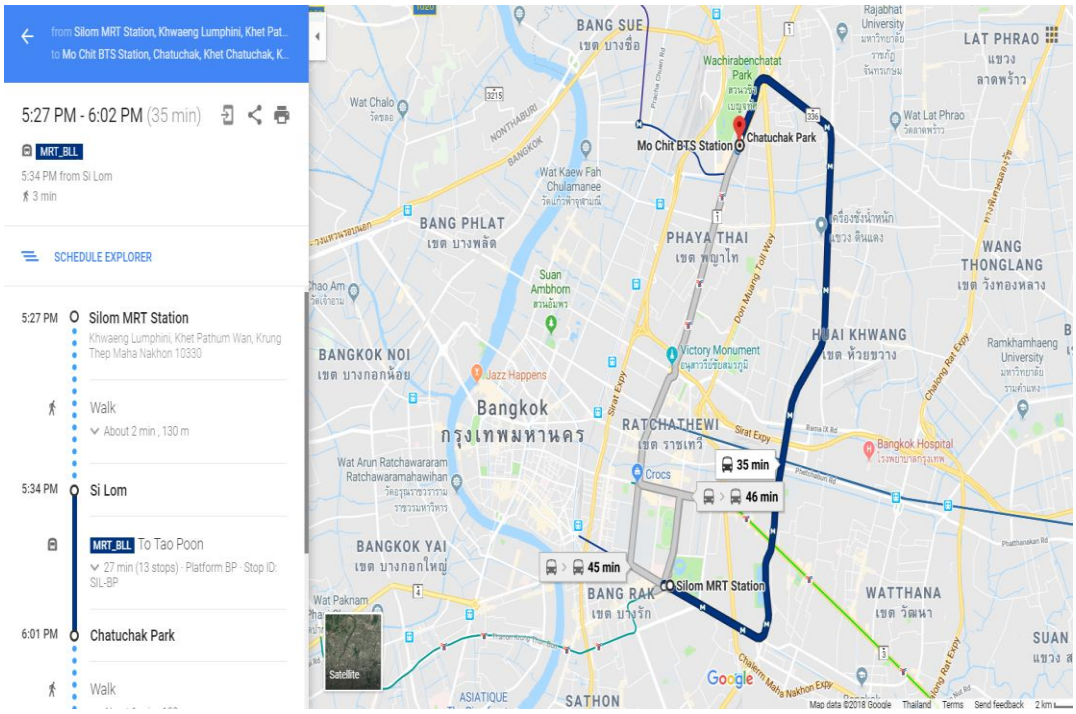
รูปที่ 15 การเดินทางจากจากสถานีรถไฟฟ้าสะพานตากสินไปยัง
สถานีรถไฟฟ้าอนุสาวรีย์ชัยสมรภูมิ ด้วยรถโดยสารประจำทาง



ที่มา: Google Map (2561)

- **เส้นทางที่ 3 เส้นทางจากสถานีรถไฟฟ้าใต้ดินสีลมไปยังสถานีรถไฟฟ้าใต้ดินจตุจักร** ผู้ที่เดินทางด้วยรถไฟฟ้าใช้เวลาในการเดินทางประมาณ 27 นาที ดังแสดงใน**รูปที่ 16** ค่าโดยสาร 42 บาท[5] สำหรับผู้ที่เดินทางด้วยรถโดยสารประจำทางใช้เวลาในการเดินทางประมาณ 57 นาที ซึ่งเป็นการเดินทางด้วยรถโดยสารประจำทางสาย 67 แล้วเดินทางต่อด้วยรถโดยสารประจำทางสาย 52 ดังแสดงใน**รูปที่ 17** ค่าโดยสาร 17.50 บาท สัดส่วนของผลต่างค่าโดยสารและเวลาที่ใช้ในการเดินทางระหว่างการเดินทางด้วยรถไฟฟ้าและรถโดยสารประจำทางมีค่าเท่ากับ 0.82 บาทต่อนาที หรือ 49.20 บาทต่อชั่วโมง

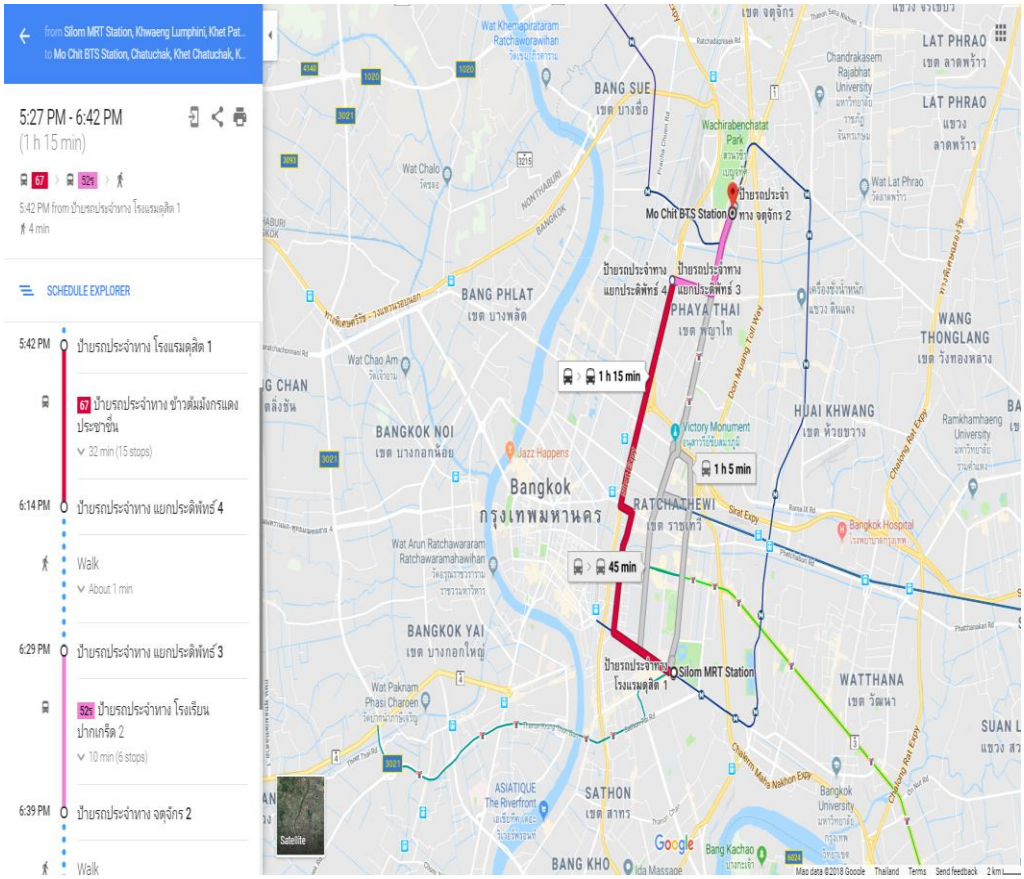
รูปที่ 16 การเดินทางจากจากสถานีรถไฟฟ้าใต้ดินสีลมไปยังสถานีรถไฟฟ้าใต้ดินจตุจักรด้วยรถไฟฟ้า



ที่มา: Google Map (2561)

[5] BEM บริษัท ทางด่วนและรถไฟฟ้ากรุงเทพ จำกัด (มหาชน) “ตั๋วและอัตราค่าโดยสาร” สืบค้นที่: https://metro.bemplc.co.th/Fare-Calculation.aspx

รูปที่ 17 การเดินทางจากจากสถานีรถไฟฟ้าใต้ดินสีลมไปยังสถานีรถไฟฟ้าใต้ดินจตุจักร ด้วยรถโดยสารประจำทาง



ที่มา: Google Map (2561)

จากการพิจารณาสัดส่วนของผลต่างค่าโดยสารและเวลาที่ใช้ในการเดินทางระหว่างการเดินทางด้วยรถไฟฟ้าและรถโดยสารประจำทางของทั้ง 3 เส้นทาง พบว่าสัดส่วนดังกล่าวของทั้ง 3 เส้นทางมีค่ามากกว่ามูลค่าว่าเวลาที่ได้จากกรณีที่ไม่จำแนกกลุ่มตัวอย่างออกเป็นกลุ่มย่อย สะท้อนให้เห็นว่า ค่าโดยสารในปัจจุบันของรถไฟฟ้ามีราคาสูงเกินไปสำหรับผู้โดยสารที่เดินทางด้วยรถไฟฟ้า รวมถึงการที่ผู้โดยสารที่เดินทางด้วยรถโดยสารประจำทางจะใช้การเดินทางด้วยรถไฟฟ้าเพิ่มมากขึ้นเป็นไปได้ยากมากสำหรับค่าโดยสารรถไฟฟ้าในปัจจุบัน ทำให้รัฐบาลได้มีการสนับสนุนผู้มีรายน้อย (ต่ำกว่า 100,000 บาท/ปี) ด้วยการสนับสนุนเงินลดค่าโดยสารสำหรับการเดินทางด้วยรถโดยสารประจำทางหรือรถไฟฟ้า 500 บาท/คน/เดือน ดังแสดงใน**รูปที่ 18**

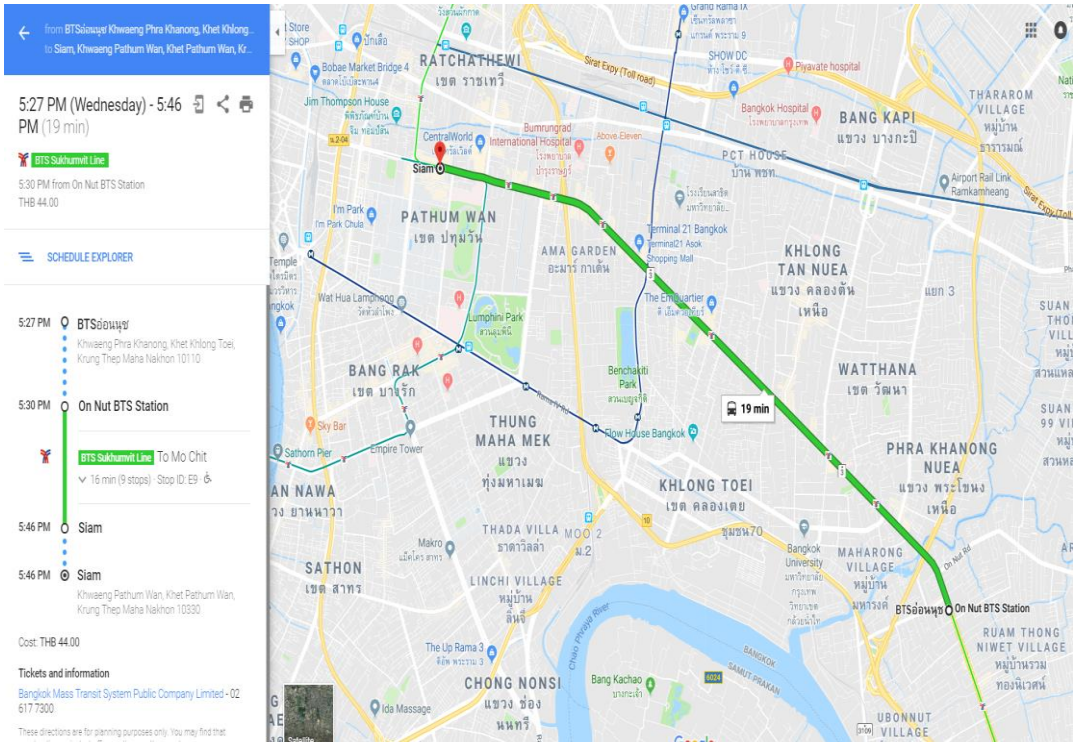
รูปที่ 18 ประเภทสวัสดิการจากบัตรสวัสดิการแห่งรัฐ

ที่มา: กรมบัญชีกลาง (2560)

การพิจารณาว่าบัตรสวัสดิการแห่งรัฐสามารถช่วยให้ผู้โดยสารที่มีรายได้ต่ำสามารถเลือกรูปแบบการเดินทางด้วยรถไฟฟ้าได้เพิ่มมากขึ้น จะพิจารณาจากมูลค่าเวลาของผู้โดยสารกรณีแยกตามกลุ่มอาชีพไม่มีรายได้ประจำ (0.47 บาทต่อนาที หรือ 28 บาทต่อชั่วโมง) เทียบกับสัดส่วนของผลต่างค่าโดยสารและเวลาที่ใช้ในการเดินทางระหว่างการเดินทางด้วยรถไฟฟ้าและรถโดยสารประจำทางของเส้นทางจากสถานีรถไฟฟ้าอ่อนนุชไปยังสถานีรถไฟฟ้าสยาม โดยเวลาที่ใช้ในการเดินทางเป็นเวลาที่อยู่ในระบบ และผู้โดยสารเลือกเดินทางในช่วงเวลาเร่งด่วน สาเหตุที่เลือกพิจารณาให้ผู้โดยสารอาศัยอยู่บริเวณสถานีรถไฟฟ้าอ่อนนุช เนื่องจากบริเวณนี้เป็นบริเวณชานเมืองมีค่าเช่าที่พักอาศัยต่ำกว่าบริเวณในเมือง ได้แก่ พญาไท ราชเทวี และอนุสาวรีย์ชัยสมรภูมิ เป็นต้น สำหรับการพิจารณาบัตรสวัสดิการแห่งรัฐและค่าโดยสารสำหรับการเดินทางด้วยรถไฟฟ้าเทียบกับรถโดยสารประจำทางจะแบ่งออกเป็น 2 กรณี ดังนี้

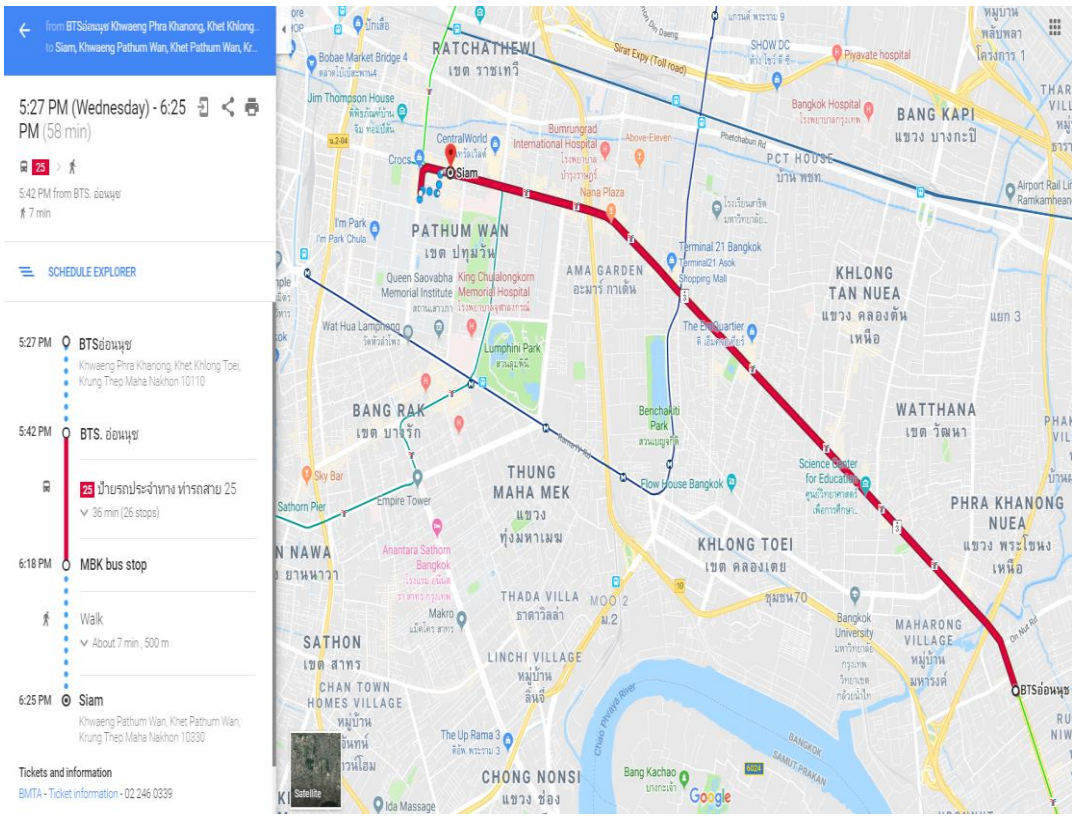
- **กรณีที่ 1 การใช้บัตรสวัสดิการแห่งรัฐร่วมกับบัตรโดยสารรถไฟฟ้าเที่ยวเดียว** สำหรับผู้โดยสารที่เดินทางในเส้นทางนี้จะใช้เวลาในการเดินทางด้วยรถไฟฟ้าประมาณ 16 นาที ดังแสดงใน**รูปที่ 19** และค่าโดยสาร 44 บาท ถ้าผู้โดยสารต้องเดินทางไปทำงานด้วยรถไฟฟ้าทุกวัน ผู้โดยสารต้องเสียค่าโดยสารประมาณ 1,760 บาท (40 เที่ยว) และเมื่อใช้บัตรสวัสดิการแห่งรัฐ ค่าโดยสารจะลดลงเหลือประมาณ 1,260 บาท คิดเป็น 31.50 บาทต่อเที่ยว เมื่อนำค่าโดยสารในส่วนนี้มาพิจารณาเทียบกับการเดินทางด้วยรถโดยสารประจำทาง ที่ใช้เวลาในการเดินทางประมาณ 36 นาที สำหรับการเดินทางด้วยรถโดยสารประจำทางสาย 25 แสดงให้เห็นใน**รูปที่ 20** ค่าโดยสาร 6.50 บาท ทำให้สามารถคำนวณสัดส่วนของผลต่างค่าโดยสารและเวลาที่ใช้ในการเดินทางระหว่างการเดินทางด้วยรถไฟฟ้าและรถโดยสารประจำทางมีค่าเท่ากับ 1.25 บาทต่อนาที หรือ 75 บาทต่อชั่วโมง ซึ่งมีค่าสูงกว่ามูลค่าเวลาของผู้โดยสารกรณีแยกตามกลุ่มอาชีพไม่มีรายได้ประจำ

รูปที่ 19 การเดินทางจากสถานีรถไฟฟ้าอ่อนนุชไปยังสถานีรถไฟฟ้าสยาม
ด้วยรถไฟฟ้า



ที่มา: Google Map (2561)

รูปที่ 20 การเดินทางจากสถานีรถไฟฟ้าอ่อนนุชไปยังสถานีรถไฟฟ้าสยาม
ด้วยรถโดยสารประจำทาง



ที่มา: Google Map (2561)

- **กรณีที่ 2 การใช้บัตรสวัสดิการแห่งรัฐร่วมกับบัตรโดยสารรถไฟฟ้าแบบเที่ยว** สำหรับบัตรโดยสารรถไฟฟ้าแบบเที่ยว ผู้โดยสารจะสูญเสียค่าโดยสาร 1,080 บาท สำหรับการเดินทาง 40 เที่ยว ดังแสดงให้เห็นใน**รูปที่ 21** เมื่อใช้ร่วมกับบัตรสวัสดิการแห่งรัฐค่าโดยสารจะลดลงเหลือเท่ากับ 580 บาท คิดเป็น 14.50 บาทต่อเที่ยว ในส่วนของการพิจารณาสัดส่วนของผลต่างค่าโดยสารและเวลาที่ใช้ในการเดินทางระหว่างการเดินทางด้วยรถไฟฟ้าและรถโดยสารประจำทางของกรณีนี้มีค่าเท่ากับ 0.40 บาทต่อนาที หรือ 24 บาทต่อชั่วโมง ซึ่งมีค่าต่ำกว่ามูลค่าเวลาของผู้โดยสารกรณีแยกตามกลุ่มอาชีพไม่มีรายได้ประจำ นั่นแสดงว่าในกรณีนี้ผู้โดยสารจะมีแนวโน้มเปลี่ยนรูปแบบการเดินทางจากรถโดยสารประจำทางมาใช้รถไฟฟ้าเพิ่มมากขึ้น เนื่องจากถ้าประหยัดเวลาในการเดินทางได้ 1 นาที ผู้โดยสารจ่ายค่าโดยสารเพิ่มเพียง 0.40 บาท

รูปที่ 21 ค่าโดยสารประเภทบัตรเที่ยว สำหรับรถไฟฟ้า BTS

ที่มา: บริษัท ระบบขนส่งมวลชนกรุงเทพ จำกัด (มหาชน) สืบค้นที่:

http://www.bts.co.th/customer/th/pdf/webDiagram_issue_rabbit.pdf

จากการพิจารณาทั้ง 2 กรณีพบว่า ควรมีการนำบัตรสวัสดิการแห่งรัฐใช้ร่วมกับบัตรโดยสารรถไฟฟ้าแบบเที่ยวไม่ว่าจะเป็นรถไฟฟ้า BTS รถไฟใต้ดิน MRT และแอร์พอร์ตลิงค์ ซึ่งการใช้ร่วมกันนี้จะทำให้ผู้โดยสารที่เดินทางด้วยรถโดยสารประจำทางมีการเลือกใช้รูปแบบการเดินทางด้วยรถไฟฟ้าเพิ่มมากขึ้น เนื่องจากเมื่อเปรียบเทียบเวลาที่ใช้ในการเดินที่ลดลง และค่าโดยสารที่ต้องจ่ายเพิ่มขึ้นนั้นผู้โดยสารรายได้ต่ำมีกำลังจ่ายเพียงพอสำหรับค่าโดยสารที่ต้องจ่ายเพิ่มขึ้นมานี้ ดังแสดงในกรณีที่ 2

5.2.2 ข้อเสนอแนะจากการศึกษาผลกระทบของปัจจัยคุณภาพการให้บริการด้านต่าง ๆ ต่อความพึงพอใจด้านค่าโดยสาร และแบบสอบถาม

จากการพิจารณาผลกระทบของปัจจัยคุณภาพการให้บริการด้านต่าง ๆ ต่อระดับความพึงพอใจด้านค่าโดยสาร ด้วยการจัดกลุ่มองค์ประกอบปัจจัยคุณภาพการให้บริการด้านต่าง ๆ พบว่าการเดินทางด้วยรถไฟฟ้า และรถโดยสารประจำทางในพื้นที่กรุงเทพมหานครมีกลุ่มองค์ประกอบที่แตกต่างกัน เนื่องมาจากลักษณะของรูปแบบการขนส่งสาธารณะส่งผลต่อความพึงพอใจของผู้โดยสาร (Zhang et al., 2016) เมื่อวิเคราะห์ผลกระทบปัจจัยด้านคุณภาพการให้บริการประเภทต่าง ๆ ต่อทัศนคติค่าโดยสาร พบว่าผู้โดยสารรถไฟฟ้าจะให้ความสำคัญต่อปัจจัยด้านเวลาที่ใช้ในการเดินทางประกอบด้วยปัจจัยด้านเวลาที่ใช้ในการเดินทาง ความถี่ในการออกรถ ความสะดวกสบาย และความเร็วของการขับเคลื่อนรถไฟฟ้า (รวมทั้งจังหวะเบรค) มีผลต่อความพึงพอใจด้านค่าโดยสาร ซึ่งสอดคล้องกับข้อมูลที่ได้ทำการเก็บรวบรวมจากแบบสำรวจ ดังนั้นการเปลี่ยนแปลงการให้บริการ

กล่าวถึง (1) การใช้ตั๋วเดินทางร่วมกันระหว่างรถโดยสารประจำทางและรถไฟฟ้าขนส่งมวลชน (2) มีตารางเวลาเดินรถของรถไฟฟ้าที่ชัดเจน เที่ยงตรง (3) มีการควบคุมจำนวนผู้โดยสารเพื่อลดความแออัดของผู้โดยสารในขบวนรถ และเพิ่มความปลอดภัยในการเดินทาง และ (4) มีป้ายแจ้งเตือนระบบดิจิตอลเพื่อบอกเวลาเดินรถทุกสถานี และเวลาที่ใช้ในการเดินทางลดลง ผู้โดยสารมีความเต็มใจที่จะจ่ายค่าโดยสารเฉลี่ยเพิ่มขึ้นมากสุดเป็น 4 อันดับแรก ดังแสดงใน**ตารางที่ 39** ซึ่งการเปลี่ยนแปลงการให้บริการเหล่านี้จะส่งผลให้การเดินทางด้วยรถไฟฟ้าสามารถประหยัดเวลาในการเดินทางได้

ตารางที่ 39 ค่าโดยสารเฉลี่ยที่ผู้เดินทางมีความเต็มใจจะจ่ายเพิ่ม ถ้ามีการเปลี่ยนแปลงการให้บริการ สำหรับการเดินทางด้วยระบบรถไฟฟ้าขนส่งมวลชน

การเปลี่ยนแปลงการให้บริการ	**ความเต็มใจจ่ายเฉลี่ย (บาท)**
มีการใช้ตั๋วเดินทางร่วมกันระหว่างรถโดยสารประจำทางและรถไฟฟ้าขนส่งมวลชน	6.07
มีการควบคุมจำนวนผู้โดยสารเพื่อลดความแออัดของผู้โดยสารในขบวนรถ และเพิ่มความปลอดภัยในการเดินทาง	5.76
มีตารางเวลาเดินรถของรถไฟฟ้าที่ชัดเจน เที่ยงตรง มีป้ายแจ้งเตือนระบบดิจิตอลเพื่อบอกเวลาเดินรถทุกสถานี	4.85
เวลาที่ใช้ในการเดินทางลดลง 5 นาที	4.47
เวลาที่ใช้ในการรอรถไฟฟ้าหรือเข้าคิวเพื่อรอขึ้นรถไฟฟ้าลดลง 5 นาที	4.07
มีระบบติดตามและแจ้งเตือนตำแหน่งของรถไฟฟ้าด้วยระบบ GPS	3.85
รถไฟฟ้าขนส่งมวลชนมีความเป็นมิตรต่อสิ่งแวดล้อมมากขึ้น (เช่น มลพิษทางเสียงลดลง)	3.80
อื่นๆ	0.36

สำหรับการเดินทางด้วยรถโดยสารประจำทางในพื้นที่กรุงเทพมหานครนั้น ผู้โดยสารจะให้ความสำคัญต่อปัจจัยด้านเวลาที่ใช้เดินทาง ความถี่ในการออกรถ ความสะดวกสบาย ความสะอาด มารยาทของผู้ให้บริการ และมลพิษต่อสิ่งแวดล้อม ซึ่งปัจจัยเหล่านี้ถูกจัดให้อยู่ในองค์ประกอบด้านเวลาที่ใช้ในการเดินทาง และการให้บริการ และเป็นปัจจัยที่ส่งผลต่อความพึงพอใจด้านค่าโดยสารของผู้โดยสาร ซึ่งสอดคล้องกับข้อมูลที่ได้ทำการเก็บรวบรวมจากแบบสำรวจ ที่ชี้ให้เห็นว่า ผู้โดยสารรถโดยสารประจำทางในพื้นที่กรุงเทพมหานคร จะมีความเต็มใจที่จะจ่ายค่าโดยสารเฉลี่ยเพิ่มขึ้น 4 อันดับแรกคือ (1) มีการควบคุมจำนวนผู้โดยสารต่อคัน เพื่อให้ผู้โดยสารทุกท่านมีที่นั่งและเพิ่มความปลอดภัยในการเดินทาง (2) รถโดยสารประจำทางมีความเป็นมิตรต่อสิ่งแวดล้อมมากขึ้น (เช่นการใช้พลังงานสะอาด/พลังงานหมุนเวียน การควบคุมคุณภาพไอเสียและเครื่องยนต์ เป็นต้น) (3) เวลาที่ใช้ในการเดินทางลดลง 10 นาที และ (4) มีการใช้ตั๋วเดินทางร่วมกันระหว่างรถโดยสารประจำทางและรถไฟฟ้าขนส่งมวลชน ตามลำดับ แสดงใน**ตารางที่ 40**

ตารางที่ 40 ค่าโดยสารเฉลี่ยที่ผู้เดินทางมีความเต็มใจจะจ่ายเพิ่ม ถ้ามีการเปลี่ยนแปลงการให้บริการ สำหรับการเดินทางด้วยรถโดยสารประจำทาง

การเปลี่ยนแปลงเกี่ยวกับการบริการ	ความเต็มใจจ่ายเฉลี่ย (บาท)
มีการควบคุมจำนวนผู้โดยสารต่อคัน เพื่อให้ผู้โดยสารทุกท่านมีที่นั่ง และเพิ่มความปลอดภัยในการเดินทาง	7.28
รถโดยสารประจำทางมีความเป็นมิตรต่อสิ่งแวดล้อมมากขึ้น (เช่นการใช้พลังงานสะอาด/พลังงานหมุนเวียน การควบคุมคุณภาพไอเสียและเครื่องยนต์ เป็นต้น)	6.59
เวลาที่ใช้ในการเดินทางลดลง 10 นาที	6.57
มีการใช้ตั๋วเดินทางร่วมกันระหว่างรถโดยสารประจำทางและรถไฟฟ้าขนส่งมวลชน	6.41
มีตารางเวลาเดินรถของรถโดยสารประจำทางที่ชัดเจน เที่ยงตรง	6.01

ตารางที่ 40 ค่าโดยสารเฉลี่ยที่ผู้เดินทางมีความเต็มใจจะจ่ายเพิ่ม ถ้ามีการเปลี่ยนแปลงการให้บริการ สำหรับการเดินทางด้วยรถโดยสารประจำทาง (ต่อ)

การเปลี่ยนแปลงเกี่ยวกับการบริการ	**ความเต็มใจจ่ายเฉลี่ย (บาท)**
มีระบบติดตามและแจ้งเตือนตำแหน่งของรถโดยสารด้วยระบบ GPS	5.92
เวลาที่ใช้ในการรอรถโดยสารประจำทางลดลง 10 นาที	5.75
อื่นๆ	0.32

จากการศึกษาเกี่ยวกับผลกระทบของการเปลี่ยนแปลงคุณภาพการให้บริการของรถไฟฟ้าและรถโดยสารประจำทางในพื้นที่กรุงเทพมหานคร ดังแสดงใน**ตารางที่ 39** และ **40** ร่วมกับการวิเคราะห์ผลกระทบปัจจัยด้านคุณภาพการให้บริการประเภทต่าง ๆ ต่อค่าโดยสารของการเดินทางทั้ง 2 รูปแบบนี้ ทำให้สามารถสรุปข้อเสนอแนะในการปรับปรุงคุณภาพการให้บริการ ได้ดังนี้

- สิ่งที่รถไฟฟ้าและรถโดยสารประจำทางในพื้นที่กรุงเทพมหานครควรปรับปรุงร่วมกันคือ มีการใช้ตั๋วเดินทางร่วมกันระหว่างรถโดยสารประจำทางและรถไฟฟ้าขนส่งมวลชน
- สิ่งที่รถไฟฟ้าควรปรับปรุง 4 อันดับแรกคือ (1) มีการควบคุมจำนวนผู้โดยสารเพื่อลดความแออัดของผู้โดยสารในขบวนรถและเพิ่มความปลอดภัยในการเดินทาง (2) มีตารางเวลาเดินรถของรถไฟฟ้าที่ชัดเจน เที่ยงตรง มีป้ายแจ้งเตือนระบบดิจิตอลเพื่อบอกเวลาเดินรถทุกสถานี (3) เวลาที่ใช้ในการเดินทางลดลง 5 นาที และ (4) เวลาที่ใช้ในการรอรถไฟฟ้าหรือเข้าคิวเพื่อรอขึ้นรถไฟฟ้าลดลง 5 นาที ด้วยการจัดระเบียบการเดินรถ ตารางเวลาเดินรถ และการจัดการอำนวยความสะดวกรวมทั้งการแลกบัตรโดยสารให้ผู้โดยสารบริเวณสถานีเพื่อให้เวลาที่ผู้โดยสารใช้บริเวณสถานี และเวลาที่ใช้ในการรอรถไฟฟ้าลดลง

จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย
Chulalongkorn University

- สิ่งที่รถโดยสารประจำทางในพื้นที่กรุงเทพมหานครควรปรับปรุง 4 อันดับแรกคือ (1) มีการควบคุมจำนวนผู้โดยสารต่อคัน เพื่อให้ผู้โดยสารทุกท่านมีที่นั่งและเพิ่มความปลอดภัยในการเดินทาง (2) ปรับปรุงระบบการบำรุงรักษารถโดยสารประจำทางให้มีความเป็นมิตรต่อสิ่งแวดล้อมมากขึ้น (เช่นการใช้พลังงานสะอาด/พลังงานหมุนเวียน การควบคุมคุณภาพไอเสียและเครื่องยนต์ เป็นต้น) (3) เวลาที่ใช้ในการเดินทางลดลง 10 นาที ด้วยการปรับปรุงความถี่ในการออกรถ เวลาที่ใช้ในการจอดรับผู้โดยสาร และความเร็วในการขับขี่ของพนักงานขับรถโดยสาร โดยต้องคำนึงถึงความปลอดภัยและกฎจราจร ทั้งนี้การปรับปรุงเวลาที่ใช้ในการเดินทางด้วยรถโดยสารประจำทางนั้น จะปรับปรุงยากกว่าการเดินทางด้วยรถไฟฟ้าขนส่งมวลชน เนื่องจากปัญหาการจราจรติดขัดในพื้นที่กรุงเทพมหานคร และ (4) จัดตารางเวลาเดินรถของรถโดยสารประจำทางให้มีความชัดเจน และเที่ยงตรง

การปรับปรุงคุณภาพการให้บริการของรถไฟฟ้า และรถโดยสารประจำทางในพื้นที่กรุงเทพมหานครดังที่ระบุมาข้างต้น จะส่งผลให้การเดินทางทั้ง 2 รูปแบบนี้ สามารถประหยัดเวลาที่ใช้ในการเดินทางทั้งหมด (รวมเวลาที่ใช้ในการเดินทางช่วงหลัก และช่วงรอง) และจะส่งผลให้ผู้โดยสารมีความเต็มใจที่จะจ่ายค่าโดยสารเพิ่มขึ้น

5.3 ข้อจำกัดในการศึกษา

1. กลุ่มตัวอย่างที่ใช้ในการศึกษานี้เป็นกลุ่มตัวอย่างที่เดินทางด้วยรถไฟฟ้า และรถโดยสารประจำทางในพื้นที่กรุงเทพมหานคร บนเส้นทางเดียวกัน
2. วิธีที่ใช้ในการประมาณค่าจำนวนกลุ่มตัวอย่างด้วยวิธี Taro Yamane ซึ่งวิธีนี้ไม่สามารถประมาณค่าจำนวนกลุ่มตัวอย่างที่เดินทางด้วยรถไฟฟ้า ในแต่ละสถานีได้
3. การเลือกประเภทการสุ่มตัวอย่างแบบเจาะจง (Specified Sampling หรือ Purposive Sampling) ซึ่งการสุ่มตัวอย่างด้วยวิธีนี้อาจจะทำให้เกิดอคติหรือความเอนเอียง (Bias) ในการเลือกกลุ่มตัวอย่าง

5.4 ข้อเสนอแนะงานวิจัยในอนาคต

ข้อเสนอแนะสำหรับงานวิจัยในอนาคตครั้งต่อไปคือ การศึกษามูลค่าเวลาของผู้โดยสารด้วยระบบขนส่งสาธารณะหรือยานพาหนะส่วนบุคคลประเภทอื่นๆ ในพื้นที่กรุงเทพมหานคร ซึ่งอาจเป็นรูปแบบการเดินทางที่มีอยู่แล้วหรืออาจจะกำลังเกิดขึ้น โดยทำการประมาณค่ามูลค่าเวลาของผู้โดยสารที่เลือกเดินทางด้วยรูปแบบการเดินทางตั้งแต่ 2 รูปแบบขึ้นไป ด้วยวิธี (1) Multinomial Logit Model (2) Ordered Logit Model และ (3) Nested Logit Model รวมไปถึงการศึกษาการปรับเปลี่ยนรูปแบบการเดินทางของผู้โดยสาร (Modal Shift)

บรรณานุกรม

Algers, S., Dillen, J.L., Widlert, S., 1995. The national Swedish value of time study, PTRC European Transportation Forum, Warwick.

Antoniou, C., Matsoukis, E., Roussi, P., 2007. A methodology for the estimation of value-of-time using state-of-the-art econometric models. Journal of public transportation 10, 1.

Bartholomew, D.J., Deary, I.J., Lawn, M., 2009. The origin of factor scores: Spearman, Thomson and Bartlett. British Journal of Mathematical and Statistical Psychology 62, 569-582.

Bierlaire, M., Thémans, M., 2005. Development of Swiss models for transportation demand prediction in response to real-time traffic information, Swiss Transport Research Conference.

Brownstone, D., Ghosh, A., Golob, T.F., Kazimi, C., Van Amelsfort, D., 2003. Drivers' willingness-to-pay to reduce travel time: evidence from the San Diego I-15 congestion pricing project. Transportation Research Part A: Policy and Practice 37, 373-387.

Chang, L.-Y., Hung, S.-C., 2013. Adoption and loyalty toward low cost carriers: The case of Taipei–Singapore passengers. Transportation Research Part E: Logistics and Transportation Review 50, 29-36.

Chen, F.C.-Y., 2007. Passenger use intentions for electronic tickets on international flights. Journal of Air Transport Management 13, 110-115.

Diamandis, P.F., Kouretas, G.P., Tzanetos, P., 1997. Modelling the choice of mode and estimation of the value of travel time savings for the case of the Rion-Antirion suspension bridge in Greece. The Annals of Regional Science 31, 473-489.

Dobruszkes, F., 2006. An analysis of European low-cost airlines and their networks. Journal of Transport Geography 14, 249-264.

Freeman, A.M., 1992. The measurement of environmental and resource values: theory and methods: Resources for the Future.

Greene, W.H., 2008. ECONOMETRIC ANALYSIS.

Hess, S., Bierlaire, M., Polak, J.W., 2005. Estimation of value of travel-time savings using

จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย
Chulalongkorn University

mixed logit models. Transportation Research Part A: Policy and Practice 39, 221-236.
Israel, G.D., 1992. Determining sample size.
Jiang, H., 2013. Service quality of low-cost long-haul airlines–The case of Jetstar Airways and AirAsia X. Journal of Air Transport Management 26, 20-24.
Joreskog, K.G., Sorbom, D., Magidson, J., 1979. Advances in factor analysis and structural equation models.
Kaiser, H.F., 1960. The application of electronic computers to factor analysis. Educational and psychological measurement 20, 141-151.
Kim, J.-O., Mueller, C.W., 1978. Factor analysis: Statistical methods and practical issues: Sage.
Lin, W.-B., Wang, M.-K., Hwang, K.P., 2010. The combined model of influencing on-line consumer behavior. Expert Systems with Applications 37, 3236-3247.
Mahmassani, H.S., Huynh, N.N., Srinivasan, K., Kraan, M., 2003. Tripmaker choice behavior for shopping trips under real-time information: model formulation and results of stated-preference internet-based interactive experiments. Journal of Retailing and Consumer Services 10, 311-321.
McFadden, D., 1998. Measuring willingness-to-pay for transportation improvements. Theoretical Foundations of Travel Choice Modeling 339, 364.
Meyer, M.D., Miller, E.J., 1984. Urban transportation planning: a decision-oriented approach.
Osborne, J.W., 2014. Best practices in exploratory factor analysis: CreateSpace Independent Publishing Platform Charleston, SC.
Park, J.-W., Robertson, R., Wu, C.-L., 2004. The effect of airline service quality on passengers' behavioural intentions: a Korean case study. Journal of Air Transport Management 10, 435-439.
Perk, V.A., DeSalvo, J.S., Rodrigues, T.A., Versoza, N.M., Bovino, S.C., 2011. Improving value of travel time savings estimation for more effective transportation project evaluation.
Polydoropoulou, A., Kapros, S., Pollatou, E., 2004. A national passenger mode choice model for the Greek observatory, 10th World Conference on Transport ResearchWorld Conference on Transport Research SocietyIstanbul Technical University.

จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย
Chulalongkorn University

Quinet, E., Vickerman, R., 2004. Principles of transport economics. Books.
Ramjerdi, F., Rand, L., Sætermo, I.-A.F., Sælensminde, K., 1997. The Norwegian Value of Time Study Part I. Institute of Transport Economics, Oslo.
Saha, G.C., Theingi, 2009. Service quality, satisfaction, and behavioural intentions: A study of low-cost airline carriers in Thailand. 19, 350-372.
Sarker, M.A.R., Hossan, C.G., Zaman, L., 2012. Sustainability and growth of low cost airlines: an industry analysis in global perspective. American Journal of Business and Management 1, 162-171.
Tinsley, H.E., Brown, S.D., 2000. Handbook of applied multivariate statistics and mathematical modeling: Academic Press.
Wardman, M., 1988. A comparison of revealed preference and stated preference models of travel behaviour. Journal of transport economics and policy, 71-91.
Yong, A.G., Pearce, S., 2013. A beginner's guide to factor analysis: Focusing on exploratory factor analysis. Tutorials in quantitative methods for psychology 9, 79-94.
Zhang, C., Juan, Z., Lu, W., Xiao, G.J.T.R.P.A.P., Practice, 2016. Do the organizational forms affect passenger satisfaction? Evidence from Chinese public transport service. 94, 129-148.
กรมบัญชีกลาง, 2560. ประชารัฐสวัสดิการ การให้ความช่วยเหลือผ่านบัตรสวัสดิการแห่งรัฐ.
ธีรยสถ์ ปานกลาง, 2548. ปัจจัยที่มีผลต่อพฤติกรรมการใช้รถโดยสารประจำทางภายใต้การกำกับดูแลขององค์การขนส่งมวลชนกรุงเทพ (ขสมก.) ในกรุงเทพมหานคร, เศรษฐศาสตร์ธุรกิจ: มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์
บริษัท บีทีเอส กรุ๊ป โฮลดิ้งส์ จำกัด (มหาชน) 2559. แบบแสดงรายการข้อมูลประจำปี (แบบ 56-1) สำหรับรอบระยะเวลาบัญชีสิ้นสุดวันที่ 31 มีนาคม 2559, pp. 29,40.
ยศจิรา ว่องวิทย์, 2542. การหามูลค่าเวลาในการขนส่งสินค้า : กรณีศึกษาการขนส่งสินค้าจากเขตนิคมอุตสาหกรรม ในจังหวัดพระนครศรีอยุธยา, วิศวกรรมศาสตร์ (วิศวกรรมโยธา): มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีพระจอมเกล้าธนบุรี.
วีรยา เลี่ยมเงิน, 2557. การพัฒนาแบบจำลองเพื่อหามูลค่าเวลาในการเดินทาง: มหาวิทยาลัยบูรพา.
สมพงษ์ ศิริโสภณศิลป์, 2540. แบบจำลองวิเคราะห์การเลือกรถไฟฟ้าขนส่งมวลชนในกรุงเทพมหานคร.
สำนักงานนโยบายและแผนการขนส่งและจราจร, 2556. รายการข้อมูลสถิติทางการสาขาขนส่งตามแผนพัฒนาสถิติสาขาการขนส่งและโลจิสติกส์
สำนักนโยบายและแผนการขนส่งและจราจร, 2558. โครงการศึกษาพัฒนาปรับปรุง บำรุงรักษาระบบ

จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย
Chulalongkorn University

ฐานข้อมูล ข้อสนเทศและแบบจำลอง เพื่อบูรณาการพัฒนาการขนส่งและจราจร การขนส่งต่อเนื่องหลายรูปแบบและระบบโลจิสติกส์ (TDL).

จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย
CHULALONGKORN UNIVERSITY

ภาคผนวก

จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย
Chulalongkorn University

แบบสำรวจรูปแบบการเดินทางของผู้ที่เดินทางด้วยรถโดยสารประจำทาง และรถไฟฟ้าขนส่งมวลชนในกรุงเทพมหานคร

แบบสำรวจนี้เป็นส่วนหนึ่งของการทำวิทยานิพนธ์ของนิสิตปริญญาโท คณะเศรษฐศาสตร์ หลักสูตรเศรษฐศาสตรมหาบัณฑิต จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย โดยมีวัตถุประสงค์เพื่อสำรวจพฤติกรรมของผู้ที่เดินทางด้วยรถโดยสารประจำทางและรถไฟฟ้าขนส่งมวลชนในกรุงเทพมหานคร เพื่อนำมาใช้วิเคราะห์หามูลค่าเวลาของผู้ที่เดินทางด้วยรถโดยสารประจำทางและรถไฟฟ้าขนส่งมวลชนในกรุงเทพมหานครต่อไป โดยแบบสำรวจนี้ประกอบด้วย 3 ส่วน ดังนี้

1. ข้อมูลส่วนบุคคลของผู้โดยสาร
2. รูปแบบการเดินทางของผู้โดยสารด้วยรถโดยสารประจำทางและระบบรถไฟฟ้าขนส่งมวลชน
3. ความพึงพอใจต่อการให้บริการของรถโดยสารประจำทางและระบบรถไฟฟ้าขนส่งมวลชนในปัจจุบัน

ขอขอบคุณสำหรับความร่วมมือในการตอบแบบสอบถามนี้ การตอบคำถามทุกข้อของท่านจะเป็นไปด้วยความสมัครใจ และท่านสามารถเลือกตอบได้โดยอิสระ โดยคำตอบของท่านจะถูกเก็บเป็นความลับ และใช้วิเคราะห์เพื่องานวิจัยเชิงวิชาการเท่านั้น ท่านมีสิทธิที่จะไม่ตอบคำถามใดๆ หากท่านเห็นว่าไม่เหมาะสม การให้คำตอบอย่างตรงไปตรงมาของท่านจะช่วยให้ผู้วิจัยสามารถนำผลการสำรวจไปใช้วิเคราะห์พฤติกรรมและปัญหาที่เกี่ยวกับการเดินทางด้วยรถโดยสารประจำทางและรถไฟฟ้าขนส่งมวลชนในกรุงเทพมหานครได้อย่างถูกต้องต่อไป

คณะเศรษฐศาสตร์
จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย

แบบสำรวจรูปแบบการเดินทางของผู้ที่เดินทางด้วยรถโดยสารประจำทาง
และรถไฟฟ้าขนส่งมวลชนในกรุงเทพมหานคร

[**อ้างอิง**] SA: **คำตอบเดียว**, MA: **หลายคำตอบ**, N: **ตัวเลข**, T: **ข้อความ**

ข้อมูลส่วนบุคคลของผู้โดยสาร

Q-1: ข้อมูลส่วนบุคคลของผู้ตอบแบบสอบถาม (T)

ชื่อ-นามสกุล (นาย/นาง/นางสาว).....

อายุ ..... ปี

ที่อยู่ (ถนน)..... (แขวง/ตำบล).....

(เขต/อำเภอ)..... (จังหวัด)..... (รหัสไปรษณีย์).....

Q-2: อาชีพ (SA)

1	พนักงานบริษัทเอกชน
2	อาชีพอิสระ/เจ้าของกิจการ
3	ลูกจ้างรายวัน
4	พนักงานพาร์ทไทม์
5	แม่บ้าน/พ่อบ้าน
6	เกษตรกร/ชาวประมง
7	ข้าราชการ/พนักงานของรัฐ/รัฐวิสาหกิจ
8	นักเรียน/นิสิต/นักศึกษา
9	ว่างงาน/เกษียณ
10	อื่นๆ (โปรดระบุ.....)

จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย
CHULALONGKORN UNIVERSITY

Q-3: รายได้ต่อเดือน (SA)

1	น้อยกว่า 5,000 บาท
2	5,001 – 10,000 บาท
3	10,001 – 20,000 บาท
4	20,001 – 30,000 บาท
5	30,001 – 40,000 บาท
6	40,001 – 50,000 บาท
7	มากกว่า 50,000 บาท

Q-4: ระดับการศึกษาสูงสุดของท่านคือ (SA)

1	ต่ำกว่ามัธยมศึกษาตอนปลาย
2	ระดับมัธยมศึกษาตอนปลาย
3	ระดับอาชีวศึกษา ปวช. หรือ ปวส.
4	ระดับปริญญาตรี
5	ระดับปริญญาโท หรือสูงกว่า

Q-5: ท่านมีรถยนต์ส่วนบุคคลที่อยู่ในการครอบครองหรือไม่ (SA)

( ) ไม่มี ( ) มี

Q-6: โดยปกติท่านเดินทางด้วยระบบขนส่งสาธารณะในกรุงเทพมหานครประเภทใด (SA)

( ) รถโดยสารประจำทาง

( ) รถไฟฟ้าขนส่งมวลชนกรุงเทพ (รถไฟฟ้าบีทีเอส, รถไฟฟ้าใต้ดิน หรือรถไฟฟ้าแอร์พอร์ตเรลลิงก์)

( ) อื่นๆ โปรดระบุ.....

Q-7: เมื่อพิจารณาทางเลือกในการเดินทางต่าง ๆ ที่ท่านมีอยู่ในปัจจุบัน และไม่จำเป็นต้องเป็นวิธีการเดินทางที่เลือกใช้อยู่เป็นประจำ

(1) หากท่านสามารถเปลี่ยนการเดินทางไปใช้การเดินทางอื่นที่สามารถประหยัดเวลาในการเดินทาง ความสะดวกสบายหรือความปลอดภัยที่เพิ่มขึ้น ฯลฯ มากกว่าการเดินทางที่ท่านใช้ในปัจจุบัน ท่านเต็มใจที่จะจ่ายค่าเดินทางมากที่สุดเท่าใด สำหรับการเดินทาง 1 เที่ยว (N) ..... บาท

(2) ในทางกลับกัน หากท่านสามารถเปลี่ยนการเดินทางไปใช้การเดินทางอื่นที่สามารถประหยัดค่าใช้จ่ายในการเดินทาง มากกว่าการเดินทางที่ท่านใช้ในปัจจุบัน ท่านยินดีจะใช้เวลาในการเดินทางตลอดเส้นทางมากที่สุดเท่าใด สำหรับการเดินทาง 1 เที่ยว (N) ..... นาที

จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย
Chulalongkorn University

<u>หมายเหตุ</u>

- **ถ้าโดยปกติท่านเป็นผู้ที่เดินทางด้วยรถโดยสารประจำทาง กรุณาทำแบบทดสอบชุดที่ A ต่อไป**
- **ถ้าโดยปกติท่านเป็นผู้ที่เดินทางด้วยรถไฟฟ้าขนส่งมวลชนกรุงเทพ กรุณาทำแบบทดสอบชุดที่ B ต่อไป**

แบบสอบถามชุด A

ส่วนที่ 1: รูปแบบการเดินทางของผู้โดยสารด้วยรถโดยสารประจำทาง

QA-1: กรุณาระบุระยะเวลาและค่าใช้จ่ายของท่านในการเดินทางแต่ละช่วง ดังนี้ (N)

แผนภาพแสดงการเดินทาง

	ระยะเวลา (นาที)	ค่าใช้จ่าย (บาท)
ช่วงที่ 1: ช่วงก่อนเข้าสู่ระบบ		
- การเดินมายังป้ายรถโดยสารประจำทาง		
- ถ้าหากท่านเดินทางจากที่พักอาศัยมายังป้ายรถโดยสารด้วยวิธีอื่น **นอกจากการเดิน** (เช่น เรือ รถมอเตอร์ไซค์รับจ้าง หรือ รถสามล้อ) โปรดระบุ.....		
ช่วงที่ 2: ช่วงที่อยู่ในระบบ		
- การรอรถโดยสารประจำทางที่ป้ายรถโดยสารประจำทาง		
- การอยู่บนรถโดยสารประจำทาง (1)		
- การเปลี่ยนรถโดยสารประจำทางหรือเส้นทาง		
- การอยู่บนรถโดยสารประจำทาง (2)		
ช่วงที่ 3: ช่วงออกจากระบบ		
- การเดินจากป้ายรถโดยสารประจำทางไปยังจุดหมายปลายทาง		
- ถ้าหากท่านเดินทางจากป้ายโดยสารไปยังจุดหมายปลายทางด้วยวิธีอื่น **นอกจากการเดิน** (เช่น เรือ รถมอเตอร์ไซค์รับจ้าง หรือ รถสามล้อ) โปรดระบุ.....		

จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย
CHULALONGKORN UNIVERSITY

QA-2: กรุณาเลือกวัตถุประสงค์ของการเดินทางที่ท่านเลือกใช้รถโดยสารประจำทาง 3 อันดับแรก (1: มีความถี่มากที่สุด 2: มีความถี่รองลงมา และ 3: มีความถี่รองลงมาอีก) (MA)

	เพื่อไปหรือกลับจากที่ทำงานหรือสถานศึกษา
	เพื่อติดต่อธุรกิจส่วนตัว
	เพื่อท่องเที่ยว หรือจับจ่ายใช้สอย
	เพื่อไปพบปะเพื่อน หรือญาติพี่น้อง
	อื่นๆ (โปรดระบุ.....)

QA-3: โดยปกติแล้วท่านจำเป็นต้องเลือกเดินทางด้วยรถโดยสารประจำทาง **ในช่วงเวลาที่เร่งด่วน (6:00-9:00 น. หรือ 16:30-19:30 น.)** ใช่หรือไม่ (SA)

( ) ใช่

( ) ไม่ใช่

QA-4: **<u>กรุณาเลือกสาเหตุ 3 อันดับแรก</u>**ที่ท่านให้ความสำคัญในการตัดสินใจเดินทางด้วยรถโดยสารประจำทาง (1: ให้ความสำคัญมากที่สุด 2: ให้ความสำคัญรองลงมา และ 3: ให้ความสำคัญรองลงมาอีก) (MA)

	ความสะดวกสบายในการเดินทาง
	ความปลอดภัยในการเดินทาง
	ราคาค่าโดยสาร
	เวลาที่ใช้ในการเดินทาง
	เวลาที่ใช้ในการรอรถโดยสาร
	การไม่มียานพาหนะส่วนตัว
	สถานที่พักอยู่ใกล้ป้ายรถโดยสารประจำทาง
	อื่นๆ (โปรดระบุ.....)

จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย
CHULALONGKORN UNIVERSITY

QA-5: ท่านเห็นด้วยกับข้อความที่ว่า

“การเดินทางด้วยรถโดยสารประจำทางมี<u>ค่าใช้จ่ายสำหรับการเดินทางโดยรวม</u> (รวมทั้งค่าเสียเวลา และค่าเสียโอกาสอื่นๆ) น้อยกว่าการใช้รถยนต์ส่วนบุคคล” หรือไม่ (SA)

( ) ไม่เห็นด้วยอย่างยิ่ง

( ) ไม่เห็นด้วย

( ) ไม่มีความเห็น

( ) เห็นด้วย

( ) เห็นด้วยอย่างยิ่ง

ส่วนที่ 2: ความพึงพอใจต่อการให้บริการรถโดยสารประจำทางในปัจจุบัน

QA-7: กรุณาให้คะแนนระดับความพึงพอใจของท่านที่มีต่อการให้บริการของรถโดยสารประจำทางในด้านต่าง ๆ ดังต่อไปนี้ (SA)

	ระดับคะแนนความพึงพอใจ				
	พึงพอใจอย่างยิ่ง	พึงพอใจ	ปานกลาง	ไม่พึงพอใจ	ไม่พึงพอใจอย่างยิ่ง
ค่าโดยสาร	5	4	3	2	1
เวลาที่ใช้ในการเดินทาง	5	4	3	2	1
ความถี่ในการออกรถ	5	4	3	2	1
ความสะดวกสบาย	5	4	3	2	1
ความปลอดภัย	5	4	3	2	1
ความเร็วในการขับขี่ของพนักงานขับรถโดยสาร	5	4	3	2	1
ความสะอาด	5	4	3	2	1
มารยาทของผู้ให้บริการ (พนักงานขับรถ และพนักงานเก็บค่าโดยสาร)	5	4	3	2	1
มลพิษต่อสิ่งแวดล้อม	5	4	3	2	1

จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย
CHULALONGKORN UNIVERSITY

QA-8: ถ้ามีการเปลี่ยนแปลงเกี่ยวกับการบริการของรถโดยสารประจำทางดังต่อไปนี้ ท่านเต็มใจที่จะจ่ายค่าโดยสาร<u>เพิ่มขึ้น</u>เท่าใดต่อการเดินทาง 1 เที่ยว (N)

การเปลี่ยนแปลงเกี่ยวกับการบริการ	ความเต็มใจจ่าย (บาท)
เวลาที่ใช้ในการเดินทางลดลง <u>10 นาที</u>	
เวลาที่ใช้ในการรอรถโดยสารประจำทางลดลง <u>10 นาที</u>	
มีระบบติดตามและแจ้งเตือนตำแหน่งของรถโดยสารด้วยระบบ GPS	
มีตารางเวลาเดินรถของรถโดยสารประจำทางที่ชัดเจน เที่ยงตรง	
มีการควบคุมจำนวนผู้โดยสารต่อคัน เพื่อให้ผู้โดยสารทุกท่านมีที่นั่งและเพิ่มความปลอดภัยในการเดินทาง	
มีการใช้ตั๋วเดินทางร่วมกันระหว่างรถโดยสารประจำทางและรถไฟฟ้าขนส่งมวลชน	
รถโดยสารประจำทางมีความเป็นมิตรต่อสิ่งแวดล้อมมากขึ้น (เช่น การใช้พลังงานสะอาด/พลังงานหมุนเวียน การควบคุมคุณภาพไอเสียและเครื่องยนต์ เป็นต้น)	
อื่นๆ (โปรดระบุ.....)	

จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย
CHULALONGKORN UNIVERSITY

QA-9: ข้อเสนอแนะเพื่อปรับปรุงการให้บริการของรถโดยสารประจำทาง

.....

.....

.....

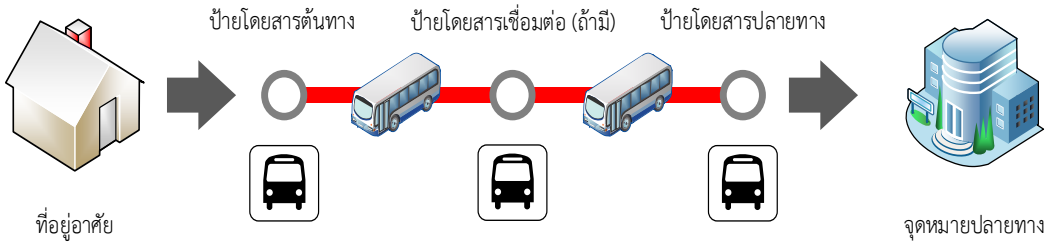
ขอขอบคุณเป็นอย่างสูงสำหรับความร่วมมือของท่านในการตอบแบบสอบถาม

นาย กนกพงศ์ ตั้งอารีอรุณ
นิสิตปริญญาโทหลักสูตรเศรษฐศาสตรมหาบัณฑิต
คณะเศรษฐศาสตร์ จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย

แบบสอบถามชุด B

<u>ส่วนที่ 1</u>: รูปแบบการเดินทางของผู้โดยสารด้วยระบบรถไฟฟ้าขนส่งมวลชน

QB-1: กรุณาระบุ<u>ระยะเวลา</u>และ<u>ค่าใช้จ่าย</u>ของท่านในการเดินทางแต่ละช่วง ดังนี้ (N)



แผนภาพแสดงการเดินทาง

		ระยะเวลา (นาที)	ค่าใช้จ่าย (บาท)
ช่วงที่ 1: ช่วงก่อนเข้าสู่ระบบ			
	- การเดินมายังสถานีรถไฟฟ้า		
	- ถ้าหากท่านเดินทางจากที่พักอาศัยมายังสถานีรถไฟฟ้าด้วยวิธีอื่น นอกจากการเดิน (เช่น เรือ รถมอเตอร์ไซค์รับจ้าง หรือ รถสามล้อ) โปรดระบุ.....		
ช่วงที่ 2: ช่วงที่อยู่ในระบบ			
	- การรอรถไฟฟ้าที่สถานี หรือเข้าคิวเพื่อรอขึ้นรถไฟฟ้าที่สถานีแรก		
	- การอยู่บนรถไฟฟ้า (1)		
	- การเปลี่ยนขบวนรถไฟฟ้าหรือเส้นทาง		
	- การอยู่บนรถไฟฟ้า (2)		
ช่วงที่ 3: ช่วงออกจากระบบ			
	- การเดินจากสถานีปลายทางไปยังจุดหมายปลายทาง		
	- ถ้าหากท่านเดินทางจากสถานีปลายทางไปยังจุดหมายปลายทางด้วยวิธีอื่น นอกจากการเดิน (เช่น เรือ รถมอเตอร์ไซค์รับจ้าง หรือ รถสามล้อ) โปรดระบุ.....		

จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย
CHULALONGKORN UNIVERSITY

QB-2: กรุณาเลือกวัตถุประสงค์ของการเดินทางที่ท่านเลือกใช้รถไฟฟ้าขนส่งมวลชน 3 อันดับแรก (1: มีความถี่มากที่สุด 2: มีความถี่รองลงมา และ 3: มีความถี่รองลงมาอีก) (MA)

	เพื่อไปหรือกลับจากที่ทำงานหรือสถานศึกษา
	เพื่อติดต่อธุรกิจส่วนตัว
	เพื่อท่องเที่ยว หรือจับจ่ายใช้สอย
	เพื่อไปพบปะเพื่อน หรือญาติพี่น้อง
	อื่นๆ (โปรดระบุ.....)

QB-3: โดยปกติแล้วท่านจำเป็นต้องเลือกเดินทางด้วยรถไฟฟ้าขนส่งมวลชน ในช่วงเวลาที่เร่งด่วน **(6:00-9:00 น. หรือ 16:30-19:30 น.)** ใช่หรือไม่ (SA)

( ) ใช่

( ) ไม่ใช่

QB-4: **<u>กรุณาเลือกสาเหตุ 3 อันดับแรก</u>**ที่ท่านให้ความสำคัญในการตัดสินใจเดินทางด้วยรถไฟฟ้าขนส่งมวลชน (1: ให้ความสำคัญมากที่สุด 2: ให้ความสำคัญรองลงมา และ 3: ให้ความสำคัญรองลงมาอีก) (MA)

	ความสะดวกสบายในการเดินทาง
	ความปลอดภัยในการเดินทาง
	ราคาค่าโดยสาร
	เวลาที่ใช้ในการเดินทาง
	เวลาที่ใช้ในการรอรถไฟฟ้าขนส่งมวลชน
	การไม่มียานพาหนะส่วนตัว
	สถานที่พักอยู่ใกล้สถานีรถไฟฟ้าขนส่งมวลชน
	อื่นๆ (โปรดระบุ.....)

จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย
CHULALONGKORN UNIVERSITY

QB-5: ท่านเห็นด้วยกับข้อความที่ว่า

“การเดินทางด้วยรถไฟฟ้าขนส่งมวลชนมีค่าใช้จ่ายสำหรับการเดินทางโดยรวม (รวมทั้งค่าเสียเวลา และค่าเสียโอกาสอื่นๆ) น้อยกว่าการใช้รถยนต์ส่วนบุคคล” หรือไม่ (SA)

( ) ไม่เห็นด้วยอย่างยิ่ง

( ) ไม่เห็นด้วย

( ) ไม่มีความเห็น

( ) เห็นด้วย

( ) เห็นด้วยอย่างยิ่ง

<u>ส่วนที่ 2</u>: ความพึงพอใจต่อการให้บริการของระบบรถไฟฟ้าขนส่งมวลชน<u>ในปัจจุบัน</u>

QB-6: กรุณาให้คะแนนระดับความพึงพอใจของท่านที่มีต่อการให้บริการของระบบรถไฟฟ้าขนส่งมวลชนในด้านต่าง ๆ ดังต่อไปนี้ (SA)

	ระดับคะแนนความพึงพอใจ				
	พึงพอใจอย่างยิ่ง	พึงพอใจ	ปานกลาง	ไม่พึงพอใจ	ไม่พึงพอใจอย่างยิ่ง
ค่าโดยสาร	5	4	3	2	1
เวลาที่ใช้ในการเดินทาง	5	4	3	2	1
ความถี่ในการออกของขบวนรถ	5	4	3	2	1
ความสะดวกสบาย	5	4	3	2	1
ความปลอดภัย	5	4	3	2	1
ความเร็วของการขับเคลื่อนรถไฟฟ้า (รวมทั้งจังหวะการเบรค)	5	4	3	2	1
ความสะอาด	5	4	3	2	1
มารยาทของผู้ให้บริการ (พนักงานประจำสถานี, เจ้าหน้าที่รักษาความปลอดภัย)	5	4	3	2	1
มลพิษต่อสิ่งแวดล้อม	5	4	3	2	1

จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย
Chulalongkorn University

QB-7: ถ้ามีการเปลี่ยนแปลงเกี่ยวกับการบริการของระบบรถไฟฟ้าขนส่งมวลชนดังต่อไปนี้ ท่านเต็มใจที่จะจ่ายค่าโดยสาร<u>เพิ่มขึ้น</u>เท่าใดต่อการเดินทาง 1 เที่ยว (N)

การเปลี่ยนแปลงเกี่ยวกับการบริการ	ความเต็มใจจ่าย (บาท)
เวลาที่ใช้ในการเดินทางลดลง <u>5 นาที</u>	
เวลาที่ใช้ในการรอรถไฟฟ้าหรือเข้าคิวเพื่อรอขึ้นรถไฟฟ้าลดลง <u>5 นาที</u>	
มีระบบติดตามและแจ้งเตือนตำแหน่งของรถไฟฟ้าด้วยระบบ GPS	
มีตารางเวลาเดินรถของรถไฟฟ้าที่ชัดเจน เที่ยงตรง มีป้ายแจ้งเตือนระบบดิจิตอลเพื่อบอกเวลาเดินรถทุกสถานี	
มีการควบคุมจำนวนผู้โดยสารเพื่อลดความแออัดของผู้โดยสารในขบวนรถ และเพิ่มความปลอดภัยในการเดินทาง	
มีการใช้ตั๋วเดินทางร่วมกันระหว่างรถโดยสารประจำทางและรถไฟฟ้าขนส่งมวลชน	
รถไฟฟ้าขนส่งมวลชนมีความเป็นมิตรต่อสิ่งแวดล้อมมากขึ้น (เช่น มลพิษทางเสียงลดลง)	
อื่นๆ (โปรดระบุ.....)	

QB-8: ข้อเสนอแนะเพื่อปรับปรุงการให้บริการของระบบรถไฟฟ้าขนส่งมวลชนกรุงเทพมหานคร

.....

.....

.....

จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย
Chulalongkorn University

ขอขอบคุณเป็นอย่างสูงสำหรับความร่วมมือของท่านในการตอบแบบสอบถาม

นาย กนกพงศ์ ตั้งอารีอรุณ
นิสิตปริญญาโทหลักสูตรเศรษฐศาสตรมหาบัณฑิต
คณะเศรษฐศาสตร์ จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย

ประวัติผู้เขียน

ชื่อ-สกุล	กนกพงศ์ ตั้งอารีอรุณ
วัน เดือน ปี เกิด	28 ธันวาคม 2535
สถานที่เกิด	ร้อยเอ็ด
วุฒิการศึกษา	ปริญาตรีวิทยาศาสตรบัณฑิต สาขา คณิตศาสตร์ มหาวิทยาลัยมหิดล
ที่อยู่ปัจจุบัน	27/5 หมู่ที่ 18 ต. จุมพล อ. โพนพิสัย จ. หนองคาย 43120
รางวัลที่ได้รับ	Best Paper Award of 4th National and International Conference on Administration and Management 25-26 January 2018 Suan Sunandha Rajabhat University, Bangkok, Thailand

จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย
Chulalongkorn University