

ศึกษารูปแบบการเดินทางเพื่อเข้าถึงรถไฟฟ้า  
ของนิสิตจุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย  
Study of Mass Transit System Access Mode of Students  
at Chulalongkorn University

พชรพล สุตะพาหะ<sup>1</sup> พิมพร โสภา<sup>2</sup> และ รศ.ดร. ศักดิ์สิทธิ์ เฉลิมพงษ์<sup>3</sup>

<sup>1,2,3</sup> ภาควิชาวิศวกรรมโยธา คณะวิศวกรรมศาสตร์ จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย กรุงเทพมหานคร

## บทคัดย่อ

การวิจัยครั้งนี้มีวัตถุประสงค์เพื่อศึกษารูปแบบการเดินทางเพื่อเข้าถึงรถไฟฟ้าของนิสิตจุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย โดยศึกษาปัจจัยทางเศรษฐกิจ สังคม และลักษณะเชิงพื้นที่ที่ส่งผลต่อพฤติกรรมการเลือกรูปแบบการเดินทาง เป็นการวิเคราะห์การถดถอยโลจิสติกแบบ 2 กลุ่ม โดยแบ่งรูปแบบการเดินทาง คือ การเดิน การใช้รถยนต์ส่วนตัว และการใช้รูปแบบการเดินทางมากกว่า 1 รูปแบบ อีกทั้งศึกษาพฤติกรรมการเดินทางหากไม่สามารถใช้รถไฟฟ้าได้ กลุ่มที่ศึกษาเป็นนิสิตจุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัยระดับปริญญาตรี โดยสุ่มกลุ่มตัวอย่างแบบบังเอิญ จำนวน 171 ตัวอย่าง ผลการศึกษพบว่า ข้อมูลเชิงปริมาณที่ผู้เดินทางใช้เพื่อเข้าสู่สถานีรถไฟฟ้า ได้แก่ ระยะทางเฉลี่ย 2,699.68 เมตร เวลาเฉลี่ย 13.20 นาที และราคาเฉลี่ย 15.85 บาท เมื่อพิจารณาความสัมพันธ์ของพฤติกรรมการเดินทางรูปแบบต่าง ๆ 1) การเลือกรูปแบบการเดินทาง ได้แก่ ระยะทาง, อายุของผู้เดินทาง และรายได้ส่วนบุคคลต่อเดือน โดยส่งผลเชิงลบ 2) การเลือกรูปแบบการใช้รถยนต์ส่วนตัว พบว่าปัจจัยที่มีผล คือ ระยะทาง, ค่าใช้จ่ายส่งผลเชิงบวก และรายได้ส่วนบุคคลต่อเดือน ส่งผลเชิงลบ 3) การเดินทางโดยมีการเปลี่ยนต่อรูปแบบการเดินทาง พบว่าปัจจัยที่มีผลคือ ระยะทาง ส่งผลเชิงลบ, เวลาที่ใช้เดินทาง และค่าใช้จ่าย ส่งผลเชิงบวก และลักษณะที่อยู่อาศัยโดยบ้านเดี่ยวหรือทาวน์เฮ้าส์ในหมู่บ้าน มีโอกาสเดินทางโดยที่มีการเปลี่ยนต่อรูปแบบการเดินทางมากกว่าที่อยู่อาศัยแบบอื่น โดยปัจจัยต่างๆที่กล่าวมานั้นมีนัยสำคัญทางสถิติที่ 0.05 และสุดท้ายพบว่าหากผู้เดินทางไม่สามารถเดินทางด้วยรถไฟฟ้าได้ ผู้เดินทางจะเลือกเดินทางด้วยรถแท็กซี่เป็นส่วนใหญ่

คำสำคัญ: การเดินทางเพื่อเข้าถึงรถไฟฟ้า, ปัจจัยที่มีผลต่อพฤติกรรม, ถดถอยโลจิสติกแบบ 2 กลุ่ม

## Abstract

This research has objectives to study of mass transit system access mode of students at Chulalongkorn University by studying socio-economic and spatial characteristics factors affecting travelers' behaviors on mode choice. The binary logistic regression was used to study on respondents' access mode choices: walk, private car and multi-mode. This research also studies travelers' behaviors on traveling without sky train. This paper presents a study based on an online survey conducted on an accidental sampling of 171 Chulalongkorn University's undergraduate students. The results are showed in quantitative data which respondents' access mass transit system with average distance of 2699.68 meters, average time spent of 13.20 minutes and average cost of 15.85 baht. After considering the correlation of travelers' behavior. First, distance, age and individual income have negative impact on choosing walk. Second, distance and cost have positive impact; but individual income has negative impact on choosing private car. Third, time and cost have positive impact; but distance has negative impact on choosing multi-mode. Students live in housing estate have more chance of using multi-mode than other types of house. The factors listed above are all statistical significance at the 0.05 level. And lastly, if travelers cannot travel with sky train, most travelers will choose taxi.

Key words: Metro station access, Factors affecting behavior, Binary logistic regression

## 1. บทนำ

### 1.1 ที่มาและความสำคัญ

โครงสร้างพื้นฐานทางคมนาคมเป็นหนึ่งในโครงสร้างพื้นฐานที่รัฐบาลเร่งพัฒนาในด้านการก่อสร้าง เพื่อช่วยในการแก้ไขปัญหาสภาพการจราจรบนท้องถนน แต่กลับขาดการพัฒนาการเชื่อมต่อกัน นั่นคือขาดความต่อเนื่องในระบบการขนส่งโดยสารที่เชื่อมต่อจากจุดต้นทางไปยังจุดปลายทาง แม้จะมีการแก้ไขไปบางส่วนแล้ว แต่ก็ยังไม่ตอบโจทย์ความต้องการของประชาชน และในปัจจุบันรูปแบบการเดินทางที่เป็นที่นิยมของคนเมือง คือ ระบบขนส่งมวลชนสาธารณะทางราง ไม่ว่าจะเป็น ระบบรถไฟฟ้าบีทีเอส (BTS) หรือรถไฟฟ้าฟ้ามหานคร (MRT) ซึ่งการที่ประชาชนจะเข้าสู่ระบบขนส่งทางรางนั้นต้องมีการเดินทางอย่างน้อยหนึ่งต่อ โดยใช้รูปแบบการเดินทางต่างๆ เช่น การเดิน การใช้รถยนต์ส่วนบุคคล เป็นต้น ในการที่ประชาชนจะเลือกใช้การเดินทางรูปแบบใดนั้นขึ้นอยู่กับหลากหลายปัจจัย อีกทั้งระบบขนส่งทางรางทั้งระบบรถไฟฟ้าบีทีเอสและรถไฟฟ้าฟ้ามหานครทั้งสองสาย ทำหน้าที่ในการขนส่งผู้โดยสารจากย่านที่อยู่อาศัยมายังเมือง ซึ่งจุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัยตั้งอยู่บริเวณใจกลางเมืองที่สามารถเดินทางได้อย่างสะดวก ด้วยการใช้ระบบรถไฟฟ้าต่าง ๆ นิสิตจุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัยจึงเป็นกลุ่มที่มีความน่าสนใจ ผู้วิจัยเห็นความสำคัญในศึกษารูปแบบการเดินทางเพื่อเข้าถึงรถไฟฟ้าของนิสิตจุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย เพื่อเป็นส่วนหนึ่งที่สามารถใช้ไปในการวิเคราะห์ปัจจัยที่ประชาชนเลือกใช้การเดินทางรูปแบบต่าง ๆ เพื่อเข้าสู่ระบบขนส่งทางราง อีกทั้งยังสะท้อนปัญหาการเชื่อมต่อของระบบขนส่งมวลชน ซึ่งนำไปสู่การปรับปรุงแก้ไขให้ตอบสนองความต้องการในการเดินทางของผู้ที่ใช้บริการรถไฟฟ้าให้ดียิ่งขึ้น

### 1.2 วัตถุประสงค์

- 1) ศึกษาปัจจัยในเชิงสังคมและเชิงเศรษฐกิจที่มีผลต่อการเลือกรูปแบบการเข้าถึงระบบขนส่งรถไฟฟ้า
- 2) ศึกษาลักษณะการเดินทางในปัจจุบันของนิสิตจุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย
- 3) ศึกษาลักษณะการเดินทางของนิสิตจุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัยหากไม่เดินทางด้วยรถไฟฟ้า

### 1.3 ขอบเขตการวิจัย

เป็นนิสิตจุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัยที่กำลังศึกษาอยู่ในระดับปริญญาตรี ในปี พ.ศ.2564 โดยสุ่มกลุ่มตัวอย่างแบบบังเอิญ โดยมีการสุ่มกลุ่มตัวอย่างทั้งสิ้น 171 คน โดยมีตัวแปรที่สนใจดังนี้ ตัวแปรตาม ได้แก่ รูปแบบการเดินทางเข้าถึงระบบขนส่งรถไฟฟ้า ส่วนตัวแปรต้น แบ่งออกเป็น เชิงสังคมและเศรษฐกิจ ได้แก่ เพศ อายุ จำนวนสมาชิกในครอบครัว รายได้บุคคล รายได้ครัวเรือน ค่าครองชีพ การครอบครองรถยนต์ ลักษณะที่อยู่อาศัย และเชิงลักษณะการเดินทาง ได้แก่ ค่าใช้จ่าย ระยะทาง และเวลาที่ใช้ในการเดินทางจากจุดเริ่มต้นมายังสถานีรถไฟฟ้าต้นทาง จำนวนผู้ร่วมเดินทาง วัตถุประสงค์การเดินทาง

### 1.4 ประโยชน์ที่คาดว่าจะได้รับ

- 1) ทราบถึงพฤติกรรมการเดินทางเพื่อเข้าสู่ระบบรถไฟฟ้า
- 2) ทราบถึงปัจจัยที่มีผลต่อการเลือกรูปแบบการเข้าถึงระบบรถไฟฟ้า
- 3) ทราบถึงความเชื่อมต่อของขนส่งสาธารณะ
- 4) สามารถนำลักษณะการเดินทางของผู้ใช้รถไฟฟ้าไปใช้เพื่อหาแนวทางปรับปรุงการให้บริการและการวางแผนในอนาคต

### 1.5 แผนการดำเนินงาน

- ขั้นตอนที่ 1: ศึกษาค้นคว้าหาข้อมูลที่เกี่ยวข้องกับการเข้าถึงระบบขนส่งรถไฟฟ้าจากแหล่งต่าง ๆ และกำหนดขอบเขตงานวิจัย
- ขั้นตอนที่ 2: ตั้งสมมติฐานของงานวิจัย
- ขั้นตอนที่ 3: จัดทำแบบสำรวจข้อมูล
- ขั้นตอนที่ 4: วางแผนการสำรวจข้อมูล
- ขั้นตอนที่ 5: ดำเนินการสำรวจข้อมูล และตรวจสอบข้อมูลที่สำรวจ
- ขั้นตอนที่ 6: วิเคราะห์และสรุปผลข้อมูล

## 2. เอกสารและงานวิจัยที่เกี่ยวข้อง

### 2.1 ข้อมูลเบื้องต้นของรถไฟฟ้า

#### 2.1.1 รถไฟฟ้าบีทีเอส

รถไฟฟ้าบีทีเอส[1]เป็นรถไฟฟ้าสายแรกของประเทศไทย ดำเนินการบริหารงานโดย บริษัท ระบบขนส่งมวลชนกรุงเทพ จำกัด (มหาชน) เปิดให้บริการครั้งแรก เมื่อวันที่ 5 ธันวาคม 2542 ใน 2 เส้นทาง ได้แก่ สายสุขุมวิท ให้บริการจากสถานีเคหะ สมุทรปราการ ถึงสถานีวัดพระศรีมหาธาตุ รวมทั้งสิ้นประมาณ 44.12 กิโลเมตร มี 40 สถานี (ร่วมสถานีสยาม) และสายสีลม ให้บริการจากสถานีบางหว้าถึงสถานีสนามกีฬาแห่งชาติ มีระยะทางรวมทั้งสิ้นประมาณ 14 กิโลเมตร มี 13 สถานี รวมสถานีร่วม (สถานีสยาม) โดยเปิดให้บริการตั้งแต่เวลา 6:00 น. ถึงเวลา 24:00 น. มีอัตราค่าโดยสารเริ่มต้นที่ 16 บาท ถึง 59 บาท

#### 2.1.2 รถไฟฟ้าฟ้ามหานคร (MRT)

รถไฟฟ้าฟ้ามหานคร[2] เป็นระบบรถไฟฟ้าขนส่งมวลชนในกรุงเทพมหานครและปริมณฑล ที่อยู่ในความรับผิดชอบของการรถไฟฟ้าขนส่งมวลชนแห่งประเทศไทย (รฟม.) ภายใต้กระทรวงคมนาคม โดยมีผู้รับสัมปทานเดินรถไฟฟ้า คือ บริษัท ทางด่วนและรถไฟฟ้ากรุงเทพ จำกัด (มหาชน) หรือ BEM โดยมีวัตถุประสงค์เพื่อเป็นการบรรเทาปัญหาการจราจรของกรุงเทพมหานครและเป็นการยกระดับคุณภาพชีวิตของประชาชนให้สามารถเดินทางได้อย่างสะดวก รวดเร็วยิ่งขึ้น โดยในปัจจุบันเปิดให้บริการแล้ว 2 สาย ได้แก่ สายเฉลิมรัชมงคล (สายสีน้ำเงิน) และสายฉลองรัชธรรม (สายสีม่วง)

สายเฉลิมรัชมงคล (สายสีน้ำเงิน) เป็นโครงการรถไฟฟ้าใต้ดินสายแรกของประเทศไทย เปิดอย่างเป็นทางการในวันที่ 3 กรกฎาคม 2547 อัตราขนส่งผู้โดยสารในปัจจุบันมีรถไฟฟ้าภายในระบบทั้งหมด 54 ขบวน แบ่งเป็นรถไฟฟ้ารุ่นแรก 19 ขบวน บรรจุผู้โดยสารได้ประมาณ 886 คน และรถไฟฟ้ารุ่นใหม่ 35 ขบวน ขบวนละ 3 ตู้ บรรจุผู้โดยสารได้ประมาณ

1,129 คน และมีการขยายโครงการหลายช่วง จนปัจจุบันมีระยะทางรวม 48 กม. 38 สถานี ดังแสดงในรูปที่ 2.3 ประกอบไปด้วย ช่วงหัวลำโพง - บางซื่อ ระยะทาง 20 กม. เป็นโครงการรถไฟฟ้าใต้ดินตลอดสาย มีสถานีรถไฟฟ้่าจำนวน 18 สถานี, ช่วงหัวลำโพง - บางแค ระยะทางประมาณ 16 กม. เป็นโครงสร้างทางวิ่งแบบผสมทั้งใต้ดินและยกระดับ มีสถานีรถไฟฟ้่าจำนวน 11 สถานี และช่วงบางซื่อ - ท่าพระ ระยะทางประมาณ 12 กม. เป็นโครงสร้างทางวิ่งแบบยกระดับตลอดสาย มีสถานีรถไฟฟ้่าจำนวน 9 สถานี สำหรับอัตราค่าโดยสารของรถไฟฟ้่าสายสีน้ำเงินทั้งเส้นทาง จะคิดอัตราค่าโดยสารตามระยะทาง ตั้งแต่สถานีแรก ที่อัตรา 16 บาท สูงสุด 42 บาท โดยการคิดอัตราค่าโดยสารสูงสุด 12 สถานี

สายฉลองรัชธรรม (สายสีม่วง) มีระยะทางประมาณ 23 กิโลเมตร โดยมีสถานีทั้งหมด 16 สถานี เป็นทางยกระดับทั้งหมด เริ่มจากสถานีคลองบางโฝไปจนถึงสถานีเตาปูน ซึ่งเป็นสถานีเปลี่ยนเส้นทาง (Interchange Station) ระหว่างสายสีม่วงและสายสีน้ำเงิน อัตราขนส่งผู้โดยสารของรถไฟฟ้่าสายสีม่วงมีขบวนรถไฟฟ้่ามีทั้งหมด 21 ขบวน ขบวนละ 3 ตู้ บรรจุผู้โดยสารได้ประมาณ 880 คนต่อขบวน

## 2.2 งานวิจัยที่เกี่ยวข้อง

### 2.2.1 วิธีการสำรวจข้อมูล

มีวิธีการวิจัยเชิงสำรวจหลายวิธี[3] ได้แก่ การสัมภาษณ์ด้วยตนเอง การสัมภาษณ์ทางโทรศัพท์ แบบสอบถามทางไปรษณีย์ และแบบสอบถามออนไลน์

1) การสัมภาษณ์ด้วยตนเอง (In-Person Interviews) เป็นแนวทางที่มีประสิทธิภาพมากที่สุดในการได้รับความไว้วางใจ และความร่วมมือจากผู้ตอบแบบสอบถาม ผู้สำรวจสามารถตอบสนองต่อความสับสนของผู้ทำแบบสอบถาม โดยการตอบคำถาม ชี้แจงได้โดยง่าย การเผชิญหน้ากันมีประโยชน์มากในการสังเกตความรู้สึกของผู้ตอบแบบสอบถาม เมื่อพูดคุยในประเด็นที่ละเอียดอ่อน แต่วิธีการสัมภาษณ์ด้วยตนเองโดยทั่วไปมักจะมีค่าใช้จ่ายในการสำรวจมากที่สุด

2) การสัมภาษณ์ทางโทรศัพท์ (Telephone Interviews) เป็นวิธีการสำรวจที่มีค่าใช้จ่ายน้อยกว่าการสัมภาษณ์ด้วยตนเอง แต่อาจจะแพงกว่าการทำแบบสอบถามทางไปรษณีย์ ขึ้นอยู่กับจำนวนที่เกี่ยวข้อง การเข้าถึงบางกลุ่มคนสามารถทำได้ง่ายทางโทรศัพท์ แต่การสร้างความสัมพันธ์และความไว้วางใจเป็นเรื่องยากทางโทรศัพท์ การขโมยข้อมูลประจำตัวที่เพิ่มขึ้นทำให้ผู้ตอบแบบสอบถาม ไม่ต้องการที่ตอบข้อมูลใด ๆ ทางโทรศัพท์

3) การทำแบบสอบถามทางไปรษณีย์ (Mailed Questionnaires) การสำรวจทางกระดาษอาจเข้าถึงผู้คนได้มากกว่าวิธีอื่น ๆ แบบสอบถามที่ส่งทางไปรษณีย์ช่วยให้ผู้ตอบแบบสอบถามมีเวลาคิดคำตอบ แต่ผู้ตอบแบบสอบถามไม่สามารถขอคำอธิบายหรือชี้แจงข้อมูลจากผู้สำรวจได้

4) การทำแบบสอบถามออนไลน์ (Online Questionnaires) เป็นวิธีที่นิยมมาก และมีค่าใช้จ่ายในเข้าถึงผู้คนทั่วโลกน้อยที่สุด การทำแบบสอบถามออนไลน์มีอัตราการตอบกลับสูงกว่าการตอบแบบสอบถามทางไปรษณีย์หรือการสัมภาษณ์ด้วยตนเองในช่วงสองสามวันแรก แต่

จากนั้นอัตราการตอบกลับจะลดลงเป็นอัตราที่ต่ำ ผู้สำรวจสามารถติดตามข้อมูลได้โดยง่ายตลอดช่วงการรวบรวมข้อมูล

ข้อดีของการวิจัยโดยการสำรวจออนไลน์ [4] (Online Survey Research) ว่าอินเทอร์เน็ตเป็นพื้นที่ที่มีประโยชน์ในการทำวิจัยเชิงสำรวจ เนื่องจากความนิยมของอินเทอร์เน็ตที่เพิ่มขึ้น กลุ่มต่าง ๆ ของสังคมใช้อินเทอร์เน็ตเพื่อการสื่อสารและค้นคว้าข้อมูล นักวิจัยอาจพบว่าอินเทอร์เน็ตเป็นขอบเขตที่สมบูรณ์แบบอย่างยิ่งสำหรับการวิจัยเชิงสำรวจ ชุมชนออนไลน์ (Virtual Communities) มีความเจริญรุ่งเรือง ผู้คนมากมายมักจะเข้าร่วมการอภิปรายในประเด็นปัญหา และประเด็นต่าง ๆ ที่น่าสนใจเป็นประจำ

### 2.2.2 การคำนวณจำนวนตัวอย่างจากกลุ่มประชากร

จำนวนตัวอย่าง[5] ที่ต้องการใช้ในการสุ่มตัวอย่างจากกลุ่มประชากร โดยขึ้นอยู่กับ 5 ปัจจัย คือ วัตถุประสงค์ในการศึกษา จำนวนประชากรทั้งหมด ระดับความแม่นยำ ระดับความเชื่อมั่น และระดับความแปรปรวน และจากปัจจัยต่าง ๆ ข้างต้น สามารถกำหนดจำนวนตัวอย่างที่ต้องการได้ตามกรณีดังนี้

#### 1) Using A Census For Small Populations

การทำสำมะโนประชากรสำหรับกลุ่มที่มีประชากรน้อย (เช่น จำนวนประชากรไม่เกิน 200 คน) การใช้วิธีนี้จะกำจัดความคลาดเคลื่อนของข้อมูลที่เกิดจากสุ่มตัวอย่าง

#### 2) Using A Sample Size Of A Similar Study

การกำหนดจำนวนตัวอย่างเท่ากับกับงานวิจัยที่มีความใกล้เคียงกัน การใช้วิธีนี้หากไม่ตรวจสอบให้ถูกต้องเรียบร้อย อาจทำให้เกิดปัญหาด้านการสุ่มตัวอย่างที่พบเจอในงานวิจัยที่มีความใกล้เคียงกัน

#### 3) Using Published Tables

การใช้ตารางที่ได้รับการเผยแพร่แล้ว ดังแสดงในรูปที่ 1 โดยในตารางมีผลสรุปจำนวนตัวอย่างที่ต้องการตามเกณฑ์ต่าง ๆ ที่กำหนด คือ ระดับความแม่นยำ ระดับความเชื่อมั่น และระดับความแปรปรวน การใช้วิธีนี้มีเงื่อนไข 2 ข้อ คือ จำนวนตัวอย่างแสดงถึงจำนวนตัวอย่างที่ได้รับการตอบรับ โดยไม่คำนึงถึงจำนวนตัวอย่างที่ไม่ได้รับการตอบรับ หรือจำนวนตัวอย่างที่วางแผนไว้ และการใช้วิธีนี้การกระจายตัวของข้อมูลจะต้องเป็นการกระจายตัวแบบปกติ กรณีที่ไม่ใช่การกระจายตัวแบบปกติให้ทำการสำรวจเท่ากับจำนวนประชากรทั้งหมด

Size of Population	Sample Size (n) for Precision (e) of:				Size of Population	Sample Size (n) for Precision (e) of:		
	±3%	±5%	±7%	±10%		±5%	±7%	±10%
500	a	222	145	83	100	81	67	51
600	a	240	152	86	125	96	78	56
700	a	255	158	88	150	110	86	61
800	a	267	163	89	175	122	94	64
900	a	277	166	90	200	134	101	67
1,000	a	286	169	91	225	144	107	70
2,000	714	333	185	95	250	154	112	72
3,000	811	353	191	97	275	163	117	74
4,000	870	364	194	98	300	172	121	76
5,000	909	370	196	98	325	180	125	77
6,000	938	375	197	98	350	187	129	78
7,000	959	378	198	99	375	194	132	80
8,000	976	381	199	99	400	201	135	81
9,000	989	383	200	99	425	207	138	82
10,000	1,000	385	200	99	450	212	140	82
15,000	1,034	390	201	99				
20,000	1,053	392	204	100				
25,000	1,064	394	204	100				
50,000	1,087	397	204	100				
100,000	1,099	398	204	100				
>100,000	1,111	400	204	100				

a = Assumption of normal population is poor (Yamane, 1967). The entire population should be sampled.

รูปที่ 1 จำนวนตัวอย่างภายใต้ระดับความเชื่อมั่นที่ร้อยละ 95 และ P=0.5

#### 4) Using Formulas To Calculate A Sample Size

##### 4.1) Formula for calculating a sample for proportions

Cochran ได้พัฒนาสูตรสำหรับคำนวณ [6] จำนวนตัวอย่างสำหรับกลุ่มประชากรที่มีจำนวนตัวอย่างมาก ดังแสดงในสมการที่ (1)

$$n_0 = \frac{Z^2 pq}{e^2} \quad (1)$$

สัญลักษณ์ที่ใช้ในสมการที่ (2.1) มีความหมายดังนี้  $n_0$  คือ จำนวนตัวอย่าง,  $Z^2$  คือ คะแนนมาตรฐานตามระดับนัยสำคัญทางสถิติ,  $p$  คือ ค่าประมาณสัดส่วนของคุณลักษณะที่มีในกลุ่มประชากร,  $q$  คือ  $1-p$  และ  $e^2$  คือ ค่าความคลาดเคลื่อนของกลุ่มตัวอย่าง

##### 4.2) Finite population correction for proportions

ในกรณีกลุ่มตัวอย่างที่มีประชากรจำนวนน้อย ขนาดของจำนวนตัวอย่างสามารถปรับแก้ลดลงได้ จำนวนกลุ่มตัวอย่างที่ปรับแก้สามารถคำนวณได้ ดังแสดงในสมการที่ (2)

$$n = \frac{n_0}{1 + \frac{(n_0 - 1)}{N}} \quad (2)$$

สัญลักษณ์ที่ใช้ในสมการที่ (2.2) มีความหมายดังนี้  $n$  คือ จำนวนตัวอย่างที่ปรับแก้,  $n_0$  คือ จำนวนตัวอย่าง และ  $N$  คือ จำนวนประชากรทั้งหมด

##### 4.3) A Simplified Formula For Proportions

Yamane ได้พัฒนาสูตร [7] ดังในสมการที่ (3) สำหรับคำนวณจำนวนตัวอย่างให้มีความรอบรัดขึ้น โดยในสูตรนี้สมมติให้ มีระดับความเชื่อมั่นร้อยละ 95 และ  $P=0.5$

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

สัญลักษณ์ที่ใช้ในสมการที่ (2.3) มีความหมายดังนี้  $n$  คือ จำนวนตัวอย่าง,  $N$  คือ จำนวนประชากรทั้งหมด และ  $e^2$  คือ ค่าความคลาดเคลื่อนของกลุ่มตัวอย่าง

##### 4.4) Formula For Sample Size For The Mean

เป็นวิธีการหาจำนวนตัวอย่างสำหรับค่าเฉลี่ย โดยใช้ค่า  $\sigma^2$  แทนค่า  $(p \times q)$  ดังในสมการที่ (4) โดยการคำนวณจำนวนตัวอย่างในวิธีนี้จะคล้ายกับวิธีใช้สัดส่วนของประชากร ยกเว้นค่าระดับของความแปรปรวนการใช้สูตรนี้ไม่ข้อเสีย คือ ต้องการค่าประมาณของความแปรปรวนที่มีความถูกต้อง ซึ่งในทั่วไปแล้วในการสำรวจจะไม่ทราบค่าดังกล่าว และผลจากค่าประมาณของความแปรปรวนที่แตกต่างในงานวิจัยส่งผล ทำให้จำนวนตัวอย่างแตกต่างกันมาก

$$n_0 = \frac{Z^2 \sigma^2}{e^2} \quad (4)$$

สัญลักษณ์ที่ใช้ในสมการที่ (2.4) มีความหมายดังนี้  $n_0$  คือ จำนวนตัวอย่าง,  $Z^2$  คือ คะแนนมาตรฐานตามระดับนัยสำคัญทางสถิติ,  $\sigma^2$  คือ ค่าความแปรปรวนของประชากร และ  $e^2$  คือ ค่าความคลาดเคลื่อนของกลุ่มตัวอย่าง

#### 2.2.3 การศึกษาลักษณะทางสังคมและเศรษฐกิจ

##### 1) ปัจจัยที่มีผลต่อพฤติกรรมทางเลือกใช้ระบบขนส่งมวลชน

จากบทความ[8]มีพื้นที่ศึกษา คือ ระบบขนส่งมวลชน Airport Rail Link (ARL) และ Skytrain (BTS) ในประเทศไทย ใช้การวิเคราะห์ผลโดยแบบจำลองโลจิสต์ ผลการศึกษาพบว่า ปัจจัยที่มีผลต่อพฤติกรรมทางเลือก

รูปแบบการเดินทางของคนไทย คือ เพศ อายุ รายได้เฉลี่ย การครอบครองยานพาหนะ ค่าใช้จ่ายในการเดินทางโดยใช้ขนส่งส่วนตัว ระยะเวลาทั้งหมดในระบบขนส่งสาธารณะ และระยะทางจากบ้านถึงระบบขนส่งมวลชน โดยปัจจัยที่มีความสัมพันธ์ในสัดส่วนผกผันกับเลือกใช้บริการขนส่งมวลชนของคนไทย คือ อายุ รายได้เฉลี่ย การครอบครองยานพาหนะ ระยะเวลาทั้งหมดในระบบขนส่งสาธารณะ และระยะทางจากบ้านถึงระบบขนส่งมวลชน ในทางกลับกัน เพศ และค่าใช้จ่ายในการเดินทางโดยใช้ขนส่งส่วนตัว แสดงความสัมพันธ์ในสัดส่วนโดยตรงกับการเลือกใช้บริการขนส่งมวลชนของคนไทย

##### 2) ปัจจัยที่มีผลต่อพฤติกรรมการเดินทาง

จากวิทยานิพนธ์ พฤติกรรมการเดินทางของผู้ที่เปลี่ยนมาใช้บริการรถไฟฟ้า [9] โดยมีกลุ่มประชากรที่ศึกษาคือ ผู้โดยสารที่เปลี่ยนมาใช้บริการรถไฟฟ้า BTS เป็นประจำและมีวัตถุประสงค์การเดินทาง คือ ไปทำงานและไปสถานศึกษา การศึกษาพบว่า ปัจจัยที่มีผลต่อระยะทางในการเดินทางที่เปลี่ยนแปลง ได้แก่ เพศ อายุ รายได้ อาชีพ และการถือครองยานพาหนะ อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ 0.05 และพบว่าลักษณะเศรษฐกิจและสังคมกับการเดินทาง เพศชายมีระยะทางในการเดินทางเพิ่มขึ้นมากกว่าเพศหญิง, กลุ่มอาชีพพนักงานหรือลูกจ้างมีระยะทางในการเดินทางเพิ่มขึ้นมากกว่ากลุ่มอื่นๆ, กลุ่มอาชีพผู้บริหารหรือเจ้าของกิจการมีแนวโน้มการเดินทางที่ลดลงและกลุ่มผู้ที่เคยใช้ยานพาหนะส่วนตัวมีระยะทางการเดินทางเพิ่มขึ้น

##### 3) ปัจจัยที่มีผลต่อพฤติกรรมการใช้รถยนต์ส่วนบุคคล

จากวิทยานิพนธ์ ผลของลักษณะด้านเศรษฐกิจสังคมและที่พักอาศัยต่อการเลือกเดินทางด้วยยานยนต์ส่วนบุคคลของครัวเรือนในพื้นที่รอบสถานีรถไฟฟ้าขนส่งมวลชน[10] โดยกลุ่มตัวอย่างคือ ผู้ที่พักอาศัยโดยรอบสถานีรถไฟฟ้า และวิเคราะห์ผลโดยใช้แบบจำลองความถดถอยโลจิสติก พบว่า ปัจจัยที่มีผลได้แก่ เพศ อายุของผู้พักอาศัย อาชีพ รายได้บุคคลต่อเดือน ประเภทที่พักอาศัย จำนวนยานยนต์ส่วนบุคคลต่อจำนวนผู้ใหญ่ในครัวเรือน เส้นทางการเดินทางของสถานีรถไฟฟ้าใกล้ที่พักอาศัย ประเภทของสถานีรถไฟฟ้าใกล้ที่พักอาศัย การย้ายที่อยู่ มีผลต่อการเลือกเดินทางด้วยรถยนต์ส่วนตัวอย่างมีนัยสำคัญ

##### 4) ปัจจัยที่มีผลต่อการเปลี่ยนต่อ (การเชื่อมต่อของขนส่งสาธารณะ)

จากวิทยานิพนธ์ Design of multimodal transport networks A hierarchical approach [11] ใช้การวิเคราะห์ด้วยเทคนิคจำแนกกลุ่ม เพื่อประเมินปัจจัยหลักที่กำหนดการเดินทางต่อเนื่องหลายรูปแบบ โดยมีตัวแปรต้นที่ คือ อายุ ระดับการศึกษา การครอบครองยานพาหนะ และข้อมูลที่เกี่ยวข้องกับการเดินทาง คือ ประเภทของจุดเริ่มและสิ้นสุดในการเดินทาง วัตถุประสงค์ และระยะเวลาที่ใช้ในการเดินทาง ผลการวิเคราะห์ มีปัจจัยหลัก 3 อย่าง ที่มีความสำคัญดังนี้ ระยะทางที่มากขึ้นส่งผลให้เกิดการเดินทางหลายต่อมากขึ้น, ประเภทของจุดสิ้นสุดในการเดินทาง: การเดินทางหลายต่อที่มุ่งหมายไปที่เมืองหลัก โดยเฉพาะอย่างยิ่งที่ใจกลางเมือง, วัตถุประสงค์หลักในการเดินทางหลายต่อ คือ การทำงาน และการศึกษา

จากวิทยานิพนธ์ การประยุกต์ใช้แบบจำลองคอสมอสต์โลจิสต์เพื่อวิเคราะห์การเลือกรูปแบบการเดินทาง[9] มีวัตถุประสงค์เพื่อพัฒนา

แบบจำลองทางคณิตศาสตร์สำหรับทำนายการเลือกรูปแบบการเดินทางในกรุงเทพมหานคร โดยแบ่งกลุ่มศึกษาเป็น 4 ทางเลือก ได้แก่ (1) การเดินทางด้วยรถยนต์ส่วนบุคคล (2) การเดินทางด้วยรถโดยสารประจำทาง (3) การเดินทางด้วยรถไฟฟ้าขนส่งมวลชนและ (4) การเดินทางเชื่อมต่อระหว่างรถไฟฟ้าขนส่งมวลชนกับรถโดยสารประจำทาง การศึกษาพบว่าโดยทั่วไปผู้เดินทางมักจะไม่ค่อนนิยมเลือกเดินทางด้วยรูปแบบการเดินทางที่ต้องมีการต่อระหว่างรถไฟฟ้าขนส่งมวลชนกับรถโดยสารประจำทางอันเป็นผลจากความไม่สะดวกที่เกิดจากการต่อรถ

### 2.3 สรุปการทบทวนงานวิจัยในอดีต

จากงานวิจัยในอดีต ทางผู้จัดทำโครงการศึกษาลักษณะทางสังคมและเศรษฐกิจ ทำให้ทราบถึงปัจจัยต่างๆ โดยเน้นเกี่ยวกับพฤติกรรมของผู้เดินทางและปัจจัยที่มีผลต่อการเลือกรูปแบบการเข้าถึงระบบขนส่งรถไฟฟ้าได้แก่ ปัจจัยที่มีผลต่อพฤติกรรมการเลือกใช้ระบบขนส่งมวลชน ปัจจัยที่มีผลต่อพฤติกรรมการเดินทาง ปัจจัยที่มีผลต่อพฤติกรรมการใช้รถยนต์ส่วนบุคคล และปัจจัยที่มีผลต่อการเปลี่ยนต่อ (การเชื่อมต่อของขนส่งสาธารณะ) ซึ่งเป็นข้อมูลต่างที่อาจช่วยสนับสนุนการศึกษาของโครงการนี้ได้ โดยมีปัจจัยที่มีผลต่อการเลือกรูปแบบการเข้าถึงระบบขนส่งรถไฟฟ้า ดังนี้

- 1) ปัจจัยที่มีผลต่อพฤติกรรมการเดินทาง ได้แก่ เพศ อายุ รายได้ อาชีพ และการถือครองยานพาหนะ
- 2) ปัจจัยที่มีผลต่อพฤติกรรมการใช้รถยนต์ส่วนบุคคล ได้แก่ เพศ อายุของผู้พักอาศัย อาชีพ รายได้บุคคลต่อเดือน ประเภทที่พักอาศัย จำนวนยานยนต์ส่วนบุคคลต่อจำนวนผู้ใหญ่ในครัวเรือน เส้นทางการเดินทางของสถานีรถไฟฟ้าใกล้ที่พักอาศัย ประเภทของสถานีรถไฟฟ้าใกล้ที่พักอาศัย การย้ายที่อยู่
- 3) ปัจจัยที่มีผลต่อการเปลี่ยนต่อ ได้แก่ ระยะทางในการเดินทาง ประเภทของจุดสิ้นสุดในการเดินทาง วัตถุประสงค์ในการเดินทาง ความไม่สะดวกที่เกิดจากการต่อรถ

โดยงานวิจัยในอดีตที่ค้นคว้ามานั้น เป็นการหาปัจจัยที่เกี่ยวข้องกับพฤติกรรมการเดินทางโดยมีวัตถุประสงค์ที่แตกต่างกันออกไป ในขณะที่การศึกษาในครั้งนี้มีวัตถุประสงค์เพื่อศึกษาพฤติกรรมการเดินทางเพื่อเข้าถึงรถไฟฟ้าของนิสิตจุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย จึงทำให้ปัจจัยที่ผลที่เรื่องที่กำลังศึกษานั้นต่างออกไปจากงานวิจัยในอดีตไม่มากก็น้อย

### 3. ระเบียบวิธีวิจัย

การศึกษารูปแบบการเดินทางเพื่อเข้าถึงรถไฟฟ้าของนิสิตจุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย เป็นการวิจัยโดยใช้วิธีเก็บข้อมูลจากแบบสอบถามทางออนไลน์ กับกลุ่มตัวอย่างนิสิตจุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย โดยแบ่งการวิเคราะห์ข้อมูลออกเป็น 2 ส่วนหลัก ประกอบด้วยส่วนแรกเป็นการศึกษาพฤติกรรมการใช้งานรถไฟฟ้าของนิสิตจุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย ส่วนที่สองเป็นการวิเคราะห์ปัจจัยที่ส่งผลกระทบต่อการเลือกใช้รูปแบบการเดินทางที่จากที่พักอาศัย หรือจุดเริ่มต้นไปถึงสถานีรถไฟฟ้า โดยเริ่มจากการรวบรวมข้อมูลที่เกี่ยวข้องกับการเข้าถึงระบบขนส่งรถไฟฟ้าจากแหล่งต่าง ๆ และกำหนดขอบเขตงานวิจัย จากนั้นจึงตั้งสมมติฐานของงานวิจัยสำหรับการเดินทางแต่ละรูปแบบ ดังแสดงในตารางที่ 1, ตารางที่ 2 และ ตารางที่ 3

ตารางที่ 1 สมมติฐานสำหรับปัจจัยที่มีให้เข้าถึงสถานีรถไฟฟ้าด้วยรูปแบบการเดินทาง

สมมติฐานสำหรับปัจจัยที่มีให้เข้าถึงสถานีรถไฟฟ้าด้วยรูปแบบการเดินทาง	ทิศทางความสัมพันธ์
H <sub>1</sub> : หากระยะทางมากขึ้น ทำให้มีโอกาสเลือกรูปแบบเข้าถึงรถไฟฟ้าด้วยการเดินน้อยลง	-
H <sub>2</sub> : หากเวลาในการเดินทางมายังสถานีรถไฟฟ้าที่มากขึ้น ส่งผลให้โอกาสเลือกรูปแบบเข้าถึงรถไฟฟ้าด้วยการเดินน้อยลง	-
H <sub>3</sub> : เพศชาย มีโอกาสเลือกรูปแบบเข้าถึงรถไฟฟ้าด้วยการเดินมากกว่าเพศหญิง	+
H <sub>4</sub> : หากอายุที่เพิ่มขึ้น ทำให้มีโอกาสเลือกรูปแบบเข้าถึงรถไฟฟ้าด้วยการเดินน้อยลง	-
H <sub>5</sub> : หากค่าใช้จ่ายในการเดินทางจากจุดเริ่มต้นไปยังสถานีรถไฟฟ้าเพิ่มขึ้น ทำให้มีโอกาสเลือกรูปแบบเข้าถึงรถไฟฟ้าด้วยการเดินเพิ่มขึ้น	+
H <sub>6</sub> : ผู้ที่มียานพาหนะที่ทางสามารถนำมาใช้งานได้ จะมีโอกาสเลือกรูปแบบเข้าถึงรถไฟฟ้าด้วยการเดินน้อยกว่าผู้ที่ไม่มียานพาหนะที่ทางสามารถนำมาใช้งานได้	-
H <sub>7</sub> : หากช่วงรายได้ส่วนบุคคลของผู้เดินทางต่อเดือนเพิ่มขึ้น จะมีโอกาสที่ผู้เดินทางจะเลือกรูปแบบเข้าถึงรถไฟฟ้าด้วยการเดินลดลง	-
H <sub>8</sub> : ถ้าระยะทางที่ใช้เพื่อเข้าถึงสถานีรถไฟฟ้าขนส่งสาธารณะอื่นๆ เพิ่มขึ้น จะมีโอกาสเลือกรูปแบบเข้าถึงรถไฟฟ้าด้วยการเดินเพิ่มขึ้น	+

ตารางที่ 2 สมมติฐานสำหรับปัจจัยที่มีให้เข้าถึงสถานีรถไฟฟ้าด้วยรูปแบบการใชัรถยนต์ส่วนตัว

สมมติฐานสำหรับปัจจัยที่มีให้เข้าถึงสถานีรถไฟฟ้าด้วยรูปแบบการใชัรถยนต์ส่วนตัว	ทิศทางความสัมพันธ์
H <sub>1</sub> : หากระยะทางมากขึ้น ทำให้มีโอกาสเลือกรูปแบบเข้าถึงรถไฟฟ้าด้วยการใช้รถยนต์ส่วนตัวเพิ่มขึ้น	+
H <sub>2</sub> : หากเวลาในการเดินทางมายังสถานีรถไฟฟ้าที่มากขึ้น ส่งผลโอกาสเลือกรูปแบบเข้าถึงรถไฟฟ้าด้วยการใช้รถยนต์ส่วนตัวเพิ่มมากขึ้น	+
H <sub>3</sub> : หากค่าใช้จ่ายในการเดินทางจากจุดเริ่มต้นไปยังสถานีรถไฟฟ้าเพิ่มขึ้น ทำให้มีโอกาสเลือกรูปแบบเข้าถึงรถไฟฟ้าด้วยการใช้รถยนต์ส่วนตัวลดลง	-
H <sub>4</sub> : หากอายุที่เพิ่มขึ้น ทำให้มีโอกาสเลือกรูปแบบเข้าถึงรถไฟฟ้าด้วยการใช้รถยนต์ส่วนตัวเพิ่มมากขึ้น	+
H <sub>5</sub> : หากช่วงรายได้ส่วนบุคคลของผู้เดินทางต่อเดือนเพิ่มขึ้น จะมีโอกาสที่ผู้เดินทางจะเลือกรูปแบบเข้าถึงรถไฟฟ้าด้วยการใช้รถยนต์ส่วนตัวเพิ่มมากขึ้น	+
H <sub>6</sub> : ผู้ที่มียานพาหนะที่ทางสามารถนำมาใช้งานได้ จะมีโอกาสเลือกรูปแบบเข้าถึงรถไฟฟ้าด้วยการใช้รถยนต์ส่วนตัวมากกว่าผู้ที่ไม่มียานพาหนะที่ทางสามารถนำมาใช้งานได้	+

**ตารางที่ 2** สมมติฐานสำหรับปัจจัยที่มีให้เข้าถึงสถานีรถไฟด้วยรูปแบบการใช้รถยนต์ส่วนตัว (ต่อ)

สมมติฐานสำหรับปัจจัยที่มีให้เข้าถึงสถานีรถไฟด้วยรูปแบบการใช้รถยนต์ส่วนตัว	ทิศทางความสัมพันธ์
H <sub>7</sub> : หากลักษณะที่อยู่อาศัยเป็นแบบบ้านเดี่ยว / ทาวน์เฮ้าส์ ในหมู่บ้าน จะมีโอกาสเลือกรูปแบบเข้าถึงรถไฟด้วยการใช้รถยนต์ส่วนตัวมากกว่าผู้ที่อยู่อาศัยลักษณะอื่น	-
H <sub>8</sub> : หากผู้เดินทางมีส่วนร่วมเดินทางไปด้วย จะมีโอกาสเลือกรูปแบบเข้าถึงรถไฟด้วยการใช้รถยนต์ส่วนตัวมากกว่าผู้ที่เดินทางคนเดียว	+
H <sub>9</sub> : หากผู้เดินทางมีการใช้รถไฟในช่วงเวลาเร่งด่วน จะมีโอกาสเลือกรูปแบบเข้าถึงรถไฟด้วยการใช้รถยนต์ส่วนตัวมากกว่าผู้ที่เดินทางนอกเวลาเร่งด่วน	+

**ตารางที่ 3** สมมติฐานสำหรับปัจจัยที่ทำให้ใช้มากกว่า 1 รูปแบบการเดินทางเพื่อเข้าถึงสถานีรถไฟ

สมมติฐานสำหรับปัจจัยที่ทำให้ใช้มากกว่า 1 รูปแบบการเดินทางเพื่อเข้าถึงสถานีรถไฟ	ทิศทางความสัมพันธ์
H <sub>1</sub> : หากระยะทางมากขึ้น ทำให้มีโอกาสใช้รูปแบบการเดินทางมากกว่า 1 รูปแบบเพื่อเข้าถึงรถไฟเพิ่มขึ้น	+
H <sub>2</sub> : หากเวลาในการเดินทางมายังสถานีรถไฟที่มากขึ้น ส่งผลให้โอกาสใช้รูปแบบการเดินทางมากกว่า 1 รูปแบบเพื่อเข้าถึงรถไฟลดลง	-
H <sub>3</sub> : หากค่าใช้จ่ายในการเดินทางจากจุดเริ่มต้นไปยังสถานีรถไฟเพิ่มขึ้น ทำให้มีโอกาสใช้รูปแบบการเดินทางมากกว่า 1 รูปแบบเพื่อเข้าถึงรถไฟลดลง	-
H <sub>4</sub> : หากอายุที่เพิ่มขึ้น ทำให้มีโอกาสใช้รูปแบบการเดินทางมากกว่า 1 รูปแบบเพื่อเข้าถึงรถไฟลดลง	-
H <sub>5</sub> : หากช่วงรายได้ส่วนบุคคลของผู้เดินทางต่อเดือนเพิ่มขึ้น จะมีโอกาสที่ผู้เดินทางจะใช้รูปแบบการเดินทางมากกว่า 1 รูปแบบเพื่อเข้าถึงรถไฟลดลง	-
H <sub>6</sub> : ผู้ที่มียานพาหนะที่ทางสามารถนำมาใช้งานได้ จะมีโอกาสที่ผู้เดินทางจะใช้รูปแบบการเดินทางมากกว่า 1 รูปแบบเพื่อเข้าถึงรถไฟน้อยกว่าผู้ที่ไม่มียานพาหนะที่ทางสามารถนำมาใช้งานได้	-
H <sub>7</sub> : ผู้ที่มีลักษณะที่อยู่อาศัยเป็นแบบบ้านเดี่ยว / ทาวน์เฮ้าส์ ในหมู่บ้าน จะมีโอกาสใช้รูปแบบการเดินทางมากกว่า 1 รูปแบบเพื่อเข้าถึงรถไฟมากกว่าผู้ที่อยู่อาศัยลักษณะอื่น	-
H <sub>8</sub> : ถ้าระยะทางที่ใช้เพื่อเข้าถึงสถานีรถไฟขนส่งสาธารณะอื่นๆ เพิ่มขึ้น จะมีโอกาสใช้รูปแบบการเดินทางมากกว่า 1 รูปแบบเพื่อเข้าถึงรถไฟเพิ่มขึ้น	+

จากนั้นจึงจัดทำแบบสอบถามทั้งรูปแบบเอกสาร และแบบฟอร์มออนไลน์ เพื่อใช้สำรวจข้อมูลจากนิสิตจุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย มีองค์ประกอบ 5 ส่วน ดังนี้ ส่วนที่ 0 คือ คำถามคัดกรอง เพื่อคัดกรองเฉพาะผู้ใช้รถไฟให้ทำแบบสำรวจในส่วนถัดไป ส่วนที่ 1 คือ คุณลักษณะทางเศรษฐกิจและสังคมของนิสิตผู้ใช้บริการรถไฟ ส่วนที่ 2 คือ คุณลักษณะเชิงพื้นที่ของนิสิตผู้ใช้บริการรถไฟ ส่วนที่ 3 คือ ข้อมูลการเดินทางโดยใช้รถไฟของนิสิต และสุดท้ายส่วนที่ 4 คือ ข้อมูลการเดินทางของนิสิตหากไม่สามารถใช้รถไฟได้ เมื่อเตรียมแบบสำรวจแล้วจึงทำการคำนวณหาจำนวนกลุ่มตัวอย่างที่ต้องสำรวจ โดยใช้ สมการ (3)

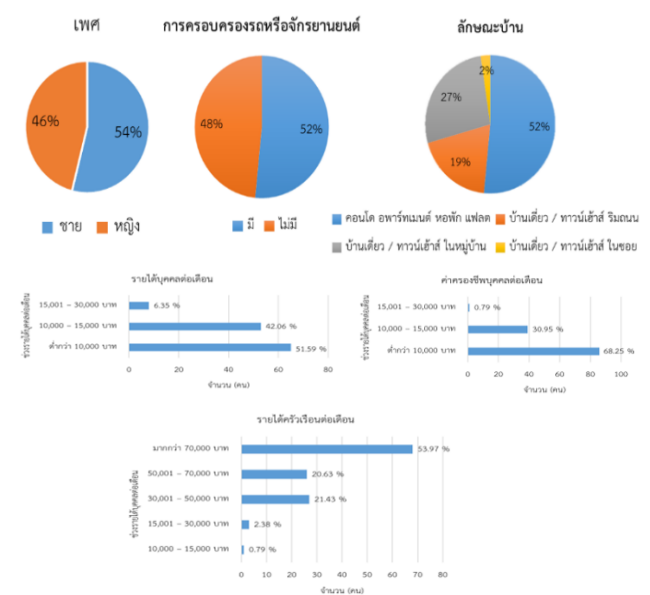
$$n = \frac{N}{1 + \frac{N(e)^2}{26202}} = \frac{156}{1 + \frac{26202(0.08)^2}{26202}} = 156$$

จะได้ว่าต้องสำรวจกลุ่มตัวอย่างอย่างน้อย 156 คน โดยการสุ่มกลุ่มตัวอย่างแบบบังเอิญ ดำเนินการเก็บรวบรวมข้อมูลตามแผนการ ในรูปแบบฟอร์มออนไลน์ แล้วกระจายแบบสอบถามผ่านแอปพลิเคชันต่าง ๆ หลังจากเก็บรวบรวมข้อมูลแล้ว จึงทำการตรวจสอบข้อมูล นำข้อมูลที่ได้มาพิจารณาเชิงสถิติ โดยรูปแบบของตารางและแผนภูมิ แสดงจำนวนข้อมูล ค่าร้อยละ, ค่าเฉลี่ย และนำข้อมูลต่างไปวิเคราะห์ด้วยวิธีการถดถอยโลจิสติกแบบ 2 กลุ่ม เพื่อหาความสัมพันธ์จากปัจจัยต่างๆ ทั้งนี้จะพิจารณาข้อมูลแยกตามลักษณะและวัตถุประสงค์ ดังต่อไปนี้

#### 4. ผลการวิเคราะห์ข้อมูลทางสถิติเบื้องต้น

จากการเก็บแบบสอบถามมีข้อมูลสำรวจได้จำนวน 171 ข้อมูลโดยคัดแยกออกเป็นข้อมูลผู้ใช้รถไฟที่สามารถนำมาวิเคราะห์และสรุปผลได้จำนวน 126 ข้อมูล คิดเป็นร้อยละ 73.69 ของผู้ตอบแบบสอบถาม

##### 4.1 ข้อมูลลักษณะทางเศรษฐกิจและสังคมของนิสิตจุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัยผู้ใช้บริการรถไฟ

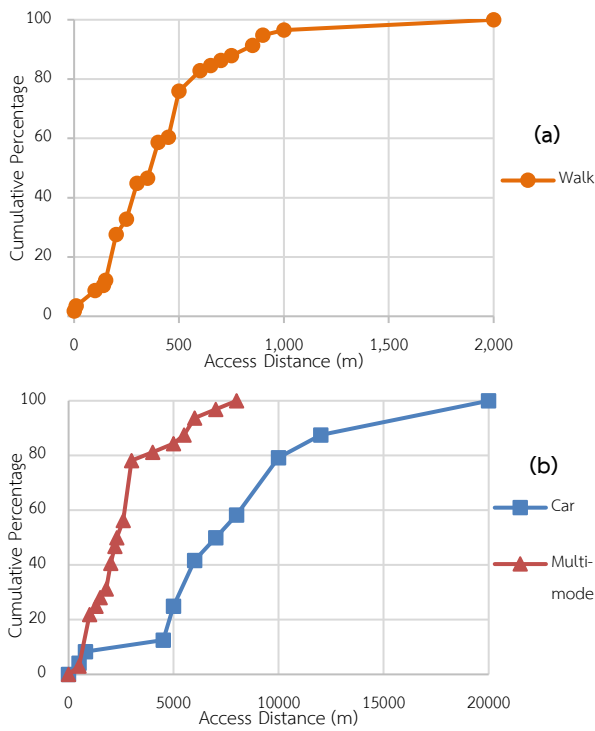


**รูปที่ 2** ข้อมูลเชิงคุณภาพของลักษณะทางเศรษฐกิจและสังคม

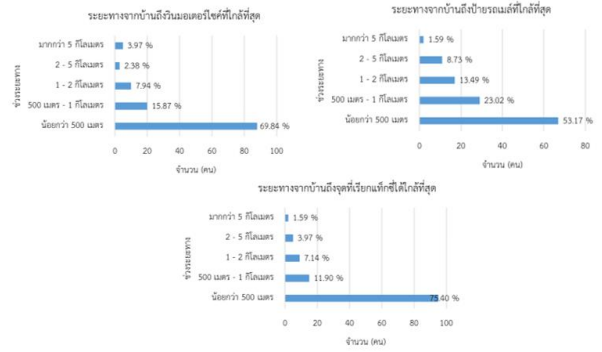
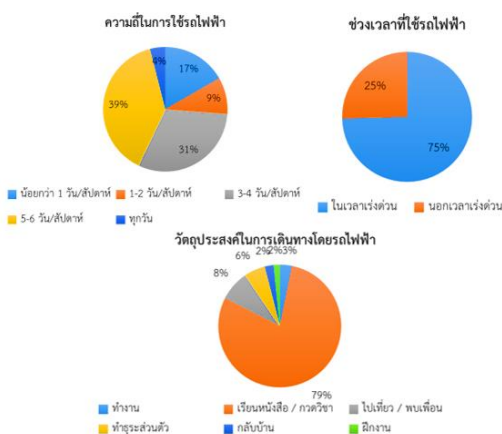
4.2 กลุ่มข้อมูลลักษณะการเดินทางในปัจจุบันของนิสิตจุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัยที่ใช้รถไฟฟ้า

แผนภูมิที่ 1(a) และ 1(b) แสดงระยะทางที่นิสิตจุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัยใช้รถไฟฟ้าเพื่อเดินทางจากจุดเริ่มต้นของการเดินทางไปยังสถานีรถไฟฟ้า เนื่องจากระยะทางที่ใช้โดยการเดิน แตกต่างจากรยะทางที่ใช้โดยรถยนต์ส่วนตัว และการเดินทางหลายต่อ จึงแยกเป็น 2 แผนภูมิเพื่อความชัดเจนของข้อมูล โดยในแผนภูมิที่ 1(a) การเข้าถึงสถานีรถไฟฟ้าด้วยการเดิน มีระยะทางเท่ากับ 650 เมตร ที่ 85 เปอร์เซ็นต์

โดยในแผนภูมิที่ 1(b) การเข้าถึงสถานีรถไฟฟ้าด้วยรถยนต์ส่วนตัว มีระยะทางเท่ากับ 12,000 เมตร ที่ 85 เปอร์เซ็นต์ และการเดินทางที่มีหลายต่อมีระยะทางเท่ากับ 5,000 เมตร ที่ 85 เปอร์เซ็นต์ ค่านี้แสดงถึงว่านิสิตจุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัยยอมเดินทางไกลเพื่อมาใช้บริการรถไฟฟ้า



แผนภูมิที่ 1 การแจกแจงสะสมของระยะทางเข้าถึงสถานีรถไฟฟ้าด้วย (a) การเดิน (b) รถยนต์ส่วนตัว และการเดินทางที่มีหลายต่อ



รูปที่ 3 ข้อมูลเชิงคุณภาพของลักษณะการเดินทาง

พบว่า รูปแบบการเดินทางเพื่อเข้าถึงสถานีรถไฟฟ้าที่นิสิตจุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย ใช้การเดินทาง 1 ต่อ คิดเป็นร้อยละ 47.60 และเป็นการเดินทางที่มีการเปลี่ยนต่อ คิดเป็นร้อยละ 25.40 ใช้ส่วนใหญ่ คือรูปแบบการเดินทาง คิดเป็นร้อยละ 46.03 ลำดับที่สองคือรูปแบบรถยนต์ส่วนตัวแบบมีคนมาส่ง คิดเป็นร้อยละ 18.25 และลำดับที่สามคือรูปแบบเดินแล้วต่อวินมอเตอร์ไซด์ คิดเป็นร้อยละ 15.08

ตารางที่ 4 สรุปผลข้อมูลเชิงปริมาณการเดินทางในปัจจุบันของนิสิตจุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัยที่ใช้รถไฟฟ้า

ตัวแปรต้น	Mean	SD	Max	Min	Med.
ข้อมูลลักษณะทางเศรษฐกิจและสังคม					
อายุ (ปี)	21.33	1.14	24	19	22
จำนวนสมาชิกในครอบครัว (คน)	4.21	1.37	10	2.0	4
จำนวนรถยนต์ที่ครอบครอง (คัน)	1.06	1.22	4	0	1
จำนวนรถจักรยานยนต์ที่ครอบครอง (คัน)	0.22	0.55	3	0	0
ข้อมูลลักษณะการเดินทาง					
ระยะทางที่ใช้เพื่อเข้าถึงสถานีรถไฟฟ้า (เมตร)	2,699.68	3,952.54	20,000	10	900
เวลาที่ใช้เพื่อเข้าถึงสถานีรถไฟฟ้า (นาที)	13.20	11.98	90	1	10
ค่าใช้จ่ายที่ใช้เพื่อเข้าถึงสถานีรถไฟฟ้า (บาท)	15.85	23.61	96	0	0
จำนวนผู้ร่วมเดินทาง (คน)	0.11	0.38	2	0	0

#### 4.3 ข้อมูลลักษณะการเดินทางของนิสิตจุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัยหากไม่ใช้บริการรถไฟฟ้า

พบว่า หากนิสิตจุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัยผู้ใช้รถไฟฟ้าไม่สามารถใช้รถไฟฟ้าได้ จะเดินทางมายังจุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัยโดยเลือกใช้รถแท็กซี่เป็นส่วนใหญ่คิดเป็นร้อยละ 24.60 โดยมีสรุปข้อมูลตัวแปรเชิงปริมาณดังแสดงในตารางที่ 5

ตารางที่ 5 สรุปผลข้อมูลเชิงปริมาณการเดินทางจากที่อยู่อาศัยถึงจุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัยหากไม่ใช้รถไฟฟ้า

ตัวแปรต้น	Mean	SD	Max	Min	Med.
ระยะทางที่ใช้เพื่อเข้าถึงสถานีรถไฟฟ้า (กิโลเมตร)	11.58	9.01	45	0.1	11
เวลาที่ใช้เพื่อเข้าถึงสถานีรถไฟฟ้า (นาที)	35.37	19.83	120	1	30
ค่าใช้จ่ายที่ใช้เพื่อเข้าถึงสถานีรถไฟฟ้า (บาท)	74.60	70.24	300	0	51

#### 4.4 ผลการศึกษาความสัมพันธ์ระหว่างลักษณะทางเศรษฐกิจและสังคมกับรูปแบบการเข้าถึงระบบขนส่งรถไฟฟ้า

การศึกษาความสัมพันธ์ระหว่างคุณลักษณะทางเศรษฐกิจและสังคมกับรูปแบบการเข้าถึงระบบขนส่งรถไฟฟ้าด้วยวิธีการต่าง ๆ เมื่อพิจารณาการเลือกใช้และการไม่เลือกใช้รูปแบบการเดินทางของกลุ่มต่าง ๆ ด้วยการทดสอบไคสแควร์ สรุปผลได้ดังนี้

##### 4.4.1 คุณลักษณะด้านเพศ

จากการทดสอบไคสแควร์พบว่า ในกลุ่มการเดินทาง กลุ่มการใช้รถยนต์ส่วนตัว กลุ่มการเดินทางหลายต่อ มีค่าไคสแควร์เท่ากับ 5.949, 4.285 และ 0.839 ตามลำดับ มีองศาอิสระเท่ากับ 1 สรุปได้ว่า คุณลักษณะด้านเพศมีความสัมพันธ์ระหว่างกลุ่มผู้เลือกใช้รูปแบบการเดินทาง และการใช้รถยนต์ส่วนตัว อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ 0.05 แต่ไม่มีความสัมพันธ์กัน อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติกับกลุ่มการเดินทางหลายต่อ

##### 4.4.2 คุณลักษณะด้านอายุ

จากการทดสอบไคสแควร์พบว่า ในกลุ่มการเดินทาง กลุ่มการใช้รถยนต์ส่วนตัว กลุ่มการเดินทางหลายต่อ มีค่าไคสแควร์เท่ากับ 4.693, 12.045 และ 1.035 ตามลำดับ มีองศาอิสระเท่ากับ 1 สรุปได้ว่า คุณลักษณะด้านอายุมีความสัมพันธ์ระหว่างกลุ่มผู้เลือกใช้รูปแบบการเดินทาง และการใช้รถยนต์ส่วนตัว อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ 0.05 แต่ไม่มีความสัมพันธ์กัน อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติกับกลุ่มการเดินทางหลายต่อ

##### 4.4.3 คุณลักษณะด้านรายได้ส่วนบุคคล

จากการทดสอบไคสแควร์พบว่า ในกลุ่มการเดินทาง กลุ่มการใช้รถยนต์ส่วนตัว กลุ่มการเดินทางหลายต่อ มีค่าไคสแควร์เท่ากับ 9.741, 23.256 และ 0.850 ตามลำดับ มีองศาอิสระเท่ากับ 2 สรุปได้ว่า คุณลักษณะด้านรายได้ส่วนบุคคลมีความสัมพันธ์ระหว่างกลุ่มผู้เลือกใช้รูปแบบการเดินทาง และการใช้รถยนต์ส่วนตัว อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ 0.05 แต่ไม่มีความสัมพันธ์กันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติกับกลุ่มการเดินทางหลายต่อ

#### 4.4.4 คุณลักษณะด้านรายได้ครัวเรือน

จากการทดสอบไคสแควร์พบว่า ในกลุ่มการเดินทาง กลุ่มการใช้รถยนต์ส่วนตัว กลุ่มการเดินทางหลายต่อ มีค่าไคสแควร์เท่ากับ 8.557, 16.119 และ 2.032 ตามลำดับ มีองศาอิสระเท่ากับ 4 สรุปได้ว่า คุณลักษณะด้านรายได้ครัวเรือนมีความสัมพันธ์ระหว่างกลุ่มผู้เลือกใช้รูปแบบการเดินทาง ส่วนตัว อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ 0.05 แต่ไม่มีความสัมพันธ์กันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติกับกลุ่มการเดินทางหลายต่อ

##### 4.4.5 คุณลักษณะด้านค่าครองชีพ

จากการทดสอบไคสแควร์พบว่า ในกลุ่มการเดินทาง กลุ่มการใช้รถยนต์ส่วนตัว กลุ่มการเดินทางหลายต่อ มีค่าไคสแควร์เท่ากับ 6.978, 10.411 และ 0.534 ตามลำดับ มีองศาอิสระเท่ากับ 2 สรุปได้ว่า คุณลักษณะด้านค่าครองชีพมีความสัมพันธ์ระหว่างกลุ่มผู้เลือกใช้รูปแบบการเดินทาง และการใช้รถยนต์ส่วนตัว อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ 0.05 แต่ไม่มีความสัมพันธ์กัน อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติกับกลุ่มการเดินทางหลายต่อ

##### 4.4.6 คุณลักษณะด้านลักษณะด้านที่อยู่อาศัย

จากการทดสอบไคสแควร์พบว่า ในกลุ่มการเดินทาง กลุ่มการใช้รถยนต์ส่วนตัว กลุ่มการเดินทางหลายต่อ มีค่าไคสแควร์เท่ากับ 37.785, 15.320 และ 15.945 ตามลำดับ มีองศาอิสระเท่ากับ 3 สรุปได้ว่า คุณลักษณะด้านที่อยู่อาศัยมีความสัมพันธ์ระหว่างกลุ่มผู้เลือกใช้รูปแบบการเดินทาง การใช้รถยนต์ส่วนตัว และการเดินทางหลายต่อ อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ 0.05

##### 4.4.7 คุณลักษณะด้านจำนวนสมาชิกในครอบครัว

จากการทดสอบไคสแควร์พบว่า ในกลุ่มการเดินทาง กลุ่มการใช้รถยนต์ส่วนตัว กลุ่มการเดินทางหลายต่อ มีค่าไคสแควร์เท่ากับ 0.089, 4.199 และ 0.167 ตามลำดับ มีองศาอิสระเท่ากับ 1 สรุปได้ว่า คุณลักษณะด้านจำนวนสมาชิกในครอบครัวมีความสัมพันธ์ระหว่างกลุ่มผู้เลือกใช้รูปแบบการเดินทางส่วนตัว อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ 0.05 แต่ไม่มีความสัมพันธ์กันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติกับกลุ่มการเดินทางหลายต่อ

##### 4.4.8 คุณลักษณะด้านการครอบครองยานพาหนะ

จากการทดสอบไคสแควร์พบว่า ในกลุ่มการเดินทาง กลุ่มการใช้รถยนต์ส่วนตัว กลุ่มการเดินทางหลายต่อ มีค่าไคสแควร์เท่ากับ 9.070, 7.177 และ 0.165 ตามลำดับ มีองศาอิสระเท่ากับ 1 สรุปได้ว่า คุณลักษณะด้านค่าครองชีพมีความสัมพันธ์ระหว่างกลุ่มผู้เลือกใช้รูปแบบการเดินทาง และการใช้รถยนต์ส่วนตัว อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ 0.05 แต่ไม่มีความสัมพันธ์กัน อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติกับกลุ่มการเดินทางหลายต่อ

#### 4.5 ผลการวิเคราะห์ปัจจัยที่มีผลต่อการเลือกรูปแบบการเข้าถึงระบบขนส่งรถไฟฟ้า

##### 4.5.1 ปัจจัยที่ทำให้เลือกการเข้าถึงสถานีรถไฟฟ้าด้วยรูปแบบการเดินทาง

พบว่า มีตัวแปรต้นที่ส่งผลต่อพฤติกรรมการเดินทางเข้าสถานีรถไฟฟ้าของนิสิตจุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัยโดยรูปแบบการเดินทาง ซึ่งสามารถอธิบายผลจากปัจจัยต่างๆ ได้จาก Odds Ratio ดังนี้ นิสิตจุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัยที่ใช้ระยะทางจากจุดเริ่มต้นของการเดินทางไปยังสถานีรถไฟฟ้าเพิ่มขึ้น 1



เมตร ส่งผลให้มีโอกาสเลือกรูปแบบเข้าถึงรถไฟฟ้าด้วยการเดินลดลง ร้อยละ 0.5 เมื่อปัจจัยอื่นๆคงที่, อายุที่เพิ่มขึ้น 1 ปี ทำให้มีโอกาสเลือกรูปแบบเข้าถึงรถไฟฟ้าด้วยการเดินน้อยลง ร้อยละ 73.3 เมื่อปัจจัยอื่นๆคงที่และรายได้ส่วนบุคคลอยู่ในช่วง 15,001 – 30,000 บาท มีโอกาสเลือกรูปแบบเข้าถึงรถไฟฟ้าด้วยการเดินน้อยกว่าผู้เดินทางที่มีรายได้ในช่วงที่ต่ำกว่า 10,000 บาท อยู่ร้อยละ 97.8 เมื่อปัจจัยอื่นๆคงที่

#### 4.5.2 ปัจจัยที่ทำให้เลือกการเข้าถึงสถานีรถไฟฟ้าด้วยรูปแบบการเดิน รถยนต์ส่วนตัว

พบว่ามีความแปรผันที่ส่งผลต่อพฤติกรรมการเข้าถึงสถานีรถไฟฟ้าของนิสิตจุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัยโดยรูปแบบการเดินรถยนต์ส่วนตัว ซึ่งสามารถอธิบายผลจากปัจจัยต่างๆ ได้จาก Odds Ratio ดังนี้ นิสิตจุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัยที่ใช้ระยะทางจากจุดเริ่มต้นของการเดินทางไปยังสถานีรถไฟฟ้าเพิ่มขึ้น 1 เมตร ส่งผลให้มีโอกาสเลือกรูปแบบเข้าถึงรถไฟฟ้าด้วยการเดินรถยนต์ส่วนตัวเพิ่มขึ้น ร้อยละ 0.1 เมื่อปัจจัยอื่นๆคงที่, ค่าใช้จ่ายที่ใช้ในการเดินทางจากจุดเริ่มต้นไปยังสถานีรถไฟฟ้าเพิ่มขึ้น 1 บาท ทำให้มีโอกาสเลือกรูปแบบเข้าถึงรถไฟฟ้าด้วยการเดินรถยนต์ส่วนตัวเพิ่มขึ้น ร้อยละ 8.9 เมื่อปัจจัยอื่นๆคงที่และรายได้ส่วนบุคคลอยู่ในช่วง 10,000 – 15,000 บาท มีโอกาสเลือกรูปแบบเข้าถึงรถไฟฟ้าด้วยการเดินรถยนต์ส่วนตัวน้อยกว่าผู้เดินทางที่มีรายได้ส่วนบุคคลอยู่ในช่วงที่ต่ำกว่า 10,000 บาท อยู่ร้อยละ 97.8 เมื่อปัจจัยอื่นๆคงที่

#### 4.5.3 ปัจจัยที่ทำให้มีการเลือกใช้มากกว่า 1 รูปแบบการเดินทางเพื่อ เข้าถึงสถานีรถไฟฟ้า (มีการเปลี่ยนต่อรูปแบบการเดินทาง)

พบว่ามีความแปรผันที่ส่งผลต่อพฤติกรรมการเข้าถึงสถานีรถไฟฟ้าของนิสิตจุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย มีเปลี่ยนต่อรูปแบบการเดินทางเพื่อเข้าถึงสถานีรถไฟฟ้า ซึ่งสามารถอธิบายผลจากปัจจัยต่างๆ ได้จาก Odds Ratio ดังนี้ นิสิตจุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัยที่ใช้ระยะทางจากจุดเริ่มต้นของการเดินทางไปยังสถานีรถไฟฟ้าเพิ่มขึ้น 1 เมตร ส่งผลให้มีโอกาสในการเปลี่ยนต่อรูปแบบการเดินทางเพื่อเข้าถึงรถไฟฟ้าลดลง ร้อยละ 0.1 เมื่อปัจจัยอื่นๆคงที่, เวลาที่ใช้ในการเดินทางจากจุดเริ่มต้นไปยังสถานีรถไฟฟ้าเพิ่มขึ้น 1 นาที ทำให้มีโอกาสเปลี่ยนต่อรูปแบบการเดินทางเพื่อเข้าถึงรถไฟฟ้าเพิ่มขึ้น ร้อยละ 18.6 เมื่อปัจจัยอื่นๆคงที่, ค่าใช้จ่ายที่ใช้ในการเดินทางจากจุดเริ่มต้นไปยังสถานีรถไฟฟ้าเพิ่มขึ้น 1 บาท ทำให้มีโอกาสเปลี่ยนต่อรูปแบบการเดินทางเพื่อเข้าถึงรถไฟฟ้าเพิ่มขึ้น ร้อยละ 5.3 เมื่อปัจจัยอื่นๆคงที่และที่อยู่อาศัยประเภทบ้านเดี่ยว/ทาวน์เฮ้าส์ ในหมู่บ้าน จะมีโอกาสเปลี่ยนต่อรูปแบบการเดินทางเพื่อเข้าถึงสถานีรถไฟฟ้ามากกว่านิสิตที่อาศัยอยู่คอนโด/อพาร์ทเมนต์/หอพัก/แฟลต 4.2 เท่า

## 5. ผลการวิจัย

### 5.1 สรุปผลการศึกษา

#### 5.1.1 ศึกษาปัจจัยในเชิงสังคมและเชิงเศรษฐกิจที่มีผลต่อการเลือกรูปแบบการเข้าถึงระบบขนส่งรถไฟฟ้า

การศึกษาปัจจัยที่มีผลต่อพฤติกรรมการเลือกรูปแบบการเข้าถึงระบบขนส่งรถไฟฟ้าของนิสิตจุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย โดยใช้แบบจำลองการ

วิเคราะห์การถดถอยโลจิสติกแบบ 2 กลุ่ม (Binary Logistic Regression) โดยแบ่งออกเป็น

(1) การเดินทางโดยรูปแบบการเดิน พบว่าปัจจัยที่มีผลต่อพฤติกรรมคือ ระยะทางที่ผู้เดินทางใช้จากจุดเริ่มต้นไปยังสถานีรถไฟฟ้า โดยมีผลในเชิงลบ กล่าวคือเมื่อระยะทางที่ใช้ในการเข้าถึงสถานีรถไฟฟ้าเพิ่มขึ้น จะทำให้ผู้เดินทางมีโอกาสที่จะเลือกเข้าถึงสถานีรถไฟฟ้าด้วยรูปแบบการเดินลดลง อีกหนึ่งปัจจัยคือ อายุของผู้เดินทาง โดยมีผลในเชิงลบ กล่าวคือเมื่ออายุของผู้เดินทางเพิ่มขึ้น จะทำให้ผู้เดินทางมีโอกาสที่จะเลือกเข้าถึงสถานีรถไฟฟ้าด้วยรูปแบบการเดินลดลง และปัจจัยสุดท้ายคือ รายได้ส่วนบุคคลของผู้เดินทางต่อเดือน โดยมีผลในเชิงลบ กล่าวคือเมื่อรายได้ส่วนบุคคลของผู้เดินทางต่อเดือนเพิ่มขึ้น จะทำให้ผู้เดินทางมีโอกาสที่จะเลือกเข้าถึงสถานีรถไฟฟ้าด้วยรูปแบบการเดินลดลง

(2) การเดินทางโดยรูปแบบการเดินรถยนต์ส่วนตัว พบว่าปัจจัยที่มีผลต่อพฤติกรรมคือ ระยะทางที่ผู้เดินทางใช้จากจุดเริ่มต้นไปยังสถานีรถไฟฟ้า โดยส่งผลเชิงบวก กล่าวคือเมื่อระยะทางที่ใช้ในการเข้าถึงสถานีรถไฟฟ้าเพิ่มขึ้น จะทำให้ผู้เดินทางมีโอกาสที่จะเลือกเข้าถึงสถานีรถไฟฟ้าด้วยรูปแบบการเดินรถยนต์เพิ่มขึ้น ปัจจัยถัดไปคือ ค่าใช้จ่ายในการเดินทางจากจุดเริ่มต้นไปยังสถานีรถไฟฟ้า โดยมีผลเชิงบวก กล่าวคือ เมื่อค่าใช้จ่ายในการเดินทางไปยังสถานีรถไฟฟ้าเพิ่มขึ้น จะทำให้ผู้เดินทางมีโอกาสที่จะเลือกเข้าถึงสถานีรถไฟฟ้าด้วยรูปแบบการเดินรถยนต์เพิ่มขึ้น และปัจจัยสุดท้ายคือ รายได้ส่วนบุคคลของผู้เดินทางต่อเดือน โดยมีผลเชิงลบ กล่าวคือเมื่อรายได้ของผู้เดินทางสูงขึ้น จะทำให้ผู้เดินทางมีโอกาสที่จะเลือกเข้าถึงสถานีรถไฟฟ้าด้วยรูปแบบการเดินรถยนต์ลดลง

(3) การเดินทางโดยมีการเปลี่ยนต่อรูปแบบการเดินทาง พบว่าปัจจัยแรกที่ส่งผลต่อพฤติกรรมคือระยะทางที่ผู้เดินทางใช้จากจุดเริ่มต้นไปยังสถานีรถไฟฟ้า โดยส่งผลเชิงลบ กล่าวคือเมื่อผู้เดินทางมีระยะทางที่ใช้เพื่อไปยังสถานีรถไฟฟ้ามากขึ้น จะทำให้ผู้เดินทางมีโอกาสเลือกการเดินทางที่มีการเปลี่ยนต่อรูปแบบการเดินทางลดลง ปัจจัยที่สองคือ เวลาที่ใช้ในการเดินทางจากจุดเริ่มต้นไปยังสถานีรถไฟฟ้า โดยส่งผลเชิงบวก กล่าวคือเมื่อเวลาที่ใช้เพื่อไปยังสถานีรถไฟฟ้าเพิ่มขึ้น จะทำให้ผู้เดินทางมีโอกาสเลือกการเดินทางที่มีการเปลี่ยนต่อรูปแบบการเดินทางเพิ่มขึ้นด้วย ปัจจัยที่สามคือ ค่าใช้จ่ายในการเดินทางจากจุดเริ่มต้นไปยังสถานีรถไฟฟ้า โดยส่งผลเชิงบวก กล่าวคือเมื่อค่าใช้จ่ายที่ผู้เดินทางใช้เพื่อไปยังสถานีรถไฟฟ้าเพิ่มขึ้น จะทำให้ผู้เดินทางมีโอกาสเลือกการเดินทางที่มีการเปลี่ยนต่อรูปแบบการเดินทางเพิ่มขึ้นด้วย ปัจจัยสุดท้ายคือลักษณะที่อยู่อาศัย โดยกล่าวได้ว่าหากผู้เดินทางอาศัยอยู่ บ้านเดี่ยว หรือทาวน์เฮ้าส์ ในหมู่บ้าน จะโอกาสเลือกการเดินทางที่มีการเปลี่ยนต่อรูปแบบการเดินทางมากกว่าผู้ที่อาศัยคอนโด อพาร์ทเมนต์ หอพักหรือแฟลต

#### 5.1.2 ศึกษาลักษณะการเดินทางในปัจจุบันของนิสิตจุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย

การศึกษาลักษณะการเดินทางของนิสิตจุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัยพบว่าส่วนใหญ่เดินทางมายังจุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัยด้วยรถไฟฟ้า คิดเป็นร้อยละ 73.69 โดยนิสิตผู้ใช้รถไฟฟ้าเป็นผู้ชายร้อยละ 53.97 ศึกษาอยู่ในระดับชั้นปริญญาตรีอายุเฉลี่ย 21.33 ปี นิสิตส่วนใหญ่มีรายได้ส่วนบุคคล

ต่อเดือนอยู่ในช่วงต่ำกว่า 10,000 บาท มีรายได้ครัวเรือนต่อเดือนมากกว่า 70,000 บาท และมีค่าครองชีพบุคคลต่อเดือนอยู่ในช่วงต่ำกว่า 10,000 บาท นิสิตส่วนใหญ่มีการครอบครองยานพาหนะที่สามารถใช้การได้ และพักอาศัยอยู่ในคอนโด อพาร์ทเมนต์ หอพักหรือแฟลต

นิสิตจุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัยผู้ใช้รถไฟฟ้า โดยส่วนใหญ่มีลักษณะการเดินทางดังต่อไปนี้ ระยะทางที่ใช้เพื่อเดินทางไปยังสถานีรถไฟฟ้ามีค่าเฉลี่ยเท่ากับ 2699.68 เมตร เวลาที่ใช้เพื่อเดินทางไปยังสถานีรถไฟฟ้ามีค่าเฉลี่ยเท่ากับ 13.20 นาที ค่าใช้จ่ายที่ใช้เพื่อเดินทางไปยังสถานีรถไฟฟ้ามีค่าเฉลี่ยเท่ากับ 15.85 บาท เข้าถึงรถไฟฟ้าด้วยรูปแบบการเดินทาง โดยเป็นการเดินทางคนเดียว มีความถี่ในการใช้รถไฟฟ้า 5-6 วันต่อสัปดาห์ โดยใช้ในเวลาเร่งด่วน และมีวัตถุประสงค์ในการเดินทาง คือ เรียนหนังสือหรือกวดวิชา

### 5.1.3 ศึกษาลักษณะการเดินทางของนิสิตจุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย หากไม่เดินทางด้วยรถไฟฟ้า

ศึกษาลักษณะการเดินทางของนิสิตจุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัยหากไม่เดินทางด้วยรถไฟฟ้าพบว่า หากนิสิตจุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัยผู้ใช้รถไฟฟ้าไม่สามารถใช้รถไฟฟ้าได้ จะเดินทางมายังจุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย โดยเลือกใช้รถแท็กซี่ เป็นส่วนใหญ่คิดเป็นร้อยละ 24.60 อันดับรองลงมาคือใช้รถยนต์ส่วนตัวโดยมีคนขับมาส่ง คิดเป็นร้อยละ 16.67 โดยระยะทางที่ใช้เพื่อเดินทางจาก

จุดเริ่มต้นของการเดินทางไปยังจุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย มีค่าเฉลี่ยเท่ากับ 11.58 กิโลเมตร เวลาที่ใช้เพื่อเดินทางจากจุดเริ่มต้นของการเดินทางไปยังจุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย มีค่าเฉลี่ยเท่ากับ 35.37 นาที และค่าใช้จ่ายที่ใช้เพื่อเดินทางจากจุดเริ่มต้นของการเดินทางไปยังจุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย มีค่าเฉลี่ยเท่ากับ 74.60 บาท

### 5.2 ข้อเสนอแนะ

การดำเนินการสำรวจข้อมูลจากกลุ่มตัวอย่าง นอกจากการใช้วิธีการกระจายแบบสอบถามออนไลน์แล้ว ควรใช้วิธีการสำรวจแบบสัมภาษณ์ส่วนบุคคลกับผู้ตอบแบบสอบถาม โดยจะได้ข้อมูลที่ตรงกับวัตถุประสงค์ของแบบสอบถาม เพราะ ผู้ตอบแบบสอบถามสามารถซักถามประเด็นที่มีข้อสงสัยจากผู้สอบถามได้โดยตรง ในส่วนของการสุ่มกลุ่มตัวอย่างเพื่อใช้ในการสำรวจข้อมูล ควรเลือกใช้วิธีการสุ่มตัวอย่างแบบโควตา คือ เป็นการเลือกตัวอย่างที่มีการกำหนดสัดส่วนของประชากรแต่ละกลุ่มย่อย และควรเพิ่มจำนวนตัวอย่างที่นำมาใช้วิเคราะห์ เพื่อให้ได้เกิดความคงที่ของตัวประมาณค่า และช่วยให้แบบจำลองมีความสมบัติ ความไม่เอนเอียง

### กิตติกรรมประกาศ

โครงการเรื่อง “ศึกษารูปแบบการเดินทางเพื่อเข้าถึงรถไฟฟ้าของนิสิตจุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย” สำเร็จลุล่วงไปได้ด้วยดีด้วยความช่วยเหลือของ รศ.ดร.ศักดิ์สิทธิ์ เถลิมนงค์ อาจารย์ที่ปรึกษาโครงการ และดร.พัฒนพงษ์ แสงหัตถ์วัฒนา ตำแหน่งนักวิจัยสาขาวิศวกรรมการขนส่ง ที่กรุณาให้คำปรึกษาและชี้แนะแนวทางตลอดการทำโครงการรวมทั้งช่วยแก้ไขข้อบกพร่องต่าง ๆ จนโครงการเสร็จสมบูรณ์ ผู้จัดทำกราบขอบพระคุณเป็น

อย่างสูง ทั้งนี้ได้รับความอนุเคราะห์ข้อมูลผู้ใช้รถไฟฟ้า จากการรถไฟฟ้าขนส่งมวลชนแห่งประเทศไทย (รฟม.) และผู้ตอบแบบสำรวจทุกท่านที่ให้ความร่วมมือและช่วยตอบแบบสำรวจ จึงทำให้การสำรวจข้อมูล เป็นไปอย่างสะดวก จึงขอขอบพระคุณเป็นอย่างสูง มา ณ โอกาสนี้

### เอกสารอ้างอิง

- [1] บริษัท ระบบขนส่งมวลชนกรุงเทพ จำกัด (มหาชน). (2561). *เส้นทางและอัตราค่าโดยสาร*. สืบค้น 20 พฤษภาคม 2564, จาก <https://www.bts.co.th/routemap.html>
- [2] บริษัท ทางด่วนและรถไฟฟ้ากรุงเทพ จำกัด (มหาชน). (2563). *แผนที่*. สืบค้น 20 พฤษภาคม 2564, จาก <https://metro.bemplc.co.th/MRT-System-Map>
- [3] Terrie Nolinske, Ph.D. *Methods of Survey Data Collection*. Retrieved 20 April 2021 from <https://www.nbrii.com/customer-survey-white-papers/methods-of-survey-data-collection/>
- [4] Kevin B. Wright. (2005). Researching Internet-Based Populations: Advantages and Disadvantages of Online Survey Research, Online Questionnaire Authoring Software Packages, and Web Survey Services. Volume 10, Issue 3. Retrieved from <https://doi.org/10.1111/j.1083-6101.2005.tb00259.x>
- [5] Glenn D. Israel. (1992). “Determining sample size”. Fact Sheet PEOD-6. University of Florida
- [6] Cochran, W.G. (1963). “Sampling Techniques”, Wiley. New York.
- [7] Taro Yamane. (1967). “Statistics An Introductory analysis”. New York University
- [8] Phattarasuda Witchayaphong, Surachet Pravinvongvuth , Kunnawee Kanitpong, Kazushi SanoandSuksun Horpibulsuk. (2020). *Influential Factors Affecting Travelers' Mode Choice Behavior on Mass Transit in Bangkok, Thailand*. Retrieved from <https://doi.org/10.3390/su12229522>.
- [9] ปานปิ่น รงทานาม. (2013). พฤติกรรมการเดินทางของผู้ที่เปลี่ยนมาใช้บริการรถไฟฟ้าบีทีเอส (BTS). กรุงเทพฯ: จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย
- [10] วิษุทธิ์ วิสุทธิประภา. (2004). การประยุกต์ใช้แบบจำลองโครอสเนสเด็ดโลจิสติกส์เพื่อวิเคราะห์การเลือกรูปแบบการเดินทาง. กรุงเทพฯ: จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย
- [11] Van Nes, R. (2002). Design of multimodal transport networks: A hierarchical approach.