ปัจจัยที่มีผลต่อการเดินทางช่วงแรกของผู้ใช้บริการรถไฟฟ้า

INFLUENCE FACTORS FOR THE FIRST MILE OF MASS TRANSIT SYSTEM PASSENGER

กันต์ณธีร์ เนติโรจนชัยชาญ[1] และ ศิรดล ศิริธร[2]
[1]นักศึกษาปริญญาโท, กลุ่มสาขาวิชาโลจิสติกส์และระบบขนส่งทางราง, คณะวิศวกรรมศาสตร์,
มหาวิทยาลัยมหิดล, 25/25 ถนนพุทธมณฑล สาย 4 แขวงศาลายา เขตพุทธมณฑล
จังหวัดนครปฐม 73170, Kannatee.n@gmail.com
[2]อาจารย์, กลุ่มสาขาวิชาโลจิสติกส์และระบบขนส่งทางราง, คณะวิศวกรรมศาสตร์,
มหาวิทยาลัยมหิดล, 25/25 ถนนพุทธมณฑล สาย 4 แขวงศาลายา เขตพุทธมณฑล
จังหวัดนครปฐม 73170, siradol@gmail.com

Kannatee Natirojanachaicharn[1] and Siradol Siridhara[2]
[1]Master Student, The Cluster of Logistics and Rail Engineering,
Faculty of Engineering, Mahidol University, 25/25 Phuttamonthon 4 Rd, Salaya,
Phuttamonthon, Nakhon Pathom, 73170 Thailand, kannatee.n@gmail.com
[2]Lecturer, The Cluster of Logistics and Rail Engineering, Faculty of Engineering, Mahidol
University, 25/25 Phuttamonthon 4 Rd, Salaya, Phuttamonthon,
Nakhon Pathom, 73170 Thailand, siradol@gmail.com

บทคัดย่อ

ปัญหาการจราจรในกรุงเทพมหานครเป็นปัญหาสำคัญที่ก่อให้เกิดการสูญเสียทางด้านเศรษฐกิจ สังคม และสิ่งแวดล้อม ซึ่งภาครัฐได้ให้ความสำคัญในการแก้ไขปัญหาด้วยการใช้ระบบรถไฟฟ้าขนส่งมวลชนเป็นระบบหลักตามแผนแม่บทการพัฒนาโครงข่ายระบบขนส่งมวลชนสายหลักและสายรองในกรุงเทพฯและปริมณฑล ภาครัฐได้มีการลงทุนพัฒนาก่อสร้างโครงข่ายระบบขนส่งมวลชนระยะที่หนึ่งจำนวน 10 สายทางจนใกล้จะแล้วเสร็จ ซึ่งพบว่าปัจจัยด้านการเชื่อมต่อการเดินทางมีส่วนสำคัญต่อการเลือกใช้ระบบขนส่งมวลชน เนื่องจากการใช้ระบบขนส่งมวลชนจะต้องมีการเชื่อมต่อการเดินทางในช่วงแรกจากต้นทางเพื่อไปยังสถานี หรือเดินทางช่วงสุดท้ายเพื่อเดินทางต่อจากสถานีเพื่อไปยังจุดหมายที่ต้องการ ในการศึกษานี้ได้ศึกษาปัจจัยในการเลือกรูปแบบและวิธีการเดินทางช่วงแรกเนื่องจากจะมีผลต่อการลดการใช้ยานพาหนะส่วนบุคคลมากที่สุด โดยใช้เทคนิควิธีการที่กำหนดสถานการณ์ขึ้นในการเลือกรูปแบบการเดินทาง (Stated

Preference method) จากกลุ่มตัวอย่างที่ใช้วิธีการตอบแบบสอบถามออนไลน์จำนวน 477 ตัวอย่าง จากการศึกษาพบว่าผู้โดยสารระบบขนส่งมวลชนให้ความสำคัญกับเรื่องระยะเวลาในการเดินทางมากที่สุด ตามด้วย ระยะเวลารอคอยและค่าใช้จ่ายในการเดินทาง การพัฒนาระบบการเชื่อมต่อที่สามารถสนองตอบความต้องการของผู้โดยสารจะช่วยให้จำนวนผู้ใช้ระบบขนส่งมวลชนเพิ่มมากขึ้น
คำสำคัญ: การเดินทางช่วงแรก, การเดินทางด้วยรถไฟฟ้า, รูปแบบการเดินทาง, แบบจำลอง

ABSTRACT

The traffic congestion in Bangkok causes significant problems that negatively impact economy, social and environmental status. Therefore, the Thai government implemented the Mass Transit System development masterplan for Bangkok and its vicinity area to ease the problems. The government has invested in construction of Mass Transit system networking. and the first stage of ten (10) mass transit line is nearly finish. The connectivity is important for mass transit system users which passengers have to travel first mile or last mile from their home to the mass transit system. The objective of this study is to evaluate the influential factors for the first travel of the passengers as it is the key factor to reduce the use of private vehicle. The stated preference method was used to get the opinion from 477 samples, using online questionnaire. Multinomial Logit Model was used to understand the travelling factors. The result showed that passengers have given priority to1) travel time, 2) waiting time and 3) travel cost respectively. The P-Value of all parameters are more than 99% level of confidence. Networking development which is in accordant with passengers' need will increase the use of mass transit system.

KEYWORDS: First mile, Mass Transit System, Mode Choice, Modelling

1. บทนำ

รูปแบบการให้บริการของระบบขนส่งมวลชนแบบรถไฟฟ้านั้นจะให้บริการจากสถานีไปยังสถานีทำให้ต้องมีการเชื่อมต่อการเดินทาง [1] ซึ่งการพัฒนาการเข้าถึงระบบขนส่งสาธารณะจะช่วยเพิ่มประสิทธิภาพและลดค่าใช้จ่ายแก่ผู้โดยสาร [2] การดำเนินการของภาครัฐในการจัดทำระบบขนส่งสาธารณะด้วยระบบรถไฟฟ้าในพื้นที่กรุงเทพมหานครและปริมณฑลได้มีการพัฒนาในส่วนระบบหลักอย่างแต่เนื่อง การจัดทำการเข้าถึงจะเพิ่มความคุ้มค่าในการพัฒนาระบบรถไฟฟ้า [2] การเชื่อมต่อการเดินทางด้วยรูปแบบวิธีการเดินทางแบบต่าง ๆ เช่น การเดิน รถจักรยาน รถส่วนบุคคล รถโดยสารประจำทาง รถสามล้อ เป็นต้น [3] จึงมีความสำคัญในการเดินทางช่วงแรก (First

Mile) หรือการเดินทางช่วงสุดท้าย (Last Mile) ของผู้โดยสารรถไฟฟ้า [4] หากผู้โดยสารไม่ได้รับประสบการณ์ในการเดินทางช่วงแรก/ช่วงสุดท้ายที่ดีและคุ้มค่าแล้วก็จะมีผลต่อการเลือกการใช้ระบบขนส่งสาธารณะในการเดินทางและหันไปใช้การเดินทางด้วยรถส่วนบุคคลแทน [5]

คุณภาพในการให้บริการที่ผู้โดยสารรับรู้นั้นยังขึ้นกับปัจจัยทางสังคมของผู้โดยสาร เช่น อายุ เพศ ระดับรายได้ วัตถุประสงค์ในการเดินทาง ฯลฯ ซึ่งความแตกต่างของผู้โดยสารแต่ละกลุ่มก็จะมีการพิจารณาลำดับความสำคัญของปัจจัยในการเลือกรูปแบบการเดินทางที่แตกต่างกัน เช่น ราคาค่าโดยสาร ระยะเวลาเดินทาง ระยะเวลารอ ความสะดวกสบาย คุณภาพการให้บริการ และรวมถึงการเชื่อมต่อการเดินทางกับการเดินทางในช่วงหลัก การขาดการเชื่อมต่อในการเดินทางกับระบบขนส่งสาธารณะที่ดีจะทำให้ผู้โดยสารไม่เลือกใช้การเดินทางด้วยระบบขนส่งสาธารณะ [6] ความเข้าใจถึงปัจจัยในการเลือกใช้รูปแบบการเดินทางของผู้โดยสารจะช่วยให้สามารถกำหนดรูปแบบการเชื่อมต่อการเดินทางที่จะทำให้มีผู้ใช้บริการระบบขนส่งสาธารณะมากขึ้น [7] รวมถึงการจัดทำรูปแบบการให้บริการแบบใหม่ ๆ จากการพัฒนาด้านเทคโนโลยี่ยังทำให้สามารถพัฒนารูปแบบการให้บริการที่สนองตอบความต้องการของผู้โดยสารลดภาระค่าโดยสารและค่าดำเนินการของผู้ให้บริการลง เช่น การเดินทางแบบแบ่งปัน (Ride Sharing) การให้บริการแบบ On Demand หรือการที่ความถี่ในการเดินรถแปรเปลี่ยนตามความต้องการของผู้โดยสาร [8]

การศึกษานี้เป็นการศึกษาพฤติกรรมของผู้โดยสารรถไฟฟ้าในเขตกรุงเทพมหานครและปริมณฑลการเดินทางช่วงแรก เนื่องจากจะเป็นจุดที่มีผลต่อการลดการใช้ยานพาหนะส่วนบุคคลมากที่สุด ด้วยวิธีการสำรวจที่กำหนดสถานการณ์ขึ้นในการเลือกรูปแบบการเดินทาง (Stated Preference Survey) เพื่อศึกษาถึงปัจจัยที่สำคัญ และระดับของค่าปัจจัยที่มีผลต่อพฤติกรรมในการเลือกรูปแบบการเดินทางช่วงแรก

2. การทบทวนวรรณกรรม

การเดินทางช่วงแรก/ช่วงสุดท้ายเป็นส่วนสำคัญของการเดินทางด้วยระบบขนส่งสาธารณะเป็นการเดินทางช่วงเริ่มต้น หรือช่วงที่สิ้นสุดในการเดินทางของคนหรือการขนส่งสินค้า [9] การส่งเสริมการใช้ระบบขนส่งสาธารณะจำเป็นที่จะต้องมีการควบคุมการเดินทางส่วนบุคคลด้วยการบริหารความต้องการเดินทาง (Travel Demand Management) และการบริหารการเดินทาง (Mobility Management) เพื่อปรับเปลี่ยนพฤติกรรมของผู้เดินทาง ความตั้งใจเชิงพฤติกรรมเป็นปัจจัยทางจิตวิทยาที่จะทำให้เกิดการกระทำจริง ซึ่งทัศนคติมีผลโดยตรงต่อความตั้งใจเชิงพฤติกรรม [10]

การวิเคราะห์ทางเลือกเป็นการศึกษาเกี่ยวกับการตอบสนองปัจจัยพฤติกรรมของบุคคลที่อยู่ในกลุ่มตัวอย่าง [11] เป็นการวิเคราะห์เพื่ออธิบายเกณฑ์ในการเลือกจากเก็บข้อมูลความพึงพอใจรายบุคคล เมื่อบุคคลทำการเลือกสินค้าหรือบริการ แต่ละคนจะมีข้อพิจารณาที่แตกต่างกันขึ้นกับ

แต่ละปัจเจกบุคคล ความเข้าใจในพฤติกรรมการตัดสินใจและปัจจัยที่เกี่ยวข้องมีความสำคัญในการจัดทำระบบขนส่งที่เหมาะสม แนวทางการวิเคราะห์ทางเลือกที่ไม่ต่อเนื่องเป็นการวิเคราะห์ที่มีสมมุติฐานว่าแต่ละปัจเจกบุคคลจะเลือกสิ่งที่ตนเองจะได้ประโยชน์สูงสุด

ฟังก์ชั่นอรรถประโยชน์ (Utility Function) เป็นการแสดงถึงความพึงพอใจของปัจเจกบุคคลในการเลือกใช้สินค้าหรือบริการ ซึ่งแต่ละคนจะให้มูลค่าของปัจจัยที่แตกต่างกัน โดยทางเลือกจะมีสองแบบคือ ความพึงพอใจแบบเปิดเผย (Revealed Preference) เป็นการประเมินมูลค่าโดยใช้ทางเลือกที่มีอยู่จริง และ ความพึงพอใจที่ทางเลือกไม่มีอยู่จริง (Stated Preference) [11, 12] ฟังก์ชั่นอรรถประโยชน์จะอยู่ในรูปของสมการ [13]

$$U_i = V_i + \varepsilon_i \quad (1)$$

โดย U_i = อรรถประโยชน์ทั้งหมดของทางเลือก i

V_i = ระดับของอรรถประโยชน์ของทางเลือก i ที่สังเกตได้

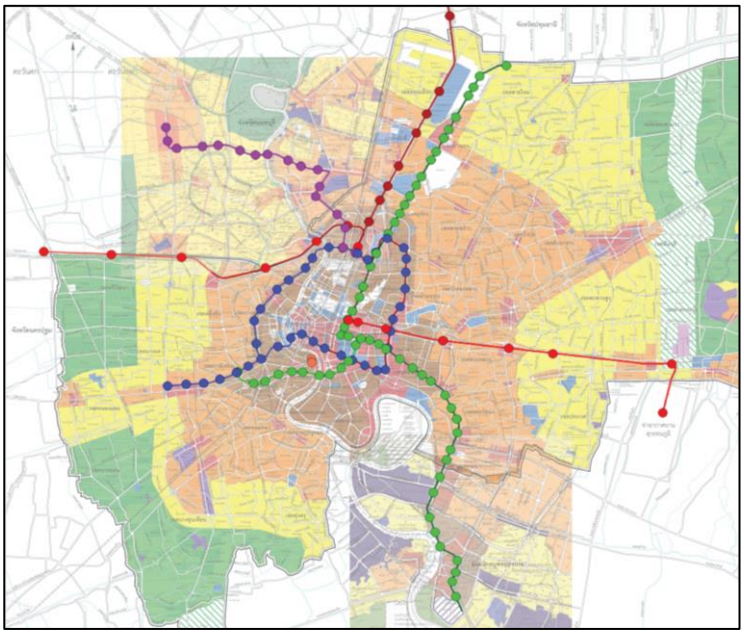
ε_i = อรรถประโยชน์ของทางเลือก i เฉพาะบุคคลที่ไม่สามารถสังเกตได้

จากการศึกษาการเดินทางช่วงแรก/ช่วงสุดท้ายด้วยรถโดยสารอัตโนมัติ โดยใช้วิธีการวิเคราะห์ด้วยทฤษฎีสามปัจจัย (Three-factor theory analysis) [14] พบว่าปัจจัยในเรื่องความถี่ในการให้บริการกับความสะดวกสบายในการเดินทางเป็นปัจจัยสำคัญในการเลือกใช้บริการ ในการศึกษาเรื่องอิทธิพลของปัจจัยด้านสังคมกับการเดินทางช่วงสุดท้ายในเขตเมือง [15] เปรียบเทียบระหว่างการเดิน การใช้รถจักรยานและรถโดยสารสาธารณะจากสถานีรถไฟฟ้าในประเทศสิงคโปร์ ด้วยวิธี Multinomial logit regression model พบว่าระยะทางจากสถานีรถไฟฟ้าเป็นปัจจัยสำคัญในการเลือกรูปแบบการเดินทาง การเดินทางระยะสั้นผู้เดินทางจะเลือกการเดินเป็นลำดับแรก แล้วเปลี่ยนเป็นการใช้รถจักรยาน และรถโดยสารสาธารณะตามระยะทางที่เพิ่มขึ้น ส่วนปัจจัยรองที่มีผลต่อการเลือกวิธีการเดินทางจะเป็นปัจจัยเศรษฐกิจและสังคม และปัจจัยด้านคุณภาพการให้บริการเช่น จำนวนรถโดยสาร ความถี่ในการให้บริการจะมีความสำคัญตามลำดับ

รถขนส่งกึ่งสาธารณะเป็นรูปแบบการเดินทางที่ผสมผสานระหว่างการเดินทางแบบส่วนตัวกับแบบสาธารณะ ที่มีการปรับรูปแบบให้สนองตอบความต้องการเดินทางของผู้โดยสาร อาทิเช่น การกำหนดความถี่ในการให้บริการที่ปรับเปลี่ยนได้ การที่สามารถปรับเส้นทางและตำแหน่งจุดรับ-ส่งตามความต้องการของผู้โดยสาร โดยที่การเดินทางยังคงมีลักษณะที่มีการเดินทางร่วมกับผู้อื่น ยานพาหนะที่ให้บริการมักจะเป็นรถโดยสารขนาดเล็ก หรือรถสามล้อที่มีที่นั่งหลายแถว

2.1 พื้นที่ศึกษา

การศึกษานี้ครอบคลุมผู้ที่ใช้อาศัยอยู่ในเขตกรุงเทพมหานครและปริมณฑลที่ได้ใช้ระบบรถไฟฟ้า ซึ่งขณะที่ทำการศึกษามีเส้นทางรถไฟฟ้าที่เปิดให้บริการแล้ว 8 เส้นทาง รวมระยะทาง 214 กม. 128 สถานี แนวเส้นทาง ที่ตั้งสถานีที่เปิดให้บริการแล้ว และแผนการใช้ประโยชน์ที่ดินตามแนวเส้นทางแสดงได้ดังรูปที่ 1



รูปที่ 1 แนวเส้นทางรถไฟฟ้าที่เปิดให้บริการแล้วและแผนการใช้ประโยชน์ที่ดินตามแนวเส้นทางรถไฟฟ้าที่เปิดให้บริการแล้ว

2.2 แบบสอบถาม

การศึกษาได้จัดทำแบบสอบถามให้ผู้ตอบทำผ่านทางออนไลน์ โดยคำถามจะประกอบด้วยข้อมูล 6 ส่วน ได้แก่ข้อมูลพื้นฐานด้านเศรษฐกิจและสังคม ข้อมูลเกี่ยววัตถุประสงค์และลักษณะการเดินทางด้วยระบบรถไฟฟ้า ข้อมูลวิธีการเดินทางจากที่พักไปยังสถานีรถไฟฟ้า ข้อมูลสถานีต้นทางและปลายทางของการเดินทางด้วยรถไฟฟ้า ข้อมูลวิธีการเดินทางจากสถานีรถไฟฟ้าไปยังปลายทาง และการตัดสินใจเลือกรูปแบบการเดินทางจากเงื่อนไขการตัดสินใจกรณีต่าง ๆ มีคำถามรวมทั้งสิ้น 29 ข้อ

ในส่วนของการเลือกรูปแบบการเดินทางจะมีคำถาม 6 ข้อ โดยแต่ละข้อมี 5 รูปแบบทางเลือกในการเดินทาง ประกอบด้วย การเดิน การใช้รถจักรยานยนต์ รถแท็กซี่ รถโดยสารประจำทาง และรถขนส่งกึ่งสาธารณะ ในสถานการณ์ที่มีระยะเวลาเดินทาง ระยะเวลารอคอย ค่าบริการ ที่แตกต่าง

กัน และมีตัวแปรหุ่น (Dummy Variable) สำหรับการเลือกการเดินทางกึ่งสาธารณะว่าเป็นแบบส่วนตัวหรือแบบสาธารณะ ชุดแบบสอบถามได้พิจารณาระยะการเดินทางเป็น 2 กลุ่ม คือกลุ่มที่เดินทางในระยะไม่เกิน 2 กม. และกลุ่มที่เดินทางในระยะ 2-5 กม. แล้วทำการกำหนดระยะเวลาเดินทาง ค่าใช้จ่าย ให้สอดคล้องกับระยะโดยมีการแบ่งระดับ (Level) เป็น 3 ระดับ เช่นเดียวกับการกำหนดระยะเวลารอคอย ส่วนรูปแบบความเป็นส่วนตัวที่เป็นตัวแปรหุ่นจะมี 2 ระดับ เพื่อให้ชุดคำถามครอบคลุม ด้วยการใช้โปรแกรม NGene ด้วยวิธี Fractional Factorial Design ในการสร้างกลุ่มแบบสอบถาม 12 กลุ่ม รวมคำถาม 72 ข้อ ที่จะทำให้แบบสอบถามมีความครอบคลุมเพื่อนำมาใช้วิเคราะห์

จากข้อมูลจำนวนผู้โดยสารในปี 2562 มีจำนวนผู้ใช้รถไฟฟ้าเฉลี่ยวันละ 1.14 ล้านเที่ยวต่อวัน จากคำนวณด้วยวิธีของ Taro Yamane จำนวนของแบบสอบถามที่ระดับเชื่อมั่นร้อยละ 95 เป็นจำนวนอย่างน้อย 400 ชุด แบบสอบถามใช้การเผยแพร่ผ่านช่องทางออนไลน์ เช่น FaceBook Page ของกลุ่มผู้ใช้รถไฟฟ้า กลุ่มไลน์ของกลุ่มสาขาวิชาโลจิสติกส์และระบบขนส่งทางราง คณะวิศวกรรมศาสตร์ มหิดล เป็นต้น

2.3 การวิเคราะห์ข้อมูล

ข้อมูลที่ได้จากแบบสอบถามออนไลน์ จะคัดแยกข้อมูลที่ตอบเป็นเหตุเป็นผลมาทำการวิเคราะห์เบื้องต้นทางด้านสังคมและประชากร (Socio-demographic) หลังจากนั้นจึงทำการจัดเรียงลำดับใหม่ข้อมูลใหม่ด้วยวิธีสุ่ม

การวิเคราะห์ข้อมูลใช้โปรแกรม NLogit วิเคราะห์ข้อมูลแบบ Multinomial Logit Model เพื่อหาสัมประสิทธิ์ของปัจจัยในการเลือกรูปแบบการเดินทาง ซึ่งประกอบด้วยรูปแบบการเดินทางด้วยการเดิน รถจักรยานยนต์รับจ้าง รถโดยสารประจำทาง รถแท็กซี่ และรถขนส่งกึ่งสาธารณะ โดยพิจารณาเลือกค่าสัมประสิทธิ์ที่จะทำให้ระดับนัยสำคัญที่ระดับความเชื่อมั่นอย่างน้อยร้อยละ 95 ขึ้นไปมาพิจารณา

3. ผลการศึกษา

จากการสำรวจด้วยแบบสอบถามออนไลน์ในช่วงระหว่างเดือนมกราคม ถึงมีนาคม 2565 มีผู้ตอบแบบสอบถามทั้งสิ้น 477 ราย ส่วนใหญ่ของผู้ตอบแบบสอบถามจะเป็นเพศหญิง (53%) มีกลุ่มอายุ 21 ปี ถึง 35 ปี (54.7%) กลุ่มรายได้ 15,000 บาท ถึง 35,000 บาท (54.8%) ประกอบอาชีพเป็นพนักงานบริษัทเอกชน (53.9%) การเดินทางโดยใช้ระบบขนส่งมวลชนส่วนใหญ่มีวัตถุประสงค์เพื่อการพักผ่อนท่องเที่ยวและการเดินทางไปทำงาน (82%) รายละเอียดด้านเศรษฐกิจและสังคมของผู้ตอบแบบสอบถาม แสดงดังตารางที่ 1

ตารางที่ 1 ข้อมูลด้านเศรษฐกิจและสังคมของผู้ตอบแบบสอบถาม

รายการ	จำนวน	จำนวนร้อยละ (%)
เพศ		
- ชาย	214	44.9
- หญิง	253	53.0
- ไม่ระบุ	10	2.1
อายุ		
- น้อยกว่า 18 ปี	17	3.6
- 18 – 20 ปี	20	4.2
- 21 – 25 ปี	58	12.2
- 26 – 30 ปี	107	22.4
- 31 – 35 ปี	96	20.1
- 36 – 40 ปี	45	9.4
- 41 – 45 ปี	32	6.7
- 46 – 50 ปี	37	7.8
- 51 – 55 ปี	36	7.5
- 56 – 60 ปี	15	3.1
- มากกว่า 60 ปี	14	2.9
ระดับรายได้		
- น้อยกว่า 5,000 บาท	42	8.8
- 5,001 – 15,000 บาท	54	11.3
- 15,001 – 25,000 บาท	119	24.9
- 25,000 – 35,000 บาท	87	18.2
- 35,001 – 45,000 บาท	56	11.7
- 45,001 – 55,000 บาท	30	6.3
- 55,001 – 65,000 บาท	15	3.1
- 65,001 – 75,000 บาท	17	3.6
- 75,001 – 85,000 บาท	11	2.3
- มากกว่า 85,000 บาท	46	9.6
อาชีพ		
- พนักงานบริษัทเอกชน	257	53.9
- รับราชการหรือพนักงานของรัฐ	73	15.3

ตารางที่ 1 ข้อมูลด้านเศรษฐกิจและสังคมของผู้ตอบแบบสอบถาม (ต่อ)

รายการ	จำนวน	จำนวนร้อยละ (%)
อาชีพ (ต่อ)		
- นักเรียนหรือนักศึกษา	62	13.0
- อาชีพอิสระ	51	10.7
- อื่น ๆ	34	7.1
วัตถุประสงค์ในการเดินทาง		
- พักผ่อน/ท่องเที่ยว	204	43
- ทำงาน	187	39
- ติดต่อธุรกิจ	71	15
- เรียนหนังสือ	18	4

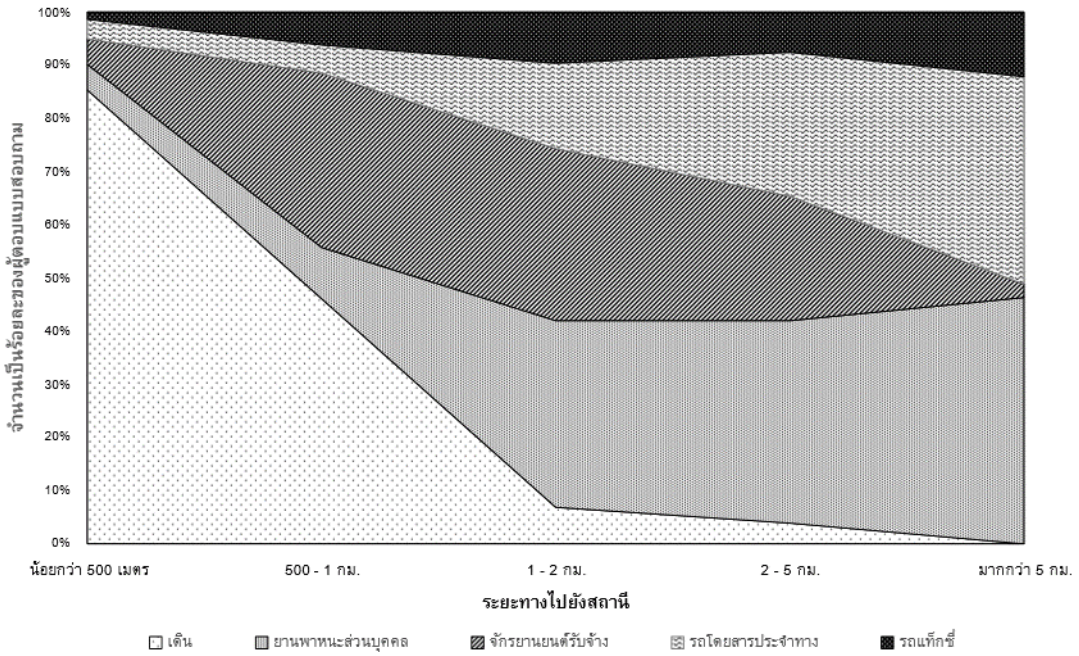
ในส่วนการครอบครองยานพาหนะพบว่าเกือบทุกครัวเรือนมีการครอบครองรถยนต์อย่างน้อย 1 คัน (85.1%) และมีครอบครัวที่ครอบครองรถจักรยานยนต์ประมาณกึ่งหนึ่ง (55.3%) มีเพียงร้อยละ 8.2 ที่ครอบครัวไม่มีการครอบครองยานพาหนะประเภทใดเลย รายละเอียดการครอบครองรถยนต์และรถจักรยานยนต์แสดงดังตารางที่ 2

ตารางที่ 2 จำนวนยานพาหนะที่ครอบครองแต่ละครัวเรือนของผู้ตอบแบบสอบถาม

การครอบครองรถยนต์ของครัวเรือน	การครอบครองรถจักรยานยนต์ของครัวเรือน				
	ไม่มี	1	2	> 2	รวม
ไม่มี	8.2%	4.2%	1.7%	0.8%	14.9%
1	15.1%	12.4%	4.8%	3.1%	35.4%
2	11.7%	9.2%	5.2%	2.3%	28.5%
> 2	9.6%	3.8%	2.5%	5.2%	21.2%
รวม	44.7%	29.6%	14.3%	11.5%	100.0%

สำหรับวิธีการเดินทางเมื่อระยะทางน้อยกว่า 500 ม. ผู้ตอบแบบสอบถามส่วนใหญ่จะเลือกวิธีการเดิน เมื่อระยะทางเพิ่มเป็น 1 กม. สัดส่วนการใช้รถจักรยานยนต์รับจ้าง รถส่วนบุคคล และรถโดยสารจะเพิ่มขึ้นแทนการเดิน เมื่อระยะทางเพิ่มขึ้นตั้งแต่ 1 กม. การใช้ยานพาหนะส่วนบุคคล

กับรถโดยสารประจำทางจะเป็นสัดส่วนหลักของการเดินทาง สัดส่วนของวิธีการเดินทางกับระยะทางแสดงดังรูปที่ 2



รูปที่ 2 สัดส่วนร้อยละของรูปแบบการเดินทางแยกในแต่ละช่วงระยะทางไปยังสถานีรถไฟฟ้า

ผู้ตอบแบบสอบถามจะส่วนใหญ่เดินทางด้วยรถไฟฟ้าสายสีน้ำเงิน (35.8%) ตามด้วยรถไฟฟ้าสายสีเขียวอ่อน (23.1%) และสีเขียวเข้ม (10.9%) ตามลำดับ รายละเอียดของสายทางรถไฟฟ้าที่เริ่มต้นการเดินทางกับสายทางที่สิ้นสุดการเดินทางด้วยรถไฟฟ้าแสดงดังตารางที่ 3

ตารางที่ 3 ต้นสายทางและปลายสายทางของการใช้ระบบรถไฟฟ้า

ต้นสายทาง	ปลายสายทาง				
	สีน้ำเงิน	สีเขียวอ่อน	สีเขียวเข้ม	สีม่วง	อื่น ๆ
สีน้ำเงิน	144 (30.2%)	9 (1.9%)	6 (1.3%)	5 (1.0%)	6 (1.3%)
สีเขียวอ่อน	16 (3.4%)	67 (14%)	20 (4.2%)	2 (0.4%)	5 (1.0%)
สีเขียวเข้ม	4 (0.8%)	13 (2.7%)	32 (6.7%)	-	2
สีม่วง	33 (6.9%)	5 (1.0%)	3 (0.6%)	24 (5.0%)	-
สายอื่น ๆ	15 (3.1%)	5 (1.0%)	17 (3.6%)	3 (0.6%)	41 (8.6%)

จากการวิเคราะห์การเลือกรูปแบบการเดินทางระหว่างการเดิน (Walk) รถจักรยานยนต์รับจ้าง (mc) รถโดยสารประจำทาง (bus) รถแท็กซี่ (taxi) และรถขนส่งกึ่งสาธารณะ (para) พบว่าค่าสัมประสิทธิ์ของปัจจัยที่มีผลในการตัดสินใจเลือกรูปแบบการเดินทางของผู้ใช้รถไฟฟ้าด้วยวิธี Multinomial Logit Regression สมการอรรถประโยชน์ของรูปแบบการเดินทางทั้ง 5 รูปแบบแสดงดังสมการที่ 1 ถึงสมการที่ 5 ผลการวิเคราะห์แสดงดังตารางที่ 4 และตารางที่ 5

$$Uwalk = \beta time \times time \quad (2)$$

$$U_{mc} = ASC_{mc} + \beta_{cost} \times cost + \beta_{time} \times time + \beta_{waittime} \times waittime \quad (3)$$

$$U(bus) = ASC_{bus} + \beta_{cost} \times cost + \beta_{time} \times time + \beta_{waittime} \times waittime \quad (4)$$

$$U(taxi) = ASC_{taxi} + \beta_{cost} \times cost + \beta_{time} \times time + \beta_{waittime} \times waittime \quad (5)$$

$$U(para) = ASC_{para} + \beta_{cost} \times cost + \beta_{time} \times time + \beta_{waittime} \times waittime + \beta_{sharepara} \times sharepara \quad (6)$$

โดย ASC_{mc} = ค่าคงที่เฉพาะของการเดินทางด้วยรถจักรยานยนต์รับจ้าง

ASC_{bus} = ค่าคงที่เฉพาะของการเดินทางด้วยรถโดยสารประจำทาง

ASC_{taxi} = ค่าคงที่เฉพาะของการเดินทางด้วยรถแท็กซี่

ASC_{para} = ค่าคงที่เฉพาะของการเดินทางด้วยรถขนส่งกึ่งสาธารณะ

β_{time} = สัมประสิทธิ์ของระยะเวลาเดินทาง

time = ระยะเวลาเดินทาง (นาที)

β_{cost} = สัมประสิทธิ์ของอัตราค่าโดยสาร

cost = อัตราค่าโดยสาร (บาท)

$\beta_{waittime}$ = สัมประสิทธิ์ของระยะเวลารอคอย

waittime = ระยะเวลารอคอย (นาที)

$\beta_{sharepara}$ = สัมประสิทธิ์ของความเป็นส่วนตัวในการใช้รถขนส่งกึ่งสาธารณะ

sharepara = ค่าความเป็นส่วนตัว (0 เป็นส่วนตัว, 1 ไม่เป็นส่วนตัว)

ตารางที่ 4 ค่าสัมประสิทธิ์สหสัมพันธ์ของปัจจัยเลือกรูปแบบการเดินทาง

Cor.Mat.	CHOICE	COST	TIME	WATIME	SHARE
CHOICE	1	-0.04564	-0.06873	-0.06741	-0.07822
COST	-0.04564	1	-0.28014	0.27435	0.04135
TIME	-0.06873	-0.28014	1	-0.22459	-0.06987
WATIME	-0.06741	0.27435	-0.22459	1	0.08721
SHARE	-0.07822	0.04135	-0.06987	0.08721	1

จากค่าสหสัมพันธ์ของปัจจัยที่พิจารณาพบว่าไม่มีตัวแปรใดในชุดแบบสอบถามที่มีความสัมพันธ์ต่อกัน

ตารางที่ 5 ค่าสัมประสิทธิ์ของปัจจัยเลือกรูปแบบการเดินทางของผู้ใช้รถไฟฟ้า

ตัวแปร	ค่าสัมประสิทธิ์	*p*-value	b/St.Er,
TIME	-0.07390***	0.0000	-18.28
COST	-0.01231***	0.0004	-3.53
WATIME	-0.04168***	0.0000	-6.97
ASCMC	-0.62272***	0.0000	-5.82
ASCBUS	-0.50257***	0.0096	-2.59
ASCTAXI	-0.27119***	0.0001	-3.89
ASCPARA	-0.71490***	0.0000	-6.01
SHAREPARA	-0.40741***	0.0003	-3.61
Log likelihood function	-4304.57285		
R-squared	0.0502		
Chi-squared [DF = 4]	454.96500		
Number of Observation = 2862			

หมายเหตุ ***, **, * ค่าระดับความเชื่อมั่นที่ 1%, 5%, 10% ตามลำดับ

ผลการวิเคราะห์พบว่าค่าสัมประสิทธิ์ทุกตัวเป็นปัจจัยลบต่อการเลือกรูปแบบการเดินทาง ซึ่งสอดคล้องกับความเป็นจริงที่เมื่อเวลาเดินทาง ระยะเวลารอคอยและค่าใช้จ่ายน้อยเพิ่มขึ้น ค่าอรรถประโยชน์จะปรับลดลง ค่า asymtotic equivalent Wald statistics แสดงให้เห็นว่าเวลามี

ผลต่อการตัดสินใจมากที่สุด ตามมาด้วยระยะเวลาที่รอใช้บริการ (WATIME) ความเป็นส่วนตัวในการเดินทาง (SHAREPARA) และค่าใช้จ่ายในการเดินทาง (COST) ค่าคงที่เฉพาะของแต่ละรูปแบบการเดินทางจะแสดงให้เห็นทัศนคติและแนวโน้มในการเลือกวิธีเดินทาง ในกรณีที่ไม่มีค่าใช้จ่ายในการเดินทางและการใช้ระยะเวลาในการเข้าถึงและรอคอยเท่ากันแล้ว ผู้เดินทางมีแนวโน้มที่จะเลือกเดินทางด้วยการเดินมากที่สุด ตามด้วยการใช้รถแท็กซี่ (ASCTAXI) รถโดยสารประจำทาง (ASCBUS) รถจักรยานยนต์รับจ้าง (ASCMC) และรถโดยสารกึ่งสาธารณะ (ASCPARA) ตามลำดับ

การทดสอบความสัมพันธ์ของตัวแปรพบว่าค่า χ^2 ที่คำนวณได้ 454.965 มากกว่าค่า χ^2 วิกฤติที่องศาอิสระ 4 และระดับความเชื่อมั่น 95% ($\chi^2_{0.05,4}$ = 9.488) แสดงว่าตัวแปรที่นำมาพิจารณาในแบบจำลองนั้นมีอิทธิพลต่อการตัดสินใจของผู้เดินทางอย่างมีนัยสำคัญ

4. สรุปผลการวิจัย

การศึกษานี้ได้ศึกษาพฤติกรรมการเลือกวิธีการเดินทางของผู้ใช้รถไฟฟ้า โดยพบว่าปัจจัยในเรื่องเวลาในการเข้าถึงระบบรถไฟฟ้ามากที่สุด ตามด้วยระยะเวลารอคอย และค่าใช้จ่ายเป็นปัจจัยที่มีผลต่อการเลือกวิธีการเดินทางตามลำดับ ซึ่งจะช่วยในการนำไปใช้ในการวางแผนและเสนอวิธีการเดินทางที่จะช่วยจูงใจให้มีการใช้รถไฟฟ้ามากขึ้น

ในการนำเสนอรูปแบบวิธีการเดินทางแบบรถโดยสารกึ่งสาธารณะจะต้องมีการประชาสัมพันธ์และทำให้ผู้โดยสารเข้าใจในเรื่องรูปแบบวิธีการเดินทางของรถโดยสารกึ่งสาธารณะ เพื่อเปลี่ยนความเคยชินกับรูปแบบการเดินทางแบบเดิม การศึกษาชี้ให้เห็นว่าปัจจัยด้านเวลาการเดินทางเข้าถึงรถไฟฟ้าและเวลาการรอใช้บริการรถโดยสารกึ่งสาธารณะมีความสำคัญกว่าความเป็นส่วนตัวในการใช้บริการและค่าใช้จ่ายด้านตัวเงิน ดังนั้นในการออกแบบการเดินรถต้องพิจารณาให้ผู้เดินทางใช้เวลาน้อยที่สุด อาทิเช่น การกำหนดจุดรับ-ส่ง และเส้นทางเดินทางที่สามารถเข้าถึงระบบรถไฟฟ้าได้โดยง่าย การเพิ่มความถี่ในการให้บริการ เป็นต้น การออกแบบและจัดทำระบบการเชื่อมต่อที่มีประสิทธิภาพจะช่วยส่งเสริมให้ผู้เดินทางตัดสินใจเปลี่ยนรูปแบบจากการเดินทางด้วยรถส่วนตัวมาใช้รถไฟฟ้าเพิ่มขึ้น

กิตติกรรมประกาศ

ขอขอบคุณกลุ่มสาขาวิชาโลจิสติกส์และระบบขนส่งทางราง คณะวิศวกรรมศาสตร์ มหาวิทยาลัยมหิดล ที่ได้สนับสนุนการใช้โปรแกรมและห้องปฏิบัติการในการดำเนินงานวิจัยนี้

References

[1] Guo Y, Yang L, Huang W, Guo Y. Traffic safety perception, attitude, and feeder mode choice of metro commute: evidence from Shenzhen. International Journal Environmental Research and Public Health [Internet]. 2020 [cited 2021 Apr 29];17(24):9402. Available from: https://www.ncbi.nlm.nih.gov/pmc/articles/PMC7765347/

[2] Sivakumaran K, Li Y, Cassidy M, Madanat S. Access and the choice of transit technology. Transportation Research Part A: Policy and Practice 2014;59:204-21.

[3] De M, Sikarwar S, Kumar V. Intelligent systems to enhance last mile connectivity for upcoming smart cities in India. Environment and Planning B Planning and Design 2017;2:16-31.

[4] Venter CJ. Measuring the quality of the first/last mile connection to public transport. Research in Transportation Economics 2020;83:100949.

[5] Wang H, Odoni A. Approximating the Performance of a “Last Mile” transportation system. Transportation Science 2014;50:141223041352002.

[6] Campbell KB, Brakewood C. Sharing riders: How bikesharing impacts bus ridership in New York City. Transportation Research Part A: Policy and Practice 2017;100:264-82.

[7] Mozayani S. Comparing different transit strategies to tackle the last-mile issue in low demand areas Case study: York Region Transit [Internet]. 2019 [cited 2023 Mar 31]. Available from: https://www.semanticscholar.org/paper/Comparing-different-transit-strategies-to-tackle-in-Mozayani/20f03f470765ce115e9735ddb5330e5956931595

[8] Kanuri C, Venkat K, Maiti S, Mulukutla P. Leveraging innovation for last-mile connectivity to mass transit. Transportation Research Procedia 2019;41:655-69.

[9] Nocera S, Pungillo G, Bruzzone F. How to evaluate and plan the freight-passengers first-last mile. Transport Policy [Internet]. 2021 Jan 8 [cited 2021 Apr 29];113:56-66 Available from: https://www.sciencedirect.com/science/article/pii/S0967070X19306584

[10] Ajzen I. The theory of planned behavior. Organizational Behavior and Human Decision Processes 1991;50(2):179-211.

[11] Hensher D, Rose J, Greene W. Applied Choice Analysis. Cambridge: Cambridge University Press; 2005.

[12] Danielis R, Rotaris L. Analysing freight transport demand using stated preference data: a survey and a research project for the Friuli-Venezia Giulia Region1. Trasporti Europei 1999;13.

[13] Šimeček M. Discrete choice analysis of travel behaviour. Transactions on Transport Sciences 2019;10(1):5-9.

[14] Chee PNE, Susilo YO, Wong YD. Determinants of intention-to-use first-/last-mile automated bus service. Transportation Research Part A Policy and Practice 2020;139:350-75.

[15] Meng M, Koh P, Wong Y. Influence of socio-demography and operating streetscape on last-mile mode choice. Journal of Public Transportation [Internet]. 2016;19(2):38-54. Available from: https://scholarcommons.usf.edu/jpt/vol19/iss2/3

ประวัติผู้เขียนบทความ

กันต์ณธีร์ เนติโรจนชัยชาญ กลุ่มสาขาวิชาโลจิสติกส์และระบบขนส่งทางราง คณะวิศวกรรมศาสตร์ มหาวิทยาลัยมหิดล 25/25 ถนนพุทธมณฑล สาย 4 แขวงศาลายา เขตพุทธมณฑล จังหวัดนครปฐม 73170
E-mail: Kannatee.n@gmail.com โทรศัพท์ 086-380-4849
งานวิจัยที่สนใจ: การจราจรและขนส่ง ระบบขนส่งทางราง

ศิรดล ศิริธร กลุ่มสาขาวิชาโลจิสติกส์และระบบขนส่งทางราง คณะวิศวกรรมศาสตร์ มหาวิทยาลัยมหิดล 25/25 ถนนพุทธมณฑล สาย 4 แขวงศาลายา เขตพุทธมณฑล จังหวัดนครปฐม 73170
E-mail: siradol@gmail.com โทรศัพท์ 02-889-2138 ต่อ 6619
งานวิจัยที่สนใจ: การจราจรและขนส่ง ระบบขนส่งทางราง

Article History:
Received: September 28, 2022
Revised: April 15, 2023
Accepted: April 19, 2023