

การศึกษาปัจจัยที่มีผลต่อการรับรู้คุณภาพการให้บริการของสถานีรถไฟฟ้าในเขตเมือง: กรณีศึกษาผู้โดยสารจากมหาวิทยาลัยธรรมศาสตร์ ศูนย์รังสิต

An analysis of factors influencing perceived service quality of urban rail transit stations:

A case study of commuters from Thammasat University, Rangsit Campus

กานุเดช ชุ่มเย็น*, ธนภูมิ พัทฒนขจรกิตต์ และ ธเนตร แมนสถิตย์

ภาควิชาวิศวกรรมโยธา คณะวิศวกรรมศาสตร์ มหาวิทยาลัยธรรมศาสตร์ ศูนย์รังสิต จ.ปทุมธานี

Department of Civil Engineering, Faculty of Engineering, Thammasat School of Engineering,

Thammasat University Rangsit Campus, Pathum Thani

*Corresponding author; E-mail address: cpanudec@engr.tu.ac.th

บทคัดย่อ

สถานีรถไฟฟ้าถือเป็นโครงสร้างหลักที่รองรับการเดินทางของผู้โดยสารจำนวนมาก อย่างไรก็ตาม คุณภาพของสถานีไม่ได้ขึ้นอยู่กับโครงสร้างอาคารและระบบการทำงานของสถานีเท่านั้น หากยังสะท้อนผ่านประสบการณ์ของผู้โดยสารในแต่ละช่วงของการใช้งาน งานวิจัยนี้จึงมีวัตถุประสงค์เพื่อศึกษาปัจจัยที่ส่งผลต่อการรับรู้คุณภาพของสถานีรถไฟฟ้าในเขตเมือง โดยใช้กรณีศึกษาผู้โดยสารจากมหาวิทยาลัยธรรมศาสตร์ ศูนย์รังสิต ซึ่งเดินทางเข้าสู่ศูนย์กลางเมืองผ่านสถานีสยาม ทั้งนี้ ได้แบ่งกระบวนการใช้งานสถานีออกเป็น 3 ช่วง ได้แก่ การเดินทางถึงสถานี การเข้าถึงและใช้งานขึ้นจำหน่ายตั๋ว และขึ้นขบวนรถไฟฟ้า โดยเก็บข้อมูลจากกลุ่มตัวอย่างจำนวน 200 คนผ่านแบบสอบถามเชิงปริมาณ และวิเคราะห์ข้อมูลด้วยสถิติเชิงพรรณนาและเชิงอนุมาน ผลการวิเคราะห์พบว่า จำนวนรูปแบบการเดินทาง วิธีการชำระเงิน ประเภทบัตรโดยสาร และช่องทางเข้าถึงชั้นขบวนรถไฟฟ้า มีความสัมพันธ์กับลักษณะประชากรอย่างมีนัยสำคัญ โดยแม้ผู้โดยสารจำนวนมากจะสามารถจัดการเส้นทางได้ดีในช่วงต้นทาง แต่ยังมีผู้ใช้บริการจำนวนไม่น้อยที่ต้องเปลี่ยนพาหนะหลายต่อ ซึ่งอาจกระทบต่อการตัดสินใจเดินทางในระยะยาว ขณะที่การใช้งานขึ้นจำหน่ายตัวยังมีข้อจำกัดด้านความสะดวกและความต่อเนื่องของกระบวนการ รวมไปถึงเส้นทางในการเข้าถึงชั้นขบวนรถไฟฟ้าที่ไม่เอื้อต่อการใช้งานจริง ข้อมูลเหล่านี้สามารถใช้กำหนดแนวทางออกแบบสถานีและนโยบายขนส่งที่สอดคล้องกับพฤติกรรมผู้โดยสารอย่างมีประสิทธิภาพ

คำสำคัญ: การรับรู้คุณภาพการให้บริการ, สถานีรถไฟฟ้าในเขตเมือง, พฤติกรรมผู้โดยสารในพื้นที่รอบเมือง, การเข้าถึงสถานีรถไฟฟ้า, การวิเคราะห์ช่วงการใช้งานสถานีรถไฟฟ้า

Abstract

Urban rail transit stations serve as critical infrastructure supporting high passenger volumes. However, the quality of a

station is not determined solely by its physical structure or operational systems, but also by the user experience across different stages of use. This study aims to investigate the factors influencing passengers' perceived quality of urban rail transit stations, using a case study of passengers from Thammasat University, Rangsit Campus, who travel to the city center via Siam Station. The station usage process was divided into three stages: the journey to the station, the access to and use of the ticketing level, and the platform level. Data were collected from a sample of 200 passengers using a quantitative questionnaire and analyzed through descriptive and inferential statistics. The results revealed that four variables—number of travel modes, ticket payment method, ticket type, and means of accessing the platform level—were significantly associated with passengers' demographic characteristics. Although many passengers effectively managed their travel during the initial stage, a substantial proportion still had to transfer between multiple modes, which may affect long-term decisions to use rail transit. In the ticketing level stage, limitations were observed in convenience and process continuity. Additionally, the paths leading to the platform level were found to be poorly aligned with actual user behavior. These findings offer practical implications for improving station design and transit policies to better accommodate passengers' needs and travel behaviors in urban contexts.

Keywords: Perceived service quality, Urban rail transit stations, Travel behavior of suburban passengers, Station accessibility, Phase-based analysis of station usage

1. บทนำ

ในช่วงสองทศวรรษที่ผ่านมา กรุงเทพมหานครได้ดำเนินการพัฒนาโครงข่ายระบบขนส่งมวลชนทางรางอย่างต่อเนื่อง เพื่อลดปัญหาการจราจรที่รุนแรงในเขตเมือง สนับสนุนการเดินทางที่ยั่งยืน และยกระดับคุณภาพชีวิตของประชาชน โครงการรถไฟฟ้าหลากหลายสาย เช่น สายสีแดง สายสีเขียว สายสีเหลือง และสายสีชมพู ได้เพิ่มความครอบคลุมของโครงข่ายการเดินทางทั่วกรุงเทพฯ และปริมณฑล [1] การพัฒนาดังกล่าวส่งผลให้ระบบขนส่งมวลชนทางรางกลายเป็นทางเลือกสำคัญของผู้เดินทางจำนวนมาก โดยเฉพาะในกลุ่มที่ต้องเดินทางเข้าเมืองเพื่อการศึกษาหรือการทำงาน สถานการณ์ดังกล่าวสะท้อนถึงการเปลี่ยนแปลงพฤติกรรมการเดินทางของประชาชนในเขตเมืองและพื้นที่โดยรอบอย่างมีนัยสำคัญ [2-4]

อย่างไรก็ตาม แม้การขยายตัวของโครงข่ายระบบขนส่งมวลชนทางรางในกรุงเทพมหานครจะมีความคืบหน้าอย่างต่อเนื่อง ทั้งในด้านความครอบคลุมของเส้นทางและจำนวนสถานีที่เพิ่มขึ้น แต่ความสำเร็จของระบบขนส่งมวลชนไม่ได้วัดจากปัจจัยเชิงปริมาณเพียงอย่างเดียว หากยังต้องพิจารณาถึงคุณภาพของการให้บริการในแต่ละจุด โดยเฉพาะสถานี ซึ่งเป็นจุดสัมผัสสำคัญระหว่างผู้โดยสารกับระบบโดยรวม[5-6]

ระบบขนส่งมวลชนในเขตเมืองหลายแห่ง โดยเฉพาะในพื้นที่ศูนย์กลางธุรกิจและการเดินทาง เช่น สถานีสยาม อโศก และหมอชิต ยังคงเผชิญกับข้อจำกัดเชิงคุณภาพที่ส่งผลกระทบต่อประสบการณ์ของผู้โดยสาร ได้แก่ ความแออัดในช่วงเวลาเร่งด่วน ความไม่สะดวกในการเข้าถึงจากพื้นที่โดยรอบ ความไม่ชัดเจนของป้ายสัญลักษณ์ การขาดสิ่งอำนวยความสะดวก เช่น พื้นที่พักคอย ลิฟต์หรือบันไดเลื่อนที่เพียงพอ รวมถึงการเชื่อมต่อกับระบบขนส่งรูปแบบอื่นอย่างไม่มีประสิทธิภาพ[7-8] ปัญหาเหล่านี้สะท้อนว่าการพัฒนาเชิงโครงสร้างยังไม่เพียงพอ หากไม่ควบคู่กับการปรับปรุงคุณภาพการให้บริการสถานีอย่างเป็นระบบ ซึ่งยังมีช่องว่างสำคัญระหว่างแนวทางออกแบบตามมาตรฐานกับประสบการณ์ใช้งานจริง

กลุ่มผู้โดยสารที่เดินทางจากพื้นที่รอบนอกเข้าสู่ศูนย์กลางเมือง ถือเป็นกลุ่มที่มีศักยภาพในการสะท้อนคุณภาพการให้บริการของสถานีในเขตเมืองได้อย่างครอบคลุม โดยเฉพาะในด้านความสะดวกในการเข้าถึง รวมไปถึงประสบการณ์การใช้งานสถานี [1],[9] กลุ่มผู้โดยสารประเภทนี้มีวัตถุประสงค์ในการเดินทางที่ชัดเจน ได้แก่ การศึกษา การทำงาน การเดินทางกลับที่พักอาศัย ตลอดจนการประกอบกิจกรรมเพื่อความบันเทิง เช่น การพบปะสังสรรค์ การท่องเที่ยวภายในเมือง และการซื้อสินค้าหรือบริการในย่านพาณิชยกรรม ซึ่งทำให้ต้องพึ่งพาขนส่งมวลชนในระดับความถี่สูง โดยเฉพาะในช่วงเวลาเร่งด่วน [10]

อย่างไรก็ตาม การเดินทางจากพื้นที่รอบนอกเริ่มต้นด้วยการใช้บริการขนส่งท้องถิ่นในช่วงต้นทาง (first-mile connectivity) ซึ่งยังขาดความเชื่อมต่ออย่างมีประสิทธิภาพกับระบบขนส่งทางราง ตามด้วยการเปลี่ยนสายหรือขบวนภายในระบบรถไฟฟ้าเพื่อเข้าสู่พื้นที่ใจกลางเมือง [11] ขณะเดียวกัน สถานีปลายทางที่ตั้งอยู่ในเขตเมืองชั้นใน โดยเฉพาะบริเวณศูนย์กลางเศรษฐกิจ ที่ต้องเผชิญกับปริมาณผู้โดยสารหนาแน่นสูง และมีข้อจำกัดทั้งในด้านสิ่งอำนวยความสะดวก ความชัดเจนของข้อมูลการ

เดินทาง และความสามารถในการรองรับความหลากหลายของผู้โดยสารที่เพิ่มขึ้นอย่างต่อเนื่อง ผลกระทบสะสมจากปัญหาในแต่ละช่วงของการเดินทาง ทั้งในแง่ของความสะดวก ความล่าช้า และต้นทุนที่เพิ่มขึ้น จึงส่งผลโดยตรงต่อการรับรู้คุณภาพการให้บริการ (Perceived Service Quality) ของสถานีในเขตเมือง [12] การรับรู้ดังกล่าวสะท้อนถึงความรู้สึกที่ผู้โดยสารมีต่อสถานีในมิติที่ไม่สามารถวัดได้จากเพียงมาตรฐานทางเทคนิคหรือการออกแบบเชิงทฤษฎี แต่ต้องพิจารณาจากประสบการณ์จริงในการใช้งานสถานี [13]

การรับรู้คุณภาพการให้บริการของสถานีรถไฟฟ้าในเขตเมืองมีความสำคัญอย่างยิ่ง เนื่องจากเป็นตัวชี้วัดประสบการณ์การใช้งานจริงของผู้โดยสาร และส่งผลโดยตรงต่อการตัดสินใจเลือกใช้บริการระบบขนส่งมวลชนซ้ำในอนาคต การรับรู้เชิงบวก เช่น ความรู้สึกสะดวก ปลอดภัย และคุ้มค่า มีแนวโน้มที่จะกระตุ้นให้ผู้โดยสารใช้บริการอย่างต่อเนื่อง ในทางตรงกันข้าม การรับรู้เชิงลบ เช่น ความรู้สึกไม่สะดวกหรือไม่ปลอดภัย อาจทำให้ผู้โดยสารกลับไปเลือกใช้งานพาหนะส่วนบุคคลหรือระบบขนส่งทางเลือกอื่น ซึ่งขัดกับเป้าหมายของการส่งเสริมการเดินทางอย่างยั่งยืนในเมือง [12-14]

องค์ประกอบหลักที่ผู้โดยสารพิจารณาเมื่อประเมินคุณภาพการให้บริการของสถานี ได้แก่ ความสะดวกในการเข้าถึง ความปลอดภัย ความชัดเจนของข้อมูลและสัญลักษณ์ ความครบถ้วนของสิ่งอำนวยความสะดวก และความต่อเนื่องในการเชื่อมต่อนับจากขนส่ง [14] ด้วยเหตุนี้ การเข้าใจองค์ประกอบของการรับรู้คุณภาพการให้บริการในแต่ละระยะของการเดินทาง จึงเป็นปัจจัยสำคัญในการประเมินประสิทธิภาพของสถานีในเขตเมือง ไม่เพียงในเชิงมาตรฐานที่กำหนดไว้ แต่ยังรวมถึงการใช้งานจริงในบริบทของผู้โดยสารที่หลากหลาย

แม้มาตรฐานการออกแบบสถานีในประเทศไทย เช่น ISO 21542 (Universal Design) [16] หรือ International Association of Public Transport (UITP) [17] จะถูกนำมาอ้างอิงในการพัฒนาสถานี และอยู่ภายใต้การกำกับดูแลของหน่วยงานภาครัฐ เช่น การรถไฟฟ้าขนส่งมวลชนแห่งประเทศไทย (รฟม.) [18] แต่ในทางปฏิบัติ การบังคับใช้มาตรฐานเหล่านี้ยังมีข้อจำกัดหลายประการ และไม่สามารถรองรับประสบการณ์การใช้งานที่หลากหลายของผู้โดยสารได้อย่างครบถ้วน

ขณะเดียวกัน งานวิจัยที่เน้นเฉพาะคุณภาพการให้บริการของสถานีในเขตเมือง โดยพิจารณาตลอดกระบวนการเดินทางของผู้โดยสาร ตั้งแต่การออกจากที่พัก การเข้าถึงสถานีรถไฟฟ้า การซื้อตั๋วโดยสาร การใช้งานสิ่งอำนวยความสะดวกภายในสถานี จนถึงการใช้พื้นที่ชานชาลาเพื่อรอขบวนรถไปยังมืออย่างจำกัด [11],[19] งานวิจัยลักษณะนี้มีความสำคัญเนื่องจากสามารถสะท้อนประสบการณ์การใช้งานจริงในช่วงต้นทางถึงจุดขึ้นขบวน ซึ่งเป็นช่วงที่มีผลอย่างยิ่งต่อความพึงพอใจและการตัดสินใจใช้บริการระบบขนส่งมวลชนในระยะยาว ทั้งยังเปิดเผยข้อจำกัดเชิงโครงสร้างและการจัดการที่ไม่สามารถประเมินได้จากการศึกษาเฉพาะภายในระบบขนส่งหลักเท่านั้น [20]

กลุ่มผู้โดยสารจากมหาวิทยาลัยธรรมศาสตร์ ศูนย์รังสิต ซึ่งมีลักษณะการเดินทางเป็นประจำจากพื้นที่รอบนอกเข้าสู่ศูนย์กลางเมือง อ้างอิงจากผลการสำรวจพฤติกรรมการเดินทางของ [21] จึงเป็นกลุ่มตัวอย่างที่เหมาะสมในการสะท้อนข้อจำกัดของการเชื่อมต่อ การเข้าถึง และการใช้งานสถานีในสภาพแวดล้อมจริงที่มีความซับซ้อน ขณะที่สถานีรถไฟฟ้าสยาม ซึ่งเป็นจุดตัดหลักของเส้นทางรถไฟฟ้า BTS และมีปริมาณผู้โดยสารหนาแน่นสูงสุดในระบบ ถูกเลือกเป็นสถานีปลายทางในการศึกษา เพื่อสะท้อนคุณภาพการให้บริการในเขตเมืองที่ต้องรองรับความหลากหลายและความเข้มข้นของกิจกรรมทางเศรษฐกิจและสังคม

การศึกษานี้จึงมีความสำคัญในฐานะกลไกหนึ่งในการประเมินคุณภาพการให้บริการของสถานีรถไฟฟ้าในเขตเมือง ผ่านการวิเคราะห์ปัจจัยที่ส่งผลต่อการรับรู้ของผู้โดยสารในแต่ละช่วงของการเดินทาง ข้อมูลที่ได้จากการศึกษาจะมีบทบาทสำคัญในการสนับสนุนการกำหนดนโยบายการออกแบบแนวทางการปรับปรุงสถานีให้สอดคล้องกับความต้องการจริงของผู้ใช้งาน และการวางแผนพัฒนาระบบขนส่งมวลชนในเมืองให้มีความเท่าเทียม ครอบคลุม และยั่งยืนในระยะยาว

2. วัตถุประสงค์และขอบเขตของการวิจัย

การวิจัยนี้มีวัตถุประสงค์หลักเพื่อศึกษาปัจจัยที่ส่งผลต่อการรับรู้คุณภาพของสถานีรถไฟฟ้าในเขตเมือง ผ่านกรณีศึกษาการเดินทางของผู้โดยสารจากมหาวิทยาลัยธรรมศาสตร์ ศูนย์รังสิต ไปยังสถานีสยาม ซึ่งเป็นสถานีหลักที่เชื่อมโยงพื้นที่การศึกษาับศูนย์กลางพาณิชยกรรมใจกลางกรุงเทพมหานคร โดยมีวัตถุประสงค์ย่อย ได้แก่

- 1) เพื่อสังเคราะห์ข้อมูลเชิงปริมาณเกี่ยวกับพฤติกรรมและระดับความพึงพอใจของผู้โดยสารในแต่ละช่วงของสถานีตามลำดับการใช้งานสถานี
- 2) เพื่อวิเคราะห์ความสัมพันธ์ระหว่างลักษณะประชากรกับตัวแปรที่เกี่ยวข้องกับการใช้งานสถานีในแต่ละช่วง และระบุตัวแปรสำคัญที่ควรนำมาปรับปรุงการออกแบบและการให้บริการสถานีในอนาคต

การวิจัยนี้มุ่งเน้นศึกษามุ่งเน้นการสำรวจกลุ่มตัวอย่างจำนวน 200 คน ซึ่งเป็นผู้โดยสารที่เดินทางจากมหาวิทยาลัยธรรมศาสตร์ ศูนย์รังสิตเข้าสู่ใจกลางเมือง โดยใช้สถานีสยามเป็นกรณีศึกษา เนื่องจากเป็นสถานีเชื่อมต่อสำคัญของระบบขนส่งมวลชนกรุงเทพมหานคร ข้อมูลถูกเก็บผ่านแบบสอบถามเชิงปริมาณ โดยแบ่งประเด็นการวิเคราะห์ออกเป็น 3 ช่วงหลัก ตามลำดับการใช้งานสถานี ได้แก่ การเดินทางจากที่พักถึงสถานี การเข้าถึงและใช้งานขึ้นจำหน่ายตั๋ว การเข้าถึงและใช้งานขึ้นชานชาลา

มหาวิทยาลัยธรรมศาสตร์ ศูนย์รังสิตตั้งอยู่ในพื้นที่ชานเมืองทางตอนเหนือของกรุงเทพมหานคร โดยมีนักศึกษาในระดับปริญญาตรีในปัจจุบันประมาณ 31,000 คน เพศชายและหญิงในสัดส่วนใกล้เคียงกัน ที่การเดินทางจากมหาวิทยาลัยเข้าสู่ใจกลางเมืองมักต้องอาศัยการเปลี่ยนรูปแบบการเดินทางหลายต่อ โดยใช้ระบบขนส่งสาธารณะท้องถิ่น เช่น รถสองแถว รถตู้โดยสาร หรือรถโดยสารประจำทาง [22] เพื่อเข้าสู่ระบบรถไฟฟ้าในพื้นที่ใกล้เคียง จากนั้นจึงเชื่อมต่อเข้าสู่สถานีสยาม ซึ่งเป็นสถานีปลายทางของผู้โดยสารกลุ่มตัวอย่างในการวิจัยนี้

สถานีรถไฟฟ้าสยาม ตั้งอยู่พื้นที่เขตเศรษฐกิจสำคัญของกรุงเทพมหานคร มีโครงสร้างเป็นสถานียกระดับ ประกอบด้วยชั้นจำหน่ายตั๋ว และชั้นชานชาลาแบบชานชาลากลาง (island platform) จำนวน 2 ชั้น รองรับการเดินทางระหว่างสายสุขุมวิท (สีเขียวเข้ม) และสายสีลม (สีเขียวอ่อน) ผู้โดยสารที่เปลี่ยนขึ้นต้องใช้บันได บันไดเลื่อน หรือทางเดินเชื่อมซึ่งมีความหนาแน่นในบางช่วงเวลา [9] โครงสร้างลักษณะนี้มีผลต่อรูปแบบการเข้าถึง พฤติกรรมการรอ และการใช้งานพื้นที่ภายในสถานี จึงเหมาะสมสำหรับการศึกษาด้านประสิทธิภาพในแต่ละช่วงของการใช้งาน

อย่างไรก็ตาม การวิจัยนี้ไม่ครอบคลุมการประเมินทางวิศวกรรมโครงสร้างอาคารสถานี หรือการวิเคราะห์ต้นทุนระบบ ไม่ได้เปรียบเทียบระหว่างหลายสถานีในระบบรถไฟฟ้า และไม่เน้นการวิเคราะห์ผลกระทบในระยะยาวของการวางผังเมือง แต่เน้นให้เห็นภาพรวมของประสบการณ์ผู้ใช้บริการในสถานีตัวอย่างเพื่อสนับสนุนแนวทางการออกแบบที่คำนึงถึงผู้โดยสารเป็นศูนย์กลาง

3. กรอบแนวคิดและระเบียบวิธีวิจัย

การวิจัยนี้ตั้งอยู่บนกรอบแนวคิดที่มุ่งศึกษาความสัมพันธ์ระหว่างลักษณะประชากรของผู้โดยสาร ซึ่งทำหน้าที่เป็นตัวแปรต้น ได้แก่ เพศ อายุ ระดับการศึกษา และรายได้ กับตัวแปรตามซึ่งสะท้อนพฤติกรรมการเดินทางและการรับรู้คุณภาพของการให้บริการสถานีรถไฟฟ้าในแต่ละช่วงของประสบการณ์ใช้งานสถานีตามที่ได้กล่าวไว้ในขอบเขตของงานวิจัย

ในช่วงที่ 1 ตัวแปรตามได้แก่ วัตถุประสงค์ในการเดินทาง ความถี่ในการเดินทาง ช่วงเวลาของวันและช่วงวันในสัปดาห์ที่เดินทาง ค่าใช้จ่ายเฉลี่ย จำนวนรูปแบบการเดินทาง ระยะเวลาในการเดินทาง และความสะดวกของรูปแบบการเดินทาง สำหรับช่วงที่ 2 ตัวแปรตามประกอบด้วยช่องทางการเข้าถึงชั้นจำหน่ายตั๋ว ประเภทตั๋วโดยสาร วิธีการชำระเงิน ระยะเวลาในผ่านประตูอัตโนมัติ ความสะดวกในการเข้าถึงจุดจำหน่ายตั๋ว ความสะดวกในการใช้ตั๋วโดยสาร ความสะดวกของวิธีการชำระเงิน และความพึงพอใจต่อจำนวนร้านค้าและบริการภายในสถานี ส่วนในช่วงที่ 3 ตัวแปรตามได้แก่ ช่องทางการเข้าถึงชั้นชานชาลา ระยะเวลาที่ต้องรอขบวนรถไฟฟ้า ความพึงพอใจต่อป้ายกำกับทิศทางไปชั้นชานชาลา ความสะดวกในการเข้าถึงชั้นชานชาลา ความพึงพอใจต่อป้ายการแจ้งข้อมูลสถานีปลายทาง การแจ้งเหตุขัดข้อง ขนาดพื้นที่ชานชาลา จำนวนที่นั่งพักคอย และความสะดวกในการขึ้นขบวนรถไฟฟ้า

การวิจัยนี้ใช้ระเบียบวิธีเชิงปริมาณ โดยเก็บรวบรวมข้อมูลจากกลุ่มตัวอย่างจำนวน 200 คน ซึ่งเป็นผู้โดยสารที่เดินทางจากมหาวิทยาลัยธรรมศาสตร์ ศูนย์รังสิตไปยังสถานีสยาม ผ่านการตอบแบบสอบถามซึ่งครอบคลุมตัวแปรต้นและตัวแปรตามทั้งหมด จากนั้นนำข้อมูลที่ได้นำมาวิเคราะห์เชิงพรรณนาเพื่อแจกแจงลักษณะของกลุ่มตัวอย่างและวิเคราะห์เชิงอนุมานโดยใช้การทดสอบไคสแควร์ (Chi-square) สำหรับตัวแปรเชิงหมวดหมู่ และการทดสอบครัสคาล-วอลล์ลิส (Kruskal-Wallis) สำหรับตัวแปรที่อยู่ในระดับลำดับ ได้แก่ ความพึงพอใจหรือความสะดวก [22-23] จากนั้นตัวแปรตามที่มีความสัมพันธ์กับตัวแปรต้นอย่างมีนัยสำคัญ

จะถูกแปลงเป็นคะแนน และจัดกลุ่มตามระดับคุณภาพเป็น 3 กลุ่มระดับ (สูง,กลาง,ต่ำ) [25] เพื่อใช้ในการสังเคราะห์ผลเปรียบเทียบในแต่ละช่วงการใช้งานสถานีและเสนอแนวทางการพัฒนาเชิงระบบให้สอดคล้องกับพฤติกรรมและความต้องการของผู้โดยสาร

4. ผลการวิเคราะห์ข้อมูล

ผลการวิเคราะห์ข้อมูลในครั้งนี้ครอบคลุมทั้งข้อมูลพื้นฐานของกลุ่มตัวอย่าง พฤติกรรมการเดินทางในแต่ละช่วงของการใช้งานสถานี รวมถึงผลการทดสอบความสัมพันธ์ระหว่างลักษณะประชากรกับตัวแปรด้านพฤติกรรมและความพึงพอใจในแต่ละช่วง โดยแบ่งการนำเสนอออกเป็น 3 ส่วน ได้แก่ ลักษณะทั่วไปของกลุ่มตัวอย่าง พฤติกรรมการเดินทางและการใช้งานสถานี และการวิเคราะห์ความสัมพันธ์ระหว่างตัวแปรต้นและตัวแปรตาม

4.1 ลักษณะทั่วไปของกลุ่มตัวอย่าง

เพื่อให้เข้าใจบริบทของผู้โดยสารในการวิจัยครั้งนี้ จึงมีการวิเคราะห์ลักษณะพื้นฐานของกลุ่มตัวอย่างจำนวน 200 คน ซึ่งเป็นผู้เดินทางจากมหาวิทยาลัยธรรมศาสตร์ ศูนย์รังสิตมายังสถานีสยาม ตัวแปรด้านประชากรศาสตร์ที่นำมาพิจารณา ได้แก่ เพศ อายุ ระดับการศึกษา และรายได้รายเดือน โดยใช้เกณฑ์จำแนกที่เหมาะสมกับบริบทของกลุ่มตัวอย่าง

ในด้านเพศ เปิดโอกาสให้ผู้ตอบระบุเป็นชาย หญิง หรือไม่ต้องการระบุ เพื่อให้สอดคล้องกับหลักการวิจัยที่คำนึงถึงความหลากหลายทางเพศสำหรับช่วงอายุ ใช้เกณฑ์ที่สะท้อนสถานะทางการศึกษา เพื่อให้สอดคล้องกับลักษณะของผู้โดยสารในพื้นที่ศึกษา โดยแยกออกเป็นกลุ่มที่อายุน้อยกว่า 23 ปี ซึ่งส่วนใหญ่อยู่ในระดับปริญญาตรี และกลุ่มที่มีอายุ 23 ปีขึ้นไปซึ่งเป็นนักศึกษาในระดับบัณฑิตศึกษา ตัวแปรสุดท้ายคือ รายได้ต่อเดือนจำแนกตามระดับค่าใช้จ่ายของนักศึกษา โดยใช้กลุ่มไม่เกิน 10,000 บาท เทียบกับกลุ่มที่มีรายได้สูงกว่า รายละเอียดของกลุ่มตัวอย่างแสดงไว้ในตารางที่ 1

จากตารางพบว่า กลุ่มตัวอย่างส่วนใหญ่เป็นเพศหญิง (ร้อยละ 52.0) ซึ่งอาจสะท้อนถึงลักษณะประชากร นักศึกษาในมหาวิทยาลัยธรรมศาสตร์ ศูนย์รังสิตที่มีเพศหญิงจำนวนมากกว่าเพศชาย ข้อมูลด้านอายุแสดงให้เห็นว่าส่วนใหญ่เป็นกลุ่มอายุ 18-23 ปี (ร้อยละ 94.0) ซึ่งสอดคล้องกับช่วงอายุของนักศึกษาในระดับปริญญาตรี ข้อมูลด้านรายได้และระดับการศึกษาแสดงให้เห็นว่ากลุ่มตัวอย่างมีรายได้น้อย (น้อยกว่า 10,000 บาท) ถึงร้อยละ 57.5 และส่วนใหญ่ยังอยู่ในระดับปริญญาตรี สะท้อนลักษณะของผู้โดยสารที่อาจมีข้อจำกัดด้านค่าใช้จ่ายและต้องการระบบขนส่งที่คุ้มค่าและสะดวก

4.2 พฤติกรรมการเดินทางและการใช้งานสถานี

การวิเคราะห์ในหัวข้อนี้ได้นำเสนอพฤติกรรมของกลุ่มตัวอย่างโดยแบ่งออกเป็น 3 ช่วงตามขอบเขตของงานวิจัย โดยแต่ละช่วงสะท้อนรูปแบบการใช้งานสถานีในมิติที่แตกต่างกัน ทั้งด้านการเดินทางต่อเนื่อง ความสะดวกในการใช้งานระบบ และความพึงพอใจต่อพื้นที่บริการ ซึ่งจะเป็นฐานข้อมูลสำคัญในการวิเคราะห์ความสัมพันธ์กับปัจจัยด้านประชากรศาสตร์ในหัวข้อถัดไป โดยผลการตอบแบบสอบถามที่ถูกนำเสนอในหัวข้อนี้ จะสรุป

เฉพาะตัวแปรที่มีนัยสำคัญต่อการวิเคราะห์ช่วงการเดินทาง และแสดงเพียงกลุ่มคำตอบที่มีสัดส่วนสูงสุดในแต่ละตัวแปร โดยไม่ได้แสดงผลคำตอบย่อยทั้งหมดในทุกระดับ เพื่อให้สามารถนำเสนอแนวโน้มพฤติกรรมในภาพรวมได้อย่างกระชับและชัดเจน

ตารางที่ 1 ลักษณะทั่วไปของกลุ่มตัวอย่าง

รายการ	จำนวน (คน)	ร้อยละ
เพศ		
ชาย	91	45.5
หญิง	104	52.0
ไม่ระบุ	5	2.5
อายุ		
น้อยกว่า 23 ปี	188	94.0
ตั้งแต่ 23 ปีขึ้นไป	12	6.0
การศึกษา		
ปริญญาตรี	191	95.5
สูงกว่าปริญญาตรี	9	4.5
รายได้ต่อเดือน		
ไม่เกิน 10,000 บาท	115	57.5
มากกว่า 10,000 บาท	85	42.5

4.2.1 การเดินทางจากที่พักถึงสถานี

ช่วงแรกของการใช้งานสถานีเริ่มต้นจากการเดินทางของผู้โดยสารจากที่พักหรือจุดต้นทางมายังสถานีปลายทาง ซึ่งในกรณีศึกษานี้คือสถานีสยาม การวิเคราะห์พฤติกรรมในช่วงนี้มุ่งเน้นการสำรวจลักษณะของรูปแบบการเดินทางต่อเนื่อง จำนวนพาหนะที่ใช้ ระยะเวลาและค่าใช้จ่ายในการเดินทาง ตลอดจนระดับความสะดวกในการเข้าถึงสถานี ข้อมูลในส่วนนี้มีความสำคัญต่อการประเมินความเชื่อมโยงระหว่างพื้นที่รอบนอกกับสถานีในเขตเมือง และสามารถใช้ประกอบการออกแบบระบบขนส่งเสริม หรือแนวทางเพิ่มประสิทธิภาพด้าน การใช้บริการขนส่งท้องถิ่นในช่วงต้นทาง ได้อย่างเป็นระบบ ผลการตอบแบบสอบถามในแต่ละตัวแปรแสดงไว้ในตารางที่ 2

ตารางที่ 2 พฤติกรรมการเดินทางจากที่พักถึงสถานี

ตัวแปร	ผลการตอบแบบสอบถาม
จำนวนรูปแบบการเดินทาง	3 รูปแบบ (ร้อยละ 46.5)
ระยะเวลาในการเดินทาง	41-60 นาที (ร้อยละ 44)
ค่าใช้จ่ายเฉลี่ยในการเดินทาง (ต่อเที่ยว)	51-100 บาท (ร้อยละ 55.5)
ความถี่ในการเดินทาง	1-3 ครั้งต่อเดือน (ร้อยละ 66)
ระดับความสะดวกในการเดินทาง	ปานกลาง (ร้อยละ 42.5)

จากผลการตอบแบบสอบถามพบว่า ผู้โดยสารส่วนใหญ่ต้องเปลี่ยนพาหนะถึง 3 รูปแบบก่อนถึงสถานี (ร้อยละ 46.5) และใช้เวลาเดินทางเฉลี่ยระหว่าง 41–60 นาที (ร้อยละ 44) ซึ่งสะท้อนให้เห็นถึงความซับซ้อนของการเดินทางจากพื้นที่รอบนอกเข้าสู่ศูนย์กลางเมือง โดยเฉพาะกรณีของมหาวิทยาลัยธรรมศาสตร์ ศูนย์รังสิตซึ่งอยู่ห่างจากสถานีปลายทางในระยะที่ต้องพึ่งพาการเดินทางหลายต่อ นอกจากนี้ ค่าใช้จ่ายในการเดินทางต่อเที่ยวส่วนใหญ่อยู่ในช่วง 51–100 บาท (ร้อยละ 55.5) ซึ่งอาจเป็นภาระทางเศรษฐกิจสำหรับบางกลุ่มผู้โดยสาร โดยเฉพาะเมื่อเดินทางไม่บ่อยพอที่จะมีทางเลือกที่ประหยัดกว่า เมื่อพิจารณาร่วมกับความถี่ในการเดินทาง พบว่าร้อยละ 66 เดินทางเพียง 1–3 ครั้งต่อเดือน ซึ่งอาจเป็นผลจากความไม่สะดวกของระบบขนส่งในช่วงต้น ไม่ว่าจะเป็นจำนวนการเปลี่ยนพาหนะระยะเวลา หรือค่าใช้จ่ายที่เกิดขึ้น

สำหรับระดับความสะดวกของการเดินทางก่อนถึงสถานี ผู้โดยสารส่วนใหญ่มองว่าอยู่ในระดับปานกลาง ซึ่งตอกย้ำถึงข้อจำกัดของโครงสร้างพื้นฐานหรือบริการเชื่อมต่อในช่วงต้นทางของการเดินทาง ข้อค้นพบเหล่านี้ชี้ให้เห็นถึงความจำเป็นในการพัฒนาเครือข่ายขนส่งเสริม (feeder systems) หรือการจัดการเชิงระบบในพื้นที่รอบนอก เพื่อให้การเข้าถึงสถานีในเขตเมืองมีประสิทธิภาพมากยิ่งขึ้น

4.2.2 การเข้าถึงและใช้งานบริเวณชั้นจำหน่ายตั๋ว

หลังจากเข้าสู่พื้นที่สถานี ผู้โดยสารจะมีปฏิสัมพันธ์กับระบบและสิ่งอำนวยความสะดวกภายในสถานี โดยเฉพาะบริเวณชั้นจำหน่ายตั๋วซึ่งเป็นจุดเริ่มต้นสำคัญของการเข้าสู่ระบบรถไฟฟ้า การวิเคราะห์ในส่วนนี้มุ่งศึกษาพฤติกรรมของผู้โดยสารในการเข้าถึงพื้นที่จำหน่ายตั๋ว รูปแบบการใช้ตั๋วโดยสาร วิธีการชำระเงิน ตลอดจนระดับความสะดวกในการใช้งานระบบต่าง ๆ รวมถึงความพึงพอใจต่อสิ่งแวดล้อมภายในสถานี เช่น ร้านค้าและบริการ ผลการตอบแบบสอบถามในแต่ละตัวแปรแสดงไว้ในตารางที่ 3

ตารางที่ 3 พฤติกรรมการเข้าถึงและใช้งานบริเวณชั้นจำหน่ายตั๋ว

ตัวแปร	ผลการตอบแบบสอบถาม
ช่องทางเข้าถึงชั้นจำหน่ายตั๋ว	บันไดเลื่อน (ร้อยละ 61.5)
ประเภทตั๋วโดยสาร	ตั๋วโดยสารเที่ยวเดียว (ร้อยละ 66)
วิธีการชำระเงินค่าตั๋วโดยสาร	การชำระเงินผ่านระบบอิเล็กทรอนิกส์ (ร้อยละ 79.5)
เวลาในการซื้อตั๋วและผ่านประตูตรวจตั๋วอัตโนมัติ	1-5 นาที (ร้อยละ 64)
ความสะดวกในการใช้ตั๋วโดยสาร	มาก (ร้อยละ 44.5)
ความพึงพอใจต่อจำนวนร้านค้าและบริการบริเวณชั้นจำหน่ายตั๋ว	มาก (ร้อยละ 38)

จากผลการตอบแบบสอบถามพบว่า ผู้โดยสารส่วนใหญ่เข้าถึงชั้นจำหน่ายตั๋วผ่านบันไดเลื่อน (ร้อยละ 61.5) ซึ่งสะท้อนถึงการออกแบบเส้นทางสัญจรในสถานีที่เอื้อต่อการใช้งานในภาพรวม ทั้งในด้านความสะดวกและความคุ้นเคยของผู้ใช้ระบบ

ด้านระบบโดยสาร พบว่าผู้โดยสารร้อยละ 66 ใช้ตั๋วโดยสารแบบเที่ยวเดียว ซึ่งสะท้อนลักษณะการเดินทางที่ไม่เป็นประจำของกลุ่มตัวอย่างที่

ศึกษา อย่างไรก็ตาม พฤติกรรมดังกล่าวถือเป็นข้อมูลเชิงลึกที่สะท้อนการใช้งานสถานีโดยกลุ่มผู้โดยสารชั่วคราวจากพื้นที่รอบนอก ซึ่งมีความสำคัญต่อการออกแบบระบบที่เอื้อต่อผู้ใช้ทุกกลุ่ม ไม่ใช่เฉพาะผู้โดยสารประจำ ขณะที่วิธีการชำระเงิน ส่วนใหญ่นิยมใช้ระบบอิเล็กทรอนิกส์ เช่น QR code หรือบัตรเครดิต/เดบิต (ร้อยละ 79.5) ซึ่งสะท้อนระดับความพร้อมของสถานีในการรองรับพฤติกรรมผู้โดยสารยุคใหม่ที่มุ่งสู่สังคมไร้เงินสด

ในด้านคุณภาพของระบบ พบว่าผู้โดยสารส่วนใหญ่สามารถซื้อตั๋วและผ่านประตูอัตโนมัติได้ภายใน 1–5 นาที (ร้อยละ 64) ซึ่งถือว่าอยู่ในระดับที่ดี ขณะเดียวกัน การประเมินระดับความสะดวกในการใช้ตั๋วโดยสารอยู่ในระดับมากแสดงให้เห็นว่าระบบโดยสารมีความชัดเจน ไม่ซับซ้อน และสามารถใช้งานได้โดยทั่วไปโดยไม่เกิดปัญหา สำหรับบรรยากาศภายในสถานี ผู้โดยสารส่วนใหญ่ประเมินความพึงพอใจต่อจำนวนร้านค้าและบริการในชั้นจำหน่ายตั๋วว่าอยู่ในระดับมาก (ร้อยละ 38) ซึ่งแม้จะไม่ใช่อัตราส่วนที่โดดเด่น แต่ก็สะท้อนมุมมองในแง่บวกของผู้โดยสารต่อองค์ประกอบสนับสนุนภายในสถานี

4.2.3 การเข้าถึงและใช้งานบริเวณชั้นชานชาลา

ช่วงสุดท้ายของการใช้งานสถานีคือช่วงเวลาที่คุณภาพของประสบการณ์การเดินทางอย่างชัดเจน การวิเคราะห์ในส่วนนี้มุ่งเน้นศึกษารูปแบบการเข้าถึงชานชาลา วิธีการรอรถ ระยะเวลารอ และระดับความพึงพอใจต่อสิ่งอำนวยความสะดวกในพื้นที่ โดยเฉพาะในประเด็นที่เกี่ยวข้องกับขนาดของพื้นที่พักคอย ความสะดวกในการเคลื่อนที่ และการกระจายตัวของผู้โดยสาร ซึ่งสามารถใช้เป็นข้อมูลประกอบในการพิจารณาออกแบบพื้นที่ให้ตอบสนองต่อความหนาแน่นและพฤติกรรมของผู้โดยสารได้อย่างเหมาะสม ผลการตอบแบบสอบถามในแต่ละตัวแปรแสดงไว้ในตารางที่ 4

ตารางที่ 4 พฤติกรรมการเข้าถึงและใช้งานบริเวณชั้นชานชาลา

ตัวแปร	ผลการตอบแบบสอบถาม
ช่องทางเข้าถึงชั้นชานชาลา	บันไดเลื่อน (ร้อยละ 80)
ระยะเวลาในการรอขบวนรถไฟ	5-10 นาที (ร้อยละ 64)
ความพึงพอใจต่อป้ายแสดงเส้นทางและสถานีปลายทาง	มาก (ร้อยละ 38.5)
ความพึงพอใจต่อการแจ้งเหตุฉุกเฉินขัดข้องและล่าช้า	มาก (ร้อยละ 38.5)
ความพึงพอใจต่อขนาดพื้นที่ชานชาลา	มาก (ร้อยละ 32.5)
ความพึงพอใจต่อจำนวนพื้นที่นั่งพักคอย	ปานกลาง (ร้อยละ 29.5)
ความสะดวกในการเข้าถึงและขึ้นโดยสารขบวนรถไฟ	มาก (ร้อยละ 39)

จากผลการตอบแบบสอบถามพบว่า ผู้โดยสารส่วนใหญ่เข้าถึงชั้นชานชาลาผ่านบันไดเลื่อน (ร้อยละ 80) สะท้อนถึงการออกแบบระบบไหลเวียนภายในสถานีที่ค่อนข้างอำนวยความสะดวกในเชิงกายภาพ และมีความเหมาะสมกับกลุ่มผู้โดยสารทั่วไป

ในด้านการรอรถไฟ ระยะเวลารอตีส่วนใหญ่ไม่เกิน 5–10 นาที (ร้อยละ 64) บ่งชี้ถึงระดับความถี่ของการให้บริการที่เพียงพอ ซึ่งสอดคล้องกับ

ระบบการสื่อสาร เช่น ป้ายแสดงเส้นทางและการแจ้งเหตุขัดข้อง ได้รับความพึงพอใจในระดับมาก (ร้อยละ 38.5) เท่ากันทั้งสองด้าน แสดงถึงความชัดเจนและความพร้อมของระบบข้อมูลในสถานี ซึ่งอาจเป็นปัจจัยสำคัญที่ช่วยลดความเครียดในการรอรถ และสร้างความมั่นใจให้กับผู้โดยสาร

อย่างไรก็ตาม แม้ระบบการให้บริการจะมีคุณภาพ แต่ระดับความพึงพอใจต่อองค์ประกอบด้านพื้นที่กลับไม่สูงเทียบเท่า โดยเฉพาะความพึงพอใจต่อขนาดพื้นที่ที่ขานขาลา (ร้อยละ 32.5) และจำนวนพื้นที่นั่งพักคอย (ร้อยละ 29.5) ที่อยู่ในระดับเพียง มาก และ ปานกลาง ตามลำดับ ซึ่งอาจสะท้อนว่าพื้นที่บริเวณขานขาลายังไม่สามารถรองรับปริมาณผู้โดยสารในบางช่วงเวลาได้อย่างเหมาะสม แม้จะไม่ใช่วัสดุเร่งด่วนก็ตาม

เมื่อพิจารณาาร่วมกับผลการประเมินความสะดวกในการขึ้นโดยสาร ขบวนรถ (ร้อยละ 39) ซึ่งอยู่ในระดับมาก แสดงให้เห็นว่าการไหลของผู้โดยสารจากพื้นที่พักคอยเข้าสู่ขบวนรถสามารถทำได้ราบรื่นในระดับหนึ่ง แต่ยังมีข้อจำกัดที่พิจารณาออกแบบพื้นที่รองรับปริมาณผู้โดยสารได้อย่างมีประสิทธิภาพมากยิ่งขึ้น โดยเฉพาะในช่วงเวลาเร่งด่วน

จากการวิเคราะห์พฤติกรรมผู้โดยสารทั้งสามช่วงการใช้งาน พบว่า ในช่วงที่ 1 ผู้โดยสารต้องเปลี่ยนพาหนะหลายรูปแบบ ใช้เวลาและค่าใช้จ่ายค่อนข้างสูง และประเมินระดับความสะดวกในการเดินทางอยู่ในระดับปานกลาง ในช่วงที่ 2 ผู้โดยสารส่วนใหญ่นิยมใช้ตัวโดยสารเที่ยวเดียว และใช้ระบบชำระเงินแบบอิเล็กทรอนิกส์ โดยประเมินความสะดวกในการใช้งานอยู่ในระดับมาก แต่ยังมีข้อจำกัดบางส่วนโดยเฉพาะในประเด็นความพึงพอใจต่อจำนวนร้านค้าและจุดบริการในบริเวณขึ้นจำหน่ายตั๋ว ซึ่งอยู่ในระดับมาก ในสัดส่วนที่ไม่สูงมากนัก แสดงให้เห็นว่าสภาพแวดล้อมในบริเวณดังกล่าวอาจยังไม่เอื้อต่อการใช้งานหรือสร้างประสบการณ์ที่ดีสำหรับผู้โดยสารได้อย่างเต็มที่ ส่วนช่วงที่ 3 พบว่าแม้ระบบการให้บริการมีความต่อเนื่องและราบรื่น แต่ระดับความพึงพอใจต่อองค์ประกอบด้านพื้นที่ เช่น ขนาดขานขาลาและพื้นที่นั่งพักคอย ยังอยู่ในระดับไม่สูงมากนัก

ข้อมูลดังกล่าวแสดงให้เห็นว่า แม้ระบบโดยรวมจะสามารถใช้งานได้ดี แต่ยังมีปัจจัยบางประการที่อาจเชื่อมโยงกับลักษณะประชากรของผู้โดยสาร เช่น อายุ รายได้ หรือระดับการศึกษา ซึ่งจะถูกรวบรวมเพิ่มเติมในหัวข้อถัดไป

4.3 การวิเคราะห์ความสัมพันธ์ระหว่างลักษณะประชากรกับพฤติกรรมการใช้งานสถานี

เพื่อตรวจสอบว่าลักษณะประชากรของผู้โดยสารมีอิทธิพลต่อพฤติกรรมการใช้งานสถานีในแต่ละช่วงการใช้งานหรือไม่ การวิเคราะห์ในหัวข้อนี้ใช้สถิติเชิงอนุมาน ได้แก่ การทดสอบไคสแควร์ สำหรับข้อมูลประเภทกลุ่ม และการทดสอบครัสคาล-วอลลิส สำหรับข้อมูลประเภทอันดับ เพื่อวิเคราะห์ความสัมพันธ์ระหว่างตัวแปรต้น เช่น เพศ อายุ รายได้ และระดับการศึกษา กับตัวแปรตามที่สะท้อนถึงพฤติกรรมการเดินทาง ความสะดวกในการใช้งาน และความพึงพอใจต่อองค์ประกอบของสถานี ผลการวิเคราะห์จะนำเสนอในรูปแบบตาราง เพื่อแสดงค่าทางสถิติและ

ระดับนัยสำคัญของแต่ละคู่ตัวแปร โดยใช้เกณฑ์ ระดับนัยสำคัญทางสถิติที่ $p < 0.05$ ในการพิจารณาว่าความสัมพันธ์ระหว่างตัวแปรต้นและตัวแปรตามมีความแตกต่างอย่างมีนัยสำคัญหรือไม่ ซึ่งเป็นเกณฑ์ที่ได้รับการยอมรับอย่างแพร่หลายในงานวิจัยเชิงปริมาณ เพื่อจำแนกความแตกต่างที่มีนัยสำคัญจากความแตกต่างที่อาจเกิดขึ้นโดยบังเอิญ จากการวิเคราะห์ความสัมพันธ์ทั้งหมด 100 คู่ตัวแปร ระหว่างลักษณะประชากรของผู้โดยสาร (4 ตัวแปรต้น) กับพฤติกรรมการใช้งานสถานี (25 ตัวแปรตาม) พบว่า มีเพียง 4 คู่ตัวแปรที่มีความสัมพันธ์อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ $p < 0.05$ โดยรายละเอียดแสดงไว้ในตารางที่ 5

ตารางที่ 5 ความสัมพันธ์ที่มีนัยสำคัญระหว่างลักษณะประชากรกับพฤติกรรมการเดินทางและใช้งานสถานี(รวมทุกช่วงการใช้งาน)

ตัวแปรต้น	ตัวแปรตาม	ค่าสถิติ	ค่า P-Value
เพศ	จำนวนรูปแบบการเดินทาง	13.67	0.03
เพศ	วิธีการชำระเงินค่าตั๋วโดยสาร	13.04	0.01
เพศ	ช่องทางเข้าถึงชั้นขานขาลา	14.71	0.005
ระดับการศึกษา	ประเภทของตัวโดยสาร	8.56	0.03

จากความสัมพันธ์ระหว่างตัวแปรต้นและตัวแปรตาม พบว่ามีเพียง 4 คู่ตัวแปรที่แสดงความสัมพันธ์อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ $p < 0.05$ ได้แก่ ความสัมพันธ์ระหว่างเพศกับจำนวนรูปแบบการเดินทาง วิธีการชำระเงินค่าตั๋วโดยสาร และช่องทางเข้าถึงชั้นขานขาลา รวมถึงความสัมพันธ์ระหว่างระดับการศึกษากับประเภทของตัวโดยสาร ผลลัพธ์ดังกล่าวสะท้อนว่า แม้กลุ่มตัวอย่างในงานวิจัยนี้จะมีบริบทใกล้เคียงกันในภาพรวม โดยเฉพาะด้านช่วงอายุและลักษณะการเดินทางแบบไม่เป็นประจำ แต่ยังคงปรากฏความแตกต่างของพฤติกรรมบางประการที่สะท้อนอิทธิพลของปัจจัยส่วนบุคคลในการตัดสินใจใช้งานระบบสถานี

ในมิติของเพศ ผู้โดยสารชายและหญิงมีแนวโน้มเลือกรูปแบบการเดินทางที่แตกต่างกัน ซึ่งอาจเกี่ยวข้องกับระดับความมั่นใจในการใช้ระบบขนส่งหลายต่อ ความรู้สึกปลอดภัย หรือความคล่องตัวทางกายภาพขณะเดียวกัน วิธีการชำระเงินก็แตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญ สะท้อนว่าปัจจัยด้านเพศอาจมีอิทธิพลต่อการเลือกกระบบการชำระเงิน โดยอาจเกี่ยวข้องกับ ความคุ้นเคยกับเทคโนโลยีหรือระดับความมั่นใจในการใช้อุปกรณ์อิเล็กทรอนิกส์ สำหรับช่องทางเข้าถึงชั้นขานขาลา ความแตกต่างอาจสะท้อนถึงลักษณะทางกายภาพหรือประสบการณ์การเดินทางที่หลากหลาย ส่วนความสัมพันธ์ระหว่างระดับการศึกษากับประเภทของบัตรโดยสารที่เลือกใช้งาน อาจเกิดจากระดับความเข้าใจในระบบ ความถี่ในการใช้งาน หรือแนวโน้มในการวางแผนการเดินทางล่วงหน้า ผลการวิเคราะห์เหล่านี้สามารถนำไปใช้เป็นข้อมูลเบื้องต้น เพื่อสนับสนุนแนวทางการออกแบบพื้นที่และระบบบริการในสถานีให้ตอบสนองต่อความหลากหลายของผู้โดยสารได้อย่างมีประสิทธิภาพ

5. การอภิปรายผลข้อมูล

จากการวิเคราะห์ทางสถิติในหัวข้อที่ผ่านมา พบว่า มี 4 ตัวแปรตามที่มีความสัมพันธ์อย่างมีนัยสำคัญกับลักษณะประชากรของผู้โดยสาร ได้แก่ จำนวนรูปแบบการเดินทาง วิธีการชำระเงิน ประเภทของบัตรโดยสาร และช่องทางเข้าถึงชั้นชานชาลา ซึ่งแต่ละตัวแปรสะท้อนพฤติกรรมและประสบการณ์ของผู้โดยสารในช่วงต่าง ๆ ของการใช้งานสถานี ดังนั้น ในหัวข้อนี้ จะนำตัวแปรตามทั้ง 4 ตัวมาวิเคราะห์ต่อในเชิงเปรียบเทียบตามช่วงของการใช้งานสถานี เพื่อให้เข้าใจภาพรวมของประสบการณ์ผู้โดยสารในแต่ละช่วงได้อย่างเป็นระบบ โดยได้มีการแบ่งกระบวนการใช้งานออกเป็น 3 ช่วงหลัก และประเมินระดับคะแนนจากพฤติกรรมที่เกี่ยวข้องในแต่ละช่วง ก่อนจัดกลุ่มผู้โดยสารตามช่วงคะแนน (สูง-กลาง-ต่ำ) เพื่อให้สามารถเปรียบเทียบภาพรวมของประสบการณ์ผู้โดยสารระหว่างแต่ละช่วงได้อย่างเป็นรูปธรรม

การให้คะแนนพฤติกรรมผู้โดยสารในแต่ละช่วงการใช้งาน ได้พิจารณาจากตัวแปรตาม 4 ตัวที่มีความสัมพันธ์ทางสถิติกับลักษณะประชากร ได้แก่ จำนวนรูปแบบการเดินทาง วิธีการชำระเงิน ประเภทของบัตรโดยสาร และช่องทางเข้าถึงชั้นชานชาลา โดยได้กำหนดค่าคะแนนตามระดับความสะดวก ความทันสมัย และความสอดคล้องกับพฤติกรรมผู้โดยสารในระบบขนส่งมวลชนเมือง เช่น ผู้โดยสารที่เดินทางด้วยวิธีเดียวจะได้รับ 4 คะแนน ขณะที่ผู้ที่ต้องเปลี่ยนรูปแบบการเดินทาง 4 รูปแบบจะได้รับเพียง 1 คะแนน ซึ่งสะท้อนถึงภาระของการเดินทางที่ซับซ้อนกว่า ในด้านการชำระเงิน ผู้ใช้ระบบอิเล็กทรอนิกส์จะได้รับ 3 คะแนน สูงกว่าผู้ใช้เงินสด (1 คะแนน) เพื่อสะท้อนความพร้อมในการใช้ระบบแบบไม่สัมผัส และในด้านประเภทบัตรโดยสาร ผู้ใช้บัตร Rabbit หรือบัตรเครดิตจะได้รับคะแนนสูงกว่าแบบเที่ยวเดียว เนื่องจากสะท้อนลักษณะการใช้งานที่มีความถี่หรือความคุ้นเคยกับระบบ ส่วนช่องทางเข้าถึงชั้นชานชาลาที่พิจารณาความสะดวกในการเคลื่อนที่ โดยให้ลิฟต์ 3 คะแนน บันไดเลื่อน 2 คะแนน และบันได 1 คะแนน เพื่อสะท้อนความเหมาะสมกับผู้โดยสารกลุ่มต่าง ๆ ในบริบทของสถานีเมือง

ผลการให้คะแนนในแต่ละช่วงการใช้งาน พบว่า ช่วงที่ 1 ซึ่งเกี่ยวข้องกับการเดินทางจากที่พักถึงสถานี ใช้ตัวแปรจำนวนรูปแบบการเดินทางเป็นตัวชี้วัดหลัก โดยมีทั้งหมด 4 ตัวเลือก (1-4 รูปแบบ) และกำหนดคะแนนตั้งแต่ 1 ถึง 4 คะแนน คะแนนเต็มของช่วงนี้คือ 4 คะแนน โดยแบ่งกลุ่มคะแนนเป็น 3 ระดับ ได้แก่ ระดับสูง (3.00-4.00 คะแนน), ระดับปานกลาง (2.00-2.99 คะแนน) และระดับต่ำ (1.00-1.99 คะแนน) ในช่วงที่ 2 ซึ่งเกี่ยวข้องกับการใช้งานบริเวณชั้นจำหน่ายตั๋ว ใช้ตัวแปร 2 ตัว ได้แก่ วิธีการชำระเงิน (3 ตัวเลือก ได้แก่ การชำระผ่านทางระบบอิเล็กทรอนิกส์ บัตรสวัสดิการของรัฐ และเงินสด) และประเภทของตั๋วโดยสาร (บัตร Rabbit, บัตรเครดิตหรือเดบิต ตั๋วโดยสารรายวัน ตั๋วโดยสารแบบเที่ยวเดียว) ซึ่งรวมแล้วมีคะแนนเต็ม 7 คะแนน การแบ่งกลุ่มคะแนนของช่วงนี้จึงพิจารณาช่วงอย่างสัดส่วน โดยกำหนดให้ระดับสูงอยู่ที่ช่วง 5.34-7.00 คะแนน ระดับปานกลางที่ 3.67-5.33 คะแนน และระดับต่ำที่ 2.00-3.66 คะแนน ส่วนช่วงที่ 3 ซึ่งเกี่ยวข้องกับการเข้าถึงและใช้งานบริเวณชั้นชาน

ชาลา ใช้ตัวแปรช่องทางเข้าถึงชั้นชานชาลาเพียงตัวเดียว ซึ่งมี 3 ตัวเลือก (ลิฟต์ บันไดเลื่อน และบันได) มีคะแนนเต็ม 3 คะแนน โดยแบ่งกลุ่มเป็น 3 ระดับเช่นกัน ได้แก่ ระดับสูง (2.34-3.00 คะแนน), ระดับปานกลาง (1.67-2.33 คะแนน) และระดับต่ำ (1.00-1.66 คะแนน) เพื่อใช้วิเคราะห์แนวโน้มของผู้โดยสารแต่ละกลุ่มต่อประสบการณ์ในการใช้งานสถานีอย่างเป็นระบบ สัดส่วนของกลุ่มผู้โดยสารตามช่วงคะแนนที่กำหนดในแต่ละดังกล่าว แสดงไว้ในตารางที่ 6

ตารางที่ 6 ร้อยละของผู้โดยสารจำแนกตามระดับคะแนนในแต่ละช่วงของการใช้งานสถานี

กลุ่ม	การเดินทางจากที่พักไปสถานี	การเข้าถึงและใช้งานชั้นจำหน่ายตั๋ว	การเข้าถึงและใช้งานชั้นชานชาลา
สูง	47.5	24.5	2.0
กลาง	46.5	59.0	80.0
ต่ำ	6.0	16.5	18.0

จากสัดส่วนผู้โดยสารแต่ละกลุ่มที่ถูกระบุในแต่ละช่วงการใช้งาน พบว่า ผลการกระจายกลุ่มมีความแตกต่างกันอย่างชัดเจน โดยในช่วงที่ 1 ตัวแปรที่มีผลคือ จำนวนรูปแบบการเดินทาง ซึ่งสะท้อนระดับความซับซ้อนของการเดินทางจากต้นทางมายังสถานีปลายทาง ผลการจัดกลุ่มพบว่า ผู้โดยสารส่วนใหญ่อยู่ในกลุ่มคะแนนระดับสูง (ร้อยละ 47.5) และปานกลาง (ร้อยละ 46.5) ขณะที่กลุ่มคะแนนต่ำมีเพียงร้อยละ 6 เท่านั้น อย่างไรก็ตาม เมื่อพิจารณารวมกลุ่มที่ไม่อยู่ในระดับสูง จะพบว่ามากถึงร้อยละ 52.5 ของผู้โดยสารที่ยังต้องเปลี่ยนพาหนะตั้งแต่ 3 ประเภทขึ้นไป ซึ่งสะท้อนว่าปัญหาในการเชื่อมต่อการเดินทางยังคงมีอยู่ในระดับหนึ่ง แม้จะไม่วิกฤต แต่ถือว่าเป็นประเด็นที่ควรได้รับการพัฒนา โดยเฉพาะในแง่ของการจัดระบบขนส่งเสริมให้มีความสะดวกและสอดคล้องกับพฤติกรรมของผู้โดยสารมากขึ้น เนื่องจากอาจส่งผลกระทบต่อความต้องการในการเดินทางของผู้โดยสารได้ในอนาคตอย่างไรก็ตาม

สำหรับช่วงที่ 2 ตัวแปรที่มีผลคือ ประเภทของบัตรโดยสาร และ วิธีการชำระเงินค่าตั๋วโดยสาร ซึ่งสะท้อนถึงความคุ้นเคยและความสะดวกในการใช้ระบบจำหน่ายตั๋ว พบว่ากลุ่มผู้โดยสารส่วนใหญ่อยู่ในกลุ่มคะแนนระดับปานกลาง (ร้อยละ 59) และมีเพียงร้อยละ 24.5 ที่อยู่ในกลุ่มคะแนนสูง สะท้อนว่าระบบที่ใช้อยู่ยังไม่สามารถสร้างประสบการณ์ใช้งานที่ราบรื่นได้อย่างทั่วถึง โดยเฉพาะในกลุ่มที่ยังใช้บัตรเที่ยวเดียวหรือการชำระเงินด้วยเงินสด ซึ่งมีขั้นตอนมากกว่าและอาจใช้เวลานานกว่าระบบอิเล็กทรอนิกส์

ในช่วงที่ 3 ซึ่งพิจารณาตัวแปร ช่องทางเข้าถึงชั้นชานชาลา พบว่าแม้จะมีทางเลือกในการขึ้นลงที่หลากหลาย ได้แก่ บันได บันไดเลื่อน และลิฟต์ แต่ผู้โดยสารกลับประเมินประสบการณ์การใช้งานในช่วงนี้อยู่ในระดับที่ค่อนข้างต่ำ โดยมีเพียงร้อยละ 2 เท่านั้นที่อยู่ในกลุ่มคะแนนสูง ซึ่งเป็นสัดส่วนที่น้อยที่สุดเมื่อเทียบกับทุกช่วง ขณะเดียวกัน กลุ่มคะแนนต่ำมีสูงถึงร้อยละ 18 ซึ่งถือว่าสูงที่สุดในบรรดาทั้งสามช่วงการใช้งาน แสดงให้เห็นว่าการเข้าถึงและใช้งานพื้นที่ชานชาลา ยังคงมีข้อจำกัดที่ส่งผลกระทบต่อความพึงพอใจ

ของผู้โดยสาร แม้กลุ่มตัวอย่างจะเป็นนักศึกษาที่ไม่ได้มีข้อจำกัดด้านร่างกาย แต่ระดับคะแนนกลับชี้ว่าช่องทางขึ้น-ลงอาจไม่เอื้อต่อการใช้งานจริง หรือไม่สอดคล้องกับพฤติกรรมเคลื่อนที่ของผู้ใช้บริการ ดังนั้น การออกแบบช่องทางเข้าถึงชั้นชานชาลาควรให้ความสำคัญกับความสะดวก ความชัดเจนของทิศทางเดินทาง และความเหมาะสมของจุดเข้าถึงแต่ละประเภทมากยิ่งขึ้น

เมื่อเปรียบเทียบผลการจัดกลุ่มผู้โดยสารในทั้งสามช่วงการใช้งาน พบว่า ช่วงที่ 1 มีสัดส่วนกลุ่มคะแนนสูงมากที่สุด ขณะที่ช่วงที่ 3 มีสัดส่วนกลุ่มคะแนนต่ำที่สุด และกลุ่มคะแนนสูงต่ำที่สุด แสดงให้เห็นว่าประสบการณ์การใช้งานมีแนวโน้มลดลงในช่วงที่ใกล้ขึ้นขบวนรถมากขึ้น โดยเฉพาะในช่วงที่ 3 ซึ่งสะท้อนข้อจำกัดด้านช่องทางเข้าถึงและการจัดการพื้นที่ในสถานี ส่วนช่วงที่ 2 มีผู้โดยสารส่วนใหญ่อยู่ในกลุ่มระดับปานกลาง แสดงถึงระบบที่ใช้งานได้ในระดับหนึ่ง แต่ยังไม่ราบรื่นเพียงพอ ข้อมูลเหล่านี้ชี้ว่าควรให้ความสำคัญกับการออกแบบและบริหารจัดการภายในสถานี โดยเฉพาะช่วงก่อนขึ้นรถไฟที่ยังเป็นจุดอ่อนสำคัญ

ข้อมูลเหล่านี้นำไปสู่ข้อเสนอเชิงออกแบบที่ควรพิจารณาในมิติต่าง ๆ โดยเฉพาะในช่วงที่ 3 ซึ่งมีผู้โดยสารประเมินคะแนนต่ำ ในสัดส่วนสูงที่สุด ควรปรับปรุงช่องทางเข้าถึงชั้นชานชาลาให้เหมาะสมกับพฤติกรรมเคลื่อนที่ของผู้โดยสาร เช่น การจัดตำแหน่งบันไดเลื่อนหรือลิฟต์ให้สัมพันธ์กับทิศทางไหลเวียน และลดความแออัดในช่วงเปลี่ยนระดับ สำหรับช่วงที่ 2 ควรพัฒนาระบบจำหน่ายตั๋วให้รองรับทางเลือกที่หลากหลายและรวดเร็วมากขึ้น เช่น การส่งเสริมการใช้บัตรอิเล็กทรอนิกส์ที่ใช้งานซ้ำได้ แทนการออกบัตรเที่ยวเดียว และควรจัดตำแหน่งจุดชำระเงินให้เอื้อต่อการเดินทางต่อเนื่องโดยไม่เกิดความแออัด

ส่วนช่วงที่ 1 แม้จะมีผู้โดยสารจำนวนมากอยู่ในกลุ่มคะแนนสูง แต่ยังมีสัดส่วนไม่น้อยที่ต้องเปลี่ยนพาหนะมากกว่า 2-3 ครั้ง จึงควรให้ความสำคัญกับการเชื่อมต่อระบบขนส่งในช่วงต้นทางอย่างจริงจัง เนื่องจากการใช้บริการขนส่งทั้งต้นทางถึงต้นทาง ถือเป็นจุดตัดสินใจสำคัญในการเริ่มต้นการเดินทาง หากการเข้าถึงสถานีมีความยุ่งยาก ไม่ราบรื่น หรือต้องเปลี่ยนพาหนะหลายต่อ อาจทำให้ผู้โดยสารบางกลุ่มเลือกไม่เดินทางด้วยระบบรางเลย ซึ่งอาจส่งผลให้สัดส่วนผู้โดยสารกลุ่มคะแนนสูงลดลงในอนาคต การพัฒนาเส้นทางรอง เช่น รถโดยสารชุมชน จักรยานสาธารณะ หรือทางเดินเท้าที่เชื่อมต่อได้สะดวกจึงเป็นองค์ประกอบสำคัญในการรักษาระดับผู้โดยสาร และสนับสนุนการเดินทางอย่างต่อเนื่อง

6. สรุปผลการศึกษา

การวิจัยนี้มีวัตถุประสงค์เพื่อศึกษาปัจจัยที่ส่งผลต่อการรับรู้ประสิทธิภาพการให้บริการของสถานีรถไฟในเขตเมือง โดยใช้กรณีศึกษาผู้โดยสารจากมหาวิทยาลัยธรรมศาสตร์ ศูนย์รังสิตซึ่งเดินทางเข้าสู่สถานีสยาม ซึ่งเป็นจุดตัดสำคัญของระบบรถไฟฟ้าในกรุงเทพมหานคร โดยวิเคราะห์ข้อมูลจากกลุ่มตัวอย่างจำนวน 200 คน ผ่านการแบ่งกระบวนการใช้งานสถานีออกเป็น 3 ช่วง ได้แก่ การเดินทางถึงสถานี การใช้งานขึ้นจำหน่ายตั๋ว และการใช้งานชั้นชานชาลา ผลการวิเคราะห์พบว่า ตัวแปร

จำนวนรูปแบบการเดินทาง วิธีการชำระเงิน ประเภทบัตรโดยสาร และช่องทางเข้าถึงชั้นชานชาลา มีความสัมพันธ์กับลักษณะประชากรอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ นอกจากนี้ยังพบว่าช่วงที่ 1 แม้จะมีสัดส่วนกลุ่มคะแนนสูงมากที่สุด แต่ผู้โดยสารส่วนใหญ่ยังต้องเปลี่ยนพาหนะหลายต่อ ขณะที่ช่วงที่ 2 มีผู้โดยสารในกลุ่มคะแนนปานกลางเป็นสัดส่วนมากที่สุด และช่วงที่ 3 มีสัดส่วนกลุ่มคะแนนต่ำมากที่สุด ซึ่งสะท้อนข้อจำกัดด้านการเข้าถึงพื้นที่ชานชาลาและการจัดการภายในสถานีช่วงก่อนขึ้นขบวนรถ

จากผลการศึกษาข้างต้น สามารถสรุปได้ว่า ประสบการณ์ของผู้โดยสารในแต่ละช่วงของการใช้งานสถานียังมีจุดที่ควรได้รับการพัฒนาในหลายด้าน ทั้งด้านการเชื่อมต่อระบบขนส่งช่วงต้นทาง การใช้งานระบบจำหน่ายตั๋ว และการเข้าถึงบริเวณชานชาลา ข้อมูลเชิงประสบการณ์เหล่านี้สามารถใช้เป็นแนวทางในการออกแบบสถานีที่ยืดหยุ่นโดยผู้โดยสารเป็นศูนย์กลาง และสนับสนุนการวางแผนนโยบายระบบขนส่งมวลชนในเขตเมืองให้มีความครอบคลุมมากยิ่งขึ้น สำหรับงานวิจัยในลำดับถัดไป ควรขยายขอบเขตการศึกษาไปยังสถานีที่มีลักษณะแตกต่างจากสถานีตัวอย่าง เช่น สถานีปลายทาง สถานีในพื้นที่ชานเมือง หรือสถานีที่เชื่อมต่อระบบขนส่งอื่น ๆ รวมถึงควรเก็บข้อมูลในช่วงเวลาเร่งด่วนและไม่เร่งด่วน และพิจารณาใช้วิธีวิจัยเชิงคุณภาพเพิ่มเติม เช่น การสัมภาษณ์เชิงลึกหรือการสังเกตพฤติกรรม เพื่อเข้าใจมิติทางสังคมและพฤติกรรมการใช้งานของผู้โดยสารได้อย่างรอบด้านยิ่งขึ้น

กิตติกรรมประกาศ

คณะผู้จัดทำขอแสดงความขอบคุณต่อ ภาควิชาวิศวกรรมโยธา คณะวิศวกรรมศาสตร์ มหาวิทยาลัยธรรมศาสตร์ ศูนย์รังสิต จังหวัดปทุมธานี ซึ่งเป็นต้นสังกัดที่สนับสนุนการดำเนินงานวิจัยในครั้งนี้ ทั้งในด้านวิชาการ ทรัพยากร และสภาพแวดล้อมที่เอื้อต่อการศึกษาค้นคว้าอันเป็นพื้นฐานสำคัญที่ทำให้งานวิจัยฉบับนี้สำเร็จลุล่วงไปด้วยดี

เอกสารอ้างอิง

- [1] สำนักงานนโยบายและแผนการขนส่งและจราจร กระทรวงคมนาคม (2566). *รายงานประจำปี*.
- [2] V. Vichiensan, V. Wasuntarasook, Y. Hayashi, M. Kii, and T. Prakayaphun (2022). Urban rail transit in bangkok: Chronological development review and impact on residential property value. *Sustainability (Switzerland)*, vol. 14, no. 1.
- [3] International Association of Public Transport (2021) *Urban Rail in Asia: Facts and Trends*.
- [4] H. Nakamura, T. Okamura, and Y. Hayashi (2019). Changes in Urban Rail Use and Travel Behavior in Asian Mega Cities. *Transportation Policy*, vol. 81, pp. 1-10
- [5] A. Lunardon, D. Vladimirova, and B. Boucsein (2023). How railway stations can transform urban mobility and

- the public realm: The stakeholders' perspective. [15] *Journal of Urban Mobility*, vol. 3.
- [6] V. R. Vuchic (2005). *Urban Transit: Operations, Planning, and Economics*. Wiley
- [7] อัสพร เลหาจาร์ภัทร์ (2557). *การศึกษาความพึงพอใจการใช้บริการรถไฟฟ้า ในเขตกรุงเทพมหานครและปริมณฑล*. คณะพาณิชยศาสตร์และการบัญชี มหาวิทยาลัยธรรมศาสตร์.
- [8] ภวิวัฒน์ อารยะรังสฤษฎ์ และ ลลิตา นิพิฐประศาสน์ สุนทรวิภาต (2565). ความพึงพอใจของประชาชนต่อการใช้บริการรถไฟฟ้า BTS: กรณีศึกษารถไฟฟ้าส่วนต่อ ขยายสายสีเขียว(ฝั่งเหนือ) ณ สถานีหมอชิต. *วารสารการบริหารจัดการและนวัตกรรมท้องถิ่น*, vol. 2.
- [9] บริษัท บีทีเอส กรุ๊ป โฮลดิ้งส์ จำกัด (มหาชน) (2564). *รายงานความยั่งยืน*.
- [10] เบญชภา แจ้งเวชฉาย (2559). *คุณภาพการให้บริการที่ส่งผลต่อความพึงพอใจของผู้โดยสารรถไฟฟ้า BTS ในกรุงเทพมหานคร*. บัณฑิตวิทยาลัย มหาวิทยาลัยกรุงเทพ
- [11] M. Givoni and P. Rietveld (2007). The access journey to the railway station and its role in passengers' satisfaction with rail travel," *Transportation Policy*, vol. 14, no. 5, pp. 357–365.
- [12] L. Eboli and G. Mazzulla (2012). Structural Equation Modelling for Analysing Passengers' Perceptions about Railway Services. *Procedia - Social and Behavioral Sciences*, Elsevier BV, pp. 96–106.
- [13] M. Friman and M. Fellesson (2009). Service supply and customer satisfaction in public transportation: The quality paradox," *Journal of Public Transportation*, vol. 12, no. 4, pp. 57–69.
- [14] E. Nathanail (2008). Measuring the quality of service for passengers on the Hellenic railways. *Transportation Research Part A Policy Practice*, vol. 42, no. 1, pp. 48–66.
- [15] M. Friman and T. Gärling (2001). Frequency of negative critical incidents and satisfaction with public transport services. *Journal of Retailing and Consumer Services*, vol. 8, no. 2, pp. 95–104.
- [16] International Organization for Standardization (2011). *ISO 21542: Building construction – Accessibility and usability of the built environment*.
- [17] International Association of Public Transport (2016). *Better Urban Mobility through Better Stations*.
- [18] การรถไฟฟ้าขนส่งมวลชนแห่งประเทศไทย(2565). *คู่มือการออกแบบสถานีระบบรางสำหรับผู้โดยสารทุกกลุ่ม*.
- [19] สำนักงานนโยบายและแผนการขนส่งและจราจร กระทรวงคมนาคม (2564). *แนวทางการบูรณาการการเดินทางต้นทางถึงปลายทางในระบบรางเมืองใหญ่*.
- [20] L. Dell'Olio, A. Ibeas, and P. Cecin (2011). The quality of service desired by public transport users. *Transportation Policy*, vol. 18, no. 1, pp. 217–227.
- [21] สำนักงานนโยบายและแผนการขนส่งและจราจร กระทรวงคมนาคม (2562). *ผลการสำรวจพฤติกรรมการเดินทางของประชาชนในเขตกรุงเทพมหานครและปริมณฑล*.
- [22] มหาวิทยาลัยธรรมศาสตร์ (2566) *รายงานประจำปี : ข้อมูลนักศึกษาและโครงสร้างพื้นฐาน*.
- [23] E. R. Babbie (2013). *The Practice of Social Research*, 13th ed. Cengage Learning.
- [24] A. Field (2018). *Discovering Statistics Using IBM SPSS Statistics*, 5th ed. Sage Publications.
- [25] J. F. Hair, W. C. Black, B. J. Babin, and R. E. Anderson (2019). *Multivariate data analysis*, 8th ed. Cengage Learning,