การศึกษาความเหลื่อมล้ำด้านการเข้าถึงระบบขนส่งสาธารณะในกรุงเทพมหานคร และปริมณฑล

Assessing the spatial equity of public transport accessibility in Bangkok Metropolitan Region

ภานุพงศ์ รัชธร[1], ปธานิน บุตตะมาศ[2]

[1]Management trainee, บริษัท ซีพีเอฟ (ประเทศไทย) จำกัด (มหาชน)

[2]วิศวกรโยธา, การไฟฟ้าฝ่ายผลิตแห่งประเทศไทย

E-mail: [1]panupong.99999@gmail.com, [2]pataninbu@gmail.com

บทคัดย่อ

การศึกษานี้แสดงให้เห็นถึงความเหลื่อมล้ำและความไม่เป็นธรรมในการเข้าถึงโครงสร้างพื้นฐานและบริการด้านคมนาคมขนส่ง โดยจากผลวิจัยพบว่าค่าสัมประสิทธิ์จีนีและเส้นโค้งลอเรนซ์แสดงให้เห็นถึงความเหลื่อมล้ำในการเข้าถึงบริการขนส่งสาธารณะได้ กล่าวคือเราสามารถวิเคราะห์ค่าสัมประสิทธิ์จีนีและเส้นโค้งลอเรนซ์ได้จากจำนวนสถานีรถไฟฟ้าหรือความยาวเส้นทางการให้บริการของระบบขนส่งมวลชนรางและระบบรถโดยสารประจำทางต่อจำนวนประชากรในแต่ละพื้นที่ต่างๆ ที่แตกต่างกันได้ ในขณะเดียวกันก็สะท้อนให้เห็นถึงประสิทธิภาพและแนวทางการแก้ไขปัญหาความเหลื่อมล้ำจากการวิเคราะห์นโยบายด้านการพัฒนาโครงสร้างพื้นฐานการคมนาคมขนส่งที่กำหนดเส้นทางและตำแหน่งที่ตั้งของสถานีรถไฟฟ้าในอนาคต พ.ศ.2573 เปรียบเทียบกับเส้นทางที่มีอยู่ในปัจจุบัน พ.ศ. 2563 และจำลองการปรับแก้เส้นทางรถโดยสารประจำทางเพื่อลดความเหลื่อมล้ำเพิ่มเติมจากที่มีอยู่ โดยใช้โปรแกรมสารสนเทศภูมิศาสตร์ในการวิเคราะห์ ได้ผลลัพธ์ว่าในพื้นที่เขตเมืองบริเวณกรุงเทพฯและปริมณฑลนั้นมีค่าความเหลื่อมล้ำสูง ถึงแม้ว่าจะมีการขยายเส้นทางรถไฟฟ้าในอนาคตก็ตาม และมีแขวงหรือตำบลจำนวนมากในพื้นที่เขตเมืองที่ไม่มีการเข้าถึงของบริการคมนาคมขนส่งสาธารณะ ทั้งนี้เมื่อทำการศึกษา

เปรียบเทียบในปัจจุบันก่อนการขยายเส้นทางรถไฟฟ้าและหลังจากการขยายเส้นทางรถไฟฟ้า ทำให้ทราบถึงการลดลงของความเหลื่อมล้ำในเทอมระยะทางรวมของทั้งสองระบบขนส่งต่อจำนวนประชากร และหากทำการปรับเส้นทางระบบรถโดยสารเดิมที่ส่วนใหญ่กระจุกตัวอยู่ที่ศูนย์กลางเขตเมือง โดยการย้ายเส้นทางดังกล่าวออกไปบริเวณวงนอกเขตเมือง สามารถทำให้ความเหลื่อมล้ำลดลงจนเกือบอยู่ในเกณฑ์ความเหลื่อมล้ำระดับปานกลาง ถึงแม้ประชาชนจะเดินทางด้วยระบบขนส่งมวลชนรางได้สะดวกสบายและรวดเร็วกว่าระบบรถโดยสารประจำทาง แต่การเข้าถึงบริการของระบบขนส่งมวลชนรางนั้นยากกว่าระบบรถโดยสารประจำทาง เนื่องจากมีข้อจำกัดในเชิงพื้นที่และงบประมาณ ทำให้การเดินทางไปยังพื้นที่ส่วนใหญ่ในเขตเมืองนั้นจำเป็นต้องเลือกใช้บริการขนส่งสาธารณะแบบรถโดยสารประจำทางมากกว่า แสดงให้เห็นถึงความสำคัญของระบบขนส่งสาธารณะของทั้ง 2 ระบบ และถ้าหากต้องการแก้ปัญหาความเหลื่อมล้ำในการเข้าถึงบริการขนส่งสาธารณะแต่ละพื้นที่ ต้องอาศัยการพัฒนาที่ควบคู่กันไปของทั้งสองรูปแบบการเดินทาง

คำสำคัญ: บริการขนส่งสาธารณะ, ความเหลื่อมล้ำ, พื้นที่เขตเมือง, กรุงเทพฯและปริมณฑล, สัมประสิทธิ์จีนี

ABSTRACT

This research represents the spatial equity for the public transportation infrastructure and services. Due to the result, Gini coefficient and Lorenz curve can be used to represent the spatial equity therefore they can be analyzed from the number of subway stations and the distances of subway routes and bus routes in the different areas. Moreover, this research reflects the efficiency and solution by analyzing the transportation policy which determines the routes and the locations of the subway station at the present 2020 and in the future 2030 then stimulates a new bus route to reduce transportation inequality by using ArcGis Pro 2014. The core findings from this research are summarized as follows. First, there is high spatial transportation inequality in the built-up area of Bangkok and metropolitan even there is extension of the subway routes in the future and there are plenty of sub-district without public transportation accessibility. Second, an improvement of subway route can reduce the spatial inequality in terms of total distance of both systems so the inequality can be reduced to almost

medium level of inequality if there is an improvement of the bus route by replacing the routes in the center of the built-up area to the surrounding area. Although people can travel by subway system faster and more convenience than bus system, the subway accessibility is more difficult than bus accessibility. Due to the limitation of budget and area, people need a bus system to travel to most of sub-district in the built-up area. In order to improve the spatial inequality, we need to improve both the bus system and the subway system.

KEYWORDS: Public Transport, Inequality, Built-up Area, Bangkok and Metropolitan, Gini Coefficient

1. บทนำ

โครงสร้างพื้นฐานด้านการขนส่งมีความสำคัญต่อระบบเศรษฐกิจและการดำเนินชีวิตประจำวันของประชาชน ภาครัฐมีการใช้จ่ายเพื่อพัฒนา บำรุงรักษา และให้บริการด้านการขนส่งเป็นเงินจำนวนมาก (สุเมธ องกิตติกุล, 2552) ดังนั้นความไม่เท่าเทียมกันและข้อจำกัดในการเข้าถึงโครงสร้างพื้นฐานและบริการด้านคมนาคมและขนส่งสำหรับประชาชนบางกลุ่ม จึงนำไปสู่ความเหลื่อมล้ำและความไม่เป็นธรรมอื่นๆ ด้วยอย่างหลีกเลี่ยงมิได้ ในประเทศกำลังพัฒนาประเด็นเชิงนโยบายด้านคมนาคมขนส่งที่ได้รับความสนใจเริ่มเปลี่ยนจากการให้ความสำคัญกับความคุ้มค่าในการลงทุนในโครงสร้างพื้นฐานไปเป็นการตั้งคำถามเกี่ยวกับความเป็นธรรมและการกระจายผลประโยชน์ของนโยบายสู่ประชาชนผู้มีรายได้น้อย สำหรับระบบขนส่งมวลชนรางของกรุงเทพมหานคร แม้ว่ารัฐจะทุ่มงบประมาณไปแล้วกว่า 1 แสนล้านบาท ผู้ที่ได้รับประโยชน์จากการลงทุนของรัฐมี 2 กลุ่มคือ ผู้ที่พักอาศัยในแนวเส้นทางรถไฟฟ้าซึ่งสามารถเดินทางได้สะดวกรวดเร็วขึ้น และเจ้าของที่ดินและทรัพย์สินที่ตั้งอยู่ในแนวเส้นทางรถไฟฟ้า ซึ่งได้รับประโยชน์ จากการเพิ่มสูงขึ้นของมูลค่าที่ดินและทรัพย์สินอย่างมากภายหลังรถไฟฟ้าเปิดให้บริการ (ศักดิ์สิทธิ์ เฉลิมพงศ์, 2554) นอกจากนี้ปัจจัยภาครัฐทั้งด้านงบประมาณที่ส่วนใหญ่ยังคงกระจุกตัวอยู่ในพื้นที่กรุงเทพฯและด้านโครงสร้างอำนาจการปกครองส่วนท้องถิ่นที่ยังมีข้อจำกัด ก็มีส่วนทำให้การพัฒนาทางเศรษฐกิจแตกต่างกันระหว่างพื้นที่ ในระยะต่อไป ความเหลื่อมล้ำของไทยยังคงเป็นที่น่ากังวล ทุกภาคส่วนที่เกี่ยวข้องทั้งหน่วยงานภาครัฐ ภาคเอกชน และประชาชน ควรร่วมมือกันในการออกนโยบายเพื่อลดความเหลื่อมล้ำในมิติต่างๆและร่วมกันขับเคลื่อนนโยบายเพื่อแก้ปัญหาความเหลื่อมล้ำเกิดผลเป็นรูปธรรม (ธนาคารแห่งประเทศไทย, 2562) จากข้อมูลสถิติร้อยละของค่าสัมประสิทธิ์ความไม่เสมอภาค

ของรายได้หรือค่าสัมประสิทธิ์จีนีโดยสำนักงานสภาพัฒนาการเศษฐกิจและสังคมแห่งชาติปี พ.ศ. 2560 ร้อยละของค่าสัมประสิทธิ์จีนีที่กรุงเทพฯและภาคกลางที่ไม่รวมกรุงเทพฯมีค่า 40.53 และ 36.85 ตามลำดับ ในส่วนของจำนวนการประเมินผลตัวชี้วัดความเป็นธรรมด้านคมนาคมและขนส่งที่มีจำนวนไม่เพียงพอ อีกทั้งยังต้องการความเข้าใจมากขึ้นถึงปัญหาความเหลื่อมล้ำและไม่เป็นธรรมดังกล่าว ประกอบกับการตรวจสอบผลกระทบในเชิงของการเข้าถึงระบบขนส่งสาธารณะและประสิทธิภาพในการให้บริการของระบบขนส่งมวลชน (Di Ciommo & Shiftan 2017) ซึ่งได้มีการวิจัยและศึกษาอย่างกว้างขวางในต่างประเทศ แต่ในประเทศไทยมีการศึกษาวิจัยปัญหาในลักษณะดังกล่าวค่อนข้างน้อย

2. งานวิจัยที่เกี่ยวข้อง

2.1 ความเป็นธรรมเชิงพื้นที่ของระบบขนส่งสาธารณะ

Yao (2007) สรุปการศึกษาเกี่ยวกับระบบขนส่งสาธารณะโดยแบ่งออกเป็นสี่สายงานของงานวิจัย สายแรกของงานวิจัยจะพิจารณาถึงปัจจัยทางสังคม เศรษฐกิจ พื้นที่และสภาพแวดล้อมที่ส่งผลกระทบหรือได้รับผลกระทบจากจำนวนผู้โดยสารของระบบขนส่งสาธารณะ สายที่สองของงานวิจัยจะวิเคราะห์ขอบเขตคุ้มครองเชิงพื้นที่ของระบบขนส่งสาธารณะ เช่นการเข้าถึงบริการขนส่งสาธารณะของประชาชน สายที่สามของงานวิจัยชี้ให้เห็นถึงการวิเคราะห์โครงข่ายและการออกแบบระบบคมนาคมเฉพาะเชิงพื้นที่ หรือแค่เส้นทางหนึ่ง เช่นการจัดตารางให้เหมาะสมที่สุดและการออกแบบเชิงพื้นที่ สายที่สี่ของงานวิจัยจะพิจารณาบทบาทของภาครัฐต่อการขนส่งสาธารณะเช่น นโยบายและการแก้ปัญหาระบบขนส่งและความเป็นธรรมทางสังคมของการให้บริการระบบขนส่งสาธารณะ จากข้อสรุปของ Yao ปัญหาความเป็นธรรมของระบบขนส่งสาธารณะจะอยู่ในส่วนของสายที่สี่ของงานวิจัย คือนโยบายและแผนของภาครัฐในการคมนาคมขนส่งสาธารณะ

การนิยามความหมายของความเท่าเทียมนั้นค่อนข้างยากและคลุมเครือแต่ก็ยังมีการศึกษาถึงปัญหาความเป็นธรรมของคมนาคมและขนส่งสาธารณะอยู่มาก จาก Litman (2006) การศึกษาความเป็นธรรมด้านคมนาคมขนส่งสามารถจำแนกออกเป็นสองส่วนของงานวิจัย คือความเป็นธรรมแนวราบ (horizontal equity) และความเป็นธรรมแนวดิ่ง (vertical equity) โดยที่ความเป็นธรรมในแนวราบพิจารณาถึงการแจกแจงของผลกระทบระหว่างรายบุคคลและแบบกลุ่ม ซึ่งถูกพิจารณาให้มีความเท่าเทียมด้านความสามารถและความต้องการ จากประเภทของความเป็นธรรมในแนวราบนี้ รายบุคคลและกลุ่มที่เท่ากันควรจะได้รับส่วนแบ่งของทรัพยากรที่เท่าเทียมกัน ค่าใช้จ่ายที่เท่าเทียมกันและการบริการที่เท่าเทียมกัน ในทางตรงกันข้ามความเป็นธรรมในแนวดิ่งจะพิจารณาการแจกแจงผลกระทบระหว่าง

รายบุคคลและกลุ่มที่มีความสามารถและความต้องการที่ต่างกันโดยจำแนกจากรายได้และสถานะทางสังคม โดยนิยามนี้นโยบายด้านคมนาคมขนส่งมีความเท่าเทียมถ้าหากให้ความใส่ใจกับกลุ่มคนที่มีลักษณะทางเศรษฐกิจและสังคมต่ำ

ผู้โดยสารของระบบคมนาคมขนส่งสาธารณะสามารถเพิ่มขึ้นได้โดยการปรับเปลี่ยนโครงสร้างเชิงพื้นที่เพื่อลดปริมาณการใช้รถยนต์ส่วนบุคคล โดยได้นำ TOD (Transit-oriented development) นำมาใช้เป็นตัวแปรในการศึกษา ซึ่ง TOD เป็นการศึกษาความสัมพันธ์ระหว่างรูปแบบการจัดสรรที่ดินของพื้นที่สถานีและผู้โดยสารจะถูกนำมาพิจารณา นโยบายการจัดสรรที่ดินที่ทำให้กิจกรรมในเมืองส่งผลโดยตรงกับพื้นที่โดยรอบของรูปแบบคมนาคมนั้นซึ่งสามารถลดความพยายามของผู้โดยสารในการเข้าถึงระบบขนส่งสาธารณะและช่วยเพิ่มประสิทธิภาพในการให้บริการ TOD ถูกนำมาประยุกต์ใช้กับระบบขนส่งแบบใหม่ในหลายๆเมืองทั่วโลก

2.2 พื้นหลังบนความเป็นธรรมเชิงพื้นที่

จากงานวิจัยที่ศึกษาความเหลื่อมล้ำของบริการขนส่งสาธารณะในกรุงโซล(Jang,An,Yi & Lee 2015) โดยวิธีการที่ถูกพัฒนาในงานวิจัยดังกล่าวสามารถชี้ให้เห็นถึงความเป็นธรรมเชิงพื้นที่ของการให้บริการคมนาคมขนส่งสาธารณะของกรุงโซล ซึ่งดัชนีที่ใช้เป็นตัวชี้วัดควรสามารถเปรียบเทียบผลกระทบความเป็นธรรมเชิงพื้นที่โดยการพิจารณาความถี่การให้บริการของรูปแบบคมนาคมขนส่งต่างๆ เช่นรถไฟฟ้าใต้ดินและรถโดยสารประจำทางในกรุงโซล อีกทั้งดัชนีควรเหมาะสมกับการประมาณผลกระทบของเส้นทางคมนาคมใหม่บนความเป็นธรรมเชิงพื้นที่ของประชาชนและการจ้างงานโดยเปรียบเทียบก่อนและหลังการให้บริการของเส้นทางใหม่

โดยงานวิจัยที่ศึกษาความเหลื่อมล้ำของบริการขนส่งสาธารณะในกรุงโซลกล่าวถึงระดับความสามารถในการเข้าถึงคมนาคมและขนส่งสาธารณะ (Public Transportation Accessibility Level, PTAL) ซึ่งเป็นการวัดความสามารถในการเข้าถึงของจุดเริ่มต้นถึงโครงข่ายคมนาคมขนส่งสาธารณะและเวลาในการเดินทาง โดยวิธีการที่เหมาะสมกับพื้นที่ท้องถิ่นที่ศึกษาในสถานการณ์ต่างๆ Wu and Hine (2003) ได้เปรียบเทียบดัชนี PTAL ท้องถิ่นกับการแจกแจงเชิงพื้นที่ของดัชนีการกระจายตัว การประเมินผลของความเป็นธรรมแนวดิ่ง Delbosc and Currie (2011) and Bhandari, Kato, and Hayashi (2009) นำเสนอวิธีการประเมินความเป็นธรรมของบทบัญญัติการให้บริการคมนาคมขนส่งสาธารณะ โดยใช้เส้นโค้งลอเรนซ์ (Lorenz curve) เพื่อเปรียบเทียบกับการแจกแจงของอุปทานคมนาคมขนส่งสาธารณะของประชาชนและการจ้างงานในเมืองเมลเบิร์น และเมืองเดลี ซึ่งประกอบด้วยการ

เปรียบเทียบของอุปทานคมนาคมขนส่งสาธารณะสำหรับกลุ่มสังคมที่แตกต่างกันในความต้องการบริการขนส่งสาธารณะต่างๆ

ในการศึกษาความเหลื่อมล้ำด้านการเข้าถึงระบบขนส่งสาธารณะในกรุงเทพมหานคร และปริมณฑล ใช้เส้นโค้งลอเรนซ์เพื่อคำนวณหาความเป็นธรรมเชิงพื้นที่ ซึ่งแตกต่างจากานวิจัยที่ศึกษาความเหลื่อมล้ำของบริการขนส่งสาธารณะในกรุงโซลในเทอมของการพิจารณาความเป็นไปได้ของคมนาคมขนส่งสาธารณะที่ใช้อ้างถึงการถ่วงน้ำหนักตัวแปรของจำนวนยานภาหนะที่ผ่านต่อชั่วโมงในแต่ละสถานี

2.3 วิธีการประเมินความเป็นธรรมเชิงพื้นที่

จากรายงานการศึกษาวิจัยหัวข้อความเป็นธรรมของระบบขนส่งสาธารณะในกรุงโซล,ประเทศเกาหลีใต้ โดยวิเคราะห์จากเส้นโค้งลอเรนซ์ (Lorenz curve) และสัมประสิทธิ์จีนี (Gini coefficient) ซึ่งอ้างอิงจากการเข้าถึงระบบขนส่งสาธารณะเป็นหลัก ดัชนีตัวชี้วัดจึงประมาณเป็นพื้นที่ตารางขนาดเล็กขนาด 100 x 100 เมตรและวิเคราะห์ในพื้นที่จราจร 424 โซน (traffic analysis zones, TAZs) ในกรุงโซล ดัชนีดังกล่าวที่ใช้วิเคราะห์รถไฟฟ้าใต้ดินและรถโดยสารประจำทางจะถูกนำเสนอโดยที่มีและไม่มีตัวแปรถ่วงน้ำหนักโดยการศึกษาพื้นฐานจะศึกษาความเป็นธรรมของเส้นทางรถไฟฟ้าใต้ดิน ซึ่งทำการศึกษาเปรียบเทียบผลกระทบระหว่างสายที่เพิ่มขึ้นใหม่และสายที่มีอยู่เดิมก่อนและหลังการเปิดให้บริการอีกทั้งดัชนียังเป็นตัวชี้วัดการเปลี่ยนแปลงระหว่างประชากรและการจ้างงานในพื้นที่บริเวณโดยรอบซึ่งสามารถนำมาประยุกต์ใช้ในการตรวจสอบผลกระทบความเป็นธรรมระหว่างประชากรและการจ้างงานจากเส้นทางรถไฟฟ้าใต้ดินที่เพิ่มขึ้นมาใหม่

โดยผลสรุปของงานศึกษาวิจัยคือ

1. โครงข่ายรถไฟฟ้าใต้ดินในกรุงโซล ประเทศเกาหลีใต้มีความเหลื่อมล้ำและไม่เป็นธรรมในรูปแบบของการให้บริการขนส่งสาธารณะที่มากกว่าโครงข่ายรถโดยสารประจำทางใน TAZs โซน

2. การพัฒนาความถี่การให้บริการของทั้ง 2 รูปแบบการเดินทางเป็นการฝังลึกความอยุติธรรมเชิงพื้นที่

3. แผนการขยายเส้นทางรถไฟฟ้าใต้ดินช่วยลดความเหลื่อมล้ำเชิงพื้นที่ได้อย่างสังเกตได้ชัด โดยแผนดังกล่าวช่วยพัฒนาความเป็นธรรมเชิงพื้นที่สำหรับประชากรมากกว่าการจ้างงาน ซึ่งใจความสำคัญของการศึกษาครั้งนี้คือ การรวบรวมความเป็นธรรมเชิงพื้นที่บนอุปทานกับการพัฒนาที่มุ่งเน้นการขนส่ง (Transit-Oriented Development, TOD) บนอุปสงค์ ดังนั้นนโยบาย TOD สำหรับพื้นที่ที่มีการ

เพิ่มสถานีรถไฟฟ้าใต้ดินและรูปแบบสำหรับการใช้ประโยชน์ที่ดินอย่างเหมาะสมสามารถช่วยเพิ่มประสิทธิภาพการขนส่งอย่างสูงสุด

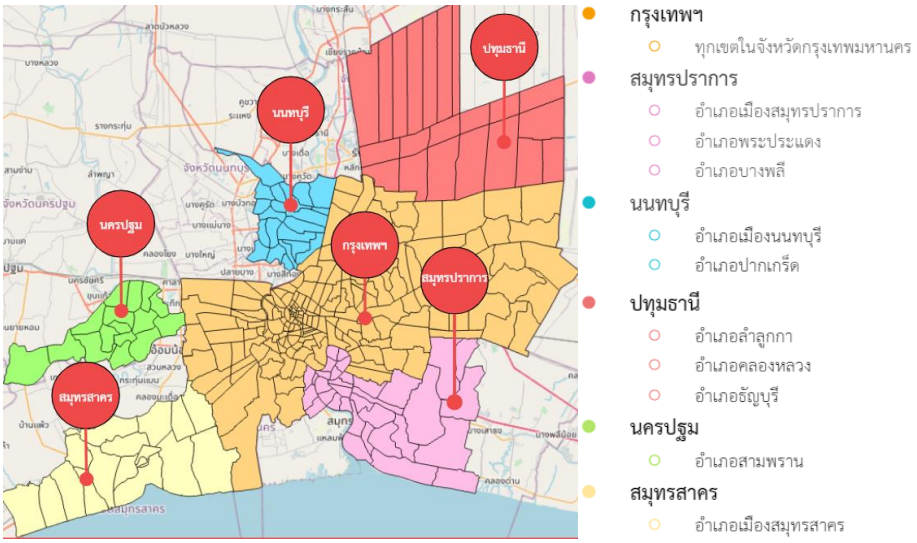
3. ระเบียบวิธีวิจัย

3.1 พื้นที่ศึกษา

กรุงเทพมหานครเป็นเมืองหลวงและนครที่มีประชากรมากที่สุดของประเทศไทย เป็นศูนย์กลางการปกครอง การศึกษา การคมนาคมขนส่ง การเงินการธนาคาร การพาณิชย์ การสื่อสาร และความเจริญของประเทศ ตั้งอยู่บนสามเหลี่ยมปากแม่น้ำเจ้าพระยา มีแม่น้ำเจ้าพระยาไหลผ่านและแบ่งเมืองออกเป็น 2 ฝั่ง คือฝั่งพระนครและฝั่งธนบุรี กรุงเทพมหานครมีพื้นที่ทั้งหมด 1,569 ตร.กม. มีประชากรตามทะเบียนราษฎรกว่า 6 ล้านคน และมีการจ้างงานรวมกว่า 5.3 ล้านอัตรา (สำนักงานสถิติแห่งชาติ พ.ศ.2562) กรุงเทพมหานครขยายตัวอย่างรวดเร็ว และขยายตัวไปยังพื้นที่จังหวัดต่างๆ ในเขตปริมณฑล ทางภาครัฐได้มีการกำหนดนโยบายระดับภาคซึ่งครอบคลุมพื้นที่ของภาคและกลุ่มจังหวัดให้เชื่อมโยงและมีปฏิสัมพันธ์กันตามบทบาทหน้าที่และความสำคัญอย่างเป็นระบบ โดยภาคกรุงเทพมหานครและปริมณฑล (Bangkok Metropolitan Region) เป็นพื้นที่รวมกิจกรรมต่างๆ โดยเฉพาะพื้นที่เมือง (Built-up Area) ของกรุงเทพมหานครที่ต่อเนื่องกับพื้นที่เมืองของปริมณฑล ซึ่งกิจกรรมของเมืองมีความต่อเนื่องกันจนเรียกได้ว่าเป็นเมืองเดียวกัน (รายงานการศึกษาประชากรกรุงเทพมหานครและปริมณฑล ปี พ.ศ.2559)

พื้นที่ที่ทำการศึกษาวิจัยจำกัดอยู่ที่บริเวณเฉพาะพื้นที่เมือง (Built-up Area) ของจังหวัดกรุงเทพมหานครและปริมณฑลดังรูปที่ 1 เนื่องจากไม่มีความจำเป็นสำหรับการให้บริการขนส่งสาธารณะในพื้นที่ที่ไม่ใช่เขตเมือง (non Built-up Area) ในการศึกษาวิจัยนี้ รูปแบบการคมนาคมขนส่งสาธารณะที่สนใจจะประกอบไปด้วย 2 รูปแบบ คือระบบขนส่งมวลชนแบบราง (รถไฟฟ้าบีทีเอส) รถไฟฟ้ามหานคร (เอ็มอาร์ที) รถโดยสารด่วนพิเศษบีอาร์ที และรถไฟฟ้าเชื่อมอากาศยาน (แอร์พอร์ต เรล ลิงก์) และระบบรถโดยสารประจำทาง (ขสมก. และรถโดยสารเอกชนร่วมบริการ) ความสามารถในการเข้าถึงระบบขนส่งมวลชนดังกล่าววิเคราะห์และประเมินเมื่อคำนวณโดยความหนาแน่นของทั้งจำนวนสถานีและเส้นทางทั้งในปัจจุบันและอนาคต ซึ่งมีจำนวนสถานีระบบขนส่งมวลชนแบบรางทั้งหมด 404 สถานี และจำนวนเส้นทางรถโดยสารประจำทางทั้งหมด 189 สาย โดยวิเคราะห์ความเหลื่อมล้ำในการเข้าถึงบริการระบบคมนาคมขนส่งสาธารณะเชิงพื้นที่ในแต่ละแขวงหรือตำบลของจังหวัดกรุงเทพมหานครและปริมณฑล ซึ่ง

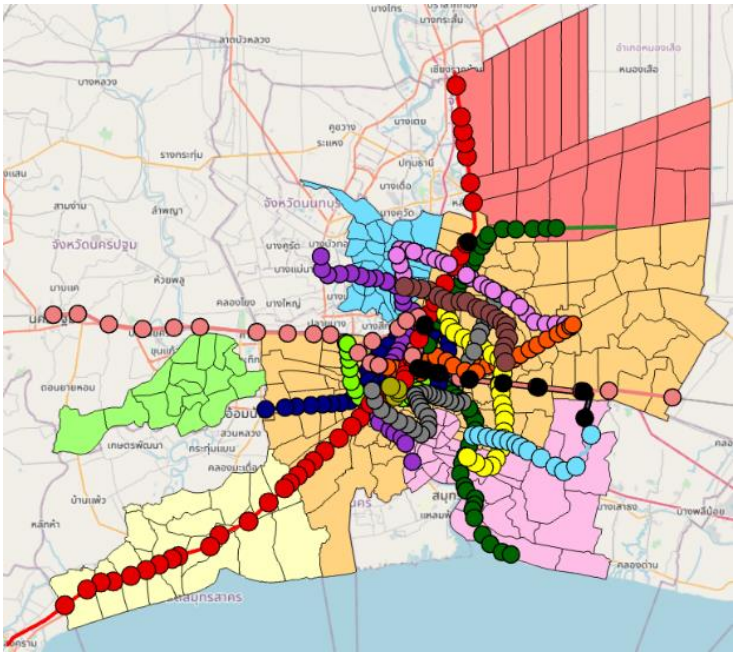
มีงานศึกษาวิจัยความเหลื่อมล้ำและความไม่เป็นธรรมด้านคมนาคมขนส่งเชิงพื้นที่ในเมืองต่างๆ ในต่างประเทศเป็นแบบอย่าง



<u>รูปที่ 1</u>: พื้นที่เขตเมืองที่ทำการศึกษา (Build-up Area)

จากแผนแม่บทระบบขนส่งมวลชนกรุงเทพมหานครและพื้นที่ต่อเนื่อง และแผนการปรับปรุงโครงข่ายระบบขนส่งมวลชนระยะที่หนึ่งและสอง โดยสำนักงานนโยบายและแผนการขนส่งจราจร (สนข.) จัดทำขึ้นเพื่อส่งเสริมให้กรุงเทพมหานครและปริมณฑลเป็นมหานครแห่งการขนส่งทางราง ด้วยโครงการระบบขนส่งมวลชนแบบรางทั้งหมด 14 โครงการดังรูปที่ 2 ระยะทางรวม 580.9 กิโลเมตรดังตารางที่ 1 ซึ่งในปัจจุบันจำนวนสถานีและจำนวนเส้นทางของระบบขนส่งมวลชนแบบรางมีจำนวนน้อยกว่าในจำนวนสถานีและเส้นทางอนาคต เพราะเนื่องจากบางเส้นทางในแผนแม่บทในปัจจุบันยังไม่ได้เริ่มก่อสร้างหรือบางเส้นทางก่อสร้างไปแล้วแต่ยังไม่แล้วเสร็จสมบูรณ์และไม่พร้อมให้บริการ ดังนั้นโครงการระบบขนส่งมวลชนแบบรางในปัจจุบันทั้งหมด 6 โครงการดังรูปที่ 3 ระยะทางรวม 170 กิโลเมตรดังตารางที่ 2 จากรายงานประจำปี พ.ศ.2561 ขององค์กรขนส่งมวลชนกรุงเทพ (ขสมก.) จำนวนเส้นทางรถโดยสารประจำทาง รถขสมก. จำนวน 118 เส้นทาง รถร่วมบริการ (รถขนาดใหญ่) 94 เส้นทาง รถมินิบัส 42 เส้นทาง (โดยเป็นจำนวนเส้นทางที่วิ่งร่วมกับเส้นทางของรถธรรมดาและรถปรับอากาศ โดยจะไม่มาคิดรวมกับจำนวนเส้นทางที่ได้รับอนุญาต) รวมทั้งหมด 254 เส้นทาง โดยมีระยะทางครอบคลุมทั้งหมด 7,833 กิโลเมตร แต่ในงานศึกษาวิจัยนี้จะอ้างอิงการศึกษารถโดยสารประจำทางทั้งหน่วยงานองค์กรการขนส่งมวลชนกรุงเทพ (ขสมก.) และรถโดยสารเอกชนร่วมบริการ โดยอ้างอิงข้อมูลจาก Portal ใน

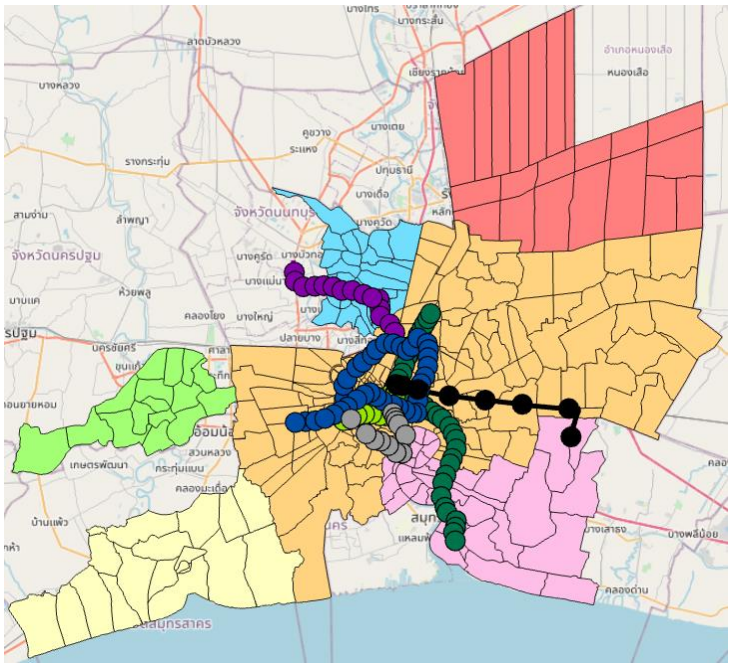
โปรแกรม ArcGis 2014 มีจำนวนสายรถประจำทางบริเวณจังหวัดกรุงเทพมหานครและจังหวัดปริมณฑล ทั้งหมด 189 สายดังรูปที่ 4 รวมเป็นระยะทางทั้งหมด 5,500 กิโลเมตร



<u>รูปที่ 2</u>: เส้นทางและตำแหน่งสถานีของระบบขนส่งมวลชนรางใน พ.ศ.2573

<u>ตารางที่ 1</u>: ระยะทางของระบบขนส่งมวลชนรางใน พ.ศ.2573

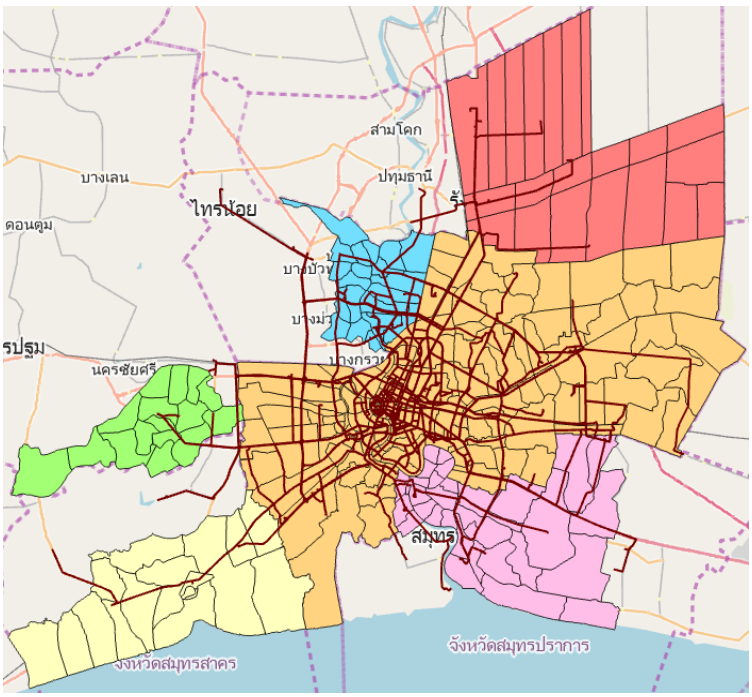
โครงการระบบขนส่งมวลชนราง	ระยะทาง (กิโลเมตร)
รถไฟฟ้าสายสีแดงเข้ม	30.4
รถไฟฟ้าสายสีแดงอ่อน	127.5
รถไฟฟ้าสายสีเขียวเข้ม	66.5
รถไฟฟ้าสายสีเขียวอ่อน	22.5
รถไฟฟ้าสายสีน้ำเงิน	55.0
รถไฟฟ้าสายสีม่วง	42.8
รถไฟฟ้าสายสีส้ม	35.4
รถไฟฟ้าสายสีชมพู	36.0
รถไฟฟ้าสายสีเหลือง	30.4
รถไฟฟ้าสายสีเทา	26.0
รถไฟฟ้าสายสีน้ำตาล	21.0
รถไฟฟ้าสายสีฟ้าอ่อน	24.0
รถไฟฟ้าสายสีทอง	27.0
แอร์พอร์ตเรลลิงก์	36.4



<u>รูปที่ 3</u>: เส้นทางและตำแหน่งสถานีของระบบขนส่งมวลชนรางในปัจจุบัน

ตารางที่ 2: ระยะทางของระบบขนส่งมวลชนรางในปัจจุบัน

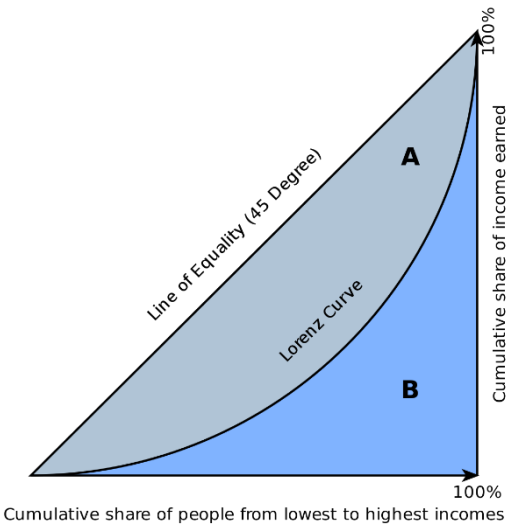
โครงการระบบขนส่งมวลชนราง	ระยะทาง (กิโลเมตร)
รถไฟฟ้าสายสีเขียวเข้ม	39.45
รถไฟฟ้าสายสีเขียวอ่อน	14.67
รถไฟฟ้าสายสีน้ำเงิน	47.00
รถไฟฟ้าสายสีม่วง	23.60
รถโดยสารด่วนพิเศษบีอาที	16.00
แอร์พอร์ตเรลลิงก์	28.60



รูปที่ 4: เส้นทางของรถโดยสารประจำทาง

3.2 วิธีการวิเคราะห์ความเหลื่อมล้ำโดยการประยุกต์ใช้เส้นโค้งลอเรนซ์และสัมประสิทธิ์จีนี

ในการศึกษาวิจัยนี้ใช้เส้นโค้งลอเรนซ์ในการวิเคราะห์บริการคมนาคมขนส่งด้วยวิธีการแจกแจงสถานีของระบบขนส่งมวลชนรางและเส้นทางการให้บริการของทั้งระบบขนส่งมวลชนรางและระบบรถโดยสารประจำทางในพื้นที่จังหวัดกรุงเทพมหานครและปริมณฑลโดยเส้นโค้งลอเรนซ์เป็นการนำเสนอถึงความเท่าเทียม ในขณะที่สัมประสิทธิ์จีนีเป็นตัวชี้วัดทางคณิตศาสตร์อย่างง่ายที่แสดงให้เห็นถึงระดับความไม่เท่าเทียมโดยรวม (Gini, 1912) สัมประสิทธิ์จีนีมีค่าอยู่ระหว่าง 0 ถึง 1 โดยที่ค่าศูนย์คือความเท่าเทียมอย่างสมบูรณ์ (Perfect equality) ในขณะที่ 1 คือความไม่เท่าเทียมอย่างสมบูรณ์ (Perfect inequality) เมื่อค่าสัมประสิทธิ์จีนีมีค่าน้อยกว่า 0.2 แสดงถึงความไม่เท่าเทียมระดับต่ำ ในขณะที่ ค่าระหว่าง 0.2 ถึง 0.5 แสดงถึงค่าความไม่เท่าเทียมระดับปานกลาง และเมื่อค่าสัมประสิทธิ์จีนีมากกว่า 0.5 จะถูกพิจารณาว่ามีความไม่เท่าเทียมที่สูง (Haidich & Ioannidis, 2004) ในกรณีนี้การกระจายตัวของเส้นโค้งลอเรนซ์สามารถคำนวณโดยพื้นที่ตามหลักคณิตศาสตร์ใน Microsoft excel ดังรูปที่ 5



<u>รูปที่ 5</u>: การหาค่าสัมประสิทธิ์จีนี Gini = A / (A+B)
(Klitgaard, 2009)

4. ผลการวิเคราะห์

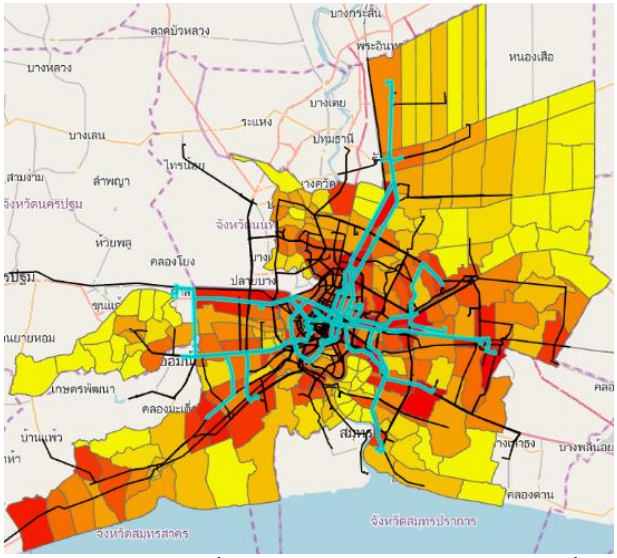
ตารางที่ 3 แสดงสรุปค่า**สัมประสิทธิ์จีนี**ที่คำนวณได้สำหรับระบบขนส่งสาธารณะแต่ละรูปแบบทั้งในสถานการณ์ปัจจุบัน และในอนาคตเมื่อการพัฒนาระบบขนส่งสาธารณะสมบูรณ์ตามแผน รวมถึงเมื่อปรับเปลี่ยนเส้นทางการให้บริการตามที่เสนอแนะในงานวิจัยนี้ จากรูปที่ 6 จะเห็นได้ว่าเนื่องจากมีเส้นทางรถโดยสารประจำทางซ้อนซับกันมากบริเวณตรงกลางพื้นที่เขตเมือง (Built-up area) จึงทำให้ประชาชนที่อาศัยอยู่บริเวณพื้นที่ดังกล่าวมีการเข้าถึงระบบคมนาคมขนส่งได้มากกว่าประชาชนที่อาศัยอยู่ในพื้นที่ที่ห่างออกไป ดังนั้นเพื่อลดความเหลื่อมล้ำที่เกิดขึ้นดังกล่าว จึงได้เสนอให้มีการโยกย้ายสายรถประจำทางบางสายในพื้นที่ที่มีการกระจุกตัวสูงของเส้นทางการให้บริการรถโดยสารประจำทาง กล่าวคือ ย้ายเส้นทางรถโดยสารประจำทางที่กระจุกตัวส่วนใหญ่ ณ ใจกลางจังหวัดกรุงเทพมหานคร ออกไปบริเวณโดยรอบเพื่อกระจายบริการคมนาคมขนส่งให้ประชาชนที่อาศัยอยู่บริเวณห่างออกไปได้ใช้บริการเพื่อลดความเหลื่อมล้ำในการเข้าถึงระบบขนส่งสาธารณะ โดยรูปที่ 7 แสดงเส้นทางรถโดยสารประจำทางหลังจากทำการย้ายบางเส้นทางไปให้บริการในแขวงที่ยังไม่มีการเข้าถึงของบริการสาธารณะ โดยย้ายรถประจำทาง 20 สาย คิดเป็นระยะทางรวม 680 กิโลเมตร

<u>ตารางที่ 3</u>: สรุปค่าสัมประสิทธิ์จีนีของแต่ละประเภทการเดินทาง

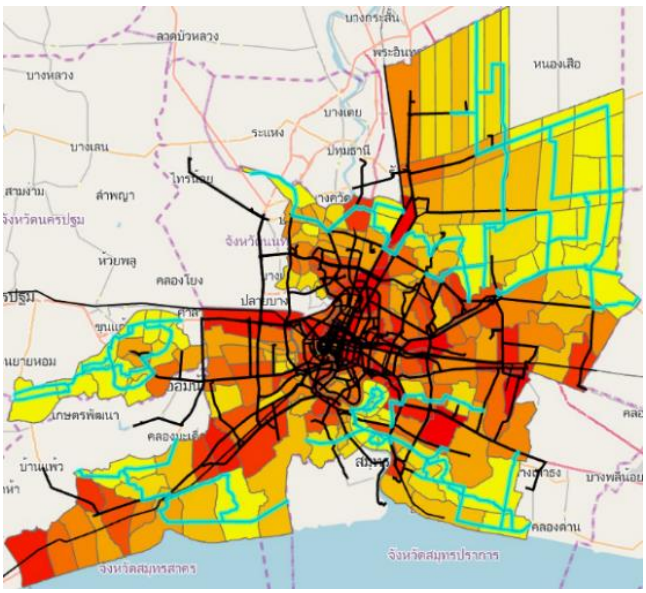
ประเภท	ประเภทข้อมูล	ค่าสัมประสิทธิ์จีนี
ระบบขนส่งมวลชนราง ในปัจจุบัน	สถานีต่อประชากร	0.8727
	ระยะทางต่อประชากร	0.8457
ระบบขนส่งมวลชนราง 10 ปีข้างหน้า	สถานีต่อประชากร	0.7440
	ระยะทางต่อประชากร	0.6990
รถโดยสารประจำทาง	ระยะทางต่อประชากร	0.6546
ระบบขนส่งสาธารณะ ในปัจจุบัน	ระยะทางต่อประชากร	0.6546
ระบบขนส่งสาธารณะ 10 ปีข้างหน้า	ระยะทางต่อประชากร	0.6388
ระบบขนส่งสาธารณะ 10 ปีข้างหน้า (แก้ไขเส้นทาง)	ระยะทางต่อประชากร	0.5279

***** หมายเหตุ *****

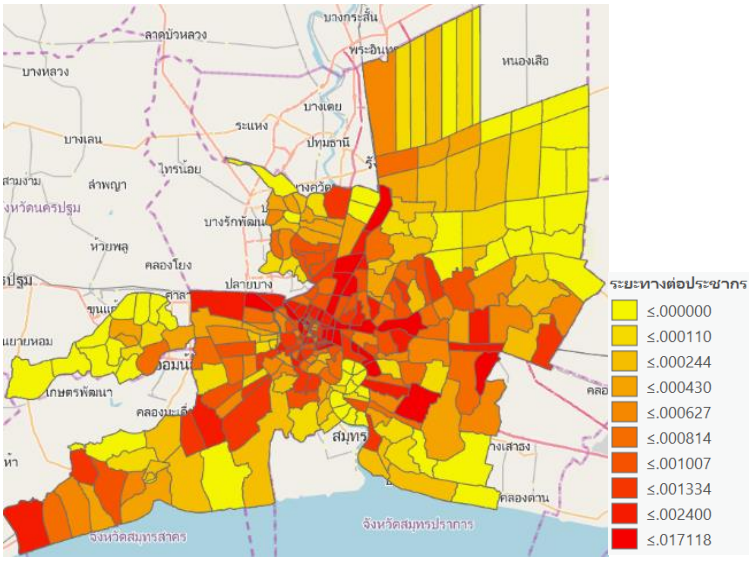
1. *ระบบขนส่งสาธารณะ หมายถึง ระบบขนส่งมวลชนราง และรถโดยสารประจำทาง*
2. *ปัจจุบัน คือ พ.ศ.2563*
3. *10 ปีข้างหน้า คือ พ.ศ.2573*
4. *รถโดยสารประจำทางใช้เส้นทางเดิมทั้งในปัจจุบัน และ 10 ปีข้างหน้า*



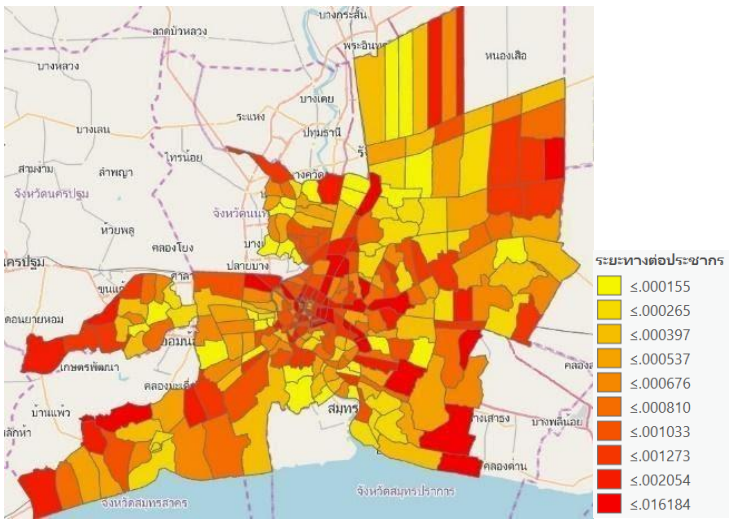
<u>รูปที่ 6</u>: เส้นทางรถโดยสารประจำทางที่จะทำการย้ายไปให้บริการในแขวงที่ยังไม่มีการเข้าถึงของบริการสาธารณะ



<u>รูปที่ 7</u>: เส้นทางรถโดยสารประจำทางหลังจากทำการย้ายบางเส้นทางไปให้บริการในแขวงที่ยังไม่มีการเข้าถึงของบริการสาธารณะ



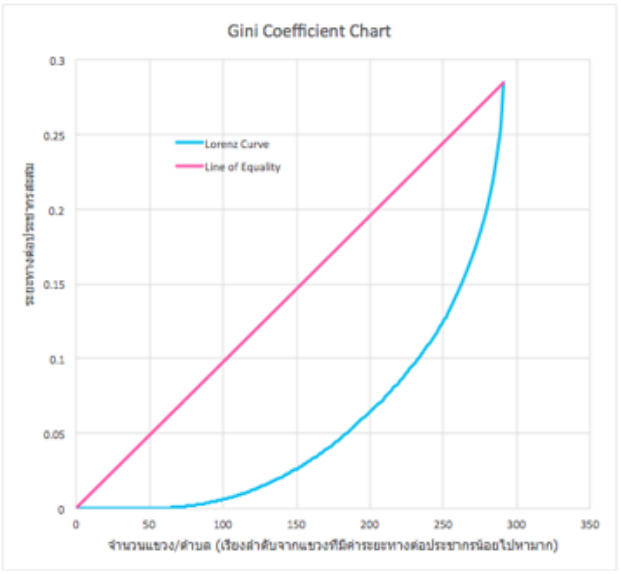
<u>รูปที่ 8</u>: การเข้าถึงของเส้นทางระบบขนส่งสาธารณะต่อประชากรในอีก 10 ปีข้างหน้าในแต่ละแขวงของกรุงเทพฯและปริมณฑล



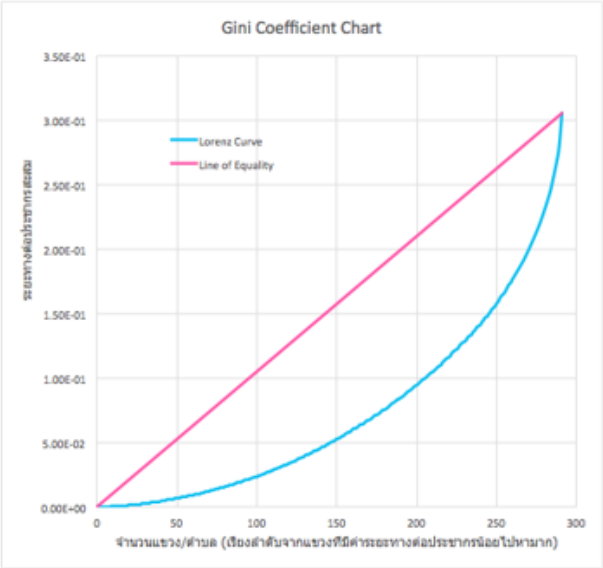
<u>รูปที่ 9</u>: การกระจายตัวของความหนาแน่นของระยะทางโครงข่ายระบบรถโดยสารประจำทางหลังการปรับแก้และระบบขนส่งมวลชนรางในอนาคต ต่อประชากรในพื้นที่

รูปที่ 8 และ 9 เป็นการแสดงการเปรียบเทียบความหนาแน่นระยะทางต่อประชากรของระบบขนส่งสาธารณะในอนาคตก่อนการปรับแก้เส้นทางรถโดยสารประจำทางและภายหลังการปรับแก้เส้นทางโดยจำลองให้ความหนาแน่นเดิมที่ส่วนใหญ่กระจุกตัวอยู่บริเวณส่วนกลางให้กระจายไปยังพื้นที่โดยรอบ

โดยรูปที่ 10 และ 11 เป็นการแสดงการเปรียบเทียบเส้นโค้งลอเรนซ์ของระบบขนส่งสาธารณะในอนาคตก่อนการปรับแก้เส้นทางรถโดยสารประจำทางและภายหลังการปรับแก้เส้นทาง ซึ่งแสดงให้เห็นถึงประสิทธิภาพในการแก้ปัญหาความเหลื่อมล้ำเพิ่มเติมจากที่มีการขยายเส้นทางในอนาคตเฉพาะระบบขนส่งมวลชนรางเท่านั้น แต่ยังสามารถปรับแก้เส้นทางที่ส่วนใหญ่กระจุกตัวอยู่ในเฉพาะพื้นที่ส่วนกลางให้กระจายออกไปยังพื้นที่โดยรอบที่ไม่มีการเข้าถึงของระบบขนส่งสาธารณะหรือมีจำนวนการเข้าถึงระบบขนส่งสาธารณะดังกล่าวน้อย



<u>รูปที่ 10</u>: เส้นโค้งลอเรนซ์ของระบบรถโดยสารประจำและระบบขนส่งมวลชนรางทางในเมื่อคำนวณโดยระยะทางต่อประชากรสะสม



<u>รูปที่ 11</u>: เส้นโค้งลอเรนซ์ของระบบรถโดยสารประจำหลังทำการปรับแก้และระบบขนส่งมวลชนราง ทางเมื่อคำนวณโดยระยะทางต่อประชากรสะสม

5. การอภิปรายและสรุปผลการวิจัย

5.1 การเปรียบเทียบดัชนีความเหลื่อมล้ำของระบบขนส่งมวลชนรางระหว่างค่าสัมประสิทธิ์จีนีของจำนวนสถานีต่อประชากรในแต่ละพื้นที่ และค่าสัมประสิทธิ์จีนีของระยะทางต่อประชากรในแต่ละพื้นที่

จากผลการวิเคราะห์พบว่าในปีปัจจุบันค่าสัมประสิทธิ์จีนีของจำนวนสถานีต่อประชากร , ค่าสัมประสิทธิ์จีนีของระยะทางต่อประชากรในอนาคตปีพ.ศ. 2573 และในปัจจุบันปี พ.ศ.2563 จากตารางที่ 3 ชี้ให้เห็นว่าถึงแม้ค่าสัมประสิทธิ์จีนีทุกค่าที่กล่าวไปข้างต้นนั้นมีค่ามากกว่า 0.5 (Haidich & Ioannidis , 2004) ระบุให้ความไม่เท่าเทียมของการเข้าถึงระบบขนส่งสาธารณะดังกล่าวอยู่ในระดับสูง ทั้งในปีปัจจุบันก่อนที่มีการขยายเส้นทางและในอนาคตภายหลังที่มีการปรับปรุงขยายเส้นทางแล้ว แต่เมื่อเปรียบเทียบระหว่างค่าสัมประสิทธิ์จีนีของระยะทางต่อประชากรและค่าสัมประสิทธิ์จีนีของจำนวนสถานีต่อประชากรภายในปีปัจจุบันและอนาคตด้วยกันเอง พบว่า ค่าสัมประสิทธิ์จีนีของระยะทางต่อประชากรมีค่าที่น้อยกว่าค่าสัมประสิทธิ์จีนีของจำนวนสถานีต่อประชากรทั้งในปีปัจจุบันและในอนาคต เนื่องจากบางแขวงหรือตำบลในพื้นที่เขตเมือง ไม่มีสถานีรถไฟฟ้าตั้งอยู่แต่มีเส้นทางรถไฟฟ้าวิ่งผ่าน จึง

ทำให้ดัชนีที่ใช้วัดค่าความเหลื่อมล้ำหรือสัมประสิทธิ์จีนีของระยะทางต่อจำนวนประชากร มีค่าความไม่เป็นธรรมในการเข้าถึงระบบขนส่งมวชนแบบรางที่ดีกว่าเล็กน้อย แต่ในทางปฏิบัติแล้ว ผู้โดยสารจะใช้บริการรถไฟฟ้าได้ก็ต่อเมื่อมีสถานีให้บริการตั้งอยู่ เพราะฉะนั้นค่าสัมประสิทธิ์จีนีของจำนวนสถานีต่อประชากรในแต่ละพื้นที่แขวงหรือตำบล จึงสะท้อนถึงความเป็นจริงในความไม่เป็นธรรมในการเข้าถึงระบบขนส่งสาธารณะดังกล่าวได้ดีกว่า

5.2 การเปรียบเทียบค่าสัมประสิทธิ์จีนีด้านคมนาคมขนส่งในประเทศไทยกับต่างประเทศ

จากงานวิจัยของ Jang,An,Yi & Lee (2016) ซึ่งมีการเปรียบเทียบค่าสัมประสิทธิ์จีนีก่อนการขยายเส้นทางรถไฟฟ้าในปี พ.ศ.2551 และหลังการขยายเส้นทางรถไฟฟ้าในปี พ.ศ.2559 ประกอบกับค่าสัมประสิทธิ์จีนีของเส้นทางระบบรถโดยสารประจำทางอีกด้วย เมื่อเทียบความเป็นธรรมในการเข้าถึงระบบขนส่งสาธารณะชนิดรางก่อนการขยายเส้นทางบริเวณพื้นที่เขตเมืองในประเทศไทยในปี พ.ศ.2563 และประเทศเกาหลีใต้ในปี พ.ศ. 2551 พบว่าค่าสัมประสิทธิ์จีนีของประเทศเกาหลีใต้มีค่าน้อยว่า 2.16 เท่า ชี้ให้เห็นว่าการคมนาคมขนส่งแบบรางในพื้นที่เขตเมืองของกรุงโซล ประเทศเกาหลีใต้ มีความเหลื่อมล้ำและไม่เป็นธรรมในการเข้าถึงระบบขนส่งมวลชนดังกล่าวน้อยกว่าพื้นที่เขตเมืองของกรุงเทพมหานครและปริมณฑล ในประเทศไทย, เมื่อเปรียบเทียบระบบขนส่งมวลชนรางหลังจากการขยายเส้นทางพบว่าในประเทศไทยค่าสัมประสิทธิ์จีนีลดลง 14.75 % ประเทศเกาหลีใต้สัมประสิทธิ์จีนีลดลง 18.14 % แสดงให้เห็นว่าการพัฒนาขยายเส้นทางรถไฟฟ้าในประเทศเกาหลีใต้ช่วยลดความเหลื่อมล้ำในการเข้าถึงระบบขนส่งมวลชนรางได้อย่างมีประสิทธิภาพมากกว่าประเทศไทยและเมื่อเปรียบเทียบระบบรถโดยสารประจำทางพบว่า การคมนาคมขนส่งชนิดรถโดยสารประจำทาง ในพื้นที่เขตเมืองของกรุงโซล ประเทศเกาหลีใต้ มีความเหลื่อมล้ำและไม่เป็นธรรมในการเข้าถึงระบบขนส่งมวลชนดังกล่าวน้อยกว่าพื้นที่เขตเมืองของกรุงเทพฯและปริมณฑล ในประเทศไทย กล่าวคือ ค่าสัมประสิทธิ์จีนีของประเทศเกาหลีใต้มีค่าน้อยว่า 2.10 เท่า

5.3 การเปรียบเทียบระบบขนส่งมวลชนราง ณ ปัจจุบัน พ.ศ.2563 และในอนาคต ปีพ.ศ.2573

การขยายเส้นทางในอนาคตทำให้ความเหลื่อมล้ำเมื่อคำนวณโดยจำนวนสถานีต่อประชากรในพื้นที่เขตเมืองลดลง 14.75 % และเมื่อคำนวณโดยระยะทางต่อประชากรในพื้นที่เขตเมืองลดลง 17.35 % ซึ่งคำนวณมาจากค่าสัมประสิทธิ์จีนีจากตารางที่ 3 ตัวเลขดังกล่าวสะท้อนให้เห็นถึงความเหลื่อมล้ำที่มีค่าสูงถึงแม้ว่าจะมีการขยายเส้นทางระบบขนส่งมวลชนรางในอนาคตไปแล้วก็ตาม

5.4 การเปรียบเทียบระหว่างระบบขนส่งมวลชนรางในปัจจุบันและอนาคตกับระบบรถโดยสารประจำทาง

ถึงแม้ว่าค่าสัมประสิทธิ์จีนีของระบบรถโดยสารประจำทางจะมีค่าน้อยกว่าระบบขนส่มวลชนราง ซึ่งชี้ให้เห็นว่าความเหลื่อมล้ำในการเข้าถึงบริการขนส่งสาธารณะโดยรถโดยสารประจำทางมีค่าต่ำกว่าระบบขนส่งมวลชนราง ประชาชนสามารถเดินทางโดยใช้รถประจำทางที่ครอบคลุมพื้นที่ได้มากกว่ารถไฟฟ้า แต่ค่าสัมประสิทธิ์จีนีของทั้งสองรูปแบบการเดินทางนั้นก็ยังถูกจัดไว้ในประเภทที่ความไม่เท่าเทียมในการเข้าถึงบริการขนส่งสาธารณะมีค่าสูงอยู่เช่นกัน ประชาชนจึงสามารถเดินทางโดยใช้รถประจำทางที่ครอบคลุมพื้นที่ได้มากกว่ารถไฟฟ้าทั้งก่อนและหลังขยายเส้นทาง

5.5 การเปรียบเทียบภาพรวมของทั้งสองระบบคมนาคมขนส่งในปัจจุบันและอนาคต

จากการพิจารณาค่าสัมประสิทธิ์ทั้งสองค่าที่ได้แสดงให้เห็นถึงความเหลื่อมล้ำที่สูง ถึงแม้ว่าพื้นที่ที่ทำการศึกษาจะเป็นพื้นที่เขตเมืองในบริเวณกรุงเทพมหานครและปริมณฑล ความเหลื่อมล้ำในการเข้าถึงบริการขนส่งสาธารณะในเชิงพื้นที่ของประชาชนก็ยังคงมีค่าสูงแม้จะมีการขยายเส้นทางรถไฟฟ้าในอนาคตก็ตาม ทั้งนี้ค่าสัมประสิทธิ์จีนีมีค่าลดลงคิดเป็น 2.14 % ชี้ให้เห็นถึงความเหลื่อมล้ำด้านคมนาคมขนส่งในอนาคตก็มีค่าลดลงเพียง 2.41 % อีกด้วย

5.6 แนวทางการแก้ปัญหาความเหลื่อมล้ำด้านการเข้าถึงระบบขนส่งสาธารณะ

จากการเปรียบเทียบค่าสัมประสิทธิ์จีนีของระบบขนส่งสาธารณะ 10 ปีข้างหน้า และระบบขนส่งสาธารณะ 10 ปีข้างหน้า ที่มีการแก้ไขเส้นทางรถโดยสารประจำทาง พบว่าวิธีการย้ายเส้นทางรถโดยสารประจำทางจากพื้นที่ที่มีความหนาแน่นของบริการขนส่งสาธารณะสูง ไปให้บริการในพื้นที่ที่มีการเข้าถึงของบริการขนส่งสาธารณะต่ำ สามารถลดค่าความเหลื่อมล้ำได้มากถึง 17.08 % เราจึงสามารถสรุปเป็นแนวทางที่สามารถแก้ไขปัญหาความเหลื่อมล้ำได้จริง ดังนี้

1. เพิ่มเส้นทางบริการขนส่งธารณะในพื้นที่ที่ยังไม่มีการเข้าถึงของบริการขนส่งสาธารณะ

2. ย้ายเส้นทางบริการขนส่งสาธารณะบางส่วนในพื้นที่ที่มีความหนาแน่นของบริการมาก ไปให้บริการในพื้นที่ที่ยังไม่มีการเข้าถึงของบริการขนส่งสาธารณะ

3. พัฒนาการเปิดเส้นทางให้บริการใหม่ๆของรถโดยสารประจำทางเพื่อมาแทนที่ระบบขนส่งมวลชนราง เนื่องจากมีต้นทุนที่ต่ำกว่า

4. สนับสนุนให้ภาครัฐให้ความสำคัญกับการพัฒนารถโดยสารประจำทาง เพราะสามารถให้บริการในบางพื้นที่ที่ระบบขนส่งมวลชนรางไม่สามารถเข้าถึงได้ และค่าบริการถูกกว่า ประชาชนที่มีรายได้น้อยจึงสามารถเข้าถึงบริการได้มากกว่า

เอกสารอ้างอิง

กองนโยบายและผังเมือง สำนักงานผังเมือง กรุงเทพมหานคร. (2559). รายงานการศึกษาประชากรกรุงเทพมหานครและปริมณฑล.

ศักดิ์สิทธิ์ เฉลิมพงศ์. (2554). ความเหลื่อมล้ำและความไม่เป็นธรรมในด้านคมนาคมขนส่งในประเทศไทย. จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย

สายนโยบายการเงิน ธนาคารแห่งประเทศไทย. (2562) .ความเหลื่อมล้ำไทย ทำไมไม่เท่าเทียม. ธนาคารแห่งประเทศไทย

สำนักงานนโยบายแผนการขนส่งและจราจร(สนข.). (2552). แผนแม่บทการขนส่งมวลชนระบบรางในกรุงเทพมหานครและพื้นที่ต่อเนื่องระยะที่ 1

สำนักงานนโยบายแผนการขนส่งและจราจร(สนข.). (2560). แผนแม่บทการขนส่งมวลชนระบบรางในกรุงเทพมหานครและพื้นที่ต่อเนื่องระยะที่ 2

สำนักงานสภาพัฒนาการเศรษฐกิจและสังคมแห่งชาติ. (6 พฤษภาคม 2563) เข้าถึงจากข้อมูลสถิติและสังคม : สถิติด้านตัวชี้วัด. https://www.nesdc.go.th/more_news.

สำนักบริการการทะเบียน กรมการปกครอง. (2562). รายงานสถิติจำนวนประชากรและบ้านประจำปี พ.ศ.2562

สุเมธ องกิตติกุล (2552) การปฏิรูปเศรษฐกิจเพื่อความเป็นธรรมในสังคม.การวิเคราะห์ผลประโยชน์ที่ ประชาชนได้รับจากรายจ่ายของรัฐในสาขาการขนส่ง.สถาบันวิจัยเพื่อการพัฒนาประเทศไทย

องค์กรขนส่งมวลชนกรุงเทพ .(2561). รายงานประจำปี พ.ศ.2561

DELBOSC, Alexa; CURRIE, Graham. Using Lorenz curves to assess public transport equity. Journal of Transport Geography, 2011, 19.6: 1252-1259.

DI CIOMMO, Floridea; SHIFTAN, Yoram. Transport equity analysis. 2017.

GINI, Corrado. Variabilità e mutabilità (Variability and Mutability). Tipografia di Paolo Cuppini, Bologna, Italy, 1912, 156.

HAIDICH, Anna- Bettina; IOANNIDIS, John PA. The Gini coefficient as a measure for understanding accrual inequalities in multicenter clinical studies. Journal of clinical epidemiology, 2004, 57.4: 341-348.

JANG, Seongman, et al. Assessing the spatial equity of Seoul's public transportation using the Gini coefficient based on its accessibility. International Journal of Urban Sciences, 2017, 21.1: 91-107.

KLITGAARD, Kent. Economy and Development in Modern Cities. In: Understanding Urban Ecology. Springer, Cham, 2019. p. 101-116.

LITMAN, Todd; BURWELL, David. Issues in sustainable transportation. International Journal of Global Environmental Issues, 2006, 6.4: 331-347.

WU, Belinda M.; HINE, Julian P. A PTAL approach to measuring changes in bus service accessibility. Transport Policy, 2003, 10.4: 307-320.

YAO, Xiaobai. Where are public transit needed–Examining potential demand for public transit for commuting trips. Computers, Environment and Urban Systems, 2007, 31.5: 535-550.