Research article

วารสารมหาวิทยาลัยศิลปากร
Silpakorn University Journal
Vol. 42(1): 90-103, 2022

ระดับการเข้าถึงของระบบขนส่งสาธารณะกับการใช้ที่ดินในเขตตลิ่งชัน กรุงเทพมหานคร

พรเพิ่ม แซ่โง้ว* มรกต วรชัยรุ่งเรือง
คธาวุฒิ ไวยสุศรี และณยศ กุลพานิช
คณะมนุษยศาสตร์และสังคมศาสตร์ มหาวิทยาลัยราชภัฏสวนสุนันทา
Corresponding author: pornperm.sa@ssru.ac.th

บทคัดย่อ

เขตตลิ่งชันเป็นพื้นที่ชายขอบของกรุงเทพมหานครปรับเปลี่ยนจากพื้นที่เกษตรกรรมกลายมาเป็นพื้นที่พาณิชยกรรมและพื้นที่อยู่อาศัยสำหรับคนกรุงเทพมหานคร บทความวิจัยนี้ได้วิเคราะห์ระดับการเข้าถึงของระบบขนส่งสาธารณะด้วยวิธี Public Transport Accessibility Levels (PTAL) แล้ววิเคราะห์ความสัมพันธ์กับการใช้ที่ดินด้วยการวิเคราะห์สหสัมพันธ์แบบสเปียร์แมน ข้อมูลที่ใช้ คือ ข้อมูลปฐมภูมิการเดินรถของระบบขนส่งสาธารณะเขตตลิ่งชันกับข้อมูลทุติยภูมิการใช้ที่ดิน ปี พ.ศ. 2562 ผลการวิเคราะห์ พบว่าระดับการเข้าถึงของระบบขนส่งสาธารณะระดับดีจนถึงดีเลิศ ได้แก่ แขวงฉิมพลีและแขวงตลิ่งชัน บนทางหลวงแผ่นดินหมายเลข 338 ระดับการเข้าถึงของระบบขนส่งสาธารณะระดับปานกลาง และระดับต่ำ ได้แก่ เส้นทางถนนสายรอง สำหรับพื้นที่ไม่มีระดับการเข้าถึงของระบบขนส่งสาธารณะ อันได้แก่ ถนนระดับซอยและถนนระดับหมู่บ้านของเขตตลิ่งชัน ความสัมพันธ์ของระดับการเข้าถึงระบบขนส่งสาธารณะกับการใช้ที่ดินพื้นที่เกษตรกรรม(ไม้ผล (r=-0.862) พืชสวน (r=-0.791) สถานที่เพาะเลี้ยงสัตว์น้ำ (r=-0.810) พื้นที่เบ็ดเตล็ด (ทุ่งหญ้าและไม้ละเมาะ (r=-0.791) พื้นที่ตัวเมืองและสิ่งปลูกสร้าง หมู่บ้าน (r=-0.857) พื้นที่แหล่งน้ำธรรมชาติ (r=-0.862) ขณะที่พื้นที่ตัวเมืองและย่านการค้า สถานที่ราชการและสถาบันต่าง ๆ สถานีคมนาคม พื้นที่อุตสาหกรรม ไม่มีความสัมพันธ์ที่ระดับนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ 0.05 ทำให้บางพื้นที่ของเขตเมืองมีการบริการระบบขนส่งสาธารณะไม่ดีเท่าที่ควร เพื่อให้เกิดความสอดคล้องของการพัฒนาพื้นที่เขตเมืองจะต้องพัฒนาระดับการเข้าถึงระบบขนส่งสาธารณะให้เหมาะสมสำหรับพื้นที่ตัวเมืองและย่านการค้าของเขตตลิ่งชัน

คำสำคัญ : 1. ระดับการเข้าถึง 2. ระบบขนส่งสาธารณะ 3. การใช้ที่ดิน 4. ตลิ่งชัน

ISSN (Online): 2586-8489
Received: October 5, 2021; Revised: January 4, 2022; Accepted: January 7, 2022

วารสาร มหาวิทยาลัยศิลปากร Silpakorn University Journal

ปีที่ 42 ฉบับที่ 1 (มกราคม - กุมภาพันธ์) พ.ศ. 2565

Public transport accessibility level and land use in Taling Chan, Bangkok

Pornperm Saengow*, Morakot Worachairungreung,
Katawut Waiyasusri and Nayot Kulpanich
Faculty of Humanities and Social Sciences, Suan Sunandha Rajabhat University,
Bangkok 10300, Thailand
**Corresponding author: pornperm.sa@ssru.ac.th*

Abstract

Taling Chan District, a border area of Bangkok has been re-zoned from agricultural to commercial and residential zones for Bangkokians. This study analyzed public transport accessibility by using Public Transport Accessibility Levels (PTAL) and examined its relationship with land use by using Spearman's rank correlation coefficient. The data were collected from the primary data of public transportation in Taling Chan District and secondary data of land use in 2019. The result was that public transportation accessibility was good to excellent in Chimplee and Taling Chan subdistricts, along the highway number 338. Areas with moderate to poor public transportation accessibility were secondary roads. Sois and village roads in Taling Chan District had no access to public transportation at all. Relationship between public transport accessibility and use of agricultural land (fruit trees-0.862, garden plants-0.791, aquaculture-0.810), the use of miscellaneous area (grass field and groves-0.791), the use of urban area (villages-0.857), the use of natural water sources-0.862 with statistical significance of 0.05 show when there is an increase in public transport accessibility, the area for such purposes (fruit trees, garden plants, aquaculture, grass field and groves, villages, natural water sources) will be reduced in size. Therefore, development of public transportation in Taling Chan District should be relative to the land use and Taling Chan area development plan. This is to ensure that every area of Taling Chan will be developed equally.

Keywords: 1. Accessibility level 2. Public transportation 3. Land use 4. Taling Chan area

บทนำ

ประเทศไทยประสบความสำเร็จจากการปรับรูปแบบจากประเทศเกษตรกรรมกลายมาเป็นประเทศอุตสาหกรรมผลิตเพื่อการส่งออก ทำให้เกิดการย้ายถิ่นฐานของประชากรเพื่อเข้ามาทำงานในเมืองใหญ่ (Asian Development Bank, 2015; Department of Economic and Social Affairs, Population Division, 2019) อีกทั้งผลการพัฒนาระบบโครงข่ายการเดินทางเส้นทางถนนและทางหลวงแผ่นดินของกรุงเทพมหานครทำให้สามารถเดินทางเข้าถึงเขตชานเมืองของกรุงเทพมหานครได้สะดวกขึ้นเกิดการขยายตัวของพื้นที่เขตเมืองตามแนวเส้นทางด่วน และโครงข่ายถนนทางหลวงแผ่นดิน (Yamashita, 2017) ผลลัพท์ดังกล่าวทำให้พื้นที่เขตตลิ่งชันในอดีตที่เป็นพื้นที่ชานเมืองและพื้นที่เกษตรกรรมกลายเป็นพื้นที่เขตเมืองและสิ่งปลูกสร้างมากขึ้น (Hara, Takeuchi, & Okubo, 2005; City Planning Department Bangkok Metropolitan Administration, 2019) หลังจากนั้นจึงตามมาด้วยการขยายตัวของสถานประกอบการขนาดใหญ่ ไม่ว่าจะเป็นร้านค้า ร้านอาหาร กิจการค้าส่ง และห้างสรรพสินค้า ทำให้เกิดการพัฒนาธุรกิจและอสังหาริมทรัพย์กลายเป็นพื้นที่พาณิชยกรรม เมื่อจำนวนประชากรของกรุงเทพมหานครเพิ่มมากขึ้นเกิดการขยายตัวของความเป็นเมือง เขตตลิ่งชันจึงกลายมาเป็นที่เป็นพื้นที่ชายขอบของกรุงเทพมหานครทำหน้าที่รองรับการเจริญเติบโตของมหานคร และยังเป็นพื้นที่ที่อยู่อาศัยของคนเมือง การขยายตัวของโครงการบ้านจัดสรรและที่อยู่อาศัยโดยปราศจากการควบคุมภายใต้การบังคับใช้กฎหมายผังเมืองอย่างจริงจัง หมู่บ้านจัดสรรหลายโครงการถูกสร้างบนพื้นที่เกษตรกรรมที่อยู่ห่างจากถนนสายหลักและมีการสร้างถนนระดับซอยเพื่อเชื่อมต่อถนนสายหลัก นำไปสู่ปัญหาการจราจรติดขัด (Rujopakarn,1992) อีกทั้งกิจกรรมทางเศรษฐกิจต่าง ๆ เกิดขึ้นมากมายตามแนวถนนสายหลัก จึงทำให้เขตตลิ่งชันมีความเป็นเมืองมากขึ้นและเป็นพื้นที่ที่มีประชากรอาศัยอย่างหนาแน่น (Karnchanaporn, & Kasemsook, 2008)

ผลของการเปลี่ยนแปลงด้านจำนวนประชากรที่เพิ่มมากขึ้น และการเปลี่ยนแปลงการใช้ที่ดินอย่างไร้ทิศทาง นำไปสู่ปัญหาด้านการจราจร ดังนั้นเพื่อเป็นการลดปัญหาดังกล่าว จึงต้องมีการพัฒนาระบบขนส่งสาธารณะที่มีประสิทธิภาพ ทั้งนี้ประชาชนในเขตเมืองจะต้องใช้ระบบขนส่งสาธารณะเพื่อเดินทางไป - กลับจากที่ทำงาน รวมไปถึงการเดินทางในชีวิตประจำวัน เช่น ไปโรงเรียน ไปโรงพยาบาล ไปศูนย์การค้า ศูนย์ออกกำลังกายและกีฬา ตลาด เป็นต้น พื้นที่ที่มีระดับการเข้าถึงระบบขนส่งสาธารณะที่ดีก็จะช่วยยกระดับคุณภาพชีวิต ทำให้มีการเดินทางที่สะดวกรวดเร็วเข้าถึงการบริการต่าง ๆ ได้ดียิ่งขึ้น ซึ่งพื้นที่ที่มีระดับการเข้าถึงระบบขนส่งสาธารณะที่ดีจะเป็นพื้นที่ที่มีความหนาแน่นประชากรหรือกิจกรรมทางสังคมและเศรษฐกิจสูง ในขณะที่พื้นที่ที่มีระดับการเข้าถึงระบบขนส่งสาธารณะต่ำเป็นพื้นที่ที่มีความหนาแน่นประชากรหรือกิจกรรมทางสังคมและเศรษฐกิจต่ำ ส่งผลให้พื้นที่เขตตัวเมืองและย่านการค้าจึงมีระดับการเข้าถึงระบบขนส่งสาธารณะสูง (Haynes, Lovett, & Sünnenberg, 2003; Preston, & Rajé, 2007; Yigitcanlar, Sipe, Evans, & Pitot, 2007; Currie, 2010; Recio, Pretel, Ortigosa, 2018) การยกระดับระบบขนส่งสาธารณะที่ดีนอกจากจะช่วยลดปริมาณการจราจรบนท้องถนนแล้ว ยังทำให้เกิดการเคลื่อนย้ายของผู้คน เกิดการเติบโตทางเศรษฐกิจและเกิดความเท่าเทียมกันในสังคม (Adhvaryu, Chopde, & Dashora, 2019) หากเราทราบถึงระดับการเข้าถึงระบบขนส่งสาธารณะก็จะสามารถกำหนดนโยบาย รวมทั้งวางแผนการพัฒนาระบบขนส่งสาธารณะ และกำหนดทิศทางการเจริญเติบโตของเมืองได้อย่างมีประสิทธิภาพ

วัตถุประสงค์การวิจัย

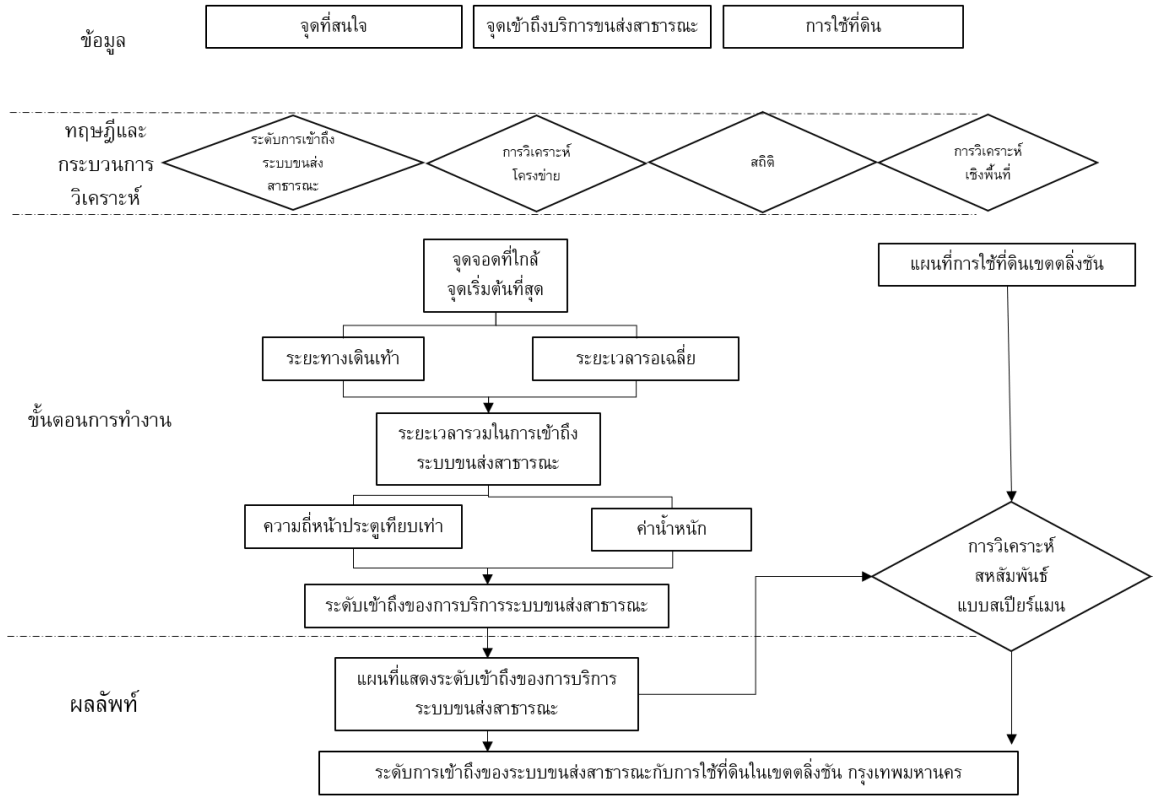
2.1 เพื่อวิเคราะห์ระดับการเข้าถึงของระบบขนส่งสาธารณะ เขตตลิ่งชัน

2.2 เพื่อวิเคราะห์ความสัมพันธ์ของระดับการเข้าถึงของระบบขนส่งสาธารณะกับการใช้ที่ดินเขตตลิ่งชัน

การศึกษาเอกสารที่เกี่ยวข้องและกรอบแนวความคิดการวิจัย

สำหรับเอกสารที่เกี่ยวข้องและกรอบแนวความคิด นักวิจัยหลายคนได้ใช้เครื่องมือตรวจวัดเพื่อให้ทราบถึงระดับการเข้าถึงระบบขนส่งสาธารณะ ไม่ว่าจะเป็น Time-Based Transit Service Area Tool (TTSAT) ซึ่งเป็นการวัดความสามารถของระดับการเข้าถึงของจุดที่สนใจกับจุดปลายทางโดยการคำนวณจากเวลาการเดินทางบนเส้นทางดังกล่าวอาทิ เช่น เวลาการรอรถ เวลาการต่อรถ และเวลาการเดินทาง โดยการคำนวณสำหรับการเรียงสับเปลี่ยนแต่ละครั้งของต้นทางถึงปลายทางภายในจุดแรกถึงจุดสุดท้าย

(Cheng, & Agrawal, 2010) Land Use & Public Transport Accessibility Index (LUPTAI) เป็นกระบวนการวิเคราะห์ระดับการเข้าถึงระบบขนส่งสาธารณะเพื่อช่วยในการตัดสินใจของหน่วยงานรัฐบาลสำหรับจัดการระหว่างนโยบายการใช้ที่ดินกับระบบขนส่งสาธารณะ เป็นการวิเคราะห์ความสามารถของระดับการเข้าถึงของจุดปลายทางซึ่งสามารถเดินทางมาจากจุดเริ่มต้นหลากหลายจุดภายในต้นทุนและระยะเวลาที่จำกัดมากที่สุด มีวิธีการวิเคราะห์คล้ายกับ TTSAT แต่แตกต่างกันต่างที่ LUPTAI จะเน้นไปที่การศึกษาจุดปลายทาง คือ การคำนวณจากจุดปลายทางไปหาจุดต้นทาง โดยปัจจัยที่ต้องคำนึงถึงก็จะเหมือนกับ TTSAT (Pitot, Yigitcanlar, Sipe, & Evans, 2006) Public Transport Accessibility Levels (PTAL) เป็นการวัดระดับการเข้าถึงของระบบขนส่งสาธารณะของจุดที่สนใจในรูปแบบของการบริการของจุดให้บริการระบบขนส่งสาธารณะโดยคำนึงถึงเวลาในการเข้าถึง และไม่คำนึงถึงจุดปลายทางของการเดินทาง PTAL ถูกพัฒนาเมื่อ ปี ค.ศ. 1992 ที่เมืองลอนดอนแฮมเมอร์สมิธ และเมืองฟูแลม หลังจากนั้นก็ได้รับการพัฒนากลายเป็นวิธีมาตรฐานสำหรับการวิเคราะห์ระดับการเข้าถึงระบบขนส่งสาธารณะของเมืองลอนดอน (Transport for London, 2010) จากนั้นได้ประยุกต์ใช้ PTAL สำหรับเมือง Greater Manchester กลายเป็น Greater Manchester Accessibility Levels (GMAL) (Transport for Greater Manchester, 2016) หลังจากนั้นได้มีการนำ PTAL ไปประยุกต์ใช้ในหลายประเทศ ได้แก่ เนเธอร์แลนด์ ออสเตรเลีย นิวซีแลนด์ อินเดียและประเทศจีน (Sun, Chen, Zhang, & Huang, 2018; Saghapour, Moridpour, & Thompson, 2016; Shah, & Adhvaryu, 2016; Joyce, & Dunn, 2010, Kamruzzaman, Baker, Washington, & Turrell, 2014) สำหรับบทความวิจัยนี้เพื่อให้ทราบถึงระดับการเข้าถึงของระบบขนส่งสาธารณะ และความสัมพันธ์ของระดับการเข้าถึงของระบบขนส่งสาธารณะกับการใช้ที่ดินเขตตลิ่งชัน กรุงเทพมหานคร จึงได้ประยุกต์ใช้ระบบสารสนเทศภูมิศาสตร์ร่วมกับ PTAL และการวิเคราะห์สหสัมพันธ์แบบสเปียร์แมน ทำให้สามารถระบุพื้นที่ที่มีระดับการเข้าถึงของระบบขนส่งสาธารณะตั้งแต่ดีเลิศจนถึงต่ำ และเข้าใจระดับการเข้าถึงของระบบขนส่งสาธารณะกับรูปแบบของการใช้ดินประเภทต่าง ๆในเขตตลิ่งชัน โดยมีกรอบแนวความคิดการวิจัยดังแสดงในภาพที่ 1



ภาพที่ 1 กรอบแนวความคิดการวิจัย

เริ่มจากการรวบรวมข้อมูลมูลค่าพิกัดตำแหน่งจุดเข้าถึงบริการระบบขนส่งสาธารณะ ข้อมูลการเดินรถของระบบขนส่งสาธารณะเขตตลิ่งชัน และการใช้ที่ดินเขตตลิ่งชัน นำข้อมูลจุดจอดมาวิเคราะห์โครงข่ายเพื่อหาระยะทางเดินเท้า เพื่อคำนวณหาระยะเวลาเฉลี่ย และเวลารวมในการเข้าถึงระบบขนส่งสาธารณะ นำไปสู่ค่าความถี่หน้าประตูเทียบเท่า และการให้ค่าน้ำหนักของแต่ละจุดบริการระบบขนส่งสาธารณะ และคำนวณหาค่ารวมระดับการเข้าถึงของระบบขนส่งสาธารณะทุกประเภท แปลงข้อมูลเป็นแผนที่ แล้วจึงดำเนินการวิเคราะห์สหสัมพันธ์แบบสเปียร์แมนเพื่อหาความสัมพันธ์ของระดับการเข้าถึงของระบบขนส่งสาธารณะกับการใช้ที่ดินเขตตลิ่งชัน

วิธีการดำเนินงานวิจัย

1. การดำเนินรวบรวมข้อมูลพื้นฐานต่าง ๆ การใช้ที่ดินและจัดเก็บข้อมูลค่าพิกัดตำแหน่งจุดจอด และข้อมูลการเดินรถของระบบขนส่งสาธารณะเขตตลิ่งชัน ปี พ.ศ. 2562

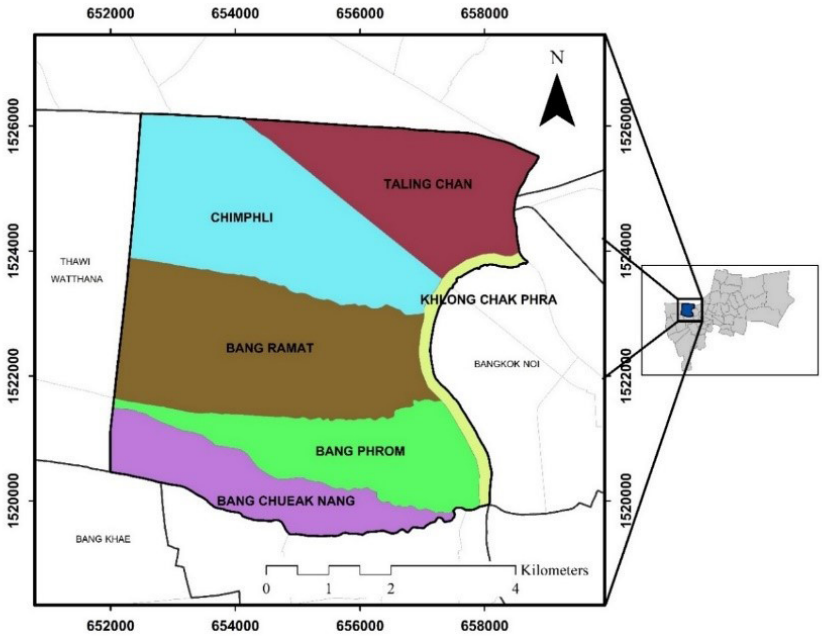
1.1 ขอบเขตพื้นที่การศึกษา เขตตลิ่งชันมีประชากร ปี พ.ศ. 2562 มีจำนวนประชากร 178,290 คน มีความหนาแน่นประชากร 3,563 คน/ตร.กม. (The Bureau of Registration Administration, 2019) ตั้งอยู่ทางทิศตะวันตกของกรุงเทพมหานคร มีพื้นที่คิดเป็น 35.82 ตารางกิโลเมตร (ภาพที่ 2) ประกอบด้วยระบบขนส่งสาธารณะทั้งหมด 3 รูปแบบ คือ รถเมล์ รถสองแถว และรถประจำทางขนาดเล็ก สำหรับการศึกษาครั้งนี้ไม่ได้ศึกษารถไฟ เนื่องจากผู้โดยสารรถไฟจะเป็นผู้โดยสารที่นิยมเดินทางข้ามจังหวัด และมีความถี่ของการเดินรถต่ำมาก อีกทั้งเส้นทางของรถไฟฟ้าสายสีแดงอ่อนยังไม่ได้เปิดให้บริการ ในส่วนของรถเมล์ทั้งหมด 18 สาย ได้แก่ สาย 28 สาย 35 สาย 66 สาย 79 สาย 89 สาย 123 สาย 124 สาย 127 สาย 146 สาย 149 สาย 507 สาย 511 สาย 515 สาย 516 สาย 539 สาย 556 สาย 710 และสาย 751 จะมีเส้นทางบนถนนสายหลัก คือ ถนนบรมราชชนนีหรือทางหลวงแผ่นดินหมายเลข 338 และถนนทางหลวงพิเศษหมายเลข 9 หรือถนนกาญจนนาภิเษก สำหรับรถสองแถวจะมีเส้นทางการเดินรถบนถนนสายรองภายในเขตตลิ่งชัน ดังแสดงในภาพที่ 3

รถสองแถวที่มีเส้นทางเดินรถในเขตตลิ่งชันจะประกอบทั้งหมด 4 สาย จำนวน 12 เส้นทาง ได้แก่ สาย 1474 จำนวน 2 เส้นทาง สาย 1475 จำนวน 7 เส้นทาง สาย 1476 จำนวน 1 เส้นทาง และสาย 1018 จำนวน 2 เส้นทาง นอกจากนี้แล้วยังมีรถประจำทางขนาดเล็ก 4 ล้อ ร่วมบริการในเส้นทางบนถนนสายหลัก ได้แก่ ถนนบรมราชชนนี และใช้ป้ายหยุดรถร่วมกับรถเมล์บริเวณแขวงฉิมพลี และแขวงตลิ่งชัน ระบบขนส่งสาธารณะของเขตตลิ่งชันจึงมียานพาหนะ 3 ประเภท คือ รถเมล์ รถสองแถว และรถประจำทางขนาดเล็ก ดังแสดงในภาพที่ 4

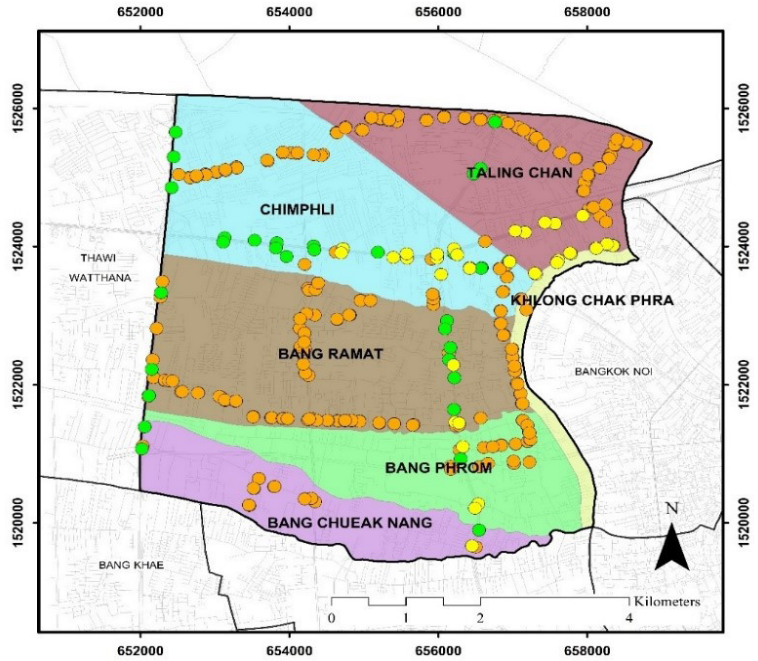
1.2 Public Transport Accessibility Levels (PTAL) เป็นการวิเคราะห์ระดับเข้าถึงของการบริการระบบขนส่งสาธารณะโดยการกำหนดจุดสนใจหรือจุดเริ่มต้น (POI) และจุดเข้าถึงบริการขนส่งสาธารณะ (SAP) ซึ่งคำนึงถึงการเวลาการเดินเท้า รูปแบบการบริการ โดยรูปแบบการเดินเท้าจะคำนวณจากจุดใด ๆ ไปสู่ตำแหน่งของระบบขนส่งสาธารณะ ความถี่ และ ระยะเวลาการรอคอยของรูปแบบการขนส่งสาธารณะต่าง ๆ ผลลัพท์ที่ได้ก็ คือ ค่าความถี่หน้าประตูเทียบเท่า Equivalent Doorstep Frequency (EDF) ของแต่ละจุดเข้าถึงบริการขนส่งสาธารณะ แล้วนำผลรวมแต่ละเส้นทางมาแปลงถึงบริการขนส่งสาธารณะ แล้วนำผลรวมแต่ละเส้นทางมาแปลงเป็นค่า PTAL ซึ่งสามารถจำแนกได้เป็น 6 ระดับ ซึ่ง PTA เท่ากับ 6 จะเป็นระดับการเข้าถึงบริการระบบขนส่งสาธารณะสูงที่สุด และ PTAL เท่ากับ 1a จะเป็นระดับการเข้าถึงบริการระบบขนส่งสาธารณะต่ำที่สุด (Transport for London, 2010) ดังแสดงในภาพที่ 5

2. การวิเคราะห์ระดับการเข้าถึงระบบขนส่งสาธารณะ (PTAL) เขตตลิ่งชัน

สุธาสินี ขออ้อมกลาง (Kho-oomklang, 2017) ได้ศึกษาระยะเดินเท้าที่ยอมรับได้เพื่อเข้าสู่ระบบขนส่งสาธารณะของกรุงเทพมหานคร พบว่าในสภาวะที่เอื้ออำนวย ช่วงเวลา 6:00 - 8:00 น. ในเขตย่านชานเมืองมีระยะเวลาการเดินสูงสุดเท่ากับ 8 นาที และระยะทางสูงสุด 640 เมตร ดังนั้นในบทความวิจัยนี้จะปรับการศึกษาของ PTAL ในบริบทของเขตตลิ่งชัน โดยตารางที่ 1 ได้เปรียบเทียบค่าพารามิเตอร์ของเมืองลอนดอน (Transport for London, 2010) เมืองสุรัต (Adhvaryu, Chopde, & Dashora, 2019) เขตตลิ่งชัน (Kho-oomklang, 2017)



ภาพที่ 2 พื้นที่ศึกษาเขตตลิ่งชัน กรุงเทพมหานคร (ที่มา : Pornperm Saengow)



ภาพที่ 3 แสดงป้ายหยุดรถประจำทางภายในเขตตลิ่งชัน ● ป้ายหยุดรถเมล์ (bus stop) ● ป้ายหยุดรถสองแถว (share taxi) และ ● ป้ายหยุดรถเมล์ร่วมกับรถสองแถว (bus stop and share taxi) (ที่มา : Pornperm Saengow)

(ก)

(ข)

(ค)

ภาพที่ 4 แสดงตัวอย่างภาพยานพาหนะของระบบขนส่งสาธารณะเขตตลิ่งชัน กรุงเทพมหานคร (ก) รถเมล์ (ข) รถสองแถว (ค) รถประจำทางขนาดเล็ก (ที่มา : Pornperm Saengow)

PTAL	Range of Index	Map Colour	Description
1a (Low)	0.01 – 2.50		Very poor
1b	2.51 – 5.00		Very poor
2	5.01 – 10.00		Poor
3	10.01 – 15.00		Moderate
4	15.01 – 20.00		Good
5	20.01 – 25.00		Very Good
6a	25.01 – 40.00		Excellent
6b (High)	40.01 +		Excellent

ภาพที่ 5 แสดงระดับของ Public Transport Accessibility (ที่มา : Transport for London, 2010)

ตารางที่ 1 แสดงพารามิเตอร์สำหรับการวิเคราะห์ระดับการเข้าถึงระบบขนส่งสาธารณะของเมืองลอนดอน เมืองสุรัต และเขตตลิ่งชัน (ที่มา : Adhvaryu, Chopde, & Dashora, 2019; Kho-oomklang, 2017; Transport for London, 2010)

Parameter	London	Sura	Taling chan
Parameter	8:15 AM–9:15 AM	9:00 AM–10:00 AM	6:00 AM-8:00 AM
Peak hour	4.8 km/h	3.6 km/h	4.8 km/h
Walk speed	80 m/min	60 m/min	80 m/min
	Bus	City Bus	Bus and Share Taxi
Reliability (K)	2.0 min	4.0 min	4.0 min
Max. walk time	8 min	10 min	8 min
Max. walk distance	640m	600m	640m
	Underground, tram, DLR, rail		

ตารางที่ 1 แสดงพารามิเตอร์สำหรับการวิเคราะห์ระดับการเข้าถึงระบบขนส่งสาธารณะของเมืองลอนดอน เมืองสุรัต และเขตตลิ่งชัน (ต่อ) (ที่มา : Adhvaryu, Chopde, & Dashora, 2019; Kho-oomklang, 2017; Transport for London, 2010)

Parameter	London	Sura	Taling chan
Reliability (K)	0.75 min	-	-
Max. walk time	12 min	-	-
Max. walk distance	960 m	-	-

หมายเหตุ : ขนาดกริด: 30 x 30 เมตรต่อกริด Peak Hour: 6:00 - 8:00 น. Walk speed: 4.8 เมตรต่อชั่วโมง Reliability factor(k): 4 นาทีเนื่องจากเส้นทางการจราจรเป็นถนนในเขตเมืองมีการสัญจรร่วมกันของยานพาหนะ Public transport frequency: ใช้ความถี่ของรถสาธารณะทั้งขาไป - ขากลับตามจุดจอดและตารางเดินรถ

$$AWT = 0.5 \times \frac{60}{f} + K \quad (1)$$

$$TAT = WT + AWT \quad (2)$$

$$AI_{m} = EDF_{Max} + 0.5 \sum_{n} (EDF1, n) \quad (3)$$

$$AI_{poi} = \sum_{m} AI_{m} \quad (4)$$

ระยะทางในการเดินจากจุดใด ๆ (Walking Distance: WT) ไปยังป้ายรถโดยสารประจำทางที่ใกล้ที่สุด ซึ่งได้นำผลการศึกษาของระยะเดินเท้าที่ยอมรับได้เพื่อเข้าสู่ระบบขนส่งสาธารณะของกรุงเทพมหานคร ในสภาวะที่เอื้ออำนวย ช่วงเวลา 6:00 - 8:00 น. ในเขตย่านชานเมืองมีระยะเวลาการเดินสูงสุดเท่ากับ 8 นาที และระยะทางสูงสุด 640 เมตร (Kho-oomklang, 2017)

ระยะเวลาในการรอรถโดยสารประจำทางที่ป้ายโดยเฉลี่ย (Average Waiting Time: AWT) คิดจากครึ่งหนึ่งของความถี่ของเวลาของรถโดยสารประจำทาง ยกตัวอย่าง เช่น รถสายหนึ่งมีเวลาเดินรถทุก ๆ 1 นาที จะมีความถี่ f เท่ากับ 60 และ ระยะเวลาในการรอรถโดยเฉลี่ยที่ป้ายคือ 0.5 นาที รวมกับ ค่า reliability เท่ากับ 4 ได้ AWT เท่ากับ 4.5 นาที

ระยะเวลารวมในการเข้าถึงระบบขนส่งสาธารณะ (Total Access Time: TAT) ในแต่ละเส้นทางมาจากการรวมกันของระยะเวลาในการเดินจากจุดใด ๆ มาถึงที่ป้ายกับระยะเวลาในการรอรถที่ป้าย หลังจากนั้นนำค่า (TAT) มาแปลงเป็นค่าความถี่หน้าประตูเทียบเท่า (Equivalent Doorstep Frequency: EDF) โดยการนำค่าของเวลา 30 นาที มาหารด้วย (TAT) และให้ค่าน้ำหนัก (weighting) กับรถบนสายทางที่มีความถี่ในการให้บริการสูงที่สุดที่ป้ายรถโดยสารประจำทางนั้น ๆ มีค่าน้ำหนักเท่ากับ 1 และรถโดยสารประจำทางในเส้นทางที่เหลือให้ค่าน้ำหนักเท่ากับ 0.5 ค่า Accessibility Index ได้จากค่า EDF คูณกับค่าน้ำหนักที่ได้

3. การวิเคราะห์ความสัมพันธ์ของระดับการเข้าถึงของระบบขนส่งสาธารณะกับการใช้ที่ดินเขตตลิ่งชัน

นำผลลัพท์จากการวิเคราะห์ระดับการเข้าถึงระบบขนส่งสาธารณะ (PTAL) เขตตลิ่งชันกับข้อมูลแผนที่สภาพการใช้ที่ดินเขตตลิ่งชัน (Land Development Department, 2019) มาวิเคราะห์ค่าสหสัมพันธ์แบบสเปียร์แมน เพื่อค้นหาความสัมพันธ์ของระดับการเข้าถึงของระบบขนส่งสาธารณะกับการใช้ที่ดินเขตตลิ่งชัน

$$r_s = 1 + \frac{6\sum d^2}{n^3 - n} \quad (5)$$

เมื่อ d^2= ผลต่างระหว่างค่าอันดับของ X และ Y (Spearman, 1904)

ตารางที่ 2 แสดงตัวอย่างข้อมูลการคำนวณ Accessibility Index

POI	SAP	Route No	type	Length	Frequency (per hour)	Reliability factor (k)	WT	AWT	TAT	Weight	EDF (perhour)	AI
146	448	1475	SHARE TAXI	307.7	60.0	4.0	3.8	4.5	8.3	1.0	3.6	3.6
		89	BUS	307.7	1.2	4.0	3.8	29.0	32.8	0.5	0.9	0.5

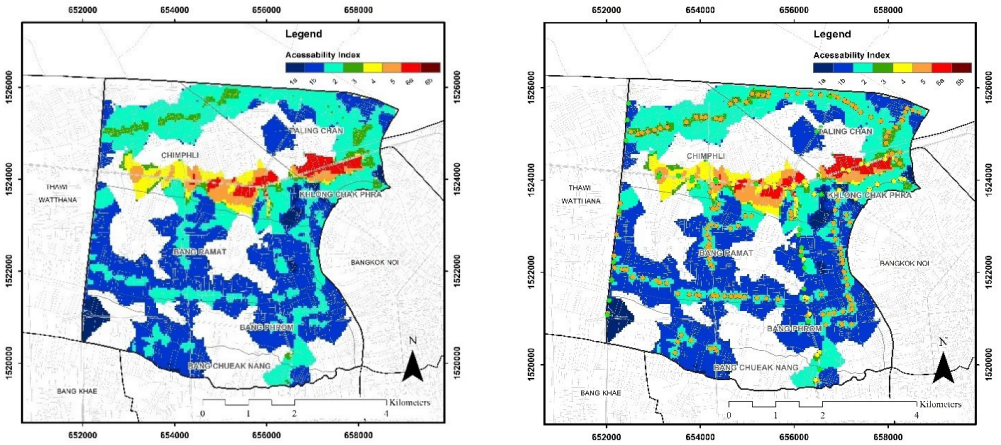
ตารางที่ 2 แสดงตัวอย่างข้อมูลการคำนวณ Accessibility Index (ต่อ)

POI	SAP	Route No	type	Length	Frequency (per hour)	Reliability factor (k)	WT	AWT	TAT	Weight	EDF (perhour)	AI
		198	BUS	307.7	2.0	4.0	3.8	19.0	22.8	0.5	1.3	0.7
		710	BUS	307.7	3.0	4.0	3.8	14.0	17.8	1.0	1.7	1.7
		751	BUS	307.7	3.0	4.0	3.8	14.0	17.8	1.0	1.7	1.7
												AI Total at poi id 146 8.1

หมายเหตุ : POI - จุดที่สนใจ; SAP - จุดจอดรถโดยสาร; WT - Walk Time; AWT - Average Waiting Time; TAT - Total Access Time; EDF - Equivalent Doorstep Frequency; AI - Accessibility Index

ผลการวิจัย

ผลการวิเคราะห์ระดับการเข้าถึงของระบบขนส่งสาธารณะเขตตลิ่งชัน ซึ่งประกอบด้วยรถโดยสารสาธารณะประเภทรถเมล์ 18 สาย รถสองแถว 12 สาย และรถโดยสารขนาดเล็กอีก 1 สาย พบว่าในพื้นที่ของตลิ่งชันมีระดับการเข้าถึงของระบบขนส่งสาธารณะครอบคลุมทุกแขวงในเส้นทางหลักของการเดินทางเพื่อเชื่อมโยงไปพื้นที่ต่าง ๆ ในกรุงเทพมหานคร โดยแขวงที่มีระดับการเข้าถึงของระบบขนส่งสาธารณะในระดับดีจนถึงดีเลิศ (ระดับ 4 - ระดับ 6b) คือ แขวงฉิมพลี และแขวงตลิ่งชันบนเส้นทางทางหลวงแผ่นดินหมายเลข 338 ถนนบรมราชชนนี ซึ่งสามารถเดินทางออกไปสู่พื้นที่ปริมณฑล อันได้แก่ นนทบุรี นครปฐม และสมุทรสาคร ในทางตรงกันข้ามก็เป็นเส้นทางหลักสำหรับพื้นที่ปริมณฑลเข้าสู่กรุงเทพมหานคร โดยเส้นทางดังกล่าวภายในเขตตลิ่งชันจะเป็นทางเดินรถโดยสารสาธารณะประเภทรถเมล์ รถสองแถว และรถโดยสารขนาดเล็กร่วมกันให้บริการแก่ประชาชน สำหรับการเดินทางภายในเขตตลิ่งชันซึ่งเป็นเส้นทางสายรอง จะมีรถสองแถว 12 สาย ให้บริการทำให้มีระดับการเข้าถึงของระบบขนส่งสาธารณะในระดับปานกลางและระดับต่ำ ดังนั้นจะเห็นว่าระดับการเข้าถึงของระบบขนส่งสาธารณะเขตตลิ่งชันจะมีระดับสูงบริเวณตอนกลางของเขตบริเวณแขวงฉิมพลี และแขวงตลิ่งชันบนเส้นทางทางหลวงแผ่นดินหมายเลข 338 ถนนบรมราชชนนี สำหรับแขวงบางระมาด แขวงบางชะนาก แขวงบางพรม และแขวงคลองชักพระจะมีระดับการเข้าถึงของระบบขนส่งสาธารณะตั้งแต่ระดับปานกลางจนถึงระดับต่ำ (ระดับ 3 และระดับ 1a) โดยในเขตตลิ่งชันบางพื้นที่บริเวณถนนระดับซอย ชุมชน และหมู่บ้านก็จะไม่มีระดับการเข้าถึงของระบบขนส่งสาธารณะ ดังแสดงในภาพที่ 6

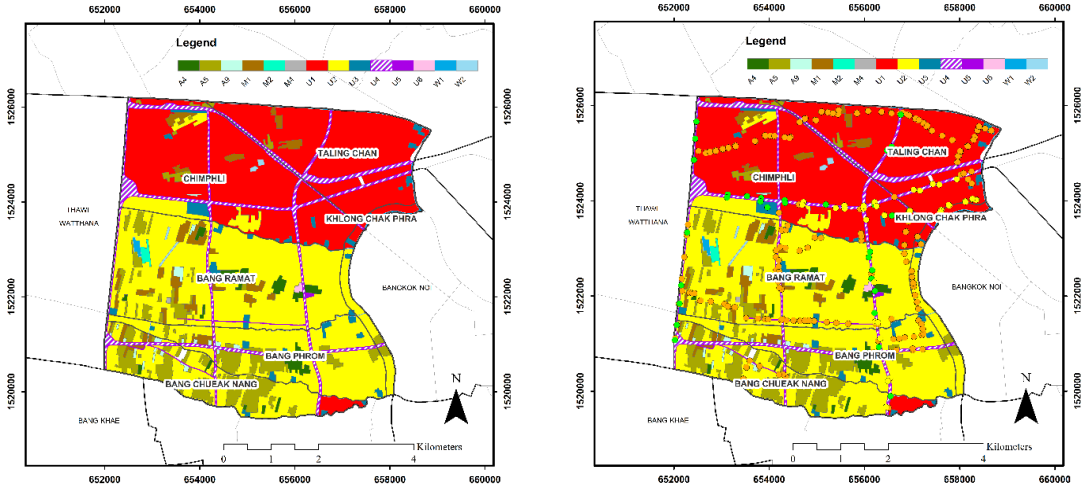


(ก) (ข)

ภาพที่ 6 (ก) แสดงระดับการเข้าถึงของระบบขนส่งสาธารณะ (ข) แสดงระดับการเข้าถึงของระบบขนส่งสาธารณะกับป้ายหยุดรถประจำทาง (ที่มา : Pornperm Saengow)

สำหรับการใช้ที่ดินของเขตตลิ่งชันส่วนใหญ่ในปัจจุบันจะเป็นพื้นที่ชุมชนและสิ่งปลูกสร้าง โดยแบ่งเป็นพื้นที่เขตตัวเมืองและย่านการค้าจะเป็นบริเวณแขวงฉิมพลี และแขวงตลิ่งชัน พื้นที่หมู่บ้าน บริเวณแขวงบางระมาด แขวงบางพรม และแขวงบางชะนาก คิดเป็นร้อยละ 84.99 (U1 ตัวเมืองและย่านการค้าเท่ากับร้อยละ 35.84 U2 หมู่บ้านเท่ากับร้อยละ 40.55 U3 สถานที่ราชการและสถาบันต่าง ๆ เท่ากับร้อยละ 2.10 U4 สถานีคมนาคมเท่ากับร้อยละ 6.34 U5 พื้นที่อุตสาหกรรมเท่ากับร้อยละ 0.05 U6 สิ่งปลูกสร้างอื่น ๆ เท่ากับร้อยละ 0.08) รองลงมา คือ พื้นที่เกษตรกรรม ร้อยละ10.09 (A4 ไม้ผลเท่ากับร้อยละ 1.77 A5 พืชสวนเท่ากับร้อยละ 7.76 และ A9 สถานที่เพาะเลี้ยงสัตว์น้ำเท่ากับร้อยละ 0.57) ส่วนใหญ่ตั้งอยู่ในแขวงบางระมาด แขวงบางพรม และแขวงบางเชือกหนัง พื้นที่เบ็ดเตล็ด ร้อยละ 3.46 (M1 ทุ่งหญ้าและไม้ละเมาะเท่ากับ ร้อยละ 3.24 M2 พื้นที่ลุ่มเท่ากับร้อยละ 0.19 M4 เท่ากับร้อยละ 0.03) พื้นที่แหล่งน้ำ ร้อยละ 1.45 (W1 แหล่งน้ำธรรมชาติเท่ากับร้อยละ 0.45 W2 แหล่งน้ำที่สร้างขึ้นเท่ากับร้อยละ 0.07) จากพื้นที่ของเขตตลิ่งชันทั้งหมด 35.78 ตารางกิโลเมตร ดังแสดงในภาพที่ 7

สำหรับการวิเคราะห์ความสัมพันธ์ของระดับการเข้าถึงของระบบขนส่งสาธารณะกับการใช้ที่ดินเขตตลิ่งชันจะนำผลการวิเคราะห์ระดับการเข้าถึงของระบบขนส่งสาธารณะเขตตลิ่งชันกับข้อมูลการใช้ที่ดินวิเคราะห์ความสัมพันธ์สหสัมพันธ์แบบสเปียร์แมน พบว่าความสัมพันธ์ของระดับการเข้าถึงของระบบขนส่งสาธารณะกับการใช้ที่ดินเขตตลิ่งชันประเภท A4 ไม้ผล (r=-0.862) A5 พืชสวน (r=-0.791) A9 สถานที่เพาะเลี้ยงสัตว์น้ำ (r=-0.81) M1 ทุ่งหญ้าและไม้ละเมาะ (r=-0.791) U2 หมู่บ้าน (r=-0.857) W1 แหล่งน้ำธรรมชาติ (r=-0.862) ที่ระดับนัยสำคัญทางสถิติเท่ากับ 0.05 ดังรายละเอียดตารางที่ 3



(ก) (ข)

ภาพที่ 7 (ก) แสดงประเภทการใช้ที่ดินเขตตลิ่งชัน (ข) แสดงประเภทการใช้ที่ดินเขตตลิ่งชันกับป้ายหยุดรถประจำทาง (ที่มา : Pornperm Saengow)

ตารางที่ 3 แสดงความสัมพันธ์ของระดับการเข้าถึงของระบบขนส่งสาธารณะกับการใช้ที่ดินเขตตลิ่งชัน

		AI	A4	A5	A9	M1	M4	U1	U2	U3	U4	U5	U6	W1	W2
AI	Spearman's rho	—													
	p-value	—													
A4	Spearman's rho	-0.862*	—												
	p-value	0.006	—												
A5	Spearman's rho	-0.791*	0.93*	—											
	p-value	0.019	< .001	—											

ตารางที่ 3 แสดงความสัมพันธ์ของระดับการเข้าถึงของระบบขนส่งสาธารณะกับการใช้ที่ดินเขตตลิ่งชัน (ต่อ)

		AI	A4	A5	A9	M1	M4	U1	U2	U3	U4	U5	U6	W1	W2
A9	Spearman's rho	-0.810*	0.759*	0.886*	—										
	p-value	0.015	0.029	0.003	—										
M1	Spearman's rho	-0.791*	0.93*	1*	0.886*	—									
	p-value	0.019	< .001	< .001	0.003	—									
M4	Spearman's rho	-0.412	0.615	0.661	0.595	0.661	—								
	p-value	0.31	0.105	0.074	0.119	0.074	—								
U1	Spearman's rho	-0.452	0.621	0.518	0.466	0.518	0.412	—							
	p-value	0.267	0.1	0.188	0.244	0.188	0.31	—							
U2	Spearman's rho	-0.857*	0.812*	0.873*	0.97*	0.873*	0.577	0.643	—						
	p-value	0.011	0.014	0.005	< .001	0.005	0.134	0.096	—						
U3	Spearman's rho	-0.707*	0.74*	0.686	0.741*	0.686	0.415	0.814*	0.85*	—					
	p-value	0.05	0.036	0.06	0.035	0.06	0.307	0.014	0.007	—					
U4	Spearman's rho	-0.476	0.571	0.709*	0.7	0.709*	0.577	0.571	0.738*	0.611	—				
	p-value	0.243	0.14	0.049	0.053	0.049	0.134	0.151	0.046	0.108	—				
U5	Spearman's rho	-0.483	0.781*	0.839*	0.683	0.839*	0.54	0.764*	0.733*	0.768*	0.733*	—			
	p-value	0.225	0.022	0.009	0.062	0.009	0.167	0.027	0.039	0.026	0.039	—			
U6	Spearman's rho	-0.412	0.615	0.661	0.595	0.661	1*	0.412	0.577	0.415	0.577	0.54	—		
	p-value	0.31	0.105	0.074	0.119	0.074	< .001	0.31	0.134	0.307	0.134	0.167	—		
W1	Spearman's rho	-0.862	1*	0.93*	0.759*	0.93*	0.615	0.621	0.812*	0.74*	0.571	0.781*	0.615	—	
	p-value	0.006	< .001	< .001	0.029	< .001	0.105	0.1	0.014	0.036	0.14	0.022	0.105	—	
W2	Spearman's rho	-0.412	0.615	0.661	0.595	0.661	1*	0.412	0.577	0.415	0.577	0.54	1*	0.615	—
	p-value	0.31	0.105	0.074	0.119	0.074	< .001	0.31	0.134	0.307	0.134	0.167	< .001	0.105	—

หมายเหตุ : * ตามระดับนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ 0.05

ผลการวิเคราะห์ความสัมพันธ์มีแนวโน้มไปในทิศทางลบกับระดับการเข้าถึงของระบบขนส่งสาธารณะ หมายความว่าการเพิ่มขึ้นของระดับการเข้าถึงของระบบขนส่งสาธารณะมีความสัมพันธ์กับการลดลงของการใช้ที่ดินในประเภท A4 ไม้ผล A5 พืชสวน A9 สถานที่เพาะเลี้ยงสัตว์น้ำ M1 ทุ่งหญ้าและไม้ละเมาะ U2 หมู่บ้าน และ W1 แหล่งน้ำธรรมชาติอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ 0.05

แต่ผลการวิเคราะห์ความสัมพันธ์ระหว่างระดับการเข้าถึงของระบบขนส่งสาธารณะกับการใช้ที่ดินประเภทของ U1 ตัวเมืองและย่านการค้า U3 สถานที่ราชการและสถาบันต่าง ๆ U4 สถานีคมนาคม U5 พื้นที่อุตสาหกรรม และ U6 สิ่งปลูกสร้างอื่น ๆ กลับไม่พบความสัมพันธ์

อภิปรายผล

บทความวิจัยนี้ได้ศึกษาระดับการเข้าถึงของระบบขนส่งสาธารณะเขตตลิ่งชัน โดยอาศัยหลักการของ PTAL แล้วศึกษาความสัมพันธ์ของระดับการเข้าถึงของระบบขนส่งสาธารณะกับการใช้ที่ดินเขตตลิ่งชัน ระดับการเข้าถึงของระบบขนส่งสาธารณะในระดับดีจนถึงดีเลิศ (ระดับ 4 - ระดับ 6b) คือ แขวงฉิมพลี และแขวงตลิ่งชันบนเส้นทางทางหลวงแผ่นดินหมายเลข 338 ถนนบรมราชชนนี ระดับการเข้าถึงของระบบขนส่งสาธารณะระดับปานกลาง และระดับต่ำ (ระดับ 3 และระดับ 1a) ในเส้นทางถนนสายรองสำหรับพื้นที่ไม่มีระดับการเข้าถึงของระบบขนส่งสาธารณะ คือ ถนนเส้นทางระดับซอยกับระดับหมู่บ้าน

ดังนั้นการประยุกต์ใช้ระบบสารสนเทศภูมิศาสตร์ร่วมกับ PTAL ทำให้เห็นระดับการเข้าถึงของระบบขนส่งสาธารณะเขตตลิ่งชัน โดยปกติแล้วระดับการเข้าถึงของระบบขนส่งสาธารณะก็ต้องมีความสอดคล้องกับพื้นที่ อาทิ เช่น บริเวณเขตตัวเมืองและย่านการค้าเขตของอำเภอบางใหญ่ มีระดับการเข้าถึงของระบบขนส่งสาธารณะในระดับดี หรือ ดีเลิศ (Saengow, Worachairungreung, Waiyasusri, Kulpanich, & Chaysmithikul, 2020) จากผลการวิเคราะห์ระดับการเข้าถึงของระบบขนส่งสาธารณะบริเวณเขตตัวเมืองและย่านการค้า

ของเขตตลิ่งชันจะตั้งอยู่ในแขวงตลิ่งชัน และแขวงฉิมพลี จะมีระดับการเข้าถึงของระบบขนส่งสาธารณะในระดับดี หรือดีเลิศ เฉพาะบริเวณถนนบรมราชชนนี แต่บริเวณอื่นที่สำคัญยังพบระดับการเข้าถึงของระบบขนส่งสาธารณะระดับต่ำถึงปานกลาง อาทิ เช่น ถนนสวนผักซึ่งเป็นเส้นทางสัญจรหลักของผู้คนจะมีรถสองแถวบริการอย่างต่อเนื่องเฉพาะช่วงเวลาเร่งด่วนเท่านั้น อีกทั้งบริเวณสถานีรถไฟตลิ่งชันซึ่งเป็นจุดเชื่อมต่อรถไฟฟ้าสายสีแดงอ่อนที่กำลังจะเริ่มใช้งานพบว่าตำแหน่งจุดจอดป้ายรถเมล์ที่ใกล้ที่สุดมีระยะเดินเท้าห่างถึง 1.2 กิโลเมตร สำหรับแขวงบางระมาด แขวงบางชะนาก และแขวงบางพรม เป็นพื้นที่ที่มีหมู่บ้านจัดสรรจำนวนมาก สำหรับผู้ต้องการใช้รถสาธารณะจะต้องเดินทางมายังถนนทางหลวงแผ่นดินเพื่อใช้บริการระบบขนส่งสาธารณะ ประเด็นการเข้าถึงการบริการสาธารณะที่ยากลำบากเหล่านี้ล้วนนำไปสู่ความไม่พอใจ และความไม่ต้องการใช้บริการระบบขนส่งสาธารณะ (Song, Huang, Cai, & Chen, 2018; Hao, Wang, Xie, Yu, & Feng, 2017)

สำหรับแนวโน้มในอนาคตการเปลี่ยนของการใช้ที่ดินของเขตตลิ่งชันมีแนวโน้มจะมีประเภทการใช้ที่ดินแบบพื้นที่ชุมชนและสิ่งปลูกสร้างมากยิ่งขึ้น (Losiri, Nagai, Ninsawat, & Shrestha, 2016; Pribadi, & Pauleit, 2015) จากผลการวิเคราะห์ค่าสหสัมพันธ์แบบสเปียร์แมนจะพบว่า พื้นที่เกษตรกรรม คือ พื้นที่ไม้ผล พืชสวน สถานที่เพาะเลี้ยงสัตว์น้ำ พื้นที่เบ็ดเตล็ด คือ ทุ่งหญ้าและไม้ละเมาะ พื้นที่ชุมชนและสิ่งปลูกสร้าง คือ หมู่บ้าน และ พื้นที่แหล่งน้ำธรรมชาติ มีความสัมพันธ์ทางลบกับระดับการเข้าถึงของระบบขนส่งสาธารณะ นั่นคือ การเพิ่มขึ้นของระดับการเข้าถึงของระบบขนส่งสาธารณะทำให้พื้นที่ดังกล่าวลดลง ขณะที่ที่ดินประเภทพื้นที่ชุมชนและสิ่งปลูกสร้าง ได้แก่ ตัวเมืองและย่านการค้า สถานที่ราชการและสถาบันต่าง ๆ สถานีคมนาคม พื้นที่อุตสาหกรรม และสิ่งปลูกสร้างอื่น ๆ กลับไม่มีความสัมพันธ์ นั้นจึงหมายความว่า แม้ประเภทการใช้ที่ดินของเขตตลิ่งชันที่มีการเปลี่ยนแปลงจากพื้นที่ไม้ผล พืชสวน สถานที่เพาะเลี้ยงสัตว์น้ำ ทุ่งหญ้าและไม้ละเมาะ พื้นที่หมู่บ้าน และ พื้นที่แหล่งน้ำธรรมชาติเปลี่ยนแปลงเป็นพื้นที่ชุมชนและสิ่งปลูกสร้างมากขึ้น ระดับการเข้าถึงของระบบขนส่งสาธารณะ สำหรับตัวเมืองและย่านการค้า สถานที่ราชการและสถาบันต่าง ๆ สถานีคมนาคม พื้นที่อุตสาหกรรม และสิ่งปลูกสร้างอื่น ๆ ควรที่จะมีแนวโน้มระดับการเข้าถึงของระบบขนส่งสาธารณะที่ดีมากยิ่งขึ้น แต่ผลลัพธ์ที่ได้ไม่เป็นเช่นนั้นจึงทำให้การเข้าถึงระบบขนส่งสาธารณะเป็นเรื่องยากลำบาก บางพื้นที่จำเป็นจะต้องมีระดับการเข้าถึงของระบบขนส่งสาธารณะที่ดีแต่ปัจจุบันยังต่ำอยู่ ตัวอย่างเช่น พื้นที่บริเวณเส้นทางเชื่อมต่อบริเวณสถานีรถไฟฟ้าสายสีแดงอ่อนทำให้ผู้คนที่จำเป็นจะต้องใช้บริการรถไฟฟ้าสายสีแดงอ่อนไม่ได้รับความสะดวกสบายไม่สามารถเข้าถึงบริการของรัฐได้อย่างทั่วถึง (Haynes, Lovett, & Sünnenberg, 2003; Preston, & Rajé, 2007; Yigitcanlar, et al., 2007; Currie, 2010; Recio, Pretel, & Ortigosa, 2018)

ข้อเสนอแนะ

เพื่อสอดรับกับแผนพัฒนาโครงข่ายรถไฟฟ้าและผังเมืองกรุงเทพมหานคร ผู้วิจัยขอเสนอแนะแนวทางของการพัฒนาระบบขนส่งสาธารณะเขตตลิ่งชัน ควรยกระดับการเข้าถึงของระบบขนส่งสาธารณะของแขวงตลิ่งชัน และแขวงฉิมพลี ซึ่งจะต้องศึกษาการจำแนกการใช้ประโยชน์ที่ดินด้วยภาพดาวเทียม และการพัฒนาพื้นที่รอบสถานีขนส่งมวลชน (Transit Oriented Development: TOD) (Patel, 2020; Tiran, Mladenovič, & Koblar, 2015; Kamruzzaman, Wood, Hine, Currie, Giles-Corti, & Turrell, 2014) ให้เกิดความเหมาะสมกับการพัฒนาเส้นทางของรถไฟฟ้าสายสีแดงอ่อน บริเวณสถานีรถไฟฟ้าตลิ่งชัน ทำให้เกิดความทั่วถึงและเท่าเทียมกันสำหรับการบริการสาธารณะ

กิตติกรรมประกาศ

งานวิจัยนี้ได้รับทุนทุดหนุนจากสถาบันวิจัยและพัฒนา มหาวิทยาลัยราชภัฏสวนสุนันทา ทุนงบประมาณรายได้ประจำปีงบประมาณ 2563 ซึ่งสำเร็จลงได้ด้วยความช่วยเหลือจากนักศึกษา ความร่วมมือ และข้อแนะนำจากคณาจารย์สาขาวิชาภูมิศาสตร์และภูมิสารสนเทศ มหาวิทยาลัยราชภัฏสวนสุนันทา

References

Adhvaryu, B., Chopde, A., & Dashora, L. (2019). Mapping Public Transport Accessibility Levels (PTAL) in India and Its Applications: A Case Study of Surat. **Case Studies on Transport Policy**, 7(2): 293-300.

Asian Development Bank. (2015). Thailand: Industrialization and Economic Catch-Up. **Asian Development Bank**. [Online]. Retrieved January 20, 2019 from http://hdl.

handle.net/11540/5314

City Planning Department Bangkok Metropolitan Administration. (2019). **City Planning Map of Bangkok 2019 (แผนที่ท้ายกฎกระทรวงให้ใช้บังคับผังเมืองรวมกรุงเทพมหานคร พ.ศ. ๒๕๖๒)**. [Online]. Retrieved September 1, 2020 from http://plan4bangkok.com/pr.html#downloadpdf

Cheng, C., & Agrawal, A. (2010). TTSAT: A New Approach to Mapping Transit Accessibility. **Journal of Public Transportation**, 13 (1): 55-72.

Currie, G. (2010). Quantifying Spatial Gaps in Public Transport Supply Based on Social Needs. **Journal of Transport Geography**, 18(1): 31-41.

Department of Economic and Social Affairs, Population Division (2019). **World Urbanization Prospects**: **The 2018 Revision (ST/ESA/SER.A/420)**. New York: United Nations. [Online]. Retrieved September 1, 2020 from https://population.un.org/wup/Publications/Files/WUP2018-Report.pdf

Hao, F., Wang, S., Xie, D., Yu, T., & Feng, Z. (2017). Space-Time Accessibility of Commercial Centers in Changchun Urban Area Based on Internet Map Service. **Economic Geography**, 37(2): 68-75.

Hara, Y., Takeuchi, K., & Okubo, S. (2005). Urbanization Linked with Past Agricultural Landuse Patterns in the Urban Fringe of a Deltaic Asian Mega-City: A Case Study in Bangkok. **Landscape and Urban Planning**, 73(1): 16-28.

Haynes, R., Lovett, A., & Sünnenberg, G. (2003). Potential Accessibility, Travel Time, and Consumer Choice: Geographical Variations in General Medical Practice Registrations in Eastern England. **Environment and Planning A: Economy and Space**, 35(10): 1733-1750.

Joyce, M., & Dunn, R. (2010). **A Methodology for Measuring Public Transport Accessibility to Employment - A Case Study, Auckland CBD, NZ**. Institute of Transportation Engineers Annual Meeting and Exhibit 2010, 544-557.

Kamruzzaman, M., Baker, D., Washington, S., & Turrell, G. (2014). Advance Transit Oriented Development Typology: Case Study in Brisbane, Australia. **Journal of Transport Geography**, 34: 54-7.

Kamruzzaman, M., Wood, L., Hine, J., Currie, G., Giles-Corti, B., & Turrell, G. (2014). Patterns of Social Capital Associated with Transit Oriented Development. **Journal of Transport Geography**, 35: 144-155.

Karnchanaporn, N., & Kasemsook, A. (2008). 'World Class' Living? In Jenks, M., Kozak, D., & Takkanon, P. (Eds.), **World Cities and Urban Form: Fragmented, Polycentric**, **Sustainable?**, (pp. 293-302). New York, NY: Routledge.

Kho-oomklang, Suthasinee. (2017). **A Study of Acceptable Walking Distance to Access Public Transport (การศึกษาระยะเดินเท้าที่ยอมรับได้เพื่อเข้าสู่ระบบขนส่งสาธารณะ)**. Master's Dissertation, Suranaree University of Technology, Nakhon Ratchasima, Thailand.

Land Development Department. (2019). **Land Use Map of Bangkok 2019 (แผนที่สภาพการใช้ที่ดินกรุงเทพมหานคร ปี พ.ศ. ๒๕๖๒)**. [Online]. Retrieved September 1, 2020 from http://www1.ldd.go.th/web_OLP/Lu_62/Lu62_C/BKK2562.htm

Losiri, C., Nagai, M., Ninsawat, S., & Shrestha, R. P. (2016). Modeling Urban Expansion in Bangkok Metropolitan Region Using Demographic-Economic Data Through Cellular Automata-Markov Chain and Multi-Layer Perceptron-Markov Chain Models. **Sustainability (Switzerland)**, 8(7): 686-708.

Patel, D. (2020). Developing Public Transport Accessibility Model for Nashik City, Maharashtra, India. **International Journal of Scientific and Technology Research**, 9(3): 3416-3420.

Pitot, M., Yigitcanlar, T., Sipe, N., & Evans, R. (2006). **Land Use and Public Transport Accessibility Index (LUPTAI) Tool - The Development and Pilot Application of LUPTAI for the Gold Coast**. [Online]. Retrieved September 1, 2020 from https://research-repository.griffith.edu.au/bitstream/han

dle/10072/11547/ATRF_Full_Paper_2006_V2.pdf?sequence=1&isAllowed=y

Preston, J., & Rajé, F. (2007). Accessibility, Mobility and Transport-Related Social Exclusion. **Journal of Transport Geography**, 15(3): 151-160.

Pribadi, D. O., & Pauleit, S. (2015). The Dynamics of Peri-Urban Agriculture During Rapid Urbanization of Jabodetabek Metropolitan Area. **Land use Policy**, 48: 13-24.

Recio, J., Pretel, L., & Ortigosa, J. (2018). **Public Transport Accessibility Measures and Urban Planning Implications in Barcelona's Metropolitan Area**. Transportation Research Board 97th Annual Meeting. Washington DC, United States. [Online]. Retrieved January 9, 2022 from https://trid.trb.org/View/1496496

Rujopakarn, Wiroj. (1992). Transportation System and Urban Planning in Bangkok. **Kasetsart Engineering Journal**, 6(17): 51-61. [in Thai]

Saengow, Pornperm, Worachairungreung, Morakot, Waiyasusri, Katawut, Kulpanich, Nayot, Chaysmithikul, Pornsmith. (2020). Comparing of Public Transport Accessibility Levels in the Urgent Time Period with the Outside of the Urgent Time Period of Bang Yai District, Nonthaburi (การเปรียบเทียบระดับการเข้าถึงระบบขนส่งสาธารณะในช่วงเวลาเร่งด่วนกับนอกช่วงเวลาเร่งด่วนของอำเภอบางใหญ่ จังหวัดนนทบุรี). **Silpakorn University Journal**, 40(4): 86-98.

Saghapour, T., Moridpour, S., & Thompson, R. G. (2016). Modeling Access to Public Transport in Urban Areas. **Journal of Advanced Transportation**, 50(8): 1785-1801.

Shah, J., & Adhvaryu, B. (2016). Public Transport Accessibility Levels for Ahmedabad, India. **Journal of Public Transportation**, 19(3): 19-35.

Spearman, C. (1904). The Proof and Measurement of Association Between Two Things. **The American Journal of Psychology**, 15(1): 72-101.

Song, Y., Huang, B., Cai, J., & Chen, B. (2018). Dynamic Assessments of Population Exposure to Urban Greenspace Using Multi-Source Big Data. **Science of the Total Environment**, 634: 1315-1325.

Sun, C., Chen, X., Zhang, H. M., & Huang, Z. (2018). An Evaluation Method of Urban Public Transport Facilities Resource Supply Based on Accessibility. **Journal of Advanced Transportation**, 2018: 3754205 .

The Bureau of Registration Administration. (2019). **Population and House Statistics - Population by Age**. [Online]. Retrieved January 20, 2020 from https://stat.bora.dopa.go.th/stat/statnew/statMenu/newStat/home.php

Tiran, J., Mladenovič, L., & Koblar, S. (2015). Accessibility to Public Transport Using the PTAL Method: The Case of Ljubljana**. Geodetski Vestnik**, 59(4): 723-735.

Transport for Greater Manchester. (2016). **Greater Manchester Accessibility Levels (GMAL) Model**. [Online]. Retrieved September 1, 2020 from http://odata.tfgm.com/opendata/downloads/GMAL/GMAL%20Calculation%20Guide.pdf

Transport for London. (2010). **Measuring Public Transport Accessibility Levels – PTALs summary**. [Online]. Retrieved September 1, 2020 from https://s3-eu-west-1.amazonaws.com/londondatastore-upload/PTAL-methodology.pdf

Yamashita, A. (2017) Bangkok Metropolitan Area. In Murayama, Y., Kamusoko, C., Yamashita, A., & Estoque, R. (Eds.), **Urban Development in Asia and Africa** (pp. 151-169). Singapore: Springer.

Yigitcanlar, T., Sipe, N., Evans, R., & Pitot, M. (2007). A GIS-Based Land Use and Public Transport Accessibility Indexing Model. **Australian Planner**, 44(3): 30-37.