

การเข้าถึงในการเดินทางโดยระบบขนส่งสาธารณะด้วยการประยุกต์ใช้ระบบ
สารสนเทศภูมิศาสตร์ เขตอำเภอเมือง จังหวัดลำพูน
Accessibility Level of Public Transportation with GIS Application:
A case study in Lamphun

ธัญชนก หมื่นใจสร้อย, วันเพ็ญ เจริญตระกูลปิติ¹

Thanchanok Muenjaisroy, Wanpen Charoentrakulpeeti

Received: 3 December 2022; Revised: 13 December 2022; Accepted: 16 December 2022

บทคัดย่อ

งานวิจัยนี้มีวัตถุประสงค์เพื่อวิเคราะห์ระดับการให้บริการการขนส่งสาธารณะของเมืองลำพูน และเสนอทางเลือกของเส้นทางการขนส่งสาธารณะเพื่อลดปริมาณการจราจรบนท้องถนน และลดค่าใช้จ่ายในการเดินทาง ด้วยการเก็บข้อมูลแบบสอบถามด้านความพึงพอใจในการใช้บริการจำนวน 31 ชุด มีระยะเวลาตั้งแต่เดือนสิงหาคมถึงเดือนตุลาคม พ.ศ.2562 เพื่อนำมาวิเคราะห์ระดับการเข้าถึงขนส่งสาธารณะด้วยการประยุกต์ใช้หลักการ PTAL ของลอนดอน จากนั้นจึงประยุกต์ใช้ระบบสารสนเทศภูมิศาสตร์เพื่อวิเคราะห์ระยะทางที่สามารถเข้าถึงบริเวณจุดจอดรับ - ส่งด้วยวิธี Buffer และวิเคราะห์โครงข่ายของระบบขนส่งสาธารณะด้วยวิธี Inverse distance weighted ผลการศึกษาพบว่าระบบขนส่งสาธารณะในอำเภอเมืองลำพูนเป็นกึ่งสาธารณะ ได้แก่ รถสองแถวจำนวน 8 สาย และรถตู้จำนวน 1 เส้นทาง ปัญหาที่พบของระบบขนส่งสาธารณะคือเวลาการเดินทางและจุดจอดรถไม่แน่นอน รวมถึงขอบเขตของการให้บริการไม่ครอบคลุมทั้งพื้นที่ ทำให้ระดับการเข้าถึงอยู่ในระดับต่ำและมีผู้ใช้บริการน้อย ผลจากการวิเคราะห์โครงข่ายเมืองลำพูนควรเพิ่มเส้นทางที่รถโดยสารสาธารณะสามารถเข้าไปยังศูนย์ราชการ สำนักงานขนส่งจังหวัด และบริเวณรอบตัวเมืองด้านใน นโยบายและการวางแผนโครงข่ายเพื่อปรับปรุงระบบขนส่งสาธารณะที่ชัดเจนและมีคุณภาพจะส่งผลให้มีผู้ใช้บริการสามารถวางแผนการเดินทางตามเส้นทางที่ต้องการได้ ซึ่งจะทำให้ประชาชนเลือกใช้บริการขนส่งสาธารณะเพิ่มขึ้นอันจะนำมาซึ่งการลดปัญหาการจราจรติดขัด

¹ คณะสังคมศาสตร์ มหาวิทยาลัยเชียงใหม่ Faculty of Social Sciences, Chiang Mai University

Corresponding Author, E-mail: Thanchanok.muen@gmail.com

คำสำคัญ: ระบบขนส่งสาธารณะ, ระบบสารสนเทศภูมิศาสตร์, ระดับการเข้าถึง

Abstract

This study aims to examine the service level of public transportation and propose alternative networks for the municipality of Lamphun to reduce traffic congestion, transport costs, and energy consumption. There were 31 responses to questionnaires regarding service satisfaction from August to October 2019. The research utilized the Transport for London (TfL) approach proposed by England to analyze the accessibility of public transportation. Geographic information system was applied to analyze the distance of public transportation access and network using the Buffer and Inverse distance weight tools, respectively. The results indicate that Lamphun's public transportation is paratransit, consisting of minibus on eight routes and public van on one route. Inaccurate schedules and lack of parking lots, as well as uncovered service areas, contribute to a poor level of accessibility and a small number of passengers. The suggestion for Lamphun's public transportation network is an expansion of routes to the government center, provincial transportation office, and inner-city surroundings. Planning and policy that are clear-cut and effective can help to enhance public transportation and increase the number of passengers for travelling on time. This can alleviate future traffic congestion in Lamphun.

Keywords: Public transportation; Geographic information system; Accessibility level

บทนำ

เมืองลำพูนเป็นเมืองเล็ก ๆ ที่อยู่ระหว่างจังหวัดเชียงใหม่และลำปางด้วยการที่มีทางหลวงแผ่นดินตัดผ่าน เป็นเมืองโบราณที่มีแหล่งท่องเที่ยวทางธรรมชาติและวัฒนธรรมที่น่าสนใจ และมีระบบการขนส่งสาธารณะให้บริการอย่างหลากหลาย ทั้งรถโดยสารประจำทางระหว่างจังหวัด (รถตู้) และรถโดยสารประจำทางภายในจังหวัด (รถสองแถว) แม้ว่าจังหวัดลำพูนจะเป็นเมืองที่มีขนาดเล็ก แต่สามารถดึงดูดนักท่องเที่ยวเดินทางมาเยี่ยมชมเป็นจำนวนมาก ในเขตเมืองลำพูนมีรูปแบบการให้บริการขนส่งสาธารณะที่หลากหลายแต่ยังขาดหน่วยงานที่ทำหน้าที่ในการรวบรวมข้อมูลการขนส่ง

สาธารณะ ทำให้ข้อมูลถูกจัดเก็บกระจายและถูกจัดเก็บด้วยรูปแบบมาตรฐานที่แตกต่างกัน เป็นผลให้ข้อมูลขนส่งสาธารณะไม่มีประสิทธิภาพเท่าที่ควร

เพื่อเป็นการยกระดับการให้บริการข้อมูลการขนส่งสาธารณะให้มีคุณภาพและเพื่อให้การเดินทางด้วยการขนส่งสาธารณะเป็นอีกหนึ่งทางเลือก โดยรวบรวมและเผยแพร่ข้อมูลการให้บริการขนส่งสาธารณะประกอบด้วย รถโดยสารประจำทาง รถตู้โดยสารประจำทาง ในเขตอำเภอเมืองลำพูนทั้งระบบไว้ในฐานข้อมูลเดียวกันในรูปแบบเชิงพื้นที่ด้วยมาตรฐานเดียวกัน เพื่อให้ง่ายต่อการสืบค้นและการตัดสินใจก่อนการเดินทาง ซึ่งจะช่วยกระตุ้นให้ประชาชนทั่วไปตลอดจนนักท่องเที่ยวเลือกเดินทางด้วยระบบขนส่งสาธารณะเกิดการท่องเที่ยวอย่างยั่งยืน ส่งเสริมให้ประชาชนมาใช้บริการระบบขนส่งสาธารณะ แทนการใช้รถยนต์ส่วนบุคคลจะช่วยลดปัญหาการจราจร ลดการใช้และการจัดหาพลังงานเป็นการช่วยรักษาสิ่งแวดล้อม

นอกจากนี้ระดับการให้บริการที่ไม่ดีเพียงพอ และไม่สะดวกสบายเท่าที่ควร เนื่องจากการเดินทางโดยระบบขนส่งสาธารณะมีตารางในการเดินทางที่ไม่แน่นอน และในช่วงเวลาเร่งด่วนมีจำนวนผู้ใช้บริการมากกว่าความสามารถในการรองรับของระบบ จึงส่งผลให้คนส่วนใหญ่หันไปเลือกเดินทางโดยรถส่วนตัว ซึ่งมีข้อดีตรงที่จะออกเดินทาง ในช่วงเวลาใดก็ได้ มีความสะดวกสบายไม่แออัด ถึงแม้ว่ารูปแบบการเดินทางดังกล่าวนี้ จะทำให้มีค่าใช้จ่ายในการเดินทางเพิ่มขึ้นก็ตาม จากสาเหตุดังกล่าว จึงทำให้มีการเพิ่มขึ้นของจำนวนยานพาหนะในความครอบครองอย่างรวดเร็ว ซึ่งทำให้ปัญหาการจราจรติดขัดตามมา โดยเฉพาะในเขตตัวเมืองการแก้ปัญหาการจราจรอย่างยั่งยืน ทำได้โดยการรณรงค์ให้ประชาชนเปลี่ยนรูปแบบการเดินทางจากรถยนต์ส่วนตัวมาใช้ระบบขนส่งสาธารณะให้มากขึ้น และปรับปรุงประสิทธิภาพการดำเนินการและการให้บริการให้ดีขึ้น เพื่อเป็นการประหยัดพลังงาน ลดค่าใช้จ่ายของผู้เดินทาง และลดปริมาณการจราจรบนท้องถนน ทั้งนี้ประสิทธิภาพของการแก้ปัญหาจะดีขึ้นก็ขึ้นอยู่กับความเพียงพอ และความครอบคลุมของระบบขนส่งสาธารณะ เพื่อความสะดวกในการเข้าถึงของประชาชน ดังนั้น การวางแผนและการจัดการโครงข่ายระบบขนส่งสาธารณะจึงเป็นหัวใจหลักของการพัฒนา

วัตถุประสงค์ของการวิจัย

1. เพื่อศึกษาระดับการเข้าถึงในการเดินทางโดยระบบขนส่งมวลชนในเขตอำเภอเมืองลำพูน
2. เพื่อวิเคราะห์ระดับการเข้าถึงและตรวจสอบประสิทธิภาพโครงข่ายของระบบขนส่งสาธารณะของอำเภอเมืองลำพูน

วิธีดำเนินการวิจัย

1. การวิจัยครั้งนี้มีลักษณะเป็นงานวิจัยเชิงปริมาณ (Quantitative Research) ที่ใช้วิธีวิจัยเชิงสำรวจ (Survey Research) และมีการใช้แบบสอบถามสำหรับการเก็บรวบรวมข้อมูลและใช้วิเคราะห์ผลในการวิจัย

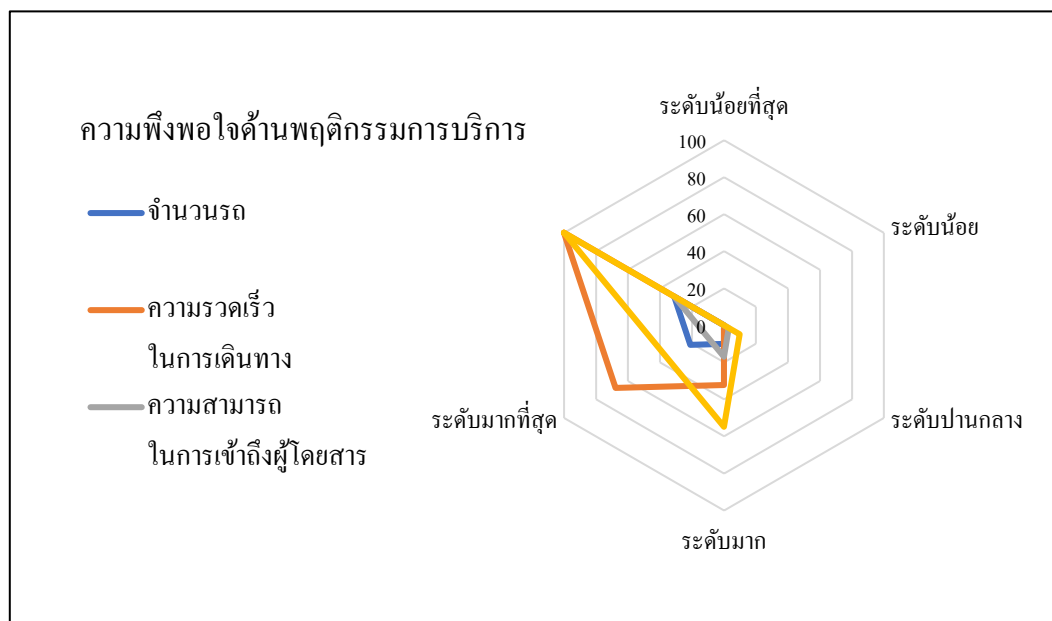
2. พื้นที่ศึกษา ในการศึกษาค้นคว้ากำหนดขอบเขตพื้นที่ศึกษาในเขตพื้นที่อำเภอเมืองลำพูน ประกอบด้วย 14 ตำบล คือ ตำบลต้นธง ตำบลบ้านแป้น ตำบลป่าสัก ตำบลลุมไ่มงค์ ตำบลในเมือง ตำบลศรีบัวบาน ตำบลเหมืองง่า ตำบลเหมืองจี้ ตำบลประตูป่า ตำบลหนองหนาม ตำบลบ้านกลาง ตำบลมะเขือแจ้ ตำบลริมปิง ตำบลหนองช้างค้ำ เป็นบริเวณตัวเมืองจังหวัดลำพูนที่มีการใช้บริการขนส่งสาธารณะ

3. ประชากรและตัวอย่าง เป็นประชากรที่ใช้บริการขนส่งสาธารณะบริเวณจุดจอดรับ-ส่งที่อยู่ในบริเวณตัวเมืองจังหวัดลำพูน เป็นกลุ่มเป้าหมายที่ได้รับผลประโยชน์ในการวิจัยครั้งนี้

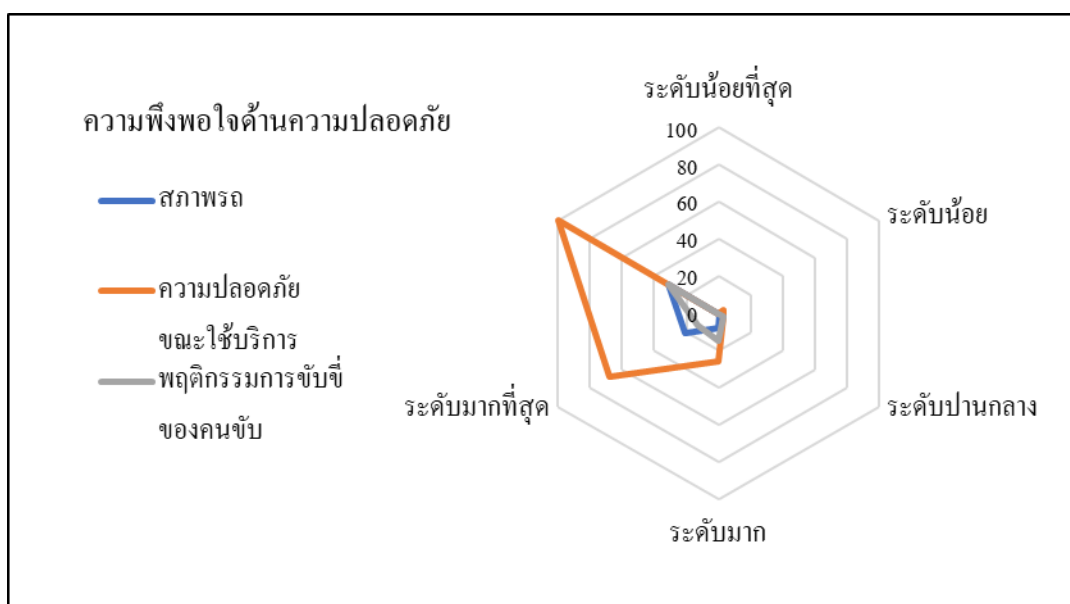
4. เครื่องมือที่ใช้ (1) แบบสอบถาม (Questionnaire) จำนวน 31 ชุด โดยสุ่มกลุ่มตัวอย่างบริเวณจุดจอดรับ - ส่ง สถานีขนส่งจังหวัดลำพูน จุดจอดรับ - ส่ง หน้าพิพิธภัณฑสถานแห่งชาติหริภุญไชย และจุดจอดรับ - ส่งหน้าตลาดโต้รุ่ง เนื่องจากในบริเวณดังกล่าวมีผู้มาใช้บริการค่อนข้างมากและยังเป็นจุดจอดรับ - ส่งที่อยู่ในบริเวณตัวเมือง (2) หลักการ PTAL เป็นการวัดระดับการเข้าถึงของระบบขนส่งสาธารณะ ได้นำมาประยุกต์ใช้ในเขตอำเภอเมืองลำพูน ซึ่งต้องใช้ตัวแปรในการคำนวณ ประกอบด้วย (1) ความถี่ในการให้บริการของรถสาธารณะ (2) ระยะการเดินทางเข้าถึงจุดจอดรับ - ส่ง (3) ระยะเวลาการรอรถสาธารณะ ซึ่งจะช่วยให้สามารถวิเคราะห์ระดับการเข้าถึงของรถโดยสารได้

5. ข้อมูลทั้งหมดที่ได้เพื่อนำมาใช้ในการกำหนดตัวแปรการวิเคราะห์ จากนั้นทำการรวบรวมข้อมูลที่ต้องการจากหน่วยงานต่าง ๆ และวางแผนการสำรวจข้อมูลเพิ่มเติมจากสถานที่จริง ดำเนินการสำรวจข้อมูลภาคสนามพร้อมทั้งตรวจสอบความถูกต้องของข้อมูลเบื้องต้นที่ได้มาและบันทึกข้อมูล นำข้อมูลมาวิเคราะห์ตามหลักการของ PTAL ของกรุงลอนดอน ประยุกต์ใช้ระบบสารสนเทศภูมิศาสตร์ในการแสดงผลลัพธ์ ดำเนินการวิเคราะห์โครงข่ายของระบบขนส่งสาธารณะ โดยใช้โครงข่ายของเส้นทางที่มีอยู่ในปัจจุบัน และสรุปผลการวิจัย

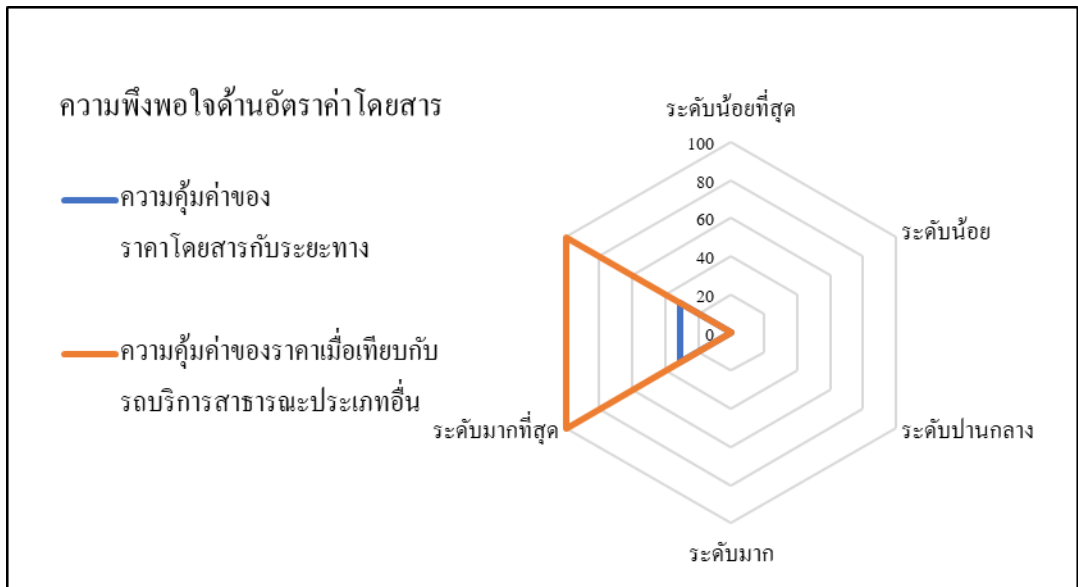
สำหรับการเก็บข้อมูลแบบสอบถามเลือกกลุ่มผู้ที่ใช้บริการจำนวน 31 คน ข้อมูลส่วนนี้ใช้วิเคราะห์ร่วมกับผลลัพธ์ที่ได้จากการคำนวณตามหลักการ PTAL นั้นสอดคล้องกันหรือไม่ และนำมาวิเคราะห์โครงข่ายระบบขนส่งสาธารณะ เพื่อนำเสนอให้แก่หน่วยงานที่เกี่ยวข้องได้พิจารณาและพัฒนาต่อไปในอนาคต



ภาพที่ 2 ระดับความพึงพอใจด้านพฤติกรรมกรรมการบริการ



ภาพที่ 3 ความพึงพอใจด้านความปลอดภัย



ภาพที่ 4 ความพึงพอใจด้านอัตราค่าโดยสาร

2. การวิเคราะห์ระดับการเข้าถึงและตรวจสอบประสิทธิภาพโครงข่ายของระบบขนส่งสาธารณะของอำเภอเมืองลำพูน

จากการศึกษาพบว่าเมืองลำพูนเป็นเมืองขนาดเล็ก มีจำนวนประชากรน้อย ระบบขนส่งสาธารณะที่เป็นกึ่งสาธารณะ เวลาการเดินทางและจุดจอดรถไม่แน่นอน รวมถึงขอบเขตของการให้บริการไม่ครอบคลุมทั้งพื้นที่ ทำให้ผลการศึกษาระดับการเข้าถึงอยู่ในระดับต่ำ เมื่อเทียบกับเมืองลอนดอนที่มีขนาดใหญ่ มีระบบขนส่งสาธารณะที่รองรับจำนวนประชากรจำนวนมาก จึงทำให้ขอบเขตการให้บริการครอบคลุมพื้นที่ สามารถจัดการด้านจุดจอดรถ และเวลาในการเดินทางได้อย่างมีประสิทธิภาพ ทำให้ค่าระดับการเข้าถึงสูง ดังนั้นแล้วหากจะปรับปรุงระบบขนส่งสาธารณะของเมืองลำพูนให้มีประสิทธิภาพควรให้มีความสอดคล้องกับบริบทพื้นที่และจำนวนประชากร

จากผลการศึกษาดังกล่าว โครงข่ายระบบคมนาคมขนส่งของอำเภอเมือง จังหวัดลำพูนควรเพิ่มเส้นทางที่รถโดยสารสาธารณะสามารถเข้าไปยังบริเวณศูนย์ราชการต่าง ๆ ได้แก่ เทศบาลเมืองลำพูน ที่ว่าการอำเภอจังหวัดลำพูน สำนักงานสรรพสามิตพื้นที่ลำพูน สำนักงานสรรพากรพื้นที่ลำพูน เป็นต้น ดังภาพที่ 5 ซึ่งจะทำให้ง่ายต่อการเข้าถึงและลดจำนวนการใช้รถส่วนตัว นอกจากนี้ควรเพิ่มเส้นทางขนส่งสาธารณะบริเวณเส้นที่มุ่งตรงไปสู่สำนักงานขนส่งจังหวัดลำพูนเพียงอย่างเดียว เนื่องจากสำนักงานขนส่งจังหวัดลำพูนมีผู้มาใช้บริการเป็นจำนวนมากและมีพื้นที่จอดรถไม่เพียงพอ และนอกจากนี้หน่วยงานที่เกี่ยวข้องควรพิจารณาการเพิ่มรถโดยสารสาธารณะวิ่งรอบบริเวณตัวเมืองเส้นใน เนื่องจากในบริเวณตัวเมืองมีขนาดเล็ก การใช้รถส่วนตัวทำให้เกิดปัญหา

ลำพูน อย่างไรก็ตามในระดับการเข้าถึงของผู้ใช้บริการยังจุดจอตรับ – ส่ง ของอำเภอเมือง จังหวัดลำพูนนั้น มีระดับที่ต่ำและผู้ให้บริการไม่ได้มีจำนวนมาก จึงทำให้จำนวนรถโดยสารที่ให้บริการนั้นมีจำนวนลดลง ประกอบกับคนส่วนใหญ่ในจังหวัดลำพูนเลือกใช้รถยนต์ส่วนตัวในการเดินทางมากกว่าการเลือกใช้บริการระบบขนส่งสาธารณะ

จุดจอตรับ-ส่งที่มีระดับการเข้าถึงระบบขนส่งสาธารณะสูงที่สุด คือ สถานีขนส่งจังหวัดลำพูน เนื่องจากเป็นพื้นที่ที่เป็นจุดหมายปลายทางของผู้ใช้บริการส่วนใหญ่ และเป็นจุดที่รถโดยสารเกือบทุกประเภทเข้ามาในบริเวณนี้ และยังเป็นจุดเริ่มต้นของเส้นทางในการให้บริการของรถบางสายด้วย ถึงแม้ว่าระดับการเข้าถึงในจุดจอตรับ – ส่งนี้จะสูงที่สุด แต่ผลจากการวิเคราะห์ด้วย PTAL พบว่ามีระดับการเข้าถึงในระดับ 2 ส่วนจุดจอตรับ – ส่ง ที่เหลือระดับการเข้าถึงระบบขนส่งสาธารณะอยู่ในระดับที่ต่ำ โดยรวมถือว่าระดับการเข้าถึงระบบขนส่งสาธารณะของจังหวัดลำพูนนั้นมีระดับการเข้าถึงที่ต่ำ และผู้ให้บริการมีจำนวนไม่มาก สอดคล้องกับผลการศึกษาของ Murry (2001) ว่าจุดจอตรับในประเทศออสเตรเลียมีอยู่จำนวนมากก็ตามแต่จุดจอตที่ให้บริการไม่ได้ช่วยให้เกิดการเข้าถึงระบบขนส่งสาธารณะที่มากขึ้น

จากการศึกษาวิเคราะห์การเข้าถึงระบบขนส่งสาธารณะในเขตอำเภอเมืองจังหวัดลำพูน โดยอาศัยหลักการของ PTAL ของลอนดอนนั้น พบว่ามีความแตกต่างในด้านของผลลัพธ์ที่ได้เนื่องจากพื้นที่ศึกษามีขนาดเล็กกว่าและมีระบบขนส่งสาธารณะเพียงรูปแบบเดียว และค่าสมมติที่นำมาประยุกต์ใช้นั้นยังไม่เหมาะสมกับพื้นที่ศึกษาเท่าที่ควรนัก สอดคล้องกับงานศึกษาของ ชูติมา เจริญชนทด (2554) ที่ประยุกต์ใช้หลักการของ PTAL ที่เทศบาลนครราชสีมา ที่มีระบบขนส่งเพียงรูปแบบเดียวและมีขนาดพื้นที่ศึกษาเล็ก ส่งผลให้เกณฑ์การวิเคราะห์ระดับการเข้าถึงที่หลากหลายตั้งแต่ระดับต่ำมาถึงระดับดี เช่นเดียวกันงานศึกษาของ อติศักดิ์ กันทะเมืองลี (2556) ได้ประยุกต์ใช้หลักการดังกล่าวในพื้นที่กรุงเทพมหานครพบว่าระบบการเข้าถึงการขนส่งสาธารณะทางถนนอยู่ในระดับดี ระบบรางอยู่ที่ระดับต่ำมาก และทางน้ำที่ระดับต่ำ แต่อย่างไรก็ตามผลการศึกษาทำให้เห็นถึงภาพรวมของการเข้าถึงของระบบขนส่งสาธารณะในเขตอำเภอเมืองลำพูนเบื้องต้น เพื่อเป็นแนวทางในการศึกษาและพัฒนาปรับปรุงในอนาคต

องค์ความรู้ใหม่

การเดินทางโดยระบบขนส่งสาธารณะในเขตอำเภอเมือง จังหวัดลำพูน มีระบบขนส่งสาธารณะเพียงรูปแบบเดียว และการให้บริการขนส่งสาธารณะของผู้โดยสารในเมืองลำพูนมีจำนวนน้อย อาจเป็นสาเหตุสำคัญของการขาดการพัฒนาโครงข่ายการขนส่งสาธารณะเพิ่มเติม และการ

ปรับปรุงรถโดยสารสาธารณะ จึงทำให้ผู้โดยสารที่โดยสารอยู่เปลี่ยนไปใช้รถยนต์ส่วนตัว และการจะเปลี่ยนรูปแบบการเดินทางของผู้ใช้รถยนต์ส่วนตัวมาเป็นการเดินทางโดยสารสาธารณะก็เป็นไปได้ยาก ทั้งนี้ในปัจจุบันในเมืองลำพูนนั้นยังไม่มีโครงข่ายระบบขนส่งสาธารณะ และการเดินทางด้วยรถยนต์ส่วนตัวที่มีแนวโน้มสูงส่งผลต่อการใช้พลังงานเชื้อเพลิง และปัญหามลพิษทางอากาศในเมือง ดังนั้นการวางแผนในการสร้างโครงข่าย เพื่อปรับปรุงระบบขนส่งสาธารณะให้ชัดเจนและมีคุณภาพที่ดีกว่าเดิมจะส่งผลให้ผู้ใช้บริการระบบขนส่งสาธารณะมากยิ่งขึ้น ซึ่งจะต้องเป็นโครงข่ายระบบขนส่งสาธารณะที่ทำให้ผู้โดยสารสามารถวางแผนการเดินทางตามเส้นทางที่ต้องการได้ ซึ่งจะทำให้ประชาชนให้ความสนใจและเลือกใช้บริการขนส่งสาธารณะแทนการใช้รถยนต์ส่วนตัว นำมาซึ่งการลดปัญหาการจราจรติดขัด

ข้อเสนอแนะ

การสร้างโครงข่ายระบบขนส่งสาธารณะมีความสำคัญเป็นอย่างยิ่ง โดยโครงข่ายฯ ต้องครอบคลุมพื้นที่ที่มีความต้องการเดินทางพร้อมทั้งมีประสิทธิภาพ ให้มีการใช้ประโยชน์อย่างสูงสุด เพื่อยกระดับคุณภาพชีวิตการเดินทางของประชาชนให้มีความรวดเร็ว สะดวก ปลอดภัยและเป็นมิตรกับสิ่งแวดล้อม รวมทั้งส่งเสริมให้ประชาชนปรับเปลี่ยนพฤติกรรมการเดินทางโดยใช้ระบบขนส่งสาธารณะแทนการใช้รถยนต์ส่วนตัวอย่างเป็นรูปธรรมต่อไป

เอกสารอ้างอิง

- ชุตินา เจริญชนทด. (2554). แนวทางการวิเคราะห์ระดับการเข้าถึงระบบขนส่งสาธารณะ : กรณีศึกษา การเข้าถึงในการเดินทางโดยระบบขนส่งสาธารณะเทศบาลนครนครราชสีมา. (วิทยานิพนธ์ปริญญาวิศวกรรมศาสตรมหาบัณฑิต มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีสุรนารี.
- บุญเลิศ จิตตั้งวัฒนา. (2535). การวิเคราะห์และวางแผนการด้านการขนส่ง. พิมพ์ครั้งที่ 2. กรุงเทพฯ : มหาวิทยาลัยรามคำแหง.
- ปริญญา ปฏิพันธ์กานต์. (2550). ความต้องการระบบขนส่งมวลชนสำหรับเมืองเชียงใหม่. (วิทยานิพนธ์บัณฑิตวิทยาลัย) สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าเจ้าคุณทหารลาดกระบัง.
- ประจักษ์ ศกุนตะลักษณ์. (2531). เศรษฐศาสตร์เมือง. กรุงเทพมหานคร : สำนักพิมพ์จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย.
- พุทธพร ไสว. (2559). ระบบสารสนเทศภูมิศาสตร์การให้บริการขนส่งสาธารณะในเขตเทศบาลนครนครสวรรค์. วารสารวิชาการคณะเทคโนโลยีอุตสาหกรรม มหาวิทยาลัยราชภัฏลำปาง.

- รัตนกรณ์ บุญมี. (2561). การวิเคราะห์เปรียบเทียบระดับการเข้าถึงของระบบขนส่งสาธารณะปัจจุบันและแผนแม่บทอนาคตในอำเภอเมืองพิษณุโลก. (วิทยานิพนธ์ระดับปริญญาตรี) มหาวิทยาลัยนเรศวร.
- วัลภา ชายหาด. (2532). ความพึงพอใจของประชาชนที่มีต่อบริการสาธารณะด้านรักษาความสะอาดของกรุงเทพฯ. (วิทยานิพนธ์รัฐประศาสนศาสตรมหาบัณฑิต) จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย.
- วิชาญ เอกรินทรากุล. (2534). ลักษณะการเดินทางโดยระบบขนส่งสาธารณะในกรุงเทพมหานคร. (วิทยานิพนธ์ปริญญาามหาบัณฑิต) ภาควิชาวิศวกรรมโยธา บัณฑิตวิทยาลัย จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย.
- สมบัติ ธรรมสอน. (2542). การศึกษาระบบขนส่งสาธารณะในเมืองนครสวรรค์. (วิทยานิพนธ์บัณฑิตวิทยาลัย) มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์.
- สุรเมศวร์ พิริยะวัฒน์. (2551). บทที่ 5 ระบบขนส่งสาธารณะ(Public Transportation). หนังสือประกอบการเรียน ภาควิชาวิศวกรรมโยธา. คณะวิศวกรรมศาสตร์ มหาวิทยาลัยบูรพา.
- อดิศักดิ์ กันทะเมืองลี. (2556). ระดับการเข้าถึงระบบขนส่งสาธารณะในเขตกรุงเทพมหานครและปริมณฑล. (วิทยานิพนธ์ปริญญาามหาบัณฑิต) จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย.
- Bruton, M.J. (1975). Introduction to Transportation Planning. Hutchinson & Co. (Publishers) Ltd., London. 251 p.
- Geurs, K.T., Wee, B.V. (2004). Accessibility evaluation of land-use and transport strategies: review and research directions. Journal of Transport Geography. 12: 127 - 140.
- Murray, A.T. (2001). Strategic analysis of public transport coverage. Socio-Economic Planning Sciences. 35: 175 - 188.
- Wu, B.M., Hine, J.P. (2003). A PTAL approach to measuring changes in bus service accessibility. Transport Policy. 10: 307 - 320.