



การวัดค่าประสิทธิภาพการเข้าถึงโครงข่ายคมนาคมขนส่งของเมืองเชียงใหม่ กรณีศึกษา ผังเมืองรวมเมืองเชียงใหม่

ลักษณา สัมมานิธิ*

สาขาวิชาการวางผังเมืองและสภาพแวดล้อม คณะสถาปัตยกรรมศาสตร์และการออกแบบสิ่งแวดล้อม มหาวิทยาลัยแม่โจ้

สิริวิวัฒน์ สัมมานิธิ

สาขาวิชาเทคโนโลยีภูมิทัศน์ คณะวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยีการเกษตร มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีราชมงคลล้านนา

* ผู้นิพนธ์ประสานงาน โทรศัพท์ 08 6659 7279 อีเมล: luxsana@gmail.com DOI: 10.14416/j.kmutnb.2019.09.007

รับเมื่อ 19 มีนาคม 2562 แก้ไขเมื่อ 21 มิถุนายน 2562 ตอปรับเมื่อ 23 กรกฎาคม 2562 เผยแพร่ออนไลน์ 24 กันยายน 2562

© 2020 King Mongkut's University of Technology North Bangkok. All Rights Reserved.

บทคัดย่อ

การวิจัยนี้มีวัตถุประสงค์เพื่อวิเคราะห์ประสิทธิภาพการเข้าถึงโครงข่ายคมนาคมขนส่งของผังเมืองรวมเมืองเชียงใหม่ และเมืองเชียงใหม่ในปัจจุบัน เพื่อเสนอแนวทางการใช้ประโยชน์ที่ดินอย่างสอดคล้องกับสภาพปัจจุบันและอนาคต โดยชุดทฤษฎีและเทคนิคสเปซซินแทกซ์ ร่วมกับระบบภูมิสารสนเทศ การสำรวจพื้นที่ และการวิเคราะห์เอกสาร ผลวิจัยพบว่า ผังเมืองรวมเมืองเชียงใหม่ และเมืองเชียงใหม่ปัจจุบัน มีรูปแบบระบบคมนาคมขนส่งแบบตารางกิริติบริเวณศูนย์กลางเมือง และแนวถนนเลี้ยวเมืองร่วมกับถนนวงแหวนเชื่อมศูนย์กลางเมืองกับชุมชนโดยรอบ ค่าเฉลี่ยประสิทธิภาพการเข้าถึงโครงข่ายคมนาคมขนส่งระดับเมืองของผังเมืองรวมเมืองเชียงใหม่ คือ 0.214098 ค่าต่ำสุด 0.087010 ค่าสูงสุด 0.323663 ตามลำดับถนนที่มีค่าประสิทธิภาพการเข้าถึงสูง คือ ทางหลวงหมายเลข 1 (ถนนสุขุมวิทไฮเวย์) และจุดตัดถนนวงแหวนและถนนรัศมีมีค่าประสิทธิภาพการเข้าถึงโครงข่ายคมนาคมขนส่งสอดคล้องกับการใช้ประโยชน์ที่ดินในอนาคตประเภทพาณิชยกรรมและอยู่อาศัยหนาแน่นมาก อยู่อาศัยหนาแน่นปานกลาง และอยู่อาศัยหนาแน่นน้อย ยกเว้นบริเวณจุดตัดถนนวงแหวนและถนนรัศมีทางด้านทิศเหนือ ทิศตะวันออก และทิศใต้ของเมือง ที่ค่าประสิทธิภาพการเข้าถึงสูงของแนวถนนตัดผ่านพื้นที่ชนบทและเกษตรกรรม สำหรับค่าเฉลี่ยประสิทธิภาพการเข้าถึงโครงข่ายคมนาคมขนส่งระดับเมืองของเมืองเชียงใหม่ปัจจุบัน คือ 0.46700 ค่าต่ำสุด 0.122850 ค่าสูงสุด 0.725260 ตามลำดับ ถนนที่มีค่าประสิทธิภาพการเข้าถึงสูง คือ บริเวณใจกลางเมืองทางหลวงหมายเลข 1 ถนนรัศมีเชื่อมชุมชนโดยรอบ มีค่าประสิทธิภาพการเข้าถึง 0.658449-0.725264 สอดคล้องกับการใช้อาคารและสิ่งก่อสร้างปัจจุบันประเภทพาณิชยกรรมและอยู่อาศัยหนาแน่นมาก อยู่อาศัยหนาแน่นปานกลาง และอยู่อาศัยหนาแน่นน้อย อย่างไรก็ตาม พบลักษณะร่วมของประสิทธิภาพการเข้าถึงสูงบริเวณจุดตัดแนวถนนวงแหวนและถนนรัศมีโดยรอบเมืองเช่นเดียวกับผังเมืองรวมเมืองเชียงใหม่ของแนวถนนที่ตัดผ่านพื้นที่ชนบทและเกษตรกรรม ส่งผลต่อการพัฒนาเมืองอย่างกระจุกกระจายในพื้นที่ชนบทและเกษตรกรรมในเมือง การเปลี่ยนแปลงเชิงพื้นที่ดังกล่าวอันเป็นผลมาจากประสิทธิภาพการเข้าถึงพื้นที่ของโครงข่ายคมนาคมขนส่งดังกล่าวเป็นปัจจัยสำคัญที่ควรคำนึงถึงสำหรับหาแนวทางกำหนดมาตรการควบคุมการใช้ประโยชน์ที่ดินในอนาคตเพื่อลดผลกระทบต่อพื้นที่ชนบทและเกษตรกรรมในเมือง

คำสำคัญ: ประสิทธิภาพการเข้าถึง โครงข่ายคมนาคมขนส่ง สเปซซินแทกซ์ เชียงใหม่

การอ้างอิงบทความ: ลักษณา สัมมานิธิ และ สิริวิวัฒน์ สัมมานิธิ, "การวัดค่าประสิทธิภาพการเข้าถึงโครงข่ายคมนาคมขนส่งของเมืองเชียงใหม่ กรณีศึกษาผังเมืองรวมเมืองเชียงใหม่," วารสารวิชาการพระจอมเกล้าพระนครเหนือ, ปีที่ 30, ฉบับที่ 1, หน้า 130-139, ม.ค.-มี.ค. 2563.



Research Article

The Measurement of Transportation Accessibility Efficiency of Chiang Mai City: Cause Study of Chiang Mai Comprehensive Plan

Luxana Summaniti*

Program in Environmental and Urban Planning, Faculty of Architecture and Environmental Design, Maejo University, Chiang Mai, Thailand

Siriwat Summaniti

Program in Landscape Technology, Faculty of Science and Agricultural Technology, Rajamangala University of Technology, Lampang, Thailand

* Corresponding Author, Tel. 08 6659 7279, E-mail: luxsana@gmail.com DOI: 10.14416/j.kmutnb.2019.09.007

Received 19 March 2019; Revised 21 June 2019; Accepted 23 July 2019; Published online: 24 September 2019

© 2020 King Mongkut's University of Technology North Bangkok. All Rights Reserved.

Abstract

The purpose of this research was to analyze the accessibility efficiency of transportation network of Chiang Mai comprehensive plan and Chiang Mai city at the present for appropriate land use guidelines. The study was undertaken by theory and Space Syntax technique, Geo-Informatics System, field surveying and document analysis. It was found that the transportation network of Chiang Mai comprehensive plan and Chiang Mai city at the present were in the main form of a grid, radius and ring roads linking from the city center to suburb. The average accessibility efficiency of transportation networks was 0.214098 with the minimum of 0.087010 and the maximum of 0.323663 respectively. A high accessibility efficiency of transportations network was Highway no.1 (Superhighway Road). The junction of ring and radius roads had accessibility efficiency in accordance with the regulation of land use for commercial purposes and high-density, medium-density and low-density residential areas. However, such findings were not true for the junction of ring and radius roads in the north, east and south directions of the city where the high accessibility efficiency was found in rural and agricultural areas. At the present, the average of accessibility efficiency index of Chiang Mai transportation networks was 0.464700, while its minimum and maximum indexes were 0.122850 and 0.725260, respectively. The roads that had high accessibility efficiency were the Highway no.1 in the center of the city and the radius roads from the city center to suburb. Their efficiency accessibility indexes were 0.658449–0.725264 which were in accordance with existing building and construction uses at the present for commercial purposes and high-density, medium-density and low-density residential areas. However, it was found a common accessibility efficiency along the junction of the ring roads and the radius roads around the city and that of the transportation network of Chiang Mai comprehensive plan through the country and agricultural areas. Both had impacts on scattering urban development in the countryside and suburb areas. The main effect was the result from the aforementioned accessibility efficiency indexes and there should have a measure to control the land use in the future in order to reduce the impacts of development the countryside and suburb agricultural areas.

Keywords: Efficiency of Accessibility, Transportation Network, Space Syntax, Chiang Mai

Please cite this article as: L. Summaniti and S. Summaniti, "The measurement of transportation accessibility efficiency of Chiang Mai city: Cause study of Chiang Mai comprehensive plan ," *The Journal of KMUTNB*, vol. 30, no. 1, pp. 130–139, Jan.–Mar. 2020 (in Thai).

1. บทนำ

สภาวะแวดล้อมการเติบโตของชุมชนเมืองส่งผลให้จำนวนประชากรโลกมากกว่าครึ่งหนึ่งอาศัยอยู่ในเขตเมือง และมีแนวโน้มเพิ่มสูงขึ้นโดยองค์การสหประชาชาติ [1] ประเมินว่าภายใน พ.ศ. 2573 ประชากรโลกที่อาศัยในเมืองจะมีจำนวนมากกว่าร้อยละ 67 เช่นเดียวกันความต้องการใช้ประโยชน์ที่ดินและการคมนาคมขนส่งในเมืองเพื่อเชื่อมโยงการเดินทางและการขนส่งในชีวิตประจำวันยังส่งผลต่อการพัฒนาเมืองที่เติบโตในแนวราบอย่างกระจาดกระจายออกสู่พื้นที่เกษตรกรรมชานเมือง ปัญหาการจัดการระบบขนส่งสาธารณะเมือง การใช้รถยนต์ส่วนบุคคลที่เพิ่มขึ้น ความคับคั่งของปริมาณจราจร และการใช้พลังงานในเมือง อันเป็นส่วนหนึ่งของภาวะโลกร้อน และการเกิดพิบัติภัยจากการเปลี่ยนแปลงภูมิอากาศของโลก

การวางแผนพัฒนาเมืองโดยการกำหนดการใช้ประโยชน์ที่ดินและโครงการคมนาคมขนส่งเพื่อรองรับการเติบโตของเมือง จำเป็นต้องสะท้อนความสัมพันธ์ของการใช้ประโยชน์ที่ดินร่วมกับการคมนาคมขนส่งและบริการสาธารณะที่เชื่อมโยงกันได้อย่างเป็นลำดับ (Hierarchy) มีประสิทธิภาพในเชิงพื้นที่ทั้งในเขตพื้นที่ศูนย์กลางเมืองและเขตการใช้ประโยชน์ที่ดินโดยรอบ เช่นเดียวกันเมืองเชียงใหม่มีผังเมืองรวมเมืองรองรับการเติบโตของเมืองในอนาคตด้วยแผนผังการใช้ประโยชน์ที่ดิน และแผนผังการคมนาคมขนส่ง โดยกฎกระทรวงให้ใช้บังคับผังเมืองรวมเมืองเชียงใหม่ พ.ศ. 2555 ครอบคลุมพื้นที่เมืองเชียงใหม่และชุมชนโดยรอบ 106.0 ตารางกิโลเมตร ทั้งนี้การพัฒนาระบบการคมนาคมขนส่งของเมืองยังมีความจำเป็นต้องเพียงพอต่อย่านการใช้ประโยชน์ที่ดินแต่ละประเภททั้งในปัจจุบันและอนาคต ด้วยประสิทธิภาพการเข้าถึงโครงข่ายคมนาคมขนส่งของเมืองที่สูงกว่าแสดงถึงศักยภาพการเป็นศูนย์กลางที่มีการเข้าถึงที่สะดวก มีความหลากหลายของกิจกรรมการค้าและบริการ ดังนั้นการวิเคราะห์ประสิทธิภาพการเข้าถึงโครงข่ายคมนาคมขนส่งเชียงใหม่ของการวิจัยนี้จึงใช้แนวคิดวิธีการวิจัยเชิงปริมาณของชุดทฤษฎีและแบบจำลองเชิงพื้นที่สเปซซินแทกซ์ (Space Syntax) ร่วมกับเทคโนโลยีระบบภูมิสารสนเทศ (Geo-

Informatics System) ของคำถามวิจัยที่ว่าประสิทธิภาพการเข้าถึงโครงข่ายคมนาคมขนส่งผังเมืองรวมเมืองเชียงใหม่กับประสิทธิภาพการเข้าถึงโครงข่ายคมนาคมขนส่งเมืองเชียงใหม่ปัจจุบันมีลักษณะอย่างไร? มีความสอดคล้องกับการใช้ประโยชน์ที่ดินปัจจุบันและอนาคตอย่างไร?

ชุดทฤษฎีและแบบจำลองเชิงพื้นที่สเปซซินแทกซ์ถูกใช้อธิบายกระบวนการเกิดพื้นที่ศูนย์กลางที่เกี่ยวข้องกับประสิทธิภาพการเข้าถึงโดย Hillier และ Hanson [2] ของทฤษฎีการสัญจรอิสระ (The Theory of Natural Movement) ทฤษฎีเศรษฐศาสตร์ (The Theory of Economy Movement) และทฤษฎีสัญฐานศูนย์กลาง (The Theory of Spatial Centrality) ที่ว่าการเกิดพื้นที่ศูนย์กลางเมืองเป็นผลมาจากลักษณะโครงข่ายการคมนาคมขนส่งที่มีทางเลือกในการใช้เส้นทางในการเดินทางในพื้นที่มากกว่าบริเวณอื่นๆ โดยพื้นที่บล็อกขนาดเล็กมีประสิทธิภาพในการเข้าถึงสูงกว่าบริเวณอื่น เช่น รูปแบบสี่เหลี่ยมตารางกริด ทำให้มีการเดินทางเข้าสู่พื้นที่บริเวณดังกล่าวมากกว่าปกติ เกิดความเข้มข้นของหน้าที่ใช้สอยในกิจกรรมการค้าและบริการในพื้นที่ที่กระจุกตัวเพิ่มมากขึ้นๆ (Attractor) เป็นผลกระทบทวีคูณ (Multiplier Affect) และพัฒนาเป็นพื้นที่ศูนย์กลางเมืองที่มีโครงข่ายถนนหนาแน่น (Grid Intensification) ในเวลาต่อมา [3] ผลวิจัยที่เกี่ยวข้องกับการวัดค่าเชิงปริมาณของประสิทธิภาพการเข้าถึงโครงข่ายคมนาคม ได้แก่ การวัดค่าในเชิงปริมาณของประสิทธิภาพการเข้าถึงโครงข่ายคมนาคมขนส่งจากเมืองฐานน้ำ (Water-base) มาเป็นฐานบก (Land-based) ในพื้นที่บางส่วนของจังหวัดสมุทรสงครามและจังหวัดราชบุรี โดยศึกษาในสามช่วงเวลา คือ ปี พ.ศ. 2547 พ.ศ. 2518 และ พ.ศ. 2550 พบว่า ค่าประสิทธิภาพของการคมนาคมขนส่งฐานบกของถนนมีค่าเพิ่มสูงขึ้น คือ 0.07113, 0.07466 และ 0.08216 ตามลำดับ ส่งผลต่อการเปลี่ยนแปลงศูนย์กลางเมืองฐานน้ำมาเป็นเมืองฐานบกด้วยค่าประสิทธิภาพการเข้าถึงพื้นที่ของโครงข่ายคมนาคมที่ดีกว่า [4] สอดคล้องกับการเปลี่ยนแปลงค่าประสิทธิภาพการเข้าถึงพื้นที่ของโครงข่ายคมนาคมจากเมืองฐานน้ำมาเป็นฐานบกพื้นที่ฝั่งธนบุรี กรุงเทพมหานคร ในช่วงเวลาเดียวกันที่เพิ่มขึ้นจาก 0.1047, 0.1119 และ

0.1182 ตามลำดับ พร้อมๆ กับการเปลี่ยนแปลงจากการคมนาคมขนส่งจากฐานน้ำมาเป็นฐานบก และการที่ดินจากพื้นที่เกษตรกรรมที่รวมโครงสร้างของเมืองฐานน้ำกับเมืองฐานบกสู่การเป็นเมืองศูนย์กลางของประเทศ [5] สำหรับเมืองเชียงใหม่ การเปลี่ยนแปลงพื้นที่สีเขียวกับโครงข่ายการคมนาคมขนส่งในบริบทผังเมืองรวมเมืองเชียงใหม่ [6] พบว่าพื้นที่สีเขียวของผังเมืองรวมเมืองเชียงใหม่ใน พ.ศ. 2527 พ.ศ. 2532 พ.ศ. 2542 และ พ.ศ. 2555 มีแนวโน้มลดลง คือ ร้อยละ 29.59, 43.21, 50.16 และ 40.86 ตามลำดับ ค่าเฉลี่ยประสิทธิภาพเข้าถึงโครงข่ายคมนาคมขนส่งของผังเมืองรวมเมืองมีแนวโน้มลดลงและเพิ่มขึ้นใน พ.ศ. 2555 คือ 0.27982 0.25415 0.20325 และ 0.21409 ตามลำดับ การเปลี่ยนแปลงประสิทธิภาพการเข้าถึงของโครงข่ายคมนาคมขนส่งเกิดจากการพัฒนาถนนที่ส่งผลต่อการเกิดศูนย์กลางย่อยบริเวณจุดตัดถนนวงแหวนและถนนรัศมีของพื้นที่ชานเมืองบนพื้นที่เกษตรกรรม [7] จากแนวคิดทฤษฎีและการทบทวนวรรณกรรมสู่การพัฒนากรอบแนวความคิด “โครงข่ายคมนาคมขนส่งเมืองเชียงใหม่ปัจจุบันและอนาคตกับการใช้ประโยชน์ที่ดินในแนวทางเพื่อการเติบโตของเมือง” มีวัตถุประสงค์เพื่อ

- 1) วิเคราะห์ประสิทธิภาพการเข้าถึงของโครงข่ายคมนาคมขนส่งของผังเมืองรวมเมืองเชียงใหม่ฉบับปัจจุบัน ร่วมกับการวิเคราะห์ประสิทธิภาพการเข้าถึงโครงข่ายคมนาคมขนส่งของเมืองเชียงใหม่ในสถานการณ์ปัจจุบัน และ 2) เสนอแนะแนวทางการใช้ประโยชน์ที่ดินอย่างสอดคล้องกับสภาพการณ์ปัจจุบันและอนาคตเมือง

2. วิธีการวิจัย

การวิจัยนี้เป็นการวิจัยเชิงปริมาณและเชิงคุณภาพ หน่วยการวิเคราะห์ (Unit of Analysis) คือ พื้นที่ผังเมืองรวมเมืองเชียงใหม่และเมืองเชียงใหม่ วิธีการวิจัยดังนี้

1. วิเคราะห์โครงสร้างเชิงสัณฐานโครงข่ายคมนาคมขนส่งผังเมืองรวมเมืองเชียงใหม่ และเมืองเชียงใหม่ปัจจุบัน [8] โดยวิเคราะห์เอกสาร และระบบฐานข้อมูลภูมิสารสนเทศ ภูมิศาสตร์ โดยการซ้อนทับชั้นข้อมูล (Overlay Analysis) ร่วมกับการสำรวจพื้นที่ (Field Surveying)

2. วิเคราะห์ประสิทธิภาพการเข้าถึงของโครงข่ายคมนาคมขนส่ง วิธีการวิเคราะห์โดยการสร้างเส้นแอกเซียล (Axial Line) ภายใต้สมมติฐานที่ว่า ระดับการเดินทางภายในโครงข่ายมีความสอดคล้องกับลักษณะการเชื่อมต่อกันของโครงข่ายการคมนาคมขนส่ง เขียนแทนด้วยเส้นที่มีความยาวมากที่สุดและมีจำนวนน้อยที่สุด ได้เป็นแผนที่แอกเซียล (Axial Map) ของเมือง นำเอาทุกเส้นมาจัดลำดับความสัมพันธ์โดยการจัดลำดับการเข้าถึงพื้นที่ของโครงข่ายในทางคณิตศาสตร์ ด้วยการหาประสิทธิภาพการเข้าถึงพื้นที่ของแต่ละเส้นแอกเซียล ด้วยสมการที่ (1) [9]

$$RA = \frac{2(MD-1)}{k-2} \quad (1)$$

RA (Relative Asymmetry) คือ ค่าประสิทธิภาพการเข้าถึงพื้นที่ (Integration Value)

MD (Mean Depth) คือ ความลึกเฉลี่ยของเส้นแอกเซียล k คือ จำนวนเส้นแอกเซียลทั้งหมดในระบบโครงข่าย โดย MD คือ ค่าความลึกเฉลี่ยของระบบ ของผลรวมความลึกจากจุดเริ่มต้นการเข้าถึงพื้นที่ของระบบไปยังพื้นที่ภายในที่อยู่ลึกที่สุดของสมการที่ (2)

$$MD = \frac{\text{SUM (distance)}}{k-1} \quad (2)$$

ผลวิเคราะห์แสดงด้วยแผนที่โครงสร้างเชิงสัณฐานของประสิทธิภาพการเข้าถึงของเส้นสีลำดับจากมากไปหาน้อย ด้วยวรรณะสีรุ้งจาก แดง ส้ม เหลือง เขียว ฟ้า และน้ำเงิน เส้นที่มีค่าประสิทธิภาพเข้าถึงสูงสุดมีแนวโน้มถูกสัญจรผ่านมาก เป็นเส้นสีแดง วัดค่าเชิงปริมาณประสิทธิภาพการเข้าถึงโครงข่ายคมนาคมขนส่งระดับรวม หรือระดับเมือง (Global Integration Value) ที่คำนวณค่าประสิทธิภาพการเข้าถึงของแต่ละเส้นแอกเซียลและนำมาจัดลำดับความสัมพันธ์ เส้นที่มีสัมพันธ์กับเส้นอื่นในระบบสูงจะมีค่าประสิทธิภาพการเข้าถึงสูงแสดงด้วยสีแดง วัดการกระจายข้อมูลด้วยส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน (Standard Deviation)

3. วิเคราะห์เปรียบเทียบประสิทธิภาพการเข้าถึงพื้นที่

ของผังเมืองรวมเมืองเชียงใหม่และพื้นที่เมืองปัจจุบัน บนระบบภูมิสารสนเทศด้วยการซ้อนทับชั้นข้อมูล (Overlay Analysis) สรุปผลการวิเคราะห์ที่เสนอแนวทางการใช้ประโยชน์ที่ดินอย่างสอดคล้องกับประสิทธิภาพการเข้าถึงพื้นที่ของผังเมืองรวมเมืองเชียงใหม่และพื้นที่เมืองปัจจุบัน

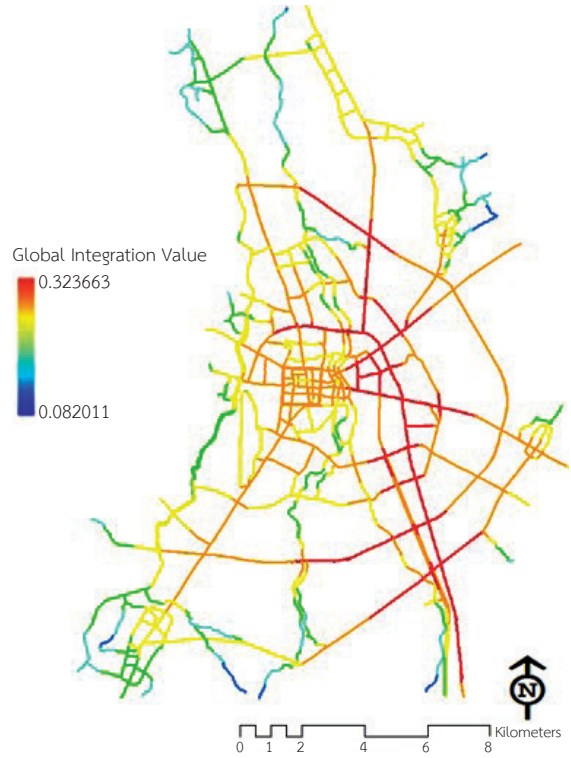
3. ผลการวิจัย

3.1 ประสิทธิภาพการเข้าถึงโครงข่ายคมนาคมขนส่งระดับเมืองของผังเมืองรวมเมืองเชียงใหม่

แผนผังโครงข่ายคมนาคมขนส่งมีโครงสร้างถนนแบบตารางบริเวณใจกลางเมือง ถัดออกมาเป็นแนวถนนวงแหวนและถนนรัศมีเชื่อมศูนย์กลางเมือง (รูปที่ 1) ผลประมวผลแบบจำลองวัดค่าประสิทธิภาพการเข้าถึงโครงข่ายคมนาคมพบว่าระบบโครงข่ายมีค่าเฉลี่ยประสิทธิภาพการเข้าถึงในระดับเมือง 0.214098 ค่าต่ำสุด 0.087010 และค่าสูงสุด 0.323663 (ตารางที่ 1) ถนนที่มีค่าประสิทธิภาพการเข้าถึงสูงสุดคือ ทางหลวงหมายเลข 1 ทางทิศเหนือและทิศตะวันออกจากใจกลางเมือง และพบว่าบริเวณจุดตัดแนวถนนวงแหวนกับแนวถนนรัศมี โดยเฉพาะทางด้านทิศเหนือ คือ ทางหลวงหมายเลข 1001 (เชียงใหม่-พร้าว) ตัดกับทางหลวงหมายเลข 121 (ถนนวงแหวนรอบนอก) และตัดกับถนนทางหลวงชนบท ชม 3029 (ถนนวงแหวนรอบกลาง) มีค่าประสิทธิภาพการเข้าถึงโครงข่ายคมนาคมขนส่งสูงสุด เช่นเดียวกับกับจุดตัดถนนทางหลวงหมายเลข 1 กับทางหลวงหมายเลข 121 (ถนนวงแหวนรอบนอก) และตัดกับถนนทางหลวงชนบท ชม 3029 (ถนนวงแหวนรอบกลาง) มีค่าประสิทธิภาพการเข้าถึงโครงข่ายคมนาคมขนส่งสูงสุดในระดับเมืองเช่นเดียวกัน สำหรับใจกลางเมืองและพื้นที่โดยรอบมีค่าประสิทธิภาพการเข้าถึงรองลงมา

3.2 ประสิทธิภาพการเข้าถึงโครงข่ายคมนาคมขนส่งระดับเมืองกับการใช้ประโยชน์ที่ดินของผังเมืองรวมเมืองเชียงใหม่

ลักษณะแผนผังการใช้ประโยชน์ที่ดินในอนาคตของเมืองเชียงใหม่มีลักษณะสำคัญ คือ พื้นที่อนุรักษ์เพื่อส่งเสริม

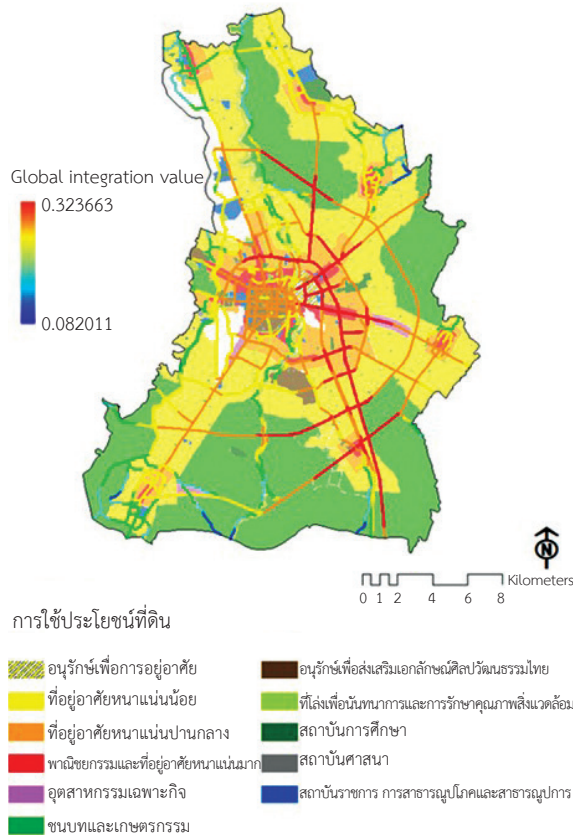


รูปที่ 1 ประสิทธิภาพการเข้าถึงโครงข่ายคมนาคมขนส่งระดับเมืองของผังเมืองรวมเมืองเชียงใหม่

ตารางที่ 1 ค่าประสิทธิภาพการเข้าถึงโครงข่ายคมนาคมขนส่งผังเมืองรวมเมืองเชียงใหม่

รายละเอียด	ประสิทธิภาพการเข้าถึงโครงข่ายคมนาคมขนส่งระดับเมือง (Global Integration Value)
ค่าเฉลี่ย	0.214098
ค่าต่ำสุด	0.087010
ค่าสูงสุด	0.323663
S.D.	0.045387

เอกลักษณ์ศิลปวัฒนธรรมไทยอยู่ในเขตพื้นที่สำคัญทางประวัติศาสตร์ บริเวณใจกลางเมือง ถัดมาเป็นย่านพาณิชย์กรรมและที่อยู่อาศัยหนาแน่นมาก ที่อยู่อาศัยหนาแน่นปานกลางและที่อยู่อาศัยหนาแน่นน้อย ตามลำดับ สำหรับพื้นที่ชนบทและเกษตรกรรมชานเมืองมีลักษณะเพื่อเป็นแนวป้องกัน



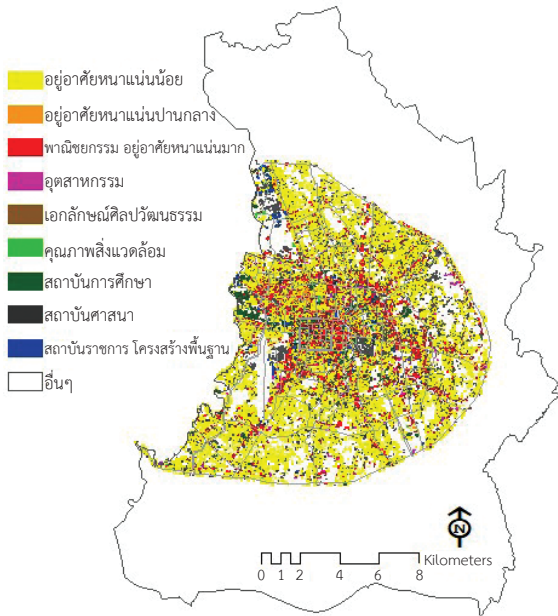
รูปที่ 2 ประสิทธิภาพการเข้าถึงโครงข่ายคมนาคมขนส่งกับการใช้ประโยชน์ที่ดิน ผังเมืองรวมเมืองเชียงใหม่

(Buffer Zone) การขยายตัวของเมืองอย่างกระจุกกระจาย เป็นพื้นที่ผลิตอาหาร และเพื่อคุณภาพสิ่งแวดล้อมเมือง เมื่อนำแผนที่โครงสร้างเชิงสัณฐานของค่าประสิทธิภาพการเข้าถึงของโครงข่ายคมนาคมขนส่งซ้อนทับกับแผนผังการใช้ประโยชน์ที่ดินในอนาคต (รูปที่ 2) พบว่าลักษณะความสัมพันธ์เชิงพื้นที่ของประสิทธิภาพการเข้าถึงโครงข่ายคมนาคมขนส่งกับการใช้ประโยชน์ที่ดิน มีลักษณะสำคัญที่พบ คือ 1) บริเวณที่มีค่าประสิทธิภาพการเข้าถึงโครงข่ายคมนาคมขนส่งสูงตามแนวทางหลวงหมายเลข 1 และจุดตัดถนนวงแหวนและถนนรัศมีทางทิศเหนือและทิศตะวันออกของเมืองมีความสัมพันธ์กับการใช้ประโยชน์ที่ดินประเภทที่อยู่อาศัยหนาแน่นมากและพาณิชยกรรม ที่อยู่อาศัยหนาแน่น

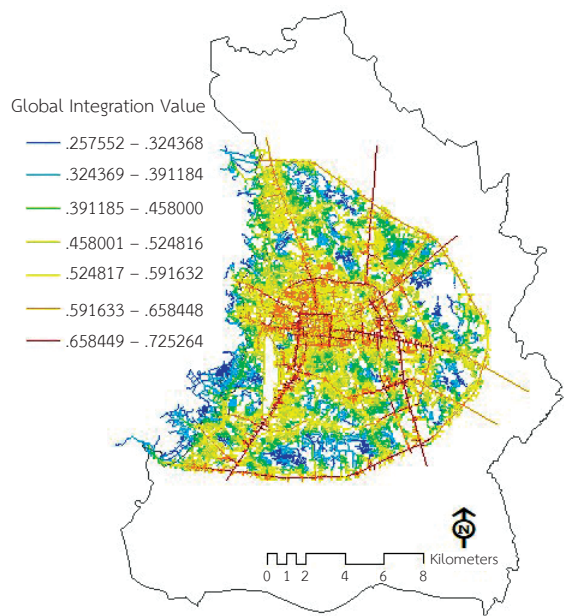
ปานกลาง และที่อยู่อาศัยหนาแน่นน้อยจากใจกลางเมืองออกมา และ 2) บริเวณจุดตัดถนนวงแหวนและถนนรัศมีที่มีค่าประสิทธิภาพการเข้าถึงพื้นที่สูงโดยเฉพาะทางด้านทิศเหนือและทิศใต้ของเมือง มีความสัมพันธ์กับการใช้ประโยชน์ที่ดินในอนาคตประเภทพื้นที่ชนบทและเกษตรกรรม ซึ่งลักษณะดังกล่าวส่งผลต่อการเกิดย่านพาณิชยกรรมตามแนวถนนที่มีประสิทธิภาพการเข้าถึงดีที่ส่งผลกระทบต่อ การเปลี่ยนแปลงการใช้ประโยชน์ที่ดินของพื้นที่ชนบทและเกษตรกรรม ซึ่งเป็นข้อพิจารณาสำหรับความสัมพันธ์ของแผนผังโครงข่ายคมนาคมขนส่งและแผนผังการใช้ประโยชน์ที่ดินของเมืองเชียงใหม่ในอนาคต ในปัจจัยที่เกี่ยวข้องกับการพัฒนาเมืองที่ส่งผลขยายตัวของเมืองและกิจกรรมกระจุกกระจายไปตามแนวถนนสู่พื้นที่ชนบทและเกษตรกรรมในอนาคต

3.3 การใช้ประโยชน์ที่ดินอาคารและสิ่งก่อสร้างเมืองเชียงใหม่

จากผลประสิทธิภาพการเข้าถึงโครงข่ายคมนาคมขนส่งในระดับเมืองกับการใช้ประโยชน์ที่ดินของผังเมืองรวมเมืองเชียงใหม่ ทำการกำหนดขอบเขตพื้นที่เพื่อวิเคราะห์สภาพการณ์ปัจจุบันของการใช้ประโยชน์ที่ดินเมืองเชียงใหม่และบริเวณโดยรอบ วิเคราะห์การใช้ประโยชน์อาคารและสิ่งก่อสร้าง โดยวิธีการวิเคราะห์ฐานข้อมูลระบบภูมิสารสนเทศร่วมกับการสำรวจพื้นที่จริงเพื่อตรวจสอบความถูกต้องของข้อมูล พบว่า การใช้ประโยชน์ที่ดินของเมืองเชียงใหม่ปัจจุบัน (รูปที่ 3) มีการใช้ประโยชน์ที่ดินประเภทที่อยู่อาศัยหนาแน่นมากและพาณิชยกรรมตามแนวถนนของพื้นที่ใจกลางเมือง และกระจุกกระจายตามแนวถนนหลัก ได้แก่ ทางหลวงแผ่นดินหลายเลข 1 ตลอดจนตามแนวถนนวงแหวนรอบกลาง และถนนรัศมีจากศูนย์กลางเมืองโดยรอบ มีการใช้อาคารที่สำคัญ ได้แก่ ประเภทที่อยู่อาศัยหนาแน่นน้อย สูงที่สุด ร้อยละ 61.65 รองลงมา คือ พาณิชยกรรมและที่อยู่อาศัยหนาแน่นมาก ร้อยละ 14.20 ที่อยู่อาศัยหนาแน่นปานกลาง ร้อยละ 2.37 สถานศึกษา ร้อยละ 3.25 สถาบันศาสนา ร้อยละ 1.59 สถาบันราชการและโครงสร้างพื้นฐาน ร้อยละ 1.70 (ตารางที่ 2)



รูปที่ 3 การใช้ประโยชน์ที่ดินของเมืองเชียงใหม่ปัจจุบัน



รูปที่ 4 ประสิทธิภาพการเข้าถึงโครงข่ายคมนาคมขนส่งเมืองเชียงใหม่ปัจจุบัน

ตารางที่ 2 ประเภทการใช้อาคาร

ประเภท	ร้อยละ
ที่อยู่อาศัยหนาแน่นน้อย	61.65
ที่อยู่อาศัยหนาแน่นปานกลาง	2.37
พาณิชย์กรรมและที่อยู่อาศัยหนาแน่นมาก	14.20
อุตสาหกรรม	2.20
เอกลักษณ์ศิลปวัฒนธรรม	1.45
นันทนาการและคุณภาพสิ่งแวดล้อม	0.19
สถาบันการศึกษา	3.25
สถาบันศาสนา	1.59
สถาบันราชการ และโครงสร้างพื้นฐาน	1.70
อื่นๆ	11.42

ที่มา: สำนักงานโยธาธิการและผังเมืองเชียงใหม่

3.4 ประสิทธิภาพการเข้าถึงโครงข่ายคมนาคมขนส่งเมืองเชียงใหม่

ผลการประมวลแบบจำลองเพื่อวัดค่าประสิทธิภาพการเข้าถึงโครงข่ายคมนาคมของเมืองเชียงใหม่ปัจจุบันพบว่าโครงข่ายคมนาคมขนส่งมีค่าเฉลี่ยประสิทธิภาพการเข้าถึง

ในระดับเมือง 0.464700 ค่าต่ำสุด 0.122850 และค่าสูงสุด 0.725260 (ตารางที่ 3) ถนนที่มีค่าประสิทธิภาพการเข้าถึงสูงมีค่าระหว่าง 0.257552-0.725264 ได้แก่ เขตคูเมืองเชียงใหม่ ทางหลวงแผ่นดินหมายเลข 1 และแนวถนนรัศมีจากศูนย์กลางเมืองสู่ชุมชนโดยรอบ ได้แก่ ชุมชนแมริม แม่โจ้ ดอยสะเก็ด สันกำแพง สารภี และชุมชนทางดง และค่าประสิทธิภาพการเข้าถึงสูงในพื้นที่บางส่วนของทางหลวงหมายเลข 121 (ถนนวงแหวนรอบนอก) ทางด้านทิศใต้ของเมือง อย่างไรก็ตาม ผลวิเคราะห์พบลักษณะร่วมของค่าประสิทธิภาพการเข้าถึงโครงข่ายคมนาคมขนส่งผังเมืองรวมเมืองเชียงใหม่และเมืองเชียงใหม่ปัจจุบัน คือ ค่าประสิทธิภาพการเข้าถึงโครงข่ายคมนาคมขนส่งสูงบริเวณจุดตัดแนวถนนวงแหวนและถนนรัศมี (รูปที่ 4) เมื่อนำผลวิเคราะห์ผลจากแบบจำลองไปสำรวจพื้นที่บริเวณดังกล่าว พบว่า เกิดลักษณะของศูนย์กลางย่อยย่านพาณิชย์กรรมบริเวณจุดตัดถนนวงแหวนและถนนรัศมีโดยรอบเมือง บางแห่งอยู่บนพื้นที่การใช้ประโยชน์ที่ดินประเภทชนบทและเกษตรกรรมของผังเมืองรวมเมืองเชียงใหม่ปัจจุบัน

ลักษณะ สัมมานิติ และ สิริวัฒน์ สัมมานิติ, “การวัดค่าประสิทธิภาพการเข้าถึงโครงข่ายคมนาคมขนส่งของเมืองเชียงใหม่ กรณีศึกษาผังเมืองรวมเมืองเชียงใหม่.”

ตารางที่ 3 ค่าประสิทธิภาพการเข้าถึงโครงข่ายคมนาคมขนส่งของเมืองเชียงใหม่

รายละเอียด	ประสิทธิภาพการเข้าถึง โครงข่ายคมนาคมขนส่งระดับเมือง (Global Integration Value)
ค่าเฉลี่ย	0.464700
ค่าต่ำสุด	0.122850
ค่าสูงสุด	0.725260
S.D.	0.104370

3.5 ประสิทธิภาพการเข้าถึงโครงข่ายคมนาคมขนส่งระดับเมืองกับการใช้ประโยชน์อาคารและสิ่งก่อสร้างของเมืองเชียงใหม่

ผลวิเคราะห์เมื่อนำแผนที่โครงสร้างเชิงสัมพันธ์ของค่าประสิทธิภาพการเข้าถึงของโครงข่ายคมนาคมขนส่งซ้อนทับกับแผนผังการใช้ประโยชน์อาคารและสิ่งก่อสร้าง (รูปที่ 5) พบลักษณะความสัมพันธ์เชิงพื้นที่ของประสิทธิภาพการเข้าถึงโครงข่ายคมนาคมขนส่งกับการใช้ประโยชน์อาคารและสิ่งก่อสร้างบริเวณใจกลางเมืองและพื้นที่ถัดออกไปมีลักษณะสำคัญของอาคารพาณิชย์กรรมและอยู่อาศัยหนาแน่นมากวางตัวตามแนวถนนที่มีค่าศักยภาพการเข้าถึงโครงข่ายคมนาคมขนส่งสูง โดยเฉพาะทางหลวงหมายเลข 1 แนวถนนรัศมีจากเมืองเชียงใหม่เชื่อมโยงสู่ชุมชนโดยรอบ ได้แก่ แมริเมแมโจ้ ดอยสะเก็ด สันกำแพง สารภี และหางดง และเมื่อนำผลวิเคราะห์ศักยภาพการเข้าถึงพื้นที่ของโครงข่ายคมนาคมขนส่งไปซ้อนทับกับสภาพพื้นที่จริงบนภาพถ่ายดาวเทียม (รูปที่ 6) พบว่าประสิทธิภาพการเข้าถึงโครงข่ายคมนาคมขนส่งมีความสอดคล้องกับสภาพพื้นที่ปัจจุบันของความเป็นเมือง ในสองลักษณะ ได้แก่ 1) สอดคล้องกับสภาพการใช้ประโยชน์อาคารและสิ่งก่อสร้างปัจจุบัน และสอดคล้องกับการกำหนดการประเภทใช้ประโยชน์ที่ดินในอนาคตของผังเมืองรวมเมืองเชียงใหม่ ประเภทที่อยู่อาศัยและพาณิชย์กรรม 2) ไม่สอดคล้องกับสภาพการใช้ประโยชน์อาคารและสิ่งก่อสร้างปัจจุบันและไม่สอดคล้องกับการกำหนดการประเภทใช้ประโยชน์ที่ดินในอนาคตประเภทที่ดินชนบทและเกษตรกรรม เมื่อวิเคราะห์ผลรวมกับการทบทวนเอกสาร

Global Integration Value

— 257552 - 324368

— 324369 - 391184

— 391185 - 458000

— 458001 - 524816

— 524817 - 591632

— 591633 - 658448

— 658449 - 725264

อยู่อาศัยหนาแน่นน้อย

อยู่อาศัยหนาแน่นปานกลาง

พาณิชย์กรรม อยู่อาศัยหนาแน่นมาก

อุตสาหกรรม

เอกลักษณ์ศิลปวัฒนธรรม

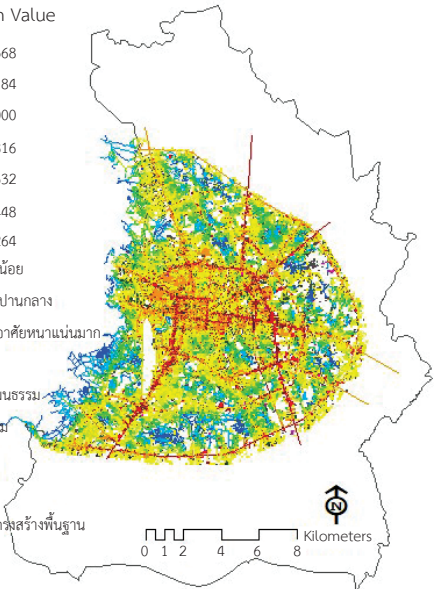
คุณภาพสิ่งแวดล้อม

สถานการศึกษา

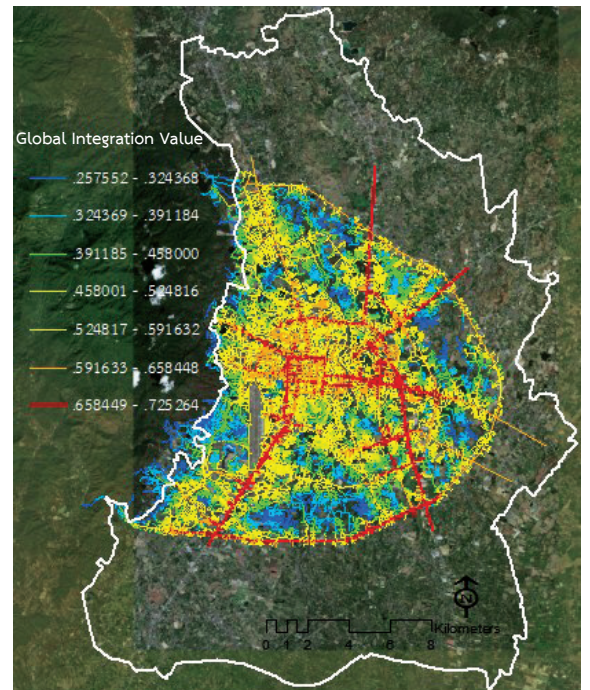
สถานศาสนา

สถาบันราชการ โครงสร้างพื้นฐาน

อื่นๆ



รูปที่ 5 ประสิทธิภาพการเข้าถึงโครงข่ายคมนาคมขนส่งกับการใช้ประโยชน์อาคารและสิ่งก่อสร้างเมืองเชียงใหม่



รูปที่ 6 ประสิทธิภาพการเข้าถึงโครงข่ายคมนาคมขนส่งกับการใช้ประโยชน์อาคารและสิ่งก่อสร้างเมืองเชียงใหม่



(ก) จุดตัดถนนแหวนรอบกลางและถนนเชียงใหม่-แม่โจ้-พร้าว



(ข) จุดตัดถนนวงแหวนรอบนอกและถนนเชียงใหม่-สันกำแพง รูปที่ 7 ย่านพาณิชยกรรมย่อยบริเวณจุดตัดถนนชานเมือง

พบว่าลักษณะของการใช้ประโยชน์กล่าวเป็นผลมาจากการขาดอายุบังคับใช้ของผังเมืองรวมเมืองเชียงใหม่ระหว่าง พ.ศ. 2549-2555 [10] ส่งผลให้เกิดการพัฒนาอาคารและสิ่งก่อสร้างเป็นจำนวนมากในพื้นที่ชนบทและเกษตรกรรม (รูปที่ 7) ก่อนการประกาศใช้บังคับผังเมืองรวมเมืองเชียงใหม่ ฉบับปัจจุบัน

4. สรุป

ผลวิเคราะห์สรุปได้ว่าแผนผังระบบคมนาคมขนส่งของผังเมืองรวมเมืองเชียงใหม่เพื่อขึ้นำการพัฒนาเมืองในอนาคต มีความสอดคล้องกับแผนผังการใช้ประโยชน์ที่ดินในอนาคตของการใช้ที่ดินประเภทพาณิชยกรรมและที่อยู่อาศัย

หนาแน่นมาก ที่อยู่อาศัยหนาแน่นปานกลาง และที่อยู่อาศัยหนาแน่นน้อย จากบริเวณพื้นที่ใจกลางเมืองออกสู่พื้นที่โดยรอบเมือง สอดคล้องกับแนวคิดทฤษฎีอธิบายกระบวนการเกิดพื้นที่ศูนย์กลางเมือง (Centrality as a Process) ของกระบวนการเกิดพื้นที่ศูนย์กลางที่มีลักษณะโครงข่ายการคมนาคมขนส่งสานกันอย่างหนาแน่น (Grid Intensification) อย่างไรก็ตาม การวิจัยมีข้อค้นพบเพิ่มเติม คือ ค่าประสิทธิภาพการเข้าถึงสูงของโครงข่ายคมนาคมขนส่งบริเวณจุดตัดถนนวงแหวนและถนนรัศมีบริเวณพื้นที่ชนบทและเกษตรกรรมชานเมือง ขาดความสอดคล้องกับการใช้ประโยชน์ที่ดินในอนาคตที่แบบจำลองแสดงผลให้เห็นว่าลักษณะดังกล่าวมีแนวโน้มส่งผลกระทบต่อพัฒนาเมืองในอนาคตในบริเวณพื้นที่ชนบทและเกษตรกรรม อันเป็นผลมาจากแนวถนนที่มีค่าประสิทธิภาพการเข้าถึงของโครงข่ายคมนาคมขนส่งสูงพาดผ่าน สอดคล้องกับผลการวิเคราะห์ประสิทธิภาพการเข้าถึงโครงข่ายคมนาคมขนส่งกับการใช้ประโยชน์ที่ดิน อาคารและสิ่งก่อสร้างร่วมกับการสำรวจพื้นที่เมืองในปัจจุบัน ที่แสดงให้เห็นได้ว่าการปรากฏการณ์การแทรกตัวของย่านการค้าย่อยบริเวณจุดตัดแนวถนนวงแหวนและถนนรัศมีของพื้นที่ชานเมือง ที่ส่งผลต่อการพัฒนาเมืองอย่างกระจุกกระจาย รุกเข้าไปยังพื้นที่ชนบทและเกษตรกรรม ผลการวิจัยนี้ สอดคล้องกับการทบทวนวรรณกรรมของการวิจัยที่ผ่านมา ที่ว่าประสิทธิภาพการเข้าถึงของโครงข่ายคมนาคมขนส่งที่สูงขึ้นส่งผลให้เกิดกิจกรรมพาณิชยกรรมการค้าและบริการตามมา เกิดผลกระทบทวีคูณ ทำให้เกิดการเข้ามาใช้พื้นที่ดังกล่าวเพิ่มมากขึ้นอันเนื่องมาจากประสิทธิภาพการเข้าถึงที่ดีขึ้น และยังพบว่าปัจจัยเกี่ยวข้อง คือ การขาดอายุบังคับใช้ของผังเมืองรวมเมืองเชียงใหม่ในช่วงการปรับปรุงผังเมือง ครั้งที่ 2 ระหว่าง พ.ศ. 2549-2555 ซึ่งพื้นที่ส่วนขยายตัวของเมืองหรือพื้นที่ชานเมืองได้รับผลกระทบมากที่สุด ดังนั้นข้อเสนอแนะแนวทางการใช้ประโยชน์ที่ดินอย่างสอดคล้องกับสภาพการณ์ปัจจุบันและอนาคต หน่วยงานที่เกี่ยวข้องกับการพัฒนาเมืองควรร่วมกันหาเพื่อพิทักษ์รักษาคุณภาพสิ่งแวดล้อมเมืองของพื้นที่เชิงชนบทและเกษตรกรรมชานเมือง ด้วยการร่วมกันหาแนวทางด้านมาตรการควบคุมการใช้

ประโยชน์ที่ดิน และอื่นๆ ที่เกี่ยวข้อง เพื่อให้การพัฒนาเมือง มีความสอดคล้องกับสถานการณ์ปัจจุบันและแนวโน้มปรากฏการณ์ ในอนาคตต่อไป

5. กิตติกรรมประกาศ

บทความวิจัยนี้เป็นส่วนหนึ่งของการวิจัยประสิทธิภาพ การเข้าถึงโครงข่ายคมนาคมขนส่งกับการใช้ประโยชน์ที่ดินใน บริบทผังเมืองรวมเมืองเชียงใหม่ โดยทุนอุดหนุนการวิจัยจาก งบประมาณแผ่นดินประจำปี พ.ศ. 2560 ผู้วิจัยขอขอบคุณชุด โปรแกรม Space Syntax จาก Space Syntax Laboratory Bartlett School of Graduate Studies University College London

เอกสารอ้างอิง

- [1] UN Habitat. (2017, Nov.). Urban data. UN-Habitat [online]. Available: <https://unhabitat.org/urban-knowledge/>
- [2] B. Hillier and J. Hanson. *Social Logic of Space*. Cambridge: Cambridge university, 1984.
- [3] B. Hillier, *Space is the Machine*. Cambridge: Cambridge university, 1996.
- [4] L. Summaniti, W. Peerapun, and K. Puksukcharean, “Suan Nai Bangkok and Suan Nok Bang Chang: The emergence and transformation of floating markets in the Chao Phraya river delta of Thailand,” *Nakhara Journal of Environmental Design and Planning*, vol. 8, no. 1, pp.73–83, 2012.
- [5] L. Summaniti, “The transformation of spatial centrality consequent upon the transition from

water-based to land-based transportation in Suan Nai Bangkok and Suan Nok Bang Chang,” *Journal of Remote Sensing and GIS Association of Thailand*, vol. 11, no. 3, pp. 31–41, 2010.

- [6] L. Summaniti and S. Summaniti. “Change of green areas and transportation network in the context of Chiang Mai comprehensive plan for spatial smart growth,” in *Proceeding MJU*, 2017, pp. 73–84 (in Thai).
- [7] L. Summaniti and S. Summaniti, “Spatial transformation and accessibility efficiency of transportation network with land use in the context of Chiang Mai comprehensive plan,” *Journal of Architecture/Planning Research and Studies*, vol. 14, no. 2, pp. 105–126, 2017 (in Thai).
- [8] Department of Public Works and Town and Country Planning. (2018, Jan.). *Chiang Mai comprehensive plan* [Online]. Available: <https://www.dpt.go.th/en/dpt-services/town-planning-information-service.html>
- [9] J. Pinelo and A. Turner. (2017 Dec). *Introduction to UCL Depthmap* [Online]. Available: <http://ojs.kmutnb.ac.th/index.php/kjournal/article/view/1157/1690>.
- [10] S. Auttarat, “The expiration of comprehensive plans and their impacts on local development in the northern region,” *Journal of Architecture/ Planning Research and Studies*, vol. 11, no. 2, pp. 83–97, 2014.