การประเมินผลกระทบของทางต่างระดับต่อราคาที่ดินในเมืองเชียงใหม่

IMPACT ASSESSMENT OF GRADE SEPARATIONS ON LAND PRICE IN CHIANG MAI PROVINCE

ธีรโชติ สมบูรณ์พาณิชกิจ[1,*] และ ปรีดา พิชยาพันธ์[2]
[1,] ภาควิชาวิศวกรรมโยธา, คณะวิศวกรรมศาสตร์, มหาวิทยาลัยเชียงใหม่, จังหวัดเชียงใหม่, ประเทศไทย
[2] ผู้ช่วยศาสตราจารย์, สาขาวิชาวิศวกรรมโยธา, คณะวิศวกรรมศาสตร์, มหาวิทยาลัยเชียงใหม่, จังหวัดเชียงใหม่, ประเทศไทย
[*] Corresponding author address: teerachot_s@cmu.ac.th

บทคัดย่อ

หนึ่งในการเปลี่ยนแปลงสำคัญที่เกิดขึ้นหลังจากการก่อสร้างทางต่างระดับในเมืองเชียงใหม่ คือ การเปลี่ยนแปลงมูลค่าที่ดิน ซึ่งมีผลกระทบจากปัจจัยในด้านต่าง ๆ ของที่ดินรายแปลง ได้แก่ ปัจจัยทางด้านกายภาพ ปัจจัยทางด้านตำแหน่งที่ตั้ง และปัจจัยทางด้านสภาพแวดล้อม ในการศึกษานี้ได้ใช้แบบจำลอง Hedonic Price รูปแบบสมการถดถอยเชิงเส้นตรง (Linear Regression) เพื่อวิเคราะห์ราคาที่ดิน โดยข้อมูลที่ใช้ในการศึกษาประกอบไปด้วยข้อมูลที่ดินรายแปลงบริเวณทางต่างระดับในเมืองเชียงใหม่ ซึ่งเป็นข้อมูลราคาประเมินที่ดิน จากกรมธนารักษ์ที่ใช้ระหว่าง พ.ศ. 2559 ถึง พ.ศ. 2562 พบว่าราคาที่ดินที่ใกล้ทางต่างระดับมีราคาประเมินสูง เนื่องจากการประเมินราคาที่ดินของทางกรมธนารักษ์อ้างอิงตามราคามูลค่าถนน ซึ่งทางต่างระดับส่วนใหญ่ก่อสร้างตามถนนสายสำคัญ ส่งผลให้ราคาประเมินที่ดินมีราคาสูงตาม จากการประมาณค่าพารามิเตอร์ของแบบจำลองด้วยวิธีกำลังสองน้อยที่สุด (Ordinary Least Square) และการใช้เทคนิคการวิเคราะห์เชิงพื้นที่ (Spatial Analysis Technique) พบว่าราคาประเมินที่ดินภายในรัศมี 1 กิโลเมตร จากทางลอดจะมีราคาลดลง 52.08 บาทต่อตารางวา ในขณะที่ทางยกระดับจะมีราคาลดลง 13.69 บาทต่อตารางวา ทุก ๆ ระยะทาง 1 เมตรที่ไกลออกไปจากทางแยก นอกจากนี้ยังพบว่าระยะห่างจากตำแหน่งที่ดินถึงสถานที่สำคัญต่าง ๆ มีผลต่อราคาที่ดินมากที่สุด คือ ถนน สถานที่ราชการ โรงพยาบาล ระบบขนส่งสาธารณะ สถานศึกษาและห้างสรรพสินค้า ตามลำดับ

คำสำคัญ: *แบบจำลอง Hedonic Price, เทคนิคการวิเคราะห์เชิงพื้นที่, ทางต่างระดับ, ราคาประเมินที่ดิน*

Abstract

One of the major changes that occurred after grade separation construction in Chiang Mai is the change in land value. It affects several factors of each individual land, including physical factors, location, and neighborhood factors. In this study, the Hedonic Price and the Linear Regression model were used to analyze land value. The data included land appraisal prices between 2016 and 2019 around the grade separations in Chiang Mai, from the Treasury Department. It was found that the land near grade separation has a high appraisal price. Because the evaluated land of the Treasury Department is based on the value of roadway. Most grade separations were constructed on main highways, result in tremendously rise on land appraisal price. The estimation of the Ordinary Least Square method and Spatial Analysis Technique show the land appraisal prices around underpass decrease 52.08 Baht per square Wah and the land appraisal prices around overpass decrease 13.69 Baht per square Wah for an additional meter away from the grade separations. In addition, the results show distance from the individual land location to important places, which has the greatest effect on land appraisal prices, consisted of Road, Government office, Hospital, Public transport, Educational institution, and Shopping mall, respectively.

Keywords: *Hedonic Price Model, Spatial Analysis Technique, Grade separation, Land appraisal price*

1. บทนำ

1.1. ความเป็นมาและความสำคัญของปัญหา

ในปัจจุบันพื้นที่ในเขตเมืองมีการขยายตัวทั้งทางด้านประชากรและเศรษฐกิจ ทำให้เริ่มมีปัญหาด้านการจราจรติดขัดเพิ่มมากขึ้น โดยตำแหน่งที่เกิดการติดขัดของจราจรคงหลีกหนีไม่พ้นจุดตัดกันของเส้นทางตั้งแต่ 2 เส้นทางขึ้นไปหรือที่เรียกว่า ทางแยก

โดยทางแยกเกิดจากการตัดกันของถนนไม่ว่าจะเป็น ถนนสายประธาน ถนนสายหลัก ถนนสายรอง หรือถนนสายย่อย ซึ่งเป็นโครงข่ายที่ใช้ในการสัญจรไปมาของผู้คนเพื่อไปประกอบกิจกรรมต่าง ๆ ดังนั้น ทางแยกจึงเป็นบริเวณที่มีปริมาณจราจรค่อนข้างหนาแน่นโดยทั่วไปแล้วการแก้ไขปัญหาทางแยกใช้การติดตั้งสัญญาณไฟจราจร การก่อสร้างวงเวียน การจัดช่องจราจรใหม่หรือมีการนำเจ้าหน้าที่ตำรวจจราจรมาช่วยในการระบายปริมาณจราจร การแก้ไขปัญหาที่กล่าวมาทั้งหมดอาจยังไม่สามารถแก้ไขปัญหาจราจรติดขัดได้อย่างถาวร โดยเฉพาะทางแยกที่ตัดกันของถนนสาย

ประธานกับสายประธานที่มีปริมาณจราจรสูงและต้องการความคล่องตัวในการเดินทางมาก ส่งผลให้การแก้ไขปัญหาของทางแยกระดับพื้นราบ (At Grade Intersection) ไม่สามารถนำมาใช้ได้ จึงต้องมีแนวทางแก้ไขปัญหาดังกล่าวด้วยการก่อสร้างทางแยกต่างระดับ (Grade Separation) ซึ่งประกอบไปด้วย ทางข้าม (Overpass) และทางลอด (Underpass) เมื่อระบบถนนนั้น ๆ ได้ออกแบบเป็นทางแยกต่างระดับแล้วผลที่ได้ตามมา คือ ลดจุดขัดแย้งบริเวณทางแยก เพิ่มประสิทธิภาพของระดับการให้บริการ ความจุรวมไปถึงความปลอดภัยบริเวณทางแยก

อีกทั้งมีการศึกษาความเหมาะสมทางด้านเศรษฐกิจวิศวกรรมและผลกระทบสิ่งแวดล้อมของโครงการ โดยการวิเคราะห์เปรียบเทียบระหว่างผลประโยชน์ที่ได้รับกับมูลค่าการลงทุนรวมและค่าใช้จ่ายตลอดอายุการใช้งานของโครงการ ซึ่งในทางเศรษฐศาสตร์ผลประโยชน์ของโครงการประกอบด้วยผลประโยชน์ทางตรง (Direct Benefits) วิเคราะห์ด้วยวิธี Cost-Benefit Analysis ในปัจจุบันได้มีการนำประโยชน์ทางอ้อม (Indirect Benefits) มาวิเคราะห์ร่วมกับผลประโยชน์ทางตรง โดยผลประโยชน์ทางอ้อมของโครงการก่อสร้างเส้นทางศึกษาได้จาก [1] 1) การพัฒนาทางเศรษฐกิจที่เกิดขึ้น 2) การเปลี่ยนแปลงมูลค่าที่ดิน 3) การเปลี่ยนแปลงการใช้ประโยชน์ที่ดิน และ 4) การเปลี่ยนแปลงคุณภาพอากาศ

การเปลี่ยนแปลงหลักที่สำคัญที่เกิดขึ้นหลังจากมีการก่อสร้างทางแยกต่างระดับในพื้นที่หรือในท้องถิ่น คือ การเปลี่ยนแปลงมูลค่าที่ดินบริเวณทางแยกที่มีการก่อสร้างสืบเนื่องมาจากการเปลี่ยนแปลงของกิจกรรมบริเวณพื้นที่ใกล้ทางแยก

จากความสำคัญดังกล่าวทางผู้วิจัยจึงมีความสนใจในการศึกษาและจัดทำแนวทางการคาดการณ์ผลประโยชน์ทางอ้อมจากการเปลี่ยนแปลงมูลค่าที่ดิน โดยทำการพัฒนาแบบจำลองในกลุ่มของเศรษฐมิติ (Econometrics) จากการทบทวนงานวิจัยที่ทำการศึกษาเกี่ยวกับแบบจำลองการคาดการณ์มูลค่าที่ดินทั้งในประเทศและต่างประเทศ

ได้มุ่งเน้นไปที่แบบจำลอง Hedonic Price ที่ใช้ในการพัฒนาแบบจำลองเพื่อคาดการณ์มูลค่าที่ดินอย่างแพร่หลาย รวมถึงอาจนำไปประยุกต์ใช้เพื่อการประกอบการตัดสินใจในการวิเคราะห์ความเหมาะสมของโครงการก่อสร้างทางแยกต่างระดับได้ในอนาคต

1.2. ขอบเขตของการศึกษา

การศึกษานี้กำหนดพื้นที่ในบริเวณทางแยกต่างระดับบนถนนทางหลวงหมายเลข 11 (ถนนเส้นซุปเปอร์ไฮเวย์ เชียงใหม่ - ลำปาง) ในพื้นที่ของจังหวัดเชียงใหม่ ได้แก่ ทางลอดแยกข่วงสิงห์ ทางข้ามแยกดอนจั่น ทางผู้ทำการศึกษาจะใช้ข้อมูลที่ดินในบริเวณทางแยกต่างระดับ โดยข้อมูลที่ใช้เป็นข้อมูลประเภทภาพตัดขวาง (Cross Section Data) ซึ่งประกอบไปด้วยข้อมูลทางกายภาพ ข้อมูลตำแหน่งที่ตั้ง และราคาประเมินที่ดิน ข้อมูลราคาประเมินที่ดินที่ใช้ในการศึกษา คือ ราคาประเมินมูลค่าที่ดินรายแปลงของกรมธนารักษ์ รอบบัญชี 2559 – 2562 [2] และสร้างแบบจำลองจากข้อมูลที่มีอยู่

2. ทฤษฎีและงานวิจัยที่เกี่ยวข้อง

2.1. นิยามสะพานข้ามทางแยกและทางลอดทางแยก

เป็นรูปแบบทางแยกรูปแบบหนึ่งที่เป็นทางต่างระดับ ไม่มีช่องทางเชื่อม (Grade Separation Without Ramps) เพื่อให้รถสามารถผ่านทางแยกได้อย่างมีประสิทธิภาพ ปลอดภัย และ รักษาปริมาณรถที่ผ่านได้ตามต้องการ โดยใช้วิธีแยกระดับช่องทางจราจรทิศทางใดทิศทางหนึ่ง หรือ หลายทิศทาง ให้ต่างระดับกันในลักษณะยกข้ามหรือลอดใต้เพียงอย่างเดียวโดยไม่มีการเชื่อมเข้าหากัน ทางแยกประเภทนี้จะพิจารณาออกแบบเมื่อปริมาณจราจรที่ต้องการเลี้ยวที่บริเวณทางแยกมีไม่มากเพียงพอที่จะคุ้มค่ากับการลงทุนออกแบบก่อสร้างทางลาดเชื่อม (Ramp) เช่น ในลักษณะของทางหลวงพิเศษหรือทางหลวงสายหลักตัดกับทางหลวงท้องถิ่นหรือสายทางที่เล็กกว่ามาก เพื่อลดจำนวนจุดขัดแย้งบริเวณทางแยก สามารถแบ่งได้เป็น 2 รูปแบบ [3] คือ

1) ทางแยกต่างระดับแบบยกข้าม หรือสะพานลอยข้ามทางแยก (Overpass)

2) ทางแยกต่างระดับแบบทางลอด (Underpass) ดังรูปที่ 1

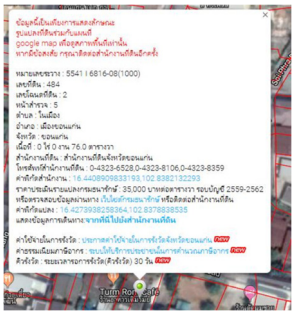
รูปที่ 1 ตัวอย่างแสดงรูปทางข้ามและทางลอดทางแยก [3]

2.2. ลักษณะของข้อมูลราคาที่ดินในประเทศไทย

ในประเทศไทยมีการซื้อขายที่ดิน จะมี “ราคาประเมินที่ดิน” ด้วยกัน 3 ประเภท ได้แก่ 1. ราคาประเมินที่ดินของภาคราชการ หรือ ราคาประเมิน 2. ราคาประเมินที่ดินของภาคเอกชน และ 3. ราคาตลาด [4]

โดยในงานวิจัยนี้ทางผู้วิจัยได้นำราคาประเมินมาใช้เป็นข้อมูลในการศึกษาโดยทางกรมธนารักษ์ได้มีการเผยแพร่ข้อมูลราคาประเมินที่ดินทั้งจากหน้าเว็บของกรมธนารักษ์ และเว็บไซต์ของกรมที่ดิน โดยข้อมูลเป็นข้อมูลขนาดของพื้นที่แปลงที่ดิน ตำแหน่งแปลงที่ดิน และราคาประเมินที่ดินของกรมธนารักษ์ คือ ราคาที่ดิน (ราคาประเมิน) รายแปลง ปัจจุบันกรมธนารักษ์ได้มีการเผยแพร่ข้อมูลราคาประเมินทั้งจากหน้าเว็บของกรม และผ่านเว็บไซต์ของกรมที่ดิน โดยข้อมูลเป็นข้อมูลขนาดของพื้นที่แปลงที่ดิน ตำแหน่งแปลงที่ดิน

และราคาประเมินแปลงที่ดินของกรมธนารักษ์ดังรูปที่ 4 แสดงคุณลักษณะของแปลงที่ดินจากฐานข้อมูลราคาที่ดิน (ราคาประเมิน) ปัจจุบันในการประกาศราคาประเมินราคาที่ดินของกรมธนารักษ์นั้นได้มีการปรับลดรอบการประเมินมูลค่าที่ดินจากรอบละ 4 ปี เหลือเพียง 2 ปี มีผลตั้งแต่ต้นปี 2561 ที่ผ่านมา



รูปที่ 2 ตัวอย่างคุณลักษณะของแปลงที่ดิน (ราคาประเมินรายแปลง) จากเว็บไซต์ของกรมที่ดิน [5]

2.3. งานวิจัยที่เกี่ยวข้อง

ในส่วนนี้ทางผู้วิจัยได้ทำการศึกษางานวิจัยที่เกี่ยวข้องกับการศึกษาในครั้งนี้ เพื่อนำมาเป็นแนวทางและกำหนดหลักการที่ใช้ในการดำเนินการวิจัยนี้ โดยงานวิจัยในอดีตมีความหลากหลายทางจุดประสงค์และพื้นที่ที่ใช้ในการวิเคราะห์แบ่งเป็นการประมาณราคาจากลักษณะต่าง ๆ ทางกายภาพของที่ดินหรืออสังหาริมทรัพย์ [6,7,8] และการประเมินผลกระทบจากโครงสร้างพื้นฐานการขนส่งต่อราคาที่ดินหรืออสังหาริมทรัพย์ เช่น ถนน สถานีรถไฟฟ้า สถานีรถประจำทาง เป็นต้น [1,9,10,11] โดยวิธีการที่ใช้ในการวิเคราะห์มีหลากหลายวิธีแต่วิธีที่นิยมใช้กันมากที่สุด คือ แบบจำลอง Hedonic Price เป็นการประมาณหาราคาแฝงของที่ดินหรืออสังหาริมทรัพย์จากปัจจัยต่าง ๆ โดยใช้วิธีการถดถอยเชิงเส้นและวิธีการวิเคราะห์การถดถอยเชิงพื้นที่เป็นการยึดหลัก ทุกสิ่งทุกอย่างล้วนมีความสัมพันธ์กัน แต่สิ่งที่อยู่ใกล้กันย่อมมีความสัมพันธ์กันมากกว่าสิ่งที่อยู่ไกลกัน [12]

ปัจจัยที่มีนำมาใช้ในการประเมินผลกระทบต่อราคาที่ดินและอสังหาริมทรัพย์แบ่งเป็น 4 ด้านหลัก ได้แก่ ปัจจัยด้านคุณลักษณะทางกายภาพ ปัจจัยด้านตำแหน่งที่ตั้ง ปัจจัยด้านระยะเวลาและปัจจัยด้านสภาพแวดล้อม

ปัจจัยคุณลักษณะทางกายภาพ ประกอบไปด้วย ขนาดพื้นที่, รูปแบบการใช้ประโยชน์ที่ดิน, รูปแบบทางกายภาพของคอนโดมิเนียม เช่น จำนวนชั้นคอนโดมิเนียม ที่จอดรถ ลิฟต์โดยสาร สระว่ายน้ำ ห้องออกกำลังกาย เป็นต้น [1,7,8,9,10,11] ปัจจัยด้านตำแหน่งที่ตั้ง ประกอบไปด้วย ระยะห่างถึงถนน สถานีรถไฟฟ้า สถานีรถไฟ สถานีรถโดยสารประจำทาง [1,6,7,8,9,10,11] ปัจจัยด้านระยะเวลา ประกอบไปด้วย ข้อมูลช่วงยาว (Panel Data) คือ ข้อมูลที่เก็บจากหน่วยตัวอย่างเดิมในช่วงเวลาต่าง ๆ [6,9] ข้อมูลภาคตัดขวาง (Cross sectional Data) คือ ข้อมูลที่แตกต่างกัน ณ เวลาใดเวลาหนึ่ง [1,7,8,10,11] และปัจจัยด้านสภาพแวดล้อมประกอบไปด้วย ระยะห่างถึงศูนย์กลางเมือง สถานที่ราชการ สถานที่บริการและพาณิชยกรรม สถานศึกษา [1,6,10,11]

ผลลัพธ์ที่ได้พบว่า โครงสร้างพื้นฐานการขนส่งส่งผลกระทบต่อราคาที่ดินและอสังหาริมทรัพย์เป็นอย่างมากโดยกล่าวได้ว่า ที่ดินหรืออสังหาริมทรัพย์มีราคาลดลงตามระยะทางที่ไกลออกไปจากถนนและระบบการขนส่งสาธารณะ

3. วิธีการดำเนินงานวิจัย

3.1. แนวคิดแบบจำลอง HEDONIC PRICE

แบบจำลอง Hedonic Price เป็นวิธีการทางเศรษฐศาสตร์ที่วิเคราะห์อุปสงค์หรือราคาจากความพึงพอใจของผู้บริโภคที่เปิดเผย (Reveal Preference) โดยหลักการพื้นฐานคือการหาความสัมพันธ์ของราคาสินทรัพย์กับคุณลักษณะของสินทรัพย์นั้นวิธีการนี้ยังนิยมใช้ในการศึกษาตลาดอสังหาริมทรัพย์รวมไปถึงราคาที่ดิน โดยนำมาใช้ในการประเมินคุณภาพสิ่งแวดล้อมบริเวณที่อยู่อาศัย (เช่น ความหนาแน่นของการจราจร ทำเลที่ตั้ง) ซึ่งคุณลักษณะเหล่านี้มีอิทธิพลต่อราคาที่ดินและอสังหาริมทรัพย์ กล่าวคือ วิธีการของ Hedonic Regression เป็นการใช้ราคาที่ดินหรือราคาอสังหาริมทรัพย์เป็นตัวแทนเพื่อประเมินมูลค่าคุณภาพสิ่งแวดล้อมต่าง ๆ รูปแบบทั่วไปของสมการ Hedonic Regression อยู่ในรูปแบบของฟังก์ชั่นภายใต้ตัวแปรอิสระ ดังแสดงในสมการที่ 1 [10]

$$P_i = f(x_i;\beta) + \mu_i \quad (1)$$

เมื่อ P_i คือ ราคาที่ดินหรืออสังหาริมทรัพย์

x_i คือ ค่าตัวแปรอิสระที่ต้องการประเมินของที่ดินในกลุ่มต่าง ๆ

β คือ ค่าสัมประสิทธ์ของตัวแปรอิสระ

μ_i คือ ค่าความคลาดเคลื่อน

3.2. แบบจำลองที่ใช้ในการศึกษา

ในการศึกษาผลกระทบจากปัจจัยต่าง ๆ ต่อราคาประเมินที่ดินรายแปลงในบริเวณทางแยกต่างระดับในครั้งนี้จะวิเคราะห์โดยใช้แบบจำลอง Hedonic Price โดยข้อมูลของราคาประเมินที่ดินรายแปลงที่ใช้ มาจากกรมธนารักษ์ (ราคาต่อตารางวา) แบ่งปัจจัยที่นำมาพิจารณาเป็น 3 กลุ่มหลัก ประกอบไปด้วย ลักษณะทางกายภาพ, ตำแหน่งที่ตั้งและสภาพแวดล้อมของที่ดินรายแปลง โดยกำหนดให้แบบจำลองที่ใช้ในการศึกษามีสมการดังต่อไปนี้

$$P_i = \beta_0 + \sum_{j=1}^{k} \beta_j X_{ji} + \mu_i \quad (2)$$

เมื่อ P_i คือ ราคาประมาณที่ดิน i (บาทต่อตารางวา)

X_{ji} คือ ลักษณะของตัวแปรที่ j ที่ใช้ในการ

วิเคราะห์ราคาของที่ดิน i

β_0 คือ ค่าคงที่

β_j คือ สัมประสิทธิ์ของลักษณะตัวแปรที่ j

μ_i คือ ค่าความคลาดเคลื่อนของราคาต่อพื้นที่ของที่ดิน i

การวิเคราะห์แบบจำลองด้วยวิธีกำลังสองน้อยที่สุด (OLS) จะต้องได้รับการตรวจสอบสมมติฐานต่าง ๆ ของข้อมูลให้สอดคล้องกับข้อกำหนด เพื่อให้ผลการวิเคราะห์มีความถูกต้อง โดยสมมติฐานหนึ่งที่ต้องทำการตรวจสอบ คือ ค่าความคลาดเคลื่อนของราคาประเมินที่ดินแต่ละหน่วยต้องมีความเป็นอิสระต่อกันแต่ในความเป็นจริงแล้วราคาประเมินที่ดินที่ติดกันมักมีความสัมพันธ์กัน ดังนั้นในการศึกษาครั้งนี้ได้นำวิธีการวิเคราะห์เชิงพื้นที่มาประยุกต์ใช้ร่วมด้วยเพื่อแก้ไขปัญหาดังกล่าว

3.3. แบบจำลองความสัมพันธ์เศรษฐมิติเชิงพื้นที่

แบบจำลองความสัมพันธ์เศรษฐมิติเชิงพื้นที่ (Spatial Econometric Model) คือ แบบจำลองวิเคราะห์การถดถอยซึ่งคำนึงถึงอิทธิพลทางภูมิศาสตร์ (Spatial Effects) มีแนวคิดพื้นฐานของ Spatial Econometrics [14] เกิดจาก ความไม่เป็นอิสระต่อกันเชิงพื้นที่ (Spatial Dependence) และความแตกต่างเชิงพื้นที่ที่แฝงอยู่ในข้อมูล (Spatial Heterogeneity) นอกจากนั้นยังคำนึงถึงความสัมพันธ์เชิงพื้นที่นั้น ๆ กับพื้นที่ใกล้เคียง (Spatial Autocorrelation) อีกด้วย [15]

ในการศึกษาผลกระทบเชิงพื้นที่ต่อราคาประเมินที่ดินเมื่อทำการสร้างแบบจำลองเชิงพื้นที่ เพื่อประมาณค่าของพารามิเตอร์ ต้องอาศัยหลักการของ Spatial Weight Matrix [16] เป็นเครื่องมือที่ใช้ในการวิเคราะห์เชิงพื้นที่ที่อยู่ในรูปแบบของเมทริกซ์ (Matrix) เรียกว่าเมทริกซ์ W มีการกำหนดค่าถ่วงน้ำหนักตามความสัมพันธ์ของพื้นที่บริเวณต่าง ๆ ในรูปของตัวแปร w_{ij} ซึ่งสามารถสร้างได้หลายวิธีขึ้นอยู่กับลักษณะของข้อมูล [17]

ตัวอย่างเมทริกซ์ W ที่มีขนาด $n \times n$ กำหนดค่า w_{ij} แทนความสัมพันธ์ของพื้นที่ i และพื้นที่ j ลงในเมทริกซ์ ดังสมการต่อไปนี้

$$W = \begin{bmatrix} w_{11} & w_{12} & \cdots & w_{1n} \\ w_{21} & w_{22} & & w_{2n} \\ \vdots & & \ddots & \vdots \\ w_{n1} & w_{n2} & \cdots & w_{nn} \end{bmatrix} \quad (3)$$

3.3.1. แบบจำลอง Spatial Lag

แบบจำลอง Spatial Lag เป็นแบบจำลองที่รวมเอาอิทธิพลเชิงที่ตั้งที่เกิดจากความไม่เป็นอิสระต่อกันในเชิงพื้นที่ (Spatial Dependence) โดยสามารถเขียนสมการได้ดังนี้

$$P_i = \beta_0 + \rho W P_i \sum_{j=1}^{k} \beta_j X_{ji} + \varepsilon_i \quad (4)$$

โดยที่ ρ คือ พารามิเตอร์แสดงความสัมพันธ์เชิงที่ตั้ง, W คือ เมทริกซ์น้ำหนักเชิงพื้นที่ มีขนาด $n \times n$ โดยกำหนดให้ที่ดินที่ติดกันมีค่าเท่ากับ 1 และที่ดินที่ไม่ติดกันมีค่าเท่ากับ 0, β คือ ค่าพารามิเตอร์ของตัวแปรอื่น ๆ และ ε คือ ค่าความคลาดเคลื่อน

3.3.2. แบบจำลอง Spatial Error

แบบจำลอง Spatial Error เป็นแบบจำลองที่ขึ้นอยู่กับความแตกต่างแฝงในข้อมูล (Spatial Heterogeneity) กล่าวคือ เป็นแบบจำลองที่รวมเอาความคลาดเคลื่อนที่เกิดจากความแตกต่างเชิงที่ตั้งไว้ในแบบจำลอง โดยสามารถเขียนสมการได้ดังนี้

$$P_i = \sum_{j=1}^{k} \beta_j X_{ji} + \varepsilon_i \; ; \; \varepsilon_i = \lambda W \varepsilon + u_i \quad (5)$$

โดยที่ λ คือ พารามิเตอร์ของความคลาดเคลื่อนเชิงพื้นที่ (Spatial Error Parameter), β คือค่าพารามิเตอร์ของตัวแปรอื่น ๆ , ε คือค่าความคลาดเคลื่อน และ u คือความคลาดเคลื่อน

3.4. การทดสอบSPATIAL AUTOCORRELATION

การคำนวณค่า Moran's I Statistic เป็นวิธีการที่ใช้ในการทดสอบ Spatial Autocorrelation ที่นิยมมากที่สุด โดยสามารถเขียนสมการได้ดังนี้ [17]

$$I = \frac{n}{S_0} \frac{z' w^s z}{z' z} \quad (6)$$

โดยกำหนดให้ $z = x - \bar{x}$ และ w^s คือ เมทริกซ์ w ที่ทำการถ่วงน้ำหนักแบบ Standardized ตามแถวแล้ว

ค่า Moran's I สามารถใช้เป็นตัวชี้วัดการมี ความสัมพันธ์เชิงพื้นที่ (Spatial Autocorrelation) โดยค่าของ Moran's I อยู่ในช่วงระหว่าง 0 ถึง 1 เมื่อตัวแปรมีความสัมพันธ์เชิงพื้นที่ค่า Moran's I จะมีค่าสูง หากตัวแปรไม่มีความสัมพันธ์เชิงพื้นที่ค่า Moran's I จะมีค่าต่ำหรือเข้าใกล้ศูนย์

4. ข้อมูลที่ใช้ในการศึกษา

ข้อมูลราคาประเมินที่ดินที่นำมาใช้ในการศึกษาครั้งนี้ได้รับจากสำนักงานธนารักษ์พื้นที่เชียงใหม่ ซึ่งเป็นหน่วยงานที่รวบรวมและทำการประเมินราคาที่ดินในจังหวัดเชียงใหม่ ประเภทของข้อมูลชุดนี้คือ ข้อมูลภาคตัดขวาง (Cross Sectional Data) กำหนดใช้ในรอบบัญชีราคาประเมินที่ดิน พ.ศ.2559 – 2562 โดยมีการเลือกที่ดินบริเวณทางต่างระดับที่จะนำมาวิเคราะห์ในแบบจำลอง 2 แห่ง คือ ทางลอดข่วงสิงห์ และทางข้ามดอนจั่น ข้อมูลที่ใช้ในการศึกษา

ประกอบไปด้วยปัจจัย 3 กลุ่มหลัก กลุ่มแรก คือ ปัจจัยทางด้านลักษณะทางกายภาพของที่ดิน กลุ่มที่สอง คือ ปัจจัยทางด้านตำแหน่งที่ตั้งของที่ดิน และกลุ่มสุดท้าย คือ ปัจจัยทางด้านสภาพแวดล้อม โดยตัวแปรทางกายภาพ ประกอบไปด้วย ราคาประเมินของที่ดิน ขนาดพื้นที่ ราคาถนนที่ใกล้เคียง ระยะลึกของแปลงที่ดิน และชนิดของถนนที่ใกล้กับที่ดินนั้น ๆ ส่วนตัวแปรทางด้านตำแหน่งที่ตั้งของที่ดิน เป็นการวัดระยะทางจากตำแหน่งที่ดินไปยังสถานที่สำคัญต่าง ๆ ที่ใกล้ที่สุด ประกอบด้วย 3 ตัวแปร ได้แก่ ทางแยกต่างระดับ, ระบบขนส่งสาธารณะที่ใกล้ที่สุด, ถนนที่ใกล้ที่สุด สุดท้ายด้านสภาพแวดล้อมของที่ดินประกอบไปด้วย 4 ตัวแปร ได้แก่ ระยะจากตำแหน่งที่ดินถึงโรงพยาบาล, สถานศึกษา, สถานที่ราชการ, ตลาดและห้างสรรพสินค้าที่ใกล้ที่สุด

ตารางที่ 1 สรุปค่าสถิติข้อมูลที่ดินของทางลอดแยกข่วงสิงห์

ข้อมูล	ค่าต่ำสุด	ค่าสูงสุด	ค่าเฉลี่ย	ค่าเบี่ยงเบนมาตรฐาน
ตัวแปรทางกายภาพของที่ดิน				
ราคาประเมิน (บาทต่อตารางวา) [Land_Value]	7,150.00	145,000.00	49,121.57	35,860.51
ขนาดพื้นที่ (ตารางเมตร) [Land_Area]	400.00	98,004.00	803.61	2,674.70
ราคาถนนที่ใกล้เคียง (บาทต่อตารางวา) [Street_Value]	0.00	145,000.00	47,382.82	35,132.71
ระยะลึกของแปลงที่ดิน (เมตร) [Depth_Dist]	0.00	541.00	25.58	22.93
ชนิดถนนที่ใกล้เคียง (ถนนหลัก=1, ถนนอื่น ๆ =0) [No_Road]	0.00	1.00	0.26	0.44
ตัวแปรทางด้านตำแหน่งที่ตั้งของที่ดิน				
ระยะทางถึงทางลอดข่วงสิงห์ (เมตร) [Near_KS]	42.99	999.89	591.14	262.12
ระยะทางถึงสถานีรถโดยสารประจำทาง (เมตร) [Near_Bus2]	413.00	2,322.83	1,418.54	408.30
ระยะทางถึงถนนที่ใกล้ที่สุด (เมตร) [Near_Road]	4.00	447.83	103.25	97.82
ตัวแปรทางด้านสภาพแวดล้อมของที่ดิน				
ระยะทางถึงสถานศึกษาที่ใกล้ที่สุด (เมตร) [Near_Edu]	27.00	907.00	399.99	171.98
ระยะทางถึงสถานที่ราชการที่ใกล้ที่สุด (เมตร) [Near_Gov]	59.99	1,769.49	913.15	370.63
ระยะทางถึงตลาดและห้างสรรพสินค้าที่ใกล้ที่สุด (เมตร) [Near_Mar]	25.00	1,040.56	545.58	214.32
ระยะทางถึงโรงพยาบาลที่ใกล้ที่สุด (เมตร) [Near_Hos]	10.00	1,157.00	487.01	205.26

ตารางที่ 2 สรุปค่าสถิติข้อมูลที่ดินของทางข้ามแยกดอนจั่น

ข้อมูล	ค่าต่ำสุด	ค่าสูงสุด	ค่าเฉลี่ย	ค่าเบี่ยงเบนมาตรฐาน
ตัวแปรทางกายภาพของที่ดิน				
ราคาประเมิน (บาทต่อตารางวา) [Land_Value]	3,000.00	60,000.00	14,680.83	28,408.76
ขนาดพื้นที่ (ตารางเมตร) [Land_Area]	400.00	35,602.00	1,029.42	2,138.01
ราคาถนนที่ใกล้เคียง (บาทต่อตารางวา) [Street_Value]	0.00	60,000.00	28,121.94	15,256.07
ระยะลึกของแปลงที่ดิน (เมตร) [Depth_Dist]	0.00	265.00	25.32	24.75
ชนิดถนนที่ใกล้เคียง (ถนนหลัก=1, ถนนอื่นๆ =0) [No_Road]	0.00	1.00	0.42	0.49
ตัวแปรทางด้านตำแหน่งที่ตั้งของที่ดิน				
ระยะทางถึงทางข้ามแยกดอนจั่น (เมตร) [Near_DC]	29.57	999.91	699.58	218.59
ระยะทางถึงสถานีรถไฟเชียงใหม่ (เมตร) [Near_Train]	1,491.19	3,488.25	2,512.21	535.96
ระยะทางถึงถนนที่ใกล้ที่สุด (เมตร) [Near_Road]	0.20	633.22	117.24	97.37
ตัวแปรทางด้านสภาพแวดล้อมของที่ดิน				
ระยะทางถึงสถานศึกษาที่ใกล้ที่สุด (เมตร) [Near_Edu]	22.32	1,350.75	432.59	241.81
ระยะทางถึงสถานที่ราชการที่ใกล้ที่สุด (เมตร) [Near_Gov]	37.91	1,084.52	632.75	243.33
ระยะทางถึงตลาดและห้างสรรพสินค้าที่ใกล้ที่สุด (เมตร) [Near_Mar]	28.28	1,080.16	537.34	233.42
ระยะทางถึงโรงพยาบาลที่ใกล้ที่สุด (เมตร) [Near_Hos]	1,683.03	3,429.98	2,418.46	481.20

5. การวิเคราะห์ข้อมูลและแบบจำลอง

5.1. เมทริกซ์ถ่วงน้ำหนักเชิงพื้นที่ (SPATIAL WEIGHT MATRIX)

4.1. ผลการวิเคราะห์สถิติเบื้องต้น

ในการศึกษาผลกระทบของปัจจัยต่าง ๆ ต่อราคาประมาณที่ดินในครั้งนี้ มีการใช้วิธีถ่วงน้ำหนักเชิงพื้นที่เพื่อวิเคราะห์แบบจำลองการถดถอยเชิงพื้นที่ คือ การหาความสัมพันธ์เชิงพื้นที่ของข้อมูลโดยกล่าวได้ว่าที่ดินที่อยู่ใกล้กันมากที่สุด ส่วนใหญ่แล้วจะมีลักษณะ

ใกล้เคียงกันมากที่สุด ในการศึกษาครั้งนี้ได้เลือกใช้เมทริกซ์ถ่วงน้ำหนักเชิงพื้นที่โดยวิธีพื้นที่ติดกัน (Contiguity Method) แบบ Queen Contiguity ซึ่งเป็นวิธีที่เหมาะสมกับการศึกษาในครั้งนี้ เริ่มจากพื้นที่ของที่ดินที่มีขอบเขตหรือส่วนใดส่วนหนึ่งติดกันจะถูกกำหนดน้ำหนักเท่ากับ 1 และพื้นที่ของที่ดินที่ไม่มีขอบเขตติดกันจะถูกกำหนดน้ำหนักเท่ากับ 0

โดยค่า Moran's I ของชุดข้อมูลราคาที่ดินบริเวณทางลอดแยกข่วงสิงห์ มีค่าเท่ากับ 0.815 และทางข้ามแยกดอนจั่น มีค่าเท่ากับ 0.858 ซึ่งมีค่าสูงทั้งคู่ทำให้สามารถสรุปได้ว่าการศึกษาในครั้งนี้มีอิทธิพลเชิงพื้นที่เข้ามาเกี่ยวข้องด้วย

5.2. การประมาณค่าของตัวแปรในแบบจำลอง

ตารางที่ 3 และ 4 แสดงผลของการประมาณค่าตัวแปรจากสมการถดถอยเชิงเส้นแบบ OLS และจากแบบจำลองเชิงพื้นที่ของทางลอดแยกข่วงสิงห์และทางข้ามแยกดอนจั่น ตามลำดับ ในการศึกษาผลกระทบของปัจจัยต่าง ๆ ต่อราคาประเมินที่ดินรายแปลง ในคอลัมน์ที่ 1 คือ ตัวแปรปัจจัยต่าง ๆ ที่ใช้ในการทดสอบ คอลัมน์ที่ 2 คือ ค่าพารามิเตอร์ที่ได้จากการประมาณแบบ OLS คอลัมน์ที่ 3 และ 4 คือ ค่าพารามิเตอร์ที่ได้จากการประมาณด้วยแบบจำลองเชิงพื้นที่ ประกอบด้วย Spatial Lag Model และ Spatial Error Model ตามลำดับ การทดสอบในครั้งนี้ได้ใช้โปรแกรม GeoDa สำหรับการประมาณหาค่าพารามิเตอร์ของแต่ละตัวแปร ทั้งในรูปแบบจำลอง OLS และแบบจำลองเชิงพื้นที่

ตารางที่ 3 ค่าพารามิเตอร์และค่าการทดสอบสมมติฐานของตัวแปรที่ดินบริเวณทางลอดแยกข่วงสิงห์

	OLS		Spatial Lag		Spatial Error	
	Estimate	t value	Estimate	t value	Estimate	t value
ค่าคงที่	72,503.50*	25.46	24,059.90*	12.99	73,593.80*	13.83
ลักษณะทางกายภาพ						
พื้นที่	-0.22	-0.87	-0.14	-0.90	-0.06	-0.46
ระยะลึก	5.44	0.18	22.10	1.23	32.13	1.90
ชนิดถนนที่ใกล้เคียง	15,040.60*	11.65	4,023.12*	5.18	93.36	0.06
ลักษณะตำแหน่งที่ตั้ง						
ระยะทางถึงทางลอดข่วงสิงห์	-33.98*	-10.06	-11.34*	-5.54	-52.08*	-7.97
ระยะทางถึงสถานีรถโดยสารประจำทาง	4.41*	2.66	1.99*	2.01	10.16*	3.12
ระยะทางถึงถนน	-162.46*	-20.50	-56.90*	-11.34	-182.56*	-13.94
ลักษณะสภาพแวดล้อม						
ระยะทางถึงสถานศึกษา	-14.68*	-2.29	-4.48	-1.48	-14.56	-1.49
ระยะทางถึงสถานที่ราชการ	1.36	0.79	0.25	0.24	7.60*	2.17
ระยะทางถึงตลาดและห้างสรรพสินค้า	1.42	0.39	-1.99	-0.92	-3.91	-0.54
ระยะทางถึงโรงพยาบาล	16.54*	4.09	6.07*	2.51	34.98*	4.62
R-Squared	0.312					
Adjust R-Squared	0.310					
Lambda					0.769	
Rho			0.709			
F-Statistic	148.823					
Log Likelihood			-37,303.90		-37,107.44	
AIC			74,631.90		74,236.90	
BIC			74,705.10		74,304.00	
* sig<0.05						

ตารางที่ 4 ค่าพารามิเตอร์และค่าการทดสอบสมมติฐานของตัวแปรที่ดินบริเวณทางข้ามแยกดอนจั่น

	OLS		Spatial Lag		Spatial Error	
	Estimate	t value	Estimate	t value	Estimate	t value
ค่าคงที่	12,404.6*	3.98	4,116.04*	2.13	14,295.7*	2.84
ลักษณะทางกายภาพ						
พื้นที่	-0.89*	-6.52	-0.54*	-6.37	-0.54*	-6.54
ระยะลึก	11.66	0.99	17.82*	2.46	20.63*	2.81
ชนิดถนนที่ใกล้เคียง	5,572.29*	10.05	2,376.35*	6.81	5,429.93*	7.15
ลักษณะตำแหน่งที่ตั้ง						
ระยะทางถึงทางข้ามดอนจั่น	-21.07*	-8.41	-5.79*	-3.71	-13.69*	-3.22
ระยะทางถึงสถานีรถไฟเชียงใหม่	5.82*	4.84	2.17*	2.91	9.28*	4.51
ระยะทางถึงถนน	-25.40*	-8.03	-11.54*	-5.82	-38.46*	-8.10
ลักษณะสภาพแวดล้อม						
ระยะทางถึงสถานศึกษา	8.75*	5.19	3.30*	3.16	6.85*	2.54
ระยะทางถึงสถานที่ราชการ	50.42*	17.05	17.94*	9.37	44.17*	9.16
ระยะทางถึงตลาดและห้างสรรพสินค้า	-7.88*	-3.98	-3.44*	-2.80	-5.41	-1.67
ระยะทางถึงโรงพยาบาล	-5.62*	-3.13	-2.19*	-1.97	-10.29*	-3.45
R-Squared	0.39					
Adjust R-Squared	0.39					
Lambda					0.72	
Rho			0.65			
F-Statistic	149.79					
Log Likelihood			-24,856.90		-24,740.17	
AIC			49,737.80		49,502.30	
BIC			49,807.20		49,565.90	
* sig<0.05						

การประมาณค่าพารามิเตอร์สมการ Hedonic ดังแสดงในตารางที่ 5 และ 6 ซึ่งค่าพารามิเตอร์ของตัวแปรทั้งสองตารางที่มีระดับนัยสำคัญ 0.05 มีเครื่องหมายมีทิศทางไปในทางเดียวกัน สำหรับตัวชี้วัดความแนบสนิทของแบบจำลอง (Goodness Of Fit) พบว่าแบบจำลอง OLS ของทางลอดแยกข่วงสิงห์และทางข้ามแยกดอนจั่นมีค่า R-Squared เท่ากับ 0.312 และ 0.387 ตามลำดับ ส่วนแบบจำลองเชิงพื้นที่ Spatial Lag และ Spatial Error ของทางลอดแยกข่วงสิงห์และทางข้ามแยกดอนจั่นมีค่า Log Likelihood, AIC และ BIC ที่ใกล้เคียงกัน สามารถสรุปได้ว่าแบบจำลองทั้ง 3 ประเภทนี้มีความแนบสนิทค่อนข้างดี โดยความเหมาะสมของแบบจำลองเชิงพื้นที่พิจารณาค่า Log Likelihood สูง ค่า AIC และ BIC ต่ำ สามารถสรุปได้ว่า แบบจำลอง Spatial Error ของทั้งทางลอดแยกข่วงสิงห์และทางข้ามแยกดอนจั่น มีความเหมาะสมมากกว่า แบบจำลอง Spatial Lag

6. สรุปผลการศึกษา

งานวิจัยนี้นำเสนอผลการศึกษาผลกระทบจากปัจจัยทางลักษณะต่าง ๆ ของที่ดินบริเวณทางแยกต่างระดับบนถนนทางหลวงหมายเลข 11 ต่อราคาประเมินที่ดิน เพื่อศึกษาถึงผลกระทบของทางแยกต่างระดับที่มีต่อราคาประเมินที่ดินรายแปลง โดยใช้แบบจำลองถดถอยเชิงเส้นและเชิงพื้นที่ ในการวิเคราะห์และประมาณค่าพารามิเตอร์ของตัวแปรปัจจัยต่าง ๆ ที่ส่งผลกระทบ จากผลลัพธ์ที่ได้จากการประมาณค่าพารามิเตอร์ด้วยแบบจำลอง OLS, Spatial Lag และ Spatial Error พบว่าค่าพารามิเตอร์ของตัวแปรของปัจจัยในแบบจำลองทั้ง 3 ประเภท โดยส่วนใหญ่มีทิศทางของเครื่องหมายไปในทางเดียวกันทั้งในลักษณะทางกายภาพ, ลักษณะตำแหน่งที่ตั้ง และลักษณะสภาพแวดล้อม จากการประมาณค่าพารามิเตอร์ที่ได้ในการศึกษาครั้งนี้คือ ราคาประเมินที่ดินบริเวณทางลอดแยกข่วงสิงห์จะลดลง 33.98, 11.34 และ52.08 บาทต่อตารางวา สำหรับทุก ๆ

ระยะห่าง 1 เมตรที่เพิ่มขึ้นจากทางแยกต่างระดับออกไป และราคาประเมินที่ดินบริเวณทางข้ามแยกดอนจั่นจะลดลง 21.07, 5.79 และ 13.69 บาทต่อตารางวา สำหรับทุก ๆ ระยะห่าง 1 เมตรที่เพิ่มขึ้นจากทางแยกต่างระดับออกไป สำหรับการวิเคราะห์ด้วยแบบจำลอง OLS, Spatial Lag และ Spatial Error ตามลำดับ เนื่องจากการวิเคราะห์การศึกษาในครั้งนี้คำนึงถึงอิทธิพลเชิงพื้นที่เข้ามาเกี่ยวข้อง จึงทำให้แบบจำลองเชิงพื้นที่ Spatial Lag และ Spatial Error มีความเหมาะสมกับการวิเคราะห์ในครั้งนี้ โดยแบบจำลอง Spatial Error มีค่าความแนบสนิทของแบบจำลองมากกว่า Spatial Lag ทั้งของทางลอดแยกข่วงสิงห์และทางข้ามแยกดอนจั่น จึงสามารถสรุปได้ว่าการประมาณราคาประเมินที่ดินบริเวณทางลอดแยกข่วงสิงห์จะลดลง 52.08 บาทต่อตารางวา และการประมาณราคาประเมินที่ดินบริเวณทางข้ามดอนจั่นจะลดลง 13.69 บาทต่อตารางวา สำหรับทุก ๆ ระยะห่าง 1 เมตรที่เพิ่มขึ้นจากทางแยกต่างระดับตามลำดับ นอกจากนี้ยังมีตัวแปรที่น่าสนใจที่มีอิทธิพลต่อราคาประเมินที่ดิน พบว่า ตัวแปรที่มีอิทธิพลเชิงบวกกับทางลอดแยกข่วงสิงห์ ได้แก่ ระยะทางถึงโรงพยาบาล ระยะทางถึงสถานีรถโดยสารประจำทางและสถานที่ราชการ ตามลำดับ ส่วนทางข้ามแยกดอนจั่น ได้แก่ ชนิดของถนนที่ใกล้เคียง ระยะทางถึงสถานที่ราชการ ระยะลึกของแปลงที่ดิน ระยะทางถึงสถานีรถไฟเชียงใหม่ และสถานศึกษา ตามลำดับ ตัวแปรที่มีอิทธิพลเชิงลบกับทางลอดแยกข่วงสิงห์ ได้แก่ ระยะทางถึงถนน ส่วนทางข้ามแยกดอนจั่น ได้แก่ ระยะทางถึงถนน โรงพยาบาล และขนาดพื้นที่ ตามลำดับ

จากการศึกษาสามารถสรุปได้ว่าตำแหน่งทำเลที่ตั้งของที่ดินมีอิทธิพลต่อราคาประเมินที่ดินรายแปลง โดยเฉพาะทางแยกต่างระดับ ข้อมูลหรือระเบียบวิธีการทดลองของการศึกษานี้สามารถนำไปประยุกต์ใช้ในการศึกษาต่อไปในอนาคตได้ เพื่อให้ทราบถึงความสัมพันธ์ของปัจจัยต่าง ๆ ต่อราคาที่ดิน เช่น การขยายตัวของโครงสร้างพื้นฐานหรือรูปแบบการใช้ประโยชน์ที่ดิน เป็นต้น ซึ่งนำไปสู่องค์ความรู้ที่เป็นประโยชน์ต่อบุคคลมากมาย เช่น นักวางแผน นักวิจัย รวมไปถึงหน่วยงานภาครัฐและเอกชน ในการวางแผนนโยบายหรือการวิเคราะห์ผลประโยชน์ทางอ้อมเกี่ยวกับโครงการก่อสร้างโครงสร้างพื้นฐาน โดยในการศึกษาครั้งนี้ไม่ได้พิจารณาถึงแปรที่สำคัญอย่างตัวแปรเชิงเวลา และผลกระทบของปัจจัยต่าง ๆ ต่อราคาประเมินที่ดินประเภทอื่น ๆ เนื่องจากข้อจำกัดในการจัดเก็บข้อมูลราคาประเมินที่ดินของกรมธนารักษ์ รวมไปถึงเมื่อนำราคาตลาดมาใช้แทนราคาประเมิน ซึ่งหากมีตัวแปรเหล่านี้อาจทำให้การประมาณค่าพารามิเตอร์ของแบบจำลองนี้มีความถูกต้องมากยิ่งขึ้น

7. กิตติกรรมประกาศ

ผู้เขียนขอขอบพระคุณสำนักงานธนารักษ์พื้นที่เชียงใหม่สำหรับข้อมูลราคาประเมินที่ดิน และคณาจารย์ภาควิชาวิศวกรรมขนส่ง มหาวิทยาลัยเชียงใหม่ที่ให้คำปรึกษารวมไปถึงบัณฑิตวิทยาลัย มหาวิทยาลัยเชียงใหม่ สำหรับทุนผู้ช่วยสอน/ผู้ช่วยวิจัยที่สนับสนุนโครงการศึกษานี้

8. การอ้างอิง

[1] กรมทางหลวง. (2562). โครงการศึกษาแนวทางการวิเคราะห์ผลประโยชน์ทางอ้อมจากการพัฒนาทางหลวง. กรุงเทพมหานคร: บริษัท เซนี่ เอนจิเนียริ่ง คอนซัลแตนท์ จำกัด.

[2] กรมธนารักษ์. (11 กุมภาพันธ์ 2562). สรุปราคาประเมินทุนทรัพย์ที่ดิน. เข้าถึงได้จาก www.treasury.com: https://www.treasury.go.th/th/summary-of-land-valuation/

[3] กรมทางหลวง, สำนักก่อสร้างสะพาน. (2556). คู่มือปฏิบัติงานก่อสร้างทางลอด (Work instruction for underpass construction). กรุงเทพมหานคร: สำนักก่อสร้างสะพาน.

[4] DDproperty. (2561, พฤษภาคม 16). ราคาประเมินที่ดินเรื่องต้องรู้ก่อนซื้อขายบ้าน. Retrieved from www.ddproperty.com: http://www.ddproperty.com/คู่มือซื้อขาย/เตรียมตัวก่อนขาย/รู้จักราคาประเมินที่ดิน-ก่อนซื้อขายบ้าน-8638

[5] กรมที่ดิน. (2559). ระบบค้นหารูแปลงที่ดิน. เข้าถึงได้จาก www.dolwms.dol.go.th: http://dolwms.dol.go.th/tvwebp/

[6] Widlak, M., Waszczuk, J., & Olszewski, K. (2015). Spatial and hedonic analysis of house price dynamics in Warsaw. Warsaw: Economic Insitute.

[7] นุสรพร นัสบุสย์. (2560). การประยุกต์ใช้แบบจำลองราคาเพื่อการตั้งราคาที่เหมาะสมในการพัฒนาโครงการอาคารชุดพักอาศัยระดับหรูหราในเขตกรุงเทพมหานคร. กรุงเทพมหานคร: มหาวิทยาลัยธรรมศาสตร์.

[8] บุหลัน กันทะวิไล, และ จิราคม สิริศรีสกุลชัย. (2560). การประเมินมูลค่าที่ราชพัสดุโดยวิธี Hedonic Pricing Method กรณีศึกษาแปลงที่ดิน เลขที่ชม.1723 ตำบลดอนแก้ว อำเภอแม่ริม จังหวัดเชียงใหม่. เชียงใหม่: คณะเศรษฐศาสตร์ มหาวิทยาลัยเชียงใหม่.

[9] Al-Mumaiz, M., & Harry, E. (2016). Modeling the Impacts of Road Construction on Lands Values. ResearchGate. UK.

[10] Anantsuksomsri, S., & Tontisirin, N. (2013). The Impacts of Mass Transit Improvements on Residential Land Development Values: Evidence from the

Bangkok Metropolitan Region. Urban Policy and Research, 195-216.

[11] นิธิกร เชื้อเจ็ดตน, และ ศักดิ์สิทธิ์ เฉลิมพงศ์. (2019). ผลกระทบของการเข้าถึงระบบขนส่งและปัจจัยเชิงพื้นที่ต่อราคาคอนโดมิเนียมในเขตกรุงเทพมหานครและปริมณฑล. Journal of Transportation and Logistics, 91-113.

[12] Tobler, W. R. (1970). A computer movie simulating urban growth in the Detroit region. Economic Geography, 234-240.

[13] Baranzini, A., Ramirez, J., Schaerer, C., & Thalmann, P. (2008). Hedonic Methods in Housing Markets: Pricing Environmental Amenities and Segregation. Springer Science & Business Media.

[14] Anselin, L. (1988). Spatial Econometrics: Methods and Models. Boston: Kluwer Academic.

[15] Anselin, L. (1999). Spatial Econometrics. Bruton: Center School of Social Sciences,University of Texas at Dallas.

[16] Anselin, L. (2007). Maximum Likelihood Estimation. Spatial Regression.

[17] Mauricio, S. (2017). Introduction to Spatial Econometric. Chile: Universidad Catolica del Norte.