

การศึกษาการเกิดการเดินทางตามสี่การใช้ประโยชน์ที่ดิน กรณีศึกษาการใช้ประโยชน์ที่ดินประเภทที่อยู่อาศัยหนาแน่นน้อย ในพื้นที่ผังเมืองรวมเมืองปราจีนบุรี

อุทัยวรรณ ทองปลั่งโต^{1*} และ สุพรชัย อุทัยนฤมล²

บทคัดย่อ

การใช้ประโยชน์ที่ดินตามผังเมืองรวมมีการกำหนดการใช้ที่ดินโดยการจำแนกประเภทของการใช้ที่ดินตามแผนผังกำหนดการใช้ที่ดินในการวางผังเมืองที่ออกเป็นกฎกระทรวงบังคับใช้ซึ่งจะมีการแบ่งสีเพื่อเป็นสัญลักษณ์ตามการใช้ที่ดินประเภทต่าง ๆ โดยสีที่กำหนดมีกิจกรรมการใช้ที่ดินที่หลากหลาย เช่น สีเหลือง สีส้ม สีแดง สีม่วง เป็นต้น แต่การเกิดการเดินทางนั้นเกิดขึ้นตามประเภทกิจกรรมการใช้ที่ดินในแต่ละสีการใช้ประโยชน์ที่ดิน โดยในแต่ละสีการใช้ประโยชน์ที่ดินจะมีหลายประเภทกิจกรรมที่มีอิทธิพลต่อการเกิดการเดินทางของแต่ละสีการใช้ประโยชน์ที่ดิน ดังนั้นผู้วิจัย จึงได้ทำการศึกษาเพื่อวิเคราะห์อัตราการเกิดการเดินทางตามประเภทสีที่มีกิจกรรมที่หลากหลาย โดยมีวัตถุประสงค์ เพื่อศึกษาการเกิดการเดินทางตามสี่การใช้ประโยชน์ที่ดินตามกฎกระทรวงผังเมืองรวม และพัฒนาแบบจำลองการเกิดการเดินทางตามสี่การใช้ประโยชน์ที่ดิน โดยคัดเลือกกรณีศึกษาเป็นเมืองขนาดกลาง และศึกษาเฉพาะสี่การใช้ประโยชน์ที่ดินประเภทที่อยู่อาศัยหนาแน่นน้อย (สีเหลือง) โดยใช้กลุ่มตัวอย่างประชากรในการสำรวจภายในพื้นที่ศึกษาซึ่งมีการเดินทางเกี่ยวข้องกับกิจกรรมในพื้นที่การใช้ประโยชน์ที่ดินสีเหลืองจำนวน 402 ตัวอย่าง ผลจากการศึกษาพบว่าเกิดการเดินทางในพื้นที่การใช้ประโยชน์ที่ดินประเภทที่อยู่อาศัยหนาแน่นน้อย (สีเหลือง) เป็นการเกิดการเดินทางที่เกิดจากการใช้ประโยชน์ที่ดินจากกิจกรรมประเภทที่อยู่อาศัยเป็นหลัก ประกอบไปด้วยที่อยู่อาศัย 3 ประเภท คือ บ้านเดี่ยว/บ้านแฝด ทาวน์เฮาส์/ทาวน์โฮม และห้องแถว/ตึกแถว โดยปัจจัยที่มีอิทธิพลต่อการเกิดการเดินทางแตกต่างกัน ในแต่ละกลุ่มที่อยู่อาศัยมาพัฒนาแบบจำลองการเกิดการเดินทางในพื้นที่การใช้ประโยชน์ที่ดินประเภทที่อยู่อาศัยหนาแน่นน้อย (สีเหลือง) โดยปัจจัยที่มีอิทธิพลต่อการเกิดการเดินทางในพื้นที่การใช้ประโยชน์ที่ดินประเภทที่อยู่อาศัยหนาแน่นน้อย (สีเหลือง) คือปัจจัยจำนวนสมาชิกในครัวเรือน จำนวนยานพาหนะในครัวเรือน จำนวนสมาชิกวัยเรียนในครัวเรือนของที่อยู่อาศัยประเภทบ้านเดี่ยว/บ้านแฝด จำนวนสมาชิกในครัวเรือน และจำนวนยานพาหนะในครัวเรือนของที่อยู่อาศัยประเภททาวน์เฮาส์/ทาวน์โฮม และจำนวนยานพาหนะในครัวเรือนของที่อยู่อาศัยประเภทห้องแถว/ตึกแถว และจำนวนครัวเรือนในแต่ละกลุ่มที่พักอาศัยในพื้นที่สีเหลือง โดยจำนวนยานพาหนะในครัวเรือนมีผลอย่างมากต่อการเกิดการเดินทางของทุกกลุ่มประเภทที่อยู่อาศัยในพื้นที่การใช้ประโยชน์ที่ดินประเภทที่อยู่อาศัยหนาแน่นน้อย (สีเหลือง) โดยจากผลการศึกษานี้สามารถนำไปแบบจำลองไปใช้พยากรณ์การเกิดการเดินทางในอนาคตเพื่อใช้เป็นแนวทางในการพัฒนาเมืองต่อไป

คำสำคัญ: การเกิดการเดินทาง, อัตราการเดินทาง, การพยากรณ์การเกิดการเดินทาง, การใช้ประโยชน์ที่ดิน

¹ นักศึกษาระดับปริญญาโท หลักสูตรวิศวกรรมศาสตรมหาบัณฑิต สาขาวิชาวิศวกรรมโยธา ภาควิชาวิศวกรรมโยธา คณะวิศวกรรมศาสตร์ มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีพระจอมเกล้าพระนครเหนือ

² รองศาสตราจารย์ ภาควิชาวิศวกรรมโยธา คณะวิศวกรรมศาสตร์ มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีพระจอมเกล้าพระนครเหนือ

* ผู้นิพนธ์ประสานงาน โทร. +668 690 62790 อีเมล: Chart_666@hotmail.com



Study of Trip Generation and Color Coding for Land Use A Case study on small densely populated category land use in the overall planning of the Prachinburi city area

Uthaiwan Thongplongto^{1*} and Supornchai Utainarumol²

Abstract

According to the comprehensive plan, land use is categorized into different colors to symbolize urban planning as specified in the ministerial regulations. Colors for land use include yellow, orange, red, light purple, etc. Each land use color features a variety of activities that influence trip generation. Therefore, the aim of this study is to analyze the rates of trip generation according to each color, and a variety of activities with the primary objective of studying trip generation according to the ministerial regulations, and to develop a trip generation model according to the colors of land use. For the case study, a medium-sized city has been selected together with a particular color for land use the small densely populated category (yellow). The 402 samples selected for the survey have been taken from an area where there are trip generation activities in the yellow zone. Findings from the study show that trip generation in the small densely populated category (yellow) is mostly for residential land use, categorized into detached house/twin house, townhouse/townhome, and row house/commercial building. The factors influencing trip generation differ for each residential category and have been developed into a trip generation model. It can be concluded that the factors influencing trip generation in the small densely populated category (yellow) are: the number of family members, number of vehicles owned by a family, number of family members studying in detached houses/twin houses, number of family members and number of vehicles owned by a family in townhouses/townhomes, number of vehicles owned by a family in row houses/commercial buildings and number of families in each residential group in the yellow zone. The number of vehicles owned by a family has a substantial effect on trip generation in every residential category in small densely populated areas (yellow). The findings from this study and the trip generation model can be used to forecast future trip generation for city development.

Keywords: Trip generation, Trip rates, Trip generation forecast, Land use

¹ Master Degree student, Department of Civil Engineering, Faculty of Engineering, King Mongkut's University of Technology North Bangkok

² Associate Professor, Department of Civil Engineering, Faculty of Engineering, King Mongkut's University of Technology North Bangkok

* Corresponding Author, Tel. +668 6906 2790 e-mail: Chart_666@hotmail.com

1. บทนำ

ประเทศไทยประสบปัญหาทางกฎหมายเกี่ยวกับการบังคับใช้พระราชบัญญัติการผังเมือง พ.ศ. 2518 [1] ซึ่งการวางและจัดทำผังเมืองรวมนั้น ระบบคมนาคมและขนส่ง มีความสัมพันธ์และเกี่ยวข้องกับการใช้ประโยชน์ที่ดินในแต่ละพื้นที่ โดยการกำเนิดของกิจกรรมในพื้นที่ส่งผลให้เกิดการเปลี่ยนแปลงการใช้ประโยชน์ที่ดินในขอบเขตพื้นที่นั้น ๆ ซึ่งถ้าไม่มีการควบคุมการใช้ประโยชน์ที่ดินแต่ละประเภทให้เป็นไปตามกฎหมาย อาจส่งผลให้การใช้ประโยชน์ที่ดินเปลี่ยนแปลงไปจนส่งผลกระทบต่อภาพรวมของระบบคมนาคมและขนส่ง ในแต่ละพื้นที่ที่มีการใช้ประโยชน์ที่ดินที่หลากหลาย ซึ่งการกำหนดประเภทการใช้ประโยชน์ที่ดินด้วยสีการใช้ประโยชน์ที่ดินสีต่าง ๆ ในแต่ละพื้นที่ก็มักมีกิจกรรมเกิดขึ้นที่หลากหลายและแตกต่างกันไปและแต่ละสี การใช้ประโยชน์ที่ดินที่ต่างกัันนั้น มีการเกิดการเดินทาง (Trip Generation) ที่แตกต่างกันไปด้วย ขึ้นอยู่กับตัวแปรต่าง ๆ ที่ก่อให้เกิดกิจกรรมในแต่ละพื้นที่ ในแต่ละประเภทการใช้ประโยชน์ที่ดิน ดังนั้นบทความนี้จึงนำเสนอการศึกษาการเกิดการเดินทางตามสีการใช้ประโยชน์ที่ดิน กรณีศึกษาการใช้ประโยชน์ที่ดินประเภทที่อยู่อาศัยหนาแน่นน้อยในพื้นที่ผังเมืองรวมเมืองปราชญ์บุรี รวมทั้งการพัฒนาแบบจำลองทางคณิตศาสตร์เพื่อใช้ในการทำนายการเกิดการเดินทางตามสีการใช้ประโยชน์ที่ดิน ซึ่งพบว่าเคยมีการศึกษาการเกิดการเดินทาง (Trip Generation) ตามกิจกรรมต่าง ๆ เช่น บ้านพักอาศัย ห้างสรรพสินค้า [2], [3] เป็นต้น โดยการศึกษาวิจัยนี้สามารถทำให้เห็นความสัมพันธ์ระหว่างการเดินทางกับตัวแปรต่าง ๆ และทราบถึงพฤติกรรมและปริมาณความต้องการเดินทางและรายละเอียดของการเกิดการเดินทาง (Trip Generation) ที่ชัดเจนมากยิ่งขึ้นในเชิงพื้นที่ของประชากรในพื้นที่ การใช้ประโยชน์ที่ดินประเภทที่อยู่อาศัยหนาแน่นน้อย (สีเหลือง) ทั้งในปัจจุบันและในอนาคต เพื่อการวางแผน การพัฒนาระบบคมนาคมขนส่งภายในพื้นที่วางผัง โดยมีรายละเอียดดังนี้

2. วัตถุประสงค์

2.1 เพื่อศึกษาความสัมพันธ์ และผลกระทบของตัวแปรที่ก่อให้เกิดการเดินทางในพื้นที่การใช้ประโยชน์ที่ดินประเภทที่อยู่อาศัยหนาแน่นน้อย (สีเหลือง)

2.2 เพื่อศึกษาการเกิดการเดินทางในที่ดินประเภทที่อยู่อาศัยหนาแน่นน้อย (สีเหลือง) ซึ่งมีความสัมพันธ์กับลักษณะการใช้ที่ดิน

2.3 เพื่อพัฒนาแบบจำลองการเกิดการเดินทาง (Trip Generation Model) ในที่ดินประเภทที่อยู่อาศัยหนาแน่นน้อย (สีเหลือง)

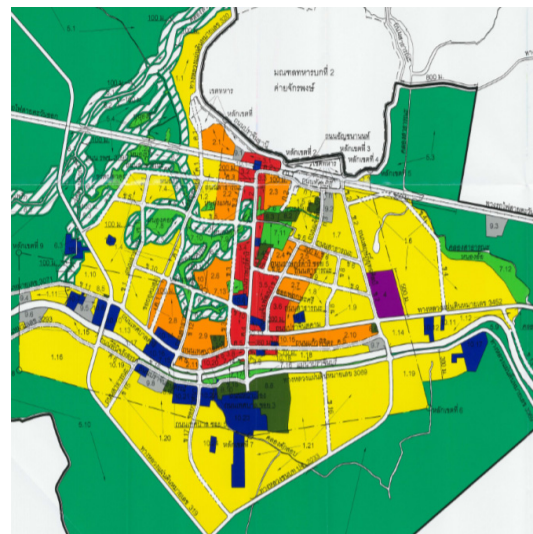
3. สมมุติฐานการวิจัย

3.1 การเกิดการเดินทางในพื้นที่การใช้ประโยชน์ที่ดินประเภทที่อยู่อาศัยหนาแน่นน้อย (สีเหลือง) เกิดจากกิจกรรมการใช้ที่ดินประเภทการอยู่อาศัยเป็นหลัก

3.2 ประเภทของที่อยู่อาศัยที่แตกต่างกันส่งผลต่อการเกิดการเดินทางที่ต่างกัน

4. ขอบเขตการศึกษาวิจัย

การศึกษานี้ได้ทำการศึกษาการเกิดการเดินทางตามสีการใช้ประโยชน์ที่ดินประเภทที่อยู่อาศัยหนาแน่นน้อย (สีเหลือง) ในพื้นที่ผังเมืองรวมเมืองปราชญ์บุรี จังหวัดปราชญ์บุรี จำนวน 21 โซน ดังแสดงในรูปที่ 1



รูปที่ 1 แผนผังแสดงการใช้ประโยชน์ที่ดินในอนาคตตามกฎกระทรวงผังเมืองรวมเมืองปราชญ์บุรี จังหวัดปราชญ์บุรี พ.ศ.2555 [4]

5. เครื่องมือที่ใช้ในการวิจัย

เครื่องมือที่ใช้ในการศึกษาวิจัยใช้ทฤษฎี



5.1 การเก็บข้อมูลใช้วิธีการสุ่มตัวอย่าง (Sample size) ของ Taro Yamane [5]

5.2 วิธีวิเคราะห์การสร้างการเดินทาง (Trip Generation Analysis Method) ใช้วิธีการศึกษาเฉพาะในพื้นที่ (Early Analysis Later Analysis) ซึ่งเป็นวิธีการที่เป็นการศึกษาเฉพาะภายในพื้นที่

5.3 แบบจำลองการเกิดการเดินทาง ใช้วิธีวิเคราะห์แบบรวม (Aggregate Analysis) โดยวิเคราะห์รูปแบบการเดินทางแบบกว้าง ๆ วิธีการวิเคราะห์สมการถดถอยเชิงเส้นตรง (Linear Regression Analysis) เพื่อหาอัตราการเดินทาง (Trip Rate Analysis)

5.4 วิธีการวิเคราะห์ทางสถิติศาสตร์ ได้แก่ การหาความสัมพันธ์ที่ความสัมพันธ์ของตัวแปร Correlation การทดสอบนัยสำคัญของค่าสหสัมพันธ์ โดยใช้ซอฟต์แวร์ SPSS Statistics การเปรียบเทียบความคล้ายคลึงทางสถิติ ทดสอบสถิติ R-Square การวิเคราะห์ความแปรปรวน (Analysis of Variance-ANOVA) เป็นต้น

5.5 แบบสัมภาษณ์ครัวเรือน (Home Interview) ใช้แบบสอบถามทั้งแบบปลายเปิด และปลายปิด

6. วิธีการดำเนินการวิจัย

6.1 การสำรวจและรวบรวมข้อมูล (Data Collection and Field Survey) ประกอบไปด้วย การสำรวจข้อมูลภาคสนาม (Site Surveys Data) และการรวบรวมข้อมูลทุติยภูมิ (Secondary Data) จากหน่วยงานต่าง ๆ ที่เกี่ยวข้อง โดยมุ่งเน้นข้อมูลที่ครบถ้วนซึ่งสามารถเป็นตัวแทนของกิจกรรมต่าง ๆ ในพื้นที่ที่ใช้ประโยชน์ที่ดินสี่เหลี่อง ซึ่งประกอบไปด้วยข้อมูลการใช้ประโยชน์ที่ดิน [6] ทั้งการใช้ประโยชน์ที่ดินตามกฎกระทรวงผังเมืองรวม ข้อกำหนดการใช้ประโยชน์ที่ดิน การใช้ประโยชน์ที่ดินในปัจจุบัน สำหรับการสำรวจภาคสนามได้ดำเนินการสัมภาษณ์ครัวเรือน (Home Interview) ตามประเภทที่อยู่อาศัยจำนวน 3 กลุ่ม คือ ที่อยู่อาศัยประเภทบ้านเดี่ยว /บ้านแฝด ประเภททาวน์เฮ้าส์/ทาวน์โฮม และประเภทห้องแถว/ตึกแถว โดยใช้วิธีการสุ่มตัวอย่าง (Sample size) ของ Taro Yamane [5] ที่ความเชื่อมั่นมากกว่าร้อยละ 95 จำนวน 402 ครัวเรือน โดยสอดคล้องกับกลุ่มประชากรซึ่งในการวิจัยนี้คือ จำนวนการใช้ประโยชน์อาคารพักอาศัยในพื้นที่สี่เหลี่องที่มีครัวเรือน

จำนวน 6,008 หลัง กระจายอยู่ทั่วพื้นที่ศึกษา และมีการสำรวจกลุ่มตัวอย่างกระจายตามพื้นที่ศึกษาอย่างทั่วถึง โดยการกำหนดจำนวนกลุ่มตัวอย่างในการศึกษาวิจัยนี้ใช้วิธี Accidental Sampling เนื่องจากการกำหนดจำนวนตัวอย่างในแต่ละกลุ่มที่อยู่อาศัยแต่ละประเภททำได้ยาก เพราะที่พักอาศัยส่วนใหญ่เป็นประเภทบ้านเดี่ยว ประกอบกับเป็นการสัมภาษณ์ครัวเรือนโดยสอบถามข้อมูลครัวเรือนเกี่ยวกับจำนวนสมาชิกในครัวเรือน ข้อมูลยานพาหนะภายในครัวเรือน ข้อมูลการเดินทางในครัวเรือน รวมทั้งรายได้เฉลี่ยครัวเรือนในพื้นที่ที่ใช้ประโยชน์ที่ดินประเภทที่อยู่อาศัยหนาแน่นน้อย (สี่เหลี่อง)

6.2 การวิเคราะห์ข้อมูล (Data Analysis) และการพัฒนาแบบจำลองการเกิดการเดินทาง (Trip Generation Model) การศึกษาวิจัยนี้ได้ใช้วิธีการศึกษาเฉพาะในพื้นที่ (Early Analysis Later Analysis) โดยการวิเคราะห์ข้อมูลด้วยระบบสารสนเทศภูมิศาสตร์ (GIS) เพื่อวิเคราะห์แบ่งประเภทการใช้ประโยชน์อาคารออกเป็นรายกิจกรรมการใช้ประโยชน์อาคารภายในพื้นที่ประเภทที่อยู่อาศัยหนาแน่นน้อย (สี่เหลี่อง) และหลังจากนั้นได้นำข้อมูลทั้งหมดที่ทำการเก็บรวบรวมข้อมูลมาทำการประมวลผลข้อมูล (Process Data) และวิเคราะห์ข้อมูล (Analysis) [7] ใน 2 ประเด็น คือการวิเคราะห์การเกิดการเดินทาง (Trip Generation Analysis) ตามสี่เหลี่ยมที่ประโยชน์ที่ดินประเภทหนาแน่นน้อย (สี่เหลี่อง) และการพัฒนาแบบจำลองการเกิดการเดินทาง (Trip Generation Model) ตามสี่เหลี่ยมที่ประโยชน์ที่ดินประเภทหนาแน่นน้อย (สี่เหลี่อง) โดยใช้ SPSS Statistics [8] - [13]

7. ผลการศึกษา

7.1 ผลการสำรวจและรวบรวมข้อมูลการใช้ประโยชน์ที่ดิน จากการศึกษาข้อมูลการใช้ประโยชน์ที่ดินภายในพื้นที่การใช้ประโยชน์ที่ดินประเภทที่อยู่อาศัยหนาแน่นน้อย (สี่เหลี่อง) ตามกฎกระทรวงผังเมืองรวมเมืองปราจีนบุรี จังหวัดปราจีนบุรี พ.ศ.2555 ควบคู่กับการศึกษาการใช้ประโยชน์ที่ดินในปัจจุบัน พบว่ามีการใช้ประโยชน์ที่ดินเพื่อการอยู่อาศัยเป็นส่วนใหญ่ โดยมีสัดส่วนของที่พักอาศัยถึงร้อยละ 92.42 และการใช้ประโยชน์ที่ดินประเภทอื่น ๆ เพียงร้อยละ 7.58 เท่านั้น

7.2 ผลการสัมภาษณ์ครัวเรือน

1) ประเภทที่อยู่อาศัย (Residential Type)

ในพื้นที่สี่เหลี่องที่อยู่อาศัยประเภทบ้านเดี่ยว/บ้านแฝด มีจำนวนร้อยละ 63.13 กลุ่มที่อยู่อาศัยประเภททาวน์เฮาส์/ทาวน์โฮม มีจำนวนร้อยละ 35.32 กลุ่มที่อยู่อาศัยประเภทห้องแถว/ตึกแถว มีจำนวนร้อยละ 1.55

2) ขนาดของครัวเรือน (Household Size)

ในพื้นที่ศึกษามีผู้อยู่อาศัยในครัวเรือนเฉลี่ย 3 คน ต่อครัวเรือน โดยแบ่งเป็นผู้อยู่อาศัยประเภทที่อยู่อาศัยประเภทบ้านเดี่ยว/บ้านแฝดเฉลี่ย 3 คนต่อครัวเรือน ผู้อยู่อาศัยประเภทที่อยู่อาศัยประเภททาวน์เฮาส์/ทาวน์โฮมเฉลี่ย 2 คนต่อครัวเรือน ผู้อยู่อาศัยประเภทห้องแถว/ตึกแถวเฉลี่ย 2 คนต่อครัวเรือน

3) การครอบครองพาหนะ (Vehicle Occupancy)

พบว่ามีการครอบครองพาหนะ ในครอบครองถึงร้อยละ 99.10 และครอบครัวที่ไม่มีพาหนะเพียงร้อยละ 0.89 เท่านั้น และเมื่อพิจารณาการกระจายจำนวนการครอบครองพาหนะพบว่า มีครอบครัวที่มีพาหนะครอบครอง 1 คัน จำนวนร้อยละ 36.61 ครอบครัวที่มีพาหนะครอบครอง 2 คัน จำนวนร้อยละ 41.07 ครอบครัวที่มีพาหนะครอบครอง 3 คัน จำนวน ร้อยละ 14.29 ครอบครัวที่มีพาหนะครอบครอง 4 คัน จำนวนร้อยละ 4.02 และครอบครัวที่มีพาหนะครอบครอง 5 คัน จำนวนร้อยละ 3.13

4) จำนวนสมาชิกวัยทำงานในครัวเรือน

พบว่าครัวเรือนที่ไม่มีสมาชิกวัยทำงาน ร้อยละ 1.75 และครัวเรือนที่มีสมาชิกวัยทำงาน ร้อยละ 98.25 และเมื่อพิจารณาการกระจายจำนวนสมาชิกวัยทำงาน พบว่าครัวเรือนที่มีจำนวนสมาชิกวัยทำงาน 1 คน มีจำนวนร้อยละ 25.75 ครัวเรือนที่มีจำนวนสมาชิกวัยทำงาน 2 คน จำนวนร้อยละ 61.50 ครัวเรือนที่มีจำนวนสมาชิกวัยทำงาน 3 คน จำนวนร้อยละ 8.50 ครัวเรือนที่มีจำนวนสมาชิกวัยทำงาน 4 คน จำนวนร้อยละ 2.25 และครัวเรือนที่มีจำนวนสมาชิกวัยทำงาน 5 คนขึ้นไป จำนวนร้อยละ 0.25

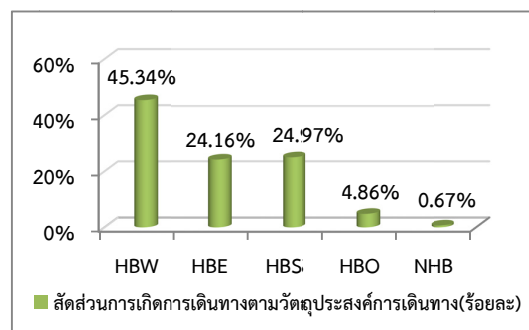
5) จำนวนสมาชิกวัยเรียนในครัวเรือน

พบว่าครัวเรือนที่ไม่มีสมาชิกวัยเรียนจำนวนร้อยละ 56.00 และครัวเรือนที่มีสมาชิกวัยเรียนจำนวนร้อยละ 44.00 และเมื่อพิจารณาการกระจายจำนวนสมาชิกวัยเรียน

พบว่าครัวเรือนที่มีจำนวนสมาชิกวัยเรียน 1 คน มีจำนวนร้อยละ 33.50 ครัวเรือนที่มีจำนวนสมาชิกวัยเรียน 2 คน จำนวนร้อยละ 9.50 ครัวเรือนที่มีจำนวนสมาชิกวัยเรียน 3 คน จำนวนร้อยละ 1.00

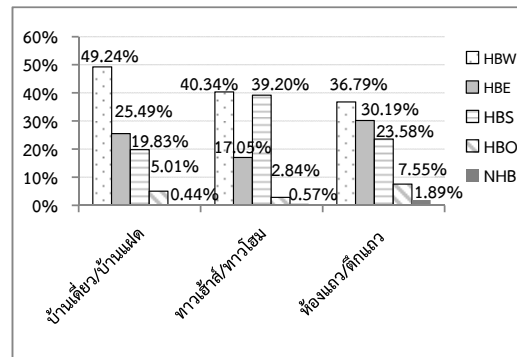
6) รายได้เฉลี่ยครัวเรือน พบว่าครัวเรือนมีรายได้เฉลี่ยอยู่ในระดับปานกลาง มีการกระจายตัว ในหลายระดับ โดยกลุ่มครัวเรือนที่มีสัดส่วนสูงสุดของรายได้ ร้อยละ 20.75 คือกลุ่มรายได้เฉลี่ย ครัวเรือนระหว่าง 15,001-20,000 บาท รองลงมาคือกลุ่มครัวเรือนที่มีรายได้เฉลี่ยครัวเรือนระหว่าง 30,001-40,000 บาท จำนวนร้อยละ 19.00

7) รูปแบบการเกิดการเดินทาง (Trip Generation Model) รูปแบบการเดินทางส่วนใหญ่เป็นการเดินทางที่เกี่ยวข้องกับที่พักอาศัย (Home Based Trip, HB) มีการเดินทางมากถึงร้อยละ 99.33 และรูปแบบการเกิดการเดินทางที่ไม่สัมพันธ์กับที่พักอาศัย (Non-Home Based Trip, NHB) มีเพียงจำนวนร้อยละ 0.67 โดยวัตถุประสงค์ในการเดินทางสูงสุดคือการเดินทางที่เกี่ยวข้องกับที่พักอาศัยเพื่อการทำงาน (HBW) ร้อยละ 45.34 รองลงมาคือการเดินทางที่เกี่ยวข้องกับที่พักอาศัยเพื่อการซื้อสินค้า (HBS) ร้อยละ 24.97 ซึ่งใกล้เคียงกับการเดินทางที่เกี่ยวข้องกับที่พักอาศัยเพื่อการศึกษา (HBE) คือ ร้อยละ 24.16 และการเดินทางประเภทอื่น ๆ ที่เกี่ยวข้องกับที่พักอาศัย (HBO) จำนวนร้อยละ 4.86 ดังแสดงในรูปที่ 2



รูปที่ 2 สัดส่วนการเกิดการเดินทางตามวัตถุประสงค์การเดินทาง

เมื่อวิเคราะห์จำนวนเที่ยวการเดินทางแยกตามกลุ่มประเภทที่พักอาศัยที่สัมพันธ์กับวัตถุประสงค์การเดินทาง พบว่าในกลุ่มที่พักอาศัยประเภทบ้านเดี่ยว/บ้านแฝดทั้งหมด มีสัดส่วนการเดินทางตามวัตถุประสงค์การเดินทางที่เกี่ยวข้อง กับที่พักอาศัย เพื่อการทำงาน (HBW) สูงสุด คือร้อยละ 49.24 รองลงมาคือการเดินทางที่เกี่ยวข้องกับที่พักอาศัยเพื่อการศึกษา (HBE) ร้อยละ 25.49 การเดินทางที่เกี่ยวข้องกับที่พักอาศัยเพื่อการซื้อสินค้า (HBS) ร้อยละ 19.83 การเดินทางประเภทอื่น ๆ ที่เกี่ยวข้องกับที่พักอาศัย (HBO) ร้อยละ 5.01 และการเดินทางประเภทอื่น ๆ ที่ไม่เกี่ยวข้องกับที่พักอาศัย (NHB) ร้อยละ 0.44 ส่วนในกลุ่มที่พักอาศัยประเภททาวน์เฮาส์/ทาวน์โฮมมีสัดส่วนการเดินทางทั้งหมด ตามวัตถุประสงค์การเดินทางที่เกี่ยวข้องกับที่พักอาศัยเพื่อการทำงาน (HBW) สูงสุดคือร้อยละ 40.34 เช่นเดียวกัน แต่รองลงมาคือการเดินทางที่เกี่ยวข้องกับที่พักอาศัยเพื่อการซื้อสินค้า (HBS) คือร้อยละ 39.20 การเดินทางที่เกี่ยวข้องกับที่พักอาศัยเพื่อการศึกษา (HBE) ร้อยละ 17.05 การเดินทางประเภทอื่น ๆ ที่เกี่ยวข้องกับที่พักอาศัย (HBO) ร้อยละ 2.84 และการเดินทางประเภทอื่น ๆ ที่ไม่เกี่ยวข้องกับที่พักอาศัย (NHB) ซึ่งอยู่ในสัดส่วนที่น้อยที่สุดในกลุ่มนี้คือ ร้อยละ 0.57 และเมื่อพิจารณาการเดินทางที่เกิดขึ้นในกลุ่มที่พักอาศัยประเภทห้องแถว/ตึกแถว มีสัดส่วนการเดินทางทั้งตามวัตถุประสงค์การเดินทางที่เกี่ยวข้องกับที่พักอาศัยเพื่อการทำงาน (HBW) สูงสุดเช่นเดียวกับกลุ่มที่พักอาศัยประเภทอื่นคือร้อยละ 36.79 รองลงมาคือการเดินทางที่เกี่ยวข้องกับที่พักอาศัย เพื่อการศึกษา (HBE) ร้อยละ 30.19 การเดินทางที่เกี่ยวข้องกับที่พักอาศัยเพื่อการซื้อสินค้า (HBS) คือร้อยละ 23.58 และการเดินทางประเภทอื่น ๆ ที่เกี่ยวข้องกับที่พักอาศัย (HBO) ร้อยละ 7.55 และการเดินทางประเภทอื่น ๆ ที่ไม่เกี่ยวข้องกับที่พักอาศัย (NHB) ซึ่งอยู่ในสัดส่วนที่น้อยที่สุดในกลุ่มนี้คือ ร้อยละ 1.89 ตามลำดับ ดังแสดงในรูปที่ 3



รูปที่ 3 สัดส่วนการเกิดเดินทางต่อครัวเรือนตามกลุ่มประเภทที่พักอาศัยและวัตถุประสงค์การเดินทาง

7.3 ผลการพัฒนาแบบจำลองการเกิดการเดินทางของผังประเภทที่อยู่อาศัยหนาแน่นน้อย (สีเหลือง) การพัฒนาแบบจำลองการเกิดการเดินทางจะใช้สมการถดถอยเชิงเส้นหลายปัจจัย (Multiple Linear Regression) [7] จากข้อมูลการสำรวจโดยสมการประกอบด้วยตัวแปรตาม (Dependent Variable) คือ จำนวนการเดินทางเข้า-ออกพื้นที่ประเภทที่อยู่อาศัยหนาแน่นน้อย (สีเหลือง) มีหน่วยเป็นเที่ยวต่อวันและตัวแปรอิสระ (Independent Variable) ได้แก่จำนวนสมาชิกในครัวเรือน จำนวนยานพาหนะในครัวเรือน จำนวนสมาชิกวัยทำงานในครัวเรือน จำนวนสมาชิกวัยเรียน ในครัวเรือน รายได้ครัวเรือน ซึ่งแต่ละตัวแปรอิสระแยกตามกลุ่มที่อยู่อาศัย 3 ประเภทคือ ที่อยู่อาศัยประเภทบ้านเดี่ยว/บ้านแฝด ที่อยู่อาศัยประเภททาวน์เฮาส์/ทาวน์โฮมและที่อยู่อาศัยประเภทห้องแถว/ตึกแถว ดังนี้

$$Y_i = \beta_0 + \beta_{i1} X_{i1} + \beta_{i2} X_{i2} + \beta_{i3} X_{i3} + \beta_{i4} X_{i4} + \beta_{i5} X_{i5} + \epsilon \quad (1)$$

โดยที่ Y_i คือ จำนวนการเดินทางต่อครัวเรือนของที่อยู่อาศัยประเภท i ในที่ดินประเภทที่อยู่อาศัยหนาแน่นน้อย (สีเหลือง)

i คือ ประเภทที่อยู่อาศัย, 1 คือบ้านเดี่ยว/บ้านแฝด, 2 คือ ทาวน์เฮาส์/ทาวน์โฮม และ 3 คือ ห้องแถว/ตึกแถว

X_{i1} คือ จำนวนสมาชิกในครัวเรือนของที่อยู่อาศัยประเภท i (คน)



x_{12} คือ จำนวนยานพาหนะในครัวเรือนของที่อยู่อาศัยประเภท i (คัน)

x_{13} คือ จำนวนสมาชิกวัยทำงานในครัวเรือนของที่อยู่อาศัยประเภท i (คน)

x_{14} คือ จำนวนสมาชิกวัยเรียนในครัวเรือนของที่อยู่อาศัยประเภท i (คน)

x_{15} คือ รายได้เฉลี่ยครัวเรือนของที่อยู่อาศัยประเภท i (บาท)

$\beta_0, \beta_1, \dots, \beta_5$ คือ ค่าสัมประสิทธิ์ความถดถอยเชิงส่วน (Partial Regression coefficient) ของปัจจัยต่าง ๆ

ϵ คือ ค่าความคลาดเคลื่อน

$$\text{และ } Y = (n_1Y_1) + (n_2Y_2) + (n_3Y_3) \quad (2)$$

โดยที่ Y คือ จำนวนการเดินทางในที่ดินประเภทที่อยู่อาศัยหนาแน่นน้อย (สีเหลือง) : (เที่ยว)

Y1 คือ จำนวนการเดินทางต่อครัวเรือนของที่อยู่อาศัยประเภทบ้านเดี่ยว/บ้านแฝดในที่ดินประเภทที่อยู่อาศัยหนาแน่นน้อย (สีเหลือง) : (เที่ยว/ครัวเรือน)

Y2 คือ จำนวนการเดินทางต่อครัวเรือนของที่อยู่อาศัยประเภททาวน์เฮาส์/ทาวน์โฮมในที่ดินประเภทที่อยู่อาศัยหนาแน่นน้อย (สีเหลือง) : (เที่ยว/ครัวเรือน)

Y3 คือ จำนวนการเดินทางต่อครัวเรือนของที่อยู่อาศัยประเภทห้องแถว/ตึกแถวในที่ดินประเภทที่อยู่อาศัยหนาแน่นน้อย (สีเหลือง) : (เที่ยว/ครัวเรือน)

n_1, n_2 และ n_3 คือ จำนวนครัวเรือนของที่อยู่อาศัยประเภทบ้านเดี่ยว/บ้านแฝด ทาวน์เฮาส์/ทาวน์โฮม และห้องแถว/ตึกแถว ตามลำดับ ในที่ดินประเภทที่อยู่อาศัยหนาแน่นน้อย (สีเหลือง) : (ครัวเรือน)

7.3.1 ผลการวิเคราะห์แบบจำลองการเกิดการเดินทางของกลุ่มที่พักอาศัยประเภทบ้านเดี่ยว/บ้านแฝด จากการวิเคราะห์ค่าสัมประสิทธิ์สหสัมพันธ์ (Correlation) ของตัวแปรอิสระที่มีความสัมพันธ์กับตัวแปรตาม (Y1) ในกลุ่มที่พักอาศัยประเภทบ้านเดี่ยว/บ้านแฝด พบว่า ตัวแปรอิสระจำนวนสมาชิกวัยทำงานในครัวเรือน (x_{13}) และรายได้เฉลี่ยครัวเรือน (x_{15}) มีค่าสัมประสิทธิ์สหสัมพันธ์เท่ากับ 0.257 และ 0.193 ตามลำดับ ซึ่งมีระดับความสัมพันธ์กับจำนวนเที่ยวของการเดินทางในกลุ่มที่พักอาศัยประเภทบ้านเดี่ยว/บ้านแฝด (Y1) ในระดับที่ต่ำมาก ส่วนตัวแปรอิสระอื่น ๆ ได้แก่ จำนวนสมาชิกวัยเรียนใน

ครัวเรือน (x_{14}) และจำนวนสมาชิกในครัวเรือน (x_{11}) และจำนวนยานพาหนะในครัวเรือน (x_{12}) มีค่าสัมประสิทธิ์สหสัมพันธ์ (Correlation) เท่ากับ 0.581 0.650 และ 0.792 ตามลำดับ จะมีระดับความสัมพันธ์กับจำนวนเที่ยวของการเดินทางในระดับที่สูง และเมื่อทำการทดสอบค่าความเชื่อมั่นของแบบจำลองโดยวิธีทางสถิติ T-test พบว่า ค่าความเชื่อมั่นของแต่ละตัวแปรค่า Significance มีค่าระหว่าง 0.000-0.002 ซึ่งมีความเชื่อมั่นทางสถิติที่ระดับนัยสำคัญ 0.05 โดยสามารถยอมรับได้ ดังแสดงในตารางที่ 1 ดังนั้นจำนวนเที่ยวของการเดินทางของกลุ่มที่พักอาศัยประเภทบ้านเดี่ยว/บ้านแฝด ในพื้นที่การใช้ประโยชน์ที่ดินประเภทที่อยู่อาศัยหนาแน่นน้อย (สีเหลือง) ขึ้นกับปัจจัยจำนวนยานพาหนะในครัวเรือน (x_{12}) จำนวนสมาชิกในครัวเรือน (x_{11}) และจำนวนสมาชิกวัยเรียนในครัวเรือน (x_{14}) โดยสามารถอธิบายความผันแปรของจำนวนเที่ยวของการเดินทางขึ้นกับปัจจัยทั้งสามได้ 65 เปอร์เซ็นต์ ดังแสดงในตารางที่ 2

7.3.2 ผลการวิเคราะห์แบบจำลองการเกิดการเดินทางของกลุ่มที่พักอาศัยประเภททาวน์เฮาส์/ทาวน์โฮม จากการวิเคราะห์ค่าสัมประสิทธิ์สหสัมพันธ์ (Correlation) ของตัวแปรอิสระ $x_{21}, x_{22}, x_{23}, x_{24}, x_{25}$ ประเภทประเภททาวน์เฮาส์/ทาวน์โฮม พบว่าตัวแปรอิสระที่มีอิทธิพลและสัมพันธ์กับจำนวนเที่ยวของการเดินทาง คือ จำนวนสมาชิกในครัวเรือน (x_{21}) มีค่าสัมประสิทธิ์สหสัมพันธ์ (Correlation) เท่ากับ 0.388 และจำนวนยานพาหนะในครัวเรือน (x_{22}) ซึ่งมีค่าสัมประสิทธิ์สหสัมพันธ์ (Correlation) เท่ากับ 0.593 ดังแสดงใน ตารางที่ 1 ดังนั้นจำนวนเที่ยวของการเดินทางของกลุ่ม ที่พักอาศัยประเภททาวน์เฮาส์/ทาวน์โฮม ในพื้นที่การใช้ประโยชน์ที่ดินประเภทที่อยู่อาศัยหนาแน่นน้อย (สีเหลือง) ขึ้นกับปัจจัยจำนวนยานพาหนะในครัวเรือน (x_{22}) จำนวนสมาชิกในครัวเรือน (x_{21}) โดยสามารถอธิบายความผันแปรของจำนวนเที่ยวของการเดินทางขึ้นกับปัจจัยทั้งสองได้ประมาณ 39 เปอร์เซ็นต์ ดังแสดงในตารางที่ 2



ตารางที่ 1 แสดงค่าสหสัมพันธ์ (Correlation) ของกลุ่มที่พักอาศัยในพื้นที่การใช้ประโยชน์ที่ดินประเภทที่อยู่อาศัย
หนาแน่นน้อย (สีเหลือง)

Type	Y ₁	X ₁₁	X ₁₂	X ₁₃	X ₁₄	X ₁₅
บ้านเดี่ยว/บ้านแฝด						
Y ₁ (Sig-1tailed)	1.000	0.650 _(0.000)	0.792 _(0.000)	0.257 _(0.000)	0.581 _(0.000)	0.193 _(0.002)
X ₁₁ (Sig-1tailed)	0.650 _(0.000)	1.000	0.689 _(0.000)	0.490 _(0.000)	0.700 _(0.000)	0.347 _(0.002)
X ₁₂ (Sig-1tailed)	0.792 _(0.000)	0.689 _(0.000)	1.000	0.225 _(0.000)	0.588 _(0.000)	0.246 _(0.000)
X ₁₃ (Sig-1tailed)	0.257 _(0.000)	0.490 _(0.000)	0.225 _(0.000)	1.000	0.005 _(0.468)	0.464 _(0.000)
X ₁₄ (Sig-1tailed)	0.581 _(0.000)	0.700 _(0.000)	0.588 _(0.000)	0.005 _(0.468)	1.000	0.057 _(0.194)
X ₁₅ (Sig-1tailed)	0.193 _(0.002)	0.347 _(0.000)	0.246 _(0.000)	0.464 _(0.000)	0.057 _(0.194)	1.000
ทาวน์เฮาส์/ทาวน์โฮม						
Y ₁ (Sig-1tailed)	1.000	0.388 _(0.000)	0.593 _(0.000)	0.098 _(0.373)	0.215 _(0.049)	0.085 _(0.442)
X ₁₁ (Sig-1tailed)	0.388 _(0.000)	1.000	0.266 _(0.015)	0.656 _(0.000)	0.522 _(0.000)	0.372 _(0.000)
X ₁₂ (Sig-1tailed)	0.593 _(0.000)	0.266 _(0.015)	1.000	-0.030 _(0.783)	0.236 _(0.030)	0.071 _(0.519)
X ₁₃ (Sig-1tailed)	0.098 _(0.373)	0.656 _(0.000)	-0.030 _(0.783)	1.000	-0.152 _(0.167)	0.400 _(0.000)
X ₁₄ (Sig-1tailed)	0.215 _(0.049)	0.522 _(0.000)	0.236 _(0.030)	-0.152 _(0.167)	1.000	0.000 _(0.999)
X ₁₅ (Sig-1tailed)	0.085 _(0.442)	0.372 _(0.000)	0.071 _(0.519)	0.400 _(0.000)	.000 _(0.999)	1.000
ห้องแถว/ตึกแถว						
Y ₁ (Sig-1tailed)	1.000	0.328 _(0.014)	0.437 _(0.001)	0.196 _(0.099)	0.220 _(0.073)	0.189 _(0.107)
X ₁₁ (Sig-1tailed)	0.328 _(0.014)	1.000	0.362 _(0.007)	0.696 _(0.009)	0.561 _(0.017)	0.375 _(0.006)
X ₁₂ (Sig-1tailed)	0.437 _(0.001)	0.362 _(0.007)	1.000	0.351 _(0.000)	0.318 _(0.000)	0.373 _(0.000)
X ₁₃ (Sig-1tailed)	0.196 _(0.099)	0.696 _(0.000)	0.351 _(0.009)	1.000	0.124 _(0.209)	0.517 _(0.000)
X ₁₄ (Sig-1tailed)	0.220 _(0.073)	0.561 _(0.000)	0.318 _(0.017)	0.124 _(0.209)	1.000	0.230 _(0.064)
X ₁₅ (Sig-1tailed)	0.189 _(0.107)	0.375 _(0.006)	0.373 _(0.006)	0.517 _(0.000)	0.230 _(0.064)	1.000

7.3.3 ผลการวิเคราะห์แบบจำลองการเกิดการ
เดินทางของกลุ่มที่พักอาศัยประเภทห้องแถว/ตึกแถว
จากการวิเคราะห์ค่าสัมประสิทธิ์สหสัมพันธ์ (Correlation)
ของตัวแปร x₃₁, x₃₂, x₃₃, x₃₄, x₃₅ ที่มีความสัมพันธ์
กับตัวแปรตาม (Y₃) ในกลุ่มที่พักอาศัยประเภท
ห้องแถว/ตึกแถว พบว่า ตัวแปรอิสระที่มีอิทธิพลและ
สัมพันธ์กับจำนวนเที่ยวของการเดินทาง คือ จำนวน
ยานพาหนะในครัวเรือน (x₃₂) มีค่าสัมประสิทธิ์สหสัมพันธ์
(Correlation) เท่ากับ 0.437 ส่วนตัวแปรอิสระอื่น ๆ จะ
มีความสัมพันธ์น้อยและไม่มีความน่าเชื่อถือ ดังแสดงใน
ตารางที่ 1 ดังนั้นจำนวนเที่ยวของการเดินทางของกลุ่มที่
พักอาศัยประเภทห้องแถว/ตึกแถว ในพื้นที่การใช้ประโยชน์
ที่ดินประเภทที่อยู่อาศัยหนาแน่นน้อย (สีเหลือง) ขึ้นกับ
ปัจจัยจำนวนยานพาหนะในครัวเรือน (x₂₂) เท่านั้น โดย
สามารถอธิบายความผันแปรของจำนวนเที่ยวของการ
เดินทางขึ้นกับปัจจัยดังกล่าวได้เพียง 17 เปอร์เซ็นต์
เท่านั้น ดังแสดงในตารางที่ 2

ตารางที่ 2 แสดงผลการวิเคราะห์แบบจำลองการเกิด
การเดินทางของกลุ่มที่พักอาศัยในพื้นที่
การใช้ประโยชน์ที่ดินประเภทที่อยู่อาศัย
หนาแน่นน้อย (สีเหลือง)

Type	Adjusted R ²	Model
บ้านเดี่ยว/ บ้านแฝด	0.650	$Y_1 = 0.473 + 0.232x_{11} + 1.348x_{12} + 0.265x_{14}$
ทาวน์เฮาส์/ ทาวน์โฮม	0.394	$Y_2 = 0.361 + 0.551x_{21} + 1.088x_{22}$
ห้องแถว/ ตึกแถว	0.173	$Y_3 = 1.229 + 1.286x_{32}$

หมายเหตุ ความเชื่อมั่นทางสถิติที่ระดับนัยสำคัญ 0.05

ตารางที่ 3 แสดงผลการตรวจสอบความคลาดเคลื่อนของจำนวนการเดินทางจากแบบจำลองการเกิดการเดินทาง (Trip Generation Model) ในพื้นที่การใช้ประโยชน์ที่ดินประเภทที่อยู่อาศัยหนาแน่นน้อย (สีเหลือง)

พื้นที่ ตรวจสอบ	จำนวน อาคาร ทั้งหมด (หลัง)	จำนวน อาคาร ประเภท บ้านเดี่ยว/ บ้านแฝด (หลัง)	จำนวน อาคาร ประเภท ทาวเฮาส์/ ทาวโฮม (หลัง)	จำนวน อาคาร ประเภท ห้องแถว/ ตึกแถว (หลัง)	ปริมาณ รถ เข้า-ออก พื้นที่ (คัน)	จำนวน การ เดินทาง (เที่ยว/วัน)	จำนวนการ เดินทาง จากแบบ จำลอง (เที่ยว/วัน)	ความ คลาด เคลื่อน (เปอร์เซ็นต์)
โซน 1	77	77	-	-	305	389	318	-18.25%
โซน 2	55	27	10	18	159	218	216	-0.46%
โซน 3	64	51	5	8	192	290	259	-10.69%
โซน 4	54	54	-	-	190	261	223	-14.56%
โซน 5	17	17	-	-	37	78	70	-10.26%

7.3.4 ผลการพัฒนาแบบจำลองการเกิดการเดินทาง (Trip Generation Model) ในพื้นที่การใช้ประโยชน์ที่ดินประเภทที่อยู่อาศัยหนาแน่นน้อย (สีเหลือง) แบบจำลองการเกิดการเดินทางในพื้นที่การใช้ประโยชน์ที่ดินประเภทที่อยู่อาศัยหนาแน่นน้อย (สีเหลือง) ที่ได้พัฒนาขึ้น เป็นไปตามสมการดังนี้

$$Y = n_1 (0.473 + 0.232 x_{11} + 1.348x_{12} + 0.265 x_{14}) + n_2 (0.361 + 0.551x_{21} + 1.088x_{22}) + n_3 (1.229 + 1.286x_{32}) \quad (3)$$

7.3.5 ผลการตรวจสอบความถูกต้องของแบบจำลองการเกิดการเดินทางในพื้นที่การใช้ประโยชน์ที่ดินประเภทที่อยู่อาศัยหนาแน่นน้อย (สีเหลือง) โดยตรวจสอบจำนวนการเดินทางที่เกิดขึ้นจริงในพื้นที่ จากการสำรวจปริมาณจราจร เข้า-ออกพื้นที่จำนวน 5 โซน กับจำนวนการเดินทางที่ได้จากการพัฒนาแบบจำลอง ได้ผลการตรวจสอบความคลาดเคลื่อนของจำนวนการเดินทางแบบจำลองการเกิดการเดินทาง (Trip Generation Model) ในพื้นที่การใช้ประโยชน์ที่ดินประเภทที่อยู่อาศัยหนาแน่นน้อย (สีเหลือง) ดังแสดงในตารางที่ 3 โดยจากการตรวจสอบความคลาดเคลื่อนของจำนวนการเดินทางแบบจำลองการเกิดการเดินทาง (Trip Generation Model) ในพื้นที่การใช้ประโยชน์ที่ดินประเภทที่อยู่อาศัยหนาแน่นน้อย (สีเหลือง) พบว่า

จำนวนการเดินทางต่อวันที่ได้จากแบบจำลอง และจำนวนการเดินทางต่อวันที่ได้จากการสำรวจปริมาณจราจรจริงในแต่ละโซนที่ทำการสอบเทียบมีค่าความคลาดเคลื่อนอยู่ระหว่าง -0.46 ถึง -18.25 เปอร์เซ็นต์ ซึ่งมีความคลาดเคลื่อนในระดับที่ยอมรับได้ โดยจำนวนการเดินทางต่อวันที่ได้จากแบบจำลองมีจำนวนต่ำกว่าจำนวนการเดินทางต่อวันที่เกิดขึ้นจริงในพื้นที่สีเหลือง

8. สรุปและอภิปรายผลการวิจัย

ผลการศึกษาการเกิดการเดินทางตามสีการใช้ประโยชน์ที่ดินประเภทที่อยู่อาศัยหนาแน่นน้อย (สีเหลือง) สรุปออกเป็น 2 ส่วน ซึ่งส่วนแรกคือ ผลการศึกษาการเกิดการเดินทางตามการใช้ประโยชน์ที่ดินประเภทที่อยู่อาศัยหนาแน่นน้อย (สีเหลือง) และส่วนที่ 2 คือผลการศึกษาพัฒนาแบบจำลองการเกิดการเดินทาง (Trip Generation Model) ในพื้นที่การใช้ประโยชน์ที่ดินประเภทที่อยู่อาศัยหนาแน่นน้อย (สีเหลือง)

8.1 การเกิดการเดินทางในพื้นที่ใช้ประโยชน์ที่ดินประเภทที่อยู่อาศัยหนาแน่นน้อย (สีเหลือง) เป็นการเดินทางจากการใช้ประโยชน์ที่ดินจากกิจกรรมประเภทที่พักอาศัยเป็นหลัก ประกอบไปด้วยที่พักอาศัย 3 ประเภท ได้แก่ บ้านเดี่ยว/บ้านแฝด ทาวน์เฮาส์/ทาวน์โฮม และห้องแถว/ตึกแถว โดยส่วนใหญ่เป็นที่พักอาศัยประเภทบ้านเดี่ยว/บ้านแฝด จำนวนร้อยละ 63 ที่พักอาศัยจะมี

ขนาดครัวเรือนขนาดเล็ก โดยที่พักอาศัยประเภทบ้านเดี่ยว/บ้านแฝด มีผู้อยู่อาศัยในครัวเรือนเฉลี่ย 3 คนต่อครัวเรือน ส่วนที่อยู่อาศัยประเภททาวน์เฮาส์/ทาวน์โฮม และห้องแถว/ตึกแถว มีขนาดครัวเรือนเฉลี่ย 2 คนต่อครัวเรือน และร้อยละ 98.25 มีสมาชิกวัยทำงาน และส่วนใหญ่จำนวนสมาชิกวัยทำงานในครัวเรือนมีประมาณจำนวน 2 คน มีรายได้เฉลี่ยต่อครัวเรือนประมาณ 10,000 ถึง 40,000 บาทต่อเดือน สำหรับยานพาหนะครอบครองในครัวเรือน พบว่า มีเพียงร้อยละ 0.89 ของครัวเรือนที่ไม่มียานพาหนะและเฉลี่ยแล้วแต่ละครัวเรือนที่มียานพาหนะในครอบครองจำนวน 2 คัน รูปแบบการเกิดการเดินทางส่วนใหญ่เป็นการเดินทางที่เกี่ยวข้องกับที่พักอาศัยและมีวัตถุประสงค์การเดินทาง HBW ในสัดส่วนที่สูงสุด รองลงมาเป็นการเดินทาง HBS และHBE โดยที่แต่ละประเภทของที่พักอาศัยจะมีรูปแบบการเดินทางและวัตถุประสงค์การเดินทางคล้ายกัน แต่มีปริมาณการเดินทางต่อครัวเรือนที่ต่างกัน โดยกลุ่มที่พักอาศัยประเภทบ้านเดี่ยว/บ้านแฝด ที่มีขนาดสมาชิกครัวเรือน 3 คน มีสัดส่วนการเดินทางที่มากที่สุด คือ ร้อยละ 39.87 ของการเดินทางทั้งหมด จากข้อมูลศึกษาที่พบนั้น สรุปได้ว่าการเดินทางต่อครัวเรือนไม่มีความคล้ายคลึงกันในแต่ละประเภทที่พักอาศัย โดยมีลักษณะที่แตกต่างกันอย่างชัดเจนในแต่ละประเภทที่อยู่อาศัย ดังนั้นจำนวนสมาชิกครัวเรือนที่เพิ่มขึ้น อาจไม่ได้เป็นตัวกำหนดจำนวนการเดินทางที่เพิ่มมากขึ้นเสมอไป โดยจะมีลักษณะที่แตกต่างกันในแต่ละประเภท ที่พักอาศัย ซึ่งอาจจะมีตัวแปรที่มาจากปัจจัยอื่น ๆ มาเกี่ยวข้องด้วยตามลักษณะครัวเรือนนั้น ๆ

8.2 ผลการศึกษาพัฒนาแบบจำลองการเกิดการเดินทาง (Trip Generation Model) ในการใช้ประโยชน์ที่ดินประเภทที่อยู่อาศัยหนาแน่นน้อย (สีเหลือง) ผลจากการนำปัจจัยต่าง ๆ ซึ่งประกอบไปด้วยจำนวนสมาชิกครัวเรือน จำนวนยานพาหนะในครัวเรือน จำนวนสมาชิกวัยทำงานในครัวเรือน จำนวนสมาชิกวัยเรียนในครัวเรือน รายได้เฉลี่ยครัวเรือนในแต่ละกลุ่มประเภทที่พักอาศัย ทั้งในกลุ่มที่อยู่อาศัยประเภทบ้านเดี่ยว/บ้านแฝด ประเภททาวน์เฮาส์/ทาวน์โฮม ประเภทห้องแถว/ตึกแถว ได้อัตราการเกิดการเดินทาง (เที่ยวต่อวัน) โดยความสัมพันธ์เป็นไปตามสมการดังนี้

$$Y = n1(0.473 + 0.232 x_{11} + 1.348x_{12} + 0.265 x_{14}) + n2(0.361 + 0.551 x_{21} + 1.088 x_{22}) + n3(1.229 + 1.286 x_{32}) \quad (4)$$

โดยผลการศึกษาพัฒนาแบบจำลองการเกิดการเดินทาง (Trip Generation Model) ในการใช้ประโยชน์ที่ดินประเภทที่อยู่อาศัยหนาแน่นน้อย (สีเหลือง) ดังแสดงในสมการที่ 4 สามารถนำไปใช้พยากรณ์การเกิดการเดินทางในพื้นที่การใช้ประโยชน์ที่ดินประเภทที่อยู่อาศัยหนาแน่นน้อย (สีเหลือง) ได้ แต่เนื่องจากในส่วนของเกิดการเดินทางในกลุ่มที่พักอาศัยประเภททาวน์เฮาส์/ทาวน์โฮม และกลุ่มที่พักอาศัยประเภท ห้องแถว/ตึกแถว มีความแปรปรวนของข้อมูลสูง และ มีความเชื่อมั่นทางสถิติต่ำ ซึ่งอาจมาจากสาเหตุที่การกำหนดจำนวนกลุ่มตัวอย่างในการศึกษาวิจัยนี้ใช้วิธี *Accidental Sampling* จึงทำให้จำนวนตัวอย่างในกลุ่มที่พักอาศัยประเภททาวน์เฮาส์/ทาวน์โฮม ประเภทห้องแถว/ตึกแถว มีจำนวนน้อยเกินไป และคาดว่าจะมีปัจจัยอื่นที่เกี่ยวข้องอีกในกลุ่มที่พักอาศัยดังกล่าว โดยยังต้องมีการศึกษาวิจัยเพิ่มเติมเพื่อความสมบูรณ์และถูกต้องยิ่งขึ้น โดยอาจเพิ่มจำนวนตัวอย่างในกลุ่มที่พักอาศัยประเภททาวน์เฮาส์/ทาวน์โฮม ห้องแถว/ตึกแถวและควรสำรวจข้อมูลปริมาณจราจรเพื่อการตรวจสอบประสิทธิภาพแบบจำลองให้ครอบคลุมทั่วพื้นที่มากกว่าการศึกษาวิจัยครั้งนี้

9. ข้อเสนอแนะ

9.1 การกำหนดจำนวนกลุ่มตัวอย่างในการศึกษาวิจัยนี้ใช้วิธี *Accidental Sampling* จึงทำให้การกระจายกลุ่มตัวอย่างในแต่ละประเภทที่พักอาศัยไม่สามารถกำหนดจำนวนตัวอย่างในแต่ละกลุ่มประเภทที่พักอาศัยได้ การศึกษาวิจัยในครั้งต่อไป จึงควรใช้วิธี *Stratified Sampling* หรือ *Cross-Classification Technical*

9.2 การสำรวจข้อมูลกลุ่มตัวอย่างในแต่ละกลุ่มประเภทที่อยู่อาศัยควรกระจายจำนวนกลุ่มตามการกระจายตัวของที่อยู่อาศัยแต่ละประเภท

9.3 เนื่องจากพื้นที่ศึกษาในการศึกษาวิจัยครั้งนี้มีจำนวนที่อยู่อาศัยประเภทห้องแถว/ตึกแถว ในพื้นที่สีเหลืองน้อย ส่วนใหญ่เป็นบ้านเดี่ยว/บ้านแฝด ดังนั้นจึงมีจำนวนกลุ่มตัวอย่างในกลุ่มที่อยู่อาศัยประเภทดังกล่าวน้อย จึงทำให้ผลการพัฒนาแบบจำลองของกลุ่ม

ที่พักอาศัยประเภทนี้มีความแปรปรวนของข้อมูลสูงและความเชื่อมั่นทางสถิติต่ำ ดังนั้นในการพัฒนาการศึกษาวิจัยในครั้งต่อไปจึงควรมีการคัดกรองพื้นที่ศึกษาในพื้นที่สี่เหลี่ยมที่มีการกระจายของประเภทที่อยู่อาศัยมากกว่านี้ และควรเพิ่มจำนวนกลุ่มตัวอย่างของที่อยู่อาศัยประเภททาวน์เฮาส์/ทาวน์โฮม และประเภทห้องแถว/ตึกแถวให้มีจำนวนมากขึ้น เพื่อความถูกต้องสมบูรณ์ของแบบจำลองการเกิดการเดินทางในพื้นที่การใช้ประโยชน์ที่ดินประเภทที่อยู่อาศัยหนาแน่นน้อย (สี่เหลี่ยม)

9.4 ควรเพิ่มรายละเอียดข้อมูลสัมภาษณ์กลุ่มตัวอย่างเกี่ยวกับการเดินทางที่เป็นเหตุต่อเนื่อง (การเดินทางระหว่าง Trip)

9.5 ผลการศึกษาพัฒนาแบบจำลองการเกิดการเดินทาง (Trip Generation Model) ในพื้นที่การใช้ประโยชน์ที่ดินประเภทที่อยู่อาศัยหนาแน่นน้อย (สี่เหลี่ยม) พบว่ากลุ่มที่อยู่อาศัยประเภทห้องแถว/ตึกแถว มีความแปรปรวนของข้อมูลสูงและความเชื่อมั่นทางสถิติของแบบจำลองต่ำในกลุ่มที่พักอาศัยประเภทนี้จึงอาจมีปัจจัยอื่น ๆ ที่ส่งผลต่อการเกิดการเดินทาง เช่น กิจกรรมเชิงพาณิชย์ที่ดำเนินการในห้องแถว/ตึกแถว ที่ตั้งอยู่ในพื้นที่สี่เหลี่ยมก่อนกฎกระทรวงประกาศใช้บังคับ

9.6 อัตราการเกิดการเดินทางในพื้นที่การใช้ประโยชน์ที่ดินประเภทที่อยู่อาศัยหนาแน่นน้อย (สี่เหลี่ยม) ในที่อยู่อาศัยประเภทห้องแถว/ตึกแถว อาจใช้อัตราการเดินทางตามประเภทกิจกรรมของอาคารประเภทห้องแถว/ตึกแถวเพิ่มเติมจากแบบจำลองการเกิดการเดินทางตามสี่เหลี่ยมการใช้ประโยชน์ที่ดินสี่เหลี่ยมในการศึกษาวิจัยนี้

9.7 การศึกษาวิจัยการเกิดการเดินทางตามสี่เหลี่ยมการใช้ประโยชน์ที่ดินใช้งบประมาณสูง แต่การศึกษาวิจัยครั้งนี้มีงบประมาณจำกัด ดังนั้น การพัฒนาในขั้นต่อไปควรเพิ่มจำนวนกลุ่มตัวอย่างเพื่อการคัดกรองข้อมูลที่ไม่มีความน่าเชื่อถือออก เพื่อให้การพัฒนาแบบจำลองมีความน่าเชื่อถือและสามารถเป็นตัวแทนของประชากรในพื้นที่สี่เหลี่ยมได้ดียิ่งขึ้น

9.8 การศึกษาวิจัยในครั้งนี้นำมาตรวจสอบความถูกต้องของแบบจำลองการเกิดการเดินทาง (Trip Generation Model) และนำมาวิเคราะห์หาความสัมพันธ์ระหว่างตัวแปร Y , Y_1 , Y_2 และ Y_3 แล้วพบว่าถึงแม้จะมีความสัมพันธ์กัน และสามารถ

อธิบายความผันแปรกับการเกิดการเดินทางจริงในพื้นที่การใช้ประโยชน์ที่ดินประเภทที่อยู่อาศัยหนาแน่นน้อย (สี่เหลี่ยม) ได้ถึงร้อยละ 99.60 สามารถนำไปใช้พยากรณ์การเกิดการเดินทางในพื้นที่การใช้ประโยชน์ที่ดินประเภทที่อยู่อาศัยหนาแน่นน้อย (สี่เหลี่ยม) ได้ แต่ครอบคลุมเฉพาะ Trip Production ไม่ครอบคลุม Trip Attraction และเนื่องจากในส่วนของเกิดการเดินทางในกลุ่มที่พักอาศัยประเภททาวน์เฮาส์/ทาวน์โฮม และกลุ่มที่พักอาศัยประเภทห้องแถว/ตึกแถว มีความเชื่อมั่นทางสถิติต่ำ และคาดว่าจะมีปัจจัยอื่นที่เกี่ยวข้องอีก จึงควรศึกษาวิจัยเพิ่มเติมในปัจจัยอื่นที่มีความเกี่ยวข้องโดยให้ครอบคลุมการเกิดการเดินทางจาก Trip Attraction ด้วย และอาจจำเป็นต้องเก็บข้อมูลปริมาณจราจรเพื่อการตรวจสอบประสิทธิภาพแบบจำลองมากกว่าที่ทำการศึกษาวิจัยครั้งนี้เพื่อความถูกต้องสมบูรณ์ยิ่งขึ้น

9.9 การศึกษาการเกิดการเดินทางตามสี่เหลี่ยมการใช้ประโยชน์ที่ดินในการใช้ประโยชน์ที่ดินประเภทอื่น ๆ ควรคำนึงถึงกิจกรรมการใช้ที่ดินในพื้นที่นั้น ๆ โดยกิจกรรมการอยู่อาศัยอาจไม่ได้เป็นปัจจัยและเป็นตัวแปรสำคัญในทุกสี่เหลี่ยมการใช้ประโยชน์ที่ดิน

10. เอกสารอ้างอิง

- [1] C. Srithippayaart and P. Phiphatthanakul, "Legal Problems concerning Enforcement of City Planning Act B.E. 2518 (A.D. 1975)," *Journal of Graduate college*, no. December 2018 - March 2019, 2015.
- [2] P. Chaiset, "Trip Generation from the Shopping Center Bangkok and its vicinity," Kasetsart University, Bangkok, 1998.
- [3] Institute of Transportation Engineers, "Trip Generation," *ITE Journal*, 1982.
- [4] Department of Public Works and Town & Country Planning, "www.dpt.go.th," 4 July 2012. [Online]. Available: https://www.dpt.go.th/wan/lawdpt/data/01/2555/129_58a_040755.pdf. [Accessed 12 December 2017].



- [5] T. Yamane, "Statistics, An Introductory Analysis," Harper, New York, 1976.
- [6] Office of Public Works and Town & Country Planning of Prachinburi, "Map Overall City Planning of Prachinburi City, Scale 1:4000," Prachinburi, 2016.
- [7] W. Kalaya, Statistics for Research, Bangkok: Chulalongkorn University, 2013.
- [8] W. Thanat, "Statistics for Data Analysis in Quantitative Reserch," 14 December 2015. [Online]. Available: <https://www.youtube.com/watch?v=XiBTuEQGrSY>. [Accessed 15 January 2018].
- [9] W. Thanat, "Statistics for Data Analysis in Quantitative Reserch," 14 December 2015. [Online]. Available: <https://www.youtube.com/watch?v=LndWa4XR2w8>. [Accessed 15 January 2018].
- [10] W. Thanat, "Statistics for Data Analysis in Quantitative Reserch," 14 December 2015. [Online]. Available: <https://www.youtube.com/watch?v=XiBTuEQGrSY&t=2s>. [Accessed 15 January 2018].
- [11] W. Thanat, "Descriptive Statistics," 9 September 2016. [Online]. Available: https://www.youtube.com/watch?v=AQ1xQfqlv_k&feature=youtu.be. [Accessed 15 January 2018].
- [12] W. Thanat, "Multiple Regression," 4 November 2016. [Online]. Available: <https://www.youtube.com/watch?v=LndWa4XR2w8&feature=youtu.be>. [Accessed 15 January 2018].
- [13] W. Thanat, "Multiple Regression," 5 July 2016. [Online]. Available: <https://www.youtube.com/watch?v=g5LZ90cEexw&feature=youtu.be>. [Accessed 15 January 2018].