การวิเคราะห์ความหลากหลายของพฤติกรรมการเลือกที่อยู่อาศัย

An Analysis of Preference Heterogeneity in Residential Choice Behaviour

ธวัชชัย คงสุวรรณ์[1,*] และ วราเมศวร์ วิเชียรแสน[2]

[1,2] ภาควิชาวิศวกรรมโยธา คณะวิศวกรรมศาสตร์ มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์ กรุงเทพมหานคร

**Corresponding author; E-mail address: thawatchai.kon@ku.th*

บทคัดย่อ

ปัจจุบันมีการพัฒนาระบบขนส่งสาธารณะทางราง เพิ่มมากขึ้นอย่างต่อเนื่อง ซึ่งในปัจจุบันครอบคลุมระยะทางกว่า 153 กิโลเมตร ทั้งนี้อิทธิพลของการขนส่งที่มีต่อการใช้ประโยชน์ที่ดิน ทำให้เกิดการพัฒนาอสังหาริมทรัพย์ตามแนวเส้นทางเพิ่มมากขึ้น ดังนั้นการคาดการณ์ปริมาณการเดินทาง จำนวนประชากร จึงเป็นสิ่งที่สำคัญและจำเป็นอย่างยิ่ง ที่จะต้องทราบอย่างถูกต้องของพื้นที่ รวมถึงพฤติกรรมการเลือกที่อยู่อาศัยที่มีความหลากหลายหรือแตกต่างกันของแต่ละคน จึงเป็นปัจจัยที่สำคัญที่นำมาพิจารณาในการคาดการณ์จำนวนประชากรของพื้นที่ ดังนั้นการศึกษาในครั้งนี้มีวัตถุประสงค์เพื่อศึกษาพฤติกรรมที่หลากหลายของคนแต่ละกลุ่มที่มีต่อการเลือกลักษณะที่อยู่อาศัยที่แตกต่างกัน (Heterogeneity Preference) เนื่องจากแต่ละคนมี รสนิยม ความชอบหรือความสนใจ Lifestyle ในการเลือกที่แตกต่างกัน ผู้วิจัยเห็นว่าการวิเคราะห์แบบภาพรวมในลักษณะการเลือกแบบ Homogeneous จึงไม่ถูกต้องมากนัก สำหรับพฤติกรรมของการเลือกในสถานการณ์จริง โดยใช้วิธีการวิเคราะห์แบบจำลองแบบไม่ต่อเนื่อง (Discrete choice model) สำหรับการวิเคราะห์ โดยในการศึกษาในครั้งนี้ได้มีการเปรียบเทียบ 3 แบบจำลอง คือ แบบจำลอง Multinomial logit (MNL) แบบจำลอง Mixed logit (MMNL) และ แบบจำลอง Latent class (LC) และตรวจสอบระดับความสอดคล้องของแบบจำลอง(Goodness of fit) ด้วยวิธีการประมาณค่าพารามิเตอร์สูงสุด (Maximum likelihood Method) โดยข้อมูลที่นำมาวิเคราะห์นั้น ได้มาจาการสำรวจจำนวน 2,400 ตัวอย่าง จากกลุ่มตัวอย่างผู้ที่อาศัยในเขตจังหวัดนนทบุรีและกรุงเทพมหานคร โดยกำหนดสถานการณ์จำลองขึ้น (Stated Preference หรือ SP Survey) ของการเลือกที่อยู่อาศัย อย่างไรก็ตามผลการวิเคราะห์พบว่า พฤติกรรมการเลือกที่อยู่อาศัยของแต่ละคนมีความแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ ด้วยการวิเคราะห์การแบ่งกลุ่มคนที่มีลักษณ์ความชื่นชอบรสนิยม หรือพฤติกรรมการเลือกเดียวกัน เข้าในกลุ่มเดียวกัน จากการแบ่งโดยปัจจัยทางด้านเศรษฐกิจและสังคมของแต่ละคน เช่น จำนวนสมาชิกในครัวเรือน รายได้โดยเฉลี่ย และ สถานภาพ ของผู้ตอบแบบสอบแต่ละคน เป็นต้น

คำสำคัญ : แบบจำลอง Multinomial Logit , แบบจำลอง Mixed Logit, แบบจำลอง Latent Class, การเลือกที่อยู่อาศัย

Abstract

In the present, the public transportation via rail are significantly developed and covering in many areas. Currently, railway development has already been covered over 153 kilometers. This has given the influence on land use, creating more real estate development along the route. It is necessary to know amount of travel demand and populations in area precisely. To know this number, it is required a comprehension of various population behavior in choosing residence as an important factor. Hence, the objective of this study is to learn the various behaviors of each group of people with different habitat characteristics or the heterogeneity preference. Since each people has different taste, preference, interest, and lifestyles of choosing their own residences. The researcher considered that 'Homogeneous selection' analysis through the method of 'Discrete choice model' was not giving an accurate result to the behavior of choosing residence in the real situation. In this research, it is using 3 compared models including, Multinomial Logit model (MNL), Mixed Logit model (MMNL), and Latent class model (LC). Researcher checked Goodness of fit of mentioned model via Maximum likelihood method. The data of this analysis gather a sample survey. The total sample was 2,400 samples from people who lived in Bangkok and Nonthaburi province by creating a scenario (Stated preference or SP) of housing selection. However, the analysis illustrated that each persons' housing selection behavior are statistically different. We divided people with similar characteristic into a group of economic, and social factor. Example of sub divided group included, number of members in household, average income, and status of each respondent.

Keywords: Multinomial Logit Model, Mixed Logit Model, Latent Class Model, Residential Choice

1. ที่มาและความสำคัญของปัญหา

ในช่วงเวลาหลายปีที่ผ่านมา การเปลี่ยนแปลงของประชากรกรุงเทพมหานครค่อย ๆ ลดลงพร้อมกับการขยายตัวที่สูงขึ้นของจำนวนประชากรในพื้นที่ปริมณฑล 5 จังหวัด (นนทบุรี ปทุมธานี สมุทรปราการ สมุทรสาคร และนครปฐม) ทั้งนี้เนื่องจากการพัฒนาโครงข่ายคมนาคมขนส่งได้ขยายออกไปครอบคลุมภูมิภาคที่ห่างไกลของประเทศ และสร้างความหนาแน่นขึ้นในพื้นที่ปริมณฑลและพื้นที่เกี่ยวเนื่องอย่างรวดเร็ว (รายงานการศึกษา: ประชากรกรุงเทพมหานครและปริมณฑล พ.ศ.2554, สำนักผังเมือง กรุงเทพมหานคร) จากแผนแม่บทการขนส่งมวลชนทางรางในกรุงเทพมหานคร จนถึงแผนแม่บทระบบขนส่งมวลชนทางรางในเขตกรุงเทพมหานครและปริมณฑล (พื้นที่ต่อเนื่อง) ระยะที่ 2 (Mass Rapid Transit Master Plan in Bangkok Metropolitan Region, M-MAP2) ทำให้เกิดการพัฒนาระบบขนส่งมวลชนทางรางในเขตกรุงเทพมหานครและปริมณฑลอย่างต่อเนื่องอย่างเป็นระบบและสอดคล้องกับสภาพสถานการณ์ปัจจุบันเพื่อให้เกิดประโยชน์สูงสุด ซึ่งปัจจุบันได้มีการเปิดให้บริการรถไฟฟ้าแล้วทั้งหมด 5 สายทาง ได้แก่ รถไฟฟ้าสายสีเขียวเข้ม (ช่วงมหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์-เคหะฯ) รถไฟฟ้าสายสีเขียวอ่อน (ช่วงสนามกีฬาแห่งชาติ-บางหว้า) รถไฟฟ้าสายสีน้ำเงิน (ช่วงท่าพระ-หลักสอง) รถไฟฟ้าแอร์พอร์ต เรล ลิงก์ (ช่วงพญาไท-สุวรรณภูมิ) และ รถไฟฟ้าสายสีม่วง (ช่วงบางใหญ่-เตาปูน) รวมทั้งสิ้น 109 สถานี ครอบคลุมระยะทาง 153 กิโลเมตร (แผนแม่บทระบบขนส่งมวลชนทางรางในเขตกรุงเทพมหานครและปริมณฑล (พื้นที่ต่อเนื่อง) ระยะที่ 2, สำนักงานนโยบายและแผนการขนส่งและจราจร) ทำให้เป็นการเชื่อมเนื้อเมืองส่วนต่างๆ ของกรุงเทพมหานครและปริมณฑล เข้าด้วยกันไม่ว่าจะเป็นส่วนธุรกิจหลักของเมือง ย่านที่พักอาศัย ย่านราชการ แหล่งงานต่างๆ เป็นต้น ประชาชนที่อยู่ในพื้นที่ปริมณฑลมีโอกาสที่จะเข้ามาทำงาน ประกอบธุรกิจ ในพื้นที่ที่เป็นแหล่งงาน และกลับออกไปยังที่พักอาศัยของตนเองได้อย่างสะดวก ดังนั้นแสดงให้เห็นชัดเจนว่าระบบการขนส่งทางรางมีอิทธิพลเป็นอย่างมากต่อกรรมสิทธิ์ที่ดิน ส่งผลให้บริเวณที่ดินตามแนวเส้นทางรถไฟฟ้ามีมูลค่าเพิ่มมากขึ้น จากการศึกษาผลกระทบของระบบขนส่งมวลชนในเขตเมืองต่อการใช้ประโยชน์ที่ดินและมูลค่าอสังหาริมทรัพย์ (Vichiensan & Miyamoto, 2010) ข้อสังเกตที่สำคัญอย่างหนึ่ง คือพบว่า การใช้ประโยชน์ที่ดินและการขนส่งในเขตเมืองนั้น มีปฏิสัมพันธ์กันอย่างสูง โดยเฉพาะอย่างยิ่ง บริเวณย่านพื้นที่ตั้งของสถานีนับว่าเป็นทำเลทองที่มีปริมาณการสัญจรผ่านเพื่อเข้าสู่สถานี สิ่งนี้เป็นปัจจัยทางเศรษฐกิจที่กระตุ้นให้มีการเปลี่ยนแปลงการใช้ประโยชน์ที่ดินและราคาของที่ดินสำหรับการสร้างกิจกรรมเพื่อรองรับต่อความต้องการสำหรับการเดินทางของผู้ใช้บริการระบบรางที่เกิดขึ้น หรือกล่าวได้ว่า สถานีที่ที่มีการเข้าถึงได้ง่ายจะมีโอกาสสูงสำหรับในการพัฒนาพื้นที่ได้มากกว่า พื้นที่ที่มีการเข้าถึงที่ยากลำบาก

จากงานวิจัยที่ผ่านมาในอดีต พบว่า ในหลายเมืองต้องการสนับสนุนการเดินทางด้วยระบบขนส่งมวลชนทางรางเป็นหลัก โดยงานวิจัยจำนวนมากพบว่า การจัดสรรค์หรือการพัฒนาพื้นที่ให้เหมาะสมจะส่งผลต่อการเลือกใช้ระบบขนส่งมวลชนมากยิ่งขึ้น ดังนั้น การสร้างแบบจำลองหาความสัมพันธ์ระหว่างที่อยู่อาศัยและพฤติกรรมในการเดินทางจึงมีความสำคัญเป็นอย่างมาก (Nurlaela & Curtis, 2012) ผลการวิจัยในประเทศเนเธอร์แลนด์ ยังพบว่า ระบบขนส่งมีอิทธิพลต่อการโยกย้ายที่อยู่อาศัย กล่าวคือเมื่อมีการเข้าถึงได้สะดวกขึ้นของระบบขนส่ง ส่งผลต่อการเพิ่มขึ้นของจำนวนที่อยู่อาศัย รวมถึงปัจจัยทางด้านเวลาที่ส่งผลต่อการเลือกที่อยู่อาศัย กล่าวคือทุกครัวเรือนให้ความสำคัญกับเวลาในการเดินทาง เมื่อพื้นที่ใดมีการเดินทางเข้าถึงกิจกรรมต่างๆ ได้รวดเร็วมากขึ้น จะทำให้พื้นที่นั้นๆมีความน่าสนใจสำหรับการเลือกเป็นอยู่อาศัย (Zondag & Pieters, 2005) โดยการวิเคราะห์การเลือกที่อยู่อาศัยส่วนใหญ่ถูกพัฒนาโดยวิธีการสร้างทางเลือกแบบต่อเนื่อง เพื่อหาปัจจัยที่แตกต่างกันไปและทำการรวมการเดินทางกับพฤติกรรมเข้าด้วยกัน ซึ่งโดยส่วนใหญ่จะเลือกใช้แนวคิดทฤษฎีอรรถประโยชน์สูงสุด (Utility Maximization)(McFadden, 1978) ตัวอย่างงานวิจัยหนึ่ง สำหรับการพัฒนาหาตำแหน่งสถานีระบบขนส่งสาย Mandurah ในเมือง เพิร์ท(Perth) รัฐเวสเทิร์นออสเตรเลีย พบว่า การวิเคราะห์ทัศนคติของผู้ตอบแบบสอบอธิบายอิทธิพลต่อการเลือกที่อยู่อาศัยโดยขึ้นอยู่กับระบบขนส่งได้ใกล้เคียงมากที่สุด รวมถึงสถาพทางสังคมของครัวเรือนจะมีแน้วโน้มที่จะเลือกที่อยู่อาศัยที่แตกต่างกันออกไปแต่ละกลุ่ม โดยใช้แบบจำลอง hybrid Latent class (Hybrid LCM) สำหรับการวิเคราะห์เพื่อหาปัจจัยต่างๆ(Olaru, Smith, & Taplin, 2011) ดังนั้นเพื่อทดสอบว่าบ้านหลังใดจะถูกเลือก โดยคำนึงถึงเรื่องคุณสมบัติที่หลากหลายของลักษณะบ้าน สถานที่ใกล้เคียง การเข้าถึงพื้นที่ที่สามารถตอบสนองต่อความต้องการของคนได้ดีที่สุด โดยใช้หลักการทฤษฎีดังกล่าวในการวิเคราะห์โดยทั่วไปแล้ว พบว่า พฤติกรรมของคนที่เลือกเดินทางด้วยระบบขนส่งมวลชนทางรางเป็นหลัก โดยส่วนใหญ่เลือกที่พักอาศัยบริเวณใกล้กับเส้นทางรถไฟฟ้าในระยะภายใน 500 เมตร จากสถานี (Chalermpong & Ratanawaraha, 2013)

ดังนั้นจุดประสงค์ของงานวิจัยนี้ คือต้องการศึกษาพฤติกรรมที่หลากหลายของคนแต่ละกลุ่มที่มีต่อการเลือกลักษณะที่อยู่อาศัยที่แตกต่างกัน ตามแนวเส้นทางรถไฟฟ้าในกรุงเทพและปริมณฑล โดยเน้นบริเวณรถไฟฟ้าสายสีม่วงเป็นหลัก ซึ่งเป็นรถไฟฟ้าสายปัจจุบันที่ได้เชื่อมต่อระหว่างเขตกรุงเทพมหานครและเขตนนทบุรี เป็นที่เรียบร้อยแล้ว จึงเป็นปัจจัยหลักที่เพิ่มศักยภาพการพัฒนาพื้นที่และดึงดูดคนให้เข้ามาในพื้นที่มากขึ้น รวมถึงการลงทุนด้านอสังหาริมทรัพย์ เนื่องจากการเดินทางที่สะดวกขึ้น โดยการวิเคราะห์จะเลือกใช้แบบจำลองโลจิตแบบหลายทางเลือก (Multinomial Logit Model) แบบจำลองโลจิตแบบผสม (Mixed Logit Model) และแบบจำลองกลุ่มแฝง(Latent class Model) เพื่อเปรียบเทียบแบบจำลองทั้ง 3 แบบจำลอง และอธิบายความสัมพันธ์ของปัจจัยที่มีอิทธิพลต่อความหลากหลายของการเลือกที่อยู่อาศัยตามแนวเส้นทางรถไฟฟ้า(สายสีม่วง) เพื่อเป็นแนวทางการส่งเสริมการพัฒนาพื้นที่ให้เกิดประโยชน์สูงสุด อีกทั้งยังเป็นตัวชี้วัดสำหรับ ประชาชนทั่วไป ผู้ลงทุนโครงการอสังหาริมทรัพย์ และหน่วยงานภาครัฐ สามารถใช้เป็นแนวทางในการกำหนดราคา และพัฒนาโครงการอาคารชุด รวมถึงการกำหนดมาตรการเพื่อส่งเสริมการใช้ระบบขนส่งสาธารณะอย่างยั่งยืน ต่อไป

2. แบบจำลองทางเลือก (Discrete Choice Models)

แบบจำลอง Discrete Choice เป็นแบบจำลองหนึ่งทางเศรษฐมิติ ที่นำมาใช้กับสถานการณ์ที่ตัวแปรตามอยู่ในรูปของตัวแปรที่ไม่ต่อเนื่อง เช่น บุคคลต้องทำการเลือกตัวเลือกใดตัวเลือกหนึ่งจากทางเลือกที่สร้างขึ้น (de Dios Ortúzar & Willumsen, 2011) กล่าวคือ ตัวแปรมีลักษณะเป็นทางเลือกสำหรับในการศึกษาในครั้งนี้ ตัวแปรตามคือการเลือกซื้อบ้านแบบใด โดยปกติข้อมูลที่นำมาใช้ในการวิเคราะห์ด้วยแบบจำลองดังกล่าวมักเป็นข้อมูลระดับย่อย (Disaggregate Analysis) หรือหน่วยการวิเคราะห์เป็นหน่วยระดับครัวเรือน (Household) ทั้งนี้ทางเลือกหรือตัวแปรตามในการวิเคราะห์นั้นอาจเป็น สองทางเลือก (Binary Choice) หรือมากกว่าสองทางเลือก (Multinomial Choice) ก็ได้ โดยส่วนใหญ่การวิจัยด้านนี้จะใช้แนวคิดทฤษฎีอรรถประโยชน์สูงสุด (Utility Maximization) เพื่อตรวจสอบความไม่แน่นอน (Random Utility Theory) ของตัวเลือก (บ้าน) ใดจะถูกเลือก โดยคำนึงจากเรื่องคุณสมบัติที่หลากหลายของตัวเลือกที่กำหนดขึ้น โดยมีรูปแบบสมการพื้นฐาน ดังสมการที่ (1)

$$U_{in} = V_{in} + \varepsilon_{in} \quad (1)$$

โดยที่ U_{in} คือ ฟังก์ชันอรรถประโยชน์หรือความพึงพอใจของคนที่ n ที่เลือกทางเลือก i

V_{in} คือ ส่วนประกอบของตัวแปรอิสระ (Systematic Components) ที่วัดได้ของคนที่ n ที่เลือกทางเลือก i

ε_{in} คือ ส่วนของความพอใจแบบสุ่ม (Random Components) หรือ เทอมสุ่มที่มีการแจกแจงแบบอิสระและเหมือนกันแบบกัมเบล (Gumbel distribution) ของคนที่ n ที่เลือกทางเลือก i

2.1 แบบจำลอง Multinomial Logit

(McFadden, 1978) แบบจำลอง Multinomial Logit เป็นแบบจำลองที่วิเคราะห์การตัดสินใจของการเลือกที่มีมากกว่าหรือเท่ากับ 3 ทางเลือกขึ้นไป โดยพิจารณาทางเลือกทั้งหมดพร้อมๆกัน ซึ่งในบทความนี้ได้กำหนดตัวแปรสำหรับการวิเคราะห์ ประกอบด้วยทางด้านราคาของที่อยู่อาศัย ขนาดของที่ดิน จำนวนที่จอดรถ ระยะทางที่สั้นที่สุดไปยังสถานีรถไฟฟ้า ระยะทางที่ใกล้ที่สุดไปยังห้างสรรพสินค้า ระยะทางที่ใกล้ที่สุดไปยังถนนสายหลัก และระยะทางที่ใกล้ที่สุดไปยังทางด่วน ดังสมการที่ (2)

$$P_n(i) = \frac{e^{\beta_k X_{ink}}}{\sum_{j=1}^{J} e^{\beta_k X_{jnk}}} \quad (2)$$

โดยที่ $P_n(i)$ คือ ความน่าจะเป็นของคนที่ n จะเลือกทางเลือก i

β_k คือ สัมประสิทธิ์ที่แสดงถึงอิทธิพลของตัวแปรตัวที่ k ที่มีต่อระดับความพอใจ

X_{ink} คือ ตัวแปรตัวที่ k ซึ่งจะอิทธิพลต่อความพอใจของคนที่ n ที่เลือก ทางเลือก i

2.2 แบบจำลอง Mixed Logit

สำหรับแบบจำลอง Mixed Logit หรือ random parameters logit ใช้สำหรับการประมาณค่าความเป็นไปได้ของพารามิเตอร์ที่ขึ้นอยู่กับแต่ละตัวแปร ไม่ใช่เพียงแค่ประมาณค่าจากกลุ่มประชากรทั้งหมด โดยใช้กฎของเบย์ (Bayesian approach) สำหรับการพิจารณาค่าพารามิเตอร์ของตัวแปรสุ่ม ซึ่งแบบจำลอง Mixed logit เป็นแบบจำลองที่มีความยืดหยุ่นสูงและสามารถนำมาประมาณค่าในรูปแบบฟังก์ชันอรรถประโยชน์ได้ (McFadden & Train, 2000) ในการสร้างแบบจำลอง Mixed logit สามารถแบ่งส่วนของเทอมสุ่มออกได้เป็นสองส่วนคือ ส่วนแรกเป็นส่วนที่ที่ยอมให้มีความสัมพันธ์และความแปรปรวนของเทอมสุ่มแตกต่างกันได้ในแต่ละตัวเลือกและบุคคล (Heteroskedasticity) โดยในบทความนี้ กำหนดให้ตัวแปรทางด้านราคาเป็นตัวแปรสุ่ม และส่วนที่สองมีการแจกแจงแบบอิสระแบบกัมเบลเหมือนกับแบบจำลองโลจิตโดยส่วนแรกสามารถที่จะเป็นการแจกแจงแบบใดก็ได้ ในการพิจารณาแบบจำลองจะต้องมรการระบุฟังก์ชันอรรถประโยชน์ตามสมการที่ (3)

$$U_{in} = \beta'_n x_{in} + \varepsilon_{in} \quad (3)$$

โดยที่ β'_n คือ เวกเตอร์ของพารามิเตอร์ที่มีค่าคงที่ของ x_{in} (ค่าเฉลี่ยของกลุ่มบุคคล)

x_{in} คือ เวกเตอร์ของลักษณะต่างๆของผู้ที่ตัดสินใจคนที่ n และคุณสมบัติของตัวเลือก i

จากสมการที่ (3) จึงสามารถเขียนสมการความน่าจะเป็นโลจิตของตัวแปรได้ยังสมการที่ (4)

$$L_{in}(\beta_n) = \frac{e^{\beta' n x_{in}}}{\sum_j e^{\beta' n x_{jn}}} \quad (4)$$

โดยที่ $L_{in}(\beta_n)$ คือ ความน่าจะเป็นของตัวแปรของคนที่ n

ดังนั้น ทำให้ความน่าจะเป็นของแบบจำลอง Mixed logit แสดงดังสมการที่ (5)

$$P_{in} = \int \left(\frac{e^{\beta' X_{in}}}{\sum_j e^{\beta' X_{jn}}} \right) f(\beta) d\beta \quad (5)$$

โดยที่ P_{in} คือ ความน่าจะเป็นของการเลือกของคนที่ n จะเลือกตัวเลือก i

$f(\beta)$ คือ ฟังก์ชันความหนาแน่นของความน่าจะเป็น(probability density function) ของตัวแปร โดยกำหนดให้ β คือ ค่าการแจกแจงความน่าจะเป็นปกติ (Normal Distribution) $N\sim(\mu, \sigma^2)$

ซึ่งจากสมการที่ (5) คือความน่าจะเป็นของการเลือกแต่ละคน แบบไม่มีเงื่อนไขเกี่ยวข้องกับการอินทิเกรทหลายมิติ โดยการอินทิเกรทฟังก์ชันข้างต้นไม่สามารถหาผลสำเร็จอย่างง่ายได้ ถ้ามิติของการอินทิเกรทมากกว่าสองขึ้นไป ไม่สามารถคำนวณได้อย่างรวดเร็วและแม่นยำสำหรับการ

ประมาณค่าด้วย Maximum likelihood Estimation ดังนั้นในการประมาณค่าพารามิเตอร์ของแบบจำลองจึงนิยมใช้เทคนิคการ Simulation เข้ามาช่วยในการประมาณค่า

2.3 แบบจำลอง Latent Class

(Kamakura & Russell, 1989) สำหรับแบบจำลอง Latent Class สมมติว่าภายใต้ข้อมูลการเลือกนั้นมีความสนใจในการเลือกตัวเลือกหลากหลาย ๆ กลุ่ม (class) ซ่อนอยู่ เนื่องจากพฤติกรรมการเลือกของคนแต่ละคนนั้นมีความแตกต่างกันออกไป ทำให้ Latent Class จะถูกนำมาใช้ในการวิเคราะห์ความชอบที่แตกต่างกันของพฤติกรรมการเลือก และสามารถจำนวนแนกพฤติกรรมการเลือกต่างๆ ออกเป็นกลุ่มๆ บนสมมติฐานที่ว่ากลุ่มตัวอย่างที่มีพฤติกรรมการเลือกที่คล้ายคลึงกันหรือเหมือนกันจะอยู่ในกลุ่มเดียวกัน แต่มีความชอบที่แตกตต่างไปจากพฤติกรรมการเลือกของกลุ่มอื่นๆ โดยการจำแนกพฤติกรรมการเลือกออกเป็นกลุ่มจากการประมาณค่าความน่าจะเป็นของกลุ่มตัวอย่างแต่ละคน ว่ากลุ่มตัวอย่างนั้นๆ ควรจัดอยู่ในกลุ่มใด ส่วนของความคลาดเคลื่อน (Error term) เป็นอิสระต่อกันในแต่ละกลุ่มหรือแต่ละคน ดังสมการที่ (6)

$$P_n(i) = \sum_{s=1}^{S} P_{n(i|s)} P_{n\in s} \quad (6)$$

โดยที่ $P_n(i)$ คือ ความน่าจะเป็นของคนที่ n จะเลือกทางเลือก i

$P_{n(i|s)}$ คือ ความน่าจะเป็นของคนที่ n เลือกทางเลือก i บนเงื่อนไขของกลุ่ม S ซึ่งสามารถอธิบายได้จากฟังก์ชันอรรถประโยชน์ ดังสมการ $U_{nis} = \beta_{sXni} + \varepsilon_{nis}$ ดังนั้น Utility parameters จึงมีความเฉพาะเจาะจงกับกลุ่มและความน่าจะเป็นของทางเลือก ดังสมการที่ (7)

$$P_{n(i|s)} = \frac{e^{\beta_s X_i}}{\sum_{j=1}^{J} e^{\beta_s X_j}} \quad (7)$$

โดยที่ X_i คือ พารามิเตอร์ของกลุ่มเฉพาะ (Segment-specific parameter)

β_s คือ พารามิเตอร์อรรถประโยชน์ (Utility parameter)

โดยสมมติให้ค่าความคาดเคลื่อนกระจายแบบอิสระข้ามกลุ่มของกลุ่มตัวอย่าง กับ Type I extreme value distribution ดังนั้นด้วยข้อสมมติดังกล่าว ความน่าจะเป็นของกลุ่มตัวอย่างที่เป็นสมาชิกในกลุ่ม s จะอยู่ในรูปสมการที่ (8)

$$P_{n\in s} = \frac{e^{\lambda_s Z_n}}{\sum_{s=1}^{S} e^{\lambda_s Z_n}} \quad (8)$$

โดยที่ λ_s คือ Vector of the segment specific parameters

ดังนั้นพฤติกรรมการเลือกของแต่ละคนจะมีค่าความน่าจะเป็นในการเป็นสมาชิกกลุ่มเฉพาะ โดยการแทนค่าสมการที่ (7) และ สมการที่ (8) ในสมการที่ (6) ดังนั้นจะสมการความน่าจะเป็นตามสมการที่ (9)

$$P_n(i) = \sum_{s=1}^{S} \left(\frac{e^{\beta_s X_i}}{\sum_{j=1}^{J} e^{\beta_s X_j}}\right)\left(\frac{e^{\lambda_s Z_n}}{\sum_{s=1}^{S} e^{\lambda_s Z_n}}\right) \quad (9)$$

โดยที่ทางเลือกของคนแต่ละคนจะถูกพิจารณาเป็นอิสระจากทางเลือกจากคนอื่นๆ โดยจะตัดสินใจเลือกทางเลือกต่างๆจากพฤติกรรมของแต่ละบุคคล ซึ่งสำหรับการอธิบายความชอบที่แตกตต่างกันจะใช้แบบจำลอง Multinomial logit model เพื่อหาความสัมพันธ์ระหว่างลักษณะทางด้านเศรษฐกิจและสังคม และความน่าจะเป็นของการเข้าเป็นสมาชิกของกลุ่มนั้นๆ

2.4 การตรวจสอบระดับความสอดคล้องของแบบจำลอง

การตรวจสอบค่าพารามิเตอร์ เป็นการทดสอบค่าทางสถิติที่ใช้ในการพิจารณาว่าแบบจำลองที่ได้มานั้นสามารถแสดงความสัมพันธ์ของตัวแปรต่างๆ ได้ดีเพียงใด ซึ่งค่าพารามิเตอร์ที่ประมาณขึ้นมาโดยวิธี การประมาณค่าพารามิเตอร์สูงสุด (Maximum Likelihood Method หรือ MLE) นั้นจะอยู่ในเกณฑ์ที่ใช้ได้หรือยอมรับได้หรือไม่นั้น วิธีทางสถิติที่นำมาตรวจสอบค่า MLE นั้น คือ Goodness of Fit Measure โดย (Ben-Akiva, Lerman, & Lerman, 1985) ได้เสนอการตรวจสอบประสิทธิภาพแบบจำลองโลจิต (Logit Model) จากดัชนี $\rho 2$ ดังสมการที่ (9)

$$\rho^2(0) = 1 - \frac{LL(\beta)}{LL(0)} \quad (9)$$

โดยที่ $LL(\beta)$ คือ ค่าลอการึทึมของฟังก์ชั่นความเป็นไปได้ที่ได้จากการประมาณค่าสัมประสิทธิ์

$LL(0)$ คือ ค่าลอการึทึมของฟังก์ชั่นความเป็นไปได้ในกรณีที่สมมติให้สัมประสิทธิ์ทุกตัวมีค่าเท่ากับศูนย์

ค่าดัชนีวัดความสอดคล้องของแบบจำลอง (ρ^2) จะมีค่าอยู่ระหว่าง 0 ถึง 1 กล่าวคือ ถ้าค่ายิ่งเข้าใกล้ 1 หมายถึง แบบจำลองมีประสิทธิภาพสูงสำหรับการอธิบายพฤติกรรมที่เกิดขึ้นจริงของแบบจำลอง

โดยที่ลอการิทึมฟังก์ชั่นความเป็นไปได้จากการประมาณค่าสัมประสิทธิ์ (Maximum Log likelihood Function) ถูกพัฒนาขึ้นเพื่อใช้สำหรับการประมาณค่าพารามิเตอร์ในสมการอรรถประโยชน์ดังสมการที่ (1) ซึ่งเป็นค่าที่บอกความสำคัญของตัวแปร ที่ได้จากการสังเกตเกิดจากการสุ่มเลือกมาจากประชากรที่มีการแจกแจงที่ขึ้นอยู่กับค่าพารามิเตอร์เฉพาะค่าหนึ่ง ซึ่งควรจะเป็นค่าที่ทำให้ความเป็นไปได้ (likelihood) ที่สุ่มเลือกได้ตัวอย่างดังกล่าวมีค่าสูงที่สุด โดยแสดงดังสมการที่ (10)

$$LL = \log(L) = \Sigma_{\forall t\in T}\Sigma_{\forall j\in J}\delta_{jt}\, x \ln\left(P_{jt}(\beta)\right) \quad (10)$$

นอกจากนี้มีการเลือกแบบจำลองอยู่อีกหลายเกณฑ์เพื่อใช้เปรียบเทียบแบบจำลอง และดูว่าแบบจำลองที่เลือกไปใช้นั้นมีความเหมาะสมเพียงใด โดย (Walker & Li, 2007) ได้พิจารณาสมการสำหรับการวิเคราะห์หาค่าต่ำสุดของ AIC และ BIC ดังนี้โดยที่ Akaike's Information Criterion หรือ AIC คือ การคัดเลือกแบบจำลองเพื่อใช้เป็นเครื่องมือในการหาแบบจำลองที่ให้ค่าพยากรณ์แม่นยำที่สุด โดยมีตัวประมาณได้จากวิธีการประมาณค่าภาวะน่าจะเป็นสูงสุด (Maximum likelihood Function) ซึ่งข้อมูลที่นำมาใช้ในการพิจารณาไม่จำเป็นต้องมีการแจงแบบปกติ อย่างไรก็ตามแบบจำลองโดยใช้เกณฑ์ AIC สำหรับการเลือกแบบจำลองที่มีค่าต่ำสุด เป็นแบบจำลองที่ใช้ในการอธิบายตัวแปรตามได้ที่สุด โดยมีดังสมการที่ (11)

$$\mathrm{AIC} = -2(LL) + 2k \tag{11}$$

โดยที่ *LL* คือ ค่าลอการิทึ่มฟังก์ชั่นความเป็นไปได้จากการประมาณค่าสัมประสิทธิ์ (Maximum Log likelihood Function)

k คือ การประมาณค่าของตัวแปร (Estimated parameters)

สำหรับ BIC หรือ Bayesian Information Criteria นั้นได้พัฒนาเกณฑ์การคัดเลือกแบบจำลองที่ได้จากการดัดแปลงแบบเบส์ของเกณฑ์ AIC โดยนำขนาดตัวอย่างมาพิจารณาด้วย ซึ่งเกณฑ์ BIC จะเลือกแบบจำลองที่ให้ค่า BIC ต่ำที่สุดเช่นเดียวกัน จึงจะเป็นแบบจำลองที่ถูกต้องโดยมีสมการตามสมการที่ (12)

$$BIC = -2(LL) + (\ln(N))k \tag{12}$$

โดยที่ *N* คือ การประมาณค่าของตัวแปร (Estimated parameters)

3. วิเคราะห์ข้อมูลจากการสำรวจ

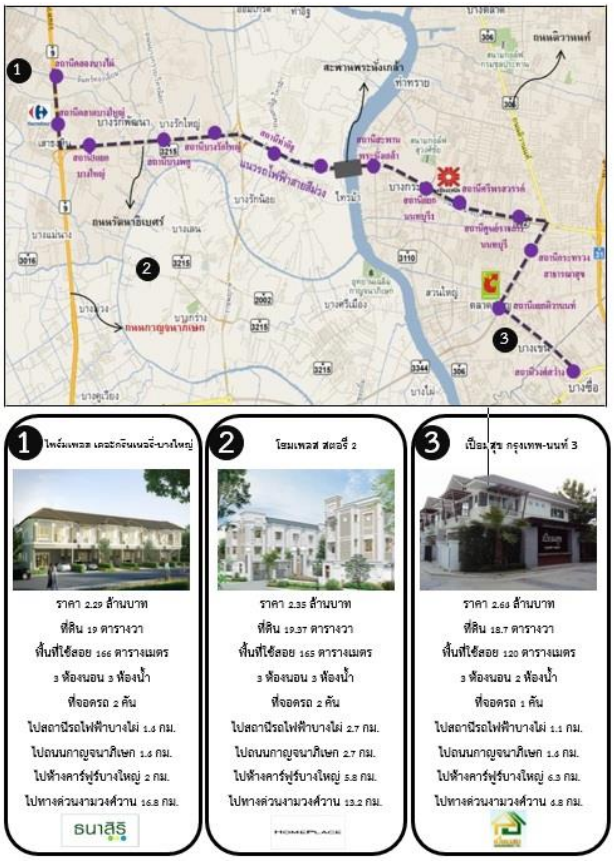
สำหรับพื้นที่ศึกษาจะเน้นตามแนวเส้นทางรถไฟฟ้าสายสีม่วง ซึ่งเป็นรถไฟฟ้าเชื่อมต่อระหว่างกรุงเทพมหานครและปริมณฑล เป็นสายทางแรกที่เปิดให้ใช้บริการในช่วงระยะแรก (คลองบางไผ่ - เตาปูน) มีเส้นทางการเดินรถรวมระยะทาง 23 กิโลเมตร เป็นระยะทางยกระดับทั้งหมด มีสถานีทั้งหมด 16 สถานี โดยเริ่มต้นจากบริเวณคลองบางไผ่ ซึ่งเป็นที่ตั้งของศูนย์ซ่อมบำรุงรถไฟฟ้า ถนนวงแหวนรอบนอก (ตะวันตก) กาญจนาภิเษก เลี้ยวซ้ายเข้าสู่ถนนรัตนาธิเบศร์ ข้ามแม่น้ำเจ้าพระยา ใกล้สะพานพระนั่งเกล้าก่อนถึงสี่แยกแคราย จะเลี้ยวขวาไปตามถนนติวานนท์ เลี้ยวซ้ายเข้าสู่ถนนกรุงเทพ - นนทบุรี ถึงบริเวณแยกเตาปูน มีสถานีเตาปูนเป็นสถานีเชื่อมต่อกับสถานีบางซื่อของรถไฟฟ้ามหานคร สายเฉลิมรัชมงคล (รถไฟฟ้าใต้ดิน MRT) และในอนาคตจะเชื่อมต่อกับรถไฟฟ้าสายสีน้ำเงิน ช่วงบางซื่อ - ท่าพระ และรถไฟฟ้าสายสีม่วง ช่วงเตาปูน – ราษฎร์บูรณะ โดยมีพื้นที่ส่วนใหญ่อยู่ในพื้นที่ของจังหวัดนนทบุรี และ พื้นที่กรุงเทพมหานครบางส่วน

3.1 การสำรวจเกี่ยวกับข้อมูลทั่วไปของผู้ตอบแบบสอบถาม

จากการเก็บข้อมูลทั้งหมด 2,400 ตัวอย่าง เก็บข้อมูลในช่วงก่อนการเปิดให้บริการของรถไฟฟ้า สายสีม่วง ในระยะเวลา 3 เดือน ตั้งแต่ สิงหาคม ถึง ตุลาคม 2554 โดยใช้วิธีการสัมภาษณ์แบบบุคคลต่อบุคคล โดยการสำรวจสอบถาม ผู้ที่พักอาศัยในเขตจังหวัดนนทบุรีและกรุงเทพมหานคร ในลักษณะของการกำหนดสถานการณ์จำลองขึ้น (Stated Preference หรือ SP) ของการเลือกที่อยู่อาศัย ผู้ที่ถูกสัมภาษณ์จะถูกเลือกโดยการสุ่มตัวอย่างสถานการณ์ขึ้น 2 ตัวอย่าง แบบไม่อาศัยความน่าจะเป็นแบบเจาะจง โดยวิเคราะห์ข้อมูลจากลักษณะทั่วไปของผู้ตอบแบบสอบถาม ซึ่งจะประกอบไปด้วยข้อมูลทางด้าน เพศ อายุ รายได้ต่อเดือน ระดับการศึกษา สถานภาพการสมรส และ จำนวนเด็กในครัวเรือน และพฤติกรรมในการให้ความสนใจในด้านต่างๆ เช่น ราคา ขนาดหรือที่ดิน เป็นต้น

3.2 การสำรวจการเลือกที่อยู่อาศัย (Residential Location Choice)

การสำรวจการเลือกที่อยู่อาศัย เป็นการสำรวจเพื่อนำผลการสำรวจมาวิเคราะห์เพื่อหาปัจจัยที่มีอิทธิพลต่อการเลือกที่อยู่อาศัย โดยใช้วิธีในการสอบถาม ซึ่งประกอบไปด้วย ปัจจัยทางด้านราคา ขนาดที่ดิน ขนาดพื้นที่ใช้สอย จำนวนห้องนอน จำนวนห้องน้ำ จำนวนที่จอดรถ ระยะทางไปยังสถานีรถไฟฟ้าที่ใกล้ที่สุด ระยะทางไปยังถนนสายหลักที่ใกล้ที่สุด ระยะทางไปยังห้างสรรพสินค้าที่ใกล้ที่สุด และระยะทางไปยังทางด่วนที่ใกล้ที่สุด ตามรูปที่ 1



รูปที่ 1 แบบสำรวจการเลือกที่อยู่อาศัย

ซึ่งจากตารางที่ 1 พบว่า ลักษณะทั่วไปของผู้ตอบแบบสอบถามประกอบด้วย เพศชาย คิดเป็นร้อยละ 56.08 ของจำนวนผู้ตอบแบบสอบถามทั้งหมด มีจำนวนทั้งสิ้น 1,346 ตัวอย่าง ส่วนเพศหญิง คิดเป็นร้อยละ 43.92 มีจำนวนทั้งสิ้น 1,054 ตัวอย่าง สำหรับอายุแบ่งออกเป็น 5 ช่วง คือ ช่วงอายุ 18 ถึง 25 ปี มีจำนวน 292 ตัวอย่าง คิดเป็นร้อยละ 12.17 ช่วงอายุ 26 ถึง 35 ปี มีจำนวน 728 ตัวอย่าง คิดเป็นร้อยละ 30.33 ช่วงอายุ 36 ถึง 45 ปี มีจำนวน 786 ตัวอย่าง คิดเป็นร้อยละ 32.75 ช่วงอายุ 46 ถึง 55 ปี มีจำนวน 440 ตัวอย่าง และ ช่วงอายุมากกว่า 55 ปี มีจำนวนทั้งสิ้น 154 ตัวอย่าง คิดเป็นร้อยละ 6.42 รวมถึงรายได้ต่อเดือน โดยส่วนใหญ่อยู่ที่ 35,001 บาทขึ้นไป คิดเป็นร้อยละ 50.67 จำนวนทั้งสิ้น 1,216 ตัวอย่าง รองลงมาคือ 25,001 ถึง 35,000 บาท คิดเป็นร้อยละ 26.08 มีจำนวน 626 ตัวอย่าง สำหรับรายได้ต่อเดือน 15,001 ถึง 20,000 บาท คิดเป็นร้อยละ 8.67 มีจำนวน 208 ตัวอย่าง รายได้ต่อเดือน 20,001 ถึง 25,000 บาท คิดเป็นร้อยละ 7.92 มีจำนวน 190 ตัวอย่าง รายได้ต่อเดือน 10,001 ถึง 15,000 บาท คิดเป็นร้อยละ 5.42 มีจำนวน 130 ตัวอย่าง และรายได้ต่อเดือน ต่ำกว่า 10,000 บาท ซึ่งเป็นกลุ่มที่น้อยที่สุด คิดเป็นร้อยละ 1.25 มีจำนวนทั้งสิ้น 30 ตัวอย่าง ตามลำดับ อีกทั้ง ระดับการศึกษาของผู้ตอบแบบถาม โดยส่วนใหญ่อยู่ในระดับปริญญาตรี โดยคิดเป็นร้อยละ 69.08 โดยมีจำนวนทั้งสิ้น 1,658 ตัวอย่าง รองมาเป็นระดับการศึกษา มัธยม/ปวช./ปวส. ที่มีร้อยละ 17.25 คิดเป็นจำนวน 414 ตัวอย่าง ส่วนสูงกว่าปริญญาตรี คิดเป็นร้อยละ 10.58 คิดเป็นจำนวนทั้งสิ้น 254 ตัวอย่าง และระดับการศึกษาที่ผู้ตอบแบบสอบถามจำนวนน้อยที่สุด คือ ต่ำกว่ามัธยม คิดเป็นร้อยละ 3.08 หรือคิดเป็นจำนวนทั้งสิ้น 74 จำนวนของจำนวนผู้ตอบแบบสอบถามทั้งหมด ตามลำดับ นอกจากนี้ผู้วิจัยยังสอบถามเกี่ยวกับสถานภาพของผู้ตอบแบบสอบถาม ซึ่งประกอยด้วย สถานภาพโสด แต่งงานแล้ว และ หย่าร้าง หรือหม้าย คิดเป็นร้อยละ 35.00 60.33 และ 4.67 ตามลำดับ โดยมีจำนวน 840 1,448 และ 112 ตัวอย่างตามลำดับเช่นกัน รวมถึงจำนวนเด็กในครัวเรือน ซึ่งประกอบไปด้วย ไม่มีจำนวนเด็กในครัวเรือน มีจำนวนเด็กในครัวเรือน 1 คน 2 คน 3 คน 4 คน และ 5 คน จำนวนเด็กในครัวเรือนมากที่สุดโดยประกอบไปด้วยจำนวนร้อยละ 40.08 27.67 25.25 5.93 1.00 และ 0.08 ตามลำดับ โดยมีจำนวนทั้งสิ้น 962 664 606 142 24 และ 2 จำนวนตามลำดับเช่นกัน

ตารางที่ 1 ลักษณะทั่วไปของผู้ตอบแบบสอบถาม

ข้อมูลลักษณะทางเศรษฐกิจและสังคมของครัวเรือน	ความถี่ (จำนวน)	อัตราร้อยละ (เปอร์เซ็นต์)
เพศ		
ชาย	1,346	56.08
หญิง	1,054	43.92
อายุ		
18 – 25 ปี	292	12.17
26 – 35 ปี	728	30.33
36 – 45 ปี	786	32.75
46 – 55 ปี	440	18.33
มากกว่า 55 ปี	154	6.42
รายได้ต่อเดือน		
ต่ำกว่า 10,000 บาท	30	1.25
10,001 – 15,000 บาท	130	5.42
15,001 – 20,000 บาท	208	8.67
20,001 – 25,000 บาท	190	7.92
25,001 – 35,000 บาท	626	26.08
35,001 บาท ขึ้นไป	1,216	50.67
ระดับการศึกษา		
ต่ำกว่ามัธยม	74	3.08
มัธยม/ปวช./ปวส.	414	17.25
ปริญญาตรี	1,658	69.08
สูงกว่าปริญญาตรี	254	10.58
สถานภาพการสมรส		
โสด	840	35.00
แต่งงานแล้ว	1,448	60.33
หย่าร้าง/หม้าย	112	4.67
จำนวนเด็กในครัวเรือน		
ไม่มีจำนวนเด็กในครัวเรือน	962	40.08
1 คน	664	27.67
2 คน	606	25.25
3 คน	142	5.92
4 คน	24	1.00
5 คน	2	0.08

4. ผลการวิเคราะห์แบบจำลองการเลือกที่อยู่อาศัย

สำหรับการวิเคราะห์หาความหลากหลายในการเลือกที่อยู่อาศัย สำหรับงานวิจัยฉบับนี้ได้วิเคราะห์ปัจจัยทั้งหมด 7 ปัจจัย ประกอบด้วย ราคา (PRICE) ขนาดของที่ดิน (LAND_SIZE) จำนวนที่จอดรถ (PARKING) ระยะทางที่สั้นที่สุดไปยังสถานีรถไฟฟ้า (dSTATION) ระยะทางที่ใกล้ที่สุดไปยังห้างสรรสินค้า (dMALL) ระยะทางที่ใกล้ที่สุดไปยังถนนสายหลัก (dMAINrd) และ ระยะทางที่ใกล้ที่สุดไปยังทางด่วน (dEXPWAY) โดยวิเคราะห์แบบจำลองทั้ง 3 แบบจำลองในการเปรียบเทียบกัน ระหว่างผลการวิเคราะห์ ซึ่งประกอบด้วย แบบจำลอง Multinomial Logit แบบจำลอง Mixed Logit หรือ Random parameters logit และ แบบจำลอง Latent class โดยความแตกต่างระหว่างของแบบจำลองทั้ง 3 แบบจำลองคือ แบบจำลองMultinomial ซึ่งจะสมมติว่าพฤติกรรมทุกคนมีลักษณ์เหมือนกันทุกประการหรือเป็นแบบ homogeneous สำหรับแบบจำลอง Mixed Logit จะมีความใกล้เคียงกับ แบบจำลอง Multinomial logit แตกต่างกันคือการสมมติว่าคนที่เลือกที่อยู่อาศัยนั้นมีพฤติกรรมที่แตกต่างกันของการเลือก ดังนั้นจึงกำหนดค่าน้ำหนักของปัจจัยจถูกสุ่มมาจาก Normal distribution ทำให้ผลการวิเคราะห์นั้นใกล้เคียงพฤติกรรมการเลือกจริงมากขึ้น และแบบจำลองสุดท้ายคือ แบบจำลอง Latent Class ซึ่งแบบจำลองดังกล่าวจะสมมติว่าภายใต้ข้อมูลการเลือกนั้น ผู้ที่สนใจการเลือกที่อยู่อาศัยจะมีหลายๆ กลุ่ม(Class) ซ่อนอยู่ โดยผู้ที่อยู่ในกลุ่มเดียวกันมีรสนิยมแบบเดียวกัน หรือ มีพฤติกรรมในการเลือกที่เหมือนกัน ซึ่งจะเป็นแบบจำลองที่

ใกล้เคียงกับความเป็นจริงมากที่สุด ด้วยสมมติฐานที่ว่า คนแต่ละกลุ่มมีพฤติกรรมที่หลากหลายและแตกต่างกันสำหรับการเลือกที่อยู่อาศัย เป็นต้น

4.1 ผลการวิเคราะห์แบบจำลอง Multinomial Logit

สำหรับตารางที่ 2 พบว่า แบบจำลอง Multinomial Logit ให้ผลการวิเคราะห์ปัจจัยที่มีอิทธิพลต่อการเลือกที่อยู่อาศัย ประกอบด้วย ราคา ขนาดของที่ดิน จำนวนที่จอดรถ ระยะทางที่ใกล้ที่สุดไปยังสถานี ระยะทางที่ใกล้ที่สุดไปยังห้างสรรพสินค้า และ ระยะทางที่ใกล้ที่สุดไปยังถนนสายหลัก โดยมีค่าสัมประสิทธิ์หน้าตัวแปร คือ -0.2181 0.0210 0.1843 -0.1058 -0.0849 และ -0.0862 ตามลำดับ ซึ่งจะเห็นได้ว่าปัจจัยต่างๆ มีทิศทางที่แตกต่างกัน กล่าวคือ ผู้ตอบสอบถามโดยส่วนใหญ่แล้ว จะให้ความสำคัญทางด้านขนาดของที่ดิน ที่มีขนาดกว้างๆ และมีพื้นที่จอดรถที่กว้างๆ ในทางกลับกันนั้นมีค่าสัมประสิทธิ์หน้าตัวแปรติดลบ นั้นแสดงถึงผู้ตอบแบบสอบเห็นว่า ระยะทางที่ใกล้ที่สุดไปยังสถานีรถไฟฟ้า ระยะทางที่ใกล้ที่สุดไปยังห้างสรรพสินค้า และระยะทางที่ใกล้ที่สุดไปยังถนนสายหลัก ไม่ได้เป็นปัจจัยหลักที่จะเลือกซื้อหรือสนใจลักษณะที่อยู่อาศัยที่อยู่ในปัจจัยทางเลือกดังกล่าว หรือกล่าวได้ว่า ถ้าที่อยู่อาศัยมีราคาต่ำ และมีขนาดของที่ดินกว้างๆ และ จำนวนที่จอดรถเยอะๆ แต่ที่อยู่อาศัยตั้งอยู่ห่างจากการให้บริการขนส่งสาธารณะหรือห้างสรรพสินค้า จะส่งผลให้ผู้ตอบแบบสอบถามให้ความสนใจในการเลือกเป็นที่อยู่อาศัยอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ

4.2 ผลการวิเคราะห์แบบจำลอง Mixed Logit

สำหรับการวิเคราะห์ปัจจัยด้วยแบบจำลอง Mixed Logit ในตารางที่ 2 พบว่า เมื่อผู้วิจัยได้กำหนดให้ปัจจัยทางด้านราคา เป็นปัจจัยสุ่ม (Random Parameters) ซึ่งทำให้ผลการวิเคราะห์ดีมากยิ่งขึ้นเมื่อเทียบกับแบบจำลอง multinomial Logit กล่าวคือ ปัจจัยทุกตัวที่ผู้วิจัยได้ทำการมาทดสอบนั้น มีนัยสำคัญทางสถิติทุกตัว โดยมีค่าสัมประสิทธิ์หน้าตัวแปร คือ -0.9724 0.0409 0.4224 0.0077 -0.0440 -0.2843 และ -0.0355 ตามลำดับเมื่อกำหนดให้ราคาเป็นตัวแปรสุ่มจากการประมาณค่าโดยใช้ probability distribution นั้นค่าส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน (Standard Deviation, σ) เท่ากับ 1.9625 ซึ่งมีนัยทางสถิติ 0.001 ดังนั้นจึงสามารถสรุปผลการวิเคราะห์ได้คือ เมื่อกำหนดราคาเป็นตัวแปรสุ่มและตัวแปรที่เหลือใช้การประมาณแบบคงที่ (fixed Parameters) ทำให้ค่าเฉลี่ยผู้ตอบแบบสอบถามโดยเฉลี่ยแล้ว เลือกราคาบ้านที่มีราคาไม่สูงมากนัก แต่ลักษณะบ้านนั้นจะต้องมีขนาดของที่ดินกว้างๆ จำนวนที่จอดรถจำนวนมากและสามารถเดินทางไปยังสถานีรถไฟฟ้าที่ใกล้ที่สุดได้อย่างสะดวกรวดเร็ว ถึงแม้ว่าระยะทางในการเดินทางไปยังห้างสรพสินค้า ระยะไปยังถนนสายหลัก และระยะทางเดินไปยังทางด่วน ถึงแม้ว่าจะไกลก็ตาม ผู้ตอบแบบสอบถามจากชุดข้อมูลชุดนี้ก็จะเลือกที่อยู่อาศัยลักษณะดังกล่าวมากที่สุด ดังนั้นสรุปได้ว่าพฤติกรรมของผู้เลือกที่อยู่อาศัยนั้นมีความแตกต่างกันออกไป

4.3 ผลการวิเคราะห์แบบจำลอง Latent Class

จากตารางที่ 3 พบว่า เมื่อทำการแบ่งกลุ่ม(Class) ออกเป็น 3 กลุ่ม โดยแต่ละกลุ่มผู้วิจัยให้กำหนดโดยขึ้นอยู่กับ ปัจจัยทางด้านจำนวนสมาชิกในครัวเรือน รายได้โดยเฉลี่ย 35,001 บาทขึ้นไป และสถานภาพแต่งงานแล้ว ของผู้ตอบแบบสอบถาม นั้นทำให้ทราบถึงพฤติกรรมแฝงของกลุ่มตัวอย่างได้อย่างชัดเจน โดยในกลุ่มที่ 1 มีจำนวน Latent class probability สูงที่สุด ร้อยละ 46 โดยผู้ตอบแบบสอบถามกลุ่มนี้จะมีจำนวนสมาชิกในครัวเรือนที่มีค่าสัมประสิทธิ์หน้าตัวแปร คือ 0.1003 มีทิศทางเป็นบวก รายได้โดยเฉลี่ย 35,001 บาทขึ้นไป ค่าสัมประสิทธิ์หน้าตัวแปร คือ -0.7852 มีทิศทางเป็นลบ และมีสถานภาพโสดมีค่าสัมประสิทธิ์หน้าตัวแปร คือ 0.4212 มีทิศทางเป็นบวก จะมีพฤติกรรมในการเลือกที่อยู่อาศัยที่ให้ความสนในทางด้านขนาดของที่ดิน จำนวนที่จอดรถ มีระยะทางที่ใกล้กับห้างสรรพสินค้า และมีระยะทางที่ใกล้กับทางด่วน และมีราคาที่ไม่สูงมากนัก ถึงแม้จะอยู่ไกลจากถนนสายหลักก็ตาม ตามผลการวิเคราะห์ คือ -0.4868 0.0396 0.8199 0.1139 -0.3275 และ 0.0480 ตามลำดับ

กลุ่มที่ 2 ซึ่งเป็นกลุ่มพฤติกรรมการเลือกที่อยู่อาศัยที่มีค่า Latent class probability เท่ากับร้อยละ 16 โดยกลุ่มนี้มีลักษณะความสนใจในของที่อยู่อาศัย คือ ที่อยู่อาศัยจะอยู่ใกล้กับถนนสายหลักมากที่สุดยิ่งมีความน่าสนใจของกลุ่มแฝงนี้ ถึงแม้ว่าจำนวนที่จอดรถจะมีจำนวนน้อย และอยู่ห่างไกลจากห้างสรรพสินค้า ก็ตาม โดยมีค่าสัมประสิทธิ์หน้าตัวแปร เท่ากับ 3.1655 -13.1756 และ -2.2407 ตามลำดับ โดยกลุ่มนี้แบ่งตามทางด้านข้อมูลเศรษฐกิจและสังคม ก็คือกลุ่มผู้ตอบแบบสอบถามที่มีรายได้โดยเฉลี่ยต่ำกว่า 35,001 บาทลงไป ซึ่งมีค่าสัมประสิทธิ์หน้าตัวแปร เท่ากับ -1.4885 อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ 0.001 ดังนั้นกล่าวโดยสรุปที่ว่า ถ้าในชุดข้อมูลมีกลุ่มผู้ตอบแบบสอบถามมีรายได้โดยเฉลี่ยไม่สูงมากนักจะมีความสนใจลักษณะของบ้านที่อยู่ติดกับถนนสายหลัก เพื่อที่จะสามารถเดินทางได้สะดวกมากขึ้น

กลุ่มที่ 3 เป็นกลุ่มแฝงที่เป็นปัจจัยอ้างอิง โดยมีค่า Latent class probability ร้อยละ 38 โดยพบว่าจากข้อมูลทางเศรษฐกิจและสังคมที่ประกอบด้วย จำนวนสมาชิกในครัวเรือย รายได้โดยเฉลี่ย 35,001 บาทขึ้นไป และ สถานภาพแต่งงานแล้ว นั้นจะมีพฤติกรรมการเลือกที่อยู่อาศัยคือเลือกพื้นที่ขนาดของที่ดินที่กว้างๆ มีจำนวนที่จอดรถเยอะๆ และอยู่ติดกับรถไฟฟ้า ถึงแม้ว่าสถานที่ตั้งของที่อยู่อาศัยอยู่ห่างจากห้างสรรพสินค้า ถนนสายหลัก และทางด่วน ก็ตาม

ดังนั้นสรุปได้ว่า เมื่อทำการเปรียบเทียบแบบจำลองทั้ง 3 แบบจำลองจากพฤติกรรมการเลือกที่อยู่อาศัยของชุดข้อมูลเดียวกัน พบว่าเมื่อตรวจสอบประสิทธิภาพของแบบจำลองแล้ว แบบจำลอง Latent Class ให้ค่าดัชนีวัดความสอดคล้องของแบบจำลอง adj.ρ2 ได้สูงที่สุด คือ 0.1152 ดูได้จากในตารางที่ 3 โดยถ้าเทียบกับแบบจำลอง Multinomial Logit ให้ค่า adj.ρ2 เท่ากับ 0.0461 และ แบบจำลอง Mixed logit ให้ค่า adj.ρ2 เท่ากับ 0.0852 จากในตารางที่ 2 ดังนั้นจะเห็นได้ว่าเมื่อผู้วิจัยวิเคราะห์พฤติกรรมของผู้เลือกที่อยู่อาศัยออกเป็นกลุ่มๆ และวิเคราะห์พร้อมกันทุกกลุ่มจะทำให้ผลการวิเคราะห์ดีมากขึ้น กล่าวคือกลุ่มที่มีลักษณะคล้ายคลึงกันจับเข้ากลุ่มเดียวกันจะให้ประสิทธิ์ของแบบจำลองตรงต่อพฤติกรรมการเลือกที่อยู่อาศัยได้ดีมากยิ่งขึ้น เมื่อเปรียบเทียบกับการวิเคราะห์โดยการสมมติพฤติกรรมผู้เลือกที่อยู่อาศัยมีลักษณะเหมือนกันหรือไม่แตกต่างกันทำให้การวิเคราะห์ด้วยแบบจำลอง Latent Class จึงจะเป็นแบบจำลองที่

เหมาะสมที่สุดสำหรับการเลือกนำมาวิเคราะห์ในสำหรับชุดข้อมูลนี้ อย่างไรก็ตามการเลือกแบบจำลองมาวิเคราะห์นั้นต้องคำนึงถึงผลการวิเคราะห์เป็นหลัก เนื่องจากแต่ละแบบจำลองจะมีความเหมาะสมกับชุดข้อมูลที่แตกต่างกันออกไป

ตารางที่ 2 สัมประสิทธิ์จากแบบจำลองการเลือกที่อยู่อาศัย โดยวิธี Multinomial Logit Model และ Mixed Logit Model

	Multinomial Logit Model [MNL] (t-statistic)	Mixed Logit Model [ML] (t-statistic)
PRICE	-0.2181(-2.75) ***	Mean: -0.9724(-3.41) ***
LAND_SIZE	0.0210(3.67) ***	0.0409(6.94) ***
PARKING	0.1843(2.36) ***	0.4224(5.79) ***
dSTATION	-0.1058(-2.65) ***	0.0077(3.46) ***
dMALL	-0.0849(-4.86) ***	-0.0440(-2.20) ***
dMAINrd	-0.0862(-2.25) ***	-0.2843(-7.58) ***
dEXPWAY	0.0043(0.34)	-0.0355(-4.46) ***
Price standard derivation		1.9625(5.94) ***
จำนวนข้อมูลสำรวจ	2400	2400
AIC	5030.28	4824.17
BIC	5070.76	4870.43
adj.$\rho^2(0)$	0.0461	0.0852

*** มีระดับนัยสำคัญทางสถิติ 99 เปอร์เซ็นต์ ** มีระดับนัยสำคัญทางสถิติ 95 เปอร์เซ็นต์ และ * มีระดับนัยสำคัญทางสถิติ 90 เปอร์เซ็นต์

ตารางที่ 3 สัมประสิทธิ์จากแบบจำลองการเลือกที่อยู่อาศัย โดยวิธี Latent Class Model

	Latent Class Model		
	Class 1 (t-statistic)	Class 2 (t-statistic)	Class 3 (t-statistic)
PRICE	-0.4868(-2.74) ***	-3.9969(-1.44)	-0.0299(-0.08)
LAND_SIZE	0.0396(3.22) ***	0.3631(0.68)	0.0579(1.80) **
PARKING	0.8199(3.74) ***	-13.1756(-1.82) *	4.0131(3.97) ***
dSTATION	-0.0553(-0.78)	-3.1723(-1.56)	0.8019(2.89) ***
dMALL	0.1139(2.73) ***	-2.2407(-2.87) ***	-0.2955(-3.98) ***
dMAINrd	-0.3275(-4.76) ***	3.1655(2.84) ***	-1.0589(-3.90) ***
dEXPWAY	0.0480(1.96) **	0.4604(1.14)	-0.3906(-3.64) ***
	latent segmentation (t-statistic)		
จำนวนสมาชิกในครัวเรือน	0.1003(2.37) ***	-0.0274(-0.62)	-Fixed parameter-
รายได้โดยเฉลี่ย 35001 บาทขึ้นไป	-0.7852(-3.80) ***	-1.4885(-5.64) ***	-Fixed parameter-
สถานภาพแต่งงานแล้ว	0.4212(2.18) ***	-0.2249(-0.94)	-Fixed parameter-
Latent class probability	0.46	0.16	0.38
จำนวนข้อมูล	2400		
AIC	4665.64		
BIC	4821.78		
adj.$\rho^2(0)$	0.1152		

*** มีระดับนัยสำคัญทางสถิติ 99 เปอร์เซ็นต์ ** มีระดับนัยสำคัญทางสถิติ 95 เปอร์เซ็นต์ และ * มีระดับนัยสำคัญทางสถิติ 90 เปอร์เซ็นต์

5. บทสรุป

การศึกษาแบบจำลองการเลือกที่อยู่อาศัย สำหรับความหลากหลายในการเลือกที่อยู่อาศัยตามแนวเส้นทางรถไฟฟ้า มีวัตถุประสงค์เพื่อศึกษาพฤติกรรมที่หลากหลายของคนแต่ละกลุ่มที่มีการเลือกลักษณะที่อยู่อาศัยที่แตกต่างกัน โดยเฉพาะพื้นที่บริเวณเส้นรถไฟฟ้าสายสีม่วงที่เชื่อมต่อระหว่างพื้นที่เมืองและพื้นที่ชานเมือง เนื่องจากผลกระทบของการใช้ประโยชน์ที่ดินต่อระบบขนส่งมวลชน นั้นมีการปฏิสัมพันธ์กันอย่างเห็นได้ชัด กล่าวคือ เมื่อการเข้าถึงพื้นที่ใดพื้นที่หนึ่งได้ดีขึ้น ย่อมส่งผลต่อการพัฒนาพื้นที่นั้นๆ ดังนั้นงานวิจัยจึงมุ่งเน้นในส่วนของการเลือกที่อยู่อาศัยตามแนวเส้นทางรถไฟฟ้าสายสีม่วง ระยะแรก (เตาปูน-บางใหญ่) ซึ่งเป็นเส้นทางสายแรกที่เชื่อมต่อระหว่างเมืองแล้วเสร็จเป็นที่เรียบร้อย

จากจำนวนตัวอย่าง 2,400 ตัวอย่างเพื่อทำการประมาณค่าสัมประสิทธิ์ด้วยวิธี Maximum Log-Likelihood ของปัจจัยต่างๆ ที่อยู่ในรูปของฟังก์ชันอรรถประโยชน์ (Utility Function) โดยแบ่งการวิเคราะห์ออกเป็น 3 แบบจำลอง คือ แบบจำลอง multinomial Logit แบบจำลอง Mixed Logit หรือ random parameters logit และ แบบจำลอง Latent Class ซึ่งทั้ง 3 แบบจำลองให้ค่านัยสำคัญทางสถิติของตัวแปรใกล้เคียงกัน โดยแบบจำลอง Latent Class ให้ประสิทธิภาพดัชนีของแบบจำลองได้ดีที่สุด คือ 0.1152 เมื่อเปรียบกับแบบจำลอง multinomial Logit และ แบบจำลอง Mixed Logit ที่ให้ค่าดัชนีวัดความสอดคล้องของแบบจำลอง คือ 0.0461 และ 0.0852 ตามลำดับ อีกทั้งเมื่อประเมินผลกรวิเคราะห์ เพื่อหาอิทธิพลของการเลือกที่อยู่อาศัยตามแนวเส้นทางรถไฟฟ้า พบว่า ปัจจัยที่มีส่วนสำคัญในการเลือกตัดสินใจในการเลือกที่อยู่อาศัยประกอบด้วย ปัจจัยทางด้านจำนวนที่จอดรถ ปัจจัยทางด้านระยะทางไปยังห้างสรรพสินค้า และปัจจัยทางด้านระยะทางไปยังถนนสายหลักเป็นหลัก และยังมีปัจจัยอีกหลายปัจจัยที่เกี่ยวข้องที่ผู้วิจัยได้ทำการเก็บสำรวจ เช่น จำนวนห้องนอน จำนวนห้องน้ำ หรือการครอบครองรถยนต์ในครัวเรือนเป็นต้น ซึ่งเมื่อทดสอบทางสถิติแล้ว พบว่าปัจจัยต่างๆที่ไม่ผ่านเกณฑ์การวิเคราะห์ค่าทางสถิติจึงจำเป็นต้องคัดออกจากแบบจำลอง เนื่องปัจจัยเหล่าไม่สามารถนำมาเป็นตัวแปรปัจจัยหลักได้สำหรับงานวิจัยฉบับนี้ และเมื่อทำการเปรียบเทียบงานวิจัยของ Doina Olaru (2011) จะเห็นได้ว่าการเลือกที่อยู่อาศัยของพฤติกรรมการเลือกของคนแต่ละกลุ่มมีความแตกต่างกันออกไป ไม่ว่าจะเป็นปัจจัยทางด้านราคา หรือปัจจัยการเข้าถึงระบบขนส่งสาธารณะ เป็นต้น ซึ่งทุกปัจจัยล้วนส่งผลกระทบหรือมีอิทธิพลต่อการเลือกของคนแต่ละ กลุ่มแตกต่างกันออกไป โดยขึ้นอยู่กับข้อมูลทางด้านเศรษฐกิจและสังคมของบุคคลนั้นๆ เช่น จำนวนของครัวเรือน จำนวนเด็กในบ้าน หรือแม้กระทั้งรายได้ของครัวเรือนหรือรายบุคคลโดยเฉลี่ย ดังนั้นการวิเคราะห์ปัจจัยของความหลากหลายในการเลือกจึงไม่ใช่การวิเคราะห์เพียงแค่ปัจจัยต่างๆของลักษณะที่อยู่อาศัยเพียงอย่างเดียว แต่ควรคำนึงถึงข้อมูลทางด้านเศรษฐกิจและสังคมของบุคคลกลุ่มนั้นด้วย

ดังนั้น จะเห็นได้ว่าพฤติกรรมที่หลากหลายของคนแต่ละกลุ่มที่มีการเลือกลักษณะที่อยู่อาศัยที่แตกต่างกัน รวมถึงการปฏิสัมพันธ์กันระหว่างการใช้ประโยชน์ที่ดินและการขนส่ง จึงเป็นสิ่งสำคัญในการนำมาวิเคราะห์เพื่อใช้

สำหรับการวางแผนหรือกำหนดนโยบายต่างๆในพื้นที่ให้มีความสอดคล้องซึ่งกันและกัน รวมถึงการพัฒนาอสังหาริมทรัพย์รอบสถานีให้มีความน่าสนใจและเป็นแรงดึงดูดมากยิ่งขึ้นต่อการเลือกเป็นที่อยู่อาศัยในอนาคต ต่อไป

ข้อเสนอแนะ

จากผลการวิเคราะห์ข้างต้นจะเห็นว่า พฤติกรรมของคนแต่ละกลุ่มนั้นมีความแตกต่างกัน หรือ มีความหลากหลายในการเลือกที่อยู่ในอาศัยของคนแต่ละกลุ่ม จากการแบ่งโดยทางด้านเศรษฐกิจและสังคม ราคา ระยะทางในการเดินทาง เป็นต้น ทั้งนี้ปัจจัยดังกล่าวนั้น เป็นปัจจัยที่สามารถวัดได้โดยตรงจากการสอบถาม แต่อย่างไรก็ตามในการแปรผันยังสามารถสะท้อนจากเรื่องอื่นๆ นอกเหนือจากปัจจัยที่กล่าวมาข้างต้นได้เช่นเดียวกัน เช่น ทัศนคติของการเลือกที่อยู่อาศัยของแต่ละกลุ่ม ว่ามีความสนใจลักษณะที่อยู่อาศัยแบบใดที่ตรงต่อความต้องการมากที่สุด ดังนั้นในอนาคตจึงต้องมีการวิเคราะห์ความหลากหลายของความแตกต่างในการเลือกที่อยู่อาศัยในเชิงทัศนคติด้วย จึงจะทำให้การคาดการณ์ของปริมาณประชากรในพื้นที่ได้ถูกต้องแม่นยำมากขึ้น

เอกสารอ้างอิง

[1] Chalermpong, S., & Ratanawaraha, A. (2013). TRAVEL BEHAVIOR OF RESIDENTS OF CONDOMINIUMS NEAR BANGKOK'S RAIL TRANSIT STATIONS. *The 13th World Conference on Transport Research*.

[2] Kamakura, W. A., & Russell, G. J. (1989). A probabilistic choice model for market segmentation and elasticity structure. *Journal of marketing research, 26*(4), 379-390.

[3] McFadden, D. (1978). Modeling the choice of residential location. *Transportation Research Record*.

[4] McFadden, D., & Train, K. (2000). Mixed MNL models for discrete response. *Journal of applied Econometrics, 15*(5), 447-470.

[5] Nurlaela, S., & Curtis, C. (2012). Modeling Household Residential Location Choice and Travel Behavior and Its Relationship with Public Transport Accessibility. *Procedia - Social and Behavioral Sciences, 54*, 56-64. doi:10.1016/j.sbspro.2012.09.725

[6] Olaru, D., Smith, B., & Taplin, J. (2011). Residential location and transit-oriented development in a new rail corridor. *Transportation Research Part A: Policy Practice, 45*(3), 219-237.

[7] Vichiensan, V., & Miyamoto, K. (2010). SPATIALLY VARYING IMPACT OF URBAN RAILWAY ON RESIDENTIAL PROPERTY VALUES IN BANGKOK. *The 12th World Conference on Transport Research*.

[8] Walker, J. L., & Li, J. (2007). Latent lifestyle preferences and household location decisions. *Journal of Geographical Systems, 9*(1), 77-101.

[9] Zondag, B., & Pieters, M. (2005). Influence of accessibility on residential location choice. *Transportation Research Record, 1902*(1), 63-70.