การวิเคราะห์ปัจจัยที่มีผลต่อการตัดสินใจเลือกรูปแบบการเดินทาง ในพื้นที่ศึกษามหาวิทยาลัยมหิดล วิทยาเขตศาลายา

Analysis of factors affecting the decision to select travel modes in Mahidol University Salaya Campus

พงษ์พิษณุ นาคคำ [1*] กิตติชัย ธนทรัพย์สิน [1]

[1] ภาควิชาวิศวกรรมโยธา คณะวิศวกรรมศาสตร์ มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีพระจอมเกล้าพระนครเหนือ กรุงเทพมหานคร

**Corresponding author; E-mail address:* pongpisanu_earth@hotmail.com

บทคัดย่อ

มหาวิทยาลัยมหิดล วิทยาเขตศาลายา มีหลากหลายรูปแบบในการเดินทางภายในมหาวิทยาลัย การเดินทางอาจแบ่งออกเป็น 2 ประเภท ได้แก่ การเดินทางที่ได้ออกกำลังกาย (Active travel) และการเดินทางที่ไม่ได้ออกกำลังกาย (Non-active travel) ตัวอย่างการเดินทางที่ได้ออกกำลังกาย เช่น การเดิน และการปั่นจักรยาน การเลือกรูปแบบการเดินทางของนักศึกษาและบุคลากร โดยการเลือกรูปแบบการเดินทางแบ่งเป็น 6 ทางเลือก ได้แก่ รถรางสวัสดิการ รถจักรยาน รถจักรยานยนต์รับจ้าง รถจักรยานยนต์ส่วนบุคคล รถยนต์ส่วนบุคคล และการเดิน จากข้อมูลการสำรวจของกลุ่มตัวอย่างเกี่ยวกับคุณลักษณะการเดินทาง และข้อมูลด้านทัศนคติ ความพึงพอใจ จำนวนทั้งสิ้น 923 คน พบว่ารูปแบบการเดินทางที่ถูกเลือกใช้ในการเดินทางเรียงลำดับจากมากที่สุดไปน้อยที่สุด ได้ดังนี้ รถรางสวัสดิการ การเดิน รถจักรยานยนต์รับจ้าง รถจักรยานยนต์ส่วนบุคคล รถยนต์ส่วนบุคคล และรถจักรยาน คิดเป็น 39.7%, 20.8%, 15.7%, 9.4%, 7.4% และ 7.0% ตามลำดับ ซึ่งปัจจัยที่ส่งผลต่อความพึงพอใจมากที่สุดของการเดินทางแบบ Active travel ได้แก่ ความต้องการเดินทางพร้อมทั้งออกกำลังกายเพื่อสุขภาพ และวันที่มีสภาพอากาศเย็นสบายไม่ร้อนมากนัก จากนั้นวิเคราะห์ข้อมูลในรูปของแบบจำลองซ้อนสัมพันธ์โลจิต (Nested Logit Model) พบว่า ปัจจัยที่ส่งผลต่อการเลือกรูปแบบการเดินทาง ได้แก่ ระยะทาง, ค่าใช้จ่ายในการเดินทาง และเวลาที่ใช้ในการเดินทาง ค่าความถูกต้องของการพยากรณ์ของชุดพัฒนาแบบจำลอง และชุดตรวจสอบแบบจำลอง เท่ากับ 83.23 และ 83.15 ตามลำดับ และ ได้ประยุกต์ใช้แบบจำลองที่สร้างขึ้นไปใช้คาดการณ์สัดส่วนการเลือกใช้รูปแบบการเดินทาง

คำสำคัญ: การเลือกรูปแบบการเดินทาง, แบบจำลองซ้อนสัมพันธ์โลจิต, มหาวิทยาลัยมหิดล วิทยาเขตศาลายา

Abstract

Mahidol University, Salaya Campus, has many intracampus traveling mode choices for travelers. Trips may be divided into two forms, active travel, and non-active travel. Examples of active travel are walk and bike cycling. Mode choices of students and staffs were explored in this study. The intracampus mode choices mainly have six modes; tram, bicycle, motorcycle-taxi, motorcycle-private, car, and walk. The survey of 923 samples about travel characteristics, satisfaction, and attitude was conducted. The proportions of each traveling mode were 39.7%, 20.8%, 15.7%, 9.4%, 7.4%, and 7.0% for trams, walking, motorcycle-taxi, motorcycle-private, car, and bicycle, respectively. Factors that most affect the level of satisfaction for active travelers were needing to exercise and not too hot weather. The nested logit model was developed. The significant factors were Distance, Cost and Travel time. The prediction accuracies were 83.23% and 83.15%, for the developed and validation data set, respectively. The investigated on modal shift were applied and analyzed.

Keywords: Mode Choice, Nested Logit Model, Mahidol University Salaya Campus

1. คำนำ

การเดินทางภายในมหาวิทยาลัยมหิดล วิทยาเขตศาลายา ของนักศึกษาและบุคลากร เป็นการเดินทางในระยะทางที่ไม่ไกลมากนักถือเป็นการเดินทางระยะสั้น ซึ่งจะมีระยะทางประมาณ 1-2 กม. การเดินทางภายในมหาวิทยาลัยสามารถแบ่งได้เป็น 2 ประเภท ได้แก่ การเดินทางแบบ Active travel และ Non-active travel ซึ่งในการเลือกรูปแบบการเดินทางอาจขึ้นอยู่กับปัจจัยหลายประการ เช่น ความเร่งรีบ สภาพอากาศ ค่าใช้จ่าย ระยะทางที่ต้องเดินทาง เป็นต้น ซึ่งการเดินทางแบบ Active travel เป็นการเดินทางที่ไม่ก่อให้เกิดมลภาวะต่อสภาพแวดล้อม และเป็นการออกกำลังเพื่อสุขภาพ เช่น การเดินทางโดยใช้รถจักรยาน หรือการเดินส่วนของการเดินทางแบบ Non-active travel เป็นการเดินทางด้วยยานพาหนะที่ใช้เชื้อเพลิง ได้แก่ รถรางสวัสดิการ รถจักรยานยนต์รับจ้าง รถจักรยานยนต์ส่วนบุคคล และรถยนต์ส่วนบุคคล เป็นต้น เพื่อเป็นการส่งเสริมการเดินทางแบบ Active travel ของนักศึกษาและบุคลากรภายใน

มหาวิทยาลัย ดังนั้นจึงเป็นเหตุผลในการศึกษาปัจจัยที่สำคัญในการเลือกรูปแบบการเดินทางภายในมหาวิทยาลัย โดยใช้แบบจำลองซ้อนสัมพันธ์โลจิต (Nested Logit Model) ซึ่งเป็นเครื่องมือในการวิเคราะห์ทางเศรษฐศาสตร์แบบเป็นลำดับขั้นตอนความสำคัญ เพื่อใช้เป็นข้อมูลในการวางแผนนโยบาย ปรับปรุงการบริการให้มีประสิทธิภาพมากยิ่งขึ้น

2. ทฤษฎีและงานวิจัยที่เกี่ยวข้อง

การศึกษานี้ได้รวบรวมทฤษฎีที่เกี่ยวข้องและงานวิจัยเกี่ยวกับการวิเคราะห์การเลือกรูปแบบการเดินทางที่ได้มีการศึกษาไว้ก่อนหน้า ดังนี้

2.1 ทฤษฎีที่ใช้ในการศึกษา

ในการศึกษาครั้งนี้เลือกใช้แบบจำลองซ้อนสัมพันธ์โลจิต (Nested Logit Model) เป็นเครื่องมือในการวิเคราะห์ทางเศรษฐศาสตร์ โดยข้อมูลของตัวแปรในงานวิจัยนี้เป็นข้อมูลระดับความคิดเห็นของผู้ตอบแบบสอบถาม ซึ่งสามารถพิจารณาความสัมพันธ์ระหว่างตัวแปรต้นและตัวแปรตามจากสูตร ดังต่อไปนี้

$$P_{(i|b,a)} = \frac{exp\ (\beta x_{i|b,a})}{\sum_{n|b,a} exp\ (\beta x_{n|b,a})} \quad (1)$$

เมื่อ $P_{(i|b,a)}$ คือ ความน่าจะเป็นหรือโอกาสที่จะเกิดเหตุการณ์ที่สนใจศึกษา

i คือ ทางเลือกทั้งหมด

a คือ ประเภทของทางเลือก (Limb)

b คือ รูปแบบการเดินทางทั้งหมดใน a

x คือ ตัวแปรอิสระของ i

n คือ ทางเลือกของรูปแบบการเดินทางในระดับชั้นทั้งหมด

สมการของ Inclusive Variable ของ Limb l

$$I_l = In \sum_{n|b,a} exp\ (\beta X_{n|b,a}) \quad (2)$$

สมการความน่าจะเป็น *(Probability)* ของการตัดสินใจเลือก *Limb l* จากสูตรต่อไปนี้

$$P(l) = \frac{exp[\mu_l(\delta z_l + I_l)}{\sum_s exp[\mu_s(\delta z_s + I_s)} \quad (3)$$

โดยพฤติกรรมการตัดสินใจและความพึงพอใจต่อการเลือกรูปแบบการเดินทางสามารถนำไปพัฒนาและปรับปรุงประสิทธิภาพของการเดินทางแต่ละรูปแบบจากทฤษฎีอรรถประโยชน์ ดังนี้

อรรถประโยชน์ที่วัดค่าได้แน่นอนแสดงดังสมการ

$$V_i = \sum_{k=1}^{K} (\beta_{ik} x_{ik}) \quad (4)$$

เมื่อ V_i คือ อรรถประโยชน์ของทางเลือก i

β คือ พารามิเตอร์ของตัวแปรที่ k

x_{ik} คือ ตัวเป็นอิสระตัวที่ k

k คือ ลำดับที่ 1, 2, 3,..., K

K คือ จำนวนทั้งหมดของตัวแปรที่นำมาพิจารณา

อรรถประโยชน์ที่ไม่สามารถวัดค่าได้แน่นอนแสดงดังสมการ

$$U_{in} = V_{in} + \varepsilon_{in} \quad (5)$$

เมื่อ U_{in} คือ ความพึงพอใจ (อรรถประโยชน์) ของคนที่ n มีต่อทางเลือก i

V_{in} คือ ส่วนของความพึงพอใจที่วัดค่าได้แน่นอน (Deterministic Component)

ε_{in} คือ ส่วนของความไม่แน่นอน (Random Component)

นอกจากนั้น การประมาณค่าค่าพารามิเตอร์ของฟังก์ชันอรรถประโยชน์โดยวิธี Maximum Likelihood แสดงดังสมการดังนี้

$$L^*(\beta) = \prod_{n=1}^{N} \prod_{i=1}^{I} P_n(i)^{y_{in}} \quad (6)$$

เมื่อ $L^*(\beta)$ คือ Likelihood Function

N คือ จำนวนผู้เดินทาง

I คือ รูปแบบการเดินทางทั้งหมด

$P_n(i)$ คือ ความน่าจะเป็นที่ผู้เลือกรูปแบบการเดินทางคนที่ n เลือกรูปแบบการเดินทางแบบ i

$y_{in} = 1$ ในกรณีที่ผู้เลือกรูปแบบการเดินทางคนที่ n เลือกรูปแบบการเดินทางแบบ i

$y_{in} = 0$ ในกรณีที่ผู้เลือกรูปแบบการเดินทางคนที่ n เลือกรูปแบบการเดินทางแบบ j

การตรวจสอบระดับความสอดคล้องของแบบจำลอง ตามสมการดังนี้

$$\rho^2 = 1 - \frac{L(\beta)}{L(0)} \quad (7)$$

โดยที่ $L(\beta)$ คือ ค่า Log likelihood at convergence ที่ได้ค่าพารามิเตอร์

$L(0)$ คือ ค่า Log likelihood at zero เมื่อกำหนดพารามิเตอร์ทุกค่าเท่ากับศูนย์

นอกจากนั้นยังสามารถตรวจสอบความถูกต้องของการพยากรณ์เพื่อดูความน่าเชื่อถือ คำนวณได้ตามสมการดังนี้

$$C_p = \frac{\sum_{n=1}^{N} W_n}{N} \quad (8)$$

โดยที่ C_p คือ เปอร์เซ็นต์ความถูกต้องของการพยากรณ์แบบจำลอง

W_n คือ ตัวอย่าง n ที่เลือกใช้รูปแบบการเดินทางที่ i

N คือ จำนวนตัวอย่างทั้งหมด

การจัดกลุ่มของปัจจัยความพึงพอใจก่อนนำไปวิเคราะห์ในแบบจำลองโดยเทคนิค Factor Analysis ดังสมการ

$$KMO = \frac{\sum r_i^2}{\sum r_i^2 + \sum (partialcorrelation)^2} \quad (9)$$

โดยที่ r คือค่าสัมประสิทธิ์สหสัมพันธ์ ซึ่งที่ให้ค่า $0 \leq KMO \leq 1$

ถ้าค่า KMO มีค่าน้อยกว่า 0.5 แสดงว่าเทคนิค Facctor Analysis ไม่เหมาะสมกับข้อมูลที่มีอยู่

ถ้าค่า KMO มีค่ามากกว่า 0.5 แสดงว่าเทคนิค Facctor Analysis เหมาะสมกับข้อมูลที่มีอยู่

2.2 งานวิจัยที่เกี่ยวข้อง

พัฒนาแบบจำลอง Multinomial Logit และ Nest Logit ในการศึกษาแบบจำลองการเลือกรูปแบบการเดินทางในเมือง Dhaka ประเทศญี่ปุ่น เพื่อกำหนดอันดับการใช้ประโยชน์ของรูปแบบการเดินทางในเมือง Dhaka และเพื่อทดสอบผลของการพัฒนาการขนส่งต่อความน่าจะเป็นในการเลือกรูปแบบการเดินทางของนักท่องเที่ยวในเมือง Dhaka โดย

รูปแบบการเดินทางที่ถูกใช้ในการพิจารณาในการศึกษาครั้งนี้แบ่งออกเป็น 6 ทางเลือก ได้แก่ รถยนต์ส่วนบุคคล รถประจำทาง รถลาก รถแท็กซี่ รถจักรยานยนต์ และการเดิน จากการสำรวจประชากรที่เดินทางจากที่พักอาศัยไปที่ทำงาน (home-based work trips) จำนวน 4,903 ครัวเรือน พบว่า ปัจจัยในการเลือกรูปแบบการเดินทางคือ เวลาในการเดินทาง และค่าใช้จ่ายในการเดินทางทั้งหมดในแต่ละรูปแบบการเดินทาง โดยค่า ρ^2 ที่ได้จากการศึกษาของแบบจำลอง Multinomial Logit และ Nest Logit คือ 0.3719 และ 0.4259 ตามลำดับ [1]

ได้ทำการศึกษาและวิเคราะห์ปัจจัยที่มีผลต่อการตัดสินใจในการเลือกใช้บริการสายการบินภายในประเทศโดยใช้แบบจำลองเนสเต็ดโลจิต ซึ่งได้ศึกษาลักษณะของการเลือกใช้บริการของผู้โดยสารที่มีอิทธิพลต่อการตัดสินใจแบบเป็นลำดับขั้นในการเลือกใช้บริการเต็มรูปแบบ (Full Service Airline) และสายการบินต้นทุนต่ำ (Low Cost Airline) โดย ลำดับแรกผู้โดยสารจะต้องเลือกประเภทของสายการบิน และต่อมาจึงตัดสินใจเลือกประเภททางเลือกที่เฉพาะเจาะจง พบว่า รูปแบบการให้บริการทั้งสองรูปแบบไม่มีความสัมพันธ์กันและส่งผลกระทบต่อกันจากการตัดสินใจแบบเป็นลำดับขั้น [2]

ได้ทำการศึกษารูปแบบของการเดินทางไปโรงเรียนของนักเรียนด้วยการวิเคราะห์ข้อมูลแบบจำลองเนสเต็ดโลจิต ซึ่งเป็นการระบุตัวแปรที่มีอิทธิพลในการเลือกรูปแบบการเดินทางไปโรงเรียน ตัวแปรในการศึกษานี้คือ ความปลอดภัยและระยะทาง โดยการศึกษานี้ต้องการที่จะหาวิธีเพื่อประหยัดค่าใช้จ่ายที่อาจเกิดขึ้นในอนาคต จากการเลือกรูปแบบการเดินทางไปโรงเรียนของนักเรียน ผลการวิจัยระบุว่า ถ้ามีการบรรเทาความกังวลด้านความปลอดภัยของผู้ปกครองโดยเฉพาะในเด็กผู้หญิงและครอบครัวที่มีรายได้น้อย จะส่งผลให้นักเรียนเดินทางไปโรงเรียนด้วยรูปแบบ active มากขึ้นและส่งผลให้ค่ารักษาเรื่องโรคอ้วนของนักเรียนต่อคนลดลง 719.3 ดอลลาร์สหรัฐ ส่วนปัจจัยของระยะทาง หากระยะห่างจากบ้านไปโรงเรียนลดลง 1% ค่าใช้จ่ายด้านสุขภาพต่อหัวที่เกี่ยวกับโรคอ้วนลดลงประมาณ 30.50 ดอลลาร์สหรัฐต่อปี นอกเหนือจากนี้ การศึกษาเพื่อตรวจสอบพฤติกรรมยังสนับสนุนโหมดการเดินทางไปโรงเรียนแบบ active เพื่อเพิ่มโอกาสที่ในการออกกำลังกายของนักเรียนและป้องกันปัญหาสาธารณสุขในอนาคต ยิ่งกว่านั้นความแออัดของการจราจรในตอนเช้าจะลงลด ซึ่งมาพร้อมกับผลประโยชน์ด้านสิ่งแวดล้อมที่ดีขึ้นเช่นกัน [3]

การวิเคราะห์แบบสำรวจการเดินทางและเสนอวิธีการในการสร้างทางเลือกจริงที่บุคคลมีเมื่อทำการเดินทางโดยใช้ Google Maps API และ Goroo TripPlanner ของ RTA ในเมืองชิคาโก การศึกษาข้อมูลการเดินทางจะถูกพิจารณาเพื่อตรวจสอบความสำคัญของข้อมูลทางเลือกที่ถูกต้องสำหรับการสร้างแบบจำลองของทางเลือกรูปแบบการเดินทาง ที่มีปัจจัยที่เป็นข้อจำกัดด้านเวลาและค่าใช้จ่ายในการเดินทาง เพื่อนำข้อมูลเหล่านี้มาใช้ประโยชน์ในการพัฒนาแบบจำลอง โดยแบบจำลองที่ถูกพัฒนามี 2 แบบ คือ แบบจำลองซ้อนสัมพันธ์โลจิต (NL) และ แบบจำลองโลจิตหลายทางเลือก (MNL) เพื่อเปรียบเทียบกัน ผลการศึกษาแสดงให้เห็นว่าแบบจำลองซ้อนสัมพันธ์โลจิตเป็นแบบจำลองที่มีนัยสำคัญและแสดงค่า goodness-of-fit ที่ดี และมีค่าดัชนีอัตราส่วนความน่าจะเป็น เท่ากับ 66.7 % ซึ่งสูงกว่าแบบจำลองโลจิตแบบหลายทางเลือก และค่า IV parameter เท่ากับ 0.92 เข้าใกล้ 1 แสดงว่ามีความสัมพันธ์ที่ต่ำภายในทางเลือกรัง [4]

พฤติกรรมการเลือกรูปแบบการเดินทางในเมืองสตอกโฮล์ม ได้รับผลกระทบจากปัจจัยต่าง ๆ โดยผลกระทบของต้นทุนการเดินทางจะนำมาประเมินในแบบจำลอง 3 แบบคือ MNL, NL และ ML เพื่อเลือกรูปแบบที่เหมาะสมที่สุดในการวิเคราะห์ต้นทุน ผลจากการศึกษาแสดงให้เห็นว่า แบบจำลอง 3 แบบมีค่าไม่ได้แตกต่างกันในแง่ของการประมาณทางสถิติ สัดส่วนของรถยนต์และระบบขนส่งสาธารณะมีความสัมพันธ์กันอย่างชัดเจน โดยเมื่อลดต้นทุนการเดินทางโดยใช้ระบบขนส่งสาธารณะ 10% จะทำให้มีการเลือกใช้ระบบขนส่งสาธารณะมากขึ้นกว่าการเพิ่มต้นทุนการเดินทางโดยรถยนต์ขึ้น 10% [5]

เพื่อรองรับประชากรส่วนใหญ่ที่เพิ่มขึ้นอย่างต่อเนื่องการขนส่งทางรถไฟถูกมองว่าเป็นกุญแจสำคัญในการต่อต้านการใช้รถยนต์ในเขตชานเมืองที่พัฒนาขึ้นใหม่ของประเทศจีน งานวิจัยนี้ศึกษาผลกระทบของการสนับสนุนการขนส่งทางรถไฟจากการสำรวจการเดินทางที่รวบรวมจากผู้อยู่อาศัยในย่านชานเมืองสี่แห่งในเซี่ยงไฮ้รวมถึงสามแห่งที่อยู่ใกล้กับสถานีรถไฟใต้ดินโดยใช้แบบจำลองเนสเต็ดโลจิต พบว่า รายได้ งานราชการ และธุรกิจ มีความสัมพันธ์เชิงบวกกับการเดินทางโดยรถยนต์ ระยะทางในการเดินทาง และความหนาแน่นของประชากรในสถานที่ทำงานมีความสัมพันธ์เชิงบวกอย่างมีนัยสำคัญอย่างมากกับการเลือกรถไฟใต้ดินเป็นโหมดการเดินทางหลัก นอกเหนือจากนั้นผลการวิจัยบ่งชี้ว่าแบบจำลองเนสเต็ดโลจิตนั้นเหมาะสมในการพยากรณ์การเลือกรูปแบบการเดินทาง โดยมีค่า McFadden R^2 คือ 0.40 แสดงว่าแบบจำลองนั้นมีประสิทธิภาพดีมากในการอธิบายการเดินทางของแต่ละบุคคล [6] จากงานวิจัยก่อนหน้าได้อธิบายค่า McFadden R^2 ที่มากกว่า 0.2 แสดงถึงค่า goodness-of-fit ที่ดีเยี่ยม [7]

3. วิธีการดำเนินการและการเก็บข้อมูล

3.1 ประเภทของข้อมูล

ประเภทของข้อมูลที่ศึกษาวิจัยแบ่งออกเป็น 2 ประเภท ดังนี้

3.1.1 ข้อมูลปฐมภูมิ (Primary Data)

ข้อมูลปฐมภูมิเป็นการรวบรวมข้อมูลจากแบบสอบถาม (Questionnaire) ซึ่งเป็นข้อมูลทั่วไป เช่น เพศ อายุ รายได้ ระดับการศึกษา ความพึงพอใจต่อยานพาหนะที่ใช้ในการเดินทาง เป็นต้น และการสัมภาษณ์นักศึกษา และบุคลากรในมหาวิทยาลัย

3.1.2 ข้อมูลทุติยภูมิ (Secondary Data)

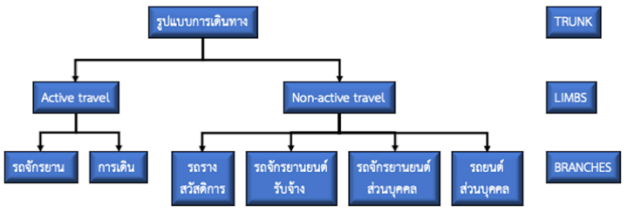
ข้อมูลทุติยภูมิเป็นข้อมูลที่ได้จากการศึกษาแนวคิด ทฤษฎี และงานวิจัยต่าง ๆก่อนหน้าที่เกี่ยวข้องกับการเลือกรูปแบบการเดินทาง และข้อมูลเกี่ยวกับพื้นที่ศึกษาเพื่อนำมาเป็นข้อมูลอ้างอิงในการกำหนดตัวแปรเพื่อใช้ในการศึกษาวิจัย

3.2 ขอบเขตการวิจัย

การศึกษาวิจัยครั้งนี้ทำการสำรวจข้อมูลนักศึกษาและบุคลากรในมหาวิทยาลัยมหิดล วิทยาเขตศาลายา ในการเลือกรูปแบบการเดินทางทั้ง 6 ทางเลือก ได้แก่ รถรางสวัสดิการ รถจักรยาน รถจักรยานยนต์รับจ้าง รถจักรยานยนต์ส่วนบุคคล รถยนต์ส่วนบุคคล และการเดิน โดยพิจารณาถึงความพึงพอใจในการเลือกการเดินทางแต่ละรูปแบบด้วย

3.3 การวิเคราะห์ข้อมูล

การเลือกรูปแบบการเดินทางของนักศึกษา และบุคลากรภายในมหาวิทยาลัยมหิดล วิทยาเขตศาลายา จะวิเคราะห์ข้อมูลโดยใช้แบบจำลองซ้อนสัมพันธ์โลจิต (Nested Logit Model) เพื่อให้ทราบถึงปัจจัยที่มีผลต่อการเลือกรูปแบบการเดินทางของผู้ใช้บริการ ในการศึกษาวิจัยครั้งนี้ แบบจำลองซ้อนสัมพันธ์โลจิต (Nested Logit Model) สามารถแบ่งการกำหนดรูปแบบการเดินทางแบบเป็นลำดับขั้น โดยแบ่งรูปแบบการเดินทางออกเป็น 2 ประเภท ได้แก่ Active travel และ Non-active travel ดังรูปที่ 1



รูปที่ 1 ทางเลือกในการเลือกรูปแบบการเดินทางของนักศึกษาและบุคลากรภายในมหาวิทยาลัยมหิดล วิทยาเขตศาลายา

จากรูปที่ 1 แสดงการเลือกรูปแบบการเดินทางของนักศึกษา และบุคลากรในมหาวิทยาลัยมหิดล โดยนักศึกษา ซึ่งบุคลากรสามารถเลือกรูปแบบการเดินทาง 6 ทางเลือก ได้แก่ รถรางสวัสดิการ รถจักรยาน รถจักรยานยนต์รับจ้าง รถจักรยานยนต์ส่วนบุคคล รถยนต์ส่วนบุคคล และการเดิน โดยลำดับแรกนักศึกษา และบุคลากรจะเลือกประเภทการเดินทางก่อน ได้แก่ active travel และ Non-active travel หลังจากนั้นนักศึกษาและบุคลากรจึงจะเลือกรูปแบบการเดินทางต่าง ๆ ถ้านักศึกษา และบุคลากรเลือกการเดินทางแบบ active travel จะทำให้ นักศึกษา และบุคลากรมีทางเลือก 2 ทางเลือก คือ รถจักรยานและการเดิน แต่ถ้านักศึกษา และบุคลากรเลือกการเดินทางแบบ Non-active travel นักศึกษา และบุคลากรจะมีทางเลือก 4 ทางเลือก คือ รถรางสวัสดิการ รถจักรยานยนต์รับจ้าง รถจักรยานยนต์ส่วนบุคคล และรถยนต์ส่วนบุคคล

3.3.1 ข้อมูลทั่วไปของผู้เดินทางที่ได้จากการสำรวจ

ข้อมูลในส่วนของผู้เดินทางประกอบไปด้วยข้อมูลที่เกี่ยวกับ เพศ อายุ รายได้ ระดับการศึกษาผู้เดินทาง โดยกำหนดค่าปัจจัยของความพึงพอใจและระดับความพึงพอใจ ดังตารางที่ 1

ตารางที่ 1 ข้อมูลทั่วไปของผู้เดินทาง

ประเภทข้อมูล	ประเภทของผู้เดินทาง					
	T	B	MC-	MC-	C	W
			Taxi	Private		
จำนวนตัวอย่าง (คน)	366	65	145	87	68	192
จำนวนตัวอย่าง (ร้อยละ)	39.7	7.0	15.7	9.4	7.4	20.8
	ร้อยละ					
<u>เพศ</u>						
ชาย	39.6	52.3	51.0	49.4	55.9	49.5
หญิง	60.4	47.7	49.0	50.6	44.1	50.5
<u>อายุ</u>						
ต่ำกว่า 22 ปี	79.5	80.0	75.9	73.6	80.9	79.2
22 – 31 ปี	15.6	15.4	21.4	21.8	14.7	15.1
32 – 41 ปี	1.9	1.5	1.4	1.1	4.4	2.1
42 – 51 ปี	1.9	3.1	0.7	2.3	0.0	3.1
52 – 61 ปี	1.1	0.0	0.7	1.1	0.0	0.5
มากกว่า 61 ปี	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
<u>อาชีพ</u>						
นักเรียน/ นักศึกษา	98.0	91.3	89.8	95.6	88.8	87.8
ข้าราชการ	1.6	4.3	4.1	1.8	10.1	6.7
พนักงานของรัฐ	0.0	2.2	4.1	1.8	0.0	1.7
พนักงานรัฐวิสาหกิจ	0.0	2.2	0.7	0.9	1.1	1.1
พนักงานเอกชน	0.4	0.0	0.7	0.0	0.0	2.2
อาชีพส่วนตัว	0.0	0.0	0.7	0.0	0.0	0.0
ไม่ได้ทำงาน	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.6
อื่นๆ	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
<u>ระดับการศึกษา</u>						
ต่ำกว่าปริญญาตรี	11.5	30.8	10.3	9.2	14.7	26.6
ปริญญาตรีชั้นปีที่ 1	2.2	4.6	7.6	1.1	1.5	0.5
ปริญญาตรีชั้นปีที่ 2	31.1	27.7	27.6	16.1	36.8	27.1
ปริญญาตรีชั้นปีที่ 3	27.6	23.1	21.4	35.6	22.1	21.9
ปริญญาตรีชั้นปีที่ 4	7.4	0.0	11.0	10.3	8.8	6.8
ระดับปริญญาตรี	3.0	6.2	6.9	2.3	2.9	1.6
ระดับปริญญาโท	13.1	7.7	9.0	20.7	7.4	10.9
ระดับปริญญาเอก	3.6	0.0	5.5	3.4	2.9	3.6
อื่นๆ	0.5	0.0	0.7	1.1	2.9	1.0
<u>รายได้ส่วนตัวต่อเดือน</u>						
น้อยกว่า 5,000 บาท	15.3	16.9	6.9	16.1	5.9	14.1
5,001 – 10,000 บาท	55.7	49.2	53.1	55.2	66.2	54.7
10,001 –	15.8	23.1	29.0	14.9	13.2	18.2

15,000 บาท						
15,001 – 20,000 บาท	3.8	7.7	2.1	5.7	7.4	3.1
20,001 – 25,000 บาท	1.9	0.0	2.8	3.4	2.9	2.6
25,001 – 30,000 บาท	3.8	1.5	1.4	3.4	0.0	1.0
30,001 – 35,000 บาท	2.2	0.0	3.4	0.0	4.4	3.1
35,001 – 40,000 บาท	0.5	1.5	0.0	0.0	0.0	2.6
มากกว่า 40,000 บาท	0.8	0.0	1.4	1.1	0.0	0.5
รายได้ของครอบครัวต่อเดือน						
น้อยกว่า 10,000 บาท	0.8	0.0	0.0	0.0	0.0	1.0
10,001 – 20,000 บาท	2.7	3.1	1.4	0.0	2.9	1.6
20,001 – 30,000 บาท	9.3	13.8	8.3	9.2	10.3	5.2
30,001 – 40,000 บาท	16.1	18.5	17.2	19.5	17.6	14.1
40,001 – 50,000 บาท	18.3	7.7	19.3	29.9	14.7	18.2
50,001 – 60,000 บาท	5.2	0.0	6.9	6.9	8.8	9.9
60,001 – 70,000 บาท	5.7	7.7	9.0	1.1	1.5	11.5
70,001 – 80,000 บาท	17.2	16.9	12.4	12.6	16.2	18.8
80,001 – 90,000 บาท	2.2	3.1	1.4	2.3	1.5	1.6
90,001 – 100,000 บาท	7.4	3.1	10.3	3.4	8.8	5.2
มากกว่า 100,000 บาท	15.0	26.2	13.8	14.9	17.6	13.0
ที่พักอาศัย						
ภายนอกมหาวิทยาลัย	84.4	84.6	94.5	87.4	91.2	84.9
ภายในมหาวิทยาลัย	15.6	15.4	5.5	12.6	8.8	15.1
ความถี่ที่ใช้ในการเดินทางต่อวัน						
1-2 ครั้ง	68.6	4.6	81.4	81.6	64.7	53.1
3-4 ครั้ง	19.7	13.8	6.2	17.2	26.5	41.1
5-6 ครั้ง	5.5	76.9	6.9	0.0	0.0	3.1
7-8 ครั้ง	1.1	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
มากกว่า 8 ครั้ง	5.2	4.6	5.5	1.1	8.8	2.6
วัตถุประสงค์ในการเดินทาง						
เดินทางไปเรียน	69.7	100.0	73.8	74.7	79.4	53.6
เดินทางไปทำงาน	18.0	0.0	25.5	17.2	19.1	43.8
เดินทางไปเพื่อต่อรถ	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
เดินทางไปธุระส่วนตัว	8.2	0.0	0.7	8.0	1.5	1.6
เดินทางไปท่องเที่ยว/พักผ่อน	3.6	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
เพื่อออกกำลังกาย	0.5	0.0	0.0	0.0	0.0	1.0
อื่นๆ	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0

หมายเหตุ : T = รถรางสวัสดิการ, B = รถจักรยาน, MC-Taxi = รถจักรยานยนต์รับจ้าง , MC-private = รถจักรยานยนต์ส่วนบุคคล , C = รถยนต์ส่วนบุคคล , W = การเดิน

3.3.2 ความพึงพอใจต่อการเลือกรูปแบบการเดินทาง

ข้อมูลในส่วนของความพึงพอใจต่อการเลือกรูปแบบการเดินทาง ประกอบไปด้วยข้อมูลที่เกี่ยวกับทัศนคติและความพึงพอใจของผู้เดินทาง โดยกำหนดค่าปัจจัยของความพึงพอใจและระดับความพึงพอใจ ดังตารางที่ 2

ตารางที่ 2 ค่าปัจจัยของความพึงพอใจ

สัญลักษณ์	ปัจจัย	กำหนดให้/คำอธิบาย
Q1	ความปลอดภัยของช่องจราจร/ เลน	ระดับความพึงพอใจ มากที่สุด = 5 มาก = 4 ปานกลาง = 3 น้อย = 2 น้อยที่สุด = 1
Q2	ความรวดเร็วในการถึงจุดหมาย	
Q3	เลือกเวลาในการเดินทางได้	
Q4	มีจุดให้บริการครอบคลุม	
Q5	ในวันที่มีสภาพอากาศ ร้อน	
Q6	ในวันที่มีสภาพอากาศ เย็นสบาย	
Q7	ในวันที่สภาพอากาศมีฝนตก	
Q8	การแต่งกายสะดวกต่อการเดินทางในแต่ละรูปแบบ	
Q9	ต้องการเดินทางพร้อมทั้งออกกำลังกายเพื่อสุขภาพ	
Q10	ท่องเที่ยวพักผ่อนหย่อนใจ	
Q11	ความสบายขณะเดินทาง (ไม่ร้อน, ไม่เหนื่อย)	
Q12	ความรู้สึกปลอดภัยขณะเดินทาง	

จากการสำรวจ พบว่า ระดับความพึงพอใจเฉลี่ยของผู้เดินทางภายในมหาวิทยาลัยมหิดล วิทยาเขตศาลายา ที่มีต่อรูปแบบการเดินทางทั้ง 6 ทางเลือก ได้แก่ รถรางสวัสดิการ รถจักรยาน รถจักรยานยนต์รับจ้าง รถจักรยานยนต์ส่วนบุคคล รถยนต์ส่วนบุคคล และการเดิน สามารถอธิบายดังแสดงในรูปที่ 2 ได้ดังนี้

ความพึงพอใจที่ผู้เดินทางมีต่อรถรางสวัสดิการ พบว่า ปัจจัยที่มีคะแนนเฉลี่ยอยู่ในเกณฑ์ ระดับความพึงพอใจต่อการเลือกรูปแบบการเดินทางมากที่สุด คือปัจจัยในวันที่มีสภาพอากาศเย็นสบาย ซึ่งมีค่าเฉลี่ยความพึงพอใจเท่ากับ 4.522 ในส่วนของปัจจัยที่มีคะแนนเฉลี่ยอยู่ในเกณฑ์ ระดับความพึงพอใจต่อการเลือกรูปแบบการเดินทางปานกลาง คือ ปัจจัยต้องการเดินทางพร้อมทั้งออกกำลังกายเพื่อสุขภาพ ซึ่งมีค่าเฉลี่ยความพึงพอใจเท่ากับ 2.674

ความพึงพอใจที่ผู้เดินทางมีต่อรถจักรยาน พบว่า ปัจจัยที่มีคะแนนเฉลี่ยอยู่ในเกณฑ์ ระดับความพึงพอใจต่อการเลือกรูปแบบการเดินทางมากที่สุด คือปัจจัยในวันที่มีสภาพอากาศเย็นสบาย ซึ่งมีค่าเฉลี่ยความพึงพอใจเท่ากับ 4.518 ในส่วนของปัจจัยที่มีคะแนนเฉลี่ยอยู่ในเกณฑ์ ระดับความพึงพอใจต่อการเลือกรูปแบบการเดินทางน้อยที่สุด คือ ปัจจัยในวันที่มีสภาพอากาศฝนตก ซึ่งมีค่าเฉลี่ยความพึงพอใจเท่ากับ 1.710

ความพึงพอใจที่ผู้เดินทางมีต่อรถจักรยานยนต์รับจ้าง พบว่า ปัจจัยที่มีคะแนนเฉลี่ยอยู่ในเกณฑ์ ระดับความพึงพอใจต่อการเลือกรูปแบบการเดินทางมากที่สุด คือปัจจัยความรวดเร็วในการถึงจุดหมาย ซึ่งมีค่าเฉลี่ยความพึงพอใจเท่ากับ 4.479 ในส่วนของปัจจัยที่มีคะแนนเฉลี่ยอยู่ในเกณฑ์ ระดับความพึงพอใจต่อการเลือกรูปแบบการเดินทางน้อยที่สุด คือ ปัจจัยในวันที่มีสภาพอากาศฝนตก ซึ่งมีค่าเฉลี่ยความพึงพอใจเท่ากับ 1.761

ความพึงพอใจที่ผู้เดินทางมีต่อรถจักรยานยนต์ส่วนบุคคล พบว่า ปัจจัยที่มีคะแนนเฉลี่ยอยู่ในเกณฑ์ ระดับความพึงพอใจต่อการเลือกรูปแบบการเดินทางมากที่สุด คือปัจจัยเลือกเวลาในการเดินทางได้ ซึ่งมีค่าเฉลี่ยความพึงพอใจเท่ากับ 4.638 ในส่วนของปัจจัยที่มีคะแนนเฉลี่ยอยู่ในเกณฑ์ ระดับความพึงพอใจต่อการเลือกรูปแบบการเดินทางน้อย คือ ปัจจัยในวันที่มีสภาพอากาศฝนตก ซึ่งมีค่าเฉลี่ยความพึงพอใจเท่ากับ 2.047

ความพึงพอใจที่ผู้เดินทางมีต่อรถยนต์ส่วนบุคคล พบว่า ปัจจัยที่มีคะแนนเฉลี่ยอยู่ในเกณฑ์ ระดับความพึงพอใจต่อการเลือกรูปแบบการเดินทางมากที่สุด คือปัจจัยในวันที่มีสภาพอากาศร้อน ซึ่งมีค่าเฉลี่ยความพึงพอใจเท่ากับ 4.660 ในส่วนของปัจจัยที่มีคะแนนเฉลี่ยอยู่ในเกณฑ์ ระดับความพึงพอใจต่อการเลือกรูปแบบการเดินทางน้อย คือ ปัจจัยต้องการเดินทางพร้อมทั้งออกกำลังกายเพื่อสุขภาพ ซึ่งมีค่าเฉลี่ยความพึงพอใจเท่ากับ 2.483

ความพึงพอใจที่ผู้เดินทางมีต่อการเดิน พบว่า ปัจจัยที่มีคะแนนเฉลี่ยอยู่ในเกณฑ์ ระดับความพึงพอใจต่อการเลือกรูปแบบการเดินทางมากที่สุด คือปัจจัยต้องการเดินทางพร้อมทั้งออกกำลังกายเพื่อสุขภาพ ซึ่งมีค่าเฉลี่ยความพึงพอใจเท่ากับ 4.612 ในส่วนของปัจจัยที่มีคะแนนเฉลี่ยอยู่ในเกณฑ์ ระดับความพึงพอใจต่อการเลือกรูปแบบการเดินทางน้อยที่สุด คือ ปัจจัยในวันที่มีสภาพอากาศฝนตก ซึ่งมีค่าเฉลี่ยความพึงพอใจเท่ากับ 1.779

นอกจากนั้น ผลของการสำรวจ พบว่า ค่าเฉลี่ยความพึงพอใจของแต่ละปัจจัยที่มีอิทธิพลต่อรูปแบบการเดินทางของผู้เดินทางภายในมหาวิทยาลัยมหิดล วิทยาเขตศาลายา สามารถอธิบายดังแสดงในรูปที่ 2 ได้ดังนี้

ปัจจัยความปลอดภัยของช่องจราจร/ เลน พบว่า รถรางสวัสดิการ รถจักรยาน รถจักรยานยนต์รับจ้าง รถจักรยานยนต์ส่วนบุคคล รถยนต์ส่วนบุคคล และการเดิน มีค่าเฉลี่ยความพึงพอใจ เท่ากับ 4.521, 3.813, 2.997, 3.546, 4.408 และ 4.081 ตามลำดับ ซึ่งรถรางสวัสดิการ และรถยนต์ส่วนบุคคล มีคะแนนเฉลี่ยอยู่ในเกณฑ์ ระดับความพึงพอใจต่อการเลือกรูปแบบการเดินทางมากที่สุดตามลำดับ เนื่องจากการเดินทางทั้งสองรูปแบบนี้มีช่องจราจรที่ชัดเจน ในส่วนของรถจักรยานยนต์รับจ้าง มีคะแนนเฉลี่ยน้อยที่สุดใน 6 ทางเลือก ซึ่งมีคะแนนเฉลี่ยอยู่ในเกณฑ์ ระดับความพึงพอใจต่อการเลือกรูปแบบการเดินทางปานกลาง เนื่องจาก ช่องจราจร/เลน ไม่มีช่องจราจรแยกสำหรับรถจักรยานยนต์ และพฤติกรรมของรถจักรยานยนต์รับจ้างมีการใช้ความเร็วเพื่อทำเวลาถึงจุดหมาย จากผลการสำรวจความพึงพอใจรถจักรยานยนต์รับจ้างจึงได้ค่าเฉลี่ยความพึงพอใจน้อยที่สุดในทางเลือกทั้งหมด

ปัจจัยความรวดเร็วในการถึงจุดหมาย พบว่า รถรางสวัสดิการ รถจักรยาน รถจักรยานยนต์รับจ้าง รถจักรยานยนต์ส่วนบุคคล รถยนต์ส่วนบุคคล และการเดิน มีค่าเฉลี่ยความพึงพอใจ เท่ากับ 3.295, 3.612, 4.479, 4.546, 4.174 และ 2.395 ตามลำดับ ซึ่งรถจักรยานยนต์รับจ้าง และรถจักรยานยนต์ส่วนบุคคล มีคะแนนเฉลี่ยอยู่ในเกณฑ์ระดับความพึงพอใจต่อการเลือกรูปแบบการเดินทางมากที่สุดตามลำดับ เนื่องจากมีความคล่องตัวและสามารถทำความเร็วในการเดินทางได้ และการเดินมีคะแนนเฉลี่ยน้อยที่สุดใน 6 ทางเลือก ซึ่งมีคะแนนเฉลี่ยอยู่ในเกณฑ์ ระดับความพึงพอใจต่อการเลือกรูปแบบการเดินทางน้อย เนื่องจากการเดินมีความเร็วน้อยที่สุดเมื่อเทียบกับการเดินทางรูปแบบอื่น

ปัจจัยเลือกเวลาเดินทางได้ พบว่า รถรางสวัสดิการ รถจักรยาน รถจักรยานยนต์รับจ้าง รถจักรยานยนต์ส่วนบุคคล รถยนต์ส่วนบุคคล และการเดิน มีค่าเฉลี่ยความพึงพอใจ เท่ากับ 3.158, 4.111, 4.289, 4.638, 4.567 และ 4.307 ตามลำดับ ซึ่งรถจักรยานยนต์รับจ้าง รถจักรยานยนต์ส่วนบุคคล รถยนต์ส่วนบุคคล และการเดิน มีคะแนนเฉลี่ยอยู่ในเกณฑ์ระดับความพึงพอใจต่อการเลือกรูปแบบการเดินทางมากที่สุดตามลำดับ เนื่องจากรูปแบบการเดินทางเหล่านี้สามารถเลือกเวลาในการเดินทางได้ตามต้องการ ในส่วนของรถรางสวัสดิการ มีคะแนนเฉลี่ยน้อยที่สุดใน 6 ทางเลือก ซึ่งมีคะแนนเฉลี่ยอยู่ในเกณฑ์ ระดับความพึงพอใจต่อการเลือกรูปแบบการเดินทางปานกลาง เนื่องจาก การเดินทางโดยรถรางสวัสดิการจะต้องเดินไปยังป้ายจุดจอดรับ-ส่ง เพื่อใช้บริการตามตารางเวลาให้บริการเท่านั้น

ปัจจัยมีจุดให้บริการครอบคลุม พบว่า รถรางสวัสดิการ รถจักรยาน รถจักรยานยนต์รับจ้าง รถจักรยานยนต์ส่วนบุคคล รถยนต์ส่วนบุคคล และการเดิน มีค่าเฉลี่ยความพึงพอใจ เท่ากับ 4.008, 3.384, 3.119, 3.931, 3.855 และ 4.590 ตามลำดับ ซึ่งการเดิน มีคะแนนเฉลี่ยอยู่ในเกณฑ์ระดับความพึงพอใจต่อการเลือกรูปแบบการเดินทางมากที่สุด เนื่องจากการเดินสามารถเข้าถึงได้ทุกพื้นที่ในมหาวิทยาลัยได้ตามต้องการ ในส่วนของรถจักรยานยนต์รับจ้าง มีคะแนนเฉลี่ยน้อยที่สุดใน 6 ทางเลือก ซึ่งมีคะแนนเฉลี่ยอยู่ในเกณฑ์ ระดับความพึงพอใจต่อการเลือกรูปแบบการเดินทางปานกลาง เนื่องจาก รถจักรยานยนต์รับจ้างมีจุดให้บริการเฉพาะบริเวณทางเข้ามหาวิทยาลัยเท่านั้น

ปัจจัยในวันที่มีสภาพอากาศร้อน พบว่า รถรางสวัสดิการ รถจักรยาน รถจักรยานยนต์รับจ้าง รถจักรยานยนต์ส่วนบุคคล รถยนต์ส่วนบุคคล และการเดิน มีค่าเฉลี่ยความพึงพอใจ เท่ากับ 3.770, 2.559, 3.163, 3.391,

4.660 และ 2.229 ตามลำดับ ซึ่งรถยนต์ส่วนบุคคล มีคะแนนเฉลี่ยอยู่ในเกณฑ์ระดับความพึงพอใจต่อการเลือกรูปแบบการเดินทางมากที่สุด เนื่องจากรถยนต์ส่วนบุคคลเป็นพาหนะเดินทางที่สามารถปรับอุณหภูมิของเครื่องปรับอากาศในรถยนต์ขณะเดินทาง อีกทั้งยังป้องกันแสงแดด และฝนได้อีกด้วย ในส่วนของ การเดินและรถจักรยาน มีคะแนนเฉลี่ยน้อยที่สุดใน 6 ทางเลือก ซึ่งมีคะแนนเฉลี่ยอยู่ในเกณฑ์ ระดับความพึงพอใจต่อการเลือกรูปแบบการเดินทางน้อย เนื่องจาก ในสภาพอากาศที่ร้อนเส้นทางการเดินทางภายในมหาวิทยาลัยไม่ได้มีร่มเงาหรือหลังคาครอบคลุมทุกพื้นที่จึงทำให้ผู้ที่เดินทางโดยรูปแบบการเดินมีความพึงพอใจอยู่ในเกณฑ์ที่น้อย

ปัจจัยในวันที่มีสภาพอากาศเย็นสบาย พบว่า รถรางสวัสดิการ รถจักรยาน รถจักรยานยนต์รับจ้าง รถจักรยานยนต์ส่วนบุคคล รถยนต์ส่วนบุคคล และการเดิน มีค่าเฉลี่ยความพึงพอใจ เท่ากับ 4.522, 4.518, 4.185, 4.400, 4.542 และ 4.580 ตามลำดับ ซึ่งทั้ง 6 รูปแบบยกเว้น รถจักรยานยนต์ส่วนบุคคล มีคะแนนเฉลี่ยอยู่ในเกณฑ์ระดับความพึงพอใจต่อการเลือกรูปแบบการเดินทางมากที่สุด และสำหรับรถจักรยานยนต์ส่วนบุคคล มีคะแนนเฉลี่ยอยู่ในเกณฑ์ระดับความพึงพอใจต่อการเลือกรูปแบบการเดินทางมากเนื่องจาก ในสภาพอากาศที่เย็นสบายผู้ที่เดินทางในมหาวิทยาลัยสามารถเลือกรูปแบบในการเดินทางได้ตามความพึงพอใจส่วนบุคคล ไม่ได้มีอุปสรรคในเรื่องของสภาพอากาศ

ปัจจัยในวันที่มีสภาพอากาศมีฝนตก พบว่า รถรางสวัสดิการ รถจักรยาน รถจักรยานยนต์รับจ้าง รถจักรยานยนต์ส่วนบุคคล รถยนต์ส่วนบุคคล และการเดิน มีค่าเฉลี่ยความพึงพอใจ เท่ากับ 3.320, 1.710, 1.761, 2.047, 4.561 และ 1.779 ตามลำดับ ซึ่งรถยนต์ส่วนบุคคล มีคะแนนเฉลี่ยอยู่ในเกณฑ์ ระดับความพึงพอใจต่อการเลือกรูปแบบการเดินทางมากที่สุด เนื่องจากรถยนต์ส่วนบุคคลเป็นการเดินทางที่สามารถป้องกันฝนตกได้ดีกว่าการเดินทางรูปแบบอื่น ๆ ในส่วนของรถจักรยาน รถจักรยานยนต์รับจ้าง และการเดิน มีคะแนนเฉลี่ยน้อยที่สุดใน 6 ทางเลือก ซึ่งมีคะแนนเฉลี่ยอยู่ในเกณฑ์ ระดับความพึงพอใจต่อการเลือกรูปแบบการเดินทางน้อยที่สุด เนื่องจาก ในสภาพอากาศที่มีฝนตกเส้นทางการเดินทางภายในมหาวิทยาลัยไม่ได้หลังคาครอบคลุมทุกพื้นที่จึงทำให้ผู้ที่เดินทางโดยจักรยานมีความพึงพอใจอยู่ในเกณฑ์ที่น้อยสุด

ปัจจัยการแต่งกายสะดวกต่อการเดินทางในแต่ละรูปแบบ พบว่า รถรางสวัสดิการ รถจักรยาน รถจักรยานยนต์รับจ้าง รถจักรยานยนต์ส่วนบุคคล รถยนต์ส่วนบุคคล และการเดิน มีค่าเฉลี่ยความพึงพอใจ เท่ากับ 4.184, 3.163, 3.219, 3.427, 4.653 และ 4.241 ตามลำดับ ซึ่งรถยนต์ส่วนบุคคล และการเดิน มีคะแนนเฉลี่ยอยู่ในเกณฑ์ระดับความพึงพอใจต่อการเลือกรูปแบบการเดินทางมากที่สุด เนื่องจากรถยนต์ส่วนบุคคล และการเดิน เป็นการเดินทางที่ส่งผลต่อการแต่งกายน้อยที่สุดเมื่อเทียบกับการเดินทางรูปแบบอื่น ๆ ในส่วนของรถจักรยาน และรถจักรยานยนต์รับจ้าง มีคะแนนเฉลี่ยน้อยที่สุดใน 6 ทางเลือก ซึ่งมีคะแนนเฉลี่ยอยู่ในเกณฑ์ ระดับความพึงพอใจต่อการเลือกรูปแบบการเดินทางปานกลาง เนื่องจาก การแต่งกายที่ไม่เหมาะสมส่งผลต่อความสะดวกในการปั่นจักรยานและนั่งรถจักรยานยนต์รับจ้าง

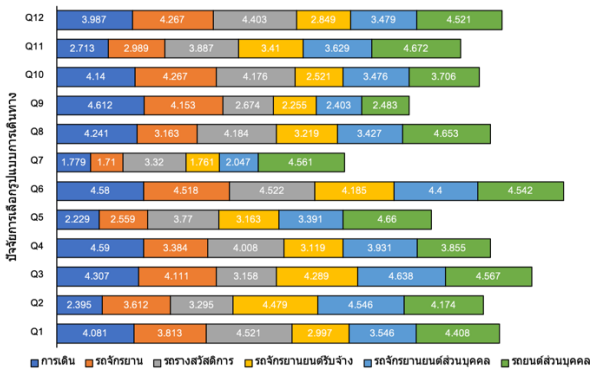
ปัจจัยต้องการเดินทางพร้อมทั้งออกกำลังกายเพื่อสุขภาพ พบว่า รถรางสวัสดิการ รถจักรยาน รถจักรยานยนต์รับจ้าง รถจักรยานยนต์ส่วนบุคคล รถยนต์ส่วนบุคคล และการเดิน มีค่าเฉลี่ยความพึงพอใจ เท่ากับ 2.674, 4.153, 2.255, 2.403, 2.483 และ 4.612 ตามลำดับ ซึ่งการเดินและรถจักรยาน มีคะแนนเฉลี่ยอยู่ในเกณฑ์ระดับความพึงพอใจต่อการเลือกรูปแบบการเดินทางมากที่สุดตามลำดับ เนื่องจากการเดิน เป็นการเดินทางที่ต้องออกแรงในการเดินทาง จึงเหมาะสมกับผู้ที่ต้องการออกกำลังกายเพื่อสุขภาพ ในส่วนของรถจักรยานยนต์รับจ้าง รถจักรยานยนต์ส่วนบุคคล และรถยนต์ส่วนบุคคล มีคะแนนเฉลี่ยน้อยที่สุดใน 6 ทางเลือก ซึ่งมีคะแนนเฉลี่ยอยู่ในเกณฑ์ ระดับความพึงพอใจต่อการเลือกรูปแบบการเดินทางน้อย เนื่องจาก การเดินทางทั้ง 3 แบบนี้ไม่ได้ออกแรงในการขับเคลื่อนยานพาหนะจึงทำให้ผู้ที่เดินทางโดยรูปแบบการเดินทางนี้มีความพึงพอใจต่อปัจจัยต้องการเดินทางพร้อมทั้งออกกำลังกายเพื่อสุขภาพอยู่ในเกณฑ์ที่น้อย

ปัจจัยท่องเที่ยวพักผ่อนหย่อนใจ พบว่า รถรางสวัสดิการ รถจักรยาน รถจักรยานยนต์รับจ้าง รถจักรยานยนต์ส่วนบุคคล รถยนต์ส่วนบุคคล และการเดิน มีค่าเฉลี่ยความพึงพอใจ เท่ากับ 4.176, 4.267, 2.521, 3.476, 3.706 และ 4.140 ตามลำดับ ซึ่งรถจักรยาน มีคะแนนเฉลี่ยอยู่ในเกณฑ์ระดับความพึงพอใจต่อการเลือกรูปแบบการเดินทางมากที่สุด เนื่องจาก การเดินทางโดยใช้รถจักรยาน เป็นการเดินทางที่เหมาะสมในการพักผ่อนหย่อนใจ เมื่อเทียบกับการเดินทางรูปแบบอื่น ซึ่งพื้นที่ในมหาวิทยาลัยมีสถานที่ผ่อนคลายและเป็นธรรมชาติให้ผู้เดินทางได้ปั่นไปท่องเที่ยว ในส่วนของรถจักรยานยนต์รับจ้าง มีคะแนนเฉลี่ยน้อยที่สุดใน 6 ทางเลือก ซึ่งมีคะแนนเฉลี่ยอยู่ในเกณฑ์ ระดับความพึงพอใจต่อการเลือกรูปแบบการเดินทางน้อย เนื่องจาก การเดินทางโดยรถจักรยานยนต์รับจ้างมีค่าใช้จ่ายที่สูงผู้เดินทางจึงไม่เลือกที่จะเดินทางโดยรถจักรยานยนต์รับจ้างเพื่อท่องเที่ยวพักผ่อนหย่อนใจภายในมหาวิทยาลัย

ปัจจัยความสบายขณะเดินทาง (ไม่ร้อน, ไม่เหนื่อย) พบว่า รถราง สวัสดิการ รถจักรยาน รถจักรยานยนต์รับจ้าง รถจักรยานยนต์ส่วนบุคคล รถยนต์ส่วนบุคคล และการเดิน มีค่าเฉลี่ยความพึงพอใจ เท่ากับ 3.887, 2.989, 3.410, 3.629, 4.672 และ 2.713 ตามลำดับ ซึ่งรถยนต์ส่วนบุคคล มีคะแนนเฉลี่ยอยู่ในเกณฑ์ระดับความพึงพอใจต่อการเลือกรูปแบบการเดินทางมากที่สุด เนื่องจากการเดินทางโดยรถยนต์ส่วนเป็นการเดินทางที่สามารถป้องกันแสงแดด และไม่ต้องออกแรงในการเดินทางได้ดีกว่าการเดินทางรูปแบบอื่น ๆ ในส่วนของรถจักรยานและการเดิน มีคะแนนเฉลี่ยน้อยที่สุดใน 6 ทางเลือก ซึ่งมีคะแนนเฉลี่ยอยู่ในเกณฑ์ ระดับความพึงพอใจต่อการเลือกรูปแบบการเดินทางปานกลาง เนื่องจาก การเดินทางโดยรูปแบบรถจักรยานและการเดิน เป็นการเดินทางโดยออกแรงจึงทำให้ผู้เดินทางมีความเหนื่อยล้าประกอบกับในสภาพอากาศที่ร้อนเส้นทางการเดินทางไม่ได้มีร่มเงาหรือหลังคาครอบคลุมทุกพื้นที่ จึงทำให้ผู้ที่เดินทางมีความพึงพอใจต่อปัจจัยความสบายขณะเดินทาง (ไม่ร้อน, ไม่เหนื่อย) อยู่ในเกณฑ์ที่ปานกลาง

ปัจจัยความรู้สึกปลอดภัยขณะเดินทาง พบว่า รถรางสวัสดิการ รถจักรยาน รถจักรยานยนต์รับจ้าง รถจักรยานยนต์ส่วนบุคคล รถยนต์ส่วน

บุคคล และการเดิน มีค่าเฉลี่ยความพึงพอใจ เท่ากับ 4.403, 4.267, 2.849, 3.479, 4.521 และ 3.987 ตามลำดับ ซึ่งรถรางสวัสดิการ รถจักรยานและรถยนต์ส่วนบุคคล มีคะแนนเฉลี่ยอยู่ในเกณฑ์ระดับความพึงพอใจต่อการเลือกรูปแบบการเดินทางมากที่สุดตามลำดับ เนื่องจากการเดินทางของรูปแบบเหล่านี้มีช่องจราจรที่ชัดเจน ผู้เดินทางจึงรู้สึกปลอดภัยมากกว่าการเดินทางรูปแบบอื่น ในส่วนของรถจักรยานยนต์รับจ้าง มีคะแนนเฉลี่ยน้อยที่สุดใน 6 ทางเลือก ซึ่งมีคะแนนเฉลี่ยอยู่ในเกณฑ์ ระดับความพึงพอใจต่อการเลือกรูปแบบการเดินทางปานกลาง เนื่องจาก และพฤติกรรมของรถจักรยานยนต์รับจ้างมีการใช้ความเร็วเพื่อทำเวลาถึงจุดหมาย ประกอบกับช่องจราจร/เลน ไม่มีช่องจราจรแยกสำหรับรถจักรยานยนต์ จึงทำให้ผู้ที่เดินทางมีความพึงพอใจต่อความรู้สึกปลอดภัยขณะเดินทาง อยู่ในเกณฑ์ที่น้อยที่สุดในทางเลือกทั้งหมด



หมายเหตุ: ระดับความพึงพอใจต่อการเลือกรูปแบบการเดินทางน้อยที่สุด (1.00 – 1.80), น้อย (1.81 – 2.60), ปานกลาง (2.61 – 3.40), มาก (3.41 – 4.20) และมากที่สุด (4.21 – 5.00)

รูปที่ 2 ค่าเฉลี่ยความพึงพอใจในการเดินทาง

3.3.3 การวิเคราะห์ปัจจัย (Factor Analysis)

จากข้อมูลในส่วนของความพึงพอใจจะทำการจัดกลุ่มของตัวแปรปัจจัยความพึงพอใจที่มีความสัมพันธ์กันมากในทิศทางเดียวกันเพื่อลดจำนวนตัวแปรปัจจัยความพึงพอใจที่มีจำนวนมาก และสร้างคะแนน (Factor Score) เพื่อนำปัจจัยดังกล่าว ไปวิเคราะห์ข้อมูลทางสถิติต่อไป โดยค่าน้ำหนักปัจจัยที่ใช้อธิบายความหมายควรมีค่ามากกว่า 0.3 ขึ้นไป และค่าสถิติของ Kaiser-Meyer-Olkin (KMO) ควรมีค่ามากกว่า 0.5 จากการวิเคราะห์ข้อมูลความพึงพอใจ พบว่า ผลการจัดกลุ่มตัวแปรใหม่สามารถแบ่งได้เป็น 3 กลุ่ม ซึ่งมีค่า KMO เท่ากับ 0.783 จึงพอสรุปได้ว่าข้อมูลความพึงพอใจจากการสำรวจมีความเหมาะสมที่จะใช้เทคนิค *Factor Analysis* ดังตารางที่ 3

ตารางที่ 3 ค่าคะแนนของปัจจัยความพึงพอใจ

Exploratory Factor Analysis			
	1	2	3
ปัจจัยความสะดวกสบาย (Comfort)			
Q5 ในวันที่มีสภาพอากาศ ร้อน	0.846		
Q7 ในวันที่สภาพอากาศ มีฝนตก	0.828		
Q11 ความสบายขณะเดินทาง (ไม่ร้อน , ไม่เหนื่อย)	0.777		
Q8 การแต่งกายสะดวกต่อการเดินทางในแต่ละรูปแบบ	0.555		
ปัจจัยสิ่งอำนวยความสะดวกต่อการเดินทางพร้อมออกกำลังกาย (Facility)			
Q1 ความปลอดภัยของช่องจราจร/เลน		0.638	
Q4 มีจุดให้บริการครอบคลุม		0.583	
Q9 ต้องการเดินทางพร้อมทั้งออกกำลังกายเพื่อสุขภาพ		0.617	
Q10 ท่องเที่ยวพักผ่อนหย่อนใจ		0.666	
Q12 ความรู้สึกปลอดภัยขณะเดินทาง		0.623	
ปัจจัยความตรงต่อเวลา (Punctuality)			
Q2 ความรวดเร็วในการถึงจุดหมาย			0.591
Q3 เลือกเวลาในการเดินทางได้			0.846
Kaiser-Meyer-Olkin Measure of Sampling Adequacy. (KMO)	0.783		
Approx. Chi-Square	20,004.34		
df	66		
Sig.	0.000		

3.3.4 การกำหนดค่าตัวแปร

การกำหนดค่าตัวแปรข้อมูลที่ได้จากแบบสอบถามภาคสนามที่จะนำไปวิเคราะห์ และพัฒนาแบบจำลองการเลือกรูปแบบการเดินทาง จะใช้ข้อมูลจำนวน 650 ตัวอย่าง คิดเป็น 70 % ของข้อมูลทั้งหมดนำมาพัฒนาสร้างแบบจำลอง และอีก 273 ตัวอย่าง คิดเป็น 30 % ของข้อมูลทั้งหมด ใช้เพื่อตรวจสอบความถูกต้องของแบบจำลอง ซึ่งข้อมูลจะถูกนำมากำหนดค่าตัวแปรในโปรแกรม NLOGIT 4.0 ดังตารางที่ 4

ตารางที่ 4 ค่าตัวตัวแปรที่ใช้ในการพัฒนาแบบจำลอง

สัญลักษณ์	ตัวแปร	กำหนดให้/คำอธิบาย
SEX	เพศ	เพศชาย = 0 เพศหญิง = 1
AGE	อายุ	ต่ำกว่า 22 ปี = 1 22 – 31 ปี = 2 32 – 41 ปี = 3 42 – 51 ปี = 4 52 – 61 ปี = 5 มากกว่า 61 ปี = 6
JOB	อาชีพ	นักเรียน/นักศึกษา = 0 ข้าราชการ = 1 พนักงานของรัฐ = 2 พนักงานรัฐวิสาหกิจ = 3 พนักงานเอกชน = 4

สัญลักษณ์	ตัวแปร	กำหนดให้/คำอธิบาย
		อาชีพส่วนตัว = 5 ไม่ได้ทำงาน = 6 อื่นๆ = 7
EDU	ระดับการศึกษา	ต่ำกว่าปริญญาตรี = 0 ปริญญาตรีชั้นปีที่ 1 = 1 ปริญญาตรีชั้นปีที่ 2 = 2 ปริญญาตรีชั้นปีที่ 3 = 3 ปริญญาตรีชั้นปีที่ 4 = 4 ระดับปริญญาตรี = 5 ระดับปริญญาโท = 6 ระดับปริญญาเอก = 7 อื่นๆ = 8
INC	รายได้ส่วนตัวต่อเดือน	น้อยกว่า 5,000 บาท = 1 5,001 – 10,000 บาท = 2 10,001 – 15,000 บาท = 3 15,001 – 20,000 บาท = 4 20,001 – 25,000 บาท = 5 25,001 – 30,000 บาท = 6 30,001 – 35,000 บาท = 7 35,001 – 40,000 บาท = 8 มากกว่า 40,000 บาท = 9
FINC	รายได้ของครัวเรือนต่อเดือน	น้อยกว่า 10,000 บาท = 1 10,001 – 20,000 บาท = 2 20,001 – 30,000 บาท = 3 30,001 – 40,000 บาท = 4 40,001 – 50,000บาท = 5 50,001 – 60,000 บาท = 6 60,001 – 70,000 บาท = 7 70,001 – 80,000 บาท = 8 80,001 – 90,000 บาท = 9 90,001 – 100,000 บาท = 10 มากกว่า 100,000 บาท = 11
HOME	ที่พักอาศัยของคุณ	ภายนอกมหาวิทยาลัย = 0 ภายในมหาวิทยาลัย = 1
OBJ	วัตถุประสงค์ของการเดินทาง	เดินทางไปเรียน = 1 เดินทางไปทำงาน = 2 เดินทางไปเพื่อไปต่อรถ = 3 เดินทางไปทำธุระส่วนตัว = 4 เดินทางไปท่องเที่ยว/พักผ่อน = 5 เดินทางเพื่อการไปออกกำลังกาย = 6 อื่นๆ = 7
FREQ	ความถี่ที่ใช้ในการเดินทางต่อวัน	1 – 2 ครั้ง = 1 3 – 4 ครั้ง = 2 5 – 6 ครั้ง = 3 7 – 8 ครั้ง = 4 มากกว่า 8 ครั้ง = 5
MODE	รูปแบบที่ใช้ในการเดินทาง	รถรางสวัสดิการ = 1 รถจักรยาน = 2 รถจักรยานยนต์รับจ้าง = 3 รถจักรยานยนต์ส่วนบุคคล = 4 รถยนต์ส่วนบุคคล = 5 การเดิน = 6

สัญลักษณ์	ตัวแปร	กำหนดให้/คำอธิบาย
DIST	ระยะทาง	ระยะทางที่ใช้ในการเดินทางทั้งหมด (เมตร)
TWT	เวลารอรถรางสวัสดิการ	เวลาที่ใช้ในการรอรถรางสวัสดิการ (นาที)
TWMCT	เวลารอรถจักรยานยนต์รับจ้าง	เวลาที่ใช้ในการรอรถจักรยานยนต์รับจ้าง (นาที)
TT	เวลาของรถรางสวัสดิการ	เวลาที่ใช้ในการเดินทางของรถรางสวัสดิการ (นาที)
TB	เวลาของรถจักรยาน	เวลาที่ใช้ในการเดินทางของรถจักรยาน (นาที)
TMCT	เวลาของรถจักรยานยนต์รับจ้าง	เวลาที่ใช้ในการเดินทางของรถจักรยานยนต์รับจ้าง (นาที)
TMCP	เวลาของรถจักรยานยนต์ส่วนบุคคล	เวลาที่ใช้ในการเดินทางของรถจักรยานยนต์ส่วนบุคคล (นาที)
TC	เวลาของรถยนต์ส่วนบุคคล	เวลาที่ใช้ในการเดินทางของรถยนต์ส่วนบุคคล (นาที)
TW	เวลาของการเดิน	เวลาที่ใช้ในการเดินทางของการเดิน (นาที)
TPT	เวลาจากจุดจอดไปยังจุดหมายของรถรางสวัสดิการ	เวลาที่ใช้ในการเดินทางจากจุดจอดไปยังจุดหมายของรถรางสวัสดิการ (นาที)
TPB	เวลาจากจุดจอดไปยังจุดหมายของรถจักรยาน	เวลาที่ใช้ในการเดินทางจากจุดจอดไปยังจุดหมายของรถจักรยาน (นาที)
TPMCT	เวลาจากจุดจอดไปยังจุดหมายของรถจักรยานยนต์รับจ้าง	เวลาที่ใช้ในการเดินทางจากจุดจอดไปยังจุดหมายของรถจักรยานยนต์รับจ้าง (นาที)
TPMCP	เวลาจากจุดจอดไปยังจุดหมายของรถจักรยานยนต์ส่วนบุคคล	เวลาที่ใช้ในการเดินทางจากจุดจอดไปยังจุดหมายของรถจักรยานยนต์ส่วนบุคคล (นาที)
TPC	เวลาจากจุดจอดไปยังจุดหมายของรถยนต์ส่วนบุคคล	เวลาที่ใช้ในการเดินทางจากจุดจอดไปยังจุดหมายของรถยนต์ส่วนบุคคล (นาที)
COST	ค่าใช้จ่ายในการเดินทางทั้งหมด	ค่าใช้จ่ายในการเดินทางทั้งหมด (บาท)
ตัวแปรปัจจัยแฝง		
PUNC	ปัจจัยความตรงต่อเวลา (Punctuality)	- ความรวดเร็วในการถึงจุดหมาย - เลือกเวลาในการเดินทางได้
FAC	ปัจจัยสิ่งอำนวยความสะดวกต่อการเดินทางพร้อมออกกำลังกาย (Facility)	- มีจุดให้บริการครอบคลุม - ท่องเที่ยวพักผ่อนหย่อนใจ - ต้องการเดินทางพร้อมทั้งออกกำลังกายเพื่อสุขภาพ - ความปลอดภัยของช่องจราจร/เลน - ความรู้สึกปลอดภัยขณะเดินทาง
COMF	ปัจจัยความสะดวกสบาย (Comfort)	- ในวันที่มีสภาพอากาศ ร้อน - ในวันที่สภาพอากาศมีฝนตก - การแต่งกายสะดวกต่อการเดินทางในแต่ละรูปแบบ - ความสบายขณะเดินทาง (ไม่ร้อน, ไม่เหนื่อย)

จากแบบจำลองซ้อนสัมพันธ์โลจิต (Nested Logit Model) โดยกำหนดให้ รูปแบบการเดินเป็นรูปแบบที่ใช้อ้างอิง พบว่าแบบจำลองมีค่า McFadden's Pseudo R-squared เท่ากับ 0.807 ค่าความถูกต้องของการพยากรณ์ของชุดพัฒนาแบบจำลอง และชุดตรวจสอบแบบจำลองเท่ากับ 83.23 และ 83.15 ตามลำดับดังตารางที่ 5 ซึ่งมีค่าอยู่ในระดับที่ดีเยี่ยม และสามารถนำค่าสัมประสิทธิ์ (Coefficient) ไปประยุกต์ใช้ในแบบจำลองได้

ตารางที่ 5 ผลการพยากรณ์ของชุดพัฒนาและชุดตรวจสอบแบบจำลอง

รูปแบบการเดินทาง	ชุดพัฒนาแบบจำลอง จำนวน 650 ตัวอย่าง (70%)						
	T	B	MC-Taxi	MC-private	C	W	%Correct
T	233	3	0	1	2	19	90.31
B	0	37	1	0	0	8	80.43
MC-Taxi	0	6	62	2	2	26	63.27
MC-private	1	6	0	47	1	6	77.05
C	0	1	0	1	43	7	82.69
W	2	8	4	1	1	119	88.15
%Correct	83.23						
รูปแบบการเดินทาง	ชุดตรวจสอบแบบจำลอง จำนวน 273 ตัวอย่าง (30%)						
	T	B	MC-Taxi	MC-private	C	W	%Correct
T	93	3	0	1	2	9	86.11
B	0	16	0	1	0	2	84.21
MC-Taxi	1	1	25	2	0	12	60.98
MC-private	2	0	0	21	1	2	80.77
C	0	0	0	0	18	4	81.81
W	0	0	0	2	1	54	94.74
%Correct	83.15						

หมายเหตุ : T = รถรางสวัสดิการ, B = รถจักรยาน, MC-Taxi = รถจักรยานยนต์รับจ้าง , MC-private = รถจักรยานยนต์ส่วนบุคคล , C = รถยนต์ส่วนบุคคล , W = การเดิน

จากแบบจำลอง พบว่า ค่า Coefficient ของเวลาที่ใช้ในการเดินทางของรถรางสวัสดิการ, เวลาที่ใช้ในการเดินทางของรถจักยาน, เวลาที่ใช้ในการเดินทางของรถจักยานยนต์รับจ้าง, เวลาที่ใช้ในการเดินทางของรถจักยานยนต์ส่วนบุคคล, เวลาที่ใช้ในการเดินทางของรถยนต์ส่วนบุคคล, เวลาที่ใช้ในการเดินทางของการเดิน มีค่าเท่ากับ -0.596, -0.516, -1.226, -0.672, -1.214 และ -0.547 ตามลำดับ ที่ระดับความเชื่อมั่นร้อยละ 99 ค่า Coefficient ของเวลาที่ใช้ในการรอของรถรางสวัสดิการ มีค่าเท่ากับ -0.692 ที่ระดับความเชื่อมั่นร้อยละ 99 ค่า Coefficient ของเวลาจากจุดจอดไปยังจุดหมายของรถรางสวัสดิการ รถจักรยานยนต์ส่วนบุคคล และรถยนต์ส่วนบุคคล มีค่าเท่ากับ -1.046, -7.582 และ -4.847 ตามลำดับ ที่ระดับความเชื่อมั่นร้อยละ 99 ค่า Coefficient ของระยะทางในการเดินทาง มีค่าเท่ากับ 6.190 ค่า Coefficient ของค่าใช้จ่ายในการเดินทาง มีค่าเท่ากับ -0.420 และ ค่า Coefficient ของปัจจัยความตรงต่อเวลา มีค่า เท่ากับ 1.220 ที่ระดับความเชื่อมั่นร้อยละ 99

โดยค่า Coefficient ที่มีเครื่องหมายเป็นลบ แสดงให้เห็นว่าเมื่อตัวแปรมีค่าเพิ่มขึ้นความพึงพอใจในการเลือกรูปแบบการเดินทางประเภทนั้นก็จะลดลง ในทางตรงกันข้าม ค่า Coefficient มีเครื่องหมายเป็นบวกแสดงให้เห็นว่า เมื่อตัวแปรมีค่าเพิ่มขึ้นความพึงพอใจในการเลือกรูปแบบการเดินทางประเภทนั้นก็จะเพิ่มขึ้นไปด้วย และแบบจำลองซ้อนสัมพันธ์โลจิต พบว่า แบบจำลองไม่มีความเป็นอิสระต่อกันหรือมีความสัมพันธ์กันมากภายในรัง ที่ระดับความเชื่อมั่นร้อยละ 99 ดังแสดงในตารางที่ 6 และสามารถนำค่าสัมประสิทธิ์ที่ได้มาสร้างเป็นสมการอรรถประโยชน์ ได้ดังนี้

$$U(T) = 3.814 - 0.596(TT) - 0.692(TWT) - 1.046(TPT) + 6.190(DIST) + 1.220(PUNC) \quad (10)$$

$$U(B) = -7.042 - 0.516(TB) + 6.190(DIST) + 1.220(PUNC) \quad (11)$$

$$U(MCT) = 1.737 - 1.226(TMCT) - 0.420(COST) + 6.190(DIST) + 1.220(PUNC) \quad (12)$$

$$U(MCP) = 1.433 - 0.672(TMCP) - 7.582(TPMCP) - 0.420(COST) + 6.190(DIST) + 1.220(PUNC) \quad (13)$$

$$U(C) = 5.701 - 1.214(TC) - 4.847(TPC) - 0.420(COST) + 6.190(DIST) + 1.220(PUNC) \quad (14)$$

$$U(W) = 0 - 0.547(TW) + 6.190(DIST) + 1.220(PUNC) \quad (15)$$

ตารางที่ 6 ค่าตัวตัวแปรที่ใช้ในการพัฒนาแบบจำลอง

ตัวแปร	ค่าสัมประสิทธิ์	ค่าสถิติ t
TT	-0.596***	-5.401
TB	-0.516***	-4.205
TMCT	-1.226***	-6.645
TMCP	-0.672***	-4.584
TC	-1.214***	-4.121
TW	-0.547***	-5.702
TWT	-0.692***	-5.601
TPT	-1.046***	-4.082
TPMCP	-7.582***	-6.657
TPC	-4.847***	-3.756
DIST	6.190***	4.323

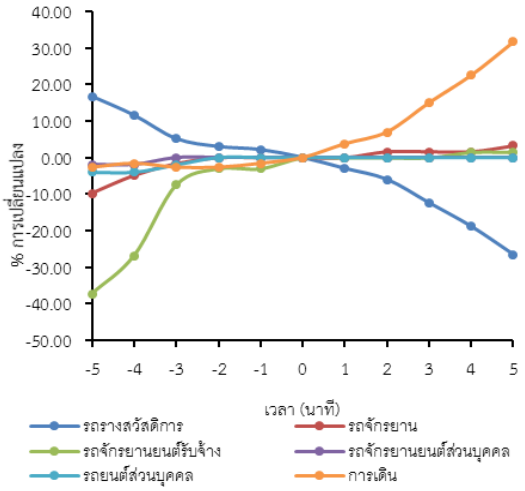
COST	-0.420***	-3.109
PUNC	1.220***	5.699
Variable	Constant	
Tram	3.814	
Bicycle	-7.042	
Motorcycle-taxi	1.737	
Motorcycle-private	1.433	
Car	5.701	
Walk	Baseline	
Inclusive Value parameter		
Active Travel	0.303***	3.282
Non-active Travel	0.733***	5.323
Log likelihood at zero	-1,226.177	
Log likelihood at convergence	-236.453	
McFadden's Pseudo R-squared	0.807	
Chi squared	1,979.450	
%Correct	83.19	

หมายเหตุ : *** = มีระดับนัยสำคัญที่ α= 0.1 หรือระดับความเชื่อมั่นที่ 90%, ** = มีระดับนัยสำคัญที่ α= 0.05 หรือระดับความเชื่อมั่นที่ 95% และ * = มีระดับนัยสำคัญที่ α= 0.01 หรือระดับความเชื่อมั่นที่ 99%

3.3.5 การประยุกต์ใช้แบบจำลอง

การเพิ่มและลดเวลาในการรอของรถรางสวัสดิการเนื่องจากรถรางสวัสดิการมีสัดส่วนการเลือกใช้มากที่สุดจากการสำรวจภาคสนาม ถึง 39.69% จากสัดส่วนการเดินทางทั้งหมด และรถรางสวัสดิการเป็นรูปแบบการเดินทางที่อยู่ภายใต้การบริหารจัดการของทางมหาวิทยาลัยโดยตรง สามารถนำผลจากการศึกษาไปกำหนดนโยบายการจัดการได้โดยที่ไม่ต้องเสียค่าใช้จ่ายในการลงทุนเพิ่มเติม โดยกำหนดให้ เพิ่มและลดเวลาในการรอรถรางสวัสดิการทุก 1 นาที, 2 นาที, 3 นาที, 4 นาที และ 5 นาที ตามลำดับ

จากผลการประยุกต์แบบจำลอง เมื่อเพิ่มเวลารอของรถรางสวัสดิการขึ้น 5 นาที สัดส่วนการเลือกรูปแบบการเดินทางแบบ active travel โดยการเดินเพิ่มขึ้นถึง 31.72% และการเดินทางโดยใช้จักรยานเพิ่มขึ้น 3.28% ซึ่งการเพิ่มเวลาในการรอของรถรางสวัสดิการจะทำให้ผู้เดินทางหันไปเลือกรูปแบบอื่นในการเดินทางเพิ่มขึ้น ในทางตรงกันข้ามหากลดเวลาในการรอรถรางสวัสดิการลงจะทำให้ผู้เดินทางที่เลือกการเดินทางรูปแบบอื่นหันมาเลือกใช้บริการรถรางสวัสดิการเพิ่มมากขึ้น ทั้งหมดแสดงในรูปที่ 3



รูปที่ 3 สัดส่วนของการเลือกรูปแบบการเดินทางภายในมหาวิทยาลัยมหิดล วิทยาเขตศาลายา เมื่อมีการเพิ่มหรือลดเวลาในการเดินทางของรถรางสวัสดิการ

4. บทสรุป

จากการศึกษาการวิเคราะห์ปัจจัยที่มีผลต่อการเลือกรูปแบบการเดินทางของนักศึกษาและบุคลากร ในมหาวิทยาลัยมหิดล วิทยาเขตศาลายา พบว่า รูปแบบการเดินทางที่ถูกเลือกใช้ในการเดินทางเรียงลำดับจากมากที่สุดไปน้อยที่สุด ได้ดังนี้ รถรางสวัสดิการ การเดิน รถจักรยานยนต์รับจ้าง รถจักรยานยนต์ส่วนบุคคล รถยนต์ส่วนบุคคล และรถจักรยาน โดยปัจจัยที่มีค่าความพึงพอใจมากที่สุดที่ทำให้ผู้เดินทางเลือกการเดินทางแบบ active travel คือ ต้องการเดินทางพร้อมทั้งออกกำลังกายเพื่อสุขภาพ และวันที่มีสภาพอากาศเย็นสบาย จากนั้นได้นำข้อมูลมาวิเคราะห์ด้วยแบบจำลองซ้อนสัมพันธ์โลจิต พบว่า แบบจำลอง มีค่า McFadden's Pseudo R-squared เท่ากับ 0.807 และค่าความถูกต้องของการพยากรณ์เฉลี่ย เท่ากับ 83.19 ซึ่งค่าอยู่ในระดับที่ดีเยี่ยมและน่าเชื่อถือ นอกจากนั้นได้นำแบบจำลองไปประยุกต์ใช้ พบว่า ผู้เดินทางจะเปลี่ยนรูปแบบการเดินทางไปใช้แบบ active travel เพิ่มขึ้นเมื่อเพิ่มเวลาในการรอของรถรางสวัสดิการ จากผลการประยุกต์แบบจำลอง เมื่อเพิ่มเวลารอของรถรางสวัสดิการขึ้น 5 นาที สัดส่วนการเลือกรูปแบบการเดินทางแบบ active travel โดยการเดินเพิ่มขึ้นถึง 31.72% และการเดินทางโดยใช้จักรยานเพิ่มขึ้น 3.28% จากผลการศึกษาในครั้งนี้สามารถนำไปใช้ปรับปรุงนโยบายของมหาวิทยาลัยเพื่อส่งเสริมให้นักศึกษาและบุคลากรเลือกใช้การเดินทางแบบ active travel มากขึ้น

กิตติกรรมประกาศ

ขอขอบคุณ รศ. ดร.กิตติชัย ธนทรัพย์สิน ได้เสียสละเวลาอันมีค่าในการให้ความรู้ คำแนะนำ ข้อเสนอแนะ ตลอดจนช่วยตรวจสอบแก้ไขข้อผิดพลาดต่าง ๆ ให้บทความฉบับนี้มีความถูกต้องสมบูรณ์

เอกสารอ้างอิง

[1] Rahman, M.S. (2008). Future Mass Rapid Transit in Dhaka City: Options, Issues and Realities. *Public Choice: Analysis of Collective Decision-Making eJournal*.

[2] สุวิมล สุมนวิวัฒน์ และ อนุภาค เสาร์เสาวภาคย์ (2014). การวิเคราะห์ปัจจัยที่มีผลต่อการตัดสินใจเลือกใช้บริการสายการบินภายในประเทศโดยใช้แบบจำลองเนสเต็ดโลจิต. *การประชุมวิชาการเสนอผลงานวิจัยระดับบัณฑิตศึกษา ครั้งที่ 15,* ขอนแก่น, 28 มีนาคม 2557, หน้า 1978-1988.

[3] Ermagun, A., & Samimi, A. (2018). Potential cost savings of promoting active travel to school. *Case Studies on Transport Policy, 6*(1), 167-177. doi:https://doi.org/10.1016/j.cstp.2017.10.005

[4] Javanmardi, M., Langerudi, M. F., Shabanpour, R., & Mohammadian, K. (2015). *Mode choice modelling using personalized travel time and cost data.* Paper presented at the 14th International Conference on Travel Behaviour Research.

[5] Bai, T., Li, X., & Sun, Z. (2017). Effects of cost adjustment on travel mode choice: analysis and comparison of different logit models. *Transportation research procedia*, *25*, 2649-2659.

[6] Shen, Q., Chen, P., & Pan, H. (2016). Factors affecting car ownership and mode choice in rail transit-supported suburbs of a large Chinese city. *Transportation Research Part A: Policy and Practice, 94*, 31-44. doi:https://doi.org/10.1016/j.tra.2016.08.027

[7] McFadden, D. (1977). *Quantitative methods for analyzing travel behavior of individuals: some recent developments*. Berkeley, CA: Institute of Transportation Studies, University of California.