



## บทที่ 3

### เอกสารและงานวิจัยที่เกี่ยวข้อง

#### 3.1 ทฤษฎีที่ใช้ในการวิเคราะห์

##### 3.1.1 ทฤษฎีอุปสงค์

โดยทั่วไปอุปสงค์สินค้าและบริการนั้น หมายถึง “ปริมาณสินค้าและบริการชนิดใดชนิดหนึ่งของผู้ซื้อต้องการ (Want) เต็มใจที่จะซื้อ (Willingness to pay) และสามารถที่จะซื้อได้ (Ability to pay) ณ ระดับราคาต่างๆ กัน ในระยะเวลาหนึ่งในตลาดแห่งหนึ่ง โดยกำหนดให้สิ่งอื่นคงที่” (คมกริช, 2529 : 3) แต่สำหรับการขนส่งนั้น อุปสงค์การขนส่งจะเป็นอุปสงค์สืบเนื่องจากกิจกรรมอื่นๆ นอกจากนี้อุปสงค์ของการขนส่งจะมีแนวโน้มขึ้นๆ ลงๆ และจะมีระดับสูงในช่วงเวลาใดเวลาหนึ่ง ยกตัวอย่างเช่น ในช่วงวันหยุด คนจะไปพักผ่อนมาก ทำให้อุปสงค์บริการขนส่งทางรถยนต์ รถไฟ และเครื่องบินมีระดับสูง ซึ่งในทำนองเดียวกันช่วงเวลาทำงาน 9 โมงเช้าถึง 5 โมงเย็น ก็มีส่วนให้เกิดการจราจรติดขัดในช่วงก่อน 9 โมงเช้า และ หลัง 5 โมงเย็น เนื่องจากมีคนจำนวนมากเดินทางไปและกลับจากที่ทำงาน

ประจักษ์ ศกุนตะลักษณ์ (2529) โดยทั่วไปอุปสงค์การขนส่ง ก็จะมีรูปแบบไปในทำนองเดียวกับรูปแบบของอุปสงค์สินค้าและบริการทั่วไป นั่นคือ

$$D_x = F(P_x, P_1, P_2, \dots, P_n, Y)$$

แต่จากสมการข้างต้นนั้นตัวแปรทางขวามือหมายถึง ปัจจัยต่างๆ ที่มีผลกระทบต่อกันและกันอย่างซับซ้อน และเป็นตัวที่ส่งผลกระทบต่อระดับของอุปสงค์ขนส่งโดยปัจจัยเหล่านี้จะมีอิทธิพลต่ออุปสงค์มากน้อยไม่เท่ากัน

ราคาก็เป็นตัวกำหนดอุปสงค์การขนส่งอย่างหนึ่ง ซึ่งราคาของการบริการขนส่งจะรวมทั้งค่าโดยสาร และต้นทุนอื่นๆ ที่เกี่ยวข้องกับการผลิตบริการขนส่ง โดยต้นทุนเวลาจะมีส่วนสำคัญที่สุด โดยทั่วไปพบว่าราคาจะมีผลกระทบต่ออุปสงค์การขนส่งไม่สูงมากนัก ซึ่งอาจเนื่องจากความไม่สามารถในการหาบริการขนส่งที่เหมาะสมกว่านี้ได้

ระดับรายได้ก็เป็นปัจจัยหนึ่งที่มีอิทธิพลต่ออุปสงค์บริการ โดยพบว่ามีความสัมพันธ์ในทางตรงข้ามกันระหว่างรายได้กับการใช้บริการขนส่ง เมื่อรายได้เพิ่มขึ้น อุปสงค์การบริการขนส่งจะน้อยลง แต่ขณะเดียวกัน ระดับรายได้จะส่งผลต่ออุปสงค์การตัดสินใจเป็นเจ้าของรถแทน ซึ่งพบว่าระดับรายได้จะส่งผลต่ออุปสงค์ขนส่งเพียงในระยะสั้น แต่เมื่อเวลาผ่านไป ผู้เดินทางที่ใช้บริการปรับตัวได้ทำให้ระยะยาวรายได้จะส่งผลน้อย

นอกจากนี้ ปัจจัยทางด้านราคาของบริการขนส่งประเภทอื่นๆ ก็สามารถส่งผลถึงอุปสงค์ขนส่งในลักษณะของอุปสงค์ไขว้ ระหว่างประเภทของบริการสาธารณะด้วยกัน นั้นหมายถึงว่า อาจมีการสับเปลี่ยนอุปสงค์ระหว่างประเภทการขนส่งระหว่างการขนส่งสาธารณะด้วยกัน

ดังนั้นในการเลือกรูปแบบการเดินทาง ปัจจัยในทางทฤษฎีอุปสงค์จะประกอบไปด้วยปัจจัยหลักอยู่ 2 ปัจจัยคือ ปัจจัยทางด้านเศรษฐกิจและสังคม เช่น อายุ เพศ รายได้ เป็นต้น และปัจจัยเกี่ยวกับระดับการให้บริการ เช่น ราคาค่าโดยสาร เวลาในการเดินทาง เป็นต้น

### 3.1.2 ทฤษฎีอรรถประโยชน์ที่มีความไม่แน่นอน (Random Utility Theory)

นราทิพย์ ชุตินวงศ์ (2542) อรรถประโยชน์ หมายถึง “ความพอใจที่ผู้บริโภคได้รับจากการบริโภคสินค้าบริการในขณะหนึ่งๆ ซึ่งในการศึกษาทฤษฎีอรรถประโยชน์หรือความพอใจดังกล่าว สามารถวัดออกมาเป็นหน่วยได้โดยกำหนดหน่วยเป็นยูทิล”

ข้อสมมติประการสำคัญของทฤษฎีอรรถประโยชน์ คือ ผู้บริโภคทุกคนเป็นผู้ที่มีเหตุผล (Economics Man) การตัดสินใจจะพิจารณาให้ตนเองได้รับอรรถประโยชน์สูงสุด ซึ่งเมื่อนำมาใช้กับการเลือกรูปแบบการเดินทางนั้น แสดงว่าผู้เดินทางจะเลือกรูปแบบการเดินทางที่ก่อให้เกิดความพึงพอใจสูงสุด นั่นคือ ผู้เดินทางจะเลือกรูปแบบการเดินทาง  $i$  ก็ต่อเมื่อได้รับอรรถประโยชน์จากการเดินทางรูปแบบ  $i$  มากกว่าหรือเท่ากับการเดินทางโดยรูปแบบ  $j$  ดังสมการ

$$U_i \geq U_j, \quad j \neq i \text{ \& \; } \forall_j \in C$$

โดยที่  $c$  คือ กลุ่มทางเลือกที่ผู้เดินทางพิจารณา

แต่ผู้เดินทางไม่สามารถระบุรรถประโยชน์ออกมาได้อย่างแน่นอนเสมอไป ดังนั้นฟังก์ชันรรถประโยชน์จึงสามารถเขียนได้ใหม่ โดยสามารถแยกออกมาได้ 2 ส่วนย่อย คือ ส่วนที่สามารถวัดและรับรู้ได้แน่นอน (Systematic Components) และส่วนที่รวมความไม่แน่นอน (Random Components) ดังนี้

$$U_{in} = V_{in} + \varepsilon_{in}$$

โดยที่  $U_{in}$  คือ ความพึงพอใจที่ผู้เดินทางคนที่  $n$  จะได้รับจากการเดินทางด้วยรูปแบบการเดินทางที่  $i$

$V_{in}$  คือ ส่วนของความพึงพอใจที่วัดได้แน่นอน

$\varepsilon_{in}$  คือ ส่วนที่รวมความไม่แน่นอน

ความสัมพันธ์ระหว่างความพึงพอใจกับตัวแปรอิสระ (Independent Variable) อันประกอบด้วยตัวแปรที่แทนลักษณะของบริการที่ได้รับจากการเดินทาง และตัวแปรที่แทนลักษณะของผู้เดินทาง ซึ่งตัวแปรเหล่านี้จะมีผลต่อการแปรเปลี่ยนความพึงพอใจของผู้เดินทาง โดยความสัมพันธ์นี้มักจะถูกกำหนดให้เป็นความสัมพันธ์เชิงเส้นตรง คือ

$$V_i = \sum \beta_k x_{ik}$$

$$U_i = \sum \beta_k x_{ik} + \varepsilon_i$$

โดยที่  $x_{ik}$  คือ ตัวแปรที่  $k$  ที่มีอิทธิพลต่อความพึงพอใจที่ผู้เดินทางจะได้รับจากรูปแบบการเดินทาง  $i$

$\beta_k$  คือ สัมประสิทธิ์ที่แสดงถึงอิทธิพลของตัวแปร  $k$  ที่มีต่อระดับความพึงพอใจ

ส่วนความไม่แน่นอนที่เกิดกับการวัดความพึงพอใจนั้นมีสาเหตุมาจากความผันแปรในค่านิยมของผู้เดินทาง และความผิดพลาดในการวัดและความไม่สมบูรณ์ของข้อมูล que ผู้ที่ทำการสำรวจได้รับ

ในการพิจารณาเปิดเผยความพึงพอใจ ผู้เดินทางคนที่  $n$  จะเลือกรูปแบบการเดินทาง  $i$  แทนที่จะเลือกรูปแบบการเดินทาง  $j$  ก็ต่อเมื่อ

$$U_{in} \geq U_{jn}$$

ซึ่งก็คือ 
$$V_{in} + \varepsilon_{in} \geq V_{jn} + \varepsilon_{jn}$$

แต่เนื่องจาก  $\varepsilon_{in}$  และ  $\varepsilon_{jn}$  เป็นตัวแปรที่มีความไม่แน่นอน (Random Variables) จึงไม่อาจจะระบุได้อย่างชัดเจนว่าผู้เดินทางจะเลือกรูปแบบการเดินทางอย่างไร จึงวิเคราะห์การเดินทางด้วยความน่าจะเป็น กล่าวคือ ความน่าจะเป็นที่ผู้เดินทางจะเลือกรูปแบบการเดินทาง  $i$  แสดงได้เป็น

$$\begin{aligned} P_n(i) &= \Pr(V_{in} + \varepsilon_{in} \geq V_{jn} + \varepsilon_{jn}) \\ &= \Pr(\varepsilon_{jn} - \varepsilon_{in} \leq V_{in} - V_{jn}) \end{aligned}$$

รูปแบบฟังก์ชันของความน่าจะเป็นตามสมการข้างต้นจะขึ้นอยู่กับสมมติฐานเกี่ยวกับการกระจาย (Distribution) ของตัวแปร  $\varepsilon_{in}$  และ  $\varepsilon_{jn}$  เหล่านี้ โดยทั่วไปการศึกษามักจะสมมติให้ตัวแปรที่แทนความไม่แน่นอนแต่ละตัวนี้มีอิสระต่อกันและมีการกระจายตัวแบบ "กัมเบล" (Gumbel Distribution) นั่นคือ  $\varepsilon_n = \varepsilon_{jn} - \varepsilon_{in}$  มีการกระจายแบบ Logistic Distribution ซึ่งมีฟังก์ชันการแจกแจงความน่าจะเป็น (Probability Density Function) ดังนี้

$$f(\varepsilon_n) = \frac{\mu e^{-\mu \varepsilon_n}}{(1 + e^{-\mu \varepsilon_n})^2}, \quad \mu > 0, -\infty < \varepsilon_n < \infty$$

และฟังก์ชันการแจกแจงความน่าจะเป็นแบบสะสม (Cumulative Distribution Function : CDF) เป็น

$$F(\varepsilon_n) = \frac{1}{1 + e^{-\mu \varepsilon_n}}$$

โดยที่  $\mu$  เป็นค่าคงที่ที่กำหนดรูปร่างของการกระจายตัว

$$\begin{aligned}
 \text{จะได้} \quad P_n(i) &= \Pr(U_{in} \geq U_{jn}) \\
 &= \Pr[(V_{in} - V_{jn}) \geq (\varepsilon_{jn} - \varepsilon_{in})] \\
 &= \frac{1}{1 + e^{-\mu(V_{in} - V_{jn})}} \\
 P_n(i) &= \frac{e^{V_{in}}}{e^{V_{in}} + e^{V_{jn}}} ; \text{ค่าของ } \mu \text{ ถูกกำหนดให้} \\
 &\quad \text{เท่ากับ 1 เพื่อง่ายต่อการเข้าใจ}
 \end{aligned}$$

ค่าของ  $P_n(i)$  จะมีค่าอยู่ระหว่าง 0 กับ 1

เมื่อ  $(V_{in} - V_{jn})$  เข้าใกล้  $-\alpha$  จะทำให้  $P_n(i)$  เข้าใกล้ 0

เมื่อ  $(V_{in} - V_{jn})$  เข้าใกล้  $+\alpha$  จะทำให้  $P_n(i)$  เข้าใกล้ 1

เมื่อ  $(V_{in} - V_{jn})$  เข้าใกล้ 0 จะทำให้  $P_n(i)$  เข้าใกล้ 1/2

แบบจำลองนี้เรียกว่า Binary Logit Model

### 3.2 งานวิจัยที่เกี่ยวข้อง

ในงานศึกษาเพื่อหาปัจจัยที่มีผลต่อการเปลี่ยนแปลงรูปแบบการเดินทางไปทำงานจากรถยนต์ไปใช้ระบบรถไฟฟ้า เป็นการศึกษาที่ตั้งบนพื้นฐานของการศึกษาพฤติกรรม การเลือกรูปแบบการเดินทางของคนเดินทาง ดังนั้นในการศึกษาในครั้งนี้จึงเน้นไปที่การศึกษางานทั้งในประเทศและต่างประเทศที่เกี่ยวข้องกับการเลือกรูปแบบการเดินทางของคนเดินทางมา โดยแบ่งประเด็นที่ทำการศึกษาออกเป็น 2 ประเด็น โดยประเด็นแรก คือ *แบบจำลองที่ใช้ในการศึกษา* ส่วนประเด็นที่สอง คือ *ปัจจัยที่ใช้ในการศึกษา*

#### 3.2.1 แบบจำลองที่ใช้ในการศึกษา

จากการศึกษางานวิจัยต่างๆที่ผ่านมา พบว่าแบบจำลองประเภท *Logit* เป็นแบบจำลองที่นิยมใช้กันค่อนข้างมากในการศึกษาการเลือกรูปแบบการเดินทาง โดยพบว่ามีรูปแบบ *Logit* ที่นิยมนำมาใช้มี 2 แบบ คือ

3.2.1.1 *Binary Logit Model* เริ่มแรกนั้นหากเป็นงานศึกษาที่เป็นการให้เลือกรูปแบบการเดินทางเพียง 2 ทางเลือก ก็จะนิยมใช้แบบจำลอง *Binary Logit* ซึ่งไม่ซับซ้อนมากนัก อย่างไรก็ตามในงานของ สมพงษ์ ศิริโสภณศิลป์ (2541) ที่ใช้แบบจำลอง *Binary Logit Model* ทำการศึกษาเพื่อพัฒนาแบบจำลองทางคณิตศาสตร์เพื่อวิเคราะห์การเลือกใช้รถไฟฟ้าขนส่งมวลชนกรุงเทพมหานคร โดยกำหนดให้ทางเลือกสถานการณ์เพียง 2 ทางเลือก คือ การเลือกใช้บริการรถไฟฟ้า หรือ การใช้รูปแบบการเดินทางอื่นที่ใช้อยู่ในปัจจุบัน จากการศึกษาพบว่าปัจจัยที่มีนัยสำคัญต่อการตัดสินใจเลือกรูปแบบการเดินทางไปทำงานโดยใช้รถไฟฟ้าแทนการใช้รถยนต์ คือ เวลาในการเดินทางช่วงรอง เวลาในการเดินทางช่วงหลัก และค่าใช้จ่ายทั้งหมดของการเดินทางโดยรถไฟฟ้า โดยผู้ใช้รถยนต์ให้ความสำคัญกับเวลาในการเดินทางช่วงรองมากที่สุด อีกทั้งพบว่าปัจจัยเพศและรายได้ก็มีผลต่อการพฤติกรรมการตัดสินใจเลือกรูปแบบการเดินทางที่แตกต่างกัน

3.2.1.2 *Multinomial Logit Model* ต่อมาก็ได้มีการพัฒนาแบบจำลองที่มีความซับซ้อนมากขึ้น เพื่อนำมาใช้อธิบายพฤติกรรมการเลือกรูปแบบการเดินทางของคนที่สามารถเลือกรูปแบบการเดินทางได้มากกว่า 2 ทางเลือก จึงได้มีการพัฒนาแบบจำลอง *Logit* เป็น *Multinomial Logit* สำหรับนำมาวิเคราะห์พฤติกรรมการเลือกที่มีหลายทางเลือก จากศึกษาในงานของ McFadden (1976) เขาได้เลือกใช้แบบจำลอง *Multinomial Logit* ในการวิเคราะห์ ได้ทำการวิเคราะห์รูปแบบการเดินทางไปทำงานในพื้นที่อำเภอพานิชโก โดยมีรูปแบบการเดินทางให้เลือก คือ การเดินทางระหว่างรถยนต์ รถประจำทางร่วมกับการเดินเท้า รถประจำทางร่วมกับรถยนต์ และใช้รถยนต์ร่วม

ในส่วนของงานวิจัยของไทยได้พบว่ามีผู้นำแบบจำลอง *Multinomial Logit Model* มาใช้อย่างแพร่หลายเช่นกัน โดยส่วนหนึ่งเป็นการนำมาศึกษาเพื่อเปรียบเทียบกับแบบจำลอง *Nested Logit* ที่เป็นแบบจำลองที่นำมาใช้ในการอธิบายพฤติกรรมการเลือกรูปแบบการเดินทางของคน ซึ่งแบบจำลอง *Nested Logit* จะอาศัยหลักการที่ว่า พฤติกรรมการเลือกพาหนะเดินทางจะมีการตัดสินใจเป็นขั้นตอน โดยจัดให้พาหนะที่มีลักษณะใกล้เคียงหรือสัมพันธ์กันไว้ในกลุ่มเดียวกัน เพื่อนำมาใช้แก้ปัญหาของแบบจำลอง *Multinomial Logit Model* ที่มีปัญหาว่าทางเลือกบางอย่างมีความสัมพันธ์กัน ทำให้การแบ่งทางเลือกต่างๆให้เป็นอิสระจากกันนั้น อาจทำให้ผลการศึกษาที่ได้ไม่สอดคล้องกับความเป็นจริง ดังนั้นในงานศึกษารูปแบบการเดินทางต่างๆ จึงนิยมนำแบบจำลอง *Multinomial Logit* และ *Nested Logit* มาใช้เพื่อเปรียบเทียบว่า

แบบจำลองใดมีความสอดคล้องกับความเป็นจริง อย่างในงานของ นิธิภัทร ตั้งจิรวงษ์ (2544) เป็นงานศึกษาเพื่อวิเคราะห์หาความยืดหยุ่นของความต้องการเดินทางด้วยระบบขนส่งสาธารณะ ในกรุงเทพมหานคร โดยได้แบ่งรูปแบบการเดินทางออกเป็น 4 แบบ คือ รถยนต์ส่วนบุคคล รถโดยสารประจำทางธรรมดา รถโดยสารประจำทางปรับอากาศ และรถไฟฟ้าขนส่งมวลชน โดยในการศึกษาคั้งนี้ นิธิภัทรได้แบ่งกลุ่มเป้าหมายที่ทำการศึกษากออกเป็น 4 กลุ่มตามความสามารถในการเลือกใช้รูปแบบการเดินทางต่างๆ ที่มีอยู่ นอกจากนี้ นิธิภัทรยังได้แบ่งวัตถุประสงค์ในการเดินทางของแต่ละกลุ่ม คือ เพื่อเดินทางไปทำงาน และเพื่อไปจับจ่ายซื้อของ จากนั้นจึงได้นำมาทำการวิเคราะห์เพื่อหาแบบจำลองที่เหมาะสมของกลุ่ม ในการศึกษานี้ นิธิภัทรจึงให้ข้อสรุปว่าแบบจำลอง *Multinomial Logit* จึงยังคงเป็นแบบจำลองที่เหมาะสมอยู่สำหรับกลุ่มเป้าหมายทุกกลุ่ม

แต่ในงานศึกษาของ อิศรา ถาวรรุ่งกิจ (2546) ซึ่งศึกษาพฤติกรรมการเดินทางในเขตเมืองพิษณุโลก โดยศึกษาจากกลุ่มประชากรตัวอย่างในจังหวัดพิษณุโลกจำนวน 400 ราย ในการเลือกรูปแบบการเดินทาง 4 รูปแบบคือ รถยนต์ รถจักรยานยนต์ รถประจำทาง และรถสี่ล้อกลับได้ผลการศึกษาคำวิเคราะห์เปรียบเทียบของแบบจำลองทั้งสองชนิดที่แตกต่างจากของนิธิภัทร โดยงานศึกษาของอิสราพบว่าแบบจำลอง *Multinomial Logit* มีร้อยละการพยากรณ์ถูกต้องโดยรวมเท่ากับ 67.4 เปอร์เซ็นต์ และมีค่า McFadden-R<sup>2</sup> เท่ากับ 0.343 ส่วนแบบจำลอง *Nested Logit* มีร้อยละการพยากรณ์ถูกต้องโดยรวมเท่ากับ 81 เปอร์เซ็นต์ และมีค่า McFadden-R<sup>2</sup> เท่ากับ 0.364 ในงานศึกษานี้ อิศราสรุปว่าแบบจำลอง *Nested Logit* เป็นแบบจำลองที่สอดคล้องกับพฤติกรรมการเดินทางในเขตเมืองพิษณุโลกมากกว่าแบบจำลอง *Multinomial Logit* เมื่อพิจารณาจากค่าทางสถิติ

อย่างไรก็ตามในงานศึกษานี้เป็นการศึกษาเพื่อหาปัจจัยที่มีผลต่อการเปลี่ยนแปลงรูปแบบการเดินทางไปทำงานจากรถยนต์ไปใช้ระบบรถไฟฟ้า โดยรูปแบบการเดินทางที่ศึกษาในงานนี้จะแบ่งได้เป็นสองรูปแบบ คือ การเลือกใช้การเดินทางรูปแบบใหม่โดยรถไฟฟ้ามกับ การเดินทางรูปแบบเดิมโดยรถยนต์ ดังนั้นในการศึกษาคั้งนี้จึงเลือกใช้แบบจำลอง *Binary Logit Model* มาใช้ในการศึกษา ซึ่งพบว่างานของสมพงษ์จึงเป็นงานที่ใกล้เคียงกับงานนี้มากที่สุด แต่เนื่องจากงานของสมพงษ์เป็นงานที่มีการศึกษาช่วงก่อนที่รถไฟฟ้าจะเปิดให้บริการ และศึกษาเฉพาะการเลือกใช้ BTS เพียงอย่างเดียว ขณะที่งานศึกษานี้จะศึกษาการเลือกใช้ทั้ง BTS และ MRT และเป็นการศึกษาถึงผู้เดินทางเฉพาะกลุ่มผู้เดินทางไปทำงานโดยใช้รถยนต์เท่านั้น

### 3.2.2 ปัจจัยที่ใช้ในการศึกษา

จากงานศึกษาเกี่ยวกับพฤติกรรมทางเลือกรูปแบบการเดินทางที่ผ่านมาพบว่าการศึกษานี้ส่วนใหญ่จะมีพื้นฐานงานศึกษาจากทฤษฎีอรรถประโยชน์ที่มีความไม่แน่นอน และใช้หลักของทฤษฎีอุปสงค์ในการกำหนดปัจจัยต่างๆ ซึ่งปัจจัยหลักๆ ในศึกษาคือ ปัจจัยทางด้านเศรษฐกิจและสังคม และปัจจัยเกี่ยวกับระดับการให้บริการ เพื่อนำมาใช้ในการอธิบายพฤติกรรมทางเลือกรูปแบบการเดินทางของคน อีกทั้งเพื่อศึกษาถึงผลของการเปลี่ยนแปลงปัจจัยต่างๆ เหล่านี้ว่าจะสามารถส่งผลกระทบต่อรูปแบบพฤติกรรมการเดินทางของผู้เดินทางอย่างไร ซึ่งงานศึกษาต่างๆ เหล่านี้มีทั้งงานศึกษาทั้งของต่างประเทศและในประเทศ โดยงานศึกษาของไทยประเทศมีดังนี้ คือ

1. งานของ Daniel L. McFadden (1976) ศึกษาเรื่อง *The Theory and Practice of Disaggregate Demand Forecasting for Various Modes of Urban Transportation* งานศึกษานี้จะเน้นการศึกษาทางเลือกรูปแบบการเดินทางไปทำงาน โดยใช้วิธีการศึกษาแบบ *Multinomial Logit Model* โดยข้อมูลที่ได้มาจากการสำรวจผู้เดินทางในอ่าวซานฟรานซิสโกจำนวน 771 คน ในปี 1973 โดยรูปแบบการเดินทางที่ใช้ในการศึกษาครั้งนี้ คือ

- การใช้รถยนต์ส่วนบุคคลเพียงลำพัง (Auto Drive Alone)
- การใช้บริการรถประจำทางเป็นการเดินทางหลัก โดยการเดินเป็นการเดินทางรอง (Bus, Walk Access)
- การใช้บริการรถประจำทางเป็นการเดินทางหลัก โดยใช้รถยนต์เป็นการเดินทางรอง (Bus, Auto Access)
- การใช้รถยนต์ส่วนบุคคลร่วมกัน (Auto Share with someone else)

2. งานของ Andre de Palma และ Denis Rochat (2000) ศึกษาเรื่อง *Mode choices for trips to Geneva* งานศึกษานี้จะเน้นการศึกษาทางเลือกรูปแบบการเดินทางไปทำงานของผู้เดินทาง โดยใช้วิธีการศึกษาแบบ *Nested logit Model* โดยข้อมูลที่ได้มาจากการสำรวจประชากรผู้เดินทางไปทำงานของเมือง Geneva ประเทศสวิตเซอร์แลนด์จำนวน 726 คน โดยทำการสำรวจในช่วงเดือน มีนาคมและเมษายน 1994 โดยรูปแบบที่ใช้ในการศึกษาครั้งนี้มี 2 ทางเลือก คือ การเลือกใช้บริการขนส่งสาธารณะ และ การใช้รถยนต์ส่วนบุคคล



จากงานศึกษาข้างต้นพบว่าปัจจัยที่ใช้ในการศึกษาสามารถแบ่งได้เป็น 2 ประเภทคือ

**ปัจจัยทางเศรษฐกิจและสังคม** ได้แก่ เพศ อายุ ขนาดครัวเรือน ระดับรายได้ ยานพาหนะที่มีในครัวเรือนซึ่งผลการศึกษาที่ได้ดังนี้

- **เพศ** มีเพียงงานของ Andre de Palma และ Denis Rochat เพียงงานเดียวที่ใช้เพศในการศึกษา พบว่าตัวแปรปัจจัยด้านเพศไม่มีผลต่อการเลือกรูปแบบการเดินทางโดยรถยนต์ไปทำงานเมื่อเทียบกับบริการขนส่งสาธารณะ

- **อายุ** มีเพียงงานของ Andre de Palma และ Denis Rochat เพียงงานเดียวที่ใช้อายุในการศึกษา พบว่าปัจจัยอายุมีผลต่อการเลือกรูปแบบการเดินทางไปทำงานของผู้เดินทาง ซึ่ง Andre de Palma และ Denis Rochat สรุปว่าในกลุ่มของผู้เดินทางที่มีอายุน้อยจะมีแนวโน้มใช้รถยนต์ส่วนบุคคลในการเดินทางไปทำงานมากขึ้น ขณะที่กลุ่มของผู้เดินทางที่มีอายุมากจะมีแนวโน้มในการเลือกใช้บริการขนส่งสาธารณะมากขึ้น

- **ขนาดครัวเรือน** มีเพียงงานของ Andre de Palma และ Denis Rochat ใช้ตัวแปรจำนวนสมาชิกในครัวเรือนในการศึกษา พบว่าตัวแปรนี้มีนัยสำคัญต่อการเลือกรูปแบบการเดินทางไปทำงานโดยการใช้รถยนต์ นั่นคือเมื่อจำนวนสมาชิกในครัวเรือนเพิ่มขึ้นจะมีผลต่อแนวโน้มการเลือกเดินทางไปทำงานโดยรถยนต์เพิ่มขึ้นเมื่อเทียบกับบริการขนส่งสาธารณะ โดยค่าสัมประสิทธิ์ที่ได้เท่ากับ 0.425 ซึ่งในงานศึกษานี้สรุปว่าขนาดครัวเรือนเป็นตัวแปรที่มีความสำคัญมาก

- **ระดับรายได้** ในงานของ McFadden ใช้ตัวแปรระดับรายได้ครัวเรือนต่อปีในการศึกษา พบว่าระดับรายได้ครัวเรือนต่อปีไม่มีผลต่อการเลือกรูปแบบการเดินทางไปทำงาน โดยค่าสัมประสิทธิ์ที่ได้มีค่าอยู่ระหว่าง -0.0000454 ถึง -0.0000572 แต่ไม่มีนัยสำคัญ ขณะที่งานศึกษาของ Andre de Palma และ Denis Rochat ใช้ตัวแปรรายได้ครัวเรือนหลังหักภาษีต่อปีในการศึกษา พบว่าตัวแปรรายได้นี้ไม่มีผลต่อการเลือกรูปแบบการเดินทางไปทำงานของผู้เดินทางเช่นกัน โดยค่าสัมประสิทธิ์ที่ได้คือ 0.572 ถึง 0.639 แต่ไม่มีนัยสำคัญ

- **ยานพาหนะที่มีในครัวเรือน** ในงานของ McFadden ใช้ตัวแปรจำนวนรถยนต์ต่อผู้ขับรถภายในครัวเรือนเดียวกันในการศึกษา พบว่าตัวแปรนี้มีนัยสำคัญต่อการเลือกรูปแบบการเดินทางไปทำงานทุกรูปแบบ นั่นคือเมื่อจำนวนรถยนต์ต่อผู้ขับรถในครัวเรือนเดียวกับ

เพิ่มขึ้น จะมีผลต่อแนวโน้มการเลือกรูปแบบการเดินทางโดย Auto Alone, Bus with Auto Access และ Corpool เพิ่มมากขึ้นเมื่อเทียบกับ Bus with Walk Access โดยค่าสัมประสิทธิ์ที่ได้เท่ากับ 5.00, 2.33 และ 2.38 ตามลำดับ ซึ่งค่าที่ได้ค่อนข้างสูงมาก โดยค่าของ Auto Alone สูงที่สุด ขณะที่งานของ Andre de Palma และ Denis Rochat ใช้ตัวแปรการมีรถยนต์ไว้ใช้ เพื่อวัดความสามารถในการเข้าถึงรูปแบบการเดินทางโดยรถยนต์ ซึ่งพบว่าตัวแปรนี้มีนัยสำคัญต่อการเลือกเดินทางโดยรถยนต์ส่วนบุคคล นั่นคือผู้เดินทางที่มีรถยนต์ไว้ใช้จะมีแนวโน้มมากขึ้นที่จะเลือกเดินทางโดยรถยนต์ส่วนบุคคล โดยค่าสัมประสิทธิ์ที่ได้เท่ากับ 1.522 ซึ่งมีค่าค่อนข้างสูงมาก โดยงานศึกษานี้สรุปว่าการมีรถยนต์ไว้ใช้เป็นปัจจัยหลักที่มีผลต่อการเลือกใช้รถยนต์ในการเดินทาง

จากงานศึกษาทั้งสองงานข้างต้นนั้นพบว่าปัจจัยทางด้านเศรษฐกิจและสังคมที่มีผลต่อการเลือกรูปแบบการเดินทางไปทำงานคือ อายุ ขนาดครัวเรือน ยานพาหนะที่มีในครัวเรือน ขณะที่ปัจจัยทางด้านเพศและระดับรายได้กลับพบว่าเป็นปัจจัยที่ไม่มีผลต่อการเลือกรูปแบบการเดินทางไปทำงานของผู้เดินทาง

**ปัจจัยเกี่ยวกับระดับการให้บริการ** ได้แก่ เวลาในการเดินทาง ค่าใช้จ่ายในการเดินทาง ซึ่งผลการศึกษาที่ได้มีดังนี้คือ

- **เวลาในการเดินทาง** งานศึกษาของ McFadden ใช้ปัจจัยเวลาในการเดินทางโดยแบ่งเป็นตัวแปรเวลาเดินทางบนรถยนต์ ตัวแปรเวลาเดินทางบนรถประจำทาง ตัวแปรเวลาที่ใช้ในการเดิน และตัวแปรเวลาในการจอดรถ พบว่าตัวแปรเวลาเดินทางบนรถยนต์มีนัยสำคัญต่อการเลือกรูปแบบการเดินทางไปทำงานของผู้เดินทางไปทำงานโดย Auto Alone, Bus with Auto Access และ Corpool นั่นคือเมื่อเวลาในการเดินทางบนรถยนต์เพิ่มขึ้น จะส่งผลต่อการเลือกเดินทางโดย Auto Alone, Bus with Auto Access และ Carpool ลดลง โดยค่าสัมประสิทธิ์ที่ได้เท่ากับ  $-0.0644$  ส่วนตัวแปรเวลาเดินทางบนรถประจำทาง เวลาที่ใช้ในการเดิน และเวลาในการจอดรถ พบว่ามีนัยสำคัญต่อการเลือกรูปแบบการเดินทางโดย Bus with Auto Access และ Bus with Walk Access นั่นคือเมื่อเวลาเหล่านี้เพิ่มขึ้น จะส่งผลต่อแนวโน้มการเลือกเดินทางโดย Bus with Auto Access และ Bus with Walk Access ลดลง โดยค่าสัมประสิทธิ์ที่ได้เท่ากับ  $-0.0259$ ,  $-0.0689$  และ  $-0.0538$  ตามลำดับ ขณะที่งานศึกษาของ Andre de Palma และ Denis Rochat ใช้ตัวแปรระยะเวลาในการเดินทางโดยรถยนต์ทั้งหมด(นาที) พบว่าระยะเวลาในการเดินทางมีนัยสำคัญต่อการเลือกรถยนต์ในการเดินทางไปทำงาน นั่นคือ เมื่อระยะเวลาในการ

เดินทางไปทำงานโดยรถยนต์เพิ่มมากขึ้น จะส่งผลต่อแนวโน้มความต้องการเดินทางโดยรถยนต์ลดลง โดยค่าสัมประสิทธิ์ที่ได้เท่ากับ  $-0.054$  ซึ่งมีค่าค่อนข้างใกล้เคียงกับงานศึกษาของ McFadden

- ค่าใช้จ่ายในการเดินทาง งานศึกษาของ McFadden ใช้ตัวแปรค่าใช้จ่ายในการเดินทางหารด้วยค่าจ้างหลังภาษี พบว่าปัจจัยค่าใช้จ่ายในการเดินทางมีผลต่อการเลือกรูปแบบการเดินทางไปทำงานในทุกรูปแบบ นั่นคือ เมื่อค่าใช้จ่ายในการเดินทางรูปแบบใดเพิ่มมากขึ้น ผู้เดินทางจะมีแนวโน้มในการเลือกการเดินทางรูปแบบนั้นลดลง โดยค่าสัมประสิทธิ์ที่ได้เท่ากับ  $-0.0284$  ซึ่งถือว่าเป็นค่าที่ไม่สูงมากนัก ขณะทำงานของ Andre de Palma และ Denis Rochat ใช้ตัวแปรค่าใช้จ่ายในการเดินทางทั้งหมด พบว่าตัวแปรนี้มีนัยสำคัญต่อการเลือกรูปแบบการเดินทาง นั่นคือ เมื่อค่าใช้จ่ายในการเดินทางโดยรถยนต์เพิ่มขึ้น ผู้เดินทางจะมีแนวโน้มในการเลือกเดินทางไปทำงานโดยรถยนต์ลดลง โดยค่าสัมประสิทธิ์ที่ได้เท่ากับ  $-0.322$  ซึ่งพบว่ามีค่าค่อนข้างสูง

จากการศึกษาปัจจัยเกี่ยวกับระดับการให้บริการของทั้งสองงานข้างต้นพบว่า ปัจจัยเวลาในการเดินทางและปัจจัยค่าใช้จ่ายในการเดินทางต่างมีผลต่อการเลือกรูปแบบการเดินทางไปทำงาน โดยปัจจัยระยะเวลาในการเดินทางทั้งแบบที่แยกเป็นส่วนต่างๆ กับแบบรวมทั้งหมด พบว่าให้ค่าสัมประสิทธิ์ที่ใกล้เคียงกัน ส่วนปัจจัยค่าใช้จ่ายในการเดินทาง พบว่าปัจจัยค่าใช้จ่ายในการเดินทางทั้งหมดให้ค่าสัมประสิทธิ์ที่สูงกว่าตัวแปรค่าใช้จ่ายในการเดินทางหลังหักภาษี

นอกเหนือจากงานศึกษาของต่างประเทศแล้ว ยังมีงานศึกษาในประเทศที่ทำการศึกษาเกี่ยวกับการเลือกรูปแบบการเดินทาง ซึ่งมีดังต่อไปนี้คือ

1. งานของ ธวัชชัย เหล่าศิริหงษ์ทอง (2534) ศึกษาเรื่องการพยากรณ์ความต้องการเดินทางโดยวิธี "ดิสแอกกรีเกต" สำหรับพื้นที่กรุงเทพมหานครและปริมณฑล โดยใช้วิธีการศึกษาแบบ *Multinomial Logit Model* งานศึกษานี้เน้นการใช้พฤติกรรมการตัดสินใจของคนมาเป็นพื้นฐานในการคิด โดยศึกษาผู้เดินทางในจังหวัดกรุงเทพมหานคร สมุทรปราการ นนทบุรี และปทุมธานี ใช้ข้อมูล ทูติยภูมิจาก หน่วยวิจัยการจราจรและการขนส่ง จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย เมื่อปี พ.ศ. 2530 และข้อมูลจาก Japan International Cooperation Agency (JICA) เมื่อ พ.ศ. 2531 ซึ่งเป็นข้อมูลที่ใช้วิธีการเก็บจากการสัมภาษณ์ที่บ้าน โดยรูปแบบการเดินทางที่ได้

ทำการศึกษาคือ รถยนต์หรือรถปิกอัพ รถจักรยานยนต์ รถประจำทาง และอื่นๆ ซึ่งเป็นทางเลือกที่ไม่ค่อยให้ความสำคัญมากในครั้งนี้

2. งานของ นิธิภัทร ตั้งจิรวงษ์ (2544) ศึกษาเรื่องความยืดหยุ่นของความต้องการเดินทางด้วยระบบสาธารณะในกรุงเทพมหานคร งานศึกษานี้ใช้แบบจำลองประเภท *Multinomial Logit Model* และ *nested Logit Model* โดยใช้ข้อมูลที่สำรวจจากเทคนิควิธีการแบบ Stated Preference จากผู้เดินทางในจังหวัดกรุงเทพมหานครที่มีรูปแบบการเดินทางแบบต่างๆ คือ รถยนต์ส่วนบุคคล รถโดยสารประจำทางธรรมดา รถโดยสารประจำทางปรับอากาศ และรถไฟฟ้าขนส่งมวลชน

3. งานของ อิศรา ถาวรรุ่งกิจ (2546) ศึกษาเรื่องการเลือกรูปแบบการเดินทางในจังหวัดพิษณุโลก เป็นงานศึกษาที่ใช้แบบจำลอง *Multinomial Logit* โดยใช้ข้อมูลจากการสัมภาษณ์ผู้เดินทางซึ่งมีที่พักอาศัยในจังหวัดพิษณุโลก และมีการเดินทางครั้งล่าสุดโดยรถยนต์ รถจักรยานยนต์ รถประจำทาง และรถสี่ล้อ (รถสองแถวรับจ้าง) โดยให้รถสี่ล้อเป็นพาหนะอ้างอิง

จากการศึกษางานข้างต้นเหล่านี้พบว่าปัจจัยที่ได้นำมาใช้ศึกษาส่วนใหญ่นั้นสามารถแบ่งได้เป็น 2 ประเภท คือ

**ปัจจัยทางเศรษฐกิจและสังคม** ได้แก่ เพศ อายุ รายได้ครัวเรือน และจำนวนยานพาหนะในครัวเรือน ซึ่งผลการศึกษาที่ได้คือ

- **เพศ** งานของนิธิภัทรพบว่า มีแนวโน้มว่าผู้ใช้รูปแบบเดินทางโดยระบบสาธารณะส่วนใหญ่เป็นเพศหญิง เนื่องจากผู้เดินทางเพศหญิงส่วนใหญ่จะเป็นผู้เดินทางที่ไม่มีทางเลือกในการใช้รถยนต์ส่วนบุคคล ส่วนงานศึกษาของอิสราพบว่าเพศเป็นปัจจัยที่มีนัยสำคัญต่อการเลือกรูปแบบการเดินทาง โดยจากการศึกษาพบว่าเพศชายมีแนวโน้มที่จะเลือกเดินทางโดยรถจักรยานยนต์เมื่อเทียบกับรถสี่ล้อมากกว่าเพศหญิง ค่าสัมประสิทธิ์ที่ได้ค่อนข้างสูงมีค่าเท่ากับ -1.170 ซึ่งเขาได้ให้เหตุผลว่า อาจเนื่องมาจากความไม่คล่องตัวในการเดินทางทำให้เพศหญิงนิยมที่จะเลือกการเดินทางโดยรถจักรยานยนต์น้อยกว่าเพศชาย

- **อายุ** งานของอิสราพบว่าอายุปัจจัยที่มีนัยสำคัญต่อการเลือกเดินทางโดยรถยนต์เมื่อเทียบกับรถสี่ล้อ คือ เมื่อคนอายุมากขึ้นก็มีแนวโน้มที่จะเลือกเดินทางโดยรถยนต์เพิ่มขึ้นเมื่อเทียบกับรถสี่ล้อ โดยค่าสัมประสิทธิ์ที่ได้เท่ากับ 0.084 ซึ่งเขาให้เหตุผลว่า เมื่อผู้

เดินทางมีอายุมากขึ้น ความสามารถในการหารายได้ก็ยิ่งมากขึ้นด้วย ทำให้โอกาสที่จะเดินทางโดยรถยนต์สูงขึ้นด้วย

- **รายได้** งานของนิรภัทรใช้ตัวแปรรายได้ต่อเดือนของผู้เดินทางในการศึกษา ขณะที่งานของธวัชชัยและอิสราใช้ตัวแปรรายได้ครัวเรือนในการศึกษา โดยในงานของนิรภัทรได้ทำการศึกษาถึงการเลือกรูปแบบการเดินทางไปทำงานซึ่งมีผลมาจากอิทธิพลของรายได้ที่ส่งผลต่อเวลารวมและค่าใช้จ่ายรวมในการเดินทาง ซึ่งการศึกษาพบว่า รายได้มีผลต่อความยืดหยุ่นของกลุ่มผู้เดินทางไปทำงานแต่ละกลุ่มต่างกัน คือ ในกรณีกลุ่มของผู้ที่มีความสามารถในการใช้รถยนต์ส่วนบุคคล ซึ่งจะเป็นผู้ที่มีรายได้ค่อนข้างสูงจะค่อนข้างให้ความสำคัญกับเวลารวมในการเดินทาง ขณะที่ในกลุ่มของผู้ที่ไม่มีความสามารถในการรถยนต์ส่วนบุคคล ซึ่งมีรายได้เฉลี่ยต่ำกว่าจะค่อนข้างให้ความสำคัญกับการพิจารณาค่าใช้จ่ายรวมในการเดินทางมากกว่า แต่อย่างไรก็ตามค่าสัมประสิทธิ์ที่ได้มีค่าไม่สูงมาก ส่วนในของธวัชชัยพบว่ารายได้ครัวเรือนมีผลต่อการเลือกรูปแบบการเดินทางไปทำงานของผู้เดินทาง โดยรายได้ครัวเรือนมีผลต่อการเลือกต่อการเลือกใช้รถประจำทางและรถยนต์ในทิศทางเดียวกันกับรายได้ แต่รายได้จะมีผลในทิศทางตรงข้ามกับการเลือกรูปแบบการเดินทางโดยรถจักรยานยนต์ ส่วนงานของอิสราพบว่ารายได้ครัวเรือนมีนัยสำคัญต่อแนวโน้มการเลือกรูปแบบการเดินทางโดยรถจักรยานยนต์เพียงรูปแบบเดียว โดยเป็นไปในทิศทางตรงข้าม และมีค่าสัมประสิทธิ์ประมาณ -1.6 ถึง -2.6 ซึ่งมีค่าค่อนข้างสูง

- **ยานพาหนะที่มีในครัวเรือน** งานของอิสราและงานธวัชชัยได้มีการศึกษาถึงผลของตัวแปรนี้ โดยใช้ตัวแปรจำนวนรถยนต์ในครัวเรือน และจำนวนรถจักรยานยนต์ในครัวเรือนในการศึกษาเหมือนกัน ซึ่งทั้งสองได้ผลการศึกษาเหมือนกัน นั่นคือ ปัจจัยจำนวนรถยนต์ในครัวเรือนมีนัยสำคัญต่อแนวโน้มการเลือกใช้รถยนต์ในทิศทางเดียวกัน และจำนวนรถจักรยานยนต์ในครัวเรือนก็มีนัยสำคัญต่อแนวโน้มการเลือกใช้รถจักรยานยนต์ในทิศทางเดียวกัน

จากงานศึกษาปัจจัยทางด้านเศรษฐกิจและสังคมของงานศึกษาในประเทศข้างต้นนั้นพบว่า ปัจจัยอายุ ยานพาหนะที่มีในครัวเรือน เป็นปัจจัยที่มีผลต่อการเลือกรูปแบบการเดินทางของผู้เดินทาง เหมือนผลการศึกษาของงานต่างประเทศ ขณะที่ปัจจัยเพศและระดับรายได้ นั้นกลับได้ผลที่ต่างจากงานของต่างประเทศคือ เป็นปัจจัยที่มีผลต่อการเลือกรูปแบบการเดินทางของผู้เดินทาง และพบว่าปัจจัยรายได้ครัวเรือนเป็นตัวแปรที่ให้ค่าสัมประสิทธิ์ดีกว่าตัวแปรรายได้แบบอื่นๆ

**ปัจจัยเกี่ยวกับระดับการให้บริการ** ได้แก่ เวลาในการเดินทาง ค่าใช้จ่ายในการเดินทาง ค่าจอดรถ ซึ่งผลการศึกษาที่ได้มีดังนี้คือ

- **เวลาที่ใช้ในการเดินทาง** งานของธวัชชัยจะใช้ตัวแปรเวลาในการเดินทาง คือ เวลาที่ใช้ในการเดินทางด้วยรูปแบบพาหนะประเภทต่างๆ ซึ่งผลการศึกษาของเขาพบว่า มีเพียงตัวแปรเวลาที่ใช้ในการเดินทางเฉพาะส่วนของการเดินทางด้วยรถประจำทางเท่านั้นที่มีผลต่อการเลือกรูปแบบการเดินทางโดยรถประจำทาง โดยมีทิศทางในทางตรงกันข้าม นั่นคือเมื่อเวลาที่ใช้ในการเดินทางมากขึ้น ผู้เดินทางจะเลือกรูปแบบการเดินทางแบบนั้นลดลง ในงานของนิธิภัทร ใช้ตัวแปรเวลาในการเดินทางรวมซึ่งจะเป็นเวลารวมในการเดินทางทุกช่วงมาใช้ในการศึกษา ซึ่งจากการศึกษาพบว่า ตัวแปรเวลารวมในการเดินทางทั้งหมดนี้มีผลต่อการเลือกรูปแบบการเดินทางในทุกรูปแบบ นั่นคือ ผู้เดินทางให้ความสนใจกับเวลารวมในการเดินทางทุกช่วงโดยไม่คำนึงถึงความแตกต่างของความสำคัญของเวลาในการเดินทางแต่ละช่วงของการเดินทาง โดยค่าความยืดหยุ่นของความต้องการที่เกิดจากการเปลี่ยนแปลงของปัจจัยเวลารวมที่ใช้ในการเดินทางในกลุ่มที่เลือกใช้รถประจำทางมีค่าสูงที่สุดโดยส่งผลในทิศทางตรงกันข้ามมีค่าความยืดหยุ่นประมาณ  $-0.5$  และมีค่าความยืดหยุ่นข้ามของการใช้รถยนต์มาใช้รถไฟฟ้าบีทีเอสเท่ากับ  $0.41$  ส่วนในงานศึกษาของอิสรา ได้ใช้เวลาในการเดินทางโดยมาจากความแตกต่างของเวลาในการเดินทางของพาหนะ  $i$  กับเวลาในการเดินทางโดยพาหนะอ้างอิง (รถสี่ล้อ) จากผลการศึกษาพบว่า ตัวแปรความแตกต่างของเวลาในการเดินทางโดยรถยนต์กับรถสี่ล้อมีนัยสำคัญต่อแนวโน้มการเลือกรูปแบบการเดินทางของผู้เดินทางโดยรถยนต์เพิ่มขึ้นเมื่อเทียบกับรถสี่ล้อ นั่นคือ เมื่อความแตกต่างทางด้านเวลามากขึ้น คนจะยิ่งเดินทางโดยรถยนต์น้อยลง และนอกจากนี้พบว่าตัวแปรความแตกต่างของเวลาในการเดินทางโดยรถจักรยานยนต์กับรถสี่ล้อมีนัยสำคัญต่อแนวโน้มการเลือกรูปแบบการเดินทางโดยรถยนต์เมื่อเทียบกับรถสี่ล้อในทิศทางเดียวกัน คือเมื่อส่วนต่างของเวลามากขึ้น ผู้เดินทางก็เลือกใช้รถยนต์มากขึ้นด้วย นั่นแสดงว่ารถยนต์และรถจักรยานยนต์เป็นยานพาหนะที่ทดแทนกันได้

- **ค่าใช้จ่ายที่ใช้ในการเดินทาง** งานของธวัชชัยใช้ตัวแปร Travel Behavioral Cost ของการเดินทางด้วยรูปแบบต่างๆ ในศึกษา จากการศึกษพบว่า ตัวแปร Travel Behavioral Cost (เท่ากับผลรวมของต้นทุนเวลาในการเดินทางกับต้นทุนน้ำมันตามระยะทางกับค่าทางด่วน) มีผลต่อการเลือกรูปแบบการเดินทางโดยรถยนต์และรถปิกอัพ ในทิศทางตรงข้ามและตัวแปร Travel Behavioral Cost (เท่ากับผลรวมของต้นทุนเวลาในการเดินทางกับต้นทุนน้ำมันตามระยะทาง) มีผลต่อการเลือกรูปแบบการเดินทางโดยรถจักรยานยนต์ ในทิศทางตรงข้าม

เช่นกัน ส่วนในงานของนิทรรศการนั้นได้ทำการศึกษาเกี่ยวกับปัจจัยค่าใช้จ่ายที่ใช้ในการเดินทาง เช่นกัน โดยนิทรรศการได้ใช้ตัวแปรค่าใช้จ่ายในการเดินทางรวมในการศึกษา ซึ่งมีค่าเท่ากับผลรวมของค่าใช้จ่ายในการเดินทางทุกช่วง จากผลการศึกษาพบว่า ตัวแปรค่าใช้จ่ายรวมในการเดินทางมีผลต่อการเปลี่ยนแปลงพฤติกรรมทางเลือกรูปแบบการเดินทางไปทำงาน โดยรถยนต์สูงที่สุดรองลงมาคือรถไฟฟ้ามหานคร โดยที่มีผลต่อการเลือกใช้ในทิศทางตรงข้าม อีกทั้งผลจากการเปลี่ยนแปลงของค่าใช้จ่ายในการเดินทางรวมนี้จะส่งผลต่อการเปลี่ยนแปลงพฤติกรรมของผู้ที่ใช้รถให้หันมาใช้รถไฟฟ้ามหานคร โดยมีค่าความยืดหยุ่นข้ามประมาณ 0.5 ส่วนในงานของนิทรรศการนั้นได้ใช้ตัวแปรค่าใช้จ่ายในการเดินทาง โดยได้จากผลคูณของระยะทางกับค่าใช้จ่ายในการใช้รถยนต์ ซึ่งจากผลการศึกษาพบว่า ตัวแปรค่าใช้จ่ายในการเดินทางนั้นเป็นตัวแปรที่ไม่มีนัยสำคัญต่อการเลือกรูปแบบการเดินทาง เนื่องจากเครื่องหมายหน้าสัมประสิทธิ์ที่ได้จากการประมาณค่า นั้นไม่สมเหตุสมผล

- *ค่าจอตรก* งานศึกษาของธวัชชัยได้ใช้ตัวแปรค่าจอตรกในการศึกษา ซึ่งจากการศึกษาพบว่าตัวแปรค่าจอตรกส่งผลต่อการเลือกรูปแบบการเดินทางโดยรถยนต์ในทิศทางตรงข้าม โดยค่าสัมประสิทธิ์ที่ได้มีค่าประมาณ -2.2 ซึ่งถือว่ามีค่าค่อนข้างสูง

จากงานศึกษาข้างต้นนี้พบว่าปัจจัยระยะเวลารวมที่ใช้ในการเดินทางและค่าใช้จ่ายรวมที่ใช้ในการเดินทางต่างเป็นปัจจัยที่มีผลต่อการเลือกรูปแบบการเดินทางของผู้เดินทางโดยมีผลในทิศทางตรงข้าม เช่นเดียวกับผลการศึกษาของงานต่างประเทศ

จากการทบทวนผลงานวิจัยที่เกี่ยวข้องกับการตัดสินใจเลือกรูปแบบการเดินทางของผู้เดินทางข้างต้นนี้ ทำให้ได้แนวทางในการเลือกศึกษาตัวแปรต่างๆ อันจะเป็นแนวทางสำคัญในการนำมาใช้ศึกษาเกี่ยวกับปัจจัยที่มีผลต่อการเปลี่ยนแปลงรูปแบบการเดินทางไปทำงานจากรถยนต์ไปใช้ระบบรถไฟฟ้า