บทที่ 2
กรอบแนวคิดทางทฤษฎีและผลงานวิจัยที่เกี่ยวข้อง

การศึกษาในครั้งนี้มีทฤษฎี 2 ทฤษฎีคือ ทฤษฎีอุปสงค์ ซึ่งเป็นทฤษฎีที่อธิบายถึงความต้องการบริโภคสินค้าและบริการของผู้บริโภคและแบบจำลองโลจิท และงานวิจัยที่เกี่ยวข้องดังนี้ คือ

2.1 ทฤษฎีอุปสงค์ (Demand Theory)

อุปสงค์ต่อสินค้าหรือบริการชนิดใดชนิดหนึ่ง หมายถึง ปริมาณสินค้าหรือบริการชนิดใดชนิดหนึ่งที่ผู้บริโภคต้องการซื้อ ณ ระดับราคาต่าง ๆ กันของสินค้าหรือบริการชนิดนั้น ๆ ในระยะเวลาที่กำหนด โดยความต้องการซื้อนั้น ผู้บริโภคจะต้องมีอำนาจซื้อด้วย (purchasing power) กล่าวคือผู้บริโภคจะต้องมีเงินเพียงพอและมีความเต็มใจที่จะซื้อ(ability and willingness) สินค้าหรือบริการนั้น ๆ เช่น นาย ก ต้องการซื้อบ้าน และนาย ก มีเงินเพียงพอที่จะซื้อบ้านดังกล่าว ในกรณีนี้จะเป็นอุปสงค์ที่สัมฤทธิผล (effective demand) แต่ถ้านาย ก ต้องการซื้อแต่มีเงินไม่เพียงพอที่จะจ่ายค่าบ้าน จะเป็นความต้องการซื้อที่ไม่มีอำนาจซื้อ ในกรณีนี้ไม่ถือว่าเป็นอุปสงค์ เป็นเพียงความต้องการโดยทั่วไปเท่านั้น

ปัจจัยที่กำหนดอุปสงค์ (determinants of demand) ปัจจัยที่มีอิทธิพลต่อจำนวนสินค้าที่ผู้บริโภคต้องการซื้อหรือปัจจัยที่กำหนดอุปสงค์มีดังนี้

1) ราคาสินค้าชนิดนั้น เมื่อราคาสินค้าเพิ่มสูงขึ้นปริมาณซื้อจะลดลง แต่ถ้าราคาสินค้าลดลงปริมาณซื้อจะมีมากขึ้น

2) ราคาสินค้าอื่นที่เกี่ยวข้อง ความสัมพันธ์ของปริมาณซื้อนอกจากจะขึ้นอยู่ราคาสินค้าชนิดนั้นแล้ว ยังขึ้นกับราคาสินค้าอื่นที่เกี่ยวข้องด้วย ซึ่งแบ่งความสัมพันธ์ของสินค้าได้เป็น 2 ชนิด คือ

- สินค้าที่ใช้ทดแทนกัน (substitution goods) เช่น เนื้อหมูกับเนื้อไก่ ปากกาลูกลื่นกับปากกาหมึกซึม เป็นต้น การที่ผู้บริโภคจะซื้อสินค้าชนิดใดมากน้อยเพียงใดจะต้องพิจารณาถึงราคาสินค้าอื่นที่เกี่ยวข้องด้วย เช่น ถ้าราคาเนื้อหมูสูงขึ้นในขณะที่ราคาเนื้อไก่คงเดิม ผู้บริโภคจะซื้อเนื้อหมูลดลงแล้วหันไปซื้อเนื้อไก่เพิ่มขึ้น จึงกล่าวได้ว่าเมื่อราคาสินค้าชนิดหนึ่งเพิ่มขึ้นจะทำให้ปริมาณซื้อสินค้าอีกชนิดหนึ่งที่ใช้ทดแทนกันได้เพิ่มขึ้นด้วย แต่ถ้าราคาสินค้าชนิดหนึ่งลดลง จะทำให้ปริมาณซื้อสินค้าอีกชนิดหนึ่งที่ใช้แทนกันลดลงด้วย ดังนั้นความสัมพันธ์ของราคาและปริมาณซื้อสินค้าต่างชนิดที่ใช้ทดแทนกันจะเป็นไปในทิศทางเดียวกัน

ลิขสิทธิ์มหาวิทยาลัยเชียงใหม่
Copyright© by Chiang Mai University
All rights reserved

- สินค้าที่ใช้ประกอบกันหรือใช้ร่วมกัน (complementary goods) เช่น ปืนกับลูกปืน ถุงเท้ากับรองเท้า ยาสีฟันกับแปรงสีฟัน รถยนต์กับน้ำมันเชื้อเพลิง เป็นต้น เมื่อราคารถยนต์แพงขึ้น นอกจากปริมาณซื้อรถยนต์จะลดลงแล้วปริมาณความต้องการซื้อน้ำมันเชื้อเพลิงก็จะลดลงด้วย ทั้ง ๆ ที่ราคาน้ำมันเชื้อเพลิงไม่เปลี่ยนแปลง ดังนั้น ความสัมพันธ์ของราคาและปริมาณซื้อสินค้าต่างชนิดที่ใช้ประกอบกันจะเป็นไปในทิศทางตรงกันข้าม

3) รายได้ของผู้บริโภค รายได้ของผู้บริโภคเป็นปัจจัยสำคัญอย่างหนึ่งในการกำหนดอุปสงค์การพิจารณาความสัมพันธ์ระหว่างรายได้ของผู้บริโภคกับปริมาณความต้องการซื้อสินค้า สามารถแบ่งสินค้าออกได้เป็น 2 ประเภท คือ

- สินค้าปกติ (normal goods) ปริมาณซื้อสินค้าปกติทั่วไปมีความสัมพันธ์โดยตรงกับระดับรายได้ของผู้บริโภค กล่าวคือ ถ้าผู้บริโภคมีรายได้มาก ความต้องการซื้อสินค้าปกติจะเพิ่มขึ้น แต่ถ้าผู้บริโภคมีรายได้ลดลง ความต้องการซื้อสินค้าปกติจะลดลงด้วย

- สินค้าด้อยคุณภาพ (inferior goods) สินค้าบางชนิดเป็นสินค้าด้อย คุณภาพในสายตาของผู้บริโภค ปริมาณซื้อสินค้าประเภทนี้จะมีความสัมพันธ์ตรงข้ามกับระดับรายได้ของผู้บริโภค กล่าวคือเมื่อผู้บริโภคมีรายได้เพิ่มขึ้น อุปสงค์ในสินค้าประเภทนี้ลดลง แต่ถ้าผู้บริโภคมีรายได้ลดลง จะมีอุปสงค์ในสินค้าประเภทนี้เพิ่มขึ้น สินค้าเหล่านี้ได้แก่ เครื่องสำอางราคาถูก ข้าวสารคุณภาพต่ำเสื้อโหลเป็นต้น

4) รสนิยมของผู้บริโภค รสนิยมเป็นปัจจัยหนึ่งที่กำหนดอุปสงค์ รสนิยมของบุคคลโดยทั่วไปจะมีลักษณะแตกต่างกันตามอายุ อาชีพ ขนบธรรมเนียมประเพณี เป็นต้น โดยปกติ รสนิยมในสินค้าชนิดต่าง ๆ จะเปลี่ยนแปลงตามยุคสมัยและกาลเวลา รสนิยมของสินค้าและบริการบางชนิดเปลี่ยนแปลงได้ง่าย เช่น เครื่องแต่งกาย เครื่องประดับเป็นต้น ถ้าสินค้าชนิดใดอยู่ในสมัยนิยม อุปสงค์ในสินค้าชนิดนั้นจะเพิ่มขึ้น แต่ถ้าสินค้าชนิดใดล้าสมัย อุปสงค์ในสินค้าชนิดนั้นจะลดลง

5) จำนวนประชากร โดยทั่วไปเมื่อประชากรของสังคมหรือประเทศมีจำนวนมากขึ้นความต้องการในสินค้าและบริการจะเพิ่มมากขึ้นด้วย แต่ประชากรที่เพิ่มขึ้นนี้จะต้องมีอำนาจซื้อเพิ่มขึ้นด้วย จึงจะก่อให้เกิดอุปสงค์ในสินค้าเพิ่มขึ้น

6) การคาดคะเนราคาและปริมาณสินค้าในอนาคต เป็นปัจจัยอย่างหนึ่งที่ทำให้อุปสงค์ในสินค้าเปลี่ยนแปลงไป เช่น ผู้บริโภคคาดคะเนว่าราคาน้ำตาลทรายในอนาคตจะสูงขึ้น ผู้บริโภคจะซื้อน้ำตาลทรายในขณะนี้เพิ่มขึ้น อุปสงค์ของน้ำตาลทรายในปัจจุบันจึงเพิ่มขึ้นในทางตรงกันข้ามถ้าผู้บริโภคคาดว่าราคาน้ำตาลทรายในอนาคตจะลดลงผู้บริโภคจะชะลอการซื้อน้ำตาลทรายไว้ก่อน อุปสงค์ของน้ำตาลทรายในปัจจุบันจึงลดลง

ลิขสิทธิ์มหาวิทยาลัยเชียงใหม่
Copyright © by Chiang Mai University
All rights reserved

7) ฤดูกาล ความต้องการซื้อสินค้าต่าง ๆ ในแต่ละช่วงเวลาจะแตกต่างกันตามฤดูกาล เช่น ในฤดูร้อน อุปสงค์ของพัดลมจะเพิ่มขึ้น ฤดูฝนปริมาณความต้องการร่มจะมีมากขึ้น

8) สภาพการกระจายรายได้ในระบบเศรษฐกิจ แม้ว่ารายได้เฉลี่ยต่อหัวของแต่ละประเทศจะเท่ากัน แต่ถ้าโครงสร้างการกระจายรายได้ของประเทศแตกต่างกัน ปริมาณความต้องการในสินค้าก็จะแตกต่างกันด้วย ตัวอย่างเช่น คูเวตและญี่ปุ่น มีรายได้เฉลี่ยต่อหัวสูงใกล้เคียงกัน แต่สภาพการกระจายรายได้แตกต่างกันมาก กล่าวคือ ประชากรคูเวตส่วนใหญ่ของยังยากจน มีคนกลุ่มน้อยเท่านั้นที่ร่ำรวยจากการเป็นเจ้าของบ่อน้ำมัน ขณะที่ประชากรส่วนใหญ่ของญี่ปุ่นเป็นชนชั้นกลางรายได้ไม่แตกต่างกันมากนัก ดังนั้นปริมาณความต้องการซื้อสินค้าชนิดใดชนิดหนึ่งของทั้ง 2 ประเทศย่อมแตกต่างกัน

2.2 ทฤษฎีการประมาณค่าสมการถดถอยที่มีตัวแปรตามเป็นตัวแปรหุ่น (Estimation of Regression models with Dummy Dependent variables)

ในการทดสอบความสัมพันธ์ของตัวแปรโดยใช้สมการถดถอยนั้นในบางลักษณะจะพบว่าตัวแปรตาม (dependent variable) จะมีลักษณะเป็นตัวแปรเชิงคุณภาพ (qualitative) ซึ่งประกอบด้วย 2 ทางเลือก หรือมากกว่า เช่น การเลือกตั้ง การยอมรับเทคโนโลยีของเกษตรกร การเข้าเป็นสมาชิกสหกรณ์การเกษตรของเกษตรกร การเข้าเป็นสมาชิกกลุ่มแม่บ้านของแม่บ้านเกษตรกร การเลือกวิธีเดินทางไปทำงานว่าเป็นทางรถเมล์ รถไฟ รถยนต์ หรือจักยาน เป็นต้น แบบจำลองที่มีตัวแปรตามเป็นลักษณะเช่นนี้ สามารถจะใช้วิธีการประมาณค่าได้ 3 วิธี คือ (1) แบบจำลองความน่าจะเป็นเชิงเส้น (linear probability model) (2) แบบจำลองโพรบิต (probit model) และ (3) แบบจำลองลอจิท (logit model)

2.2.1 แบบจำลองความน่าจะเป็นเชิงเส้น (linear probability model) เป็นแบบจำลองที่ตัวแปรตามเป็นข้อมูลเชิงคุณภาพและมีค่าได้เพียง 2 ค่า หรือ 2 ทางเลือก เช่น “ใช่” หรือ “ไม่ใช่” ไม่ได้ออกมาเป็นตัวเลขอย่างแบบจำลองสมการถดถอยซึ่งตัวแปรตามเป็นข้อมูลเชิงปริมาณ

สมมุติเรามีแบบจำลองอย่างง่ายดังนี้

$$y_i = \alpha + \beta x_i + u_i \qquad (1)$$

โดยที่ y_i = 1 ถ้าครัวเรือนที่ i ซื้อรถยนต์ (ซึ่งอาจเป็นตัวแปรตามในลักษณะอื่นๆ อีกก็ได้ เช่น ถ้าครัวเรือนที่ซื้อบ้าน เป็นต้น)

y_i = 0 ถ้าครัวเรือนที่ i (หรือครัวเรือนที่ i ไม่ซื้อบ้าน ดังตัวอย่างข้างต้น)

u_i = ค่าความคาดเคลื่อน (error terms) หรือ มีการแจกแจงเป็นอิสระและมีค่าเฉลี่ยเท่ากับศูนย์

ลิขสิทธิ์มหาวิทยาลัยเชียงใหม่
Copyright © by Chiang Mai University
All rights reserved

แบบจำลองตามสมการ (1) นี้เรียกว่า “แบบจำลองความน่าจะเป็นเชิงเส้น (linear probability)” จากสมการเราสามารถหาค่าคาดหมายแบบมีเงื่อนไข (conditional expected value) ของค่าสังเกตของตัวแปรตาม แต่ละตัว y_i โดยกำหนดค่าตัวแปรอธิบาย (explanatory variable) หรือตัวแปรอิสระ (independent variable) ในกรณีนี้ ซึ่งคือ x_i มาให้ได้ดังนี้

$$E(y_i / x_i) = \alpha + \beta x_i \qquad (2)$$

และเนื่องจาก y_i มีค่าเพียง 2 ค่าเท่านั้นดังได้กล่าวไว้ข้างต้นคือ 1 และ 0 เพราะฉะนั้นเราสามารถที่จะหาการแจกแจงความน่าจะเป็นของ y_i ได้โดยการให้

P_i = ความน่าจะเป็นที่ $y_i = 1$ ซึ่งเขียนแทนด้วยสัญลักษณ์ $P_i = \text{prob}(y_i = 1)$

$1 - P_i$ = ความน่าจะเป็นที่ $y_i = 0$ ซึ่งเขียนแทนด้วยสัญลักษณ์ $P_i = \text{prob}(y_i = 0)$

ซึ่ง y_i ก็จะมีการแจกแจงความน่าจะเป็น (probability distribution) ดังนี้

y_i	ความน่าจะเป็น (probability)
0	$1 - P_i$ (ความน่าจะเป็นของเหตุการณ์ที่ไม่ได้เลือก)
1	P_i (ความน่าจะเป็นของเหตุการณ์ที่ได้เลือก)

จากการแจกแจงความน่าจะเป็นดังกล่าว เราสามารถหาค่าคาดหมาย (expected value) ของ y_i ได้ดังนี้

$$E(y_i) = 1(P_i) + 0(1 - P_i) = P_i \qquad (3)$$

จะเห็นได้ว่าค่าคาดหมาย (expected value) ของ y_i จากสมการ (2) และ (3) คือค่าเดียวกัน เพราะฉะนั้นสมการ (2) และ (3) จึงเท่ากันเพราะฉะนั้นเราจะได้

$$P_i = \alpha + \beta x_i = E(y_i / x_i) \qquad (4)$$

นั่นคือความคาดหมายของแบบมีเงื่อนไข (Conditional expectation) ของ y_i จากแบบจำลอง (1) คือความน่าจะเป็นแบบมีเงื่อนไข (Conditional probability) ของ ของ y_i นั่นเอง (Gujarati, 1995 : 540 – 542; Pindyck and Rubinfeld, 1998: 298 - 300) โดยสรุปแล้วเรามักจะเขียนแบบจำลองความน่าจะเป็นเชิงเส้น (Linear probability model) โดยให้ตัวแปรตามเป็นความน่าจะเป็น (probability) ได้ดังนี้

$$P_i = \begin{cases} \alpha + \beta x_i & 0 < \alpha + \beta x_i < 1 \\ 1 & \alpha + \beta x_i > 1 \\ 0 & \alpha + \beta x_i < 1 \end{cases} \qquad (5)$$

จาก (5) $\alpha + \beta x_i = P_i$ เป็นค่าความน่าจะเป็นซึ่งมีค่าอยู่ระหว่าง 0 และ 1 แต่การประมาณค่า P_i ด้วย $\alpha + \beta x_i$ ซึ่งมีลักษณะเป็นสมการเส้นตรงของ x_i นั้น ถ้า x_i มีค่าเกินช่วงอันเหมาะสม

ลิขสิทธิ์มหาวิทยาลัยเชียงใหม่
Copyright © by Chiang Mai University
All rights reserved

ช่วงหนึ่งแล้วค่า $\alpha + \beta\ x_i$ อาจมีค่ามากกว่า 1 หรือน้อยกว่า 0 ซึ่งเท่ากับว่าได้ค่าประมาณความน่าจะเป็นของการเกิดเหตุการณ์หนึ่งด้วยค่าที่ต่ำกว่า 0 หรือสูงกว่า 1 ซึ่งไม่สมเหตุสมผล

ปัญหาในการประมาณค่าแบบจำลองความน่าจะเป็น (Linear probability model) โดย OLS

1. ปัญหาการแจกแจงแบบไม่ปกติ (Nonnormality) ของค่าความคลาดเคลื่อน (u_i)โดยทฤษฎีแล้วเราทราบว่าตัวประมาณค่า OLS (OLS estimator) นั้นหามาได้โดยต้องใช้ข้อสมมุติเกี่ยวกับการแจกแจงแบบปกติของ u_i แต่ข้อสมมุติเกี่ยวกับการแจกแจงปกติของ u_i นั้นไม่เป็นจริงในกรณีของแบบจำลองความน่าจะเป็นเชิงเส้น เพราะว่า u_i (ซึ่งเหมือนกับ x_i) จะมี 2 ค่าเท่านั้นโดยพิจารณาจาก

$$u_i = y_i - \alpha - \beta\ x_i \qquad (6)$$

ซึ่งจะเห็นได้ว่าเมื่อ $y_i = 1$ จะได้

$$u_i = y_i - \alpha - \beta\ x_i \qquad (7)$$

และเมื่อ $y_i = 0$ จะได้

$$u_i = - \alpha - \beta\ x_i \qquad (8)$$

ซึ่งจะเห็นได้ว่า u_i จะไม่มีการแจกแจงแบบปกติ ซึ่งแท้ที่จริงแล้ว u_i มีการแจกแจงแบบทวิมาน (Binomial distribution) (Gujarati, 1995 : 542 - 543) อย่างไรก็ตามการที่ข้อสมมุติเกี่ยวกับการแจกแจงปกติของ u_i ไม่เป็นจริงดังที่ปรากฏนั้นอาจไม่ใช่สิ่งที่สำคัญนัก เพราะว่าเราทราบว่าค่าประมาณปกติของ u_i ไม่เป็นดังที่ปรากฏนั้นอาจจะไม่ใช่สิ่งที่สำคัญนัก เพราะว่าเราทราบว่าค่าประมาณแบบจุดด้วยวิธี OLS (OLS point estimates) ยังคง “ไม่เอนเอียง (unbiased)” ประกอบกับเมื่อขนาดของตัวอย่างเพิ่มอย่างไม่จำกัด เราสามารถจะพิสูจน์ได้ว่า ตัวประมาณค่า OLS มีแนวโน้มที่จะมีการแจกแจงแบบปกติ เพราะฉะนั้นในกรณีตัวอย่างมีขนาดใหญ่การลงความเห็นในเชิงสถิติ (Statistical inference) เกี่ยวกับการจำลองความน่าจะเป็นเชิงเส้น (Linear probability model) ก็จะไปเป็นไปตามกระบวนการของ OLS ภายใต้ข้อสมมุติเกี่ยวกับการแจกแจงปกติของ u_i

2. ความแปรปรวนของค่าความคลาดเคลื่อน (Error terms) มีค่าไม่คงที่(Heteroscedasticity) จากการที่ u_i มีเพียงค่าตามสมการที่ 7 และ 8

$$1 = \alpha + \beta\ x_i + u_i \qquad \text{ซึ่งคือ} \quad u_i = 1 - \alpha - \beta\ x_i \qquad (9)$$

$$0 = \alpha + \beta\ x_i + u_i \qquad \text{ซึ่งคือ} \quad u_i = - \alpha - \beta\ x_i \qquad (10)$$

ลิขสิทธิ์มหาวิทยาลัยเชียงใหม่
Copyright © by Chiang Mai University
All rights reserved

สามารถจะแสดงการแจกแจงความน่าจะเป็นของ u_i ได้ดังนี้

y_i	u_i	ความน่าจะเป็น
1	$1- \alpha - \beta\ x_i$	p_i
0	$- \alpha + \beta\ x_i$	$1 - p_i$

เมื่อหาค่า Expected Value และค่า Variance โดยที่ค่า Expected Value ของ u_i มีค่าเป็น 0

$$E(u_i) = (1- \alpha - \beta\ x_i)\ p_i\ (- \alpha + \beta\ x_i)\ (1 - p_i) = 0$$

และหาค่าของ p_i และ $1 - p_i$ จากสมการที่ 11 จะเห็นได้ว่า

$$p_i = \alpha + \beta\ x_i \quad (12)$$

$$1- p_i = 1- \alpha - \beta\ x_i \quad (13)$$

ค่า Variance ของ u_i หาได้จาก

$$E\ u_i^2 = (1- \alpha - \beta\ x_i)^2\ p_i + (- \alpha + \beta\ x_i)^2\ (1 - p_i)$$

$$= (1- \alpha - \beta\ x_i)^2\ (\alpha + \beta\ x_i) + (\alpha + \beta\ x_i)^2\ (1- \alpha - \beta\ x_i)$$

$$= (1- \alpha - \beta\ x_i)\ (\alpha + \beta\ x_i) = p_i\ (1 - p_i) \quad (14)$$

ซึ่งก็คือ $E\ u_i^2 = \sigma_i^2 = \text{var}\ (u_i) = E\ (y_i \mid x_i)\ [\ 1 - E\ (y_i \mid x_i)\ ] = p\ (1 - p_i)$ (15)

สมการ (15) แสดงให้เห็นว่าค่าความคลาดเคลื่อน (Error term) มีค่าความแปรปรวนไม่คงที่ ค่าสังเกตที่มีค่า p_i เข้าใกล้ 0 หรือ 1 จะมีค่าความแปรปรวนโดยเปรียบเทียบต่ำ ในขณะที่ค่าสังเกตที่มี p_i ใกล้ 0.5 จะมีความแปรปรวนสูงกว่า (Pindyck and Rubinfeld, 1998 : 300)

3. ปัญหา $\hat{y}_i$ ออกนอกช่วง 0 และ 1 ซึ่งไม่สอดคล้องกับการกำหนดตัวแปร Y ที่อยู่ระหว่าง 0 และ 1 Johnston and Dinardo (1997 : 417) และ Pindyck and Rubinfeld (1998 : 301) กล่าวว่า จุดอ่อนที่สำคัญมากของแบบจำลองความน่าจะเป็นเชิงเส้น (Linear probability model) ก็คือว่า แบบจำลองนี้ไม่มีข้อจำกัด (Constrain) ให้ค่าทำนาย (ซึ่งคือ $\hat{y}_i$) ตกอยู่ในช่วง 0 และ 1 ทั้งๆ ที่โดยทฤษฎีแล้ว $E\ (y_i \mid x_i)$ ในแบบจำลองความน่าจะเป็นเชิงเส้นซึ่งวัดความน่าจะเป็นแบบมีเงื่อนไขของเหตุการณ์ (Event) y ที่เกิดขึ้นเมื่อ x ถูกกำหนดให้จะต้องตกอยู่ระหว่าง 0 และ 1 แต่ก็ไม่มีสิ่งใดมารับประกันได้ว่า $\hat{y}_i$ [ซึ่งก็คือประมาณค่า (Estimators) ของ $E\ (y_i \mid x_i)$] จะอยู่ในช่วง 0 และ 1 ดังกล่าว

ลิขสิทธิ์มหาวิทยาลัยเชียงใหม่
Copyright © by Chiang Mai University
All rights reserved

4. ปัญหาการประมาณค่าความชัน (Slope) ที่สูงเกินจริง (Overestimated Slope) หรือต่ำเกินจริง (Underestimated Slope) ปัญหาที่สำคัญมากอีกปัญหาหนึ่งของการประมาณค่า แบบจำลองความน่าจะเป็นเชิงเส้น (Linear probability model) ด้วยวิธีกำลังสองน้อยที่สุดสามัญ (Ordinary least squares) ก็คือ ค่าของความชันที่ประมาณค่าได้ อาจจะมีค่าสูงเกินความเป็นจริง (Overestimated Slope) หรือต่ำกว่าความเป็นจริง (Underestimated Slope) ได้ ถ้าหากว่าค่าสังเกต (Observations) ที่เลือกมาหรือได้มานั้นมีคุณลักษณะประจำตัว (คือค่า x) ที่มีค่าสูงโต่งหรือปลายสุด (Extreme values) เป็นจำนวนมากเกินไปทำให้ได้ค่าประมาณของความชัน (Slope estimate) จากวิธีกำลังสองน้อยที่สุดสามัญ (Ordinary least squares) มีค่าต่ำกว่าเป็นจริงได้ Pindyck and Rubinfeld (1998 : 302) กล่าวถึงกรณีนี้ว่า ค่าประมาณของความชันจากวิธีกำลังสองน้อยที่สุดสามัญ (Ordinary least squares slope estimate) ที่ได้รับในกรณีนี้ จะมีลักษณะ “เอนเอียง (biased)” เนื่องจากเป็นการประมาณค่าความชันของการถดถอยที่แท้จริง (true regression slope) ต่ำกว่าความเป็นจริง และในทางตรงกันข้ามกันถ้าเรามีค่าสังเกต (observations) ซึ่งมีค่า X ที่มีลักษณะเกาะกลุ่มกันตรงกลาง (ซึ่งตรงกันข้ามกับกรณีแรกซึ่งเป็นกรณีปลายสุดหรือสุดโต่งเป็นจำนวนมากเกินไป) มากเกินไป ค่าของความชัน (Slope) ที่ประมาณค่าได้ก็จะมีลักษณะสูงเกินกว่า ความเป็นจริง (overestimated)

จะเห็นได้ว่าแบบจำลองเชิงเส้นมีจุดอ่อนหลายประการด้วยกันดังได้กล่าวมาแล้วข้างต้น เพราะฉะนั้นทางเลือกอื่น เช่น แบบจำลองโพรบิต (probit model) ซึ่ง Goldberger (1964) เรียกว่า แบบจำลองวิเคราะห์แบบโพรบิต (probit analysis model) และแบบจำลองโลจิท (logit model)

2.2.2 วิธีการของแบบจำลองโลจิท (Logit Model) แบบจำลอง Logit เป็นแบบจำลองที่มีพื้นฐานมาจาก ฟังก์ชั่นของความน่าจะเป็นสะสม (cumulative logistic probability function) แบบจำลองดังกล่าวนี้คือแบบจำลองที่แสดงถึงความสัมพันธ์ระหว่างค่าความน่าจะเป็นของตัวแปรอิสระแต่ละตัว กับค่าความน่าจะเป็นของตัวแปรตามให้มาอยู่ในรูปของสมการต่อเนื่อง ค่าสัมประสิทธิ์ของตัวแปรอิสระแต่ละตัวจะแสดงถึงความสัมพันธ์ระหว่างค่าความน่าจะเป็นของตัวแปรอิสระ กับค่าความน่าจะเป็นของตัวแปรตาม โดยทั้งตัวแปรตามและตัวแปรอิสระ จะต้องมีข้อมูลที่เป็นค่า 1 หรือ 0 เท่านั้น (binary – valued) จากการแจกแจงแบบโลจิททิก (logistic distribution)

$$\Pr ob(Y=1) = \frac{e^{\beta' x}}{1+e^{\beta' x}}$$

$$= \Lambda(\beta' x)$$

ลิขสิทธิ์มหาวิทยาลัยเชียงใหม่
Copyright © by Chiang Mai University
All rights reserved

โดยที่ $\Lambda(.)$ คือ ฟังก์ชันการแจกแจงสะสม (cumulative distribution function) จากแบบจำลองความน่าจะเป็น (probability model)

$$E[y|x] = 0[1 - F(\beta'x)] + 1[F(\beta'x)]$$

จะได้ว่า

$$\frac{\partial E[y|x]}{\partial x} = \left\{\frac{dF(\beta'x)}{d(\beta'x)}\right\}\beta$$

$$= f(\beta'x)\beta$$

โดยที่ $f(.)$ คือ ฟังก์ชันความหนาแน่น (density function) ซึ่งคล้องกับฟังก์ชันการแจกแจงสะสม (cumulative distribution) $F(.)$ สำหรับการแจกแจงปกติ (normal distribution) เราจะได้ว่า

$$\frac{\partial E[y|x]}{\partial x} = \phi(\beta'x)\beta$$

โดยที่ $\phi(t)$ คือ ฟังก์ชันความหนาแน่นปกติมาตรฐาน (standard normal density function)สำหรับการแจกแจงแบบโลจิททิก (logistic distribuiton)

$$\frac{d\Lambda[\beta'x]}{d(\beta'x)} = \frac{e^{\beta'x}}{(1+e^{\beta'x})^2}$$

$$= \Lambda(\beta'x)[1 - \Lambda(\beta'x)]$$

เพราะฉะนั้นในแบบจำลองโลจิท (logit model) จะได้ว่า

$$\frac{\partial E[y|x]}{\partial x} = \Lambda(\beta'x)[1 - \Lambda(\beta'x)]\beta$$

(Greene, 1997: 874-876)

สำหรับตัวประมาณค่า Berndt, Hall, Hall และ Huasman (1974) นั้น ในกรณีของแบบจำลองโลจิท (logit model) (ซึ่งแตกต่างจากกรณีของแบบจำลองโพรบิท (probit model))

$$B = \sum_i (y_i - \Lambda_i)^2 x_i x_i'$$

ซึ่งเป็นการคำนวณเมทริกซ์ความแปรปรวนร่วมเกี่ยวเชิงเส้นกำกับ (asymptotic covariance matrix) วิธีหนึ่งจาก

ลิขสิทธิ์มหาวิทยาลัยเชียงใหม่
Copyright © by Chiang Mai University
All rights reserved

$$\hat{f} = \hat{\Lambda}\left(1-\hat{\Lambda}\right)$$

จะได้

$$\frac{d\hat{f}}{dz} = \left(1-2\hat{\Lambda}\right)\left(\frac{d\hat{\Lambda}}{dz}\right) = \left(1-2\hat{\Lambda}\right)\hat{\Lambda}\left(1-\hat{\Lambda}\right)$$

เมื่อจัดพจน์ (terms) ต่างๆ เข้าด้วยกันจะได้

$$\text{Asy. Var}\left[\hat{\gamma}\right] = \left[\Lambda\left(1-\Lambda\right)\right]^2\left[I+\left(1-2\Lambda\right)\beta x'\right]v\left[I+\left(1-2\Lambda\right)x\beta'\right]$$

(Greene, 1997: 884-885)

ซึ่งจะได้รูปแบบทั่วไปของแบบจำลองโลจิท มีรูปแบบดังนี้

$$Y^* = X'i\beta + Ui$$

ซึ่งในทางปฏิบัติแล้วค่า Y* จะเป็นตัวแปรที่เราไม่สามารถที่จะสังเกตได้ (unobservable) (Maddala,1983 :22; Johnston and Dinardo,1997 : 419) Johnston and Dinardo (1997:419) เรียก Y* ว่า “ตัวแปรแฝง (latent variable)” สิ่งที่เราสังเกตเห็นก็คือค่า Y ซึ่งจะมีค่าเท่ากับ 0 หรือ 1 ตามคำนิยาม (Maddala,1983 : 22) หรือกฎ (Johnston and Dinardo,1997 : 419) ดังต่อไปนี้

Yi = 1 ถ้า Y*>0

= 0 ในกรณีอื่น ๆ ที่ไม่ใช่ $Y^* > 0$, โดยที่ $Ui \sim N(o, \sigma^2)_{Ui}$

จะได้ความน่าจะเป็นร่วม (joint probability) หรือฟังก์ชั่นความน่าจะเป็น (likelihood function) ดังนี้

$$L = \text{prob}(Y_1=0).\text{prob}(Y_2=0)\ldots.\text{prob}(Y_m=0).\text{prob}(Y_{m+1}=1)\ldots.\text{prob}(Y_n=1)$$

$$= \prod_{i=1}^{n} \Phi\left(\frac{x'_i B}{\sigma}\right)^{y_1}\left[1-\Phi\left(\frac{x'_i \beta}{\sigma}\right)\right]^{1-Yi}$$

สามารถเขียนสมการนี้ให้อยู่ในรูปของลอการิทึม (logarithm)หรือความน่าจะเป็นของลอการิทึม (Log-Likelihood) ได้ดังนี้คือ

ลิขสิทธิ์มหาวิทยาลัยเชียงใหม่
Copyright © by Chiang Mai University
All rights reserved

$$\ln L = \sum_{i=1}^{n} \left\{ Y_i . \ln\left[\Phi\left(\frac{x'_i \beta}{\sigma} \right) \right] + \left(1 - Y_i\right) . \ln\left[1 - \Phi\left(\frac{x'_i \beta}{\sigma} \right) \right] \right.$$

$$L = \sum_{Yi=0} \ln\left[1 - \Phi\left(\frac{x'_i \beta}{\sigma} \right) \right] + \sum_{Yi=1} \ln \Phi\left(\frac{x'i\beta}{\sigma} \right)$$

(Johnston and Dinardo, 1997: 420; Greene, 1997: 882; Maddala, 1983: 22)

2.3 ผลงานวิจัยที่เกี่ยวข้อง

จากการทบทวนวรรณกรรมที่เกี่ยวข้องกับการศึกษาครั้งนี้เป็นเรื่องเกี่ยวกับการเดินทาง การขนส่งแบบต่าง ๆ ซึ่งสามารถสรุปได้ดังนี้

Mutti and Murai (1977) ศึกษาถึงอุปสงค์การขนส่งทางอากาศบนเส้นทางบินข้ามมหาสมุทร แอตแลนติคเหนือ พบว่าเส้นทางดังกล่าวมีความยืดหยุ่นต่อราคาค่อนข้างน้อยไปจนถึงน้อยมากและค่าความยืดหยุ่นน้อยดังกล่าวจะแตกต่างกันไปตามแต่ละเส้นทางบิน แต่เมื่อพิจารณาด้านรายได้พบว่าความยืดหยุ่นของอุปสงค์สำหรับการเดินทางโดยเครื่องบินต่อรายได้ของแต่ละประเทศมีความยืดหยุ่นแตกต่างกันออกไปโดยประเทศเนเธอร์แลนด์มีความยืดหยุ่นน้อยที่สุด (+1.77) และ สหราชอาณาจักรมีความยืดหยุ่นมากที่สุด (+4.38)

การศึกษาการเดินทางโดยเครื่องบินภายในประเทศสหรัฐอเมริกาให้ผลลัพธ์แตกต่างกันมากยิ่งขึ้นไปอีก ตัวอย่างเช่น การศึกษาของ Brown และ Watkins (1968) และ Gronau (1970) เสนอค่าความยืดหยุ่นของอุปสงค์ต่อค่าโดยสารระหว่าง –0.85 กับ –0.75 แต่การวิเคราะห์โดย Jung และ Fuji (1976) กลับให้ผลสรุปว่าอุปสงค์สำหรับการเดินทางโดยเครื่องบินในระยะทางต่ำกว่า 500 ไมล์ลงมาในแถบตะวันออกเฉียงใต้ และบริเวณตอนกลางค่อนไปทางใต้ของสหรัฐอเมริกานั้นมีความยืดหยุ่นต่อราคาพอสมควร

ราชันย์ ลิ้มประเสริฐ (2527) ศึกษาอุปสงค์การขนส่งสินค้าทางรถไฟในประเทศไทย โดยทำการศึกษาต่อสินค้าหลัก 5 ชนิด คือ น้ำมันและผลิตภัณฑ์น้ำมัน ปูนซีเมนต์ ผลิตภัณฑ์เกษตร ไม้ซุง และแร่ต่างๆ ผลการศึกษาพบว่า ปริมาณการขนส่งสินค้าทางรถไฟแปรผันไปตามมูลค่าการผลิตและแปรผันกลับกับค่าระวาง เป็นไปตามทฤษฎีเศรษฐศาสตร์ และมูลค่าการส่งออกที่เพิ่มขึ้นเมื่อเทียบกับมูลค่าการผลิต มีความสัมพันธ์ในเชิงลบกับปริมาณการขนส่งแสดงว่า เมื่อมีการส่งสินค้า ออกเพิ่มขึ้นจะทำให้การขนส่งทางรถไฟมีปริมาณลดน้อยลง เหตุผลเนื่องจากโครงสร้างการส่งออกของไทยมิใช่ขึ้นอยู่กับสินค้าเกษตรไม่กี่ชนิดเหมือนก่อน แต่เริ่มมีการส่งออกสินค้าเกษตรหลายชนิดรวมทั้งส่งออกสินค้าอุตสาหกรรมด้วย สินค้าเกษตรบางชนิดไม่มีการขนส่งสินค้าทาง

ลิขสิทธิ์มหาวิทยาลัยเชียงใหม่
Copyright © by Chiang Mai University
All rights reserved

รถไฟเลย เช่น มันสำปะหลัง ในปี 2533 มีการส่งออก 5,217,702 ตันมูลค่า 14,887 ล้านบาท แต่การรถไฟไม่ได้เข้าไปมีส่วนในการขนส่งเลย ส่วนน้ำตาลมีมูลค่าการส่งออก 2,975 ล้านบาท ปริมาณ 451,969ตัน มีการขนส่งทางรถไฟเพียง 49,000ตัน หรือประมาณ 10-11% ของปริมาณการส่งออกทั้งหมด สินค้าออกประเภทดีบุก กากน้ำตาล ฯลฯ ก็เช่นเดียวกันทำให้อัตราการเพิ่มปริมาณการขนส่งทางรถไฟน้อยกว่าอัตราการเพิ่มในสัดส่วนของการส่งออกและอีกสาเหตุหนึ่งอาจมาจากเส้นทางรถไฟไม่ผ่านแหล่งผลิตสินค้าเหล่านี้ และขาดรางที่เข้าไปถึงท่าส่งออกได้อย่างพอเพียง

กล่าวโดยสรุป ปริมาณการขนส่งทางรถไฟจะขึ้นอยู่กับมูลค่าการผลิต การแข่งขันทางรถบรรทุก การส่งออกจะมีผลต่อระยะทางเฉลี่ยในการขนส่งทางรถไฟ เพราะทำให้การขนส่งมีระยะทางสั้นลง การแข่งขันทางรถบรรทุกมีทั้งทำให้ระยะทางเฉลี่ยยาวขึ้นและลดลง โดยขึ้นอยู่กับชนิดและประเภทของสินค้า และการขนส่งในระยะทางที่ไกลขึ้นจะทำให้ค่าใช้จ่ายในการขนส่งลดลงในสินค้าประเภทไม้และเกษตร

สญชัย ศรีมาจันทร์ (2537) ทำการวิเคราะห์อุปสงค์ต่อการเดินทางทางอากาศภายในประเทศไทย มีวัตถุประสงค์เพื่อศึกษาปัจัยต่าง ๆ ที่มีส่วนในการกำหนดปริมาณการเดินทางและต้องการทราบถึงรสนิยมในการเดินทางและพฤติกรรมของผู้โดยสารที่นิยมเดินทางภายในประเทศโดยทางอากาศ ตัวแปรอิสระประกอบด้วย ปัจจัยรายได้ต่อหัวของประชากรในจังหวัด ปัจจัยราคาค่าโดยสารเครื่องบินต่อราคาค่าโดยสารโดยวิธีอื่น ปัจจัยปริมาณเวลาที่สามารถประหยัดได้เมื่อเปรียบเทียบกับการเดินทางโดยวิธีอื่น ปัจจัยจำนวนผู้มาเยือนยังจังหวัดต่างๆที่เป็นชาวไทยและที่เป็นชาวต่างชาติ และปัจจัยการเกิดอุบัติเหตุของการเดินทางทางอากาศ ผลการศึกษาพบว่า ตัวแปรอิสระสามารถอธิบายการเดินทางได้เป็นอย่างดีพอสมควร ค่าความยืดหยุ่นของปริมาณการเดินทางโดยอากาศต่อค่าผลิตภัณฑ์จังหวัดต่อคน มีค่าสูงสุดคือเท่ากับ 1.89 รองลงมาคือค่าความยืดหยุ่นต่อจำนวนผู้มาเยือนจังหวัดต่าง ๆ ที่เป็นชาวไทยมีค่าเท่ากับ 1.08 ส่วนผู้มาเยือนชาวต่างชาติ และเวลาที่สามารถประหยัดได้จากการเดินทางไม่มากนัก ในขณะที่การเกิดอุบัติเหตุมีผลทำให้ปริมาณการเดินทางโดยทางอากาศลดลงได้มากพอสมควร ในการศึกษาข้อมูลจากแบบสอบถามได้แยกการศึกษาออกเป็น 2 หัวข้อ คือ ศึกษาถึงลักษณะผู้โดยสารที่นิยมเดินทางภายในประเทศโดยทางอากาศและในหัวข้อที่สองจะศึกษาถึงพฤติกรรมของผู้โดยสาร พบว่าความน่าจะเป็นของผู้โดยสารที่นิยมเดินทางภายในประเทศโดยทางอากาศทั้งชาวไทยและชาวต่างชาติส่วนมากมีอายุอยู่ในช่วง 21 ถึง 40 ปี เป็นเพศชาย ส่วนใหญ่สมรสแล้ว ผู้โดยสารชาวต่างชาติส่วนใหญ่มาจากแถบยุโรปตะวันตก ขณะที่ผู้โดยสารชาวไทยส่วนมากมีที่อยู่ในกรุงเทพฯ ระดับความรู้ของผู้โดยสาร คือ ระดับปริญญาตรี ผู้โดยสารมักมีอาชีพเป็นลูกจ้าง และรองลงมาคือนักธุรกิจ ผู้โดยสารชาวไทยและชาวต่างชาติ จะมีความแตกต่างกันค่อนข้างมากตรงที่ระดับรายได้ คือ ผู้โดยสารชาวต่างชาติโดยเฉลี่ยแล้วจะมีรายได้สูงกว่ามากประมาณ 1 ถึง 2 เท่า ผลการศึกษาใน

ลิขสิทธิ์มหาวิทยาลัยเชียงใหม่
Copyright© by Chiang Mai University
All rights reserved

หัวข้อที่สอง พบว่าผู้โดยสารชาวต่างชาติ ส่วนมากจะมีวัตถุประสงค์ในการเดินทางคือเพื่อการท่องเที่ยวหรือพักผ่อน ในขณะที่ชาวไทยจะเดินทาง เพื่อไปเยี่ยมญาติหรือเพื่อนฝูง เพื่อปฏิบัติงาน เพื่อการท่องเที่ยวหรือพักผ่อนโดยเฉลี่ยใกล้เคียงกัน สำหรับเหตุผลที่เลือกเดินทางโดยทางอากาศ คือ เพื่อความสะดวกสบายและประหยัดเวลา

นิสิต พันธมิตร (2540) ศึกษาถึงความต้องการระบบขนส่งมวลชนของประชาชนในเขตเมืองเชียงใหม่ ผลการศึกษาพบว่า การวิเคราะห์ความต้องการขนส่งมวลชนในเมืองเชียงใหม่ ตัวแปรอิสระที่กำหนดให้ในแบบจำลองสามารถอธิบายความต้องการขนส่งมวลชนได้ร้อยละ83.2 (R^2=0.832) โดยตัวแปรอิสระที่มีนัยสำคัญระดับ0.1 ได้แก่ ตัวแปรนักเรียน นักศึกษา และการเป็นเจ้าของรถจักรยานยนต์ ส่วนตัวแปรอิสระที่มีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ 0.05 ได้แก่ ภูมิลำเนาที่อาศัย การเป็นเจ้าของรถยนต์ เวลาในการรอ และค่าโดยสาร สำหรับตัวแปรที่ไม่มีนัยสำคัญทางสถิติได้แก่ตัวแปรอาชีพที่เป็นข้าราชการ พนักงานรัฐวิสาหกิจ พนักงานบริษัทเอกชน จำนวนสมาชิกในครอบครัวเรือน และรายได้เฉลี่ยต่อเดือนของครอบครัว ตัวแปรต่างๆ สามารถอธิบายการเปลี่ยนแปลงความต้องการระบบขนส่งมวลชน โดยตัวแปรภูมิลำเนาที่พักอาศัยอยู่นอกเขตเทศบาลจะมีความต้องการเดินทางด้วยระบบขนส่งมวลชนลดลง ทั้งนี้คาดว่าภูมิลำเนาที่ห่างไกลและมีผู้เดินทางในแต่ละวันน้อย จึงไม่มีเส้นทางให้บริการแก่รถโดยสาร นอกจากนี้ระยะทางที่ห่างไกลทำให้การจูงใจในการเดินรถโดยสารของผู้ประกอบการลดลงดังนั้นจึงทำให้ผู้ที่มีภูมิลำเนาที่ห่างไกลหันไปซื้อรถประจำตัวเพื่อการเดินทาง ซึ่งสอดคล้องกับตัวแปรการเป็นเจ้าของพาหนะ โดยผู้เป็นเจ้าของพาหนะ ไม่ว่าจะเป็นรถยนต์หรือรถมอเตอร์ไซด์จะมีความต้องการโดยสารระบบขนส่งมวลชนลดลง

มุทิตา ชนินทรสงขลา (2544) ศึกษาความพึงพอใจของผู้ใช้บริการเครื่องบินของ บริษัท การบินไทย (มหาชน) จำกัด กรณีศึกษาผู้ใช้บริการ ณ ท่าอากาศยาน จ.เชียงใหม่ โดยศึกษาจากหนังสือ และเอกสาร ส่วนข้อมูลที่ใช้ในการวิเคราะห์ได้จากการแจกแบบสอบถามพบว่าผู้ใช้บริการส่วนใหญ่พึงพอใจกับการบริการ การจองตั๋ว การต้อนรับของพนักงาน การเดินทาง การบริการ มีการศึกษาถึงความสัมพันธ์ระหว่างตัวแปรรายได้กับปัจจัยต่าง ๆ จะเห็นว่าผู้ที่มีรายได้สูง (50,001 บาทขึ้นไป) จะมีความพอใจมากกับการต้อนรับของบริษัท ความสัมพันธ์ของความถี่ในการใช้บริการกับปัจจัยต่าง ๆ จะเห็นว่าผู้ที่มีความถี่ในการใช้บริการบ่อยครั้งเป็นผู้ที่มีความพึงพอใจมากกว่าผู้ที่เดินทางน้อยครั้ง ความสัมพันธ์ระหว่างอายุกับความปลอดภัย ผู้ที่มีอายุน้อยกว่า 20 ปี จะมีความพอใจกับความปลอดภัยมากกว่าคนกลุ่มอายุอื่น ๆความสัมพันธ์ระหว่างเพศกับการต้อนรับบนเครื่องบินเพศชายจะมีความพอใจสูงกว่า

ลิขสิทธิ์มหาวิทยาลัยเชียงใหม่
Copyright© by Chiang Mai University
All rights reserved