บทที่ 4
วิธีการศึกษา

4.1 แบบจำลองโลจิต (Logit Model)

แบบจำลองโลจิต (Logit Model) 3 เป็นรูปแบบจำลองที่ใช้วิเคราะห์ตัวแปรตาม (Y) ที่มีลักษณะเป็นข้อมูลเชิงคุณภาพ (Models of qualitative choice) เมื่อต้องเผชิญกับการตัดสินใจเลือกในทางเลือก 2 ทาง ซึ่งมีค่าเป็น 0 หรือ 1 เช่น 0 เมื่อผู้บริโภคตัดสินใจเลือกซื้อรถยนต์นั่งส่วนบุคคลมือ 1 , 1 เมื่อผู้บริโภคตัดสินใจเลือกซื้อรถยนต์นั่งส่วนบุคคลมือ 2 ส่วนตัวแปรต้น (X) เป็นข้อมูลเชิงปริมาณ ผลจากการศึกษาจะให้ค่าความน่าจะเป็นของการเลือกตัดสินใจในทางเลือกหนึ่ง เมื่อเปรียบเทียบกับอีกทางเลือกหนึ่ง

<u>แบบจำลองโลจิต (Logit Model) มีลักษณะดังต่อไปนี้</u>

$$P_i = E(Y = 1 | X_i) = \frac{1}{1 + e^{-(\beta_1 + \beta_2 Xi)}} \quad \ldots(1)$$

โดยที่ X คือ ตัวแปรต้น เช่น รายได้

และ $Y = 1$ คือ ผู้บริโภคที่ตัดสินใจซื้อรถยนต์นั่งส่วนบุคคลมือสอง

จาก สมการที่ (1) สามารถเขียนได้

$$P_i = \frac{1}{1 + e^{-z_i}} = \frac{e^z}{1 + e^z} \qquad \ldots(2)$$

$$\text{โดย} \quad Z_i = \beta_1 + \beta_2 X_i$$

จาก สมการที่ (2) เรียกว่า ฟังก์ชั่นความน่าจะเป็นสะสม (cumulative logistic distribution function) แล้วให้ Z_i มีค่าอยู่ระหว่าง $-\infty$ ถึง $+\infty$, P_i มีค่าอยู่ระหว่าง 0 ถึง 1

ถ้า P_i , ค่าความน่าจะเป็นของผู้บริโภคที่เลือกซื้อรถยนต์มือ 1 ดังนั้น $(1 - P_i)$ คือ ความน่าจะเป็นของผู้บริโภคที่เลือกซื้อรถยนต์มือ 2

$$(1-P_i)=\frac{1}{1+e^{z_i}} \quad .....(3)$$

$$\frac{P_i}{1-P_i}=\frac{1+e^{z_i}}{1+e^{-z_i}}=e^{z_i} \quad .....(4)$$

ใส่ ค่า log ทั้ง 2 ข้าง จะได้ว่า

$$L_i=\ln\left(\frac{P_i}{1-P_i}\right)=Z_i=\beta_1+\beta_2 X_i \quad .....(5)$$

แบบจำลองทางสถิติจะเขียนได้เป็น

$$L_i=\ln\left(\frac{P_i}{1-P_i}\right)=\beta_1+\beta_2 X_i+\mu_i \quad .... (6)$$

โดยที่ μ_i = ค่าคลาดเคลื่อน

และใช้การประมาณค่าโดยวิธีความน่าจะเป็นสูงสุด (Maximum likelihood (ML)) ในการประมาณค่าพารามิเตอร์

สำหรับการคำนวณอัตราการเปลี่ยนแปลงของความน่าจะเป็น (Rate of Change of Probability) หรือ ผลกระทบส่วนเพิ่ม (Marginal Effect) นั้นสามารถหาได้โดยการหาอนุพันธ์

$$\frac{dP_i}{dX_{ij}}=\beta_{2j}P_i(1-P_i) \quad \text{โดย } i\neq j \quad ....(7)$$

จะเห็นได้ว่า อัตราการเปลี่ยนแปลงของความน่าจะเป็นหรือผลกระทบส่วนเพิ่มนั้นไม่ได้ขึ้นอยู่กับค่า β_j แต่เพียงอย่างเดียว แต่ยังขึ้นอยู่กับความน่าจะเป็นด้วย ดังนั้นอัตราการเปลี่ยนแปลงของความน่าจะเป็นจากการที่ X เปลี่ยนแปลงไป 1 หน่วย และอัตราการเปลี่ยนแปลงความน่าจะเป็นที่คำนวณได้ ณ แต่ละจุดจะไม่เท่ากัน

<u>การประมาณค่าพารามิเตอร์</u>

ใช้การประมาณค่าพารามิเตอร์ โดยวิธีความน่าจะเป็นสูงสุด (Maximum Likelihood Estimation) เนื่องจากสามารถให้ค่าประมาณของความน่าจะเป็นอยู่ในช่วง (0,1) สามารถแสดงรายละเอียดต่างๆ ได้ดังนี้

จากสมการ $$P_i = \frac{1}{1-e^{-z_i}}$$

โดยให้

Y_i = 1 เมื่อคนที่ i เลือกซื้อรถยนต์มือสอง

= 0 เมื่อคนที่ i เลือกซื้อรถยนต์มือหนึ่ง

และ $$P_i = \Pr ob(Y_i)$$

โดย P_i คือ ความน่าจะเป็นของผู้บริโภคคนที่ i เลือกซื้อรถยนต์นั่งส่วนบุคคลมือ 1

$(1-P_i)$ คือ ความน่าจะเป็นของผู้บริโภคคนที่ i เลือกซื้อรถยนต์นั่งส่วนบุคคลมือ 2

ถ้าสมมติว่า ในทางเลือกแรก มีคนเลือก n_1 คน

ในทางเลือกที่สอง มีคนเลือก n_2 คน และ

$$n_1 + n_2 = N$$

สามารถเขียนในรูป the likelihood function ได้ดังนี้

$$L = \Pr(Y_1,...,Y_{n1},Y_{n1+1},...,Y_N) \ldots(8)$$

เนื่องจากการตัดสินใจในทางเลือกทางเลือกของแต่ละคนเป็นอิสระต่อกัน ดังนั้น

$$\begin{aligned} L &= \Pr(Y_1,...,Y_n) \\ &= \Pr(Y_1)...\Pr(Y_{n1})\Pr(Y_{n1+1})....\Pr(Y_N) \ldots(9) \end{aligned}$$

จากสมการที่ (1) สามารถเขียนให้อยู่ในรูป reduced form ได้ดังนี้

$$\begin{aligned} L &= P_1...P_{n1}(1-P_{n1+1})...(1-P_n) \\ &= \prod_{i=1}^{n_1} P_i \prod_{i=n_1+1}^{N}(1-P_i) \\ &= \prod_{i=1}^{N} P_i^{D_i}(1-P_i)^{(1-D_i)} \qquad \ldots.(10) \end{aligned}$$

จากสมการที่ (1) จะทำการ maximize log L ดังนี้

$$LogL = \sum_{i=1}^{n1} \log P_i + \sum_{i=n1+1}^{N} \log(1-P_i) \quad \ldots(11)$$

ทำการ differentiate Log L เทียบกับ สัมประสิทธิ์ของตัวแปรอิสระทุกตัว ตามลำดับ แล้วกำหนดค่าให้เท่ากับศูนย์ เพื่อประมาณค่าสัมประสิทธิ์ของตัวแปรอิสระ ดังนี้

$$\frac{\partial \log L}{\partial \beta_0} = \sum_{i=1}^{n} \frac{\partial P_i / \partial \beta_0}{P_i} - \sum_{i=n1+1}^{n} \frac{\partial P_i / \partial \beta_0}{1 - P_i} = 0$$

$$\frac{\partial \log L}{\partial \beta_j} = \sum_{i=1}^{n} \frac{\partial P_i / \partial \beta_j}{P_i} - \sum_{i=n1+1}^{N} \frac{\partial P_i / \partial \beta_j}{1 - P_i} = 0 \qquad ; j = 1,2,3,\ldots,n$$

<u>หลักเกณฑ์ในการพิจารณาคัดเลือกสมการที่เหมาะสม</u>

1. พิจารณาเครื่องหมายหน้าสัมประสิทธิ์ของตัวแปรว่าตรงตามทฤษฎีหรือไม่
2. พิจารณาค่า z-stat ในการทดสอบว่าค่า Coefficient ที่ประมาณการได้มีค่าต่างจากศูนย์อย่างมีนัยสำคัญหรือไม่
3. พิจารณาค่า Log-Likelihood Statistics และทำการทดสอบว่าสมการที่ประมาณค่าได้เชื่อถือได้หรือไม่ ด้วยระดับนัยสำคัญ 0.05

$$-2(L_r - L_{ur}) = \chi_m^2$$

โดยที่ L_{ur} คือ ค่า Maximum Log –likelihood Function

L_r คือ ค่า Log –likelihood Function เมื่อกำหนดให้ค่าพารามิเตอร์ทุกตัวเท่ากับ ศูนย์

m คือ จำนวนตัวแปรอธิบาย

โดยเทียบค่า $-2(L_r - L_{ur})$ กับ χ_m^2 ถ้ามากกว่าแปลว่าได้สมการเหมาะสมดี หรือตัวแปรอิสระทุกตัวสามารถอธิบายตัวแปรตามได้อย่างมีนัยสำคัญ

4. การทดสอบความเหมาะสมที่ดี (Goodness of Fit) หรือ R^2 นั้นไม่เหมาะกับแบบจำลองที่ถูกถดถอยเป็นตัวแปรแบบ 2 ทางเลือก ดังนั้นแทนที่จะใช้ R^2 ให้ใช้ R^2 เทียม (Pseudo R^2) แทน โดยการคำนวณด้วยโปรแกรม Eviews จะให้ค่า McFadden R^2 หรือค่า Log – Likelihood Ratio Index(ρ)หรือการคำนวณด้วยโปรแกรม Stata จะได้ค่า Pseudo R^2 แทน โดยที่ค่าใกล้ 1 หมายถึงมีความสามารถในการอธิบายของสมการได้ดีมาก และส่วนค่าใกล้ 0 ความสามารถในการอธิบายของสมการต่ำมาก

$$\rho = 1 - \frac{L_{ur}}{L_r}$$

โดยที่

L_{ur} คือ ค่า Maximum Log –likelihood Function

L_r คือ ค่า Log–likelihood Function เมื่อกำหนดให้ค่าพารามิเตอร์ทุกตัวเท่ากับศูนย์

4.2 วิธีการศึกษา

ในการศึกษาครั้งนี้ ที่ต้องการศึกษาความสัมพันธ์ระหว่างพฤติกรรมและปัจจัยที่มีอิทธิพลต่อการตัดสินใจของผู้ซื้อรถยนต์นั่งส่วนบุคคล จะใช้แบบจำลอง Binary -choice models เพราะเป็นแบบจำลองที่ใช้วิเคราะห์ตัวแปรตามที่มีลักษณะเป็นข้อมูลเชิงคุณภาพ และมีได้เพียง 2 ค่า คือ ผู้ซื้อรถยนต์นั่งส่วนบุคคลประเภทรถยนต์มือหนึ่ง และผู้ซื้อรถยนต์นั่งส่วนบุคคลประเภทรถยนต์มือสอง

การใช้ Binary - choice models เป็นแบบจำลองที่ใช้วิเคราะห์ตัวแปรตามที่มีลักษณะเป็นข้อมูลเชิงคุณภาพ (Models of qualitativechoice) เมื่อต้องเผชิญกับการตัดสินใจเลือกในทางเลือก 2 ทาง และหลังจากได้ข้อมูลครบถ้วนแล้ว จะนำข้อมูลเหล่านี้มาแจกแจงความน่าจะเป็นและทำการวิเคราะห์ความน่าจะเป็นที่จะได้รับ จากนั้นก็จะทำการแปลงข้อมูลให้อยู่ในรูปของ 0 หรือ 1 เพื่อที่จะนำมาใช้กับแบบจำลอง Logit มีตัวแปรตาม คือ ผู้ซื้อรถยนต์นั่งส่วนบุคคลประเภทรถยนต์มือหนึ่งหรือรถยนต์มือสอง หลังจากได้รับผลการศึกษาแล้วจะนำมาทำการวิเคราะห์ถึงความสัมพันธ์ระหว่างปัจจัยต่างๆ กับปริมาณผู้ซื้อรถยนต์ทั้ง 2 ประเภท และใช้การประมาณค่าพารามิเตอร์โดยวิธีภาวะน่าจะเป็นสูงสุด (Maximum Likelihood Estimation)

<u>แบบจำลองที่นำมาใช้ในการประมาณค่า</u>

ให้อุปสงค์ต่อการเลือกซื้อรถยนต์แต่ละประเภท ขึ้นกับปัจจัยพื้นฐานทางด้านประชากร เศรษฐกิจ พฤติกรรมส่วนบุคคล และลักษณะเฉพาะของผลิตภัณฑ์ นำมาเขียนในรูปของแบบจำลองโลจิต ซึ่งสามารถเขียนในรูปทั่วไป (general form) ได้ดังนี้

$$Z = \log\left(\frac{P_i}{1-P_i}\right)$$

$$Z = \begin{cases} \beta_0 + \beta_1 AGE + \beta_2 OFFICER + \beta_3 STANDARD + \beta_4 TOP \\ + \beta_5 PRICE + \beta_6 CLOSE + \beta_7 SELL + \beta_8 WEB + \beta_9 KNOW \end{cases}$$

โดยที่

Z_i = ฟังก์ชั่นของปัจจัยที่มีผลต่อการเลือกซื้อรถยนต์แต่ละประเภท

P_i = ค่าความน่าจะเป็นของการเลือกซื้อรถยนต์มือหนึ่ง ซึ่งมีค่าอยู่ระหว่าง 0 – 1

AGE	=	อายุ
OFFICE	=	อาชีพข้าราชการ/พนักงานรัฐวิสาหกิจ
STANDARD	=	ระดับอุปกรณ์มาตรฐาน(รุ่นรองท๊อป)
TOP	=	ระดับอุปกรณ์พิเศษ (รุ่นท๊อป)
PRICE	=	ราคาของรถยนต์
CLOSE	=	แหล่งข้อมูลจากบุคคลใกล้ชิด
SELL	=	แหล่งข้อมูลจากพนักงานขาย
WEB	=	แหล่งข้อมูลจากเว็บไซต์รถยนต์
KNOW	=	ระดับความรู้ทางด้านการซ่อมบำรุง

ปัจจัยที่นำมาใช้ในการศึกษา มีรายละเอียดดังต่อไปนี้

1. อายุ (AGE)

AGE = อายุของกลุ่มตัวอย่าง

2. อาชีพข้าราชการ/พนักงานรัฐวิสาหกิจ (OFFICER)

OFFICER	=	1	ถ้าผู้ซื้อรถยนต์เป็นข้าราชการ/พนักงานรัฐวิสาหกิจ
	=	0	อื่นๆ

3. ระดับอุปกรณ์มาตรฐาน (รุ่นรองท๊อป) (STANDARD)

STANDARD	=	1	ถ้ารถยนต์ที่ซื้อมีอุปกรณ์ในระดับมาตรฐาน
	=	0	อื่น ๆ

4. ระดับอุปกรณ์พิเศษ (รุ่นท๊อป) (TOP)

TOP	=	1	ถ้ารถยนต์ที่ซื้อมีอุปกรณ์ในระดับพิเศษ
	=	0	อื่น ๆ

5. ราคาของรถยนต์ (PRICE)

PRICE	=	ราคาของรถยนต์ (บาท)

6. แหล่งข้อมูลจากบุคคลใกล้ชิด (CLOSE)

CLOSE	=	1	อาศัยแหล่งข้อมูลจากบุคคลใกล้ชิด
	=	0	อื่น ๆ

7. แหล่งข้อมูลจากพนักงานขาย (SELL)

SELL	=	1	อาศัยแหล่งข้อมูลจากพนักงานขาย
	=	0	อื่น ๆ

8. แหล่งข้อมูลจากเว็บไซต์รถยนต์ (WEB)

WEB	=	1	อาศัยแหล่งข้อมูลจากเว็บไซต์รถยนต์
	=	0	อื่น ๆ

9. ระดับความรู้ทางด้านการซ่อมบำรุง (KNOW)

KNOW	=	0	ไม่มีความรู้ทางด้านการซ่อมบำรุงรถยนต์
	=	1	มีความรู้ปานกลางด้านการซ่อมบำรุงรถยนต์
	=	2	มีความรู้ดีด้านการซ่อมบำรุงรถยนต์

10. ระยะทางโดยเฉลี่ยต่อเดือนในการใช้รถยนต์ (DISTANCE_EVERAGE)

DISTANCE_EVERAGE = ระยะทางโดยเฉลี่ยต่อเดือนในการใช้รถยนต์

4.3 เครื่องมือที่ใช้ในการศึกษา

สำหรับเครื่องมือที่ใช้ในการรวบรวมข้อมูลครั้งนี้ ผู้ศึกษาวิจัยได้ทำการสร้างเครื่องมือที่ใช้ในการวิจัยโดยออกแบบสอบถาม (Questionnaires) ซึ่งผู้วิจัยได้ค้นคว้าและอาศัยการศึกษาเอกสาร ทฤษฎี และผลงานวิจัยที่เกี่ยวข้อง รวมทั้งมีการศึกษาเอกสารและงานวิจัยที่เกี่ยวข้อง และศึกษางานวิจัยที่เกี่ยวข้องและศึกษาจากการให้คำนิยาม โดยแบบสอบถาม สามารถแบ่งได้เป็น 4 ส่วน ดังนี้

ตอนที่ 1 เป็นแบบสอบถามเกี่ยวกับข้อมูลด้านปัจจัยส่วนบุคคลของผู้ตอบแบบสอบถาม จำนวน 8 ข้อ

ตอนที่ 2 เป็นแบบสอบถามเกี่ยวกับพฤติกรรมการตัดสินใจซื้อ และข้อมูลโดยทั่วไปเกี่ยวกับรถยนต์ของผู้ตอบแบบสอบถาม จำนวน 18 ข้อ

ตอนที่ 3 เป็นแบบสอบถามปลายเปิด เพื่อให้ทราบถึงเหตุผลของผู้ตอบแบบสอบถามในการไม่เลือกซื้อรถยนต์ในอีกประเภท (เหตุผลของการที่ผู้ซื้อรถยนต์มือหนึ่งในการไม่ซื้อรถยนต์มือสอง,เหตุผลของการที่ผู้ซื้อรถยนต์มือสองในการไม่ซื้อรถยนต์มือหนึ่ง)

ตอนที่ 4 เป็นแบบสอบถามเกี่ยวกับข้อมูลด้านปัจจัยประสมทางการตลาดที่มีอิทธิพลต่อการตัดสินใจซื้อรถยนต์ของผู้ตอบแบบสอบถาม โดยแบ่งปัจจัยส่วนผสมทางการตลาดออกเป็น 4 ด้าน คือ ปัจจัยด้านผลิตภัณฑ์, ปัจจัยด้านราคา, ปัจจัยด้านสถานที่ และปัจจัยด้านการส่งเสริมทางการตลาด เป็นแบบสอบถามมาตราส่วนประมาณค่า (Rating Scale) จำนวน 28 ข้อ โดยวัดปัจจัยต่างๆ โดยกำหนดเกณฑ์การให้คะแนน ดังต่อไปนี้

คะแนน 5	หมายถึง	กลุ่มตัวอย่างให้ความสำคัญมากที่สุด
คะแนน 4	หมายถึง	กลุ่มตัวอย่างให้ความสำคัญมาก
คะแนน 3	หมายถึง	กลุ่มตัวอย่างค่อนข้างให้ความสำคัญ
คะแนน 2	หมายถึง	กลุ่มตัวอย่างให้ความสำคัญน้อย
คะแนน 1	หมายถึง	กลุ่มตัวอย่างให้ความสำคัญน้อยที่สุด

4.4 วิธีเก็บรวบรวมข้อมูลภาคสนาม

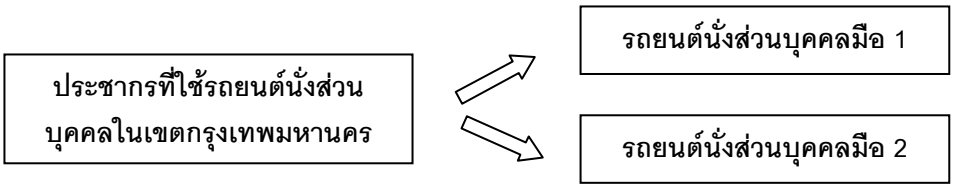
ประชากร

ประชากรในการศึกษาครั้งนี้ หมายถึง ผู้ที่ใช้รถยนต์นั่งส่วนบุคคล ขนาดไม่เกิน 7 ที่นั่ง ในเขตกรุงเทพมหานคร จากข้อมูลของกรมการขนส่งทางบก พบว่า ในปี พ.ศ. 2551 มีจำนวนรถยนต์ในเขตกรุงเทพมหานคร ที่ได้มาดำเนินการกับทางกรมการขนส่งทางบก (การต่อทะเบียน, การจดทะเบียนรถใหม่, การย้ายเข้า) เป็นจำนวนทั้งสิ้น 2,193,694 คัน

กลุ่มตัวอย่าง

กลุ่มตัวอย่างในการศึกษาครั้งนี้ หมายถึง กลุ่มสมาชิกของประชากรซึ่งผ่านการคัดเลือกคุณสมบัติของผู้ตอบแบบสอบถาม โดยจะต้องเป็นผู้ที่มีรถยนต์ใช้ในครอบครอง มีอิสระในการเลือกซื้อรถยนต์ของตนเอง

รูปที่ 4.1 แสดงกลุ่มตัวอย่างที่ใช้ในการศึกษา



เนื่องจากด้วยข้อจำกัดทางด้านเวลา และงบประมาณที่ใช้ในการศึกษา ดังนั้น ในการศึกษาครั้งนี้ จะกำหนดขนาดตัวแทนของประชากร โดยใช้สูตรการคำนวณของ Taro Yamane[1] โดยมีรายละเอียดดังต่อไปนี้

$$n = \frac{N}{1 + N(e)^2}$$

โดยที่

n	คือ	ขนาดของกลุ่มตัวอย่างที่เหมาะสม
N	คือ	ขนาดของประชากร ซึ่งในที่นี้มีค่าเท่ากับ 2,193,694 คัน
e	คือ	ค่าความคลาดเคลื่อนของกลุ่มตัวอย่าง ซึ่งในการศึกษาครั้งนี้กำหนดให้เท่ากับ 0.05

[1] Taro Yamane. “Statistics ; An Introductory Analysis. 2nd edition.” New York University, HAPPER&ROW, New York, 1967.

จากการคำนวณตามสูตรข้างต้น จะได้ว่า ขนาดของกลุ่มตัวอย่างที่เหมาะสมมีค่าเท่ากับ 399.927 ดังนั้นในการศึกษาครั้งนี้ จะกำหนดขนาดของกลุ่มตัวอย่างเท่ากับ 400 ตัวอย่าง

ในส่วนของวิธีการสุ่มตัวอย่างในการศึกษาครั้งนี้ จะเลือกใช้วิธีการเลือกกลุ่มตัวอย่างแบบเฉพาะเจาะจง (Purposive sampling or Judgemental sampling) [2] ซึ่งเป็นวิธีการเลือกกลุ่มตัวอย่างจากประชากรโดยไม่อาศัยหลักความน่าจะเป็น (Non-probability sampling) ซึ่งการเลือกกลุ่มตัวอย่างในการศึกษาครั้งนี้ แบ่งออกได้เป็นผู้ใช้รถยนต์มือ1 จำนวน 200 ตัวอย่าง และผู้ใช้รถยนต์มือ 2 จำนวน 200 ตัวอย่าง รวมทั้งสิ้น 400 ตัวอย่าง

[2] การเลือกตัวอย่างประชากรโดยไม่อาศัยหลักความน่าจะเป็น (Non-Probability sampling) เป็นการสุ่มตัวอย่างโดยไม่คำนึงความน่าจะเป็นของประชากรแต่ละหน่วยที่ได้รับการเลือก ส่วนมากใช้ในการศึกษาที่ไม่สามารถจะกำหนดขอบเขตของประชากรได้แน่นอน มีเวลาและสิ่งอำนวยความสะดวกจำกัด อาศัยการตัดสินใจตามสะดวกของผู้วิจัยเป็นหลัก