

บทที่ 3

การกำหนดกรอบการศึกษาและการรวบรวมข้อมูล

ในลำดับต่อไปจะเป็นการอธิบายถึงขอบเขตของการศึกษาและการเก็บรวบรวมข้อมูล สำหรับการวิจัยนี้ โดยเนื้อหาในบทนี้ประกอบด้วย การกำหนดรูปแบบของมาตรการเก็บเงินค่าผ่านเข้าพื้นที่ การกำหนดพื้นที่ศึกษาและกลุ่มเป้าหมาย การกำหนดรูปแบบของแบบจำลองสมการเชิงโครงสร้างและตัวแปรในแบบจำลอง และการสร้างเครื่องมือวิจัย โดยมีรายละเอียดของแต่ละหัวข้อดังต่อไปนี้

3.1 การกำหนดรูปแบบมาตรการเก็บเงินค่าผ่านเข้าพื้นที่

มาตรการเก็บเงินค่าผ่านเข้าพื้นที่ (Area licensing scheme, ALS) สำหรับงานวิจัยนี้เป็นมาตรการ TDM ด้านการเงินที่จะนำมาใช้เพื่อควบคุมปริมาณการจราจรในพื้นที่ศึกษา รลดนัดส่วนตัวที่ต้องการผ่านเข้า-ออก หรือวิ่งผ่านพื้นที่ศึกษาจะต้องชำระเงินเพื่อซื้อใบอนุญาตผ่านทางซึ่งมีลักษณะเป็นสติ๊กเกอร์สำหรับติดบริเวณกระจกหน้ารถ โดยใบอนุญาตดังกล่าวมีทั้งลักษณะเป็นใบอนุญาตรายวัน รายสัปดาห์ รายเดือน และรายปี ซึ่งสามารถหาซื้อได้จากสถานที่ที่หน่วยงานรัฐกำหนดไว้ เช่น ที่ทำการไปรษณีย์ ร้านสะดวกซื้อ และบริเวณจุดผ่านเข้าออกพื้นที่ ฯลฯ การควบคุมจะมีผลบังคับเฉพาะผู้เดินทางด้วยรถยนต์ส่วนตัวและรถจักรยานยนต์ส่วนตัวเท่านั้น มาตรการดังกล่าวยกเว้นสำหรับรถยนต์ที่มีผู้โดยสารมาในรถตั้งแต่ 4 คนขึ้นไป และรถยนต์ที่ให้บริการขนส่งสาธารณะ เช่น รถโดยสารประจำทาง รถตู้มวลชน หรือรถแท็กซี่ที่มีผู้โดยสาร รวมถึงรถพยาบาล รถดับเพลิง และขบวนที่ใช้สำหรับบำเพ็ญสาธารณะประโยชน์ต่างๆ จะไม่ถูกจัดอยู่ในข่ายของขบวนที่ถูกควบคุม สำหรับรายละเอียดของมาตรการเก็บเงินค่าผ่านเข้าพื้นที่ที่ใช้เป็นกรณีศึกษาในงานวิจัยนี้ สรุปได้ดังแสดงในตารางที่ 3.1

จากตารางที่ 3.1 มาตรการ ALS จะบังคับใช้ตั้งแต่วันจันทร์ถึงวันศุกร์ สำหรับวันเสาร์และอาทิตย์จะไม่มีการบังคับใช้มาตรการดังกล่าว สำหรับช่วงเวลาบังคับใช้ในแต่ละวันนั้นจะแบ่งออกเป็น 3 ช่วง ได้แก่ ช่วงแรก ช่วงเวลาเร่งด่วนเช้า (Morning peak hours) เริ่มตั้งแต่ 06.00 ถึง 09.00 น. ช่วงที่สอง นอกช่วงเวลาเร่งด่วน (Off peak) เริ่มตั้งแต่เวลา 09.00 ถึง 16.00 น. และช่วงที่สาม ช่วงเร่งด่วนเย็น (Evening peak hours) เริ่มตั้งแต่ 16.00 ถึง 20.00 น. สำหรับช่วงเวลาตั้งแต่ 20.00 น. ถึง 06.00 น. ของแต่ละวันจะไม่มีการบังคับใช้มาตรการ สำหรับค่าผ่านเข้าพื้นที่ที่กำหนดไว้ 2 อัตรา อัตราค่าผ่านเข้าพื้นที่ในช่วงเร่งด่วนเช้าและเย็นเท่ากับ 40 บาทต่อวัน และนอกช่วงเวลาเร่งด่วนเท่า

กับ 25 บาทต่อวัน ผู้ชำระค่าผ่านเข้าพื้นที่แล้ว สามารถใช้สิทธิในการผ่านเข้าพื้นที่ได้ตลอดทั้งวัน โดยอัตราค่าผ่านเข้าพื้นที่ดังกล่าวจะมีการลดราคาให้สำหรับผู้ขับขี่รถจักรยานยนต์ เนื่องจากการครอบครองพื้นที่ผิวจราจรที่น้อยกว่ารถยนต์ 4 ล้อ ของรูปแบบการเดินทางดังกล่าว

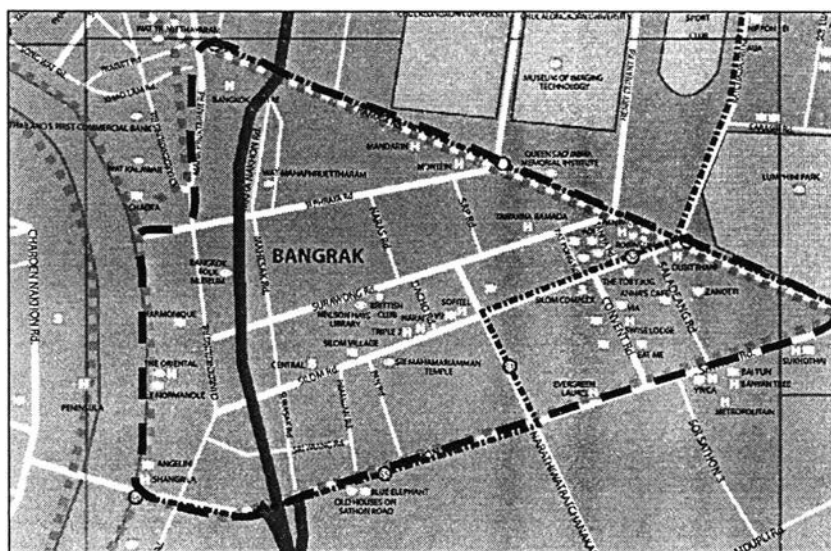
ตารางที่ 3.1 รายละเอียดของมาตรการเก็บค่าผ่านพื้นที่ที่ใช้เป็นกรณีศึกษา

ข้อกำหนดของมาตรการ	รายละเอียด	หมายเหตุ
วันควบคุม	วันจันทร์-วันศุกร์	
ช่วงเวลาควบคุม	ช่วงเร่งด่วน <ul style="list-style-type: none"> ● 06:00-09:00 น. (ช่วงเร่งด่วนเช้า) ● 16:00-20:00 น. (ช่วงเร่งด่วนเย็น) 	
	นอกช่วงเร่งด่วน <ul style="list-style-type: none"> ● 09:00 -16:00 น. 	
อัตราค่าผ่านเข้าพื้นที่	● 40 บาทต่อวัน (สำหรับช่วงเร่งด่วน)	
	● 25 บาทต่อวัน (สำหรับนอกช่วงเร่งด่วน)	
อัตราส่วนลด	ลดราคา 30% สำหรับผู้เดินทางด้วยรถจักรยานยนต์	
ขบวนที่ได้รับการยกเว้นค่าผ่านเข้าพื้นที่	● ผู้มีภูมิลำเนาในเขตบางรัก	
	● รถยนต์ส่วนบุคคลที่มีผู้เดินทาง 4 คนหรือมากกว่า	
	● ขบวนที่ให้บริการขนส่งสาธารณะ	รถโดยสารประจำทาง และรถตู้ขนส่งสาธารณะ
	● แท็กซี่และสามล้อเครื่องที่มีผู้โดยสารในรถ	
	● ขบวนที่ให้บริการสาธารณะประโยชน์	รถโรงเรียน รถพยาบาล รถบรรเทาสาธารณะประโยชน์ อาทิ รถดับเพลิง รถเก็บขยะ ฯลฯ

อย่างไรก็ดีการเก็บค่าผ่านทางดังกล่าวก็มีข้อยกเว้นเช่นกัน เนื่องจากการเก็บค่าผ่านเข้าพื้นที่กับผู้เดินทางบางกลุ่ม อาจไม่เป็นการยุติธรรมนักสำหรับบุคคลเหล่านั้น ผู้เดินทางที่ได้รับการยกเว้นค่าผ่านเข้าพื้นที่ ได้แก่ ผู้มีที่พักอาศัยอยู่ในเขตบางรัก ผู้เดินทางด้วยรถยนต์ส่วนตัวและมีผู้โดยสารมาด้วยตั้งแต่ 4 คนขึ้นไป (รวมคนขับ) พาหนะที่ให้บริการขนส่งสาธารณะ อาทิ รถโดยสารประจำทาง และรถตู้มวลชน ฯลฯ รถแท็กซี่และตุ๊กตุ๊กที่มีผู้โดยสารใช้บริการ และพาหนะที่ให้บริการสาธารณะประโยชน์ต่างๆ ไม่ว่าจะเป็น รถดับเพลิง รถตำรวจ รถเก็บขยะ หรือรถรับส่งเด็กนักเรียน เป็นต้น

3.2 พื้นที่ศึกษาและกลุ่มเป้าหมาย

งานวิจัยนี้กำหนดให้เขตบางรักเป็นพื้นที่ศึกษา จากข้อมูลสำนักบริหารการทะเบียน กรมการปกครอง กระทรวงมหาดไทย ปี 2547 เขตบางรักมีพื้นที่ 5.536 ตารางกิโลเมตร มีที่พักอาศัย 23,176 ครัวเรือน มีประชากรในพื้นที่ทั้งสิ้น 61,870 คน การใช้ประโยชน์พื้นที่ในเขตบางรักถูกกำหนดให้เป็นย่านธุรกิจ (Central business district, CBD) เนื่องจากเป็นที่ตั้งของสำนักงาน สถานทูต ราชการ และศูนย์การค้าที่สำคัญเป็นจำนวนมาก พื้นที่ในเขตบางรักแบ่งออกเป็นเขตย่อย 6 เขต ได้แก่ แขวงตลาดน้อย แขวงมหาพฤฒาราม แขวงสี่พระยา แขวงบางรัก แขวงสุรวงศ์ และแขวงสีลม มีถนนสายสำคัญผ่านพื้นที่ 8 สาย ได้แก่ ถนนสี่พระยา สุรวงศ์ สีลม สาทรใต้ สาทรเหนือ เจริญนคร เจริญกรุง และพระราม 4 รูปแบบการเดินทางในเขตบางรักมีหลายรูปแบบ ที่สำคัญได้แก่ รถโดยสารประจำทาง รถไฟฟ้าขนส่งมวลชน รถตุ้มวลชน เรือโดยสาร และรถรับจ้างประเภทต่างๆ ไม่ว่าจะเป็น แท็กซี่ จักรยานยนต์รับจ้าง และสามล้อเครื่อง แผนที่แสดงขอบเขตของพื้นที่ศึกษาได้แสดงไว้ในรูปที่ 3.1



รูปที่ 3.1 ขอบเขตของพื้นที่ศึกษาสำหรับงานวิจัย

เขตบางรักเป็นพื้นที่หนึ่งที่มีปัญหาการจราจรติดขัดเกิดขึ้น การจราจรติดขัดในเขตบางรักนั้นถือได้ว่ารุนแรงจัดอยู่ในอันดับต้นๆ ของกรุงเทพมหานครดังแสดงข้อมูลประกอบในตารางที่ 3.2 ซึ่งจะเห็นได้ว่าความเร็วเฉลี่ยบนถนนสายหลักในพื้นที่ศึกษา (ช่องที่เน้นสีเข้ม) มีความเร็วเฉลี่ยใกล้เคียงกับความเร็วเฉลี่ยต่ำสุด นอกจากนี้ยังมีการควบคุมการขับรถเข้าเขตบางรักในช่วงเวลาเร่งด่วนบนถนนสี่พระยาเพื่อควบคุมมลพิษทางอากาศที่เกิดจากการสันดาบของขบวนการที่ผ่านเข้ามาใน

พื้นที่ ดังแสดงตัวอย่างในรูปที่ 3.2 ด้วยเหตุนี้จึงพื้นที่ดังกล่าวจึงมีความน่าสนใจที่จะนำมาใช้เป็นกรณีศึกษาสำหรับงานวิจัยนี้

ตารางที่ 3.2 ข้อมูลสภาพปัญหาจราจรในพื้นที่ศึกษา

อัตราเร็วเฉลี่ยในการเดินทาง ปี 2548 (กม./ชม.)					
ชื่อถนน	อัตราเร็วเฉลี่ยทั้งหมด		หมายเหตุ		
	ขาเข้า	ขาออก			
เจริญกรุง (ต้น)	11.84	17.67	อัตราเร็วเฉลี่ยสูงสุด	ขาเข้า	57.55 กม./ชม.
เจริญกรุง (ปลาย)	14.08	14.27		ขาออก	52.69 กม./ชม.
เจริญนคร	23.57	24.43	อัตราเร็วเฉลี่ยต่ำสุด	ขาเข้า	11.44 กม./ชม.
พระรามที่ 4	20.08	23.10		ขาออก	17.33 กม./ชม.
สาทร	14.14	11.50			
สีลม	12.36	13.36			
ปริมาณจราจรทางแยกปี 2547: แยกศาลาแดง 10,371 คันต่อชั่วโมง (Max. 14,971 คันต่อชั่วโมง Min. 1,556 คันต่อชั่วโมง)					
ความเร็วเฉลี่ยในการเดินทางบริเวณแยกวิฤตในช่วงเร่งด่วนเช้า-เย็น ปี 2547 (กม./ชม.)					
ชื่อแยก	ชื่อถนน	เร่งด่วนเช้า		เร่งด่วนเย็น	
		ขาเข้า	ขาออก	ขาเข้า	ขาออก
สาทร-สุรศักดิ์	สาทร	7.26	5.73	6.02	4.22

ที่มา สถิติจราจร ปี 2547 สำนักงานจราจรและขนส่ง กรุงเทพมหานคร



รูปที่ 3.2 ป้ายควบคุมขบวนการและมลพิษทางอากาศในพื้นที่ศึกษา

จากที่กล่าวแล้วในตอนต้นถึงกลุ่มคนที่น่าจะได้รับผลกระทบจากมาตรการเก็บค่าเข้าพื้นที่ ซึ่งได้แก่ ผู้เดินทางด้วยรถยนต์ส่วนตัว (Passenger car users, PC) ผู้เดินทางด้วยระบบขนส่งสาธารณะ (Public transportation users, PB) และผู้ที่อาศัยและมีกิจการในเขตบางรัก (Residents, RS) ในงานวิจัยนี้จึงได้กำหนดให้ผู้ที่เกี่ยวข้องกับเขตบางรักทั้งสามกลุ่มนี้เป็นกลุ่มเป้าหมาย เนื่องจากสมมติฐานเบื้องต้นที่ว่า กลุ่มบุคคลที่มีลักษณะการเดินทางและมีความต้องการพื้นฐานในการเดินทางที่แตกต่างกันนั้น น่าจะมีทัศนคติเกี่ยวกับมาตรการเก็บค่าเข้าพื้นที่แตกต่างกันด้วยเช่นกัน

3.3 การกำหนดรูปแบบและตัวแปรของแบบจำลองสมการเชิงโครงสร้าง

การวิจัยนี้ใช้การวิเคราะห์โดยแบบจำลองสมการเชิงโครงสร้าง หรือ Structural Equation Model (SEM) เพื่อใช้อธิบายความสัมพันธ์ระหว่างตัวแปรที่ต้องการศึกษา โดยทั่วไป SEM จะประกอบด้วยแบบจำลองหลักที่เป็นองค์ประกอบ 2 แบบจำลอง ได้แก่ แบบจำลองการวัด (Measurement model) และแบบจำลองสมการโครงสร้าง (Structural model) แบบจำลองการวัดแบ่งออกได้เป็น 2 กลุ่มตามประเภทของตัวแปร ได้แก่ แบบจำลองการวัดสำหรับตัวแปรภายนอก (Exogenous measurement model) และแบบจำลองการวัดสำหรับตัวแปรภายใน (Endogenous measurement model) โดยแบบจำลองการวัดทั้งสองกลุ่มจะใช้สำหรับตรวจสอบและแสดงความสัมพันธ์ระหว่างตัวแปรแฝงและตัวแปรสังเกตได้ สำหรับแบบจำลองสมการโครงสร้างนั้นจะใช้แสดงความสัมพันธ์โครงสร้างเชิงเส้นระหว่างตัวแปรแฝงด้วยกัน

3.3.1 แบบจำลองการวัด (Measurement models)

ตัวแปรแฝงไม่ว่าจะเป็นตัวแปรแฝงภายนอกหรือตัวแปรแฝงภายใน นั้นไม่สามารถวัดค่าได้ด้วยตัวของมันเอง จะต้องวัดค่าผ่านตัวแปรสังเกตได้ (Observed variable) แบบจำลองการวัดจะประกอบด้วยตัวแปรภายนอกแฝง และตัวแปรภายนอกสังเกตได้ที่เป็นองค์ประกอบของตัวแปรแฝงนั้น แต่ไม่มีตัวแปรภายใน แบบจำลองการวัดดังกล่าวจะเป็นแบบจำลองวิเคราะห์องค์ประกอบเชิงยืนยัน (Confirmatory factor analysis models) ที่ใช้ศึกษาความสัมพันธ์ระหว่างตัวแปรสังเกตได้ชุดหนึ่งว่าเกิดจากตัวแปรแฝงหรือคุณลักษณะแฝงที่เป็นองค์ประกอบร่วมอย่างไร การวิเคราะห์องค์ประกอบดังกล่าวทำได้ 2 แบบ คือการวิเคราะห์องค์ประกอบเชิงสำรวจ (Exploratory factor analysis) และการวิเคราะห์องค์ประกอบเชิงยืนยัน (Confirmatory factor analysis) ในการวิจัยนี้ใช้การวิเคราะห์องค์ประกอบเชิงยืนยัน เนื่องจากมีสมมติฐานประกอบการวิจัยที่แน่นอนว่ามีองค์ประกอบใดที่ส่งอิทธิพลไปยังตัวแปรสังเกตได้ นั้นหมายความว่าผู้วิเคราะห์จะต้องทราบโครงสร้าง

ความสัมพันธ์ระหว่างตัวแปร และกำหนดไว้ให้เป็นแบบจำลองการวิจัย จากนั้นจึงทำการตรวจสอบว่าข้อมูลเชิงประจักษ์ที่สำรวจมาได้ สอดคล้องกับแบบจำลองการวิจัยดังกล่าวหรือไม่ รูปแบบทั่วไปของแบบจำลองดังกล่าวเขียนในรูปสมการเมทริกซ์ได้ดังนี้

$$X = \lambda\xi + \delta \quad \text{หรือ} \quad (3.1)$$

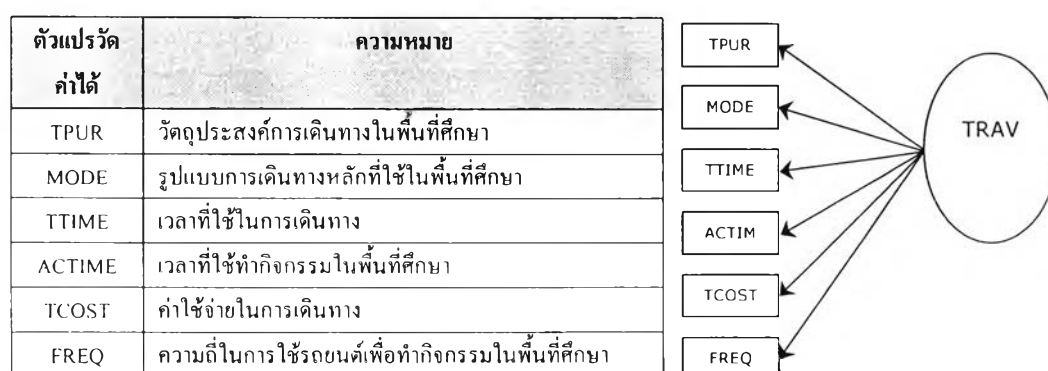
$$[X] := [LX] [K] + [d] \quad (3.2)$$

โดยที่	X	=	เวกเตอร์ตัวแปรภายนอกสังเกตได้ X ขนาด $(NX \times 1)$
	λ, LX	=	เมทริกซ์สัมประสิทธิ์การถดถอยของ X บน K ขนาด $(NX \times NK)$
	ξ, K	=	เวกเตอร์ตัวแปรนอกแฝง K ขนาด $(NK \times 1)$
	δ, d	=	เวกเตอร์ความคลาดเคลื่อน d ในการวัดตัวแปร X ขนาด $(NX \times 1)$

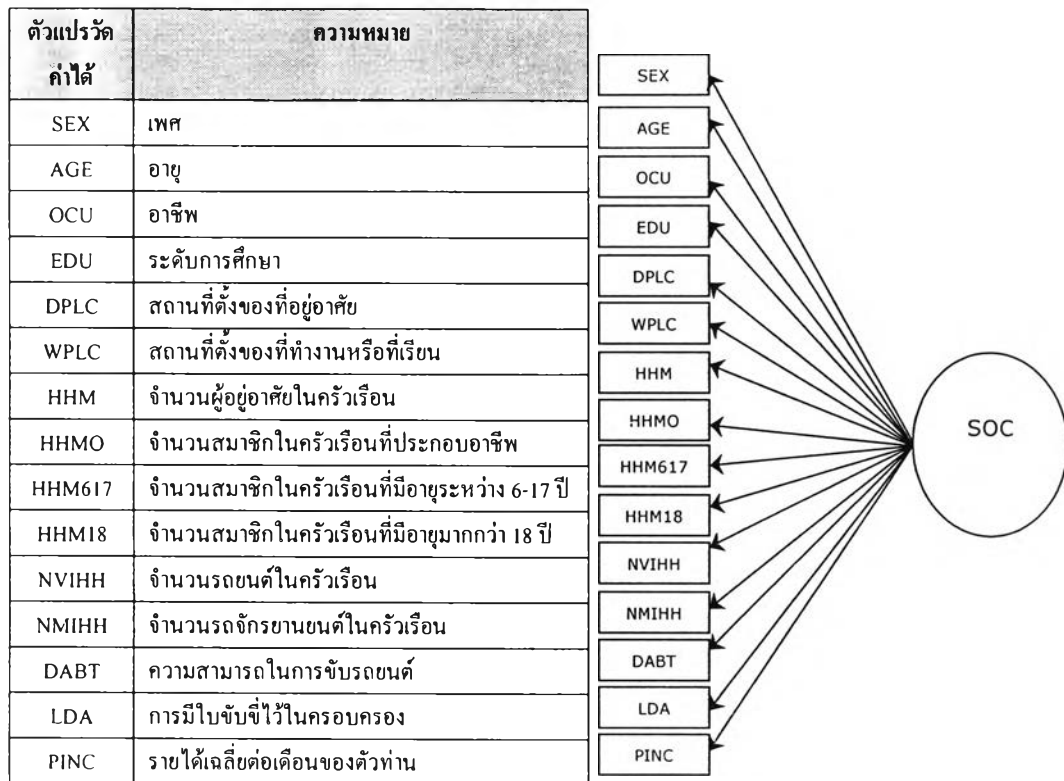
สำหรับการวิจัยนี้ประกอบด้วยแบบจำลองการวัดทั้งสิ้น 13 แบบจำลอง แบ่งเป็น แบบจำลองการวัดสำหรับตัวแปรภายนอก 11 แบบจำลอง และแบบจำลองการวัดสำหรับตัวแปรภายใน 2 แบบจำลอง โดยความหมายและประเภทของตัวแปรทั้งหมดได้แสดงไว้ในตารางที่ 1.1 และสามารถเขียนความสัมพันธ์ระหว่างตัวแปรแฝงและตัวแปรสังเกตได้ของแบบจำลองดังกล่าวได้ดังต่อไปนี้

องค์ประกอบของแบบจำลองการวัดสำหรับตัวแปรภายนอก (Exogenous Measurement Models)

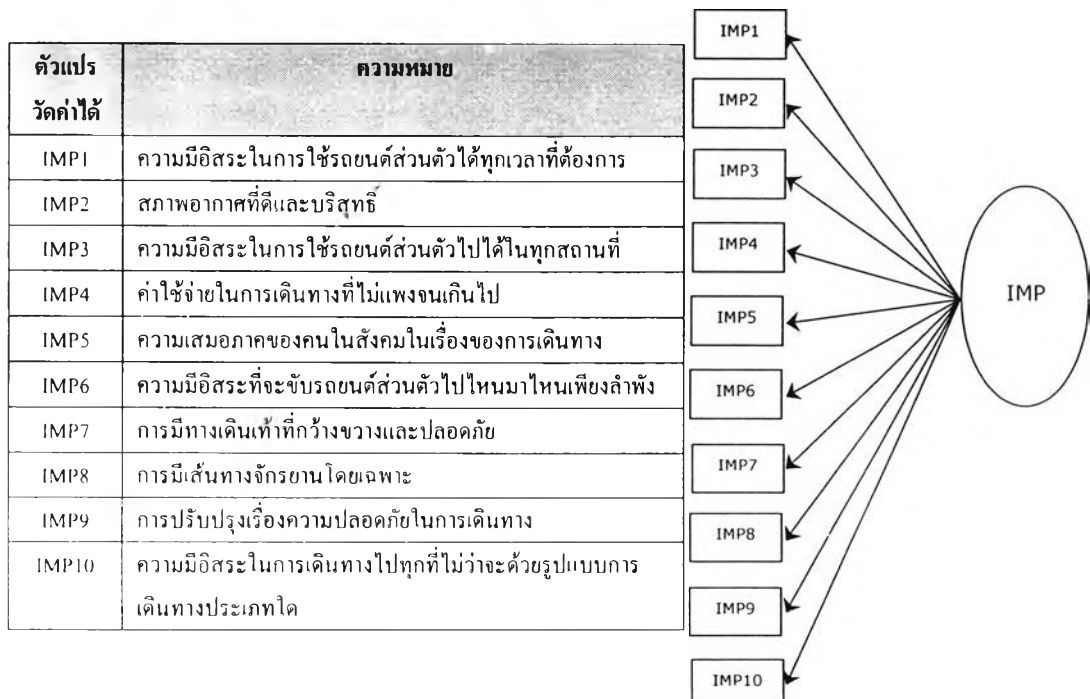
1. ตัวแปรแฝงพฤติกรรมการเดินทาง (Travel characteristics, TRAV)



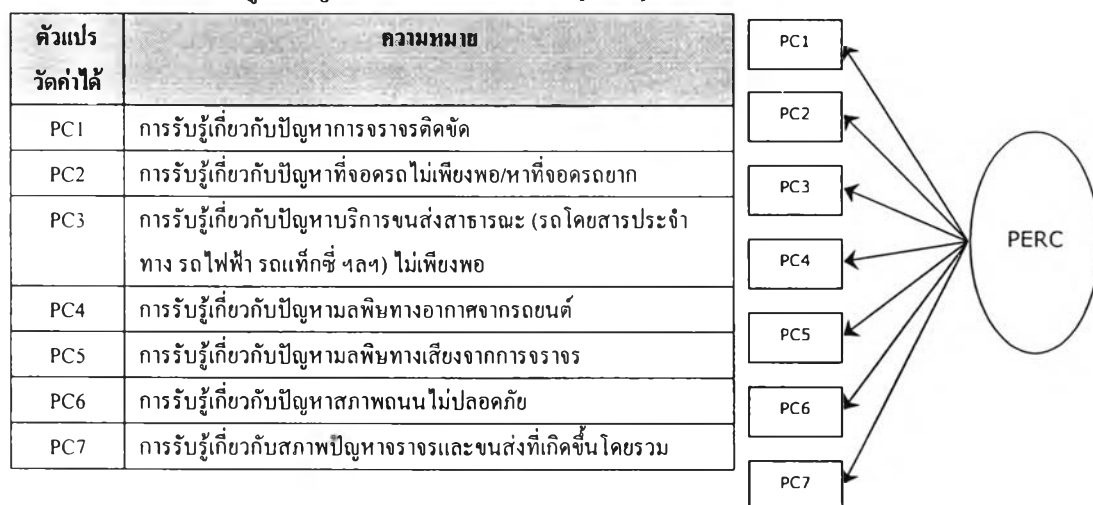
2. ตัวแปรแฝงผลกระทบจากสถานะทางเศรษฐกิจและสังคม (Socioeconomic Impact, SOC)



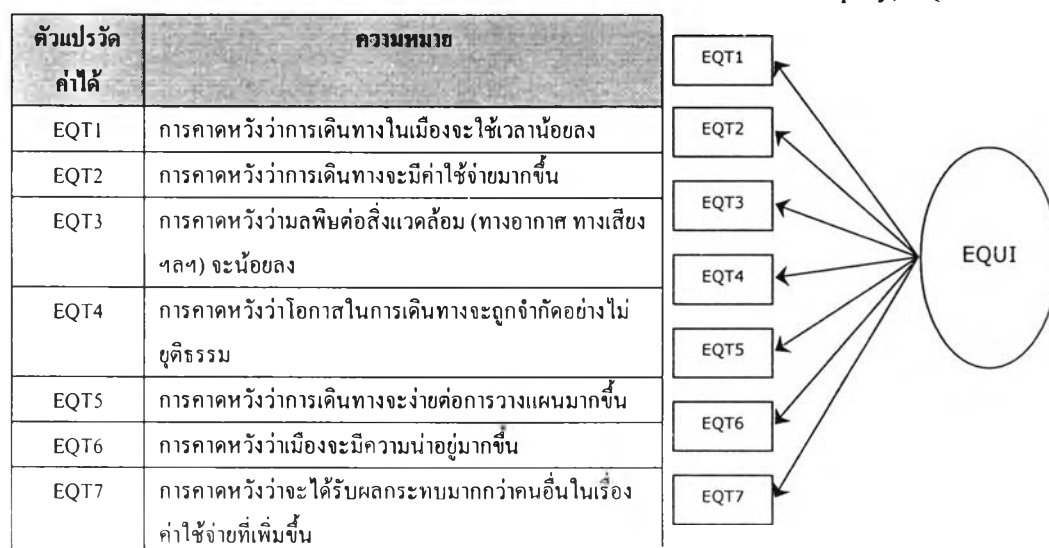
3. ตัวแปรแฝงจุดมุ่งหมายที่ต้องการบรรลุเกี่ยวกับการเดินทาง (Important aims to reach, IMP)



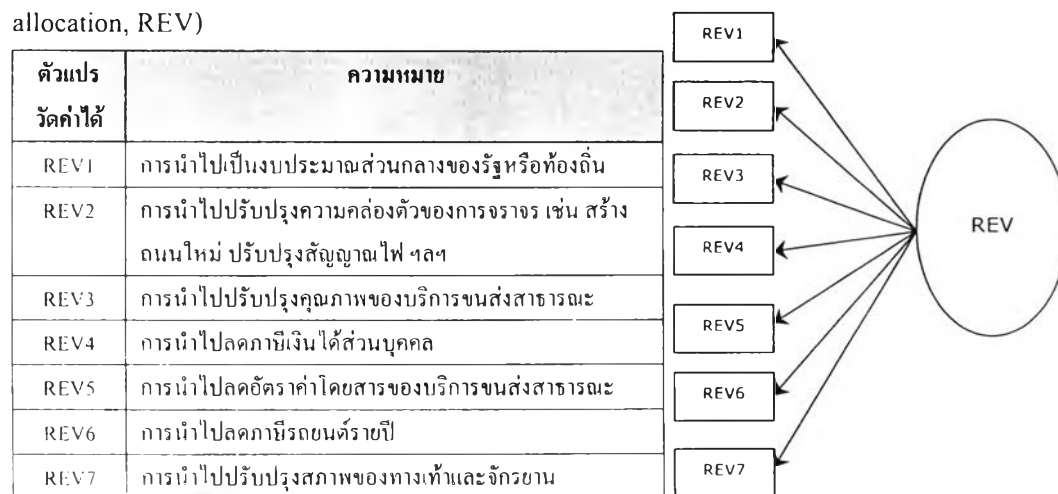
4. ตัวแปรแฝงการรับรู้ถึงปัญหาที่เกิดขึ้น (Problem perception, PERC)



5. ตัวแปรแฝงการตระหนักถึงความเท่าเทียมกัน ในสังคม (Awareness of equity, EQUI)

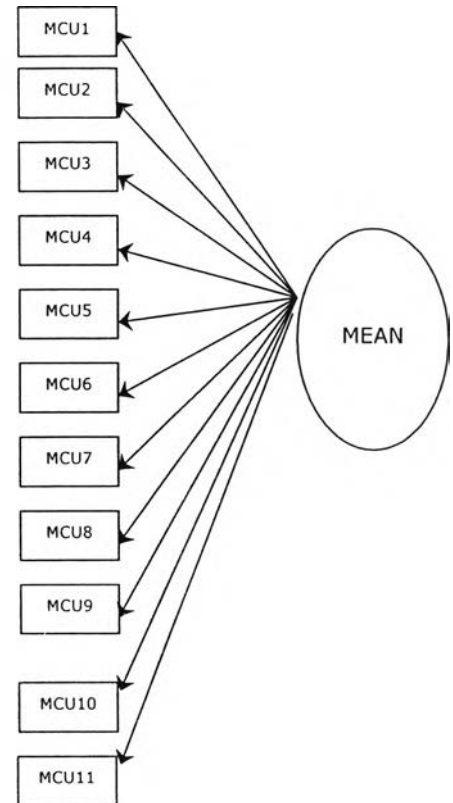


6. ตัวแปรแฝงการตระหนักถึงการจัดสรรเงินรายได้เพื่อพัฒนาสิ่งต่างๆ ในชุมชน (Revenue allocation, REV)



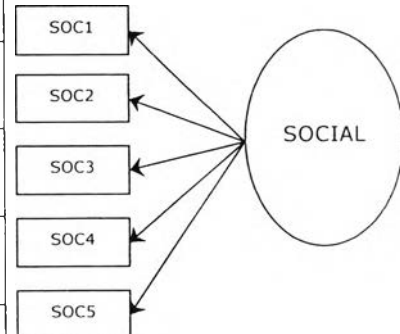
7. ตัวแปรแฝงความจำเป็นในการใช้รถยนต์ (The meaning of car use, MEAN)

ตัวแปรวัด ค่าได้	ความหมาย
MCU1	ต้องการใช้รถยนต์เพราะสามารถนำท่านไปทุกหนทุกแห่งตามที่ต้องการ
MCU2	ต้องการใช้รถยนต์เพราะสามารถใช้งานได้เสมือนตามที่ต้องการ
MCU3	ต้องการใช้รถยนต์เพราะมีความสามารถในการบรรทุกสัมภาระได้เป็นอย่างดี
MCU4	ต้องการใช้รถยนต์เพราะสามารถใช้ได้ในวันหยุดและเพื่อการพักผ่อนหย่อนใจ
MCU5	ต้องการใช้รถยนต์เพราะได้รับความสะดวกสบายแม้สภาพอากาศจะเลวร้าย
MCU6	ต้องการใช้รถยนต์เพราะสามารถใช้รับส่งและบริการผู้อื่นได้
MCU7	ต้องการใช้รถยนต์เพราะสามารถทำให้ท่านไปเยี่ยมญาติและเพื่อนได้สะดวกขึ้น
MCU8	ต้องการใช้รถยนต์เพราะสามารถลดเวลาในการเดินทางได้
MCU9	ต้องการใช้รถยนต์เพราะช่วยให้ท่านสามารถเลือกเส้นทางในการเดินทางได้อย่างอิสระ
MCU10	ต้องการใช้รถยนต์เพราะรถยนต์ที่ใช้ยึดเกาะถนนได้ดี
MCU11	ต้องการใช้รถยนต์เพราะช่วยเพิ่มสมรรถภาพในการเดินทาง

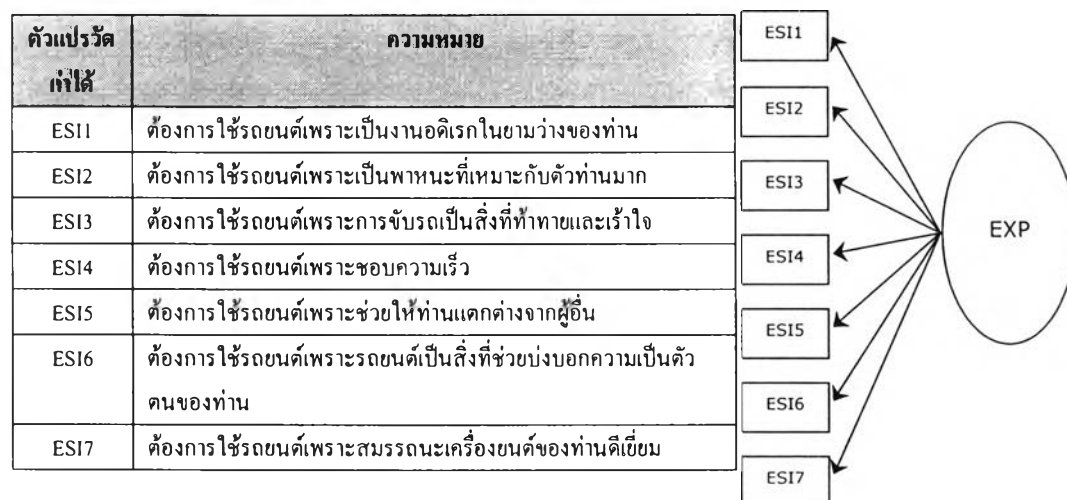


8. ตัวแปรแฝงการเปรียบเทียบทางสังคม (Social comparison, SOCIAL)

ตัวแปรวัด ค่าได้	ความหมาย
SOC1	ต้องการใช้รถยนต์เพราะทำให้ไม่ต้องพึ่งพาผู้อื่น
SOC2	ต้องการใช้รถยนต์เพราะสามารถหยุดหรือจอดรถระหว่างทางได้ตามต้องการ
SOC3	ต้องการใช้รถยนต์เพราะช่วยให้การใช้ชีวิตสะดวกและง่ายขึ้น
SOC4	ต้องการใช้รถยนต์เพราะช่วยให้สามารถไปเที่ยวหรือไปทำกิจกรรมต่างๆ นอกบ้านได้
SOC5	ต้องการใช้รถยนต์เพราะทำให้คนอื่นๆ ไม่สามารถรบกวนท่านได้



9. ตัวแปรแฝงสัญลักษณ์แสดงความเป็นตัวตน (The expression of self-identity, EXP)



10. ตัวแปรแฝงการตอบสนองด้านความรู้สึก (The emotional function of the car, EMOT)

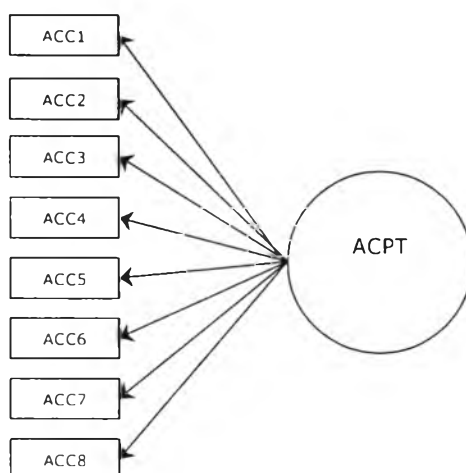


สำหรับทัศนคติที่มีต่อการควบคุมการใช้รถยนต์ (Attitudes toward limiting car use) บรรทัดฐานของสังคม (Social norm) ความรู้และข้อมูลข่าวสาร (Information and knowledge) การตระหนักถึงผลที่จะได้รับจากมาตรการ ALS (Awareness of individual claims) การรับรู้เกี่ยวกับการควบคุมพฤติกรรมการใช้รถยนต์ของตนเอง (Perceived behavioral control) และความปลอดภัย (Safety) นั้นเป็นตัวแปรแฝงภายนอกที่มีตัวแปรวัดค่าได้เพียงตัวเดียว จึงไม่ต้องทำการวิเคราะห์องค์ประกอบเชิงยืนยัน

องค์ประกอบของแบบจำลองการวัดสำหรับตัวแปรภายใน (Endogenous Measurement Models)

1. ตัวแปรแฝงการยอมรับในมาตรการเก็บค่าเข้าพื้นที่ (The acceptability towards ALS, ACPT)

ตัวแปรวัดค่าได้	ความหมาย
ACC1	การยอมรับว่าการเก็บค่าเข้าพื้นที่จะส่งผลให้เขตบางรักมีการจราจรที่คล่องตัวขึ้น มีมลภาวะทางอากาศและเสียงน้อยกว่าเดิม
ACC2	การยอมรับว่าเงินจากการเก็บค่าเข้าพื้นที่จะช่วยพัฒนาระบบขนส่งสาธารณะ ถนนหนทาง และสภาพแวดล้อมในเขตบางรักให้ดีขึ้นได้
ACC3	การซื้อสตีกเกอร์เพื่อผ่านเข้าพื้นที่ ณ ปิรม้านม ห้างร้าน ธนาคาร ที่ทำการไปรษณีย์ หรือริมถนน เข้ากันได้กับชีวิตประจำวันของท่าน
ACC4	การควบคุมบังคับด้วยกำลังตำรวจและกล้องวงจรปิดจะไม่ทำให้ผู้ใช้รถฝ่าฝืน
ACC5	ชนิดยานพาหนะและวัน-เวลาที่ควบคุมสามารถเข้าใจได้ง่ายและไม่ยุ่งยากซับซ้อน
ACC6	การนำร่องในเขตบางรักที่มีปัญหาการจราจรติดขัดเป็นอันดับต้นๆก่อนนั้นคือการทดลองใช้มาตรการก่อนขยายไปยังพื้นที่อื่นๆในอนาคต
ACC7	น่าจะสามารถสังเกตผลของราคาใบอนุญาตซึ่งทำให้ลดปริมาณการจราจรติดขัดลง 30% ได้ทันทีที่ใช้มาตรการ
ACC8	ทัศนคติเกี่ยวกับการยอมรับโดยรวมที่มีต่อมาตรการเก็บค่าเข้าพื้นที่



2. ตัวแปรแฝงความตั้งใจที่จะปรับเปลี่ยนพฤติกรรมให้สอดคล้องกับมาตรการ ALS (Behavioral intention to wards ALS, BEH)



สำหรับความพึงพอใจที่มีต่อมาตรการเก็บค่าเข้าพื้นที่ (The satisfaction towards ALS) นั้นเป็นตัวแปรแฝงภายนอกที่มีตัวแปรวัดค่าได้เพียงตัวเดียว จึงไม่จำเป็นต้องทำการวิเคราะห์องค์ประกอบเชิงยืนยัน

นอกจากนี้ยังมีการกำหนดตัวแปรเฉพาะสำหรับกลุ่มเป้าหมายแต่ละกลุ่มในแบบจำลองการวัดดังต่อไปนี้

1. คุณลักษณะการเดินทาง (TRAV) สำหรับกลุ่มตัวอย่างที่เป็นผู้เดินทางด้วยระบบขนส่งสาธารณะ และผู้อาศัยหรือมีกิจการในเขตบางรัก จะไม่มีตัวแปรสังเกตได้ ความบ่อยครั้งในการเดินทางเข้ามาในเขตบางรัก (FREQ) เป็นองค์ประกอบในแบบจำลอง

2. ความตั้งใจที่จะปรับเปลี่ยนพฤติกรรมให้สอดคล้องกับมาตรการ ALS (BEH) สำหรับกลุ่มตัวอย่างที่เป็นผู้เดินทางด้วยระบบขนส่งสาธารณะ และผู้อาศัยหรือมีกิจการในเขตบางรัก จะมีตัวแปรสังเกตได้เพียงตัวเดียวที่เป็นองค์ประกอบ ได้แก่ ความตั้งใจโดยรวมที่จะปรับเปลี่ยนพฤติกรรมให้สอดคล้องกับมาตรการ ALS (BEH9)

3. ตัวแปรต่อไปนี้จะใช้สำหรับกลุ่มเป้าหมายที่เป็นผู้เดินทางด้วย รถยนต์ส่วนตัวเท่านั้น แบบจำลองการวัดหรือตัวแปรดังกล่าว ได้แก่ การรับรู้เกี่ยวกับการควบคุมพฤติกรรมการใช้รถยนต์ของตนเอง (PERBC) ความจำเป็นในการใช้รถยนต์ (MEAN) การเปรียบเทียบทางสังคม (SOCIAL) สัญลักษณ์ความเป็นตัวตน (EXP) ความปลอดภัย (SAFE) และการตอบสนองด้านความรู้สึก (EMOT)

3.3.2 แบบจำลองเชิงโครงสร้าง (Structural models)

การตรวจสอบความสัมพันธ์ระหว่างตัวแปรแฝงด้วยกัน แทนได้ด้วยแบบจำลองที่จัดอยู่ในกลุ่มแบบจำลองความสัมพันธ์โครงสร้างเชิงสาเหตุ (Causal structural models) แบบจำลองในกลุ่มนี้ประกอบด้วยแบบจำลองความสัมพันธ์โครงสร้างทั้งแบบที่มีและไม่มี ความคลาดเคลื่อนในการวัด (Measurement error) สำหรับงานวิจัยนี้จะเลือกใช้แบบจำลองที่ไม่มี ความคลาดเคลื่อนในการวัดซึ่งอยู่ในรูปแบบของแบบจำลองสำหรับการวิเคราะห์วิถีอิทธิพล (Path analysis) ทั้งนี้เนื่องจากได้ทำการแปลงแบบจำลองการวัดสำหรับตัวแปรแฝงภายนอกแต่ละตัวให้อยู่ในรูปของตัวแปรเดี่ยวแล้ว ดังจะได้อธิบายเพิ่มเติมในลำดับต่อไป

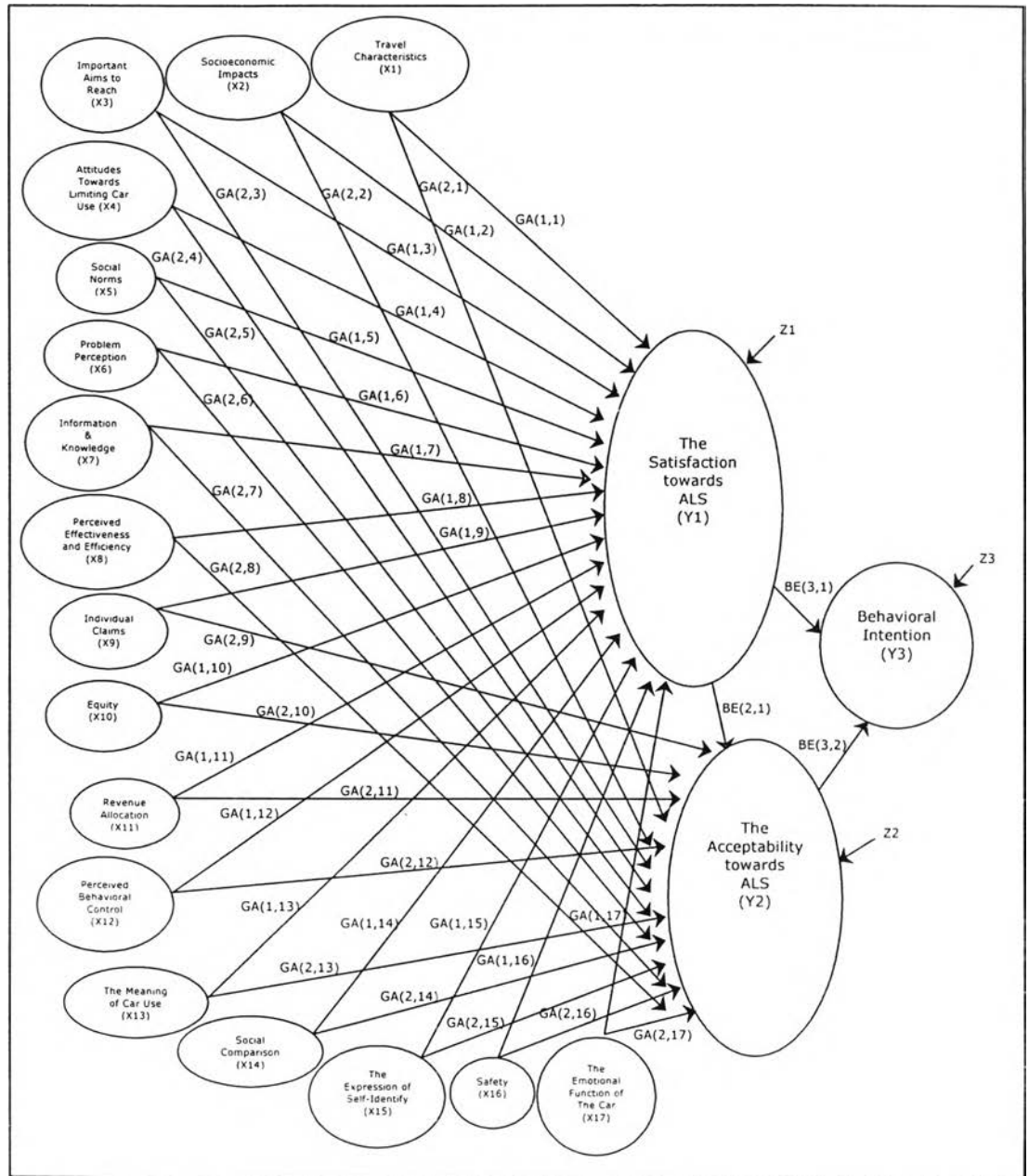
แบบจำลองที่ไม่มี ความคลาดเคลื่อนในการวัดจะมีแต่ตัวแปรสังเกตได้ ไม่มีตัวแปรแฝง และไม่มี ความคลาดเคลื่อนในการวัดของตัวแปรสังเกตได้ แบบจำลองดังกล่าวเขียนในรูปสมการ Matrix ของตัวแปรและพารามิเตอร์ได้ดังต่อไปนี้

$$Y = \beta Y + \Gamma X + \zeta \quad \text{หรือ} \quad (3.3)$$

$$[Y] = [BE] [Y] + [GA] [X] + [z] \quad (3.4)$$

โดยที่	Y	=	เวกเตอร์ตัวแปรภายในสังเกตได้ Y ขนาด $(N_Y \times 1)$
	X	=	เวกเตอร์ตัวแปรภายนอกสังเกตได้ X ขนาด $(N_X \times 1)$
	β, BE	=	เมทริกซ์อิทธิพลเชิงสาเหตุระหว่าง η หรือ E ขนาด $(N_E \times N_E)$
	Γ, GA	=	เมทริกซ์อิทธิพลเชิงสาเหตุจาก K ไป E ขนาด $(N_E \times N_K)$
	ζ, z	=	เวกเตอร์ความคลาดเคลื่อน z ของตัวแปร E ขนาด $(N_E \times 1)$

โครงสร้างทั่วไปของแบบจำลองพร้อมทั้งองค์ประกอบภายในแบบจำลอง ได้แสดงไว้ในรูปที่ 3.3



รูปที่ 3.3 องค์ประกอบของแบบจำลองเชิงโครงสร้างเต็มรูปแบบตามสมมติฐานการวิจัย

3.3.3 การกำหนดตัวแปรของแบบจำลองสมการเชิงโครงสร้างเพื่อการวิเคราะห์และเปรียบเทียบ

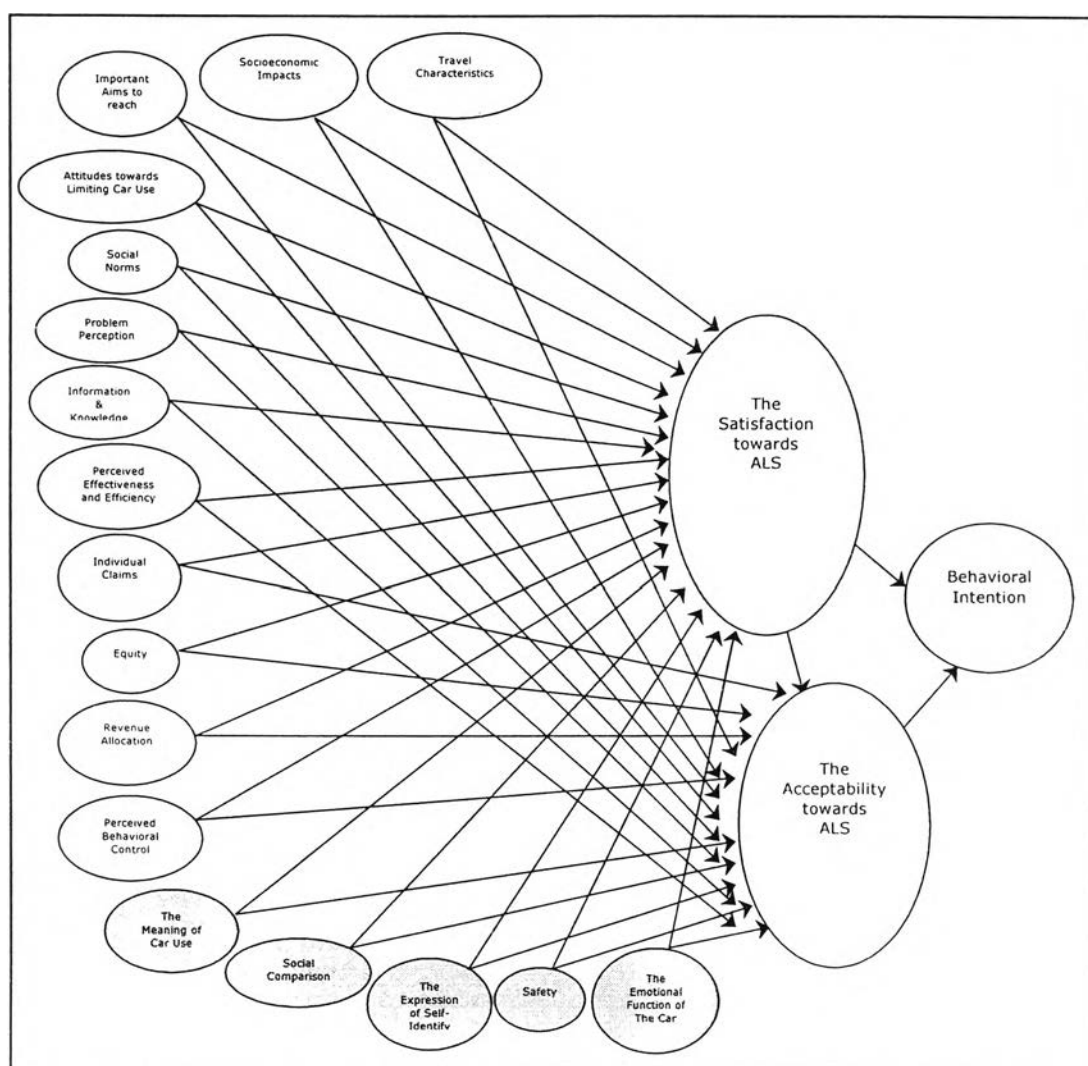
การวิเคราะห์ข้อมูลแบ่งออกเป็น 2 ส่วน การวิเคราะห์ส่วนแรกเป็นการวิเคราะห์ข้อมูลด้วยวิธีการสถิติเชิงพรรณนา (Descriptive statistics) เพื่อตรวจสอบภาพรวมของข้อมูลทั้งหมด และลักษณะทั่วไปของกลุ่มเป้าหมาย และการวิเคราะห์ข้อมูลส่วนที่สองเป็นการวิเคราะห์เพื่อหาความสัมพันธ์ระหว่างตัวแปรในแบบจำลองสมมติฐาน โดยใช้เทคนิคการวิเคราะห์แบบจำลองสมการเชิงโครงสร้าง (Structural equation modeling, SEM)

สำหรับการวิเคราะห์ส่วนที่สอง แบ่งออกได้เป็น 2 ขั้นตอนย่อย ขั้นตอนแรก เป็นการวิเคราะห์ด้วยแบบจำลองสมการเชิงโครงสร้างโดยใช้เทคนิคการวิเคราะห์แบบจำลองการวัด (Measurement models) เพื่อยืนยันองค์ประกอบกับตัวแปรสังเกตได้ทั้งของตัวแปรแฝงภายนอกและภายใน และเพื่อลดจำนวนตัวแปรก่อนที่จะทำการวิเคราะห์ในขั้นตอนต่อไป โดยผลลัพธ์ที่ได้จากการวิเคราะห์ขั้นตอนนี้จะถูกนำไปใช้เป็นชุดข้อมูลสำหรับการวิเคราะห์ในขั้นตอนต่อไป การวิเคราะห์ขั้นตอนที่สอง เป็นการนำผลลัพธ์ที่ได้จากขั้นตอนแรกมาวิเคราะห์เพื่อหาความสัมพันธ์ระหว่างตัวแปรแฝงภายนอกและภายในด้วยเทคนิคสมการโครงสร้าง (Structural models) โดยโครงสร้างของแบบจำลองกลุ่มนี้จะอยู่ในรูปของแบบจำลองความสัมพันธ์โครงสร้างเชิงสาเหตุ (Causal structural models) การวิเคราะห์แบบจำลองสมการเชิงโครงสร้างนี้จะแบ่งการวิเคราะห์ออกเป็น 3 กลุ่ม ตามประเภทของกลุ่มตัวอย่าง ซึ่งได้แก่ กลุ่มผู้เดินทางด้วยรถยนต์ส่วนตัว (PC) กลุ่มผู้เดินทางด้วยระบบขนส่งสาธารณะ (PB) และกลุ่มผู้อาศัยและมีกิจการในเขตบางรัก (RS) โดยมีรูปแบบโครงสร้างของแบบจำลองดังแสดงในตอนต้น จากนั้นผลลัพธ์ที่ได้จากการวิเคราะห์จะถูกนำมาเปรียบเทียบ ซึ่งได้แก่ การเปรียบเทียบแบบจำลองสมการโครงสร้างระหว่างกลุ่มตัวอย่างทั้งสามกลุ่ม และการเปรียบเทียบภายในกลุ่มตัวอย่างเดียวกัน

การเปรียบเทียบส่วนแรกนั้น มีวัตถุประสงค์เพื่อตรวจสอบตัวแปรหรือปัจจัยที่มีอิทธิพลต่อทัศนคติของกลุ่มตัวอย่างทั้ง 3 กลุ่ม โดยตัวแปรที่ใช้สำหรับการวิเคราะห์แบบจำลองของแต่ละกลุ่มตัวอย่าง สรุปไว้ในตารางต่อไปนี้

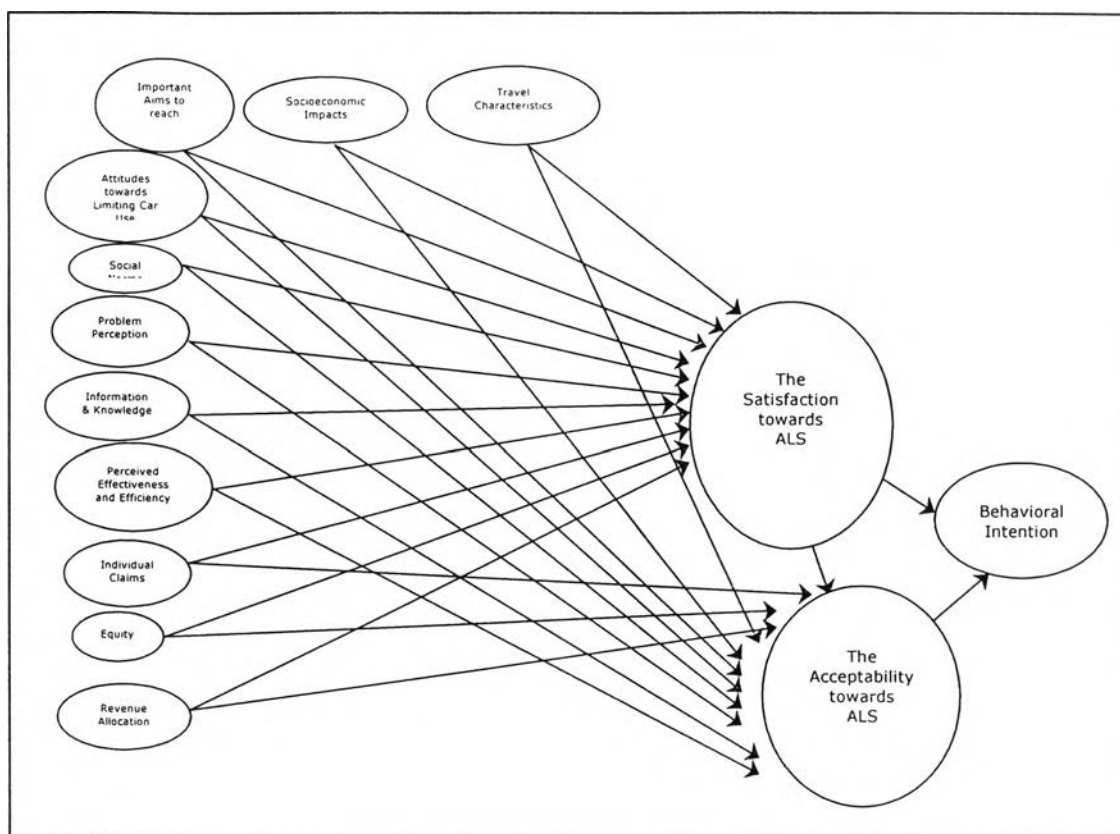
สำหรับการเปรียบเทียบได้แก่ แบบจำลอง PCM1 PCM2 PCM3 และ PCM4 การเปรียบเทียบทั้ง 2 ส่วนนี้จะพิจารณาทั้งอิทธิพลทางตรง (Direct effect) อิทธิพลทางอ้อม (Indirect effect) และอิทธิพลรวม (Total effect) ระหว่างตัวแปร

ความสัมพันธ์ระหว่างตัวแปรในแบบจำลองเชิงโครงสร้างของกลุ่มผู้เดินทางด้วยรถยนต์ส่วนตัว และกลุ่มผู้เดินทางด้วยระบบขนส่งสาธารณะและผู้อาศัยหรือมีกิจการในเขตบางรัก แสดงได้ดังรูปที่ 3.4 และ 3.5 ตามลำดับ



หมายเหตุ ตัวแปรที่เน้นสีทึบเป็นองค์ประกอบของแบบจำลอง PCM 3 และ PCM 4 เท่านั้น

รูปที่ 3.4 แบบจำลองเชิงโครงสร้างสำหรับผู้เดินทางด้วยรถยนต์ส่วนตัว



รูปที่ 3.5 แบบจำลองเชิงโครงสร้างสำหรับผู้เดินทางด้วยระบบขนส่งสาธารณะและผู้อาศัยหรือมีกิจการในเขตบางรัก

แบบจำลองที่ได้จากการวิเคราะห์จะถูกนำไปเปรียบเทียบเพื่อตรวจสอบตามประเด็นต่างๆ ตามที่บรรยายไว้ในตอนต้น นอกจากนี้ผลลัพธ์ที่ได้จากการวิเคราะห์ด้วย SEM จากกลุ่มตัวอย่างทั้ง 3 กลุ่มจะถูกนำไปเปรียบเทียบกับทฤษฎี The theory of planned behavior (TPB) เพื่อตรวจสอบความสอดคล้องของผลการวิเคราะห์กับทฤษฎีดังกล่าว และตรวจสอบความสามารถในการประยุกต์ใช้ได้กว้างขวาง (Generality) ของทฤษฎีดังกล่าวกับกลุ่มตัวอย่างที่อยู่ในพื้นที่ศึกษาซึ่งมีสิ่งแวดล้อมและบริบทที่แตกต่างไปจากที่มาของทฤษฎีดังกล่าว

3.4 เครื่องมือวิจัย

การวิจัยนี้ใช้เทคนิคการสำรวจข้อมูลโดยใช้แบบสอบถาม เนื้อหาของคำถามได้อ้างอิงจาก Schade และ Schlag (2000) และ Steg et al. (2001) เนื่องจากงานวิจัยดังกล่าวเป็นการศึกษาพฤติกรรมของกลุ่มตัวอย่างในต่างประเทศซึ่งอาจมีบริบทที่แตกต่างไปจากพื้นที่ศึกษาในงานวิจัยนี้ ด้วยเหตุนี้จึงได้ปรับเนื้อหาของแบบสอบถามให้สอดคล้องและเหมาะสมกับพื้นที่ศึกษามากยิ่งขึ้น

สำหรับเนื้อหาของแบบสอบถามที่ใช้สำรวจข้อมูลในงานวิจัยนี้ แบ่งออกเป็น 4 ส่วน ส่วนที่ 1 เป็นคำถามที่ใช้สำหรับตรวจสอบทัศนคติและความคิดเห็นทั่วไปเกี่ยวกับปัญหาที่เกิดขึ้นในการเดินทางและขนส่งในพื้นที่ศึกษา ส่วนที่ 2 มุ่งเน้นไปที่การตรวจสอบทัศนคติของกลุ่มเป้าหมายเกี่ยวกับการนำมาตรการเก็บค่าเข้าพื้นที่มาประยุกต์ใช้ในพื้นที่ศึกษา รวมถึงความรู้ความเข้าใจที่มีต่อมาตรการดังกล่าวและผลที่ตามมาจากการนำมาตรการมาประยุกต์ใช้ โดยในตอนต้นของแบบสอบถามส่วนที่ 2 นี้ ได้จัดเตรียมเอกสารแนะนำมาตรการเก็บค่าเข้าพื้นที่ เพื่อใช้เป็นข้อมูลพื้นฐานสำหรับผู้ตอบคำถามให้เกิดความรู้และความเข้าใจที่ตรงกันเกี่ยวกับมาตรการดังกล่าว

แบบสอบถามส่วนที่ 3 ใช้สำหรับตรวจสอบข้อมูลสถานะทางเศรษฐกิจและสังคมของผู้ตอบคำถาม เพื่อให้ทราบถึงลักษณะทั่วไปของกลุ่มตัวอย่าง และแบบสอบถามส่วนที่ 4 เป็นคำถามที่ใช้ตรวจสอบพฤติกรรมการเดินทางของผู้ตอบแบบสอบถาม คำถามในแบบสอบถามข้างข้อถูกกำหนดไว้สำหรับกลุ่มเป้าหมายเฉพาะกลุ่ม (ดูแบบสอบถามในภาคผนวก ก) โดยข้อ 12 และ 20 ถึง 23 เป็นคำถามที่ใช้สำหรับตรวจสอบทัศนคติของกลุ่มผู้เดินทางด้วยรถยนต์ส่วนตัวเท่านั้น และข้อ 43 ถึง 49 เป็นคำถามที่ใช้สำหรับตรวจสอบทัศนคติของกลุ่มผู้ที่อาศัยและทำกิจการในพื้นที่ศึกษาเท่านั้น สำหรับกลุ่มเป้าหมายที่เป็นผู้เดินทางด้วยรถยนต์ส่วนตัว และระบบขนส่งสาธารณะแบบสอบถามถูกนำไปแจกจ่ายตามอาคารสำนักงานและสถานที่ราชการต่างๆ ภายในพื้นที่ศึกษา และขอความร่วมมือจากหน่วยงานเหล่านั้นให้ตอบคำถามในแบบสอบถาม จำนวนแบบสอบถามที่ใช้ในส่วนนี้มีจำนวน 1,500 ชุด กลุ่มเป้าหมายที่เป็นผู้อาศัยและมีกิจการในพื้นที่ศึกษา จะใช้เทคนิคการสำรวจข้อมูลด้วยการสุ่มแบบบังเอิญ โดยใช้แบบสอบถาม โดยผู้สำรวจข้อมูลเลือกผู้ตอบแบบสอบถามด้วยวิธีการสุ่มแบบบังเอิญ (Accidental sampling) โดยจำนวนแบบสอบถามที่ใช้สำหรับกลุ่มเป้าหมายนี้เท่ากับ 450 ชุด สำหรับตัวอย่างของแบบสอบถามได้แสดงไว้ในภาคผนวก ก

สำหรับการตรวจสอบความเหมาะสมของแบบสอบถามของตัวแปรแฝงแต่ละตัวในแต่ละกลุ่มเป้าหมาย สามารถตรวจสอบได้จากการวิเคราะห์ค่าความเที่ยงจากค่าสัมประสิทธิ์อัลฟาของ Cronbach (Cronbach' α) ซึ่งเป็นค่าที่ได้จากการวิเคราะห์นี้ จะบอกให้ทราบถึงความเหมาะสมของกลุ่มคำถามที่ใช้ตรวจสอบตัวแปรแฝงแต่ละตัวดังแสดงในตารางที่ 3.4

ตารางที่ 3.4 แสดงค่าความเที่ยงของแบบสอบถามของแต่ละกลุ่มคำถาม

แบบสอบถามการวิจัย	ค่าความเที่ยง (α)
1. กลุ่มเป้าหมายที่เดินทางด้วยรถยนต์ส่วนตัว	
จุดมุ่งหมายที่ต้องการบรรลุเกี่ยวกับการเดินทาง	0.780
การรับรู้ถึงปัญหาที่เกิดขึ้น	0.804
การตระหนักถึงความเท่าเทียมกันในสังคม	0.700
การตระหนักถึงการจัดสรรเงินรายได้เพื่อพัฒนาสิ่งต่างๆ ในชุมชน	0.902
ความจำเป็นในการใช้รถยนต์	0.875
การเปรียบเทียบทางสังคม	0.772
สัญลักษณ์แสดงความเป็นตัวตน	0.894
การตอบสนองด้านความรู้สึกร	0.827
การยอมรับในมาตรการเก็บค่าเข้าพื้นที่	0.889
ความตั้งใจปรับเปลี่ยนพฤติกรรมให้สอดคล้องกับมาตรการ ALS	0.804
2. กลุ่มเป้าหมายที่เดินทางด้วยระบบขนส่งสาธารณะ	
จุดมุ่งหมายที่ต้องการบรรลุเกี่ยวกับการเดินทาง	0.798
การรับรู้ถึงปัญหาที่เกิดขึ้น	0.719
การตระหนักถึงความเท่าเทียมกันในสังคม	0.673
การตระหนักถึงการจัดสรรเงินรายได้เพื่อพัฒนาสิ่งต่างๆ ในชุมชน	0.888
การยอมรับในมาตรการเก็บค่าเข้าพื้นที่	0.860
3. กลุ่มเป้าหมายที่อาศัยหรือมีกิจการในเขตบางรัก	
จุดมุ่งหมายที่ต้องการบรรลุเกี่ยวกับการเดินทาง	0.865
การรับรู้ถึงปัญหาที่เกิดขึ้น	0.702
การตระหนักถึงความเท่าเทียมกันในสังคม	0.855
การตระหนักถึงการจัดสรรเงินรายได้เพื่อพัฒนาสิ่งต่างๆ ในชุมชน	0.948
การยอมรับในมาตรการเก็บค่าเข้าพื้นที่	0.894

จากตารางที่ 3.4 พบว่าค่าสัมประสิทธิ์อัลฟาของ Cronbach ของกลุ่มตัวแปรแต่ละตัวมีค่ามากกว่า 0.70 ทุกตัวแปร จึงสามารถสรุปได้ในเบื้องต้นว่าคำถามสำหรับแต่ละกลุ่มตัวแปร มีความเหมาะสมเพียงพอสำหรับใช้ตรวจสอบทัศนคติของกลุ่มเป้าหมายแต่ละกลุ่ม

ในลำดับต่อไป เป็นการนำข้อมูลที่รวบรวมได้จากการสำรวจข้อมูลด้วยแบบสอบถามมาทำการวิเคราะห์ด้วยวิธีการตามที่ได้อธิบายไว้ในตอนต้น โดยผลลัพธ์ที่ได้จากการวิเคราะห์ ได้แสดงไว้อย่างละเอียดในบทที่ 4