

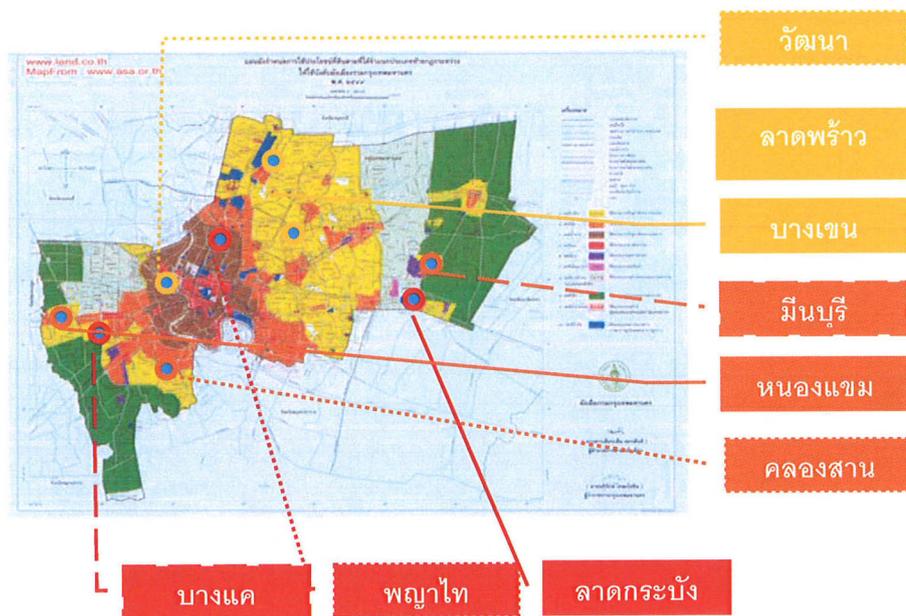
บทที่ 3 ระเบียบวิธีวิจัย

3.1 รูปแบบงานวิจัย

งานวิจัยนี้เป็นการศึกษาวิจัยเชิงสำรวจโดยใช้แบบสอบถาม (Survey Research) โดยอาศัยหลักวิชาทางด้านสังคมศาสตร์ ด้านการวางผังเมืองและด้านวิศวกรรมจราจร และอีกส่วนหนึ่งใช้ข้อมูลทุติยภูมิมาช่วยในการวิเคราะห์มิติการให้บริการของระบบขนส่งสาธารณะขนาดกลาง

3.2 พื้นที่ศึกษา

งานวิจัยนี้ได้เลือกพื้นที่ในการศึกษาเป็นกรุงเทพมหานคร เนื่องจาก มีความซับซ้อนของปัญหาจราจร ปัญหามลพิษทางอากาศ ความปลอดภัยในการเดินทาง และรูปแบบการให้บริการของระบบขนส่งสาธารณะ ระบบขนส่งที่สาธารณะที่หลากหลาย โดยแบ่งพื้นที่ในการศึกษาเป็น 3 พื้นที่หลัก คือ เขตเมืองชั้นใน เขตเมืองชั้นกลางและเขตเมืองชั้นนอก โดยในแต่ละพื้นที่ ยังแบ่งตามความหนาแน่นของที่อยู่อาศัยเป็น 3 ระดับ คือ ความหนาแน่นต่ำ ความหนาแน่นปานกลางและความหนาแน่นสูง เพื่อให้เข้าใจถึงพฤติกรรมในการเลือกใช้บริการของแต่ละกลุ่มเป้าหมายที่หลากหลายตามสภาพภูมิศาสตร์เมืองที่แตกต่างกัน ได้แก่



ภาพที่ 3.2-1 เขตที่ทำการศึกษาแบ่งตามเขตเมืองและความหนาแน่น

เขตเมืองชั้นใน ความหนาแน่นสูง	ได้แก่	เขตพญาไท
เขตเมืองชั้นใน ความหนาแน่นปานกลาง	ได้แก่	เขตคลองสาน
เขตเมืองชั้นใน ความหนาแน่นต่ำ	ได้แก่	เขตวัฒนา
เขตเมืองชั้นกลาง ความหนาแน่นสูง	ได้แก่	เขตบางแค
เขตเมืองชั้นกลาง ความหนาแน่นปานกลาง	ได้แก่	เขตมีนบุรี
เขตเมืองชั้นกลาง ความหนาแน่นต่ำ	ได้แก่	เขตลาดพร้าว
เขตเมืองชั้นนอก ความหนาแน่นสูง	ได้แก่	เขตลาดกระบัง
เขตเมืองชั้นนอก ความหนาแน่นปานกลาง	ได้แก่	เขตหนองแขม
เขตเมืองชั้นนอก ความหนาแน่นต่ำ	ได้แก่	เขตบางเขน

จากข้อมูลการสำรวจการใช้ที่ดินการใช้ประโยชน์ที่ดินในเขตพญาไท พบว่า มีพื้นที่รวม 9.595 ตารางกิโลเมตร โดยมีสัดส่วนของการใช้ที่ดินเพื่อการอยู่อาศัยมากที่สุดร้อยละ 45.12 รายละเอียดแสดงไว้ในตารางที่ 3.2-1

ตารางที่ 3.2-1 สัดส่วนการใช้ประโยชน์ที่ดินในเขตพญาไท

การใช้ประโยชน์ที่ดิน	พื้นที่(กม ²)	ร้อยละ
ที่อยู่อาศัย	4.329	45.12
พาณิชยกรรม	1.02	10.63
อุตสาหกรรม	0.029	0.3
คลังสินค้า	0.039	0.41
สถาบันราชการ	1.808	18.84
สถาบันการศึกษา	0.132	1.38
สถาบันศาสนา	0.024	0.25
นันทนาการ	0.031	0.32
เกษตรกรรม	0	0
ที่ว่าง	0.545	5.68
แหล่งน้ำ	0.112	1.17
ถนน	1.526	15.9
รวม	9.595	100.00

จากข้อมูลการสำรวจการใช้ที่ดินการใช้ประโยชน์ที่ดินในเขตคลองสาน พบว่า มีพื้นที่รวม 6.719 ตารางกิโลเมตร โดยมีสัดส่วนของการใช้ที่ดินเพื่อการอยู่อาศัยมากที่สุดร้อยละ 49.26 รายละเอียดแสดงไว้ในตารางที่ 3.2-2

ตารางที่ 3.2-2 สัดส่วนการใช้ประโยชน์ที่ดินในเขตคลองสาน

การใช้ประโยชน์ที่ดิน	พื้นที่(กม ²)	ร้อยละ
ที่อยู่อาศัย	2.981	49.26
พาณิชยกรรม	0.767	12.68
อุตสาหกรรม	0.063	1.04
คลังสินค้า	0.085	1.40
สถาบันราชการ	0.117	1.93
สถาบันการศึกษา	0.085	1.40
สถาบันศาสนา	0.142	2.35
นันทนาการ	0.079	1.31
ที่ว่าง	0.39	6.45
แหล่งน้ำ	0.674	11.14
ถนน	0.668	11.04
รวม	6.719	100.00

จากข้อมูลการสำรวจการใช้ที่ดินการใช้ประโยชน์ที่ดินในเขตวัฒนา พบว่า มีพื้นที่รวม 12.565 ตารางกิโลเมตร โดยมีสัดส่วนของการใช้ที่ดินเพื่อการอยู่อาศัยมากที่สุดร้อยละ 61.38 รายละเอียดแสดงไว้ในตารางที่ 3.2-3

ตารางที่ 3.2-3 สัดส่วนการใช้ประโยชน์ที่ดินในเขตวัฒนา

การใช้ประโยชน์ที่ดิน	พื้นที่(กม ²)	ร้อยละ
ที่อยู่อาศัย	7.713	61.38
พาณิชยกรรม	1.755	13.97
อุตสาหกรรม	0.174	1.38
คลังสินค้า	0.171	1.36
สถาบันราชการ	0.167	1.33
สถาบันการศึกษา	0.524	4.17
สถาบันศาสนา	0.088	0.70
นันทนาการ	0.017	0.14
ที่ว่าง	0.649	5.16
แหล่งน้ำ	0.286	2.28
ถนน	1.021	8.13
รวม	12.565	100.00

จากข้อมูลการสำรวจการใช้ที่ดินการใช้ประโยชน์ที่ดินในเขตบางแค พบว่า มีพื้นที่รวม 44.456 ตารางกิโลเมตร โดยมีสัดส่วนของการใช้ที่ดินเพื่อการอยู่อาศัยมากที่สุดร้อยละ 33.78 รายละเอียดแสดงไว้ในตารางที่ 3.2-4

ตารางที่ 3.2-4 สัดส่วนการใช้ประโยชน์ที่ดินในเขตบางแค

การใช้ประโยชน์ที่ดิน	พื้นที่(กม ²)	ร้อยละ
ที่อยู่อาศัย	15.018	33.78
พาณิชยกรรม	1.655	3.72
อุตสาหกรรม	1.073	2.42
คลังสินค้า	0.274	0.62
สถาบันราชการ	0.16	0.36
สถาบันการศึกษา	0.357	0.8
สถาบันศาสนา	0.157	0.35
นันทนาการ	0.473	1.06
เกษตรกรรม	7.104	15.98
ที่ว่าง	12.988	29.22
แหล่งน้ำ	1.222	2.75
ถนน	3.975	8.94
รวม	44.456	100.00

จากข้อมูลการสำรวจการใช้ที่ดินการใช้ประโยชน์ที่ดินในเขตมีนบุรี พบว่า มีพื้นที่รวม 63.645 ตารางกิโลเมตร โดยมีสัดส่วนของที่ว่างมากที่สุดร้อยละ 37.21 รายละเอียดแสดงไว้ในตารางที่ 3.2-5

ตารางที่ 3.2-5 สัดส่วนการใช้ประโยชน์ที่ดินในเขตมีนบุรี

การใช้ประโยชน์ที่ดิน	พื้นที่(กม ²)	ร้อยละ
ที่อยู่อาศัย	9.611	15.10
พาณิชยกรรม	1.694	2.66
อุตสาหกรรม	0.92	1.45
คลังสินค้า	0.296	0.47
สถาบันราชการ	0.204	0.32
สถาบันการศึกษา	0.388	0.61
สถาบันศาสนา	0.143	0.23
นันทนาการ	0.083	0.13
เกษตรกรรม	15.888	24.96
ที่ว่าง	23.683	37.21
แหล่งน้ำ	6.921	10.87
ถนน	3.814	5.99
รวม	63.645	100.00

จากข้อมูลการสำรวจการใช้ที่ดินการใช้ประโยชน์ที่ดินในเขตพัฒนา พบว่า มีพื้นที่รวม 19.565 ตารางกิโลเมตร โดยมีสัดส่วนของการใช้ที่ดินเพื่อการอยู่อาศัยมากที่สุดร้อยละ 40.26 รายละเอียดแสดงไว้ในตารางที่ 3.2-6

ตารางที่ 3.2.6 สัดส่วนการใช้ประโยชน์ที่ดินในเขตวังทองหลาง

การใช้ประโยชน์ที่ดิน	พื้นที่(กม ²)	ร้อยละ
ที่อยู่อาศัย	7.877	40.26
พาณิชยกรรม	1.647	8.42
อุตสาหกรรม	0.325	1.66
คลังสินค้า	0.149	0.76
สถาบันราชการ	0.075	0.38
สถาบันการศึกษา	0.265	1.36
สถาบันศาสนา	0.038	0.20
นันทนาการ	0.388	1.98
เกษตรกรรม	0.049	0.25
ที่ว่าง	4.377	22.37
แหล่งน้ำ	1.125	5.75
ถนน	3.250	16.61
รวม	19.565	100.00

จากข้อมูลการสำรวจการใช้ที่ดินการใช้ประโยชน์ที่ดินในเขตลาดกระบัง พบว่า มีพื้นที่รวม 123.589 ตารางกิโลเมตร โดยมีสัดส่วนของที่ว่างมากที่สุดร้อยละ 38.20 รายละเอียดแสดงไว้ในตารางที่ 3.2-7

ตารางที่ 3.2.7 สัดส่วนการใช้ประโยชน์ที่ดินในเขตลาดกระบัง

การใช้ประโยชน์ที่ดิน	พื้นที่(กม ²)	ร้อยละ
ที่อยู่อาศัย	15.315	12.37
พาณิชยกรรม	1.215	0.98
อุตสาหกรรม	5.75	4.64
คลังสินค้า	1.761	1.42
สถาบันราชการ	0.573	0.46
สถาบันการศึกษา	1.559	1.26
สถาบันศาสนา	0.031	0.24
นันทนาการ	0.169	0.14
เกษตรกรรม	27.496	22.20
ที่ว่าง	47.318	38.20
แหล่งน้ำ	11.08	8.95
ถนน	11.322	9.14
รวม	123.589	100.00

จากข้อมูลการสำรวจการใช้ที่ดินการใช้ประโยชน์ที่ดินในเขตหนองแขม พบว่า มีพื้นที่รวม 35.825 ตาราง
กิโลเมตร โดยมีสัดส่วนของที่ว่างมากที่สุดร้อยละ 40.27 รายละเอียดแสดงไว้ในตารางที่ 3.2-8

ตารางที่ 3.2-8 สัดส่วนการใช้ประโยชน์ที่ดินในเขตหนองแขม

การใช้ประโยชน์ที่ดิน	พื้นที่(กม ²)	ร้อยละ
ที่อยู่อาศัย	9.782	27.31
พาณิชยกรรม	0.819	2.29
อุตสาหกรรม	1.599	4.46
คลังสินค้า	0.473	1.32
สถาบันราชการ	0.222	0.62
สถาบันการศึกษา	0.233	0.65
สถาบันศาสนา	0.116	0.32
นันทนาการ	0.029	0.08
เกษตรกรรม	0.851	2.38
ที่ว่าง	14.428	40.27
แหล่งน้ำ	5.628	15.71
ถนน	1.645	4.59
รวม	35.825	100.00

จากข้อมูลการสำรวจการใช้ที่ดินการใช้ประโยชน์ที่ดินในเขตบางเขน พบว่า มีพื้นที่รวม 42.393 ตารางกิโลเมตร
โดยมีสัดส่วนของการใช้ที่ดินเพื่อการอยู่อาศัยมากที่สุดร้อยละ 33.57 รายละเอียดแสดงไว้ในตารางที่ 3.2-9

ตารางที่ 3.2-9 สัดส่วนการใช้ประโยชน์ที่ดินในเขตบางเขน

การใช้ประโยชน์ที่ดิน	พื้นที่(กม ²)	ร้อยละ
ที่อยู่อาศัย	14.410	33.57
พาณิชยกรรม	1.539	3.65
อุตสาหกรรม	0.401	0.95
คลังสินค้า	0.116	0.28
สถาบันราชการ	4.731	11.23
สถาบันการศึกษา	0.404	0.96
สถาบันศาสนา	0.282	0.67
นันทนาการ	1.859	4.41
เกษตรกรรม	3.266	7.75
ที่ว่าง	7.838	18.61
แหล่งน้ำ	3.165	7.52
ถนน	4.382	10.40
รวม	42.393	100.00

3.3 ประชากรและขนาดกลุ่มตัวอย่าง

ประชากรเป้าหมาย คือ ผู้อยู่อาศัยในกรุงเทพมหานคร ภายในขอบเขตของพื้นที่ศึกษา ซึ่งจะศึกษาภายใน เขตเมืองชั้นใน ชั้นกลางและชั้นนอก โดยการสุ่มตัวอย่าง กลุ่มเป้าหมายด้วยวิธีการสุ่มตัวอย่างแบบหลายขั้นตอน (Multi-state Sampling) โดยกลุ่มตัวอย่างที่ใช้จะเป็นกลุ่มประชากรที่อยู่อาศัยในกรุงเทพมหานคร

จากสูตรของยามาเน่ (Yamane, 1973) ในงานวิจัยชิ้นนี้

$$n = \frac{N}{1+N(e)^2} \quad (3.1)$$

โดยที่

n หมายถึง ขนาดของกลุ่มตัวอย่าง

N หมายถึง ขนาดของประชากร

e หมายถึง ความคลาดเคลื่อนที่ยอมรับให้มีได้

การคำนวณขนาดของกลุ่มตัวอย่าง ซึ่งกรุงเทพมหานครมีประชากรทั้งหมดในปี 2553 จำนวน 6,868,767 คน ข้อมูลจากสำนักงานสถิติแห่งชาติ (ข้อมูล ณ เดือน พฤศจิกายน พ.ศ. 2553) ความคลาดเคลื่อนของการสุ่มตัวอย่าง (Sampling Error) มีค่าเท่ากับ 0.05

$$n = \frac{6,868,767}{1+ 6,868,767 (0.05)^2} \quad (3.2)$$

$$\text{ดังนั้นขนาดของกลุ่มตัวอย่าง} = 399.9767 \text{ ตัวอย่าง}$$

การจัดทำแบบสอบถามในการวิจัยครั้งนี้ คำนวณขนาดกลุ่มตัวอย่างได้ประมาณ 400 ตัวอย่าง แต่อย่างไรก็ได้เก็บแบบสอบถามแบ่งออกเป็น 3 กลุ่ม ได้แก่

กลุ่มผู้ใช้บริการรถโดยสารประจำทาง จำนวน 500 ตัวอย่าง

กลุ่มผู้ใช้บริการรถตู้โดยสารสาธารณะ จำนวน 500 ตัวอย่าง

กลุ่มผู้ใช้บริการทั้งรถโดยสารประจำทางและรถตู้โดยสารสาธารณะ จำนวน 957 ตัวอย่าง

3.4 เครื่องมือที่ใช้ในการศึกษา

3.4.1 วิธีการเก็บรวบรวมข้อมูล

การวิจัยครั้งนี้แบ่งการเก็บรวบรวมข้อมูลออกเป็น 2 ประเภท คือ ข้อมูลทุติยภูมิ (Secondary Data) ได้จากแผนที่ รายงาน และเอกสารงานวิจัยที่เกี่ยวข้องต่างๆ และข้อมูลปฐมภูมิ (Primary Data) ได้จากการสำรวจพื้นที่ศึกษา และจากการสอบถามจากกลุ่มตัวอย่างโดยแบ่งแบบสอบถามออกเป็น 3 ชุด ได้แก่ (1) แบบสอบถามผู้ใช้บริการรถโดยสารประจำทาง (2) แบบสอบถามผู้ใช้บริการรถตู้โดยสารสาธารณะ และ (3) แบบสอบถามผู้ใช้บริการทั้งรถโดยสารประจำทางและรถตู้โดยสารสาธารณะ

3.4.2 โครงสร้างของแบบสอบถาม

(1) แบบสอบถามผู้ใช้บริการรถโดยสารประจำทาง โครงสร้างของแบบสอบถาม ใช้การสัมภาษณ์แบบซึ่งหน้า (Face to Face Interview) และการส่งกลับทางไปรษณีย์ซึ่งโครงสร้างของการสอบถามทั้งหมด 3 ตอน ด้วยกัน คือ

ตอนที่ 1 ข้อมูลส่วนบุคคลของผู้ตอบแบบสอบถาม

ตอนที่ 2 ข้อมูลพฤติกรรมการเดินทางในปัจจุบัน (Revealed Preference) และข้อมูลการตัดสินใจเลือกใช้บริการในสถานการณ์สมมติ (Stated Preference)

ตอนที่ 3 ระดับความพึงพอใจและการปรับปรุงระบบขนส่งในอนาคต

(2) แบบสอบถามผู้ใช้บริการรถตู้โดยสารสาธารณะ โครงสร้างของแบบสอบถาม ใช้การสัมภาษณ์แบบซึ่งหน้า (Face to Face Interview) และการส่งกลับทางไปรษณีย์ซึ่งโครงสร้างของการสอบถามทั้งหมด 3 ตอน ด้วยกัน คือ

ตอนที่ 1 ข้อมูลส่วนบุคคลของผู้ตอบแบบสอบถาม

ตอนที่ 2 ข้อมูลพฤติกรรมการเดินทางในปัจจุบัน (Revealed Preference) และข้อมูลการตัดสินใจเลือกใช้บริการในสถานการณ์สมมติ (Stated Preference)

ตอนที่ 3 ระดับความพึงพอใจและการปรับปรุงระบบขนส่งในอนาคต

(3) แบบสอบถามผู้ใช้บริการทั้งรถโดยสารประจำทางและรถตู้โดยสารสาธารณะ โครงสร้างของแบบสอบถาม ใช้การสัมภาษณ์แบบซึ่งหน้า (Face to Face Interview) และการส่งกลับทางไปรษณีย์ซึ่งโครงสร้างของการสอบถามทั้งหมด 3 ตอน ด้วยกัน คือ

ตอนที่ 1 ข้อมูลส่วนบุคคลของผู้ตอบแบบสอบถาม

ตอนที่ 2 ข้อมูลพฤติกรรมการเดินทางในปัจจุบัน (Revealed Preference) และข้อมูลการตัดสินใจเลือกใช้บริการในสถานการณ์สมมติ (Stated Preference)

ตอนที่ 3 ระดับความพึงพอใจและการปรับปรุงระบบขนส่งในอนาคต

3.5 การออกแบบการวิจัยเชิงทดลองแบบ Fractional Factorial Designs

การออกแบบการวิจัยเชิงทดลองแบบ Fractional Factorial Design เป็นวิธีที่ผู้ทำการทดลองไม่ต้องทำการทดลองให้ครบทุกเงื่อนไขการเปลี่ยนแปลงค่าของทุกปัจจัย เนื่องจากจะมีจำนวน Run มากจนเกินไปจนไม่สามารถดำเนินการได้ เนื่องจากมีข้อจำกัดบางประการ เน้นอนว่าความแม่นยำของผลก็ไม่เท่ากับ Full factorial ในเชิงทฤษฎี แต่ในทางปฏิบัติถึงเราจะสามารถดำเนินการทดลองด้วยวิธี Full factorial แต่อาจจะได้ผลที่แยกว่า Fractional factorial ก็ได้ เนื่องจากยิ่งมาก Factor ยิ่งมาก Run ก็ยิ่งควบคุมการทดลองได้ยาก ความผิดพลาดก็จะยิ่งเพิ่มมากขึ้น ดังนั้นจึงไม่มีประโยชน์ที่จะยืนยันใช้การทดลองแบบ Full factorial เมื่อมี Factor หลายตัว นักสถิติประยุกต์ในยุคแรกๆ ได้ค้นพบว่าในความเป็นจริงเมื่อดำเนินการทดลองจะมีเพียงบาง Main effects และบาง Interaction เท่านั้นที่มีความสำคัญ ยิ่งลำดับของ Interaction สูงขึ้นก็ยิ่งมีโอกาสจะมีนัยสำคัญน้อยลง จึงได้นำเอาหลักการนี้ไปใช้ประโยชน์เพื่อลดขนาดของการทดลองลง

จากตารางที่ 3.5-1 จะพบว่าสัดส่วนของ Main effects ต่อ Effects ทั้งหมดจะยิ่งลดลงเรื่อยๆ เมื่อการทดลองนั้นมี Factor มากขึ้น เช่น หากการทดลองนั้นมี 6 Factor สัดส่วนผลที่มาจาก Main effects จะมีเพียงแค่ 9.5% ของจำนวน effects รวม ที่เหลืออีก 90.5% เป็น Interaction effects ซึ่งส่วนใหญ่ก็ไม่มีนัยสำคัญเชิงสถิติต่อการทดลองนั้นด้วย

ตารางที่ 3.5-1 อัตราส่วนของผลจาก Main effects ต่อจำนวน Effects รวมทั้งหมดในการทดลอง

จำนวน Main effects	จำนวน Interaction effects	จำนวนรวม effects	อัตราร้อยละของ Main effects
1	0	1	100
2	1	3	66.7
3	4	7	42.9
4	11	15	26.7
5	26	31	16.1
6	57	63	9.5
7	120	127	5.5
8	247	255	3.1
9	502	511	1.8
10	1013	1023	1

ซึ่งในการวิจัยนี้ได้ออกแบบข้อมูลในการสร้างแบบสอบถามในสถานการณ์สมมติ (Stated Preference) สร้างตาราง 2 ช่วงระดับมากและน้อย สำหรับการออกแบบ 2 ระดับ 3 ตัวแปร the two-level (3^2) Fractional-factorial design ดังรายละเอียดในตารางที่ 3.5-2 และภายใต้แนวคิดของ 'Taguchi's L_9 ' สำหรับการออกแบบ

3 ระดับ 4 ตัวแปร หรือที่เรียกว่า the three-level (3^4) Fractional-factorial design (Taguchi and Konishi, 1987) โดยตัวแปรที่ใช้ในการสร้างแบบสอบถาม Stated Preference ได้แก่ ราคาค่าบริการ ระยะเวลาในการเดินทาง ความถี่ในการให้บริการ และความปลอดภัยของพาหนะ โดยค่าของตัวแปรนั้นสร้างขึ้นจากสภาพความเป็นจริงในการให้บริการ โดยแบ่งเป็น 3 ช่วงได้แก่ ระดับมาก ระดับปานกลาง และระดับต่ำ โดยสามารถสร้างเป็นตารางการออกแบบได้ ดังรายละเอียดในตารางที่ 3.5-3

ตารางที่ 3.5-2 การออกแบบการวิจัยแบบทดลองตามวิธี Taguchi's L_8

Experiment No.	Factor 1	Factor 2	Factor 3
1	1	1	1
2	1	1	2
3	1	2	1
4	1	2	2
5	2	1	1
6	2	1	2
7	2	2	1
8	2	2	2

ตารางที่ 3.5-3 การออกแบบการวิจัยแบบทดลองตามวิธี Taguchi's L_9

Experiment No.	Factor 1	Factor 2	Factor 3	Factor 4
1	1	1	1	1
2	1	2	2	2
3	1	3	3	3
4	2	1	2	3
5	2	2	3	1
6	2	3	1	2
7	3	1	3	2
8	3	2	1	3
9	3	3	2	1

3.6 นิยามปฏิบัติการของตัวแปร

ตารางที่ 3.6-1 แสดงนิยามปฏิบัติการของตัวแปรทั้งหมดในการศึกษา

ตัวแปร	นิยามปฏิบัติการ	ระดับการวัด
เพศ	<ul style="list-style-type: none"> ▪ ชาย ▪ หญิง 	นามบัญญัติ (Nominal)
อายุ	จำนวนหน่วยเป็น ปี	(อัตราส่วน) Ratio
ระดับการศึกษา	<ul style="list-style-type: none"> ▪ ประถมศึกษา ▪ มัธยมศึกษา ▪ มัธยมศึกษาปลาย/ปวช. ▪ อนุปริญญา/ปวส. ▪ ปริญญาตรี ▪ สูงกว่าปริญญาตรี 	นามบัญญัติ (Nominal)
อาชีพ	<ul style="list-style-type: none"> ▪ นักเรียน/นักศึกษา ▪ ประกอบธุรกิจส่วนตัว ▪ แม่บ้าน พ่อบ้าน เกษียณอายุ ▪ ข้าราชการ/รัฐวิสาหกิจ/พนักงานบริษัทเอกชน/ลูกจ้างที่มีรายได้ประจำ ▪ อื่นๆ 	นามบัญญัติ (Nominal)
รายได้ของท่าน	จำนวนหน่วยเป็น บาท/เดือน	อัตราส่วน (Ratio)
รายได้ของครัวเรือน	จำนวนหน่วยเป็น บาท/เดือน	อัตราส่วน (Ratio)
การครอบครองยานรถยนต์ส่วนตัว	จำนวนของรถยนต์หน่วยเป็น คัน	อัตราส่วน (Ratio)
พาหนะหลักในการเดินทางไปยังที่เรียนที่ทำงาน	<ul style="list-style-type: none"> ▪ รถยนต์/กระบะ ▪ มอเตอร์ไซด์ส่วนตัว ▪ จักรยาน ▪ มอเตอร์ไซด์รับจ้าง ▪ แท็กซี่ ▪ สองแถว ▪ กระบือ (สี่ล้อเล็ก) ▪ รถตู้โดยสารปรับอากาศ ▪ ตุ๊กตุ๊ก ▪ รถเมสโดยสารถประจำทาง 	นามบัญญัติ (Nominal)

ตัวแปร	นิยามปฏิบัติการ	ระดับการวัด
	<ul style="list-style-type: none"> ▪ เดิน ▪ อื่นๆ..... 	
ความถี่ในการใช้บริการ รถโดยสารประจำทาง รถตู้โดยสารสาธารณะ	<ul style="list-style-type: none"> ▪ 1-2 ครั้งต่อสัปดาห์ ▪ 3-4 ครั้งต่อสัปดาห์ ▪ 5-8 ครั้งต่อสัปดาห์ ▪ 8 ครั้งต่อสัปดาห์ขึ้นไป 	นามบัญญัติ (Nominal)
เหตุผลในการเลือกใช้พาหนะหลัก	<ul style="list-style-type: none"> ▪ ให้ความสะดวกรวดเร็วในการเดินทาง ▪ มีความปลอดภัยในการเดินทาง ▪ มีราคาค่าบริการที่เหมาะสม ▪ เป็นพาหนะที่ไม่ทำลายสิ่งแวดล้อม ▪ คำนวณเวลาในการเดินทางได้แน่นอน ▪ ความสบายในการเดินทาง ▪ ไม่มีทางเลือกอื่นในการเดินทาง ▪ อื่นๆ..... 	นามบัญญัติ (Nominal)
วัตถุประสงค์ในการใช้บริการ รถโดยสารประจำทางและรถตู้โดยสารสาธารณะ	<ul style="list-style-type: none"> ▪ เพื่อเรียน ▪ เพื่อทำงาน ▪ เพื่อท่องเที่ยว ▪ เพื่อทำธุระ 	นามบัญญัติ (Nominal)
โอกาสในการใช้ ถ้ามีรถสาธารณะที่มีประสิทธิภาพและ ตรงตามความต้องการ รถโดยสารประจำทางและรถตู้โดยสารสาธารณะ	<ul style="list-style-type: none"> ▪ ใช้ ▪ ไม่ใช้ 	นามบัญญัติ (Nominal)
ค่าใช้จ่ายในการเดินทางไปยังที่เรียนที่ทำงาน รถโดยสารประจำทางและรถตู้โดยสารสาธารณะ	จำนวนหน่วยเป็น บาท/เที่ยว	อัตราส่วน (Ratio)
ระยะเวลาในการเดินทางไปยังที่เรียนที่ทำงาน รถโดยสารประจำทางและรถตู้โดยสารสาธารณะ	จำนวนหน่วยเป็น บาท/เที่ยว	อัตราส่วน (Ratio)
ความถี่ในการให้บริการ รถโดยสารประจำทางและรถตู้โดยสารสาธารณะ	จำนวนหน่วยเป็น บาท/เที่ยว	อัตราส่วน (Ratio)
จำนวนจุดจอด รถโดยสารประจำทางและรถตู้โดยสารสาธารณะ	จำนวนหน่วยเป็น บาท/เที่ยว	อัตราส่วน (Ratio)
ความปลอดภัยในการเดินทาง รถโดยสารประจำทางและรถตู้โดยสารสาธารณะ	<ul style="list-style-type: none"> ▪ ระดับมาก ▪ ระดับปานกลาง ▪ ระดับน้อย 	นามบัญญัติ (Nominal)
8 สถานการณ์ SP ราคาค่าบริการ ระยะเวลาในการ เดินทาง ความถี่ในการให้บริการ รถโดยสารประจำทางและรถตู้โดยสารสาธารณะ	<ul style="list-style-type: none"> ▪ เลือกใช้ ▪ ไม่เลือกใช้ 	นามบัญญัติ (Nominal)
8 สถานการณ์ SP ราคาค่าบริการ จำนวนจุดจอดและ	<ul style="list-style-type: none"> ▪ เลือกใช้ 	นามบัญญัติ

ตัวแปร	นิยามปฏิบัติการ	ระดับการวัด
ความปลอดภัย รถโดยสารประจำทางและรถตู้โดยสารสาธารณะ	<ul style="list-style-type: none"> ▪ ไม่เลือกใช้ 	(Nominal)
9 สถานการณ์ SP ราคาค่าบริการ ระยะเวลาในการเดินทาง ความถี่ในการให้บริการ (เฉพาะผู้ให้บริการทั้งรถโดยสารประจำทางและรถตู้โดยสารสาธารณะ)	<ul style="list-style-type: none"> ▪ เลือกใช้ ▪ ไม่เลือกใช้ 	นามบัญญัติ (Nominal)
9 สถานการณ์ SP ราคาค่าบริการ จำนวนจุดจอดและความปลอดภัย (เฉพาะผู้ให้บริการทั้งรถโดยสารประจำทางและรถตู้โดยสารสาธารณะ)	<ul style="list-style-type: none"> ▪ เลือกใช้ ▪ ไม่เลือกใช้ 	นามบัญญัติ (Nominal)
ระดับความพึงพอใจในการใช้บริการในปัจจุบันประเด็น รถโดยสารประจำทางและรถตู้โดยสารสาธารณะ(1) อัตราค่าโดยสาร (2) ความสะดวกในการเดินทางไปยังที่ต่างๆ (3) ความสบายในการเดินทาง (4) ความรวดเร็วในการเดินทาง (5) ความถี่ในการให้บริการ (6) สามารถเชื่อมต่อการเดินทางกับระบบอื่นๆ (7) ความปลอดภัยในการเดินทาง (8) ลักษณะและสภาพรถที่ให้บริการ (9) ความยืดหยุ่นในเรื่องเวลาและเส้นทางในการเดินทาง (10) มารยาทในการขับและเก็บค่าโดยสาร (11) เวลาที่ใช้ในการรอรถ (12) ตำแหน่งและจุดจอด (13) ระบบป้ายบอกทางหรือเส้นทางในการให้บริการ (14) ภาพรวมของความเหมาะสมของการให้บริการทั้งหมด	<ul style="list-style-type: none"> ▪ ระดับมากที่สุด 5 คะแนน ▪ ระดับมาก 4 คะแนน ▪ ระดับปานกลาง 3 คะแนน ▪ ระดับน้อย 2 คะแนน ▪ ระดับน้อยที่สุด 1 คะแนน 	ช่วง (Interval)
การเลือกการใช้บริการในปัจจุบันประเด็น (1) อัตราค่าโดยสาร (2) ความสะดวกในการเดินทางไปยังที่ต่างๆ (3) ความสบายในการเดินทาง (4) ความรวดเร็วในการเดินทาง (5) ความถี่ในการให้บริการ (6) สามารถเชื่อมต่อการเดินทางกับระบบอื่นๆ (7) ความปลอดภัยในการเดินทาง (8) ลักษณะและสภาพรถที่ให้บริการ	<ul style="list-style-type: none"> ▪ รถโดยสารประจำทาง ▪ รถตู้โดยสารสาธารณะ 	นามบัญญัติ (Nominal)

ตัวแปร	นิยามปฏิบัติการ	ระดับการวัด
(9) ความยืดหยุ่นในเรื่องเวลาและเส้นทางในการเดินทาง (10) มารยาทในการขับและเก็บค่าโดยสาร (11) เวลาที่ใช้ในการรอรถ (12) ตำแหน่งและจุดจอด (13) ระบบป้ายบอกทางหรือเส้นทางในการให้บริการ (14) ภาพรวมของความเหมาะสมของการให้บริการทั้งหมด		

3.7 ขั้นตอนและวิธีการในการวิเคราะห์ข้อมูล

การวิเคราะห์ข้อมูลทางสถิติใช้โปรแกรมสำเร็จรูป SPSS/PC (Statistical Package for the Social Sciences/Personal Computer) ซึ่งมีขั้นตอนการวิเคราะห์ดังนี้ คือ

3.7.1 วิเคราะห์ข้อมูลจากแบบสอบถาม ข้อมูลที่มีระดับการวัดเป็นแบบนามบัญญัติ(Nominal Scale) และแบบลำดับ (Ordinal Scale) จะอธิบายด้วยค่าสถิติแบบ ร้อยละ(Percentage) ส่วนข้อมูลที่มีระดับการวัดแบบอัตราส่วน(Ratio Scale) จะอธิบายด้วยค่าสถิติแบบค่าเฉลี่ย(Mean) และส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน (Standard Deviation) โดยใช้ โปรแกรมสำเร็จรูป SPSS/PC (Statistical Package for the Social Sciences/Personal Computer)

การแปลความหมายของข้อมูลที่ได้จากการวิเคราะห์ข้อมูลทางสถิติใช้โปรแกรมสำเร็จรูป SPSS/PC (Statistical Package for the Social Sciences/Personal Computer) มีดังนี้ คือ

- ค่าเฉลี่ยจากการประเมินระดับความพึงพอใจในการให้บริการในปัจจุบัน 5 ระดับ

ระดับคะแนน 5	หมายถึง	ระดับมากที่สุด
ระดับคะแนน 4	หมายถึง	ระดับมาก
ระดับคะแนน 3	หมายถึง	ระดับปานกลาง
ระดับคะแนน 2	หมายถึง	ระดับน้อย
ระดับคะแนน 1	หมายถึง	ระดับน้อยที่สุด

■ การแปลความหมายของค่าเฉลี่ยตามเกณฑ์สัมบูรณ์ (Absolute Criteria) โดยแบ่งคะแนนเป็น
 ช่วงๆ แต่ละช่วงของระดับความพึงพอใจ ดังนี้

ค่าเฉลี่ยระหว่าง	4.51-5.00	หมายความว่า	มากที่สุด
ค่าเฉลี่ยระหว่าง	3.51-4.50	หมายความว่า	มาก
ค่าเฉลี่ยระหว่าง	2.51-3.50	หมายความว่า	ปานกลาง
ค่าเฉลี่ยระหว่าง	1.51-2.50	หมายความว่า	น้อย
ค่าเฉลี่ยระหว่าง	1.00-1.50	หมายความว่า	น้อยที่สุด

3.7.2 การวิเคราะห์การตัดสินใจในการเลือกใช้รถขนส่งสาธารณะขนาดกลาง ใช้แบบจำลอง Discrete Choice Model โดยใช้โปรแกรม LIMDEP

รูปแบบทั่วไปของแบบจำลอง

$$prob(y_i = 1 | x) = F(x_i'\beta)$$

ฟังก์ชันของ Probit ของ Probit Model

$$prob(y_i = 1) = \Phi\left(\frac{x_i'\beta}{\sigma}\right) = \int_{-\infty}^{x_i'\beta} \frac{1}{\sqrt{2\pi}} \exp\left(-\frac{z^2}{2}\right) dz$$

ฟังก์ชันของ Logistic ของ Logit Model

$$prob(y_i = 1) = \frac{e^{\beta'x}}{1 + e^{\beta'x}}$$

ฟังก์ชันของ Conditional Model

$$prob(y_i = i) = \frac{e^{\beta'X_{ij}}}{\sum_{m=1}^J e^{\beta'X_{im}}}$$

3.7.2.1 การวิเคราะห์ข้อมูลการตัดสินใจในการเลือกใช้รถโดยสารประจำทาง ได้แบ่งรูปแบบ
 ของแบบจำลองออกเป็น 2 ประเภทใหญ่ๆ คือ แบบจำลองโพรบิตและโลจิสติก (Probit and Logit Model) ซึ่งม
 ความแตกต่างอยู่ที่การกำหนดการแจกแจงของตัวคลาดเคลื่อนโดยแบบจำลอง Probit ได้กำหนดให้ตัว
 คลาดเคลื่อนมีการแจกแจงแบบปกติ (Normal Distribution) ในขณะที่แบบจำลอง Logit ได้กำหนดให้ตัว
 คลาดเคลื่อนมีการแจกแจงแบบ โลจิสติก (Logistic Distribution) โดยมีการกำหนดตัวแปรในแบบจำลองดังนี้ คือ

$$U_{b10c1} = \beta_1 + \beta_2 FARE_b + \beta_3 TTIME_b + \beta_4 FREQ_b \quad (4.1)$$

$$U_{b10c2} = \beta_6 + \beta_7 FARE_b + \beta_8 STOP_b + \beta_9 SAFE_b \quad (4.2)$$

$$U_{b10combine} = \beta_1 + \beta_2 FARE_b + \beta_3 TTIME_b + \beta_4 FREQ_b + \beta_8 STOP_b + \beta_9 SAFE_b \quad (4.3)$$

$$U_{b15c1} = \beta_1 + \beta_2 FARE_b + \beta_3 TTIME_b + \beta_4 FREQ_b \quad (4.4)$$

$$U_{b15c2} = \beta_6 + \beta_7 FARE_b + \beta_8 STOP_b + \beta_9 SAFE_b \quad (4.5)$$

$$U_{b15combine} = \beta_1 + \beta_2 FARE_b + \beta_3 TTIME_b + \beta_4 FREQ_b + \beta_8 STOP_b + \beta_9 SAFE_b \quad (4.6)$$

ระบบขนส่งสาธารณะขนาดกลาง กรณีศึกษา รถโดยสารประจำทางและรถตู้โดยสารสาธารณะ

ได้รับเงินสนับสนุนจากงบประมาณแผ่นดินประจำปีงบประมาณ 2553 (สำนักงานคณะกรรมการการศึกษาระดับชาติ)

$$U_{b20c1} = \beta_1 + \beta_2 \text{FARE}_b + \beta_3 \text{TTIME}_b + \beta_4 \text{FREQ}_b \quad (4.7)$$

$$U_{b20c2} = \beta_6 + \beta_7 \text{FARE}_b + \beta_8 \text{STOP}_b + \beta_9 \text{SAFE}_b \quad (4.8)$$

$$U_{b20combine} = \beta_1 + \beta_2 \text{FARE}_b + \beta_3 \text{TTIME}_b + \beta_4 \text{FREQ}_b + \beta_8 \text{STOP}_b + \beta_9 \text{SAFE}_b \quad (4.9)$$

โดยที่

U_{b10c1} = การตัดสินใจเลือกใช้รถโดยสารประจำทางระยะทาง 10 km ชุดที่ 1

U_{b10c2} = การตัดสินใจเลือกใช้รถโดยสารประจำทางระยะทาง 10 km ชุดที่ 2

$U_{b10combine}$ = การตัดสินใจเลือกใช้รถโดยสารประจำทางระยะทาง 10 km รวม

U_{b15c1} = การตัดสินใจเลือกใช้รถโดยสารประจำทางระยะทาง 15 km ชุดที่ 1

U_{b15c2} = การตัดสินใจเลือกใช้รถโดยสารประจำทางระยะทาง 15 km ชุดที่ 2

$U_{b15combine}$ = การตัดสินใจเลือกใช้รถโดยสารประจำทางระยะทาง 15 km รวม

U_{b20c1} = การตัดสินใจเลือกใช้รถโดยสารประจำทางระยะทาง 20 km ชุดที่ 1

U_{b20c2} = การตัดสินใจเลือกใช้รถโดยสารประจำทางระยะทาง 20 km ชุดที่ 2

$U_{b20combine}$ = การตัดสินใจเลือกใช้รถโดยสารประจำทางระยะทาง 20 km รวม

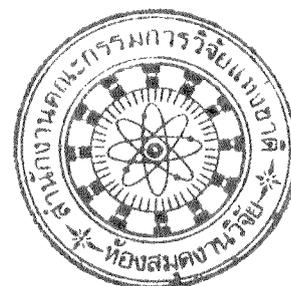
FARE_b = ราคาค่าบริการของรถโดยสารประจำทาง

TTIME_b = เวลาในการเดินทางของรถโดยสารประจำทาง

FREQ_b = ความถี่ในการให้บริการของรถโดยสารประจำทาง

STOP_b = จำนวนจุดจอดของรถโดยสารประจำทาง

SAFE_b = ความปลอดภัยของรถโดยสารประจำทาง



3.7.2.2 การวิเคราะห์ข้อมูลการตัดสินใจในการเลือกใช้รถตู้โดยสารสาธารณะ ได้แบ่งรูปแบบของแบบจำลองออกเป็น 2 ประเภทใหญ่ๆ คือ แบบจำลองโพรบิตและโลจิสต์ (Probit and Logit Model) ซึ่งมีความแตกต่างอยู่ที่การกำหนดการแจกแจงของตัวคลาดเคลื่อนโดยแบบจำลอง Probit ได้กำหนดให้ตัวคลาดเคลื่อนมีการแจกแจงแบบปกติ (Normal Distribution) ในขณะที่แบบจำลอง Logit ได้กำหนดให้ตัวคลาดเคลื่อนมีการแจกแจงแบบ โลจิสต์ (Logistic Distribution) โดยมีการกำหนดตัวแปรในแบบจำลองดังนี้ คือ

$$U_{v10c1} = \beta_1 + \beta_2 \text{FARE}_v + \beta_3 \text{TTIME}_v + \beta_4 \text{FREQ}_v \quad (5.1)$$

$$U_{v10c2} = \beta_6 + \beta_7 \text{FARE}_v + \beta_8 \text{STOP}_v + \beta_9 \text{SAFE}_v \quad (5.2)$$

$$U_{v10combine} = \beta_1 + \beta_2 \text{FARE}_v + \beta_3 \text{TTIME}_v + \beta_4 \text{FREQ}_v + \beta_8 \text{STOP}_v + \beta_9 \text{SAFE}_v \quad (5.3)$$

$$U_{v15c1} = \beta_1 + \beta_2 \text{FARE}_v + \beta_3 \text{TTIME}_v + \beta_4 \text{FREQ}_v \quad (5.4)$$

$$U_{v15c2} = \beta_6 + \beta_7 \text{FARE}_v + \beta_8 \text{STOP}_v + \beta_9 \text{SAFE}_v \quad (5.5)$$

$$U_{v15combine} = \beta_1 + \beta_2 FARE_v + \beta_3 TTIME_v + \beta_4 FREQ_v + \beta_5 STOP_v + \beta_6 SAFE_v \quad (5.6)$$

$$U_{v20c1} = \beta_1 + \beta_2 FARE_v + \beta_3 TTIME_v + \beta_4 FREQ_v \quad (5.7)$$

$$U_{v20c2} = \beta_5 + \beta_6 FARE_v + \beta_7 STOP_v + \beta_8 SAFE_v \quad (5.8)$$

$$U_{v20combine} = \beta_1 + \beta_2 FARE_v + \beta_3 TTIME_v + \beta_4 FREQ_v + \beta_5 STOP_v + \beta_6 SAFE_v \quad (5.9)$$

โดยที่

U_{v10c1} = การตัดสินใจเลือกใช้รถตู้โดยสารสาธารณะระยะทาง 10 km ชุดที่ 1

U_{v10c2} = การตัดสินใจเลือกใช้รถตู้โดยสารสาธารณะระยะทาง 10 km ชุดที่ 2

$U_{v10combine}$ = การตัดสินใจเลือกใช้รถตู้โดยสารสาธารณะระยะทาง 10 km รวม

U_{v15c1} = การตัดสินใจเลือกใช้รถตู้โดยสารสาธารณะระยะทาง 15 km ชุดที่ 1

U_{v15c2} = การตัดสินใจเลือกใช้รถตู้โดยสารสาธารณะระยะทาง 15 km ชุดที่ 2

$U_{v15combine}$ = การตัดสินใจเลือกใช้รถตู้โดยสารสาธารณะระยะทาง 15 km รวม

U_{v20c1} = การตัดสินใจเลือกใช้รถตู้โดยสารสาธารณะระยะทาง 20 km ชุดที่ 1

U_{v20c2} = การตัดสินใจเลือกใช้รถตู้โดยสารสาธารณะระยะทาง 20 km ชุดที่ 2

$U_{v20combine}$ = การตัดสินใจเลือกใช้รถตู้โดยสารสาธารณะระยะทาง 20 km รวม

$FARE_b$ = ราคาค่าบริการของรถตู้โดยสารสาธารณะ

$TTIME_b$ = เวลาในการเดินทางของรถตู้โดยสารสาธารณะ

$FREQ_b$ = ความถี่ในการให้บริการของรถตู้โดยสารสาธารณะ

$STOP_b$ = จำนวนจุดจอดของรถตู้โดยสารสาธารณะ

$SAFE_b$ = ความปลอดภัยของรถตู้โดยสารสาธารณะ

3.7.2.3 การวิเคราะห์ข้อมูลการตัดสินใจในการเลือกใช้รถโดยสารประจำทางและรถตู้โดยสารสาธารณะ ใช้แบบจำลอง Conditional Logit ภายใต้ข้อสมมติที่ว่า ความน่าจะเป็นที่บุคคลที่ i จะเลือกที่ j ขึ้นอยู่กับความน่าจะเป็นที่ $U_{ij} > U_{im}$ หรือ $Prob[U_{ij} > U_{im}]$ สำหรับทุกๆ ค่าที่ $m \neq j$ จากคุณสมบัติการกระจายแบบ Gumbel โดยมีการกำหนดตัวแปรในแบบจำลองดังนี้ คือ

$$U_{combine10bus} = A_{BUS} + \beta_2 FARE_b + \beta_3 TTIME_b + \beta_4 FREQ_b + \beta_5 STOP_b + \beta_6 SAFE_b \quad (6.1)$$

$$U_{combine10van} = \beta_2 FARE_v + \beta_3 TTIME_v + \beta_4 FREQ_v + \beta_5 STOP_b + \beta_6 SAFE_b \quad (6.2)$$

$$U_{combine15bus} = A_{BUS} + \beta_2 FARE_b + \beta_3 TTIME_b + \beta_4 FREQ_b + \beta_5 STOP_b + \beta_6 SAFE_b \quad (6.3)$$

$$U_{combine15van} = \beta_2 FARE_v + \beta_3 TTIME_v + \beta_4 FREQ_v + \beta_5 STOP_b + \beta_6 SAFE_b \quad (6.4)$$

ระบบขนส่งสาธารณะขนาดกลาง กรณีศึกษา รถโดยสารประจำทางและรถตู้โดยสารสาธารณะ

ได้รับเงินสนับสนุนจากงบประมาณแผ่นดินประจำปีงบประมาณ 2553 (สำนักงานคณะกรรมการสภาวิจัยแห่งชาติ)

$$U_{\text{combine20bus}} = A_{\text{BUS}} + \beta_2 \text{FARE}_b + \beta_3 \text{TTIME}_b + \beta_4 \text{FREQ}_b + \beta_5 \text{STOP}_b + \beta_6 \text{SAFE}_b \quad (6.5)$$

$$U_{\text{combine20van}} = \beta_2 \text{FARE}_v + \beta_3 \text{TTIME}_v + \beta_4 \text{FREQ}_v + \beta_5 \text{STOP}_b + \beta_6 \text{SAFE}_b \quad (6.6)$$

$$U_{\text{combineallbus}} = A_{\text{BUS}} + \beta_2 \text{FARE}_b + \beta_3 \text{TTIME}_b + \beta_4 \text{FREQ}_b + \beta_5 \text{STOP}_b + \beta_6 \text{SAFE}_b \quad (6.7)$$

$$U_{\text{combineallvan}} = \beta_2 \text{FARE}_v + \beta_3 \text{TTIME}_v + \beta_4 \text{FREQ}_v + \beta_5 \text{STOP}_b + \beta_6 \text{SAFE}_b \quad (6.8)$$

โดยที่

$U_{\text{combine10bus}}$ = การตัดสินใจเลือกใช้รถโดยสารประจำทางระยะทาง 10 km รวม

$U_{\text{combine10van}}$ = การตัดสินใจเลือกใช้รถตู้โดยสารสาธารณะระยะทาง 10 km รวม

$U_{\text{combine15bus}}$ = การตัดสินใจเลือกใช้รถโดยสารประจำทางระยะทาง 15 km รวม

$U_{\text{combine15van}}$ = การตัดสินใจเลือกใช้รถตู้โดยสารสาธารณะระยะทาง 15 km รวม

$U_{\text{combine20bus}}$ = การตัดสินใจเลือกใช้รถโดยสารประจำทางระยะทาง 20 km รวม

$U_{\text{combine20van}}$ = การตัดสินใจเลือกใช้รถตู้โดยสารสาธารณะระยะทาง 20 km รวม

$U_{\text{combineallbus}}$ = การตัดสินใจเลือกใช้รถโดยสารประจำทางรวมระยะทางทั้งหมด

$U_{\text{combineallvan}}$ = การตัดสินใจเลือกใช้รถตู้โดยสารสาธารณะรวมระยะทางทั้งหมด

FARE_b = ราคาค่าบริการของรถโดยสารประจำทาง

TTIME_b = เวลาในการเดินทางของรถโดยสารประจำทาง

FREQ_b = ความถี่ในการให้บริการของรถโดยสารประจำทาง

STOP_b = จำนวนจุดจอดของรถโดยสารประจำทาง

SAFE_b = ความปลอดภัยของรถโดยสารประจำทาง

FARE_v = ราคาค่าบริการของรถตู้โดยสารสาธารณะ

TTIME_v = เวลาในการเดินทางของรถตู้โดยสารสาธารณะ

FREQ_v = ความถี่ในการให้บริการของรถตู้โดยสารสาธารณะ

STOP_v = จำนวนจุดจอดของรถตู้โดยสารสาธารณะ

SAFE_v = ความปลอดภัยของรถตู้โดยสารสาธารณะ

3.8 หน่วยงานที่นำผลการวิจัยไปใช้ประโยชน์

- 3.8.1 มหาวิทยาลัย
- 3.8.2 สำนักงานเขตกรุงเทพมหานคร
- 3.8.3 สำนักนโยบายและแผน, สำนักผังเมือง กรุงเทพมหานคร
- 3.8.4 กรมโยธาธิการและผังเมือง กระทรวงมหาดไทย
- 3.8.5 สำนักนโยบายและแผนการจราจร กระทรวงคมนาคม
- 3.8.6 กรมการขนส่งทางบก กระทรวงมหาดไทย
- 3.8.7 สำนักนโยบายและแผนการขนส่งและจราจร กระทรวงคมนาคม
- 3.8.8 องค์การขนส่งมวลชนกรุงเทพมหานคร (ขสมก.)
- 3.8.9 ผู้ประกอบการธุรกิจรถตู้โดยสารสาธารณะ

3.9 แผนการถ่ายทอดเทคโนโลยีหรือผลการวิจัยสู่กลุ่มเป้าหมาย

ตารางที่ 3.9-1 การถ่ายทอดเทคโนโลยีและผลการวิจัยสู่กลุ่มเป้าหมาย

กลุ่มเป้าหมาย ที่จะทำการเผยแพร่	วิธีการเผยแพร่			
	ทาง CD	เอกสาร บทความ	สัมมนาเชิง ปฏิบัติการ	Website
นักวิชาการในศาสตร์ด้านการวางแผนภาคและเมือง และวิศวกรรมขนส่งและจราจร	X	X		X
นักศึกษาด้านผังเมืองและวิศวกรรมขนส่งและจราจร	X	X	X	X
หน่วยงานภาครัฐและเอกชน เช่น กรมโยธา ธิการ และผังเมือง และองค์กรเอกชน ตลอดจนผู้สนใจ จากต่างประเทศ	X	X		X