บทที่ 4

การประยุกต์ใช้แบบจำลองแบบแยกกับพื้นที่ศึกษา

4.1 บทนำ

วิทยานิพนธ์เล่มนี้ได้เลือกใช้พื้นที่ภายในเขตวางผังเมืองรวมท่าใหม่ จังหวัดจันทบุรี เป็นตัวอย่างกรณีศึกษาสำหรับการทดลองสร้างแบบจำลองการเลือกรูปแบบการเดินทาง ตามแนววิธีการแบบ Disaggragate ทั้งนี้เพราะเหตุผลสำคัญสองประการ ได้แก่ ความสะดวกและความประหยัดของการรวบรวมข้อมูลที่จะนำมาใช้วิเคราะห์ เนื่องจากพื้นที่นี้กำลังอยู่ในระหว่างการจัดทำผังเมืองรวมโดยสำนักผังเมือง สังกัดกระทรวงมหาดไทย หลายฝ่ายที่เกี่ยวข้องรับผิดชอบการวางผังเมืองนี้ อันประกอบด้วยกองต่าง ๆ ภายในหน่วยงานนี้ได้จัดเก็บข้อมูลมาใช้เป็นพื้นฐานในการวางผัง นอกจากนี้ทางทีมงานศึกษาของโครงการ The Study on Applied Technology for Making City Plan ทั้งผู้เชี่ยวชาญชาวญี่ปุ่นของหน่วยงาน JICA และฝ่ายไทย ได้ตกลงกันว่า จะใช้พื้นที่นี้เป็นกรณีศึกษาของโครงการ (Case Study) ผู้ศึกษาซึ่งได้ร่วมทำงานอยู่ในโครงการนี้ด้วย จึงได้ทำการดัดแปลงวิธีการบางประการและแบบสอบถามให้เหมาะกับการสร้างแบบจำลองการเลือกรูปแบบการเดินทางตามวิธีการ Disaggregate

ข้อมูลและแผนภาพต่าง ๆ ภายในบทที่ 5 นี้ ส่วนใหญ่ได้รับการอนุเคราะห์จากกองต่าง ๆ ในสำนักผังเมือง โดยเฉพาะอย่างยิ่ง กองวิจัย กองวิศวกรรมและ กองผังเมืองรวม ซึ่งทำการสำรวจเมื่อระหว่างเดือนมิถุนายน ถึงเดือนกรกฎาคม พ.ศ. 2531 และมีส่วนหนึ่งที่ผู้ศึกษาทำการเก็บรวบรวมเพิ่มเติมเพื่อนำมาใช้ในการสร้างแบบจำลองการเดินทางโดยเฉพาะ

ข้อมูลทุติยภูมิที่รวบรวมจากหน่วยงานต่าง ๆ และได้นำเสนอไว้ในบทนี้ จะมีลักษณะเป็นพื้นที่ย่อยเสียเป็นส่วนใหญ่ ซึ่งเป็นวิธีการที่สะดวกในการนำเสนอข้อมูลต่าง ๆ ให้เห็นภาพพจน์ส่วนรวมได้โดยชัดเจนเท่านั้น แต่มิได้เกี่ยวข้องกับวิธีการปรับแก้แบบจำลอง แต่อย่างใดเมื่อทำการสร้างแบบจำลองการเลือกรูปแบบการเดินทาง Disaggregate จะนำเอาข้อมูลซึ่งแสดงพฤติกรรมรายบุคคลจากการสำรวจมาใช้ในการปรับแก้แบบจำลอง

4.2 พื้นที่ศึกษา

4.2.1 ทำเลที่ตั้งและขอบเขต

ท่าใหม่เป็นชื่อของอำเภอหนึ่งใน 6 อำเภอของจังหวัดจันทบุรี อยู่ห่างจากกรุงเทพมหานครไปตามระยะทางหลวงแผ่นดินหมายเลข 3 (ถนนสุขุมวิท) ประมาณ 320 กิโลเมตร และอยู่ห่างจากตัวอำเภอเมืองจันทบุรีประมาณ 12 กิโลเมตร ดังแสดงในรูปที่ 4.1

เขตผังเมืองรวมท่าใหม่เป็นพื้นที่ส่วนหนึ่งของอำเภอท่าใหม่ จังหวัดจันทบุรี ประกอบด้วยพื้นที่อันเป็นแหล่งชุมชนที่สำคัญของอำเภอ ได้แก่ พื้นที่ในเขตเทศบาลตำบลท่าใหม่และพื้นที่ของตำบลอื่นที่ต่อเนื่องกับเขตเทศบาลอีก 7 ตำบลคือ ตำบลสองพี่น้อง ตำบลเขาบายศรี ตำบลเขาวัว ตำบลบ่อพุ ตำบลสีพยา ตำบลเขาพลอยแหวน และตำบลตะกาดเง้า คิดเป็นพื้นที่รวมทั้งสิ้น 52.4 ตารางกิโลเมตร จำแนกเป็นพื้นที่เขตเทศบาลท่าใหม่ (ครอบคลุม 2 ตำบล ได้แก่ ตำบลท่าใหม่ และตำบลยายร้า) 30.42 ตารางกิโลเมตร และพื้นที่นอกเขตเทศบาลอีก 21.98 ตารางกิโลเมตร

ขอบเขตและอาณาบริเวณของพื้นที่ในเขตผังเมืองรวมท่าใหม่พร้อมทั้งหมายเลขกำกับเขตการเก็บข้อมูลของกองวิจัย แสดงไว้ในรูปที่ 4.2

4.2.2 ประชากร

1) ขนาดประชากร

จากผลการสำรวจโดยกองวิจัยสำนักผังเมือง ในช่วงระหว่างเดือนมิถุนายน - กรกฎาคม พ.ศ. 2531 ได้แบ่งเขตสำรวจออกเป็น 2 เขตใหญ่ ได้แก่ พื้นที่ในเขตเทศบาลตำบล แบ่งออกเป็นเขตย่อยทั้งสิ้น 11 เขต (101-111) และพื้นที่นอกเขตเทศบาลตำบล แบ่งออกเป็นเขตย่อยทั้งสิ้น 5 เขต (201-205) ขนาดของประชากรในพื้นที่ผังเมืองรวมแสดงไว้ตามตารางที่ 4.1

ตารางที่ 4.1 ขนาดประชากรในพื้นที่ผังเมืองรวมท่าใหม่ จังหวัดจันทบุรี พ.ศ. 2531

เขตสำรวจใหญ่	เขตสำรวจย่อย	จำนวนประชากร (คน)
ในเขตเทศบาล	101	332
	102	706
	103	536
	104	3,666
	105	1,508
	106	1,603
	107	761
	108	408
	109	150
	110	243
	111	-
ประชากรในเขตเทศบาล		9,913

ตารางที่ 4.1 (ต่อ)

เขตสำรวจใหญ่	เขตสำรวจย่อย	จำนวนประชากร (คน)
นอกเขตเทศบาล	201	1,496
	202	2,024
	203	1,231
	204	1,141
	205	370
ประชากรนอกเขตเทศบาล		6,262
ประชากรรวมในพื้นที่ผังเมืองรวมท่าใหม่		16,175

หมายเหตุ : เขตสำรวจที่ 111 ไม่มีประชากรอาศัยอยู่ในพื้นที่ เนื่องจากเป็นพื้นที่นาเกลือและพื้นที่ป่าสงวน

ที่มา : กองวิจัย สำนักผังเมือง รายงานวิจัยเพื่อการวางผังและจัดทำผังเมืองรวมเมืองท่าใหม่ จังหวัดจันทบุรี 2531

2) โครงสร้างประชากรตามหมวดอายุและเพศ

เมื่อพิจารณาโครงสร้างประชากรแยกตามเพศพบว่า เป็นชาย 7,809 คน หญิง 8,366 คน อัตราส่วนระหว่างเพศชายต่อหญิงเท่ากับ 93 ต่อ 100 หากพิจารณาแยกตามช่วงอายุพบว่า ประชากรหมวดอายุ 20 - 24 ปี จะมีจำนวนมากที่สุด คือ 2,114 คน หรือประมาณ 13.1 % ของ ประชากรทั้งหมดในเขตผังเมืองรวม รองลงมาคือ กลุ่มอายุ 15 - 19 ปี ประมาณ 11.6 % และกลุ่มอายุ 25 - 29 ปี ประมาณ 10.7 %

ลักษณะโครงสร้างของประชากรแยกตามหมวดอายุและเพศแสดงไว้ในตารางที่ 4.2 และรูปที่ 4.3

3) ความหนาแน่นประชากร

จากพื้นที่ทั้งหมด 52.4 ตารางกิโลเมตร และจำนวนประชากรจากการสำรวจในปี 2531 เท่ากับ 16,175 คน สามารถคำนวนความหนาแน่นประชากรเท่ากับ 309 คนต่อตารางกิโลเมตร พื้นที่ในเขตเทศบาลที่มีความหนาแน่นประชากรสูงที่สุด ได้แก่ เขตสำรวจ 104 ซึ่งมีความหนาแน่น 1,385 คนต่อตารางกิโลเมตร รองลงมาคือ เขตสำรวจ 106 และเขตสำรวจ 105 ซึ่งมีความหนาแน่นประชากร 682 คนต่อตารางกิโลเมตร และ 580 คนต่อตารางกิโลเมตรตามลำดับ ส่วนเขตสำรวจ 111 ไม่มีประชากรเนื่องจากเป็นพื้นที่ป่าสงวนและเป็นพื้นที่นาเกลือ เขตสำรวจ 110 มีความหนาแน่นประชากรต่ำที่สุด คือ 35 คนต่อตารางกิโลเมตรเนื่องจากพื้นที่ในเขตนี้เป็นพื้นที่ป่าชายเลน ส่วนใหญ่จะเป็นพื้นที่น้ำท่วม จึงทำให้ประชากรอาศัยอยู่ในบริเวณนี้อย่างเบาบาง

สำหรับพื้นที่ที่อยู่นอกเขตเทศบาล ความหนาแน่นประชากรโดยเฉลี่ยเท่ากับ 285 คนต่อตารางกิโลเมตร และส่วนใหญ่เขตสำรวจทั้ง 5 เขตจะมีความหนาแน่นประชากรใกล้เคียงกันและใกล้เคียงกับความหนาแน่นเฉลี่ย

ตารางที่ 4.2 จำนวนประชากรจำแนกตามหมวดอายุและเพศในเขตพื้นที่ศึกษา พ.ศ. 2531

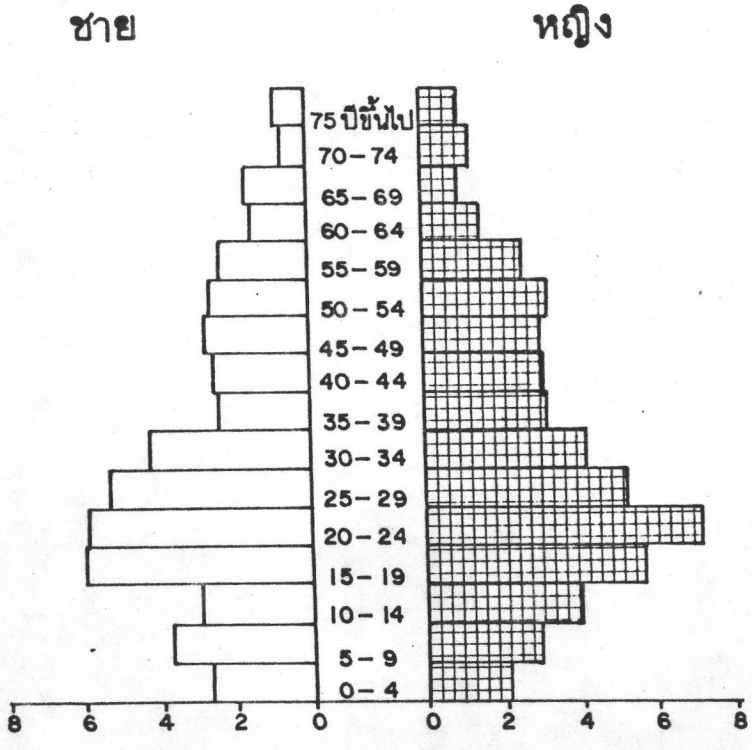
ช่วงอายุ	จำนวนประชากร				
	ชาย	%	หญิง	%	รวม
น้อยกว่า 4	439	2.71	349	2.16	788
5 - 9	609	3.77	474	2.93	1,083
10 - 14	479	2.96	652	4.03	1,131
15 - 19	961	5.94	917	5.67	1,878
20 - 24	947	5.85	1,167	7.21	2,114
25 - 29	866	5.35	865	5.35	1,731
30 - 34	683	4.22	686	4.24	1,369
35 - 39	401	2.48	521	3.22	922
40 - 44	407	2.52	516	3.19	923
45 - 49	437	2.70	498	3.08	935
50 - 54	422	2.61	517	3.20	939
55 - 59	386	2.39	421	2.60	807
60 - 64	248	1.53	240	1.48	488
65 - 69	262	1.62	169	1.04	431
70 - 74	124	0.77	208	1.29	332
มากกว่า 74	138	0.85	166	1.03	304
รวม	7,809	48.28	8,366	51.72	16,175

ที่มา : กองวิจัย สำนักผังเมือง, รายงานวิจัยเพื่อการวางผังและจัดทำผังเมืองรวมเมืองท่าใหม่ จังหวัดจันทบุรี 2531

รูปที่ 4.3

โครงสร้างประชากรปี 2531

ผังเมืองรวมเมืองท่าใหม่ จังหวัด จันทบุรี



ที่มา : กองวิจัย สำนักผังเมือง .
รายงานวิจัยเพื่อการวางผังเมืองรวม เมืองท่าใหม่
จังหวัด จันทบุรี 2531

4) การกระจายตัวประชากร

ย่านที่มีประชากรอาศัยอยู่มากที่สุดคือ เขต 104 ซึ่งเป็นย่านใจกลางเมืองเป็นศูนย์กลางของเมือง ประกอบด้วย ร้านค้า ที่ว่าการอำเภอ สำนักงานเทศบาล โรงพยาบาลประจำอำเภอ ชุมสายโทรศัพท์ สถานีตำรวจ ฯลฯ เขตที่มีประชากรอาศัยอยู่มากรองลงมา คือ เขต 202 ซึ่งประกอบด้วยพื้นที่บางส่วนของตำบลเขาวัวและตำบลเขาบายศรี เป็นบริเวณพื้นที่ที่เป็นศูนย์กลางตลาดรับซื้อผลไม้ และเนื่องจากพื้นที่บริเวณนี้เป็นศูนย์กลางคมนาคมระหว่างถนนพิศาลธรรมคุณ ซึ่งเป็นถนนเข้าอำเภอมาบรรจบกับถนนสุขุมวิท ทำให้มีการดึงดูดให้มีการตั้งถิ่นฐานร้านค้าขึ้นในบริเวณนี้มากขึ้นอย่างรวดเร็ว สำหรับเขต 105 และ 106 จะเป็นย่านที่มีจำนวนประชากรรองลงมาเนื่องจากทั้ง 2 เขตนี้จะเป็นพื้นที่ต่อเนื่องกับเขต 104 ซึ่งเป็นศูนย์กลางเมือง

ความหนาแน่นและการกระจายตัวของประชากรแสดงไว้ในตารางที่ 4.3 และรูปที่ 4.4

ตารางที่ 4.3 ความหนาแน่นและการกระจายตัวของประชากร รายเขตสำรวจในพื้นที่ผังเมืองรวมท่าใหม่ จังหวัดจันทบุรี พ.ศ. 2531

เขตสำรวจย่อย	ประชากร (คน)	สัดส่วน	พื้นที่ (ตาราง กม.)	ความหนาแน่น
101	332	2.05	4.32	77
102	706	4.37	1.78	397
103	536	3.31	1.17	458
104	3,666	22.67	2.65	1,385
105	1,508	9.32	2.60	580
106	1,603	9.91	2.35	682

ตารางที่ 4.3 (ต่อ)

เขตสำรวจย่อย	ประชากร (คน)	สัดส่วน	พื้นที่ (ตาราง กม.)	ความหนาแน่น
107	761	4.71	3.48	219
108	408	2.52	2.87	142
109	150	0.93	0.46	326
110	243	1.50	6.86	35
111	-	-	1.86	-
รวมในเขตเทศบาล	9,913	61.29	30.40	326
201	1,496	9.25	5.88	254
202	2,024	12.51	7.47	271
203	1,231	7.61	4.02	306
204	1,141	7.05	1.93	591
205	370	2.29	2.70	137
รวมนอกเขตเทศบาล	6,262	38.71	22.00	285
รวมในพื้นที่ผังเมืองรวมท่าใหม่	16,175	100.00	52.40	309

หมายเหตุ : เขตสำรวจที่ 111 ไม่มีประชากรอาศัยอยู่ในพื้นที่ เนื่องจากเป็นพื้นที่นาเกลือและพื้นที่ป่าสงวน

ที่มา : กองวิจัย สำนักผังเมือง รายงานวิจัยเพื่อการวางผังและจัดทำผังเมืองรวมเมืองท่าใหม่ จังหวัดจันทบุรี 2531

4.2.3 การคมนาคมขนส่ง

การคมนาคมขนส่งที่มีส่วนเกี่ยวข้องกับพื้นที่ผังเมืองรวมท่าใหม่ ตามสภาพความเป็นจริงแล้ว สามารถเดินทางได้ทั้ง 3 ทาง คือ ทางบก ทางน้ำและทางอากาศ หากแต่สองทางหลังถูกจำกัดการให้บริการสำหรับกิจกรรมเฉพาะอย่างเท่านั้น กล่าวคือ การคมนาคมทางน้ำ จะหมายถึง การเดินเรือทางทะเลเป็นสำคัญ ซึ่งสามารถใช้ติดต่อกับจังหวัดแถบชายฝั่งทะเลได้ทุกจังหวัดและโดยส่วนใหญ่แล้วจะใช้เฉพาะด้านการประมงเท่านั้น ในขณะเดียวกันในพื้นที่ก็มีสนามบินขนาดเล็กอยู่ 1 แห่งอยู่แถวถนนพระยาตรัง ซึ่งใช้เฉพาะในราชการทหารเท่านั้นและด้วยเหตุผลดังกล่าวนี้เอง ทำให้การคมนาคมทางบกกลายมาเป็นการคมนาคมที่โดดเด่นและกว้างขวางที่สุดในพื้นที่

เส้นทางคมนาคมขนส่งทางบก ที่เกี่ยวข้องกับพื้นที่ดังต่อไปนี้

1) ทางหลวงแผ่นดินหมายเลข 3 (ถนนสุขุมวิท) เป็นทางราดยางมาตราฐานราดยางเรียบร้อย ตามเส้นทางคมนาคมระหว่างจังหวัดจันทบุรีกับกรุงเทพมหานคร ผ่านจังหวัดระยองและชลบุรี มีระยะทางผ่านอำเภอท่าใหม่ยาวประมาณ 34 กิโลเมตร ผ่านท้องที่ตำบลนายายอาม ตำบลวังโตนด ตำบลทุ่งเบญจา ตำบลสองพี่น้อง ตำบลเขาบายศรีและตำบลเขาวัว นับเป็นเส้นทางหลักที่ใช้ในการคมนาคมขนส่งของอำเภอ ทำให้หมู่บ้านที่อยู่ริมทางหลวงโดยเฉพาะบริเวณที่เป็นทางแยก กลายเป็นชุมชนที่เจริญขึ้นอย่างรวดเร็ว เช่น บริเวณสามแยกบ้านเนินสูง ในเขตตำบลเขาวัว (บริเวณถนนพิศาลธรรมคุณตัดกับถนนสุขุมวิท) ซึ่งอยู่ในเขตผังเมืองรวม โดยเฉพาะในฤดูผลไม้ บริเวณนี้จะเป็นตลาดค้าปลีก-ค้าส่ง เงาะ ทุเรียน รวมทั้งผลไม้อื่น ๆ ด้วย

2) ทางหลวงจังหวัดหมายเลข 3147 (หัวหิน - ท่าใหม่) เป็นทางหลวงที่แยกจากทางหลวงแผ่นดินหมายเลข 3146 (จันทบุรี-ท่าแฉลบ) ที่บ้านหัวหิน ตำบลบางกะจะผ่านตำบลบางกะจะ อำเภอเมืองจันทบุรี ตำบลสีพยา ตำบลเขาพลอยแหวน อำเภอท่าใหม่ ถึงตัวอำเภอ เป็นทางราดยางตลอดสาย ระยะทาง 9.702 กิโลเมตร มีขนาดเขตทาง 30.00 เมตร

3) ทางหลวงจังหวัดหมายเลข 3152 (แยกสาย 3 - อำเภอท่าใหม่) แยกจากทางหลวงหมายเลข 3 ที่บ้านท่าจุ้ย เข้าอำเภอท่าใหม่ ระยะทาง 3.382 กิโลเมตร เป็นทางราดยางตลอดสาย เขตทาง 30.00 เมตร

4) ทางหลวงจังหวัดหมายเลข 3153 (ถนนพระยาตรัง) เป็นทางราดยาง ยาว 7.5 กิโลเมตร เขตทาง 30.00 เมตร เชื่อมระหว่างอำเภอท่าใหม่ กับตัวจังหวัดจันทบุรี

5) ทางหลวงจังหวัดหมายเลข 3322 (เนินสูง - ห้วยสะท้อน) ระยะทาง 29.475 กิโลเมตร ราดยางตลอดสาย เขตทาง 30.00 เมตร แยกจากทางหลวงหมายเลข 3 ที่บ้านห้วยสะท้อน ตำบลทุ่งเบญจา ผ่านนิคมพักฟื้นแพร่งขาหยั่ง ไปถึงวัดเขาสุกิม

6) ทางหลวงจังหวัดหมายเลข 3323 (เนินสูง - บรรจบ 3147) หรือถนนพิศาลธรรมคุณ เป็นทางราดยางตลอดสายยาว 3.085 กิโลเมตร เขตทาง 30.00 เมตร

7) ทางหลวงจังหวัดหมายเลข 3399 (แยกสาย 3 - แหลมเสด็จ) เชื่อมต่อระหว่างปากทางหนองสีงาผ่านคุ้งวิมานไปถึงแหลมเสด็จ เป็นทางลูกรังตลอดสาย ระยะทาง 33.849 กิโลเมตร เขตทาง 30.00 เมตร

8) ทางหลวงจังหวัดหมายเลข 3406 (แยกสาย 3 - หนองเจ้กสร้อย) เป็นทางหลวงที่สร้างขึ้นเพื่อการเกษตร เป็นทางราดยางยาว 20.317 กิโลเมตร แยกจากทางหลวงหมายเลข 3 ที่ตลาดนายายอาม เขตทาง 40.00 เมตร

9) ทางหลวงจังหวัดหมายเลข 3407 (แยกสาย 3 - บ้านตะพง) เป็นทางหลวงที่สร้างขึ้นเพื่อการเกษตร เป็นทางราดยางยาว 20.084 กิโลเมตร เขตทางกว้าง 40.00 เมตร แยกจากทางหลวงหมายเลข 3 ที่ตลาดหนองคล้า

นอกจากทางหลวงสายต่าง ๆ ที่กล่าวไปข้างต้นแล้ว ยังมีทางหลวงท้องถิ่นสายท่าใหม่ - บางกะไชย - แหลมสิงห์ ซึ่งมีขนาดเขตทางกว้าง 40.00 เมตร ผิวจราจรกว้าง 6.00 เมตร ไหล่ทางข้างละ 1.20 เมตร ขณะนี้กำลังปรับปรุงผิวเป็นแอสฟัลท์

4.3 การสำรวจข้อมูล

เพื่อประโยชน์ในการปรับแก้แบบจำลองหาค่าพารามิเตอร์ให้สอดคล้องกับสภาพของพื้นที่ศึกษา จึงจัดให้มีการเก็บสำรวจรวบรวมข้อมูลภายในพื้นที่ โดยแบ่งออกเป็น 2 ขั้นตอน ได้แก่ การทดลองเก็บสำรวจและการสำรวจจริง

ขั้นตอนแรก กระทำเพื่อทดสอบดูความเหมาะสมของแต่ละคำถามในแบบสอบถามว่าจะมีความเป็นไปได้หรือความยากง่ายมากน้อยเพียงใดในการจะได้มาซึ่งข้อมูลที่สมบูรณ์ครบถ้วน ตลอดจนรับทราบปัญหาต่าง ๆ ที่เกิดขึ้นระหว่างการสัมภาษณ์ แล้วจึงนำมาปรับปรุงแก้ไขแบบสอบถามให้ดีก่อนที่จะนำไปใช้ในขั้นตอนการสำรวจจริง ซึ่งแบบสอบถามที่นำไปใช้แสดงไว้ในรูปที่ 4.5

ภายหลังจากที่ข้อบกพร่องต่าง ๆ ในแบบสอบถามได้ถูกแก้ไขแล้ว ได้เริ่มทำการสำรวจจริงโดยเลือกกระทำในระหว่างวันอาทิตย์ที่ 7 ถึง วันอังคารที่ 9 และวันเสาร์ที่ 13 สิงหาคม พ.ศ. 2531

4.4 การวิเคราะห์ข้อมูลเบื้องต้น

4.4.1 จำนวนตัวอย่างและอัตราการสุ่มตัวอย่าง

ข้อมูลที่เก็บสำรวจมาได้ทั้งหมดนั้นมีประมาณ 300 ชุด ภายหลังจากที่ข้อมูลได้ผ่านการตรวจสอบความสมบูรณ์และความสอดคล้องกันระหว่างรายการของคำถามแต่ละข้อแล้ว จะเหลือแบบสอบถามทั้งสิ้น 282 ชุด อย่างไรก็ตาม ข้อมูลที่จะนำมาใช้ในการปรับแก้เพื่อสร้างแบบจำลองนั้น ต้องประกอบด้วยข้อมูลสำคัญ คือ พฤติกรรมการเดินทางของผู้เดินทางโดยรูปแบบการเดินทางทั้งหลายที่กำลังพิจารณาอยู่ ในขณะที่แบบสอบถามบางชุด

ไม่มีพฤติกรรมการเดินทางของรูปแบบที่เป็นคู่แข่งของกันและกัน และไม่สามารถจะประมาณการได้อย่างถูกต้องแม่นยำ จึงได้ทำการคัดเลือกข้อมูลที่สามารถนำมาใช้ปรับแก้ได้ จำนวนทั้งสิ้น 217 ชุด เมื่อเทียบกับจำนวนประชากรทั้งหมดในพื้นที่ศึกษาตามตารางที่ 4.1 คิดเป็นอัตราการสุ่มตัวอย่างร้อยละ 1.34

4.4.2 ลักษณะของตัวอย่าง

ข้อมูลมีลักษณะช่วงอายุอยู่ในเกณฑ์ต่างๆ ดังตารางที่ 4.4

ตารางที่ 4.4 ลักษณะของตัวอย่างจำแนกตามช่วงอายุ

ช่วงอายุ (ปี)	จำนวนตัวอย่าง	% ของทั้งหมด
น้อยกว่า 20	37	17.1
20-29	63	29.0
30-39	62	28.6
40-49	29	13.4
50-59	22	10.1
มากกว่า 60	4	1.8
รวมทั้งหมด	217	100.0

ข้อมูลทั้งหมดแยกออกเป็น เพศชาย 97 ตัวอย่าง และเพศหญิง 120 ตัวอย่าง เมื่อเทียบกับจำนวนตัวอย่างทั้งหมดแล้ว คิดเป็น 44.7 % และ 55.3 % ตามลำดับ

หากจำแนกกลุ่มตัวอย่างออกตามประเภทของการประกอบอาชีพ สามารถจำแนกได้ดังตารางที่ 4.5

ตารางที่ 4.5 ลักษณะของตัวอย่างจำแนกตามประเภทการประกอบอาชีพ

ประเภทการประกอบอาชีพ	จำนวนตัวอย่าง	% ของทั้งหมด
1) ผู้ปฏิบัติงานที่ใช้วิชาชีพหรือวิชาการ	113	52.1
2) ผู้ปฏิบัติงานบริหารและงานจัดการ	7	3.2
3) เสมียนพนักงาน	17	7.8
4) ผู้ปฏิบัติงานเกี่ยวกับการค้า	26	12.0
5) ผู้ทำงานกสิกรรม เลี้ยงสัตว์ ทำป่าไม้ ประมง	8	3.7
6) ผู้ทำงานหรือปฏิบัติงานที่เกี่ยวข้องกับเหมืองแร่ ย่อยหิน หรือขุดเจาะบ่อ	3	1.4
7) พนักงานขับยานพาหนะและคนงานที่เกี่ยวข้อง	2	0.9
8) ช่างหรือผู้ปฏิบัติงานในกระบวนการผลิตและกรรมกร	1	0.5
9) ผู้ปฏิบัติงานเกี่ยวกับด้านบริการต่าง ๆ	3	1.4
10) นักเรียน	35	16.1
11) แม่บ้าน	2	0.9
12) ว่างงาน	-	-
13) ปลดเกษียน	-	-
14) อื่น ๆ	-	-
รวมทั้งหมด	217	100.0

สถานภาพภายในครอบครัวของกลุ่มข้อมูลจำแนกออกเป็นเจ้าบ้าน 82 ตัวอย่าง (37.8 %) และสมาชิกของครอบครัว 135 ตัวอย่าง (62.2 %) ส่วนการกระจายรายได้ของบุคคลที่สำรวจมาได้เป็นดังตารางที่ 4.6

ตารางที่ 4.6 ลักษณะของตัวอย่างจำแนกตามการกระจายรายได้

ช่วงของรายได้	จำนวนตัวอย่าง	% ของทั้งหมด
น้อยกว่า 2,000	67	30.9
2,000- 2,999	41	18.9
3,000- 4,999	65	30.0
5,000- 8,999	33	15.2
9,000-14,999	5	2.3
มากกว่า 15,000	6	2.7
รวมทั้งหมด	217	100.0

วัตถุประสงค์ของผู้เดินทางที่สำรวจมาได้ จะเป็นการเดินทางเพื่อไปทำงานมากที่สุด รองลงมาคือ การเดินทางเพื่อไปโรงเรียน การไปจ่ายตลาด และเพื่อทำธุรกิจส่วนตัว ตามลำดับ ดังแสดงไว้ในตารางที่ 4.7

ตารางที่ 4.7 ลักษณะของตัวอย่างจำแนกตามวัตถุประสงค์ของการเดินทาง

จุดประสงค์	จำนวนตัวอย่าง	% ของทั้งหมด
1) ทำงาน	150	69.1
2) โรงเรียน	35	16.1
3) จ่ายตลาด	18	8.3
4) ทำธุรกิจส่วนตัว	14	6.5
รวม	217	100.0

4.5 การปรับแก้แบบจำลอง

4.5.1 รูปแบบของ Utility Function

การปรับแก้แบบจำลองการเลือกรูปแบบการเดินทางประเภท Disaggregate เพื่อประมาณค่าพารามิเตอร์ สามารถกระทำได้ใน 3 แนวทาง ดังนี้

1) Mode-specific หรือ Choice-specific Model

กำหนดให้แต่ละรูปแบบการเดินทางมี Utility Function เป็นของตัวเอง มีค่าพารามิเตอร์สำหรับตัวแปร (Attribute) เดียวกันแตกต่างกัน สามารถอธิบายให้เห็นได้ง่ายยิ่งขึ้น โดยตัวอย่างข้างล่างนี้ ซึ่งเป็นตัวอย่างสมมุติจากการปรับแก้ตามแนวนี้ สำหรับรูปแบบการเดินทาง 3 แบบ

$$U1 = 6.2 + 2.4\ X_1 + 3.5\ X_2$$

$$U2 = 3.4 + 3.1\ X_1 + \quad + 2.9\ X_3$$

$$U3 = 4.3 + 2.9\ X_1 + \quad + 3.2\ X_3$$

โดยที่ X_1 = ค่าใช้จ่ายในการเดินทาง (Travel Cost)

X_2 = เวลาการเดินทาง (Travel Time)

X_3 = ระดับการให้บริการ (Level of Service) วัดโดยเวลาการรอคอย

จะเห็นได้ว่า Utility Function ของแต่ละรูปแบบจะมีค่าพารามิเตอร์ที่แตกต่างกัน สำหรับ Attribute ตัวเดียวกัน นั่นหมายความว่า ผู้เลือกใช้นอกจากจะพิจารณาเลือกจาก Attribute ของรูปแบบนั้น ๆ แล้ว ยังให้ความสำคัญกับตัวรูปแบบนั้นเป็นพิเศษด้วย ผู้เดินทางจึงให้ค่าน้ำหนักของ Attribute ตัวเดียวกันแตกต่างกันสำหรับแต่ละรูปแบบ

ปัญหาสำคัญประการหนึ่งจะเกิดขึ้นเมื่อมีการนำรูปแบบการเดินทางใหม่มาใช้ในพื้นที่ที่กำลังศึกษา ก็จะไม่สามารถสร้าง Utility Function สำหรับรูปแบบการเดินทางนั้น ๆ ได้ เนื่องจากไม่มี Base-year Data มาใช้ในการปรับแก้แบบจำลองเพื่อให้ได้พารามิเตอร์ต่าง ๆ มา

2) Mode-abstract หรือ Choice-abstract

การปรับแก้แนวนี้ใช้แนวทฤษฎีผู้บริโภคของ Lancaster (1966) ซึ่งเสนอว่าผู้เลือกจะตัดสินใจเลือกรูปแบบการเดินทางใด ๆ นั้น จะพิจารณาจากคุณสมบัติของรูปแบบการเดินทางนั้น ๆ โดยไม่คำนึงถึงประเภทของรูปแบบการเดินทาง ดังนั้นค่าพารามิเตอร์ของตัวแปรตัวเดียวกันที่ปรากฏอยู่ใน Utility Function ของทั้ง 3 รูปแบบการเดินทาง ในตัวอย่างข้างต้นจึงมีค่าเท่ากัน ผลของ Utility Function จะแตกต่างกันเนื่องจากการแทนค่า Attribute ที่แตกต่างกันแนวความคิดนี้มีประโยชน์อย่างมากในงานวางแผนคมนาคมและขนส่ง สำหรับการวิเคราะห์ภายใต้สมมุติฐานที่จะมีการลงทุนในระบบการคมนาคมขนส่งใหม่ ๆ ในอนาคต

จากตัวอย่างที่แล้วหากทำการปรับแก้ตามแนวนี้ ก็จะได้ Utility Function สำหรับทั้ง 3 รูปแบบการเดินทาง เป็นดังนี้

$$U = 3.1 + 2.8 X_1 + 1.2 X_2 + 0.9 X_3$$

ข้อด้อยอย่างหนึ่งของการปรับแก้ตามแนวนี้อยู่ที่ค่าคงที่ของ Utility Function ที่ถูกปรับจนมีค่าเท่ากันทั้งสามรูปแบบการเดินทาง ซึ่งในทางทฤษฎีค่าคงที่นี้จะใช้อธิบายผลจากตัวแปรอื่น ๆ ที่ไม่ได้นำมารวมไว้ในแบบจำลองแต่ว่ามีอิทธิพลต่อการตัดสินใจเลือก ดังนั้นแต่ละรูปแบบการเดินทางควรจะมีค่านี้แตกต่างกัน เนื่องจากตัวแปรที่มีผลต่อการเลือกเดินทางโดยแต่ละรูปแบบนั้นมีจำนวนไม่เท่ากัน

3) Alternative-specific

เป็นการปรับแก้ที่นำข้อดีของทั้งสองแบบมารวมเข้าไว้ด้วยกัน โดยการยอมรับทฤษฎีของ Lancaster(1966) แต่ก็ปรับให้มีค่าคงที่แตกต่างกันไปตามรูปแบบการเดินทาง ดังนั้นจากตัวอย่างเดียวกันนี้หากปรับแก้ตามแนวนี้ ผลการปรับแก้อาจจะเป็นดังนี้

$$Uk = A_k + 2.5 X_1 + 1.5 X_2 + 0.8 X_3$$

เมื่อ k=1,2,3 ตามลำดับ

อย่างไรก็ตามจุดอ่อนยังคงมีอยู่ในกรณีที่มีการทดสอบนโยบายเมื่อมีการนำระบบคมนาคมขนส่งใหม่มาใช้ในระบบ ค่าคงที่ก็จะต้องมีการหาค่าใหม่ด้วย จนถึงปัจจุบันนี้จะแก้ปัญหาโดยการใช้ประสบการณ์และพิจารณาจากค่าคงที่ของรูปแบบการเดินทางอื่น ๆ ที่มีลักษณะใกล้เคียงกันช่วยในการตัดสินใจหาค่าคงที่นี้

ในปัจจุบันนี้แนวทางการปรับแก้ที่นิยมใช้จะเป็นไปตามแนวที่สามเนื่องจากมีเหตุผลสนับสนุนที่ดีและสามารถใช้ประโยชน์ได้ดีกว่าแบบอื่น ๆ ซึ่งก็จะได้นำมาเป็นแนวทางในการปรับแก้สำหรับวิทยานิพนธ์เล่มนี้ด้วย

วิทยาพิพนธ์เล่มนี้ใช้ Utility Function เป็นฟังก์ชั่นเชิงเส้นตรงดังนี้

$$U = A_i + B_i X_i \qquad \text{.....(4.1)}$$

เมื่อ i หมายถึง จำนวนตัวแปร

A_i หมายถึง ค่าคงที่ของแต่ละรูปแบบการเดินทาง

B_i หมายถึง ค่าพารามิเตอร์ที่ปรับแก้ได้สำหรับตัวแปรต่าง ๆ

X_i หมายถึง ตัวแปรที่คาดว่ามีผลต่อการตัดสินใจเลือก

4.5.2 ขั้นตอนการปรับแก้

การปรับแก้กระทำเป็นสองขั้นตอน คือ การปรับขั้นต้นเพื่อเลือกตัวแปรและการปรับเพื่อประมาณค่าพารามิเตอร์ของแบบจำลองขั้นสุดท้าย

การปรับขั้นต้นจะนำเอาตัวแปรทั้งหลายที่คาดว่าน่าจะมีผลต่อการตัดสินใจเลือกตามที่ได้อธิบายไว้แล้วในบทที่ 2 และจะต้องปรากฏอยู่ในแบบสอบถามมาทดลองใส่รวมกันไว้ใน Utitily Function แล้วลองทำการปรับแก้แบบจำลอง จากนั้นจึงทำการพิจาณาผลต่าง ๆ ที่ได้จากการปรับแก้ว่าสมควรหรือไม่ที่จะยังคงตัวแปรนั้นไว้ในแบบจำลอง ผลจากการปรับแก้ซึ่งจะต้องนำมาพิจารณาประกอบด้วย 2 ส่วน คือ ค่าพารามิเตอร์และค่าทางสถิติ ซึ่งมีแนวทางในการพิจาณาดังต่อไปนี้

1) ตรวจสอบค่าพารามิเตอร์แต่ละตัว โดยสามารถกระทำได้หลายวิธีดังนี้

- การพิจารณาจากเครื่องหมายของค่าที่ประมาณมาได้ว่าความสอดคล้องกับเครื่องหมายที่คาดหมายไว้ตามทฤษฎีหรือไม่ เช่น สปส. ของเวลาการเดินทางควรจะมีเครื่องหมายเป็นลบ หรือ สปส. ของจำนวนครอบครองรถยนต์ส่วนบุคคลก็ควรที่จะมีเครื่องหมายเป็นบวก

- การพิจารณาจากค่าสัมพัทธ์ของสปส. แต่ละตัว ซึ่งควรจะมีค่ามากน้อยแตกต่างกันตามระดับความสำคัญที่มีต่อการตัดสินใจเลือก เช่น ค่าสปส.ของเวลาที่ใช้บนพาหนะ (On-vehicle Travel Time) ควรจะมีค่าน้อยกว่าค่าสปส. ของเวลารอคอย

- ค่าพารามิเตอร์แต่ละตัวจะต้องมีค่าแตกต่างอย่างมีนัยสำคัญจากศูนย์เพื่อที่จะ

สามารถสรุปได้ว่า ตัวแปรนั้นมีผลต่อการตัดสินใจเลือกจริง ดังนั้นจึงต้องมีการทดสอบค่าทางสถิติของพารามิเตอร์ต่าง ๆ โดยเฉพาะอย่างยิ่ง เมื่อค่าพารามิเตอร์ที่ประมาณออกมาได้มีค่าน้อยมาก ๆ จนน่าสงสัยว่าเข้าใกล้ศูนย์

การทดสอบจะพิจารณาจากค่าทางสถิติที่เรียกว่า t-value ณ ระดับความเชื่อมั่นที่สูงพอสมควร ซึ่งโดยทั่วไปจะใช้ไม่ต่ำกว่า 95% โดยที่ค่า t-value ณ ระดับความเชื่อมั่น 95% เมื่อทำ การทดสอบสมมุติฐานแบบ 2 ทาง มีค่าเท่ากับ 1.96

2) ตรวจสอบกลุ่มของพารามิเตอร์ ซึ่งเมื่อพิจารณารวมแล้ว ค่าพารามิเตอร์ทั้งกลุ่มจะต้องมีแตกต่างจากศูนย์อย่างมีนัยสำคัญ จึงจะสามารถสรุปได้ว่าตัวแปรทั้งกลุ่มที่ใช้ใน Utility Function เหมาะสมแล้วที่จะคงไว้ในแบบจำลองต่อไป

การทดสอบสมมุติฐานนี้ใช้วิธีการทางสถิติที่เรียกว่า Likelihood Ratio Test ซึ่งมีค่าดังนี้

$$\text{Likelihood Ratio} = -2\,[L(0) - L(B)] \quad \ldots\ldots\ldots (4.1)$$

เมื่อ L(0) = ค่าของ Likelihood Function เมื่อพารามิเตอร์ทุกตัวมีค่าเป็นศูนย์

L(B) = ค่าของ Likelihood Function ณ จุดที่มากที่สุด

ค่าตามสมการที่ 4.1 จะถูกนำไปเปรียบเทียบกับค่าทางสถิติที่เรียกว่า Chi-square ที่มี Degree of Freedom เท่ากับจำนวนพารามิเตอร์ทั้งหมดที่ประมาณค่ามาจากการปรับแก้ พร้อมกับกำหนดระดับความเชื่อมั่นไว้เช่นเดียวกับการทดสอบด้วย t-value คือ ไม่ต่ำกว่า 95%

จากการปรับแก้ขั้นต้นจะทำให้สามารถตัดตัวแปรที่ไม่จำเป็นบางตัวออกได้และคงตัวแปรสำคัญไว้เท่านั้น ตัวแปรที่เหลือนี้จะถูกนำไปใช้ในการปรับแก้ขั้นสุดท้ายเพื่อสร้างเป็นแบบจำลอง

4.6 ผลการปรับแก้

4.6.1 ผลการปรับแก้ขั้นต้น

ก่อนเริ่มทำการปรับแก้จะต้องพิจารณาเลือกใช้รูปแบบการปรับแก้เสียก่อนว่าควรจะมีกี่รูปแบบการเดินทางปรากฏอยู่ในแบบจำลอง โดยการพิจารณาจากรูปแบบการเดินทางทั้งหมดที่เป็นไปได้ในพื้นที่ศึกษา ซึ่งพบว่าการใช้รถส่วนตัวประเภทรถจักรยานยนต์มีสัดส่วนสูงที่สุดอันเป็นลักษณะที่พบเห็นได้ทั่วไปตามต่างจังหวัดของประเทศไทย สำหรับระบบขนส่งสาธารณะที่ให้บริการอยู่นั้นพอจะสรุปได้เป็นสองส่วน ได้แก่ ภายในพื้นที่ศึกษาและระหว่างพื้นที่ศึกษากับพื้นที่ภายนอก ภายในพื้นที่ศึกษานั้นมีรถโดยสารขนาดเล็กและขนาดกลางให้บริการเกือบทั่วทั้งพื้นที่ยกเว้นบริเวณด้านตะวันตกเฉียงใต้ของพื้นที่ศึกษาซึ่งเป็นพื้นที่นาเกลือและป่าสงวน ส่วนการเดินทางติดต่อกับพื้นที่ภายนอกจะอาศัยรถประจำทางขนาดใหญ่หรือรถแท็กซี่

จากผลการพิจารณาลักษณะการเดินทางและรูปแบบการเดินทางที่มีอยู่รวมทั้งจำนวนข้อมูลที่ใช้ในการปรับแก้พบว่าควรที่จะจัดรวมรูปแบบการเดินทางที่มีลักษณะคล้ายคลึงกันเข้าไว้ด้วยกัน ผลจากการรวมทำให้เหลืออยู่เพียง 2 รูปแบบ เท่านั้น คือ Public และ Private Mode โดยที่ Public Mode ประกอบด้วย รถประจำทางทุกประเภท (รถเมล์ สองแถว ฯลฯ) แท็กซี่ที่จอดตามคิว ในขณะที่ Private Mode จะประกอบด้วยรถยนต์ส่วนตัว รถจักรยานยนต์ เป็นสำคัญ ดังนั้นแบบจำลองการเลือกรูปแบบการเดินทางที่จะใช้จึงเป็นการเลือกระหว่าง 2 รูปแบบการเดินทางหรือที่เรียกว่า Binary Logit

ข้อมูลที่ต้องเตรียมไว้ใช้ในการปรับแก้แบบจำลองเพื่อประมาณค่าพารามิเตอร์โดยโปรแกรมคอมพิวเตอร์ จะประกอบด้วย 3 ส่วน คือ

1) พฤติกรรมการเดินทางด้วย Private Mode

2) พฤติกรรมการเดินทางด้วย Public Mode และ

3) รูปแบบการเดินทางที่บุคคลนั้นเลือกใช้เดินทาง ดังแสดงเป็นตัวอย่างตามตัวอย่างที่ 4.8

ตารางที่ 4.8 ตัวอย่างของข้อมูลที่ต้องเตรียมสำหรับการปรับแก้แบบจำลอง

Record Number	Mode Chosen	C1	TT1	LS1	C2	TT2	LS2
001	2	10	55	10	15	25	0
002	2	10	60	15	12	41	0
003	1						
004	2						
217	1	10	40	5	20	30	0

เมื่อจำนวนรูปแบบการเดินทางทั้งหมดมีอยู่ 2 รูปแบบ คือ 1 หมายถึง Public Mode และ 2 หมายถึง Privete Mode ค่าตัวแปรอื่น ๆ มีความหมายดังนี้

C1 หมายถึง ค่าใช้จ่ายในการเดินทางโดย Private Mode

C2 หมายถึง ค่าใช้จ่ายในการเดินทางโดย Public Mode

TT1 หมายถึง เวลาการเดินทางโดย Private Mode

TT2 หมายถึง เวลาการเดินทางโดย Public Mode

LS1 หมายถึง ระดับการให้บริการจากการใช้ Private Mode ในการเดินทาง

LS2 หมายถึง ระดับการให้บริการจากการใช้ Public Mode ในการเดินทาง

ค่าของตัวแปรต่าง ๆ ของรูปแบบการเดินทางที่ไม่ได้ถูกเลือก หากไม่มีบันทึกไว้ในแบบสอบถามที่ไปสำรวจมา อาจจำเป็นต้องทำการประมาณค่าขึ้นมาโดยใช้ข้อมูลที่มีอยู่ เช่น แผนที่ ผลการสำรวจความเร็วบนถนน และสมมุติฐานบางประการมาร่วมประกอบการประมาณค่านั้น ๆ

สำหรับการปรับแก้ขั้นต้นได้เลือกใช้ตัวแปร ซึ่งปรากฏอยู่ในแบบสอบถามมาใส่ไว้ใน Utility Function ทั้งหมด 4 ตัว รวมกับค่าคงที่อีก 1 ตัว จัดเข้าเป็นฟังก์ชั่นเชิงเส้นตรง ซึ่งแสดงเป็น Model Specification ได้ตามตารางที่ 4.9

ตารางที่ 4.9 Model Spcification สำหรับการปรับแก้ขั้นต้น

รูปแบบการเดินทาง	ค่าพารามิเตอร์ที่ต้องประมาณการ				
	B_0	B_1	B_2	B_3	B_4
Private	Constant 1	On-vehicle Time (min.)	0	Travel Cost (Baht)	Auto Ownership
Public	0	On-vehicle Time (min.)	Out-of-vehicle Time (min.)	Travel Cost (Baht)	0

ตัวแปรต่าง ๆ ที่นำมาใช้มีหลักเกณฑ์และสมมุติฐานประกอบการพิจารณาดังนี้

1) สมมุติให้เวลาเดินทางบนยานพาหนะของ Private Mode มีค่าเท่ากับระยะเวลาการเดินทางทั้งหมดระหว่างจุดต้นทาง-ปลายทาง (Out- of-vehicle Time = 0) ทั้งนี้ได้พิจารณาโดยรอบคอบแล้วว่าเวลาที่ใช้นอกยานพาหนะมีค่าน้อยมาก เนื่องจาก Private Mode สามารถให้บริการได้อย่างทั่วถึงภายในพื้นที่ศึกษา โดยปราศจากปัญหาใด ๆ ที่จะทำให้ เพิ่มเวลาการเดินทางมากขึ้น เช่น ปัญหาการจอดรถ เป็นต้น

2) เวลาที่ใช้นอกยานพาหนะสำหรับ Public Mode มีค่าเท่ากับผลรวมของเวลาที่ใช้เดิน และเวลาที่ใช้รอคอย

3) เหตุที่แยกเวลาการเดินทางออกเป็น เวลาบนยานพาหนะและภายนอกยานพาหนะ เนื่องจากเวลาทั้ง 2 ส่วนนี้ มีผลกระทบต่อการตัดสินใจเลือกแตกต่างกัน เวลาที่ใช้นอกยานพาหนะ (เวลารอคอย เวลาที่ต้องเดินไปยังจุดหมายหรือ ป้ายหยุดรถ) มักจะทำให้ผู้เดินทางเกิดความเบื่อหน่ายและรำคาญได้มากกว่า จากงานวิจัยของต่างประเทศพบว่า จะมีค่า มากกว่าประมาณ 2-2.5 เท่า

4) Auto Ownership หรือจำนวนยานพาหนะที่ครอบครองไว้ในครัวเรือน เป็นอีกตัวแปรหนึ่งที่แบบจำลองการเดินทางมักจะนำมาใช้ในการปรับแก้ ทั้งนี้ เนื่องจากคาดกันว่า หากครอบครัวใดมีรถส่วนบุคคลอยู่ก็มีแนวโน้มว่าจะใช้รถนั้นสำหรับการเดินทาง อย่างไรก็ตาม การจะสรุปดังนั้นเสมอไปคงจะไม่ถูกต้องนักในหลายสถานการณ์ จะต้องพิจารณาข้อจำกัดของผู้เดินทาง ด้วยว่า อยู่ในฐานะที่สามารถใช้รถของครอบครัวได้หรือไม่ ข้อจำกัดที่ควรพิจารณา เช่น มีใบขับขี่หรือไม่ จำนวนรถยนต์เพียงพอกับจำนวนสมาชิก ในครอบครัวหรือไม่ และผู้เดินทางสามารถขับขี่รถนั้นได้หรือไม่ เป็นต้น

5) Travel Cost ของ Private Mode หมายถึง ค่าใช้จ่ายที่ผู้ใช้รถจะต้องจ่ายออกไป (Out-of-pocket Cost) ซึ่งประกอบด้วยค่าเชื้อเพลิง เป็นหลัก หรืออาจจะต้องมีค่าบำรุงซ่อมแซมอื่น ๆ ซึ่งบันทึกได้จากการสอบถาม หากแบบสอบถามระบุว่าค่าใช้จ่ายการใช้รถเป็นรายเดือน จะสมมุติว่า เดือนหนึ่งประกอบด้วย 22 วัน เท่านั้น และถ้าระบุเป็นสัปดาห์จะสมมุติว่าใน 1 สัปดาห์ใช้รถทั้งสิ้น 5 วัน และค่าใช้จ่ายนี้จะคิดต่อหนึ่งเที่ยว ของการเดินทางเท่านั้น เพื่อให้เป็นฐานเดียวกันกับค่าใช้จ่ายสำหรับการ ใช้ Public Mode

ผลจากการปรับแก้ขั้นต้นโดยโปรแกรมคอมพิวเตอร์ได้ค่าพารามิเตอร์ของตัวแปรและค่าทางสถิติต่าง ๆ ของแบบจำลองดังตารางที่ 4.10

ตารางที่ 4.10 ผลการปรับแก้แบบจำลองขั้นต้น

Initial likelihood function value	: L(0)	-150.4127
Final likelihood value	: L(B)	-129.7260
Likelihood ratio test	: -2[L(0)-L(B)]	41.37
Degree of freedom		5
Chi-square (0.01,d.f.)		15.086

	Constant	On-veh. Time	Out-of-vehicle Time	Travel Cost	Auto Ownership
Estimated Coeff.	0.9865	0.00154	-0.00207	-0.00873	-0.05704
Standard Error	0.356	0.0153	0.0226	0.0266	0.197
t-value	2.8	0.1	-0.1	-0.3	-0.3
No. of Iterations	3				

ค่าผลลัพธ์ที่ได้จากการปรับแก้ขั้นต้นนี้ นำมาวิเคราะห์และสรุปเป็นข้อ ๆ ดังนี้

1) พิจารณาเครื่องหมายของพารามิเตอร์

เครื่องหมายของค่าพารามิเตอร์ที่ประมาณค่ามานั้น มีอยู่ 2 ตัวแปรที่ให้เครื่องหมายตรงกันข้ามกับเครื่องหมายที่คาดไว้ตามทฤษฎี ได้แก่ เครื่องหมายของเวลาการเดินทางที่ใช้บนยานพาหนะ และจำนวนการครอบครองรถยนต์ส่วนบุคคลของครัวเรือน จากข้อมูลที่มีอยู่สามารถอธิบายถึงสาเหตุได้ดังต่อไปนี้

- เวลาการเดินทางที่ใช้บนยานพาหนะ

เครื่องหมายที่คาดหวังไว้ตามทฤษฎีแล้วต้องเป็นเครื่องหมายลบ เนื่องจากตัวแปรนี้ส่งผลกระทบทางด้านต้านทานการตัดสินใจเลือกเมื่อเวลามีค่ามากขึ้น แต่ผลที่ได้กลับบ่งชี้ว่า เมื่อเวลาที่ใช้บนยานพาหนะมีค่ามากขึ้น ความเป็นไปได้ที่จะเลือกใช้รูปแบบนั้นจะมากขึ้น

ลองพิจารณาถึงสภาพความเป็นจริงในขณะที่ผู้เดินทางกำลังจะเลือกเดินทางด้วยรูปแบบใดรูปแบบหนึ่งไปยังจุดหมายปลายทาง ผู้เดินทางส่วนใหญ่คงพึงพอใจที่จะเลือกเดินทางโดยรูปแบบที่ใช้เวลาน้อยกว่าแน่นอน แต่ต้องไม่ลืมว่าข้อยกเว้นประการหนึ่งก็คือ ในกรณีที่ผู้เดินทางไม่มีโอกาสจะเลือกได้ ถึงแม้ว่ารูปแบบที่ใช้อยู่จะใช้เวลามากกว่าก็ตาม ไม่ว่าจะมาจากสาเหตุของการไม่มีรถยนต์ในครอบครอง หรือความจำเป็นอื่นใด ทำให้รูปแบบการเดินทางที่ใช้เวลาเดินทางนานกว่ามาก แต่ในแบบสอบถามก็ยังระบุว่าถูกเลือกใช้ การปรับแก้แบบจำลองจึงให้ผลของเครื่องหมายตรงกันข้ามกับที่คาดหวังไว้

ประเด็นนี้เป็นสิ่งพึงระวังประการสำคัญสำหรับผู้พยายามปรับแก้แบบจำลองการเดินทางโดยการใช้เวลาการเดินทางเป็นตัวแปร โดยเฉพาะอย่างยิ่งกับพื้นที่การศึกษาที่ระบบคมนาคมขนส่งมวลชนยังไม่พัฒนาเท่าที่ควรและไม่สามารถแข่งขันกับรถส่วนบุคคลในด้านระดับการให้บริการได้เลย ทำให้ข้อมูลที่สอบถามได้มาตรงกันข้ามกับทฤษฎีอย่างมาก

- จำนวนการครอบครองรถยนต์ส่วนบุคคลของครัวเรือน

ค่าเครื่องหมายที่คาดหวังไว้ตามทฤษฎีแล้วต้องเป็นบวก ซึ่งแสดงถึงการส่งเสริมให้เลือกใช้รูปแบบ การเดินทางมากขึ้นเมื่อครอบครัวมีรถยนต์ส่วนบุคคลไว้ใช้มากขึ้น แต่สาเหตุที่ทำให้ค่าเครื่องหมายเป็นลบ เมื่อได้พิจารณาจากข้อมูลที่มีอยู่ อาจจะเป็นเพราะผู้เดินทางนั้นๆไม่อยู่ในฐานะที่จะใช้รถยนต์ส่วนตัวเดินทางได้ จึงจำเป็นต้องเลือกใช้ Public Mode ทั้ง ๆ ที่ครอบครัวจะมีรถยนต์ก็ตาม ลองมาพิจารณาข้อมูลที่สนับสนุนเหตุผลดังกล่าวนี้

จากข้อมูลทั้งหมด 217 ชุด ที่นำมาปรับแก้แบบจำลองนั้น หากรวมจำนวนรถยนต์ส่วนบุคคล แต่ละครอบครัวครอบครองอยู่จะมีจำนวน 375 คัน ในขณะที่ผลรวมของสมาชิกในครอบครัวมีทั้งสิ้น 1,054 คน จะเห็นได้ทันทีเลยว่า รถยนต์ไม่เพียงพอกับสมาชิกครอบครัวอย่างแน่นอน สมมุติว่าในวันทำงานสมาชิกทุกคนในครอบครัวต้องเดินทาง โดยสมมุติต่อไปอีกว่า Vehicle Occupancy มีค่าประมาณ 2 (ซึ่งอาจต่ำกว่านี้ เนื่องจากพิจารณารวมรถจักรยานยนต์ไว้ใน Private Mode ด้วย) ก็จะมีผู้เดินทางเหลืออยู่ 304 คน ที่จะต้องเดินทางโดยรูปแบบอื่น ทั้ง ๆ ที่ครอบครัวมีรถยนต์ครอบครองอยู่ แต่รถยนต์ถูกบุคคลอื่นในครอบครัวนำไปใช้ นอกจากนี้แล้วยังขึ้นอยู่กับประเภทของผู้เดินทางและวัตถุประสงค์ของการเดินทางอีกด้วย บางวัตถุประสงค์การเดินทางบางอย่างบอกเป็นนัยว่า ถึงแม้ครอบครัวจะมีรถยนต์ส่วนตัวไว้ในครอบครอง แต่ก็ไม่น่าจะสามารถใช้ได้ ตัวอย่างที่เห็นได้ชัดเจนได้แก่ การเดินทางไปโรงเรียน ซึ่งผู้เดินทางเป็นนักเรียน (จากตารางที่ 4.7 มีค่าประมาณ 16.1%) และคงมีจำนวนน้อยมากที่ใช้รถยนต์ส่วนตัวด้วยตนเองโดยอาจจะมีข้อจำกัดทางด้านกฎหมาย เนื่องจากไม่มีใบขับขี่ หรือมีรายได้ไม่เพียงพอสำหรับค่าใช้จ่ายการใช้รถ

สาเหตุต่าง ๆ ที่กล่าวไว้ในย่อหน้าข้างต้นนี้ที่ทำให้ จำนวนรถยนต์ส่วนตัวในครอบครัว ไม่สามารถอธิบายพฤติกรรมการเลือกเดินทางได้อย่างถูกต้อง จำเป็นต้องพิจารณาองค์ประกอบอื่น ๆ ร่วมด้วย ซึ่งผู้วิจัยได้พยามยามมองถึงจุดอื่น ๆ และที่น่าสนใจก็คือ การมีใบขับขี่

กลุ่มตัวอย่างที่นำมาปรับแก้สร้างแบบจำลอง หากจำแนกตามประเภทครัวเรือนที่มีรถยนต์ส่วนบุคคลในครอบครัว พบว่า มีจำนวนทั้งสิ้น 181 (83.4%) ตัวอย่าง ที่ตอบว่าครัวเรือนที่มีรถยนต์ส่วนบุคคลอย่างน้อย 1 คัน และอีกจำนวน 36 ตัวอย่าง (16.6%) ตอบว่า ไม่มี จะเห็นได้ว่า ส่วนมากแล้วครอบครัวมีรถส่วนตัวในครอบครอง ดังนั้นปัญหาคือหากจะพยายามจำลองพฤติกรรมการเดินทางโดยยังเกี่ยวข้องกับการครอบครองรถยนต์ส่วนบุคคล จะต้องทำอย่างไร ผู้วิจัยได้เลือกใช้การมีใบขับขี่มาทำปรับแก้แบบจำลองด้วย เนื่องจากเห็นว่า การมีใบขับขี่มีผลอย่างยิ่งที่จะส่งเสริมให้ผู้เดินทางเลือกใช้ Private Mode ถ้าหากครัวเรือนมีไว้ในครอบครัว ซึ่งจะทำให้อธิบายพฤติกรรมการเดินทางใน

สภาพปัจจุบันได้ถูกต้องมากขึ้น สำหรับผลการปรับแก้จะกล่าวถึงต่อไป

2) พิจารณาค่า t-value ของพารามิเตอร์แต่ละตัว

t-value ของพารามิเตอร์แต่ละตัวล้วนให้ค่าอยู่ในเกณฑ์ที่ยอมรับสมมุติฐานว่าพารามิเตอร์ตัวนั้น ๆ มีค่าไม่แตกต่างจากศูนย์อย่างมีนัยสำคัญ ทำให้เราไม่สามารถมั่นใจได้ว่าค่าพารามิเตอร์ที่ประมาณค่ามาเหล่านี้สามารถนำไปใช้ได้

3) พิจารณาค่า Likelihood Ratio

ค่า Likelihood Ratio 41.37 บ่งบอกว่า หากพิจารณาโดยรวมแล้วค่าพารามิเตอร์ทุกตัวมีค่าแตกต่างจากศูนย์อย่างมีนัยสำคัญ ณ ระดับความเชื่อมั่นสูงถึง 99%

จากการพิจารณาโดยรอบคอบแล้ว จึงปฏิเสธแบบจำลองทางเลือกที่ได้จากการปรับแก้ขั้นต้นนี้ และทำการปรับแก้แบบจำลองด้วยการดึงตัวแปรบางตัวออกหรือเพิ่มตัวแปรตัวอื่นเข้าไปจนกระทั่งได้แบบจำลองที่สามารถใช้เป็นตัวแทนที่ดีอธิบายพฤติกรรมการเดินทางได้

4.6.2 ผลการปรับแก้ขั้นสุดท้าย

การปรับแก้ได้กระทำโดยการเปลี่ยน Model Specification ไปประมาณ 30 แบบ จนกระทั่งได้แบบจำลองมา 2 ลักษณะ ซึ่งอยู่ในเกณฑ์ยอมรับได้ว่าสามารถใช้ในการอธิบายพฤติกรรมของการเดินทางในปัจจุบันได้ ดังแสดงไว้ในตารางที่ 4.11 และ 4.12

ตารางที่ 4.11 Model Specification ลักษณะที่ 1 สำหรับการปรับแก้ขั้นสุดท้าย

รูปแบบการเดินทาง	ค่าพารามิเตอร์ที่ต้องประมาณการ		
	B_0	B_1	B_2
Private	Constant 1	Travel Cost/ Monthly Income	License 1 if Yes 0 Otherwise
Public	0	Travel Cost/ Monthly Income	0

ตารางที่ 4.12 Model Specification ลักษณะที่ 2 สำหรับการปรับแก้ขั้นสุดท้าย

รูปแบบการเดินทาง	ค่าพารามิเตอร์ที่ต้องประมาณการ	
	B_0	B_1
Private	Constant 1	Travel Cost/ Monthly Income
Public	0	Travel Cost/ Monthly Income

ตัวแปรต่าง ๆ ที่นำมาใช้มีหลักเกณฑ์และสมมุติฐานประกอบการพิจารณาดังนี้

1) Travel Cost หมายถึง ค่าใช้จ่ายการเดินทางต่อหนึ่งเที่ยวของการเดินทางจุดต้นทางไปยังจุดปลายทาง ในกรณีของ Public Mode จะเท่ากับค่าโดยสารที่ผู้เดินทางจ่ายไป หากเป็น Private Mode ค่าใช้จ่ายส่วนนี้ ได้แก่ ค่าน้ำมันเชื้อเพลิง เป็นหลักรวมกับค่าใช้จ่ายในการใช้รถ อื่น ๆ

2) Monthly Income ในที่นี้คือ รายได้ต่อเดือนของผู้เดินทาง ซึ่งเป็นตัวแปรสำคัญตัวหนึ่งที่สามารถอธิบายได้ว่า ผู้เดินทางน่าจะเลือกเดินทางอย่างไร โดยผู้ที่มีรายได้สูงอาจจะพิจารณาเลือกรูปแบบที่ให้ความสะดวกสบายถึงแม้ว่าจะเสียค่าใช้จ่ายมากกว่าก็ตาม

3) เหตุที่ใช้ตัวแปร Travel Cost หารด้วย Monthly Income มาใช้ปรับแก้แบบจำลอง เพราะได้พิจารณาแล้วว่าลำพังเพียง Travel Cost ยังไม่สามารถใช้อธิบายพฤติกรรมทางเลือกได้ดี ควรที่จะนำไปสัมพันธ์กับรายได้ที่ผู้เดินทางได้รับด้วย

4) ตัวแปรทางด้านการมีใบขับขี่ใส่ไว้ในลักษณะของตัวแปร Dummy เพื่อใช้อธิบายพฤติกรรมของผู้เดินทางโดยรถยนต์ส่วนบุคคลมาก ถ้าหากครอบครัวมีรถยนต์ในครอบครองอยู่แล้ว โดยที่พิจารณาแล้วว่ากลุ่มข้อมูลที่ได้สำรวจมาส่วนใหญ่ครอบครัวจะครอบครองรถยนต์ส่วนบุคคลอย่างน้อย 1 คัน จึงได้ใส่ตัวแปรของการมีใบขับขี่เอาไว้ด้วย

ผลจากการปรับแก้โดยโปรแกรมคอมพิวเตอร์ได้ค่าพารามิเตอร์ของตัวแปร และค่าทางสถิติต่าง ๆ ของแบบจำลองดังตารางที่ 4.13 และ 4.14

ตารางที่ 4.13 ผลการปรับแก้ขั้นสุดท้ายตาม Model Specification ลักษณะที่ 1

Initial likelihood function value	: L(0)	-150.4127
Final likelihood value	: L(B)	-117.7674
Likelihood ratio test	: -2[L(0)-L(B)]	65.29
Degree of freedom		3
Chi-square (0.01,d.f.)		11.345

	Constant	Travel Cost/ Monthly Income	License
Estimated Coeff.	0.367	-250.5	1.366
Standard Error	0.217	88.5	0.327
t-value	1.7	-2.8	4.2
No. of Iterations	4		

ตารางที่ 4.14 ผลการปรับแก้ขั้นสุดท้ายตาม Model Specification ลักษณะที่ 2

Initial likelihood function value	: L(0)	-150.4127
Final likelihood value	: L(B)	-127.0597
Likelihood ratio test	: -2[L(0)-L(B)]	46.706
Degree of freedom		2
Chi-square (0.01,d.f.)		9.21

	Constant	Travel Cost/ Monthly Income
Estimated Coeff.	1.038	-193.9
Standard Error	0.163	84.6
t-value	6.4	-2.3
No. of Iterations	4	

เมื่อพิจารณาตามหลักเกณฑ์เดียวกันกับหัวข้อ 4.6.1 พบว่าไม่มีปัญหา ทั้งเรื่องของเครื่องหมายและค่าทางสถิติ ทำให้แบบจำลองทั้งสองลักษณะอยู่ในเกณฑ์ที่ยอมรับได้ว่าสามารถใช้อธิบายพฤติกรรมการเดินทางในสถาพปัจจุบันได้

4.7 สรุปแบบจำลองการเลือกรูปแบบการเดินทางที่ใช้สำหรับพื้นที่ศึกษา

จากผลการปรับแก้ที่ได้มานี้ นำมาเขียนเป็น Utility Function สำหรับรูปแบบการเดินทางทั้งสองได้ดังนี้

Model Specification ลักษณะที่ 1

$$U(\text{Public}) = -250.5\,(\text{Cost/Income}) \quad \ldots\ldots (4.2)$$

$$U(\text{Private}) = 0.3670 - 250.5\,(\text{Cost/Income}) \quad \ldots\ldots (4.3.1)$$

แต่เมื่อผู้เดินทางมีใบขับขี่

$$U(\text{Private}) = 0.3670 - 250.5\,(\text{Cost/Income}) + 1.366 \quad \ldots\ldots (4.3.2)$$

Model Specification ลักษณะที่ 2

$$U(\text{Public}) = -193.9\,(\text{Cost/Income}) \quad \ldots\ldots (4.4)$$

$$U(\text{Private}) = 1.0380 - 193.9\,(\text{Cost/Income}) \quad \ldots\ldots (4.5)$$

ดังนั้นแบบจำลองการเลือกรูปแบบการเดินทางสำหรับพื้นที่ศึกษานี้ ตาม Model Specification ลักษณะที่ 1 และ 2 จะเป็นดังสมการที่ 4.6 และ 4.7

$$P(\text{Public}) = \frac{e^{U(\text{Public})}}{e^{U(\text{Public})} + e^{U(\text{Private})}} \quad \ldots\ldots (4.6)$$

และ

$$P(\text{Private}) = 1 - P(\text{Public}) \quad \ldots\ldots (4.7)$$

โดยที่

P (Public) หมายถึง สัดส่วนการเลือกใช้ Public Mode

P (Private) หมายถึง สัดส่วนการเลือกใช้ Private Mode

U (Public) หมายถึง ค่าตามสมการที่ 4.2 สำหรับ 4.4 แล้วแต่ว่าจะเลือกใช้ แบบจำลองลักษณะที่ 1 หรือ 2

U (Private) หมายถึง ค่าตามสมการที่ 4.3.1 หรือ 4.3.2 หากเลือกใช้แบบจำลองลักษณะที่ 1 และหมายถึงค่าตามสมการที่ 4.5 หากเลือกใช้แบบจำลองลักษณะที่ 2