บทที่ 4
ผลการวิจัยและอภิปรายผล

การศึกษานี้มีวัตถุประสงค์หลักในการตรวจสอบปัจจัยที่มีอิทธิพลต่อการเลือกรูปแบบการเดินทางและความสามารถในการแข่งขันและผลกระทบที่อาจเกิดขึ้นกับรูปแบบการเดินทางเดิมในแต่ละช่วงระยะทางหลังการเปิดให้บริการรถไฟความเร็วสูง โดยผลการวิเคราะห์สามารถแบ่งออกได้เป็น 4 ส่วน ดังต่อไปนี้

ส่วนที่ 1 ผลการวิเคราะห์ข้อมูลเบื้องต้น
ส่วนที่ 2 การประมาณค่าแบบจำลองการเลือกรูปแบบการเดินทาง
ส่วนที่ 3 มูลค่าเวลาในการเดินทาง (Value of Travel Time)
ส่วนที่ 4 การพยากรณ์ส่วนแบ่งการเดินทางก่อนและหลังการเปิดให้บริการรถไฟความเร็วสูง

4.1 ผลการวิเคราะห์ข้อมูลเบื้องต้น

การสำรวจข้อมูลประกอบด้วย 3 ส่วนหลัก ได้แก่ 1) ข้อมูลคุณลักษณะทางสังคมประชากร 2) ข้อมูลเกี่ยวกับรายละเอียดการเดินทาง และ 3) การระบุทางเลือกที่พึงพอใจภายใต้สถานการณ์จำลอง

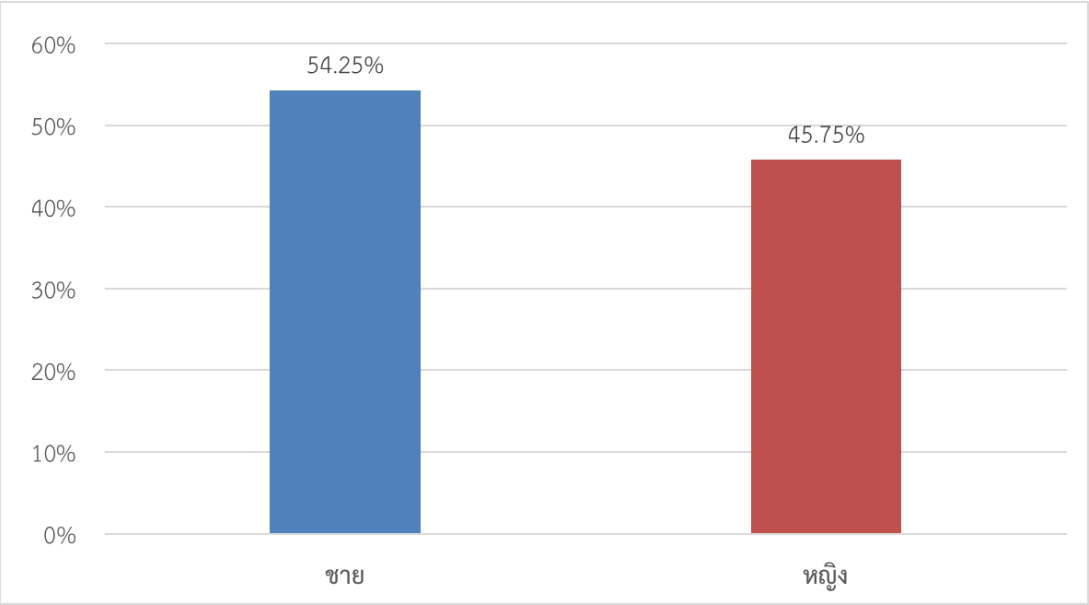
4.1.1 ข้อมูลทั่วไปของกลุ่มตัวอย่าง

จากการสำรวจโดยการสัมภาษณ์ผู้เดินทางในแต่ละรูปแบบการเดินทาง ณ จุดสำรวจต่าง ๆ ดังที่กล่าวไปแล้วในหัวข้อ 3.4 พบว่า มีจำนวนผู้ตอบแบบสอบถามรวมทุกรูปแบบการเดินทาง 3,139 ตัวอย่าง แบ่งเป็นผู้ตอบแบบสอบถามที่เดินทางโดยรถยนต์ส่วนบุคคล 993 ตัวอย่าง รถโดยสาร 793 ตัวอย่าง รถไฟ 759 ตัวอย่าง และเครื่องบิน 594 ตัวอย่าง ในจำนวนตัวอย่างเหล่านี้ผู้ตอบแบบสอบถามร้อยละ 54.25 เป็นเพศชาย (1,703 ตัวอย่าง) และร้อยละ 45.75 (1,436 ตัวอย่าง) เป็นเพศหญิง โดยมากกว่าร้อยละ 50 ของผู้ตอบแบบสอบถามในแต่ละรูปแบบการเดินทางเป็นเพศชายมีเพียงการเดินทางด้วยรถไฟเพียงรูปแบบเดียวเท่านั้นที่มีผู้ตอบแบบสอบถามส่วนใหญ่เป็นเพศหญิง เมื่อพิจารณาอายุของผู้ตอบแบบสอบถามส่วนใหญ่พบว่ามีอายุระหว่าง 21-30 ปี ซึ่งคิดเป็นร้อยละ 34.37 รองลงมาคือช่วงอายุระหว่าง 31-40 ปี คิดเป็นร้อยละ 28.86 สำหรับรายได้ในครัวเรือนของผู้ตอบแบบสอบถามส่วนใหญ่พบว่ามีค่าระหว่าง 20,001-30,000 บาทต่อเดือน (คิดเป็นร้อยละ 20.77) แต่หากพิจารณาแยกตามรูปแบบการเดินทางจะเห็นได้ว่าผู้เดินทางโดยรถยนต์ส่วนบุคคลและเครื่องบินส่วนใหญ่มีรายได้ในครัวเรือนมากกว่า 20,000 บาทต่อเดือน ซึ่งตรงข้ามกับผู้เดินทางโดยรถโดยสารและรถไฟที่ส่วนใหญ่มีรายได้ระหว่าง 10,001-20,000 บาทต่อเดือน ในส่วน

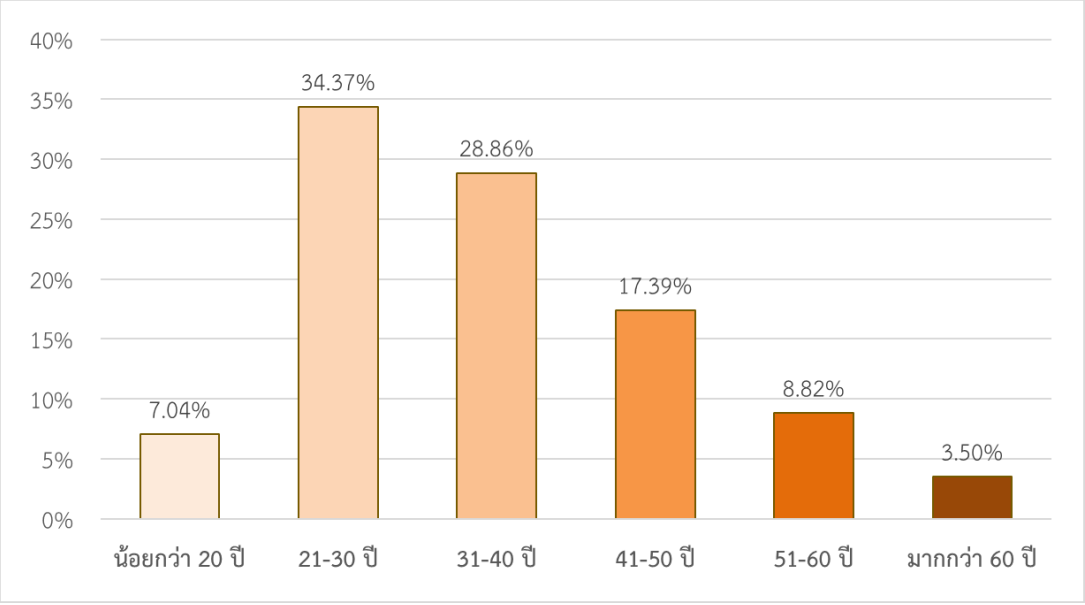
ของการครอบครองยานพาหนะในครัวเรือนพบว่าผู้ตอบแบบสอบถามส่วนใหญ่มียานพาหนะที่พร้อมใช้งานภายในครัวเรือนโดยคิดเป็นร้อยละ 85.54 รายละเอียดแสดงในตารางที่ 4.1 และรูปที่ 4.1 - รูปที่ 4.4

ตารางที่ 4.1 ข้อมูลคุณลักษณะทางสังคมประชากรของกลุ่มตัวอย่าง

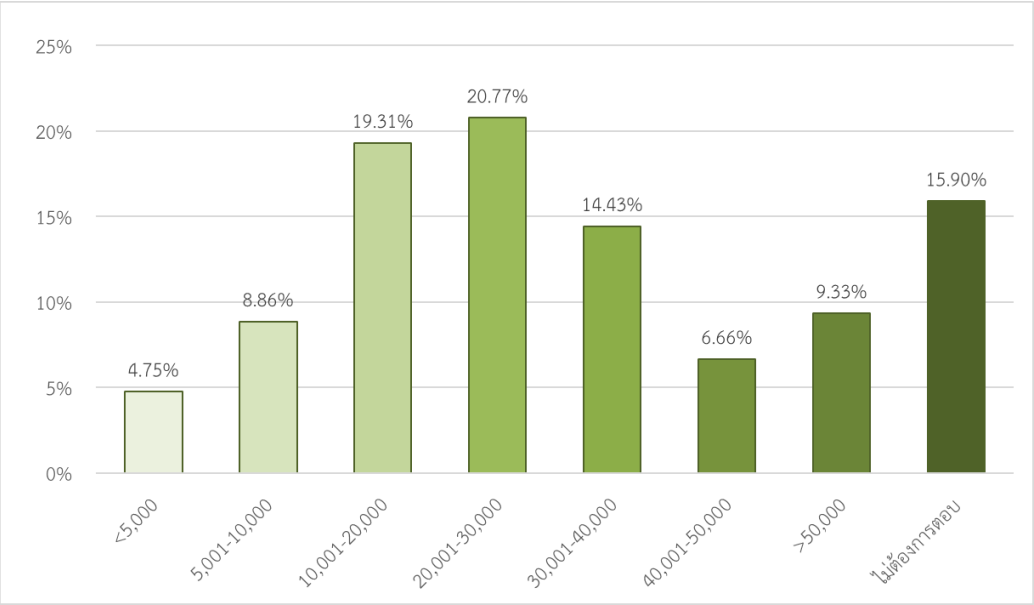
คุณลักษณะ	จำนวนผู้ตอบแบบสอบถามในแต่ละรูปแบบการเดินทาง (ร้อยละ)				
	รถยนต์	รถโดยสาร	รถไฟ	เครื่องบิน	รวม
จำนวนตัวอย่าง	993 (31.63)	793 (25.26)	759 (24.18)	594 (18.92)	3,139 (100)
เพศ					
ชาย	570 (57.4)	449 (56.62)	369 (48.62)	315 (53.03)	1,703 (54.25)
หญิง	423 (42.6)	344 (43.38)	390 (51.38)	279 (46.97)	1,436 (45.75)
อายุ (ปี)					
<20	30 (3.02)	74 (9.33)	77 (10.14)	40 (6.73)	221 (7.04)
21-30	308 (31.02)	320 (40.35)	251 (33.07)	200 (33.67)	1,079 (34.37)
31-40	361 (36.35)	194 (24.46)	188 (24.77)	163 (27.44)	906 (28.86)
41-50	178 (17.93)	108 (13.62)	139 (18.31)	121 (20.37)	546 (17.39)
51-60	90 (9.06)	68 (8.58)	73 (9.62)	46 (7.74)	277 (8.82)
>60	26 (2.62)	29 (3.66)	31 (4.08)	24 (4.04)	110 (3.5)
รายได้ในครัวเรือน (บาท/เดือน)					
<5,000	19 (1.91)	79 (9.96)	41 (5.4)	10 (1.68)	149 (4.75)
5,001-10,000	59 (5.94)	124 (15.64)	75 (9.88)	20 (3.37)	278 (8.86)
10,001-20,000	165 (16.62)	184 (23.2)	171 (22.53)	86 (14.48)	606 (19.31)
20,001-30,000	256 (25.78)	124 (15.64)	138 (18.18)	134 (22.56)	652 (20.77)
30,001-40,000	235 (23.67)	71 (8.95)	74 (9.75)	73 (12.29)	453 (14.43)
40,001-50,000	80 (8.06)	39 (4.92)	44 (5.8)	46 (7.74)	209 (6.66)
>50,000	104 (10.47)	48 (6.05)	53 (6.98)	88 (14.81)	293 (9.33)
ไม่ต้องการตอบ	75 (7.55)	124 (15.64)	163 (21.48)	137 (23.06)	499 (15.9)
การครอบครองยานพาหนะในครัวเรือน (รถยนต์)					
มี	955 (96.17)	594 (74.91)	603 (79.45)	533 (89.73)	2,685 (85.54)
ไม่มี	38 (3.83)	199 (25.09)	156 (20.55)	61 (10.27)	454 (14.46)



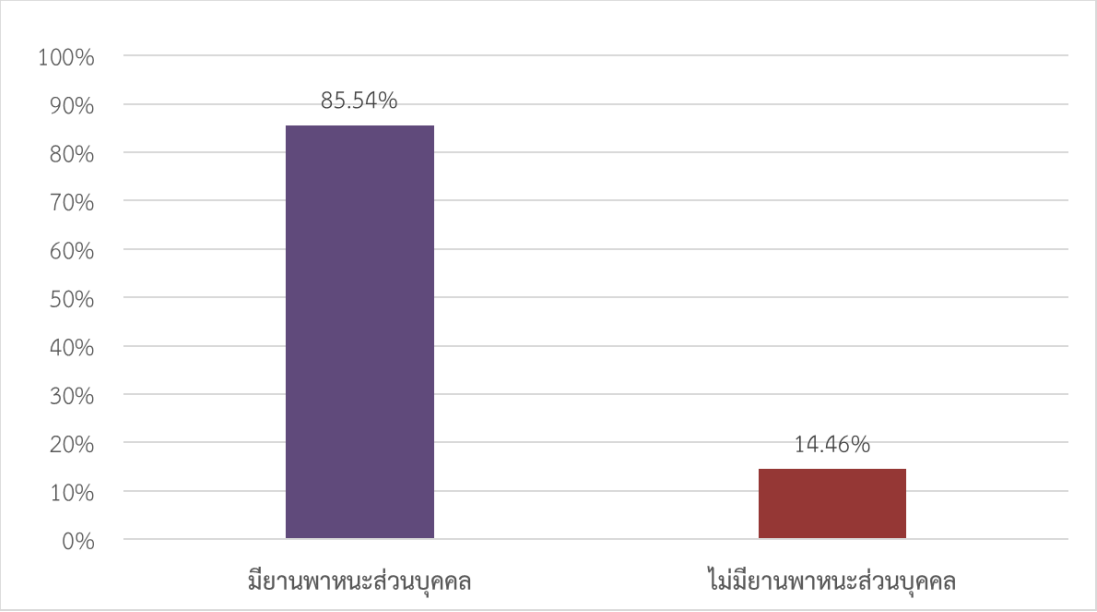
รูปที่ 4.1 สัดส่วนผู้ตอบแบบสอบถามแยกตามเพศ



รูปที่ 4.2 สัดส่วนผู้ตอบแบบสอบถามแยกตามอายุ



รูปที่ 4.3 สัดส่วนผู้ตอบแบบสอบถามแยกตามรายได้ในครัวเรือน (บาท/เดือน)



รูปที่ 4.4 สัดส่วนผู้ตอบแบบสอบถามแยกตามการครอบครองยานพาหนะในครัวเรือน

4.1.2 ข้อมูลการเดินทางของกลุ่มตัวอย่าง

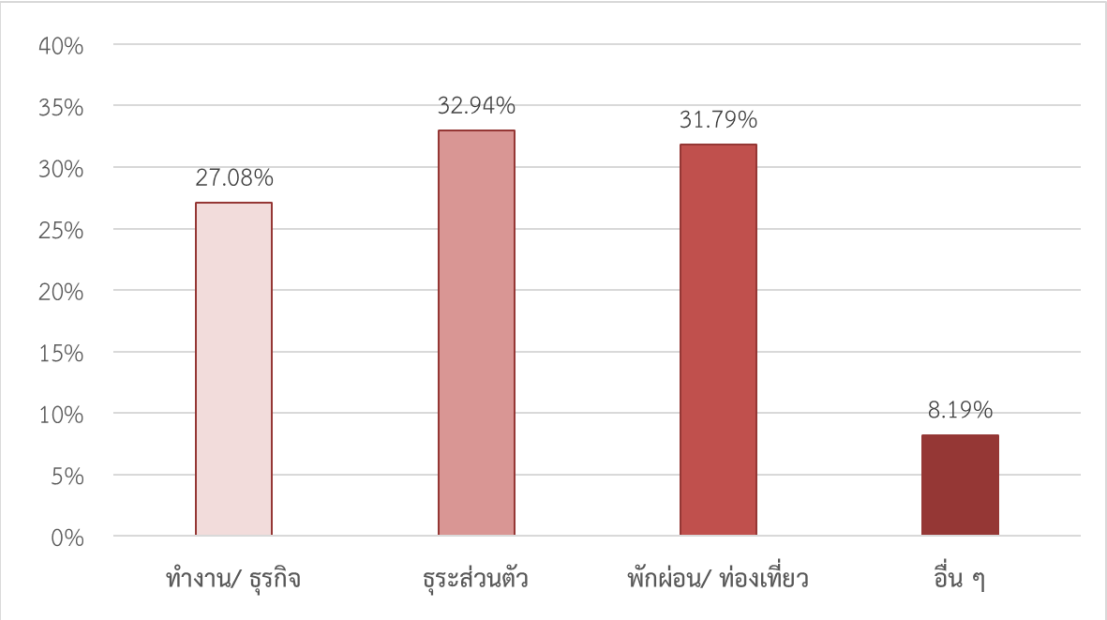
จากการสำรวจข้อมูลการเดินทางของกลุ่มตัวอย่างทั้ง 3,139 ตัวอย่าง พบว่า การเดินทางส่วนใหญ่มีวัตถุประสงค์ของการเดินทางที่เกี่ยวเนื่องกับธุระส่วนตัวโดยคิดเป็นร้อยละ 32.94 (1,034 ตัวอย่าง) รองลงมาคือการเดินทางที่เกี่ยวเนื่องกับการพักผ่อนหรือการท่องเที่ยวคิดเป็นร้อยละ 31.79 (998 ตัวอย่าง) การเดินทางเพื่อการทำงานหรือธุรกิจคิดเป็นร้อยละ 27.08 (850 ตัวอย่าง) และการเดินทางอื่น ๆ คิดเป็นร้อยละ 8.19 (257 ตัวอย่าง) ตามลำดับ

สำหรับความถี่ในการเดินทางพบว่า ผู้เดินทางส่วนใหญ่มีความถี่การเดินทางในเส้นทางปัจจุบันตามที่ระบุในแบบสำรวจมากกว่า 5 ครั้งต่อปี ซึ่งคิดเป็นร้อยละ 53.52 (1,680 ตัวอย่าง) รองลงมาคือการเดินทาง 1 ครั้งต่อปี และ 2 ครั้งต่อปี ซึ่งมีสัดส่วนคิดเป็นร้อยละ 21.44 (673 ตัวอย่าง) และร้อยละ 15.93 (500 ตัวอย่าง) ตามลำดับ

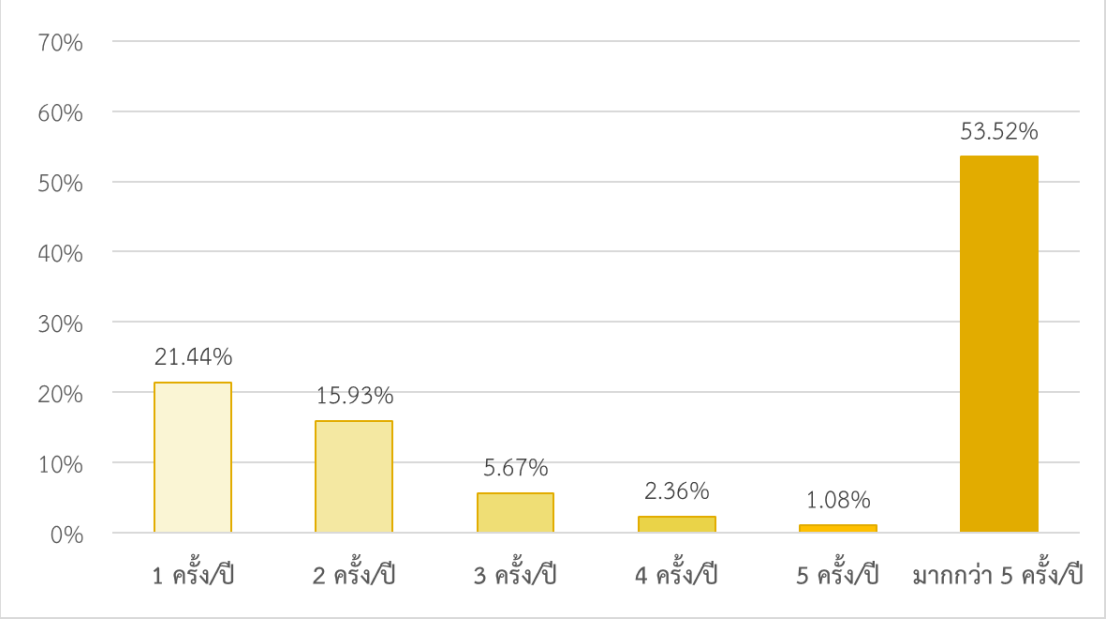
ส่วนเหตุผลหลักที่ผู้เดินทางเลือกรูปแบบการเดินทางปัจจุบันตามที่ระบุในแบบสำรวจมีสาเหตุมาจากความสะดวกในการเดินทางคิดเป็นร้อยละ 62.15 โดยหากพิจารณาแยกตามรูปแบบการเดินทางผู้เดินทางด้วยรถยนต์ส่วนบุคคลส่วนใหญ่ให้ความสะดวกในการเดินทางเป็นเหตุผลหลักที่เลือกรูปแบบการเดินทางปัจจุบัน รองลงมาคือความปลอดภัยในการเดินทาง ต้องการหลีกเลี่ยงความแออัด และคำนึงถึงระยะเวลาที่ใช้ในการเดินทาง เช่นเดียวกับผู้เดินทางด้วยเครื่องบินที่ระบุให้ความสะดวกในการเดินทางเป็นเหตุผลหลักในการเลือกรูปแบบการเดินทางปัจจุบัน รองลงมาคือการคำนึงถึงระยะเวลาในการเดินทาง ส่วนผู้เดินทางด้วยรถโดยสารและรถไฟมีเหตุผลหลักในการเลือกเดินทางด้วยรูปแบบการเดินทางปัจจุบันที่คล้ายคลึงกันซึ่งนอกจากความสะดวกในการเดินทางยังมีสาเหตุมาจากค่าใช้จ่ายในการเดินทาง และการที่ไม่มีทางเลือกอื่นในการเดินทาง โดยรายละเอียดแสดงในตารางที่ 4.2 และรูปที่ 4.5 - รูปที่ 4.6

ตารางที่ 4.2 ข้อมูลการเดินทางของกลุ่มตัวอย่าง

คุณลักษณะ	จำนวนผู้ตอบแบบสอบถามในแต่ละรูปแบบการเดินทาง (ร้อยละ)				
	รถยนต์	**รถโดยสาร**	**รถไฟ**	**เครื่องบิน**	**รวม**
จำนวนตัวอย่าง	993 (31.63)	793 (25.26)	759 (24.18)	594 (18.92)	3,139 (100)
วัตถุประสงค์การเดินทาง					
ทำงาน/ ธุรกิจ	284 (28.6)	236 (29.76)	169 (22.27)	161 (27.1)	850 (27.08)
ธุระส่วนตัว	370 (37.26)	268 (33.8)	228 (30.04)	168 (28.28)	1,034 (32.94)
พักผ่อน/ ท่องเที่ยว	323 (32.53)	166 (20.93)	276 (36.36)	233 (39.23)	998 (31.79)
อื่น ๆ	16 (1.61)	123 (15.51)	86 (11.33)	32 (5.39)	257 (8.19)
ความถี่ในการเดินทาง					
1 ครั้ง/ปี	141 (14.2)	162 (20.43)	194 (25.56)	176 (29.63)	673 (21.44)
2 ครั้ง/ปี	108 (10.88)	126 (15.89)	125 (16.47)	141 (23.74)	500 (15.93)
3 ครั้ง/ปี	44 (4.43)	51 (6.43)	24 (3.16)	59 (9.93)	178 (5.67)
4 ครั้ง/ปี	14 (1.41)	28 (3.53)	13 (1.71)	19 (3.2)	74 (2.36)
5 ครั้ง/ปี	-	15 (1.89)	5 (0.66)	14 (2.36)	34 (1.08)
มากกว่า 5 ครั้ง/ปี	686 (69.08)	411 (51.83)	398 (52.44)	185 (31.14)	1,680 (53.52)
เหตุผลหลักในการเลือกรูปแบบการเดินทางปัจจุบัน					
ค่าใช้จ่ายในการเดินทาง	19 (1.89)	91 (11.51)	109 (14.33)	9 (1.47)	228 (7.25)
เวลาที่ใช้ในการเดินทาง	60 (6.05)	39 (4.89)	75 (9.88)	115 (19.37)	289 (9.2)
ความสะดวก	709 (71.41)	455 (57.41)	375 (49.42)	411 (69.26)	1,950 (62.15)
ความตรงต่อเวลา	16 (1.64)	1 (0.16)	1 (0.16)	10 (1.68)	29 (0.92)
ความปลอดภัย	64 (6.42)	6 (0.79)	45 (5.93)	5 (0.84)	120 (3.82)
ความถี่การให้บริการ	10 (1.01)	46 (5.84)	53 (6.92)	13 (2.11)	121 (3.86)
หลีกเลี่ยงความแออัด	63 (6.3)	4 (0.47)	16 (2.14)	3 (0.42)	85 (2.71)
ไม่มีทางเลือกอื่น	46 (4.66)	125 (15.77)	59 (7.74)	29 (4.84)	259 (8.25)
อื่น ๆ	6 (0.63)	25 (3.15)	26 (3.46)	0 (0)	58 (1.83)



รูปที่ 4.5 สัดส่วนผู้ตอบแบบสอบถามแยกตามวัตถุประสงค์การเดินทาง



รูปที่ 4.6 สัดส่วนผู้ตอบแบบสอบถามแยกตามความถี่ในการเดินทาง

4.2 การประมาณค่าแบบจำลองการเลือกรูปแบบการเดินทาง

ในส่วนนี้ จะเป็นการประเมินประสิทธิภาพของแบบจำลอง และทำการประมาณค่าพารามิเตอร์ของแบบจำลองตามโครงสร้างที่กำหนดไว้ด้วยวิธีการ Multinomial Logit (MNL) Model และ Mixed Logit (ML) Model โดยใช้ชุดข้อมูลที่เตรียมไว้เพื่อหาค่าสัมประสิทธิ์ (Coefficients) ของตัวแปรอิสระแต่ละตัวที่จะบ่งบอกให้ทราบถึงทิศทางและขนาดของผลกระทบที่แต่ละปัจจัยมีต่ออรรถประโยชน์ของการเลือกรูปแบบการเดินทาง

การศึกษานี้ผู้วิจัยได้ทำการแบ่งข้อมูลที่ได้จากการสำรวจออกเป็น 2 ชุด ได้แก่ ชุดข้อมูลที่ใช้สำหรับฝึกสอน (Train Data Set) หรือสำหรับประมาณค่าพารามิเตอร์ (Parameter Estimation) คิดเป็นร้อยละ 80 ของจำนวนตัวอย่างทั้งหมด และชุดข้อมูลสำหรับทดสอบ (Test Data Set) คิดเป็นร้อยละ 20 ของจำนวนตัวอย่างทั้งหมดเพื่อใช้ในการประเมินประสิทธิภาพของแบบจำลอง

4.2.1 การประมาณค่าพารามิเตอร์ด้วย Multinomial Logit Model (MNL)

Multinomial Logit Model (MNL) เป็นแบบจำลองพื้นที่ฐานที่ใช้ในการวิเคราะห์การตัดสินใจเลือกรูปแบบการเดินทาง โดยการประมาณค่าพารามิเตอร์ด้วยแบบจำลอง MNL แบ่งเป็น MNL-1 ซึ่งเป็นแบบจำลองที่มีสมมติฐานว่าเวลาที่ใช้ในการเดินทาง (Travel Time) และค่าใช้จ่ายในการเดินทาง (Travel Cost) ของทุกทางเลือกมีค่าเท่ากัน โครงสร้างของฟังก์ชันอรรถประโยชน์จะมีโครงสร้างดังแบบจำลองที่ 1 และแบบจำลอง MNL-2 มีสมมติฐานว่าเวลาที่ใช้ในการเดินทาง (Travel Time) และค่าใช้จ่ายในการเดินทาง (Travel Cost) ของทุกทางเลือกมีค่าไม่เท่ากัน โครงสร้างฟังก์ชันอรรถประโยชน์จะมีโครงสร้างดังแบบจำลองที่ 2 ดังที่กล่าวไว้ในหัวข้อที่ 3.5.2 ผลการประมาณค่าแสดงดังตารางที่ 4.3

จากการตรวจสอบค่าสถิติที่บ่งชี้ถึงความเหมาะสมของแบบจำลอง พบว่าแบบจำลอง MNL-1 มีค่าความน่าจะเป็นสูงสุดของแบบจำลอง (Log-likelihood) เท่ากับ -19,242.93 ค่า Adjusted McFadden (R^2) เท่ากับ 0.1586 ค่า AIC เท่ากับ 38,521.86 และค่า BIC เท่ากับ 38,659.34 ส่วนแบบจำลอง MNL-2 มีค่าความน่าจะเป็นสูงสุดของแบบจำลอง (Log-likelihood) เท่ากับ -18,724.33 ค่า Adjusted McFadden (R^2) เท่ากับ 0.1809 ค่า AIC เท่ากับ 37,500.67 และค่า BIC เท่ากับ 37,699.25 ผลการทดสอบอัตราส่วนความน่าจะเป็น (Likelihood-Ratio Test: LR Test) ของทั้งสองแบบจำลองบ่งชี้ให้เห็นว่าสามารถปฏิเสธสมมติฐานหลักที่กำหนดให้ค่าสัมประสิทธิ์ของตัวแปรเวลาในการเดินทางและค่าใช้จ่ายในการเดินทางเป็น Generic Parameter ได้

ผลการประมาณค่าพารามิเตอร์ของแบบจำลอง MNL-1 และ MNL-2 พบว่าเครื่องหมายหน้าสัมประสิทธิ์ของตัวแปรเวลาในการเดินทาง (Travel Time) และค่าใช้จ่ายในการเดินทาง (Travel Cost) มีค่าเป็นลบและมีนัยสำคัญทางสถิติตามที่คาดหวังไว้ มีเพียงเวลาในการเดินทางของรถโดยสารในแบบจำลอง MNL-2 เท่านั้นที่ไม่มีนัยสำคัญทางสถิติ ทางด้านผลการประมาณค่าพารามิเตอร์ของคุณลักษณะทางสังคมประชากรของผู้เดินทาง พบว่า ตัวแปรอายุให้

ผลกระทบเชิงลบต่อการเลือกเดินทางด้วยเครื่องบินและรถไฟความเร็วสูง ขณะที่รายได้ให้ผลกระทบเชิงลบต่อการเลือกเดินทางด้วยรถโดยสารและรถไฟแบบดั้งเดิมแต่ให้ผลเชิงบวกต่อการเลือกเดินทางด้วยเครื่องบินในแบบจำลอง MNL-1 ตัวแปรระยะทางพบนัยสำคัญทางสถิติในแบบจำลอง MNL-1

ตารางที่ 4.3 ผลการประมาณค่าพารามิเตอร์ด้วย Multinomial Logit Model (MNL)

พารามิเตอร์	MNL-1		MNL-2	
	Coefficients (Rob. t-stat)	*Rob.S.E.*	Coefficients (Rob. t-stat)	*Rob.S.E.*
ASC_CAR	-	-	-	-
ASC_BUS	0.2567 (1.178)	0.2179	-0.4278 (-1.802) *	0.2374
ASC_CR	-0.2911 (-2.007) **	0.1451	-1.0240 (-6.474) ***	0.1581
ASC_AIR	-0.1036 (-0.379)	0.2732	-3.1586 (-5.823) ***	0.5425
ASC_HSR	-0.7378 (-4.061) ***	0.1817	0.0937 (0.460)	0.2037
Attributes				
Total travel time (minutes)				
B_TIME	-0.0065(-18.194) ***	3.6e-04		
B_TIME_CAR			-0.0043 (-4.396) ***	9.75e-04
B_TIME_BUS			-0.0008 (-0.989)	7.97e-04
B_TIME_CR			-0.0030 (-11.557) ***	2.58e-04
B_TIME_AIR			-0.0135 (-6.404) ***	0.0021
B_TIME_HSR			-0.0131 (-24.740) ***	5.28e-04
Total travel cost (THB)				
B_COST	-0.0024(-35.551) ***	6.9e-05		
B_COST_CAR			-0.0062 (10.734) ***	5.82e-04
B_COST_BUS			-0.0105 (-12.775) ***	8.25e-04
B_COST_CR			-0.0069 (-15.123) ***	4.54e-04
B_COST_AIR			-0.0014 (-20.089) ***	6.73e-05
B_COST_HSR			-0.0042 (-27.982) ***	1.49e-04
Socio-demographic				
GENDER (male: 0, female: 1)				
B_GENDER_CR	0.1255 (1.215)	0.1033	0.1177 (1.157)	0.1017
B_GENDER_AIR	-0.0282 (-0.252)	0.1120	-0.0292 (-0.259)	0.1127
AGE (year)				
B_AGE_BUS	-0.0032 (-0.643)	0.0050	-0.0031 (-0.610)	0.0051
B_AGE_AIR	-0.0190 (-3.093) ***	0.0061	-0.0162 (-2.687) ***	0.0060
B_AGE_HSR	-0.0092 (-2.272) **	0.0040	-0.0094 (-2.208) **	0.0043
HH_INCOME (x1000 THB/month)				
B_HH_INCOME_BUS	-0.0412 (-7.887) ***	0.0052	-0.0415 (-7.833) ***	0.0053
B_HH_INCOME_CR	-0.0189 (-4.377) ***	0.0043	-0.0191 (-4.441) ***	0.0043
B_HH_INCOME_AIR	0.0097 (2.411) **	0.0040	0.0059 (1.420)	0.0041
B_HH_INCOME_HSR	-0.0003 (-0.085)	0.0031	6.88e-04 (0.212)	0.0032
Scenario variables				
DISTANCE (300 - 800 km)				
B_DISTANCE_BUS	0.6193 (4.648) ***	0.1332	0.1040 (0.352)	0.2958
B_DISTANCE_CR	0.1816 (1.412)	0.1286	-0.3992 (-1.299)	0.3074
B_DISTANCE_HSR	0.6128 (4.080) ***	0.1502	0.3553 (1.449)	0.2452
Total respondents	**2,510**		**2,510**	
Total observations	**15,332**		**15,332**	

ตารางที่ 4.3 ผลการประมาณค่าพารามิเตอร์ด้วย Multinomial Logit Model (MNL) (ต่อ)

พารามิเตอร์	MNL-1		MNL-2	
	Coefficients (Rob. t-stat)	*Rob.S.E.*	Coefficients (Rob. t-stat)	*Rob.S.E.*
Log-likelihood (β)	-19,242.93		-18,724.33	
AIC	38,521.86		37,500.67	
BIC	38,659.34		37,699.25	
Adjusted McFadden R^2	0.1586		0.1809	

หมายเหตุ: *** Significant at the 1% level; ** significant at the 5% level; * significant at the 10% level.

4.2.2 การประมาณค่าพารามิเตอร์ด้วย Mixed Logit Model (ML)

Mixed Logit Model (ML) หรือ Random Parameter Logit เป็นแบบจำลองที่มีการประมาณค่าพารามิเตอร์โดยมีเงื่อนไขว่าแต่ละบุคคลจะมีการรับรู้ค่าพารามิเตอร์บางตัวไม่เหมือนกัน โครงสร้างของฟังก์ชันอรรถประโยชน์จะมีการพัฒนาเพิ่มเติมจากแบบจำลองที่ 2 โดยกำหนดให้พารามิเตอร์ของเวลาที่ใช้ในการเดินทาง (Travel Time) และค่าใช้จ่ายในการเดินทาง (Travel Cost) เป็นพารามิเตอร์สุ่ม การสุ่มค่าของพารามิเตอร์ดำเนินการโดยใช้ Modified Latin Hypercube Sampling (MLHS) (Hess et al., 2006) ด้วยจำนวนครั้งของการสุ่มตัวอย่าง 10,000 ครั้ง โดยที่พารามิเตอร์เวลาและค่าใช้จ่ายในการเดินทางมีการกระจายตัวแบบ Negative Lognormal Distribution เนื่องจากพารามิเตอร์ทั้งคู่ควรมีค่าเป็นลบตามหลักทฤษฎีเศรษฐศาสตร์ นอกจากนี้ยังมีการใส่ Error Component ที่ได้ทำการทดลองในหลายรูปแบบที่เป็นไปได้ (Greene & Hensher, 2007) จนได้แบบสุดท้ายที่เหมาะสมคือการใส่ Error Component ในรูปแบบการเดินทางด้วยรถยนต์ส่วนบุคคล รถโดยสาร และรถไฟแบบดั้งเดิม และมีการใส่ Correlated Error Component ที่แสดงความสัมพันธ์ระหว่างการเดินทางด้วยเครื่องบินและรถไฟความเร็วสูง ผลการประมาณค่าแสดงดังตารางที่ 4.4

ผลการประมาณค่าพารามิเตอร์ของแบบจำลอง ML-1 แสดงให้เห็นว่าค่า Error Component ที่รวมอยู่ในแบบจำลองมีความแปรปรวนอย่างมีนัยสำคัญซึ่งบ่งบอกถึงความชอบส่วนบุคคล (Heterogeneity) ในการเลือกรูปแบบการเดินทางที่ไม่สามารถอธิบายได้ด้วยตัวแปรเชิงสังเกต และจากการตรวจสอบค่าสถิติที่บ่งชี้ถึงความเหมาะสมของแบบจำลอง พบว่า แบบจำลอง ML-1 มีค่าความน่าจะเป็นสูงสุดของแบบจำลอง (Log-likelihood) เท่ากับ -10,186.44 ค่า Adjusted McFadden (R^2) เท่ากับ 0.5533 ค่า AIC เท่ากับ 20,452.87 และค่า BIC เท่ากับ 20,758.38

ผลการประมาณค่าพารามิเตอร์ของแบบจำลอง ML-1 พบว่า เครื่องหมายหน้าสัมประสิทธิ์ของตัวแปรเวลาในการเดินทาง (Travel Time) และค่าใช้จ่ายในการเดินทาง (Travel Cost) มีค่าเป็นลบและมีนัยสำคัญทางสถิติตามที่คาดหวังไว้ ทางด้านผลการประมาณค่าพารามิเตอร์ของคุณลักษณะทางสังคมประชากรของผู้เดินทาง พบว่า ตัวแปรอายุให้ผลกระทบเชิงลบต่อการเลือกเดินทางด้วยเครื่องบินและรถไฟความเร็วสูง ขณะที่รายได้ให้ผลกระทบเชิงลบต่อการเลือกเดินทาง

ด้วยรถโดยสารและรถไฟแบบดั้งเดิม ในส่วนของตัวแปรระยะทางพบนัยสำคัญในรูปแบบการเดินทางด้วยรถไฟความเร็วสูง

ตารางที่ 4.4 ผลการประมาณค่าพารามิเตอร์ด้วย Mixed Logit Model (ML)

พารามิเตอร์			Standard deviation (σ)	
	Coefficients (Rob. t-stat)	*Rob.S.E.*	Coefficients (Rob. t-stat)	*Rob.S.E.*
ASC_CAR	-	-	-	-
ASC_BUS	-1.5331 (-2.205) **	0.6954		
ASC_CR	-1.8138 (-3.598) ***	0.5041		
ASC_AIR	-3.2854 (-2.654) ***	1.2381		
ASC_HSR	-0.3655 (-0.571)	0.6402		
Attributes				
Total travel time (minutes)				
mu_ln_B_TIME_CAR	-3.6837 (-32.162) ***	0.1145	0.1223 (5.420) ***	0.0226
mu_ln_B_TIME_BUS	-4.5174 (-19.924) ***	0.2267	0.0639 (1.113)	0.0574
mu_ln_B_TIME_CR	-4.6444 (-47.693) ***	0.0974	-0.4943 (-7.577) ***	0.0653
mu_ln_B_TIME_AIR	-3.7671 (-28.062) ***	0.1342	-0.0012 (-0.040)	0.0297
mu_ln_B_TIME_HSR	-3.7284 (-83.277) ***	0.0448	-0.0568 (-1.072)	0.0530
Total travel cost (THB)				
mu_ln_B_COST_CAR	-4.8174 (-20.169) ***	0.2389	-0.0174 (-0.233)	0.0750
mu_ln_B_COST_BUS	-4.4266 (-16.829) ***	0.2630	-0.0484 (-0.802)	0.0603
mu_ln_B_COST_CR	-4.3447 (-45.542) ***	0.0954	-0.0529 (-1.858) *	0.0285
mu_ln_B_COST_AIR	-5.6062 (-105.142) ***	0.0533	-0.4042 (-15.823) ***	0.0256
mu_ln_B_COST_HSR	-4.9146 (-114.582) ***	0.0429	0.0190 (1.358)	0.0140
Socio-demographic				
GENDER (male: 0, female: 1)				
B_GENDER_CR	0.4721 (1.638)	0.2882		
B_GENDER_AIR	-0.2090 (-1.379)	0.1515		
AGE (year)				
B_AGE_BUS	-0.0148 (-0.901)	0.0164		
B_AGE_AIR	-0.0602 (-3.971) ***	0.0152		
B_AGE_HSR	-0.0488 (-3.874) ***	0.0126		
HH_INCOME (x1000 THB/month)				
B_HH_INCOME_BUS	-0.1095 (-8.571) ***	0.0128		
B_HH_INCOME_CR	-0.0525 (-3.811) ***	0.0138		
B_HH_INCOME_AIR	0.0133 (1.073)	0.0124		
B_HH_INCOME_HSR	0.0018 (0.151)	0.0116		
Scenario variables				
DISTANCE (300 - 800 km)				
B_DISTANCE_BUS	-0.6383 (-0.385)	1.6580		
B_DISTANCE_CR	-0.4131 (-0.354)	1.1683		
B_DISTANCE_HSR	2.1238 (2.329) **	0.9120		
Error Component				
CAR			5.8398 (16.018) ***	0.3646
BUS			4.8463 (14.250) ***	0.3401

ตารางที่ 4.4 ผลการประมาณค่าพารามิเตอร์ด้วย Mixed Logit Model (ML) (ต่อ)

พารามิเตอร์			Standard deviation (σ)	
	Coefficients (Rob. t-stat)	*Rob.S.E.*	Coefficients (Rob. t-stat)	*Rob.S.E.*
CR			2.3562 (7.288) ***	0.3233
AIR and HSR			4.6716 (14.024) ***	0.3331
Total respondents	**2,510**			
Total observations	**15,332**			
Log-likelihood ($\boldsymbol{\beta}$)	**-10,186.44**			
AIC	**20,452.87**			
BIC	**20,758.38**			
Adjusted McFadden R^2	**0.5533**			

หมายเหตุ: *** Significant at the 1% level; ** significant at the 5% level; * significant at the 10% level.
mu คือ ค่าพารามิเตอร์ μ ของการกระจายตัวแบบ Negative Lognormal

4.2.3 การเปรียบเทียบแบบจำลอง

ในการเปรียบเทียบแบบจำลองจะเป็นการตรวจสอบความเหมาะสมของแบบจำลองระหว่างแบบจำลอง MNL-2 ที่ถูกพัฒนาขึ้นด้วยวิธี Multinomial Logit Model (MNL) กับแบบจำลอง ML-1 ซึ่งถูกพัฒนาขึ้นด้วยวิธี Mixed Logit Model (ML) โดยการพิจารณาค่าสถิติที่บ่งชี้ถึงความเหมาะสมของแบบจำลอง ประกอบด้วย ค่าความน่าจะเป็นสูงสุดของแบบจำลอง (Log-likelihood Value), Akaike Information Criterion (AIC), Bayesian Information Criterion (BIC) และ Adjusted McFadden R^2

จากผลการประมาณค่า พบว่า แบบจำลอง ML-1 ที่คำนึงถึงความแตกต่างในความชอบหรือการรับรู้ช่วยปรับปรุงค่าความน่าจะเป็นสูงสุดของแบบจำลอง (Log-likelihood) ให้มีประสิทธิภาพเหนือกว่าเมื่อเทียบกับแบบจำลอง MNL-2 ที่ 8,537.89 นอกจากนี้เมื่อพิจารณาค่า Adjusted McFadden R^2 แบบจำลอง ML-1 สามารถอธิบายความผันแปรของการตัดสินใจเลือกรูปแบบการเดินทางสูงกว่า โดยมีค่าเท่ากับ 0.5533 ขณะที่ MNL-2 มีค่าเท่ากับ 0.1809 ในส่วนของการพิจารณาเกณฑ์การคัดเลือกแบบจำลองด้วยค่า AIC และ BIC พบว่า แบบจำลอง ML-1 มีค่า AIC และ BIC ต่ำกว่าแบบจำลอง MNL-2 อย่างมีนัยสำคัญ โดยผลการเปรียบเทียบแบบจำลองข้างต้นแสดงให้เห็นว่าแบบจำลอง ML-1 ที่ถูกพัฒนาขึ้นด้วยวิธีการ Mixed Logit Model มีความเหมาะสมในการพยากรณ์พฤติกรรมการเลือกรูปแบบการเดินทางได้ดีกว่าแบบจำลอง MNL-2 ที่ถูกพัฒนาขึ้นด้วยวิธี Multinomial Logit Model

ตารางที่ 4.5 การเปรียบเทียบประสิทธิภาพแบบจำลอง MNL กับ ML

	MNL-2	ML-1
Total Respondents	2,510	2,510
Total Observations	15,332	15,332
Log-likelihood (β)	-18,724.33	-10,186.44
AIC	37,500.67	20,452.87
BIC	37,699.25	20,758.38
Adjusted McFadden R^2	0.1809	0.5533

4.2.4 ผลการตรวจสอบความสอดคล้องของแบบจำลองนอกกลุ่มตัวอย่าง (Out of Sample Fit)

การนำแบบจำลองไปใช้งานจำเป็นต้องมีการตรวจสอบความสอดคล้องของแบบจำลองนอกกลุ่มตัวอย่างเพื่อยืนยันว่าแบบจำลองที่พัฒนาขึ้นไม่ได้เกิดภาวะ Overfitting ซึ่งเป็นสภาวะที่แบบจำลองสามารถอธิบายข้อมูลที่ใช้ในการฝึกสอน (Train Data) ได้ดีเป็นพิเศษ แต่กลับมีความสามารถในการนำนายผลกับข้อมูลทดสอบ (Test Data) ที่เป็นชุดข้อมูลที่ไม่เคยพบมาก่อนได้ต่ำ

แบบจำลอง Mixed Logit Model (ML-1) ซึ่งเป็นแบบจำลองที่ดีที่สุดถูกนำมาตรวจสอบความสอดคล้องของแบบจำลองนอกกลุ่มตัวอย่างโดยการทำ 10 Fold Cross Validation ของชุดข้อมูลที่ใช้ในการฝึกสอน (Train Data Set) ซึ่งผลลัพธ์ที่ได้จากการประเมินความแตกต่างระหว่าง Log-likelihood ต่อ Observation ของชุดข้อมูลที่ใช้สำหรับการประมาณค่า (Estimation Sample) กับชุดข้อมูลที่ใช้สำหรับการตรวจสอบความถูกต้อง (Validation Sample) มีค่าเฉลี่ยความแตกต่างของ 10 Fold Cross Validation คิดเป็นร้อยละ 2.53

นอกจากนี้แบบจำลอง Mixed Logit Model (ML-1) ยังถูกนำไปตรวจสอบความสอดคล้องกับชุดข้อมูลทดสอบ (Test Data Set) ซึ่งเป็นชุดข้อมูลที่แบบจำลองไม่เคยพบมาก่อน โดยผลลัพธ์ความแตกต่างระหว่าง Log-likelihood ต่อ Observation ของชุดข้อมูลฝึกสอน (Train Data Set) กับชุดข้อมูลทดสอบ (Test Data Set) มีค่าความแตกต่างคิดเป็นร้อยละ 4.19 โดยผลการตรวจสอบความสอดคล้องของแบบจำลองในชุดข้อมูลฝึกสอน (Train Data Set) และชุดข้อมูลทดสอบ (Test Data Set) แสดงดังตารางที่ 4.6

ตารางที่ 4.6 ผลการประเมินประสิทธิภาพของแบบจำลอง Mixed Logit Model (ML-1)

Fold	Log-likelihood Per Observation (Train Data Set 80%)			Log-likelihood Per Observation (Test Data Set 20%)		
	estimate	validate	%diff	estimate	validate	%diff
Fold 1	-0.6671	-0.642	-3.761	-0.6644	-0.6922	4.19
Fold 2	-0.6634	-0.6767	2.012			
Fold 3	-0.663	-0.6782	2.295			
Fold 4	-0.6576	-0.7287	10.827			
Fold 5	-0.6673	-0.6389	-4.245			
Fold 6	-0.6656	-0.6558	-1.478			
Fold 7	-0.662	-0.6875	3.852			
Fold 8	-0.6625	-0.6818	2.914			
Fold 9	-0.662	-0.6869	3.76			
Fold 10	-0.6589	-0.719	9.121			
Average	**-0.6629**	**-0.6796**	**2.53**			

4.3 มูลค่าเวลาในการเดินทาง (Value of Travel Time)

ในส่วนนี้จะเป็นการตรวจสอบมูลค่าเวลาในการเดินทาง (Value of Travel Time: VOT) ซึ่งสามารถบ่งบอกให้ทราบถึงความเต็มใจจ่ายของผู้เดินทางจากมูลค่าทางการเงินที่ผู้เดินทางกำหนดให้กับการลดเวลาในการเดินทาง การคำนวณดำเนินการโดยใช้ผลการประมาณค่าพารามิเตอร์จากแบบจำลอง Mixed Logit (แบบจำลอง ML-1) ผลลัพธ์ของมูลค่าเวลาในการเดินทางและช่วงความเชื่อมั่น (Confidence Intervals) ของค่าเฉลี่ยมูลค่าเวลาในการเดินทางในการศึกษานี้ใช้วิธีการขยาย Delta Method ที่เสนอโดย (Bliemer & Rose, 2013) ด้วยการทำ Monte Carlo Simulation จากการสุ่มแบบ MLHS จำนวน 10,000 ครั้งจากการกระจายตัวแบบ Standardized Normal Distribution ผลลัพธ์ที่ได้แสดงดังตารางที่ 4.7

ตารางที่ 4.7 มูลค่าเวลาในการเดินทาง (VOT) ของแต่ละรูปแบบการเดินทาง (บาท/ชั่วโมง)

รูปแบบการเดินทาง	ค่าเฉลี่ย (mean) VOT				ค่ากลาง (median) VOT			
	VOT	SE	95% CI	% positive	VOT	SE	95% CI	% positive
รถยนต์	187.7	66.4	57.6, 317.9	99.8%	186.4	66.0	57.1, 315.7	99.8%
รถโดยสาร	55.0	25.6	4.8, 105.1	98.4%	54.8	25.1	5.6, 104.0	98.6%

ตารางที่ 4.7 มูลค่าเวลาในการเดินทาง (VOT) ของแต่ละรูปแบบการเดินทาง (บาท/ชั่วโมง) (ต่อ)

รูปแบบการเดินทาง	ค่าเฉลี่ย (mean) VOT				ค่ากลาง (median) VOT			
	VOT	SE	95% CI	% positive	VOT	SE	95% CI	% positive
รถไฟ	50.9	26.4	-0.8, 102.6	97.3%	44.8	23.0	-0.3, 90.0	97.4%
เครื่องบิน	408.7	178.2	59.4, 757.9	98.9%	377.2	163.5	56.6, 697.7	98.9%
รถไฟความเร็วสูง	196.9	18.4	160.8, 233.0	100.0%	196.3	16.9	163.1, 229.5	100.0%

ผลการประมาณค่ามูลค่าเวลาในการเดินทาง (VOT) แสดงให้เห็นว่าการเดินทางด้วยเครื่องบินมีค่า VOT สูงที่สุด โดยมีค่าเฉลี่ยของ VOT เท่ากับ 408.7 บาท/ชั่วโมง และค่ากลางของ VOT เท่ากับ 377.2 บาท/ชั่วโมง ขณะที่การเดินทางด้วยรถไฟความเร็วสูงเป็นรูปแบบการเดินทางที่มีค่า VOT รองลงมา โดยค่าเฉลี่ยของ VOT เท่ากับ 196.9 บาท/ชั่วโมง และค่ากลางของ VOT เท่ากับ 196.3 บาท/ชั่วโมง ใกล้เคียงกับมูลค่าเวลาในการเดินทางของผู้เดินทางด้วยรถยนต์ส่วนบุคคลที่มีค่าเฉลี่ยของ VOT เท่ากับ 187.7 บาท/ชั่วโมง และค่ากลางของ VOT เท่ากับ 186.4 บาท/ชั่วโมง

สำหรับการเดินทางด้วยรถโดยสารและรถไฟแบบดั้งเดิม เป็นรูปแบบการเดินทางที่มีมูลค่าการประหยัดเวลาในการเดินทางต่ำกว่ารูปแบบการเดินทางอื่น โดยรถโดยสารมีค่าเฉลี่ยและค่ากลางของ VOT เท่ากับ 55.0 บาท/ชั่วโมง และ 54.8 บาท/ชั่วโมง ตามลำดับ ส่วนการเดินทางด้วยรถไฟแบบดั้งเดิมมีค่าเฉลี่ยและค่ากลางของ VOT เท่ากับ 50.9 บาท/ชั่วโมง และ 44.8 บาท/ชั่วโมง ตามลำดับ

4.4 การพยากรณ์ส่วนแบ่งตลาดการเดินทาง (Market Share)

งานวิจัยนี้ได้ทำการประมาณค่าส่วนแบ่งตลาดการเดินทาง (Market Share) เพื่อประเมินผลกระทบด้านการแข่งขันในตลาดขนส่งระหว่างเมืองก่อนและหลังการเปิดให้บริการรถไฟความเร็วสูง (HSR) โดยใช้ผลการประมาณค่าพารามิเตอร์จาก Mixed Logit Model (แบบจำลอง ML-1) ค่าระยะเวลาในการเดินทางและค่าใช้จ่ายในการเดินทางที่ใช้ในการคำนวณได้จากชุดข้อมูลสถานการณ์จำลอง (SP Data) การประมาณค่าจะดำเนินการภายใต้ความแตกต่างของระยะทางในการเดินทาง แบ่งเป็นการเดินทางระยะสั้น (0-300 กิโลเมตร) ซึ่งการศึกษานี้พิจารณาส่วนแบ่งตลาดการเดินทาง (Market Share) จากผู้ตอบแบบสอบถามในเส้นทางกรุงเทพฯ – อยุธยา โดยปัจจุบันมี

การแข่งขันในตลาดขนส่งระหว่างเมืองเพียงสามรูปแบบการเดินทาง ได้แก่ รถยนต์ส่วนบุคคล รถโดยสาร และรถไฟแบบดั้งเดิม ส่วนการเดินทางระยะกลาง (300-500 กิโลเมตร) พิจารณาส่วนแบ่งตลาดการเดินทาง (Market Share) จากผู้ตอบแบบสอบถามในเส้นทางกรุงเทพฯ – พิษณุโลก และการเดินทางระยะกลางค่อนไปทางไกล (500-800 กิโลเมตร) พิจารณาส่วนแบ่งตลาดการเดินทาง (Market Share) จากผู้ตอบแบบสอบถามในเส้นทางกรุงเทพฯ – เชียงใหม่ ซึ่งปัจจุบันการเดินทางในช่วงระยะกลางและระยะกลางค่อนไปทางไกลมีการแข่งขันในตลาดขนส่งระหว่างเมืองสี่รูปแบบโดยเพิ่มเติมรูปแบบการเดินทางด้วยเครื่องบิน

4.4.1 ส่วนแบ่งตลาดการเดินทางช่วงการเดินทางระยะสั้น

ผลการประมาณค่าส่วนแบ่งตลาดการเดินทางในช่วงการเดินทางระยะสั้น 0-300 กิโลเมตร โดยพิจารณาจากผู้ตอบแบบสอบถามในเส้นทางกรุงเทพฯ – อยุธยา พบว่า ก่อนการเปิดให้บริการรถไฟความเร็วสูง (HSR) รถยนต์ส่วนบุคคลสามารถครองส่วนแบ่งตลาดการเดินทางในช่วงระยะทางนี้ได้มากถึง 50.71% รองลงมาคือรถไฟแบบดั้งเดิม 29.21% และรถโดยสาร 20.08% โดยหลังการเปิดให้บริการรถไฟความเร็วสูง (HSR) การเดินทางด้วยรถยนต์ส่วนบุคคลมีแนวโน้มลดลง 5.03% การเดินทางด้วยรถโดยสารลดลง 3.03% และการเดินทางด้วยรถไฟแบบดั้งเดิมลดลง 6.74% ผลการประมาณค่าแสดงดังตารางที่ 4.8

ตารางที่ 4.8 ผลการประมาณค่าส่วนแบ่งตลาดการเดินทาง (Market Share) ก่อนและหลังการเปิดให้บริการรถไฟความเร็วสูงในช่วงการเดินทางระยะสั้น

รูปแบบการเดินทาง	การเดินทางระยะสั้น (0-300 กิโลเมตร)		
	ก่อนเปิด HSR	หลังเปิด HSR	% การเปลี่ยนแปลง
รถยนต์	50.71%	45.68%	-5.03%
รถโดยสาร	20.08%	17.05%	-3.03%
รถไฟ	29.21%	22.47%	-6.74%
เครื่องบิน	-	-	-
รถไฟความเร็วสูง	-	14.80%	+14.80%

4.4.2 ส่วนแบ่งตลาดการเดินทางช่วงการเดินทางระยะกลาง

ผลการประมาณค่าส่วนแบ่งตลาดการเดินทางในช่วงการเดินทางระยะกลาง 300-500 กิโลเมตร โดยพิจารณาจากผู้ตอบแบบสอบถามในเส้นทางกรุงเทพฯ – พิษณุโลก พบว่าก่อนการเปิดให้บริการรถไฟความเร็วสูง (HSR) การเดินทางด้วยเครื่องบินและรถยนต์ส่วนบุคคลถือเป็นรูปแบบการเดินทางหลักในช่วงระยะทางนี้ โดยมีส่วนแบ่งตลาดการเดินทางประมาณ 29.79% และ 29.67% ตามลำดับ รองลงมาคือการเดินทางด้วยรถโดยสาร 20.73% และรถไฟแบบดั้งเดิม 19.81% หลังการเปิดให้บริการรถไฟความเร็วสูง (HSR) การเดินทางด้วยเครื่องบินมีแนวโน้มลดลงมากที่สุดประมาณ 21.35% รองลงมาคือการเดินทางด้วยรถไฟแบบดั้งเดิมมีแนวโน้มลดลง 6.75%

การเดินทางด้วยรถยนต์ส่วนบุคคลลดลง 6.21% และการเดินทางด้วยรถโดยสารลดลง 5.38% ผลการประมาณค่าแสดงดังตารางที่ 4.9

ตารางที่ 4.9 ผลการประมาณค่าส่วนแบ่งตลาดการเดินทาง (Market Share) ก่อนและหลังการเปิดให้บริการรถไฟความเร็วสูงในช่วงการเดินทางระยะกลาง

รูปแบบการเดินทาง	**การเดินทางระยะกลาง (300-500 กิโลเมตร)**		
	ก่อนเปิด HSR	**หลังเปิด HSR**	**% การเปลี่ยนแปลง**
รถยนต์	29.67%	23.46%	-6.21%
รถโดยสาร	20.73%	15.35%	-5.38%
รถไฟ	19.81%	13.06%	-6.75%
เครื่องบิน	29.79%	8.44%	-21.35%
รถไฟความเร็วสูง	-	39.70%	+39.70%

4.4.3 ส่วนแบ่งตลาดการเดินทางช่วงการเดินทางระยะกลางค่อนไปทางไกล

ผลการประมาณค่าส่วนแบ่งตลาดการเดินทางในช่วงการเดินทางระยะกลางค่อนไปทางไกล 500-800 กิโลเมตร โดยพิจารณาจากผู้ตอบแบบสอบถามในเส้นทางกรุงเทพฯ – เชียงใหม่ พบว่า ก่อนการเปิดให้บริการรถไฟความเร็วสูง (HSR) การเดินทางด้วยเครื่องบินมีส่วนแบ่งตลาดการเดินทางมากที่สุดประมาณ 54.80% รองลงมาคือการเดินทางด้วยรถโดยสาร 18.26% การเดินทางด้วยรถไฟแบบดั้งเดิม 17.02% และการเดินทางด้วยรถยนต์ส่วนบุคคล 9.91% โดยหลังการเปิดให้บริการรถไฟความเร็วสูง (HSR) การเดินทางด้วยเครื่องบินมีแนวโน้มลดลงมากที่สุดประมาณ 26.35% รองลงมาคือการเดินทางด้วยรถไฟแบบดั้งเดิมมีแนวโน้มลดลง 6.11% การเดินทางด้วยรถโดยสารลดลง 5.43% และการเดินทางด้วยรถยนต์ส่วนบุคคล 2.82% ผลการประมาณค่าแสดงดังตารางที่ 4.10

ตารางที่ 4.10 ผลการประมาณค่าส่วนแบ่งตลาดการเดินทาง (Market Share) ก่อนและหลังการเปิดให้บริการรถไฟความเร็วสูงในช่วงการเดินทางระยะกลางค่อนไปทางไกล

รูปแบบการเดินทาง	**การเดินทางระยะกลางค่อนไปทางไกล (500-800 กิโลเมตร)**		
	ก่อนเปิด HSR	**หลังเปิด HSR**	**% การเปลี่ยนแปลง**
รถยนต์	9.91%	7.09%	-2.82%
รถโดยสาร	18.26%	12.84%	-5.43%
รถไฟ	17.02%	10.91%	-6.11%
เครื่องบิน	54.80%	28.45%	-26.35%
รถไฟความเร็วสูง	-	40.72%	+40.72%

4.4.4 ผลกระทบของรถไฟความเร็วสูงต่อส่วนแบ่งตลาดการเดินทาง (Market Share)

จากผลการประมาณค่าส่วนแบ่งตลาดการเดินทาง (Market Share) ในแต่ละช่วงระยะทางทำให้สามารถตอบสมมติฐานจากการทบทวนวรรณกรรมที่ผ่านมาโดยอ้างอิงตามผลการศึกษาที่ได้รับจากงานวิจัยชิ้นนี้ โดยสามารถสรุปได้ดังต่อไปนี้

1) ไม่สามารถที่จะปฏิเสธสมมติฐานที่ 1 ที่ระบุว่า ในช่วงการเดินทางระยะกลางค่อนไปทางไกล การเข้ามาของรถไฟความเร็วสูง (HSR) จะแย่งส่วนแบ่งตลาดการเดินทาง (Market Share) จากการเดินทางทางอากาศมากที่สุด เนื่องจากในช่วงระยะทางนี้การขนส่งทางอากาศต้องสูญเสียส่วนแบ่งทางตลาดถึง 26.35% ซึ่งสูงกว่ารูปแบบการเดินทางอื่น

2) ผลลัพธ์ที่ได้จากการศึกษานี้ให้หลักฐานที่สามารถปฏิเสธสมมติฐานที่ 2 ที่ระบุว่า ในช่วงการเดินทางระยะปานกลาง การเข้ามาของรถไฟความเร็วสูง (HSR) จะแย่งส่วนแบ่งตลาดการเดินทาง (Market Share) จากการเดินทางด้วยรถไฟแบบดั้งเดิมมากที่สุด แต่จากผลการประมาณค่าส่วนแบ่งตลาดการเดินทาง (Market share) ในช่วงระยะทางนี้พบว่า การขนส่งทางอากาศยังคงเป็นรูปแบบที่ได้รับผลกระทบมากที่สุดหลังการเปิดให้บริการรถไฟความเร็วสูง (HSR)

3) จากสมมติฐานที่ 3 ที่ระบุว่า การเดินทางในช่วงระยะปานกลางรถไฟความเร็วสูง (HSR) สามารถครองส่วนแบ่งตลาดการเดินทาง (Market Share) สูงกว่าระยะอื่น ๆ ผลลัพธ์จากการศึกษานี้ให้หลักฐานที่สามารถปฏิเสธสมมติฐานข้อนี้ได้ เนื่องจากรถไฟความเร็วสูง (HSR) สามารถครองส่วนแบ่งตลาดการเดินทาง (Market Share) สูงที่สุดในช่วงของการเดินทางระยะกลางค่อนไปทางไกล แต่อย่างไรก็ตามหากสังเกตที่ส่วนแบ่งตลาดการเดินทาง (Market Share) ทั้งสองระยะทางจะเห็นได้ว่าส่วนแบ่งการเดินทางในช่วงระยะกลางและช่วงระยะกลางค่อนไปทางไกลมีค่าแตกต่างกันเพียงเล็กน้อยเท่านั้น

4) จากการตรวจสอบส่วนแบ่งตลาดการเดินทาง (Market Share) หลังการเปิดให้บริการรถไฟความเร็วสูง (HSR) ในเส้นทางระยะสั้น ให้หลักฐานที่สนับสนุนสมมติฐานที่ 4 ที่ระบุว่า ในเส้นทางระยะสั้น การเข้ามาของรถไฟความเร็วสูง (HSR) จะแย่งส่วนแบ่งการตลาดจากการขนส่งทางถนนมากที่สุด โดยการขนส่งทางถนนในเส้นทางนี้ประกอบด้วยรถยนต์ส่วนบุคคลและรถโดยสาร ซึ่งสูญเสียส่วนแบ่งการเดินทางให้กับ HSR ที่ 8.03% มากกว่าการขนส่งทางรางอย่างรถไฟแบบดั้งเดิมที่สูญเสียส่วนแบ่งที่ 6.74%

งานวิจัยนี้ให้ผลลัพธ์ที่ยืนยันแนวคิดที่ว่าผลกระทบจากการเปิดให้บริการรถไฟความเร็วสูง (HSR) มีความแตกต่างกันไปตามระยะทาง ผลการศึกษานี้ให้ข้อบ่งชี้ที่สำคัญสำหรับผู้ประกอบการและหน่วยงานที่เกี่ยวข้องในการเตรียมมาตรการรองรับและปรับตัวเพื่อรักษาระดับความสามารถในการแข่งขันในตลาดขนส่งระหว่างเมือง ภายใต้สถานการณ์ที่มีรูปแบบการเดินทางความเร็วสูงรูปแบบใหม่ในเส้นทาง

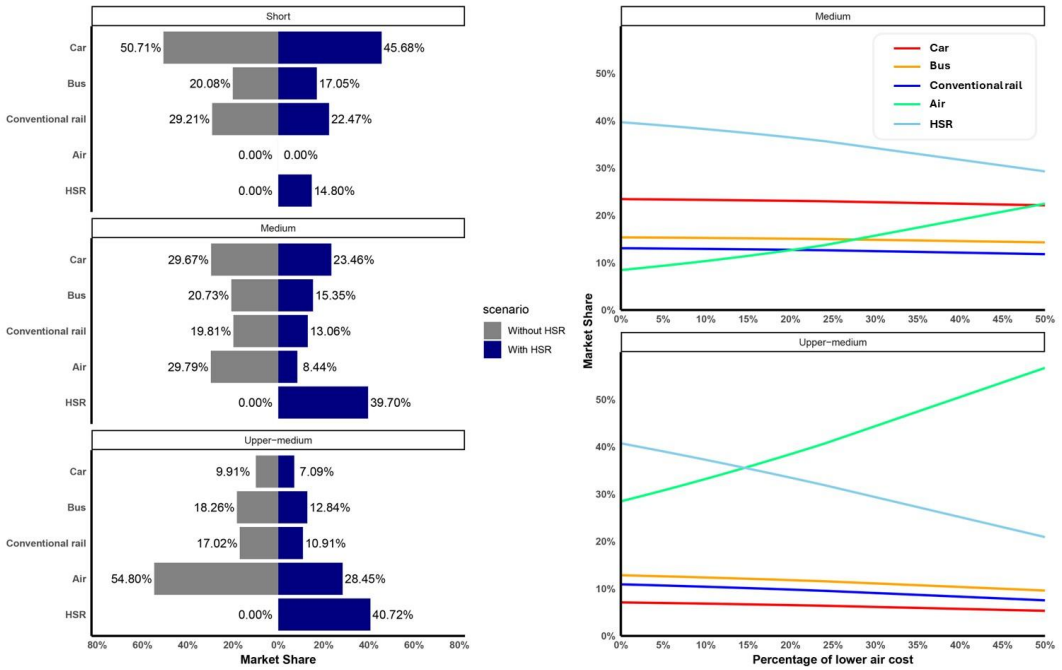
จากผลลัพธ์ข้างต้นแสดงให้เห็นว่ารูปแบบการขนส่งทางอากาศ (Air) ได้รับผลกระทบอย่างมีนัยสำคัญจากการสูญเสียส่วนแบ่งทางการตลาดให้กับรถไฟความเร็วสูง (HSR) ทั้งในช่วงการเดินทางระยะกลางและระยะกลางค่อนไปทางไกล ในการศึกษานี้ได้เพิ่มการทดสอบเพื่อประเมินผลกระทบของการปรับลดค่าโดยสารทางอากาศตามที่แสดงในรูปที่ 4.7 พบว่า ในเส้นทางระยะกลางแม้จะมีการลดค่าโดยสารลงถึง 50% ส่วนแบ่งทางการตลาดของการเดินทางทางอากาศยังคงมีค่าน้อยกว่ารถไฟความเร็วสูง อย่างไรก็ตาม ในเส้นทางระยะกลางค่อนไปทางไกล หากค่าโดยสารทางอากาศลดลงประมาณ 15% จะทำให้ส่วนแบ่งทางการตลาดสามารถเทียบเท่ากับรถไฟความเร็วสูงได้ ผลลัพธ์ดังกล่าวสอดคล้องกับการศึกษาที่ผ่านมา โดย Zhang et al. (2019) ได้เสนอ 3 กลยุทธ์หลักสำหรับสายการบินเพื่อรักษาฐานลูกค้าเมื่อต้องเผชิญการแข่งขันกับรถไฟความเร็วสูง ได้แก่ การลดราคาบัตรโดยสาร การลดความถี่ของเที่ยวบินเพื่อลดต้นทุน และการกำหนดราคาแบบยืดหยุ่นตามระยะเวลาการจอง นอกจากนี้ งานวิจัยของ Gu and Wan (2022) ยังระบุว่าสายการบินมีการปรับลดขนาดเครื่องบินและเส้นทางการบินเพื่อเพิ่มความยืดหยุ่นและความคุ้มค่าเมื่อต้องเผชิญการแข่งขันกับรถไฟความเร็วสูง ขณะที่ Albalate et al. (2015) ชี้ให้เห็นว่าการใช้กลยุทธ์ความร่วมมือระหว่างสายการบินและผู้ให้บริการรถไฟความเร็วสูงสามารถช่วยลดความเสี่ยงจากการแข่งขันได้

สำหรับผลกระทบที่เกิดขึ้นกับการขนส่งทางรางแบบดั้งเดิม (Conventional Rail) ไม่เพียงแต่ผู้ประกอบการที่ได้รับผลกระทบเท่านั้น แต่ยังอาจรวมถึงผู้เดินทางบางกลุ่ม เนื่องจากผู้ใช้บริการขนส่งประเภทนี้ส่วนใหญ่มักเป็นผู้เดินทางที่มีความอ่อนไหวกับค่าใช้จ่ายในการเดินทาง งานวิจัยที่ผ่านมามีหลักฐานชี้ให้เห็นว่าหลังการเปิดให้บริการรถไฟความเร็วสูง ความถี่ในการให้บริการของรถไฟแบบดั้งเดิมลดลงอย่างมีนัยสำคัญ (Li et al., 2020; Vickerman, 1997) ซึ่งส่วนหนึ่งอาจเป็นผลจากภาครัฐที่มีการสนับสนุนให้เปลี่ยนมาใช้รถไฟความเร็วสูงเพื่อให้เกิดความคุ้มค่าในการลงทุน (Li et al., 2020) และอีกส่วนเกิดจากคุณลักษณะของบริการที่เหนือกว่าทั้งในด้านความเร็วและความสะดวกสบาย (Huang & Zong, 2022) อย่างไรก็ตามภาครัฐหรือผู้ที่มีส่วนเกี่ยวข้องควรให้ความสำคัญกับการกำหนดมาตรการหรือนโยบายเพื่อไม่ให้กระทบกับกลุ่มผู้เดินทางที่มีความเปราะบางในสังคม โดยส่งเสริมการแข่งขันที่เป็นธรรมและให้ความสำคัญกับสวัสดิการสังคม (Welfare) (Álvarez-SanJaime et al., 2015) และควรมีการเตรียมพร้อมรับมือโดยการปรับโครงสร้างราคาค่าโดยสารและพัฒนาคุณภาพบริการให้สามารถตอบสนองความต้องการของผู้โดยสารที่เน้นความสะดวกสบาย (Hsu et al., 2010)

สำหรับรถโดยสารประจำทาง (Bus) เป็นอีกหนึ่งรูปแบบการเดินทางที่มีแนวโน้มได้รับผลกระทบจากการเข้ามาของรถไฟความเร็วสูง ในตลาดการขนส่งระหว่างเมือง ผลกระทบนี้อาจส่งผลให้ผู้ประกอบการรายย่อยหรือแม้กระทั่งผู้ประกอบการรายใหญ่บางส่วนต้องออกจากตลาดเนื่องจากการสูญเสียฐานลูกค้า โดยจากการศึกษาของ Yashiro and Kato (2019) พบว่า ในภูมิภาคคิวชู ประเทศญี่ปุ่น รถไฟความเร็วสูงทำให้ผู้ใช้บริการรถโดยสารระหว่างเมืองลดลงอย่างมาก อย่างไร

ก็ตาม การพัฒนาระบบการเชื่อมต่อระหว่างรถโดยสารกับรถไฟความเร็วสูง (Intermodal Transport System) สามารถช่วยบรรเทาผลกระทบดังกล่าวได้ ซึ่งสอดคล้องกับผลการศึกษาของ Raturi and Verma (2017) ที่ชี้ให้เห็นว่า การปรับโครงสร้างเส้นทางรถโดยสารและการพัฒนาบริการให้ทำหน้าที่เป็น Feeder สำหรับรถไฟความเร็วสูง ถือเป็นกลยุทธ์สำคัญในการรักษาส่วนแบ่งการตลาดในระบบขนส่งสาธารณะ

สุดท้ายนี้ ผู้ที่มีส่วนเกี่ยวข้องกับการพัฒนาบริการรถไฟความเร็วสูง (HSR) ควรให้ความสำคัญกับการกำหนดนโยบายเพื่อดึงดูดผู้เดินทางจากกลุ่มผู้ใช้รถยนต์ส่วนบุคคล (Car) โดยเฉพาะในเส้นทางระยะสั้นที่รถยนต์ส่วนบุคคลมีส่วนแบ่งทางการตลาดมากกว่ารถไฟความเร็วสูงและขนส่งสาธารณะรูปแบบอื่น ๆ ด้วยคุณลักษณะของการเดินทางที่เป็นแบบ Door-to-door การมีความยืดหยุ่นในการเลือกเส้นทาง และความสะดวกสบายในการเดินทางของรถยนต์ส่วนบุคคล ส่งผลให้ผู้เดินทางมักจะพิจารณาเลือกใช้เป็นอันดับแรก ดังนั้นเพื่อดึงดูดให้ผู้เดินทางเปลี่ยนมาใช้บริการรถไฟความเร็วสูง จำเป็นต้องคำนึงถึงการพัฒนาคุณภาพการให้บริการที่ดีพอที่จะสามารถดึงดูดให้ผู้เดินทางเปลี่ยนมาใช้บริการ โดยอาจพิจารณาบริการจอดแล้วจร (Park and Ride) ควบคู่กับการจัดให้มีบริการรถสาธารณะเชื่อมต่อกับสถานีรถไฟความเร็วสูง (Sun & Lin, 2018) นอกจากนี้การเพิ่มบริการจองตั๋วโดยสารผ่านระบบออนไลน์ยังมีนัยสำคัญอย่างมากต่อการใช้บริการ (Pan et al., 2023)



(a) Market Share ก่อนและหลังเปิดให้บริการ HSR (b) Market Share เมื่อลดค่าบริการสายการบินตั้งแต่ 0% ถึง 50%

รูปที่ 4.7 ส่วนแบ่งตลาดการเดินทาง (Market Share) ของรูปแบบการขนส่งต่าง ๆ ก่อนและหลังการเปิดให้บริการรถไฟความเร็วสูง (HSR)