

แบบจำลองการเลือกรูปแบบการเดินทางด้วยระบบขนส่งสาธารณะ  
ระหว่างเชียงใหม่และกรุงเทพมหานครโดยรวมตัวแปรแฝง



ยุทธกิจ ครุฑาโรจน์

วิศวกรรมศาสตรมหาบัณฑิต  
สาขาวิชาวิศวกรรมโยธา

ลิขสิทธิ์มหาวิทยาลัยเชียงใหม่

Copyright © by บัณฑิตวิทยาลัย Chiang Mai University  
มหาวิทยาลัยเชียงใหม่  
All rights reserved

มีนาคม 2548

ISBN 974-9883-00-4

แบบจำลองการเลือกรูปแบบการเดินทางด้วยระบบขนส่งสาธารณะ  
ระหว่างเชียงใหม่และกรุงเทพมหานครโดยรวมตัวแปรแฝง

ยุทธกิจ ครุฑาโรจน์

วิทยานิพนธ์นี้เสนอต่อบัณฑิตวิทยาลัยเพื่อเป็นส่วนหนึ่ง  
ของการศึกษาตามหลักสูตรปริญญา  
วิศวกรรมศาสตรมหาบัณฑิต  
สาขาวิชาวิศวกรรมโยธา

ลิขสิทธิ์มหาวิทยาลัยเชียงใหม่

Copyright © by Chiang Mai University

All rights reserved

บัณฑิตวิทยาลัย  
มหาวิทยาลัยเชียงใหม่

มีนาคม 2548

ISBN 974-9883-00-4

แบบจำลองการเลือกรูปแบบการเดินทางด้วยระบบขนส่งสาธารณะ  
ระหว่างเชียงใหม่และกรุงเทพมหานครโดยรวมตัวแปรแฝง

ยุทธกิจ กรุชาโรจน์

วิทยานิพนธ์นี้ได้รับการพิจารณาอนุมัติให้นับเป็นส่วนหนึ่งของการศึกษา  
ตามหลักสูตรปริญญาวิศวกรรมศาสตรมหาบัณฑิต  
สาขาวิชาวิศวกรรมโยธา

คณะกรรมการสอบวิทยานิพนธ์

..... ประธานกรรมการ

รองศาสตราจารย์ ลำดวน ศรีศักดิ์

..... กรรมการ

อาจารย์ ดร. รังสรรค์ อุดมศรี

..... กรรมการ

รองศาสตราจารย์ ดร. บุญส่ง สัตย์โยภาส

..... กรรมการ

ผู้ช่วยศาสตราจารย์ ดร. สมพงษ์ ศิริโสภณศิลป์

4 มีนาคม 2548

© ลิขสิทธิ์ของมหาวิทยาลัยเชียงใหม่

## กิตติกรรมประกาศ

วิทยานิพนธ์ฉบับนี้เสร็จสมบูรณ์ได้ด้วยความกรุณาจาก รศ. ลำดวน ศรีศักดิ์ อาจารย์ที่ปรึกษาวิทยานิพนธ์ ผู้ซึ่งให้ความรู้ คำปรึกษา และข้อคิดเห็นอันเป็นประโยชน์ ตลอดจนสละเวลาอันมีค่าในการตรวจสอบแก้ไขข้อบกพร่อง จนกระทั่งวิทยานิพนธ์ฉบับนี้สำเร็จลุล่วงได้ด้วยดี ข้าพเจ้าขอกราบขอบพระคุณไว้ ณ ที่นี้

ขอกราบขอบพระคุณคณะกรรมการสอบวิทยานิพนธ์ทุกท่าน ประกอบด้วย อาจารย์ ดร. รังสรรค์ อุดมศรี รองศาสตราจารย์ ดร. บุญส่ง สัตโยภาส และ ผู้ช่วยศาสตราจารย์ ดร. สมพงษ์ ศิริโสภณศิลป์ ที่ให้ข้อเสนอแนะอันเป็นประโยชน์ต่อการแก้ไขวิทยานิพนธ์ให้ถูกต้องสมบูรณ์ยิ่งขึ้น

ขอกราบขอบพระคุณ อาจารย์ ดร. รังสรรค์ อุดมศรี ที่ได้ให้ความอนุเคราะห์ข้อมูลที่สำคัญของโครงการศึกษาการจัดทำแผนแม่บทด้านการขนส่งเพื่อรองรับการเป็นศูนย์กลางคมนาคมและศูนย์กลางภาคเหนือตอนบนของเมืองเชียงใหม่ รวมถึงข้อเสนอแนะอันมีค่า และเป็นประโยชน์ต่อการทำวิทยานิพนธ์ฉบับนี้

ขอขอบคุณ Dr. Takayuki Morikawa (Nagoya University , Japan) ที่ช่วยเหลือในรายละเอียดของเอกสารประกอบการศึกษาวิจัย รวมถึงข้อเสนอแนะจากเอกสารที่มีค่าอันเป็นประโยชน์ต่อการทำวิทยานิพนธ์ฉบับนี้

ขอบคุณน้องนักศึกษาปริญญาตรี และเพื่อนนักศึกษาปริญญาโททุกท่าน ที่มีส่วนช่วยเหลือในการทำสำรวจและรวบรวมข้อมูลเพื่อการทำวิจัยในวิทยานิพนธ์นี้ โดยเฉพาะเพื่อนนักศึกษาปริญญาโทภาควิชาวิศวกรรมโยธาที่ให้คำแนะนำอันเป็นประโยชน์และกำลังใจ และขอขอบคุณเจ้าหน้าที่ประจำภาควิชาวิศวกรรมโยธาทุกท่านที่ให้การช่วยเหลือด้วยดีเสมอมา

สุดท้ายนี้คุณประโยชน์อันใดอันพึงได้รับจากวิทยานิพนธ์ฉบับนี้ ขอมอบแด่ บิดา มารดา และญาติผู้ใหญ่ที่กรุณาให้การอบรมเลี้ยงดู ส่งเสริมสนับสนุนในด้านการศึกษา และเป็นกำลังใจให้เสมอมา ตลอดจนครู อาจารย์ ที่ได้กรุณาให้ความรู้จนจบการศึกษา

ยุทธกิจ คุรุชาโรจน์

สารบัญ

	หน้า
กิตติกรรมประกาศ	ก
บทคัดย่อภาษาไทย	ง
บทคัดย่อภาษาอังกฤษ	ช
สารบัญ	ณ
สารบัญตาราง	ด
สารบัญภาพ	ค
<b>บทที่ 1</b> บทนำ	
1.1 คำนำและที่มาของปัญหา	1
1.2 วัตถุประสงค์ของการวิจัย	2
1.3 ขอบเขตการวิจัย	2
1.4 ขั้นตอนการวิจัย	3
1.5 ประโยชน์ที่จะได้จากการวิจัย	4
<b>บทที่ 2</b> หลักการและทฤษฎีที่ใช้ในงานวิจัย	
2.1 บทนำ	5
2.2 ทบทวนงานวิจัยที่ผ่านมา	5
ก) การศึกษาและพัฒนาแบบจำลองการเลือกรูปแบบการเดินทาง ของต่างประเทศ	6
ข) การศึกษาและพัฒนาแบบจำลองการเลือกรูปแบบการเดินทาง ในประเทศไทย	7
ค) การศึกษาและพัฒนาแบบจำลองโดยการพิจารณาใช้ตัวแปรแฝง	9
ง) การศึกษาและพัฒนาแบบจำลองการเลือกรูปแบบการเดินทาง โดยพิจารณาใช้ตัวแปรแฝง	10
2.3 ปัจจัยที่มีอิทธิพลต่อการเลือกรูปแบบการเดินทางของผู้เดินทาง	13

2.4	ทฤษฎีการพัฒนาแบบจำลองการเลือกรูปแบบการเดินทาง	14
2.4.1	ทฤษฎีอรรถประโยชน์	14
2.4.2	แบบจำลองโลจิต	16
2.4.3	การประมาณค่าสัมประสิทธิ์ของตัวแปร	18
2.4.4	การทดสอบทางสถิติและความถูกต้องของแบบจำลอง	20
2.5	หลักการการรวมแบบจำลองการเดินทางกับแบบจำลองแฝง	23
2.5.1	ตัวแปรแฝงและดัชนีวัด	23
2.5.2	วิธีการวัดความคิดเห็นและความพึงพอใจ	24
2.5.3	โครงสร้างการรวมแบบจำลองทางเลือกกับแบบจำลองปัจจัยแฝง	25
2.6	ทฤษฎีการพัฒนาแบบจำลองแฝง	26
2.6.1	การวิเคราะห์ความถดถอยเชิงเส้น	26
2.6.2	การตรวจสอบทางสถิติความถดถอยเชิงเส้น	28
2.7	ทฤษฎีการพัฒนาแบบจำลองการวัด (ดัชนีวัด)	29
2.7.1	การวิเคราะห์ปัจจัย (Factor Analysis)	29
2.7.2	หลักเกณฑ์ของเทคนิคการวิเคราะห์ปัจจัย	29
2.7.3	ขั้นตอนการวิเคราะห์ของเทคนิคการวิเคราะห์ปัจจัย	30
2.7.4	การตรวจสอบทางสถิติของการวิเคราะห์ปัจจัย	32
2.8	ค่าความยืดหยุ่นของความน่าจะเป็นในการเลือก (Elasticity of Choice Probability)	33
2.9	เทคนิคการสำรวจข้อมูล	33
2.9.1	วิธีการสำรวจข้อมูล	33
2.9.2	จำนวนข้อมูล	33
<b>บทที่ 3 ข้อมูลและการสำรวจข้อมูล</b>		
3.1	บทนำ	35
3.2	ข้อมูลที่ต้องการ	35
3.2.1	ประเภทของข้อมูล ลักษณะของข้อมูลและแหล่งข้อมูล	35
3.2.2	วัตถุประสงค์ของการนำข้อมูลไปใช้	36
3.3	ขอบเขตการสำรวจข้อมูล	36
3.4	การทำสำรวจข้อมูลปฐมภูมิ	38

3.4.1	การวางแผนเพื่อทำสำรวจข้อมูล	38
3.4.2	ข้อมูลที่ต้องการในแบบสอบถาม	40
3.4.3	แบบสอบถาม	40
3.4.4	จำนวนตัวอย่างและจุดสำรวจ	41
3.4.5	การสำรวจข้อมูลภาคสนาม	41
3.4.6	ผลการสำรวจข้อมูลภาคสนาม	42
3.5	การรวบรวมข้อมูลทุติยภูมิ	42
3.5.1	ปริมาณการเดินทางของผู้โดยสารระบบสาธารณะ	43
3.5.2	ลักษณะคุณสมบัติเฉพาะรูปแบบการเดินทาง	45
3.6	สรุปผลการสำรวจข้อมูล	46
3.6.1	ข้อมูลปฐมภูมิ	46
3.6.2	ข้อมูลทุติยภูมิ	46
<b>บทที่ 4</b>	<b>การวิเคราะห์ข้อมูล</b>	
4.1	บทนำ	47
4.2	การวิเคราะห์ลักษณะทางสังคมและเศรษฐกิจของผู้เดินทาง	47
4.2.1	อายุ เพศ และขนาดของครัวเรือน	47
4.2.2	ระดับการศึกษา	53
4.2.3	อาชีพและลักษณะของงาน	55
4.2.4	รายได้	55
4.2.5	การครอบครองยานพาหนะและใบอนุญาตขับขี่	55
4.3	การวิเคราะห์ลักษณะการเดินทางและการเลือกใช้รูปแบบการเดินทาง	58
4.3.1	จำนวนและวัตถุประสงค์การเดินทาง	58
4.3.2	เหตุผลการเลือกใช้รูปแบบการเดินทาง	58
4.3.3	ระยะทาง เวลา และค่าใช้จ่ายที่ใช้ในการเดินทาง	61
4.3.4	เวลารอในการเดินทางที่สถานี (Terminal)	61
4.3.5	จำนวนครั้งในการต่อรถ	61
4.4	การวิเคราะห์ทัศนคติและความคิดเห็นการเลือกใช้รูปแบบการเดินทางของผู้เดินทาง	65
4.5	สรุปผลการวิเคราะห์ข้อมูล	70

<b>บทที่ 5</b>	<b>การพัฒนาแบบจำลองการเลือกรูปแบบการเดินทางโดยรวมตัวแปรแฝง</b>	
5.1	บทนำ	72
5.2	วิธีการพัฒนาแบบจำลองการเลือกรูปแบบการเดินทางโดยรวมตัวแปรแฝง	72
5.2.1	โครงสร้างแบบจำลองทั้งหมด	74
5.2.2	ขั้นตอนการพัฒนาแบบจำลองการวัดตัวแปรแฝงจากกลุ่มดัชนีวัด	74
5.2.3	ขั้นตอนการพัฒนาแบบจำลองแฝงจากตัวแปรที่วัดค่าได้	74
5.2.4	ขั้นตอนการพัฒนาแบบจำลองการเลือกรูปแบบการเดินทาง โดยรวมตัวแปรแฝง	75
5.3	แบบจำลองการวัดตัวแปรแฝงจากกลุ่มดัชนีวัด	75
5.3.1	โครงสร้างแบบจำลอง	75
5.3.2	การวิเคราะห์ห้ปัจจัยและการทดสอบค่าทางสถิติของดัชนีวัด ในสมการเชิงเส้น	76
5.3.3	การคัดเลือกผลการวิเคราะห์ห้ปัจจัย	77
5.3.4	สรุปผลการวิเคราะห์ห้ปัจจัย	77
5.4	แบบจำลองแฝงจากตัวแปรที่วัดค่าได้	78
5.4.1	โครงสร้างแบบจำลอง	78
5.4.2	ตัวแปรอิสระในแบบจำลอง	79
5.4.3	การประมาณค่าสัมประสิทธิ์และการทดสอบค่าทางสถิติ	79
5.4.4	การคัดเลือกแบบจำลอง	79
5.4.5	สรุปผล	80
5.5	แบบจำลองการเลือกรูปแบบการเดินทาง	81
5.5.1	โครงสร้างแบบจำลอง	81
5.5.2	สมการอรรถประโยชน์	82
5.5.3	การประมาณค่าสัมประสิทธิ์และการทดสอบค่าทางสถิติ	82
5.5.4	การคัดเลือกแบบจำลอง	85
5.5.5	สรุปผลแบบจำลอง	85
5.6	ความยืดหยุ่นของตัวแปรในแบบจำลอง	87
5.7	สรุปรูปแบบแบบจำลอง	88
5.7.1	แบบจำลองการวัดตัวแปรแฝงจากกลุ่มดัชนีวัด	88
5.7.2	แบบจำลองแฝงจากตัวแปรที่วัดค่าได้	89
5.7.3	แบบจำลองการเลือกรูปแบบการเดินทาง	89



5.7.4	อิทธิพลของตัวแปรในแบบจำลอง	90
-------	----------------------------	----

**บทที่ 6 การประยุกต์ใช้แบบจำลอง**

6.1	บทนำ	91
6.2	ขอบเขตการประยุกต์ใช้แบบจำลอง	91
6.3	วิธีการศึกษา	92
6.4	การประยุกต์ใช้แบบจำลอง	93
6.4.1	การเปลี่ยนแปลงรายได้ของผู้เดินทาง	93
6.4.2	การเปลี่ยนแปลงราคาค่าโดยสารของเครื่องบิน	94
6.4.3	การเพิ่มความสะดวกในการซื้อตั๋วนอกสถานีของรถไฟ และรถโดยสารประจำทาง	94
6.4.4	การลดระยะเวลาในการเดินทางของรถไฟ	95
6.5	สรุปผลการประยุกต์ใช้แบบจำลอง	97

**บทที่ 7 สรุปผลการศึกษาและข้อเสนอแนะ**

7.1	บทนำ	100
7.2	ดัชนีวัดและปัจจัยที่มีอิทธิพลต่อการเลือกรูปแบบการเดินทาง	100
7.2.1	ดัชนีวัดที่มีอิทธิพลต่อตัวแปรแฝง	100
7.2.2	ปัจจัยวัดค่าได้ที่มีอิทธิพลต่อตัวแปรแฝง	101
7.2.3	ปัจจัยที่มีอิทธิพลต่อสัดส่วนการเลือกรูปแบบการเดินทาง	101
7.3	แบบจำลองการเลือกรูปแบบการเดินทาง	102
7.3.1	แบบจำลองแฝงจากตัวแปรที่วัดค่าได้	102
7.3.2	แบบจำลองการเลือกรูปแบบการเดินทาง	102
7.4	การประยุกต์ใช้แบบจำลองการเลือกรูปแบบการเดินทาง	104
7.5	บทวิจารณ์และข้อเสนอแนะ	105

<b>บรรณานุกรม</b>		107
-------------------	--	-----

**ภาคผนวก**

ภาคผนวก ก	แบบฟอร์มการสำรวจลักษณะการเดินทางและการเลือกใช้ ยานพาหนะเดินทางของผู้โดยสารระหว่างเชียงใหม่และ กรุงเทพมหานคร	110
-----------	---	-----

ภาคผนวก ข	ค่าสัมประสิทธิ์ของตัวแปรที่ได้จากการประมาณค่าของ แบบจำลองแฝง (Linear Regression) และผลการพิจารณา คัดเลือกแบบจำลอง	120
ภาคผนวก ค	ค่าสัมประสิทธิ์ของตัวแปรที่ได้จากการประมาณค่าของ แบบจำลองการเลือกรูปแบบการเดินทาง (Multinomial Logit) และผลการพิจารณาคัดเลือกแบบจำลอง	125
ภาคผนวก ง	ภาพถ่ายการสำรวจข้อมูลภาคสนาม	136
ประวัติผู้เขียน		141



ลิขสิทธิ์มหาวิทยาลัยเชียงใหม่  
Copyright © by Chiang Mai University  
All rights reserved

## สารบัญตาราง

ตาราง	หน้า	
2.1	ข้อแตกต่างของการทำสำรวจด้วยวิธี RP และ SP	34
3.1	ข้อมูลและแหล่งที่มาของข้อมูล	38
3.2	ข้อดีและข้อเสียของวิธีการทำสำรวจแบบต่างๆ	39
3.3	จำนวนตัวอย่างที่ต้องการ	41
3.4	จำนวนข้อมูลปริมาณการเดินทางที่สำรวจได้	42
3.5	ปริมาณการเดินทางในช่วง พ.ศ.2536-พ.ศ.2546 ของแต่ละรูปแบบการเดินทาง	44
3.6	สัดส่วนปริมาณการเดินทางของแต่ละรูปแบบการเดินทางปี พ.ศ. 2546	44
3.7	ข้อมูลลักษณะเฉพาะรูปแบบการเดินทาง	45
4.1	ค่าสถิติเบื้องต้นของข้อมูลทั้งหมดที่สำรวจได้	48
4.2	ค่าสถิติเบื้องต้นของข้อมูลที่ใช้สำหรับการพัฒนาแบบจำลอง	49
4.3	ค่าสถิติเบื้องต้นของข้อมูลที่ใช้สำหรับการตรวจสอบความถูกต้องของแบบจำลอง	50
4.4	ขนาดครัวเรือนเฉลี่ยของผู้เดินทางแยกตามกลุ่มรูปแบบการเดินทาง	51
4.5	อายุเฉลี่ยของผู้เดินทางแยกตามกลุ่มรูปแบบการเดินทาง	51
4.6	สัดส่วนเพศของผู้เดินทางแยกตามกลุ่มรูปแบบการเดินทาง	51
4.7	การกระจายระดับการศึกษาที่จบสูงสุดของผู้เดินทาง	54
4.8	การกระจายอาชีพของผู้เดินทาง	56
4.9	การกระจายรายได้ของผู้เดินทาง	57
4.10	การกระจายวัตถุประสงค์การเดินทางของแต่ละเที่ยวการเดินทาง	59
4.11	การกระจายเหตุผลการเลือกรูปแบบการเดินทาง	60
4.12	ค่าเฉลี่ยพฤติกรรมกรรมการเดินทางของผู้เดินทางแยกตามรูปแบบการเดินทาง	62
4.13	การกระจายช่วงเวลารอในการเดินทางที่สถานี (Terminal)	64
4.14	การกระจายจำนวนครั้งการต่อรถหรือเปลี่ยนรูปแบบการเดินทาง	64
4.15	จำนวนและร้อยละผู้ตอบแบบสอบถามแยกตามกลุ่มดัชนีวัดของผู้เดินทาง เครื่องบิน	66

ตาราง	หน้า
4.16 จำนวนและร้อยละผู้ตอบแบบสอบถามแยกตามกลุ่มดัชนีวัดของผู้เดินทาง รถโดยสารประจำทาง	67
4.17 จำนวนและร้อยละผู้ตอบแบบสอบถามแยกตามกลุ่มดัชนีวัดของผู้เดินทาง รถไฟ	68
4.18 ค่าคะแนนเฉลี่ยและความแปรปรวนของความพึงพอใจและการให้ความสำคัญ ของกลุ่มดัชนีวัดแยกตามรูปแบบการเดินทาง	69
5.1 ค่าดัชนีวัดที่ใช้ในการวิเคราะห์ปัจจัยของแบบจำลองการวัดตัวแปรแฝงจาก กลุ่มดัชนีวัด	76
5.2 ค่าสัมประสิทธิ์ของแต่ละดัชนีวัดในแต่ละปัจจัย	77
5.3 ค่าตัวแปรที่ใช้ในการพัฒนาแบบจำลองแฝงจากตัวแปรที่วัดค่าได้	80
5.4 แบบจำลองแฝงความสะดวกที่ถูกคัดเลือก	81
5.5 แบบจำลองแฝงความสบายที่ถูกคัดเลือก	81
5.6 ค่าตัวแปรที่ใช้ในการพัฒนาแบบจำลองการเลือกรูปแบบการเดินทาง	83
5.7 แบบจำลองการเลือกรูปแบบการเดินทาง	84
5.8 แบบจำลองการเลือกรูปแบบการเดินทางโดยรวมตัวแปรแฝง	84
5.9 สรุบบนแบบจำลองการเลือกรูปแบบการเดินทาง	86
5.10 สรุบบนแบบจำลองการเลือกรูปแบบการเดินทางโดยรวมตัวแปรแฝง	86
5.11 ค่าเฉลี่ยของตัวแปรที่นำไปใช้ในแบบจำลอง	87
5.12 ค่าความยืดหยุ่นของการเลือกรูปแบบการเดินทาง	88
6.1 ค่าเฉลี่ยของตัวแปรที่นำไปใช้ในแบบจำลอง	92
6.2 สัดส่วนการเปลี่ยนแปลงการเลือกรูปแบบการเดินทางเมื่อรายได้ผู้เดินทาง เปลี่ยนแปลง	93
6.3 สัดส่วนการเปลี่ยนแปลงการเลือกรูปแบบการเดินทางที่ระดับราคาค่าโดยสาร ต่างๆ ของเครื่องบิน	95
6.4 สัดส่วนการเปลี่ยนแปลงการเลือกรูปแบบการเดินทางเมื่อมีการเพิ่มความ สะดวกในการซื้อตั๋ว	96
6.5 สัดส่วนการเปลี่ยนแปลงการเลือกรูปแบบการเดินทางเมื่อเวลาการเดินทางของ รถไฟเปลี่ยนแปลง	96

## สารบัญภาพ

รูป	หน้า	
2.1	โครงสร้างของการรวมปัจจัยแฝงทางจิตวิทยาและแบบจำลองทางเลือก	25
3.1	ขอบเขตการศึกษาในงานวิจัยการเดินทางจากเชียงใหม่ไปยังกรุงเทพมหานคร	37
3.2	แนวโน้มปริมาณการเดินทางในช่วงเวลารายปีของแต่ละรูปแบบการเดินทาง	43
4.1	การแจกแจงขนาดครัวเรือนของผู้เดินทางแยกตามรูปแบบการเดินทาง	52
4.2	การแจกแจงอายุของผู้เดินทางแยกตามรูปแบบการเดินทาง	52
4.3	สัดส่วนการเดินทางด้วยรูปแบบการเดินทางต่างๆ แยกตามเพศของผู้เดินทาง	53
4.4	สัดส่วนการเดินทางด้วยรูปแบบการเดินทางต่างๆ แยกตามระดับการศึกษาของผู้เดินทาง	54
4.5	สัดส่วนการเดินทางด้วยรูปแบบการเดินทางต่างๆ แยกตามอาชีพของผู้เดินทาง	56
4.6	สัดส่วนการเดินทางด้วยรูปแบบการเดินทางต่างๆ แยกตามรายได้ของผู้เดินทาง	57
4.7	สัดส่วนวัตถุประสงค์การเดินทางของแต่ละเที่ยวการเดินทางแยกตามรูปแบบการเดินทาง	59
4.8	สัดส่วนเหตุผลการเลือกใช้รูปแบบการเดินทางแยกตามรูปแบบการเดินทาง	60
4.9	ระยะทางเฉลี่ยของการเดินทางจากเชียงใหม่ถึงกรุงเทพมหานครรวมถึงการเดินทางต่อเนื่องจำแนกตามรูปแบบของการเดินทาง	62
4.10	เวลาเดินทางเฉลี่ยของการเดินทางจากเชียงใหม่ถึงกรุงเทพมหานครรวมถึงการเดินทางต่อเนื่องจำแนกตามรูปแบบของการเดินทาง	63
4.11	ค่าใช้จ่ายเฉลี่ยของการเดินทางจากเชียงใหม่ถึงกรุงเทพมหานครรวมถึงการเดินทางต่อเนื่องจำแนกตามรูปแบบของการเดินทาง	63
4.12	สัดส่วนช่วงเวลาที่รอที่สถานีแยกตามรูปแบบการเดินทาง	64
5.1	กระบวนการพัฒนาแบบจำลองการเลือกรูปแบบการเดินทางโดยรวม	73
	ตัวแปรแฝง	
6.1	ร้อยละการเปลี่ยนแปลงของการเลือกรูปแบบการเดินทางเมื่อสัดส่วนรายได้ผู้เดินทางเปลี่ยนแปลงไป	98
6.2	ร้อยละการเปลี่ยนแปลงของการเลือกรูปแบบการเดินทางเมื่อราคาเครื่องบินเปลี่ยนแปลงไป	98

รูป	หน้า
6.3 ร้อยละการเปลี่ยนแปลงของการเลือกรูปแบบการเดินทางเมื่อมีนโยบาย การซื้อตั๋วนอกสถานีหลัก	99
6.4 ร้อยละการเปลี่ยนแปลงของการเลือกรูปแบบการเดินทางเมื่อลดระยะเวลาการ เดินทางของรถไฟ	99



ลิขสิทธิ์มหาวิทยาลัยเชียงใหม่  
 Copyright © by Chiang Mai University  
 All rights reserved