

บทที่ 4

ผลการศึกษา

ในบทนี้จะกล่าวถึงผลการศึกษาพฤติกรรมทางเลือกรูปแบบการเดินทางตลอดจนข้อมูลเกี่ยวกับการขนส่งการจราจรในเขตเมืองพิษณุโลก โดยจะแบ่งออกเป็น 3 ส่วน คือ

- 4.1 ข้อมูลเกี่ยวกับการจราจรและการขนส่งในเขตเมืองพิษณุโลก
- 4.2 ข้อมูลพื้นฐานและหลักเกณฑ์ในการตัดสินใจเลือกเดินทางโดยขนส่งสาธารณะ
- 4.3 แบบจำลองการเลือกยานพาหนะในการเดินทาง

4.1 ข้อมูลทั่วไปเกี่ยวกับการจราจรและการขนส่งในเขตเมืองพิษณุโลก

4.1.1 การครอบครองยานพาหนะ

จากสถิติการจดทะเบียนตาม พ.ร.บ. รถยนต์จำแนกตามประเภท พบว่าอัตราการเพิ่มขึ้นของยานพาหนะแต่ละประเภทนั้นเพิ่มสูงขึ้นอย่างต่อเนื่องในแต่ละปีโดยเฉลี่ยแล้วเป็นร้อยละ 6.03 ต่อปีสำหรับยานพาหนะทุกประเภท โดยที่ยานพาหนะส่วนบุคคลทั้งรถจักรยานยนต์ และรถยนต์ส่วนบุคคลจะมีอัตราการเพิ่มโดยเฉลี่ยต่อปีเท่ากับร้อยละ 7.16 และ 8.73 ตามลำดับซึ่งถือว่าสูงมาก ในขณะที่รถชนิดอื่นๆซึ่งประกอบด้วยรถยนต์รับจ้างชนิดต่างๆ รถบรรทุก มีอัตราการเพิ่มเฉลี่ยต่อปีเพียง ร้อยละ 4.72 เท่านั้น ทำให้ในอนาคตอาจเกิดปัญหาพื้นผิวถนนไม่เพียงพอต่อจำนวนยานพาหนะที่สูงขึ้น

4.1.2 ปริมาณความต้องการเดินทาง

ตารางที่ 4.1 ปริมาณการเดินทางแยกตามประเภทยานพาหนะในปี 2538 ปี2545 และในการศึกษาคั้งนี้

ประเภทของยานพาหนะ	ร้อยละของปริมาณการเดินทาง		
	2538	2545 (จากการคาดการณ์)	การศึกษาคั้งนี้
รถยนต์ส่วนบุคคล	26.6	27.8	23.5
รถจักรยานยนต์	64.3	61.7	47.0
รถประจำทาง	7.8	9.0	18.25
รถสาธารณะอื่นๆ	1.3	1.5	11.25

หมายเหตุ ; การสำรวจคั้งนี้ รถสาธารณะอื่นๆประกอบด้วย รถสี่ล้อ และ รถสามล้อเครื่อง

ที่มา ; โครงการสำรวจข้อมูลและสำรวจสถานการณ์จราจรและขนส่ง จังหวัดพิษณุโลก

ข้อมูลที่แสดงในตารางที่ 4.1 ปี 2538 เป็นร้อยละของปริมาณการเดินทางที่เกิดขึ้นจริงแยกตามประเภทของยานพาหนะ ส่วนในปี 2545 เป็นข้อมูลจากการคาดการณ์ ซึ่งจัดทำโดยการทางพิเศษแห่งประเทศไทย (2541) นำมาเปรียบเทียบผลที่ได้จากการสำรวจคั้งนี้ ซึ่งพบว่าผู้เดินทางยังคงเดินทางโดยรถจักรยานยนต์สูงสุด ตามมาด้วย รถยนต์ส่วนบุคคล รถประจำทาง และรถสาธารณะอื่นๆ ตามลำดับเหมือนกับในปี 2538 และ2545 แต่การเดินทางโดยขนส่งสาธารณะ ทั้งรถประจำทาง และรถสาธารณะมีแนวโน้มสูงขึ้น ขณะที่รถยนต์ส่วนบุคคลและรถจักรยานยนต์ลดลง

4.1.3 โครงข่ายถนน

ในบริเวณพื้นที่ศึกษาเมืองพิษณุโลก จะมีโครงข่ายถนนที่หนาแน่นบริเวณย่านธุรกิจของเมืองเพื่อรองรับการสัญจรของยานพาหนะในบริเวณต่างๆที่มีปริมาณสูง โดยพื้นที่ในเขตเทศบาลมีถนนอยู่ 305 สาย คิดเป็นความยาวรวม 118 กม. โดยมีความเร็วเฉลี่ยเมื่อใช้รถยนต์ส่วนบุคคลเป็นตัวยุติอยู่ที่ 20 กม.ต่อชั่วโมง สำหรับพื้นที่ใจกลางเมืองศูนย์กลางธุรกิจ และ 32 กม.ต่อชั่วโมง สำหรับพื้นที่เทศบาล ทั้งหมด ทั้งนี้ถนนในเขตพื้นที่ศึกษาสามารถแบ่งได้ออกเป็น 4 ประเภทดังรูปที่ 4.1 ได้แก่

1. ถนนสายประธาน (Principle Artery) เป็นถนนสายหลักที่เชื่อมการสัญจรเดินทางระหว่างจังหวัด และเชื่อมโยงกับชุมชนต่างๆซึ่งความเร็วโดยเฉลี่ยบนถนนประเภทนี้จะสูง โดยมีรถบรรทุกและรถประจำทางระหว่างอำเภอ จังหวัด ใช้เส้นทางถนนประเภทนี้มาก โดยมีระยะทางรวมกันเท่ากับ 69 กม. ซึ่งได้แก่ ทางหลวงแผ่นดินหมายเลข 11, 12, 117 และถนนเลี้ยวเมือง

2. **ถนนสายหลัก (Main Artery)** เป็นถนนที่เชื่อมโยงระหว่างถนนสายรองและสายประธานเข้าด้วยกันมีการจราจรมากตลอดทั้งวัน เนื่องจากเป็นเส้นทางต่อผ่านระหว่างแหล่งชุมชนต่างๆ ถนนประเภทนี้มีความยาวทั้งหมดประมาณ 31 กม. ซึ่งได้แก่ ถนนบรมไตรโลกนาถ ถนนเอกาทศรถ ถนนพิษณุโลก – วังทอง ทางหลวงหมายเลข 1063 ทางหลวงหมายเลข 1064 และ 1086

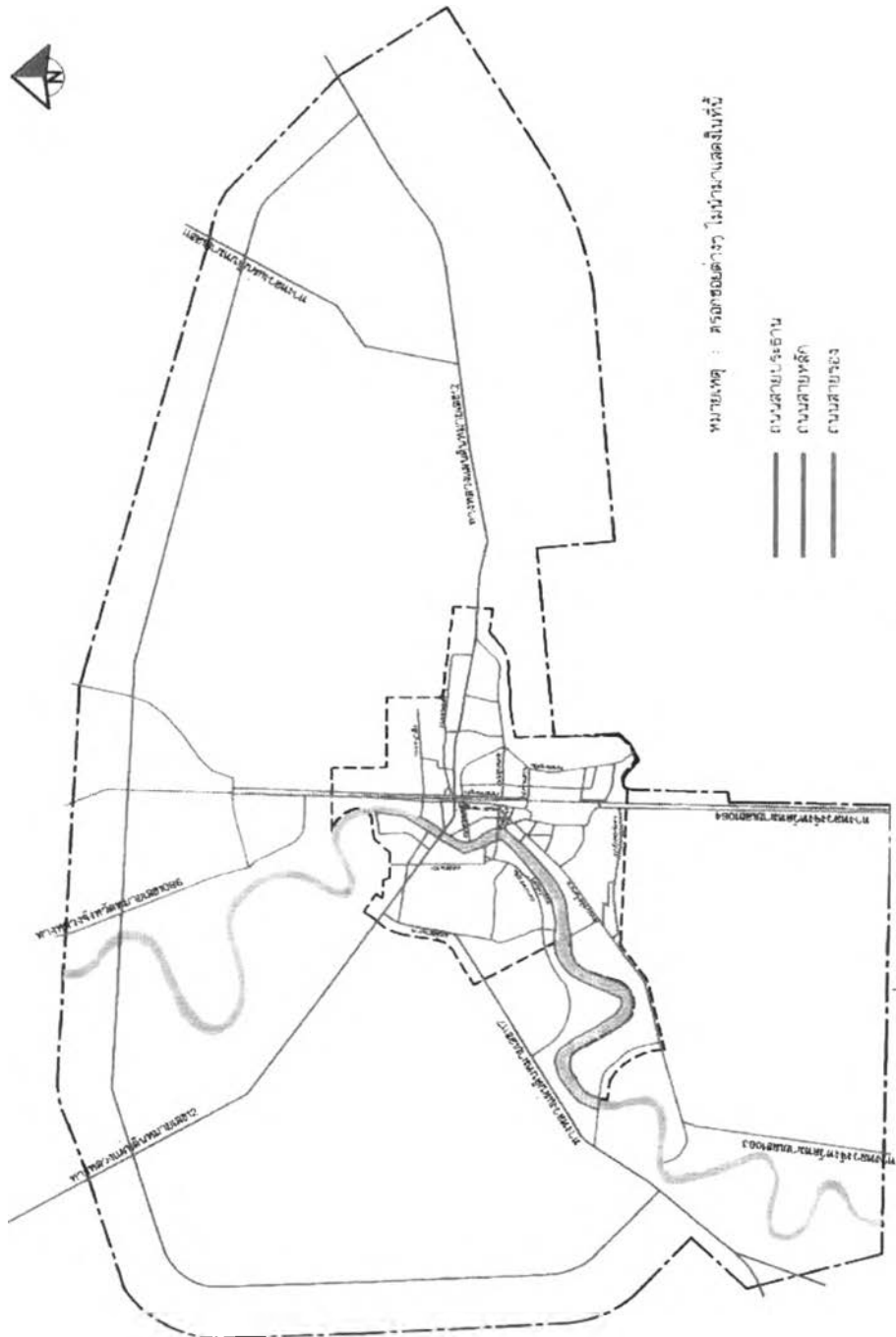
3. **ถนนสายรอง (Distributor Road)** เป็นถนนที่เชื่อมต่อเพื่อรับและกระจาย การสัญจร ระหว่างถนนย่อย ตรอก ซอย กับถนนสายหลักแต่ในกรณีจังหวัดพิษณุโลกนี้ ถนนย่อยบางสายก็เชื่อมโยงโดยตรงกับถนนสายหลักโดยไม่ผ่านถนนสายรอง ทั้งนี้เพราะไม่ได้มีการวางผังเมืองตั้งแต่เริ่มต้นนั่นเอง ถนนสายรองมีความยาวประมาณ 55 กม. ซึ่งได้แก่ ถนนธรรมบูชา ถนนรามศวร ถนนวิสุทธิกษัตริย์ เป็นต้น

4. **ถนนเข้าออก (Local Road)** ได้แก่ ถนนย่อย ตรอก ซอย เข้าหมู่บ้าน และสถานที่ต่างๆ

4.1.4 การควบคุมการจราจร

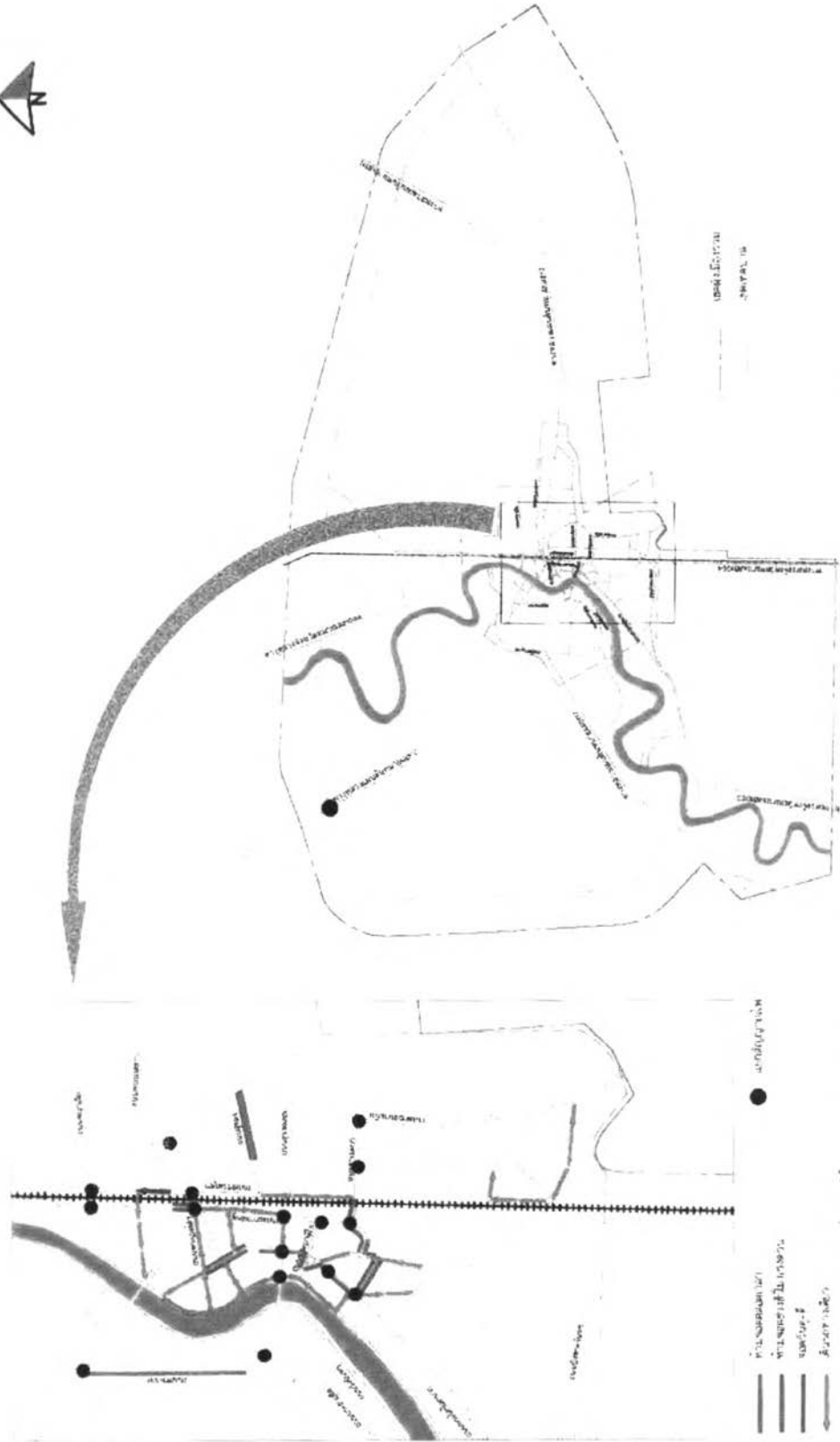
ในเขตเทศบาลเมืองพิษณุโลกซึ่งเป็นพื้นที่ที่มีการจราจรหนาแน่นมากโดยเฉพาะในช่วงเวลาเร่งด่วน นอกจากการติดตั้งสัญญาณไฟจราจรตามทางแยกต่างๆ ที่ควบคุมด้วยระบบอัตโนมัติสลับกับการควบคุมของเจ้าหน้าที่ตำรวจในช่วงเร่งด่วนแล้ว ยังมีการกำหนดการเดินรถทางเดียวในช่วงเวลาดังกล่าวในหลายๆ เส้นทาง เช่น ถนนพุทธบูชา ถนนเอกาทศรถ ถนนพระองค์ดำ และถนนพระยาสุรสิงห์ เป็นต้น ส่วนบางเส้นทางกำหนดให้รถเดินทางเดียวตลอดเวลา เนื่องจาก ขนาดของถนนที่เล็กไม่สะดวกที่จะให้รถวิ่งสวนกันได้

จากรูปที่ 4.2 แสดงให้เห็นถึงถนนที่กำหนดให้มีการเดินรถทางเดียว และการควบคุมการจราจรที่มีทั้งห้ามจอดตลอดเวลา ห้ามจอดในช่วงเร่งด่วน ห้ามจอดวันคู่ ห้ามจอดวันคี่ ซึ่งจะแตกต่างกันไปตามความเหมาะสมของแต่ละเส้นทางดังรูปที่ 4.3



รูปที่ 4.1 ประเภทของถนนในพื้นที่ผังเมืองรวมพิษณุโลก

หมายเหตุ : สรภาพของผังรวม ไม่สามารถแสดงเป็นพื้นที่



รูปที่ 4.2 สภาพโครงข่ายถนนและการจัดการด้านการจราจรภายในเขตผังเมืองรวมเมืองพิษณุโลก
 ที่มา : โครงการสำรวจและศึกษาสภาพจราจรและการขนส่งในจังหวัดพิษณุโลก



รูปที่ 4.3 การควบคุมการจราจรในพื้นที่ต่างๆ



4.1.5 ระบบขนส่งสาธารณะ

ระบบขนส่งสาธารณะในเขตพื้นที่เมืองพิษณุโลกให้บริการโดยยานพาหนะหลายประเภท ได้แก่ รถประจำทาง รถสี่ล้อ รถสามล้อเครื่อง รถสามล้อถีบ รถจักรยานยนต์รับจ้าง ทั้งนี้พบว่าการใช้บริการของขนส่งสาธารณะของประชาชนเมืองพิษณุโลกจะใช้รถประจำทางเป็นหลัก เนื่องจากค่าโดยสารที่ต่ำ ประกอบด้วยมีเส้นทางที่ค่อนข้างครอบคลุมพื้นที่ในเมือง ส่วนการเดินทางโดยยานพาหนะสาธารณะชนิดอื่น จะเป็นรูปแบบการเดินทางที่ถูกเลือกลดหลั่นกันลงไป ซึ่งมีรายละเอียดดังนี้

1. **รถประจำทาง (Conventional City Bus)** รถบัสขนาดเล็กมีทั้งปรับอากาศ (รูปที่ 4.4) ซึ่งอยู่ในระดับมาตรฐาน 2 (ง) คือปรับอากาศ 21 ถึง 30 ที่นั่ง มีที่ยืน และไม่ปรับอากาศ (รูปที่ 4.5) ซึ่งอยู่ในมาตรฐาน 3 (ก) คือไม่ปรับอากาศมี 30 ที่นั่ง มีที่ยืน ซึ่งค่าโดยสารสำหรับรถปรับอากาศ คือ 7 บาท ส่วนรถไม่ปรับอากาศ คือ 5 บาท จะให้บริการแบบประจำเส้นทาง จอดรับส่งผู้โดยสารบริเวณป้ายรถประจำทางที่ติดตั้งไว้ตามจุดต่างๆ บริเวณพื้นที่เมืองพิษณุโลก โดยมีบางสายวิ่งออกนอกพื้นที่ศึกษา ทั้งนี้รถประจำทางถือเป็นขนส่งสาธารณะหลักของเมืองพิษณุโลก มีผู้ประกอบการคือ บริษัทพิษณุโลกบริการ จำกัด มีเส้นทางการเดินทาง ดังแสดงไว้ในตารางที่ 4.2

ตารางที่ 4.2 เส้นทางการเดินทางโดยสารประจำทาง

สายที่	ชื่อเส้นทาง และ ช่วงการเดินทาง	ระยะทาง
1	รอบเมือง ก (สถานีรถไฟพิษณุโลก - สถานีรถไฟพิษณุโลก)	วนซ้าย 8.3 วนขวา 8.9
3	วงกลมสถานีรถไฟพิษณุโลก	วนซ้าย 9.6 วนขวา 10
4	ค่ายนเรศวร - สนามบิน	8.5
5	สถานีรถไฟเต็งหนาม - วัดจุฬามณี	11.8
8	พิษณุโลก - บ้านกร่าง	9
9	สถานีขนส่งผู้โดยสารจังหวัดพิษณุโลก - วัดอรัญญิก	8.7
ปอ.10	สถานีขนส่งผู้โดยสารจังหวัดพิษณุโลก - สนง. ขสจ.พิษณุโลก	เที่ยวไป 9.2 เที่ยวกลับ 9.6
ปอ.11	สนามกีฬากลางพิษณุโลก - บ้านบึงพระ	11.5
12	ม.นเรศวร(สนามบิน) - ม.นเรศวร (หนองซ้อ)	15
13	วิทยาลัยครูพิบูลสงคราม(ทุ่งทะเลแก้ว) - ศูนย์พัฒนา ตำบลสมอแข ช่วง วิทยาลัยครูพิบูลสงคราม(ทุ่งทะเลแก้ว) - หมู่บ้านโคกช้าง	16

สายที่	ชื่อเส้นทาง และ ช่วงการเดินรถ	ระยะทาง
ปอ.14	สนง. ขสจ. แห่งที่ 1 - แห่งที่ 2	21
ปอ.15	รร.พล.พิทยาคมแห่งใหม่ - สถานีขนส่ง - บ.คลองเปิด	31
ปอ.16	ม.นเรศวร (สนามบิน) - บึงพระ - ม.นเรศวร (หนองอ้อ)	16
ปอ.17	สถานีรถไฟ พล. - วัดจุฬามณี - รร.พล.พิทยาคม แห่งใหม่	16
18	บ้านเต็งหนาม - สถานีรถไฟพิษณุโลก - รร.พล.พิทยาคม (แห่งใหม่)	16

ที่มา : ขนส่งจังหวัดพิษณุโลก

2. **รถสี่ล้อ หรือ รถสองแถว (Mini Bus)** เป็นขนส่งสาธารณะซึ่งดัดแปลงมาจากรถยนต์ขนาดเล็กและกลาง หรือรถปิกอัพทำเบาะนั่งขนาน 2 ด้านของพื้นที่ด้านหลังของรถ มีหลังคา (รูปที่ 4.6) เป็นรถที่บริการประจำเส้นทาง โดยมีผู้ให้บริการทั้งหมดหลายรายด้วยกัน ซึ่งรถของแต่ละบริษัทจะมีสีที่แตกต่างกันไป มีเส้นทางบริการแตกต่างกันโดยจะแจ้งไว้ที่ข้างรถ ซึ่งมีศูนย์กลางรับส่งบริเวณจุดย่านธุรกิจในเมือง เช่น รถสี่ล้อของบริษัทสหเพชรพิษณุโลกยานยนต์ จำกัดและ หจก.บริการเดินทางยานยนต์ จะมีจุดรับส่งหลักบริเวณสถานีรถไฟ บริษัทอ่างทองยานยนต์ จำกัด จุดรับส่งบริเวณ ตลาดโคกมะตูม บริษัทพิษณุโลกยานยนต์ จำกัด มีจุดรับส่งบริเวณตลาดใต้ (ตลาดเทศบาล 2) เป็นต้น รถสี่ล้อเหล่านี้จะมีลักษณะการให้บริการโดยรับคนบริเวณในเมืองพิษณุโลกและวิ่งผ่านบริเวณพื้นที่ศึกษา และมีจุดปลายทางสุดท้ายนอกพื้นที่ศึกษา

3. **รถสามล้อเครื่อง (Motortricycle)** เป็นรถสามล้อใช้เครื่องยนต์ (รูปที่ 4.7) ให้บริการในสองลักษณะ คือ ประจำเส้นทาง และไม่ประจำทาง โดยปกติจะให้บริการในลักษณะประจำเส้นทางโดยผู้โดยสารใช้การสอบถามจากคนขับรถว่าจะมีปลายทางที่ไหน และผ่านปลายทางที่ต้องการหรือไม่ การใช้บริการลักษณะนี้จะรับผู้โดยสารไปเรื่อยๆตามเส้นทางนั่งได้ประมาณ 6 คน ค่าโดยสารประมาณ 5 บาทตลอดเส้นทาง ส่วนการบริการแบบไม่ประจำเส้นทาง จะเป็นลักษณะเหมาไปทั้งคันไม่แวะรับผู้โดยสารอื่นโดยจะมีค่าบริการที่แพงกว่าซึ่งขึ้นอยู่กับจะตกลงกัน ทั้งนี้จังหวัดพิษณุโลกมีรถสามล้อเครื่องอยู่ประมาณ 350 คัน

4. **รถสามล้อถีบ (Tricycle)** เป็นรถสามล้อใช้แรงคนในการขับเคลื่อน (รูปที่ 4.8) ให้บริการในลักษณะไม่ประจำเส้นทาง ส่วนใหญ่จะให้บริการแก่นักท่องเที่ยวเพื่อชมเมืองพิษณุโลก โดยจะมีคิวรถอยู่บริเวณหน้าโรงแรมต่างๆ คาดว่ามีอยู่ประมาณ 1,000 คัน

5. **รถจักรยานยนต์รับจ้าง** คาดว่ามีอยู่ประมาณ 25 คิว โดยมีรถอยู่ประมาณ 200 คัน



รูปที่ 4.4 รถประจำทางปรับอากาศ



รูปที่ 4.5 รถประจำทางไม่ปรับอากาศ



รูปที่ 4.6 รถสี่ล้อ



รูปที่ 4.7 รถสามล้อเครื่อง



รูปที่ 4.8 รถมสามล้อถีบ

4.2 ข้อมูลพื้นฐานและหลักเกณฑ์ในการตัดสินใจเลือกเดินทางโดยขนส่งสาธารณะ

จากการสำรวจประชากรตัวอย่าง 400คน ที่เดินทางในเขตพื้นที่เมืองพิษณุโลกในช่วงเดือนมิถุนายน 2546 พบว่าผู้เดินทางจะเลือกเดินทางโดยรถจักรยานยนต์มากที่สุดคิดเป็นร้อยละ 47 รองลงมาคือ รถยนต์ส่วนบุคคลร้อยละ 23.50 รถประจำทาง 18.25 รถสี่ล้อ 9.50 และรถสามล้อเครื่อง 1.75 โดยไม่ปรากฏว่าผู้เดินทางเลือกการเดินทางโดยขนส่งสาธารณะอื่น เช่นรถสามล้อถีบ รถจักรยานยนต์รับจ้าง รายละเอียดดังตารางที่ 4.3

ตารางที่ 4.3 ร้อยละของการเดินทางแยกตามประเภทยานพาหนะ

ยานพาหนะ	จำนวน	ร้อยละ
รถยนต์ส่วนบุคคล	94	23.50
รถจักรยานยนต์	188	47.00
รถประจำทาง	73	18.25
รถสี่ล้อ	38	9.50
รถสามล้อเครื่อง	7	1.75
รวม	400	100

ที่มา : จากการศึกษา

การวิเคราะห์ข้อมูลในส่วนต่อจากนี้จะพิจารณาเฉพาะ การเดินทางโดยรถยนต์ส่วนบุคคล รถจักรยานยนต์ รถประจำทาง และรถสี่ล้อเท่านั้น จะไม่รวมการเดินทางโดยรถสามล้อเครื่อง เนื่องจากข้อมูลที่ได้จากการเดินทางโดยรถสามล้อเครื่องน้อยเกินไปเพียง 7 ตัวอย่างเท่านั้น ซึ่งหากนำมาวิเคราะห์แล้วอาจทำให้ผลการวิเคราะห์ผิดพลาดไปได้ ดังนั้น เมื่อตัดการเดินทางโดยรถสามล้อเครื่อง ออกแล้ว ข้อมูลทั้งหมดจะเหลือ 393 ตัวอย่าง และมีร้อยละของการเดินทางโดยยานพาหนะแต่ละชนิด ดังตารางที่ 4.4

ตารางที่ 4.4 ร้อยละของการเดินทางแยกตามประเภทยานพาหนะหลังจากการปรับลดชนิดยานพาหนะ

ยานพาหนะ	จำนวน	ร้อยละ
รถยนต์ส่วนบุคคล	94	23.9
รถจักรยานยนต์	188	47.8
รถประจำทาง	73	18.6
รถสี่ล้อ	38	9.7
รวม	393	100

ที่มา : จากการศึกษาครั้งนี้

โดยมีการกำหนดใช้อักษรย่อกับยานพาหนะทั้ง 4 ชนิด ดังนี้

1. รถยนต์ส่วนบุคคล (Personal Car : PC)
2. รถจักรยานยนต์ (Motorcycle : MC)
3. รถประจำทาง (Conventional City Bus : CB)
4. รถสี่ล้อ หรือ รถสองแถว (Mini Bus : MB)

ทั้งนี้ รถยนต์ส่วนบุคคล และ รถจักรยานยนต์ อยู่ในกลุ่มยานพาหนะส่วนบุคคล (Private Vehicle : PV) ส่วน รถประจำทาง และรถสี่ล้อ อยู่ในกลุ่ม ขนส่งสาธารณะ (Public Transport : PT) ในส่วนข้อมูลพื้นฐานและหลักเกณฑ์ในการตัดสินใจเลือกเดินทางโดยขนส่งสาธารณะนี้จะแบ่งการวิเคราะห์ออกเป็นสองส่วนคือ

4.2.1 ข้อมูลพื้นฐานของผู้เดินทาง

4.2.2 หลักเกณฑ์ในการตัดสินใจเลือกเดินทางโดยขนส่งสาธารณะ

4.2.1 ข้อมูลพื้นฐานของผู้เดินทาง

ตารางที่ 4.5 ความสัมพันธ์ระหว่างยานพาหนะที่เลือกเดินทางกับเพศ

เพศ	ยานพาหนะที่เลือกเดินทาง				
	รถยนต์	รถจักรยานยนต์	รถประจำทาง	รถสี่ล้อ	รวม
หญิง จำนวน (57.8%) ร้อยละ	51	98	52	26	227
	22.5	43.2	22.9	11.5	100
ชาย จำนวน (42.2%) ร้อยละ	43	90	21	12	166
	25.9	54.2	12.7	7.2	100

ที่มา : จากการศึกษา

จากการวิเคราะห์ข้อมูลของผู้เดินทางทั้ง 393 คน พบว่าผู้ที่ตอบแบบสอบถามเป็นเพศหญิงร้อยละ 57.8 เป็นเพศชายร้อยละ 42.2 ดังตารางที่ 4.5 เมื่อพิจารณาในกลุ่มผู้เดินทางที่เป็นเพศหญิงแล้วนั้นนิยามที่จะเลือกเดินทางโดยรถจักรยานยนต์มากที่สุดเป็นอันดับหนึ่งคือร้อยละ 43.2 ซึ่งเหมือนกันกับผู้เดินทางเพศชาย แต่เพศชายนิยมเดินทางโดยรถจักรยานยนต์สูงถึงร้อยละ 54.2 ทั้งนี้ อาจเป็นเหตุผลด้านความปลอดภัยที่เพศหญิงต้องการความปลอดภัยสูงกว่า ประกอบกับ เหตุผลทางด้านร่างกายเป็นหลัก เนื่องจากการใช้รถจักรยานยนต์ต้องเผชิญกับสภาพแวดล้อมทั้งลมฝน แสงแดด มลภาวะต่างๆ จะพบว่า อันดับ 2 และ 3 ของยานพาหนะที่เพศหญิง และเพศชายเลือกเดินทางมีความแตกต่างกัน โดยเพศหญิงจะเลือกเดินทางโดยรถประจำทางเป็นอันดับ 2 ส่วนเพศชายจะเลือกรถยนต์ในการเดินทางแทน ซึ่งเหตุผลจากข้อเท็จจริงที่เราพบคือ เพศชายมีเปอร์เซ็นต์ในการขับรถเป็นมากกว่าเพศหญิง ดังนั้นเมื่อมองโดยภาพรวมแล้วเพศหญิงจะนิยมใช้บริการขนส่งสาธารณะมากกว่าเพศชาย

ตารางที่ 4.6 ความสัมพันธ์ระหว่างยานพาหนะที่เลือกเดินทางกับอายุ

อายุ	ยานพาหนะที่เลือกเดินทาง				
	รถยนต์	รถจักรยานยนต์	รถประจำทาง	รถสี่ล้อ	รวม
ต่ำกว่า 20 ปี จำนวน (16.5%) ร้อยละ	7 10.8	32 49.2	19 29.2	7 10.8	65 100
20-30 ปี จำนวน (48.6%) ร้อยละ	32 16.8	104 54.5	38 19.9	17 8.9	191 100
31-40 ปี จำนวน (16.3%) ร้อยละ	19 29.7	25 39.1	11 17.2	9 14.1	64 100
41-50 ปี จำนวน (13.2%) ร้อยละ	26 50.0	19 36.5	3 5.8	4 7.7	52 100
51-60 ปี จำนวน (4.4%) ร้อยละ	8 47.1	7 41.2	1 5.9	1 5.9	17 100
60ปี ขึ้นไป จำนวน (1.0%) ร้อยละ	2 50.0	1 25.0	1 25.0		4 100.0

ที่มา : จากการศึกษา

ข้อมูลอายุที่ได้จากแบบสอบถามซึ่งเป็นข้อมูลปริมาณจะถูกนำมาแบ่งเป็นกลุ่มดังตารางที่ 4.6 เพื่อความสะดวกในการวิเคราะห์ถึงความแตกต่างของความสัมพันธ์ในแต่ละช่วงอายุมีการเลือกรูปแบบการเดินทาง โดยในแต่ละช่วงอายุจะบ่งบอกถึงสถานะทางเศรษฐกิจและสังคมที่แตกต่างกันไป เช่น ช่วงอายุต่ำกว่า 20 ปีเป็นช่วงวัยเด็ก เป็นวัยที่กำลังศึกษาเล่าเรียน ช่วงอายุ 31-40 ปี เป็นช่วงสร้างครอบครัว และฐานะ เป็นต้น จากตารางพบว่าผู้ที่ตอบแบบสอบถามที่อยู่ในช่วงอายุ 20-30 ปี มีมากที่สุด คิดเป็นร้อยละ 48.6 รองลงมาได้แก่ช่วงอายุต่ำกว่า 20 ปี ช่วงอายุ 31-40 ปี ช่วงอายุ 41-50 ปี ช่วงอายุ 51-60 ปี และ 60 ปีขึ้นไป ตามลำดับ เมื่อวิเคราะห์จากค่าร้อยละแล้วพบว่ากลุ่มที่มีช่วงอายุ ต่ำกว่า 40 ปีทั้งสามกลุ่มจะนิยมเดินทางโดยรถจักรยานยนต์เป็นอันดับ 1 โดย กลุ่มอายุ 20-30 ปีคิดเป็นร้อยละมากที่สุดถึง 59.5 ของการเดินทางทุกยานพาหนะของคนในช่วงอายุนั้น ส่วนยานพาหนะที่ใช้ในการเดินทางเป็นอันดับ 2 ของกลุ่มอายุไม่เกิน 20 ปี และ 20-30 ปี คือรถประจำทาง แต่กลุ่มอายุ 31-40 ปีจะเดินทางโดยรถยนต์ส่วนตัวเป็นอันดับ 2 แทน สำหรับผู้ที่มีอายุในช่วง 40 ปีขึ้นไปแล้วจะเดินทางโดยรถยนต์ส่วนตัวเป็นอันดับแรก และรถจักรยานยนต์เป็นอันดับสอง จึงทำให้

สรุปได้ว่า เมื่อผู้เดินทางมีอายุมากขึ้นแล้วจะเดินทางโดยขนส่งสาธารณะลดลงโดยมีแนวโน้มเลือกรถยนต์ส่วนตัวมากขึ้นเรื่อยๆโดยมีเหตุผลหลักคือ ภาวะการเงินที่มั่นคงขึ้น มีเงินมากขึ้น ความสามารถในการเป็นเจ้าของรถยนต์ส่วนบุคคลมากขึ้นนั่นเอง

ตารางที่ 4.7 ความสัมพันธ์ระหว่างยานพาหนะที่เลือกเดินทางกับระดับการศึกษา

การศึกษา	ยานพาหนะที่เลือกเดินทาง				
	รถยนต์	รถจักรยานยนต์	รถประจำทาง	รถสี่ล้อ	รวม
ปริญญาตรีและสูงกว่า					
จำนวน	58	85	42	16	201
(51.1%) ร้อยละ	28.9	12.3	20.9	18.0	100
อนุปริญญา					
จำนวน	13	23	11	7	54
(13.7%) ร้อยละ	24.1	12.6	20.4	13.0	100
มัธยมศึกษา					
จำนวน	9	47	16	7	79
(20.1%) ร้อยละ	11.4	59.5	20.3	8.9	100
ต่ำกว่ามัธยมศึกษา					
จำนวน	14	33	4	8	59
(15.1%) ร้อยละ	23.7	55.9	6.8	13.6	100

ที่มา : จากการศึกษา

จากตารางที่ 4.7 พบว่า ผู้ที่ตอบแบบสอบถามอยู่ในระดับการศึกษาปริญญาตรี หรือสูงกว่า ปริญญาตรีร้อยละ 51.1 ซึ่งเป็นกลุ่มที่มากที่สุดตามมาด้วยระดับการศึกษาต่ำกว่ามัธยมปลาย ระดับอนุปริญญา หรือ ปวส. และระดับมัธยมปลาย หรือ ปวช. ตามลำดับ ในระดับการศึกษาที่แตกต่างกันนั้นบ่งบอกถึงฐานะทางเศรษฐกิจและค่านิยมที่แตกต่างกันไป ซึ่งทุกระดับการศึกษาดังนียมเดินทางโดยรถจักรยานยนต์มากที่สุด โดยกลุ่มที่อยู่ในระดับการศึกษามัธยมปลายจะเดินทางโดยรถจักรยานยนต์คิดเป็นร้อยละมากที่สุดเมื่อเทียบกับระดับการศึกษาอื่น ส่วนรถยนต์นั้นจะเป็นยานพาหนะที่ผู้เดินทางซึ่งอยู่ในระดับการศึกษาปริญญาตรี หรือสูงกว่า อนุปริญญา และต่ำกว่ามัธยมปลาย เลือกเป็นอันดับ 2 โดยผู้เดินทางที่อยู่ในระดับการศึกษาปริญญาตรีหรือสูงกว่าเลือกใช้รถยนต์คิดเป็นร้อยละมากที่สุด แต่ผู้เดินทางที่อยู่ในระดับการศึกษามัธยมปลายจะเลือกเดินทางโดยรถประจำทางเป็นอันดับ 2 แทน

ในหมวดของขนส่งสาธารณะพบว่า ความสัมพันธ์ของการเลือกเดินทางโดยรถประจำทางกับระดับการศึกษาเป็นไปในแนวทางบวก กล่าวคือ เมื่ออยู่ในระดับการศึกษาที่สูงขึ้นแล้ว ความต้องการใช้รถประจำทางจะสูงขึ้นด้วย พบว่าผู้ที่อยู่ในระดับการศึกษาปริญญาตรีหรือสูงกว่าจะเลือกใช้รถประจำทางมากที่สุด ร้อยละ 20.9 ของยานพาหนะทั้งหมด โดยมีระดับอนุปริญญา ระดับมัธยมปลาย และระดับต่ำกว่ามัธยมปลาย เลือกใช้รองลงมาตามลำดับ แต่การเดินทางโดยรถสี่ล้อซึ่งผู้เดินทางในทุกระดับการศึกษาเลือกเป็นอันดับสุดท้ายนั้น ความสัมพันธ์ไม่เป็นไปตามแนวทางดังกล่าว โดยผู้เดินทางที่อยู่ในระดับการศึกษาต่ำกว่ามัธยมปลาย เมื่อคิดเป็นร้อยละแล้วจะเดินทางโดยยานพาหนะชนิดนี้มากที่สุดเมื่อเทียบกับระดับการศึกษาอื่น ทำให้เราสรุปได้ว่าในกลุ่มขนส่งสาธารณะแม้ว่าจะมีลักษณะบางอย่างร่วมกันอยู่ แต่ผู้เดินทางจะมีพฤติกรรมในการเลือกยานพาหนะในกลุ่มนี้แตกต่างกัน ดังนั้นในการสร้างแบบจำลอง Nested Logit จึงควรแยกประเภทของยานพาหนะในหมวดขนส่งสาธารณะออกจากกัน

ตารางที่ 4.8 ความสัมพันธ์ระหว่างยานพาหนะที่เลือกเดินทางกับสถานภาพการทำงาน

สถานภาพการทำงาน	ยานพาหนะที่เลือกเดินทาง				
	รถยนต์	รถจักรยานยนต์	รถประจำทาง	รถสี่ล้อ	รวม
แม่บ้านและเกษียณ					
จำนวน	4	3	3	2	12
(3.1%) ร้อยละ	33.3	25.0	25.0	16.7	100
ข้าราชการและพนักงานรัฐวิสาหกิจ					
จำนวน	28	25	12	8	73
(18.6%) ร้อยละ	38.1	31.2	16.4	11.0	100
พนักงานเอกชน					
จำนวน	9	26	10	8	53
(20.1%) ร้อยละ	17.0	19.1	18.9	15.1	100
ธุรกิจส่วนตัว					
จำนวน	36	38	3	5	82
(20.9%) ร้อยละ	43.9	46.3	3.7	6.1	100
เกษตรกร และ รับจ้าง					
จำนวน	5	21	3	4	33
(8.4%) ร้อยละ	15.2	63.6	9.1	12.1	100
นักเรียน					
จำนวน	12	75	42	11	140
(35.6%) ร้อยละ	8.6	53.6	30.0	7.9	100

ที่มา : จากการศึกษา

จากตารางที่ 4.8 พบว่า ผู้เดินทางที่เป็นนักเรียน นักศึกษา คิดเป็นร้อยละ 35.6 ซึ่งเป็นกลุ่มที่มากที่สุดตามมาด้วยผู้ประกอบการธุรกิจส่วนตัว ข้าราชการหรือพนักงานรัฐวิสาหกิจ ลูกจ้างเอกชน เกษตรกรหรือ รับจ้าง และแม่บ้าน ผู้เกษียณอายุ ตามลำดับ โดยเมื่อเทียบในแต่ละอาชีพแล้ว กลุ่มผู้เกษียณอายุ หรือแม่บ้าน กับกลุ่มข้าราชการหรือรัฐวิสาหกิจมีพฤติกรรมการเลือกรูปแบบการเดินทางใกล้เคียงกัน ซึ่งเลือกเดินทางโดยรถยนต์มาเป็นอันดับ 1 รถจักรยานยนต์ รถประจำทาง รถสี่ล้อ ถูกเลือกรองลงมาตามลำดับ กลุ่มธุรกิจส่วนตัวและ กลุ่มเกษตรกร หรือรับจ้าง จะเลือกเดินทางโดยรถจักรยานยนต์มากเป็นอันดับ 1 รถยนต์ รถสี่ล้อ และรถประจำทางถูกเลือกรองลงมาตามลำดับ ส่วนกลุ่มผู้เดินทางที่เป็นลูกจ้างเอกชน และนักเรียน นักศึกษาจะเลือกเดินทางโดยรถจักรยานยนต์มากที่สุดและเลือกเดินทางโดยรถประจำทาง รถยนต์ รถสี่ล้อตามลำดับ

เมื่อพิจารณาในแต่ละชนิดยานพาหนะแล้ว พบว่ากลุ่มผู้ประกอบการธุรกิจส่วนตัว และ ข้าราชการ รัฐวิสาหกิจจะเป็นกลุ่มที่เลือกเดินทางโดยรถยนต์ คิดเป็นร้อยละแล้วสูงที่สุดเป็นอันดับ 1 และ 2 ตามลำดับ เมื่อเทียบกับอาชีพอื่นๆ เพราะเหตุผลที่ ธุรกิจส่วนตัวที่ประสบผลสำเร็จจะมีผลตอบแทนที่สูง และการใช้รถยนต์ก็เหมาะสมต่อกิจกรรมการค้า ส่วนข้าราชการ และรัฐวิสาหกิจนั้น ความมั่นคงทางหน้าที่การงานทำให้สามารถคาดคะเนเกี่ยวกับรายรับรายจ่ายในอนาคตได้ดี สอดคล้องกับการเป็นเจ้าของรถในระบบเงินผ่อน ในหมวดของรถจักรยานยนต์ เกษตรกร ผู้ทำอาชีพรับจ้างจะเป็นกลุ่มที่ใช้รถจักรยานยนต์มากที่สุด รองลงมาคือนักเรียน นักศึกษา เนื่องจากเป็นกลุ่มที่ต้องเดินทางเป็นประจำ และจัดอยู่ในกลุ่มรายได้ต่ำ จึงเหมาะสมที่จะตัดสินใจเลือกใช้รถจักรยานยนต์ที่มีความคล่องตัว และมีค่าใช้จ่ายที่ไม่สูงมากนัก ส่วนรถประจำทางนั้น กลุ่มนักเรียน นักศึกษาจะเป็นผู้ที่ใช้มากที่สุด เนื่องจากมีค่าโดยสารที่ต่ำ แต่ในหมวดของรถสี่ล้อ พบว่า กลุ่มผู้เกษียณอายุ และ แม่บ้านจะนิยมใช้มากที่สุด

ตารางที่ 4.9 ความสัมพันธ์ระหว่างยานพาหนะที่เลือกเดินทางกับรายได้ครัวเรือน

รายได้ของครัวเรือน /เดือน	ยานพาหนะที่เลือกเดินทาง				
	รถยนต์	รถจักรยานยนต์	รถประจำทาง	รถสี่ล้อ	รวม
30,000 บาทขึ้นไป					
จำนวน	32	17	8	2	59
(15.0%) ร้อยละ	54.2	28.8	13.6	3.4	100
20,001 - 30,000 บาท					
จำนวน	14	27	7	7	55
(14.0%) ร้อยละ	25.5	49.1	12.7	12.7	100
15,001 - 20,000 บาท					
จำนวน	18	19	21	5	63
(16.0%) ร้อยละ	28.6	30.2	33.3	7.9	100
12,001 - 15,000 บาท					
จำนวน	9	10	9	5	33
(8.4%) ร้อยละ	27.3	30.3	27.3	15.2	100
9,001 - 1,2000 บาท					
จำนวน	9	34	13	11	67
(17.0%) ร้อยละ	13.4	50.7	19.4	16.4	100
6,001 - 9,000 บาท					
จำนวน	9	40	11	3	63
(16.0%) ร้อยละ	14.3	63.5	17.5	4.8	100
6,000 บาท หรือต่ำกว่า					
จำนวน	3	41	4	5	53
(13.5%) ร้อยละ	5.7	77.4	7.5	9.4	100

ที่มา : จากการศึกษา

จากตารางที่ 4.9 พบว่า ผู้เดินทางประกอบด้วย ผู้ที่มีรายได้ในช่วง 9,001 - 1,2000 บาท มากที่สุด รองลงมาได้แก่ 6,001 - 9,000 บาท และ 15,001 - 20,000 บาท มากกว่า 30,000 บาท 20,001 - 30,000 บาท ต่ำกว่า 6,000 บาท และ 12,001 - 15,000 บาทตามลำดับซึ่งแต่ละกลุ่มรายได้ นั้นคิดเป็นร้อยละแล้วได้ต่างกันมากนัก แสดงว่ากลุ่มประชากรตัวอย่างมีระดับรายได้ที่ค่อนข้างกระจาย เมื่อพิจารณาแต่ละรายได้พบว่าแต่ละกลุ่มมีพฤติกรรมในการเลือกเดินทางต่างกันอย่างมาก แต่เมื่อมองโดยภาพรวมแล้วพบว่า ยานพาหนะส่วนบุคคล ได้แก่ รถยนต์จะมีแนวโน้มถูกเลือกมากขึ้น ถ้ารายได้สูงขึ้น แต่รถจักรยานยนต์จะถูกเลือกมากขึ้นถ้ารายได้ลดลง ส่วนในกลุ่มขนส่งสาธารณะนั้นทิศทางความสัมพันธ์กับรายได้โดยรวมไม่ชัดเจน

ตารางที่ 4.10 ความสัมพันธ์ระหว่างยานพาหนะที่เลือกเดินทางกับวัตถุประสงค์ในการเดินทาง

วัตถุประสงค์ ในการเดินทาง	ยานพาหนะที่เลือกเดินทาง				
	รถยนต์	รถจักรยานยนต์	รถประจำทาง	รถสี่ล้อ	รวม
บ้าน-ที่ทำงาน จำนวน (22.6%) ร้อยละ	28 31.5	51 57.3	8 9.0	2 2.2	89 100
บ้าน-ที่อื่นๆ จำนวน (31.0%) ร้อยละ	32 26.2	60 49.2	17 13.9	13 10.7	122 100
ที่อื่นๆ-ที่อื่นๆ จำนวน (30.5%) ร้อยละ	18 15.0	46 38.2	36 30.0	20 16.7	120 10
บ้าน-โรงเรียน จำนวน (15.8%) ร้อยละ	16 25.8	31 50.0	12 19.4	3 4.8	62 100

ที่มา : จากการศึกษา

จากตารางที่ 4.10 พบว่า ผู้เดินทางที่มีวัตถุประสงค์ในการเดินทางระหว่าง บ้านกับที่อื่นๆ และระหว่างที่อื่นๆ กับที่อื่นๆ มีมากที่สุดไล่เรียงกันคือร้อยละ 31 และ 30.5 ตามลำดับ รองลงมาคือเดินทางระหว่างบ้านกับที่ทำงาน บ้านกับโรงเรียน ตามลำดับ เมื่อพิจารณาในแต่ละวัตถุประสงค์การเดินทางแล้วพบว่า แต่ละวัตถุประสงค์มีพฤติกรรมใกล้เคียงกัน มีเพียงแต่การเดินทางระหว่างที่อื่นๆ กับที่อื่นๆ เท่านั้นที่เดินทางโดยรถจักรยานยนต์มากที่สุดรองลงมาคือ รถประจำทาง รถสี่ล้อ และรถยนต์เป็นอันดับสุดท้าย ส่วนการเดินทางโดยวัตถุประสงค์อื่นๆ จะเลือกรถจักรยานยนต์มากที่สุด รองลงมาคือรถยนต์ รถประจำทาง รถสี่ล้อ แม้ว่าจะคล้ายคลึงกันแต่เมื่อพิจารณาแต่ละยานพาหนะแล้วการเดินทางโดยวัตถุประสงค์ระหว่างบ้านกับที่ทำงาน จะใช้รถยนต์มากที่สุด รองลงมาคือ ระหว่างบ้านกับโรงเรียน ทั้งนี้ที่จอดรถของที่ทำงานซึ่งสะดวกปลอดภัยก็เป็นตัวเสริมให้ผู้เดินทางไปทำงานใช้รถยนต์ได้ ส่วนนักเรียนนักศึกษาที่นั้นอาจมาจากเหตุผลที่มีผู้ปกครองไปส่งก็เป็นได้ ยานพาหนะประเภทรถจักรยานยนต์มีกลุ่มที่ใช้มากที่สุดคือ กลุ่มระหว่างบ้านกับที่ทำงานโดยเหตุผลของการเดินทางเป็นประจำและแน่นอน ซึ่งรถจักรยานยนต์ก็สามารถอำนวยความสะดวกให้ได้ รถขนส่งสาธารณะทั้งสองชนิด คือ รถจักรยานยนต์ และรถสี่ล้อ การเลือกใช้มากที่สุดโดยกลุ่มที่มีวัตถุประสงค์ในการเดินทางระหว่าง ที่อื่นๆกับที่อื่นๆ เพราะว่า การเดินทางไปในที่อื่นๆที่ไม่ใช่ที่ทำงานหรือสถานที่ไปประจำ ทำให้ความคุ้นเคยกับเส้นทางมีน้อยจึงต้องอาศัยรถขนส่งสาธารณะแทน

ตารางที่ 4.11 ความสัมพันธ์ระหว่างยานพาหนะที่เลือกเดินทางกับจำนวนรถยนต์ในครัวเรือน

จำนวนรถยนต์ ในครัวเรือน / คัน	ยานพาหนะที่เลือกเดินทาง				
	รถยนต์	รถจักรยานยนต์	รถประจำทาง	รถสี่ล้อ	รวม
ไม่มีรถยนต์ จำนวน (32.8%) ร้อยละ	2 1.6	86 66.7	26 20.2	15 11.6	129 100
1-2 คัน จำนวน (62.3%) ร้อยละ	79 32.2	96 39.2	47 19.2	23 9.4	245 100
3-4 คัน จำนวน (3.6%) ร้อยละ	8 57.1	6 42.9			14 100
ตั้งแต่ 5 คันขึ้นไป จำนวน (1.3%) ร้อยละ	5 100				5 100

ที่มา : จากการศึกษา

จากข้อมูลปริมาณการครอบครองรถยนต์ในครัวเรือนของผู้เดินทาง เพื่อความสะดวกในการพิจารณาจึงแบ่งเป็นกลุ่มดังที่แสดงในตารางที่ 4.11 ซึ่งปรากฏว่าผู้เดินทางที่มีรถยนต์ในครัวเรือน 1 ถึง 2 คัน มีจำนวนมากที่สุดคิดเป็นร้อยละ 62.3 รองลงมาได้แก่ ไม่มีรถยนต์ในครัวเรือน มีรถยนต์ในครัวเรือน 3 ถึง 4 คัน และมีรถยนต์ในครัวเรือน 5 คันขึ้นไป เมื่อพิจารณาถึงความสัมพันธ์แล้วจะพบว่า เมื่อจำนวนรถยนต์ในครัวเรือนเพิ่มมากขึ้น รูปแบบการเดินทางจะเดินทางโดยรถยนต์มากขึ้นตามไปด้วย ในทางกลับกันการเพิ่มของจำนวนรถยนต์ในครัวเรือนทำให้ ผู้เดินทางเลือกรูปแบบการเดินทางโดยรถจักรยานยนต์ รถประจำทาง รถสี่ล้อลดลง แต่ รถจักรยานยนต์จะได้รับผลกระทบนี้มากที่สุด ในขณะที่การเดินทางโดยรถประจำทางและรถสี่ล้อแม้จะลดลง แต่จะลดลงไม่มากนัก ดังนั้นผลจะสรุปได้ว่ากลุ่มผู้เดินทางโดยรถส่วนตัว คือรถจักรยานยนต์ และรถยนต์ จะเป็นกลุ่มที่ใกล้เคียงกัน

ตารางที่ 4.12 ความสัมพันธ์ระหว่างยานพาหนะที่เลือกเดินทางกับจำนวนรถจักรยานยนต์ในครัวเรือน

จำนวนรถจักรยานยนต์ ในครัวเรือน / คัน	ยานพาหนะที่เลือกเดินทาง				
	รถยนต์	รถจักรยานยนต์	รถประจำทาง	รถสี่ล้อ	รวม
ไม่มีรถจักรยานยนต์ จำนวน (4.3%) ร้อยละ	5 29.4	1 5.9	5 29.4	6 35.3	17 100
1-2 คัน จำนวน (71.3%) ร้อยละ	70 25.0	124 44.3	56 20.0	30 10.7	280 100
3-4 คัน จำนวน (22.9%) ร้อยละ	17 18.9	59 65.6	12 13.3	2 2.2	90 100
ตั้งแต่ 5 คันขึ้นไป จำนวน (1.5%) ร้อยละ	2 33.3	4 66.7			6 100

ที่มา : จากการศึกษา

จากข้อมูลปริมาณการครอบครองรถจักรยานยนต์ในครัวเรือน ได้ถูกนำมาจัดกลุ่มเพื่อความสะดวกในการพิจารณาดังแสดงในตารางที่ 4.12 ซึ่งปรากฏว่า กลุ่มที่มีรถจักรยานยนต์ในครัวเรือน 1 ถึง 2 คันมีมากที่สุด คิดเป็นร้อยละ 71.3 รองลงมาได้แก่ มีรถจักรยานยนต์ 3 ถึง 4 คันในครัวเรือน ไม่มีรถจักรยานยนต์ และมีรถจักรยานยนต์ตั้งแต่ 5 คันขึ้นไปตามลำดับ เมื่อพิจารณาถึงความสัมพันธ์แล้วพบว่าในกลุ่มที่ไม่มีรถจักรยานยนต์ในครัวเรือนจะนิยมเดินทางโดย รถสี่ล้อมากที่สุด และเลือกเดินทางโดย รถประจำทาง รถยนต์ เป็นอันดับรองลงมา แต่เมื่อมีรถจักรยานยนต์เพิ่มขึ้นก็จะเลือกเดินทางโดยรถจักรยานยนต์เพิ่มขึ้นตามไปด้วย ทำให้การเดินทางโดยยานพาหนะอื่นๆลดลงไป

สรุปได้ว่าผู้เดินทางที่ไม่มีรถยนต์มีแนวโน้มที่จะมีรถจักรยานยนต์ในครอบครอง พิจารณาจากกลุ่มไม่มีรถยนต์จะนิยมเดินทางโดยจักรยานยนต์มากที่สุด แต่กลุ่มที่ไม่มีจักรยานยนต์อาจจะไม่มีรถยนต์ด้วยก็ได้ เพราะ ผู้ที่ไม่มีรถจักรยานยนต์จะนิยมเดินทางโดยขนส่งสาธารณะแทน

4.2.2 หลักเกณฑ์ในการตัดสินใจเลือกเดินทางโดยขนส่งสาธารณะ

หลักเกณฑ์ที่คาดว่าผู้เดินทางจะใช้ในการตัดสินใจเลือกเดินทางโดยขนส่งสาธารณะ ประกอบด้วยความปลอดภัย ความสะดวกสบาย เวลาที่ใช้ในการเดินทาง การให้บริการ เส้นทางกา

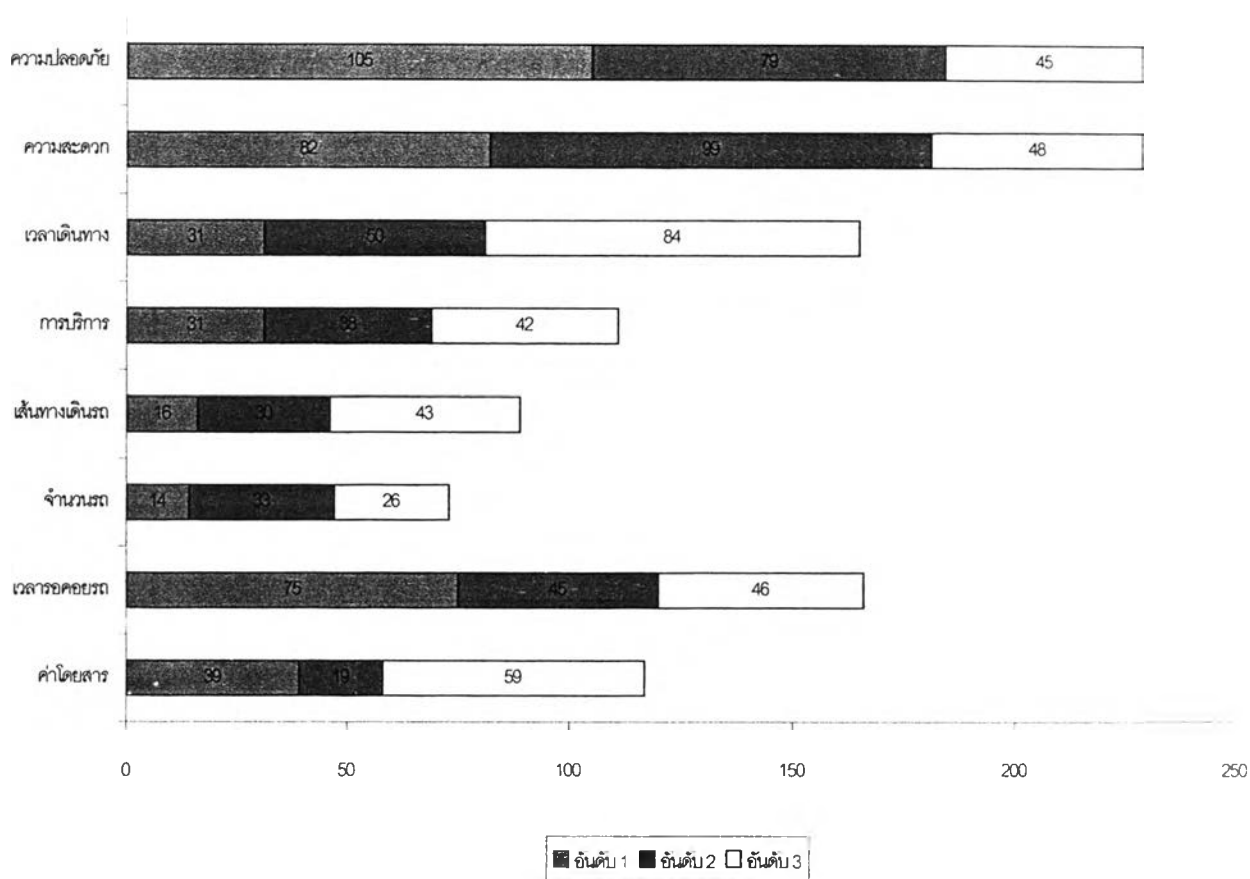
เดินทาง จำนวนรถที่ให้บริการในเส้นทางนั้น เวลาในการรอคอยรถ และค่าโดยสาร โดยได้ให้ผู้เดินทางเลือกหลักเกณฑ์ที่มีความสำคัญ 3 อันดับ ซึ่งอันดับ 1 หมายถึง สำคัญที่สุด อันดับ 2 หมายถึง สำคัญรองลงมา อันดับ 3 มีความสำคัญ ผลที่ได้แสดงไว้ในตารางที่ 4.13

ตารางที่ 4.13 ทักษะของผู้เดินทางต่อการพิจารณาเดินทางโดยขนส่งสาธารณะ

ปัจจัย	อันดับ 1		อันดับ 2		อันดับ 3	
	จำนวน	ร้อยละ	จำนวน	ร้อยละ	จำนวน	ร้อยละ
ความปลอดภัย	105	26.7	79	20.1	45	11.5
ความสะดวก	82	20.9	99	25.2	48	12.2
เวลาในการเดินทาง	31	7.9	50	12.7	84	21.4
การบริการ	31	7.9	38	9.7	42	10.7
เส้นทางรถเดินทาง	16	4.1	30	7.6	43	10.9
จำนวนรถที่ให้บริการ	14	3.6	33	8.4	26	6.6
เวลารอคอยรถ	75	19.1	45	11.5	46	11.7
ค่าโดยสาร	39	9.9	19	4.8	59	15

ที่มา : จากการศึกษา

จากรูปที่ 4.9 พบว่า ทักษะของผู้เดินทางต่อบริการที่จะเลือกใช้นานพาหนะขนส่งสาธารณะที่สำคัญที่สุดได้แก่ ความปลอดภัยมาเป็นอันดับแรก ร้อยละ 26.7 ส่วนหลักเกณฑ์ที่สำคัญรองลงมาคือ ความสะดวกสบาย ร้อยละ 25.2 หลักเกณฑ์ที่สำคัญอันดับ 3 ได้แก่ เวลาในการเดินทาง ร้อยละ 21.4 เมื่อมองโดยภาพรวมแล้วสิ่งที่ผู้เดินทางคำนึงถึงในการเดินทางโดยขนส่งสาธารณะได้แก่ ความปลอดภัย ความสะดวกสบาย ระยะเวลาในการรอคอยรถ เวลาที่ใช้ในการเดินทางเป็นหลัก ส่วนอัตราค่าโดยสาร ค่าบริการ เส้นทางรถเดินทาง และจำนวนรถที่ให้บริการ เป็นสิ่งสำคัญต่อการเลือกใช้นานพาหนะขนส่งสาธารณะรองลงมา



รูปที่ 4.9 อันดับความสำคัญของเกณฑ์ในการตัดสินใจเลือกเดินทางโดยขนส่งสาธารณะ

4.3 แบบจำลองการเลือกรูปแบบการเดินทาง

ในการศึกษาครั้งนี้ได้เลือกใช้แบบจำลอง Multinomial Logit และ Nested Logit ในการพยากรณ์ความน่าจะเป็นในการเลือกยานพาหนะในการเดินทาง โดยมีหลักเกณฑ์การพิจารณาเลือกแบบจำลองที่ดีที่สุดดังที่กล่าวไว้ในบทที่ 3 หัวข้อ 3.3.3 ทั้งการพิจารณาความเหมาะสมของตัวแปร โดยดูจากเครื่องหมายและขนาดของสัมประสิทธิ์หน้าตัวแปร และ สถิติ Wald ตลอดจนความสามารถในการพยากรณ์ของแบบจำลอง โดยดูจากค่า McFadden - R^2 และร้อยละความถูกต้องของการพยากรณ์โดยยานพาหนะ ทางเลือกมีทั้งหมด 4 ชนิด คือ รถยนต์ (PC) รถจักรยานยนต์ (MC) รถประจำทาง (CB) รถสี่ล้อ (MB) กำหนดให้รถสี่ล้อเป็นพาหนะอ้างอิง (Reference Choice) ส่วนรถสามล้อเครื่องได้พิจารณาตัดออกไปจากการวิเคราะห์รายละเอียดในหัวข้อ 4.2 โดยมีตัวแปรต่างๆ ดังตารางที่ 4.14

ตารางที่ 4.14 ตัวแปรที่ใช้ในแบบจำลอง

ตัวแปร	สัญลักษณ์ และ ความหมาย
อายุ (ปี)	AGE = อายุของผู้เดินทางเป็นตัวแปรเชิงปริมาณ
จำนวนรถยนต์ในครัวเรือน (คัน)	CAR = จำนวนรถยนต์ในครัวเรือนเป็นตัวแปรเชิงปริมาณ
จำนวนรถจักรยานยนต์ในครัวเรือน (คัน)	MOTOR = จำนวนรถจักรยานยนต์ในครัวเรือนเป็นตัวแปรเชิงปริมาณ
จำนวนผู้ร่วมเดินทาง (คน)	PASSEN = จำนวนผู้ร่วมเดินทางเป็นตัวแปรเชิงปริมาณ
เวลาในการเดินทาง (นาที)	TIMEDIFF _{i,j} = เวลาในการเดินทางด้วยยานพาหนะชนิด i - เวลาในการเดินทางด้วยยานพาหนะชนิด j
ค่าใช้จ่ายในการเดินทาง (บาท)	COSTDIFF _{i,j} = ค่าใช้จ่ายในการเดินทางด้วยยานพาหนะชนิด i - ค่าใช้จ่ายในการเดินทางด้วยยานพาหนะชนิด j
เพศ	SEX = 1 ผู้เดินทางที่เป็นเพศหญิง = 0 ผู้เดินทางที่เป็นเพศชาย
สถานภาพการทำงาน	WORK 1 = 1 ถ้าผู้เดินทางเกษียณอายุ หรือเป็นแม่บ้าน = 0
	WORK 2 = 1 ถ้าผู้เดินทางเป็นข้าราชการหรือพนักงาน รัฐวิสาหกิจ = 0
	WORK 3 = 1 ถ้าผู้เดินทางเป็นลูกจ้างบริษัทเอกชน = 0
	WORK 4 = 1 ถ้าผู้เดินทางประกอบธุรกิจส่วนตัว = 0
	WORK 5 = 1 ถ้าผู้เดินทางประกอบอาชีพ เกษตรกร หรือ รับจ้างทั่วไป = 0
	*กำหนดให้ผู้เดินทางที่เป็นนักเรียน นักศึกษาเป็นกลุ่มอ้างอิง
รายได้ครัวเรือน (บาท / เดือน)	INCOME 1 = 1 ถ้าผู้เดินทางมีรายได้ต่อครัวเรือน 30,000 บาท /เดือนขึ้นไป = 0 อื่นๆ
	INCOME 2 = 1 รายได้ต่อครัวเรือนระหว่าง 20,001-30,000 บาท/เดือน = 0 อื่นๆ
	INCOME 3 = 1 รายได้ต่อครัวเรือนระหว่าง 15,001-20,000 บาท/เดือน = 0 อื่นๆ
	INCOME 4 = 1 รายได้ต่อครัวเรือนระหว่าง 12,001-15,000 บาท/เดือน = 0 อื่นๆ
	INCOME 5 = 1 รายได้ต่อครัวเรือนระหว่าง 9,001-12,000 บาท/เดือน = 0 อื่นๆ
	INCOME 6 = 1 รายได้ต่อครัวเรือนระหว่าง 6,001-9,000 บาท/เดือน = 0 อื่นๆ
	*กำหนดให้ผู้เดินทางที่มีรายได้ตั้งแต่ 6,000 บาทลงไปเป็นกลุ่มอ้างอิง

ระดับการศึกษา	EDUCATE 1 = 1 ถ้าผู้เดินทางอยู่ในระดับการศึกษาปริญญาตรี หรือ สูงกว่า = 0 อื่นๆ	
	EDUCATE 2 = 1 ถ้าผู้เดินทางอยู่ในระดับการศึกษามัธยมศึกษา หรือ ปวส. = 0 อื่นๆ	
	EDUCATE 3 = 1 ถ้าผู้เดินทางอยู่ในระดับการศึกษามัธยมศึกษาตอนปลาย หรือ ปวช. = 0 อื่นๆ	
	*กำหนดให้ผู้เดินทางที่อยู่ในระดับการศึกษาต่ำกว่ามัธยมศึกษาเป็นกลุ่มอ้างอิง	
วัตถุประสงค์ในการเดินทาง	AIM 1 = 1 ถ้าผู้เดินทางมีการเดินทางระหว่าง บ้านและที่ทำงาน = 0 อื่นๆ	
	AIM 2 = 1 ถ้าผู้เดินทางมีการเดินทางระหว่าง บ้านและที่อื่นๆ = 0 อื่นๆ	
	AIM 3 = 1 ถ้าผู้เดินทางมีการเดินทางระหว่าง ที่อื่นๆ = 0 อื่นๆ	
	*กำหนดให้ผู้เดินทางระหว่างบ้านและโรงเรียนเป็นกลุ่มอ้างอิง	
ชนิดของยานพาหนะ	PC = รถยนต์ส่วนบุคคล	CB = รถประจำทาง
	MC = รถจักรยานยนต์	MB = รถสี่ล้อ
	PV = ยานพาหนะส่วนบุคคล	PT = ขนส่งสาธารณะ

ที่มา : จากการศึกษา

4.3.1 แบบจำลอง Multinomial Logit

สมมุติฐานในการตัดสินใจเลือกยานพาหนะเดินทางภายใต้แบบจำลอง Multinomial Logit มีว่าผู้เดินทางจะพิจารณาเลือกเดินทางโดยยานพาหนะชนิดหนึ่งชนิดใดจากยานพาหนะทางเลือกที่มีทั้งหมดในขั้นตอนเดียว

โดยจะมีรูปแบบของสมการ ดังนี้

$$P_i = \frac{e^{z_i}}{\sum_{i=1}^I e^{z_i}}$$

P_i = ความน่าจะเป็นในการเลือกเดินทางโดยพาหนะ i

i = ยานพาหนะทางเลือกชนิดที่ i

I = ยานพาหนะทั้งหมด

Z_i = สมการอธิบายการเลือกยานพาหนะชนิดที่ i

$$P_1 = \frac{e^{z_1}}{e^{z_1} + e^{z_2} + e^{z_3} + e^{z_4}}$$

$$= \frac{e^{z_1}}{1 + e^{z_1} + e^{z_2} + e^{z_3}}$$

เนื่องจาก $Z_4 = 0$ เพราะเป็น ยานพาหนะอ้างอิงทำให้ $e^0 = 1$

$$P_2 = \frac{e^{z_2}}{1 + e^{z_1} + e^{z_2} + e^{z_3}}$$

$$P_3 = \frac{e^{z_3}}{1 + e^{z_1} + e^{z_2} + e^{z_3}}$$

$$P_4 = \frac{1}{1 + e^{z_1} + e^{z_2} + e^{z_3}}$$

โดยที่ Z_i = $\beta_0 + \beta_1 \text{AGE} + \beta_2 \text{CAR} + \beta_3 \text{MOTOR} + \beta_4 \text{PASSEN} + \beta_5 \text{TIMEDIFF}_{14}$
 $+ \beta_6 \text{TIMEDIFF}_{24} + \beta_7 \text{TIMEDIFF}_{34} + \beta_8 \text{COSTDIFF}_{14} + \beta_9 \text{COSTDIFF}_{24}$
 $+ \beta_{10} \text{COSTDIFF}_{34} + \beta_{11} \text{SEX} + \beta_{12} \text{WORK}_1 + \beta_{13} \text{WORK}_2 + \beta_{14} \text{WORK}_3$
 $+ \beta_{15} \text{WORK}_4 + \beta_{16} \text{WORK}_5 + \beta_{17} \text{INCOME}_1 + \beta_{18} \text{INCOME}_2$
 $+ \beta_{19} \text{INCOME}_3 + \beta_{20} \text{INCOME}_4 + \beta_{21} \text{INCOME}_5 + \beta_{22} \text{INCOME}_6$
 $+ \beta_{23} \text{EDUCATE}_1 + \beta_{24} \text{EDUCATE}_2 + \beta_{25} \text{EDUCATE}_3 + \beta_{26} \text{AIM}_1$
 $+ \beta_{27} \text{AIM}_2 + \beta_{28} \text{AIM}_3$

โดยที่ i	=	1,2,3,4
Z_1	=	สมการอธิบายความสัมพันธ์ของตัวแปรอิสระกับการเลือกเดินทางโดยรถยนต์เทียบกับรถสี่ล้อ
Z_2	=	สมการอธิบายความสัมพันธ์ของตัวแปรอิสระกับการเลือกเดินทางโดยรถจักรยานยนต์เทียบกับรถสี่ล้อ
Z_3	=	สมการอธิบายความสัมพันธ์ของตัวแปรอิสระกับการเลือกเดินทางโดยรถประจำทางเทียบกับรถสี่ล้อ
Z_4	=	0 เมื่อการเดินทางโดยรถสี่ล้อถูกกำหนดให้เป็นยานพาหนะอ้างอิง

สมการ Z_i ที่ได้จากการประมาณค่า จะไม่ได้อธิบายความสัมพันธ์ในเชิงปริมาณของตัวแปรอิสระกับความน่าจะเป็นในการเลือกเดินทางยานพาหนะ i โดยตรง คือไม่ได้มีความสัมพันธ์อยู่ในรูปเชิงเส้น แต่เมื่อค่า Z_i เพิ่มขึ้นหรือลดลง ก็มีแนวโน้มที่ P_i จะเพิ่มขึ้นหรือลดลงตาม ดังนั้น การอธิบายความสัมพันธ์ของตัวแปรอิสระ ต่อ P_i ก็จะสามารถอธิบายได้ในลักษณะแนวโน้ม แต่ไม่ได้บอกค่าของตัวแปรอิสระที่เพิ่มขึ้นหรือลดลง 1 หน่วย ได้ส่งผลทำให้ความน่าจะเป็นในการเดินทางโดยยานพาหนะเพิ่มขึ้นหรือลดลงเท่ากับค่าสัมประสิทธิ์แต่อย่างใด เพียงแต่บอกได้ว่ามีแนวโน้มเพิ่มขึ้นหรือลดลงมากน้อยเพียงใด

แบบจำลองที่ได้จากการประมาณค่าแสดงไว้ในตารางที่ 4.15 ซึ่งเป็นแบบจำลองที่ตัดตัวแปร COSTDIFF ออกไป เนื่องจากการประมาณค่าโดยใส่ตัวแปรทั้งหมดผลที่ได้พบว่าเครื่องหมายหน้าสัมประสิทธิ์ของตัวแปร COSTDIFF_{mc-mb} ไม่สมเหตุสมผล(ตารางภาคผนวก ข.ที่ 1) เนื่องจากถ้าค่าใช้จ่ายในการเดินทางโดยรถจักรยานยนต์ยิ่งสูงกว่ารถสี่ล้อมากขึ้น ผู้เดินทางกลับเดินทางโดยรถสี่ล้อมากขึ้น ดังนั้นจึงตัดตัวแปร COSTDIFF_{mc-mb} ออกจากการประมาณค่าพร้อมกับตัวแปร COSTDIFF_{cb-mb} ที่ไม่มีนัยสำคัญ จากนั้นทำการประมาณค่าใหม่โดยยังคงตัวแปร COSTDIFF_{pc-mb} ไว้ ผลจากการประมาณค่าดังตารางภาคผนวก ข.ที่ 2 ซึ่งสัมประสิทธิ์ของตัวแปร COSTDIFF_{pc-mb} เป็นไปในลักษณะเดียวกับตัวแปร COSTDIFF_{mc-mb} จึงตัดออกจากการประมาณค่าอีก แล้วทำการประมาณค่าใหม่ได้แบบจำลองที่เหมาะสมดังแสดงไว้ในตารางที่ 4.15

ตารางที่ 4.15 ผลการประมาณค่าโดยใช้แบบจำลอง Multinomial Logit

ตัวแปร	รถยนต์		รถจักรยานยนต์		รถประจำทาง	
	β	Wald-stat	β	Wald-stat	β	Wald-stat
Intercept	-4.821	7.935***	1.372	0.849	-3.361	3.793*
AGE	0.084	6.086**	0.036	1.282	0.052	2.100
CAR	1.498	13.779***	0.346	0.884	0.244	0.403
MOTOR	1.061	9.878***	1.565	24.020***	0.949	8.337***
PASSEN	0.134	0.971	-0.551	6.109**	0.080	0.364
TIMEDIFF _{pc-mb}	-0.073	2.946*	-0.003	0.008	-0.041	0.973
TIMEDIFF _{mc-mb}	0.063	2.592*	0.008	0.049	0.009	0.053
TIMEDIFF _{cb-mb}	0.055	2.407	0.007	0.038	-0.006	0.026
SEX	-0.850	2.545	-1.170	6.011**	0.118	0.052
WORK1	-2.521	2.612*	-2.347	2.804*	-1.855	1.690
WORK2	-0.039	0.002	-1.555	4.109**	-1.656	4.269**
WORK3	-0.598	0.396	-2.056	7.119***	-1.911	5.668**
WORK4	1.471	2.454	-0.361	0.184	-2.272	4.642**
WORK5	-0.471	0.153	-1.006	1.004	-1.804	2.339
INCOME1	1.384	1.137	-1.266	1.296	0.946	0.599
INCOME2	0.046	0.002	-1.706	3.789*	-0.322	0.097
INCOME3	1.272	1.256	-0.722	0.667	1.597	2.680*
INCOME4	-0.105	0.008	-2.625	7.965***	0.076	0.006
INCOME5	-0.374	0.119	-1.671	4.548**	-0.241	0.067
INCOME6	1.512	1.583	0.286	0.093	1.425	1.778
EDUCATE1	0.812	1.011	0.707	0.994	1.412	2.623*
EDUCATE2	0.232	0.066	0.199	0.063	1.334	1.922
EDUCATE3	-0.300	0.103	0.688	0.794	1.561	2.638*
AIM1	1.674	1.990	2.337	4.260**	1.527	1.633
AIM2	-1.221	2.142	-0.558	0.511	-0.576	0.475
AIM3	-2.332	7.758***	-1.793	5.627**	-0.522	0.449
McFadden-R ²	0.343		*** มีนัยสำคัญ ณ ระดับ 0.01			
%Correctly Predicted	67.4		** มีนัยสำคัญ ณ ระดับ 0.05			
Number of observes	393		* มีนัยสำคัญ ณ ระดับ 0.1			

หมายเหตุ : รถสี่ล้อถูกกำหนดให้เป็นยานพาหนะอ้างอิง

เมื่อเปรียบเทียบพฤติกรรมกรรมการเลือกยานพาหนะทั้ง 3 ชนิด โดยมีรถสี่ล้อเป็นกลุ่มอ้างอิงแล้ว พบว่ามีรายละเอียดที่แยกวิเคราะห์ตามตัวแปรต่างๆ ดังนี้

อายุ (AGE) ผู้เดินทางเมื่อมีอายุสูงขึ้นมีแนวโน้มที่จะเลือกเดินทางโดยรถยนต์เพิ่มมากขึ้นเมื่อเทียบกับรถสี่ล้อที่ระดับนัยสำคัญ 0.05 ด้วยเหตุผลทางด้านกฎหมายที่กำหนดให้ประชาชนต้องมีอายุไม่ต่ำกว่า 18 ปีจึงจะสามารถมีใบอนุญาตขับขี่รถยนต์ ประกอบกับเมื่ออายุสูงขึ้นความสามารถในการหารายได้ก็จะมีมากขึ้นไปด้วย โอกาสในการเดินทางโดยรถยนต์จึงสูงขึ้นตาม ทั้งนี้ อายุไม่มีนัยสำคัญต่อการเลือกเดินทางโดยรถจักรยานยนต์ แลรถประจำทาง เมื่อเทียบกับ รถสี่ล้อ

จำนวนรถยนต์ในครัวเรือน (CAR) จำนวนการครอบครองรถยนต์ใน ครัวเรือน ส่งผลโดยตรงต่อการตัดสินใจเลือกเดินทางโดยรถยนต์ของผู้เดินทาง อย่างมีนัยสำคัญที่ระดับ 0.01 เมื่อในครัวเรือนมีจำนวนรถยนต์ที่เพิ่มสูงขึ้น ผู้เดินทางในครอบครัวนั้นก็จะเดินทางโดยรถยนต์เพิ่มสูงขึ้นด้วย เนื่องจากความสะดวกสบาย และความมุ่งหมายในการซื้อรถยนต์เพื่อต้องการเดินทางโดยรถยนต์เป็นหลัก จำนวนรถยนต์ในครัวเรือนไม่มีนัยสำคัญต่อการเลือกเดินทางโดยรถจักรยานยนต์ และรถประจำทาง แต่อย่างใด

จำนวนรถจักรยานยนต์ในครัวเรือน (MOTOR) ในลักษณะเดียวกันกับจำนวนรถยนต์ในครัวเรือน จำนวนรถจักรยานยนต์ในครัวเรือนที่สูงขึ้น ผู้เดินทางจะเดินทางโดย รถจักรยานยนต์มากยิ่งขึ้น นอกจากจะส่งผลต่อการเดินทางโดยจักรยานยนต์แล้ว จำนวนจักรยานยนต์ที่เพิ่มขึ้นจะทำให้ผู้เดินทางเลือกเดินทางโดยรถยนต์ และรถประจำทางมากขึ้นไปด้วย เมื่อเทียบกับการเดินทางโดยรถสี่ล้อ ที่ระดับนัยสำคัญ 0.01 แต่เมื่อพิจารณาจากค่าสัมประสิทธิ์แล้ว จำนวนจักรยานยนต์จะส่งผลบวกต่อการเดินทางโดยรถจักรยานยนต์ มากที่สุด

จำนวนผู้ร่วมเดินทาง (PASSEN) จำนวนผู้ร่วมเดินทางส่งผลอย่างมีนัยสำคัญ 0.05 ต่อการเลือกเดินทางโดยรถจักรยานยนต์ ถ้าจำนวนผู้ร่วมเดินทางครั้งนั้นสูงขึ้นโอกาสที่ผู้เดินทางจะเลือกใช้รถจักรยานยนต์จะน้อยลง เนื่องจากข้อจำกัดของรถจักรยานยนต์เองที่รองรับผู้ร่วมเดินทางได้แค่ 2 คนเท่านั้น และมีกฎหมายจราจรที่ห้ามขับขี่เกิน 2 คนเพราะอาจเกิดอุบัติเหตุได้ ดังนั้นเมื่อมีผู้ร่วมเดินทางมากขึ้น ผู้เดินทางก็จะมีโอกาสเลือกใช้รถสี่ล้อแทนที่จะเดินทางโดยรถจักรยานยนต์ ทั้งนี้ แม้ว่าจำนวนผู้ร่วมเดินทางจะไม่มีผลต่อการเลือกระหว่างรถยนต์เทียบกับรถสี่ล้อ และรถประจำทาง

เทียบกับรถสี่ล้อ แต่เมื่อพิจารณาเครื่องหมายของสัมประสิทธิ์ พบว่าเมื่อผู้ร่วมเดินทางสูงขึ้น ผู้เดินทางจะเลือกใช้รถยนต์และรถประจำทางสูงขึ้นด้วย

เวลาในการเดินทาง (TIMEDIFF) ที่ระดับนัยสำคัญ 0.1 พบว่า ความแตกต่างของเวลาในการเดินทางโดยรถยนต์กับรถสี่ล้อยิ่งสูงขึ้น ผู้เดินทางจะยิ่งเดินทางโดยรถยนต์ลดลง และพบว่า ความแตกต่างของเวลาในการเดินทางโดยรถจักรยานยนต์กับรถสี่ล้อยิ่งสูงขึ้น ผู้เดินทางจะเลือกเดินทางโดยรถยนต์มากขึ้นแทน แสดงว่ารถยนต์กับรถจักรยานยนต์เป็นยานพาหนะที่เข้าทดแทนกันได้ จากผลดังกล่าวสรุปได้ว่าเวลาในการเดินทางเป็นปัจจัยที่บ่งบอกถึงต้นทุนค่าเสียโอกาส กล่าวคือเมื่อเวลาในการเดินทางชนิดใดสูงขึ้นแสดงว่าต้นทุนในการเดินทางชนิดนั้นจะสูงขึ้นการเลือกเดินทางโดยยานพาหนะนั้นก็จะลดลง เมื่อพิจารณาความแตกต่างของเวลาระหว่างรถจักรยานยนต์กับรถสี่ล้อที่มีต่อรถจักรยานยนต์กลับพบว่าสัมประสิทธิ์มีเครื่องหมายเป็นบวกซึ่งไม่สมเหตุผลแต่ไม่ได้ตัดออกเนื่องจากไม่มีนัยสำคัญต่อการตัดสินใจ

เพศ (SEX) ผู้เดินทางที่เป็นเพศหญิง มีแนวโน้มที่จะเลือกเดินทางโดยรถจักรยานยนต์น้อยกว่าเพศชาย หรือ กล่าวอีกนัยหนึ่ง เพศชายมีแนวโน้มที่จะเลือกเดินทางโดยรถจักรยานยนต์เมื่อเทียบกับรถสี่ล้อมากกว่าเพศหญิง ที่ระดับนัยสำคัญเท่ากับ 0.05 ทั้งนี้ การเดินทางโดยจักรยานยนต์ต้องเผชิญกับสภาพแวดล้อมทั้ง แสงแดด สภาพอากาศที่เลวร้ายในบางขณะหรือความไม่คล่องตัวในการแต่งกายของเพศหญิง ทำให้เพศหญิงนิยมที่จะเดินทางโดยรถจักรยานยนต์น้อยกว่าเพศชาย

สถานภาพการทำงาน (WORK) สถานภาพการทำงานหรืออาชีพของผู้เดินทางนั้นมีผลต่อการเลือกเดินทางโดยรถยนต์ รถจักรยานยนต์ และรถประจำทาง พบว่า ผู้เดินทางที่เป็นนักเรียน นักศึกษามีแนวโน้มจะเลือกเดินทาง ทั้งรถจักรยานยนต์ และรถประจำทางสูงกว่าข้าราชการ หรือ พนักงานรัฐวิสาหกิจและพนักงานบริษัทเอกชน และมีแนวโน้มที่จะเลือกเดินทางเฉพาะรถประจำทางสูงกว่าผู้ประกอบการธุรกิจส่วนตัว ที่ระดับนัยสำคัญ 0.05 และพบว่าแม่บ้านและผู้เกษียณอายุจะเดินทางโดยรถยนต์และรถจักรยานยนต์น้อยกว่านักเรียน นักศึกษาที่ระดับนัยสำคัญ 0.1 เมื่อมองโดยภาพรวมแล้ว กลุ่มนักเรียนนักศึกษาจะนิยมใช้รถจักรยานยนต์และรถประจำทางสูงกว่าอาชีพอื่นๆ เนื่องจากมีความคล่องตัวสูงกว่าและเหมาะกับการใช้เดินทางไปโรงเรียนเพราะไม่ต้องคำนึงถึงการหาเนื้อที่ในการจอดรถที่มีอยู่อย่างจำกัด

รายได้ของครัวเรือน (INCOME) รายได้ของครัวเรือนไม่มีผลต่อการเดินทางโดยรถยนต์ ผู้เดินทางที่มีรายได้ครัวเรือนตั้งแต่ 6,000 บาทต่อเดือนลงไปจะเลือกเดินทางโดยรถจักรยานยนต์สูงกว่ากลุ่มที่มีรายได้ครัวเรือนตั้งแต่ 9,001-12,000 บาท 12,000-15,000 บาท และ 20,001 - 30,000 บาท

กลุ่มผู้เดินทางที่มีรายได้ของครัวเรือนอยู่ในระดับต่ำจะเลือกเดินทางโดยรถจักรยานยนต์เป็นส่วนใหญ่ ส่วนกลุ่มที่มีรายได้ระดับกลาง จะเลือกเดินทางโดยรถประจำทางแทน

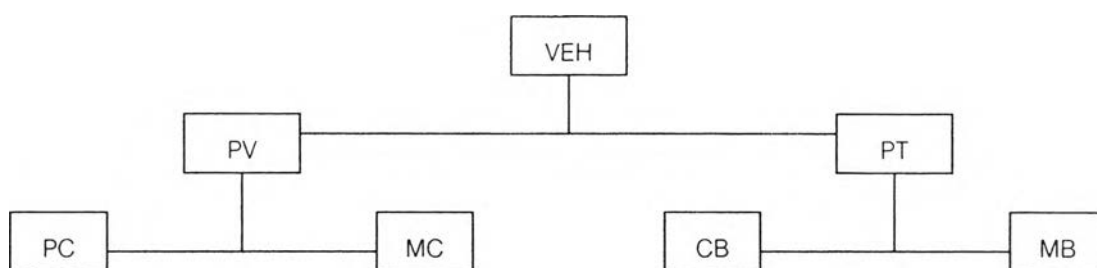
การศึกษา (EDUCATE) ระดับการศึกษาของผู้เดินทางไม่ส่งผลต่อ พฤติกรรมการเลือกเดินทางด้วยรถยนต์และรถจักรยานยนต์ แต่ส่งผลอย่างมีนัยสำคัญต่อการเดินทางด้วยรถประจำทาง โดยผู้เดินทางที่อยู่ในระดับการศึกษามัธยมปลาย ระดับปริญญาตรีหรือสูงกว่าจะเลือกเดินทางด้วยรถประจำทางสูงกว่าผู้ที่อยู่ในระดับการศึกษาต่ำกว่ามัธยมปลาย ซึ่งเป็นกลุ่มการศึกษาระดับล่าง

วัตถุประสงค์ในการเดินทาง (AIM) วัตถุประสงค์ในการเดินทางไม่ส่งผลต่อการเดินทางด้วยรถประจำทางแต่กลับส่งผลต่อการเดินทางด้วยรถยนต์และรถจักรยานยนต์ โดยผู้ที่เดินทางระหว่างบ้านและที่ทำงานจะมีแนวโน้มเดินทางด้วยรถจักรยานยนต์สูงกว่าผู้ที่เดินทางระหว่างบ้านและโรงเรียน ส่วนผู้ที่เดินทางระหว่างที่อื่นๆจะไม่นิยมเดินทางโดยพาหนะส่วนบุคคลทั้งรถยนต์และรถจักรยานยนต์ เนื่องจากในที่อื่นๆการจอดรถส่วนบุคคลทำได้ไม่สะดวกเท่ากับเดินทางไปโรงเรียนหรือที่ทำงาน

4.3.2 แบบจำลอง Nested Logit

การประยุกต์แบบจำลอง Nested Logit ในการเลือกรูปแบบการเดินทางจะอยู่ภายใต้สมมติฐานที่กำหนดให้ผู้เดินทางมีการตัดสินใจเป็นขั้นตอน โดยยานพาหนะที่มีความสัมพันธ์กันจะถูกจัดให้อยู่ในกลุ่มเดียวกัน ทั้งนี้ ลักษณะของแบบจำลองจะแตกต่างกันออกไปตามพฤติกรรมของประชากรในพื้นที่ศึกษาที่ต่างกัน ดังนั้น จึงมีความจำเป็นต้องทดลองประมาณค่าแบบจำลองในหลายๆ ลักษณะ เพื่อให้ได้แบบจำลองที่เหมาะสมที่สุด ที่มีค่าสัมประสิทธิ์ของตัวแปร EMU อยู่ระหว่าง 0 กับ 1 (ดูรายละเอียดหัวข้อ 2.2.3) โดยมีการพิจารณาทั้งหมด 3 ลักษณะด้วยกัน คือ

1. โครงสร้างการตัดสินใจแบบที่ 1



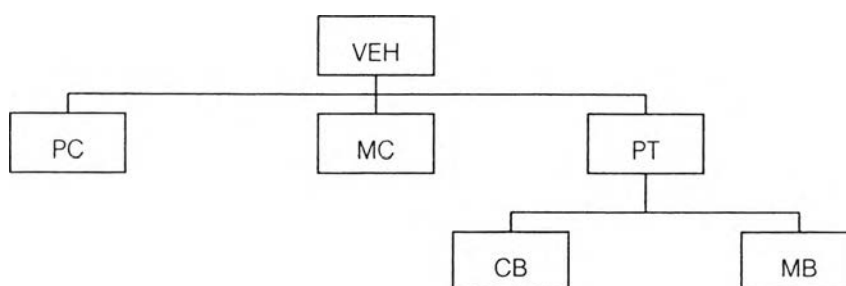
รูปที่ 4.10 โครงสร้างการตัดสินใจแบบที่ 1

ขั้นตอนการตัดสินใจ แยกออกเป็น 3 ส่วน (พิจารณาจากรูปที่ 4.10)

1. ผู้เดินทางจะพิจารณาเลือกเดินทางระหว่างยานพาหนะส่วนบุคคล (PV) กับขนส่งสาธารณะ (PT) โดยกำหนดให้ขนส่งสาธารณะเป็นยานพาหนะอ้างอิง จะได้แบบจำลองการเลือกรูปแบบการเดินทางโดยยานพาหนะส่วนบุคคลเทียบกับขนส่งสาธารณะ
2. ผู้เดินทางที่เลือกเดินทางโดยยานพาหนะส่วนบุคคล จะเลือกเดินทางระหว่างรถยนต์ส่วนบุคคล (PC) กับรถจักรยานยนต์ (MC) โดยกำหนดให้รถจักรยานยนต์เป็นยานพาหนะอ้างอิง จะได้แบบจำลองการเลือกรูปแบบการเดินทางโดยรถยนต์เทียบกับรถจักรยานยนต์
3. ผู้เดินทางที่เลือกเดินทางโดยขนส่งสาธารณะจะเลือกเดินทางระหว่างรถประจำทาง (CB) กับ รถสี่ล้อ (MB) เมื่อกำหนดให้ รถสี่ล้อเป็นยานพาหนะอ้างอิง จะได้แบบจำลองการเลือกรูปแบบการเดินทางโดยรถประจำทางเทียบกับรถสี่ล้อ

จากการประมาณค่า พบว่า เมื่อนำตัวแปรทั้งหมดเข้ามาพิจารณา แบบจำลองที่ได้มีความสอดคล้องกับทฤษฎี คือ สัมประสิทธิ์ของ EMU ที่ได้มีค่า 0.003 ซึ่งอยู่ระหว่าง 0 กับ 1 แต่เมื่อนำเฉพาะตัวแปรที่มีนัยสำคัญ มาพิจารณาซึ่งได้แก่ ตัวแปรจำนวนรถยนต์ในครัวเรือน (CAR) จำนวนรถจักรยานยนต์ในครัวเรือน (MOTOR) เพศ (SEX) การทำงาน (WORK) รายได้ของครัวเรือน (INCOME) วัตถุประสงค์ (AIM) สัมประสิทธิ์ของ EMU ที่ได้จะมีค่าติดลบ คือ -0.041 ซึ่งไม่สามารถยอมรับได้ เนื่องจากเป็นค่าที่ต่ำกว่า 0 ซึ่งหมายความว่า ถ้าอรรถประโยชน์ที่ได้รับจากการเดินทางโดยยานพาหนะในกลุ่มสูงขึ้น แต่จะเลือกเดินทางโดยยานพาหนะนั้นกลับลดลง ดังนั้น จึงเป็นเหตุผลที่ไม่ให้นำแบบจำลองนี้ไปใช้ (รายละเอียดในตารางภาคผนวก ข.ที่ 3)

2. โครงสร้างการตัดสินใจ แบบที่ 2



รูปที่ 4.11 โครงสร้างการตัดสินใจ แบบที่ 2

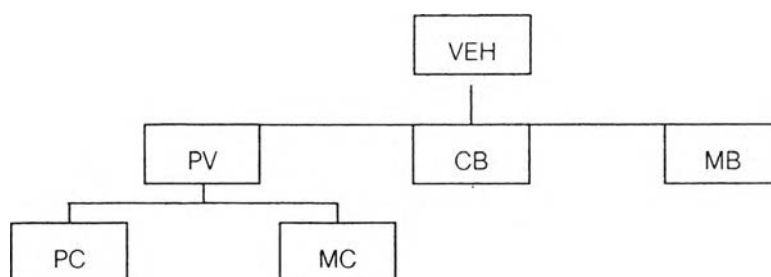
ขั้นตอนการตัดสินใจ แบ่งเป็น 2 ส่วน (พิจารณาจากรูปที่ 4.11)

1. ผู้เดินทางจะพิจารณาเลือกเดินทางระหว่าง รถยนต์ส่วนบุคคล (PC) รถจักรยานยนต์ (MC) และขนส่งสาธารณะ(PT) โดยกำหนดให้ขนส่งสาธารณะเป็นยานพาหนะอ้างอิง จะได้แบบจำลองการเลือกรูปแบบการเดินทางโดยรถยนต์เทียบกับขนส่งสาธารณะ และแบบจำลองการเลือกรูปแบบการเดินทางโดยรถจักรยานยนต์ เทียบกับขนส่งสาธารณะ

2. ผู้เดินทางที่เลือกเดินทางโดย ขนส่งสาธารณะ จะเลือกเดินทางระหว่างรถประจำทาง (CB) กับรถสี่ล้อ(MB) โดยกำหนดให้ รถสี่ล้อ เป็นยานพาหนะอ้างอิง จะได้แบบจำลองการเลือกรูปแบบการเดินทางโดยรถประจำทาง เทียบกับรถสี่ล้อ

จากการประมาณค่าตัวแปรแบบจำลองที่ได้ ไม่สอดคล้องกับทฤษฎีเนื่องจากสัมประสิทธิ์ของEMU มากกว่า 1 ทุกกรณี ไม่ว่าจะทำการตัดตัวแปรออกไปในหลายกรณี แสดงว่าการเลือกเดินทางด้วยยานพาหนะในกลุ่มจะมีมากเกินไปจนเกินความเป็นจริงเมื่ออรรถประโยชน์ที่ได้จากยานพาหนะในกลุ่มเพิ่มขึ้น เรียกว่า "OVER ESTIMATE" (สุทธิพงษ์ ,2536) ดังนั้น จึงไม่เหมาะสมที่จะนำไปใช้ (รายละเอียดในตารางภาคผนวก ข.ที่ 4)

3. โครงสร้างการตัดสินใจแบบที่ 3



รูปที่ 4.12 โครงสร้างการตัดสินใจแบบที่ 3

ขั้นตอนการตัดสินใจ แบ่งเป็น 2 ส่วน (พิจารณาจากรูปที่ 4.12)

1. ผู้เดินทางจะพิจารณาเลือกเดินทางระหว่างยานพาหนะส่วนบุคคล (PV) รถประจำทาง(CB) และรถสี่ล้อ(MB) โดยกำหนดให้รถสี่ล้อเป็นยานพาหนะอ้างอิง จะได้แบบจำลองการเลือกรูปแบบการเดินทางโดยยานพาหนะส่วนบุคคลเทียบกับรถสี่ล้อ และแบบจำลองการเลือกรูปแบบการเดินทางโดยรถประจำทางเทียบกับ รถสี่ล้อ

2. ผู้เดินทางที่เลือกเดินทางโดยยานพาหนะส่วนบุคคลจะเลือกเดินทางระหว่างรถยนต์ (PC) กับรถจักรยานยนต์ (MC) โดยกำหนดให้รถจักรยานยนต์เป็นยานพาหนะอ้างอิง จะได้แบบจำลองการเลือกรูปแบบการเดินทางโดยรถยนต์ เทียบกับรถจักรยานยนต์

จากการประมาณค่าตัวแปร พบว่า แบบจำลองที่มีโครงสร้างการตัดสินใจในลักษณะนี้ สอดคล้องกับพฤติกรรมการเดินทางในเขตเมืองพิษณุโลกซึ่งให้ค่าสัมประสิทธิ์ของ EMU อยู่ระหว่าง 0 กับ 1 โดยจะทำการประมาณค่าเป็นขั้นตอน ดังนี้

1. ประมาณค่าแบบจำลองกลุ่มที่เลือกเดินทางด้วยยานพาหนะส่วนบุคคล โดยจะนำเฉพาะตัวแปรที่มีนัยสำคัญมาใช้ในแบบจำลอง

2. เมื่อได้แบบจำลองของกลุ่มยานพาหนะส่วนบุคคลแล้ว ขั้นตอนต่อไปจะทำการคำนวณค่า EMU จากสมการ

$$EMU = \ln \left[\sum_{i=1}^n \exp(V_i) \right] = \ln [\exp(V_{pc}) + \exp(V_{mc})]$$

3. ประมาณค่าแบบจำลองการเลือกรูปแบบการเดินทางระหว่างยานพาหนะส่วนบุคคล รถประจำทาง และรถสี่ล้อ

ผลจากการประมาณค่าในขั้นตอนดังกล่าวมีรายละเอียด ดังนี้

ก. แบบจำลองการเลือกรูปแบบการเดินทางในกลุ่มยานพาหนะส่วนบุคคลระหว่างรถยนต์ เทียบกับรถจักรยานยนต์

การประมาณค่าในขั้นตอนนี้จะคัดเลือกข้อมูลเฉพาะผู้ที่เลือกเดินทางโดยยานพาหนะส่วนบุคคล ซึ่งประกอบด้วย รถยนต์และรถจักรยานยนต์เท่านั้น กำหนดให้รถจักรยานยนต์เป็นยานพาหนะอ้างอิง ซึ่งมีจำนวนเท่ากับ 282 ตัวอย่าง โดยแบบจำลองที่ได้จะประกอบด้วยตัวแปรที่มีระดับนัยสำคัญทั้งหมดดังตารางที่ 4.16

ตารางที่ 4.16 ผลการประมาณค่าการเลือกยานพาหนะในหมวดยานพาหนะส่วนบุคคล

ตัวแปร	รถยนต์ส่วนบุคคล	
	β	Wald-stat
Intercept	-7.939	38.814 ***
AGE	0.035	2.818 *
CAR	0.981	16.315 ***
MOTOR	-0.417	5.086 **
PASSEN	1.312	20.482 ***
COSTDIFF _{pc-mc}	-0.073	9.197 ***
WORK1	0.491	0.116
WORK2	1.987	8.017 ***
WORK3	1.643	5.044 **
WORK4	2.245	11.834 ***
WORK5	0.330	0.115
INCOME1	2.716	11.113 ***
INCOME2	1.460	3.065 *
INCOME3	1.767	4.716 **
INCOME4	2.144	5.239 **
INCOME5	0.979	1.376
INCOME6	0.928	1.209
McFadden-R ²	0.453	
%Correctly Predicted	84.4	
Number of observes	282	

หมายเหตุ : รถจักรยานยนต์ถูกกำหนดให้เป็นยานพาหนะอ้างอิง

*** มีนัยสำคัญ ณ ระดับ 0.01 ; ** มีนัยสำคัญ ณ ระดับ 0.05 ; * มีนัยสำคัญ ณ ระดับ 0.1

อายุ (AGE) เป็นปัจจัยที่ส่งผลต่อการเลือกยานพาหนะในกลุ่มยานพาหนะส่วนบุคคลที่ระดับนัยสำคัญ 0.1 โดยอายุที่เพิ่มขึ้นจะส่งผลให้ผู้เดินทางเลือกเดินทางด้วยรถยนต์มากขึ้นตาม ด้วยอายุบ่งบอกถึงความพร้อมของร่างกายที่เหมาะสมกับการใช้รถยนต์ ความสามารถในการสอบใบอนุญาตขับขี่รถยนต์

จำนวนรถยนต์ในครัวเรือน (CAR) เช่นเดียวกับแบบจำลอง Multinomial Logit จำนวนรถยนต์ที่มากขึ้นส่งผลให้ผู้เดินทางมีแนวโน้มเดินทางโดยรถยนต์สูงขึ้นโดยมีระดับนัยสำคัญ 0.01

จำนวนจักรยานยนต์ในครัวเรือน (MOTOR) พบว่าจำนวนรถจักรยานยนต์ในครัวเรือนที่สูงขึ้น มีแนวโน้มที่ผู้เดินทางจะเลือกเดินทางด้วยรถยนต์ลดลง ที่ระดับนัยสำคัญ 0.05 โดยจะเดินทางด้วยรถจักรยานยนต์แทน ซึ่งผลที่ได้นี้จะแตกต่างกับ Multinomial Logit เพราะยานพาหนะที่ใช้อ้างอิงแตกต่างกันนั่นเอง

จำนวนผู้ร่วมเดินทาง (PASSEN) จากงานศึกษาที่ผ่านมาพบว่าจำนวนผู้ร่วมเดินทางที่สูงขึ้นความต้องการเดินทางโดยรถยนต์จะสูงขึ้นด้วย เนื่องจากต้นทุนต่อหน่วยของผู้เดินทางจะต่ำลงเรื่อยๆเพราะค่าใช้จ่ายในการเดินทางค่อนข้างคงที่ ซึ่งก็สอดคล้องกับผลการศึกษานี้ที่ระดับนัยสำคัญ 0.01

ค่าใช้จ่ายในการเดินทาง (COSTDIFF) การตัดสินใจเลือกเดินทางโดยยานพาหนะชนิดใดนั้น ส่วนหนึ่งต้องใช้ข้อมูลของการเดินทางโดยยานพาหนะทางเลือกมาเปรียบเทียบกัน จากการศึกษาพบว่าเมื่อช่วงห่างระหว่างค่าใช้จ่ายในการเดินทางด้วยรถยนต์กับรถจักรยานยนต์ยิ่งสูงขึ้น มีแนวโน้มที่ผู้เดินทางจะเดินทางด้วยรถยนต์ต่ำลงโดยมีนัยสำคัญ 0.01

สภาพการทำงาน (WORK) ผู้เดินทางที่อยู่ในกลุ่มอาชีพ ข้าราชการ พนักงานรัฐวิสาหกิจ บริษัทเอกชนมีแนวโน้มที่จะเดินทางโดยรถยนต์สูงกว่ากลุ่มนักเรียนนักศึกษาที่ระดับนัยสำคัญ 0.01 และ 0.05 เนื่องจากผลตอบแทนจากการทำงานของกลุ่มดังกล่าวสูงกว่า กลุ่มนักเรียน นักศึกษานั้นเอง

รายได้ของครัวเรือน (INCOME) รายได้ของครัวเรือนย่อมสะท้อนถึงความสามารถในการใช้จ่ายเพื่อการเดินทางที่แตกต่างกัน พบว่า ผู้เดินทางที่มีรายได้ในช่วงตั้งแต่ 12,001 ขึ้นไปมีแนวโน้มที่จะเดินทางโดยรถยนต์สูงกว่าผู้เดินทางที่มีรายได้ตั้งแต่ 6,000 บาทลงไป ซึ่งเป็นกลุ่มที่มีรายได้ต่ำสุด ส่วนกลุ่มที่มีรายได้สูงสุดตั้งแต่ 30,000 บาทขึ้นไป มีแนวโน้มในการเดินทางโดยรถยนต์มากที่สุด ที่ระดับนัยสำคัญ 0.01 เนื่องจากเป็นกลุ่มที่มีฐานะทางเศรษฐกิจดี สามารถรับภาระค่าใช้จ่ายในการเดินทางโดยรถยนต์ได้ดี

โดยแบบจำลองที่ประมาณค่าได้ มีร้อยละความถูกต้องของสมการ เท่ากับ 84.4 และมีค่า McFadden - R^2 เท่ากับ 0.453 โดยตัวแปรที่ไม่มีผลในการเลือกเดินทางระหว่าง

รถยนต์กับรถจักรยานยนต์ คือ ตัวแปรระดับการศึกษา วัตถุประสงค์ในการเดินทาง เพศ และเวลาในการเดินทาง

ข. แบบจำลองการเลือกรูปแบบการเดินทางโดยพาหนะส่วนบุคคล เทียบกับ รถสี่ล้อ และแบบจำลองการเลือกรูปแบบการเดินทางโดยรถประจำทาง เทียบกับ รถสี่ล้อ

การประมาณค่าในขั้นนี้จะนำตัวแปร EMU เข้ามาในแบบจำลอง พร้อมกับตัวแปรที่มี อิทธิพลต่อการเลือกเดินทางระหว่างยานพาหนะส่วนบุคคล รถประจำทาง และรถสี่ล้อ โดยกำหนดให้รถสี่ล้อเป็นยานพาหนะอ้างอิง ทั้งนี้จะใช้ข้อมูลทั้ง 393 ตัวอย่างในการประมาณค่าในขั้นนี้ แสดงใน ตารางที่ 4.17

ตารางที่ 4.17 ผลการประมาณค่าโดยใช้แบบจำลอง Nested Logit แบบที่ 3

ตัวแปร	พาหนะส่วนบุคคล		รถประจำทาง	
	β	Wald-stat	β	Wald-stat
Intercept	1.532	1.624	-1.504	1.046
EMU	0.040	0.040	0.039	0.028
CAR	0.691	4.260**	0.242	0.435
MOTOR	1.492	22.445***	0.946	8.389***
COSTDIFF _{pv-mb}	-0.081	5.664**	-0.038	1.022
COSTDIFF _{cb-mb}	-0.006	0.719	-0.132	2.579*
SEX	-0.843	3.291*	0.212	0.171
WORK1	-1.103	0.894	-0.665	0.295
WORK2	-0.610	0.937	-1.291	3.681*
WORK3	-1.216	3.024*	-1.566	4.564**
WORK4	0.734	1.134	-1.783	4.032**
WORK5	0.076	0.007	-0.823	0.605
INCOME1	-0.856	0.577	0.974	0.593
INCOME2	-1.923	5.083**	-0.284	0.076
INCOME3	-0.541	0.378	1.798	3.301*
INCOME4	-2.291	6.380**	0.106	0.011
INCOME5	-1.716	4.491**	-0.118	0.016
INCOME6	0.345	0.147	1.755	2.785*
EDUCATE1	0.707	1.058	1.491	2.883*
EDUCATE2	0.332	0.184	1.597	2.739*
EDUCATE3	0.370	0.244	1.410	2.190
AIM1	1.631	2.042	0.966	0.627
AIM2	-1.029	1.508	-0.898	0.993
AIM3	-2.378	8.721***	-0.968	1.332
McFadden-R ²	0.274		*** มีนัยสำคัญ ณ ระดับ 0.01	
%Correctly Predicted	77.6		** มีนัยสำคัญ ณ ระดับ 0.05	
Number of observes	393		* มีนัยสำคัญ ณ ระดับ 0.1	

หมายเหตุ : รถสี่ล้อถูกกำหนดให้เป็นยานพาหนะอ้างอิง

จากการประมาณค่าตัวแปรที่มีผลต่อการเลือกยานพาหนะระหว่างยานพาหนะส่วนบุคคล รถประจำทางและรถสี่ล้อ ได้แก่ จำนวนรถยนต์ในครัวเรือน (CAR) จำนวนรถจักรยานยนต์ในครัวเรือน(MOTOR) ค่าใช้จ่าย(COSTDIFF) เพศ(SEX) สภาพการทำงาน (WORK) รายได้ครัวเรือน

(INCOME) การศึกษา(EDUCATE) และวัตถุประสงค์ในการเดินทาง(AIM) ส่วนตัวแปรเวลาในการเดินทาง (TIME) นั้นพบว่าไม่มีนัยสำคัญในการประมาณค่าทั้ง 2 ขั้นตอน ซึ่งมีรายละเอียดดังนี้

จำนวนรถยนต์ในครัวเรือน (CAR) พบว่าเมื่อผู้เดินทางมีจำนวนรถยนต์ในครัวเรือนสูงขึ้น จะมีผลทำให้เลือกใช้ยานพาหนะส่วนบุคคลสูงขึ้น ที่ระดับนัยสำคัญ 0.05 แต่ไม่ได้ทำให้เลือกใช้รถประจำทางสูงขึ้นหรือลดลงแต่อย่างใด เมื่อเปรียบเทียบกับรถสี่ล้อที่เป็นยานพาหนะอ้างอิง

จำนวนรถจักรยานยนต์ในครัวเรือน (MOTOR) สำหรับผู้เดินทางที่มีจำนวนรถจักรยานยนต์ในครัวเรือนที่สูงขึ้น มีแนวโน้มจะเลือกเดินทางทั้งยานพาหนะส่วนบุคคล และรถประจำทางสูงขึ้น แต่มีแนวโน้มที่จะเลือกเดินทางโดยยานพาหนะส่วนบุคคลสูงกว่า ที่ระดับนัยสำคัญ 0.01

ค่าใช้จ่ายในการเดินทาง (COSTDIFF) เมื่อการเดินทางโดยยานพาหนะส่วนบุคคลมีค่าใช้จ่ายที่สูงกว่ารถสี่ล้อมากขึ้น ผู้เดินทางจะเลือกเดินทางโดยรถประจำทางลดลงโดยมีแนวโน้มที่จะหันไปใช้รถสี่ล้อแทน ที่ระดับนัยสำคัญ 0.05 และถ้าการเดินทางโดยรถประจำทางมีค่าใช้จ่ายสูงกว่ารถสี่ล้อมากขึ้น ผู้เดินทางก็จะเลือกเดินทางโดยรถประจำทางลดลงเช่นกัน ที่ระดับนัยสำคัญ 0.1 แสดงว่าผู้เดินทางมีการตัดสินใจที่สอดคล้องกันกับทฤษฎีอุปสงค์ที่ว่า เมื่อราคาสูงขึ้นความต้องการสินค้าย่อมลดลง

เพศ (SEX) ในขั้นตอนการตัดสินใจเลือกระหว่างรถยนต์ส่วนบุคคล และรถจักรยานยนต์ในหมวดยานพาหนะส่วนบุคคลนั้น ปัจจัยทางด้านเพศของผู้เดินทางไม่ส่งผลต่อการเลือกยานพาหนะเดินทางแต่การตัดสินใจในขั้นตอนนี้พบว่า เพศชายมีแนวโน้มที่จะเลือกใช้ยานพาหนะส่วนบุคคลในการเดินทางมากกว่าเพศหญิง ที่ระดับนัยสำคัญ 0.1

สถานภาพการทำงาน (WORK) ผู้เดินทางที่เป็นนักเรียน นักศึกษา มีแนวโน้มที่จะเดินทางโดยรถประจำทางสูงกว่า ผู้เดินทางที่เป็นข้าราชการ พนักงานรัฐวิสาหกิจ (WORK 2) พนักงานบริษัทเอกชน (WORK 3) และผู้ประกอบการกิจการส่วนตัว (WORK 4) ที่ระดับนัยสำคัญต่างกัน

ทั้งนี้ยังมีแนวโน้มที่จะเลือกเดินทางโดยยานพาหนะส่วนบุคคลสูงกว่า พนักงานบริษัทเอกชน อีกด้วย ที่ระดับนัยสำคัญ 0.1

รายได้ของครัวเรือน (INCOME) ผู้เดินทางที่มีรายได้ครัวเรือนตั้งแต่ 6,000 บาทลงไป มีโอกาสที่จะเลือกใช้ยานพาหนะส่วนบุคคลในการเดินทางสูงกว่ากลุ่มที่มีรายได้ครัวเรือนระหว่าง 20,001-30,000 บาท (INCOME2) 12,001-15,000 บาท (INCOME4) และกลุ่ม 9,001-12,000 บาทต่อเดือน(INCOME5) นอกจากนั้น ผู้เดินทางที่มีรายได้ครัวเรือนระหว่าง 15,000-20,000 บาท (INCOME3)และ กลุ่ม 6,001-9,000 บาท (INCOME6) จะมีโอกาสเลือกเดินทางโดยรถประจำทาง สูงกว่าผู้ที่มีรายได้ครัวเรือนตั้งแต่ 6,000 บาทลงไป ที่ระดับนัยสำคัญ 0.1

ระดับการศึกษา (EDUCATE) ในขั้นตอนการตัดสินใจเลือกระหว่างรถยนต์ส่วนบุคคลและรถจักรยานยนต์ในหมวดพาหนะส่วนบุคคลนั้น ระดับการศึกษาไม่มีผลต่อการเลือกรูปแบบการเดินทาง แต่การตัดสินใจในขั้นตอนนี้ พบว่า ผู้เดินทางที่อยู่ในระดับการศึกษา อนุปริญญา (EDUCATE2) และระดับปริญญาตรีหรือสูงกว่า (EDUCATE1)มีแนวโน้มที่จะเลือกเดินทางโดยรถประจำทาง สูงกว่า ผู้เดินทางที่อยู่ในระดับการศึกษาต่ำกว่ามัธยมปลาย ที่ระดับนัยสำคัญ 0.1

วัตถุประสงค์ในการเดินทาง (AIM) เช่นเดียวกับตัวแปรเพศและการศึกษาที่ไม่มีผลต่อการเลือกระหว่างรถยนต์ส่วนบุคคลและรถจักรยานยนต์ แต่ในขั้นตอนการตัดสินใจนี้พบว่าผู้ที่เดินทางระหว่างบ้านและโรงเรียนมีแนวโน้มที่จะเลือกใช้ยานพาหนะส่วนบุคคลเดินทางสูงกว่าผู้ที่เดินทางระหว่างที่อื่นๆกับที่อื่นๆ (AIM3) ที่ระดับนัยสำคัญ 0.01 เนื่องจากความสะดวกของที่จอดรถและความที่ต้องเดินทางเป็นประจำ การเลือกใช้ยานพาหนะส่วนบุคคลจึงมีโอกาที่จะถูกเลือกใช้สูงกว่า

ทั้งนี้แบบจำลองที่ประมาณค่าได้มีค่าของ McFadden - $R^2 = 0.274$ ซึ่งเป็นค่าที่ยอมรับได้ และมีค่าร้อยละของการพยากรณ์ถูกต้องเท่ากับ 77.6



4.3.3 การเปรียบเทียบแบบจำลอง Multinomial Logit และแบบจำลอง Nested Logit

ผลจากการประมาณค่าแบบจำลองพบว่าร้อยละความถูกต้องโดยรวมผลของแบบจำลอง Nested Logit จะสูงกว่าแบบจำลอง Multinomial Logit คือร้อยละ 81 และ 67.4 ตามลำดับ และเมื่อพิจารณาค่าของ McFadden - R^2 แล้ว แบบจำลองทั้งสองชนิดจะมีค่าคือ 0.364 และ 0.343 ดังตารางที่ 4.18

ตารางที่ 4.18 การเปรียบเทียบแบบจำลอง Multinomial Logit และแบบจำลอง Nested Logit

แบบจำลอง	ร้อยละการพยากรณ์ถูกต้องโดยรวม	McFadden- R^2
แบบจำลอง Multinomial Logit	67.4	0.343
แบบจำลอง Nested Logit	81	0.364

ที่มา : จากการศึกษา

ดังนั้นในแง่ของการพยากรณ์และอธิบายแล้วควรที่จะเลือกใช้แบบจำลอง Nested Logit เนื่องจากเหมาะสมกับพฤติกรรมการเดินทางของประชากรในพื้นที่ศึกษามากกว่า แม้ว่าจะมีการคำนวณที่ซับซ้อนกว่าอย่างเช่น ต้องการคำนวณความน่าจะเป็นของผู้เดินทางที่เป็นผู้หญิงในการเลือกยานพาหนะเดินทาง สามารถคำนวณได้ดังนี้

กรณีแบบจำลอง Multinomial Logit จากตารางที่ 4.15

$$Z_{pc} = -4.821 - 0.850 (\text{SEX}) = -5.671$$

$$Z_{mc} = -1.372 - 1.170 (\text{SEX}) = 0.202$$

$$Z_{cb} = -3.361 + 0.118 (\text{SEX}) = -3.243$$

$$Z_{mb} = 0 \text{ เนื่องจากเป็นยานพาหนะอ้างอิง}$$

คำนวณความน่าได้ดังนี้

$$\therefore P_{pc} = \frac{e^{Z_{pc}}}{1 + e^{Z_{pc}} + e^{Z_{mc}} + e^{Z_{cb}}} = 1.5 \times 10^{-3}$$

$$P_{mc} = \frac{e^{Z_{mc}}}{1 + e^{Z_{pc}} + e^{Z_{mc}} + e^{Z_{cb}}} = 0.54$$

$$P_{cb} = \frac{e^{Z_{cb}}}{1 + e^{Z_{pc}} + e^{Z_{mc}} + e^{Z_{cb}}} = 0.02$$

$$P_{mb} = \frac{1}{1 + e^{Z_{pc}} + e^{Z_{mc}} + e^{Z_{cb}}} = 0.44$$

ดังนั้นความน่าจะเป็นในการเลือกยานพาหนะเดินทางโดยรถยนต์ เท่ากับ 1.5×10^{-3} รถจักรยานยนต์เท่ากับ 0.54 รถประจำทาง เท่ากับ 0.02 และรถสี่ล้อเท่ากับ 0.44 ตามลำดับ

กรณีแบบจำลอง Nested Logit จากตารางที่ 4.16 และ 4.17

ขั้นตอนการเลือกเดินทางระหว่าง ยานพาหนะส่วนบุคคล รถประจำทาง และรถสี่ล้อ

$$Z_{pv} = 1.532 + 0.040(EMU) - 0.843 (SEX)$$

$$Z_{cb} = -1.504 + 0.039(EMU) + 0.212 (SEX)$$

$$Z_{mb} = 0 \text{ เนื่องจากเป็นยานพาหนะอ้างอิง}$$

หาค่าของEMUจาก

$$EMU = LN \left[\sum_{i=1}^n \exp(V_i) \right] = LN [\exp(V_{pc}) + \exp(V_{mc})]$$

$$EMU = LN [\exp(-7.939)] = -7.939$$

แทนค่าใน Z_{pv}, Z_{cb} ได้ $Z_{pv} = 0.3714$ และ $Z_{cb} = -1.6016$

คำนวณความน่าจะเป็นได้ดังนี้

$$\therefore P_{pv} = \frac{e^{Z_{pv}}}{1 + e^{Z_{pv}} + e^{Z_{cb}}} = 0.55$$

$$P_{cb} = \frac{e^{Z_{cb}}}{1 + e^{Z_{pv}} + e^{Z_{cb}}} = 0.08$$

$$P_{mb} = \frac{1}{1 + e^{Z_{pv}} e^{Z_{cb}}} = 0.37$$

ขั้นตอนการเลือกเดินทางในกลุ่มยานพาหนะส่วนบุคคล ระหว่างรถยนต์ และรถจักรยานยนต์

$$Z_{pc} = -7.933$$

$$Z_{mc} = 0 \text{ เนื่องจากเป็นยานพาหนะอ้างอิง}$$

คำนวณความน่าจะเป็นได้ดังนี้

$$\therefore P_{n-pc} = \frac{e^{Z_{pc}}}{1 + e^{Z_{pc}}} = 0.01$$

$$P_{n-mc} = \frac{1}{1 + e^{Z_{pc}}} = 0.99$$

ความน่าจะเป็นในการเลือกยานพาหนะเดินทางโดยรถยนต์เท่ากับ

$$P_{pv} \times P_{n-pc} = 0.55 \times 0.01 = 0.01$$

ความน่าจะเป็นในการเลือกยานพาหนะเดินทางโดยรถจักรยานยนต์เท่ากับ

$$P_{pv} \times P_{n-mc} = 0.55 \times 0.99 = 0.54$$

ดังนั้นความน่าจะเป็นในการเลือกยานพาหนะเดินทางโดยรถยนต์เท่ากับ 0.01 รถจักรยานยนต์ เท่ากับ 0.54 รถประจำทางเท่ากับ 0.08 และรถสี่ล้อจะเท่ากับ 0.37

4.3.4 การประยุกต์ใช้แบบจำลองในเชิงนโยบาย

ในหัวข้อที่ผ่านมาได้แสดงถึงความเหมาะสมของแบบจำลอง Nested Logit ที่จะนำมาใช้พยากรณ์ความน่าจะเป็นในการเดินทาง แม้ว่าจะมีการคำนวณที่ซับซ้อนกว่าแบบจำลอง Multinomial Logit ก็ตาม แต่นั่นก็เป็นไปตามขั้นตอนการตัดสินใจที่สอดคล้องกับพฤติกรรมของประชากรในพื้นที่เมืองพิษณุโลก แบบจำลองที่ได้จากการศึกษานอกจากจะนำไปพยากรณ์ความน่าจะเป็นในการเลือกเดินทางแล้ว ประโยชน์ที่ได้จากแบบจำลองอีกนัยหนึ่ง ได้แก่ การนำไปทดสอบนโยบายทางการจราจร

เพื่อคาดคะเนถึงแนวทางของผลที่ได้จากนโยบาย ดังกล่าว เช่น ต้องการเพิ่มสัดส่วนการเดินทางโดยรถประจำทางให้สูงขึ้น จึงทำการลดค่าโดยสารลง จาก 7 บาท เป็น 5 บาท ผลที่ได้จากนโยบายดังกล่าวต่อความน่าจะเป็นในการเดินทางด้วยยานพาหนะทั้ง 4 ชนิดจะเป็นอย่างไรเราสามารถคาดคะเนได้จากการคำนวณโดยใช้แบบจำลองการเลือกรูปแบบการเดินทางนี้ ดังแสดงไว้ในตารางที่ 4.19 โดยรายละเอียดการคำนวณความน่าจะเป็นอยู่ในภาคผนวก ค.

ตารางที่ 4.19 ความน่าจะเป็นในการเลือกเดินทางโดยยานพาหนะชนิดต่างๆ ก่อนและหลังการใช้นโยบาย

การใช้นโยบาย	รถยนต์		รถจักรยานยนต์		รถประจำทาง		รถสี่ล้อ	
	ค่าใช้จ่าย	ความน่าจะเป็น	ค่าใช้จ่าย	ความน่าจะเป็น	ค่าใช้จ่าย	ความน่าจะเป็น	ค่าใช้จ่าย	ความน่าจะเป็น
ก่อน	20	0.2×10^{-3}	10	0.6398	7	0.04	5	0.32
หลัง	20	0.1×10^{-3}	10	0.6299	5	0.05	5	0.32
เปลี่ยนแปลง	0	-0.1×10^{-3}	0	-0.0099	-2	+0.01	0	0

ที่มา : จากการศึกษา

จากการพยากรณ์โดยใช้แบบจำลองการเลือกรูปแบบการเดินทางทำให้เราสามารถคาดการณ์ผลที่จะได้รับว่ามีประสิทธิภาพหรือไม่ ควรจะปรับปรุงนโยบายอย่างไร จากตารางที่ 4.19 จะเห็นได้ว่าเมื่อลดค่าโดยสารรถประจำทางลงเหลือ 5 บาท จะทำให้ความต้องการเดินทางโดยรถประจำทางสูงขึ้น จากร้อยละ 4 เป็นร้อยละ 5 โดยที่ความต้องการเดินทางโดยรถยนต์และรถจักรยานยนต์จะลดลง ซึ่งเท่ากับว่านโยบายนี้ได้ผลตามที่คาดการณ์ไว้ ส่งผลให้การใช้จ่ายยานพาหนะส่วนบุคคลลดลง ดังนั้นจึงควรพิจารณาตัวแปรเชิงนโยบายซึ่งได้แก่ผลต่างของค่าใช้จ่ายในการเดินทางของพาหนะในการเดินทาง(COSTDIFF) โดยมีอยู่ 3 ตัวแปรคือ ผลต่างของค่าใช้จ่ายในการเดินทางโดยรถยนต์เทียบกับรถจักรยานยนต์(COSTDIFF_{pc-mc}) ผลต่างของค่าใช้จ่ายในการเดินทางโดยยานพาหนะส่วนบุคคลกับรถสี่ล้อ(COSTDIFF_{pv-mb}) ผลต่างของค่าใช้จ่ายในการเดินทางโดยรถประจำทางกับรถสี่ล้อ(COSTDIFF_{cb-mb}) ซึ่งผลต่างของค่าใช้จ่ายในการเดินทางโดยรถยนต์เทียบกับรถจักรยานยนต์ควบคุมในเชิงนโยบายได้ยาก จึงจะพิจารณาผลของการเปลี่ยนแปลงของผลต่างของค่าใช้จ่ายในการเดินทางโดยยานพาหนะส่วนบุคคลกับรถสี่ล้อและผลต่างของค่าใช้จ่ายในการเดินทางโดยรถประจำทางกับรถสี่ล้อที่มีต่อความน่าจะเป็นในการเลือกเดินทาง โดยกำหนดให้ผลต่างของค่าใช้จ่ายในการเดินทางโดยรถยนต์เทียบกับรถจักรยานยนต์เท่ากับศูนย์และปัจจัยอื่นๆคงที่ ได้ผลดังตารางที่ 4.20

ตารางที่ 4.20 ความน่าจะเป็นเมื่อพิจารณาตัวแปร $COSTDIFF_{pv-mb}$, $COSTDIFF_{cb-mb}$

COSTDIFF		ความน่าจะเป็นแยกตามประเภทยานพาหนะ			
$COSTDIFF_{pv-mb}$	$COSTDIFF_{cb-mb}$	รถยนต์	รถจักรยานยนต์	รถประจำทาง	รถสี่ล้อ
0	0	0.008	0.772	0.040	0.180
1	0	0.008	0.762	0.04	0.190
2	0	0.008	0.752	0.04	0.20
0	1	0.008	0.782	0.04	0.17
0	2	0.008	0.782	0.03	0.18

ที่มา : จากการศึกษา