บทที่ 5
การพัฒนาแบบจำลองการเลือกรูปแบบของบริการ

ขั้นตอนเริ่มแรกของการพัฒนาแบบจำลองการเลือกรูปแบบของบริการ และถือได้ว่าเป็นขั้นตอนที่มีความสำคัญขั้นตอนหนึ่ง ได้แก่ การกำหนดโครงสร้างของแบบจำลอง เนื่องจากในงานที่เกี่ยวกับการขนส่ง และจราจรนั้น มีปัจจัย หรือตัวแปรต่างๆ ที่เกี่ยวข้องเป็นจำนวนมาก ดังที่ได้กล่าวถึงไปแล้วในหัวข้อที่ 2.5.2 ดังนั้น รูปแบบ และโครงสร้างของแบบจำลองที่ถูกพัฒนาขึ้นจึงแตกต่างกันออกไป ทั้งนี้ขึ้นอยู่กับหัวข้อของการศึกษาที่ผู้วิจัยให้ความสนใจ และวัตถุประสงค์ของการทำงานที่ถูกกำหนดขึ้นเป็นสำคัญ

เนื้อหาในบทนี้ จะกล่าวถึงการกำหนดรูปแบบ และโครงสร้างของแบบจำลองที่จะถูกพัฒนาขึ้นเพื่อใช้ทำนายพฤติกรรมการเลือกรูปแบบของบริการ จากนั้นจะนำเสนอวิธีการที่ใช้ในการตรวจสอบความน่าเชื่อถือ และในลำดับสุดท้ายจะเป็นการคัดเลือกแบบจำลองที่ได้ถูกพัฒนาขึ้นพร้อมทั้งการสรุปผลลัพธ์ที่ได้จากการพัฒนาแบบจำลอง ดังรายละเอียดที่จะได้นำเสนอดังต่อไปนี้

5.1 การจัดกลุ่มแบบจำลองการเลือกรูปแบบของบริการ

ในการศึกษาครั้งนี้ ผู้วิจัยได้แบ่งกลุ่มของแบบจำลองออกเป็น 2 กลุ่ม ตามวัตถุประสงค์ในการเดินทางของผู้โดยสาร ได้แก่

- แบบจำลองการเลือกรูปแบบของบริการของผู้โดยสารที่มีวัตถุประสงค์ของการเดินทางเพื่อไปเลือกซื้อสินค้า และทำกิจกรรมส่วนตัว แทนด้วยอักษรย่อ PPT
- แบบจำลองการเลือกรูปแบบของบริการของผู้โดยสารที่มีวัตถุประสงค์ของการเดินทางเพื่อไปทำงาน แทนด้วยอักษรย่อ PWT

จากที่ได้กล่าวไว้แล้วในบทที่ 3 (หัวข้อ 3.1.4) แบบสอบถามที่ใช้ในการตรวจสอบทัศนคติของผู้โดยสารนั้น จะถูกแบ่งออกตามข้อมูลการเดินทางของผู้โดยสารที่มีวัตถุประสงค์ในการเดินทางที่แตกต่างกัน จำนวนสถานการณ์ที่ถูกกำหนดขึ้น และค่าในแต่ละระดับการให้บริการของตัวแปรบางตัวที่ถูกกำหนดเป็น 2 ชุด ทำให้เกิดแบบสอบถามที่แตกต่างกัน ได้แก่ แบบสอบถามที่มีรหัส PW1-A PW2-A PW1-B และ PW2-B ที่ใช้สำหรับตรวจสอบทัศนคติเกี่ยวกับการเดินทางไปทำงานของผู้โดยสาร และแบบสอบถามที่มีรหัส PP1-A PP2-A PP1-B และ PP2-B ที่ใช้สำหรับ

ตรวจสอบทัศนคติเกี่ยวกับการเดินทางไปเลือกซื้อสินค้าของผู้โดยสาร ในส่วนของข้อมูลทัศนคติที่เกี่ยวข้องกับการเดินทางไปทำงานของผู้โดยสารนั้นข้อมูลจากแบบสอบถาม PW1-A PW2-A PW1-B และ PW2-B จะถูกนำมารวมไว้เป็นข้อมูลชุดเดียวกัน ในทำนองเดียวกัน ข้อมูลทัศนคติที่เกี่ยวข้องกับการเดินทางไปเลือกซื้อสินค้าของผู้โดยสาร จากแบบสอบถามที่มีรหัส PP1-A PP2-A PP1-B และ PP2-B ก็จะถูกรวมไว้เป็นข้อมูลชุดเดียวกันเช่นกัน การจัดกลุ่มแบบจำลองตามวัตถุประสงค์การเดินทางของผู้โดยสาร สามารถนำมาสรุปได้ดังแสดงไว้ในตารางต่อไปนี้

วัตถุประสงค์ในการเดินทางของผู้โดยสาร	รหัสแบบสอบถาม	ชุดข้อมูลที่ใช้ในการพัฒนาแบบจำลอง
ไปเลือกซื้อสินค้า และทำกิจกรรมส่วนตัว	PPT	PP1-A และ PP2-A
		PP1-B และ PP2-B
ไปทำงาน	PWT	PW1-A และ PW2-A
		PW1-B และ PW2-B

ตารางที่ 5.1 แสดงกลุ่มของแบบจำลองที่ถูกกำหนดขึ้นตามวัตถุประสงค์ของการเดินทาง

5.2 การกำหนดรูปแบบโครงสร้างของแบบจำลองการเลือกรูปแบบของบริการ

ก่อนที่จะทำการพัฒนาแบบจำลองการเลือกรูปแบบของบริการนั้น ในเบื้องต้น เราจะต้องกำหนดรูปแบบโครงสร้างของแบบจำลองให้ชัดเจนเสียก่อน การที่แบบจำลองจะมีรูปแบบ และโครงสร้างเป็นอย่างไรนั้น นอกจากจะขึ้นอยู่กับหัวข้อของการศึกษา และวัตถุประสงค์ในการทำงานแล้ว ยังขึ้นอยู่กับตัวแปรต่างๆ ที่นำมาใช้เป็นองค์ประกอบของแบบจำลองด้วย เนื่องจากในขอบเขตของงานวิจัย หรือการศึกษาเกี่ยวกับการเลือกรูปแบบการเดินทาง หรือการเลือกรูปแบบของบริการต่างๆ ด้านการขนส่งนั้น มีปัจจัยที่เกี่ยวข้องเป็นจำนวนมาก จึงทำให้รูปแบบของแบบจำลองที่ถูกพัฒนาขึ้นมานั้น มีความหลากหลาย และแตกต่างกันมากมายหลายรูปแบบ ดังนั้น จึงควรที่จะพิจารณา และเลือกตัวแปรที่ใช้เป็นองค์ประกอบของแบบจำลองอย่างรอบคอบ และสอดคล้องกับงานวิจัยที่ดำเนินการอยู่ รวมถึงควรคำนึงถึงความสมเหตุสมผล และสมมติฐานที่รองรับการเลือกใช้ตัวแปรเหล่านั้นด้วย

เมื่อพิจารณารูปแบบของบริการ ที่กำหนดไว้สำหรับให้ผู้ตอบแบบสอบถามพิจารณา และเลือกรูปแบบของบริการที่ต้องการแล้ว พบว่ามีอยู่ 2 รูปแบบ ได้แก่ ทางเลือกบริการรถโดยสาร

ประจำทางที่ยังไม่ได้รับการปรับปรุงคุณภาพการให้บริการด้วยระบบขนส่งสาธารณะแบบก้าวหน้า และทางเลือกบริการรถโดยสารประจำทางที่ได้รับการปรับปรุงคุณภาพการให้บริการด้วยระบบขนส่งสาธารณะแบบก้าวหน้าแล้ว ดังนั้น แบบจำลองการเลือกรูปแบบของบริการที่ใช้ในงานวิจัยครั้งนี้ จึงเป็นแบบจำลองที่ใช้สำหรับทำนายพฤติกรรมการเลือกของผู้โดยสารระหว่างบริการที่ถูกกำหนดไว้ 2 รูปแบบ แบบจำลองที่ถูกพัฒนาขึ้นนี้ จึงอยู่ในรูปแบบของ Binary Logit Model

ตัวแปรอิสระที่นำมาใช้เป็นองค์ประกอบของแบบจำลองซึ่งจะปรากฏอยู่ในฟังก์ชั่นอรรถประโยชน์ (Utility Function) ส่วนหนึ่งได้ถูกกำหนดไว้อย่างแน่นอนแล้วในเบื้องต้น ตามที่ได้กล่าวไว้แล้วในหัวข้อ 3.1.4 และในแบบสอบถามส่วนที่ 3 สำหรับอีกส่วนหนึ่งจะถูกเลือกมาจากข้อมูลที่ได้จากการสำรวจภาคสนาม ตัวแปรทั้งหมดที่ถูกเลือกสำหรับใช้เป็นองค์ประกอบของแบบจำลองที่จะถูกพัฒนาขึ้นมา โดยแยกตามรูปแบบของบริการ พร้อมทั้งความหมาย มีดังต่อไปนี้

TTI หมายถึง เวลาที่ใช้ในการเดินทางนับตั้งแต่ที่ผู้โดยสารมาถึงบริเวณป้าย จนกระทั่งไปถึงจุดหมายปลายทาง เมื่อใช้บริการรถโดยสารประจำทางที่ได้รับการปรับปรุงคุณภาพการให้บริการด้วยระบบขนส่งสาธารณะแบบก้าวหน้า มีหน่วยเป็น นาที

โดยที่ TTI = OVTI + WTI

TTO หมายถึง เวลาที่ใช้ในการเดินทางนับตั้งแต่ที่ผู้โดยสารมาถึงบริเวณป้าย จนกระทั่งไปถึงจุดหมายปลายทาง เมื่อใช้บริการรถโดยสารประจำทางที่ยังไม่ได้รับการปรับปรุงคุณภาพการให้บริการด้วยระบบขนส่งสาธารณะแบบก้าวหน้า มีหน่วยเป็น นาที

โดยที่ TTO = OVTO + WTO

OVTI หมายถึง เวลาที่ใช้ในการเดินทางขณะอยู่บนรถโดยสารประจำทาง (On-vehicle Time) ต่อเที่ยว เมื่อใช้ บริการรถโดยสารประจำทางที่ได้รับการปรับปรุงคุณภาพการให้บริการด้วยระบบขนส่งสาธารณะแบบก้าวหน้า มีหน่วยเป็น นาที

OVTO หมายถึง เวลาที่ใช้ในการเดินทางขณะอยู่บนรถโดยสารประจำทาง (On-vehicle Time) ต่อเที่ยว เมื่อใช้ บริการรถโดยสารประจำทางที่ยังไม่ได้รับการปรับปรุงคุณภาพการให้บริการด้วยระบบขนส่งสาธารณะแบบก้าวหน้า มีหน่วยเป็น นาที

WTI หมายถึง เวลาที่ใช้ในการรอ (Waiting Time) เมื่อใช้บริการรถโดยสารประจำทางที่ได้รับการปรับปรุงคุณภาพการให้บริการด้วยระบบขนส่งสาธารณะแบบก้าวหน้า มีหน่วยเป็น นาที

WTO หมายถึง เวลาที่ใช้ในการรอ (Waiting Time) เมื่อใช้บริการรถโดยสารประจำทางที่ยังไม่ได้รับการปรับปรุงคุณภาพการให้บริการด้วยระบบขนส่งสาธารณะแบบก้าวหน้า มีหน่วยเป็น นาที

TCI หมายถึง ค่าโดยสารในการเดินทาง (Travel Cost) ต่อเที่ยว เมื่อใช้บริการรถโดยสารประจำทางที่ได้รับการปรับปรุงคุณภาพการให้บริการด้วยระบบขนส่งสาธารณะแบบก้าวหน้า มีหน่วยเป็น บาท

TCO หมายถึง ค่าโดยสารในการเดินทาง (Travel Cost) ต่อเที่ยว เมื่อใช้บริการรถโดยสารประจำทางที่ยังไม่ได้รับการปรับปรุงคุณภาพการให้บริการด้วยระบบขนส่งสาธารณะแบบก้าวหน้า มีหน่วยเป็น บาท

NFI หมายถึง จำนวนครั้งของการต่อรถ (Number of Transfer) ต่อเที่ยว เมื่อใช้บริการรถโดยสารประจำทางที่ได้รับการปรับปรุงคุณภาพการให้บริการด้วยระบบขนส่งสาธารณะแบบก้าวหน้า มีหน่วยเป็น ครั้งต่อเที่ยว

NFO หมายถึง จำนวนครั้งของการต่อรถ (Number of Transfer) ต่อเที่ยว เมื่อใช้บริการรถโดยสารประจำทางที่ยังไม่ได้รับการปรับปรุงคุณภาพการให้บริการด้วยระบบขนส่งสาธารณะแบบก้าวหน้า มีหน่วยเป็น ครั้งต่อเที่ยว

AFP หมายถึง ระบบชำระค่าโดยสารอัตโนมัติ (Automated Fare Payment)
โดยถ้ามีค่าเป็น 1 หมายถึง มีการนำระบบชำระค่าโดยสารอัตโนมัติมาใช้
0 หมายถึง ไม่มีการนำระบบชำระค่าโดยสารอัตโนมัติมาใช้

ATIS หมายถึง ระบบบริการข้อมูลการเดินทางอัตโนมัติ (Automated Traveler Information Systems)
โดยถ้ามีค่าเป็น 1 หมายถึง มีการนำระบบบริการข้อมูลการเดินทางมาใช้
0 หมายถึง ไม่มีการนำระบบบริการข้อมูลการเดินทางมาใช้

SEX หมายถึง เพศของผู้โดยสาร

โดยถ้ามีค่าเป็น 1 หมายถึง เพศชาย

2 หมายถึง เพศหญิง

INC หมายถึง รายได้ (Income) ของผู้โดยสาร จะใช้ค่าเฉลี่ยของช่วงรายได้ตามที่กำหนดไว้

โดยจะมีค่าเป็น 1,000 บาท สำหรับผู้ที่มีรายได้ต่ำกว่า 2,000 บาท

3,500 บาท สำหรับผู้ที่มีรายได้ระหว่าง 2,000 บาท ถึง 5,000 บาท

7,500 บาท สำหรับผู้ที่มีรายได้ระหว่าง 5,001บาท ถึง 10,000บาท

15,000 บาท สำหรับผู้ที่มีรายได้มากกว่า 10,000 บาท

ตัวแปรต่างๆ ที่นำมาใช้นั้น มีหลักเกณฑ์ และสมมติฐานรองรับประกอบการพิจารณา ดังต่อไปนี้

1) ในการวิจัยครั้งนี้ จะพิจารณาไปยังเวลาที่ผู้โดยสารสูญเสียไปในการรอ (Waiting Time) และขณะที่กำลังเดินทางอยู่บนรถโดยสารประจำทาง (On-vehicle Time) เท่านั้น โดยมีสมมติฐานว่า ผู้โดยสารจะให้ความสำคัญกับเวลาที่สูญเสียไปในขั้นตอนของการเดินทางดังกล่าว และนำมาใช้ประกอบการพิจารณาในการเลือกรูปแบบของบริการ โดยจะไม่นำไปพิจารณาร่วมกับเวลาของการเดินทางในขณะที่อยู่นอกตัวรถ (Out-of-vehicle Time) ซึ่งหมายถึง เวลาที่สูญเสียไปกับการเดินทางเพื่อมายังป้ายรอรถ เนื่องจากระบบขนส่งสาธารณะแบบก้าวหน้านั้น จะช่วยเพิ่มประสิทธิภาพในการเดินทางของผู้โดยสาร โดยตรงในส่วนที่เกี่ยวข้องกับ การลดเวลาที่ใช้ในการรอ การลดเวลาที่ใช้ในการเดินทางรถต่อเที่ยว (Running Time) และช่วยให้เกิดความตรงต่อเวลาในการเดินทางเพิ่มขึ้น ในขณะที่เวลาที่ใช้ในการเดินทางจากที่พักไปยังบริเวณป้ายนั้น นอกจากจะขึ้นอยู่กับความครอบคลุมของเส้นทางเดินรถ และตำแหน่งของป้ายรอรถแล้ว ยังขึ้นอยู่กับปัจจัยอื่นๆ อีก ไม่ว่าจะเป็นระยะทางจากที่พักมายังป้าย หรือรูปแบบการเดินทางที่ผู้โดยสารใช้ในการเดินทางจากที่พักมายังป้าย เป็นต้น ซึ่งเป็นปัจจัยที่ไม่สามารถปรับปรุงให้มีประสิทธิภาพดีขึ้นได้ด้วยระบบขนส่งสาธารณะแบบก้าวหน้าเพียงอย่างเดียว ด้วยเหตุนี้ จึงไม่นำเวลาในช่วงดังกล่าวมาใช้ในการพัฒนาแบบจำลอง

2) ค่าใช้จ่ายที่ใช้ในการเดินทางต่อเที่ยว จะพิจารณาจาก ค่าใช้จ่ายที่ผู้โดยสารต้องสูญเสียไปในการชำระค่าโดยสารเท่านั้น เนื่องจากการนำระบบขนส่งสาธารณะแบบก้าวหน้ามาประยุกต์ใช้ในการเพิ่มประสิทธิภาพของการให้บริการนั้น จำเป็นต้องใช้งบประมาณของภาครัฐในการลงทุนที่ค่อนข้างสูง ประกอบกับมีค่าใช้จ่ายที่เกี่ยวข้องกับการบำรุงรักษาอุปกรณ์ และโครงสร้างพื้นฐานของระบบดังกล่าว จึงมีความจำเป็นที่จะต้องหารายรับบางส่วนเพิ่มขึ้น เพื่อรองรับค่าใช้จ่ายในส่วน

นี้ ซึ่งอาจทำได้ด้วยการเพิ่มอัตราค่าโดยสาร ดังนั้น การเปลี่ยนแปลงอัตราค่าโดยสารอันเนื่องมาจากการนำระบบขนส่งสาธารณะแบบก้าวหน้ามาประยุกต์ใช้นั้น จะส่งผลกระทบโดยตรงต่อการตัดสินใจเลือกใช้บริการของผู้โดยสาร ขณะที่ค่าใช้จ่ายในการเดินทางจากที่พักมาถึงป้ายรถประจำทางนั้น จะไม่ได้รับผลกระทบจากการประยุกต์ใช้ระบบดังกล่าว ด้วยเหตุนี้ จึงไม่นำค่าใช้จ่ายที่เกิดจากการเดินทางในช่วงดังกล่าวมาใช้ในการพัฒนาแบบจำลอง

3) การเลือกเทคโนโลยีของระบบขนส่งสาธารณะแบบก้าวหน้า มาใช้เป็นตัวแปรของแบบจำลองนั้น ผู้วิจัยได้พิจารณาเทคโนโลยีที่ผู้โดยสารสามารถรับรู้ และเข้าถึงตัวอุปกรณ์ต่างๆ เพื่อใช้ประโยชน์จากเทคโนโลยีเหล่านั้น ได้โดยตรง และเป็นเทคโนโลยีที่มีรูปแบบของอุปกรณ์การใช้งาน และผลประโยชน์ที่เกิดขึ้นที่ผู้โดยสารสามารถมองเห็นได้อย่างเป็นรูปธรรม และน่าจะเป็นเทคโนโลยีที่มีผลกระทบต่อการตัดสินใจเลือกใช้บริการของผู้โดยสาร ด้วยเหตุนี้ จึงเลือกเทคโนโลยีระบบชำระค่าโดยสารอัตโนมัติ (Automated Fare Payment) และระบบบริการข้อมูลการเดินทางอัตโนมัติ (Automated Traveler Information Systems) มาเป็นองค์ประกอบของแบบจำลองที่จะได้รับการพัฒนาขึ้นมา โดยถูกกำหนดให้เป็นตัวแปร AFP และ ATIS ตามลำดับ

4) ผู้วิจัยเลือก เพศของผู้โดยสาร (SEX) มาใช้เป็นตัวแปรในการพัฒนาแบบจำลอง โดยมีสมมติฐานประกอบการพิจารณาที่ว่า ผู้โดยสารที่มีเพศต่างกัน น่าที่จะคำนึงถึงปัจจัยต่างๆ ที่เป็นองค์ประกอบของการเดินทาง แตกต่างกันไปด้วย เช่น ผู้โดยสารเพศหญิงที่เดินทางไปทำงาน อาจจะคำนึงถึงจำนวนครั้งของการต่อรถมากกว่าผู้โดยสารเพศชาย ในขณะที่ผู้โดยสารเพศชายที่เดินทางไปทำงาน อาจจะคำนึงถึงค่าใช้จ่ายในการเดินทางน้อยกว่าผู้โดยสารเพศหญิง เป็นต้น

5) รายได้ของผู้โดยสาร (Income) ถูกพิจารณานำมาใช้เป็นตัวแปรในการพัฒนาแบบจำลอง โดยมีสมมติฐานประกอบการพิจารณาที่ว่า ผู้โดยสารที่มีรายได้สูงนั้น น่าที่จะให้ความสำคัญกับราคาค่าโดยสารที่เพิ่มขึ้น น้อยกว่าผู้โดยสารที่มีรายได้ต่ำกว่า และผู้โดยสารที่มีรายได้สูง น่าที่จะมีทางเลือกในการเดินทางมากกว่าผู้โดยสารที่มีรายได้ต่ำกว่า ดังนั้น เมื่อไม่พอใจต่อปัจจัยต่างๆ ของการให้บริการ ก็อาจเปลี่ยนไปใช้รูปแบบการเดินทางประเภทอื่นเลยก็เป็นได้

เมื่อได้ทำการเลือกตัวแปรที่จะนำมาใช้เป็นองค์ประกอบของแบบจำลอง พร้อมทั้งกำหนดหลักเกณฑ์ และสมมติฐานที่รองรับการเลือกใช้ตัวแปรดังกล่าวเป็นที่เรียบร้อยแล้ว ในลำดับต่อไปจะเป็นการกำหนดโครงสร้างของแบบจำลอง โดยนำตัวแปรเหล่านี้มาผสมผสานเข้าด้วยกัน เพื่อให้เกิดเป็นแบบจำลองรูปแบบต่างๆ ทั้งนี้ต้องพิจารณาถึงความสมเหตุสมผลในเชิงพฤติกรรม และความสอดคล้องของตัวแปรต่างๆ ที่ปรากฏอยู่ในแบบจำลองนั้นๆ ด้วย

ในการวิจัยครั้งนี้ ได้กำหนดรูปแบบของแบบจำลองออกเป็น 3 กลุ่ม ตามลักษณะของการนำตัวแปรรายได้ของผู้โดยสาร (INC) เข้ามาเป็นองค์ประกอบของแบบจำลอง โดยแบบจำลองกลุ่มที่ 1 จะมีรูปแบบทั่วไป ดังต่อไปนี้

<u>แบบจำลองกลุ่มที่ 1</u>

M1.1 : $U_I = \beta_0 + \beta_{TT} TTI + \beta_{TC} TCI + \beta_{NF} NFI + \beta_{AFP} AFP + \beta_{ATIS} ATIS$

$U_O = \beta_{TT} TTO + \beta_{TC} TCO + \beta_{NF} NFO$

M1.2 : $U_I = \beta_0 + \beta_{OVT} OVTI + \beta_{WT} WTI + \beta_{TC} TCI + \beta_{NF} NFI + \beta_{AFP} AFP + \beta_{ATIS} ATIS$

$U_O = \beta_{OVT} OVTO + \beta_{WT} WTO + \beta_{TC} TCO + \beta_{NF} NFO$

M1.3 : $U_I = \beta_0 + \beta_{OVT} OVTI + \beta_{WT} WTI + \beta_{TC} TCI + \beta_{NF} NFI + \beta_{AFP} AFP + \beta_{ATIS} ATIS + \beta_{SEX} SEX$

$U_O = \beta_{OVT} OVTO + \beta_{WT} WTO + \beta_{TC} TCO + \beta_{NF} NFO + \beta_{SEX} SEX$

M1.4 : $U_I = \beta_0 + \beta_{OVT} OVTI + \beta_{WT} WTI + \beta_{TC} TCI + \beta_{NF} NFI + \beta_{AFP} AFP + \beta_{ATIS} ATIS + \beta_{INC} INC$

$U_O = \beta_{OVT} OVTO + \beta_{WT} WTO + \beta_{TC} TCO + \beta_{NF} NFO + \beta_{INC} INC$

M1.5 : $U_I = \beta_0 + \beta_{OVT} OVTI + \beta_{WT} WTI + \beta_{TC} TCI + \beta_{NF} NFI + \beta_{AFP} AFP + \beta_{ATIS} ATIS + \beta_{SEX} SEX + \beta_{INC} INC$

$U_O = \beta_{OVT} OVTO + \beta_{WT} WTO + \beta_{TC} TCO + \beta_{NF} NFO + \beta_{SEX} SEX + \beta_{INC} INC$

โดยที่ U_I หมายถึง ความพึงพอใจที่ผู้โดยสารได้รับจากการใช้บริการรถโดยสารประจำทางที่ได้รับการปรับปรุงคุณภาพการให้บริการด้วยระบบขนส่งสาธารณะแบบก้าวหน้า

U_O หมายถึง ความพึงพอใจที่ผู้โดยสารได้รับจากการใช้บริการรถโดยสารประจำทางที่ยังไม่ได้รับการปรับปรุงคุณภาพการให้บริการด้วยระบบขนส่งสาธารณะแบบก้าวหน้า

แบบจำลองในกลุ่มที่ 1 จะนำตัวแปรรายได้ของผู้โดยสาร (INC) เข้ามาเป็นองค์ประกอบของแบบจำลองอย่างตรงไปตรงมา โดยพิจารณาว่า รายได้ของผู้โดยสารนั้น เป็นปัจจัยหนึ่งที่มีอิทธิพลต่อการเลือกใช้บริการของผู้โดยสารโดยตรง จึงไม่ได้กำหนดให้ตัวแปรดังกล่าวมีความสัมพันธ์ร่วมกับปัจจัยอื่นๆ ในแบบจำลอง

แบบจำลองที่ประกอบขึ้นจากปัจจัยหลักที่ส่งผลกระทบต่อการเลือกใช้บริการตามที่ได้กำหนดไว้ในตอนต้น ได้แก่ แบบจำลอง M1.1 ในแบบจำลองนี้จะพิจารณาเวลาที่ใช้ในการเดินทางให้เป็นเวลาทั้งหมดที่สูญเสียไปในการรอรวมกับเวลาที่สูญเสียไปขณะโดยสารอยู่บนรถประจำทาง ในขณะที่แบบจำลอง M1.2 จะแยกเวลาในการรอ และเวลาที่สูญเสียไปขณะโดยสารอยู่บนรถประจำทางออกจากกัน แบบจำลอง M1.3 และ M1.4 จะนำตัวแปรที่เกี่ยวข้องกับปัจจัยทางด้านเศรษฐกิจและสังคมของผู้โดยสาร ซึ่งได้แก่ ตัวแปรที่เกี่ยวกับเพศของผู้โดยสาร (SEX) และรายได้ของผู้โดยสาร (INC) มาใช้เป็นองค์ประกอบในแบบจำลอง โดยจะพิจารณานำปัจจัยเหล่านี้เข้าไปใส่ไว้ในแบบจำลองครั้งละตัว ในขณะที่แบบจำลอง M1.5 จะเป็นการนำปัจจัยทั้งหมดมาผสมผสานเข้าด้วยกัน

สำหรับแบบจำลองกลุ่มที่ 2 จะมีรูปแบบทั่วไปของแบบจำลอง ดังต่อไปนี้

<u>แบบจำลองกลุ่มที่ 2</u>

M2.1 : $U_I = \beta_0 + \beta_{OVT.INC} OVTI.INC + \beta_{WT} WTI + \beta_{TC} TCI + \beta_{NF} NFI + \beta_{AFP} AFP + \beta_{ATIS} ATIS$

$U_O = \beta_{OVT.INC} OVTO.INC + \beta_{WT} WTO + \beta_{TC} TCO + \beta_{NF} NFO$

M2.2 : $U_I = \beta_0 + \beta_{OVT.INC} OVTI.INC + \beta_{WT} WTI + \beta_{TC} TCI + \beta_{NF} NFI + \beta_{AFP} AFP + \beta_{ATIS} ATIS + \beta_{SEX} SEX$

$U_O = \beta_{OVT.INC} OVTO.INC + \beta_{WT} WTO + \beta_{TC} TCO + \beta_{NF} NFO + \beta_{SEX} SEX$

แบบจำลองในกลุ่มที่ 2 นี้ จะนำตัวแปรรายได้ของผู้โดยสารเข้ามาเป็นองค์ประกอบของแบบจำลอง โดยมีสมมติฐานว่ารายได้ของผู้โดยสารจะส่งผลกระทบต่อความสำคัญของเวลาที่สูญเสียไปของผู้โดยสาร ขณะที่ใช้บริการอยู่บนรถประจำทาง โดยผู้โดยสารที่มีรายได้สูงจะให้ความสำคัญกับเวลาที่สูญเสียไปในการเดินทาง มากกว่าผู้โดยสารที่มีรายได้น้อย (สมพงษ์ ศิริโสภณศิลป์, 2541)

แบบจำลองกลุ่มที่ 3 จะมีรูปแบบทั่วไปของแบบจำลองดังต่อไปนี้

<u>แบบจำลองกลุ่มที่ 3</u>

M3.1 : $U_I = \beta_0 + \beta_{TT} TTI + \beta_{TC/INC} TCI/INC + \beta_{NF} NFI + \beta_{AFP} AFP + \beta_{ATIS} ATIS$

$U_O = \beta_{TT} TTO + \beta_{TC/INC} TCO/INC + \beta_{NF} NFO$

M3.2 : $U_I = \beta_0 + \beta_{OVT} OVTI + \beta_{WT} WTI + \beta_{TC/INC} TCI/INC + \beta_{NF} NFI + \beta_{AFP} AFP + \beta_{ATIS} ATIS$

$U_O = \beta_{OVT} OVTO + \beta_{WT} WTO + \beta_{TC/INC} TCO/INC + \beta_{NF} NFO$

M3.3 : $U_I = \beta_0 + \beta_{OVT} OVTI + \beta_{WT} WTI + \beta_{TC/INC} TCI/INC + \beta_{NF} NFI + \beta_{AFP} AFP + \beta_{ATIS} ATIS + \beta_{SEX} SEX$

$U_O = \beta_{OVT} OVTO + \beta_{WT} WTO + \beta_{TC/INC} TCO/INC + \beta_{NF} NFO + \beta_{SEX} SEX$

แบบจำลองกลุ่มที่ 3 นี้ จะนำตัวแปรรายได้ของผู้โดยสารเข้ามาเป็นองค์ประกอบของแบบจำลอง โดยมีสมมติฐานว่า ถ้าผู้โดยสารมีรายได้เพิ่มขึ้น ผลกระทบจากค่าใช้จ่ายในการเดินทาง หรือค่าโดยสารนั้น จะลดลง หรือกล่าวอีกนัยหนึ่งได้ว่า ผู้ที่มีรายได้สูงจะให้ความสำคัญกับค่าใช้จ่ายที่สูญเสียไปในการเดินทางในระดับที่ต่ำกว่าผู้โดยสารที่มีรายได้น้อย (สมพงษ์ ศิริโสภณศิลป์, 2541)

กล่าวโดยสรุปแล้ว แบบจำลองที่จะถูกพัฒนาขึ้นมาในการวิจัยครั้งนี้ ถูกแบ่งออกเป็น 3 กลุ่มที่แตกต่างกันตามลักษณะการนำตัวแปรรายได้ของผู้โดยสาร (INC) เข้ามาเป็นองค์ประกอบของแบบจำลอง โดยแบบจำลองในรูปแบบที่ 1 มีทั้งสิ้น 5 รูปแบบ แบบจำลองกลุ่มที่ 2 มีทั้งสิ้น 2 รูปแบบ และแบบจำลองกลุ่มที่ 3 มีทั้งสิ้น 3 รูปแบบ เมื่อพิจารณาแบบจำลองตามวัตถุประสงค์ของการเดินทาง (ไปเลือกซื้อสินค้า และไปทำงาน) แล้ว พบว่ามีแบบจำลองขั้นต้นที่ต้องถูกพัฒนาขึ้นในการวิจัยครั้งนี้ทั้งสิ้น 20 รูปแบบ (5x2 + 2x2 + 3x2)

หลังจากที่กำหนดโครงสร้างของแบบจำลองได้เป็นที่แน่นอนแล้ว ขั้นตอนต่อไปจะเป็นการพัฒนาแบบจำลองที่มีรูปแบบตามที่กำหนดไว้ขึ้นมา หลังจากนั้นจะนำแบบจำลองดังกล่าว ไปทำการตรวจสอบ และคัดเลือกแบบจำลองที่เหมาะสมสำหรับนำไปใช้ในการทำนายพฤติกรรมการเลือกใช้บริการของผู้โดยสารต่อไป

5.3 การตรวจสอบความน่าเชื่อถือ และการคัดเลือกแบบจำลอง

หลังจากกำหนดรูปแบบโครงสร้างของแบบจำลองเป็นที่เรียบร้อยแล้ว ขั้นตอนต่อไปจะเป็นการหาความสัมพันธ์ระหว่างตัวแปรตาม (Dependent Variable) ซึ่งได้แก่พฤติกรรมการเลือกรูปแบบของบริการของผู้โดยสาร และตัวแปรอิสระ (Independent Variable) ต่างๆ ตามที่ได้กำหนดไว้ในแบบจำลองแต่ละรูปแบบ ผลลัพธ์ที่ได้จากการประมวลผลเพื่อหาความสัมพันธ์ดังกล่าว ได้แก่ ค่าสัมประสิทธิ์ของตัวแปรอิสระแต่ละตัวที่มีค่าแตกต่างกันไป การที่เราจะเลือกแบบจำลองที่สามารถนำไปใช้ทำนายพฤติกรรมของผู้โดยสารได้อย่างถูกต้องใกล้เคียงกับความเป็นจริงนั้น จำเป็นอย่างยิ่งที่จะต้องนำแบบจำลองเหล่านั้นไปทำการตรวจสอบความน่าเชื่อถือ และความถูกต้องขององค์ประกอบต่างๆ ภายในแบบจำลอง เพื่อคัดเลือกแบบจำลองที่มีความเหมาะสมที่สุดไปใช้ทำนายพฤติกรรมของผู้โดยสารต่อไป

การตรวจสอบความน่าเชื่อถือของแบบจำลอง แบ่งออกได้เป็น 2 รอบ ได้แก่ การตรวจสอบความน่าเชื่อถือภายใน (Internal Validity) และการตรวจสอบความน่าเชื่อถือภายนอก (External Validity) การตรวจสอบความน่าเชื่อถือภายใน เป็นการตรวจสอบว่าค่าสัมประสิทธิ์ของตัวแปรต่างๆ ที่เป็นผลลัพธ์จากการประมวลผลนั้น ให้ข้อสรุปที่น่าเชื่อถือ หรือมีความเป็นเหตุเป็นผลในเชิงพฤติกรรมหรือไม่ สำหรับการตรวจสอบความน่าเชื่อถือภายนอก (External Validity) นั้น เป็นการประเมินความถูกต้อง และแม่นยำของแบบจำลองในการทำนายพฤติกรรมการเลือกรูปแบบของบริการรถโดยสารประจำทางในสถานการณ์ที่จะเกิดขึ้นจริง (สมพงษ์ ศิริโสภณศิลป์, 2541) โดยมีรายละเอียดของแนวคิด หรือทฤษฎีพื้นฐานที่ใช้ในการตรวจสอบแบบจำลอง ดังต่อไปนี้

5.3.1 การตรวจสอบความน่าเชื่อถือภายใน

การตรวจสอบความน่าเชื่อถือภายในของแบบจำลอง เป็นการนำแนวคิด และทฤษฎีพื้นฐานต่างๆ มาใช้เป็นหลักเกณฑ์ในการพิจารณาร่วมกันเพื่อคัดเลือกแบบจำลอง โดยแนวคิด และทฤษฎีพื้นฐานเหล่านั้น ได้แก่

5.3.1.1 <u>การตรวจสอบเครื่องหมาย และขนาดของค่าสัมประสิทธิ์</u>

เครื่องหมายของค่าสัมประสิทธิ์จะแสดงถึงทิศทางของอิทธิพลของตัวแปรใดๆ ที่มีต่อความพึงพอใจของผู้โดยสารที่จะได้รับจากการเดินทางด้วยรถโดยสารประจำทาง สัมประสิทธิ์ที่มีเครื่อง

หมายเป็นบวก แสดงว่า ความพึงพอใจที่ได้รับจะสูงขึ้นตามค่าของตัวแปร และถ้ามีเครื่องหมายเป็นลบ แสดงว่า ความพึงพอใจจะลดลงหากตัวแปรมีค่าสูงขึ้น

สัมประสิทธิ์ของตัวแปรที่เกี่ยวข้องกับเวลาที่ใช้ในการเดินทาง หรือเวลาที่ใช้ในการรอ (TT OVT และ WT) ตัวแปรที่เกี่ยวข้องกับค่าใช้จ่ายในการเดินทาง (TC) และตัวแปรที่เกี่ยวข้องกับจำนวนครั้งของการต่อรถ (NF) ควรที่จะมีเครื่องหมายเป็นลบ เนื่องจากในสภาพความเป็นจริงแล้ว การที่ผู้โดยสารต้องใช้เวลา และค่าใช้จ่าย ตลอดจนจำนวนครั้งของการต่อรถเพิ่มขึ้นมากเท่าใด ผู้โดยสารก็มีแนวโน้มที่จะไม่เลือกใช้รูปแบบของบริการที่พิจารณาอยู่นั้นมากขึ้นด้วยเช่นกัน เนื่องจากสภาพการณ์ดังกล่าว จะทำให้ความพึงพอใจของผู้โดยสารที่มีต่อรูปแบบของบริการที่พิจารณาอยู่นั้นลดลง (ครรชิต ผิวนวล, 2535 และ สมพงษ์ ศิริโสภณศิลป์, 2541)

สัมประสิทธิ์ของตัวแปรที่เกี่ยวข้องกับรายได้ (INC) รวมถึงตัวแปรของเทคโนโลยีระบบขนส่งสาธารณะแบบก้าวหน้า (AFP และ ATIS) ควรที่จะมีเครื่องหมายเป็นบวก เนื่องจากโดยทั่วไปแล้ว การที่ผู้โดยสารมีรายได้เพิ่มขึ้น ก็น่าที่จะมีแนวโน้มว่า ผู้โดยสารจะเลือกรูปแบบของบริการที่ได้รับการปรับปรุงคุณภาพแล้วเพิ่มมากขึ้น ในทำนองเดียวกันกับการนำเทคโนโลยีมาประยุกต์ใช้ โดยถ้ามีการนำเทคโนโลยีมาใช้ในการปรับปรุงคุณภาพการให้บริการแล้ว ก็น่าที่จะช่วยให้ผู้โดยสารเกิดความรู้สึกพึงพอใจ และมีแนวโน้มว่าผู้โดยสารจะเลือกรูปแบบของบริการที่ได้รับการปรับปรุงคุณภาพแล้วเพิ่มขึ้นด้วยเช่นกัน สำหรับเครื่องหมายของสัมประสิทธิ์ของตัวแปรที่เกี่ยวกับเพศของผู้โดยสาร (SEX) นั้น จะมีเครื่องหมายไม่แน่นอน เป็นได้ทั้งเครื่องหมายบวกและลบ ทั้งนี้ขึ้นกับทางเลือกต่างๆ และค่าของตัวแปรนั้น (ครรชิต ผิวนวล, 2535)

ในส่วนของค่าคงที่ (β_0) ซึ่งเป็นค่าที่แสดงถึงอิทธิพลของปัจจัยอื่นๆ ที่ไม่ได้ถูกพิจารณาในแบบจำลอง (ความสะดวกสบาย ความปลอดภัยในการเดินทาง ความทันสมัยของยานพาหนะ ทัศนคติส่วนตัวของผู้โดยสารที่ไม่สามารถตรวจสอบได้ และค่านิยมของสังคม เป็นต้น) นั้น ในแบบจำลองทุกรูปแบบได้กำหนดให้ปรากฏอยู่เฉพาะในฟังก์ชั่นความพึงพอใจที่จะได้รับจากรูปแบบของบริการที่ได้รับการปรับปรุงคุณภาพด้วยระบบขนส่งสาธารณะแบบก้าวหน้าเท่านั้น ในขณะที่ ค่าคงที่ของฟังก์ชั่นความพึงพอใจที่คาดว่าจะได้รับจากการเดินทางของผู้โดยสารที่ใช้รูปแบบของบริการที่ยังไม่ได้รับการปรับปรุงคุณภาพนั้น ได้ถูกกำหนดให้มีค่าเท่ากับศูนย์ ค่าคงที่ซึ่งปรากฏอยู่เฉพาะในฟังก์ชั่นความพึงพอใจจากรูปแบบของบริการรถโดยสารประจำทางที่ได้รับการปรับปรุงคุณภาพด้วยระบบขนส่งสาธารณะแบบก้าวหน้า จึงควรมีเครื่องหมายเป็นบวก เนื่องจากถ้านำรูปแบบของบริการรถโดยสารประจำทางที่ได้รับการปรับปรุงคุณภาพด้วยระบบขนส่งสาธารณะแบบก้าวหน้า และรูปแบบของบริการที่ยังไม่ได้รับการปรับปรุงคุณภาพมาเปรียบเทียบ

กันแล้ว ผู้โดยสารมีแนวโน้มที่จะเลือกใช้รูปแบบของบริการที่ได้รับการปรับปรุงแล้วมากกว่า โดยผู้โดยสารจะคำนึงถึง ความสะดวกสบาย ความทันสมัยของอุปกรณ์ และความพึงพอใจส่วนตัวที่ไม่สามารถตรวจสอบได้ ที่ได้รับจากรูปแบบของบริการที่ได้รับการปรับปรุงคุณภาพแล้ว

นอกจากนี้ขนาดของค่าสัมประสิทธิ์ของตัวแปรที่อยู่ในแบบจำลอง ก็เป็นสิ่งที่ควรนำมาพิจารณาประกอบการตัดสินใจด้วย ค่าสัมประสิทธิ์แต่ละตัวควรจะมีค่ามากน้อยแตกต่างกันไปตามระดับความสำคัญของตัวแปรที่มีอิทธิพลต่อการตัดสินใจของผู้โดยสาร ตัวอย่างเช่น ค่าสัมประสิทธิ์ของเวลาที่ใช้บนยานพาหนะ (On-vehicle Travel Time) ควรจะมีค่าที่น้อยกว่าค่าสัมประสิทธิ์ของเวลาที่ใช้ในการรอ (Waiting Time) เนื่องจากผลการศึกษาที่ผ่านมานั้น พบว่า ผู้โดยสารจะให้ความสำคัญกับเวลาที่สูญเสียไปในช่วงก่อนการเดินทาง ซึ่งได้แก่ เวลาที่ใช้ในการรอ มากกว่าเวลาที่สูญเสียไปขณะเดินทางอยู่บนรถโดยสาร (สมชาย ปฐมศิริ, 2534) และค่าสัมประสิทธิ์ของเวลาทั้งหมดที่ใช้ในการเดินทาง (Total Travel Time) ควรจะมีค่ามากกว่าค่าสัมประสิทธิ์ของเวลาที่ใช้บนยานพาหนะ และค่าสัมประสิทธิ์ของเวลาที่ใช้ในการรอ เนื่องจากเป็นตัวแปรที่รวมอิทธิพลของช่วงเวลาทั้งสองนี้เข้าไว้ด้วยกัน

5.3.1.2 <u>การตรวจสอบค่านัยสำคัญของกลุ่มตัวแปรที่อยู่ในแบบจำลอง</u>

เป็นการทดสอบทางสถิติเพื่อใช้ตรวจสอบว่าค่าสัมประสิทธิ์ของกลุ่มตัวแปรที่ปรากฏอยู่ในแบบจำลอง (ค่า $\beta_1, \beta_2, ..., \beta_n$) ยกเว้นค่าคงที่ ($\beta_0$) มีค่าแตกต่างจากค่าศูนย์อย่างมีนัยสำคัญหรือไม่ โดยกำหนดสมมติฐานของการทดสอบดังต่อไปนี้

H_0 : $\beta_1 = \beta_2 = \beta_3 = ... = \beta_n = 0$

H_1 : มีค่า β_i อย่างน้อยหนึ่งตัวที่ไม่เท่ากับศูนย์

และค่าสถิติที่ใช้ทดสอบ คือ

$$-2\left(LL(C) - LL(\hat{\beta})\right) \qquad (5.1)$$

โดยที่ $LL(C)$ คือ ค่าของฟังก์ชั่น Log-likelihood เมื่อมีเพียงค่าคงที่เพียงตัวเดียวอยู่ในสมการ

$LL(\hat{\beta})$ คือ ค่าของฟังก์ชั่น Log-likelihood เมื่อค่าสัมประสิทธิ์ของตัวแปรมีค่ามากที่สุด

$-2\left(LL(C)-LL(\hat{\beta})\right)$ จะมีการกระจายตัวแบบไคสแควร์ (Chi-square) ด้วยองศาอิสระ (degree of freedom) K-1 โดยที่ K เท่ากับจำนวนทางเลือกทั้งหมดที่กำหนดไว้ โดยในที่นี้ K มีค่าเท่ากับ 2 (เนื่องจากเป็น Binary choices) ถ้าพบว่า

$$-2\left(LL(C)-LL(\hat{\beta})\right) > \chi^2_{K-1,\alpha/2} \qquad (5.2)$$

โดยที่ $\chi^2_{K-1,\alpha/2}$ คือ ค่าไคสแควร์ที่องศาความอิสระเท่ากับ K-1 และที่ระดับความเชื่อมั่น $1-\alpha$

เราจะสามารถปฏิเสธสมมติฐาน H_0 ที่ระดับความเชื่อมั่น $1-\alpha$ ได้ โดยในที่นี้กำหนดให้ค่านัยสำคัญ(α) มีค่าเท่ากับ 0.05

5.3.1.3 <u>การตรวจสอบนัยสำคัญของความแตกต่างระหว่างรูปแบบ</u>

ในกรณีแบบจำลอง 2 รูปแบบมีโครงสร้างที่เกือบเหมือนกันทุกประการ ยกเว้นแบบจำลองรูปแบบหนึ่งได้ตั้งข้อจำกัดบางประการเกี่ยวกับค่าสัมประสิทธิ์ของตัวแปรเพิ่มเติมจากที่มีอยู่แล้วในอีกรูปแบบ เราสามารถนำแบบจำลองทั้งสองมาตรวจสอบนัยสำคัญของความแตกต่าง เพื่อประเมินว่าเราสามารถปฏิเสธข้อจำกัดที่ต่างกันเหล่านั้นได้หรือไม่

การตรวจสอบจะดำเนินการโดยนำค่าลอการิทึมของฟังก์ชั่นความเป็นไปได้ของแบบจำลองทั้งสองรูปแบบมาเปรียบเทียบกัน ดังแสดงในสมการต่อไปนี้

$$-2\left(LL(\beta_R^*)-LL(\beta_U^*)\right) \qquad (5.3)$$

โดยที่ $LL(\beta_R^*)$ คือ ค่าลอการิทึมของฟังก์ชั่นความเป็นไปได้ (Log-Likelihood) ที่เป็นผลจากการประมาณค่ากลุ่มสัมประสิทธิ์ในแบบจำลองซึ่งมีจำนวนข้อจำกัดมากกว่า (Restricted Model)

$LL(\beta_U^*)$ คือ ค่าลอการิทึมของฟังก์ชั่นความเป็นไปได้ที่เป็นผลจากการประมาณค่ากลุ่ม สัมประสิทธิ์ในแบบจำลองซึ่งมีจำนวนข้อจำกัดน้อยกว่า (Unrestricted Model)

ค่าสถิติที่ได้จากสมการที่ (5.3) จะมีการกระจายแบบไคสแควร์ (Chi-square) โดยมีองศาความอิสระ (Degree of Freedom) เท่ากับ $K_U - K_R$ โดยที่ K_U คือ จำนวนสัมประสิทธิ์ที่อยู่ใน

แบบจำลองซึ่งมีจำนวนข้อจำกัดน้อยกว่า และ K_R คือ จำนวนสัมประสิทธิ์ที่อยู่ในแบบจำลองซึ่งมีจำนวนข้อจำกัดมากกว่า ถ้าพบว่า

$$-2\left(LL(\beta_R^*) - LL(\beta_U^*)\right) > \chi^2_{K_U - K_R, \alpha/2} \qquad (5.4)$$

โดยที่ $\chi^2_{K_U - K_R, \alpha/2}$ คือ ค่าไคสแควร์วิกฤติ (Critical Value) ที่องศาแห่งความอิสระเท่ากับ $K_U - K_R$ และที่ระดับความเชื่อมั่น $1-\alpha$

เราสามารถปฏิเสธข้อจำกัดที่ตั้งเพิ่มขึ้นมาได้ด้วยระดับความเชื่อมั่น $1-\alpha$ แต่ในทางกลับกัน ถ้าเหตุการณ์ไม่เป็นไปตามที่แสดงไว้ในสมการที่ (5.4) แล้ว เราไม่อาจที่จะทำการปฏิเสธข้อจำกัดเหล่านั้นได้

5.3.1.4 <u>การตรวจสอบความเหมาะสมของแบบจำลองระหว่างรูปแบบที่แตกต่างกัน</u>

การตรวจสอบดังกล่าวนี้ ทำได้โดยพิจารณาจากค่า –2 Log-likelihood (-2LL) หรือค่า Log-likelihood ของแบบจำลอง ถ้าค่า Log-likelihood ของแบบจำลองใด มีค่าน้อยกว่า หรือมีค่าเข้าใกล้ศูนย์ แสดงว่าแบบจำลองนั้นมีความเหมาะสมมากกว่าแบบจำลองที่มีค่า Log-likelihood มากกว่า ตัวอย่างเช่น เมื่อมีเฉพาะค่าคงที่ในแบบจำลอง หรือไม่มีตัวแปรอิสระใดๆ เลยในแบบจำลอง ค่าดังกล่าวจะเท่ากับ $LL(C)$ เมื่อนำตัวแปรอิสระเพิ่มเข้าไปในแบบจำลอง ค่าดังกล่าวจะเท่ากับ $LL(\hat{\beta})$ โดยที่ ค่า $LL(\hat{\beta})$ จะน้อยกว่าค่า $LL(C)$ ซึ่งหมายความว่า เมื่อนำตัวแปรอิสระเพิ่มเติมเข้าไปในแบบจำลอง จะทำให้แบบจำลองนั้นมีความเหมาะสมต่อการทำนายพฤติกรรมของผู้โดยสารมากยิ่งขึ้น

5.3.1.5 <u>การตรวจสอบนัยสำคัญของตัวแปรอิสระแต่ละตัว</u>

การตรวจสอบนี้จะเป็นการประเมินถึงความชัดเจนของอิทธิพลที่ตัวแปรแต่ละตัวมีต่อความพึงพอใจตามที่ได้กำหนดในฟังก์ชั่นความพึงพอใจ ด้วยการตรวจสอบว่าค่าสัมประสิทธิ์ที่เป็นผลลัพธ์จากการพัฒนาแบบจำลองนั้น มีความแตกต่างจากค่าศูนย์อย่างมีนัยสำคัญหรือไม่

ค่าสัมประสิทธิ์ที่วิเคราะห์ด้วยวิธี Maximum Likelihood เป็นตัวแปรสุ่ม (Random Variables) ที่มีลักษณะการกระจายเบนเข้าสู่การกระจายแบบปกติ หากข้อมูลมีจำนวนมากพอ

(Asymptotically Normal) ดังนั้นสัดส่วนระหว่างค่าสัมประสิทธิ์กับค่าสัมบูรณ์ของค่าเบี่ยงเบนมาตรฐานจะให้ค่าสถิติ t (t-statistics) ดังแสดงในสมการต่อไปนี้

$$t_{N-K} = \frac{\beta_k^*}{\sqrt{|V(\beta_k^*)|}} \tag{5.5}$$

โดยที่ t_{N-K} คือ ค่าสถิติ t ที่มีองศาอิสระ (Degree of Freedom) เท่ากับ $N-K$

β_k^* คือ ค่าสัมประสิทธิ์ของตัวแปรลำดับที่ k ซึ่งประมาณค่าได้ด้วยวิธี Maximum Likelihood

$V(\beta_k^*)$ คือ ความแปรปรวนของค่าสัมประสิทธิ์ของตัวแปรลำดับที่ k

N คือ จำนวนข้อมูลที่ใช้ในการประมาณค่าสัมประสิทธิ์

K คือ จำนวนสัมประสิทธิ์ทั้งหมดที่ปรากฏอยู่ในแบบจำลอง

จากคุณสมบัติของค่าทางสถิติ t ในกรณีที่ $N > 120$ สามารถสรุปได้ว่า ตัวแปรที่ให้ค่าทางสถิติ t สูงกว่า 1.96 แสดงว่าตัวแปรดังกล่าวมีอิทธิพลต่อความพึงพอใจอย่างมีนัยสำคัญด้วยระดับความเชื่อมั่น 95 %

5.3.1.6 การตรวจสอบความสอดคล้องของแบบจำลอง (Goodness-of-fit)

การตรวจสอบระดับความสอดคล้องเป็นการตรวจสอบความสามารถของแบบจำลองที่จะอธิบายพฤติกรรมของผู้เดินทางซึ่งปรากฏอยู่ในชุดข้อมูลที่นำมาใช้ประมาณหาค่าสัมประสิทธิ์ ซึ่งสามารถวัดได้ด้วยดัชนีวัดความสอดคล้อง (Likelihood Ratio Index) ดังแสดงในสมการต่อไปนี้

$$\rho^2 = 1 - \frac{LL(\beta^*)}{LL(0)} \tag{5.6}$$

โดยที่ $LL(\beta^*)$ คือ ค่าลอการิทึมของฟังก์ชั่นความเป็นไปได้ที่ได้จากการประมาณค่าสัมประสิทธิ์

$LL(0)$ คือ ค่าลอการิทึมของฟังก์ชั่นความเป็นไปได้ในกรณีที่สมมติให้ค่าสัมประสิทธิ์ทุกตัวมีค่าเท่ากับศูนย์

ดัชนีวัดความสอดคล้องของแบบจำลองจะมีค่าอยู่ระหว่าง 0 กับ 1 คล้ายกับค่าสัมประสิทธิ์สหสัมพันธ์ (R^2) ที่นิยมใช้วัดความสามารถในการอธิบายความสัมพันธ์ระหว่างตัวแปรของสมการความถดถอย (Regression Equation) อย่างไรก็ดี ค่าทั้งสองจะสื่อความหมายต่างกัน ค่าสัมประสิทธิ์สหสัมพันธ์จะชี้ถึงสัดส่วนความผันแปร (Variation) ของตัวแปรตาม (Dependent Variable) ที่สามารถอธิบายได้ด้วยสมการถดถอย ในขณะที่ดัชนีวัดความสอดคล้องจะแสดงถึงความสามารถของแบบจำลองที่จะอธิบายพฤติกรรมที่เกิดขึ้นจริง ถ้าดัชนีมีค่าเท่ากับ 1 แสดงว่าแบบจำลองสามารถอธิบายพฤติกรรมการเลือกรูปแบบของบริการได้ถูกต้องสมบูรณ์ตรงตามที่สำรวจได้จริง แต่ถ้ามีค่าเท่ากับ 0 แสดงว่า การใช้เพียงสามัญสำนึกคาดเดาว่าผู้เดินทางมีแนวโน้มที่จะใช้แต่ละทางเลือกเท่ากัน จะสามารถอธิบายพฤติกรรมการเลือกใช้บริการของผู้โดยสารได้ถูกต้องเท่ากับการวิเคราะห์ด้วยแบบจำลอง

สำหรับแบบจำลองที่วิเคราะห์การตัดสินใจเลือกระหว่างสองทางเลือกนั้น Ort'uzar และ Willumsen (1994) ได้เสนอว่า ดัชนีวัดความสอดคล้องของแบบจำลองควรมีค่าสูงกว่าค่าต่ำสุดที่ยอมรับได้ตามที่แสดงไว้ในตารางต่อไปนี้

สัดส่วนการเลือกระหว่างทางเลือกทั้งสอง	ค่าต่ำสุดที่ยอมรับได้
50/50	0.00
60/40	0.03
70/30	0.12
80/20	0.28
90/10	0.53
95/5	0.71

ตารางที่ 5.2 ค่าต่ำสุดที่ยอมรับได้ของดัชนีวัดความสอดคล้อง

จากค่าสัดส่วนของผู้โดยสารในการเลือกใช้รูปแบบของบริการดังที่ได้แสดงไว้ในตอนท้ายของบทที่ 3 โดยพิจารณาแยกตามกลุ่มข้อมูลของผู้โดยสารที่มีวัตถุประสงค์ในการเดินทางที่แตกต่างกัน จากรูปที่ 3.6 (ก) พบว่า กลุ่มข้อมูลของการเดินทางเพื่อไปเลือกซื้อสินค้าของผู้โดยสาร มีสัดส่วนของผู้โดยสารที่เลือกใช้รูปแบบของบริการที่ได้รับการปรับปรุงคุณภาพการให้บริการด้วยระบบขนส่งสาธารณะแบบก้าวหน้า คิดเป็นร้อยละ 57.9 และกลุ่มข้อมูลของการเดินทางเพื่อไปทำงานของผู้โดยสาร มีค่าของสัดส่วนดังกล่าวคิดเป็นร้อยละ 58.0 ดังนั้น ถ้าใช้ค่าต่ำสุดที่ยอมรับได้ซึ่งกำหนดไว้ในตารางที่ 5.2 เป็นเกณฑ์ในการคัดเลือกแบบจำลอง ดัชนีวัดความสอดคล้องของแบบ

จำลองที่ได้จากการนำข้อมูลการเดินทางเพื่อไปเลือกซื้อสินค้า และข้อมูลการเดินทางเพื่อไปทำงานของผู้โดยสารมาวิเคราะห์ ควรมีค่าสูงกว่า 0.03 จึงจะเป็นที่ยอมรับได้

5.3.1.7 การพิจารณาแบบจำลองจากตัวแปรที่ปรากฏอยู่ในแบบจำลอง

ควรพยายามคัดเลือกแบบจำลองที่มีตัวแปรที่ต้องการศึกษา หรือต้องการตรวจสอบ เป็นองค์ประกอบอยู่ในแบบจำลองให้มากที่สุด เพราะในบางกรณี ถึงแม้ว่าแบบจำลองรูปแบบหนึ่ง จะมีค่าทดสอบทางสถิติต่างๆ ตามที่กล่าวมาแล้วข้างต้น เหมาะสมน้อยกว่าแบบจำลองอีกรูปแบบหนึ่ง ก็ควรพิจารณาเลือกใช้แบบจำลองนั้น ถ้าแบบจำลองดังกล่าวมีตัวแปรที่ต้องการศึกษา หรือตรวจสอบเป็นองค์ประกอบอยู่มากกว่า ในขณะที่แบบจำลองอีกรูปแบบหนึ่งไม่มี (ดรรชิต ผิวนวล, 2535)

5.3.2 การตรวจสอบความน่าเชื่อถือภายนอก

การตรวจสอบความน่าเชื่อถือภายนอก เป็นการประเมินความถูกต้อง และความแม่นยำของแบบจำลองในการทำนายพฤติกรรมของผู้โดยสารภายใต้สถานการณ์ที่เกิดขึ้นจริง แต่เนื่องจากการนำระบบขนส่งสาธารณะแบบก้าวหน้ามาประยุกต์ใช้ในการปรับปรุงคุณภาพการให้บริการของรถโดยสารประจำทางนั้น เป็นเหตุการณ์ที่ยังไม่เกิดขึ้นจริงในปัจจุบัน ทำให้ไม่สามารถตรวจสอบความน่าเชื่อถือภายนอกด้วยการสำรวจพฤติกรรมการเลือกรูปแบบของบริการจากสถานการณ์จริงได้โดยตรง ในการวิจัยครั้งนี้จึงเลือกที่จะตรวจสอบความน่าเชื่อถือภายนอกของแบบจำลองทางอ้อมด้วยการแบ่งข้อมูลที่สำรวจได้ออกเป็น 2 ส่วน ข้อมูลส่วนหนึ่งซึ่งมีจำนวนประมาณร้อยละ 80 ของข้อมูลที่สำรวจได้ จะถูกนำไปใช้ในการพัฒนาแบบจำลอง ต่อจากนั้นจะนำแบบจำลองที่ถูกพัฒนาขึ้นนี้ ไปทำนายพฤติกรรมของผู้เดินทางที่อยู่ในข้อมูลอีกชุดหนึ่ง ซึ่งมีจำนวนประมาณร้อยละ 20 ของข้อมูลที่สำรวจได้ แล้วนำผลลัพธ์ที่ได้จากการคำนวณนั้น ไปทำการเปรียบเทียบกับพฤติกรรมของผู้โดยสารที่สำรวจได้จริง

การตรวจสอบความถูกต้อง และแม่นยำในการทำนายพฤติกรรมของผู้โดยสารนั้น จะเป็นการประเมินอัตราการพยากรณ์ได้อย่างถูกต้อง (Percent Correctly Estimated) โดยจะถือว่าผลการทำนายมีความถูกต้องและแม่นยำก็ต่อเมื่อ ผลการทำนายได้แสดงว่าความน่าจะเป็นที่ผู้โดยสารเลือกทางเลือกซึ่งผู้โดยสารได้ตัดสินใจเลือกไว้แล้วจริง มีค่าสูงกว่าความน่าจะเป็นของทางเลือกอื่น โดยกำหนดให้

$$W_n = \begin{cases} 1 & \text{ถ้าพบว่าตัวอย่างที่ } n \text{ เลือกใช้รูปแบบการเดินทางแบบ } i \text{ ในขณะที่ผลการวิเคราะห์แสดงว่า } P_n(i) > 0.5 \\ 0 & \text{ถ้าเป็นอย่างอื่น} \end{cases}$$

อัตราการพยากรณ์ได้อย่างถูกต้องสามารถคำนวณได้จากสมการดังต่อไปนี้

$$\%Correct = \sum_{n=1}^{N} W_n / N \qquad (5.7)$$

โดยที่ N = จำนวนตัวอย่างทั้งหมด

5.3.3 ผลการตรวจสอบ และคัดเลือกแบบจำลอง

ก่อนที่จะทำการพัฒนาแบบจำลองในขั้นต้นตามที่ได้กล่าวไว้ในหัวข้อที่ 5.1 และ 5.2 ผู้วิจัยได้ทดลองพัฒนาแบบจำลองขึ้นมาอีกชุดหนึ่ง เป็นแบบจำลองชุดทดลอง โดยแบ่งกลุ่มของแบบจำลองดังกล่าวนี้ตามกลุ่มข้อมูลที่นำมาใช้ในการพัฒนาแบบจำลอง ได้เป็น 4 กลุ่ม ได้แก่ แบบจำลองที่พัฒนามาจากข้อมูลของแบบสอบถามรหัส PP1-AและPP2-A PP1-BและPP2-B PW1-AและPW2-A และ PW1-BและPW2-B แบบจำลองที่ถูกพัฒนาขึ้นนี้ มีทั้งสิ้น 40 รูปแบบ และมีโครงสร้างของแบบจำลองเป็นไปตามที่กำหนดไว้ในหัวข้อที่ 5.2 สำหรับจำนวนข้อมูลที่นำไปใช้ในการพัฒนาแบบจำลองชุดดังกล่าวนี้ ได้แสดงไว้แล้วในตารางที่ 3.3 และ 3.4

ผลลัพธ์ที่ได้จากการพัฒนาแบบจำลองชุดทดลองนี้ ได้นำเสนอไว้ในส่วนของภาคผนวก ข. จากผลลัพธ์ดังกล่าวได้แสดงให้เห็นว่า แบบจำลองทุกรูปแบบที่ได้รับการพัฒนาขึ้นนั้น ไม่มีแบบจำลองรูปแบบใดเลยที่ผ่านเกณฑ์การตรวจสอบตามที่ได้กำหนดไว้ จึงได้พิจารณารวมข้อมูลในแต่ละวัตถุประสงค์ของการเดินทางเข้าไว้เป็นข้อมูลชุดเดียวกันตามเดิมดังที่ได้อธิบายไว้แล้วในหัวข้อที่ 5.1 และนำข้อมูลของแต่ละวัตถุประสงค์การเดินทางนั้น ไปใช้ในการพัฒนาแบบจำลองขั้นต้นต่อไป

แบบจำลองการเลือกรูปแบบของบริการที่ถูกพัฒนาขึ้นในขั้นต้น ประกอบไปด้วยแบบจำลองที่ใช้อธิบายพฤติกรรมการเลือกรูปแบบของบริการของผู้โดยสารในการเดินทางเพื่อไปเลือกซื้อสินค้า 10 รูปแบบ และแบบจำลองที่ใช้อธิบายพฤติกรรมการเลือกรูปแบบของบริการของผู้โดยสารในการเดินทางเพื่อไปทำงาน 10 รูปแบบ ในส่วนของรายละเอียดที่เกี่ยวข้องกับการตรวจสอบ และคัดเลือกแบบจำลองแต่ละกลุ่มนั้น จะได้นำเสนอโดยแบ่งออกตามวัตถุประสงค์ของการเดินทางตามลำดับหัวข้อ ดังต่อไปนี้

5.3.3.1 <u>แบบจำลองการเลือกรูปแบบของบริการของผู้โดยสารในกรณีของการเดินทางเพื่อไปเลือกซื้อสินค้า และทำกิจกรรมส่วนตัว</u>

1) แบบจำลองการเลือกรูปแบบของบริการที่ถูกพัฒนาขึ้นในขั้นต้น

ผลลัพธ์ที่ได้จากการพัฒนาแบบจำลองที่ใช้อธิบายพฤติกรรมการเลือกรูปแบบของบริการของผู้โดยสารในการเดินทางเพื่อไปเลือกซื้อสินค้านั้น ได้นำมาสรุปไว้ดังแสดงในตารางที่ 5.3 เมื่อตรวจสอบแบบจำลองเหล่านี้ โดยพิจารณาตามหลักเกณฑ์ที่กำหนดไว้ในหัวข้อที่ 5.3.1.1 แล้ว พบว่า แบบจำลองทุกรูปแบบประกอบไปด้วยค่าคงที่ซึ่งมีค่าไม่แตกต่างจากค่าศูนย์อย่างมีนัยสำคัญที่ระดับความเชื่อมั่น 95% และในแบบจำลองบางรูปแบบ พบว่า ค่าคงที่นั้นมีเครื่องหมายไม่ถูกต้อง นอกจากนี้ ค่าสัมประสิทธิ์หน้าตัวแปร AFP ATIS และ SEX นั้น ยังบ่งบอกให้ทราบว่า กลุ่มตัวแปรดังกล่าวไม่มีอิทธิพลอย่างมีนัยสำคัญ (ที่ระดับความเชื่อมั่น 95%) ต่อฟังก์ชั่นอรรถประโยชน์ ด้วยเหตุนี้ จึงได้ทำการคัดเลือกตัวแปรที่มีอิทธิพลต่อการเลือกรูปแบบของบริการมาใช้ในการพัฒนาแบบจำลองการเลือกรูปแบบของบริการในขั้นสุดท้าย โดยให้ความสำคัญกับองค์ประกอบภายในของแบบจำลอง ซึ่งได้แก่ ค่าคงที่ และค่าสัมประสิทธิ์ของตัวแปรแต่ละตัวในแบบจำลองเป็นเกณฑ์หลักในการพิจารณา และให้ความสำคัญกับความเชื่อมั่นทางสถิติของค่าสัมประสิทธิ์ของตัวแปร เป็นเกณฑ์อันดับรองลงมา

อย่างไรก็ดี เนื่องจากในการวิจัยครั้งนี้ต้องการศึกษาถึงผลกระทบของระบบชำระค่าโดยสารอัตโนมัติ และระบบบริการข้อมูลการเดินทาง ที่มีต่อการเลือกใช้บริการของผู้โดยสาร ดังนั้นจึงจำเป็นต้องนำตัวแปรที่เกี่ยวข้องกับปัจจัยดังกล่าว (ตัวแปร AFP และ ATIS ตามลำดับ) นำมารวมเข้าไว้ในแบบจำลองด้วย ถึงแม้ว่าจะทำให้ค่าสัมประสิทธิ์ของตัวแปรทั้งสองมีความน่าเชื่อถือทางสถิติลดลงจากที่ระดับความเชื่อมั่น 95% บ้าง แต่ก็สามารถนำแบบจำลองที่มีตัวแปรทั้งสองเป็นองค์ประกอบอยู่ด้วยนี้ ไปใช้ในการพิจารณาถึงความเหมาะสมของการนำเทคโนโลยีมาประยุกต์ใช้ และใช้ศึกษาถึงผลกระทบที่มีต่อพฤติกรรมการเลือกใช้บริการของผู้โดยสารได้

ในการคัดเลือกตัวแปร AFP และ ATIS ออกจากกลุ่มตัวแปรที่เหมาะสมในขั้นต้นนั้น ไม่ได้หมายความว่า ปัจจัยทั้งสองนี้ไม่มีความสำคัญต่อการเดินทางของผู้โดยสาร ดังจะเห็นได้จากผลการวิเคราะห์ค่าลำดับคะแนนของปัจจัยการให้บริการในวัตถุประสงค์ของการเดินทางเพื่อไปเลือกซื้อสินค้า ตามที่แสดงไว้ในบทที่ 4 โดยจากตารางที่ 4.2 ได้แสดงให้เห็นว่า ปัจจัยความทันสมัยของรถและอุปกรณ์ต่างๆ นั้น เป็นปัจจัยที่ส่งผลกระทบต่อความพึงพอใจของผู้โดยสารเป็นอันดับที่ 2 ซึ่งหมายความว่า ณ สภาพการให้บริการที่เป็นอยู่ในปัจจุบันนี้ ปัจจัยดังกล่าวยังไม่สามารถตอบสนองความพึงพอใจของผู้โดยสารได้อย่างเพียงพอ และผู้โดยสารก็ให้ความสำคัญกับปัจจัยดังกล่าวนี้ในระดับที่สูงด้วยเช่นกัน แต่เหตุผลที่ต้องคัดออกนั้น เนื่องมาจากผลลัพธ์ที่ได้บ่งบอกว่า ปัจจัยทั้งสองนี้ ไม่มีอิทธิพลอย่างมีนัยสำคัญต่อแบบจำลองซึ่งมีรูปแบบตามที่กำหนดไว้ในขั้นต้น

ด้วยเหตุนี้ เมื่อพิจารณาแบบจำลองที่ถูกพัฒนาขึ้นในขั้นต้นของวัตถุประสงค์ในการเดินทางเพื่อไปเลือกซื้อสินค้า โดยใช้หลักเกณฑ์ และเหตุผลตามที่ได้อธิบายไปทั้งหมดแล้วนั้น จึงตัดสินใจเลือกแบบจำลอง PPT 2.1 เป็นตัวแทนของแบบจำลองกลุ่มนี้ โดยได้ทำการคัดเลือกแบบจำลอง PPT1.3 PPT1.4 PPT1.5 PPT3.1 PPT3.2 และ PPT3.3 ออกจากกลุ่มเป็นอันดับแรก เนื่องจากค่าคงที่ของแบบจำลองดังกล่าวมีเครื่องหมายไม่เหมาะสม ในส่วนของแบบจำลองที่เหลือ ได้แก่ แบบจำลอง PPT1.1 PPT1.2 PPT2.1 และ PPT2.2 นั้น เมื่อพิจารณาแบบจำลองเหล่านี้เปรียบเทียบกันแล้ว จึงคัดเลือกแบบจำลอง PPT1.1 และ PPT1.2 ออกจากกลุ่ม เนื่องจากแบบจำลองทั้งสองไม่มีตัวแปรที่สามารถสื่อความหมายที่มีเหตุ และผลในเชิงพฤติกรรมได้ชัดเจน ในขณะที่แบบจำลอง PPT 2.1 และ PPT2.2 นั้น มีตัวแปรที่อ้างอิงกับรายได้ของผู้เดินทาง จึงอาจกล่าวได้ว่า เป็นแบบจำลองที่สามารถสื่อความหมายที่มีเหตุและผลในเชิงพฤติกรรมได้ชัดเจนมากกว่า (สมพงษ์ ศิริโสภณศิลป์, 2541) จากนั้น ในลำดับสุดท้าย เมื่อทำการเปรียบเทียบระหว่างแบบจำลอง PPT2.1 และ PPT2.2 แล้ว พบว่า แบบจำลอง PPT2.1 นั้น มีค่าคงที่ซึ่งมีความแตกต่างจากค่าศูนย์อย่างมีนัยสำคัญชัดเจนมากกว่าเมื่อเปรียบเทียบกับแบบจำลอง PPT2.2 ดังนั้นจึงได้เลือกแบบจำลอง PPT2.1 เป็นตัวแทนของแบบจำลองกลุ่มนี้

สำหรับผลการพิจารณาคัดเลือกแบบจำลองการเลือกรูปแบบของบริการในขั้นต้นของวัตถุประสงค์การเดินทางเพื่อไปเลือกซื้อสินค้า พร้อมทั้งตัวแปรที่ผ่านการคัดเลือก และที่ถูกคัดออกจากแบบจำลองแต่ละรูปแบบนั้น ได้ถูกรวบรวมไว้ ดังแสดงในตารางที่ 5.4

ตัวแปร	แบบจำลอง									
	PPT1.1	PPT1.2	PPT1.3	PPT1.4	PPT1.5	PPT2.1	PPT2.2	PPT3.1	PPT3.2	PPT3.3
Constant	0.128 (0.88)	0.129 (0.88)	-0.040 (0.21)	-0.139 (0.87)	-0.132 (0.69)	0.149 (1.03)	0.104 (0.57)	-0.008 (0.06)	-0.007 (0.05)	-0.095 (0.52)
TT	-0.046 (6.57)							-0.049 (7.00)		
OVT		-0.051 (5.10)	-0.052 (5.20)	-0.055 (5.50)	-0.055 (5.50)				-0.055 (5.50)	-0.056 (5.60)
WT		-0.038 (2.92)	-0.039 (3.00)	-0.036 (2.77)	-0.036 (2.77)	-0.038 (2.92)	-0.038 (2.92)		-0.039 (3.00)	-0.040 (3.08)
TC	-0.068 (3.78)	-0.068 (3.78)	-0.068 (3.78)	-0.068 (3.78)	-0.068 (3.78)	-0.067 (3.72)	-0.067 (3.72)			
NF	-0.448 (8.45)	-0.449 (8.47)	-0.450 (8.49)	-0.453 (8.55)	-0.453 (8.55)	-0.452 (8.53)	-0.452 (8.53)	-0.465 (8.77)	-0.465 (8.77)	-0.466 (8.79)
AFP	0.142 (1.51)	0.145 (1.54)	0.145 (1.54)	0.147 (1.55)	0.147 (1.55)	0.146 (1.55)	0.146 (1.55)	0.149 (1.59)	0.153 (1.61)	0.153 (1.61)
ATIS	0.087 (0.79)	0.091 (0.83)	0.090 (0.82)	0.090 (0.82)	0.090 (0.82)	0.089 (0.81)	0.089 (0.81)	0.111 (1.01)	0.116 (1.05)	0.116 (1.05)
SEX			0.109 (1.40)		-0.006 (0.07)		0.031 (0.40)			0.056 (0.71)
INC				3.66×10^{-5} (9.95)	3.65×10^{-5} (3.99)					
OVT.INC						-6.89×10^{-6} (5.69)	-6.85×10^{-6} (5.61)			
TC/INC								-157.54 (4.55)	-158.77 (4.57)	-154.93 (4.41)
Log-likelihood (LL)	-1906.9	-1906.6	-1905.6	-1897.6	-1897.6	-1903.2	-1903.2	-1904.8	-1904.4	-1904.2
Likelihood Ratio Index	0.055	0.055	0.056	0.060	0.060	0.057	0.057	0.056	0.057	0.057
%Correct	62.5	62.7	62.3	61.5	61.5	62.6	62.3	62.1	62.1	62.0

ตารางที่ 5.3 แสดงผลลัพธ์ที่ได้จากการพัฒนาแบบจำลองของกลุ่มข้อมูลการเดินทางเพื่อไปเลือกซื้อสินค้า (ตัวเลขในวงเล็บแสดงค่าสถิติทดสอบ t)

แบบจำลองที่ถูกคัดออก	เหตุผลประกอบการตัดสินใจ	ตัวแปรที่ผ่านการคัดเลือก	ตัวแปรที่ถูกคัดออก
PPT1.1	• ค่าคงที่ที่ถูกคัดออกจากแบบจำลองมีเครื่องหมายไม่ถูกต้อง และไม่มีความแตกต่างจากค่าศูนย์อย่างมีนัยสำคัญ • สัมประสิทธิ์ของตัวแปร AFP ATIS และ SEX ไม่มีความแตกต่างจากค่าศูนย์อย่างมีนัยสำคัญ ซึ่งหมายความว่าเป็นตัวแปรที่ไม่มีอิทธิพลชัดเจนต่อความพึงพอใจตามที่ได้กำหนดไว้ในฟังก์ชั่นอรรถประโยชน์	TT TC NF	CONST. AFP ATIS
PPT1.2		OVT WT TC NF	CONST. AFP ATIS
PPT1.3		OVT WT TC NF	CONST. AFP ATIS SEX
PPT1.4		OVT WT TC NF INC	CONST. AFP ATIS
PPT1.5		OVT WT TC NF INC	CONST. AFP ATIS SEX
PPT2.1		WT TC NF OVT.INC	CONST. AFP ATIS
PPT2.2		WT TC NF OVT.INC	CONST. AFP ATIS SEX
PPT3.1		TT NF TC/INC	CONST. AFP ATIS
PPT3.2		OVT WT NF TC/INC	CONST. AFP ATIS
PPT3.3		OVT WT NF TC/INC	CONST. AFP ATIS SEX

ตารางที่ 5.4 ผลการคัดเลือกแบบจำลองในขั้นต้น (วัตถุประสงค์ของการเดินทางเพื่อไปเลือกซื้อสินค้า)

2) การกำหนดรูปแบบโครงสร้างของแบบจำลองขั้นสุดท้าย

แบบจำลองที่ถูกพัฒนาขึ้นในขั้นสุดท้ายนี้ เป็นแบบจำลองที่ใช้สำหรับทำนายพฤติกรรมการเลือกรูปแบบของบริการ ในการเดินทางไปเลือกซื้อสินค้า ซึ่งเกิดจากการนำตัวแปรที่ผ่านการคัดเลือกตามที่ได้แสดงไว้ในตารางที่ 5.4 มาผสมผสานเข้าด้วยกัน โดยคำนึงถึงความเหมาะสมและความสมเหตุสมผลเป็นเกณฑ์ในการพิจารณา สำหรับแบบจำลองที่ได้รับการพัฒนาขึ้นในขั้นสุดท้าย จะมีรูปแบบที่แตกต่างกัน 6 รูปแบบ ดังนี้

PPTM1 :

$$U_I = \beta_0 + \beta_{TT} TTI + \beta_{TC} TCI + \beta_{NF} NFI$$

$$U_O = \beta_{TT} TTO + \beta_{TC} TCO + \beta_{NF} NFO$$

PPTM2 :

$$U_I = \beta_0 + \beta_{OVT} OVTI + \beta_{WT} WTI + \beta_{TC} TCI + \beta_{NF} NFI$$

$$U_O = \beta_{OVT} OVTO + \beta_{WT} WTO + \beta_{TC} TCO + \beta_{NF} NFO$$

PPTM3 :

$$U_I = \beta_0 + \beta_{OVT} OVTI + \beta_{WT} WTI + \beta_{TC} TCI + \beta_{NF} NFI + \beta_{INC} INC$$

$$U_O = \beta_{OVT} OVTO + \beta_{WT} WTO + \beta_{TC} TCO + \beta_{NF} NFO + \beta_{INC} INC$$

PPTM4 :
$$U_I = \beta_0 + \beta_{WT} WTI + \beta_{TC} TCI + \beta_{NF} NFI + \beta_{OVT_INC} OVTI.INC$$
$$U_O = \beta_{WT} WTO + \beta_{TC} TCO + \beta_{NF} NFO + \beta_{OVT_INC} OVTO.INC$$

PPTM5 :
$$U_I = \beta_0 + \beta_{TT} TTI + \beta_{TC/INC} TCI/INC + \beta_{NF} NFI$$
$$U_O = \beta_{TT} TTO + \beta_{TC/INC} TCO/INC + \beta_{NF} NFO$$

PPTM6 :
$$U_I = \beta_0 + \beta_{OVT} OVTI + \beta_{WT} WTI + \beta_{NF} NFI + \beta_{TC/INC} TCI/INC$$
$$U_O = \beta_{OVT} OVTO + \beta_{WT} WTO + \beta_{NF} NFO + \beta_{TC/INC} TCO/INC$$

เมื่อเสร็จสิ้นการประมวลผลเพื่อพัฒนาแบบจำลองในขั้นสุดท้ายแล้ว จะได้ค่าคงที่ และค่าสัมประสิทธิ์ของตัวแปรต่างๆ ออกมา โดยผลลัพธ์ที่ได้จากการพัฒนาแบบจำลองดังกล่าว ได้นำมาสรุป และรวบรวมไว้ดังแสดงในตารางที่ 5.5 สำหรับผลการคัดเลือกแบบจำลอง ได้นำมาสรุปไว้ในตารางที่ 5.6

จากตารางที่ 5.5 แบบจำลองที่ถูกคัดออกเป็นอันดับแรก ได้แก่ แบบจำลอง PPTM3 เนื่องจากค่าคงที่ของแบบจำลองไม่มีความแตกต่างจากค่าศูนย์อย่างมีนัยสำคัญ เมื่อพิจารณาค่าทดสอบทางสถิติของการตรวจสอบความน่าเชื่อถือภายใน และภายนอกเปรียบเทียบกันระหว่างแบบจำลองที่เหลือในกลุ่มแล้ว พบว่า ไม่มีความแตกต่างที่มีนัยสำคัญระหว่างรูปแบบ ดังนั้น จึงใช้หลักเกณฑ์ในการคัดเลือกแบบจำลองที่เหลือ โดยพิจารณาความเหมาะสมจากตัวแปรที่เป็นองค์ประกอบของแบบจำลองแต่ละรูปแบบ เมื่อคำนึงถึงหลักเกณฑ์ดังกล่าวทำให้สามารถตัดแบบจำลอง PPTM1 และ PPTM2 ออกจากกลุ่มได้ เนื่องจากเมื่อเปรียบเทียบแบบจำลองทั้งสองกับแบบจำลอง PPTM4 PPTM5 และ PPTM6 แล้ว พบว่า แบบในกลุ่มหลังมีตัวแปรที่อ้างอิงกับรายได้ของผู้เดินทาง จึงอาจกล่าวได้ว่าเป็นแบบจำลองที่สามารถสื่อความหมายที่มีความสมเหตุสมผลในเชิงพฤติกรรมได้ชัดเจนกว่าแบบจำลอง PPTM1 และ PPTM2 (สมพงษ์ ศิริโสภณศิลป์, 2541)

ตัวแปร	แบบจำลอง					
	PPTM1	PPTM2	PPTM3	PPTM4	PPTM5	PPTM6
Constant	0.266 (3.09)	0.270 (3.14)	0.003 (0.03)	0.290 (3.49)	0.150 (2.24)	0.156 (2.33)
TT	-0.046 (6.57)				-0.049 (7.00)	
OVT		-0.050 (5.00)	-0.055 (5.50)			-0.055 (5.50)
WT		-0.039 (3.00)	-0.037 (2.85)	-0.038 (2.92)		-0.040 (3.08)
TC	-0.069 (3.83)	-0.069 (3.83)	-0.069 (3.83)	-0.067 (3.72)		
NF	-0.448 (8.45)	-0.448 (8.45)	-0.452 (8.53)	-0.451 (8.51)	-0.464 (8.75)	-0.464 (8.75)
AFP						
ATIS						
SEX						
INC			3.65×10^{-5} (4.21)			
OVT.INC				-6.85×10^{-6} (5.66)		
TC/INC					-157.92 (4.57)	-159.11 (4.59)
Log-likelihood (LL)	-1908.1	-1907.8	-1898.8	-1904.4	-1906.1	-1905.7
Likelihood Ratio Index	0.055	0.055	0.059	0.056	0.056	0.056
%Correct	62.4	62.8	61.6	62.6	62.2	62.3

ตารางที่ 5.5 แสดงผลลัพธ์ที่ได้จากการพัฒนาแบบจำลองในขั้นสุดท้ายของกลุ่มข้อมูลการเดินทางเพื่อไปเลือกซื้อสินค้า (ตัวเลขในวงเล็บแสดงค่าสถิติทดสอบ t)

เมื่อพิจารณาแบบจำลอง PPTM4 PPTM5 และ PPTM6 เปรียบเทียบกันโดยคำนึงถึงจำนวนของตัวแปรที่ต้องการศึกษา และเป็นองค์ประกอบของแบบจำลองเป็นเกณฑ์แล้ว แบบจำลอง PPTM5 จะถูกคัดออกจากแบบจำลอง เนื่องจากมีจำนวนตัวแปรที่ต้องการศึกษาน้อยกว่า เมื่อเปรียบเทียบกับแบบจำลอง PPTM4 และ PPTM6

ในขั้นตอนสุดท้าย เมื่อได้พิจารณาถึงความเหมาะสมเปรียบเทียบกันระหว่างแบบจำลอง PPTM4 และ PPTM6 แล้ว พบว่าแบบจำลองPPTM4 นั้นจะเป็นรูปแบบที่มีความสอดคล้องกับแบบจำลองที่ผ่านการคัดเลือกในขั้นต้นมากกว่าแบบจำลอง PPTM6 เนื่องจากแบบจำลอง PPTM4 นั้น เมื่อนำตัวแปร AFP และ ATIS เพิ่มเข้าไปเป็นองค์ประกอบในแบบจำลองแล้ว ก็จะมีรูปแบบที่เหมือนกับแบบจำลอง PPT2.1 ซึ่งผ่านการคัดเลือกในขั้นต้นทุกประการ ดังนั้นจึงตัดสินใจเลือกแบบจำลอง PPTM4 เป็นตัวแทนของกลุ่ม โดยคำนึงถึงประโยชน์ในการเปรียบเทียบระดับความพึงพอใจ หรือค่าอรรถประโยชน์ที่ได้รับจากการปรับปรุงคุณภาพการให้บริการระหว่างกรณีที่มีระบบขนส่งสาธารณะแบบก้าวหน้า และกรณีที่ไม่มีระบบขนส่งสาธารณะแบบก้าวหน้า เนื่องจากถ้าแบบจำลองทั้งสองมีตัวแปรที่เหมือนกันเป็นองค์ประกอบอยู่ด้วยแล้ว การเปรียบเทียบในลักษณะดังกล่าวก็จะแสดงให้เห็นถึงความแตกต่าง หรือความสอดคล้องได้ชัดเจนยิ่งขึ้น

แบบจำลองที่ถูกคัดออก	เหตุผลประกอบการตัดสินใจ
PPTM1	ตัวแปรที่เป็นองค์ประกอบของแบบจำลอง มีความเหมาะสมน้อยกว่ารูปแบบที่ผ่านการคัดเลือก
PPTM2	ตัวแปรที่เป็นองค์ประกอบของแบบจำลอง มีความเหมาะสมน้อยกว่ารูปแบบที่ผ่านการคัดเลือก
PPTM3	ค่าคงที่ไม่มีความแตกต่างจากค่าศูนย์อย่างมีนัยสำคัญ
PPTM5	จำนวนตัวแปรที่เป็นองค์ประกอบของแบบจำลอง มีความเหมาะสมน้อยกว่ารูปแบบที่ผ่านการคัดเลือก
PPTM6	เมื่อรวมตัวแปร AFP และ ATIS เข้าไปในแบบจำลอง จะได้แบบจำลองที่มีความเหมาะสมน้อยกว่าเมื่อเทียบกับแบบจำลองที่ผ่านการคัดเลือก

ตารางที่ 5.6 ผลการคัดเลือกแบบจำลองในขั้นสุดท้าย (วัตถุประสงค์ของการเดินทางเพื่อไปเลือกซื้อสินค้า)

3) สรุปผลการพิจารณาคัดเลือกแบบจำลองการเลือกรูปแบบของบริการของผู้โดยสารในกรณีของการเดินทางเพื่อไปเลือกซื้อสินค้า และทำกิจกรรมส่วนตัว

จากรายละเอียดของการตรวจสอบ และคัดเลือกแบบจำลองตามที่ได้นำเสนอไว้ในตอนต้น สามารถสรุปผลการคัดเลือกแบบจำลองได้ดังต่อไปนี้

3.1) <u>แบบจำลองที่ใช้สำหรับทำนายพฤติกรรมการเลือกใช้บริการของผู้โดยสารในกรณีของการเดินทางเพื่อไปเลือกซื้อสินค้า และทำกิจกรรมส่วนตัว เมื่อพิจารณาปัจจัยที่เกี่ยวข้องกับระบบขนส่งสาธารณะแบบก้าวหน้า (ตัวแปร AFP และ ATIS)</u> ได้แก่

PPT2.1 :

$$U_I = 0.149 - 0.038WTI - 0.067TCI - 0.452NFI - 6.89x10^{-6}OVTI.INC + 0.146AFP + 0.089ATIS$$

$$U_O = - 0.038WTO - 0.067TCO - 0.452NFO - 6.89x10^{-6}OVTO.INC$$

3.2) <u>แบบจำลองที่ใช้สำหรับทำนายพฤติกรรมการเลือกใช้บริการของผู้โดยสารในกรณีของการเดินทางเพื่อไปเลือกซื้อสินค้า และทำกิจกรรมส่วนตัว เมื่อไม่นำปัจจัยที่เกี่ยวข้องกับระบบขนส่งสาธารณะแบบก้าวหน้ามาพิจารณา</u> ได้แก่

PPTM4 :

$$U_I = 0.290 - 0.038WTI - 0.067TCI - 0.451NFI - 6.85x10^{-6}OVTI.INC$$

$$U_O = - 0.038WTO - 0.067TCO - 0.451NFO - 6.85x10^{-6}OVTO.INC$$

5.3.3.2 <u>แบบจำลองการเลือกรูปแบบของบริการของผู้โดยสารในกรณีของการเดินทางเพื่อไปทำงาน</u>

1) การพิจารณาคัดเลือกแบบจำลอง

ผลลัพธ์ที่ได้จากการพัฒนาแบบจำลองที่ใช้อธิบายการเลือกรูปแบบของบริการของผู้โดยสาร ในการเดินทางเพื่อไปทำงานนั้น ได้นำมาสรุป และรวบรวมไว้ดังแสดงในตารางที่ 5.7 โดยเมื่อทำการตรวจสอบผลลัพธ์ดังกล่าวแล้ว ในลำดับแรก ได้พิจารณาแบบจำลอง PWT3.1 PWT3.2

และ PWT3.3 ให้เป็นแบบจำลองกลุ่มแรกที่ถูกคัดออก เนื่องจากเมื่อตรวจสอบความสอดคล้องของแบบจำลอง (Goodness-of-fit) จากค่า Likelihood Ratio Index เปรียบเทียบกับแบบจำลองที่เหลือในกลุ่มแล้ว พบว่าแบบจำลองทั้งสามรูปแบบนี้มีค่าดังกล่าวต่ำกว่า ประกอบกับเมื่อพิจารณาค่าคงที่ของแบบจำลองดังกล่าวแล้ว พบว่า ไม่มีความแตกต่างจากค่าศูนย์อย่างมีนัยสำคัญ

แต่อย่างไรก็ดี เมื่อพิจารณาค่าทดสอบทางสถิติของการตรวจสอบความน่าเชื่อถือภายในและภายนอกเปรียบเทียบกันระหว่างแบบจำลองที่เหลือในกลุ่มแล้ว พบว่า ไม่มีความแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญระหว่างแบบจำลองที่มีรูปแบบต่างกัน ดังนั้นจึงใช้หลักเกณฑ์ในการคัดเลือกแบบจำลองที่เหลือ โดยพิจารณาความเหมาะสมจากตัวแปรที่เป็นองค์ประกอบของแบบจำลองแต่ละรูปแบบ ด้วยหลักเกณฑ์ดังกล่าว สามารถคัดเลือกแบบจำลอง PWT1.3 PWT1.4 PWT1.5 และ PWT2.2 ออกจากกลุ่มได้ เนื่องจากแบบจำลองเหล่านี้ มีตัวแปรที่ไม่มีอิทธิพลชัดเจนต่อความพึงพอใจตามที่ได้กำหนดไว้ในฟังก์ชั่นอรรถประโยชน์รวมอยู่ด้วย

ในลำดับสุดท้าย แบบจำลอง PWT2.1 ได้ถูกคัดเลือกเป็นตัวแทนของกลุ่ม เนื่องจากเมื่อคำนึงถึงความสามารถในการสื่อความหมายในเชิงพฤติกรรมของผู้โดยสารได้อย่างใกล้เคียงกับความเป็นจริงแล้ว แบบจำลอง PWT2.1 จะมีตัวแปรซึ่งมีความเหมาะสมมากกว่าเป็นองค์ประกอบอยู่ในแบบจำลอง (ตัวแปร OVT.INC) ในขณะที่แบบจำลอง PWT1.1 และ PWT1.2 นั้น ไม่มีตัวแปรที่มีลักษณะดังกล่าว เป็นองค์ประกอบร่วมอยู่ด้วยในแบบจำลอง สำหรับผลการตรวจสอบ และคัดเลือกแบบจำลองพร้อมทั้งแบบจำลองที่ถูกคัดออก ได้นำมาสรุปรวมไว้ ดังแสดงในตารางที่ 5.8

2) สรุปผลการพิจารณาคัดเลือกแบบจำลองการเลือกรูปแบบของบริการของผู้โดยสารในกรณีของการเดินทางเพื่อไปทำงาน

จากรายละเอียดของการตรวจสอบ และคัดเลือกแบบจำลองตามที่ได้นำเสนอไว้ในตอนต้น สามารถสรุปผลการคัดเลือกแบบจำลองได้ดังต่อไปนี้

- <u>แบบจำลองที่ใช้สำหรับทำนายพฤติกรรมการเลือกใช้บริการของผู้โดยสารในกรณีของการเดินทางเพื่อไปทำงาน</u> ได้แก่

PWT2.1 :

$$U_I = 0.578 - 0.032WTI - 0.233TCI - 0.474NFI - 1.31x10^{-6}\,OVTI.INC + 0.172AFP + 0.354ATIS$$

$$U_O = - 0.032WTO - 0.233TCO - 0.474NFO - 1.31x10^{-6}\,OVTO.INC$$

ตัวแปร	แบบจำลอง									
	PWT1.1	PWT1.2	PWT1.3	PWT1.4	PWT1.5	PWT2.1	PWT2.2	PWT3.1	PWT3.2	PWT3.3
Constant	0.590	0.575	0.670	0.485	0.569	0.578	0.666	0.059	0.046	0.056
	(4.40)	(4.29)	(3.81)	(3.30)	(2.99)	(4.35)	(3.78)	(0.48)	(0.37)	(0.34)
TT	-0.016							-0.010		
	(3.20)							(2.00)		
OVT		-0.012	-0.012	-0.011	-0.011				-0.006	-0.006
		(2.00)	(2.00)	(1.83)	(1.83)				(1.00)	(1.00)
WT		-0.032	-0.033	-0.032	-0.032	-0.032	-0.032		-0.025	-0.025
		(2.67)	(2.75)	(2.67)	(2.67)	(2.67)	(2.67)		(2.08)	(2.08)
TC	-0.232	-0.233	-0.233	-0.233	-0.233	-0.233	-0.233			
	(12.21)	(12.26)	(12.26)	(12.26)	(12.26)	(12.26)	(12.26)			
NF	-0.473	-0.474	-0.473	-0.473	-0.473	-0.474	-0.474	-0.457	-0.456	-0.456
	(10.51)	(10.53)	(10.51)	(10.51)	(10.51)	(10.53)	(10.53)	(10.39)	(10.36)	(10.36)
AFP	0.175	0.171	0.171	0.172	0.172	0.172	0.172	0.194	0.190	0.190
	(1.94)	(1.90)	(1.90)	(1.91)	(1.91)	(1.91)	(1.91)	(2.20)	(2.16)	(2.16)
ATIS	0.358	0.355	0.355	0.355	0.355	0.354	0.354	0.336	0.331	0.331
	(2.51)	(3.48)	(3.48)	(3.48)	(3.48)	(3.47)	(3.47)	(3.33)	(3.28)	(3.28)
SEX			-0.061		-0.051		-0.056			-0.007
			(0.84)		(0.70)		(0.77)			(0.10)
INC				1.15×10^{-5}	1.10×10^{-5}					
				(1.50)	(1.42)					
OVT.INC						-1.31×10^{-6}	-1.28×10^{-6}			
						(2.23)	(2.17)			
TC/INC								-264.42	-264.81	-264.60
								(5.71)	(5.72)	(5.71)
Log-likelihood (LL)	-2159.3	-2158.3	-2158.0	-2157.2	-2157.0	-2157.6	-2157.3	-2223.2	-2222.3	-2222.3
Likelihood Ratio Index	0.082	0.082	0.082	0.082	0.083	0.082	0.082	0.054	0.055	0.055
%Correct	61.9	61.6	61.6	61.4	61.6	61.6	61.8	61.4	61.4	61.3

ตารางที่ 5.7 แสดงผลลัพธ์ที่ได้จากการพัฒนาแบบจำลองของกลุ่มข้อมูลการเดินทางเพื่อไปทำงาน
(ตัวเลขในวงเล็บแสดงค่าสถิติทดสอบ t)

แบบจำลองที่ถูกคัดออก	เหตุผลประกอบการตัดสินใจ
PWT1.1	ตัวแปรที่เป็นองค์ประกอบของแบบจำลอง มีความเหมาะสมน้อยกว่ารูปแบบที่ผ่านการคัดเลือก
PWT1.2	ตัวแปรที่เป็นองค์ประกอบของแบบจำลอง มีความเหมาะสมน้อยกว่ารูปแบบที่ผ่านการคัดเลือก
PWT1.3	ตัวแปร SEX ไม่มีอิทธิพลชัดเจนต่อความพึงพอใจตามที่ได้กำหนดไว้ในฟังก์ชั่นอรรถประโยชน์
PWT1.4	ตัวแปร OVT และ INC ไม่มีอิทธิพลชัดเจนต่อความพึงพอใจตามที่ได้กำหนดไว้ในฟังก์ชั่นอรรถประโยชน์
PWT1.5	ตัวแปร OVT SEX และ INC ไม่มีอิทธิพลชัดเจนต่อความพึงพอใจตามที่ได้กำหนดไว้ในฟังก์ชั่นอรรถประโยชน์
PWT2.2	ตัวแปร SEX ไม่มีอิทธิพลชัดเจนต่อความพึงพอใจตามที่ได้กำหนดไว้ในฟังก์ชั่นอรรถประโยชน์
PWT3.1	• ค่าทดสอบทางสถิติของการตรวจสอบความน่าเชื่อถือภายใน (Likelihood Ratio Index) มีความเหมาะสมน้อยกว่ารูปแบบที่ผ่านการคัดเลือก • ค่าคงที่ไม่มีความแตกต่างจากค่าศูนย์อย่างมีนัยสำคัญ
PWT3.2	• ค่าทดสอบทางสถิติของการตรวจสอบความน่าเชื่อถือภายใน (Likelihood Ratio Index) มีความเหมาะสมน้อยกว่ารูปแบบที่ผ่านการคัดเลือก • ค่าคงที่ไม่มีความแตกต่างจากค่าศูนย์อย่างมีนัยสำคัญ
PWT3.3	• ค่าทดสอบทางสถิติของการตรวจสอบความน่าเชื่อถือภายใน (Likelihood Ratio Index) มีความเหมาะสมน้อยกว่ารูปแบบที่ผ่านการคัดเลือก • ค่าคงที่ไม่มีความแตกต่างจากค่าศูนย์อย่างมีนัยสำคัญ

ตารางที่ 5.8 ผลการคัดเลือกแบบจำลองในขั้นต้น (วัตถุประสงค์ของการเดินทางเพื่อไปทำงาน)

5.3.3.3 <u>การตรวจสอบอิทธิพลของปัจจัยการให้บริการที่ปรากฏเป็นตัวแปรอยู่ในแบบจำลอง</u>

การตรวจสอบ หรือการประเมินเพื่อให้ทราบถึงระดับของอิทธิพล และผลกระทบของปัจจัยการให้บริการที่ปรากฏเป็นตัวแปรอยู่ในแบบจำลองนั้น สามารถวิเคราะห์ได้ด้วยวิธีการต่างๆ หลายแนวทางด้วยกัน แนวทางหนึ่งซึ่งเป็นที่นิยม ได้แก่ การประเมินอิทธิพล หรือผลกระทบของการเปลี่ยนแปลงระดับการให้บริการของปัจจัยต่างๆ เหล่านั้น เทียบกับราคาค่าโดยสาร หรืออาจกล่าวได้ว่า เป็นการเปรียบเทียบการเปลี่ยนแปลงระดับการให้บริการของแต่ละปัจจัยให้อยู่ในรูปของมูลค่า หรือตัวเงินที่สูญเสียไปต่อหนึ่งหน่วยการเปลี่ยนแปลงของปัจจัยที่พิจารณา ดังนั้นจากแบบจำลองการเลือกรูปแบบของบริการที่ผ่านการคัดเลือกทั้งหมดตามที่ได้นำเสนอไปแล้วนั้น เรา

สามารถที่จะวิเคราะห์มูลค่าที่เกิดขึ้น ต่อการเปลี่ยนแปลงหนึ่งหน่วยของระดับการให้บริการของแต่ละปัจจัยได้ ดังผลสรุปที่รวบรวมได้ในตารางต่อไปนี้

วัตถุประสงค์ของการเดินทาง		มูลค่าของปัจจัย				
		เวลาในการรอ (บาท/ชั่วโมง)	จำนวนครั้งของการต่อรถ (บาท/ครั้ง)	เวลาในการโดยสาร (บาท/ชั่วโมง)	AFP (บาท/การมีระบบ)	ATIS (บาท/การมีระบบ)
ไม่พิจารณาเทคโนโลยี APTS	ไปซื้อสินค้า	34.20	6.73	$6.12x10^{-3}$.INC		
	ไปทำงาน	8.40	2.03	$3.37x10^{-4}$.INC		
พิจารณาเทคโนโลยี APTS	ไปซื้อสินค้า	34.20	6.75	$6.18x10^{-3}$.INC	2.18	1.33
	ไปทำงาน	8.40	2.03	$3.37x10^{-4}$.INC	0.74	1.52

ตารางที่ 5.9 มูลค่าของปัจจัยการให้บริการต่อการเปลี่ยนแปลงระดับการให้บริการหนึ่งหน่วย

เมื่อพิจารณาจากตารางที่ 5.9 จะพบว่าปัจจัยจำนวนครั้งของการต่อรถนั้นจะมีอิทธิพล หรือส่งผลกระทบต่อการเลือกใช้บริการของผู้โดยสารเมื่อเทียบเป็นค่าใช้จ่ายที่ต้องสูญเสียไปแล้ว มากที่สุด ตัวอย่างเช่น ในวัตถุประสงค์ของการเดินทางเพื่อไปเลือกซื้อสินค้า เมื่อพิจารณาเทคโนโลยีที่เกี่ยวข้องกับระบบขนส่งสาธารณะแบบก้าวหน้าร่วมด้วย จะพบว่าผู้โดยสารนั้นยอมที่จะชำระค่าโดยสารเพิ่มขึ้นจากเดิม 6.75 บาท เพื่อแลกเปลี่ยนกับการที่ไม่ต้องทำการต่อรถเพิ่มขึ้น 1 ครั้ง เนื่องจากเมื่อนำแบบจำลองที่ใช้ทำนายพฤติกรรมของผู้โดยสารกลุ่มดังกล่าวมาทำการวิเคราะห์แล้ว พบว่า มูลค่า หรือราคาที่เกิดขึ้นจากการต่อรถ 1 ครั้งนั้น คิดเป็นค่าใช้จ่ายที่ต้องสูญเสียไปเทียบเป็นจำนวนเงินเท่ากับ 6.75 บาท

แต่อย่างไรก็ดี ยังมีอีกหลายแนวทางด้วยกันที่สามารถนำมาประยุกต์ใช้สำหรับวิเคราะห์อิทธิพล หรือผลกระทบของปัจจัยการให้บริการที่ปรากฏเป็นตัวแปรอยู่ในแบบจำลอง ดังจะได้นำเสนอตามลำดับดังต่อไปนี้

1) การตรวจสอบอิทธิพลของปัจจัยการให้บริการที่ส่งผลกระทบต่อความพึงพอใจของผู้โดยสาร

ปัจจัยของการให้บริการแต่ละปัจจัยนั้น จะมีอิทธิพล หรือส่งผลกระทบที่แตกต่างกันต่อพฤติกรรมการเลือกใช้บริการของผู้โดยสาร โดยเราสามารถที่จะทำการตรวจสอบอิทธิพลของปัจจัยเหล่านี้ได้จากค่าอรรถประโยชน์ (Utility Value) ที่เกิดขึ้น โดยพิจารณาปัจจัยของการให้บริการที่ปรากฏเป็นตัวแปรในแบบจำลองที่ละปัจจัย ที่ระดับการให้บริการที่เปลี่ยนแปลงไปตามที่ได้กำหนดไว้ เปรียบเทียบกัน ก็จะทราบถึงอิทธิพลของปัจจัยเหล่านี้ที่มีต่อพฤติกรรมการเลือกใช้บริการได้ ในลำดับต่อไปจะเป็นการนำเสนอการตรวจสอบอิทธิพลของปัจจัยการให้บริการที่ปรากฏเป็นตัวแปรอยู่ในแบบจำลอง โดยจะแยกการนำเสนอออกตามวัตถุประสงค์ของการเดินทางดังต่อไปนี้

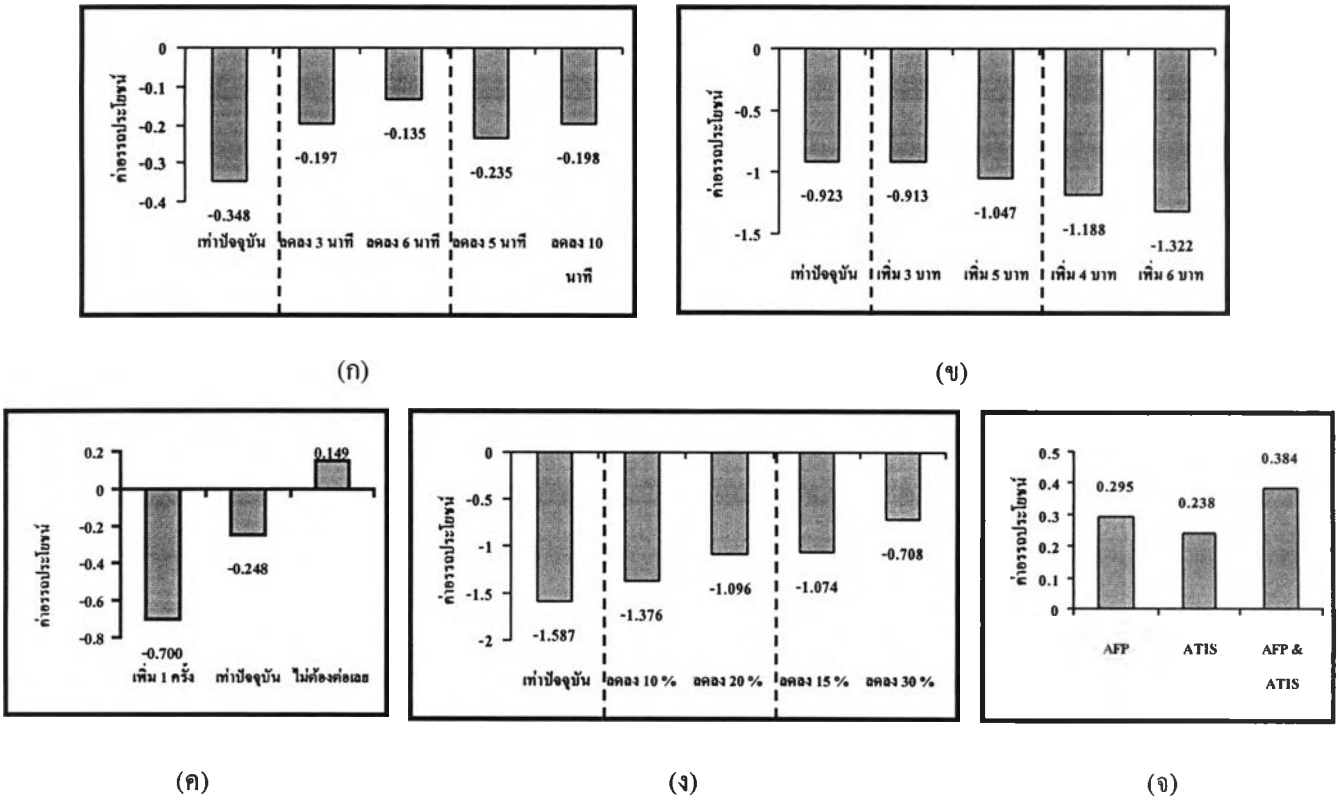
1.1) <u>วัตถุประสงค์ของการเดินทางเพื่อไปเลือกซื้อสินค้า และทำกิจกรรมส่วนตัว</u>

- กรณีที่พิจารณาปัจจัยที่เกี่ยวข้องกับระบบขนส่งสาธารณะแบบก้าวหน้า

$$U_I = 0.149 - 0.038WTI - 0.067TCI - 0.452NFI - 6.89x10^{-6}OVTI.INC + 0.146AFP + 0.089ATIS$$

$$U_O = - 0.038WTO - 0.067TCO - 0.452NFO - 6.89x10^{-6}OVTO.INC$$

จากแบบจำลองดังกล่าวข้างต้น สามารถตรวจสอบค่าอรรถประโยชน์ (Utility Value) หรือค่าความพึงพอใจที่เกิดจากการใช้บริการรถโดยสารประจำทางที่ได้รับการปรับปรุงคุณภาพด้วยระบบขนส่งสาธารณะแบบก้าวหน้า (U_I) อันเนื่องมาจากแต่ละปัจจัยของการให้บริการได้ ดังแสดงในรูปของแผนภาพดังต่อไปนี้



รูปที่ 5.1 การเปรียบเทียบค่าอรรถประโยชน์ที่เกิดจากการใช้บริการรถโดยสารประจำทางที่ได้รับการปรับปรุงคุณภาพเมื่อพิจารณาเกี่ยวกับ (ก) เวลาที่ใช้ในการรอ (ข) ค่าโดยสาร (ค) จำนวนครั้งของการต่อรถ (ง) เวลาที่ใช้ในการเดินทางขณะโดยสารอยู่บนรถประจำทางเมื่อคำนึงถึงรายได้ของผู้โดยสาร และ (จ) การนำระบบชำระค่าโดยสารอัตโนมัติ และระบบบริการข้อมูลการเดินทางมาประยุกต์ใช้

ในกรณีดังกล่าวนี้ หมายถึงเมื่อมีการนำระบบชำระค่าโดยสารอัตโนมัติ (AFP) และระบบบริการข้อมูลการเดินทาง (ATIS) ซึ่งเป็นการปรับปรุงคุณภาพการให้บริการด้วยระบบขนส่งสาธารณะแบบก้าวหน้ามาประยุกต์ใช้แล้ว อาจทำให้ระดับการให้บริการของปัจจัยที่เกี่ยวข้องนั้นเปลี่ยนไป โดยได้กำหนดปัจจัยที่ต้องการศึกษา และระดับการให้บริการที่เปลี่ยนแปลงไปตามที่ได้อธิบายไว้แล้วในบทก่อนหน้านี้ ซึ่งการเปลี่ยนแปลงระดับของการให้บริการดังกล่าว จะส่งผลกระทบต่อความพึงพอใจ หรืออรรถประโยชน์ที่เกิดขึ้นในระดับที่มากน้อยแตกต่างกันไป ดังจะได้นำเสนอผลกระทบที่เกิดขึ้นจากการเปลี่ยนแปลงดังกล่าวของแต่ละปัจจัยที่ต้องการศึกษา ตามลำดับดังต่อไปนี้

เมื่อพิจารณาปัจจัยเวลาที่ใช้ในการรอ จากรูปที่ 5.1 (ก) พบว่า ผู้โดยสารจะให้ความสำคัญกับการแปรผันของระดับการให้บริการจาก การใช้เวลาในการรอ ลดลง 3 นาที เป็น ลดลง 6 นาที มากกว่าการแปรผันจาก การใช้เวลาในการรอ ลดลง 5 นาที เป็น ลดลง 10 นาที ดังนั้นจึงเลือกใช้

การแปรผันในลักษณะแรกเป็นเกณฑ์ในการพิจารณาสำหรับเปรียบเทียบกับปัจจัยการให้บริการอื่นๆ ซึ่งการแปรผันในลักษณะดังกล่าวจะทำให้ความแตกต่างของค่าอรรถประโยชน์ หรือความพึงพอใจระหว่างระดับการให้บริการต่ำสุด และสูงสุด มีค่าเท่ากับ 0.213 (-0.135-(-0.348))

เมื่อพิจารณาปัจจัยค่าโดยสาร จากรูปที่ 5.1 (ข) พบว่า ผู้โดยสารจะให้ความสำคัญกับการแปรผันของระดับการให้บริการจาก การชำระค่าโดยสาร เพิ่มขึ้น 4 บาท เป็น เพิ่มขึ้น 6 บาท มากกว่าการแปรผันจาก การชำระค่าโดยสารเพิ่มขึ้น 3 บาท เป็น เพิ่มขึ้น 5 บาท ดังนั้นจึงเลือกใช้การแปรผันในลักษณะแรกเป็นเกณฑ์ในการพิจารณาสำหรับเปรียบเทียบกับปัจจัยการให้บริการอื่นๆ ซึ่งการแปรผันในลักษณะดังกล่าวจะทำให้ความแตกต่างของค่าอรรถประโยชน์ หรือความพึงพอใจระหว่างระดับการให้บริการต่ำสุด และสูงสุด มีค่าเท่ากับ 0.399 (-0.923-(-1.322))

ปัจจัยจำนวนครั้งของการต่อรถ ดังแสดงในรูปที่ 5.1 (ค) มีการแปรผันของระดับการให้บริการเพียงชุดเดียว ซึ่งการแปรผันดังกล่าวจะทำให้ความแตกต่างของค่าอรรถประโยชน์ หรือความพึงพอใจระหว่างระดับการให้บริการต่ำสุด และสูงสุด มีค่าเท่ากับ 0.849 (0.149-(-0.700))

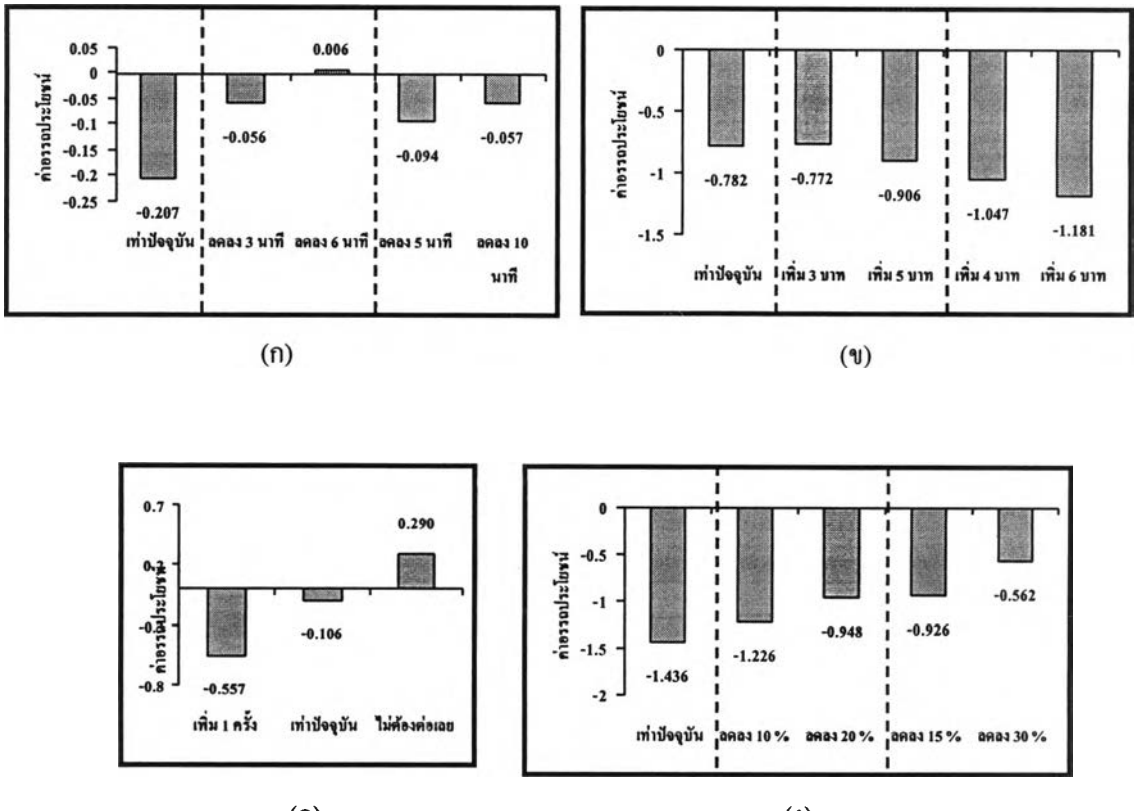
เมื่อพิจารณาปัจจัยเวลาที่ใช้ในการโดยสารอยู่บนรถประจำทางเมื่อคำนึงถึงรายได้ของผู้โดยสาร ดังแสดงในรูปที่ 5.1 (ง) พบว่า ผู้โดยสารจะให้ความสำคัญกับการแปรผันของระดับการให้บริการจาก การใช้เวลาในการโดยสาร ลดลง 15% เป็นลดลง 30% มากกว่า การแปรผันจาก การใช้เวลาในการโดยสาร ลดลง 10% เป็นลดลง 20% ดังนั้นจึงเลือกใช้การแปรผันในลักษณะแรกเป็นเกณฑ์ในการพิจารณาสำหรับเปรียบเทียบกับปัจจัยการให้บริการอื่นๆ ซึ่งการแปรผันในลักษณะดังกล่าวจะทำให้ความแตกต่างของค่าอรรถประโยชน์ หรือความพึงพอใจระหว่างระดับการให้บริการต่ำสุด และสูงสุด มีค่าเท่ากับ 0.879 (-0.708-(-1.587))

ปัจจัยสุดท้าย ได้แก่ ปัจจัยที่เกี่ยวข้องกับเทคโนโลยีที่นำมาใช้ในการปรับปรุงคุณภาพการให้บริการ ซึ่งได้แก่ ตัวแปร AFP และ ATIS ดังแสดงในรูปที่ 5.1 (จ) จากรูปดังกล่าวพบว่า ผู้โดยสารส่วนใหญ่จะให้ความสำคัญกับการนำเทคโนโลยีของระบบขนส่งสาธารณะแบบก้าวหน้ามาประยุกต์ใช้ มากกว่าความสำคัญที่ให้กับการแปรผันของปัจจัยอื่นๆ โดยจะให้ความสำคัญกับระบบชำระค่าโดยสารอัตโนมัติ มากกว่า ระบบบริการข้อมูลการเดินทาง และจะก่อให้เกิดอรรถประโยชน์สูงสุดในกรณีที่นำเทคโนโลยีทั้งสองประเภทมาประยุกต์ใช้พร้อมกัน

- <u>กรณีที่ไม่นำปัจจัยที่เกี่ยวข้องกับระบบขนส่งสาธารณะแบบก้าวหน้ามาพิจารณา</u>

$$U_I = 0.290 - 0.038WTI - 0.067TCI - 0.451NFI - 6.85x10^{-6}OVTI.INC$$
$$U_O = \quad - 0.038WTO - 0.067TCO - 0.451NFO - 6.85x10^{-6}OVTO.INC$$

จากแบบจำลองดังกล่าวข้างต้น สามารถตรวจสอบค่าอรรถประโยชน์ (Utility Value) หรือค่าความพึงพอใจที่เกิดจากการใช้บริการรถโดยสารประจำทางที่ได้รับการปรับปรุงคุณภาพด้วยระบบขนส่งสาธารณะแบบก้าวหน้า (U_I) อันเนื่องมาจากแต่ละปัจจัยของการให้บริการได้ ดังแสดงในรูปของแผนภาพดังต่อไปนี้



รูปที่ 5.2 การเปรียบเทียบค่าอรรถประโยชน์ที่เกิดจากการใช้บริการรถโดยสารประจำทางที่ได้รับการปรับปรุงคุณภาพเมื่อพิจารณาเกี่ยวกับ (ก) เวลาที่ใช้ในการรอ (ข) ค่าโดยสาร (ค) จำนวนครั้งของการต่อรถ และ (ง) เวลาที่ใช้ในการเดินทางขณะโดยสารอยู่บนรถประจำทางเมื่อคำนึงถึงรายได้ของผู้โดยสาร

ในกรณีดังกล่าวนี้ หมายถึง มีการปรับปรุงคุณภาพการให้บริการโดยนำระบบขนส่งสาธารณะแบบก้าวหน้ามาประยุกต์ใช้ในการวางแผนการจัดการระบบการเดินรถ แต่มิได้นำเทคโนโลยีระบบชำระค่าโดยสารอัตโนมัติ และระบบบริการข้อมูลการเดินทาง มาใช้ในการปรับปรุงคุณภาพการให้บริการโดยตรง ดังนั้น ผู้โดยสารจะรับรู้ถึงการปรับปรุงคุณภาพการให้บริการ แต่มิได้รับรู้และคำนึงถึงการนำเทคโนโลยีมาประยุกต์ใช้ เนื่องจากมิได้สัมผัสกับตัวเทคโนโลยีโดยตรง ดังนั้นค่าอรรถประโยชน์ที่เกิดขึ้นในแต่ละระดับการให้บริการของปัจจัยต่างๆ จะเป็นค่าที่สะท้อนมาจากการปรับปรุงคุณภาพการให้บริการ และสะท้อนมาจากตัวปัจจัยนั้นๆ โดยตรง ดังจะได้นำเสนอให้ทราบถึงผลกระทบที่เกิดขึ้นจากการเปลี่ยนแปลงระดับการให้บริการของแต่ละปัจจัยตามลำดับ ดังต่อไปนี้

เมื่อพิจารณาปัจจัยเวลาที่ใช้ในการรอ จากรูปที่ 5.2 (ก) พบว่า ผู้โดยสารจะให้ความสำคัญกับการแปรผันของระดับการให้บริการจาก การใช้เวลาในการรอ ลดลง 3 นาที เป็น ลดลง 6 นาที มากกว่าการแปรผันจาก การใช้เวลาในการรอ ลดลง 5 นาที เป็น ลดลง 10 นาที ดังนั้นจึงเลือกใช้การแปรผันในลักษณะแรกเป็นเกณฑ์ในการพิจารณาสำหรับเปรียบเทียบกับปัจจัยการให้บริการอื่นๆ ซึ่งการแปรผันในลักษณะดังกล่าวจะทำให้ความแตกต่างของค่าอรรถประโยชน์ หรือความพึงพอใจระหว่างระดับการให้บริการต่ำสุด และสูงสุด มีค่าเท่ากับ 0.213 (0.006-(-0.207))

เมื่อพิจารณาปัจจัยค่าโดยสาร จากรูปที่ 5.2 (ข) พบว่า ผู้โดยสารจะให้ความสำคัญกับการแปรผันของระดับการให้บริการจาก การชำระค่าโดยสาร เพิ่มขึ้น 4 บาท เป็น เพิ่มขึ้น 6 บาท มากกว่าการแปรผันจาก การชำระค่าโดยสารเพิ่มขึ้น 3 บาท เป็น เพิ่มขึ้น 5 บาท ดังนั้นจึงเลือกใช้การแปรผันในลักษณะแรกเป็นเกณฑ์ในการพิจารณาสำหรับเปรียบเทียบกับปัจจัยการให้บริการอื่นๆ ซึ่งการแปรผันในลักษณะดังกล่าวจะทำให้ความแตกต่างของค่าอรรถประโยชน์ หรือความพึงพอใจระหว่างระดับการให้บริการต่ำสุด และสูงสุด มีค่าเท่ากับ 0.399 (-0.782-(-1.181))

ปัจจัยจำนวนครั้งของการต่อรถ ดังแสดงในรูปที่ 5.2 (ค) มีการแปรผันของระดับการให้บริการเพียงชุดเดียว ซึ่งการแปรผันดังกล่าวจะทำให้ความแตกต่างของค่าอรรถประโยชน์ หรือความพึงพอใจระหว่างระดับการให้บริการต่ำสุด และสูงสุด มีค่าเท่ากับ 0.847 (0.290-(-0.557))

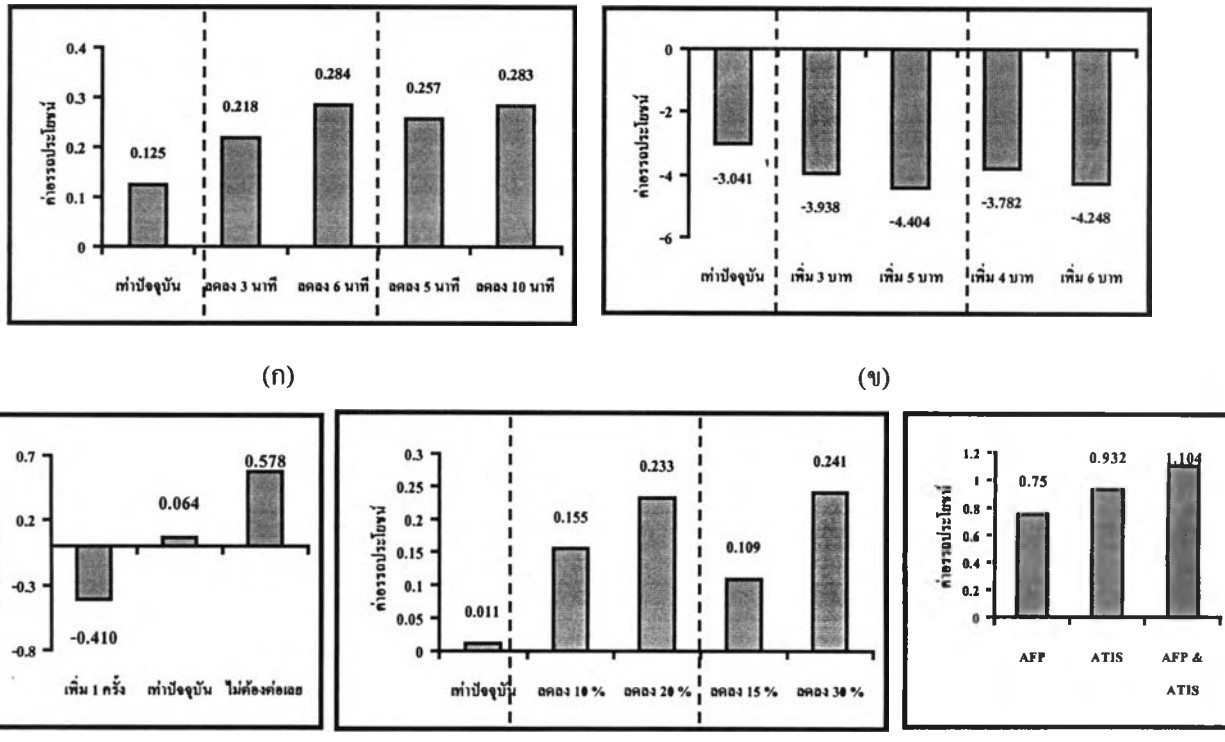
เมื่อพิจารณาปัจจัยเวลาที่ใช้ในการโดยสารอยู่บนรถประจำทางเมื่อคำนึงถึงรายได้ของผู้โดยสาร ดังแสดงในรูปที่ 5.2 (ง) พบว่า ผู้โดยสารจะให้ความสำคัญกับการแปรผันของระดับการให้บริการจาก การใช้เวลาในการโดยสาร ลดลง 15% เป็นลดลง 30% มากกว่า การแปรผันจาก การใช้เวลาในการโดยสาร ลดลง 10% เป็นลดลง 20% ดังนั้นจึงเลือกใช้การแปรผันในลักษณะแรกเป็น

เกณฑ์ในการพิจารณาสำหรับเปรียบเทียบกับปัจจัยการให้บริการอื่นๆ ซึ่งการแปรผันในลักษณะดังกล่าวจะทำให้ความแตกต่างของค่าอรรถประโยชน์ หรือความพึงพอใจระหว่างระดับการให้บริการต่ำสุด และสูงสุด มีค่าเท่ากับ 0.874 (-0.562-(-1.436))

1.2) <u>วัตถุประสงค์ของการเดินทางเพื่อไปทำงาน</u>

$$U_I = 0.578 - 0.032WTI - 0.233TCI - 0.474NFI - 1.31x10^{-6}\,OVTI.INC$$
$$+ 0.172AFP + 0.354ATIS$$
$$U_O = - 0.032WTO - 0.233TCO - 0.474NFO - 1.31x10^{-6}\,OVTO.INC$$

จากแบบจำลองดังกล่าวข้างต้น สามารถตรวจสอบค่าอรรถประโยชน์ (Utility Value) หรือค่าความพึงพอใจที่เกิดจากการใช้บริการรถโดยสารประจำทางที่ได้รับการปรับปรุงคุณภาพด้วยระบบขนส่งสาธารณะแบบก้าวหน้า (U_I) อันเนื่องมาจากแต่ละปัจจัยของการให้บริการได้ ดังแสดงในรูปของแผนภาพดังต่อไปนี้



(ก) (ข)

(ค) (ง) (จ)

รูปที่ 5.3 การเปรียบเทียบค่าอรรถประโยชน์ที่เกิดจากการใช้บริการรถโดยสารประจำทางที่ได้รับการปรับปรุงคุณภาพเมื่อพิจารณาเกี่ยวกับ (ก) เวลาที่ใช้ในการรอ (ข) ค่าโดยสาร (ค) จำนวนครั้งของการต่อรถ (ง) เวลาที่ใช้ในการเดินทางขณะโดยสารอยู่บนรถประจำทางเมื่อคำนึงถึงรายได้ของผู้โดยสาร และ (จ) การนำระบบชำระค่าโดยสารอัตโนมัติ และระบบบริการข้อมูลการเดินทางมาประยุกต์ใช้

ในกรณีดังกล่าวนี้ จะพิจารณาสถานการณ์ที่เกิดขึ้นในทำนองเดียวกับวัตถุประสงค์ของการเดินทางเพื่อไปเลือกซื้อสินค้า ในกรณีที่นำระบบชำระค่าโดยสารอัตโนมัติ และระบบบริการข้อมูลการเดินทางมาประยุกต์ใช้ โดยการนำเทคโนโลยีดังกล่าวมาประยุกต์ใช้นั้น จะส่งผลกระทบต่อค่าอรรถประโยชน์ หรือความพึงพอใจ ในแต่ละระดับการให้บริการของแต่ละปัจจัยที่ต้องการศึกษาดังต่อไปนี้

เมื่อพิจารณาปัจจัยเวลาที่ใช้ในการรอ จากรูปที่ 5.3 (ก) พบว่า ผู้โดยสารจะให้ความสำคัญกับการแปรผันของระดับการให้บริการจาก การใช้เวลาในการรอ ลดลง 3 นาที เป็น ลดลง 6 นาที ใกล้เคียงกับการแปรผันจาก การใช้เวลาในการรอ ลดลง 5 นาที เป็น ลดลง 10 นาที แต่พบว่า การแปรผันในลักษณะแรกนั้น จะมีความแตกต่างของค่าอรรถประโยชน์ระหว่างระดับการให้บริการที่เปลี่ยนแปลงไป มากกว่า การแปรผันในลักษณะหลัง ดังนั้นจึงเลือกใช้การแปรผันในลักษณะแรกเป็นเกณฑ์ในการพิจารณาสำหรับเปรียบเทียบกับปัจจัยการให้บริการอื่นๆ ซึ่งการแปรผันในลักษณะดังกล่าวจะทำให้ความแตกต่างของค่าอรรถประโยชน์ หรือความพึงพอใจระหว่างระดับการให้บริการต่ำสุด และสูงสุด มีค่าเท่ากับ 0.159 (0.284-0.125)

เมื่อพิจารณาปัจจัยค่าโดยสาร จากรูปที่ 5.3 (ข) พบว่า ผู้โดยสารจะให้ความสำคัญกับการแปรผันของระดับการให้บริการจาก การชำระค่าโดยสาร เพิ่มขึ้น 3 บาท เป็น เพิ่มขึ้น 5 บาท มากกว่าการแปรผันจาก การชำระค่าโดยสารเพิ่มขึ้น 4 บาท เป็น เพิ่มขึ้น 6 บาท ดังนั้นจึงเลือกใช้การแปรผันในลักษณะแรกเป็นเกณฑ์ในการพิจารณาสำหรับเปรียบเทียบกับปัจจัยการให้บริการอื่นๆ ซึ่งการแปรผันในลักษณะดังกล่าวจะทำให้ความแตกต่างของค่าอรรถประโยชน์ หรือความพึงพอใจระหว่างระดับการให้บริการต่ำสุด และสูงสุด มีค่าเท่ากับ 1.363 (-3.041-(-4.404))

ปัจจัยจำนวนครั้งของการต่อรถ ดังแสดงในรูปที่ 5.3 (ค) มีการแปรผันของระดับการให้บริการเพียงชุดเดียว ซึ่งการแปรผันดังกล่าวจะทำให้ความแตกต่างของค่าอรรถประโยชน์ หรือความพึงพอใจระหว่างระดับการให้บริการต่ำสุด และสูงสุด มีค่าเท่ากับ 0.988 (0.578-(-0.410))

เมื่อพิจารณาปัจจัยเวลาที่ใช้ในการโดยสารอยู่บนรถประจำทางเมื่อคำนึงถึงรายได้ของผู้โดยสาร ดังแสดงในรูปที่ 5.3 (ง) พบว่า ผู้โดยสารจะให้ความสำคัญกับการแปรผันของระดับการให้บริการจาก การใช้เวลาในการโดยสาร ลดลง 15% เป็นลดลง 30% มากกว่า การแปรผันจาก การใช้เวลาในการโดยสาร ลดลง 10% เป็นลดลง 20% ดังนั้นจึงเลือกใช้การแปรผันในลักษณะแรกเป็นเกณฑ์ในการพิจารณาสำหรับเปรียบเทียบกับปัจจัยการให้บริการอื่นๆ ซึ่งการแปรผันในลักษณะดัง

กล่าวจะทำให้ความแตกต่างของค่าอรรถประโยชน์ หรือความพึงพอใจระหว่างระดับการให้บริการต่ำสุด และสูงสุด มีค่าเท่ากับ 0.230 (0.241-0.011)

สำหรับปัจจัยที่เกี่ยวข้องกับเทคโนโลยีที่นำมาใช้ในการปรับปรุงคุณภาพการให้บริการ ซึ่งได้แก่ ตัวแปร AFP และ ATIS ดังแสดงในรูปที่ 5.3 (จ) นั้น พบว่า ผู้โดยสารส่วนใหญ่จะให้ความสำคัญกับการนำเทคโนโลยีของระบบขนส่งสาธารณะแบบก้าวหน้ามาประยุกต์ใช้ มากกว่าความสำคัญที่ให้กับการแปรผันของปัจจัยอื่นๆ โดยจะให้ความสำคัญกับระบบบริการข้อมูลการเดินทางมากกว่า ระบบชำระค่าโดยสารอัตโนมัติ และจะก่อให้เกิดอรรถประโยชน์สูงสุดในกรณีที่นำเทคโนโลยีทั้งสองประเภทมาประยุกต์ใช้พร้อมกัน

2) การตรวจสอบอิทธิพลของปัจจัยการให้บริการที่มีอิทธิพลต่อโอกาสของการเลือกรูปแบบบริการของผู้โดยสาร

แบบจำลองที่ถูกพัฒนาขึ้นเพื่อใช้ในการวิเคราะห์ความน่าจะเป็นที่ผู้เดินทางในกรุงเทพมหานคร จะตัดสินใจเลือกใช้บริการรถโดยสารประจำทางที่ได้รับการปรับปรุงคุณภาพด้วยระบบขนส่งสาธารณะแบบก้าวหน้า มีรูปแบบโครงสร้างทั่วไป ดังต่อไปนี้

$$P_N(I) = \frac{e^{U_{IN}}}{e^{U_{iN}} + e^{U_{ON}}} \tag{5.8}$$

และ

$$P_N(O) = 1 - P_N(I) \tag{5.9}$$

โดยที่ $P_N(I)$ คือ ความน่าจะเป็นที่ผู้เดินทางคนที่ N จะเลือกใช้บริการรถโดยสารประจำทางที่ได้รับการปรับปรุงคุณภาพด้วยระบบขนส่งสาธารณะแบบก้าวหน้า

$P_N(O)$ คือ ความน่าจะเป็นที่ผู้เดินทางคนที่ N จะเลือกใช้บริการรถโดยสารประจำทางแบบเดิมก่อนที่จะได้รับการปรับปรุงคุณภาพการให้บริการ

U_{IN} คือ ค่าอรรถประโยชน์ หรือความพึงพอใจที่ผู้เดินทางคนที่ N จะได้รับจากการใช้บริการรถโดยสารประจำทางที่ได้รับการปรับปรุงคุณภาพด้วยระบบขนส่งสาธารณะแบบก้าวหน้า

U_{ON} คือ ค่าอรรถประโยชน์ หรือความพึงพอใจที่ผู้เดินทางคนที่ N จะได้รับจากการใช้บริการรถโดยสารประจำทางแบบเดิมก่อนที่จะได้รับการปรับปรุงคุณภาพการให้บริการ

ดังนั้นจากแบบจำลองความพึงพอใจที่อยู่ในรูปของฟังก์ชั่นอรรถประโยชน์ของแต่ละวัตถุประสงค์การเดินทางซึ่งผ่านการคัดเลือกตามที่ได้นำเสนอไปแล้วในหัวข้อก่อนหน้านี้ และแบบจำลองวิเคราะห์ความน่าจะเป็นของการตัดสินใจเลือกรูปแบบบริการจากสมการที่ (5.8) และ (5.9) ทำให้เราสามารถวิเคราะห์ค่าความน่าจะเป็น หรือความเป็นไปได้ของการเลือกรูปแบบของบริการที่เรากำลังพิจารณาอยู่ได้ เนื่องจากในการวิจัยครั้งนี้มีจุดมุ่งหมายที่จะตรวจสอบเพื่อให้ทราบถึงผลกระทบของการเปลี่ยนแปลงระดับการให้บริการของปัจจัยต่างๆ ที่มีต่อพฤติกรรมการเลือกรูปแบบของบริการอันเนื่องมาจากการนำระบบขนส่งสาธารณะแบบก้าวหน้ามาประยุกต์ใช้ ดังนั้น จึงให้ความสำคัญกับค่าความน่าจะเป็นที่ผู้เดินทางจะเลือกใช้บริการรถโดยสารประจำทางที่ได้รับการปรับปรุงคุณภาพด้วยระบบขนส่งสาธารณะแบบก้าวหน้า หรือ ค่า $P_N(I)$ เพื่อนำไปใช้สำหรับการตรวจสอบดังกล่าว

ค่า $P_N(I)$ จะบอกให้ทราบถึงความน่าจะเป็น หรือโอกาสที่ผู้เดินทางจะเลือกใช้บริการรถโดยสารประจำทางที่ได้รับการปรับปรุงคุณภาพด้วยเทคโนโลยีของระบบขนส่งสาธารณะแบบก้าวหน้า ค่า $P_N(I)$ ที่เปลี่ยนแปลงไปเมื่อระดับการให้บริการของปัจจัยที่พิจารณาแปรผันไป จะทำให้ทราบถึงแนวโน้มของความเป็นไปได้ของการเลือกใช้บริการที่อาจเกิดขึ้นเมื่อมีการนำเทคโนโลยีดังกล่าวมาประยุกต์ใช้ เพื่อประโยชน์ในการวางแผน และเตรียมความพร้อมในขั้นตอนของการกำหนดขนาดโครงการ ค่า $P_N(I)$ ของแต่ละระดับการให้บริการของปัจจัยที่ปรากฏเป็นตัวแปรอยู่ในแบบจำลองนั้น สามารถนำเสนอในรูปของตาราง พร้อมด้วยผลการวิเคราะห์ โดยแยกออกตามวัตถุประสงค์ของการเดินทางได้ ดังต่อไปนี้

ค่าของโอกาส หรือ ความน่าจะเป็น	ระดับการให้บริการ		
	เท่าปัจจุบัน	ลดลง 3 นาที (ลดลง 5 นาที)	ลดลง 6 นาที (ลดลง 10 นาที)
$P_N(I)$	0.534	0.572 (0.562)	0.587 (0.572)

ตารางที่ 5.10 (ก) แสดงค่าโอกาสของการเลือกใช้บริการที่ได้รับการปรับปรุงคุณภาพเมื่อระดับการให้บริการของปัจจัยเวลาในการรอแปรผันไป (วัตถุประสงค์ของการเดินทางเพื่อไปเลือกซื้อสินค้า)

ค่าของโอกาส หรือ ความน่าจะเป็น	ระดับการให้บริการ		
	เท่าปัจจุบัน	เพิ่มขึ้น 3 บาท (เพิ่มขึ้น 4 บาท)	เพิ่มขึ้น 5 บาท (เพิ่มขึ้น 6 บาท)
$P_N(I)$	0.518	0.501 (0.452)	0.487 (0.419)

ตารางที่ 5.10 (ข) แสดงค่าโอกาสของการเลือกใช้บริการที่ได้รับการปรับปรุงคุณภาพเมื่อระดับการให้บริการของปัจจัยค่าโดยสารแปรผันไป (วัตถุประสงค์ของการเดินทางเพื่อไปเลือกซื้อสินค้า)

ค่าของโอกาส หรือ ความน่าจะเป็น	ระดับการให้บริการ		
	เพิ่ม 1 ครั้ง	เท่าปัจจุบัน	ไม่ต้องต่อเลย
$P_N(I)$	0.425	0.537	0.633

ตารางที่ 5.10 (ค) แสดงค่าโอกาสของการเลือกใช้บริการที่ได้รับการปรับปรุงคุณภาพเมื่อระดับการให้บริการของปัจจัยจำนวนครั้งของการต่อรถแปรผันไป (วัตถุประสงค์ของการเดินทางเพื่อไปเลือกซื้อสินค้า)

ค่าของโอกาส หรือ ความน่าจะเป็น	ระดับการให้บริการ		
	เท่าปัจจุบัน	ลดลง 10% (ลดลง 15%)	ลดลง 20% (ลดลง 30%)
$P_N(I)$	0.475	0.527 (0.601)	0.596 (0.685)

ตารางที่ 5.10 (ง) แสดงค่าโอกาสของการเลือกใช้บริการที่ได้รับการปรับปรุงคุณภาพเมื่อระดับการให้บริการของปัจจัยเวลาที่ใช้โดยสารรถประจำทางเมื่อคำนึงถึงรายได้ของผู้โดยสาร (OVT.INC) แปรผันไป (วัตถุประสงค์ของการเดินทางเพื่อไปเลือกซื้อสินค้า)

ค่าของโอกาส หรือ ความน่าจะเป็น	ระดับการให้บริการ		
	AFP	ATIS	AFP & ATIS
$P_N(I)$	0.573	0.559	0.595

ตารางที่ 5.10 (จ) แสดงค่าโอกาสของการเลือกใช้บริการที่ได้รับการปรับปรุงคุณภาพเมื่อมีการนำระบบชำระค่าโดยสารอัตโนมัติ (AFP) และระบบบริการข้อมูลการเดินทาง (ATIS) มาประยุกต์ใช้ (วัตถุประสงค์ของการเดินทางเพื่อไปเลือกซื้อสินค้า)

2.1) <u>วัตถุประสงค์ของการเดินทางเพื่อไปเลือกซื้อสินค้า และทำกิจกรรมส่วนตัว</u>

ค่าความน่าจะเป็น หรือโอกาสที่ผู้เดินทางจะเลือกใช้บริการที่ได้รับการปรับปรุงคุณภาพด้วยเทคโนโลยีของระบบขนส่งสาธารณะแบบก้าวหน้า เมื่อพิจารณาจากแต่ละปัจจัยการให้บริการในวัตถุประสงค์ของการเดินทางเพื่อไปเลือกซื้อสินค้า ได้แสดงไว้ในตารางที่ 5.10 (ก) ถึง 5.10 (จ)

เมื่อพิจารณาจากตารางที่ 5.10 แล้ว จะพบว่า ระดับการให้บริการที่เปลี่ยนไปของค่าโดยสาร (ตารางที่ 5.10 (ข)) จะมีผลทำให้โอกาสที่ผู้โดยสารจะเลือกใช้บริการที่ได้รับการปรับปรุงคุณภาพนั้นลดต่ำลง โดยชุดการแปรผันจากชำระค่าโดยสารเพิ่มขึ้น 4 บาท เป็น เพิ่มขึ้น 6 บาท จะส่งผลกระทบต่อการเลือกของผู้โดยสารมากกว่าชุดการแปรผันจากชำระค่าโดยสารเพิ่มขึ้น 3 บาท เป็นเพิ่มขึ้น 5 บาท และเมื่อพิจารณาจากค่าความน่าจะเป็นในแต่ละระดับการให้บริการที่แปรผันไปจะพบว่า ผู้โดยสารมีโอกาสที่จะเลือกใช้บริการรถโดยสารประจำทางที่ได้รับการปรับปรุงคุณภาพแล้ว มากกว่ารูปแบบที่ยังไม่ได้รับการปรับปรุงคุณภาพ ถ้าค่าโดยสารที่เรียกเก็บ เท่ากับที่ชำระอยู่ในปัจจุบัน หรือเพิ่มขึ้นจากเดิม 3 บาทต่อเที่ยว (มีค่า $P_N(I)$ ของระดับการให้บริการดังกล่าวเท่ากับ 0.518 และ 0.520 ตามลำดับ) ถ้าค่าโดยสารเพิ่มขึ้นมากกว่านี้ โอกาสที่ผู้โดยสารจะเลือกใช้บริการที่ได้รับการปรับปรุงคุณภาพ จะน้อยกว่าโอกาสที่ผู้โดยสารจะเลือกใช้บริการรูปแบบเดิมที่ยังไม่ได้รับการปรับปรุงคุณภาพ

เมื่อพิจารณาจากตารางที่ 5.10 (ค) และ 5.10 (ง) พบว่า ระดับการให้บริการที่เปลี่ยนไปของจำนวนครั้งของการต่อรถ และเวลาที่ใช้ในการโดยสารอยู่บนรถประจำทางที่อ้างอิงกับรายได้ของผู้โดยสาร (OVT.INC) จะทำให้โอกาสที่ผู้โดยสารจะเลือกใช้บริการที่ได้รับการปรับปรุงคุณภาพนั้นเพิ่มขึ้น และมีความแตกต่างของค่าความน่าจะเป็นระหว่างระดับการให้บริการต่ำสุด และสูงสุดเกิดขึ้นมากที่สุด โดยปัจจัย OVT.INC จะส่งผลกระทบต่อโอกาสของการเลือกของผู้โดยสาร มากกว่าปัจจัยจำนวนครั้งของการต่อรถ ซึ่งเมื่อพิจารณาจากตารางที่ 5.10 (ง) แล้วจะพบว่า ชุดการแปรผันจากใช้เวลาในการโดยสารลดลง 15% เป็นลดลง 30% จะส่งผลกระทบต่อการเลือกของผู้โดยสารมากกว่า ชุดการแปรผันจากใช้เวลาในการโดยสารลดลง 10% เป็นลดลง 20% และเมื่อพิจารณาจากค่าความน่าจะเป็นในแต่ละระดับการให้บริการที่แปรผันไปแล้ว จะพบว่า ผู้โดยสารมีโอกาสที่จะเลือกใช้บริการรถประจำทางที่ได้รับการปรับปรุงคุณภาพ มากกว่ารูปแบบที่ยังไม่ได้รับการปรับปรุงคุณภาพ ถ้าจำนวนครั้งที่ผู้โดยสารต้องต่อรถนั้น เท่ากับที่เป็นอยู่ในปัจจุบัน หรือไม่ต้องต่อรถเลย และใช้เวลาในการโดยสารรถประจำทางลดลงจากที่เป็นอยู่ตั้งแต่ 10% ขึ้นไป โดยโอกาสที่ผู้โดยสารจะเลือกใช้บริการจะเพิ่มขึ้นมากกว่าร้อยละ 60 ถ้าสูญเสียเวลาการเดินทางในช่วงดังกล่าวลดลง 15% ถึง 30% แต่ถ้าหลังจากปรับปรุงคุณภาพการให้บริการด้วยระบบขนส่งสาธารณะแบบ

ก้าวหน้าแล้ว ผู้โดยสารยังต้องต่อรถเพิ่มจากเดิมที่เป็นอยู่ หรือไม่ได้ช่วยให้การเดินทางรวดเร็วขึ้นจากเดิม แต่มีการเรียกเก็บค่าโดยสารเพิ่มจากเดิมมากกว่า 3 บาทต่อเที่ยวขึ้นไป โอกาสที่ผู้โดยสารจะเลือกใช้บริการที่ได้รับการปรับปรุงคุณภาพนั้น จะต่ำกว่าโอกาสที่ผู้โดยสารจะเลือกใช้บริการรูปแบบเดิมที่ยังไม่ได้รับการปรับปรุงคุณภาพ

สำหรับการนำเทคโนโลยีของระบบขนส่งสาธารณะแบบก้าวหน้ามาประยุกต์ใช้นั้น จะมีส่วนช่วยให้โอกาสที่ผู้โดยสารจะเลือกใช้บริการที่ได้รับการปรับปรุงคุณภาพนั้นเพิ่มขึ้น โดยจากตารางที่ 5.10 (จ) พบว่าเมื่อมีการนำระบบชำระค่าโดยสารอัตโนมัติมาประยุกต์ใช้จะส่งผลกระทบต่อการเลือกของผู้โดยสารมากกว่าการนำระบบบริการข้อมูลการเดินทางมาประยุกต์ใช้ และโอกาสที่ผู้โดยสารจะเลือกใช้บริการนั้นจะมีค่าสูงสุด(เท่ากับร้อยละ 59.5) ถ้ามีการนำเทคโนโลยีทั้งสองประเภทนี้มาประยุกต์ใช้ร่วมกัน

2.2) <u>วัตถุประสงค์ของการเดินทางเพื่อไปทำงาน</u>

ความน่าจะเป็น หรือโอกาสที่ผู้เดินทางจะเลือกใช้บริการที่ได้รับการปรับปรุงคุณภาพด้วยเทคโนโลยีของระบบขนส่งสาธารณะแบบก้าวหน้า เมื่อพิจารณาจากแต่ละปัจจัยการให้บริการในวัตถุประสงค์ของการเดินทางเพื่อไปทำงาน ได้แสดงไว้ในตารางที่ 5.11 (ก) ถึง 5.11 (จ)

เมื่อพิจารณาจากตารางที่ 5.11 แล้วพบว่า ระดับการให้บริการที่เปลี่ยนไปของค่าโดยสาร (จากตารางที่ 5.11 (ก)) นั้น มีผลทำให้โอกาสที่ผู้โดยสารจะเลือกใช้บริการที่ได้รับการปรับปรุงคุณภาพนั้นลดต่ำลง โดยชุดการแปรผันจาก ชำระค่าโดยสารเพิ่มขึ้น 3 บาท เป็นชำระเพิ่มขึ้น 5 บาท จะส่งผลกระทบต่อการเลือกของผู้โดยสารมากกว่าชุดการแปรผันจากชำระค่าโดยสารเพิ่มขึ้น 4 บาท เป็นชำระเพิ่มขึ้น 6 บาท และเมื่อพิจารณาจากค่าความน่าจะเป็นที่คำนวณได้ จะพบว่า ผู้โดยสารมีโอกาสที่จะเลือกใช้บริการรถโดยสารประจำทางที่ได้รับการปรับปรุงคุณภาพ มากกว่ารูปแบบที่ยังไม่ได้รับการปรับปรุง ถ้าค่าโดยสารที่เรียกเก็บมีราคาเท่ากับที่ชำระอยู่ในปัจจุบัน (มีค่า $P_N(I)$ ของระดับการให้บริการเท่ากับ 0.633) ถ้ามีการปรับราคาค่าโดยสารเพิ่มขึ้นจากเดิม โอกาสที่ผู้โดยสารจะเลือกใช้บริการที่ได้รับการปรับปรุงคุณภาพจะต่ำกว่าโอกาสที่ผู้โดยสารจะเลือกใช้บริการแบบเดิมที่ยังไม่ได้รับการปรับปรุงคุณภาพ

เมื่อพิจารณาจากตารางที่ 5.11 (ข) และ 5.11 (ค) พบว่าระดับการให้บริการที่เปลี่ยนไปของค่าโดยสาร และจำนวนครั้งของการต่อรถนั้น จะทำให้เกิดความแตกต่างของค่าความน่าจะเป็นที่ผู้

โดยสารจะเลือกใช้บริการระหว่างระดับการให้บริการต่ำสุด และสูงสุดเกิดขึ้นมากที่สุด โดยปัจจัยค่าโดยสารจะส่งผลกระทบต่อโอกาสของการเลือกของผู้โดยสาร มากกว่าจำนวนครั้งของการต่อรถ ซึ่งเมื่อพิจารณาจากตารางที่ 5.11 (ข) แล้ว จะพบว่า ชุดการแปรผันจากการชำระค่าโดยสารเพิ่มขึ้นจากเดิม 3 บาท เป็นเพิ่มขึ้นจากเดิม 5 บาท จะส่งผลกระทบต่อการเลือกของผู้โดยสาร มากกว่าชุดการแปรผันจากการชำระค่าโดยสารเพิ่มขึ้นจากเดิม 4 บาท เป็นเพิ่มขึ้นจากเดิม 6 บาท และเมื่อพิจารณาจากค่าความน่าจะเป็นที่คำนวณได้ จะพบว่า ผู้โดยสารมีโอกาสที่จะเลือกใช้บริการรถประจำทางที่ได้รับการปรับปรุงคุณภาพมากกว่ารูปแบบที่ยังไม่ได้รับการปรับปรุง ถ้าค่าโดยสารมีราคาเท่ากับที่ต้องชำระอยู่ในปัจจุบัน และถ้าการปรับปรุงคุณภาพดังกล่าวทำให้ผู้โดยสารไม่ต้องต่อรถเลย จะทำให้โอกาสที่ผู้โดยสารจะเลือกใช้บริการดังกล่าวเพิ่มสูงขึ้นถึงร้อยละ 75.1 แต่อย่างไรก็ดี ถ้าการปรับปรุงคุณภาพดังกล่าวทำให้ต้องเรียกเก็บค่าโดยสารเพิ่มขึ้นจากเดิมที่ต้องชำระอยู่ในปัจจุบันแล้ว โอกาสที่ผู้โดยสารจะเลือกใช้บริการที่ได้รับการปรับปรุงคุณภาพนั้น จะต่ำกว่าโอกาสที่ผู้โดยสารจะเลือกใช้บริการรูปแบบเดิมที่ยังไม่ได้รับการปรับปรุงคุณภาพ

สำหรับการนำเทคโนโลยีของระบบขนส่งสาธารณะแบบก้าวหน้ามาประยุกต์ใช้นั้น จะมีส่วนช่วยเพิ่มโอกาสที่ผู้โดยสารจะเลือกใช้บริการที่ได้รับการปรับปรุงคุณภาพ โดยจากตารางที่ 5.11 (จ) พบว่า เมื่อมีการนำระบบบริการข้อมูลการเดินทางมาประยุกต์ใช้ จะส่งผลกระทบต่อการเลือกของผู้โดยสารมากกว่าการนำระบบชำระค่าโดยสารอัตโนมัติมาประยุกต์ใช้ และโอกาสที่ผู้โดยสารจะเลือกใช้บริการ จะมีค่าสูงสุด (เท่ากับร้อยละ 75.1) ถ้ามีการนำเทคโนโลยีทั้งสองนี้มาประยุกต์ใช้ร่วมกัน

ค่าของโอกาส หรือ ความน่าจะเป็น	ระดับการให้บริการ		
	เท่าปัจจุบัน	ลดลง 3 นาที (ลดลง 5 นาที)	ลดลง 6 นาที (ลดลง 10 นาที)
$P_N(I)$	0.641	0.662 (0.671)	0.677 (0.676)

ตารางที่ 5.11 (ก) แสดงค่าโอกาสของการเลือกใช้บริการที่ได้รับการปรับปรุงคุณภาพเมื่อระดับการให้บริการของปัจจัยเวลาในการรอแปรผันไป (วัตถุประสงค์ของการเดินทางเพื่อไปทำงาน)

ค่าของโอกาส หรือ ความน่าจะเป็น	ระดับการให้บริการ		
	เท่าปัจจุบัน	เพิ่มขึ้น 3 บาท (เพิ่มขึ้น 4 บาท)	เพิ่มขึ้น 5 บาท (เพิ่มขึ้น 6 บาท)
$P_N(I)$	0.633	0.413 (0.451)	0.306 (0.340)

ตารางที่ 5.11 (ข) แสดงค่าโอกาสของการเลือกใช้บริการที่ได้รับการปรับปรุงคุณภาพเมื่อระดับการให้บริการของปัจจัยค่าโดยสารแปรผันไป (วัตถุประสงค์ของการเดินทางเพื่อไปทำงาน)

ค่าของโอกาส หรือ ความน่าจะเป็น	ระดับการให้บริการ		
	เพิ่ม 1 ครั้ง	เท่าปัจจุบัน	ไม่ต้องต่อเลย
$P_N(I)$	0.529	0.643	0.751

ตารางที่ 5.11 (ค) แสดงค่าโอกาสของการเลือกใช้บริการที่ได้รับการปรับปรุงคุณภาพเมื่อระดับการให้บริการของปัจจัยจำนวนครั้งของการต่อรถแปรผันไป (วัตถุประสงค์ของการเดินทางเพื่อไปทำงาน)

ค่าของโอกาส หรือ ความน่าจะเป็น	ระดับการให้บริการ		
	เท่าปัจจุบัน	ลดลง 10% (ลดลง 15%)	ลดลง 20% (ลดลง 30%)
$P_N(I)$	0.625	0.658 (0.647)	0.675 (0.677)

ตารางที่ 5.11 (ง) แสดงค่าโอกาสของการเลือกใช้บริการที่ได้รับการปรับปรุงคุณภาพเมื่อระดับการให้บริการของปัจจัยเวลาที่ใช้โดยสารรถประจำทางเมื่อคำนึงถึงรายได้ของผู้โดยสาร (OVT.INC) แปรผันไป (วัตถุประสงค์ของการเดินทางเพื่อไปทำงาน)

ค่าของโอกาส หรือ ความน่าจะเป็น	ระดับการให้บริการ		
	AFP	ATIS	AFP & ATIS
$P_N(I)$	0.679	0.717	0.751

ตารางที่ 5.11 (จ) แสดงค่าโอกาสของการเลือกใช้บริการที่ได้รับการปรับปรุงคุณภาพเมื่อมีการนำระบบชำระค่าโดยสารอัตโนมัติ (AFP) และระบบบริการข้อมูลการเดินทาง (ATIS) มาประยุกต์ใช้ (วัตถุประสงค์ของการเดินทางเพื่อไปทำงาน)

5.4 บทสรุป

เมื่อพิจารณาฟังก์ชั่นอรรถประโยชน์ของการเดินทางด้วยวัตถุประสงค์ที่แตกต่างกันของผู้โดยสารตามที่ได้นำเสนอไปแล้วในหัวข้อก่อนหน้านี้ เปรียบเทียบกันแล้ว พบว่า มีรูปแบบโครงสร้างที่คล้ายคลึงกัน แต่เนื่องจากอิทธิพลของแต่ละปัจจัยการให้บริการที่มีต่อความพึงพอใจของผู้โดยสารในแต่ละวัตถุประสงค์ของการเดินทางนั้น มีความแตกต่างกัน จึงทำให้ค่าคงที่ และค่าสัมประสิทธิ์ของปัจจัยที่ปรากฏเป็นตัวแปรอยู่ในสมการ มีค่าที่แตกต่างกันไป และมีผลทำให้ค่าอรรถประโยชน์หรือค่าความพึงพอใจ และค่าของโอกาสที่ผู้โดยสารจะเลือกใช้บริการนั้น แตกต่างกันไปด้วย ดังจะได้นำเสนอผลสรุป และวิเคราะห์ถึงผลลัพธ์ที่แตกต่างกันในแต่ละวัตถุประสงค์การเดินทางตามลำดับหัวข้อดังต่อไปนี้

5.4.1 วัตถุประสงค์ของการเดินทางเพื่อไปเลือกซื้อสินค้า และทำกิจกรรมส่วนตัว

ในกรณีที่นำปัจจัยที่เกี่ยวข้องกับระบบขนส่งสาธารณะแบบก้าวหน้า ซึ่งได้แก่ ระบบชำระค่าโดยสารอัตโนมัติ (AFP) และระบบบริการข้อมูลการเดินทาง (ATIS) มาพิจารณาร่วมด้วยนั้น จะพบว่า ปัจจัยการให้บริการที่ผู้โดยสารให้ความสำคัญ และก่อให้เกิดความพึงพอใจเชิงบวกมากที่สุดในการเดินทางเพื่อไปเลือกซื้อสินค้า ได้แก่ ปัจจัยที่เกี่ยวข้องกับเทคโนโลยีที่นำไปใช้ในการปรับปรุงคุณภาพการให้บริการ โดยผู้โดยสารจะให้ความสำคัญกับระบบชำระค่าโดยสารอัตโนมัติ มากกว่า ระบบบริการข้อมูลการเดินทาง และปัจจัยการเดินทางที่ผู้โดยสารให้ความสำคัญ และก่อให้เกิดความพึงพอใจเชิงลบมากที่สุด ได้แก่ ปัจจัยค่าโดยสาร

แต่อย่างไรก็ดี เมื่อพิจารณาถึงความแตกต่างของค่าอรรถประโยชน์ที่เกิดขึ้นของแต่ละปัจจัยการให้บริการแล้ว จะพบว่า ปัจจัยเวลาที่ใช้ในการโดยสารรถประจำทางเมื่อคำนึงถึงรายได้ของผู้โดยสาร และปัจจัยจำนวนครั้งของการต่อรถนั้น เป็นปัจจัยการให้บริการที่มีความแตกต่างหรือช่วงห่างของค่าอรรถประโยชน์ระหว่างระดับการให้บริการต่ำสุด และสูงสุด เกิดขึ้นมากที่สุด ซึ่งหมายความว่า ผู้โดยสารส่วนใหญ่มีทัศนคติเกี่ยวกับปัจจัยดังกล่าวแตกต่างกันมาก ดังนั้น จึงเป็นปัจจัยที่หน่วยงานขนส่งควรส่งเสริม และปรับปรุงให้มีคุณภาพดีขึ้น เพื่อใช้เป็นจุดดึงดูดผู้โดยสาร ในกรณีที่นำระบบขนส่งสาธารณะแบบก้าวหน้ามาประยุกต์ใช้ในการปรับปรุงคุณภาพการให้บริการ ด้วยการจัดบริการ และวางแผนการเดินรถ ที่อำนวยประโยชน์ให้กับผู้โดยสาร ด้วยการช่วยให้ผู้โดยสารสูญเสียเวลาในการโดยสารรถประจำทางน้อยลง และมีจำนวนครั้งของการต่อรถเกิดขึ้นน้อยครั้งที่สุด หรือไม่เกิดขึ้นเลย เพื่อลดช่วงห่างของค่าอรรถประโยชน์ที่เกิดขึ้นดังกล่าวให้น้อย

ลง ก็จะทำให้บริการรถโดยสารประจำทางหลังการปรับปรุงคุณภาพการให้บริการด้วยระบบขนส่งสาธารณะแบบก้าวหน้า เป็นรูปแบบการเดินทางที่น่าใช้เพิ่มขึ้น สำหรับการเดินทางเพื่อไปเลือกซื้อสินค้า

สำหรับผลลัพธ์ที่ได้จากการตรวจสอบอิทธิพลของปัจจัยการให้บริการที่ส่งผลกระทบต่อโอกาสของการเลือกรูปแบบบริการของผู้โดยสารนั้น พบว่ามีความสอดคล้องกับผลลัพธ์ที่ได้จากการวิเคราะห์ด้วยวิธีการดังกล่าวข้างต้น แต่จะมีเนื้อหาของรายละเอียดที่ได้จากการวิเคราะห์มากกว่า โดยสามารถระบุได้ถึงโอกาสที่ผู้โดยสารจะเลือก หรือไม่เลือกใช้บริการถ้าระดับการให้บริการของปัจจัยที่กำลังพิจารณาอยู่นั้นเปลี่ยนไป โดยเมื่อพิจารณาปัจจัยค่าโดยสาร จะพบว่า ในกรณีที่นำเทคโนโลยีของระบบขนส่งสาธารณะแบบก้าวหน้ามาประยุกต์ใช้นั้น หน่วยงานขนส่งสามารถเพิ่มอัตราค่าโดยสารได้ไม่เกิน 3 บาทต่อเที่ยว ถ้าเพิ่มมากกว่านี้ ก็ควรที่จะยกระดับการให้บริการของปัจจัยอื่นๆ ที่เป็นตัวแปรอยู่ในแบบจำลองให้สูงขึ้นตามไปด้วย และควรวางแผนการจัดการด้านการเดินรถ และจัดเส้นทางการเดินรถให้มีความครอบคลุม เพื่อลดเวลาที่ใช้ในการเดินรถต่อเที่ยวลงให้ได้อย่างน้อย 10% จากเวลาที่ใช้อยู่ในปัจจุบัน และให้ผู้โดยสารต่อรถน้อยครั้งที่สุด หรือไม่ต้องต่อเลย ก็จะช่วยให้โอกาส หรือความน่าจะเป็นที่ผู้โดยสารจะเลือกใช้บริการที่ได้รับการปรับปรุงคุณภาพนั้น มากกว่าโอกาสที่จะเลือกใช้บริการรูปแบบเดิมที่ไม่มีการปรับปรุงคุณภาพ ในส่วนของเทคโนโลยีของระบบขนส่งสาธารณะนั้น จากการวิเคราะห์ด้วยวิธีดังกล่าว พบว่าผู้โดยสารจะให้ความสำคัญกับระบบชำระค่าโดยสารอัตโนมัติ มากกว่าระบบบริการข้อมูลการเดินทาง

ในการนำตัวแปร AFP และ ATIS มารวมไว้ในแบบจำลองนั้น เป็นการพิจารณา และศึกษาถึงอิทธิพลของตัวแปรดังกล่าวโดยยอมรับความน่าเชื่อถือของความถูกต้องในการทำนายผลจากตัวแปรทั้งสองในระดับที่ต่ำกว่า 95% แต่อย่างไรก็ดี เพื่อให้เป็นไปตามวัตถุประสงค์ของการวิจัยที่ต้องการตรวจสอบผลกระทบของการนำระบบขนส่งสาธารณะแบบก้าวหน้ามาประยุกต์ใช้ จึงคงตัวแปรทั้งสองไว้ในสมการ และได้ทำการพัฒนาแบบจำลองขึ้นมาอีกชุดหนึ่งโดยไม่มีตัวแปรทั้งสองนี้เป็นองค์ประกอบ และพบว่า แบบจำลองที่ถูกพัฒนาขึ้นในครั้งหลังนี้ ก็มีความคล้ายคลึงกันกับแบบจำลองในกรณีที่มีตัวแปร AFP และ ATIS อยู่ในสมการ ดังที่ได้กล่าวถึงไปแล้วในหัวข้อที่ผ่านมา

การที่ปัจจัยซึ่งเกี่ยวข้องกับระบบขนส่งสาธารณะแบบก้าวหน้า (ตัวแปร AFP และ ATIS) ไม่มีอิทธิพลอย่างมีนัยสำคัญต่อความพึงพอใจของผู้โดยสารนั้น (ตรวจสอบได้จากค่าทดสอบทางสถิติ t ที่ระดับความเชื่อมั่น 95%) มิได้หมายความว่า ผู้โดยสารไม่ได้ให้ความสนใจต่อการปรับปรุงคุณภาพการให้บริการด้วยเทคโนโลยีดังกล่าว โดยจากการตรวจสอบความพึงพอใจของผู้โดยสารต่อปัจจัยต่างๆ ของการให้บริการเพื่อวิเคราะห์หาปัจจัยที่ควรได้รับการส่งเสริม และปรับปรุงให้มี

คุณภาพดีขึ้น ดังแสดงไว้ในบทที่ 4 นั้น พบว่า ในวัตถุประสงค์ของการเดินทางเพื่อไปเลือกซื้อสินค้านั้น ปัจจัยความทันสมัยของรถ และอุปกรณ์ต่างๆ เป็นปัจจัยซึ่งจัดอยู่ในลำดับที่ 2 ของปัจจัยที่ผู้โดยสารส่วนใหญ่ต้องการให้มีการปรับปรุงคุณภาพ ดังนั้น จึงอาจวิเคราะห์ได้ว่า ผู้โดยสารส่วนใหญ่นั้น จะคำนึงถึงเทคโนโลยีระบบชำระค่าโดยสารอัตโนมัติ และระบบบริการข้อมูลการเดินทางในแง่ของความทันสมัยที่จะได้รับจากการเกิดขึ้นของเทคโนโลยีทั้ง 2 ประเภทนี้ โดยมิได้คำนึงถึงประโยชน์ที่จะได้รับจากเทคโนโลยีดังกล่าวในประเด็นอื่นๆ เช่น เวลาในการเดินทางที่ลดลง ฯลฯ

ด้วยเหตุนี้ ในการเลือกใช้บริการโดยคำนึงถึงเทคโนโลยีดังกล่าว ผู้โดยสารส่วนใหญ่จึงมิได้เชื่อมโยงเทคโนโลยีทั้งสองนี้ ไปเปรียบเทียบกับปัจจัยการให้บริการอื่นๆ ทำให้ไม่เห็นประโยชน์ที่เกิดขึ้นจากเทคโนโลยีดังกล่าวในเชิงปริมาณซึ่งสามารถเห็นได้อย่างชัดเจน และสามารถตรวจสอบได้จากการแปรผันของระดับการให้บริการของปัจจัยอื่นๆ ที่นำมาใช้ในการพิจารณาร่วมกันในการวิจัยครั้งนี้ ด้วยเหตุนี้ จึงทำให้ตัวแปรทั้งสอง (AFP และ ATIS) ไม่มีอิทธิพลอย่างชัดเจนต่อความพึงพอใจตามที่ได้กำหนดไว้ในฟังก์ชั่นอรรถประโยชน์ และเหตุผลที่สำคัญอีกประการหนึ่ง ก็คือ ในการสำรวจข้อมูลภาคสนามของการวิจัยครั้งนี้ ได้นำเทคนิค SP มาใช้เป็นแนวทางในการออกแบบแบบสอบถาม เนื่องจากการนำเทคโนโลยีดังกล่าวมาประยุกต์ใช้ในการปรับปรุงคุณภาพการให้บริการนั้น เป็นสถานการณ์ที่ยังไม่ได้เกิดขึ้นจริงในปัจจุบัน ดังนั้น จึงเป็นไปได้ที่ผู้ถูกสัมภาษณ์อาจไม่เข้าใจ และไม่สามารถนึกถึงประโยชน์ที่เกิดขึ้นจากเทคโนโลยีดังกล่าวได้อย่างชัดเจนเท่าที่ควร ด้วยเหตุนี้ จึงทำให้ความสัมพันธ์ระหว่างพฤติกรรมการเลือกรูปแบบของบริการที่คำนึงถึงอรรถประโยชน์ที่เกิดขึ้นนั้น ไม่มีความสัมพันธ์กับการนำเทคโนโลยีทั้งสองประเภทดังกล่าว มาประยุกต์ใช้

สำหรับในกรณีที่ไม่นำเทคโนโลยีของระบบขนส่งสาธารณะแบบก้าวหน้ามาพิจารณา เมื่อเปรียบเทียบกันระหว่างปัจจัยทั้งหมดแล้ว จะพบว่า ปัจจัยที่ผู้โดยสารให้ความสำคัญมากที่สุด ได้แก่ ปัจจัยค่าโดยสาร และเมื่อพิจารณาความแตกต่างของค่าอรรถประโยชน์ที่เกิดขึ้นของแต่ละปัจจัยการให้บริการแล้ว พบว่า ปัจจัยเวลาที่ใช้ในการโดยสารรถประจำทาง และจำนวนครั้งของการต่อรถเป็นปัจจัยที่มีความแตกต่างของค่าอรรถประโยชน์ระหว่างระดับการให้บริการต่ำสุด และสูงสุดของช่วงการแปรผันที่ใช้เป็นเกณฑ์ เกิดขึ้นมากที่สุด เช่นเดียวกับกรณีที่นำเทคโนโลยีระบบขนส่งสาธารณะแบบก้าวหน้า มาใช้เป็นตัวแปรในการพัฒนาแบบจำลอง

5.4.2 วัตถุประสงค์ของการเดินทางเพื่อไปทำงาน

ผลลัพธ์ที่ได้จากการวิเคราะห์โดยใช้ฟังก์ชั่นอรรถประโยชน์ ซึ่งมีรูปแบบตามที่ได้นำเสนอไว้ในหัวข้อที่ 5.3.3.3 นั้น ได้แสดงให้เห็นว่า ปัจจัยการให้บริการที่ผู้โดยสารส่วนใหญ่ให้ความสำคัญ และก่อให้เกิดความพึงพอใจเชิงบวกมากที่สุด ในกรณีของการเดินทางเพื่อไปทำงาน ได้แก่ ปัจจัยที่เกี่ยวข้องกับเทคโนโลยีที่นำมาใช้ในการปรับปรุงคุณภาพการให้บริการ ซึ่งผู้โดยสารส่วนใหญ่จะให้ความสำคัญกับระบบบริการข้อมูลการเดินทาง มากกว่า ระบบชำระค่าโดยสารอัตโนมัติ และปัจจัยการให้บริการที่ผู้โดยสารให้ความสำคัญ และส่งผลให้เกิดความพึงพอใจเชิงลบมากที่สุด ได้แก่ ปัจจัยค่าโดยสาร

สำหรับปัจจัยการให้บริการที่หน่วยงานขนส่งควรให้การส่งเสริม และปรับปรุงให้มีคุณภาพดีขึ้นเป็นอันดับแรก หลังจากนำระบบขนส่งสาธารณะแบบก้าวหน้ามาประยุกต์ใช้ เพื่อเป็นจุดดึงดูดให้ผู้โดยสารนิยมใช้บริการเพิ่มขึ้น ได้แก่ ปัจจัยค่าโดยสาร และปัจจัยจำนวนครั้งของการต่อรถ เป็นปัจจัยที่ควรให้ความสนใจในลำดับรองลงมา

ในส่วนของผลลัพธ์ที่ได้จากการตรวจสอบอิทธิพลของปัจจัยการให้บริการที่ส่งผลกระทบต่อโอกาสของการเลือกรูปแบบบริการของผู้โดยสารนั้น พบว่ามีความสอดคล้องกับผลลัพธ์ที่ได้จากการวิเคราะห์ค่าอรรถประโยชน์ โดยปัจจัยที่ควรได้รับการพิจารณา และทำการปรับปรุงให้มีคุณภาพดีขึ้น ในกรณีที่มีการนำเทคโนโลยีของระบบขนส่งสาธารณะแบบก้าวหน้ามาประยุกต์ใช้นั้น หน่วยงานขนส่งควรจัดเส้นทางการเดินรถให้มีความครอบคลุม เพื่อลดจำนวนการต่อรถของผู้โดยสารลง โดยให้เกิดขึ้นน้อยครั้งที่สุด หรือไม่ต้องต่อรถเลย และไม่ควรเพิ่มค่าโดยสารถ้าปัจจัยการให้บริการอื่นๆ ไม่ได้ถูกปรับปรุงให้มีระดับการให้บริการสูงขึ้น ดังนั้น หน่วยงานขนส่งควรที่จะปรับปรุงปัจจัยการให้บริการด้านอื่นๆ ให้มีระดับการให้บริการสูงขึ้นควบคู่กันไปด้วย จึงจะสามารถเพิ่มอัตราค่าโดยสารจากที่เรียกเก็บอยู่ในปัจจุบันได้ โดยไม่ทำให้เกิดแรงต้านจากผู้โดยสารมากนัก สำหรับเทคโนโลยีที่นำมาปรับปรุงคุณภาพการให้บริการนั้น ผู้โดยสารจะให้ความสำคัญกับระบบบริการข้อมูลการเดินทาง มากกว่าระบบชำระค่าโดยสารอัตโนมัติ

มีข้อสังเกตุประการหนึ่งจากผลลัพธ์ที่ได้จากการตรวจสอบอิทธิพลของปัจจัยการให้บริการที่มีอิทธิพลต่อโอกาสของการเลือกรูปแบบบริการของผู้โดยสารจากทั้ง 2 วัตถุประสงค์การเดินทาง ก็คือ ปัจจัยเวลาที่ใช้ในการรอนั้น เป็นปัจจัยที่ผู้โดยสารส่วนใหญ่ไม่ค่อยที่จะให้ความสำคัญมากนัก โดยสังเกตได้จากความแตกต่างของค่าอรรถประโยชน์ และค่าของโอกาสที่ผู้โดยสารจะเลือกใช้บริการ ระหว่างระดับการให้บริการต่ำสุด และสูงสุด จะพบว่า ค่าความแตกต่างดังกล่าวนั้น เกิดขึ้น

ไม่มากนัก ซึ่งผลลัพธ์ดังกล่าวนี้ พบว่ามีความสอดคล้องกับผลลัพธ์ที่ได้จากการตรวจสอบความพึงพอใจของผู้โดยสาร ที่มีต่อปัจจัยต่างๆ ของการให้บริการตามที่ได้นำเสนอไว้ในบทที่ 4 (หัวข้อ 4.1.3.3) ซึ่งจากการตรวจสอบ พบว่า ปัจจัยดังกล่าวเป็นปัจจัยที่ผู้โดยสารส่วนใหญ่รายงานว่าพบข้อขัดข้องบ่อยครั้งที่สุด (หรือทำให้ผู้โดยสารรู้สึกไม่พึงพอใจบ่อยครั้งที่สุด) ทั้ง 2 วัตถุประสงค์การเดินทาง ดังนั้นจากความบ่อยครั้งที่ต้องพบกับข้อขัดข้อง จึงเป็นไปได้ว่า ผู้โดยสารอาจเกิดความคุ้นเคย หรือความเคยชิน จนทำให้ไม่คำนึงถึง หรือนำปัจจัยดังกล่าวนี้มาพิจารณามากนัก ในการเลือกรูปแบบของบริการ ถึงแม้ว่าการปรับปรุงคุณภาพจะทำให้ระดับการให้บริการของปัจจัยดังกล่าวเพิ่มสูงขึ้นก็ตาม