# บทที่ 4
# การสำรวจข้อมูลและการพัฒนาแบบจำลองความเต็มใจที่จะจ่าย

บทนี้เป็นการศึกษาเกี่ยวกับพฤติกรรมการเลือกซื้ออุปกรณ์แนะนำเส้นทาง ซึ่งติดตั้งภายในรถยนต์ส่วนบุคคล ภายใต้สถานการณ์ของประโยชน์และราคาที่ทำการสมมติขึ้น

อุปกรณ์แนะนำเส้นทางนี้เป็นอุปกรณ์ที่มีขนาดเล็กสามารถติดตั้งภายในยวดยานได้ และสามารถบอกสภาพการจราจร จุดที่เกิดอุบัติเหตุ โดยจะแสดงในรูปโครงข่ายและสี ที่ทำให้ผู้ขับขี่ทราบเส้นทาง สภาพการจราจร และจุดที่เกิดอุบัติเหตุ ซึ่งอุปกรณ์ชนิดนี้เหมาะสำหรับผู้ที่มีรถยนต์ส่วนบุคคลหรือผู้ที่มีอาชีพที่ต้องขับขี่ยวดยาน เช่น รถแท็กซี่ เป็นต้น อุปกรณ์นี้จะช่วยให้การเดินทางมีความรวดเร็วยิ่งขึ้น ทำให้ประหยัดทั้งเวลาและค่าใช้จ่าย

เพื่อทำการพัฒนาแบบจำลองสำหรับทำนายพฤติกรรมดังกล่าวข้างต้น ต้องอาศัยข้อมูลที่ได้จากการสำรวจตามเทคนิควิธี Stated Preference ซึ่งเป็นวิธีที่ใช้สำรวจพฤติกรรมการเลือกซื้ออุปกรณ์แนะนำเส้นทางที่พึงจะเกิดภายใต้สถานการณ์ที่ผู้ศึกษาได้สมมติขึ้น การศึกษาแบ่งการดำเนินงานออกเป็น 4 ส่วนหลัก ดังนี้

1. การวางแผนและออกแบบวิธีการสำรวจข้อมูล
2. การวิเคราะห์ข้อมูลเบื้องต้น
3. การพัฒนาแบบจำลองจากข้อมูลที่ได้จากการสำรวจ
4. การตรวจสอบความถูกต้องและแม่นยำของแบบจำลอง

ทั้ง 4 ส่วนหลักข้างต้นจะได้กล่าวอย่างละเอียด ดังต่อไปนี้

## 4.1 การวางแผนและออกแบบวิธีการสำรวจข้อมูล

การวางแผนและออกแบบวิธีการสำรวจด้วยวิธี Stated Preference นั้น มีประเด็นที่ต้องพิจารณาดังต่อไปนี้

1. การเก็บข้อมูล
2. กลุ่มตัวอย่างและจุดสำรวจ
3. สถานการณ์และทางเลือกที่ให้ผู้ตอบแบบสอบถามพิจารณา และวิธีการวัดความพึงพอใจ
4. แบบสอบถาม

### 4.1.1 การเก็บข้อมูล

การสำรวจโดยวิธี Stated Preference สามารถทำการสำรวจได้ 3 วิธีด้วยกัน คือ การสัมภาษณ์รายบุคคล การสัมภาษณ์ทางโทรศัพท์ และ การสัมภาษณ์ทางไปรษณีย์ ในการศึกษานี้เลือกใช้วิธีการสัมภาษณ์รายบุคคลจะได้รับข้อมูลที่มีคุณภาพมากกว่า เพราะเป็นวิธีที่เปิดให้ผู้สัมภาษณ์ได้อธิบายในสถานการณ์ต่าง ๆ และนำเสนอรายละเอียดที่เกี่ยวกับการสำรวจได้อย่างเต็มที่ โดยใช้สื่อคือ รูปภาพประกอบ และผู้ถูกสัมภาษณ์มีโอกาสซักถามหากมีข้อสงสัย อันจะทำให้ได้รับคำตอบที่มีความถูกต้องและน่าเชื่อถือ

### 4.1.2 กลุ่มตัวอย่างและจุดสำรวจ

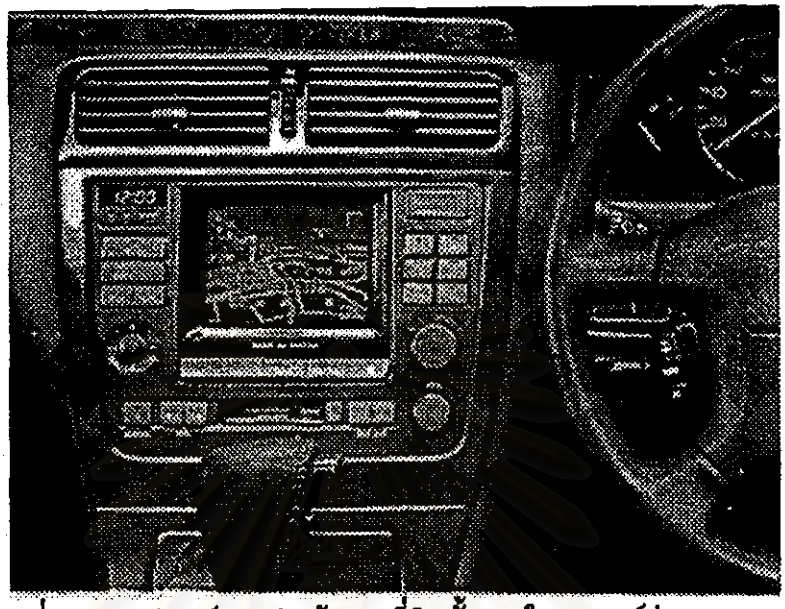
กลุ่มตัวอย่างที่ผู้ศึกษาใช้ในการศึกษาในครั้งนี้ คือ ผู้ใช้รถยนต์ส่วนบุคคล แต่ไม่ได้กำหนดเจาะจงว่าต้องเป็นผู้ที่อาศัยอยู่ในบริเวณใดบริเวณหนึ่งโดยเฉพาะ ผู้ศึกษาจะใช้วิธีการสุ่มตัวอย่างแบบสุ่ม(Random Sampling) ทำให้จุดที่ทำการสำรวจจะเป็นจุดใดก็ได้ เช่น ผู้สำรวจสามารถที่จะสัมภาษณ์ตามครัวเรือน ศูนย์การค้าหรือสถานที่ผู้ใช้รถยนต์ส่วนตัวนำรถยนต์ไปจอด เช่น บริเวณที่จอดรถ โดยกำหนดแต่เพียงว่า ผู้ถูกสัมภาษณ์ต้องเดินทางโดยรถยนต์ส่วนบุคคลเท่านั้น ส่วนช่วงเวลาที่ทำการสำรวจก็ไม่ได้กำหนดเวลาใดเวลาหนึ่ง ดังนั้นผู้สำรวจสามารถทำการสำรวจได้ทุกเวลาแต่จะสัมภาษณ์ในสถานการณ์เดียวกัน คือ การเดินทางช่วงเวลาเช้าและเย็นของวันทำงานปกติ

### 4.1.3 สถานการณ์และทางเลือกที่ให้ผู้เดินทางพิจารณาและวิธีการวัดความพึงพอใจ

การกำหนดสถานการณ์ให้ผู้ตอบแบบสอบถามเลือก ได้พยายามวางแผนให้มีความยุ่งยากน้อยที่สุด ด้วยการกำหนดแต่ละสถานการณ์ทางเลือกให้ผู้ถูกสัมภาษณ์พิจารณาเพียง 2 ทางเลือกเท่านั้น โดยให้ผู้เดินทางแสดงความคิดเห็นด้วยการตัดสินใจว่าจะเลือกซื้ออุปกรณ์หรือไม่ในแต่ละสถานการณ์ที่ได้เสนอ

การสำรวจด้วยวิธี Stated Preference สอบถามผู้เดินทางเกี่ยวกับความคิดเห็นและการตัดสินใจที่มีต่อสถานการณ์ทางเลือกมากกว่า 1 สถานการณ์ โดยแต่ละสถานการณ์จะต้องกำหนดรายละเอียดและคุณสมบัติของทางเลือกที่จะให้พิจารณาซึ่งหมายถึงกำหนดตัวแปรและค่าของตัวแปรที่ใช้อธิบายลักษณะของทางเลือกหรือคุณประโยชน์ที่จะได้รับจากทางเลือกนั่นเอง สถานการณ์ทางเลือกที่แตกต่างกันสามารถสร้างขึ้นได้ ด้วยการปรับเปลี่ยนค่าของตัวแปรที่ใช้อธิบายลักษณะของทางเลือกหรือคุณประโยชน์ที่ได้รับจากทางเลือกต่าง ๆ ที่ได้สมมติขึ้นมาเพื่อทำการศึกษา

จากที่กล่าวข้างต้น ผู้ถูกสัมภาษณ์จะทำการเลือกในสถานการณ์ต่าง ๆ ที่ได้สมมติขึ้น เป็นการเปรียบเทียบระหว่างการซื้อหรือไม่ซื้ออุปกรณ์แนะนำเส้นทาง ที่มีลักษณะดังรูปที่ 4.1



รูปที่ 4.1 อุปกรณ์แนะนำเส้นทางที่ติดตั้งภายในรถยนต์ส่วนบุคคล

สถานการณ์ที่สมมติขึ้นนี้จะต้องมีความสอดคล้องกับความเป็นจริง เพื่อให้ผู้สัมภาษณ์สามารถแสดงความคิดเห็นที่สอดคล้องกับความชอบหรือทัศนคติที่มีอยู่ เหมือนกับการให้บริการนี้มีอยู่จริงมากกว่าทำให้เกิดความรู้สึกว่าเป็นทางเลือกที่ไม่เคยมีประสบการณ์มาก่อน

การเลือกตัวแปรและค่าของตัวแปรที่ใช้อธิบายระดับของการบริการที่ได้รับจากการติดตั้งอุปกรณ์แนะนำเส้นทางนั้น ขึ้นอยู่กับจำนวนตัวแปรและการผันแปรของค่าตัวแปรที่สมมติขึ้น โดยจำนวนสถานการณ์ทางเลือกที่สมมติขึ้นจะขึ้นอยู่กับวิธีการนำค่าต่าง ๆ ของตัวแปรมาผสมผสานกัน เพื่อให้เกิดความแตกต่างออกไป หากต้องการจะวิเคราะห์ทั้งอิทธิพลโดยตรง (Main Effect) ของแต่ละตัวแปรและอิทธิพลรวมระหว่างตัวแปร(Interaction Effect) ที่มีผลต่อระดับความพึงพอใจของผู้เดินทางที่จะได้รับจากอุปกรณ์ จะต้องนำค่าของตัวแปรมาผสมผสานกันอย่างเต็มรูปแบบ(Full Factorial Design) (สมพงษ์ ศิริโสภณศิลป์, 2541)

การผสมผสานแบบเต็มรูปแบบจะช่วยให้สามารถวิเคราะห์อิทธิพลของตัวแปรที่มีต่อพฤติกรรมการเลือกซื้อได้โดยละเอียดแต่วิธีการดังกล่าวจะทำให้จำนวนสถานการณ์มีจำนวนทางเลือกมากเกินกว่าที่ผู้ถูกสัมภาษณ์แต่ละคนจะพิจารณาได้ทั้งหมดในเวลาอันจำกัด ดังนั้นเพื่อกำจัดความยุ่งยากจึงมีการลดจำนวนสถานการณ์ให้เหมาะสม กล่าวคือ แทนที่จะนำค่าของตัวแปรมาผสมผสานกันแบบเต็มรูปแบบ ก็อาจจะนำมาผสมผสานกันแบบไม่เต็มรูปแบบ(Particle Factorial Design)ได้ ซึ่งวิธีการนี้ทำให้จำนวนสถานการณ์ทางเลือกลดลง แต่มีข้อเสียคือ ข้อมูลที่

ได้จากการสำรวจด้วยวิธีดังกล่าวจะใช้วิเคราะห์ได้เฉพาะอิทธิพลโดยตรงของตัวแปรนั้น ไม่สามารถอธิบายอิทธิพลระหว่างตัวแปรได้

วิธีการผสมผสานกันอย่างไม่เต็มรูปแบบนี้ มีกฎเกณฑ์ที่สำคัญอยู่ประการหนึ่ง คือ จะต้องผสมผสานโดยขจัดความสัมพันธ์ระหว่างตัวแปร(Correlation) ให้เป็นศูนย์ เพื่อที่จะสามารถแยกอิทธิพลของตัวแปรออกจากกันอย่างแท้จริง ซึ่งในการคัดเลือกตัวแปรที่จะนำมาพิจารณาหรืออธิบายคุณลักษณะของอุปกรณ์แนะนำเส้นทาง จากงานวิจัยที่ผ่านมา พบว่าค่าใช้จ่ายในการติดตั้งอุปกรณ์แนะนำเส้นทางและค่าใช้จ่ายรายเดือนเป็นปัจจัยที่มีผลต่อการตัดสินใจซื้อหรือไม่ซื้ออุปกรณ์แนะนำเส้นทางมากที่สุด ส่วนปัจจัยอื่น ๆ เช่น เพศ อายุ รายได้ ระยะทางในการเดินทาง และเวลาในการเดินทางในแต่ละวัน รวมถึงความจำเป็นที่จะมีอุปกรณ์แนะนำเส้นทางนี้ ก็มีอิทธิพลต่อการตัดสินใจเช่นกัน

การศึกษานี้จะพิจารณาตัวแปรทางด้านราคาของอุปกรณ์และค่าบริการรายเดือนเป็นหลัก เพราะเหตุผลที่ว่า อุปกรณ์แนะนำเส้นทางนี้ยังไม่มีใช้ในประเทศไทย ซึ่งประชาชนยังไม่เคยเห็นหรือเคยสัมผัสถึงประโยชน์ที่จะได้รับจากอุปกรณ์แนะนำเส้นทางนี้เพียงแต่ได้รับฟังจากคำบอกเล่าหรือกล่าวอ้างถึงคุณประโยน์ของอุปกรณ์เท่านั้น ดังนั้นการตัดสินใจที่จะซื้อหรือไม่ซื้ออุปกรณ์นั้น ผู้เดินทางน่าจะพิจารณาเรื่องราคาเป็นสำคัญและพิจารณาเปรียบเทียบกับคุณประโยชน์ที่จะได้รับจากอุปกรณ์นี้ ตัวแปรด้านค่าใช้จ่ายของการศึกษานี้ยังแบ่งออกเป็น 2 ตัวแปรย่อย คือ ตัวแปรค่าใช้จ่ายในการติดตั้งอุปกรณ์ และตัวแปรค่าบริการรายเดือน

ตัวแปรค่าใช้จ่ายในการติดตั้งอุปกรณ์ ผู้ศึกษาทำการตรวจสอบราคาค่าติดตั้งของอุปกรณ์แนะนำเส้นทางนี้ โดยการศึกษาของบริษัท Zexel USA Corporation ในปี 1995 ได้กำหนดช่วงค่าใช้จ่ายประมาณ 40,000-60,000 บาท และจากการศึกษาพบว่าผู้เดินทางประมาณ 82% จะไม่ยอมซื้ออุปกรณ์แนะนำเส้นทางนี้ถ้าราคาของอุปกรณ์มากกว่า 40,000 บาท ดังนั้นในการสร้างสถานการณ์ในการศึกษานี้จะกำหนดราคาค่าติดตั้งอุปกรณ์เป็น 3 ระดับ คือ ราคาค่าติดตั้งอุปกรณ์ 20,000 บาท 40,000 บาท และ 60,000 บาท ซึ่งราคาดังกล่าวดูแล้วอาจจะดูสูงมาก อาจเป็นเพราะว่า อุปกรณ์แนะนำเส้นทางนี้ยังมีการใช้อยู่เป็นจำนวนที่น้อยและระบบที่รองรับนี้ยังไม่สมบูรณ์ทำให้ราคาค่อนข้างสูง แต่เมื่ออุปกรณ์นี้มีการใช้แพร่หลายก็เชื่อว่าราคาคงจะลดลงได้ตามกลไกของตลาด

ตัวแปรค่าบริการรายเดือนเป็นตัวแปรหนึ่งที่ผู้ศึกษาเห็นว่าเป็นปัจจัยหนึ่งที่มีผลต่อการตัดสินใจซื้อหรือไม่ซื้ออุปกรณ์ แต่เนื่องจากระบบของอุปกรณ์นี้มีหลายระบบ ซึ่งมีทั้งระบบที่ไม่เสียค่าบริการและระบบที่ต้องเสียค่าบริการรายเดือนหรือเสียค่าใช้จ่ายเมื่อใช้ระบบเท่านั้น ดังนั้นผู้ศึกษาจึงพิจารณาค่าบริการรายเดือนให้ใกล้เคียงกับค่าใช้จ่ายประจำวันในปัจจุบันซึ่งสามารถเปรียบเทียบได้ใกล้เคียงกับค่าใช้จ่ายในการใช้โทรศัพท์มือถือ เนื่องจากเชื่อว่ามีการพิจารณาและ

จัดสรรค่าใช้จ่ายประจำตัวให้มีการใช้จ่ายเงิน เช่า/ซื้ออุปกรณ์แนะนำเส้นทางในลักษณะเดียวกัน การศึกษาสร้างสถานการณ์เกี่ยวกับค่าใช้จ่ายรายเดือนเป็น 3 ระดับ คือ ไม่เสียค่าบริการ เสีย 500 บาท/เดือน และ เสีย 1,000 บาท/เดือน โดยผู้ศึกษาจึงพยายามกำหนดอัตราค่าบริการที่มีความเป็นไปได้มากที่สุด

จากตัวแปรทั้งสองดังกล่าวข้างต้นจะเห็นว่าตัวแปรทั้งสองมีค่าผันแปร กล่าวคือ ตัวแปรราคาค่าติดตั้งอุปกรณ์ถูกสมมติให้มี 3 ระดับ คือ 20,000 บาท 40,000 บาท และ 60,000 บาท ส่วนตัวแปรค่าบริการรายเดือน คือ ไม่เสียค่าบริการหรือ 0 บาท/เดือน 500 บาท/เดือน และ 1,000 บาท/เดือน เมื่อนำตัวแปรทั้งสองมาทำการผสมผสานแบบเต็มรูปแบบก็ก่อให้เกิดสถานการณ์ทางเลือก 3*3 = 9 สถานการณ์ ซึ่งมากเกินกว่าที่จะให้ผู้ถูกสัมภาษณ์พิจารณาได้หมดในเวลาอันจำกัด ซึ่งได้ใช้วิธีการผสมผสานแบบไม่เต็มรูปแบบเป็นผลให้เกิดสถานการณ์ทั้งหมด 5 สถานการณ์ ดังแสดงในตารางที่ 4.1

ตารางที่ 4.1 ราคาค่าติดตั้งและค่าบริการรายเดือน ในสถานการณ์ทางเลือก 5 สถานการณ์ที่ถูกสมมติขึ้น

| สถานการณ์ทางเลือก | ค่าใช้จ่ายในการติดตั้ง(บาท) | ค่าบริการรายเดือน(บาท/เดือน) |
|---|---|---|
| 1 | 40,000 | 500 |
| 2 | 40,000 | 1,000 |
| 3 | 60,000 | 500 |
| 4 | 40,000 | 0 |
| 5 | 20,000 | 500 |

จากตารางที่ 4.1 การเรียงลำดับสถานการณ์ทางเลือกจะเป็นการเรียงแบบสุ่ม (Random Ordering) และมีค่าความสัมพันธ์ระหว่างตัวแปรทั้งสองเท่ากับศูนย์

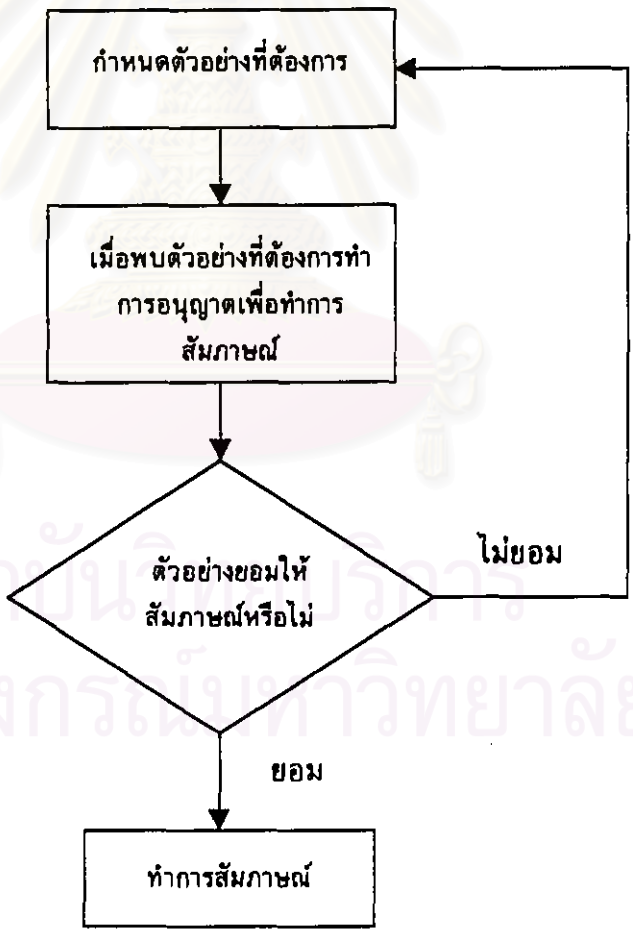
### 4.1.4 แบบสอบถาม

แบบสอบถามที่ได้จัดทำขึ้นหลังจากที่รายละเอียดต่าง ๆ เกี่ยวกับการสำรวจได้ถูกกำหนดขึ้นทั้งหมดแล้ว ซึ่งแบบสอบถามที่ใช้ในการสำรวจนี้แสดงในภาคผนวก ซึ่งแบบสอบถามนี้แบ่งออกได้ 5 ส่วนเช่นเดียวกับการสำรวจพฤติกรรมการเลือกเส้นทางในบทที่ 3 และเพิ่มเติมการสอบถามข้อมูลเพิ่มเติมที่จำเป็น อันได้แก่ ข้อมูลเกี่ยวกับผู้เดินทาง ข้อมูลเกี่ยวกับการเดินทางและเส้นทาง ข้อมูลด้านจราจร ข้อมูลหลักเกณฑ์ที่ใช้ตัดสินใจเลือกเส้นทาง ข้อมูลเกี่ยวกับอุปกรณ์แนะนำเส้นทาง และวิธีการสอบถามเพื่อการพิจารณาความเต็มใจที่จะจ่าย ซึ่งจะเป็นส่วนที่ให้ผู้ถูกสัมภาษณ์พิจารณาสถานการณ์ที่ถูกสมมติขึ้นแล้วให้ผู้ตอบแบบสอบถามพิจารณาตัดสินใจจะซื้อหรือไม่ซื้อ โดยในการสำรวจเมื่อผู้ตอบแบบสอบถามกรอกแบบสอบถามจนถึงส่วนที่ 5 ก็ให้

ผู้ถูกสัมภาษณ์ดูชุดสำรวจอีกชุดหนึ่งซึ่งแสดงรายละเอียดของคุณสมบัติของอุปกรณ์แนะนำเส้นทางและสถานการณ์ที่ผู้ศึกษาสมมุติขึ้น และให้ผู้ตอบแบบสอบถามตัดสินใจ

### 4.1.5 การเตรียมการสำรวจและการสำรวจ

การดำเนินการสำรวจข้อมูลในสนามใช้ผู้สัมภาษณ์คือนิสิตในระดับปริญญาโท ทั้งหมด 20 คน ทำการเก็บข้อมูลโดยแบ่งให้แต่ละคนทำการสำรวจคนละ 10 ชุด ซึ่งในการสัมภาษณ์แต่ละครั้ง ผู้สัมภาษณ์จะเป็นผู้ทำหน้าที่อธิบายและถามคำถาม รวมทั้งตอบข้อซักถามที่อาจเกิดจากความไม่เข้าใจของผู้ถูกสัมภาษณ์ ดังนั้นในการดำเนินงานก่อนที่ออกสำรวจจริง ผู้สำรวจจะได้รับการอบรมเพื่อรับทราบเกี่ยวกับวัตถุประสงค์ของการสำรวจ รายละเอียดเนื้อหาของแบบสอบถาม ขั้นตอนและเทคนิคในการสัมภาษณ์ รวมถึงการแต่งกายและการปฏิบัติตนในระหว่างการสัมภาษณ์ และให้ผู้สัมภาษณ์ทดลองและฝึกฝนการสัมภาษณ์จนได้ผลที่น่าพอใจซึ่งขั้นตอนในการสำรวจแสดงดังรูปที่ 4.2




รูปที่ 4.2 ขั้นตอนในการสำรวจ

## 4.2 ผลการวิเคราะห์ข้อมูลเบื้องต้น

การวิเคราะห์ข้อมูลเบื้องต้นในส่วนนี้จะแบ่งการวิเคราะห์ข้อมูลที่ได้จากการสำรวจ ดังนี้

### 4.2.1 การวิเคราะห์ค่าสถิติเบื้องต้นของข้อมูลเกี่ยวกับผู้เดินทาง

การดำเนินการสำรวจนี้ได้จำนวนตัวอย่าง 200 ชุด แต่เป็นชุดตัวอย่างที่สมบูรณ์ในการนำมาวิเคราะห์ทางสถิติ 194 ชุด ซึ่งจำนวนตัวอย่างนี้ประกอบด้วยผู้ขับขี่ที่เป็นเพศชายร้อยละ 58 และเป็นเพศหญิงร้อยละ 42 จะเห็นได้ว่าตัวอย่างที่เป็นเพศชายและหญิงมีจำนวนพอ ๆ กัน ส่วนอายุและรายได้ของตัวอย่างแสดงอย่างละเอียดในตารางที่ 4.2ก) และ 4.2ข)

จากตารางพบว่า ผู้ขับขี่ส่วนใหญ่จะมีอายุระหว่าง 19-60 ปี โดยช่วงอายุระหว่าง 19-25 ปี มีจำนวนตัวอย่างมากที่สุดคิดเป็นร้อยละ 36.3 ส่วนรายได้ของตัวอย่าง พบว่า ตัวอย่างที่มีรายได้น้อยกว่า 20,000 บาท มีจำนวนมากที่สุดคิดเป็นร้อยละ 68.3 โดยตัวอย่างที่มีรายได้น้อยกว่า 10,000 บาท มีจำนวนตัวอย่างมากที่สุดคิดเป็นร้อยละ 34.4

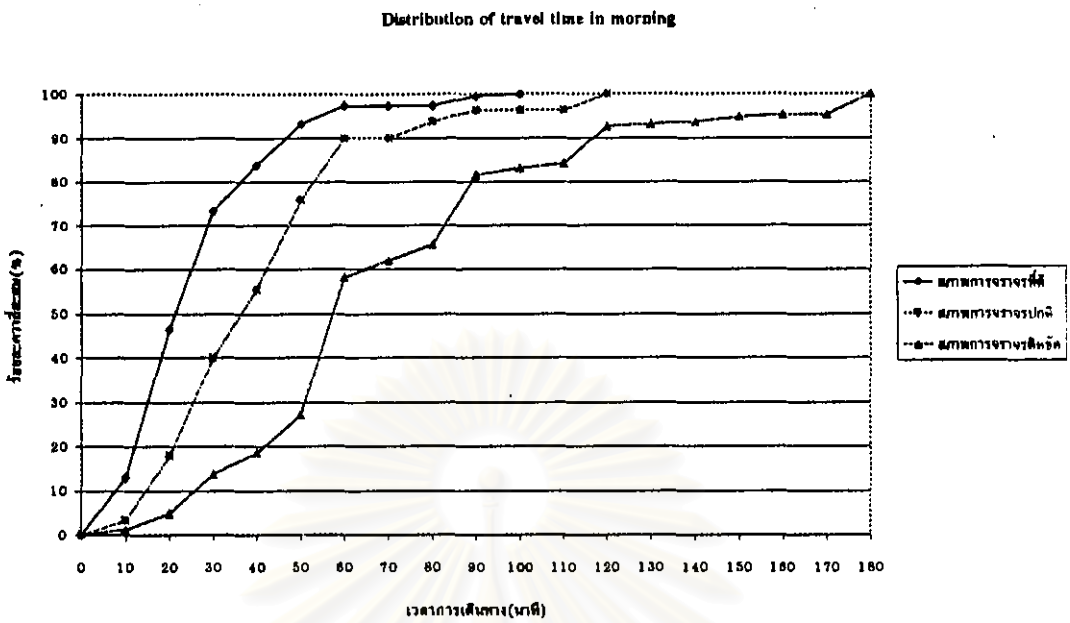
ตารางที่ 4.2 ข้อมูลพื้นฐานของผู้ขับขี่

ก) จำนวนผู้ขับขี่แบ่งตามอายุ

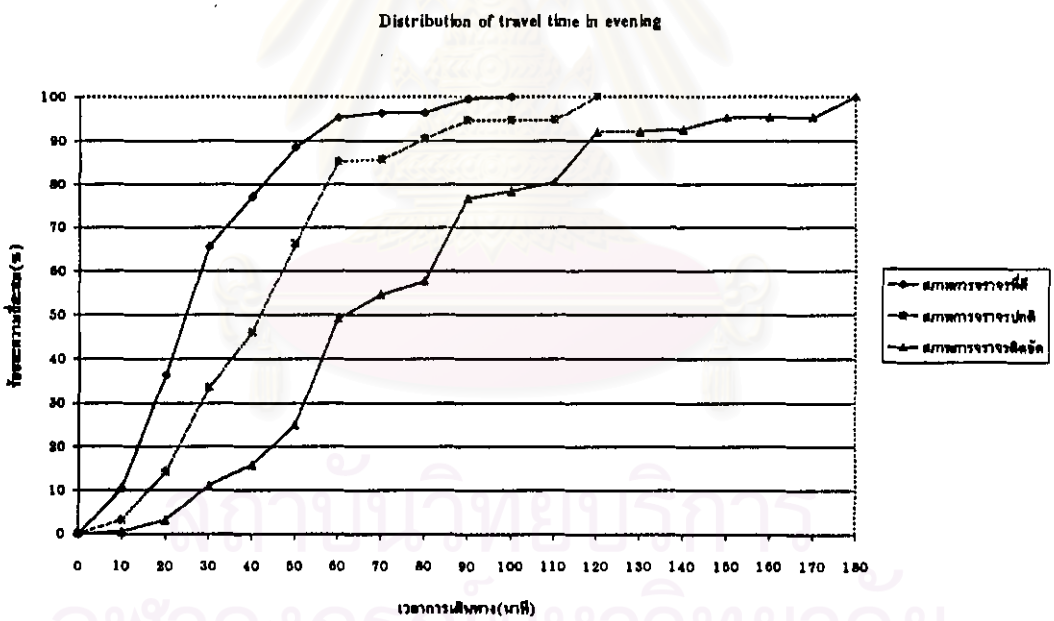
| อายุ | ความถี่ | ร้อยละ |
|---|---|---|
| ต่ำกว่า 18 ปี | 16 | 8.3 |
| 19-25 ปี | 70 | 36.3 |
| 26-40 ปี | 58 | 30.1 |
| 41-60 ปี | 40 | 20.7 |
| มากกว่า 60 ปี | 9 | 4.7 |
| รวม | 193 | 100 |

ข) จำนวนตัวอย่างแยกตามรายได้

| รายได้ | ความถี่ | ร้อยละ |
|---|---|---|
| น้อยกว่า 10,000 บาท | 65 | 34.4 |
| 10,001-20,000 บาท | 64 | 33.9 |
| 20,001-30,000 บาท | 30 | 15.9 |
| 30,001-40,000 บาท | 11 | 5.8 |
| 40,001-50,000 บาท | 8 | 4.2 |
| มากกว่า 50,000 บาท | 11 | 5.8 |
| รวม | 189 | 100 |




ก) ช่วงเช้า




ข) ช่วงเย็น

**รูปที่ 4.3** ลักษณะการกระจายตัวของเวลาการเดินทางในสภาพจราจรที่แตกต่างกัน

### 4.2.2 การวิเคราะห์ค่าสถิติเบื้องต้นของข้อมูลเกี่ยวกับการเดินทางและเส้นทาง

เมื่อถามถึงเวลาการเดินทางไปทำงานในช่วงเช้าและการเดินทางในช่วงเย็นของผู้ขับขี่ โดยให้ผู้ขับขี่คาดการณ์และประมาณด้วยตัวเองในสภาพการจราจร 3 แบบที่แตกต่างกันคือ สภาพการจราจรที่ดี สภาพการจราจรปกติและสภาพการจราจรที่ติดขัด ซึ่งการกระจายตัวของเวลา

การการเดินทางแสดงในรูปที่ 4.3ก) และ 4.3ข) และพบว่าค่าเฉลี่ยของเวลาการเดินทางในช่วงเช้ามีค่าดังต่อไปนี้

| | | |
|---|---|---|
| สภาพการจราจรที่ดี | 28.2 | นาที |
| สภาพการจราจรปกติ | 42.8 | นาที |
| สภาพการจราจรติดขัด | 73.0 | นาที |

และค่าเฉลี่ยของเวลาการเดินทางกลับบ้านในช่วงเย็นมีค่าดังต่อไปนี้

| | | |
|---|---|---|
| สภาพการจราจรที่ดี | 32.1 | นาที |
| สภาพการจราจรปกติ | 47.8 | นาที |
| สภาพการจราจรติดขัด | 77.9 | นาที |

จะเห็นได้ว่าค่าเฉลี่ยของเวลาการเดินทางในช่วงเช้าและช่วงเย็นแตกต่างกันประมาณ 5 นาที โดยการเดินทางในช่วงเย็นจะมีเวลาการเดินทางที่มากกว่าการเดินทางในช่วงเช้าในทุกสภาพการจราจร

ส่วนระยะทางที่ใช้ในการเดินทางไปทำงานในช่วงเช้า พบว่า ผู้ขับขี่เดินทางไปทำงานระยะทางเฉลี่ยประมาณ 15 กิโลเมตร โดยมีค่าเบี่ยงเบนมาตรฐาน 10.96 กิโลเมตร ตัวอย่างที่เดินทางระยะทางมากที่สุดคือ 42 กิโลเมตร และน้อยที่สุดคือ 1 กิโลเมตร

การมีเส้นทางอื่นนอกเหนือเส้นทางประจำนั้น ผู้ขับขี่มีเส้นทางอื่นนอกเหนือเส้นทางประจำเฉลี่ย 1.57 เส้นทาง มีค่าเบี่ยงเบนมาตรฐาน 0.97 เส้นทาง ซึ่งในตารางที่ 4.3 เป็นรายละเอียดของจำนวนผู้ขับขี่แบ่งตามจำนวนเส้นทางอื่น จากตารางพบว่า ผู้ขับขี่ส่วนใหญ่มีจำนวนเส้นทางอื่นนอกเหนือเส้นทางประจำจำนวน 2 เส้นทาง มีจำนวนมากที่สุดคิดเป็นร้อยละ 45.1 และผู้ขับขี่มีเส้นทางอื่นมากที่สุดคือ 5 เส้นทาง ถึงแม้ว่าผู้ขับขี่จะมีเส้นทางอื่นมากแต่ผู้ขับขี่ก็มีเส้นทางประจำในการเดินทางไปทำงานคิดเป็นร้อยละ 97.4 โดยความถี่ในการเปลี่ยนเส้นทางจากเส้นทางประจำไปเส้นทางอื่นแสดงในตารางที่ 4.4 ซึ่งจากตารางพบว่าผู้ขับขี่จะไม่เปลี่ยนเส้นทางบ่อยนัก

ตารางที่ 4.3 จำนวนผู้ขับขี่แบ่งตามจำนวนเส้นทางอื่นนอกเหนือเส้นทางประจำ

| เส้นทาง | ความถี่ | ร้อยละ |
|---|---|---|
| 0 | 26 | 15 |
| 1 | 49 | 28.3 |
| 2 | 78 | 45.1 |
| 3 | 15 | 8.7 |
| 4 | 4 | 2.3 |
| 5 | 1 | 0.6 |
| รวม | 173 | 100 |

ตารางที่ 4.4 ความถี่ในการเปลี่ยนเส้นทางจากเส้นทางประจำไปเส้นทางอื่น

| ความบ่อย | ความถี่ | ร้อยละ |
|---|---|---|
| บ่อยมาก | 2 | 1.4 |
| บ่อย | 11 | 7.5 |
| บางครั้ง | 71 | 48.3 |
| น้อยครั้ง | 59 | 40.1 |
| ไม่เคย | 4 | 2.7 |
| รวม | 147 | 100 |

ตารางที่ 4.5 วิธีการที่ใช้ในการเดินทางไปในสถานที่ที่ไม่เคยไป

| วิธีการ | ใช้(%) | ไม่ใช้(%) | เป็นวิธีดีที่สุด | ร้อยละ |
|---|---|---|---|---|
| การใช้แผนที่ | 26.6 | 73.4 | 29 | 26.1 |
| การดูป้ายจราจร | 37.5 | 62.5 | 8 | 7.2 |
| ความรู้โครงข่าย | 27.1 | 72.9 | 8 | 7.2 |
| ถามผู้รู้ก่อนการเดินทาง | 63.5 | 36.5 | 61 | 31.4 |
| ถามคนที่อยู่ในบริเวณดังกล่าว | 13.5 | 86.5 | 5 | 26 |
| อื่น ๆ | 4.2 | 95.8 | 0 | 0 |

เมื่อผู้ขับขี่ไปในสถานที่ไม่คุ้นเคยหรือไม่เคยไป พบว่าวิธีการที่ผู้ขับขี่ใช้ในการเดินทางไปในสถานที่นั้นส่วนใหญ่จะใช้วิธีการถามผู้รู้หรือผู้ที่เคยเดินทางไปในสถานที่ดังกล่าวมาก่อน และการใช้ป้ายจราจรประกอบ ซึ่งในตารางที่ 4.5 แสดงรายละเอียดในแต่ละวิธีการรวมทั้งความคิดเห็นของผู้ขับขี่ว่าวิธีการใดเป็นวิธีการที่ดีที่สุด

จากตารางพบว่า การถามผู้รู้ก่อนการเดินทางเป็นวิธีที่ตัวอย่างส่วนใหญ่เห็นว่าเป็นวิธีที่ดีที่สุดคิดเป็นร้อยละ 31.4 และการใช้แผนที่เป็นวิธีที่ดีรองลงมา ซึ่งจากผลดังกล่าวจะเห็นได้ว่าผู้เดินทางต้องการข้อมูลในการเดินทางมาก และคิดว่าการมีข้อมูลมีความสำคัญในการเดินทาง

ส่วนในการเดินทางกลับบ้านในช่วงเย็นพบว่า ผู้ขับขี่จะใช้เส้นทางเดิมเดินทางกลับบ้านคิดเป็นร้อยละ 74.6 ส่วนผู้ที่ไม่ใช้เส้นทางเดิมเดินทางกลับบ้านเพราะเหตุผลที่ว่าถนนเดิมมีการติดขัด และถนนเดิมมีการเดินรถทางเดียว ตามลำดับ และเมื่อถามเกี่ยวกับการเปลี่ยนเส้นทาง ในการเดินทางกลับบ้านผู้ขับขี่ที่เปลี่ยนเส้นทางและไม่เปลี่ยนเส้นทางมีจำนวนพอ ๆ กัน ซึ่งในจำนวนผู้ขับขี่ที่เปลี่ยนเส้นทาง จะเปลี่ยนเส้นทางประมาณ 1.81 วันต่อสัปดาห์

### 4.2.3 การวิเคราะห์ค่าสถิติเบื้องต้นของข้อมูลหลักเกณฑ์ที่ใช้ในการตัดสินใจเลือกเส้นทาง

การวิเคราะห์ในส่วนนี้เป็นการวิเคราะห์ข้อมูลเกี่ยวกับหลักเกณฑ์ที่ใช้ในการตัดสินใจเลือกเส้นทางในการเดินทางไปและกลับระหว่างที่ทำงานและที่อยู่อาศัย โดยให้ผู้สัมภาษณ์ให้คะแนนระหว่าง 1 – 10 โดยเลขน้อยแสดงถึงการให้ความสำคัญกับปัจจัยน้อย ถ้าเลขมากแสดงถึงการให้ความสำคัญกับปัจจัยมาก ซึ่งตัวแปรที่ทำการศึกษามีทั้งหมด 8 ตัวแปรด้วยกัน ผลการวิเคราะห์ความสำคัญของหลักเกณฑ์ที่มีผลต่อการตัดสินใจเลือกเส้นทางแสดงในตารางที่ 4.6

ตารางที่ 4.6 ความสำคัญของตัวแปรที่มีผลต่อการตัดสินใจเลือกเส้นทาง

| หลักเกณฑ์ | ค่าเฉลี่ย | ค่ามัธยฐาน | ค่าฐานนิยม | S.D |
|---|---|---|---|---|
| 1. เวลาการเดินทางน้อย | 9.11 | 10 | 10 | 1.90 |
| 2. ระยะทางการเดินทางน้อย | 7.80 | 8.50 | 10 | 2.41 |
| 3. เส้นทางที่มีทางแยกหรือสัญญาณไฟน้อยที่สุด | 7.62 | 8.00 | 10 | 2.63 |
| 4. เป็นถนนสายหลักหลายช่องทาง | 7.00 | 7.00 | 10 | 2.40 |
| 5. มีความแน่นอนในการเดินทาง | 8.02 | 9.00 | 10 | 2.45 |
| 6. เป็นเส้นทางตรงไม่ต้องเลี้ยวมาก | 7.07 | 8.00 | 10 | 2.69 |
| 7. เป็นเส้นทางที่มีความปลอดภัย | 8.18 | 9.00 | 10 | 2.27 |
| 8. ค่าใช้จ่ายในการเดินทางน้อย | 7.61 | 8.50 | 10 | 2.73 |

จากตารางพบว่า เวลาการเดินทางเป็นหลักเกณฑ์ที่สำคัญที่สุดในการตัดสินใจเลือกเส้นทาง ส่วนหลักเกณฑ์ที่ผู้เดินทางให้ความสำคัญน้อยที่สุดคือ หลักเกณฑ์การเป็นถนนหลายช่องทาง

### 4.2.4 การวิเคราะห์ค่าสถิติของข้อมูลเกี่ยวกับอุปกรณ์แนะนำเส้นทาง

การวิเคราะห์ส่วนนี้เป็นการวิเคราะห์เกี่ยวกับอุปกรณ์แนะนำเส้นทาง จากข้อมูลพบว่ามีผู้ขับขี่ที่ทราบเกี่ยวกับอุปกรณ์แนะนำเส้นทางมีจำนวนน้อยกว่าผู้ขับขี่ที่ไม่ทราบว่ามีอุปกรณ์แนะนำเส้นทางนี้เล็กน้อย คิดเป็นร้อยละ 40 และในจำนวนผู้ขับขี่ที่ทราบว่ามีอุปกรณ์แนะนำเส้นทางทราบจากโทรทัศน์และหนังสือต่าง ซึ่งรายละเอียดแสดงในตารางที่ 4.7

เนื่องจากอุปกรณ์แนะนำเส้นทางนี้ยังไม่มีใช้ในประเทศไทยทำให้ผู้ขับขี่บางท่านไม่มีความรู้ ผู้ศึกษาจึงบอกลักษณะและคุณประโยชน์ของอุปกรณ์แนะนำเส้นทางบางประการ แล้วให้ผู้ถูกสัมภาษณ์ให้คะแนนตามความสำคัญระหว่าง 1-10 โดยคะแนนน้อยหมายถึงให้ความสำคัญน้อย ส่วนคะแนนมากหมายถึงให้ความสำคัญมาก ซึ่งผลการวิเคราะห์แสดงในตารางที่ 4.8

ตารางที่ 4.7 ผู้ถูกสัมภาษณ์ทราบว่ามีอุปกรณ์แนะนำเส้นทางจากแหล่งข้อมูลต่าง ๆ

| แหล่งข้อมูล | จำนวน | ร้อยละ |
|---|---|---|
| หนังสือ | 22 | 32 |
| โทรทัศน์ | 22 | 32 |
| ข่าวต่าง ๆ | 7 | 10 |
| วิทยุ | 1 | 1.5 |
| ความรู้ที่ได้จากการเรียน | 5 | 7 |
| โรงภาพยนต์ | 4 | 6 |
| เพื่อน | 5 | 7 |
| อินเทอร์เน็ต | 1 | 1.5 |
| งานแสดงโชว์ต่าง ๆ | 2 | 3 |
| รวม | 69 | 100 |

ตารางที่ 4.8 ความสำคัญของลักษณะและคุณประโยชน์ของอุปกรณ์แนะนำเส้นทาง

| คุณลักษณะและคุณประโยชน์ | ค่าเฉลี่ย | ค่ามัธยฐาน | ค่าฐานนิยม | S.D |
|---|---|---|---|---|
| 1. เป็นจอภาพแสดงแผนที่และข้อความแนะนำเส้นทาง | 8.53 | 9.00 | 10.00 | 1.75 |
| 2. สามารถบอกระยะทาง เวลาการเดินทาง เส้นทางที่สั้นที่สุด เพียงกำหนดจุดเริ่มต้นและจุดปลายทาง | 8.90 | 10.00 | 10.00 | 1.67 |
| 3. บอกสภาพการจราจรโดยใช้สี | 8.46 | 9.00 | 10.00 | 1.80 |
| 4. เตือนท่านเมื่อท่านออกนอกเส้นทางที่กำหนด | 7.60 | 8.00 | 10.00 | 2.48 |
| 5. บอกจุดที่เกิดอุบัติเหตุ | 8.89 | 9.00 | 10.00 | 1.54 |
| 6. อุปกรณ์บอกสถานที่สำคัญ ๆ | 7.74 | 8.00 | 10.00 | 2.21 |
| 7. อุปกรณ์ช่วยให้ท่านเดินทางไปในสถานที่ที่ไม่เคยไปโดยไม่หลงทาง | 9.01 | 10.00 | 10.00 | 1.48 |

จากตารางพบว่า คุณสมบัติที่ผู้ขับขี่เห็นว่าให้ประโยชน์มากที่สุด คือ อุปกรณ์สามารถช่วยให้ผู้เดินทางไปในสถานที่ไม่เคยไปโดยไม่หลงทาง สามารถบอกระยะทาง เวลาการเดินทาง และเส้นทางที่สั้นที่สุด และ บอกจุดที่เกิดอุบัติเหตุ ตามลำดับ ส่วนคุณประโยชน์ที่ผู้เดินทางให้ความสำคัญน้อยที่สุดคือ อุปกรณ์สามารถเตือนท่านเมื่อท่านออกนอกเส้นทาง

เมื่อเปรียบเทียบกับผู้ขับขี่ชาวอเมริกันในมลรัฐเท็กซัส พบว่า ผู้ขับขี่ต้องการในอุปกรณ์แนะนำเส้นทาง คือสามารถลดเวลาการเดินทางและสามารถเดินทางไปในสถานที่ที่ไม่เคยไป ตามลำดับ รายละเอียดแสดงในตารางที่ 4.9 ซึ่งแสดงให้เห็นว่าผู้ขับขี่ชาวอเมริกันและผู้ขับขี่ในกรุงเทพมหานครต้องการอุปกรณ์ที่มีคุณลักษณะของอุปกรณ์คล้ายกัน

ตารางที่ 4.9 ความสำคัญของคุณลักษณะและคุณประโยชน์ของอุปกรณ์แนะนำเส้นทางของผู้ขับขี่ชาวอเมริกัน

| คุณลักษณะและคุณประโยชน์ | จำนวน | ร้อยละ |
|---|---|---|
| 1. ลดเวลาการเดินทาง | 18 | 86 |
| 2. ลดระยะทางในการเดินทาง | 15 | 71 |
| 3. หลีกเลี่ยงความติดขัด | 15 | 71 |
| 4. หลีกเลี่ยงอุบัติเหตุ | 10 | 48 |
| 5. ลดการใช้น้ำมัน | 11 | 52 |
| 6. สามารถเดินทางไปในสถานที่ที่ไม่เคยไป | 17 | 81 |

เมื่อผู้ขับขี่ทราบคุณลักษณะและคุณประโยชน์ของอุปกรณ์แนะนำเส้นทางบางประการแล้ว ผู้ศึกษาได้ถามถึงความสนใจอุปกรณ์แนะนำเส้นทางชนิดนี้ว่า ผู้ถูกสัมภาษณ์มีความสนใจในอุปกรณ์นี้หรือไม่ ปรากฏว่า ผู้ขับขี่ส่วนใหญ่มีความสนใจพอสมควรคิดเป็นร้อยละ 50 สนใจมาก คิดเป็นร้อยละ 39 และไม่สนใจคิดเป็นร้อยละ 11 ซึ่งจะเห็นว่าผู้ขับขี่ส่วนใหญ่มีความสนใจในอุปกรณ์ชนิดนี้สูง

และจากนั้นได้ถามถึงราคาของอุปกรณ์และค่าบริการที่มากที่สุดที่ผู้ขับขี่จะทำการซื้อและใช้บริการ พบว่า ราคาของอุปกรณ์เฉลี่ยที่ตัวอย่างจะทำการติดตั้งประมาณ 17,200 บาท มีค่าเบี่ยงเบนมาตรฐาน 10,800 บาท และค่าบริการรายเดือนเฉลี่ยประมาณ 215 บาท/เดือน มีค่าเบี่ยงเบนมาตรฐานประมาณ 240 บาท/เดือน โดยรายละเอียดแสดงในตารางที่ 4.9

จากตารางพบว่า ราคาค่าติดตั้งอุปกรณ์แนะนำเส้นทางที่ผู้เดินทางคิดว่าจะทำการติดตั้ง จะมีราคาอยู่ระหว่าง 5,000-10,000 บาท คิดเป็นร้อยละ 36 และราคาของอุปกรณ์มากกว่า 20,001 บาทขึ้นไปมีจำนวนผู้ขับขี่ที่ซื้อคิดเป็นร้อยละ 18 เท่านั้น ดังนั้นจะเห็นว่าราคาของอุปกรณ์ไม่ควรมีราคาเกิน 20,000 บาท มิฉะนั้นจะมีมีคนซื้อ ส่วนค่าบริการรายเดือนช่วงค่าบริการรายเดือนที่ผู้ขับขี่ยอมรับได้มากที่สุดคือ 401-500 บาท/เดือนคิดเป็นร้อยละ 22.6

ส่วนผู้ขับขี่ชาวอเมริกัน พบว่าราคาอุปกรณ์แนะนำเส้นทางควรมีราคาอยู่ระหว่างประมาณ 20,000-40,000 บาท มากที่สุดคิดเป็นร้อยละ 45 และราคาน้อยกว่า 20,000 บาทมีจำนวนคิดเป็นร้อยละ 35 ซึ่งจะเห็นว่าราคาที่ผู้ขับขี่ชาวอเมริกันส่วนใหญ่ยอมรับมีราคาสูงกว่าผู้ขับขี่ในกรุงเทพมหานคร ดังแสดงในตารางที่ 4.12

ตารางที่ 4.10 จำนวนผู้ขับขี่แบ่งตามระดับราคาค่าติดตั้งอุปกรณ์แนะนำเส้นทาง

| ราคา | ความถี่ | ร้อยละ |
|---|---|---|
| น้อยกว่า 5,000 บาท | 10 | 5.6 |
| 5,000-10,000 บาท | 64 | 36 |
| 10,001-15,000 บาท | 20 | 11.2 |
| 15,001-20,000 บาท | 52 | 29.2 |
| 20,001-25,000 บาท | 2 | 1.1 |
| 25,001-30,000 บาท | 13 | 7.3 |
| 30,001-35,000 บาท | 2 | 1.1 |
| 35,001-40,000 บาท | 11 | 6.2 |
| 40,001-45,000 บาท | 0 | 0 |
| 45,001-50,000 บาท | 4 | 2.3 |
| มากกว่า 50,000 บาท | 0 | 0 |
| รวม | 178 | 100 |

ตารางที่ 4.11 จำนวนผู้ขับขี่แบ่งตามระดับค่าบริการรายเดือน

| ค่าบริการรายเดือน | ความถี่ | ร้อยละ |
|---|---|---|
| ไม่เสียค่าบริการ | 65 | 37.6 |
| น้อยกว่า 100 บาท | 24 | 13.9 |
| 101-200 บาท | 18 | 10.4 |
| 201-300 บาท | 18 | 10.4 |
| 301-400 บาท | 3 | 1.7 |
| 401-500 บาท | 39 | 22.6 |
| มากกว่า 500 บาท | 6 | 3.4 |
| รวม | 173 | 100 |

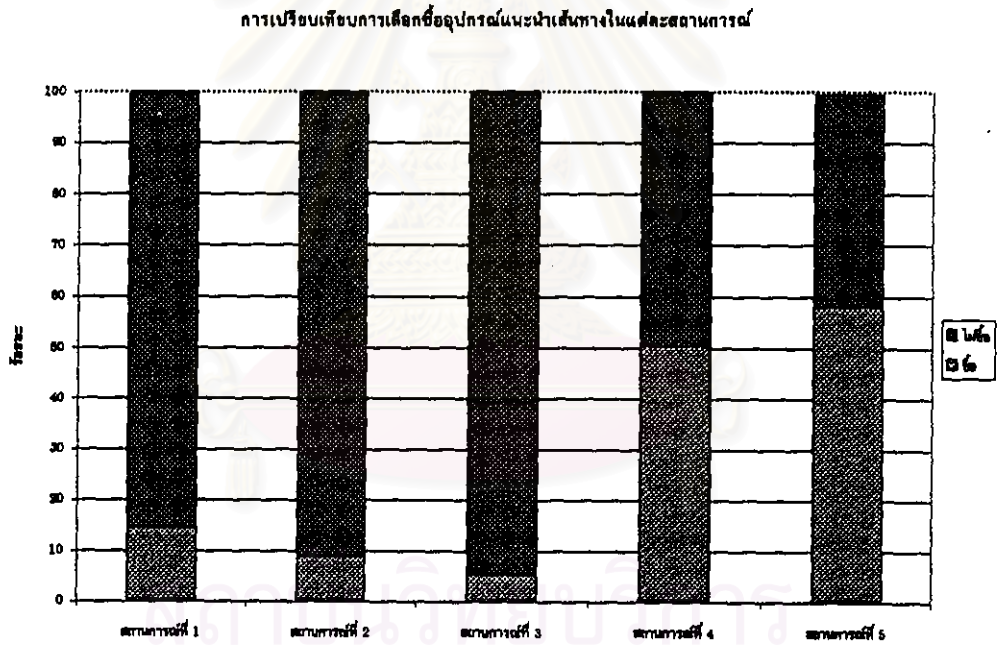
ตารางที่ 4.12 จำนวนผู้ขับขี่ชาวอเมริกันแบ่งตามระดับราคาติดตั้งอุปกรณ์แนะนำเส้นทาง

| ราคา | ความถี่ | ร้อยละ |
|---|---|---|
| น้อยกว่า 20,000 บาท | 8 | 35 |
| 20,001-40,000 บาท | 10 | 45 |
| 40,001-60,000 บาท | 1 | 5 |
| 60,001-80,000 บาท | 1 | 5 |
| 80,001-100,000 บาท | 0 | 0 |
| 100,001-120,000 บาท | 1 | 5 |
| 120,001-140,000 บาท | 1 | 5 |
| มากกว่า 140,000 บาท | 0 | 0 |
| รวม | 22 | 100 |

### 4.2.5 การวิเคราะห์ค่าสถิติของข้อมูลความเต็มใจที่จะจ่ายสำหรับอุปกรณ์แนะนำเส้นทาง

การวิเคราะห์ในส่วนนี้จะให้ผู้สัมภาษณ์ทำการตัดสินใจเลือกว่าจะซื้อหรือไม่ซื้ออุปกรณ์แนะนำเส้นทางนี้หรือไม่ โดยให้ผู้ถูกสัมภาษณ์คำนึงถึงคุณประโยชน์ที่คาดว่าจะได้รับจากอุปกรณ์กับค่าใช้จ่ายที่ต้องเสียไป ซึ่งได้สร้างสถานการณ์ให้ผู้ถูกสัมภาษณ์ตัดสินใจ 5 สถานการณ์ ดังแสดงในตารางที่ 4.1 โดยผลการวิเคราะห์เปรียบเทียบระหว่างตัวอย่างที่ซื้อและไม่ซื้อในแต่ละอุปกรณ์แสดงในรูปที่ 4.4

จากรูปที่ 4.4 พบว่า สถานการณ์ที่ผู้ขับขี่เลือกซื้ออุปกรณ์ชนิดนี้มากที่สุดคือสถานการณ์ที่ 5 และ 4 ตามลำดับ ส่วนสถานการณ์ที่ตัวอย่างจะเลือกซื้ออุปกรณ์นี้น้อยที่สุดคือสถานการณ์ที่ 3




หมายเหตุ รายละเอียดของแต่ละสถานการณ์แสดงในตารางที่ 4.1

รูปที่ 4.4 เปรียบเทียบการเลือกซื้ออุปกรณ์แนะนำเส้นทางในแต่ละสถานการณ์

## 4.3 การพัฒนาแบบจำลองจากข้อมูลที่สำรวจได้

หลังจากได้นำข้อมูลที่ได้จากการสำรวจด้วยวิธี Stated Preference ดังที่กล่าวข้างต้น มาวิเคราะห์ทางสถิติเพื่อคัดเลือกแบบจำลองที่เหมาะสมสำหรับใช้ในการวิเคราะห์ความเต็มใจที่จะจ่ายสำหรับอุปกรณ์แนะนำเส้นทาง ในการพัฒนาแบบจำลองเริ่มด้วยการกำหนดรูปแบบโครง

สร้างของแบบจำลองที่จะนำมาพิจารณาคัดเลือก ซึ่งสามารถกำหนดได้หลายรูปแบบขึ้นอยู่กับสมมติฐานเกี่ยวกับพฤติกรรมการเลือกซื้อของผู้บริโภค ต่อจากนั้นจึงเป็นการวิเคราะห์หาค่าสัมประสิทธิ์ทั้งหลายที่ปรากฏอยู่ในแบบจำลอง แล้วทำการตรวจสอบผลการวิเคราะห์ เพื่อประเมินถึงความน่าเชื่อถือของแบบจำลองตามแนวทางที่ได้กำหนดไว้ ซึ่งในส่วนนี้จะกล่าวถึงการกำหนดรูปแบบของแบบจำลอง ส่วนการตรวจสอบและคัดเลือกแบบจำลองจะนำเสนอในส่วนต่อไป

รูปแบบโครงสร้างของแบบจำลองสร้างขึ้นหลายรูปแบบ ทั้งนี้ขึ้นอยู่กับความหลากหลายในการนำตัวแปรมาผสมผสานกันให้เป็นฟังก์ชันความพึงพอใจ ดังสมการ (2.2) อย่างไรก็ดี การกำหนดตัวแปรและอิทธิพลของตัวแปรที่จะมีต่อฟังก์ชันความพึงพอใจ จำเป็นต้องดำเนินการภายในกรอบของหลักวิชาการเพื่อความสมเหตุสมพลในเชิงพฤติกรรมด้วย

เนื่องจากตัวแปรที่ได้รับการพิจารณาในการวิจัยนี้จะมีอยู่หลายตัว และถ้านำตัวแปรทุกตัวมาพิจารณาพร้อมกันจะก่อให้เกิดรูปแบบจำลองเป็นจำนวนมาก ด้วยเหตุนี้จึงได้แบ่งการพิจารณาออกเป็น 2 รอบ คือ ในรอบแรกจะพิจารณาเฉพาะกลุ่มตัวแปรที่ทฤษฎีและการศึกษายืนยันถึงความสำคัญที่มีต่อการตัดสินใจในการเลือกซื้ออุปกรณ์ กลุ่มตัวแปรเหล่านี้จะประกอบด้วย ค่าติดตั้งอุปกรณ์แนะนำเส้นทาง ค่าบริการรายเดือน เวลาการเดินทาง และรายได้ของผู้เดินทาง การคัดเลือกในรอบแรกนี้เป็นการพิจารณาเฉพาะรูปแบบของแบบจำลองที่เกิดขึ้นจากการนำตัวแปรทั้งสี่ตัวนี้มาผสมผสานเป็นฟังก์ชันความพึงพอใจ ส่วนในการพิจารณารอบที่สองเป็นการนำรูปแบบของแบบจำลองที่ผ่านการคัดเลือกในรอบแรก มาทำการศึกษาถึงอิทธิพลที่มีต่อการตัดสินใจเลือกซื้ออุปกรณ์แนะนำเส้นทางของตัวแปรที่เหลือ คือ เพศ อายุ ระยะทางในการเดินทางในหนึ่งวัน ความสนใจในอุปกรณ์แนะนำเส้นทาง

แบบจำลองในการวิจัยนี้จะแบ่งได้ 2 กลุ่มด้วยกัน ซึ่งแบบจำลองในกลุ่มแรกนี้ประกอบด้วย

M1.1: $V_y = \beta_0 + \beta_C COST + \beta_F FEE + \beta_T TIME$

M1.2: $V_y = \beta_0 + \beta_C COST + \beta_F FEE + \beta_T TIME + \beta_I INC$

M1.3: $V_y = \beta_0 + \beta_C COST + \beta_F FEE + \beta_T TIME + \beta_{IT} INT$

M1.4: $V_y = \beta_0 + \beta_C COST + \beta_F FEE + \beta_T TIME + \beta_D DIST$

M1.5: $V_y = \beta_0 + \beta_C COST + \beta_F FEE + \beta_T TIME + \beta_D DIST + \beta_{IT} INT$

M1.6: $V_y = \beta_0 + \beta_C COST + \beta_F FEE + \beta_T TIME + \beta_S SEX + \beta_A AGE + \beta_I INC$

M1.7: $V_y = \beta_0 + \beta_C COST + \beta_F FEE + \beta_T TIME + \beta_I INC + \beta_D DIST + \beta_{IT} INT$

M1.8: $V_y = \beta_0 + \beta_C COST + \beta_F FEE + \beta_T TIME + \beta_S SEX + \beta_A AGE + \beta_{IT} INT$

M1.9: $V_y = \beta_0 + \beta_C COST + \beta_F FEE + \beta_T TIME + \beta_S SEX + \beta_A AGE + \beta_I INC + \beta_{IT} INT$

M1.10: $V_y = \beta_0 + \beta_C COST + \beta_F FEE$

โดยที่ $V_y$ คือ ความพึงพอใจที่ได้รับจากอุปกรณ์แนะนำเส้นทาง

$V_n$ คือ ความพึงพอใจที่ได้รับเมื่อไม่ได้ทำการติดตั้งอุปกรณ์แนะนำเส้นทาง

COST คือ ค่าติดตั้งอุปกรณ์(บาท)

FEE คือ ค่าบริการรายเดือน(บาท/เดือน)

TIME คือ เวลาการเดินทางทั้งหมด(นาที)

INC คือ รายได้ของผู้เดินทาง(บาท)

DIST คือ ระยะทางที่ใช้ในการเดินทาง(กิโลเมตร)

SEX คือ เพศของผู้เดินทาง 0 หมายถึงผู้ชายและ 1 หมายถึงผู้หญิง

AGE คือ อายุของผู้เดินทาง ให้

| | | |
|---|---|---|
| 1 | หมายถึง | อายุน้อยกว่า 18 ปี |
| 2 | หมายถึง | ช่วงอายุ 19-25 ปี |
| 3 | หมายถึง | ช่วงอายุ 26-40 ปี |
| 4 | หมายถึง | ช่วงอายุ 41-60 ปี |
| 5 | หมายถึง | อายุมากกว่า 60 ปี |

INT คือ ความสนใจในอุปกรณ์แนะนำเส้นทาง

| | | |
|---|---|---|
| 1 | หมายถึง | สนใจมาก |
| 2 | หมายถึง | สนใจพอสมควร |
| 3 | หมายถึง | ไม่สนใจ |

ในแบบจำลอง M1.1 คำนึงถึงปัจจัยหลักที่มีผลต่อการตัดสินใจในการเลือกซื้ออุปกรณ์แนะนำเส้นทาง คือ ปัจจัยทางด้านราคาค่าติดตั้ง ค่าบริการรายเดือนและเวลาการเดินทาง ซึ่งตัวแปรทั้งสามตัวนี้แสดงถึงคุณลักษณะของอุปกรณ์ แต่ในแบบจำลองที่ M1.2-M1.4 ได้นำปัจจัยทางด้านกายภาพและลักษณะของผู้เดินทางเข้าไปในแบบจำลอง คือ รายได้ ความสนใจในอุปกรณ์แนะนำเส้นทางและระยะทางในการเดินทาง ส่วนแบบจำลอง M1.5-1.9 เป็นการนำเอาปัยจัยทั้ง

ทางด้านกายภาพและลักษณะของผู้เดินทางเข้าไปในแบบจำลองพร้อมกัน ส่วนแบบจำลอง M1.10 เป็นการนำเอาปัจจัยการเลือกซื้ออุปกรณ์แนะนำเส้นทางเพียงราคาค่าติดตั้งและค่าบริการรายเดือนเท่านั้น

ส่วนในแบบจำลองในกลุ่มที่สองได้คำนึงถึงรายได้ของผู้เดินทางที่มีอิทธิพลต่อการเลือกซื้ออุปกรณ์แนะนำเส้นทาง โดยที่ผู้เดินทางที่มีรายได้สูงจะให้ความสำคัญกับเวลาที่เสียไปกับการเดินทางมากกว่าผู้ที่มีรายได้น้อย ซึ่งแบบจำลองในกลุ่มนี้ประกอบด้วย

M2.1: $V_y = \beta_0 + \beta_C COST + \beta_F FEE + \beta_{TI} TIME * INC$

M2.2: $V_y = \beta_0 + \beta_C COST + \beta_F FEE + \beta_{TI} TIME * INC + \beta_S SEX$

M2.3: $V_y = \beta_0 + \beta_C COST + \beta_F FEE + \beta_{TI} TIME * INC + \beta_A AGE$

M2.4: $V_y = \beta_0 + \beta_C COST + \beta_F FEE + \beta_{TI} TIME * INC + \beta_A AGE + \beta_{IT} INT$

M2.5: $V_y = \beta_0 + \beta_C COST + \beta_F FEE + \beta_{TI} TIME * INC + \beta_S SEX + \beta_{IT} INT$

M2.6: $V_y = \beta_0 + \beta_C COST + \beta_F FEE + \beta_{TI} TIME * INC + \beta_A AGE + \beta_D DIST$

M2.7: $V_y = \beta_0 + \beta_C COST + \beta_F FEE + \beta_{TI} TIME * INC + \beta_S SEX + \beta_D DIST$

M2.8: $V_y = \beta_0 + \beta_C COST + \beta_F FEE + \beta_{TI} TIME * INC + \beta_S SEX + \beta_A AGE + \beta_{IT} INT + \beta_D DIST$

ส่วนแบบจำลองในกลุ่มที่สองนี้คำนึงถึงปัจจัยหลักคือ ปัจจัยทางด้านราคาค่าติดตั้งอุปกรณ์ ค่าบริการรายเดือน เวลาการเดินทางและรายได้ของผู้เดินทาง โดยจะเน้นความสัมพันธ์ระหว่างเวลาการเดินทางและรายได้ ซึ่งแบบจำลอง M2.1 คำนึงถึงเพียงปัจจัยหลักเท่านั้น ส่วนในแบบจำลองที่ M2.2 – M2.3 ได้นำเอาปัจจัยลักษณะของผู้เดินทางเข้าไปพิจารณาในแบบจำลอง คือ เพศ อายุ และความสนใจในอุปกรณ์แนะนำเส้นทาง แบบจำลอง M2.4-M2.7 เป็นการนำเอาปัจจัยทางด้านกายภาพและปัจจัยลักษณะของผู้เดินทางเข้าไปพิจารณาในแบบจำลองพร้อมกันในคราวเดียว ส่วนแบบจำลอง M2.8 เป็นนำปัจจัยที่มีผลต่อการเลือกซื้ออุปกรณ์แนะนำเส้นทางทั้งหมดมาพิจารณาในแบบจำลอง

## 4.4 การตรวจสอบความถูกต้องและการคัดเลือกแบบจำลอง

การตรวจสอบความถูกต้องน่าเชื่อถือของแบบจำลอง แบ่งออกได้ 2 ระดับคือ การตรวจสอบความน่าเชื่อถือภายใน(Internal Validity) และการตรวจสอบความน่าเชื่อถือภายนอก (External Validity) ซึ่งการตรวจสอบความน่าเชื่อถือภายในจะวัดจากความรอบคอบในการออกแบบและการวางแผนข้อมูล การควบคุมการสำรวจและความสมเหตุสมผลในเชิงพฤติกรรม ด้วยการตรวจสอบว่าสัมประสิทธิ์ที่ประมาณได้ในแบบจำลองจะมีความน่าเชื่อถือหรือมีความเป็นเหตุเป็นผลในเชิงพฤติกรรมหรือไม่ ส่วนการตรวจสอบภายนอกเป็นการประเมินความถูกต้องและแม่นยำของแบบจำลองที่ถูกพัฒนาขึ้นเมื่อพยากรณ์พฤติกรรมการเลือกซื้ออุปกรณ์แนะนำเส้นทางที่จะเกิดขึ้นจริง

### 4.4.1 การตรวจสอบความน่าเชื่อถือภายใน

การประเมินความถูกต้องและความน่าเชื่อถือภายในของแบบจำลองจะดำเนินการด้วยวิธีต่าง ๆ ดังต่อไปนี้

ก) การตรวจสอบเครื่องหมายของค่าสัมประสิทธิ์

เครื่องหมายของค่าสัมประสิทธิ์หน้าตัวแปรแสดงถึงทิศทางของอิทธิพลของตัวแปรที่มีต่อความพึงพอใจที่ผู้เดินทางได้รับจากอุปกรณ์แนะนำเส้นทาง กล่าวคือถ้าสัมประสิทธิ์มีเครื่องหมายเป็นบวกแสดงถึงว่าความพึงพอในจะแปรตามค่าของตัวแปรนั้น ในทางกลับกันถ้าสัมประสิทธิ์มีเครื่องหมายเป็นลบ แสดงถึงความพึงพอใจแปรผกผันกับตัวแปร กล่าวคือความพอใจจะลดลงเมื่อค่าของตัวแปรสูงขึ้น

ตัวแปรราคาค่าติดตั้ง ค่าบริการรายเดือนและเวลาการเดินทางควรจะมีเครื่องหมายเป็นลบ เพราะการเดินทางที่ใช้เวลามาก ค่าใช้จ่ายและค่าบริการของอุปกรณ์สูงจะทำให้ค่าความพึงพอใจลดลง ส่วน $\beta_0$ เป็นอิทธิพลของปัจจัยอื่น ๆ ที่ไม่ได้นำมาพิจารณาในแบบจำลอง เช่น ความสะดวกสบาย ความปลอดภัย ตลอดจนรสนิยม เป็นต้น ดังนั้นค่า $\beta_0$ ควรจะมีค่าเป็นมาก เพราะว่าการมีอุปกรณ์แนะนำเส้นทางมีภาพพจน์ที่ดีกว่าการไม่ติดตั้งอุปกรณ์แนะนำเส้นทางในแง่ความสะดวกสบายและความปลอดภัยรวมถึงรสนิยมด้วย

ข) การตรวจสอบนัยสำคัญของอิทธิพลของตัวแปร

การตรวจสอบนัยสำคัญของตัวแปรนี้ เป็นการประเมินความชัดเจนของอิทธิพลที่ตัวแปรแต่ละตัวจะมีต่อความพึงพอใจด้วยการตรวจสอบว่าค่าสัมประสิทธิ์ที่เป็นผลจากการวิเคราะห์แตกต่างจากค่าศูนย์อย่างมีนัยสำคัญหรือไม่

ค่าสัมประสิทธิ์ที่ได้จากการวิเคราะห์ด้วยวิธี Maximum Likelihood เป็นตัวแปรสุ่ม(Random Variable) ที่มีลักษณะการกระจายตัวแบบปกติ(Normal Curve) เมื่อจำนวนข้อมูลมีปริมาณมากพอ ดังนั้นสัดส่วนระหว่างค่าสัมประสิทธิ์กับค่าสัมบูรณ์(Absolute) ของค่าเบี่ยงเบนมาตรฐานจะใช้ค่าสถิติ t(t-statistics) ดังนี้

$$t_{N-K} = \frac{\beta_k^*}{\sqrt{|v(\beta_k^*)|}} \qquad (4.1)$$

โดยที่ $t_{N-K}$ คือ ค่าสถิติ t มีค่าองศาอิสระ(Degree of Freedom) = N – K

$\beta_k^*$ คือ ค่าสัมประสิทธิ์ของตัวแปรตัวที่ k

$v(\beta_k^*)$ คือ ความแปรปรวนของค่าสัมประสิทธิ์ของตัวแปรตัวที่ k

N คือ จำนวนข้อมูลที่ใช้ในการประมาณค่าสัมประสิทธิ์

K คือ จำนวนสัมประสิทธิ์ทั้งหมดที่ปรากฏอยู่ในแบบจำลอง

ถ้าค่า t มีค่ามากกว่า 1.96 แสดงว่า ตัวแปรดังกล่าวมีอิทธิพลต่อความพึงพอใจอย่างมีนัยสำคัญด้วยระดับความเชื่อมั่น 95%

ค) การตรวจสอบนัยสำคัญของความแตกต่างระหว่างตัวแปร

การตรวจสอบนี้เป็นการประเมินความชัดเจนของอิทธิพลจากตัวแปร 2 ตัว ว่ามีความแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญหรือไม่ โดยตั้งสมมติฐานว่าตัวแปรที่ 1 และตัวแปรที่ 2 มีอิทธิพลต่อฟังก์ชันความพอใจเท่า ๆ กัน โดยการวิเคราะห์ค่าสถิติ t ดังนี้

$$t_{N-1} = \frac{\beta_1^* - \beta_2^*}{\sqrt{v(\beta_1^*) + v(\beta_2^*) - 2Cov(\beta_1^*, \beta_2^*)}} \qquad (4.2)$$

โดยที่ $Cov(\beta_1^*, \beta_2^*)$ คือ โคแวเรียนซ์ระหว่างค่าสัมประสิทธิ์ตัวที่ 1 กับค่าสัมประสิทธิ์ตัวที่ 2

ถ้าค่าสถิติ t มีค่ามากกว่า 1.96 แสดงว่าอิทธิพลของตัวแปรทั้งสองมีความแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญด้วยระดับความเชื่อมั่น 95%

ง) การตรวจสอบนัยสำคัญของความแตกต่างระหว่างรูปแบบ

การตรวจสอบนี้เป็นการประเมินความชัดเจนของความมีนัยสำคัญเนื่องจากอิทธิพลของตัวแปรทุกตัวที่ปรากฏอยู่ในฟังก์ชันความพึงพอใจ โดยที่ฟังก์ชันความพอใจที่มีข้อ

จำกัด(Restriction) บางประการเกี่ยวกับค่าสัมประสิทธิ์ของตัวแปรที่เพิ่มเติมจากที่มีอยู่แล้วในอีกรูปแบบหนึ่ง เพื่อประเมินว่าเราจะสามารถปฏิเสธข้อจำกัดที่ต่างกันเหล่านั้นได้หรือไม่

การตรวจสอบจะดำเนินการโดยนำค่าลอการิทึมของฟังก์ชันความเป็นไปได้ของแบบจำลองทั้งสองรูปแบบมาเปรียบเทียบกัน ดังนี้

$$-2\left[LL(\beta_R^*) - LL(\beta_U^*)\right] \tag{4.3}$$

โดยที่ $LL(\beta_R^*)$ คือ ค่าลอการิทึมของฟังก์ชันความเป็นไปได้ ที่เป็นผลจากการประมาณค่ากลุ่มสัมประสิทธิ์ในแบบจำลองซึ่งมีจำนวนข้อจำกัดมากกว่า(Restricted Model)

$LL(\beta_U^*)$ คือ ค่าลอการิทึมของฟังก์ชันความเป็นไปได้ ที่เป็นผลจากการประมาณค่ากลุ่มสัมประสิทธิ์ในแบบจำลองซึ่งมีจำนวนข้อจำกัดน้อยกว่า(Unrestricted Model)

ค่าสถิติที่ได้จากสมการข้างต้น จะมีการกระจายตัวแบบไคสแควส์ (chi-square) โดยมีองศาความอิสระ(Degree of Freedom) เท่ากับ $K_U - K_R$ โดยที่ $K_U$ คือจำนวนสัมประสิทธิ์ที่อยู่ในแบบจำลองซึ่งมีจำนวนข้อจำกัดน้อยกว่า และ $K_R$ คือ จำนวนสัมประสิทธิ์ที่อยู่ในแบบจำลองซึ่งมีจำนวนข้อจำกัดมากกว่า

ถ้าพบว่า $$-2\left[LL(\beta_R^*) - LL(\beta_U^*)\right] > \chi^2_{K_U - K_R, \alpha/2} \tag{4.4}$$

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

เราสามารถปฏิเสธข้อจำกัดที่ตั้งเพิ่มขึ้นมาได้ด้วยระดับความเชื่อมั่น $(1-\alpha)$ แต่ในทางกลับกัน ถ้าเหตุการณ์ไม่เป็นไปตามสมการข้างต้น เราไม่สามารถปฏิเสธข้อจำกัดเหล่านั้นได้

จ) การตรวจสอบระดับความสอดคล้อง(Goodness-of-Fit)

การตรวจสอบระดับความสอดคล้องเป็นการตรวจสอบความสามารถของแบบจำลองที่จะอธิบายพฤติกรรมของผู้เดินทางซึ่งปรากฏอยู่ในชุดข้อมูลที่นำมาใช้ประมาณค่าสัมประสิทธิ์ ซึ่งสามารถวัดได้ด้วยดัชนีความสอดคล้อง(Likelihood ratio index,LRI)

$$\rho^2 = 1 - \frac{LL(\beta^*)}{LL(0)} \qquad (4.5)$$

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

$LL(0)$ คือ ค่าลอการีทึมของฟังก์ชันความเป็นไปได้ในกรณีที่สมมติให้สมมติให้สัมประสิทธิ์ทุกตัวมีค่าเท่ากับ ศูนย์

สำหรับแบบจำลองที่วิเคราะห์การตัดสินใจเลือกระหว่างสองทางเลือก Ortuzar และ Willumesen(1994) ได้เสนอว่า ดัชนีวัดความสอดคล้องของแบบจำลองควรมีค่าสูงกว่าค่าต่ำสุดที่ยอมรับได้ตามที่แสดงในตารางที่ 4.13

ตารางที่ 4.13 ค่าต่ำสุดที่ยอมรับได้ของดัชนีวัดความสอดคล้อง(Likelihood Ratio Index)

| 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 |

### 4.4.2 การตรวจสอบความน่าเชื่อถือภายนอก

การตรวจสอบความน่าเชื่อถือภายนอกของแบบจำลองความเต็มใจที่จะจ่ายสำหรับอุปกรณ์แนะนำเส้นทางเป็นการประมาณความถูกต้องและความแม่นยำในการพยากรณ์พฤติกรรมความเต็มใจที่จะจ่ายภายใต้เหตุการณ์ที่เกิดขึ้นจริง แต่เนื่องจากอุปกรณ์แนะนำเส้นทางยังไม่ได้มีการจำหน่าย ทำให้ไม่สามารถตรวจสอบความน่าเชื่อถือภายนอกของแบบจำลองโดยวิธีทางอ้อม ด้วยการแบ่งข้อมูลที่สำรวจได้ออกเป็น 2 ส่วน โดยข้อมูลในส่วนแรกนี้มีประมาณร้อยละ 70 ของข้อมูลที่ทำการสำรวจ จะใช้ในการประมาณหาค่าสัมประสิทธิ์ของแบบจำลอง ต่อจากนั้นก็นำแบบจำลองเหล่านั้นไปทำนายพฤติกรรม ที่อยู่ในข้อมูลอีกส่วนหนึ่งประมาณร้อยละ 30 ของข้อมูลทำการสำรวจ แล้วทำการเปรียบเทียบผลการทำนายกับพฤติกรรมที่สำรวจได้จริง

การตรวจสอบความถูกต้องและแม่นยำของแบบจำลองกระทำได้ในสองลักษณะ ลักษณะแรกเป็นการเปรียบเทียบอัตราการเลือกซื้ออุปกรณ์แนะนำเส้นทางกับอัตราการเลือกซื้อที่ได้จากสำรวจ ผลการทำนายอัตราการเลือกซื้ออุปกรณ์แนะนำเส้นทางจะมีค่าเท่ากับ

$$\text{Estimated Share} = \sum_{n=1}^{N} P_n(M) \qquad (4.6)$$

โดยที่ $P_n(M)$ คือ ผลการทำนายความน่าจะเป็นที่ตัวอย่างที่ n จะเลือกซื้ออุปกรณ์แนะนำเส้นทาง

N คือ จำนวนตัวอย่างทั้งหมด

การเปรียบเทียบผลการทำนายกับพฤติกรรมที่สำรวจได้จะแสดงอยู่ในรูปของสัดส่วนระหว่างอัตราการเลือกซื้อที่ได้จากแบบจำลองกับอัตราการเลือกซื้อที่ได้จากการสำรวจ

การตรวจสอบความถูกต้องและแม่นยำในการพยากรณ์ในลักษณะที่สองจะเป็นการประเมิน อัตราการพยากรณ์ได้อย่างถูกต้อง(Percent Correctly Estimated) โดยจะถือว่าผลการทำนายมีความถูกต้องและแม่นยำก็ต่อเมื่อ ผลการทำนายความน่าจะเป็นที่ผู้เดินทางจะเลือกทางเลือกซึ่งผู้เดินทางได้ตัดสินใจเลือกจริง มีค่าสูงกว่าความน่าจะเป็นของทางเลือกอื่น

ถ้ากำหนดให้

$$W = \begin{cases} 1 & \text{ถ้าพบว่าตัวอย่างที่ n เลือกซื้ออุปกรณ์ ในขณะที่ผลการวิเคราะห์แสดงว่า } P_n(i) > 0.5 \\ 0 & \text{ถ้าเป็นอย่างอื่น} \end{cases} \qquad (4.7)$$

อัตราการพยากรณ์ได้อย่างถูกต้องสามารถคำนวณได้ดังนี้

$$\%correct = \frac{\sum_{n=1}^{N} W_n}{N} \qquad (4.8)$$

## 4.5 ผลการตรวจสอบและคัดเลือกแบบจำลอง

การวิจัยนี้ได้ใช้โปรแกรมสำเร็จรูปที่มีชื่อทางการค้าว่า SPSS เพื่อทำการประมาณค่าสัมประสิทธิ์ด้วยวิธี Maximum Likelihood ซึ่งผลการวิเคราะห์แสดงในตารางที่ 4.15 และ 4.16 โดยตารางที่ 4.14 แสดงสรุปผลการคัดเลือกขั้นต้นของแบบจำลองในกลุ่มที่ 1 ส่วนตารางที่ 4.17 แสดงสรุปผลการคัดเลือกขั้นต้นของแบบจำลองในกลุ่มที่ 2

ผลการวิเคราะห์การตรวจสอบความน่าเชื่อถือตามหลักเกณฑ์ที่เสนอข้างต้นสามารถสรุปได้ดังต่อไปนี้

สถาบันวิทยบริการ
จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย

ก) แบบจำลองกลุ่มที่ 1

การตรวจสอบขั้นต้นเป็นการตรวจสอบเครื่องหมายของค่าสัมประสิทธิ์ โดยจากสมมติฐาน ค่าสัมประสิทธิ์หน้าตัวแปรราคาค่าติดตั้ง( COST ) และค่าบริการรายเดือน ( FEE ) ต้องมีค่าเป็นลบ เพราะการที่ราคาค่าติดตั้งและค่าบริการที่สูงจะทำให้ฟังก์ชันความพึงพอใจในอุปกรณ์ลดลง ส่วนตัวแปรเวลาการเดินทาง( TIME ) จะต้องมีค่าเป็นลบ เพราะเมื่อเวลาการเดินทางมากขึ้นจะทำให้ฟังก์ชันความพึงพอใจลดลง ส่วนตัวแปรรายได้จะต้องมีเครื่องหมายเป็นบวก เพราะผู้ที่มีรายได้สูงจะมีแนวโน้มที่จะติดตั้งอุปกรณ์แนะนำเส้นทางมากกว่าผู้ที่มีรายได้ต่ำ ซึ่งจากที่กล่าวข้างต้นพบว่า ในแบบจำลอง M1.2 M1.6 และ M1.7 มีเครื่องหมายหน้าตัวแปรรายได้เป็นลบซึ่งผิดกับสมมติฐาน

หลังจากทำการตรวจสอบเครื่องหมายแล้ว ก็ทำการตรวจสอบค่าสถิติ t โดยในการสร้างแบบจำลองนี้จะใช้ระดับความเชื่อมั่นที่ 80% เป็นระดับที่ใช้พิจารณาคัดเลือกแบบจำลอง ปรากฏว่าแบบจำลองที่ยอมรับได้ในระดับความเชื่อมั่นดังกล่าว คือ แบบจำลอง M1.1 M1.3 M1.4 และ M1.10 ซึ่งแบบจำลอง M1.10 มีค่าดัชนีความสอดคล้อง(LRI) มากที่สุด คือ 0.40 ซึ่งมากกว่าค่าต่ำสุดที่ยอมรับได้แสดงในตารางที่ 4.13 ซึ่งจะใช้ค่า 0.12 เพราะว่าจากการสำรวจมีผู้ที่ทำการเลือกซื้ออุปกรณ์คิดเป็นร้อยละ 29 และยังมีค่าดัชนีความสอดคล้องมากกว่าแบบจำลอง M1.3 และ M1.4 ถึงแม้ว่าผลการทำนายของแบบจำลอง M1.3 จะดีกว่าก็ตามแต่ในการคัดเลือกจะใช้หลักความถูกต้องภายในดีกว่าความถูกต้องภายนอก

ตารางที่ 4.14 สรุปผลการคัดเลือกขั้นต้นของแบบจำลองในกลุ่มที่ 1

| แบบจำลองที่ถูกตัดออก | เหตุผล |
|---|---|
| M1.2 | เครื่องหมายผิด |
| M1.5 | ไม่สามารถยืนยันได้ว่า DIST มีอิทธิพลต่อแบบจำลองอย่างชัดเจน ที่ระดับนัยสำคัญ 20% |
| M1.6 | ไม่สามารถยืนยันได้ว่า TIME และ INC มีผลต่อแบบจำลองอย่างชัดเจน ที่ระดับนัยสำคัญ 20% |
| M1.7 | ไม่สามารถยืนยันได้ว่า DIST และ INC มีผลต่อแบบจำลองอย่างชัดเจน ที่ระดับนัยสำคัญ 20% |
| M1.8 | ไม่สามารถยืนยันได้ว่า TIME มีอิทธิพลต่อแบบจำลองอย่างชัดเจน ที่ระดับนัยสำคัญ 20% |
| M1.9 | ไม่สามารถยืนยันได้ว่า TIME และ INC มีอิทธิพลต่อแบบจำลองอย่างชัดเจน ที่ระดับนัยสำคัญ 20% |

ตารางที่ 4.15 ผลการวิเคราะห์แบบจำลองในกลุ่มที่ 1[1]

| ตัวแปร | M1.1 | M1.2 | M1.3 | M1.4 | M1.5 | M1.6 | M1.7 | M1.8 | M1.9 | M1.10 |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| Constant | 3.775 | 4.032 | 5.615 | 4.405 | 6.692 | 4.907 | 6.816 | 6.548 | 6.515 | 3.555 |
| | (8.45)[2] | (8.36) | (9.44) | (8.30) | (9.23) | (8.61) | (9.11) | (9.48) | (9.40) | (9.29) |
| COST | $-9.3*10^{-5}$ | $-9.2*10^{-5}$ | $-9.9*10^{-5}$ | $-9.9*10^{-5}$ | -0.0001 | $-9.9*10^{-5}$ | -0.0001 | -0.0001 | -0.0001 | $-9.3*10^{-5}$ |
| | (-9.68) | (-9.47) | (-9.76) | (-9.17) | (-8.62) | (-9.70) | (-8.55) | (-9.36) | (-9.31) | (-9.99) |
| FEE | -0.0025 | -0.0025 | -0.0026 | -0.0028 | -0.0030 | -0.0027 | -0.003 | -0.0028 | -0.0028 | -0.0025 |
| | (-6.25) | (-6.25) | (-6.50) | (-7.00) | (-7.50) | (-6.75) | (-7.50) | (-7.00) | (-7.00) | (-8.33) |
| TIME | -0.0029 | -0.0029 | -0.0030 | -0.0109 | -0.0107 | -0.0011 | -0.0100 | -0.0013 | -0.0012 | |
| | (-1.38) | (-1.38) | (-1.36) | (-3.02) | (-2.82) | (-0.48) | (-2.63) | (-0.57) | (-0.52) | |
| INC | | $-1.7*10^{-5}$ | | | | $-4.7*10^{-6}$ | $-5.2*10^{-6}$ | | $7.02*10^{-7}$ | |
| | | (2.17) | | | | (0.46) | (-0.59) | | (0.07) | |
| SEX | | | | | | -0.5289 | | -0.5328 | -0.4806 | |
| | | | | | | (-2.35) | | (-2.35) | (-2.09) | |
| AGE | | | | | | -0.28484 | | -0.2651 | -0.2594 | |
| | | | | | | (-2.23) | | (-2.55) | (-2.00) | |
| DIST | | | | 0.0167 | 0.0064 | | 0.0052 | | | |
| | | | | (1.32) | (0.48) | | (0.39) | | | |
| INT | | | -0.9091 | | -1.0673 | | -1.140 | -0.8538 | -0.8956 | |
| | | | (-5.44) | | (-5.54) | | (-5.58) | (-4.96) | (-4.99) | |
| LL | -295.71 | | -279.32 | -244.32 | -226.90 | -272.85 | -219.28 | -264.05 | -259.17 | -313.95 |
| LRI | 0.37 | | 0.33 | 0.23 | | | | | | 0.40 |
| E/A | 0.93 | | 1.01 | 0.67 | | | | | | 0.95 |
| %Correct | 0.73 | | 0.75 | 0.69 | | | | | | 0.73 |

หมายเหตุ [1] รายละเอียดของแบบจำลองแสดงในหัวข้อที่ 4.3

[2] ตัวเลขในวงเล็บคือค่าสถิติ t

สถาบันวิทยบริการ
จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย

ตารางที่ 4.16 ผลการวิเคราะห์แบบจำลองในกลุ่มที่ 2[1]

| ตัวแปร | M2.1 | M2.2 | M2.3 | M2.4 | M2.5 | M2.6 | M2.7 | M2.8 |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| Constant | 3.735 | 4.165 | 4.285 | 5.937 | 5.930 | 4.583 | 4.487 | 7.345 |
| | (8.88)[2] | (9.04) | (8.58) | (8.87) | (9.72) | (7.82) | (8.31) | (8.96) |
| COST | $-9.2*10^{-5}$ | $-9.8*10^{-5}$ | $-9.3*10^{-5}$ | $-9.8*10^{-5}$ | -0.0001 | $-9.70*10^{-5}$ | -0.0001 | -0.0001 |
| | (-9.48) | (-9.68) | (-9.51) | (-9.51) | (-9.38) | (-8.82) | (-8.70) | (-8.05) |
| FEE | -0.0025 | -0.0026 | -0.0025 | -0.0027 | -0.0028 | -0.0028 | -0.0030 | -0.0032 |
| | (-6.25) | (-6.50) | (-6.25) | (-6.75) | (-7.00) | (-7.00) | (-7.50) | (-8.00) |
| TIME*INC | $-1.7*10^{-6}$ | $-1.7*10^{-6}$ | $-5.80*10^{-7}$ | $-3.1*10^{-7}$ | $-1.3*10^{-6}$ | $-9.7*10^{-7}$ | $-2.4*10^{-6}$ | $-1.0*10^{-7}$ |
| | (-2.34) | (-2.29) | (0.67) | (-0.34) | (-1.66) | (-0.973) | (2.69) | (-1.00) |
| SEX | | -0.4878 | | | -0.4723 | | -0.596 | -0.615 |
| | | (-2.26) | | | (-2.15) | | (-2.42) | (-2.36) |
| AGE | | | -0.2581 | -0.2086 | | -0.2691 | | -0.225 |
| | | | (-2.16) | (-1.71) | | (-2.11) | | (-1.65) |
| DIST | | | | | | -0.0021 | 0.0021 | -0.0108 |
| | | | | | | (-0.19) | (0.19) | (-0.88) |
| INT | | | | -0.9187 | -0.921 | | | -1.1036 |
| | | | | (-5.24) | (-5.17) | | | (-5.28) |
| LL | -287.52 | -275.82 | -285.06 | -269.91 | -261.09 | -237.48 | -227.18 | -209.07 |
| LRI | 0.35 | 0.32 | | | 0.28 | | | |
| E/A | 0.91 | 0.92 | | | 1.04 | | | |
| %Correct | 0.74 | 0.74 | | | 0.74 | | | |

หมายเหตุ [1] รายละเอียดของแบบจำลองแสดงในหัวข้อที่ 4.3

[2] ตัวเลขในวงเล็บคือค่าสถิติ t

สถาบันวิทยบริการ
จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย

ข) แบบจำลองในกลุ่มที่ 2

ในแบบจำลองในกลุ่มที่ 2 นี้ได้คำนึงถึงรายได้ของผู้เดินทางที่มีอิทธิพลต่อการเลือกซื้ออุปกรณ์แนะนำเส้นทาง ซึ่งผลการวิเคราะห์พบว่า แบบจำลอง M2.1 M2.2 และ M2.5 เป็นแบบจำลองที่ยอมรับได้ในระดับความเชื่อมั่นที่ 80% โดยในแบบจำลอง M2.1 จะมีค่าดัชนีความสอดคล้อง(LRI) มากที่สุดคือ 0.35 ถึงแม้ว่าแบบจำลอง M2.5 จะมีผลการทำนายได้ดีกว่าก็ตาม เพราะจะให้ความสำคัญกับความถูกต้องภายในมากกว่าความถูกต้องภายนอก

ตารางที่ 4.17 สรุปผลการคัดเลือกขั้นต้นของแบบจำลองกลุ่มที่ 2

| แบบจำลองที่ถูกตัดออก | เหตุผล |
|---|---|
| M2.3 | ไม่สามารถยืนยันได้ว่า TIME*INC มีอิทธิพลต่อแบบจำลองอย่างชัดเจน ที่ระดับนัยสำคัญ 20% |
| M2.4 | ไม่สามารถยืนยันได้ว่า TIME*INC มีอิทธิพลต่อแบบจำลองอย่างชัดเจน ที่ระดับนัยสำคัญ 20% |
| M2.6 | ไม่สามารถยืนยันได้ว่า TIME*INC และ DIST มีอิทธิพลต่อแบบจำลองอย่างชัดเจน ที่ระดับนัยสำคัญ 20% |
| M2.7 | ไม่สามารถยืนยันได้ว่า DIST มีอิทธิพลต่อแบบจำลองอย่างชัดเจน ที่ระดับนัยสำคัญ 20% |
| M2.8 | ไม่สามารถยืนยันได้ว่า DIST มีอิทธิพลต่อแบบจำลองอย่างชัดเจน ที่ระดับนัยสำคัญ 20% |

ค) แบบจำลองความเต็มใจที่จะจ่าย

จากการวิเคราะห์คัดเลือกแบบจำลองทั้งสองกลุ่ม พบว่าแบบจำลองที่ผ่านเกณฑ์การพิจารณามีทั้งหมด 7 แบบจำลอง ดังนี้

M1.1 $V_y = 3.775 - 9.3*10^{-5}$ COST $-$ 0.0025 FEE $-$ 0.0029 TIME

M1.3 $V_y = 5.615 - 9.9*10^{-5}$ COST $-$ 0.0026 FEE $-$ 0.9091 INT $-$ 0.0030 TIME

M1.4 $V_y = 4.405 - 9.9*10^{-5}$ COST $-$ 0.0028 FEE + 0.0167 DIST $-$ 0.0109 TIME

M1.10 $V_y = 3.555 - 9.3*10^{-5}$ COST $-$ 0.0025 FEE

M2.1 $V_y = 3.735 - 9.2*10^{-5}$ COST $-$ 0.0025 FEE $- 1.7*10^{-6}$ TIME*INC

M2.2 $V_y = 4.165 - 9.8*10^{-5}$ COST $-$ 0.0026 FEE $-$ 0.4878 SEX
$- 1.7*10^{-6}$ TIME*INC

M2.5 $V_y = 5.930 - 0.0001\ COST - 0.0028\ FEE - 0.4723\ SEX - 0.921\ INT - 1.3*10^{-6}\ TIME*INC$

ซึ่งผลการวิเคราะห์ว่าแบบจำลองใดที่จะนำมาใช้ในการทำนายพฤติกรรมการเลือกซื้ออุปกรณ์แนะนำเส้นทางจะทำการวิเคราะห์ในบทที่ 5

## 4.6 สรุป

การสำรวจข้อมูลเพื่อพัฒนาแบบจำลองความเต็มใจที่จะจ่ายใช้การสำรวจแบบ Stated Preference โดยวิธีการสัมภาษณ์รายบุคคล กลุ่มตัวอย่างคือผู้ที่เดินทางโดยรถยนต์ส่วนตัวเท่านั้น ส่วนช่วงเวลาที่ทำการสัมภาษณ์ไม่ได้กำหนดเวลาใดเวลาหนึ่งเพราะการสัมภาษณ์จะสัมภาษณ์ในสถานการณ์เดียวกันคือการเดินทางช่วงเวลาเช้าและช่วงเย็นของวันทำงานปกติการสัมภาษณ์จะให้ผู้ขับขี่ทำการตัดสินใจใช้/ซื้ออุปกรณ์แนะนำเส้นทางในสถานการณ์ที่กำหนด

### 4.6.1 ผลการวิเคราะห์ข้อมูลเบื้องต้น

จำนวนตัวอย่างที่ทำการสำรวจมีทั้งหมด 200 ชุดเป็นชุดที่สมบูรณ์ 194 ชุด เป็นเพศชายและเพศหญิงจำนวนเท่า ๆ กัน ผู้ขับขี่ส่วนใหญ่มีอายุระหว่าง 19-25 ปี และมีรายได้น้อยกว่า 20,000 บาทต่อเดือน

ผู้ขับขี่ใช้เวลาเดินทางในช่วงเช้าและเย็นแตกต่างกันเล็กน้อย กล่าวคือในทุกสภาพจราจรเวลาการเดินทางในช่วงเย็นจะใช้เวลามากกว่าการเดินทางในช่วงเช้าเล็กน้อย ส่วนระยะทางที่ใช้ในการเดินทางพบว่า ผู้ขับขี่เดินทางเฉลี่ยประมาณ 15 กิโลเมตร ผู้ขับขี่มีเส้นทางอื่นนอกเหนือเส้นทางประจำเฉลี่ย 1.57 เส้นทาง ซึ่งมีค่าใกล้เคียงกับการสำรวจในครั้งแรก

เมื่อผู้ขับขี่จำเป็นต้องไปในสถานที่ที่ไม่เคยไปหรือไม่คุ้นเคยผู้ขับขี่จะใช้วิธีถามผู้รู้หรือผู้ที่เคยไปยังสถานที่นั้นมาก่อน และใช้ป้ายจราจร ตามลำดับ ซึ่งจะเห็นว่าผู้ขับขี่ต้องการข้อมูลในการเดินทาง

ส่วนการเดินทางกลับที่พักอาศัย ผู้ขับขี่ส่วนใหญ่ใช้เส้นทางเดิมเดินทางกลับบ้าน ผู้ขับขี่ที่ไม่ใช้เส้นทางเดิมเดินทางกลับบ้านเพราะเส้นทางเดิมมีความติดขัดและเป็นเส้นทางที่เดินรถทางเดียว ตามลำดับ และผู้ขับขี่จะเปลี่ยนเส้นทางเฉลี่ยประมาณ 2 วันต่อสัปดาห์

หลักเกณฑ์ที่สำคัญที่สุดที่ผู้ขับขี่ใช้เลือกเส้นทางคือ เวลาการเดินทาง

ผู้ขับขี่ที่ไม่ทราบว่ามีอุปกรณ์แนะนำเส้นทางมีจำนวนมากกว่าผู้ขับขี่ที่ทราบว่ามีอุปกรณ์แนะนำเส้นทางเล็กน้อย โดยผู้ขับขี่ที่ทราบว่ามีอุปกรณ์แนะนำเส้นทางนั้นส่วนใหญ่ทราบจากโทรทัศน์และหนังสือต่าง ๆ คุณลักษณะของอุปกรณ์แนะนำเส้นทางที่ผู้ขับขี่อยากให้มี คือ อุปกรณ์สามารถช่วยให้ผู้ขับขี่เดินทางไปยังสถานที่ที่ไม่เคยไปโดยไม่หลง สามารถบอกระยะทาง เวลาการเดินทางและเส้นทางที่ดีที่สุด และบอกจุดเกิดอุบัติเหตุ ตามลำดับ

ราคาอุปกรณ์และค่าบริการที่ผู้ขับขี่จะทำการติดตั้งและใช้บริการ ราคาอุปกรณ์ประมาณ 17,000 บาท และค่าบริการประมาณ 215 บาท/เดือน ซึ่งผู้ขับขี่ส่วนใหญ่ต้องการที่จะไม่เสียค่าบริการ

### 4.6.2 การพัฒนาแบบจำลองความเต็มใจที่จะจ่าย

แบบจำลองที่พัฒนาเพื่อใช้ในการวิเคราะห์ความน่าจะเป็นในการตัดสินใจซื้ออุปกรณ์แนะนำเส้นทางมีรูปแบบโครงสร้างโดยทั่วไป คือ

$$P(y) = \frac{\exp(V_y)}{\exp(V_y) + \exp(V_n)}$$

ผลการวิเคราะห์แบบจำลองที่ผ่านการตรวจสอบความถูกต้องซึ่งมีทั้งหมด 6 แบบจำลอง ผลการวิเคราะห์แสดงในตารางที่ 5.18

โดยฟังก์ชันแทนระดับความพึงพอใจที่ได้รับจากอุปกรณ์แนะนำเส้นทาง($V_y$) และฟังก์ชันแทนค่าระดับความพึงพอใจที่ไม่ได้ใช้อุปกรณ์แนะนำเส้นทาง($V_n$) จะมีรูปแบบที่เปลี่ยนไปดังต่อไปนี้

M1.1 $V_y = 3.775 - 9.3*10^{-5}$ COST − 0.0025 FEE − 0.0029 TIME

M1.3 $V_y = 5.615 - 9.9*10^{-5}$ COST − 0.0026 FEE − 0.9091 INT − 0.0030 TIME

M1.4 $V_y = 4.405 - 9.9*10^{-5}$ COST − 0.0028 FEE + 0.0167 DIST − 0.0109 TIME

M1.10 $V_y = 3.555 - 9.3*10^{-5}$ COST − 0.0025 FEE

M2.1 $V_y = 3.735 - 9.2*10^{-5}$ COST − 0.0025 FEE − $1.7*10^{-6}$ TIME*INC

ตารางที่ 4.18 ผลการวิเคราะห์แบบจำลองที่ผ่านการตรวจสอบ

| ตัวแปร | M1.1 | M1.3 | M1.4 | M1.10 | M2.1 | M2.2 | M2.5 |
|---|---|---|---|---|---|---|---|
| Constant | 3.775<br>(8.45) | 5.615<br>(9.44) | 4.405<br>(8.30) | 3.555<br>(9.29) | 3.735<br>(8.88) | 4.165<br>(9.04) | 5.930<br>(9.72) |
| COST | $-9.3*10^{-5}$<br>(-9.68) | $-9.9*10^{-5}$<br>(-9.76) | $-9.9*10^{-5}$<br>(-9.17) | $-9.3*10^{-5}$<br>(-9.99) | $-9.2*10^{-5}$<br>(-9.48) | $-9.8*10^{-5}$<br>(-9.68) | -0.0001<br>(-9.38) |
| FEE | -0.0025<br>(-6.25) | -0.0026<br>(-6.50) | -0.0028<br>(-7.00) | -0.0025<br>(-8.33) | -0.0025<br>(-6.25) | -0.0026<br>(-6.50) | -0.0028<br>(-7.00) |
| TIME | -0.0029<br>(-1.38) | -0.0030<br>(-1.36) | -0.0109<br>(-3.02) | | | | $-1.3*10^{-6}$<br>(-1.66) |
| TIME*INC | | | | | $-1.7*10^{-6}$<br>(-2.34) | $-1.7*10^{-6}$<br>(-2.29) | |
| SEX | | | | | | -0.4878<br>(-2.26) | -0.4723<br>(-2.15) |
| DIST | | | 0.0167<br>(1.32) | | | | |
| INT | | -0.9091<br>(-5.44) | | | | | -0.921<br>(-5.17) |
| LL | -295.71 | -279.32 | -244.32 | -313.95 | -287.52 | -275.82 | -261.09 |
| LRI | 0.37 | 0.33 | 0.23 | 0.40 | 0.35 | 0.32 | 0.28 |
| E/A | 0.93 | 1.01 | 0.67 | 0.95 | 0.91 | 0.92 | 1.04 |
| %Correct | 0.73 | 0.75 | 0.69 | 0.73 | 0.74 | 0.74 | 0.74 |

หมายเหตุ ค่าในวงเล็บคือค่าสถิติ t

M2.2 $V_y = 4.165 - 9.8*10^{-5}$ COST $- 0.0026$ FEE $- 0.4878$ SEX
$- 1.7*10^{-6}$ TIME*INC

M2.5 $V_y = 5.930 - 0.0001$ COST $- 0.0028$ FEE $- 0.4723$ SEX $- 0.921$ INT
$- 1.3*10^{-6}$ TIME*INC

สถาบันวิทยบริการ
จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย