การรับรู้และการตัดสินใจของผู้ขับขี่ต่อข้อมูลข่าวสาร ในระบบแผ่นป้ายจราจรอิเล็กทรอนิกส์ในกรุงเทพมหานคร

โดย

เกษม ชูจารุกุล
สรวิศ นฤปิติ

โครงการวิจัยเลขที่ 79G-CE-2548
ทุนงบประมาณแผ่นดินปี 2548

คณะวิศวกรรมศาสตร์
จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย
กรุงเทพฯ

กรกฎาคม 2549

สถาบันวิจัยและพัฒนาของคณะวิศวกรรมศาสตร์ไม่รับผิดชอบต่อผลเสียใด ๆ อันอาจเกิดจากการนำความคิดเห็นในเอกสารฉบับนี้ไปใช้ ความคิดเห็นที่ปรากฏในเอกสารเป็นความคิดเห็นของผู้เขียนซึ่งไม่จำเป็นต้องเป็นความคิดเห็นของสถาบัน ฯ

จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย

การรับรู้และการตัดสินใจของผู้ขับขี่ต่อข้อมูลข่าวสาร ในระบบแผ่นป้ายจราจรอิเล็กทรอนิกส์ในกรุงเทพมหานคร

โดย

เกษม ชูจารุกุล Ph.D. (Purdue University)

สรวิศ นฤปิติ Ph.D. (Michigan State University)

โครงการวิจัยเลขที่ 79G-CE-2548

ทุนงบประมาณแผ่นดินปี 2548

คณะวิศวกรรมศาสตร์

จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย

กรุงเทพฯ

กรกฎาคม 2549

บทคัดย่อภาษาไทย

ป้ายจราจรอิเล็กทรอนิกส์เป็นระบบที่นำมาใช้ในการให้ข้อมูลข่าวสารจราจรต่างๆ และแนะนำการเลี่ยงเส้นทางที่มีการจราจรคับคั่ง แม้ว่าระบบป้ายดังกล่าวได้รับการติดตั้งเป็นระยะเวลาหนึ่งในเขตกรุงเทพมหานครแล้ว แต่จากอดีตที่ผ่านมายังไม่มีการวิจัยที่เกี่ยวข้องกับการรับรู้ระบบแผ่นจราจรอิเล็กทรอนิกส์ในมุมมองของผู้ขับขี่ ซึ่งข้อมูลดังกล่าวเป็นสิ่งจำเป็นและจัดเป็นข้อมูลพื้นฐานที่สามารถนำไปใช้ประเมินถึงประโยชน์ที่คาดว่าจะได้รับจากระบบได้ การศึกษานี้มีวัตถุประสงค์เพื่อศึกษาถึงข้อความที่แสดงบนแผ่นจราจรอิเล็กทรอนิกส์โดยมุ่งเน้นรายละเอียดของข้อความที่แสดงบนแผ่นป้ายจราจรอิเล็กทรอนิกส์ว่ามีผลต่อการรับรู้และการตัดสินใจของผู้ขับขี่อย่างไร ผลจากการศึกษาพบว่า ผู้ขับขี่ในกรุงเทพมหานครส่วนใหญ่สังเกตเห็นแผ่นจราจรอิเล็กทรอนิกส์เป็นประจำร้อยละ 68.5 แต่มีผู้ขับขี่เพียง 1 ใน 5 ที่ใช้ป้ายดังกล่าวเป็นแหล่งข้อมูลที่ใช้ในการตัดสินใจเปลี่ยนเส้นทาง และพบว่าผู้ขับขี่จะตัดสินใจเปลี่ยนเส้นทางการเดินทางสูงสุด เมื่อได้รับข่าวสารจากจราจรอิเล็กทรอนิกส์ซึ่งแสดงข้อมูลอันประกอบด้วยทิศทางการจราจร สาเหตุของปัญหา และเส้นทางแนะนำ นอกจากนี้จากการวิเคราะห์ทางสถิติจากข้อมูลประเภท Stated Preference ด้วยแบบจำลองแบบ Logit พบว่านอกเหนือจากข้อมูลที่แสดงบนป้ายจราจรอิเล็กทรอนิกส์ซึ่งมีอิทธิพลต่อการตัดสินใจที่จะเปลี่ยนเส้นทางแล้ว ตัวแปรอื่นๆที่มีอิทธิพลต่อการตัดสินใจประกอบด้วย ความคุ้นเคยเส้นทาง เพศ อาชีพ ระยะทางการเดินทางโดยเฉลี่ยใน 1 วัน ความคุ้นเคยกับป้ายจราจรอิเล็กทรอนิกส์และวัตถุประสงค์การเดินทาง อย่างไรก็ดี อุปสรรคหลักต่อการตัดสินใจเปลี่ยนเส้นทางของผู้ขับขี่ได้แก่ความน่าเชื่อถือของข้อมูลที่แสดงบนแผ่นป้าย ซึ่งในปัจจุบันผู้ขับขี่เห็นว่ายังไม่น่าเชื่อถือมากนัก

สถาบันวิทยบริการ
จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย

เลขหมู่
เลขทะเบียน 013053
วัน, เดือน, ปี 22 ก.พ. 50

ABSTRACT

Variable Message Sign (VMS) refers to an advanced traffic system that provides motorists with traffic information, as well as diversion routes in case of traffic congestion. Although such system has been implemented in Bangkok for a period of time, none of the past studies has investigated how motorists are aware of the system. This information is important and can be considered fundamental in evaluating the usefulness of the VMS system. The objective of the study is to investigate the information shown on the VMS by addressing how the message contents of VMS affect the awareness and the decision making of motorists. The indicated that nearly 68.5 percent of Bangkok drivers perceive the existence of the VMS; however, merely one-fifth the information as a source for route selections. It was also found that the optimal content on VMS that influent motorists to make a diversion are consisting of direction of travel, source of congestion, and suggested alternate route. Moreover, results from statistical analysis of stated preference data by applying logit models showed that in addition to the message content of VMS, other influencing factors include route familiarity, gender, occupation, average daily vehicle-kilometer of travel, VMS familiarity, and trip purpose. Nevertheless, the main impediment to motorist decision falls into the lack of credibility of the information shown on the VMS boards, which from the motorist perspective is relatively unreliable

จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย

คำนำ

โครงการวิจัยนี้ได้รับทุนอุดหนุนการวิจัยจากเงินงบประมาณแผ่นดิน ประจำปี 2548 ประเภทโครงการวิจัยพัฒนาและถ่ายทอดเทคโนโลยี โดยมีวัตถุประสงค์เพื่อดำเนินการศึกษาถึงการรับรู้และความเข้าใจของผู้ขับขี่ต่อป้ายจราจรอิเล็กทรอนิกส์ ซึ่งผู้วิจัยได้รวบรวมข้อมูลจากการสอบถามผู้ขับขี่ในกรุงเทพมหานครกว่า 2,000 ตัวอย่าง เพื่อนำมาวิเคราะห์ถึงการรับรู้ในปัจจุบันและลักษณะของข้อมูลบนแผ่นป้ายจราจรอิเล็กทรอนิกส์ที่ผู้ขับขี่จะเชื่อถือในการเลือกเปลี่ยนเส้นทางการเดินทางตามคำแนะนำของป้าย จากการศึกษาพบว่า ป้ายจราจรอิเล็กทรอนิกส์ควรแสดงข้อมูลอันประกอบด้วยทิศทางการจราจร สาเหตุของปัญหา และเส้นทางแนะนำ ซึ่งข้อมูลเหล่านี้ผู้ขับขี่เห็นว่าจะเกิดประโยชน์สูงสุด โดยส่งผลต่อการตัดสินใจที่จะเปลี่ยนเส้นทางการเดินทางเมื่อเกิดปัญหาการจราจรสูงสุด นอกเหนือจากปัจจัยดังกล่าว ผลจากการวิเคราะห์พบว่ายังมีปัจจัยอีกหลายประการซึ่งจะส่งผลกระทบต่อการเลือกเปลี่ยนเส้นทางของผู้ขับขี่ อาทิเช่น ความคุ้นเคยเส้นทาง เพศ อาชีพ ระยะทางการเดินทางโดยเฉลี่ยใน 1 วัน ความคุ้นเคยกับป้ายจราจรอิเล็กทรอนิกส์และวัตถุประสงค์การเดินทาง ผลลัพธ์ที่ได้จากการศึกษาสามารถนำไปใช้เป็นข้อมูลพื้นฐานในการปรับปรุงและพัฒนารูปแบบการนำเสนอข้อมูลการจราจรให้มีประสิทธิภาพต่อไป

สุดท้ายนี้ ผู้วิจัยขอขอบพระคุณรองศาสตราจารย์ ดร. สรวิศ นฤปิติ ซึ่งช่วยกรุณาให้คำแนะนำที่เป็นประโยชน์ต่อการวิจัย ขอขอบคุณ นายรัฐพล ไมตรีจิตร์ นิสิตปริญญาโท ผู้ช่วยวิจัยหลักในโครงการ ตลอดจนนิสิตในหน่วยปฏิบัติการวิจัยการขนส่งและจราจร จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัยที่ให้ความช่วยเหลือในการเก็บรวบรวมข้อมูลสำหรับการวิจัยครั้งนี้

สถาบันวิทยบริการ
จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย

อาจารย์ ดร. เกษม ชูจารุกุล
ผู้วิจัย

สารบัญ

หน้า

สารบัญ ..... ก
สารบัญรูป ..... ง
สารบัญตาราง ..... ฉ
บทที่ 1 บทนำ 1
1.1 ความนำ 1
1.2 วัตถุประสงค์ของการวิจัย 2
1.3 ขอบเขตของการวิจัย 2
1.4 ประโยชน์ที่คาดว่าจะได้รับ 3
1.5 วิธีดำเนินการวิจัย 3
1.6 ลำดับการนำเสนอผลการวิจัย 5
บทที่ 2 การทบทวนเอกสารและงานวิจัยที่เกี่ยวข้อง 6
2.1 ระบบขนส่งอัจฉริยะ 6
2.2 การวิจัยที่เกี่ยวข้องกับการรับรู้ข้อมูลการเดินทาง 7
2.3 ระบบข้อมูลการเดินทางในกรุงเทพมหานคร 12
2.4 แผ่นป้ายจราจรอิเล็กทรอนิกส์ 16
2.4.1 คำจำกัดความ 16
2.4.2 ประเภทของป้ายจราจรอิเล็กทรอนิกส์โดยรวม 16
2.4.3 ชนิดของเทคโนโลยีป้ายจราจรอิเล็กทรอนิกส์ 17
2.4.4 วัตถุประสงค์ของป้ายจราจรอิเล็กทรอนิกส์ 19
2.4.5 พื้นที่การแสดงข้อความบนแผ่นป้ายจราจรอิเล็กทรอนิกส์ 23
2.4.6 การติดตั้งป้ายจราจรอิเล็กทรอนิกส์ 23
2.4.7 ขนาดตัวอักษรบนแผ่นป้ายจราจรอิเล็กทรอนิกส์ 26
2.4.8 การแสดงข้อความบนแผ่นป้ายจราจรอิเล็กทรอนิกส์ 27
2.5 ผลการวิจัยที่เกี่ยวข้องกับป้ายจราจรอิเล็กทรอนิกส์ 28

หน้า

2.6 ป้ายจราจรอิเล็กทรอนิกส์ในกรุงเทพมหานคร....31
2.6.1 ป้ายจราจรอิเล็กทรอนิกส์ของศูนย์ควบคุมและสั่งการจราจร (บก.02)....31
2.6.2 ป้ายจราจรอิเล็กทรอนิกส์ของสำนักการจราจรและขนส่ง (สจส.) กรุงเทพมหานคร 36
2.7 มาตรการแก้ไขปัญหาจราจรในปัจจุบันของกรุงเทพมหานคร.... 39
บทที่ 3 วิธีดำเนินการวิจัย.... 40
3.1 ประชากรและกลุ่มตัวอย่าง.... 40
3.2 วิธีการเก็บรวบรวมข้อมูล.... 42
3.3 ตัวแปรที่ทำการศึกษา.... 47
3.4 ผลการเก็บข้อมูลช่วงทดสอบ.... 48
3.5 แนวทางการวิเคราะห์ข้อมูล.... 53
บทที่ 4 การวิเคราะห์ข้อมูลและผลลัพธ์.... 54
4.1 ผลการสำรวจข้อมูลด้วยแบบสอบถาม.... 55
4.2 คุณลักษณะทางเศรษฐสังคม และข้อมูลการเดินทางของผู้ขับขี่.... 57
4.3 ทัศนคติและความคิดเห็นทั่วไปของผู้ขับขี่ต่อแผ่นป้ายจราจรอิเล็กทรอนิกส์.... 74
4.4 ผลกระทบของปริมาณข้อมูลที่แสดงบนป้ายจราจรอิเล็กทรอนิกส์ ที่มีต่อการตัดสินใจในการเดินทางและการเลือกเส้นทางของผู้ขับขี่.... 80
4.5 สรุป.... 90
บทที่ 5 การพัฒนาแบบจำลองการตัดสินใจเปลี่ยนเส้นทางการเดินทาง.... 92
5.1 แบบจำลองที่ใช้ในการทำนายพฤติกรรมการเลือกเส้นทาง.... 92
5.2 การตรวจสอบความถูกต้องและการคัดเลือกแบบจำลอง.... 95
5.3 การคัดเลือกแบบจำลองการตัดสินใจเปลี่ยนเส้นทาง....100
5.3.1 การคัดเลือกแบบจำลองการตัดสินใจเปลี่ยนเส้นทางกรณีทั่วไป....104
5.3.2 การคัดเลือกแบบจำลองการตัดสินใจเปลี่ยนเส้นทางภายใต้สถานการณ์ปัญหาจราจรที่แตกต่างกัน....104
5.4 สรุป....109
บทที่ 6 การวิเคราะห์ผลจากแบบจำลอง....111
6.1 การวิเคราะห์แบบจำลองการตัดสินใจเปลี่ยนเส้นทางการเดินทางกรณีทั่วไป....113

หน้า

6.2 การวิเคราะห์แบบจำลองการตัดสินใจเปลี่ยนเส้นทางการเดินทาง
ภายใต้สถานการณ์ปัญหาจราจรที่แตกต่างกัน....115
6.2.1 สถานการณ์ปัญหาจราจรติดขัด....115
6.2.2 สถานการณ์ปัญหาเกิดอุบัติเหตุในเส้นทาง....117
6.2.3 สถานการณ์ปัญหามีการก่อสร้างในเส้นทาง....118
6.3 การเปรียบเทียบผลการวิจัยกับงานวิจัยในอดีต....120
6.4 สรุป....122
บทที่ 7 สรุปผลการวิจัย....125
7.1 คุณลักษณะของผู้เดินทาง....125
7.2 ทัศนคติและความคิดเห็นทั่วไปของผู้ขับขี่ต่อแผ่นป้ายจราจรอิเล็กทรอนิกส์....125
7.3 ปัจจัยที่มีอิทธิผลต่อการตัดสินใจเปลี่ยนเส้นทางการเดินทาง
สำหรับกรุงเทพมหานคร....127
7.4 ข้อเสนอแนะเพื่อปรับปรุงระบบป้ายจราจรอิเล็กทรอนิกส์....129
7.5 ข้อเสนอแนะสำหรับการวิจัยในอนาคต....130
รายการอ้างอิง....132
ภาคผนวก....136

สถาบันวิทยบริการ
จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย

สารบัญรูป

รูปที่ **หน้า**

1.1 ขั้นตอนการดำเนินการวิจัย 4
2.1 การนำเสนอข้อมูลข่าวสารด้านการจราจรผ่านช่องทางต่างๆของ บก.02 13
2.2 การบริการข้อมูลการเดินทางโดย ระบบวิทยุสื่อสาร และระบบโทรศัพท์หมายเลข 1197.. 14
2.3 การบริการข้อมูลการเดินทางโดย ระบบแผ่นป้ายจราจรอิเล็กทรอนิกส์....15
2.4 โครงข่ายเส้นทางของระบบเตือนเหตุจราจรวงแหวนและแผ่นที่กราฟฟิก.... 16
2.5 แผ่นจานในป้ายแผ่นจาน (Flip-Disk Signs).... 17
2.6 ป้ายไดโอดเปล่งแสง (Light Emitting Diode Signs, LED Signs)....18
2.7 ป้ายใยแก้วนำแสง (Fiber Optic) 18
2.8 ตัวอย่างป้ายจราจรอิเล็กทรอนิกส์เพื่อการควบคุมความเร็วรถและเพื่อปรับความเร็วรถให้เท่ากันในแต่ละช่องทางเดินรถ 20
2.9 ตัวอย่างป้ายจราจรอิเล็กทรอนิกส์แสดงเหตุฉุกเฉิน ในกรณีสภาพอากาศหมอกลงจัด.....21
2.10 ป้ายจราจรอิเล็กทรอนิกส์แสดงข้อมูลทั่วไป และข้อมูลเชื่อมโยงเส้นทาง....22
2.11 ป้ายจราจรอิเล็กทรอนิกส์แสดงข้อมูลเส้นทาง และข้อมูลเชื่อมโยงเส้นทาง.... 22
2.12 ป้ายจราจรอิเล็กทรอนิกส์แสดงข้อมูลเส้นทาง และข้อมูลระบบโครงข่ายเส้นทาง.... 22
2.13 พื้นที่การแสดงข้อความของแต่ละชนิดของป้ายจราจรอิเล็กทรอนิกส์.... 23
2.14 การติดตั้งแผ่นป้ายคร่อมเส้นทาง 24
2.15 การติดตั้งแผ่นป้ายแบบคานยื่น 24
2.16 การติดตั้งแผ่นป้ายคร่อมไหลทาง 25
2.17 การติดตั้งตู้ควบคุมแผ่นป้ายคร่อมเส้นทางบนถนน Freeway.... 26
2.18 การติดตั้งแผ่นป้ายแบบคานยื่น และการติดตั้งแผ่นป้ายคร่อมไหลทาง บนถนนสายหลัก (Arterial).... 26
2.19 ผลกระทบของข้อความที่แสดงบนป้ายจราจรอิเล็กทรอนิกส์ต่อผู้ขับขี่.... 28
2.20 ผลจากการศึกษาป้ายจราจรอิเล็กทรอนิกส์ ในกรุงลอนดอน.... 29
2.21 ผลจากการทำการทดสอบเรื่องการรับรู้ถึงสีของตัวอักษร และขนาดของตัวอักษร.... 30
2.22 ปฏิกิริยาตอบรับข้อมูลบนแผ่นป้ายจราจรอิเล็กทรอนิกส์ของผู้ขับขี่ต่อสีของตัวอักษร อายุของผู้ขับขี่ และเพศของผู้ขับขี่.... 30

รูปที่ หน้า

2.23 แผนที่ติดตั้งป้ายจราจรอิเล็กทรอนิกส์ในเขตกรุงเทพมหานคร 32
2.24 คอมพิวเตอร์ที่มีการติดตั้งระบบตรวจสอบสถานะของป้ายจราจรอิเล็กทรอนิกส์ 33
2.25 ขั้นตอนการรับส่งข้อมูลในการแสดงข้อมูลบนแผ่นป้ายจราจรอิเล็กทรอนิกส์ของศูนย์ควบคุมและสั่งการจราจร (บก.02) 36
2.26 การติดตั้งป้ายจราจรอัจฉริยะของสำนักการจราจรและขนส่ง (สจส.) กรุงเทพมหานคร ... 37
2.27 ป้ายจราจรอัจฉริยะของสำนักการจราจรและขนส่ง (สจส.) กรุงเทพมหานคร 38
3.1 เส้นทางที่ทำการสุ่มตัวอย่างผู้เดินทาง 40
3.2 ตัวอย่างการจำลองสถานการณ์การแสดงข้อความบนแผ่นป้ายจราจรอิเล็กทรอนิกส์ 46
3.3 ช่วงวันและจำนวนแบบสอบถามที่ผู้เดินทางส่งกลับระหว่างแยกพญาไทและแยกราชเทวี 49
3.4 ช่วงเวลาการแจกแบบสอบถามและสัดส่วนของแบบสอบถามที่ผู้เดินทางส่งกลับระหว่างแยกพญาไทและแยกราชเทวี 49
3.5 ลักษณะข้อมูลบนแผ่นป้ายจราจรอิเล็กทรอนิกส์จากมุมมองผู้ขับขี่ 51
3.6 แนวทางพัฒนาแผ่นป้ายจราจรอิเล็กทรอนิกส์จากมุมมองผู้ขับขี่ 51
3.7 ผลกระทบของข้อความที่แสดงบนแผ่นป้ายจราจรอิเล็กทรอนิกส์ต่อการตัดสินใจเปลี่ยนเส้นทาง 52
4.1 ช่วงวันและจำนวนแบบสอบถามที่ได้รับกลับ 55
4.2 ร้อยละของจำนวนแบบสอบถามที่ได้รับกลับ แยกตามช่วงเวลา 56
4.3 ประเภทของแบบสอบถามที่ส่งกลับมาถึงผู้วิจัย 56
4.4 ร้อยละของจำนวนตัวอย่างแบ่งตามอายุและเพศ 57
4.5 ร้อยละของจำนวนตัวอย่างแบ่งตามเพศและระยะทางการเดินทางโดยเฉลี่ยในหนึ่งวัน 58
4.6 ร้อยละของจำนวนผู้ตอบแบบสอบถามแบ่งตามรายได้บุคคลเฉลี่ยต่อเดือน (บาท) 59
4.7 ร้อยละของจำนวนผู้ตอบแบบสอบถามแบ่งตามรายได้ครอบครัวเฉลี่ยต่อเดือน (บาท) ... 60
4.8 ร้อยละของจำนวนผู้ตอบแบบสอบถามแบ่งตามค่าน้ำมันรถยนต์ต่อเดือน (บาท) 60
4.9 ร้อยละของจำนวนผู้ตอบแบบสอบถามแบ่งตามจำนวนคนในครอบครัว 61

รูปที่ หน้า

4.10 ร้อยละของจำนวนผู้ตอบแบบสอบถามแบ่งตามจำนวนยานพาหนะในครอบครัว 61
4.11 ร้อยละของจำนวนผู้ตอบแบบสอบถามแบ่งตามจำนวนรถยนต์ในครัวเรือน 62
4.12 ร้อยละของจำนวนผู้ตอบแบบสอบถามแบ่งตามจำนวนรถจักรยานยนต์ในครัวเรือน 63
4.13 ร้อยละของจำนวนผู้ตอบแบบสอบถามแบ่งตามระยะเวลาการมีใบอนุญาตขับขี่ 63
4.14 ร้อยละของจำนวนผู้ตอบแบบสอบถามแบ่งตามระยะการเดินทางโดยเฉลี่ยในหนึ่งวัน ... 64
4.15 ร้อยละของจำนวนกลุ่มตัวอย่างแบ่งตามเส้นทางเปรียบเทียบจำนวนผู้เดินทาง ขณะที่ได้รับแบบสอบถาม 66
4.16 ร้อยละของจำนวนผู้ตอบแบบสอบถามแบ่งตามวัตถุประสงค์การเดินทาง เปรียบเทียบระยะการเดินทางโดยเฉลี่ยในหนึ่งวัน 67
4.17 ร้อยละของจำนวนผู้ตอบแบบสอบถามแบ่งตามเขตพื้นที่ศึกษาแยกพญาไท และแยกราชเทวีเปรียบเทียบความถี่ที่ใช้เส้นทางไปอนุสาวรีย์ชัยสมรภูมิต่อสัปดาห์ 68
4.18 ร้อยละของจำนวนผู้ตอบแบบสอบถามแบ่งตามระยะเวลาการเดินทางจากจุดเริ่มต้นถึง อนุสาวรีย์ชัยฯเปรียบเทียบระยะเวลาจากอนุสาวรีย์ชัยสมรภูมิ ถึงจุดหมายปลายทาง 69
4.19 ร้อยละของจำนวนผู้ตอบแบบสอบถามแบ่งตามระยะทางการเดินทางจากจุดเริ่มต้นถึง อนุสาวรีย์ชัยฯเปรียบเทียบระยะทางจากอนุสาวรีย์ชัยสมรภูมิ ถึงจุดหมายปลายทาง 69
4.20 ร้อยละของจำนวนผู้ตอบแบบสอบถามแบ่งตามระยะเวลาการเดินทางจากจุดที่ผู้ตอบ แบบสอบถามได้รับแบบสอบถามถึงอนุสาวรีย์ชัยสมรภูมิ เปรียบเทียบเส้นทางการเดินทาง 70
4.21 ร้อยละของจำนวนผู้ตอบรับแบบสอบถามแบ่งตามการรับรู้ข้อมูล ระหว่างการเดินทางจากแหล่งข้อมูล 72
4.22 เส้นทางที่กลุ่มตัวอย่างเดินทางมาพื้นที่ศึกษา ถนนศรีอยุธยา 73
4.23 เส้นทางที่กลุ่มตัวอย่างเดินทางมาพื้นที่ศึกษา ถนนเพชรบุรี 74
4.24 ความคิดเห็นเกี่ยวกับการสังเกตป้ายจราจรอิเล็กทรอนิกส์ 75
4.25 ความคิดเห็นเกี่ยวกับคุณลักษณะของป้ายจราจรอิเล็กทรอนิกส์ 75
4.26 ความคิดเห็นเกี่ยวกับความเข้าใจและประโยชน์ของป้ายจราจรอิเล็กทรอนิกส์ 76
4.27 ความคิดเห็นเกี่ยวกับประโยชน์ของป้ายจราจรอิเล็กทรอนิกส์ 77
4.28 ความคิดเห็นเกี่ยวกับข้อมูลที่ผู้ตอบแบบสอบถามเห็นควรที่จะแสดง บนป้ายจราจรอิเล็กทรอนิกส์ 78

รูปที่ หน้า

4.29 ความคิดเห็นเกี่ยวกับการพัฒนาในอนาคตของป้ายจราจรอิเล็กทรอนิกส์.....79
4.30 ผลกระทบของปริมาณข้อมูลที่แสดงบนแผ่นป้ายจราจรอิเล็กทรอนิกส์
ต่อการตัดสินใจเปลี่ยนเส้นทางเมื่อเกิดสถานการณ์ การจราจรติดขัด 81
4.31 ผลกระทบของปริมาณข้อมูลที่แสดงบนแผ่นป้ายจราจรอิเล็กทรอนิกส์
ต่อการตัดสินใจเปลี่ยนเส้นทางเมื่อเกิดสถานการณ์ การเกิดอุบัติเหตุในเส้นทาง..... 82
4.32 ผลกระทบของปริมาณข้อมูลที่แสดงบนแผ่นป้ายจราจรอิเล็กทรอนิกส์
ต่อการตัดสินใจเปลี่ยนเส้นทางเมื่อเกิดสถานการณ์ การก่อสร้างในเส้นทาง 83
4.33 ผลกระทบของปริมาณข้อมูลที่แสดงบนแผ่นป้ายจราจรอิเล็กทรอนิกส์
ต่อการตัดสินใจเปลี่ยนเส้นทางในภาพรวม 84
4.34 เส้นทางที่ผู้ตอบแบบสอบถามใช้ในการเดินทางไปอนุสาวรีย์ชัยสมรภูมินอกเหนือ
จากเส้นทางแนะนำกรณีแยกพญาไท..... 85
4.35 เส้นทางที่ผู้ตอบแบบสอบถามใช้ในการเดินทางไปอนุสาวรีย์ชัยสมรภูมินอกเหนือ
จากเส้นทางแนะนำกรณีแยกราชเทวี 86
4.36 ร้อยละของจำนวนผู้ตอบแบบสอบถามแบ่งตามผู้ตอบแบบสอบถาม
ที่ผ่านเส้นทางแนะนำเปรียบเทียบความถี่ที่ใช้เส้นทางแนะนำต่อสัปดาห์..... 87
4.37 ร้อยละของจำนวนผู้ตอบแบบสอบถามแบ่งตามความคิดเห็นเกี่ยวกับความเชื่อถือ
ข้อมูลการเดินทางที่แสดงบนป้ายจราจรอิเล็กทรอนิกส์ของผู้ตอบแบบสอบถาม..... 89
6.1 ผลกระทบของข้อความที่แสดงบนป้ายจราจรอิเล็กทรอนิกส์ต่อผู้ขับขี่.....121
7.1 รูปแบบการนำเสนอข้อความบนแผ่นป้ายจราจรอิเล็กทรอนิกส์.....129

สถาบันวิทยบริการ
จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย

สารบัญตาราง

ตารางที่ หน้า

2.1 ความต้องการข้อมูลการเดินทาง แบ่งตามประเภทของการเดินทาง 10
2.2 สรุปข้อดีและข้อเสียของแต่ละเทคโนโลยีที่ใช้กับป้ายจราจรอิเล็กทรอนิกส์.....19
2.3 ความสัมพันธ์ระหว่างระยะทางที่ชัดเจนกับความเร็วรถที่สมควรติดตั้งแผ่นป้าย 25
2.4 ความสัมพันธ์ระหว่างขนาดตัวอักษรกับระยะทางที่ผู้ขับขี่เห็นข้อความชัดเจน 27
2.5 ความสัมพันธ์ระหว่างขนาดตัวอักษรกับความเร็วที่ผู้ขับขี่เห็นข้อความชัดเจน..... 27
3.1 ข้อดีและข้อเสียระหว่างการสำรวจด้วยวิธี RP กับการสำรวจด้วยวิธี SP..... 44
3.2 ประเภทของแบบสอบถามที่ทำการสำรวจช่วงทดสอบ 45
3.3 การจำลองสถานการณ์การแสดงข้อความบนป้ายจราจรอิเล็กทรอนิกส์..... 47
4.1 จำนวนกลุ่มตัวอย่าง สัดส่วนของเพศ และอายุเฉลี่ย 57
4.2 จำนวนผู้ตอบแบบสอบถามแบ่งตามอาชีพ 58
4.3 จำนวนผู้ตอบแบบสอบถามแบ่งตามระดับการศึกษา 59
4.4 จำนวนกลุ่มตัวอย่างแบ่งตามค่าที่จอดรถ..... 65
4.5 จำนวนกลุ่มตัวอย่างแบ่งตามค่าทางพิเศษ.....65
4.6 จำนวนกลุ่มตัวอย่างแบ่งตามวัตถุประสงค์การเดินทาง 67
4.7 จำนวนกลุ่มตัวอย่างแบ่งตามประเภทยานพาหนะที่ใช้ในการเดินทาง 71
4.8 เส้นทางที่กลุ่มตัวอย่างเดินทางมาเขตพื้นที่ศึกษา ถนนศรีอยุธยา 73
4.9 เส้นทางที่กลุ่มตัวอย่างเดินทางมาเขตพื้นที่ศึกษา ถนนเพชรบุรี 73
4.10 ความคิดเห็นเกี่ยวกับการแสดงข้อความสำคัญบนแผ่นป้ายจราจรอิเล็กทรอนิกส์.....79
4.11 ความคิดเห็นของผู้ตอบแบบสอบถามหากไม่มีข้อความ
แสดงบนแผ่นป้ายจราจรอิเล็กทรอนิกส์..... 80
4.12 การจำลองสถานการณ์การแสดงข้อความบนป้ายจราจรอิเล็กทรอนิกส์..... 80
4.13 เหตุผลที่ผู้ตอบแบบสอบถามเลือกที่จะเปลี่ยนเส้นทางการเดินทางตามคำแนะนำ
ที่แสดงบนป้ายจราจรอิเล็กทรอนิกส์ 88
4.14 เหตุผลที่ผู้ตอบแบบสอบถามเลือกที่จะไม่เปลี่ยนเส้นทางการเดินทางตามคำแนะนำ
ที่แสดงบนป้ายจราจรอิเล็กทรอนิกส์ 89
5.1 ค่าต่ำสุดที่ยอมรับได้ของดัชนีวัดความสอดคล้อง..... 99

ตารางที่ **หน้า**

5.2 ตัวแปรที่พิจารณา 101
5.3 แบบจำลองการตัดสินใจเปลี่ยนเส้นทางกรณีทั่วไป 102
5.4 แบบจำลองสถานการณ์การจราจรติดขัด 105
5.5 แบบจำลองสถานการณ์เกิดอุบัติเหตุในเส้นทาง 106
5.6 แบบจำลองสถานการณ์มีการก่อสร้างในเส้นทาง 107
6.1 ผลลัพธ์ที่ได้จากการพัฒนาแบบจำลองการตัดสินใจเปลี่ยนเส้นทาง 112

สถาบันวิทยบริการ
จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย

บทที่ 1

บทนำ

1.1 ความนำ

ปัญหาจราจรติดขัดเป็นปัญหาสำคัญในปัจจุบันที่ส่งผลกระทบต่อสภาวะเศรษฐกิจ สังคม และสิ่งแวดล้อม การประยุกต์ใช้ระบบขนส่งอัจฉริยะ (Intelligent Transportation System, ITS) ซึ่งเป็นการนำความเจริญด้านเทคโนโลยีมาใช้ประโยชน์ จัดเป็นแนวทางหนึ่งในการจัดการระบบขนส่งให้มีประสิทธิภาพมากขึ้น ระบบขนส่งอัจฉริยะนี้สามารถนำไปใช้ควบคุมและแก้ปัญหาจราจรในด้านต่าง ๆ อาทิเช่น การติดขัดของการจราจร และการลดอุบัติเหตุบนท้องถนน เป็นต้น ตัวอย่างการประยุกต์ระบบขนส่งอัจฉริยะในการแก้ปัญหาจราจร ได้แก่การนำระบบสารสนเทศของผู้เดินทาง (Advanced Traveler Information Systems, ATIS) ซึ่งเป็นการนำเทคโนโลยีการสื่อสาร เช่น วิทยุ โทรทัศน์ อินเทอร์เน็ต และป้ายจราจรอิเล็กทรอนิกส์ เพื่อเป็นสื่อในการนำเสนอข้อมูลการเดินทาง ให้ผู้เดินทางมีการวางแผนการเดินทาง เพิ่มความสะดวกสบายมากยิ่งขึ้น

ป้ายจราจรอิเล็กทรอนิกส์ (Variable Message Signs, VMS) เป็นเทคโนโลยีที่แสดงข้อมูลที่มีความเกี่ยวข้องกับจราจร และ การแนะนำเส้นทางให้กับผู้ขับขี่ด้วยป้ายอิเล็กทรอนิกส์ อีกทั้งข้อมูลที่แสดงบนป้ายจราจรอิเล็กทรอนิกส์สามารถแสดงข้อมูลที่เกี่ยวข้องกับอันตรายที่เกิดบนท้องถนน สภาวะการจราจร การจอดรถ การขนส่งสาธารณะ หรือสิ่งแวดล้อม ข้อมูลบนป้ายจราจรอิเล็กทรอนิกส์จะเป็นประโยชน์มากเมื่ออยู่ในสถานการณ์ที่มีอุบัติเหตุ เมื่อผู้ขับขี่ไม่มีความมั่นใจกับสภาพจราจรในเส้นทางการเดินทาง ข้อมูลที่เผยแพร่บนป้ายจราจรอิเล็กทรอนิกส์มีวัตถุประสงค์เพื่อช่วยเหลือผู้ขับขี่ในการหลีกเลี่ยงเส้นทางที่มีความคับคั่ง และลดความเคร่งเครียดในการเดินทางของผู้ขับขี่ เป็นการเพิ่มคุณภาพชีวิตให้กับผู้ใช้ถนน โดยส่วนมากระบบป้ายจราจรอิเล็กทรอนิกส์ออกแบบเพื่อรองรับกับการให้ข้อมูลที่เกี่ยวข้องกับเหตุการณ์ที่ทำให้เกิดการติดขัดทางจราจร เช่น การก่อสร้างถนน อุบัติเหตุ เป็นต้น โดยมีการติดตั้งบริเวณเส้นทางเชื่อมต่อระหว่างเมือง หรือ เส้นทางถนนทางหลวง (Chatterjee , 2002) ซึ่งในประเทศไทยมีการติดตั้งบริเวณถนนในเมือง และทางด่วนพิเศษในกรุงเทพมหานคร

แม้ว่าระบบดังกล่าวถูกนำมาติดตั้งใช้งานจริงในกรุงเทพมหานครเป็นระยะเวลาหนึ่งแล้ว จะเห็นได้ว่าข้อมูลข่าวสารที่แสดงบนแผ่นป้ายจราจรอิเล็กทรอนิกส์ส่วนใหญ่ยังไม่มีพื้นฐานมาจากข้อมูลจราจรแบบทันกาล อีกทั้งปริมาณข้อมูลที่แสดงอาจมีมากเกินความจำเป็น ทำให้ผู้ขับขี่ไม่ได้

รับประโยชน์จากระบบเท่าที่ควร นอกจากนี้ยังไม่มีรายงานวิจัยที่แสดงว่าผู้ขับขี่รับรู้และเข้าใจต่อข้อมูลบนแผ่นป้ายจราจรอิเล็กทรอนิกส์มากน้อยเพียงใด ดังนั้นจึงมีความจำเป็นที่ควรดำเนินการศึกษาวิจัยเพื่อให้เกิดการพัฒนาและใช้ประโยชน์จากระบบนี้อย่างมีประสิทธิภาพสูงสุด

1.2 วัตถุประสงค์ของการวิจัย

การวิจัยเรื่องการรับรู้และการตัดสินใจของผู้ขับขี่ต่อข้อมูลข่าวสารจราจรบนแผ่นป้ายจราจรอิเล็กทรอนิกส์ในกรุงเทพมหานคร มีวัตถุประสงค์ หลัก 3 ประการได้แก่

- ตรวจสอบและประเมินการรับรู้และความพึงพอใจของผู้ขับขี่ต่อระบบแผ่นป้ายจราจรอิเล็กทรอนิกส์ของศูนย์ควบคุมและสั่งการจราจร
- ศึกษาผลกระทบของข้อมูลที่แสดงบนป้ายจราจรอิเล็กทรอนิกส์ที่มีต่อการตัดสินใจในการเดินทางและการเลือกเส้นทางของผู้ขับขี่
- วิเคราะห์หาข้อมูลข่าวสารจราจรที่เหมาะสมต่อการนำเสนอบนป้ายจราจรอิเล็กทรอนิกส์สำหรับกรุงเทพมหานคร

1.3 ขอบเขตของการวิจัย

การวิจัยในครั้งนี้กำหนดขอบเขตการศึกษาภายในกลุ่มผู้ใช้รถยนต์ที่เดินทางผ่านเส้นทาง 2 สายคือ ผ่านถนนศรีอยุธยาจากทางแยกศรีอยุธยาถึงทางแยกพญาไท และผ่านถนนเพชรบุรีจากทางแยกอุรุพงษ์ถึงทางแยกราชเทวี โดยกลุ่มประชากรที่สนใจจำเป็นต้องผ่านป้ายจราจรอิเล็กทรอนิกส์หมายเลขประจำเครื่อง 79 และ 52 ที่ติดตั้งอยู่ในเส้นทางถนนศรีอยุธยาและถนนเพชรบุรีตามลำดับ โดยการเก็บข้อมูลสำหรับการวิจัยนี้อาศัยการสำรวจโดยใช้แบบสอบถาม (Questionnaire Survey) ซึ่งแบ่งการเก็บข้อมูลเป็น 2 ขั้นตอน การเก็บข้อมูลขั้นแรกจัดเป็นข้อมูลประเภท Revealed Preference กล่าวคือเป็นความคิดเห็นของผู้ขับขี่ซึ่งได้สัมผัสกับสภาพแวดล้อมจริงใน การเก็บข้อมูล ขั้นที่สองอาศัยแบบสอบถามซึ่งบ่งบอกถึงข้อมูลประเภท Stated Preference กล่าวคือเป็นความคิดเห็นของผู้ขับขี่โดยสมมติว่าได้อยู่ในสถานการณ์นั้น ๆ โดยไม่ต้องขับขี่และพบเหตุการณ์จริง

กลุ่มเป้าหมายในการวิจัยได้แก่กลุ่มผู้เดินทางซึ่งประกอบไปด้วย กลุ่มผู้ใช้รถยนต์ ซึ่งการสุ่มตัวอย่างจะใช้การสุ่มแบบอาศัยความน่าจะเป็น (Probability Sampling) และการเก็บข้อมูลด้วยแบบสอบถาม รวมถึงวิธีวิเคราะห์ข้อมูลนั้นจะใช้สถิติเชิงพรรณนา (Descriptive Statistics) และการวิเคราะห์แบบจำลองแบบ Binary Logit

1.4 ประโยชน์ที่คาดว่าจะได้รับ

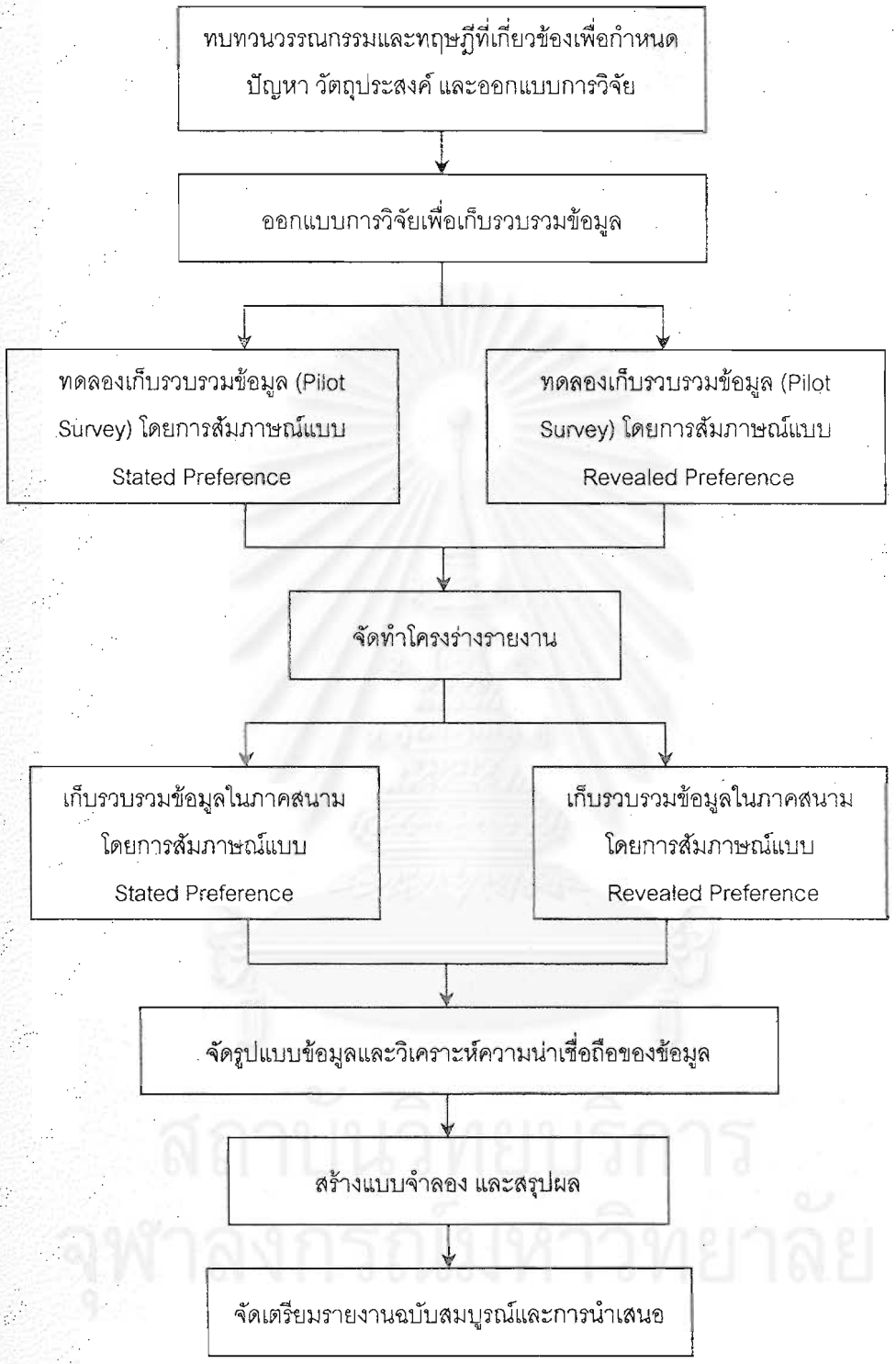
ผลการวิจัยที่ได้จะเป็นประโยชน์อย่างยิ่งในการนำไปพัฒนาระบบแผ่นป้ายจราจรอิเล็กทรอนิกส์ดังนี้

- สามารถประเมินการรับรู้และความเข้าใจในประโยชน์และหน้าที่ของแผ่นป้ายจราจรอิเล็กทรอนิกส์จากผู้ขับขี่
- สามารถสร้างพื้นฐานของปริมาณข่าวสารจราจรที่ควรนำมาแสดงบนแผ่นป้ายจราจรอิเล็กทรอนิกส์ที่เหมาะสมต่อผู้ขับขี่และสภาพจราจรในกรุงเทพมหานคร
- นำไปสู่การพัฒนาเพื่อให้เกิดการใช้ข้อมูลการจราจรแบบทันกาลในอนาคต

1.5 วิธีการดำเนินการวิจัย

วิธีดำเนินการวิจัยในเรื่องของการศึกษาการรับรู้และการตัดสินใจของผู้ขับขี่ต่อข้อมูลข่าวสารในระบบแผ่นป้ายจราจรอิเล็กทรอนิกส์ (Variable Message Sign) ในกรุงเทพมหานคร มีแบบจำลองขั้นตอนวิธีการดำเนินการวิจัยดังรูปที่ 1.1

สถาบันวิทยบริการ
จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย



รูปที่ 1.1 ขั้นตอนการดำเนินการวิจัย

1.6 ลำดับการนำเสนอผลการวิจัย

รายงานการวิจัยฉบับนี้ประกอบด้วย 7 บท โดยบทที่ 1 เป็นส่วนของบทนำ ประกอบด้วย ความเป็นมาและความสำคัญของปัญหา วัตถุประสงค์ของการวิจัย ขอบเขตของการวิจัย ประโยชน์ที่คาดว่าจะได้รับ และวิธีการดำเนินการ บทที่ 2 เป็นการทบทวนเอกสารและงานวิจัยที่เกี่ยวข้อง ซึ่งจะแสดงรายละเอียดเกี่ยวกับการรับรู้ข้อมูลการเดินทาง ระบบข้อมูลการเดินทางในกรุงเทพมหานคร แผนป้ายจราจรอิเล็กทรอนิกส์โดยรวม และป้ายจราจรอิเล็กทรอนิกส์ในกรุงเทพมหานคร สำหรับบทที่ 3 วิธีดำเนินการวิจัย จะกล่าวถึงประชากรและกลุ่มตัวอย่าง การเก็บรวบรวมข้อมูล ผลการเก็บข้อมูลช่วงทดสอบ และแนวทางการวิเคราะห์ข้อมูล

การวิเคราะห์ข้อมูลและผลลัพธ์จะแสดงรายละเอียดในบทที่ 4 และบทที่ 5 โดยบทที่ 4 นำเสนอข้อมูลการวิเคราะห์รายละเอียดทางสถิติเบื้องต้น และบทที่ 5 จะนำเสนอการพัฒนาแบบจำลองการตัดสินใจเปลี่ยนเส้นทางการเดินทางเมื่อได้รับข่าวสารจากป้ายจราจรอิเล็กทรอนิกส์ของกรุงเทพมหานคร เนื้อหาในบทที่ 6 เป็นการบรรยายรายละเอียดของผลจากการวิเคราะห์แบบจำลองที่ผ่านการคัดเลือก และสุดท้ายบทที่ 7 เป็นการสรุปผลการวิจัย

สถาบันวิทยบริการ
จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย

บทที่ 2

การทบทวนเอกสารและงานวิจัยที่เกี่ยวข้อง

2.1 ระบบขนส่งอัจฉริยะ

ระบบขนส่งอัจฉริยะ เป็นการพัฒนาระบบการจราจรและการขนส่งด้วยระบบเทคโนโลยีต่างๆในหลายสาขาวิชา เช่น เทคโนโลยีการสื่อสาร วิศวกรรมจราจร วิศวกรรมระบบ วิศวกรรมยานยนต์ มาประยุกต์ใช้งาน เพื่อที่จะพัฒนาระบบการจราจรและขนส่งทุกรูปแบบ ทำให้การเดินทางมีประสิทธิภาพและปลอดภัยมากขึ้น ทั้งยังก่อให้เกิดประโยชน์ด้านสภาพแวดล้อมและด้านอื่นๆ โดยมีเทคโนโลยีที่สำคัญ ซึ่งนำมาใช้ปรับปรุงประสิทธิภาพของระบบคือ เทคโนโลยีสารสนเทศและคอมพิวเตอร์

สำหรับที่มาของระบบขนส่งอัจฉริยะนั้น มาจากแนวความคิดที่จะรวมระบบการควบคุมรถยนต์และการจัดการระบบถนนเข้าด้วยกัน โดยมีการแลกเปลี่ยนและส่งถ่ายข้อมูลเกี่ยวกับถนนและการขับขี่ เพื่อเพิ่มประสิทธิภาพและความปลอดภัยในขณะขับขี่ ที่เรียกว่า "ความอัจฉริยะ" นั้นเนื่องมาจากความสามารถในการแลกเปลี่ยนข้อมูล และตอบสนองต่อผู้ใช้ได้อย่างรวดเร็ว ต่อมาการพัฒนาระบบจราจรและขนส่งอัจฉริยะควบคุมทุกรูปแบบการเดินทาง ไม่ว่าจะเป็นการขนส่งสาธารณะหรือการขนส่งสินค้า (สนข.สาร, 2547)

แนวความคิดของระบบขนส่งอัจฉริยะ (ITS) ได้มีการริเริ่มในประเทศที่พัฒนาแล้ว โดยเกิดขึ้นในประเทศสหรัฐอเมริกา กลุ่มประเทศยุโรป และประเทศญี่ปุ่น อย่างไรก็ตามแนวความคิดในการแก้ปัญหาจราจรและการขนส่งนี้เกิดขึ้นมานานแล้ว แต่การศึกษาค้นคว้าและพยายามประยุกต์ใช้งานอย่างจริงจัง เพื่อปรับปรุงระบบจราจรและการขนส่งสำหรับอนาคตเกิดขึ้นในสองทศวรรษที่ผ่านมา ในการพัฒนาระบบขนส่งอัจฉริยะนี้นอกเหนือจากการทดสอบประสิทธิภาพของเทคโนโลยีที่พัฒนาใหม่แล้ว ยังจะต้องตรวจสอบ ประเด็นปัญหาที่สำคัญอื่นๆอาทิ ความปลอดภัย ที่ได้รับการยอมรับของผู้ใช้รถใช้ถนน การวางแผนองค์กร และการพัฒนาด้านกฎหมาย เป็นต้น

ระบบขนส่งอัจฉริยะสามารถแบ่งตามลักษณะการใช้งานได้แก่ (สรวิศ นฤปิติ, 2543)

- ระบบการจัดการจราจร (Advanced Traffic Management Systems, ATMS) เป็นระบบที่ควบคุมและจัดการจราจรให้มีประสิทธิภาพ โดยเน้นที่จะเพิ่มความสามารถในการรองรับความต้องการการเดินทางโดยจัดการถนนที่มีอยู่ซึ่งเท่ากับเป็นการเพิ่ม

ประสิทธิภาพของการดำเนินการภายใต้การให้บริการการจราจรเดิม รวมถึงระบบการควบคุมสัญญาณไฟที่สามารถตอบสนองต่อสภาพการจราจรปัจจุบันได้

- ระบบสารสนเทศของผู้เดินทาง (Advanced Traveler Information Systems, ATIS) เป็นระบบที่ให้ หรือกระจายข่าวสารและข้อมูลที่เป็นประโยชน์ต่อการเดินทาง โดยเน้นข้อมูลที่ทันต่อเหตุการณ์ เพื่อให้การจัดการความต้องการเดินทางสอดคล้องกับการให้บริการที่มีอยู่

- ระบบควบคุมยานพาหนะ (Advanced Vehicle Control Systems, AVCS) เป็นระบบที่ช่วยให้การขับขี่ปลอดภัย และมีสมรรถนะสูงขึ้น โดยใช้เครื่องช่วยในการขับขี่และการแลกเปลี่ยนข้อมูลที่มาจากถนน ตัวอย่างของระบบในกลุ่มนี้ เช่น ระบบระวังภัยด้านข้างหากมีรถแล่นเข้ามาใกล้ ระบบการเตือนภัยขณะขับขี่เข้าทางแยก เป็นต้น

- ระบบดำเนินการสำหรับยานพาหนะเชิงพาณิชย์ (Commercial Vehicle Operation, CVO) เป็นระบบที่เพิ่มประสิทธิภาพและความปลอดภัยแก่การดำเนินการของรถสาธารณะ รถบรรทุก โดยเน้นการให้ข้อมูลเกี่ยวกับยวดยานเพื่อการดำเนินการ เช่น การติดตามตำแหน่งของรถบรรทุก เป็นต้น

- ระบบขนส่งสาธารณะ (Advanced Public Transportation Systems, APTS) เป็นระบบช่วยในการดำเนินการขนส่งสาธารณะ ไม่ว่าจะเป็นรถโดยสารประจำทาง รถโดยสารไม่ประจำทาง รถแท็กซี่ รวมถึงการให้ข้อมูลการเดินทางแก่ผู้เดินทางด้วย

- ระบบขนส่งชนบท (Advanced Rural Transportation Systems, ARTS) เป็นระบบช่วยในการเดินทางในระยะไกล โดยให้ข่าวสาร และเตรียมระบบการแจ้งเหตุด่วน รวมถึงการจัดการจราจรและแนะนำเส้นทาง และการระวังภัยในการขับขี่ระยะไกล

2.2 การวิจัยที่เกี่ยวข้องกับการรับรู้ข้อมูลการเดินทาง

องค์ประกอบหรือปัจจัยที่เกี่ยวกับเส้นทางและโครงข่ายสามารถแบ่งได้เป็น 2 ประเภทคือ ปัจจัยที่ไม่เปลี่ยนแปลงและปัจจัยที่เปลี่ยนแปลงอยู่ตลอดเวลา ปัจจัยที่ไม่เปลี่ยนแปลงเป็นปัจจัยที่เกี่ยวกับโครงข่ายเส้นทาง ชนิดของถนน หรือสถานที่ที่อยู่บริเวณเส้นทาง แต่ปัจจัยที่เปลี่ยนแปลงอยู่ตลอดเวลาเป็นปัจจัยที่เกี่ยวกับสภาพการจราจร ปริมาณการจราจร ความหนาแน่น เป็นต้น โดยทั่วไปผู้ใช้เส้นทางจะมีความรู้ทั้งสองแบบรวมกันอยู่ หากผู้ใช้เส้นทางมีความรู้ทั้งสองประเภทนี้

มากก็จะเป็นผู้ใช้เส้นทางที่คุ้นเคยกับเส้นทาง แต่ถ้ามีความรู้น้อยก็จะไม่มีความคุ้นกับเส้นทาง จากการศึกษาของ Richards (1978) และ Lotan (1997) โดยศึกษาผู้ใช้เส้นทางทางสองกลุ่มคือ ผู้ใช้เส้นทางที่คุ้นเคยกับเส้นทางกับผู้ใช้เส้นทางที่ไม่คุ้นเคยกับเส้นทาง พบว่าเมื่อให้ข้อมูลด้านการจราจร ผู้ใช้เส้นทางที่ไม่คุ้นเคยจะเชื่อถือข้อมูลทางการจราจรและเปลี่ยนเส้นทางตามข้อมูลมากกว่าผู้ใช้เส้นทางที่คุ้ยเคย นอกจากนี้ Huchingson (1977) Madanat et al. (1995) และ Polydoropoulou et al. (1996) พบว่าการตัดสินใจเปลี่ยนเส้นทางการเดินทาง ต่อเมื่อผู้ใช้เส้นทางได้รับข้อมูลมากขึ้น รวมทั้งขึ้นอยู่กับความน่าเชื่อถือของข้อมูลที่ได้รับ และช่วงเวลาที่ได้รับข้อมูล

ข้อมูลด้านการจราจรเป็นปัจจัยที่สำคัญต่อพฤติกรรมเลือกเส้นทางการเดินทาง ซึ่งข้อมูลการจราจรที่ผู้ขับขี่ได้รับสามารถแบ่งได้เป็นสองประเภทคือ ข้อมูลปฐมภูมิ และข้อมูลทุติยภูมิ ข้อมูลจราจรปฐมภูมิเป็นข้อมูลที่ผู้ขับขี่ได้รับโดยตรง ผ่านการสังเกตหรือเฝ้าดูสภาพจราจรที่กำลังประสบอยู่ นอกจากนี้ยังรวมถึงประสบการณ์ที่ผู้ขับขี่เคยประสบมาในการเดินทางในอดีต จากการศึกษาที่ผ่านมาพบว่าผู้ขับขี่เชื่อถือข้อมูลปฐมภูมิมากกว่าข้อมูลทุติยภูมิ (Lotan, 1997)

ข้อมูลจราจรทุติยภูมิเป็นข้อมูลที่ผู้ขับขี่ได้รับผ่านตัวกลางอาจจะเป็นวิทยุ หรือป้ายจราจรอิเล็กทรอนิกส์ ทั้งนี้ปัจจุบันข้อมูลจราจรทุติยภูมิที่มีการให้แก่ผู้ขับขี่ มีดังต่อไปนี้

- ข้อมูลจราจรเชิงคุณภาพ (Qualitative Information) เป็นข้อมูลจราจรที่บอกให้ทราบถึงความล่าช้าที่อาจจะเกิดขึ้นในเส้นทางที่กำลังเดินทางอยู่ เช่น ป้ายจราจรอิเล็กทรอนิกส์แสดงข้อความว่า "เส้นทางที่ท่านกำลังเดินทางอยู่เกิดความล่าช้า" เป็นต้น

- ข้อมูลจราจรเชิงปริมาณ (Quantitative Information) เป็นข้อมูลจราจรที่บอกให้ผู้ขับขี่ทราบถึงระยะเวลาของความล่าช้าและเวลาการเดินทางในเส้นทางที่ดีที่สุดโดยจะบอกในรูปของตัวเลข เช่น ป้ายจราจรอิเล็กทรอนิกส์แสดงข้อความ "เส้นทางที่ท่านเดินทางจะเกิดความล่าช้าประมาณ 30 นาที" เป็นต้น

- ข้อมูลจราจรเชิงทำนาย (Predictive Information) เป็นข้อมูลจราจรที่บอกให้ผู้ขับขี่ทราบถึงระยะเวลาของความล่าช้าที่เกิดขึ้นในขณะนั้นรวมถึงระยะเวลาความล่าช้าที่จะเกิดขึ้นอีกใน 15 หรือ 30 นาทีหน้า ของเส้นทางที่เดินทางอยู่หรือเส้นทางที่เป็นทางเลือก เช่น ป้ายจราจรอิเล็กทรอนิกส์แสดงข้อความ "เส้นทางที่ท่านเดินทางจะเกิดความล่าช้าประมาณ 10 นาที และอีก 15 นาทีเส้นทางดังกล่าวจะมีความล่าช้าประมาณ 15 นาที" เป็นต้น

- ข้อมูลจราจรเชิงแนะนำ (Prescriptive Information) เป็นข้อมูลที่บอกให้ผู้ขับขี่ทราบถึงเส้นทางที่ดีที่สุดในการเดินทางของผู้ขับขี่ในขณะนั้น เช่น ป้ายจราจรอิเล็กทรอนิกส์แสดงข้อความ "เส้นทางที่ท่านเดินทางเกิดความล่าช้า ควรเดินทางเส้นทางแยกประตูน้ำ" เป็นต้น

Khattak (1993) และ Polydoropoulou et al.(1996) พบว่าผู้ขับขี่จะมีแนวโน้มเปลี่ยนเส้นทางเมื่อผู้เดินทางได้รับข้อมูลเชิงแนะนำ อย่างไรก็ตามถ้าจะให้มีการเปลี่ยนเส้นทางมากขึ้น ก็จำเป็นต้องให้ข้อมูลจราจรเชิงปริมาณแบบทันกาล และข้อมูลเชิงทำนาย เนื่องจากผู้ขับขี่ยังต้องการข้อมูลจราจรทุติยภูมิมากขึ้นเพื่อทำการตรวจสอบกับข้อมูลจราจรปฐมภูมิที่ตัวเองได้รับเพื่อเพิ่มความมั่นใจในการตัดสินใจ ดังนั้นผู้ขับขี่จึงต้องการข้อมูลจราจรมากที่สุดเท่าที่จะได้ และจะเชื่อข้อมูลมากขึ้นเมื่อได้รับปริมาณข้อมูลที่มากขึ้นและบ่อยขึ้น

การศึกษาพฤติกรรมเลือกเส้นทางจะต้องเข้าใจถึงกระบวนการตัดสินใจในการเลือกเส้นทาง ซึ่งกระบวนการตัดสินใจเลือกเส้นทางประกอบด้วย 2 ขั้นตอนคือ กระบวนการตัดสินใจก่อนการเดินทางและกระบวนการตัดสินใจระหว่างการเดินทาง กล่าวคือเมื่อผู้ขับขี่ต้องการการเดินทาง ผู้ขับขี่ก็จะรับข้อมูลจราจรซึ่งข้อมูลที่ได้รับจะนำมารวมกับความรู้และประสบการณ์ที่เคยผ่านมาในการเดินทางครั้งก่อน หลังจากนั้นจึงทำการตัดสินใจเลือกจุดหมายปลายทาง รูปแบบการเดินทาง เวลาการเดินทางและเส้นทางการเดินทาง หากผู้ขับขี่ไม่ได้รับข้อมูลจราจร ผู้ขับขี่ก็จะตัดสินใจตามประสบการณ์และความเคยชิน ในระหว่างการเดินทางหากเกิดการติดขัดหรือเกิดเหตุการณ์ที่ไม่คาดหวัง ผู้ขับขี่อาจจะต้องการข้อมูลจราจรทุติยภูมิของเส้นทางที่เดินทาง และเส้นทางที่เป็นทางเลือก แล้วนำมารวมกับข้อมูลจราจรปฐมภูมิ เพื่อใช้ในการตัดสินใจเลือกใช้เส้นทางเดิมต่อไปหรือเปลี่ยนเส้นทาง

ในแง่ของแหล่งข้อมูล Khattak, Yim และ Stalker (1999) ได้กล่าวไว้ว่า ผู้ขับขี่ส่วนมากมีความมั่นใจในแหล่งข้อมูลที่ได้รับจาก วิทยุ โทรทัศน์ และป้ายจราจรอิเล็กทรอนิกส์ แต่แหล่งของข้อมูลมีขีดจำกัดในการใช้งานทำให้การนำเสนอข้อมูลไม่เพียงพอต่อการตัดสินใจเลือกเส้นทางการเดินทาง

Weisser และ Horowitz (2002) ได้กล่าวว่า ปัจจุบันการประยุกต์ระบบขนส่งอัจฉริยะเพื่อนำเสนอข้อมูลที่นิยมอาทิเช่น วิทยุ โทรทัศน์ และป้ายจราจรอิเล็กทรอนิกส์ โดยผู้ขับขี่ทั่วไปรับรู้ข้อมูลการเดินทางจากการฟังวิทยุ และดูโทรทัศน์ หรือการสังเกตป้ายจราจรอิเล็กทรอนิกส์ เพื่อนำเสนอข้อมูลการเดินทาง โดยผู้ขับขี่มีความเข้าใจตรงกันในประสิทธิภาพของระบบสารสนเทศของผู้เดินทาง (ATIS) ถึงการเลือกการเดินทาง และการสมัครใจในการจ่ายค่าบริการต่างๆ สำหรับ

การค้นหาข้อมูลที่สะดวก ในการวางแผนการเดินทาง หรือการเลือกเส้นทางเดินทางที่ดีที่สุด จากผลงานวิจัยของ Clemons, Aultman-Hall, Bowling และ Asher (2000); Mehndiratta, Kemp, Lappin และ Nierenberg (2000) ได้สรุปผลการวิจัยสอดคล้องกันว่า ผู้ขับขี่ไม่คำนึงถึงการจัดการระบบขนส่งอัจฉริยะ แต่คำนึงถึงการได้ประโยชน์จากเทคโนโลยีและโปรแกรมต่างๆที่จะแนะนำการเดินทางให้พวกเขา

Reed (2000); Cambridge Systematic (2000); Mehndiratta, Kemp, Lappin และ Nierenberg (2000) ได้สรุปผลวิจัยในลักษณะใกล้เคียงกันว่า ผู้ขับขี่ต้องการข้อมูลที่เพียงพอ เพื่อการพิจารณาเปลี่ยนเส้นทางการเดินทางหรือเวลาในการเดินทาง โดยเทคโนโลยีปัจจุบันของระบบสารสนเทศของผู้เดินทาง (ATIS) ได้แก่ วิทยุ โทรทัศน์ และป้ายจราจรอิเล็กทรอนิกส์ มีข้อบกพร่องในการจัดหาข้อมูลที่เพียงพอ โดยไม่เกี่ยวข้องกับการจัดการระบบที่มีอยู่ แต่สามารถปรับปรุงแก้ไขการจัดหาข้อมูลให้เหมาะสมเพียงพอได้

Weisser และ Horowitz (2002) ได้กล่าวว่า การรายงานสภาพการจราจรทางวิทยุ เป็นแหล่งของข้อมูลที่เป็นที่นิยมของผู้ขับขี่ แต่มีอัตราส่วนที่ต่ำของการเปลี่ยนเส้นทาง เมื่อเกิดความล่าช้า ส่วนการใช้แหล่งข้อมูลด้วยป้ายจราจรอิเล็กทรอนิกส์ อาจจะมีคุณภาพที่ดีกว่าเมื่อมีการบำรุงแก้ไขในการนำเสนอข้อมูล รวมทั้งได้นำเสนอการวิจัย ถึงการให้ข้อมูลจะแตกต่างกันขึ้นอยู่กับประเภทของการเดินทางดังตารางที่ 2.1

ตารางที่ 2.1 ความต้องการข้อมูลการเดินทาง แบ่งตามประเภทของการเดินทาง

	Travel Information Demand	Parking Information Demand	Delay Tolerance	Likely To Change Route or Time	ATIS Market Potential
Commuters	High	Low	Low	Route	High
Shoppers	Medium	Medium	Medium	Time	Medium
Special Trips	High	High	Low	Route	High
Other Trips	Low	Low	High	Neither	Medium
Truck	High	Low	Medium	Route	High

ที่มา: Weisser และ Horowitz (2002).

- การเดินทางระหว่างบ้านกับที่ทำงาน เป็นการเดินทางในช่วงเวลาเร่งด่วนมีความต้องการข้อมูลการเดินทางสูง และผู้เดินทางมีความอดทนต่อความล่าช้าเนื่องจากสภาพการจราจรต่ำ อีกทั้งมีท่าทีที่จะเปลี่ยนเวลาในการเดินทางน้อย และมีความพร้อมที่จะเปลี่ยนเส้นทางในการเดินทางเมื่อรับรู้ข้อมูลในการเดินทางที่มีประโยชน์ การเดินทางระหว่างบ้านกับกับที่ทำงานมีความต้องการข้อมูลในการจอดรถน้อยเป็น

เพราะมีที่จอดรถประจำอยู่แล้ว โดยการเดินทางประเภทนี้มีความอ่อนไหวกับเวลาในการเดินทางมาก และการเดินทางส่วนมากจะเป็นการเดินทางระหว่างบ้านกับที่ทำงานโดยไม่แวะทำกิจกรรมอื่น (Door-to-Door Trip) ทั้งนี้การศึกษาเกี่ยวกับระบบขนส่งอัจฉริยะส่วนใหญ่มุ่งประเด็นกับการเดินทางระหว่างบ้านกับที่ทำงาน ข้อมูลการเดินทางนับว่ามีประโยชน์ต่อการเดินทางระหว่างบ้านกับที่ทำงานมาก

- การเดินทางไปจับจ่ายซื้อของ เป็นการเดินทางนอกช่วงเวลาเร่งด่วน ผู้คนที่เดินทางจับจ่ายซื้อของนั้นมีความต้องการข้อมูลในการเดินทางพอสมควร มีความอดทนต่อความล่าช้าเนื่องจากสภาพการจราจรพอสมควร และผู้คนที่เดินทางจับจ่ายซื้อของโดยส่วนมากพร้อมที่จะเปลี่ยนเวลาในการเดินทาง และมีอยู่พอสมควรที่จะเปลี่ยนเส้นทางการเดินทางเมื่อทราบถึงข้อมูลการเดินทางที่มีประโยชน์ ข้อมูลที่เกี่ยวข้องกับการจอดรถมีอิทธิพลการเดินทางประเภทนี้มาก ผู้เดินทางประเภทนี้ต้องการความสะดวก และความปลอดภัย และต้องการข้อมูลการเดินทางพอสมควร

- การเดินทางในโอกาสพิเศษ เช่น การเดินทางไปสนามบิน สนามกีฬา และการเดินทางตามนัดหมาย เป็นการเดินทางที่ไม่เกิดขึ้นบ่อยครั้ง การเดินทางประเภทนี้มีความต้องการข้อมูลในการเดินทางมาก ผู้เดินทางมีความอดทนต่อความล่าช้าที่เกิดขึ้นจากสภาพการจราจรติดขัดน้อย และมีความต้องการข้อมูลที่เกี่ยวกับสถานที่จอดรถมาก โดยที่ผู้ที่เดินทางประเภทนี้ต้องการทราบถึงระยะเวลาโดยประมาณในการเดินทางเป็นหลัก ทั้งนี้การเดินทางในโอกาสพิเศษยังมีการศึกษาวิจัยไม่มากนัก แม้ว่าการเดินทางประเภทนี้ต้องการข้อมูลการเดินทางมาก

- การเดินทางในโอกาสอื่นๆ เช่น การเดินทางไปท่องเที่ยว เป็นการเดินทางที่ไม่เกิดขึ้นบ่อยครั้งเช่นกัน การเดินทางประเภทนี้ต้องการข้อมูลการเดินทางไม่มาก โดยอาจจะไม่คุ้นเคยกับพื้นที่ที่เดินทาง มีความอดทนต่อความล่าช้าจากสภาพการจราจรสูง และมีการเปลี่ยนเส้นทางการเดินทางและเวลาการเดินทางที่ต่ำ ทั้งนี้การศึกษาการเดินทางประเภทนี้โดยส่วนมากจะศึกษาถึงการมาถึงสถานที่ และเส้นทางการเดินทางที่ไม่คุ้นเคย แต่อย่างไรก็ตามระบบสารสนเทศของผู้เดินทาง ATIS เป็นที่ต้องการของผู้ที่เดินทางท่องเที่ยวเป็นประจำ ดังนั้นจำเป็นต้องรับทราบข้อมูลการเดินทางพอสมควร

- การเดินทางขนส่งสินค้า รวมถึง รถส่งพัสดุภัณฑ์ ต้องการข้อมูลในการเดินทางมาก โดยการใช้ข้อมูลการเดินทางเพื่อการวางแผนการบรรทุกสินค้า ส่งผลให้ผู้ขับขี่รถขนส่งสินค้ามีความต้องการข้อมูลการเดินทางมาก มีความอดทนต่อความล่าช้าจากสภาพจราจรพอสมควร และมีความพร้อมที่จะเปลี่ยนเส้นทางเมื่อผู้ขับขี่รู้สึกว่าข้อมูลมีความถูกต้อง ทั้งนี้เพื่อการรักษาเวลาการส่งสินค้าให้ทันตามกำหนด

การเดินทางโดยส่วนมากมีความต้องการให้เกิดความสมดุลของเวลาที่ใช้ในการเดินทาง ความสะดวกสบาย และความปลอดภัย โดยในปัจจุบันผู้ขับขี่ได้รับข้อมูลการเดินทางที่ไม่สมบูรณ์ ถึงความล่าช้าที่ใกล้จะมาถึง เพื่อใช้ในการตัดสินใจการเลือกเส้นทางการเดินทาง จากการศึกษาผลงานวิจัยของ Khattak ,Yim และ Stalker (1999); Wells และ Horan (1999); Benson (1996) พบว่าผู้ขับขี่โดยส่วนมากต้องการเดินทางในเส้นทางการเดินทางประจำแม้ว่าจะมีการจราจรติดขัด เพราะความไม่แน่ใจในข้อมูลการเดินทางที่นำเสนอ

2.3 ระบบข้อมูลการเดินทางในกรุงเทพมหานคร

ที่ผ่านมาในประเทศไทยได้นำระบบเทคโนโลยีการจราจรและการขนส่งอัจฉริยะมาใช้เพื่อแก้ไขปัญหาการจราจร ลดความสูญเสียที่เกิดจากการจราจรติดขัด ลดปัญหาด้านอุบัติเหตุและสิ่งแวดล้อม รวมทั้งก่อให้เกิดการนำสาธารณูปโภคที่มีอยู่มาใช้ให้เกิดประโยชน์ยิ่งขึ้น โดยกรุงเทพมหานครได้นำระบบการจราจรและขนส่งอัจฉริยะมาใช้ในการแก้ปัญหาจราจร คือ ระบบควบคุมและจัดการจราจร (ATMS) และระบบข้อมูลสนเทศสำหรับการเดินทาง (ATIS) ในช่วงปี 2542 – 2546 (สนข.สาร, 2547)

ปัจจุบันกรุงเทพมหานครมีศูนย์ควบคุมระบบข้อมูลการเดินทางเป็นหน่วยงานหลักอยู่หลายหน่วยงาน อาทิเช่น ศูนย์ควบคุมและสั่งการจราจร กองบัญชาการตำรวจนครบาล (บก.02) สำนักงานนโยบายและแผนการขนส่งและจราจร (สนข.) การทางพิเศษแห่งประเทศไทย (กทพ.) และกรมทางหลวง อีกทั้งในอนาคต จะมีการติดตั้งศูนย์ควบคุมของสำนักการจราจรและขนส่ง (สจส.) กรุงเทพมหานคร โดยศูนย์ควบคุมและสั่งการจราจร (บก.02) มีการให้การบริการข้อมูลการเดินทางเป็นหน่วยงานแรก

ศูนย์ควบคุมและสั่งการจราจร ปฏิบัติงานด้านการปฏิบัติการและการประสานงานในส่วนหน่วยงานที่เกี่ยวข้อง รวมทั้งตำรวจในพื้นที่ที่ปฏิบัติงาน โดยศูนย์ควบคุมทำงานตลอด 24 ชั่วโมง การทำงานส่วนกองบัญชาการตำรวจนครบาลมีศูนย์ควบคุม 2 ส่วน ส่วนที่หนึ่งปฏิบัติงานด้าน

อาชญากรรมศูนย์ 191 ดูแลเรื่องประสานงานด้านอาชญากรรม ในนามของกองบัญชาการตำรวจนครบาล ส่วนที่สองคือ ศูนย์ควบคุมและสั่งการจราจร ใช้สัญญาณเรียกขานว่า "บก.02" เป็นการประสานสัญญาณทางวิทยุสื่อสารในการติดต่อประสานงาน ดูแลเกี่ยวกับการจราจรทั้งหมด ฉะนั้นในนครบาลมีสองส่วนที่ดูแลรับผิดชอบคือฝ่ายทางด้านอาชญากรรมกับฝ่ายจราจร (วรรณรงค์ วงษลี, 2548)

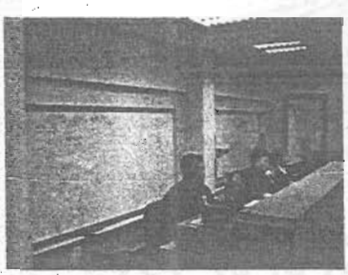
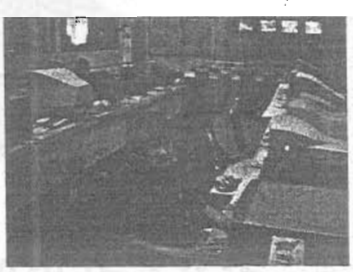
ศูนย์ควบคุมและสั่งการจราจร (บก.02) ควบคุมระบบภาพรวมในการจัดการแก้ไขปัญหาจราจร โดยอดีตที่ผ่านมาไม่มีศูนย์ควบคุมการจราจรอย่างเป็นทางการ เมื่อศูนย์ควบคุมและสั่งการจราจร ก่อตั้งปี พ.ศ. 2531 นำเทคโนโลยีต่างๆมาประยุกต์ ในระยะแรกอาทิเช่น ระบบวิทยุสื่อสาร ระบบโทรศัพท์ ระยะต่อมานำเทคโนโลยีภาพโทรทัศน์วงจรปิดมาประยุกต์ใช้ ซึ่งการนำเทคโนโลยีสื่อสารมาประยุกต์ใช้เพื่อการประชาสัมพันธ์ข้อมูลข่าวสารด้านการจราจรเป็นส่วนหนึ่งของระบบขนส่งอัจฉริยะ (ITS) เรียกว่า ระบบสารสนเทศของผู้เดินทาง (ATIS) ทั้งนี้ศูนย์ควบคุมและสั่งการจราจรติดตั้งระบบสารสนเทศของผู้เดินทาง เพื่อประชาสัมพันธ์ข้อมูลข่าวสารด้านการจราจรผ่านทางช่องทางต่าง ๆ เช่น โทรทัศน์ วิทยุ Internet และป้ายจราจรอิเล็กทรอนิกส์ ดังรูปที่ 2.1 ซึ่งนับเป็นการอำนวยความสะดวกแก่ประชาชนในการตัดสินใจเลือกประเภทหรือเส้นทางการเดินทาง

รูปที่ 2.1 การนำเสนอข้อมูลข่าวสารด้านการจราจรผ่านช่องทางต่างๆของ บก.02

ระบบสารสนเทศของผู้เดินทาง (ATIS) ของศูนย์ควบคุมและสั่งการจราจร และระบบขนส่งอัจฉริยะอื่นๆ ที่ใช้สนับสนุน เพื่อประชาสัมพันธ์ข้อมูลข่าวสารด้านการจราจร ประกอบด้วย

- ระบบวิทยุสื่อสาร ปัจจุบันศูนย์ควบคุมและสั่งการจราจร มีการติดตั้งระบบวิทยุสื่อสารในรถยนต์ มือถือ และที่ทางแยก โดยมีระบบวิทยุสื่อสารชนิดแรกคือ VHF ย่าน 150-160 MHz อนาคตมีการพัฒนาระบบที่สองเป็นระบบดิจิตอลย่าน 800 MHz ดังรูปที่ 2.2 เพื่อให้เครือข่ายสามารถควบคุมในเขตกรุงเทพมหานคร และปริมณฑลหรือส่วนที่จะขยายออกไปข้างนอก เพราะในระบบอนาล็อก VHF มีข้อจำกัดเกี่ยวกับระยะทางไกล ไม่มีเครือข่ายที่จะรองรับ อีกทั้งการบริหารความถี่ที่ไม่มีประสิทธิภาพ มีคลื่นความถี่เดียวในการปฏิบัติงาน ทั้งนี้การปฏิบัติงานมีมาก ดังนั้นจึงเกิดปัญหาในการติดต่อประสานงาน

- ระบบตู้ชุมสายโทรศัพท์อัตโนมัติ หมายเลข 1197 เป็นระบบที่รองรับในการที่ประชาชนจะติดต่อสอบถามข้อมูลเส้นทางต่างๆ ดังรูปที่ 2.2 เพื่อขอความช่วยเหลือเมื่อเกิดอุบัติเหตุ หรือติดต่อสอบถามเกี่ยวกับการจราจร อาทิเช่น ขอข้อมูลเส้นทางการเดินทางหรือ ข้อมูลการจราจร เป็นต้น โดยใช้ระบบตู้ชุมสายโทรศัพท์อัตโนมัติ (Private Automatic Branch Exchange, PABX) ซึ่งมีทั้งหมด 20 คู่สาย ข้อมูลที่ได้จากระบบจะลงรายละเอียดของข้อมูลที่ได้รับจากระบบโทรศัพท์ว่าเป็นประเภทใด โดยนำข้อมูลที่แจ้งเข้ามาแต่ละวันเอาไปประมวลผล เพื่อเข้ามาดูแลจัดการนำไปแก้ไขปัญหาจราจรจากที่ประชาชนแจ้งเข้ามา

รูปที่ 2.2 การบริการข้อมูลการเดินทางโดย ระบบวิทยุสื่อสาร และระบบโทรศัพท์หมายเลข 1197

- ระบบป้ายจราจรอิเล็กทรอนิกส์ (VMS) ปัจจุบันศูนย์ควบคุมและสั่งการจราจร ทำการติดตั้ง 80 ป้าย เป็นป้ายขนาดเล็ก 77 ป้าย ป้ายขนาดใหญ่ 3 ป้าย โดยป้ายขนาดเล็กติดตั้งภายในเขตการจราจรหนาแน่นของกรุงเทพมหานคร ป้ายขนาดใหญ่ทำการติดตั้งสำหรับทางเข้าออกของกรุงเทพมหานคร ข้อความที่ส่งไปยังป้ายเป็นสภาพจราจร การก่อสร้าง อุบัติเหตุ และโดยส่วนมากข้อมูลสภาพจราจรจะมีข้อมูลเดิมอยู่

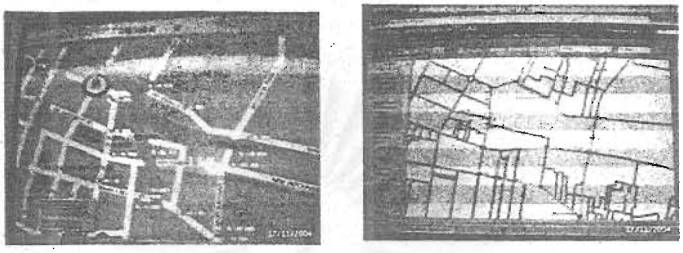
แล้วเป็นเพราะว่าการจราจรติดขัดจะมีเฉพาะในเขตพื้นที่มีเกิดปัญหาเป็นประจำ แต่หากเป็นเหตุฉุกเฉินเช่น เหตุการณ์อุบัติเหตุรถไฟใต้ดินชนกัน ทางศูนย์ควบคุมจำเป็นต้องพิมพ์ข้อความเพื่อให้หลีกเลี่ยงเส้นทางเนื่องจากการจราจรติดขัด อีกทั้งมีการแสดงภาพกราฟฟิก การรณรงค์ที่เกี่ยวข้องกับการจราจร และข้อมูลจากหน่วยงานอื่น ๆ เพื่อการให้ข้อมูลการตัดสินใจการเดินทาง และการประชาสัมพันธ์

รูปที่ 2.3 การบริการข้อมูลการเดินทางโดย ระบบแผ่นป้ายจราจรอิเล็กทรอนิกส์

- โครงการควบคุมและจัดการจราจรโดยระบบโทรทัศน์วงจรปิด CCTV ในระยะที่หนึ่งมีการติดตั้งแล้ว 16 ทางแยก งบประมาณ 37.6 ล้านบาท ระยะที่สองอีก 134 ล้านบาท โครงการดังกล่าว ใช้ระบบเดินสายไฟเบอร์ออพติดเชื่อมต่อกับศูนย์ควบคุมและสั่งการจราจร สัญญาณภาพที่ได้จากทางแยกในระยะทาง 10 – 20 กิโลเมตร มีความคมชัดสูง ตัวระบบสามารถควบคุมตัวกล้องจากศูนย์ควบคุมได้ ปัจจุบันระบบดังกล่าวประกอบด้วย 18 กล้อง สามารถดึงสัญญาณภาพมาดูในการตัดสินใจได้ ในการขยายภาพ (Zoom In) และย่อขนาดของภาพ (Zoom Out) ความสามารถของเทคโนโลยีในปัจจุบันสามารถตรวจปริมาณรถ ที่เข้าทางแยก เพื่อการตัดสินใจในการแก้ปัญหาจราจรซึ่งในอดีตวิทยุเป็นการติดต่อที่สะดวกรวดเร็วแต่ปัจจุบัน CCTV ช่วยให้การตัดสินใจได้ดีกว่า กรณีที่พิจารณาถึงแถวคอยปริมาณรถ ที่เข้าทางแยกโดยสามารถนับปริมาณรถได้

- ระบบเตือนเหตุจราจรวงแหวนและแผนที่กราฟฟิก หมายถึง เครือข่ายถนนที่เชื่อมโยงกันเป็นวงรอบ ติดตั้งกล้องไว้ 17 จุด 34 กล้อง เป็นการแสดงภาพขาวดำ ระยะแรกที่ติดตั้งเป็นภาพขาวดำเพราะมีประสิทธิภาพในการถ่ายภาพกลางคืนได้ดีกว่า แต่ยังมีปัญหาไฟแสงสว่างจากโคมไฟให้ทาง ความผิดพลาดที่ตรวจพบทราบถึงข้อมูลที่ไม่สมบูรณ์เนื่องจากปัญหาดังกล่าว ระบบการปฏิบัติงานระบบเตือนเหตุจราจรวงแวนและแผนที่กราฟฟิก โดยนำข้อมูลจาก ระบบประมวลผลภาพ (Image Processing)

มาแสดงในแผนที่ โดยใช้สี แสดงสถานะ คือ สีแดง แสดงว่ารถติด เส้นแสดงถึงหัวแถว ท้ายแถวที่ติดตั้งกล้อง ดังรูปที่ 2.4 การตั้งค่าการแสดงผลสามารถปรับได้ตามวัตถุประสงค์ ปัจจุบันระบบเตือนเหตุจราจรวงแหวนและแผนที่กราฟฟิกเป็นตัวประกอบตัวตัดสินใจในการแก้ไขปัญหาจราจร



รูปที่ 2.4 โครงข่ายเส้นทางของระบบเตือนเหตุจราจรวงแหวนและแผนที่กราฟฟิก

2.4 แผ่นป้ายจราจรอิเล็กทรอนิกส์

2.4.1 คำจำกัดความ

ป้ายจราจรอิเล็กทรอนิกส์ (Variable Message Sign, VMS) คือ ป้ายสัญญาณที่มีวัตถุประสงค์ สำหรับการแสดงข้อความโดย จะแสดงข้อความใด ข้อความหนึ่งจากหลายๆ ข้อความ ซึ่งจะมีการสลับสับเปลี่ยน หรือ เปิด/ปิด ได้ตามต้องการ อีกทั้งป้ายจราจรอิเล็กทรอนิกส์ส่วนมากมีวัตถุประสงค์เพื่อการควบคุมการจราจรในการให้ข้อมูลการเดินทางแก่ผู้ขับขี่ โดยข้อมูลส่วนมากเป็นการแสดงข้อมูลทันกาล ทั้งนี้ป้ายจราจรอิเล็กทรอนิกส์ มีผลกระทบต่อพฤติกรรมการขับขี่ ส่งผลให้กระแสจราจรและการจัดการจราจรดีขึ้น (Chatterjee, 2002)

2.4.2 ประเภทของป้ายจราจรอิเล็กทรอนิกส์โดยรวม

ป้ายจราจรอิเล็กทรอนิกส์มี 2 ประเภท คือ ป้ายแบบต่อเนื่อง (Continuous Sign) และป้ายแบบไม่ต่อเนื่อง (Discontinuous Sign)

- ป้ายแบบต่อเนื่อง (Continuous Sign) คล้ายป้ายที่ติดตั้งอยู่ประจำที่ (Fixed Signs) ต่างกันเพียงอย่างเดียว คือ การแสดงข้อความต่างๆ ด้วยสัญญาณไฟฟ้าอัตโนมัติ เช่น ป้ายหมุน (Rotating Prism Signs) ป้ายม่านม้วน (Roller Blinds) เป็นต้น

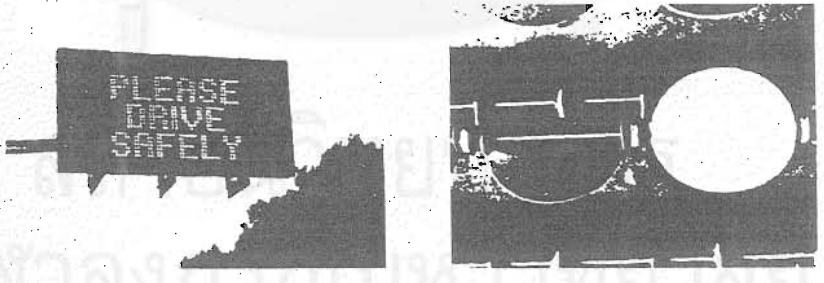
- ป้ายแบบไม่ต่อเนื่อง (Discontinuous Sign) แสดงข้อความต่างๆ โดยมีคนควบคุมซึ่งสามารถที่จะควบคุมการแสดงข้อความบนป้ายได้มากกว่าหนึ่งป้ายขึ้นไป และสามารถแสดงข้อความต่างๆ กัน ในหน้าจอเดียวกันได้ด้วย เช่น ป้ายแผ่นจาน (Flip-disk Signs) ป้ายใยแก้วนำแสง (Fiber Optic Signs) และป้ายไดโอดเปล่งแสง (Light Emitting Diode Signs, LED Signs) เป็นต้น

ป้ายจราจรอิเล็กทรอนิกส์ ที่ใช้ในการบริหารจัดการระบบจราจรส่วนใหญ่เป็นประเภทป้ายแบบไม่ต่อเนื่อง และ ใช้วิธีการเปล่งแสง (Fiber Optic หรือ LED Signs) ทั้งนี้ในประเทศสหรัฐอเมริกา มักจะใช้คำว่า Dynamic Message Signs (DMS) Changeable Message Signs (CMS) และ Blank Out Signs (BOS) (CENTRICO, 2002)

2.4.3 ชนิดของเทคโนโลยีป้ายจราจรอิเล็กทรอนิกส์

เทคโนโลยีของป้ายจราจรอิเล็กทรอนิกส์มีการพัฒนาในปัจจุบัน สามารถแบ่งออกเป็น 4 ชนิด คือ แผ่นจาน (Flip-Disk) ใยแก้วนำแสง (Fiber Optic) ไดโอดเปล่งแสง (Light Emitting Diode, LED) และส่วนผสมระหว่างสามชนิดข้างต้น (Hybrid)

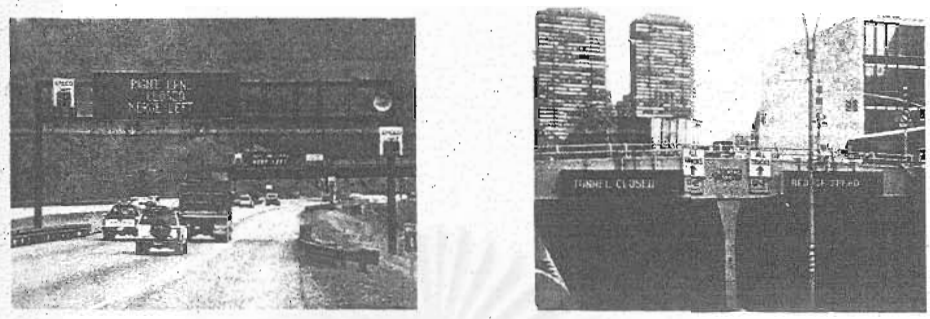
- แผ่นจาน (Flip-Disk) คือเทคโนโลยีที่ใช้ระบบของแผ่นวงกลม สี่เหลี่ยม และสี่เหลี่ยมผืนผ้า แผ่นเล็กๆ ซึ่งมีการเรียงตัวโดยการหมุน หรือการบิดให้เกิดตัวอักษรแสดงบนป้ายจราจรอิเล็กทรอนิกส์ แต่ละแผ่นจานจะมีการสะท้อนแสงทำให้แสดงเป็นข้อความดังรูปที่ 2.5



รูปที่ 2.5 แผ่นจานในป้ายแผ่นจาน (Flip-Disk Signs)
ที่มา Conrad, L.D. (1991).

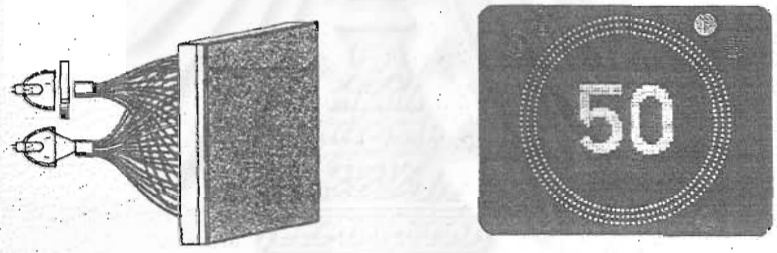
- ไดโอดเปล่งแสง (Light Emitting Diode, LED) เป็นเทคโนโลยีที่ใช้การรวมกันของแท่งไดโอด (Solid-State Diodes) โดยแต่ละแท่งจะเรียงเป็นจุด (Pixel) ซึ่งเกิดจาก

แรงดันไฟฟ้าทำให้เกิดการเปล่งแสงของแต่ละแท่งไดโอด ดังรูปที่ 2.6 โดยจากการเปล่งแสงสามารถเปิด/ปิด แรงดันไฟฟ้าทำให้แสดงเป็นตัวอักษรและข้อความ



รูปที่ 2.6 ป้ายไดโอดเปล่งแสง (Light Emitting Diode Signs, LED Signs)

- ใยแก้วนำแสง (Fiber Optic) เป็นเทคโนโลยีที่ใช้การรวมกันของเส้นสายใยแก้วนำแสง โดยการควบคุมการแสดงเปิด/ปิดจาก Shutters ทำให้แสดงเป็นตัวอักษร และข้อค



รูปที่ 2.7 ป้ายใยแก้วนำแสง (Fiber Optic)
ที่มา Conrad, L.D. (1991).

- ส่วนผสมระหว่างสามชนิดข้างต้น (Hybrid) เป็นเทคโนโลยีที่รวบรวมเทคโนโลยีของแผ่นจาน (Flip-Disk) ใยแก้วนำแสง (Fiber Optic) และไดโอดเปล่งแสง (Light Emitting Diode, LED) มาแสดงตัวอักษรและข้อความ

เทคโนโลยีของป้ายจราจรอิเล็กทรอนิกส์ที่พัฒนาในปัจจุบัน มีเทคโนโลยีที่กล่าวมาข้างต้น การติดตั้งจำเป็นต้องพิจารณาทั้งข้อดีและข้อเสีย โดยข้อดีและข้อเสียที่สำคัญในแต่ละเทคโนโลยีมีความแตกต่างกันดังตารางที่ 2.2

ตารางที่ 2.2 สรุปข้อดีและข้อเสียของแต่ละเทคโนโลยีที่ใช้กับป้ายจราจรอิเล็กทรอนิกส์

เทคโนโลยี	ข้อดี	ข้อเสีย
แผ่นจาน (Flip-Disk)	■ เทคโนโลยีที่ผ่านการทดลองมาแล้ว ■ ใช้พลังงานต่ำ ■ ข้อความ มีความชัดเจน และอ่านง่าย	■ จำเป็นต้องมีการบำรุงรักษาบ่อยครั้ง ■ แผ่นสะท้อนมีความชำรุดบ่อยครั้ง ■ ข้อความอ่านไม่ชัดเมื่อมีแสงแดดน้อย และเมื่อมองจากระยะทางไกล
ไดโอดเปล่งแสง (LED)	■ เห็นได้ชัดเจนเมื่อมีแสงแดดมาก ■ ไม่จำเป็นต้องมีการบำรุงรักษาบ่อยครั้ง ■ มีอายุการใช้งานประมาณ 100,000 ชม	■ ข้อความจะอ่านง่ายเมื่ออยู่ในระยะใกล้ ■ แท่งไดโอดมีความไวต่อความร้อนสูง
ใยแก้วนำแสง (Fiber Optic)	■ เห็นได้ชัดเจนเมื่อมีแสงแดดปกติ ■ ข้อความ มีความชัดเจน และอ่านง่าย	■ จำเป็นต้องมีการบำรุงรักษาบ่อยครั้ง ■ มีอายุการใช้งานเพียง 8,000 – 10,000 ชั่วโมง ■ ไม่สามารถปรับปรุงแสงสว่างได้เมื่อมีสภาพแสงแดดมาก
ผสมผสาน (Hybrid)	■ สามารถแสดงข้อความได้เมื่อระบบอื่นขัดข้อง ■ ข้อความ มีความชัดเจน และอ่านง่าย	■ จำเป็นต้องมีการบำรุงรักษาบ่อยครั้ง ■ แผ่นสะท้อนมีความชำรุดบ่อยครั้ง

ที่มา: Corbin, J. (2000).

2.4.4 วัตถุประสงค์ของป้ายจราจรอิเล็กทรอนิกส์

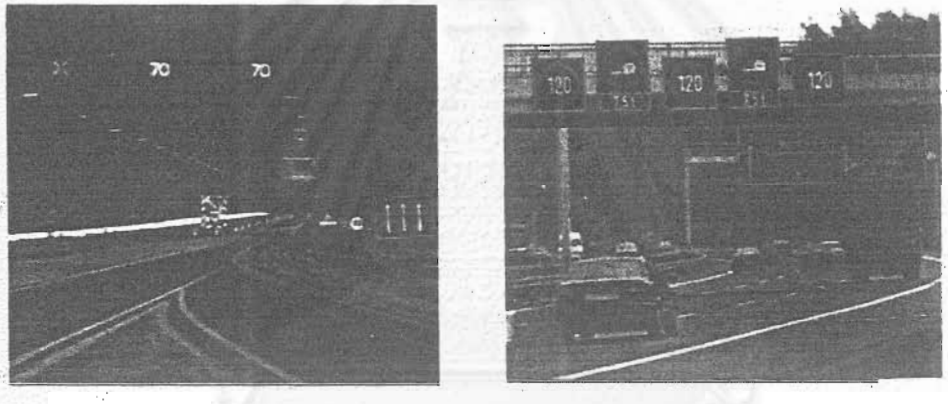
วัตถุประสงค์ของป้ายจราจรอิเล็กทรอนิกส์ในการบริหารจัดการระบบจราจรนั้นสามารถใช้ป้ายจราจรอิเล็กทรอนิกส์แบ่งได้ดังนี้

2.4.4.1 การควบคุม (Control) โดยแบ่งเป็น

- การควบคุมช่องทางจราจร (Lane Control)
  - การเปลี่ยนช่องทางจราจร/การปิดกันช่องทางจราจร
  - การรวมช่องทางจราจรโดยใช้เครื่องหมายกากบาก และลูกศร

- การควบคุมความเร็ว (Speed Control)
  - กระแสความเร็ว (Speed Funneling)
  - การปรับความเร็วให้ตรงกัน (Speed Harmonization)
  - การใช้ความเร็วที่กำหนด ซึ่งการใช้/ไม่ใช้ สังเกตจากเส้นขอบสีแดง
- การเตือน/กำหนด (Prescriptions)
  - แสดงข้อความ " ห้ามแซง " เป็นต้น

การใช้ป้ายจราจรอิเล็กทรอนิกส์ในการควบคุมช่องจราจร และ/หรือ ความเร็ว แสดงดังรูปที่ 2.8 โดยส่วนมากมักจะติดตั้งไว้เหนือเส้นทางจราจร ป้ายเตือน/กำหนด (Prescription Signs) มักจะติดตั้งระหว่าง 2 ช่องจราจรที่อยู่ใกล้กัน หรือขอบถนน



รูปที่ 2.8 ตัวอย่างป้ายจราจรอิเล็กทรอนิกส์เพื่อการควบคุมความเร็วรถและเพื่อปรับความเร็วรถให้เท่ากันในแต่ละช่องทางเดินรถ

2.4.4.2 ข้อความเตือนเหตุการณ์อันตราย (Danger Warning Messages)

โดยแบ่งเป็น สภาพอากาศ เหตุฉุกเฉิน / อุบัติเหตุ / การจราจรติดขัด ดังแสดงตัวอย่างป้ายจราจรอิเล็กทรอนิกส์แสดงเหตุฉุกเฉินในรูปที่ 2.9

- สภาพอากาศ
  - หมอกลงจัด หิมะตกหนัก ฝนตกหนัก และลมกรรโชก เป็นต้น
- เหตุฉุกเฉิน / อุบัติเหตุ / การจราจรติดขัด
  - การปิดถนน ถนนลื่น ถนนมีน้ำแข็งเกาะ เป็นต้น

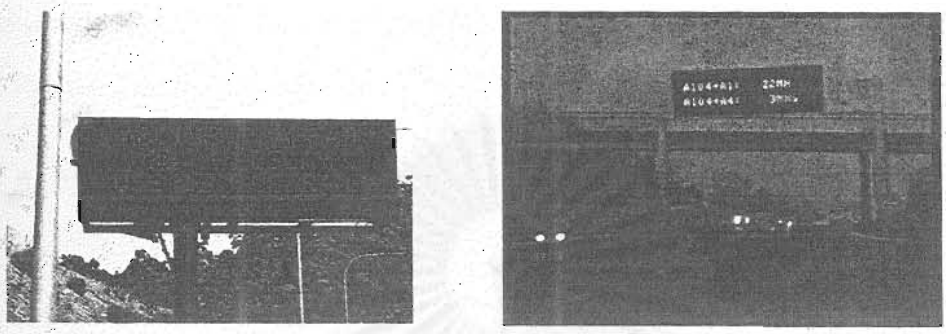
รูปที่ 2.9 ตัวอย่างป้ายจราจรอิเล็กทรอนิกส์แสดงเหตุฉุกเฉิน ในกรณีสภาพอากาศหมอกลงจัด

2.4.4.3 **ข้อความนำเสนอข้อมูล** (Informative Messages) โดยแบ่งเป็น

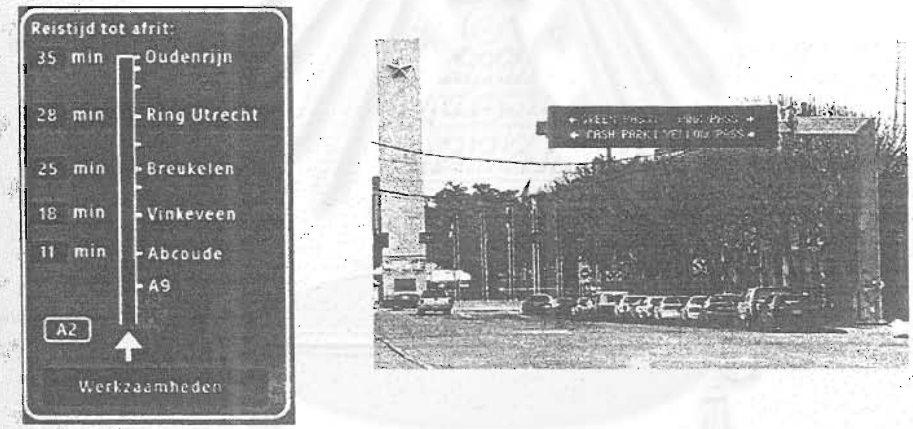
- ข้อมูลทั่วไป (General Informative Messages)
  - นำเสนอข้อมูลประชาสัมพันธ์ต่างๆ ใช้มากในการให้ข้อมูลด้านการจราจร ความเร็วที่กำหนด ปริมาณการจราจร เวลาในการเดินทาง เป็นต้น
- ข้อมูลเชื่อมโยง (Informative Link Messages)
  - นำเสนอข้อมูลถึงการเชื่อมต่อของเส้นทางที่เดินทาง โดยการแสดงถึงเวลาในการเดินทางระหว่างเส้นทาง และทิศทางการเดินทาง เป็นต้น
- ข้อมูลระบบโครงข่ายเส้นทาง (Informative Network Messages)
  - นำเสนอข้อมูลระบบโครงข่ายเส้นทาง โดยการแสดงภาพโครงข่ายและแสดงสภาพการจราจรในภาพโครงข่ายนั้น
- ข้อมูลเส้นทาง (Informative Rerouting Messages)
  - นำเสนอข้อมูลเส้นทาง ชื่อของเส้นทาง ทิศทางของเส้นทางเชื่อมต่อ เป็นต้น

กลุ่มประเทศยุโรป (CENTRICO; 2002) มีรายงานผลการศึกษาพบว่าส่วนมากมักจะใช้กรอบข้อความขนาดใหญ่มีตัวหนังสือ 2 ถึง 3 บรรทัด และบางครั้งอาจจะมีรูปภาพสำหรับข้อมูลระบบโครงข่าย (Informative Network Messages) บางครั้งเรียกว่า Dynamic Route Information Panels (DRIPs) ซึ่งมีการพัฒนาขึ้นใหม่เป็นข้อมูลเกี่ยวกับรูปภาพแสดงเส้นทางใน

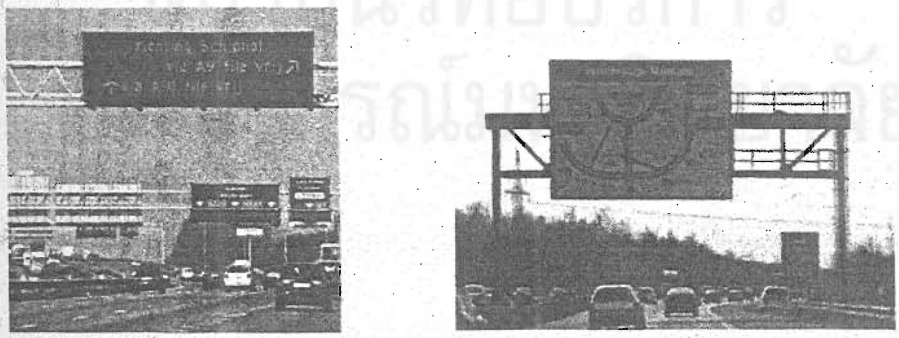
การวางแผนการเดินทาง (Graphical Route Information Panels, GRIPs) ซึ่งนำเสนอข้อมูลเชื่อมโยง (Link) หรือข้อมูลระบบโครงข่าย (Network Information) ในลักษณะรูปภาพ โดยข้อความการนำเสนอข้อมูลดังแสดงในรูปที่ 2.10 ถึงรูปที่ 2.12



รูปที่ 2.10 ป้ายจราจรอิเล็กทรอนิกส์แสดงข้อมูลทั่วไป และข้อมูลเชื่อมโยงเส้นทาง



รูปที่ 2.11 ป้ายจราจรอิเล็กทรอนิกส์แสดงข้อมูลเส้นทาง และข้อมูลเชื่อมโยงเส้นทาง

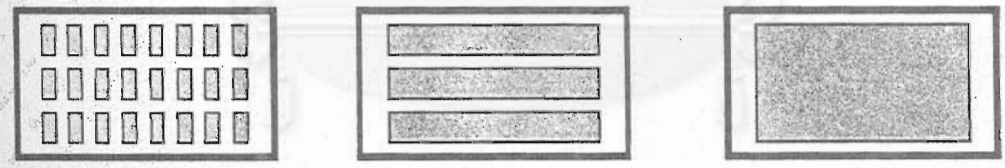


รูปที่ 2.12 ป้ายจราจรอิเล็กทรอนิกส์แสดงข้อมูลเส้นทาง และข้อมูลระบบโครงข่ายเส้นทาง

2.4.5 พื้นที่การแสดงข้อความบนแผ่นป้ายจราจรอิเล็กทรอนิกส์

ข้อความมีขีดจำกัดในการนำเสนอ ขึ้นอยู่กับชนิดของการใช้ป้ายจราจรอิเล็กทรอนิกส์ ซึ่งในแต่ละชนิดมีพื้นที่การแสดงไม่เท่ากัน โดยสามารถแบ่งได้ 3 ชนิด ดังรูปที่ 2.13 ทั้งนี้ขึ้นกับพื้นที่การแสดงข้อความ คือ พื้นที่ตามตัวอักษร (Character Matrix) พื้นที่เป็นบรรทัด (Line Matrix) และพื้นที่เต็มแผ่นป้าย (Full Matrix) จากมาตรฐาน Intelligent Transportation Systems (ITS) Design Manual, Corbin, J. (2000).

- พื้นที่ตามตัวอักษร (Character Matrix) มีการแสดงแยกออกจากกันของแต่ละตัวอักษร เมื่อรวมกันสามารถอ่านออกเป็นข้อความ มีพื้นที่ช่องตามแนวนอน 8 ช่อง ในแนวตั้ง 3 ช่อง รวมแล้วมีจำนวนช่องทั้งหมด 24 ช่องที่สามารถแสดงตัวอักษรได้
- พื้นที่เป็นบรรทัด (Line Matrix) มีการแสดงข้อความเป็นบรรทัด โดยพื้นที่การแสดงข้อความในแต่ละบรรทัดแยกออกจากกัน 3 บรรทัด
- พื้นที่เต็มแผ่นป้าย (Full Matrix) สามารถแสดงข้อความในแต่ละบรรทัดสามารถควบคุมให้ข้อความสามารถแสดงขนาดได้หลายขนาด และกำหนดตำแหน่งของข้อความ ในบรรทัดนั้นๆได้ อีกทั้งสามารถแสดงเป็น รูปภาพ แผ่นที่ขนาดเล็ก เป็นต้น



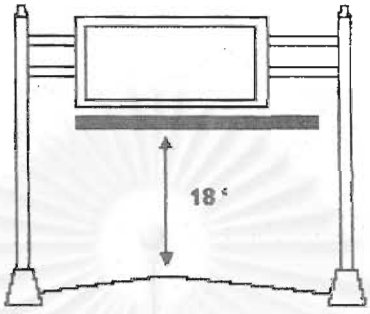
รูปที่ 2.13 พื้นที่การแสดงข้อความของแต่ละชนิดของป้ายจราจรอิเล็กทรอนิกส์
ที่มา : Corbin, J. (2000).

2.4.6 การติดตั้งป้ายจราจรอิเล็กทรอนิกส์

การติดตั้งป้ายจราจรสามารถแบ่งการติดตั้งออกเป็น 3 ชนิด คือ ติดตั้งแผ่นป้ายคร่อมเส้นทาง (Overhead Sign Bridge) ติดตั้งแผ่นป้ายแบบคานยื่น (Cantilever) และติดตั้งแผ่นป้ายคร่อมไหล่ทาง (Shoulder Mounted)

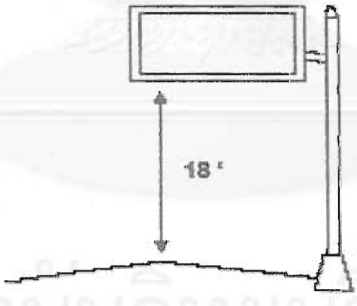
2.4.6.1 ตำแหน่งติดตั้งโครงสร้างป้ายจราจรอิเล็กทรอนิกส์

- การติดตั้งแผ่นป้ายคร่อมเส้นทาง (Overhead Sign Bridge) มาตรฐานกำหนดให้ ระยะห่างระหว่างจุดสูงสุดของเนินถนนกับจุดต่ำสุดของแผ่นป้ายไม่น้อยกว่า 18 ฟุต



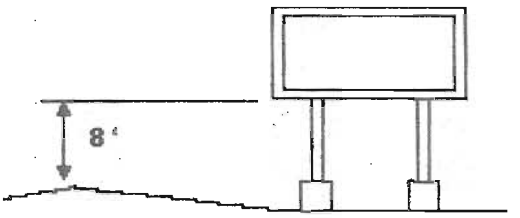
รูปที่ 2.14 การติดตั้งแผ่นป้ายคร่อมเส้นทาง
ที่มา : Corbin, J. (2000).

- ติดตั้งแผ่นป้ายแบบคานยื่น (Cantilever) มาตรฐานกำหนดให้ ระยะห่างระหว่างจุดสูงสุดของเนินถนนกับจุดต่ำสุดของแผ่นป้ายไม่น้อยกว่า 18 ฟุต



รูปที่ 2.15 การติดตั้งแผ่นป้ายแบบคานยื่น
ที่มา : Corbin, J. (2000).

- ติดตั้งแผ่นป้ายคร่อมไหลทาง (Shoulder Mounted) มาตรฐานกำหนดให้ ระยะห่างระหว่างจุดสูงสุดของเนินถนนกับจุดต่ำสุดของแผ่นป้ายไม่น้อยกว่า 8 ฟุต



รูปที่ 2.16 การติดตั้งแผ่นป้ายคร่อมไหล่ทาง

ที่มา : Corbin, J. (2000).

Opiela (2003) กล่าวว่าระยะทางในการติดตั้งแผ่นป้ายมีความสัมพันธ์กับความเร็วรถยนต์ โดยมีระยะห่างระหว่างแผ่นป้ายจราจรอิเล็กทรอนิกส์ประมาณ 0.8 กิโลเมตร การติดตั้งแผ่นป้ายมีระยะทางที่เหมาะสมกับความเร็วต่างๆ ดังตารางที่ 2.3

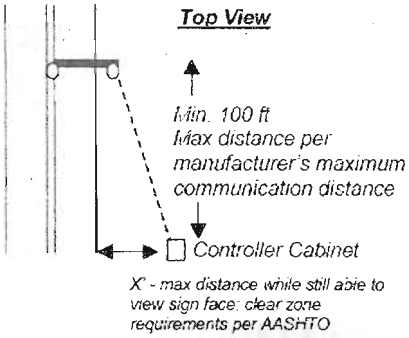
ตารางที่ 2.3 ความสัมพันธ์ระหว่างระยะทางที่ชัดเจนกับความเร็วรถที่สมควรติดตั้งแผ่นป้าย

ความเร็ว (ไมล์ต่อชั่วโมง)	ระยะทางที่ควรติดตั้ง (ฟุต)
น้อยกว่า 40	500 – 1,000
40 - 45	1,000 – 1 ไมล์
45 ขึ้นไป	1 ไมล์ ขึ้นไป

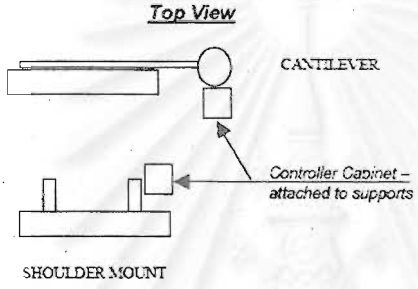
ที่มา: Opiela, K. (2003).

2.4.6.2 ตำแหน่งการติดตั้งตู้ควบคุมป้ายจราจรอิเล็กทรอนิกส์

ตู้ควบคุมป้ายจราจรอิเล็กทรอนิกส์เป็นตู้ควบคุมการทำงานของแผ่นป้าย และเป็นการส่งข้อมูลติดต่อกับศูนย์ควบคุม โดยวิทยุสื่อสารหรือใยแก้วนำแสงเพื่อให้เกิดการทำงานที่มีประสิทธิภาพของแผ่นป้ายดังรูปที่ 2.17 และ รูปที่ 2.18



รูปที่ 2.17 การติดตั้งตู้ควบคุมแผ่นป้ายคร่อมเส้นทางบนถนน Freeway



รูปที่ 2.18 การติดตั้งแผ่นป้ายแบบคานยื่น และการติดตั้งแผ่นป้ายคร่อมไหลทาง บนถนนสายหลัก (Arterial)

ที่มา : Corbin, J. (2000).

การติดตั้งตำแหน่งของตู้ควบคุม มีความแตกต่างระหว่าง Freeway กับถนนสายหลัก (arterial) ทางถนนสายหลักมีการติดตั้งตู้ควบคุมทางขวาของเส้นทาง (ช่องทางเดินรถทางขวาในสหรัฐอเมริกา) และติดตั้งตู้ควบคุมใกล้กับแผ่นป้าย หรือบนแผ่นป้าย ส่วนตู้ควบคุมแผ่นป้าย บนถนน freeway ตำแหน่งติดตั้งป้ายอยู่ในระยะประมาณ 100 ฟุต จากตัวอักษรบนแผ่นป้าย ซึ่งเป็นระยะที่ยอมให้ ถ้ามีการติดตั้งระยะทางมากกว่า 100 ฟุต อาจก่อให้เกิดความผิดพลาดในการส่งข้อมูลระหว่างแผ่นป้ายกับตู้ควบคุม

2.4.7 ขนาดตัวอักษรบนแผ่นป้ายจราจรอิเล็กทรอนิกส์

- ขนาดตัวอักษรบนแผ่นป้ายจราจรอิเล็กทรอนิกส์ สามารถอ่านได้ชัดเจนในระยะทางต่างๆตามมาตรฐาน ดังตารางที่ 2.4

ตารางที่ 2.4 ความสัมพันธ์ระหว่างขนาดตัวอักษรกับระยะทางที่ผู้ขับขี่เห็นข้อความชัดเจน

ความสูงของตัวอักษร (นิ้ว)	ระยะชัดเจน (ฟุต)
1	40
18	720
24	960
54	2160

ที่มา: Opiela, K. (2003).

- ขนาดตัวอักษรบนแผ่นป้ายจราจรอิเล็กทรอนิกส์ สามารถอ่านได้ชัดเจนในความเร็วต่างๆตามมาตรฐาน ดังตารางที่ 2.5

ตารางที่ 2.5 ความสัมพันธ์ระหว่างขนาดตัวอักษรกับความเร็วที่ผู้ขับขี่เห็นข้อความชัดเจน

ความสูงของตัวอักษร (นิ้ว)	ความเร็ว (ไมล์ต่อชั่วโมง)
18	40
24	50
54	ทุกความเร็ว

ที่มา: Opiela, K. (2003).

2.4.8 การแสดงข้อความบนแผ่นป้ายจราจรอิเล็กทรอนิกส์

การแสดงข้อความบนแผ่นป้ายจราจรอิเล็กทรอนิกส์มีการแสดงทั้งหมด 3 บรรทัด โดยในแต่ละบรรทัดจะแสดงข้อความดังนี้ (Opiela, 2003)

- บรรทัดที่ 1 แสดงข้อความถึงเหตุการณ์ที่เกิดขึ้น
- บรรทัดที่ 2 แสดงข้อความถึงตำแหน่งของเหตุการณ์ หรือระยะห่างของเหตุการณ์ที่เกิดกับตำแหน่งของป้าย
- บรรทัดที่ 3 แสดงข้อความแนะนำถึงสิ่งที่ควรปฏิบัติ

2.5 ผลการวิจัยที่เกี่ยวข้องกับป้ายจราจรอิเล็กทรอนิกส์

Peeta et al. (2000) ทำการศึกษาถึงความเป็นไปได้ของป้ายจราจรอิเล็กทรอนิกส์ในการแก้ไขปัญหาระบบจราจรแบบทันกาล โดยวิเคราะห์ถึงความสัมพันธ์ระหว่าง เส้นทางที่ผู้ขับขี่เลือกที่จะเปลี่ยน กับข้อความที่แสดงบนป้ายจราจรอิเล็กทรอนิกส์ โดยการใช้แบบจำลองแบบ Logit ในการวิเคราะห์ และทำการรวบรวมข้อมูลโดยใช้แบบสอบถามชนิด Stated Preference ทำให้ทราบว่าผู้เดินทางจะตัดสินใจเปลี่ยนเส้นทางเมื่อมีข้อมูลการเดินทางเพื่อการตัดสินใจมากพอสมควร โดยเมื่อมีข้อมูลมากการตัดสินใจเปลี่ยนเส้นทางจะมีมากขึ้นดังรูปที่ 2.19

VMS Message Type	Message Content	Relative Willingness to Divert				
		1 %	2 %	3 %	4 %	5 %
1	Occurrence of accident only	13.7	33.9	26.6	13.3	12.5
2	Location of the accident only	20.2	33.1	22.6	11.3	12.9
3	Expected delay only	9.3	12.9	39.5	23.8	14.5
4	The best detour strategy only	7.7	18.5	30.2	25.0	18.5
5	Location of the accident and the best detour strategy	2.0	4.0	22.6	35.1	36.3
6	Location of the accident and the expected delay	0.8	0.8	19.8	38.3	40.3
7	Expected delay and the best detour strategy	2.0	2.0	13.7	33.5	48.8
8	Location of the accident, expected delay, and the best detour strategy	1.2	2.0	5.6	19.8	71.4

รูปที่ 2.19 ผลกระทบของข้อความที่แสดงบนป้ายจราจรอิเล็กทรอนิกส์ต่อผู้ขับขี่
ที่มา: Peeta et al. (2000).

จากการศึกษาถึงความสมบูรณ์ของข้อความที่แสดงกับการตัดสินใจเลือกเส้นทางของผู้ขับขี่ ทำให้ทราบถึงความแตกต่างอย่างมีนัยสำคัญของการรับรู้ข้อมูลในการตัดสินใจ ระหว่างรถบรรทุกกับรถที่ไม่ใช้รถบรรทุกถึงความ และมีการศึกษาถึงพฤติกรรมของผู้ขับขี่ เมื่อคาดว่าจะมีความล่าช้า 10 นาที พบว่า ร้อยละ 70 ผู้ตอบแบบสอบถามต้องการเปลี่ยนเส้นทาง อีกทั้งการแสดงถึงข้อมูลบนป้ายจราจรอิเล็กทรอนิกส์ พบว่าการแสดงข้อความถึงเหตุการณ์ของปัญหาเพียงอย่างเดียวและตำแหน่งของปัญหาเพียงอย่างเดียว มีการตอบสนองในการเปลี่ยนเส้นทางคล้ายคลึงกัน และการแสดงเหตุการณ์ของปัญหาและตำแหน่งของปัญหาพร้อมกันจะเพิ่มแรงจูงใจในการเปลี่ยนเส้นทางกับผู้ขับขี่

Chatterjee et al. (2002) กล่าวถึงผลจากการศึกษาที่มุ่งหมายในการหาผลกระทบของข้อมูลบนป้ายจราจรอิเล็กทรอนิกส์ (VMS) กับผู้ขับขี่ใน London โดยศึกษาการใช้ประโยชน์ของแผ่นป้ายจราจรอิเล็กทรอนิกส์เพื่อส่งข้อมูลเตือนผู้ขับขี่ถึงปัญหาที่กำลังเกิดขึ้นในเครือข่าย โดยการสำรวจด้วยแบบสอบถาม จากการศึกษา พบว่าหนึ่งในสามของผู้ขับขี่กล่าวถึงข้อมูลที่แสดงบน

แผ่นป้าย และมีน้อยรายที่จะเปลี่ยนเส้นทางถึงแม้ข้อมูลที่ได้รับจากข้อความจะมีประโยชน์ก็ตาม ทั้งนี้อัตราส่วนของการเปลี่ยนเส้นทางมี 1 ใน 5 ของจำนวนการทำนายจากผลที่ได้จากการทำแบบสอบถามชนิด Stated Intention แสดงให้เห็นว่าอัตราการเปลี่ยนเส้นทางมีจำนวนน้อย และจากการสำรวจแบบสอบถามอาจจะมีความเกินจริงของการตอบรับของผู้ขับขี่กับข้อความบนป้ายจราจรอิเล็กทรอนิกส์

ผลการศึกษาของ Chatterjee et al. (2002) ยอมรับความคิดเห็นบางส่วนที่ได้จาก London Driver Information System (LDIS) คือ มีผู้ขับขี่ส่วนน้อยที่สังเกตข้อมูลบนป้ายจราจรอิเล็กทรอนิกส์ ทั้งนี้มีการคาดการณ์ถึงอนาคตของป้ายจราจรอิเล็กทรอนิกส์ หาก LDIS ใช้ได้ผลจะทำให้มีการจัดการเกี่ยวกับอุบัติเหตุได้ดียิ่งขึ้น ดังนั้นแผ่นป้ายจำเป็นที่จะมีข้อมูลที่เป็นประโยชน์และมีความถี่ในการแสดงให้มากยิ่งขึ้น โดยควรสร้างความเคยชินในการสังเกตข้อมูลการเตือนโดยกะทันหัน อีกทั้งสร้างความมั่นใจ เชื่อใจ กับผู้ขับขี่ โดยผลลัพธ์ของการทำแบบสอบถามชนิด Revealed Preference แสดงดังรูปที่ 2.20

Question	Response	% of sample
Drivers' perceptions and requirements of VMS (n = 229)		
Information usefullness	Very useful	13
	Quite useful	27
	Occasionally useful	43
	Not very useful	12
	Confusing	1
	Never seen VMS	7
Abbreviation recognition	Correct interpretation	95
	Incorrect interpretation	5
Location recognition	Fairly sure	68
	Not too sure	26
	No idea	6
Interpretation of blank sign status	No problems ahead (correct option)	57
	No information available	35
	Others	8
Interpretation of message with flashing amber lights	Very important message (correct option)	78
	Information is current	12
	Intermittent problems ahead	6
	Sign information is updating	4
Preference for future sign investment	Provide more signs	37
	Update information more frequently	36
	Maintain and improve ordinary signs	15
	Provide more information on signs	11
	Do not invest in VMS	1

รูปที่ 2.20 ผลจากการศึกษาป้ายจราจรอิเล็กทรอนิกส์ ในกรุงลอนดอน

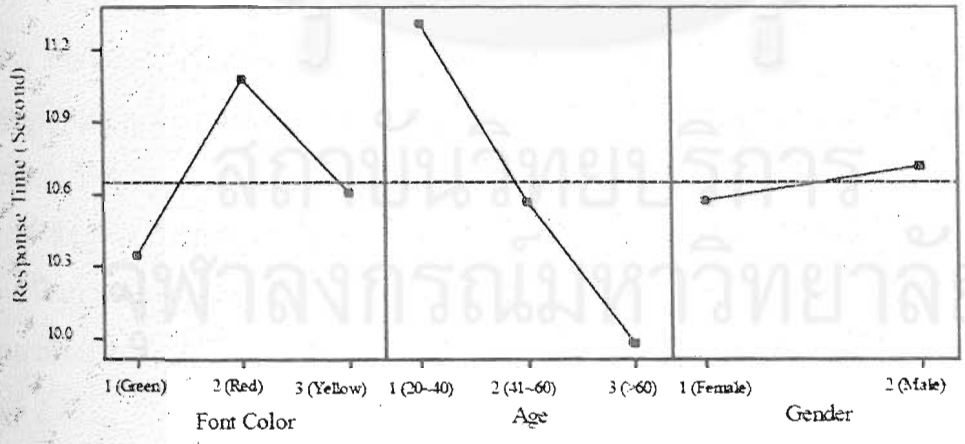
ที่มา: Chatterjee et al. (2002).

Cao et al. (2002) ทำการศึกษาถึงความแตกต่างระหว่างสีของตัวอักษรที่แสดงบนแผ่นป้ายจราจรอิเล็กทรอนิกส์ อายุของผู้ขับขี่ และเพศของผู้ขับขี่ โดยพบว่าสีเขียวเป็นสีที่ผู้ขับขี่มีการตอบสนองมากที่สุดจากทั้งหมด 3 สีคือ สีเขียว สีแดง และสีเหลือง อีกทั้งผู้ขับขี่ที่มีอายุมากจะมีปฏิกิริยาตอบรับกับข้อความที่แสดงบนแผ่นป้ายสูงแต่มีความถูกต้องแม่นยำของข้อมูลต่ำกว่าผู้ขับขี่ที่ยังมีอายุน้อย ในส่วนการศึกษาความแตกต่างเรื่องเพศของผู้ขับขี่พบว่า ผู้หญิงมีปฏิกิริยาตอบรับกับข้อความบนแผ่นป้ายสูงแต่มีความถูกต้องแม่นยำต่ำเช่นเดียวกับ ผู้ขับขี่ที่มีอายุมาก โดยความแตกต่างระหว่างปฏิกิริยาตอบรับข้อมูลของผู้ขับขี่กับความถูกต้องแม่นยำของข้อมูลนั้นมีความแตกต่างโดยนัยสำคัญจากการทำการทดลอง และจากการศึกษาพบว่าผู้ขับขี่ไม่ทราบถึงความแตกต่างของขนาดตัวอักษร ร้อยละ 64.5 ดังรูปที่ 2.21 และรูปที่ 2.22

Question	Option	Percentage (%)
Which is the best font color?	Red	0.0
	Green	54.8
	Yellow	45.2
	Not sure	0.0
What is the worst font color?	Red	80.6
	Green	6.5
	Yellow	12.9
	Not sure	0.0
Did you notice the difference in font size in the experiment?	Yes	29.0
	No	64.5
	Not sure	6.5

รูปที่ 2.21 ผลจากการทำการทดสอบเรื่องการรับรู้ถึงสีของตัวอักษร และขนาดของตัวอักษร

ที่มา: Cao et al. (2002).



รูปที่ 2.22 ปฏิกิริยาตอบรับข้อมูลบนแผ่นป้ายจราจรอิเล็กทรอนิกส์ของผู้ขับขีต่อสีของตัวอักษร อายุของผู้ขับขี่ และเพศของผู้ขับขี่

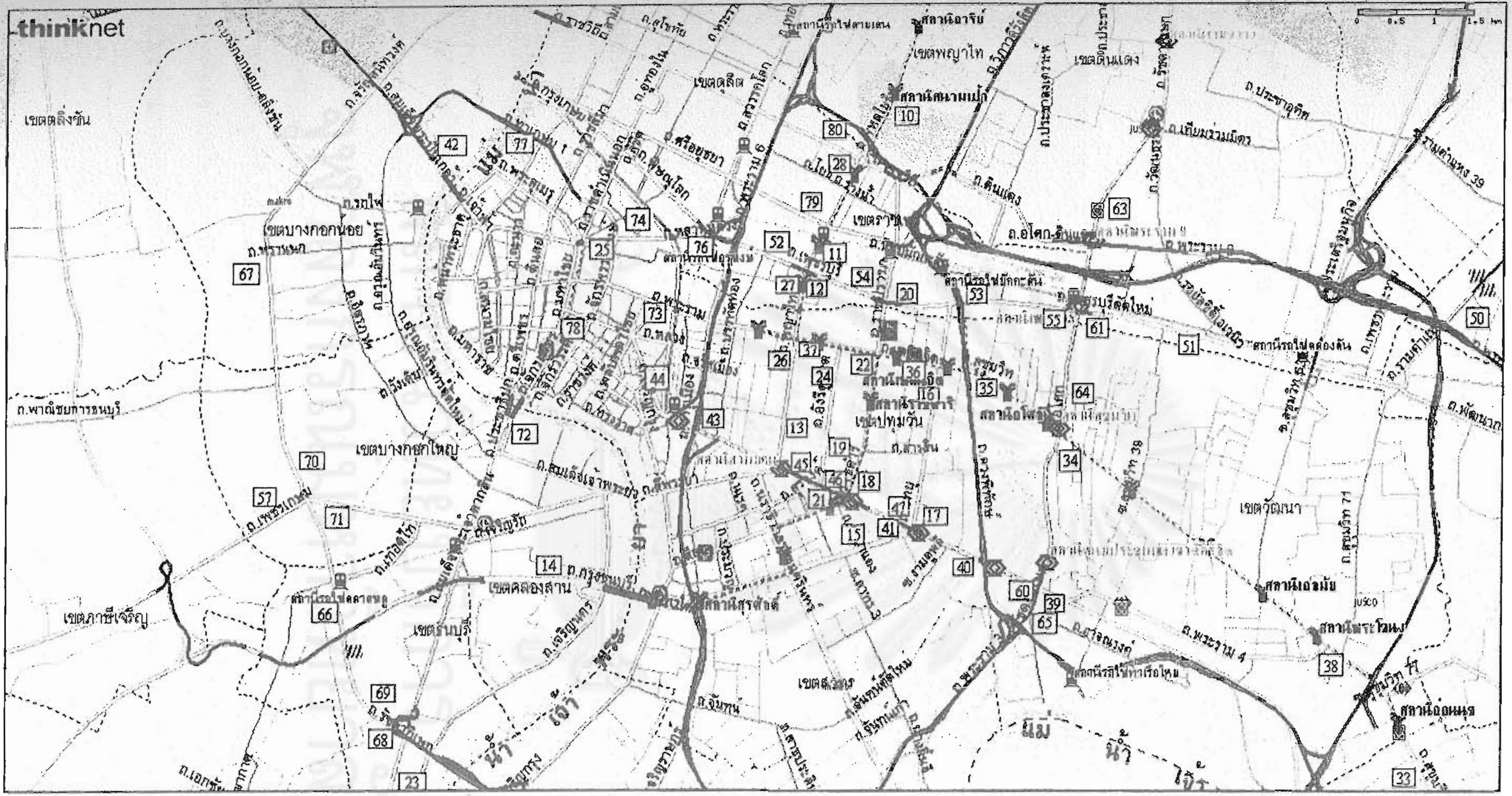
ที่มา: Cao et al. (2002).

Bin et al. (2004) ทำการวิจัยใน Wisconsin โดยการสำรวจการรับรู้และตัดสินใจของผู้ขับขี่ต่อข้อมูลข่าวสารในระบบแผ่นป้ายจราจรอิเล็กทรอนิกส์พบว่า ถ้าการเดินทางตามวัตถุประสงค์ต้องใช้เวลาในการเดินทางประมาณ 20 นาทีจะมีผู้ขับขี่ประมาณร้อยละ 82 ต้องการเปลี่ยนเวลาการเดินทางเมื่อทราบถึงการจราจรติดขัดในเขตพื้นที่ที่ต้องการเดินทาง ถ้าการจราจรติดขัดจะมีผู้ต้องการเดินทางประมาณ ร้อยละ 41.8 อีกทั้งการสำรวจพบว่าผู้ขับขี่ประมาณ ร้อยละ 40 คุ้นเคยกับป้ายจราจรอิเล็กทรอนิกส์ และร้อยละ 69.6 สังเกตแผ่นป้ายจราจรอิเล็กทรอนิกส์ในการเลือกเส้นทางการเดินทาง ซึ่งการติดตั้งแผ่นป้ายจราจรอิเล็กทรอนิกส์ทำให้ความปลอดภัยใน Freeway เพิ่มขึ้น ทำให้เวลาการเดินทางของผู้ขับขี่ลดลง และพัฒนาการรับรู้ข้อมูลการเดินทาง โดยผู้ขับขี่ส่วนมากเชื่อถือข้อมูลการเดินทางที่แสดงบนแผ่นป้ายจราจรอิเล็กทรอนิกส์ นอกจากนี้หากป้ายจราจรอิเล็กทรอนิกส์แสดงการเพิ่มขึ้นของเวลาการเดินทางมากกว่า 15 นาที เนื่องจากมีความล่าช้าจากอุบัติเหตุ ขบวนแห่ในเทศกาลต่างๆ และการจราจรติดขัด พบว่าเหตุผลหลักที่ผู้ขับขี่ไม่เปลี่ยนเส้นทางการเดินทางเป็นเพราะผู้ขับขี่ไม่แน่ใจในเส้นทางที่แผ่นป้ายจราจรอิเล็กทรอนิกส์แนะนำถึงความสะดวกรวดเร็วในการเดินทาง และเหตุผลที่ผู้ขับขี่ไม่สามารถอ่านข้อความบนแผ่นป้ายจราจรอิเล็กทรอนิกส์สาเหตุเกิดจากการกีดขวางเนื่องจากสภาพการจราจร

2.6 ป้ายจราจรอิเล็กทรอนิกส์ในกรุงเทพมหานคร

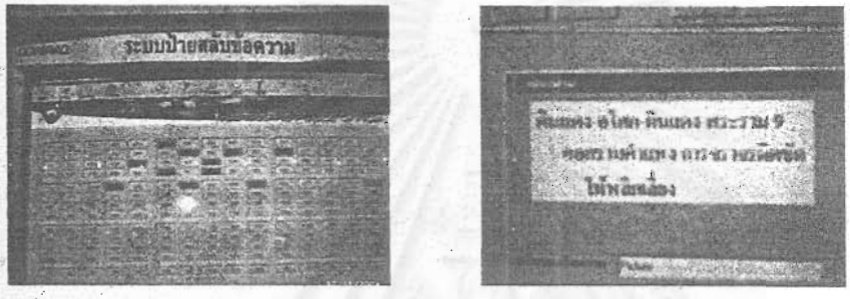
2.6.1 ป้ายจราจรอิเล็กทรอนิกส์ของศูนย์ควบคุมและสั่งการจราจร (บก.02)

ระบบป้ายจราจรอิเล็กทรอนิกส์เป็นระบบที่เริ่มการติดตั้งประมาณปี 2535 และแล้วเสร็จปี 2542 โดยใช้การส่งข้อมูลผ่านระบบวิทยุสื่อสารย่าน 800 MHz มีสถานีฐาน 3 สถานี สถานีแรกตั้งอยู่ที่ศูนย์ปทุมวัน สถานีที่สองอยู่ที่ศูนย์ควบคุม บก.02 และสถานีที่สามตั้งอยู่ที่ศูนย์รามอินทรา ซึ่งมีคลื่นวิทยุสื่อสารความถี่เดียวที่ใช้ส่งผ่านข้อมูลในปัจจุบัน ส่งผลให้เกิดปัญหาในการจัดการการส่งข้อมูลอาทิเช่น การส่งข้อมูลพร้อมกันไม่ได้ ต้องสลับการส่งแต่ละแผ่นป้ายทำให้เกิดความล่าช้าในการส่งผ่านข้อมูลยังแผ่นป้าย ปัจจุบันระบบป้ายจราจรอิเล็กทรอนิกส์ประกอบด้วย 80 ป้าย เป็นป้ายขนาดเล็ก 1X3 เมตรจำนวน 77 ป้าย ป้ายขนาดใหญ่ 2x6 เมตรจำนวน 3 ป้าย ดังรูปที่ 2.23



รูปที่ 2.23 แผนที่ติดตั้งป้ายจราจรอิเล็กทรอนิกส์ในเขตกรุงเทพมหานคร

ปัจจุบันป้ายขนาดใหญ่อยู่ในขั้นตอนระหว่างการทดสอบ และตรวจรับงานของทางผู้รับเหมา ซึ่งการทำงานของแผ่นป้ายจราจรอิเล็กทรอนิกส์มีการบอกสถานะการทำงานของป้ายจราจรอิเล็กทรอนิกส์ โดยการตรวจสอบ ณ ศูนย์ควบคุมและสั่งการจราจร จากคอมพิวเตอร์ที่มีการติดตั้งระบบตรวจสอบสถานะ หากตรวจพบสถานะป้ายเป็นสีเขียวแสดงว่าป้ายใช้การได้ตามปกติ ถ้าไม่แสดงสีเขียวแสดงว่าป้ายดับ และถ้าป้ายแสดงสีแดงแสดงว่าป้ายขัดข้อง ซึ่งปัจจุบันการตรวจสอบสถานะการใช้งานของแผ่นป้ายพบว่าการแสดงสถานะการทำงานของแผ่นป้ายยังมีความผิดพลาดไม่ถูกต้องกับการแสดงสถานะการทำงานจริง ดังรูปที่ 2.24



รูปที่ 2.24 คอมพิวเตอร์ที่มีการติดตั้งระบบตรวจสอบสถานะของป้ายจราจรอิเล็กทรอนิกส์

ตัวอักษรที่แสดงบนป้ายจราจรอิเล็กทรอนิกส์สามารถปรับความเข้มแสง photocell ได้โดยใช้ในการปรับให้สว่างมากหรือน้อยขึ้นกับแสงแดดที่เข้ากระทบแผ่นป้ายจราจรอิเล็กทรอนิกส์ เพื่อให้เห็นข้อความที่แสดงได้ชัดเจนยิ่งขึ้น ปัจจุบันแผ่นป้ายแสดงข้อความสีเหลือง ซึ่งส่งผลให้การแสดงกราฟฟิกที่เกี่ยวข้องกับการจราจรไม่สามารถแสดงได้ชัดเจนเท่าที่ควร ในอนาคตอาจมีการพัฒนาสีเพิ่มขึ้นโดยแสดงกราฟฟิกแผนที่ปัญหาการจราจรติดขัด

ขนาดตัวอักษรที่ใช้สำหรับป้ายจราจรอิเล็กทรอนิกส์ขึ้นอยู่กับจำนวนตัวอักษรที่พิมพ์ในโปรแกรม Terminal ซึ่งเป็นโปรแกรมของการส่งข้อมูลไปยังป้ายจราจรอิเล็กทรอนิกส์ (อรัญวาท, 2548) โดยโปรแกรมจะทำการเปลี่ยนขนาดตัวอักษรอัตโนมัติ อีกทั้งการแสดงข้อความเป็นตัวหนังสือและภาพกราฟิกพร้อมกันสามารถทำได้ โดยสามารถที่จะเขียนข้อความเพิ่มเติมได้จากภาพซึ่งภาพนำมาจากอินเตอร์เน็ต ซึ่งสามารถปรับขนาดข้อความที่แสดงได้ สามารถกำหนดจำนวนแถวข้อความหรือแสดงเป็นรูปภาพอาทิเช่น ภาพนิ่งหรือสลับไปมาเป็นตัวเว้น โดยปกติแล้วการแสดงข้อความพยายามให้ข้อความสั้นที่สุด ได้ใจความมากที่สุด และแสดงอยู่ในหน้าเดียวกัน

การบริหารจัดการการให้ข้อมูลจะขึ้นอยู่กับตำแหน่งของเหตุการณ์ และมีป้ายติดตั้งตรงตำแหน่งที่สามารถแสดงข้อมูลให้ผู้ขับขี่ แล้วทำการแสดงถึงตำแหน่งของเหตุการณ์ ตำแหน่งการปิดการจราจร เส้นทางที่ควรจะหลีกเลี่ยง ซึ่งการแสดงข้อมูลจำเป็นต้องตรวจสอบว่าสถานการณ์เป็นอย่างไร โดยรับข้อมูลข่าวสารจากศูนย์วิทยุสื่อสารเป็นส่วนหลักจากตำรวจจราจรทำการติดต่อมายังศูนย์วิทยุสื่อสารของศูนย์ควบคุมและสั่งการจราจร ข้อความที่พิมพ์ขึ้นกับดุลพินิจของเจ้าหน้าที่โดยเฉพาะข้อความที่เกี่ยวข้องกับจราจร เช่น แยกพญาไทก่อนที่จะเลี้ยวซ้ายเข้าอนุสาวรีย์ชัยฯการจราจรติดขัดมาก จำเป็นต้องให้ตรงไปถึงแยกมักกะสันแล้วเลี้ยวซ้ายกลับมาเข้าอนุสาวรีย์ชัยฯ สภาพการจราจรไม่ติดขัด ซึ่งการพิมพ์ข้อความตามนี้จะไม่เพียงพอต่อข้อความหนึ่งแผ่นป้ายหรือตัวอักษรที่แสดงบนแผ่นป้ายก็จะมีขนาดเล็กมาก ดังนั้นจำเป็นต้องมีการเปลี่ยนข้อความให้มีความกระชับสามารถเข้าใจได้ง่ายได้ใจความ โดยเปลี่ยนข้อความเป็น "พญาไทขาออกมุ่งหน้าอนุสาวรีย์ชัย ติดขัด ให้หลีกเลี่ยงใช้ มักกะสันเลี้ยวซ้าย"

นอกจากนี้การแสดงถึงตำแหน่งติดตั้งแผ่นป้ายจราจรอิเล็กทรอนิกส์มีความสำคัญเช่นกัน อาทิเช่น เมื่อเกิดปัญหาการจราจรติดขัดบนถนนรัชดาภิเษก ก็จะประกาศที่ถนนรัชดาภิเษก และเส้นทางก่อนเข้าถนนรัชดาภิเษก บริเวณเขตบางพลัด จรัญสนิทวงศ์ บรมราชชนนี ธนบุรี เป็นต้น ซึ่งการแสดงข้อความอาทิเช่น สะพานพระราม 7 ถึง รัชดาภิเษก รถมากเคลื่อนตัวช้า เป็นต้น การพิมพ์ข้อความไปยังป้ายโดยส่วนมากจะเป็นเจ้าหน้าที่ตำรวจที่ทำหน้าที่ประจำ 3 ท่านโดยจะมีการตรวจสอบถึงเส้นทางที่แนะนำว่ามีความสามารถในการรองรับสภาพจราจรหรือไม่จากตำรวจจราจรที่ประจำตำแหน่งเส้นทางแนะนำขณะนั้น โดยข้อความที่สามารถพิมพ์ได้เมื่อเกิดเหตุการณ์ขึ้นทันทีจะเป็นเหตุการณ์สภาพจราจร แต่ถ้าเกิดความไม่แน่ใจในข้อความจำเป็นต้องสอบถามผู้บังคับบัญชา ซึ่งส่วนมากข้อความโดยทั่วไปไม่มีปัญหา แต่ข้อความจากหน่วยอื่นจะต้องผ่านการเห็นชอบจากผู้บังคับบัญชาก่อน

ขั้นตอนการดำเนินการแสดงข้อความสามารถแบ่งได้เป็น 2 ประเภทคือ

- ข้อความที่มีความสำคัญจะแสดงใน 4-5 วันต้องมีการประชุมหรือเป็นข้อความที่ไม่เกี่ยวกับจราจรหรือข้อความภายนอกหน่วยงาน เช่น กรณีเลือกตั้ง กรมอุตุนิยมวิทยา อีกทั้งการก่อสร้างต่างๆจะอยู่ในความรับผิดชอบของ กทม. โดยทาง กทม. จะดำเนินเรื่องมาเพื่อขอให้มีการแสดงข้อความบนแผ่นป้ายจราจรอิเล็กทรอนิกส์ ทั้งนี้จำเป็นต้องมีการประชุมแต่ถ้าการก่อสร้างทำให้เกิดจราจรติดขัดก็จะมีการขึ้นข้อความแนะนำให้เลือกเส้นทางอื่น

- ข้อความทั่วไป เช่น ตำรวจจราจรแจ้งมาว่าขณะนี้มีอุบัติเหตุรถชนกัน และมีผู้บาดเจ็บจำนวนมากจำเป็นต้องปิดช่องทางจราจร ทางฝ่ายวิทยุสื่อสารจะทำการบันทึกส่งผ่านยังเจ้าหน้าที่ควบคุมแผ่นป้ายจราจรอิเล็กทรอนิกส์ เจ้าหน้าที่จะทำการขึ้นข้อความแสดงบนแผ่นป้ายโดยไม่ต้องผ่านที่ประชุม โดยที่ข้อมูลเกี่ยวกับการจราจรไม่ต้องผ่านการประชุมสามารถแสดงข้อความไปยังแผ่นป้ายจราจรอิเล็กทรอนิกส์ได้ทันที สามารถแสดงที่ป้ายที่อยู่ใกล้ที่เกิดเหตุเพื่อบอกให้ผู้ใช้ถนนหลีกเลี่ยง เมื่อเหตุการณ์บรรเทาทางศูนย์ควบคุมสามารถเปลี่ยนข้อความเป็นข้อความอื่นได้

การตรวจสอบความถูกต้องของข้อมูลที่ได้รับจากตำรวจจราจรประจำทางแยกต่างๆและจากผู้ขับขี่ โดยการวิเคราะห์สาเหตุของสภาพการจราจรจากวิทยุสื่อสาร หรือจากภาพวงจรปิดแล้วนำมาวิเคราะห์การแสดงข้อความและตำแหน่งของแผ่นป้ายจราจรอิเล็กทรอนิกส์ สำหรับการใช้งานในปัจจุบันนั้นยังไม่มีการตรวจสอบติดตามผล ถึงการรับรู้และตัดสินใจของผู้ขับขี่ต่อข้อมูลที่แสดงบนแผ่นป้ายจราจรอิเล็กทรอนิกส์

ประเภทของข้อมูลที่แสดงบนป้ายจราจรอิเล็กทรอนิกส์ประกอบด้วย

- ข้อมูลการรณรงค์ที่เกี่ยวข้องกับการจราจร ข้อความการรณรงค์ต่างๆ เช่น เมาไม่ขับ วินัยการจราจร ซึ่งจะแสดงในช่วงเวลาที่ไม่มีปัญหาการจราจร

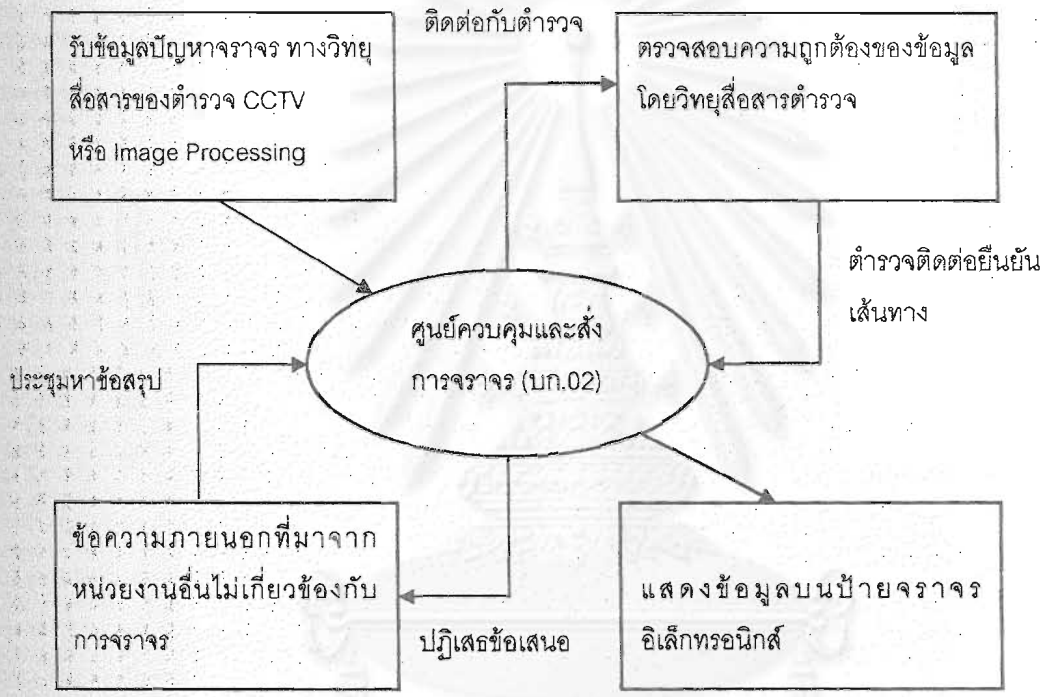
- ข้อมูลการจราจร ข้อความเส้นทางที่การจราจรติดขัดควรหลีกเลี่ยง ทั้งที่เกิดจากอุบัติเหตุ การก่อสร้างเส้นทาง หรือเหตุเร่งด่วน เช่นเกิดเหตุการณ์เพลิงไหม้ สามารถดำเนินการได้โดยทันที

- ข้อมูลจากหน่วยงานอื่น ๆ เช่น การรณรงค์การเลือกตั้ง การจัดงานของหน่วยงานข้างเคียงหรือหน่วยงานใหญ่ ๆ ซึ่งจะขึ้นอยู่กับผู้บังคับบัญชาว่าจะให้แสดงข้อมูลหรือไม่ หากแสดงแล้วจะมีผลข้างเคียงหรือไม่ โดยผ่านการลงมติที่ประชุม

ข้อมูลที่แสดงบนแผ่นป้ายจราจรอิเล็กทรอนิกส์จะทำการบันทึกข้อความไว้เมื่อเกิดปัญหาสภาพจราจรเช่นเดียวกันซึ่งสามารถแสดงข้อความได้ทันทีโดยเรียกข้อมูลที่ทำการบันทึกไว้มาแสดง การแสดงข้อความบนแผ่นป้ายนั้นสามารถแสดงข้อความเหมือนกันทั้ง 80 ป้ายได้เพราะแต่ละแผ่นป้ายจะมีหมายเลขประจำแผ่นป้ายแตกต่างกัน การกำหนดข้อมูลผ่านระบบคอมพิวเตอร์โดยสามารถกำหนดช่วงเวลาในการแสดงข้อมูลบนแผ่นป้ายได้หรือแสดงข้อความบนแผ่นป้ายตลอดเวลา ทั้งนี้การเปิด/ปิดแผ่นป้ายจราจรอิเล็กทรอนิกส์มีกำหนดเวลาโดยปิดป้ายเพื่อหยุดพัก

การทำงานของแผ่นป้ายจราจรอิเล็กทรอนิกส์ประมาณ 2.00 น. เปิดช่วงเช้าประมาณ 6.00 น. สำหรับเกณฑ์ในการติดตั้ง จะพิจารณาติดตั้งตามเส้นทางขาเข้าและออกต่าง ๆ จากจุดที่เกิดปัญหาจราจรมาก ซึ่งจะให้ความสำคัญในเรื่องการจราจรเป็นหลัก สำหรับกรุงเทพมหานคร ทางสำนักการจราจรและขนส่ง (สจส.) นั้นอยู่นอกเขตรับผิดชอบของศูนย์ควบคุมและสั่งการจราจร

ขั้นตอนการรับส่งข้อมูลทางวิทยุสื่อสาร และตรวจสอบเส้นทางโดยวิทยุสื่อสารถึงสภาพจราจรในเส้นทางที่แนะนำผู้ขับขี่ และแสดงข้อความบนแผ่นป้ายจราจรอิเล็กทรอนิกส์ โดยสามารถมีความสัมพันธ์เชื่อมโยงกันดังรูปที่ 2.25



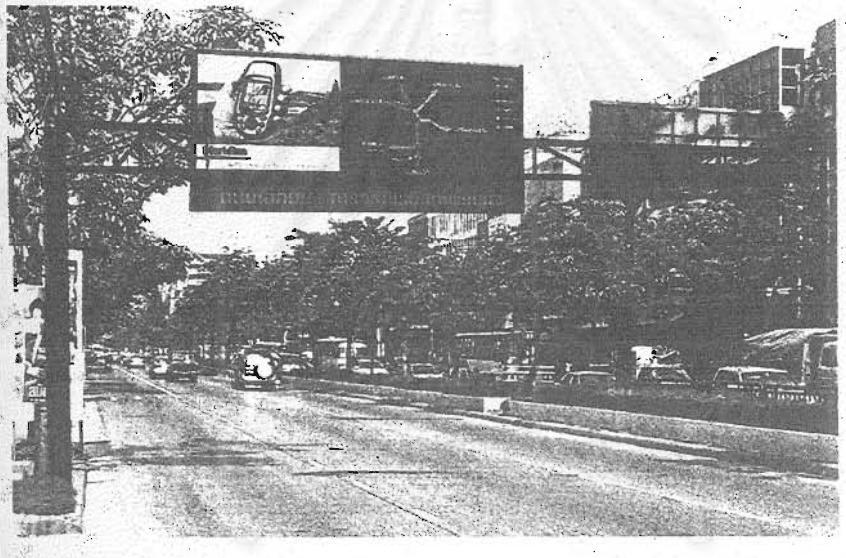
รูปที่ 2.25 ขั้นตอนการรับส่งข้อมูลในการแสดงข้อมูลบนแผ่นป้ายจราจรอิเล็กทรอนิกส์ของศูนย์ควบคุมและสั่งการจราจร (บก.02)

2.6.2 ป้ายจราจรอิเล็กทรอนิกส์ของสำนักการจราจรและขนส่ง (สจส.) กรุงเทพมหานคร

โครงการป้ายจราจรอัจฉริยะเป็นหนึ่งในนโยบายผู้ว่าราชการกรุงเทพมหานคร โดยทางสำนักการจราจรและขนส่ง (สจส.) เป็นผู้ดำเนินงาน ทั้งนี้ป้ายจราจรอัจฉริยะมีความแตกต่างกับป้ายจราจรอิเล็กทรอนิกส์ของศูนย์ควบคุมและสั่งการจราจร (บก.02) โดยที่แผ่นป้ายจราจรอิเล็กทรอนิกส์ของทาง บก.02 แสดงเฉพาะข้อความ (General Informative Messages) แต่ป้าย

จราจรอัจฉริยะเน้นการแสดงภาพกราฟฟิกที่แสดงสภาพจราจรและมีข้อความแสดงบรรทัดเดียว ข้างล้างภาพกราฟฟิกเพื่อที่จะอธิบายภาพกราฟฟิกที่แสดง โดยการแสดงสภาพจราจรใช้สีแสดงความหนาแน่นของเส้นทาง ป้ายของ สจส. นำมาติดตั้งเป็นป้ายจราจรอิเล็กทรอนิกส์ประเภทนำเสนอข้อมูลระบบโครงข่ายเส้นทาง (Informative Network Messages) โดยการแสดงภาพโครงข่ายและแสดงสภาพการจราจรในภาพโครงข่าย อีกทั้งข้อความส่วนล่างของแผ่นป้ายมีการนำเสนอข้อมูลจราจร และมีข้อความแสดงข้อมูลข่าวสารของ กทม.

ป้ายจราจรอัจฉริยะ มีการติดตั้ง 2 ขนาดคือขนาด 20 ตารางเมตร และ 15 ตารางเมตร ขนาดตัวอักษรไม่เกิน 20 เซนติเมตร โดยเป็นป้ายชนิด LED จุดติดตั้งทั้งหมด 40 จุด ประกอบด้วย บริเวณก่อนเข้าทางด่วน 14 จุด ขนาดป้าย 15 ตารางเมตร และบริเวณก่อนถึงทางแยก 26 จุด ขนาดป้าย 20 ตารางเมตร (สุดาพร, 2548)



รูปที่ 2.26 การติดตั้งป้ายจราจรอัจฉริยะของสำนักการจราจรและขนส่ง (สจส.) กรุงเทพมหานคร

ข้อมูลปริมาณจราจรนำมาจากระบบประมวลผลภาพ (Image Processing) มาแสดงในแผนที่ แสดงกราฟิกภาพสีเขียว สีเหลือง และสีแดง แสดงสถานะหลักๆ

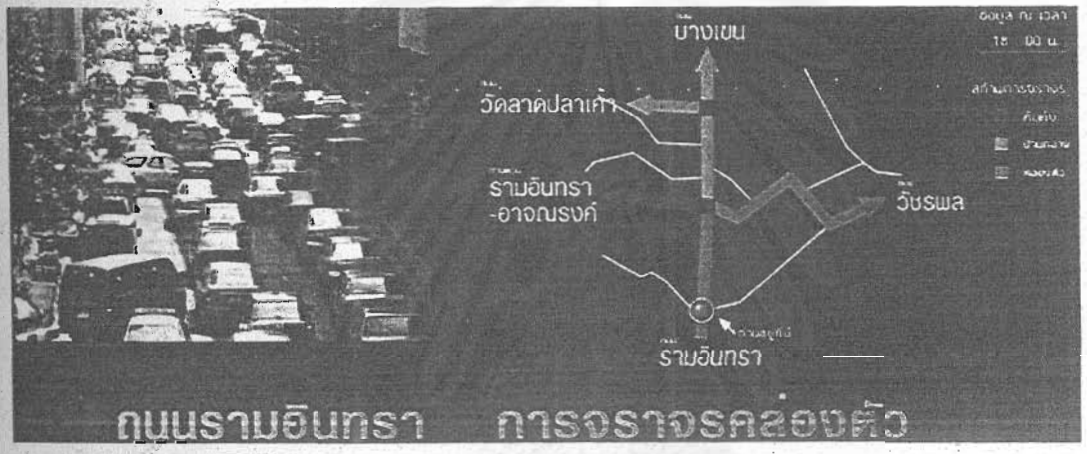
สีแดง : แสดงถึงเส้นทางที่มีสภาพการจราจรคับคั่ง

สีเหลือง : แสดงถึงเส้นทางที่มีสภาพการจราจรปานกลาง

สีเขียว : แสดงถึงเส้นทางที่มีสภาพการจราจรคล่องตัว

เส้นสีต่างๆ แสดงถึงหัวแถว ท้ายแถวคอยที่ติดตั้งกล้องข้อมูลที่ส่งไปยังป้ายสามารถส่งข้อมูลได้ 2 แบบคือ แบบไฟเบอร์ออพติต หรือระบบ Asymmetric Digital Subscriber Line

(ADSL) และระบบ Gewog Profile Information System (GPIS) ในกรณีที่ระบบสายไฟเบอร์ออพติดมีปัญหาจึงเปลี่ยนเป็นระบบ GPIS เป็นเครือข่ายที่มีการให้บริการ การติดตั้งระบบป้ายจราจรอัจฉริยะจะมีระบบ Image Processing พร้อมกันเพื่อที่จะนำข้อมูลจาก Image Processing มาแสดงยังป้ายจราจรอัจฉริยะ และมีการรับข้อมูลจาก ศูนย์ควบคุมและสั่งการจราจร (บก.02) สถานีวิทยุข่าวสารและการจราจร จส.100 หรือเป็นข้อมูลที่รับจากกล้อง CCTV ในการวิเคราะห์การตรวจสอบสภาพจราจร เพื่อป้อนข้อมูลแสดงข้อความบนป้ายจราจรอัจฉริยะอีกทางหนึ่งด้วย อีกทั้งหลักการในการติดตั้งเพื่อที่จะให้มีผลกับการขับขี่ของผู้ใช้ถนนคือ ติดตั้งก่อนถึงทางแยกไม่ต่ำกว่า 150 เมตร ครอบคลุมเส้นทางโดยคำนึงถึงการสังเกตของผู้ขับขี่ในระยะ 30 เมตร แสดงดังรูปที่ 2.27



รูปที่ 2.27 ป้ายจราจรอัจฉริยะของสำนักการจราจรและขนส่ง (สจส.) กรุงเทพมหานคร

สำหรับการจัดทำป้ายจราจรอัจฉริยะ กรุงเทพมหานครได้เปิดโอกาสให้ภาคเอกชนได้มีส่วนร่วมแบ่งเบาภาระในการแก้ไขปัญหาการจราจร โดยการให้สิทธิเอกชนเป็นผู้ลงทุนติดตั้งป้ายจราจรอัจฉริยะและดูแลบำรุงรักษาอุปกรณ์ทั้งระบบให้อยู่ในสภาพที่ใช้งานได้ดีตลอดระยะเวลาการให้สิทธิ ซึ่งเอกชนผู้ได้รับสิทธิดังกล่าวจะได้สิทธิในการหารายได้และผลประโยชน์จากการโฆษณาประชาสัมพันธ์ วิธีการนี้นอกจากจะทำให้ได้อุปกรณ์และระบบป้ายจราจรอัจฉริยะโดยไม่เสียงบประมาณในการติดตั้งและบำรุงรักษา อีกทั้งยังเป็นการเพิ่มช่องทางในการประชาสัมพันธ์ข้อมูลข่าวสารที่เป็นประโยชน์ไปสู่ประชาชนผู้ใช้รถใช้ถนนได้โดยตรงอีกด้วย

2.7 มาตรการแก้ไขปัญหาจราจรในปัจจุบันของกรุงเทพมหานคร

การประยุกต์ใช้ระบบจราจรและการขนส่งอัจฉริยะในช่วงเวลาที่ผ่านมานั้นปรากฏว่ายังไม่มีการประสานกันในภาพรวม ทั้งเรื่องการใช้งานและการลงทุน รวมถึงไม่ครอบคลุมจุดเสี่ยงภัยสำคัญด้านการจราจร จึงทำให้การใช้งานระบบเหล่านั้นไม่เกิดประสิทธิภาพสูงสุด มีความซ้ำซ้อนกันในเรื่องของการลงทุน โดยในระยะเวลา 5 ปีมานี้ หน่วยงานต่างๆ ที่รับผิดชอบการแก้ปัญหาการจราจรในกรุงเทพมหานครได้ลงทุนในเรื่องระบบการจราจรและการขนส่งอัจฉริยะไปแล้วไม่ต่ำกว่า 1,000 ล้านบาท และที่สำคัญที่สุดก็คือประเทศไทยยังไม่มีแผนแม่บทระบบการจราจรและขนส่งอัจฉริยะ ซึ่งจะเป็นกรอบแนวทางชี้นำการพัฒนาที่เป็นเอกภาพ และประสานกันทุกด้านในภาพรวม

จากปัญหาดังกล่าว ในการประชุมคณะกรรมการจัดระบบการจราจรทางบก (คจร.) โดยมี พ.ต.ท.ทักษิณ ชินวัตร นายกรัฐมนตรีเป็นประธาน เมื่อวันที่ 24 พฤศจิกายน 2546 จึงได้พิจารณาเรื่องการนำระบบเทคโนโลยีสารสนเทศสมัยใหม่ มาใช้ในการแก้ปัญหากาจราจร และมีมติเห็นชอบในการพัฒนาระบบจราจรและการขนส่งอัจฉริยะ ซึ่งดำเนินการในช่วงปี 2547 – 2550 รวมเป็นเงิน ประมาณ 800 ล้านบาท โดยงบประมาณดังกล่าวจะใช้ในการดำเนินการในเรื่องการพัฒนาระบบบริหารจัดการด้านระบบการจราจร และขนส่งอัจฉริยะในระยะเร่งด่วน ครอบคลุมพื้นที่ 100 ตารางกิโลเมตร ของกรุงเทพมหานครเริ่มดำเนินงานภายในเดือน กันยายน 2547 – มิถุนายน 2548 เพื่อเป็นกรอบพัฒนาระบบในภาพรวม และเป็นแผนแม่บทระบบการจราจร และการขนส่งอัจฉริยะ แผนแรกของประเทศไทย นอกจากนี้ยังมีโครงการการพัฒนาระบบรายงานสภาพการจราจรแบบ Real Time ระยะแรก ครอบคลุมถนนสายหลักบริเวณถนนวงแหวนรัชดาภิเษก กรุงเทพมหานคร เริ่มดำเนินงานตั้งแต่เดือนตุลาคม 2547 ถึง เมษายน 2548 โครงการที่ได้รับความเห็นชอบจาก คจร. อีก 2 โครงการคือ การติดตั้งระบบโทรทัศน์วงจรปิด หรือ CCTV ระยะที่สาม จำนวน 77 ทางแยก ประมาณ 200 กล้อง ในพื้นที่กรุงเทพมหานคร โดยคาดว่าจะเริ่มดำเนินการตั้งแต่ปลายปี 2547 ให้แล้วเสร็จภายในเวลา 2 ปี และโครงการติดตั้งระบบตรวจจับผู้ฝ่าฝืนสัญญาณไฟจราจร (Red-light Camera) จำนวน 30 ทางแยก คาดว่าจะเริ่มดำเนินงานตั้งแต่ปลายปี 2547 ใช้ระยะเวลาในการดำเนินการ 2 ปี (สนข.สาร, 2547)

เนื้อหาในบทถัดไปจะเป็นรายละเอียดของการออกแบบการวิจัย เพื่อที่จะสร้างแบบจำลองตัวแปรที่ แผ่นป้ายจราจรอิเล็กทรอนิกส์มีผลกระทบต่อการเดินทาง ซึ่งรายละเอียดทั้งหมดของการศึกษา ขอบเขตพื้นที่ศึกษา กลุ่มตัวอย่าง การเก็บรวบรวมข้อมูล แบบจำลองที่นำเสนอ รวมถึงแนวทางการวิเคราะห์ข้อมูล

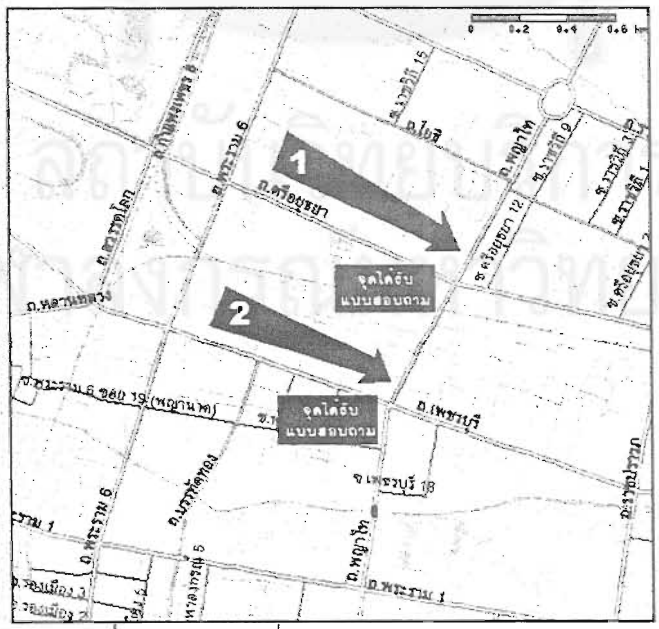
บทที่ 3

วิธีดำเนินการวิจัย

เนื้อหาในบทที่ 3 จะกล่าวถึงแนวทางและวิธีการดำเนินการวิจัย โดยสามารถแบ่งได้เป็น 5 ส่วน ได้แก่ ประชากรและกลุ่มตัวอย่าง วิธีการเก็บรวบรวมข้อมูล ตัวแปรที่ทำการศึกษา ผลการเก็บข้อมูลช่วงทดสอบ และแนวทางการวิเคราะห์ข้อมูล

3.1 ประชากรและกลุ่มตัวอย่าง

กลุ่มประชากรที่สนใจสำหรับการวิจัยนี้เป็นกลุ่มผู้ใช้รถยนต์ที่เดินทางผ่านเส้นทาง 2 สาย คือ ผ่านถนนศรีอยุธยาจากทางแยกศรีอยุธยาถึงทางแยกพญาไท และผ่านถนนเพชรบุรีจากทางแยกอุรุพงษ์ถึงทางแยกราชเทวี โดยการกำหนดทิศทางการเดินทางผ่านเส้นทางถนนศรีอยุธยาหรือถนนเพชรบุรีเนื่องจากเป็นการกำหนดขอบเขตพื้นที่ที่ทำการวิจัยเพื่อทำให้ผู้ทำแบบสอบถามพบสถานการณ์เดียวกัน โดยผู้ขับขี่ต้องการเดินทางมุ่งหน้าไปทิศทางเดียวกัน แสดงดังรูปที่ 3.1 อีกทั้งการแยกการศึกษาสองเส้นทางระหว่างถนนศรีอยุธยาและถนนเพชรบุรีเนื่องจากต้องการทราบถึงความแตกต่างระหว่างเส้นทางการเดินทางถึงอิทธิพลต่อการตัดสินใจของผู้เดินทาง อีกทั้งกลุ่มประชากรที่สนใจจำเป็นต้องผ่านป้ายจราจรอิเล็กทรอนิกส์หมายเลขประจำเครื่อง 79 และ 52 ที่ติดตั้งอยู่ในเส้นทางถนนศรีอยุธยาและถนนเพชรบุรีตามลำดับ



รูปที่ 3.1 เส้นทางที่ทำการสุ่มตัวอย่างผู้เดินทาง

รูปแบบการเดินทางที่สนใจในการศึกษาครั้งนี้ประกอบไปด้วย กลุ่มผู้ใช้รถยนต์ (ราชการ เอกชน ส่วนบุคคล และรถแท็กซี่) กลุ่มผู้เดินทางเหล่านี้จะเดินทางจากพื้นที่ต่างๆของกรุงเทพมหานคร เพื่อเดินทางไปหรือผ่านเส้นทางถนนศรีอยุธยาหรือถนนเพชรบุรี ในการทำงาน จับจ่ายซื้อของทำธุระ/ติดต่อนัดหมายหรือเรียนหนังสือ

ช่วงเวลาการเดินทางในการศึกษาประกอบด้วย การเดินทางในช่วงเวลาเร่งด่วน และการเดินทางนอกช่วงเวลาเร่งด่วน ทั้งนี้ช่วงเวลาเร่งด่วนแบ่งเป็นช่วงเช้าเวลา 7.00 น.- 9.00 น. และช่วงเวลาเย็น 16.00 น.- 19.00 น. เวลานอกเหนือจากช่วงเวลาเหล่านี้ (9.00 น.– 16.00 น.) อยู่นอกช่วงเวลาเร่งด่วน

แต่อย่างไรก็ตามกลุ่มประชากรที่สนใจมีจำนวนมาก รวมทั้งยากที่จะประมาณได้จึงไม่อาจสอบถามความคิดเห็นได้ทั่วทุกคน ดังนั้นจึงจำเป็นจะต้องทำการสุ่มตัวอย่างส่วนหนึ่งเพื่อเป็นตัวแทนของประชากรทั้งหมดที่สนใจ การสุ่มตัวอย่างจะใช้การสุ่มแบบอาศัยความน่าจะเป็น (Probability Sampling) ด้วยวิธีการสุ่มอย่างง่าย (Simple Random Sampling) โดยวางแผนให้ผู้เก็บข้อมูลแจกแบบสอบถามกับกลุ่มประชากรตัวอย่างในถนนเส้นหลัก 2 สายที่พาดผ่าน ได้แก่ ถนนศรีอยุธยา ถนนเพชรบุรี เมื่อผ่านจุดติดตั้งแผ่นป้ายจราจรอิเล็กทรอนิกส์ทั้งสองเส้นทาง ทั้งนี้เพื่อให้ประชากรมีโอกาสที่จะถูกสุ่มมาอย่างเท่าเทียมกันมากที่สุด

สำหรับหลักเกณฑ์ในการสุ่มก็คือให้ผู้แจกแบบสอบถามประจำ ณ จุดที่ทำการแจกแบบสอบถามโดยจุดที่ทำการแจกแบบสอบถามเป็นระยะทางที่ผู้ขับขี่ผ่านจุดติดตั้งแผ่นป้ายจราจรอิเล็กทรอนิกส์ เมื่อเกิดการจราจรติดขัดในช่วงเวลาประมาณ 2-3 นาทีจึงทำการขอความร่วมมือในการตอบแบบสอบถาม

เส้นทางการเดินทางจากจุดที่ได้รับแบบสอบถาม แสดงดังรูปที่ 3.1 โดยที่เส้นทางเส้นที่ 1 เป็นเส้นทางที่ผ่านทางแยกศรีอยุธยาจนถึงทางแยกพญาไท และเส้นทางที่ 2 เป็นเส้นทางที่ผ่านแยกอุรุพงษ์จนถึงทางแยกราชเทวี

สำหรับขนาดของกลุ่มตัวอย่างในกรณีของการศึกษาค่าเฉลี่ยของประชากร เมื่อมีขนาดของประชากร ณ ถนนศรีอยุธยามุ่งหน้าแยกพญาไทประมาณ 100,000 คัน/วัน (สำนักการจราจรและขนส่ง กรุงเทพมหานคร, 2546) และถนนเพชรบุรีมุ่งหน้าแยกราชเทวีประมาณ 100,000 คัน/วัน (สำนักการจราจรและขนส่ง กรุงเทพมหานคร, 2547) จากตารางการกำหนดขนาดของกลุ่มตัวอย่างสำหรับศึกษาสัดส่วนของประชากร ณ ระดับความเชื่อมั่น 95% ความคลาดเคลื่อน ±5%

จะต้องใช้จำนวนของกลุ่มตัวอย่าง 398 คน (ศิริเดช สุชีวะ, 2545) ซึ่งแสดงการคำนวณขนาดของกลุ่มตัวอย่างดังนี้

สูตร $$SE(p) = 2\sqrt{\frac{p(1-p)}{n}}$$

แทนค่า $$0.5 = 2\sqrt{\frac{(.5)-(.5)}{n}}$$

หาค่า $$n = 400$$

สูตรหาค่า n (โดยคำนึงถึงจำนวนประชากรวิจัย)

$$n = \frac{n}{1+\frac{n}{N}}$$

จำนวนประชากรวิจัย เท่ากับ 100,000 คัน

$$n = \frac{400}{1+\frac{400}{100,000}}$$

ขนาดของกลุ่มตัวอย่าง $$n = 398$$

การกำหนดตัวอย่างให้เหมาะสมมีความสำคัญต่อการศึกษา ความถูกต้องและความน่าเชื่อของแบบจำลองจะเพิ่มขึ้นตามจำนวนตัวอย่างแต่ขณะเดียวกันค่าใช้จ่ายในการศึกษาก็จะเพิ่มขึ้นตามจำนวนตัวอย่างด้วย ในการสำรวจด้วยวิธี SP จะใช้ตัวอย่างน้อยกว่าวิธี RP จากการศึกษา Kroes และ Sheldon (1988) พบว่า การสำรวจด้วยวิธี SP ควรสำรวจอย่างน้อยประมาณ 75-100 ตัวอย่าง ดังนั้นจำนวนของกลุ่มตัวอย่าง 398 คน จึงเพียงพอในการศึกษาวิจัยครั้งนี้

3.2 วิธีการเก็บรวบรวมข้อมูล

การเก็บข้อมูลสำหรับโครงการวิจัยนี้อาศัยการสำรวจโดยใช้แบบสอบถาม (Questionnaire Survey) ซึ่งเป็นแบบสอบถามให้ผู้ทำแบบสอบถามส่งแบบสอบถามกลับ มายังผู้ทำการวิจัยโดยใช้การส่งแบบสอบถามกลับด้วยแผ่นพับธุรกิจตอบรับ เพราะจากการศึกษางานวิจัยที่ผ่านมาพบว่าการเก็บแบบสอบถามโดยส่วนมากใช้การส่งแบบสอบถามกลับมายัง

ผู้ทำการวิจัย ถึงแม้ว่าเปอร์เซ็นต์การตอบกลับต่ำประมาณร้อยละ 10 ถึงร้อยละ 20 ทั้งนี้การเก็บข้อมูลส่วนแรกจะสอบถามกับผู้ขับขี่ขับรถผ่านบริเวณทดสอบซึ่งเป็นบริเวณที่มีการติดตั้งป้ายจราจรอิเล็กทรอนิกส์ โดยผู้ทดสอบไม่ทราบล่วงหน้าว่าจะถูกถามความคิดเห็นเกี่ยวกับเรื่องใดเมื่อได้รับแบบสอบถาม โดยผลลัพธ์ที่ได้จากแบบสอบถามจะบ่งบอกถึงข้อมูลประเภท Revealed Preference (RP) กล่าวคือเป็นความคิดเห็นของผู้ขับขี่ซึ่งได้สัมผัสกับสภาพแวดล้อมจริง อาทิเช่น ในขณะขับขี่ ผู้ขับขี่สังเกตเห็นแผ่นป้ายจราจรอิเล็กทรอนิกส์หรือไม่ สามารถอ่านและเข้าใจต่อข้อมูลที่นำเสนอมากน้อยเพียงใด เป็นต้น

อย่างไรก็ตาม เนื่องจากในการศึกษาผลกระทบของปริมาณข้อมูลที่แสดงบนป้ายจราจรอิเล็กทรอนิกส์ที่มีต่อการตัดสินใจในการเดินทางและการเลือกเส้นทางของผู้ขับขี่นั้น ไม่สามารถแปรเปลี่ยนสถานการณ์รวมทั้งสภาพแวดล้อมต่าง ๆ ได้ตามต้องการ การจำลองสถานการณ์จึงเป็นการเก็บข้อมูลที่เหมาะสมกว่า ดังนั้น ในการเก็บข้อมูลส่วนที่สองจะอาศัยแบบสอบถามซึ่งบ่งบอกถึงข้อมูลประเภท Stated Preference (SP) กล่าวคือเป็นความคิดเห็นของผู้ขับขี่โดยสมมติว่าได้อยู่ในสถานการณ์นั้น ๆ โดยไม่ต้องขับขี่และพบเหตุการณ์จริง คำถามที่ใช้สำหรับการเก็บข้อมูลขั้นที่สองนี้ จะประกอบไปด้วย สถานการณ์สมมติต่างๆ พร้อมทั้งข้อมูลที่แสดงบนแผ่นป้ายจราจรอิเล็กทรอนิกส์ ผลที่ได้จะทำให้ทราบว่าผู้ขับขี่มีการตัดสินใจบนพื้นฐานของข้อมูลที่นำเสนอมากน้อยเพียงใด

ทั้งนี้การศึกษาพฤติกรรมเลือกเส้นทางที่ผ่านมาจะใช้เทคนิคในการดำเนินการได้ 2 ลักษณะ ได้แก่ ข้อมูลประเภท Revealed Preference กล่าวคือเป็นความคิดเห็นของผู้ขับขี่ซึ่งได้สัมผัสกับสภาพแวดล้อมจริง ส่วนในวิธีที่สองนี้ได้ถูกนำมาใช้ในปลายทศวรรษ 1970 ซึ่งได้รับการคิดค้นพัฒนาเพื่อใช้ในการวิจัยการตลาดสินค้าอุปโภคและบริโภค วิธีที่สองนี้บ่งบอกถึงข้อมูลประเภท Stated Preference กล่าวคือเป็นความคิดเห็นของผู้ขับขี่โดยสมมติว่าได้อยู่ในสถานการณ์นั้น ๆ โดยไม่ต้องขับขี่และพบเหตุการณ์จริง (Kroes และ Sheldon 1988) ดังที่ได้กล่าวมาข้างต้นนั้นมีข้อดีข้อเสียในการใช้วิธี RP และ SP แสดงดังตารางที่ 3.1

ตารางที่ 3.1 ข้อดีและข้อเสียระหว่างการสำรวจด้วยวิธี RP กับการสำรวจด้วยวิธี SP (สมพงษ์ ศิริโสภณศิลป์, 2541)

วิธี Revealed Preference (RP)	วิธี Stated Preference (SP)
ใช้ศึกษาเฉพาะพฤติกรรมของผู้เดินทางที่จะมีต่อทางเลือกที่มีอยู่จริง	ใช้ศึกษาพฤติกรรมของผู้เดินทางที่จะมีต่อเส้นทางเลือกใหม่ๆ หรือในสถานการณ์ใหม่ๆ ที่ยังไม่เคยมีหรือเกิดขึ้นมาก่อน
ไม่สามารถควบคุมการกำหนดและการวัดตัวแปรที่มีผลต่อการตัดสินใจเลือกเส้นทางได้ อันก่อให้เกิดปัญหาดังต่อไปนี้ - ความผิดพลาดในการวัดค่า (Measurement Error) - ตัวแปรอาจจะมีความผันแปรน้อย (Variations) จนยากที่จะศึกษาถึงผลของการเปลี่ยนของตัวแปรที่จะมีต่อพฤติกรรมของผู้เดินทาง - ตัวแปรมีความเกี่ยวเนื่องสัมพันธ์สูง (Correlations) อาจทำให้ไม่สามารถแยกอิทธิผลของตัวแปรออกจากกันได้อย่างถูกต้อง	สามารถกำหนดและควบคุมค่าของตัวแปรได้โดยตรง
ได้รับข้อมูลการตัดสินใจในสถานการณ์ที่เกิดขึ้นจริงแล้ว	ได้รับข้อมูลความคิดเห็นหรือการตัดสินใจภายใต้สถานการณ์ที่สมมติขึ้น ซึ่งไม่สามารถมั่นใจได้ว่าผู้เดินทางจะกระทำตามที่แสดงเจตจำนงไว้ หากสถานการณ์เหล่านั้นเกิดขึ้นมาในภายหลัง

วิธีการวัดความคิดเห็นและทัศนคติของผู้ขับขี่ที่มีต่อพฤติกรรมการเลือกเส้นทางที่นิยมมี 3 วิธี คือ

- วิธีการให้คะแนนรวม สเกลของ Likert (Summated Rating Method: The Likert Scale) เป็นการวัดระดับทัศนคติที่ออกแบบเพื่อให้ผู้ตอบให้คะแนนถึงน้ำหนักของการตอบรับด้วยข้อความที่มีโครงสร้างระดับที่มีค่าแตกต่างจากทัศนคติด้านบวกถึงลบ เพื่อกำหนดดัชนีแบบรวม เช่น คะแนนอาจถูกกำหนดให้มีค่าระหว่าง 1 ถึง 5 ซึ่ง คะแนน = 1 หมายถึงไม่เห็นด้วยอย่างยิ่ง และความเห็นด้วยจะเพิ่มขึ้นตามคะแนน จนถึง คะแนน = 5 หมายถึง เห็นด้วยอย่างยิ่ง เป็นต้น

- การเรียงลำดับความชอบ (Rank Order Method) เป็นการวัดระดับทัศนคติโดยให้ผู้ตอบเรียงลำดับความชอบของแต่ละทัศนคติ โดยใช้ตัวเลข เช่น ทัศนคติใดที่ชอบมากที่สุดก็ให้ใช้หมายเลข 1 และใช้หมายเลข 2 ในทัศนคติที่ชอบรองลงมาตามลำดับ เป็นต้น

- การเลือกเส้นทางที่ชอบที่สุดเพียงเส้นทางเดียว (Discrete Choice Method) เป็นการวัดทัศนคติโดยให้ผู้ตอบเลือกทัศนคติเดียวที่สำคัญที่สุด

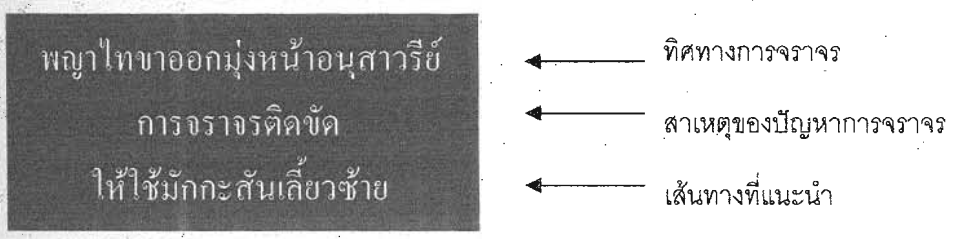
วิธีการให้คะแนนรวมจะให้ข้อมูลที่มีความละเอียดมาก เพราะว่า นอกจากจะให้ข้อมูลการเปรียบเทียบระหว่างทางเลือกที่กำหนดให้พิจารณาแล้วยังได้ข้อมูลเกี่ยวกับระดับความชอบที่ผู้ถูกสัมภาษณ์มีต่อเส้นทาง ส่วนวิธีการเรียงลำดับความชอบจะให้ผลเปรียบเทียบระหว่างทางเลือกที่มีอยู่แต่จะไม่มีข้อมูลเกี่ยวกับระดับความชอบของผู้เดินทางที่มีต่อแต่ละทางเลือกและการเลือกเส้นทางที่ดีที่สุดจะให้รายละเอียดน้อยที่สุดแต่การดำเนินการง่ายที่สุดและสอดคล้องกับความเป็นจริง

การแจกแบบสอบถามทำการวิเคราะห์ ความแตกต่างของช่วงเวลาการเดินทาง เส้นทางการเดินทางระหว่างแยกพญาไทกับแยกราชเทวี และการจำลองสถานการณ์ของปัญหาการจราจร โดยประเภทของแบบสอบถามสามารถแบ่งได้ทั้งหมด 6 ชุด ดังตารางที่ 3.2

ตารางที่ 3.2 ประเภทของแบบสอบถามที่ทำการสำรวจช่วงทดสอบ

ชุดที่	สัญลักษณ์	แยกที่ทำการสำรวจ	สถานการณ์ของปัญหาการจราจร
1	A1		การจราจรติดขัด
2	A2	แยกพญาไท	เกิดอุบัติเหตุในเส้นทาง
3	A3		การก่อสร้างเส้นทาง
4	B1		การจราจรติดขัด
5	B2	แยกราชเทวี	เกิดอุบัติเหตุในเส้นทาง
6	B3		การก่อสร้างเส้นทาง

ในส่วนของผลกระทบของข้อความที่แสดงบนแผ่นป้ายจราจรอิเล็กทรอนิกส์ต่อการตัดสินใจเปลี่ยนเส้นทางเมื่อมีสถานการณ์การเกิดปัญหาการจราจร โดยมีการจำลองสถานการณ์การแสดงข้อความบนป้ายจราจรอิเล็กทรอนิกส์ ตัวอย่างการแสดงข้อความบนป้ายจราจรอิเล็กทรอนิกส์ดังรูป 3.2



รูปที่ 3.2 ตัวอย่างการจำลองสถานการณ์การแสดงข้อความบนแผ่นป้ายจราจรอิเล็กทรอนิกส์

การจำลองสถานการณ์การแสดงข้อความบนแผ่นป้ายจราจรอิเล็กทรอนิกส์ มีการแสดงทั้งหมด 3 บรรทัด โดยในแต่ละบรรทัดจะแสดงข้อความดังนี้

- บรรทัดที่ 1 แสดงข้อความถึง ทิศทางการจราจร
- บรรทัดที่ 2 แสดงข้อความ 3 ประเภทโดยแสดงอย่างใดอย่างหนึ่งคือ
  - เวลาล่าช้าที่คาดไว้ แสดงเป็นข้อความเชิงปริมาณ (แสดงเป็นนาที)
  - เวลาล่าช้าที่คาดไว้ แสดงเป็นข้อความเชิงคุณภาพ เช่น "ควรหลีกเลี่ยง" "ล่าช้า" เป็นต้น
  - สาเหตุของปัญหาการจราจร เช่น การจราจรติดขัด เกิดอุบัติเหตุในเส้นทาง และการก่อสร้างเส้นทาง
  - เส้นทางแนะนำ
- บรรทัดที่ 3 แสดงข้อความเช่นเดียวกันกับบรรทัดที่ 2 แตกต่างเพียงในบางสถานการณ์จะไม่แสดงข้อความในบรรทัดที่ 3

ทั้งนี้สามารถแบ่งการจำลองสถานการณ์การแสดงข้อความบนป้ายจราจรอิเล็กทรอนิกส์ รวม 9 ชนิด แสดงดังตารางที่ 3.3 และ ตารางที่ 3.4

ตารางที่ 3.3 การจำลองสถานการณ์การแสดงข้อความบนป้ายจราจรอิเล็กทรอนิกส์

สถานการณ์	ทิศทางการจราจร	ปัญหาจราจร*	เส้นทางแนะนำ	เวลาล่าช้า	
				เชิงปริมาณ	เชิงคุณภาพ
1	✓	✗	✗	✓	✗
2	✓	✗	✗	✗	✓
3	✓	✓	✗	✓	✗
4	✓	✓	✗	✗	✓
5	✓	✗	✓	✗	✓
6	✓	✗	✓	✓	✗
7	✓	✗	✓	✗	✗
8	✓	✓	✗	✗	✗
9	✓	✓	✓	✗	✗

หมายเหตุ 1: ✓ แสดงข้อความ ✗ ไม่แสดงข้อความ

2: * สถานการณ์ปัญหาจราจรจำลอง 3 สถานการณ์คือ การจราจรติดขัด เกิดอุบัติเหตุในเส้นทาง และการก่อสร้างเส้นทาง

3.3 ตัวแปรที่ทำการศึกษา

ตัวแปรหรือปัจจัยที่เกี่ยวข้องกับการวิจัยโดยภาพรวมอาจสามารถจำแนกในรายละเอียดได้ดังต่อไปนี้

- ทัศนคติและความคิดเห็นทั่วไปของผู้ขับขี่ต่อแผ่นป้ายจราจรอิเล็กทรอนิกส์เป็นความคิดเห็นของผู้ขับขี่ต่อคุณภาพของแผ่นป้ายจราจรอิเล็กทรอนิกส์ ความเข้าใจต่อข้อมูลการนำเสนอบนแผ่นป้าย และประโยชน์ที่คาดว่าจะได้รับ อีกทั้งความคิดเห็นของผู้ขับขี่ต่อการนำเสนอข้อมูลรวมถึงการพัฒนาระบบแผ่นป้ายจราจรอิเล็กทรอนิกส์

- ข้อมูลการเดินทางของผู้ขับขี่เป็นรายละเอียดข้อมูลการเดินทางของผู้ขับขี่ขณะที่ผู้ขับขี่ได้รับแบบสอบถามอาทิเช่น จำนวนผู้รวมเดินทางขณะนั้น จุดเริ่มต้นและจุดหมายปลายทางการเดินทาง เวลาการเดินทางและระยะทางการเดินทางของผู้ขับขี่ ความคุ้นเคยเส้นทางของผู้ขับขี่ วัตถุประสงค์การเดินทางและประเภทรถของผู้ขับขี่ เป็นต้น

- ปฏิกิริยาตอบรับกับข้อมูลของแผ่นป้ายจราจรอิเล็กทรอนิกส์เป็นตัวแปรที่เกี่ยวข้องกับการนำเสนอข้อมูลการเดินทางต่อผู้ขับขี่ในการตัดสินใจเลือกเส้นทางการเดินทางอาทิ เช่น การนำเสนอข้อความแสดงเส้นทางที่ท่านเดินทาง สาเหตุของปัญหาการจราจร ระดับความรุนแรง เส้นทางแนะนำ เป็นต้น รวมทั้งเส้นทางที่เลือกเมื่อมีการตัดสินใจเปลี่ยนเส้นทางและสาเหตุถ้าผู้ขับขี่ไม่เปลี่ยนเส้นทาง

- คุณลักษณะทางเศรษฐกิจสังคม (Socio-economic Characteristic) เป็นข้อมูลส่วนบุคคลของผู้ขับขี่ที่เป็นปัจจัยในการรับรู้และการตัดสินใจของผู้ขับขี่ต่อข้อมูลข่าวสารในระบบแผ่นป้ายจราจรอิเล็กทรอนิกส์อาทิเช่น เพศ อายุ อาชีพ ระดับการศึกษาและรายได้เฉลี่ย เป็นต้น

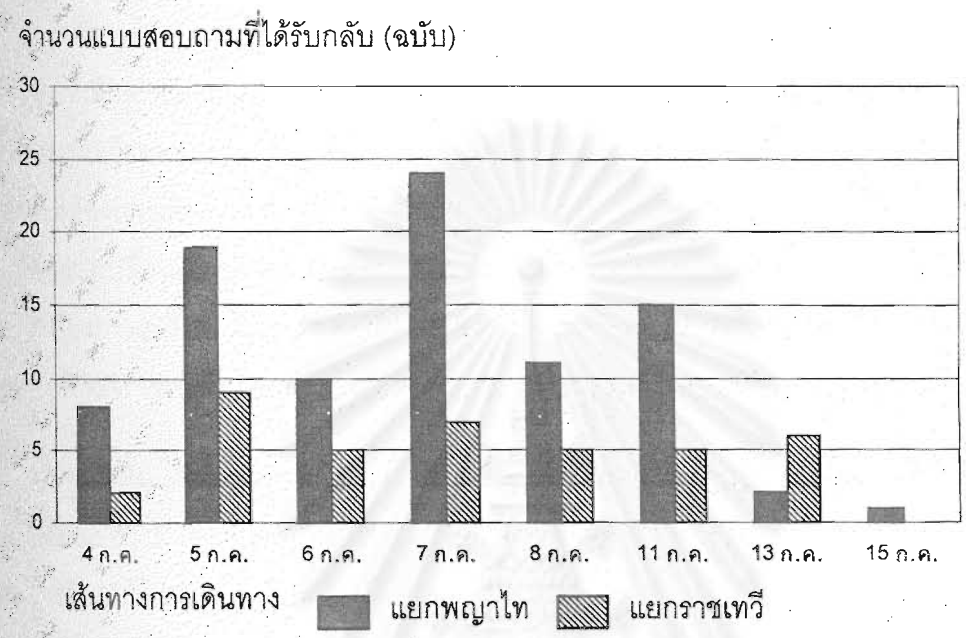
3.4 ผลการเก็บข้อมูลช่วงทดสอบ

เพื่อศึกษาถึงข้อผิดพลาดที่อาจเกิดขึ้นในการออกแบบแบบสอบถาม และเป็นการทดสอบแบบสอบถามในภาคสนาม ผู้วิจัยได้ทำการกระจายแบบสอบถามในวันศุกร์ที่ 1 กรกฎาคม 2548 ทั้งนี้กลุ่มตัวอย่างผู้เดินทางที่ให้ความร่วมมือในการตอบแบบสอบถามส่งแบบสอบถามกลับมาถึงผู้ทำการวิจัยจำนวน 129 ฉบับ จากการแจกแบบสอบถามทั้งหมด 625 ชุด คิดเป็นอัตราการส่งกลับ ร้อยละ 20.6 ผู้ตอบแบบสอบถามส่งแบบสอบถามกลับมาถึงผู้วิจัยเป็นช่วงเวลาดังรูปที่ 3.3

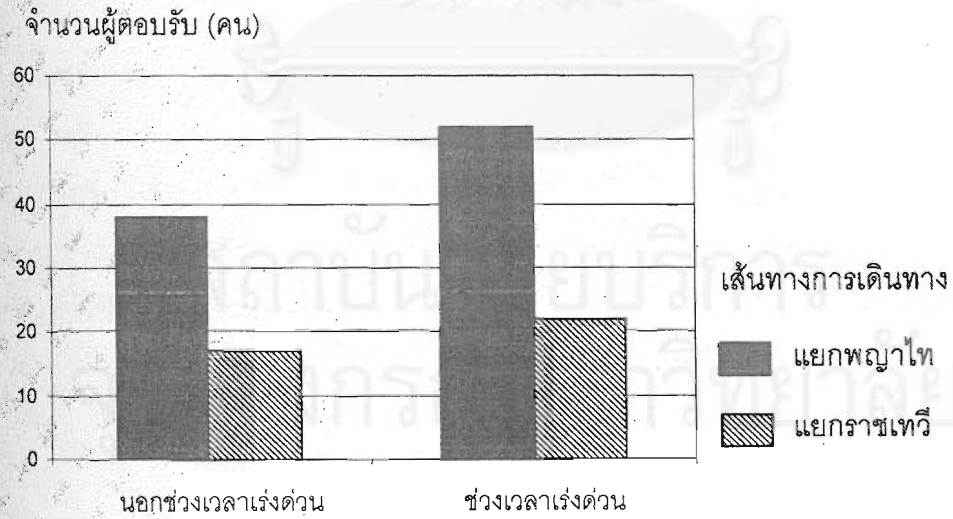
จากแบบสอบถามที่ส่งกลับมาถึงผู้วิจัยทั้งหมด 129 ฉบับ ณ แยกพญาไท ผู้ตอบแบบสอบถามส่งแบบสอบถามกลับ 90 ฉบับ คิดเป็นอัตราการส่งแบบสอบถามกลับ ร้อยละ 20 จากการแจกแบบสอบถาม ณ แยกพญาไทจำนวน 450 ฉบับ และ ณ แยกราชเทวีผู้ตอบแบบสอบถามกลับ 39 ฉบับ คิดเป็นอัตราการส่งกลับ ร้อยละ 22.3 จากการแจกแบบสอบถาม ณ แยกราชเทวีจำนวน 175 ฉบับ โดยการที่แยกราชเทวีมีจำนวนการแจกแบบสอบถามน้อยกว่าแยกพญาไทเป็นเพราะ ช่วงสัญญาณไฟแดงของแยกราชเทวีมีช่วงเวลาสัญญาณไฟที่น้อยกว่าแยกพญาไท ทำให้การสะสมของแถวรถยนต์ ณ แยกราชเทวีมีน้อยกว่า ส่งผลให้รถยนต์มีการเคลื่อนตัวตลอดเวลา ทำให้การแจกแบบสอบถามมีจำนวนน้อยกว่าแยกพญาไท

ช่วงเวลาการแจกแบบสอบถาม ณ แยกพญาไท ทำการแจกแบบสอบถามในช่วงเวลาเร่งด่วนจำนวน 225 ฉบับ และนอกเวลาเร่งด่วน 225 ฉบับ โดยผู้ตอบแบบสอบถามกลับในช่วงเวลาเร่งด่วน 52 ฉบับ ร้อยละ 23.11 และนอกเวลาเร่งด่วน 38 ฉบับ ร้อยละ 16.89 รวมทั้งการ

แจกแบบสอบถาม ณ แยกราชเทวี ทำการแจกแบบสอบถามในช่วงเวลาเร่งด่วนจำนวน 86 ฉบับ และนอกเวลาเร่งด่วน 87 ฉบับ โดยผู้ตอบแบบสอบถามกลับในช่วงเวลาเร่งด่วน 22 ฉบับ ร้อยละ 25.14 และนอกเวลาเร่งด่วน 17 ฉบับ ร้อยละ19.43 ดังรูปที่ 3.4



รูปที่ 3.3 ช่วงวันและจำนวนแบบสอบถามที่ผู้เดินทางส่งกลับระหว่างแยกพญาไทและแยกราชเทวี



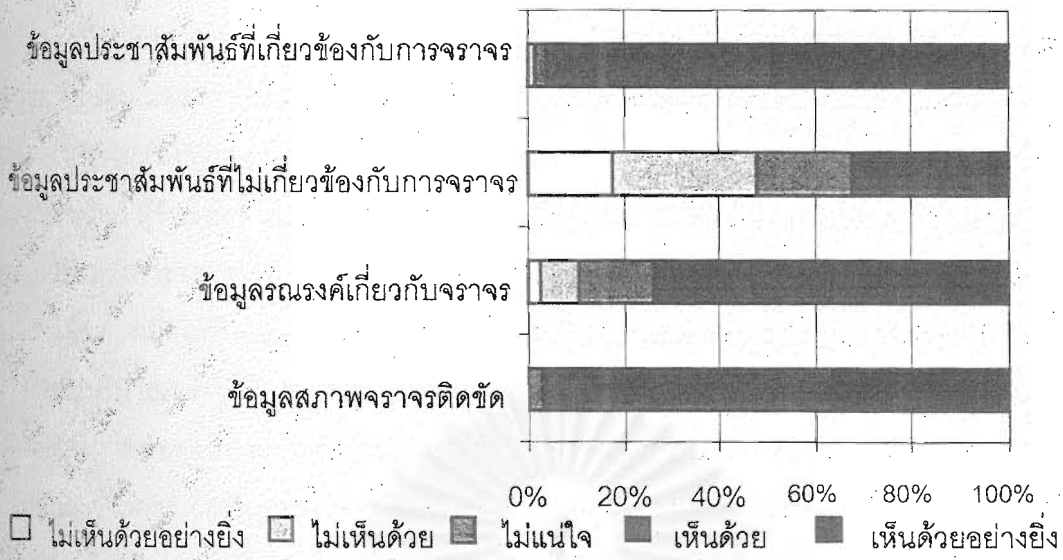
รูปที่ 3.4 ช่วงเวลาการแจกแบบสอบถามและสัดส่วนของแบบสอบถามที่ผู้เดินทางส่งกลับระหว่างแยกพญาไทและแยกราชเทวี

จากการสำรวจผู้ตอบแบบสอบถามเป็นชาย ร้อยละ 64.1 จากผู้ตอบแบบสอบถามจำนวน 128 ฉบับ ช่วงอายุของผู้ตอบแบบสอบถามมากกว่าเท่ากับ 40 ปี จำนวน ร้อยละ 55.9 จากผู้ตอบแบบสอบถาม 127 ฉบับ ระดับการศึกษาโดยกำลังศึกษาระดับปริญญาตรีขึ้นไปจำนวน ร้อยละ 82.8 จากผู้ตอบแบบสอบถาม 128 ฉบับ

จากการสำรวจพฤติกรรม การรับรู้และตัดสินใจของผู้ขับขี่ต่อข้อมูลข่าวสารในระบบแผ่นป้ายจราจรอิเล็กทรอนิกส์พบว่า ถ้าหากเกิดความล่าช้าในการเดินทางประมาณ 10-30 นาที จะมีผู้ขับขี่ประมาณ ร้อยละ 51.8 ต้องการเปลี่ยนเส้นทางการเดินทางเมื่อทราบถึงการจราจรติดขัดในเขตพื้นที่ที่ต้องการเดินทาง ถ้าเกิดอุบัติเหตุในเส้นทางการเดินทางจะมีผู้ขับขี่ประมาณ ร้อยละ 43.7 ต้องการเปลี่ยนเส้นทางการเดินทาง และเมื่อมีการก่อสร้างเส้นทางจะมีผู้ขับขี่ประมาณ ร้อยละ 47.5 ต้องการเปลี่ยนเส้นทางการเดินทาง อีกทั้งการสำรวจพบว่าผู้ขับขี่ประมาณ ร้อยละ 62.8 คุ้นเคยกับป้ายจราจรอิเล็กทรอนิกส์ และร้อยละ 71.3 อ่านข้อความบนแผ่นป้ายเป็นประจำ

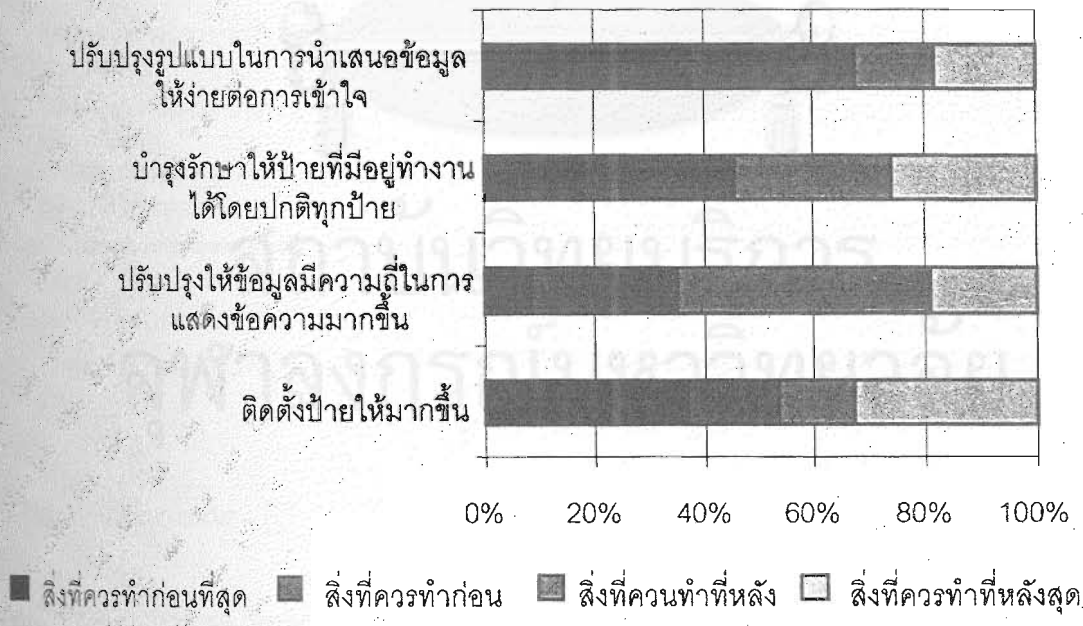
การติดตั้งแผ่นป้ายจราจรอิเล็กทรอนิกส์ช่วยพัฒนาการรับรู้ข้อมูลการเดินทางดียิ่งขึ้น โดยผู้ขับขี่ ร้อยละ 61.3 เชื่อถือข้อมูลการเดินทางที่แสดงบนแผ่นป้ายจราจรอิเล็กทรอนิกส์ และการตัดสินใจเลือกเส้นทางการเดินทาง ถ้าป้ายจราจรอิเล็กทรอนิกส์แสดงการเพิ่มขึ้นของเวลาการเดินทางมากกว่า 10-30 นาทีมีความล่าช้าเนื่องจากอุบัติเหตุ การก่อสร้างเส้นทาง และการจราจรติดขัด พบว่าเหตุผลหลักที่ผู้ขับขี่ไม่เปลี่ยนเส้นทางการเดินทางเป็นเพราะผู้ขับขี่ไม่แน่ใจในเส้นทางที่แผ่นป้ายจราจรอิเล็กทรอนิกส์แนะนำถึงความสะดวกรวดเร็วในการเดินทาง

แผ่นป้ายจราจรอิเล็กทรอนิกส์มีวัตถุประสงค์หลักเพื่อแสดงข้อมูลที่เกี่ยวข้องกับการจราจร แต่ก็สามารถที่จะแสดงข้อมูลข่าวสารอื่นๆ ให้แก่ผู้ขับขี่ได้เช่นเดียวกัน จากผลการสำรวจพบดังรูปที่ 3.5 ว่าผู้ขับขี่เห็นด้วยกับการแสดงข้อมูลสภาพจราจรติดขัด ข้อมูลรณรงค์เกี่ยวกับจราจร และข้อมูลประชาสัมพันธ์ที่เกี่ยวข้องกับการจราจร แต่ค่อนข้างไม่เห็นด้วยกับการแสดงข้อมูลประชาสัมพันธ์ที่ไม่เกี่ยวข้องกับการจราจร



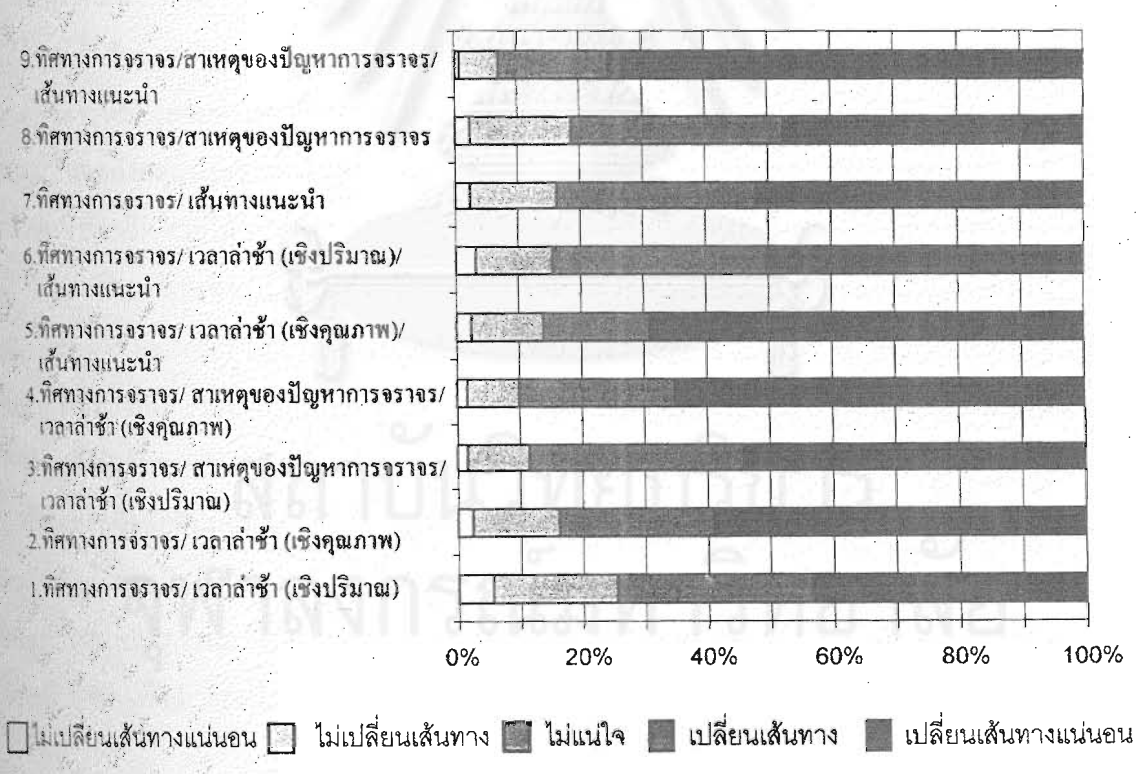
รูปที่ 3.5 ลักษณะข้อมูลบนแผ่นป้ายจราจรอิเล็กทรอนิกส์จากมุมมองผู้ขับขี่

สำหรับแนวทางการพัฒนาในอนาคตของระบบแผ่นป้ายจราจรอิเล็กทรอนิกส์ จากการสำรวจพบว่าผู้ขับขี่เน้นประเด็นเรื่องข้อมูลที่แสดงมากที่สุด โดยต้องการให้รูปแบบในการนำเสนอง่ายต่อการเข้าใจ รูปที่ 3.6 แสดงแนวทางการพัฒนาระบบป้ายจากทัศนคติของผู้ขับขี่ ซึ่งจะเห็นได้ว่าสิ่งที่ผู้ขับขี่ต้องการเรียงตามลำดับจากมากไปน้อย คือการปรับปรุงรูปแบบในการนำเสนอข้อมูลให้ง่ายต่อการเข้าใจ การบำรุงรักษาให้ป้ายที่มีอยู่ทำงานได้ การเพิ่มจำนวนแผ่นป้ายจราจร และการปรับปรุงความถี่ในการแสดงผล ตามลำดับ



รูปที่ 3.6 แนวทางพัฒนาแผ่นป้ายจราจรอิเล็กทรอนิกส์จากมุมมองผู้ขับขี่

ผู้วิจัยพิจารณาถึงความคิดเห็นของผู้ขับขี่ในระดับของความคิดเห็นระหว่าง เปลี่ยน และเปลี่ยนแน่นอน แสดงความหมาย เปลี่ยนเส้นทาง และ ระดับความคิดเห็น ไม่เปลี่ยนแน่นอน ไม่เปลี่ยน และไม่แน่ใจ แสดงความหมาย ไม่เปลี่ยนเส้นทาง พบว่าข้อความที่แสดงบนป้ายจราจรอิเล็กทรอนิกส์ ผู้ขับขี่ตัดสินใจเปลี่ยนเส้นทางเมื่อได้รับข้อมูลชนิดที่ 9 สูงสุดร้อยละ 77.5 แสดงข้อมูล ทิศทางการจราจร/ สาเหตุของปัญหาการจราจร/ เส้นทางแนะนำ และผู้ขับขี่ตัดสินใจไม่เปลี่ยนเส้นทางเมื่อได้รับข้อมูลชนิดที่ 1 สูงสุดร้อยละ 59.6 แสดงข้อมูล ทิศทางการจราจร/ เวลาล่าช้า(เชิงปริมาณ) ดังรูปที่ 3.7 แสดงความต้องการข้อมูลการเดินทางของผู้ขับขี่เมื่อมีข้อมูลการเดินทางที่มากพอจะมีการตัดสินใจเปลี่ยนเส้นทาง รวมทั้งการแสดงข้อความเวลาล่าช้า (เชิงปริมาณ) จากการเกิดปัญหาจราจรในเส้นทางเพียงอย่างเดียวผู้ขับขี่ไม่ทราบถึงสถานการณ์ข้างหน้าเส้นทาง อาจทำให้ผู้ขับขี่คาดคะเนเหตุการณ์เป็นการจราจรติดขัดเท่านั้น ซึ่งผู้ขับขี่คุ้นเคยกับการติดขัดของการจราจรส่งผลให้การตัดสินใจเปลี่ยนเส้นทางการเดินทางมีน้อยกว่า การแสดงข้อความทิศทางการจราจร/ สาเหตุของปัญหาการจราจร/ เส้นทางแนะนำ



รูปที่ 3.7 ผลกระทบของข้อความที่แสดงบนแผ่นป้ายจราจรอิเล็กทรอนิกส์ต่อการตัดสินใจเปลี่ยนเส้นทาง

จากผลการเก็บข้อมูลช่วงทดสอบพบว่า แบบสอบถามมีข้อผิดพลาดที่เกิดขึ้นค่อนข้างน้อย ผู้ตอบแบบสอบถามสามารถทำแบบสอบถามได้ถูกต้อง และเข้าใจถึงวัตถุประสงค์ของการสอบถาม รวมทั้งมีอัตราการส่งกลับร้อยละ 20.6 ซึ่งสูงกว่าที่คาดไว้ ส่งผลให้การกระจายแบบสอบถามจริง ใช้แบบสอบถามชุดเดิมเช่นเดียวกันกับแบบสอบถามช่วงทดสอบ สำหรับผลจากการสำรวจพฤติกรรม การรับรู้และตัดสินใจของผู้ขับขี่ต่อข้อมูลข่าวสารในระบบแผ่นป้ายจราจรอิเล็กทรอนิกส์ในช่วงทดสอบพบว่า ผู้ขับขี่ประมาณ ร้อยละ 62.8 คุ้นเคยกับป้ายจราจรอิเล็กทรอนิกส์ และร้อยละ 71.3 อ่านข้อความบนแผ่นป้ายเป็นประจำ และผู้ขับขี่ตัดสินใจเปลี่ยนเส้นทางเมื่อได้รับข้อมูลชนิดที่ 9 แสดงข้อมูล ทิศทางการจราจร/ สาเหตุของปัญหาการจราจร/ เส้นทางแนะนำ สูงสุดร้อยละ 77.5

3.5 แนวทางการวิเคราะห์ข้อมูล

การวิเคราะห์ข้อมูลอาศัยการประยุกต์หลักสถิติต่าง ๆ ซึ่งผลที่ได้รับจะทำให้ทราบว่าผู้ขับขี่ตระหนักถึงการนำมาใช้ของแผ่นป้ายจราจรอิเล็กทรอนิกส์มากน้อยเพียงใด นอกจากนี้ยังทำให้ทราบถึงลักษณะข้อมูลข่าวสารจราจรที่เหมาะสมและเพียงพอต่อผู้ขับขี่ในกรุงเทพมหานคร การวิเคราะห์ข้อมูลจะทำโดยยึดวัตถุประสงค์ของการวิจัยที่ได้ตั้งไว้เป็นหลัก โดยในส่วนแรกจะเป็นการนำเสนอถึงกลุ่มประชากรตัวอย่างในคุณลักษณะทางสังคมเศรษฐกิจอาทิเช่น เพศ อายุ ระดับการศึกษา อาชีพ รายได้ รวมถึงคุณลักษณะอื่นๆเช่น รูปแบบในการเดินทาง ความสามารถในการขับขี่ และระยะทางที่ขับขี่ เป็นต้น ซึ่งการวิเคราะห์ตัวแปรดังกล่าวจะใช้สถิติเชิงพรรณนา (Descriptive Statistic) ได้แก่ จำนวน ร้อยละ ค่าเฉลี่ย ค่าสูงสุด ต่ำสุด เป็นต้น ส่วนความคิดเห็นของผู้เดินทางที่เกี่ยวข้องกับการรับรู้ และการตัดสินใจของผู้ขับขี่ต่อข้อมูลข่าวสารในระบบแผ่นป้ายจราจรอิเล็กทรอนิกส์ ก็จะใช้สถิติเชิงพรรณนาเช่นเดียวกัน และสุดท้ายสำหรับการวิเคราะห์ถึงอิทธิพลของปัจจัยที่มีผลต่อการรับรู้ และการตัดสินใจของผู้ขับขี่ต่อข้อมูลข่าวสารในระบบแผ่นป้ายจราจรอิเล็กทรอนิกส์ ก็จะนำปัจจัยที่เกี่ยวข้องมาวิเคราะห์โดยใช้แบบจำลองแบบ Binary Logit เพื่อทำนายพฤติกรรมการเลือกที่จะเปลี่ยนหรือไม่เปลี่ยนเส้นทางการเดินทางเมื่อได้รับข้อความจากป้ายจราจรอิเล็กทรอนิกส์

บทที่ 4

การวิเคราะห์ข้อมูลและผลลัพธ์

การวิเคราะห์ข้อมูลจำเป็นต้องทราบถึงคุณลักษณะพื้นฐานด้านเศรษฐกิจสังคม (Socio-economic Characteristic) ของกลุ่มตัวอย่างซึ่งเป็นผู้ขับขี่ในเขตพื้นที่ศึกษาที่ได้กำหนดไว้แล้วในบทที่ 3 และควรที่จะทราบ ทัศนคติ ความคิดเห็น รวมทั้งความต้องการของผู้ขับขี่ถึงข้อมูลที่ได้รับจากแผ่นป้ายจราจรอิเล็กทรอนิกส์ โดยครอบคลุมถึงประเด็นต่างๆ อาทิเช่น การรับรู้ถึงคุณภาพของแผ่นป้ายจราจรอิเล็กทรอนิกส์ ความเข้าใจต่อข้อมูลการนำเสนอบนแผ่นป้าย และประโยชน์ที่คาดว่าจะได้รับ อีกทั้งความคิดเห็นของผู้ขับขี่ต่อการนำเสนอข้อมูลรวมถึงการพัฒนาระบบแผ่นป้ายจราจรอิเล็กทรอนิกส์ในอนาคต

นอกเหนือจากประเด็นดังกล่าวผู้วิจัยจะต้องทราบถึงระดับการรับรู้และตัดสินใจของผู้ขับขี่ต่อข้อมูลข่าวสารในระบบแผ่นป้ายจราจรอิเล็กทรอนิกส์ และปริมาณข้อมูลที่แสดงบนป้ายจราจรอิเล็กทรอนิกส์ที่มีต่อการตัดสินใจในการเดินทางและการเลือกเส้นทางของผู้ขับขี่ ซึ่งผลการทดสอบร่วมกันจะทำให้ทราบถึงปัจจัยหลักที่มีผลต่อการรับรู้และตัดสินใจต่อข้อมูลข่าวสารของผู้เดินทาง รวมถึงสามารถวิเคราะห์ถึงวิธีการที่จะนำเสนอข้อมูลข่าวสารเพื่อให้ผู้ขับขี่ตอบรับได้ดีที่สุด

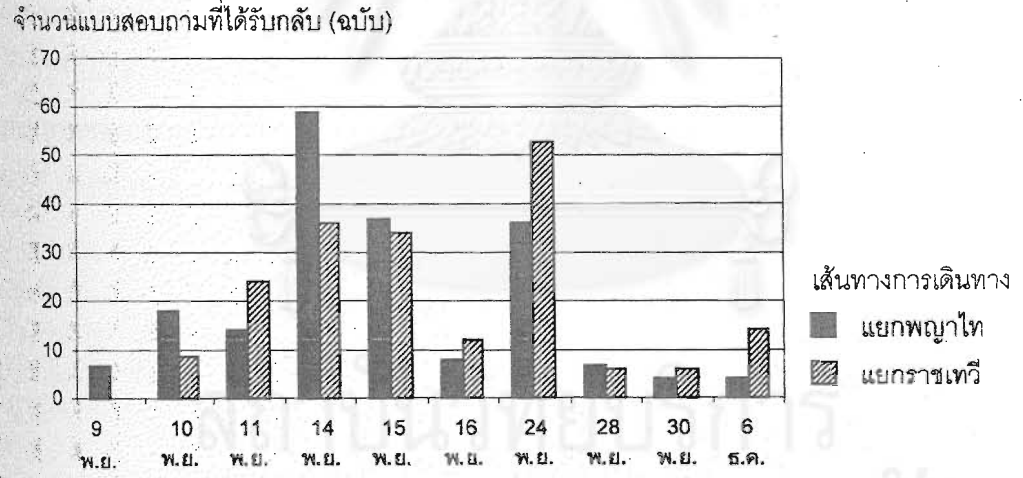
เมื่อทำการสำรวจข้อมูลแล้วเสร็จ ข้อมูลทั้งหมดจากแบบสอบถามจะถูกแปลงเป็นแฟ้มข้อมูลเพื่อวิเคราะห์ด้วยโปรแกรมสำเร็จรูปทางสถิติ SPSS (Statistical Package for Social Science) for Windows Version 11.5 ซึ่งการวิเคราะห์ข้อมูลและการแสดงผลลัพธ์ที่ได้จากการวิเคราะห์จะแบ่งเป็น 4 ส่วน ได้แก่

- คุณลักษณะทางเศรษฐสังคม และการเดินทางของผู้ขับขี่
- ทัศนคติและความคิดเห็นทั่วไปของผู้ขับขี่ต่อแผ่นป้ายจราจรอิเล็กทรอนิกส์
- ผลกระทบของปริมาณข้อมูลที่แสดงบนป้ายจราจรอิเล็กทรอนิกส์ที่มีต่อการตัดสินใจในการเดินทางและการเลือกเส้นทางของผู้ขับขี่
- การพัฒนาแบบจำลองการตัดสินใจเปลี่ยนเส้นทางการเดินทาง

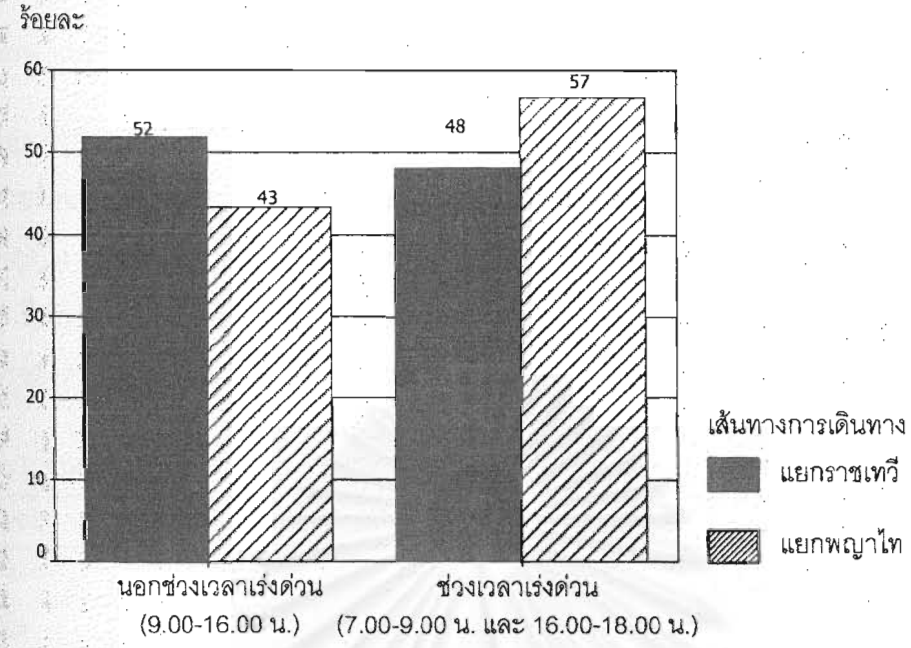
4.1 ผลการสำรวจข้อมูลด้วยแบบสอบถาม

การเก็บข้อมูลสำหรับโครงการวิจัยอาศัยการสำรวจโดยใช้แบบสอบถามและส่งกลับมายังผู้วิจัยด้วยแผ่นพับธุรกิจตอบรับ ระหว่างวันที่ 8-10 พฤศจิกายน 2548 ในช่วงเวลาตั้งแต่ 6:00 น. ถึง 18:00 น. ทั้งนี้กลุ่มตัวอย่างผู้เดินทางที่ให้ความร่วมมือส่งแบบสอบถามกลับจำนวน 388 ฉบับ จากแบบสอบถามทั้งหมด 2,000 ชุด คิดเป็นอัตราการส่งกลับร้อยละ 19.4

จากแบบสอบถามที่ส่งกลับมาถึงผู้วิจัยทั้งหมด 388 ฉบับ ณ แยกพญาไท ผู้ตอบแบบสอบถามส่งแบบสอบถามกลับ 194 ฉบับ คิดเป็นอัตราการส่งแบบสอบถามกลับร้อยละ 19.4 และ ณ แยกราชเทวีผู้ตอบแบบสอบถามกลับ 194 ฉบับ คิดเป็นอัตราการส่งกลับร้อยละ 19.4 เช่นเดียวกันดังแสดงในรูปที่ 4.1 เนื่องจากการสำรวจแบบสอบถามในการสำรวจเบื้องต้นกับการแจกแบบสอบถามฉบับจริงมีการแก้ไขแบบสอบถามเล็กน้อยดังนั้นข้อมูลที่ได้ในการสำรวจเบื้องต้นสามารถนำมาใช้ในการวิเคราะห์ร่วมกับการเก็บแบบสอบถามฉบับจริงทำให้จำนวนตัวอย่างที่ใช้ในการวิเคราะห์เพิ่มขึ้นเป็น 517 ฉบับ โดยมีการกระจายดังแสดงในรูปที่ 4.2

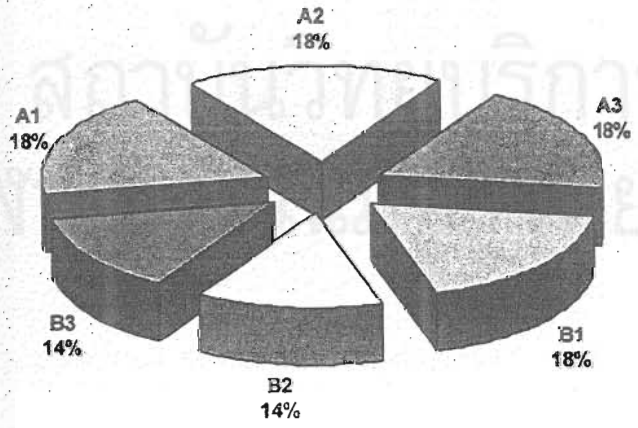


รูปที่ 4.1 ช่วงวันและจำนวนแบบสอบถามที่ได้รับกลับ



รูปที่ 4.2 ร้อยละของจำนวนแบบสอบถามที่ได้รับกลับ แยกตามช่วงเวลา

ประเภทของแบบสอบถามที่แสดงดังตารางที่ 3.2 มีสัดส่วนในการส่งกลับมาถึงผู้ทำการวิจัยแสดงดังรูปที่ 4.3 ซึ่งประเภทของแบบสอบถามที่ส่งกลับมามีสัดส่วนที่ใกล้เคียงกัน โดยประเภทของแบบสอบถามที่มีการส่งกลับมาสูงสุดร้อยละ 18 คือ A1, A2, A3 และ B1 มีสัดส่วนที่เท่ากัน รองลงมาเป็น B2, B3 ร้อยละ 14



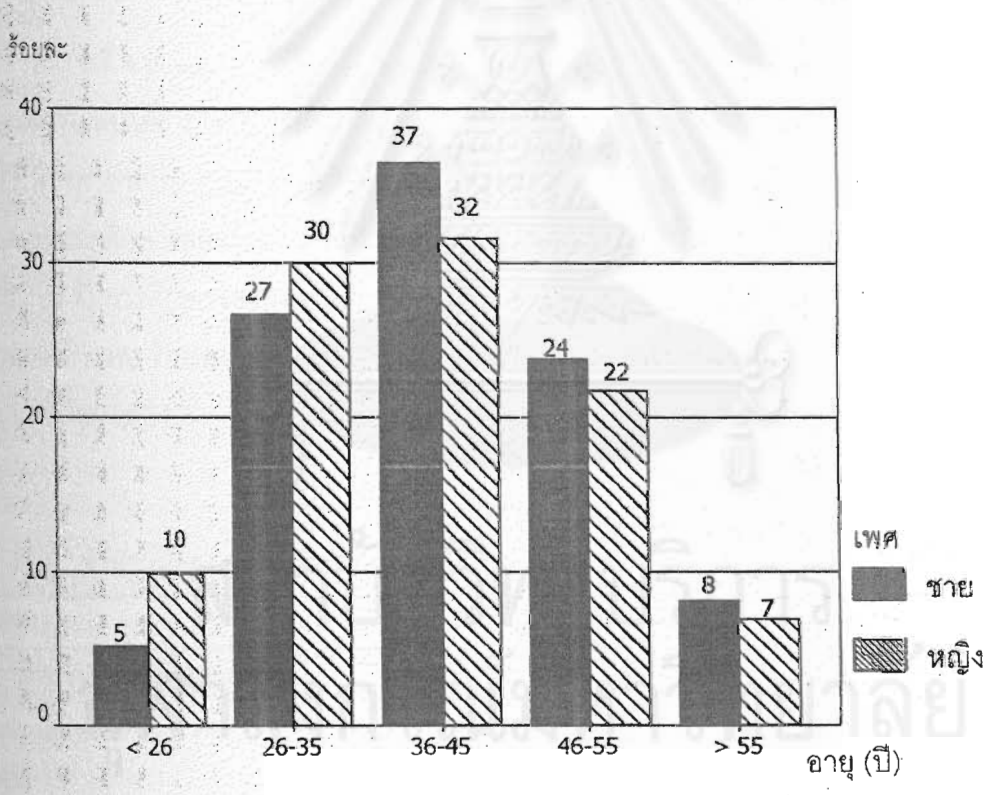
รูปที่ 4.3 ประเภทของแบบสอบถามที่ส่งกลับมาถึงผู้วิจัย

4.2 คุณลักษณะทางเศรษฐสังคม และข้อมูลการเดินทางของผู้ขับขี่

กลุ่มตัวอย่างผู้ขับขี่ที่ให้ความร่วมมือในการตอบแบบสอบถาม มีจำนวนทั้งสิ้น 516 คน แบ่งเป็นชายร้อยละ 60.5 และหญิงร้อยละ 39.5 ผู้ขับขี่ที่ตอบแบบสอบถามมีอายุน้อยที่สุด 19 ปี และมากที่สุดถึง 82 ปี โดยเพศชายมีอายุเฉลี่ย 41 ปี เพศหญิงมีอายุเฉลี่ย 39 ปี และอายุเฉลี่ยรวมเท่ากับ 40 ปี ด้วยค่าเบี่ยงเบนมาตรฐาน 10.3 ปี ดังแสดงในตารางที่ 4.1 ส่วนรูปที่ 4.4 แสดงการกระจายตัวของอายุ แยกตามเพศของผู้ตอบแบบสอบถาม

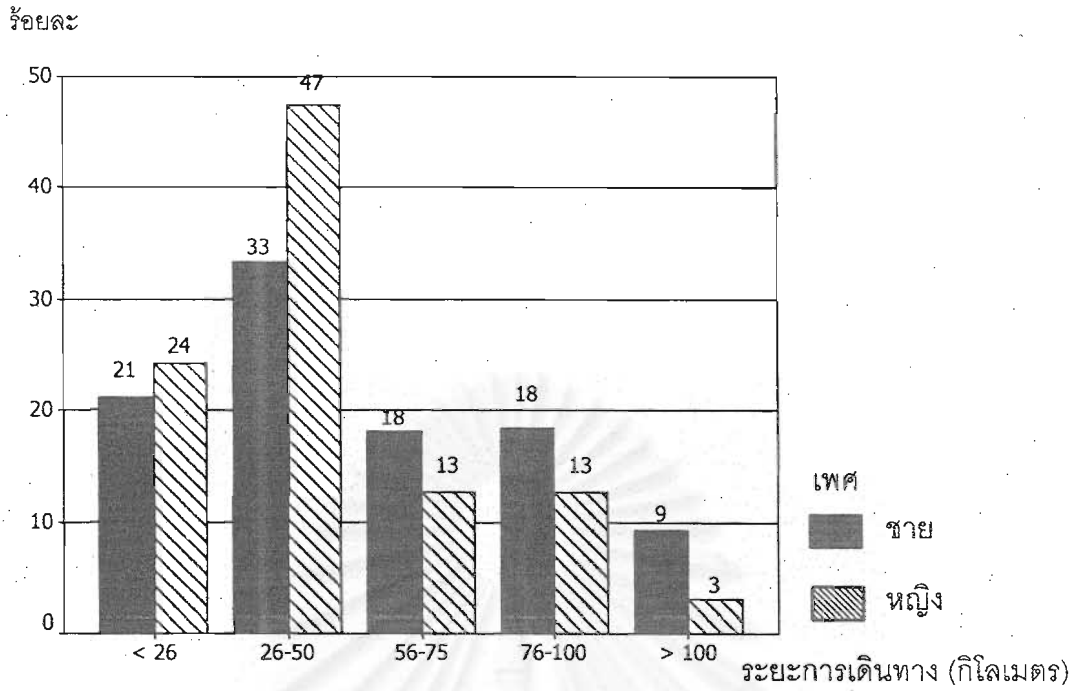
ตารางที่ 4.1 จำนวนกลุ่มตัวอย่าง สัดส่วนของเพศ และอายุเฉลี่ย

เพศ	จำนวน (คน)	ร้อยละ	อายุเฉลี่ย (ปี)
ชาย	312	60.5	41
หญิง	204	39.5	39
รวม/เฉลี่ย	516	100	40



รูปที่ 4.4 ร้อยละของจำนวนตัวอย่างแบ่งตามอายุและเพศ

เมื่อพิจารณาจากระยะทางที่ขับขี่ภายใน 1 วัน ดังแสดงในรูปที่ 4.5 แล้ว จะพบได้ว่าผู้ตอบแบบสอบถามส่วนใหญ่เดินทางเป็นระยะทาง 26-50 กิโลเมตรในแต่ละวัน



รูปที่ 4.5 ร้อยละของจำนวนตัวอย่างแบ่งตามเพศและระยะทางการเดินทางโดยเฉลี่ยในหนึ่งวัน

ตารางที่ 4.2 และ 4.3 แสดงอาชีพและการศึกษาของผู้ตอบแบบสอบถามจากการสำรวจตามลำดับ จะพบได้ว่าผู้เดินทางส่วนใหญ่ร้อยละ 37.4 ประกอบอาชีพพนักงานบริษัท รองลงมาได้แก่ รับราชการ/พนักงานรัฐวิสาหกิจร้อยละ 34.9 ประกอบธุรกิจ/ค้าขายร้อยละ 10.7 รับจ้างร้อยละ 7.4 นิสิตนักศึกษาร้อยละ 2.7 ส่วนที่เหลือเป็น นักเรียน และประกอบอาชีพอื่นๆตามลำดับ เมื่อพิจารณาระดับการศึกษาของผู้ตอบแบบสอบถามพบว่า ผู้ตอบแบบสอบถามจบการศึกษาระดับปริญญาตรี/ปวส. ร้อยละ 47.7 มีการศึกษาต่ำกว่าปริญญาตรีรวมร้อยละ 17.5 และสูงกว่าปริญญาตรีร้อยละ 34.8

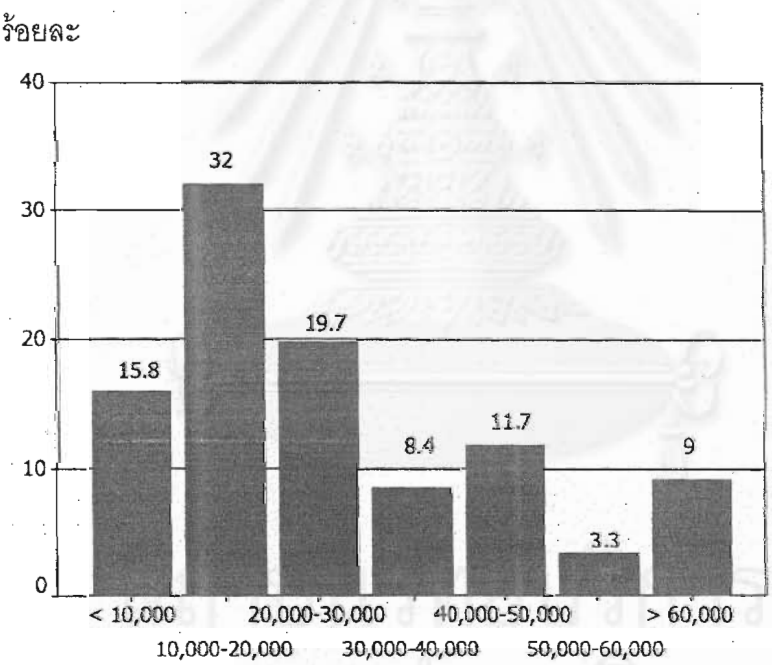
ตารางที่ 4.2 จำนวนผู้ตอบแบบสอบถามแบ่งตามอาชีพ

อาชีพ	ความถี่	ร้อยละ
รับราชการ/พนักงานรัฐวิสาหกิจ	180	34.9
พนักงานบริษัท	193	37.4
รับจ้าง	38	7.4
นักเรียน	3	0.6
นิสิต/นักศึกษา	14	2.7
ประกอบธุรกิจ/ค้าขาย	55	10.7
ไม่ได้ประกอบอาชีพ	10	1.9
อื่นๆ	23	4.4

ตารางที่ 4.3 จำนวนผู้ตอบแบบสอบถามแบ่งตามระดับการศึกษา

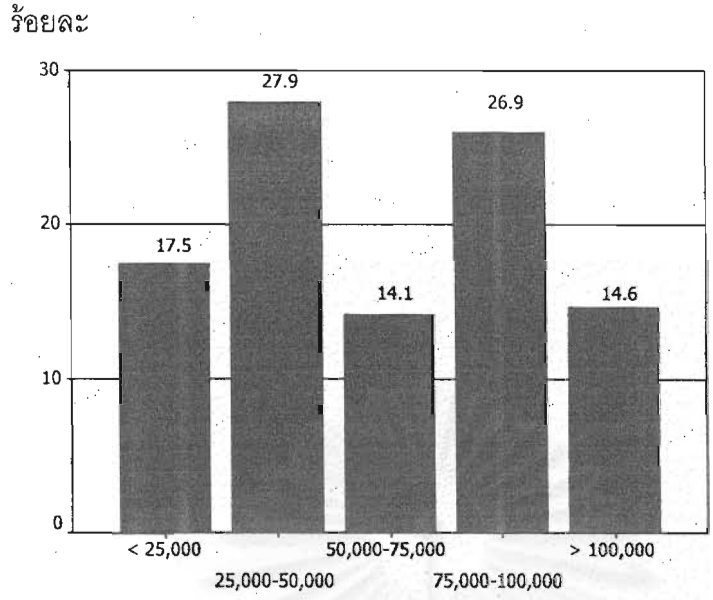
ระดับการศึกษา	ความถี่	ร้อยละ
ต่ำกว่ามัธยมต้น	21	4.2
มัธยม และปวช.	55	10.6
กำลังศึกษาปริญญาตรี	14	2.7
ปริญญาตรี และปวส.	245	47.7
สูงกว่าปริญญาตรี	179	34.8

รูปที่ 4.6 แสดงร้อยละของจำนวนผู้ตอบแบบสอบถามแบ่งตามรายได้บุคคลเฉลี่ยต่อเดือน จะเห็นได้ว่าผู้ตอบแบบสอบถามมีรายได้บุคคลเฉลี่ยต่อเดือนระหว่าง 10,000-20,000 บาท เป็นสัดส่วนที่มากที่สุดถึงร้อยละ 32.0 รองลงมาเป็นช่วง 20,000-30,000 บาทร้อยละ 19.7 และน้อยกว่า 10,000 บาท ร้อยละ 15.8 ตามลำดับ ทั้งนี้ผู้ตอบแบบสอบถามมีรายได้บุคคลโดยเฉลี่ย 32,182 บาท ที่ค่าเบี่ยงเบนมาตรฐาน 29,808 บาท



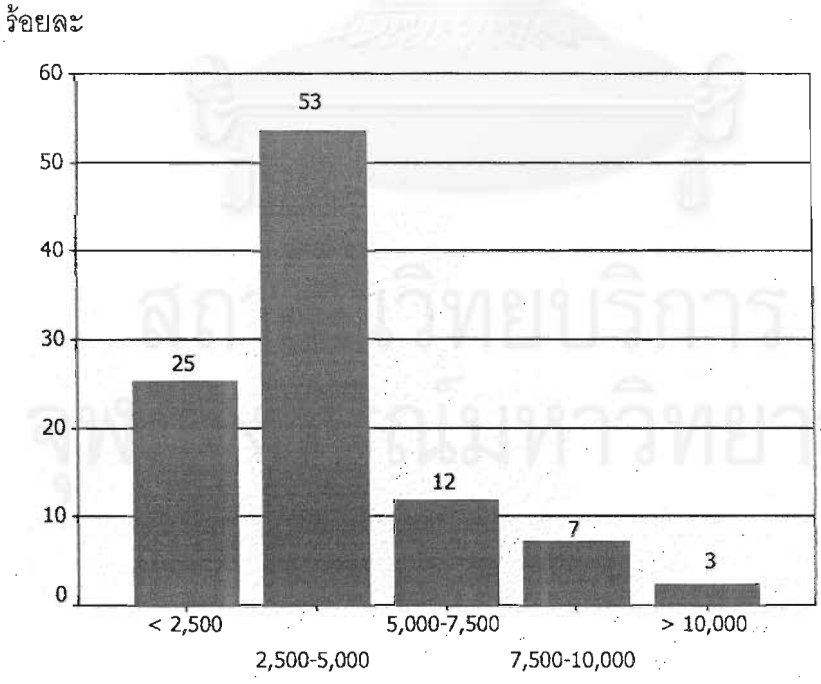
รูปที่ 4.6 ร้อยละของจำนวนผู้ตอบแบบสอบถามแบ่งตามรายได้บุคคลเฉลี่ยต่อเดือน (บาท)

รูปที่ 4.7 แสดงรายได้ครอบครัวเฉลี่ยต่อเดือนของผู้ตอบแบบสอบถามซึ่งมีสัดส่วนมากที่สุดใกล้เคียงกันในช่วง 25,000-50,000 บาท และ 75,000-100,000 บาท กล่าวคือคิดเป็นร้อยละ 27.9 และร้อยละ 25.9 ตามลำดับ อีกทั้งผู้ตอบแบบสอบถามมีรายได้ครอบครัวเฉลี่ยต่อเดือนโดยเฉลี่ย 82,266 บาท ที่ค่าเบี่ยงเบนมาตรฐาน 123,003 บาท



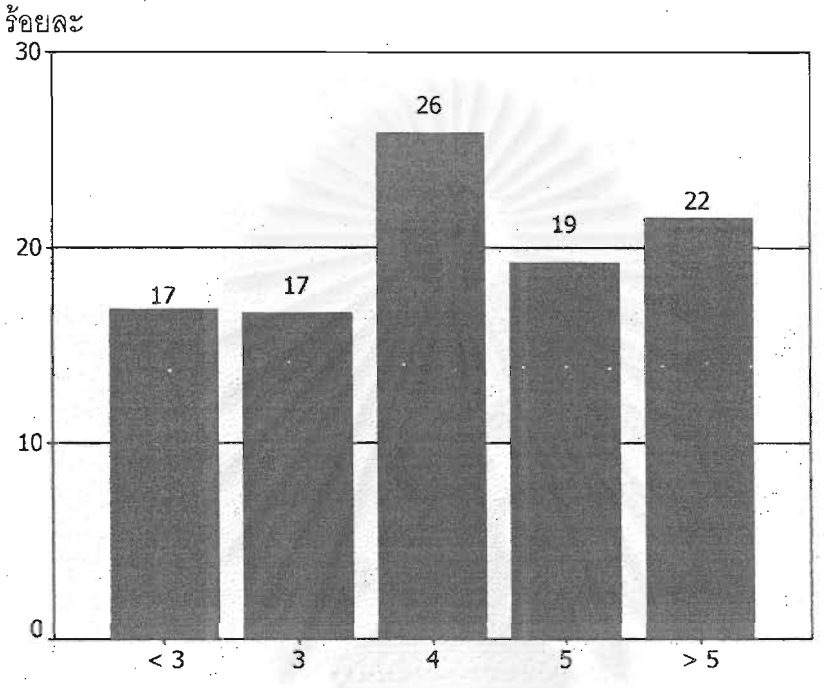
รูปที่ 4.7 ร้อยละของจำนวนผู้ตอบแบบสอบถามแบ่งตามรายได้ครอบครัวเฉลี่ยต่อเดือน (บาท)

จากรูปที่ 4.8 จะเห็นได้ว่าผู้ตอบแบบสอบถามมีค่าน้ำมันรถยนต์เฉลี่ยต่อเดือนที่ช่วง 2,500-5,000 บาท เป็นสัดส่วนที่มากที่สุดถึงร้อยละ 53.0 รองลงมาเป็นช่วงน้อยกว่า 2,500 บาท ร้อยละ 25 ทั้งนี้ผู้ตอบแบบสอบถามมีค่าน้ำมันรถยนต์เฉลี่ยต่อเดือน 4,370 บาท ที่ค่าเบี่ยงเบนมาตรฐาน 3,275 บาท แสดงให้เห็นว่าผู้ตอบแบบสอบถามมีรายได้ที่สูงมากพอที่จะจ่ายค่าน้ำมัน

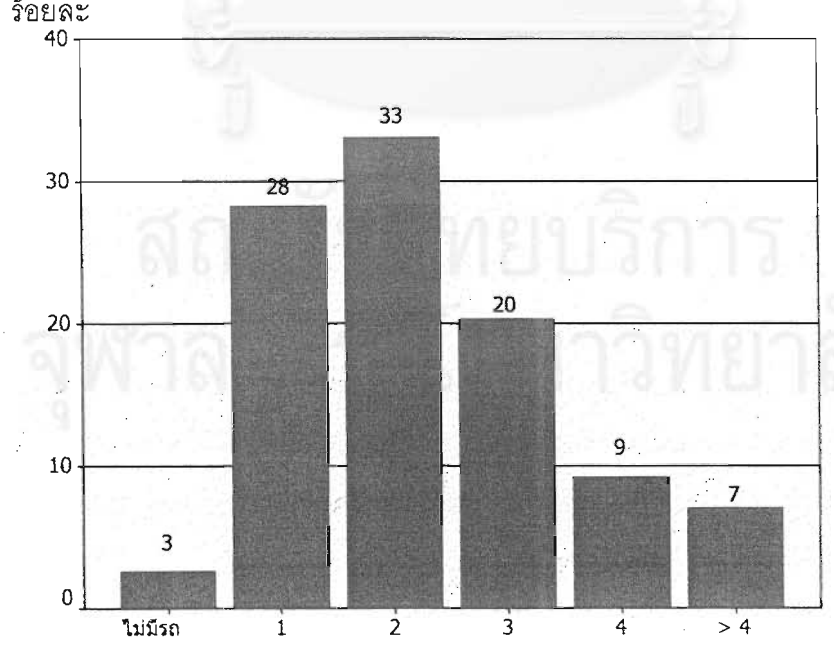


รูปที่ 4.8 ร้อยละของจำนวนผู้ตอบแบบสอบถามแบ่งตามค่าน้ำมันรถยนต์ต่อเดือน (บาท)

จากรูปที่ 4.9 กลุ่มตัวอย่างมีจำนวนสมาชิกในครอบครัว โดยมีค่าเฉลี่ย 4 คน ที่ค่าเบี่ยงเบนมาตรฐาน 2 คน สัดส่วนของจำนวนคนในครอบครัวที่สูงที่สุดอยู่ที่ 4 คน คิดเป็นร้อยละ 25.8 และรูปที่ 4.10 แสดงจำนวนยานพาหนะในครอบครัวซึ่งเป็นปัจจัยที่แสดงถึงการเดินทาง ซึ่งครอบครัวของผู้เดินทางมีจำนวนยานพาหนะส่วนบุคคลที่ค่าเฉลี่ย 2.34 คัน ที่ค่าเบี่ยงเบนมาตรฐาน 1.5 คัน จะเห็นได้ว่าครอบครัวโดยส่วนมาก มียานพาหนะจำนวน 2 คัน

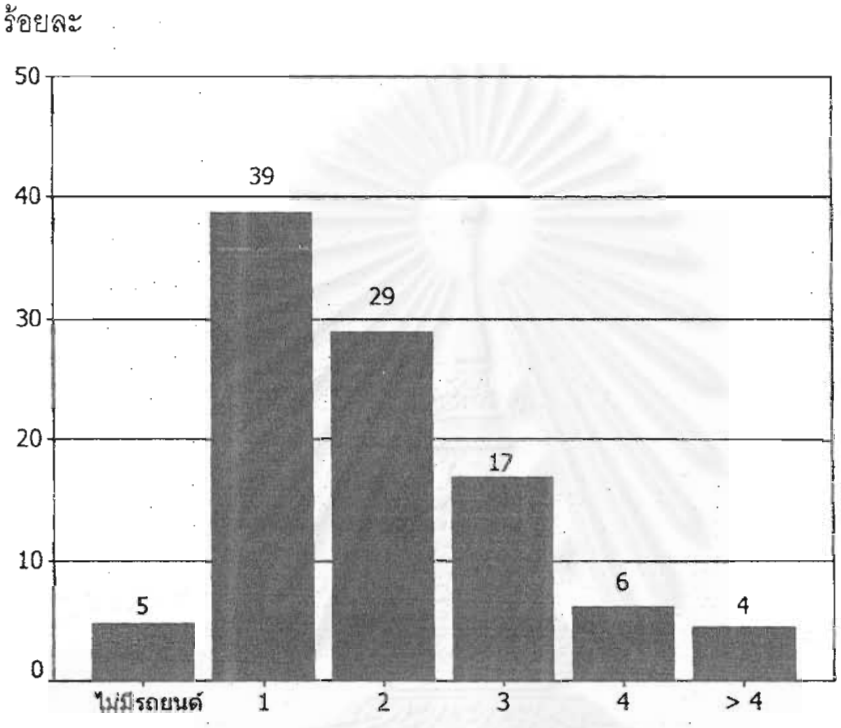


รูปที่ 4.9 ร้อยละของจำนวนผู้ตอบแบบสอบถามแบ่งตามจำนวนคนในครอบครัว



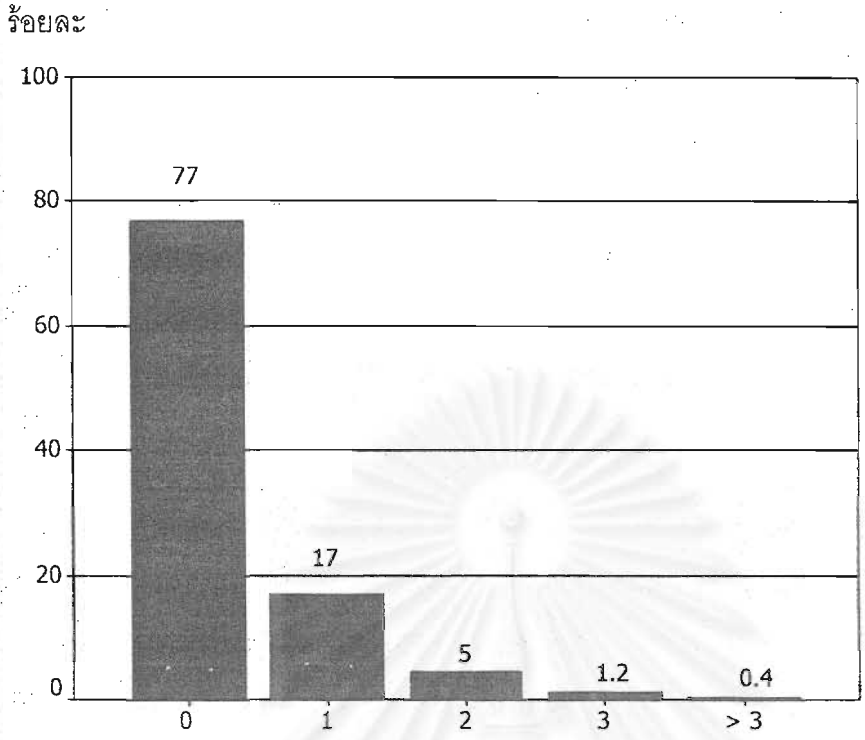
รูปที่ 4.10 ร้อยละของจำนวนผู้ตอบแบบสอบถามแบ่งตามจำนวนยานพาหนะในครอบครัว

ครอบครัวของผู้ตอบแบบสอบถามมีจำนวนรถยนต์ส่วนบุคคลสูงที่สุดถึง 14 คัน โดยมีค่าเฉลี่ย 2 คัน ที่ค่าเบี่ยงเบนมาตรฐาน 1.38 คัน ร้อยละ 38.6 ของผู้เดินทางมีรถยนต์ส่วนบุคคลจำนวน 1 คัน ร้อยละ 28.9 มีจำนวน 2 คัน และร้อยละ 27.6 มีจำนวนตั้งแต่ 3 คันขึ้นไป โดยมีครอบครัวร้อยละ 4.9 ที่ไม่มีรถยนต์ในครอบครอง ดังแสดงในรูปที่ 4.11

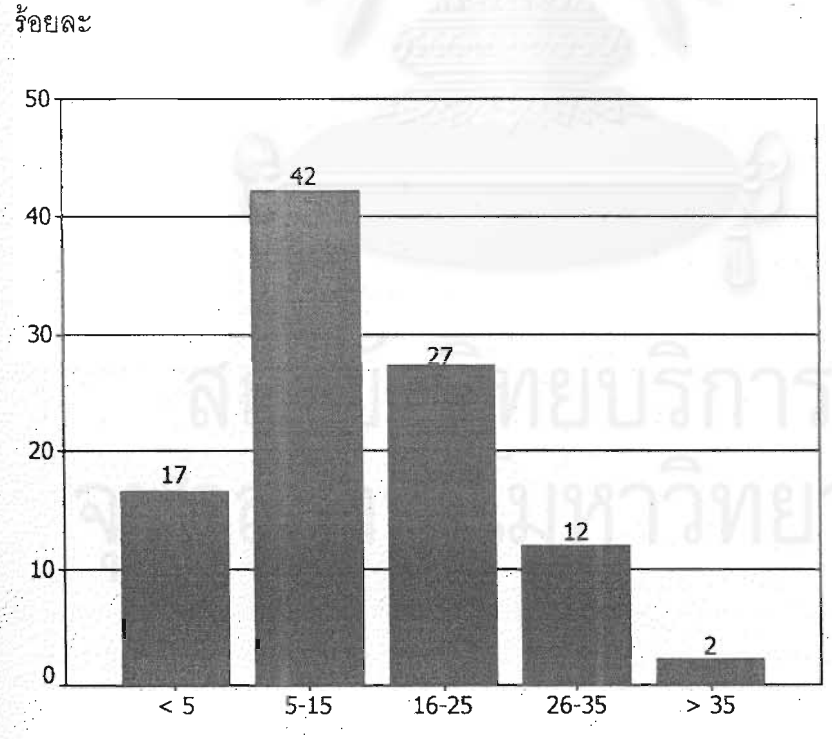


รูปที่ 4.11 ร้อยละของจำนวนผู้ตอบแบบสอบถามแบ่งตามจำนวนรถยนต์ในครัวเรือน

เช่นเดียวกันกับรถจักรยานยนต์ส่วนบุคคล ครอบครัวของผู้ตอบแบบสอบถามมีจำนวนรถจักรยานยนต์ส่วนบุคคลสูงที่สุดถึง 6 คัน โดยมีค่าเฉลี่ย 0.32 คัน ที่ค่าเบี่ยงเบนมาตรฐาน 0.69 คัน ผู้เดินทางส่วนใหญ่ถึงร้อยละ 76.9 ไม่มีรถจักรยานยนต์ในครอบครอง บางครอบครัวซึ่งมีสัดส่วนร้อยละ 16.9 มีรถจักรยานยนต์ในครอบครองจำนวน 1 คัน ร้อยละ 4.7 มีจำนวน 2 คัน และร้อยละ 1.6 มีจำนวนตั้งแต่ 3 คันขึ้นไป ดังรูปที่ 4.12 ซึ่งเมื่อเปรียบเทียบจากข้อมูลทั้งสองส่วนนั้นจะเห็นได้ว่าผู้ตอบแบบสอบถามมีจำนวนรถยนต์ส่วนบุคคลในสัดส่วนที่มากกว่ารถจักยานยนต์ส่วนบุคคล



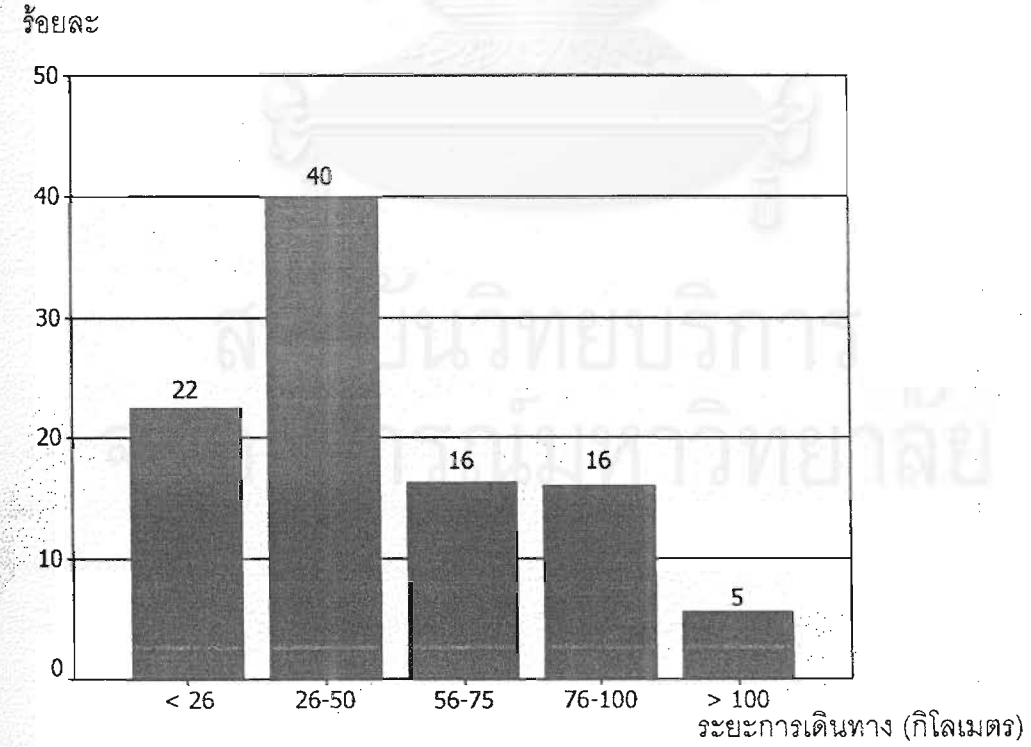
รูปที่ 4.12 ร้อยละของจำนวนผู้ตอบแบบสอบถามแบ่งตามจำนวนรถจักรยานยนต์ในครัวเรือน



รูปที่ 4.13 ร้อยละของจำนวนผู้ตอบแบบสอบถามแบ่งตามระยะเวลาการมีใบอนุญาตขับขี่

กลุ่มตัวอย่างเป็นผู้ใช้รถยนต์ที่ขับขี่ผ่านเขตพื้นที่ศึกษาซึ่งผู้ตอบแบบสอบถามจำต้องมีใบอนุญาตขับขี่ถึงสามารถขับขี่ได้อย่างถูกต้องตามกฎหมายโดยผู้เดินทางได้มีใบอนุญาตขับขี่เป็นระยะเวลาเฉลี่ย 15.1 ปีต่อคน ที่ค่าเบี่ยงเบนมาตรฐาน 9.4 ปี ดังแสดงในรูปที่ 4.13 แสดงสัดส่วนของระยะเวลาการมีใบอนุญาตขับขี่ ทั้งนี้กลุ่มตัวอย่างมีระยะเวลาการมีใบอนุญาตขับขี่สูงสุดอยู่ในช่วง 6-15 ปี ร้อยละ 42.1 รองลงมาอยู่ในช่วงระยะเวลา 16-25 ปี ร้อยละ 27.2 และช่วงระยะเวลาน้อยกว่า 5 ปี ร้อยละ 16.5 ตามลำดับ แสดงให้เห็นว่ากลุ่มตัวอย่างมีความชำนาญในการขับขี่เนื่องจากกลุ่มตัวอย่างที่มีระยะเวลาการมีใบขับขี่อยู่ในช่วงน้อยกว่า 5 ปีมีเพียงร้อยละ 16.5 เท่านั้น

การเดินทางในหนึ่งวันของผู้ตอบแบบสอบถามในวัตถุประสงค์ต่างๆ ผู้ตอบแบบสอบถามเดินทางเป็นระยะทางเฉลี่ย 54.8 กิโลเมตรต่อคน ที่ค่าเบี่ยงเบนมาตรฐาน 45.37 กิโลเมตร และผู้ตอบแบบสอบถามเดินทางเป็นระยะทางสูงสุด 350 กิโลเมตรต่อวัน เป็นเพราะผู้ตอบแบบสอบถามมีอาชีพขับรถแท็กซี่ทำให้มีระยะการเดินทางโดยเฉลี่ย 1 วันสูง และผู้ตอบแบบสอบถามเดินทางเป็นระยะทางต่ำสุด 1 กิโลเมตร รูปที่ 4.14 แสดงสัดส่วนการเดินทางของผู้ตอบแบบสอบถามที่ช่วงระยะทางต่างๆ จะเห็นว่าผู้ที่เดินทางโดยมากจะอยู่ในช่วงระยะทาง 26-50 กิโลเมตร ร้อยละ 39.9 รองลงมาอยู่ในช่วงระยะทางน้อยกว่า 5 กิโลเมตรร้อยละ 22.4 และช่วงระยะทาง 56-100 กิโลเมตร รวมร้อยละ 31.2



รูปที่ 4.14 ร้อยละของจำนวนผู้ตอบแบบสอบถามแบ่งตามระยะการเดินทางโดยเฉลี่ยในหนึ่งวัน

กลุ่มตัวอย่างมีค่าใช้จ่ายในการเดินทางต่อเดือน นอกจากค่าน้ำมันดังแสดงในรูปที่ 4.8 คือ ค่าที่จอดรถ และค่าทางพิเศษ ดังตารางที่ 4.4 และ4.5 แสดงถึงค่าใช้จ่ายในการเดินทางของผู้ตอบแบบสอบถามที่เดินทางผ่านเข้ามาในเขตพื้นที่ศึกษา โดยผู้ตอบแบบสอบถามมีค่าที่จอดรถสูงสุด 6,000 บาท และมีค่าที่จอดรถโดยเฉลี่ย 263 บาทต่อคน ที่ค่าเบี่ยงเบนมาตรฐาน 574 บาท อีกทั้งผู้ตอบแบบสอบถามมีค่าทางพิเศษต่อเดือนโดยเฉลี่ย 514 บาทต่อคน ที่ค่าเบี่ยงเบนมาตรฐาน 817 บาท

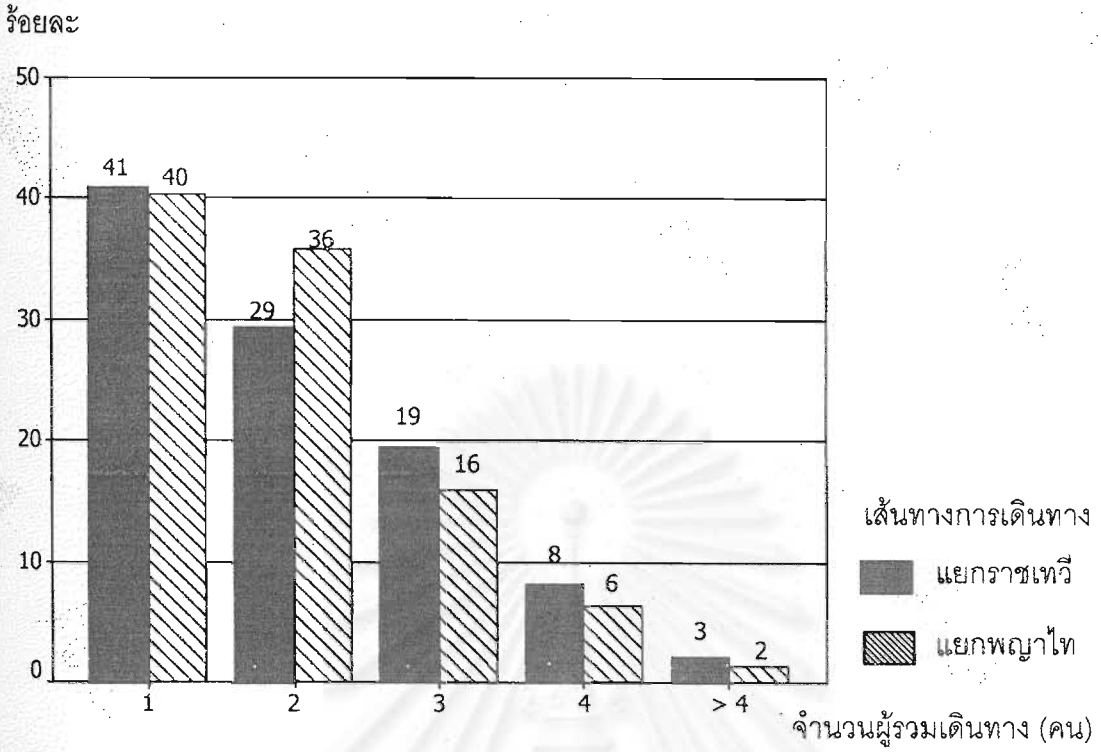
ตารางที่ 4.4 จำนวนกลุ่มตัวอย่างแบ่งตามค่าที่จอดรถ

ค่าที่จอดรถ	ความถี่	ร้อยละ
น้อยกว่า 250	353	76.6
251-500	33	7.3
501-750	7	1.3
751-1,000	31	6.8
มากกว่า 1,000	37	8.0

ตารางที่ 4.5 จำนวนกลุ่มตัวอย่างแบ่งตามค่าทางพิเศษ

ค่าทางพิเศษ	ความถี่	ร้อยละ
น้อยกว่า 250	263	57.2
251-500	73	15.9
501-750	8	1.7
751-1,000	52	11.3
มากกว่า 1,000	64	13.9

นอกจากนี้กลุ่มตัวอย่างมีจำนวนผู้ร่วมเดินทางซึ่งรวมผู้ตอบแบบสอบถาม ณ ขณะที่ได้รับแบบสอบถาม แยกตามจำนวนเส้นทางที่ทำการศึกษาแสดงดังรูปที่ 4.15 โดยจำนวนผู้เดินทาง ณ ขณะที่ได้รับแบบสอบถามสูงสุด 12 คน มีจำนวนผู้เดินทางโดยเฉลี่ย 2 คนต่อคัน ที่ค่าเบี่ยงเบนมาตรฐาน 1.1 คน ทั้งนี้จำนวนผู้เดินทางเมื่อเปรียบเทียบกับเส้นทางที่ศึกษาพบว่าส่วนมากกลุ่มตัวอย่างทั้งเส้นทางแยกราชเทวีและแยกพญาไทมีจำนวนผู้เดินทาง 1 คนร้อยละ 41 และ 40 ตามลำดับซึ่งมีค่าใกล้เคียงกันทั้งสองเส้นทาง รองลงมาจำนวนผู้เดินทาง 2 คนร้อยละ 29 และ 31 ตามลำดับซึ่งมีค่าใกล้เคียงเช่นกัน แสดงให้เห็นว่าจำนวนผู้เดินทางในเขตพื้นที่ศึกษามีจำนวน 1-2 คน รวมร้อยละ 73.5



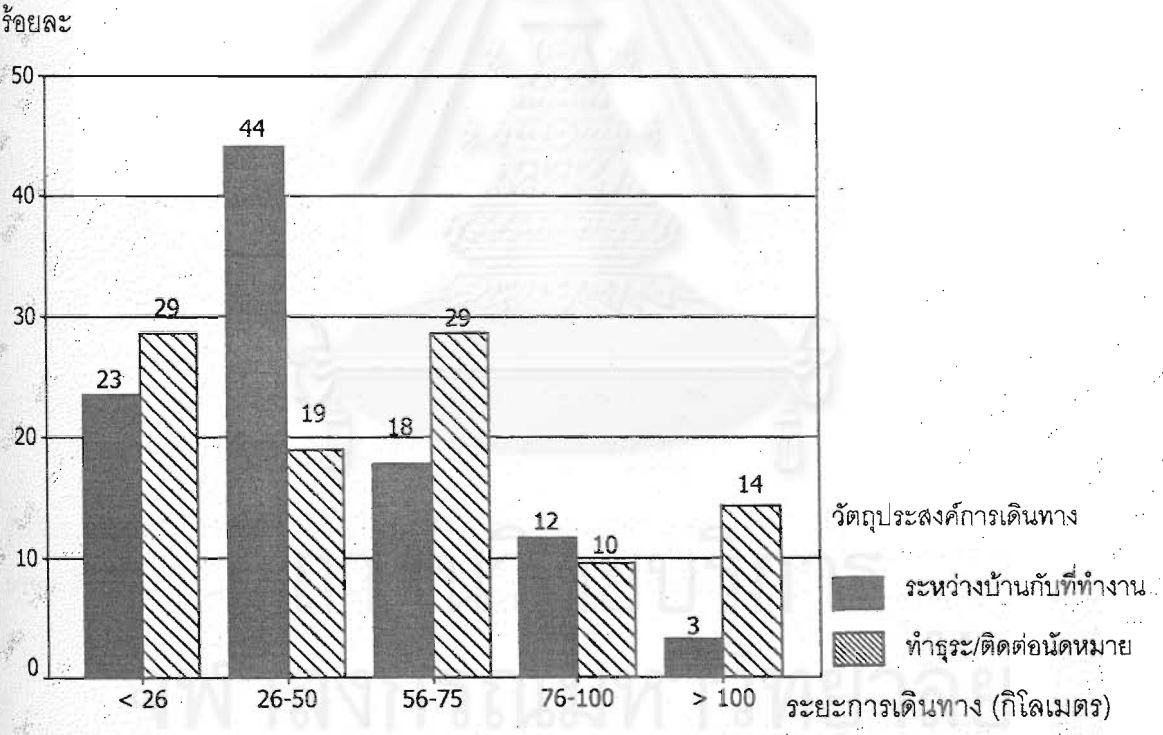
รูปที่ 4.15 ร้อยละของจำนวนกลุ่มตัวอย่างแบ่งตามเส้นทางเปรียบเทียบจำนวนผู้เดินทางขณะที่ได้รับแบบสอบถาม

การเดินทางของกลุ่มตัวอย่างมีหลากหลายวัตถุประสงค์ ดังตารางที่ 4.6 ซึ่งวัตถุประสงค์ที่มีการเดินทางสูงสุดเป็นการเดินทางระหว่างบ้านกับที่ทำงาน ร้อยละ 52.0 รองลงมาคือการเดินทางทำธุระ/ติดต่อนัดหมาย ร้อยละ 22.5 และ การเดินทางในวัตถุประสงค์อื่นๆ รวมร้อยละ 25.5 แต่อย่างไรก็ตามผู้ตอบแบบสอบถามสามารถมีวัตถุประสงค์การเดินทางได้มากกว่า 1 ประเภท ซึ่งรูปที่ 4.16 แสดงวัตถุประสงค์สองอันดับแรก คือการเดินทางระหว่างบ้านกับที่ทำงานและทำธุระ/ติดต่อนัดหมาย เปรียบเทียบกับระยะการเดินทางโดยเฉลี่ยในหนึ่งวัน พบว่า ผู้ตอบแบบสอบถามที่มีวัตถุประสงค์เดินทางระหว่างบ้านกับที่ทำงาน มีระยะการเดินทางโดยเฉลี่ยในหนึ่งวัน 48.4 กิโลเมตร ที่ค่าเบี่ยงเบนมาตรฐาน 36.5 กิโลเมตร แต่สำหรับผู้ตอบแบบสอบถามที่มีวัตถุประสงค์การเดินทางทำธุระ/ติดต่อนัดหมายมีระยะการเดินทางโดยเฉลี่ยในหนึ่งวัน 65.8 กิโลเมตร ที่ค่าเบี่ยงเบนมาตรฐาน 58.3 กิโลเมตร ซึ่งแสดงให้เห็นว่าผู้ตอบแบบสอบถามที่มีวัตถุประสงค์การเดินทางระหว่างบ้านกับที่ทำงาน มีระยะทางการเดินทางที่ไม่ไกลจากที่พักอาศัยในรัศมีประมาณ 25 กิโลเมตร ส่งผลให้ระยะทางการเดินทางโดยเฉลี่ยหนึ่งวันอยู่ในช่วงระยะทาง 26-50 กิโลเมตร และผู้ตอบแบบสอบถามที่มีวัตถุประสงค์การเดินทางทำธุระ/ติดต่อนัดหมาย เนื่องจากการเดินทางเพื่อทำธุระ/ติดต่อนัดหมาย ผู้ตอบแบบสอบถามไม่สามารถที่จะกำหนดระยะ

ทางการเดินทางได้แน่นอน ส่งผลถึงระยะทางการเดินทางโดยเฉลี่ยหนึ่งวันมีการกระจายที่ระยะทางน้อยกว่า 25 กิโลเมตร และช่วงระยะทาง 56-75 กิโลเมตร เป็นการเดินทางโดยเฉลี่ยในหนึ่งวันสูงที่สุด

ตารางที่ 4.6 จำนวนกลุ่มตัวอย่างแบ่งตามวัตถุประสงค์การเดินทาง

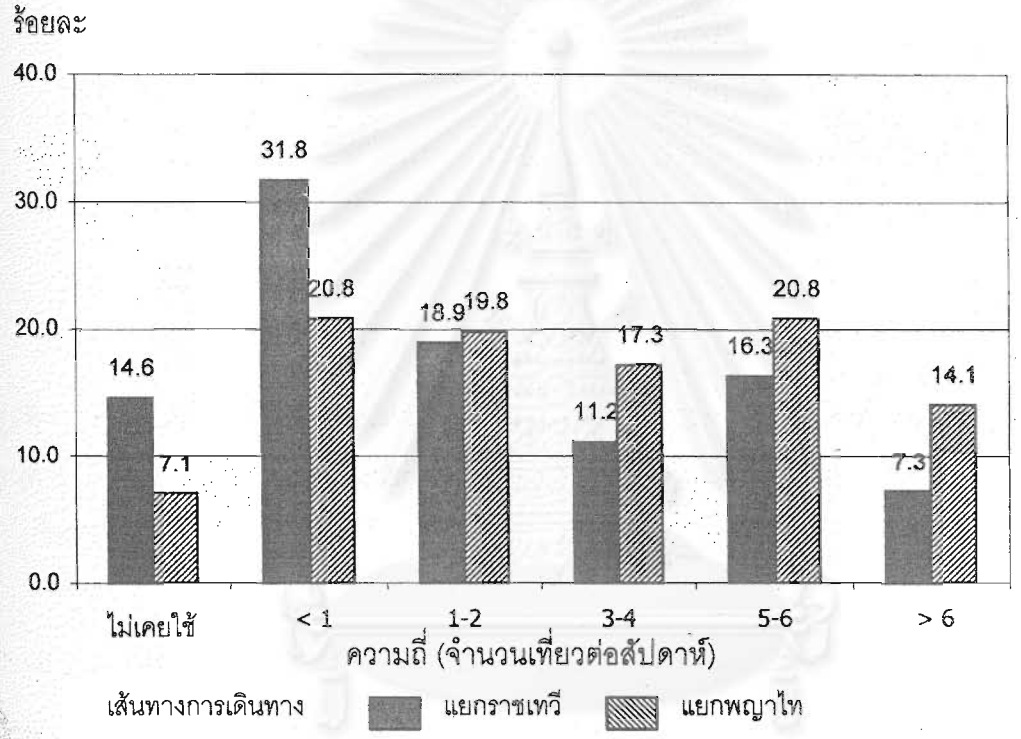
วัตถุประสงค์การเดินทาง	ความถี่	ร้อยละ
ระหว่างบ้านกับที่ทำงาน	298	52.0
จับจ่ายซื้อของ	22	3.8
เรียน	36	6.3
ขนส่งสินค้า	22	3.8
ทำธุระ/ติดต่อนัดหมาย	129	22.5
อื่นๆ	66	11.6



รูปที่ 4.16 ร้อยละของจำนวนผู้ตอบแบบสอบถามแบ่งตามวัตถุประสงค์การเดินทางเปรียบเทียบระยะการเดินทางโดยเฉลี่ยในหนึ่งวัน

รูปที่ 4.17 แสดงร้อยละของจำนวนผู้ตอบแบบสอบถามแบ่งตามเขตพื้นที่ศึกษาแยกพญาไท และแยกราชเทวีเปรียบเทียบความถี่ที่ใช้เส้นทางไปอนุสาวรีย์ชัยสมรภูมิต่อสัปดาห์ จะเห็นได้ว่า

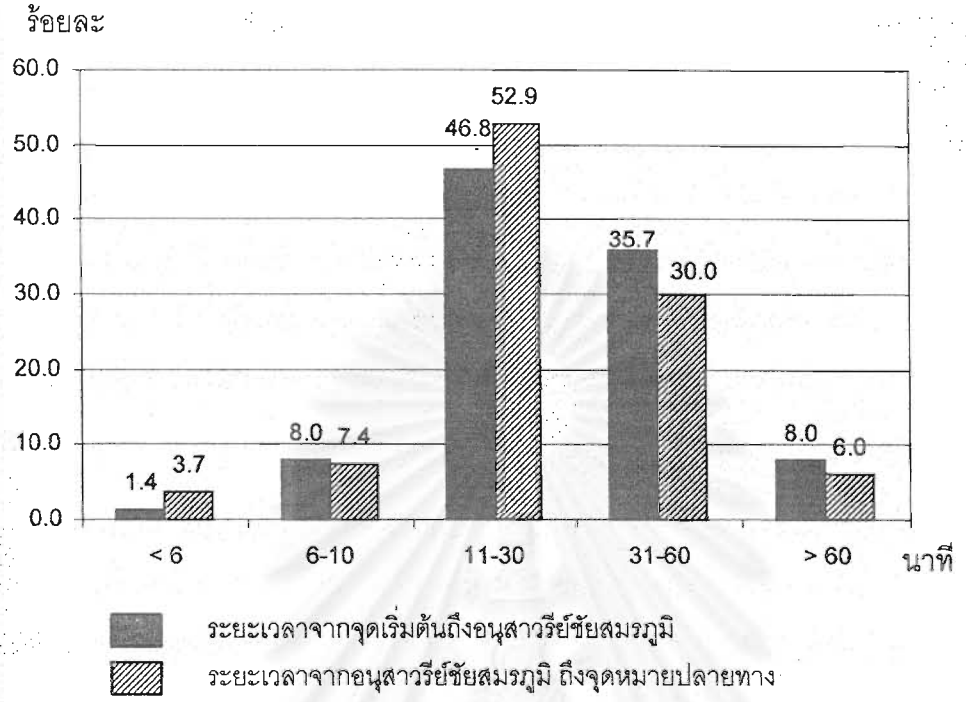
กลุ่มตัวอย่างที่เดินทางผ่านหรือไปอนุสาวรีย์ชัยฯ มีความถี่ในการใช้เส้นทางหรืออาจจะเรียกได้ว่าความคุ้นเคยเส้นทางการเดินทางทั้งเขตพื้นที่ศึกษาแยกราชเทวี และแยกพญาไท โดยกลุ่มตัวอย่างเดินทางน้อยกว่า 1 เที่ยวต่อสัปดาห์ สูงสุดร้อยละ 31.8 และ 20.8 ตามลำดับ แต่แยกพญาไทมีค่าสูงสุดอยู่สองช่วงคือ น้อยกว่า 1 เที่ยวต่อสัปดาห์ และ 5-6 เที่ยวต่อสัปดาห์ร้อยละ 20.8 รองลงมาเป็นการเดินทาง 1-2 เที่ยวต่อสัปดาห์ร้อยละ 18.9 และ 19.8 ตามลำดับ ทำให้ทราบว่ากลุ่มตัวอย่างมีความถี่ในการใช้เส้นทางรวม ไม่เกิน 2 เที่ยวต่อสัปดาห์ ร้อยละ 50 แสดงให้ทราบถึงความคุ้นเคยของกลุ่มตัวอย่างว่ามีความคุ้นเคยพอสมควร ทั้งนี้จำนวนกลุ่มตัวอย่างที่เดินทางผ่าน/ไปอนุสาวรีย์ชัยฯทั้งหมด 372 คน คิดเป็นร้อยละ 72.2 จากกลุ่มตัวอย่างทั้งหมด 517 คน



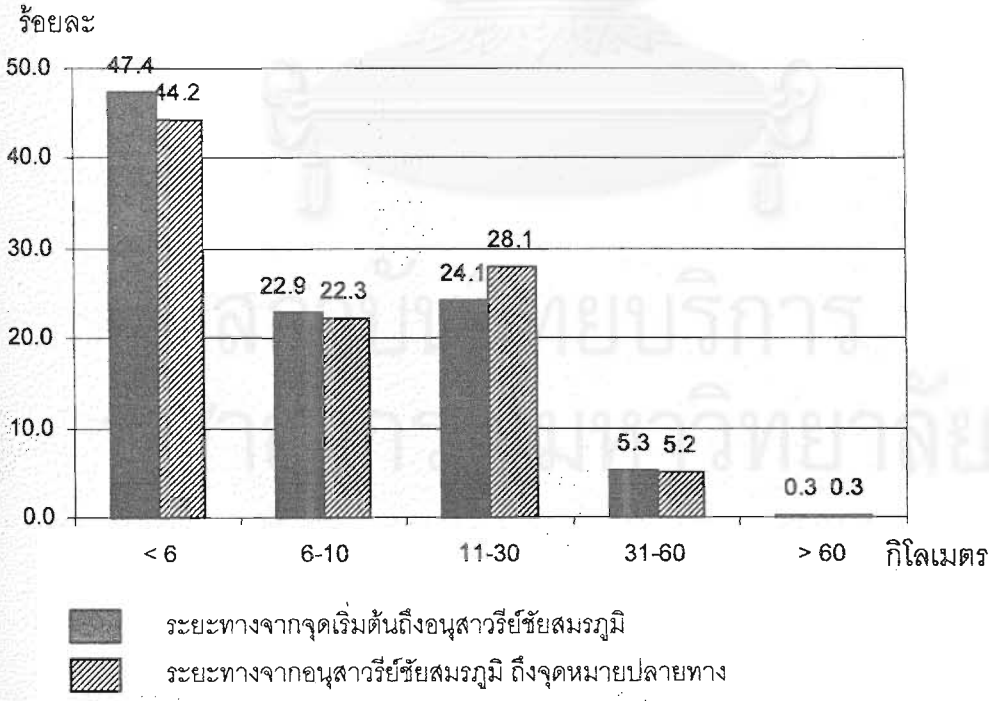
รูปที่ 4.17 ร้อยละของจำนวนผู้ตอบแบบสอบถามแบ่งตามเขตพื้นที่ศึกษาแยกพญาไท และแยกราชเทวีเปรียบเทียบความถี่ที่ใช้เส้นทางไปอนุสาวรีย์ชัยสมรภูมิต่อสัปดาห์

ผู้ตอบแบบสอบถามใช้ระยะเวลาในการเดินทางจากจุดเริ่มต้นการเดินทางถึงอนุสาวรีย์ชัยสมรภูมิ มากที่สุด 2 ชั่วโมง 30 นาที และน้อยที่สุด 3.5 นาที โดยผู้ตอบแบบสอบถามใช้ระยะเวลาเฉลี่ย 37 นาที ที่ค่าเบี่ยงเบนมาตรฐาน 24 นาที นอกจากนี้ผู้ตอบแบบสอบถามใช้ระยะเวลาในการเดินทางจากอนุสาวรีย์ชัยสมรภูมิ ถึงจุดหมายปลายทาง มากที่สุด 2 ชั่วโมง 30 นาที ซึ่งมีค่าเท่ากันกับระยะเวลาการเดินทางจากจุดเริ่มต้นการเดินทางถึงอนุสาวรีย์ชัยสมรภูมิ และระยะเวลาน้อยที่สุด 2 นาที โดยผู้ตอบแบบสอบถามใช้ระยะเวลาการเดินทางจากอนุสาวรีย์ชัยสมรภูมิถึงจุดหมายปลายทางเฉลี่ย 34.1 นาที ที่ค่าเบี่ยงเบนมาตรฐาน 22.4 นาที ซึ่งสังเกตได้ว่าค่าเฉลี่ยของ

ระยะเวลาการเดินทางจากจุดเริ่มต้นการเดินทางถึงอนุสาวรีย์ชัยกับระยะเวลาการเดินทางจากอนุสาวรีย์ชัยสมรภูมิถึงจุดหมายปลายทางมีค่าใกล้เคียงกันดังรูปที่ 4.18



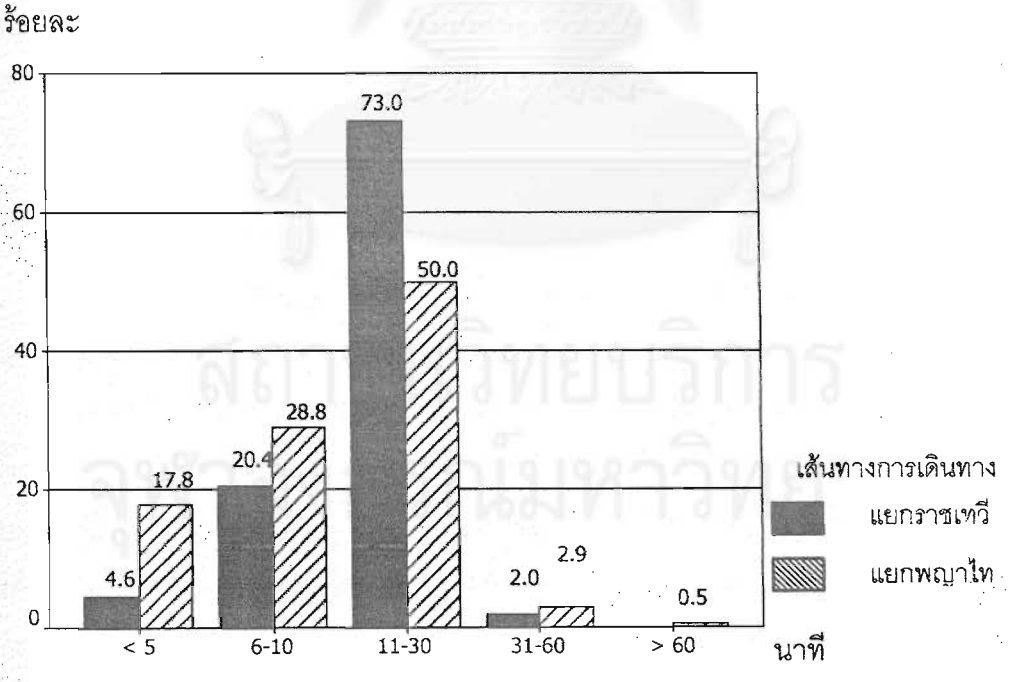
รูปที่ 4.18 ร้อยละของจำนวนผู้ตอบแบบสอบถามแบ่งตามระยะเวลาการเดินทางจากจุดเริ่มต้นถึงอนุสาวรีย์ชัยสมรภูมิเปรียบเทียบระยะเวลาจากอนุสาวรีย์ชัยสมรภูมิ ถึงจุดหมายปลายทาง



รูปที่ 4.19 ร้อยละของจำนวนผู้ตอบแบบสอบถามแบ่งตามระยะทางการเดินทางจากจุดเริ่มต้นถึงอนุสาวรีย์ชัยสมรภูมิเปรียบเทียบระยะทางจากอนุสาวรีย์ชัยสมรภูมิ ถึงจุดหมายปลายทาง

จากรูปที่ 4.19 ผู้ตอบแบบสอบถามมีระยะทางในการเดินทางจากจุดเริ่มต้นการเดินทางถึงอนุสาวรีย์ชัยสมรภูมิ มากที่สุด 60 กิโลเมตร และน้อยที่สุด 500 เมตร โดยผู้ตอบแบบสอบถามใช้ระยะทางเฉลี่ย 11.0 กิโลเมตร ที่ค่าเบี่ยงเบนมาตรฐาน 11.7 กิโลเมตร เช่นกันกับผู้ตอบแบบสอบถามมีระยะทางในการเดินทางจากอนุสาวรีย์ชัยสมรภูมิ ถึงจุดหมายปลายทาง มากที่สุด 55 กิโลเมตร ซึ่งมีค่าใกล้เคียงกับระยะทางการเดินทางจากจุดเริ่มต้นการเดินทางถึงอนุสาวรีย์ชัยสมรภูมิ และระยะทางน้อยที่สุด 100 เมตร โดยผู้ตอบแบบสอบถามใช้ระยะทางการเดินทางจากอนุสาวรีย์ชัยสมรภูมิถึงจุดหมายปลายทางเฉลี่ย 11.1 กิโลเมตร ที่ค่าเบี่ยงเบนมาตรฐาน 10.7 กิโลเมตร ซึ่งสังเกตได้ว่าค่าเฉลี่ยของระยะทางการเดินทางจากจุดเริ่มต้นการเดินทางถึงอนุสาวรีย์ชัยกับระยะทางการเดินทางจากอนุสาวรีย์ชัยสมรภูมิถึงจุดหมายปลายทางมีค่าใกล้เคียงกันสอดคล้องกันกับระยะเวลาการเดินทางข้างต้น

ผู้ตอบแบบสอบถามมีระยะเวลาในการเดินทาง จากจุดที่ผู้ตอบแบบสอบถามได้รับแบบสอบถามถึงอนุสาวรีย์ชัยสมรภูมิ มากที่สุด 60 นาที และน้อยที่สุด 1 นาที โดยผู้ตอบแบบสอบถามใช้ระยะเวลาเฉลี่ย 16.2 นาที ที่ค่าเบี่ยงเบนมาตรฐาน 8.9 นาที รูปที่ 4.20 แสดงสัดส่วนจำนวนผู้ตอบแบบสอบถามแบ่งตามระยะเวลาการเดินทางจากจุดที่ผู้ตอบแบบสอบถามได้รับแบบสอบถามถึงอนุสาวรีย์ชัยสมรภูมิเปรียบเทียบเส้นทางการเดินทาง



รูปที่ 4.20 ร้อยละของจำนวนผู้ตอบแบบสอบถามแบ่งตามระยะเวลาการเดินทางจากจุดที่ผู้ตอบแบบสอบถามได้รับแบบสอบถามถึงอนุสาวรีย์ชัยสมรภูมิเปรียบเทียบเส้นทางการเดินทาง

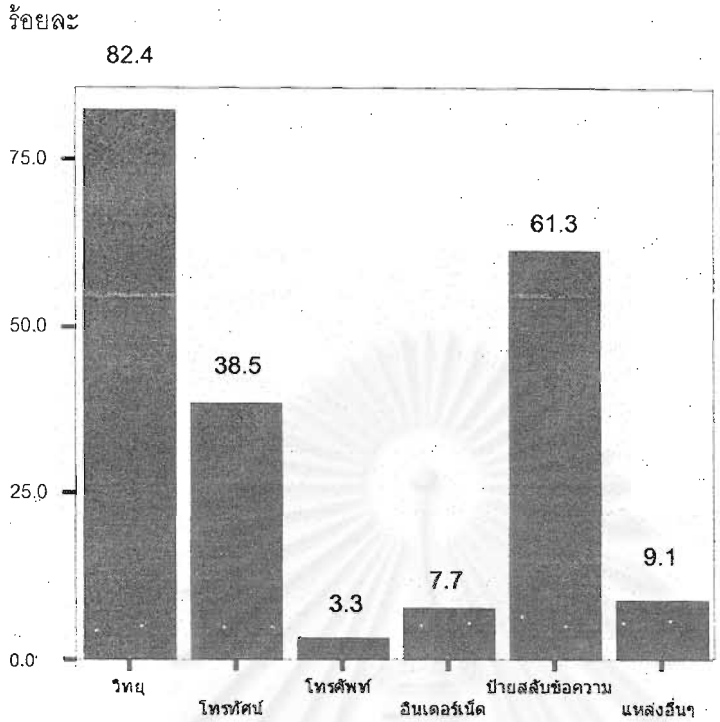
จากรูปที่ 4.20 พบว่าผู้ตอบแบบสอบถามในเส้นทางจากแยกราชเทวีถึงอนุสาวรีย์ชัยสมรภูมิ ใช้ระยะเวลาการเดินทาง 11-30 นาที ร้อยละ 73 ซึ่งมีจำนวนผู้ตอบแบบสอบถามมากกว่าเส้นทางจากแยกพญาไทถึงอนุสาวรีย์ชัยสมรภูมิ ร้อยละ 50 อาจเป็นเพราะระยะทางที่มากกว่าทำให้ผู้ตอบแบบสอบถามในเส้นทางแยกราชเทวีโดยส่วนมากใช้ระยะเวลาการเดินทาง 11-30 นาที ส่วนช่วงระยะเวลาอื่นๆ เช่น น้อยกว่า 5 นาที และช่วงเวลา 6-10 นาที พบว่าผู้ตอบแบบสอบถามที่ใช้เส้นทางแยกพญาไทมีระยะทางที่สั้นกว่าเส้นทางจากแยกราชเทวีทำให้ใช้เวลาน้อยกว่า ส่งผลให้จำนวนผู้ตอบแบบสอบถามที่เดินทางจากแยกพญาไทใช้ระยะเวลาน้อยกว่า 5 นาที และช่วงเวลา 6-10 นาที มีมากกว่าผู้ตอบแบบสอบถามจากแยกราชเทวี

ตารางที่ 4.7 แสดงสัดส่วนของประเภทยานพาหนะของกลุ่มตัวอย่างที่ใช้ในการเดินทาง ณ ขณะที่ได้รับแบบสอบถาม ซึ่งประเภทของยานพาหนะที่กลุ่มตัวอย่างใช้สูงสุดได้แก่ รถยนต์ส่วนบุคคล ร้อยละ 90.1 รองลงมาเป็น รถยนต์ของบริษัท/หน่วยงาน ร้อยละ 6.2 รถแท็กซี่ ร้อยละ 1.9 และรถยนต์ของทางราชการ ร้อยละ 1.7 แสดงให้เห็นถึงความแตกต่างของประเภทของยานพาหนะ ที่ชัดเจนระหว่างรถยนต์ส่วนบุคคลและยานพาหนะอื่นๆ

ตารางที่ 4.7 จำนวนกลุ่มตัวอย่างแบ่งตามประเภทยานพาหนะที่ใช้ในการเดินทาง

ยานพาหนะ	ความถี่	ร้อยละ
รถยนต์ส่วนบุคคล	466	90.1
รถแท็กซี่	10	1.9
รถของทางราชการ	9	1.7
รถของบริษัท/หน่วยงาน	32	6.3

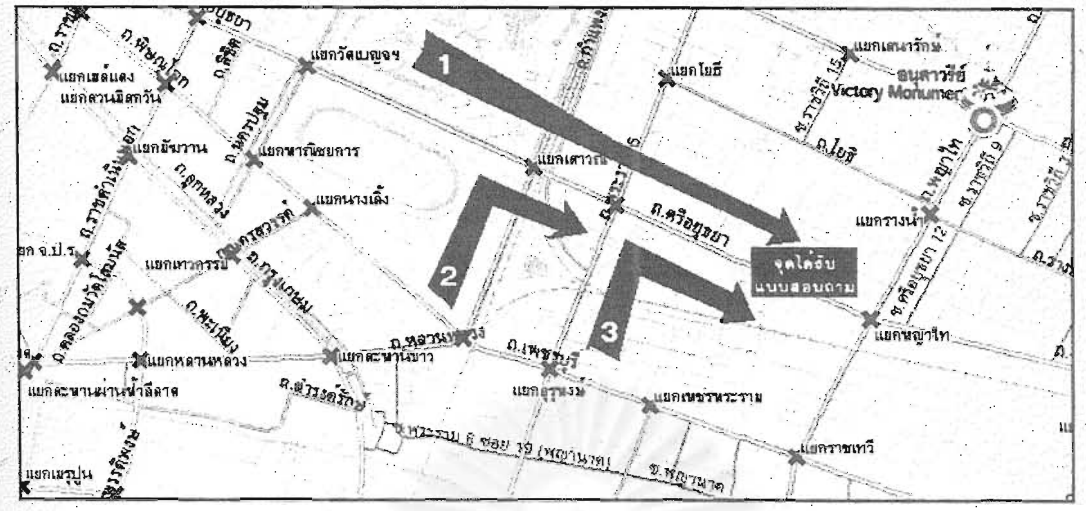
กลุ่มตัวอย่างได้รับข้อมูลระหว่างการเดินทางจากหลากหลายแหล่งข้อมูล ดังรูปที่ 4.21 ซึ่งผู้ตอบแบบสอบถามคนหนึ่งสามารถจะได้รับข้อมูลการเดินทางจากหลายแหล่งข้อมูลได้ พบว่ากลุ่มตัวอย่างได้รับข้อมูลการเดินทางระหว่างการเดินทางจากวิทยุสูงสุด ร้อยละ 82.4 รองลงมาได้รับข้อมูลการเดินทางระหว่างการเดินทางจากป้ายจราจรอิเล็กทรอนิกส์ ร้อยละ 61.3 และโทรทัศน์ ร้อยละ 38.5 ส่วนกลุ่มตัวอย่างที่ได้รับข้อมูลจากแหล่งอื่นๆ รวมร้อยละ 20.1 โดยจากการศึกษาของ Weisser และ Horowitz (2002) พบว่าวิทยุเป็นแหล่งข้อมูลการเดินทางที่ได้รับความนิยมสูงสุดตลอดมาจวบจนปัจจุบัน แต่เมื่อมีทางเลือกอื่นๆ อาทิเช่น ป้ายจราจรอิเล็กทรอนิกส์ ได้มีการติดตั้งทำให้ผู้ตอบแบบสอบถามมีทางเลือกที่จะได้รับข้อมูลการเดินทางมากขึ้นส่งผลให้ป้ายจราจรอิเล็กทรอนิกส์ได้รับความนิยมเป็นอันดับสองรองลงมา



รูปที่ 4.21 ร้อยละของจำนวนผู้ตอบรับแบบสอบถามแบ่งตามการรับรู้ข้อมูลระหว่างการเดินทางจากแหล่งข้อมูล

พื้นที่ศึกษามีเส้นทางการเดินทาง 2 เส้นทาง โดยที่เส้นทางเส้นที่ 1 เป็นเส้นทางที่ผ่านทางแยกศรีอยุธยาถึงทางแยกพญาไท และเส้นทางที่ 2 เป็นเส้นทางที่ผ่านแยกอุรุพงษ์ ถึงทางแยกราชเทวี กลุ่มตัวอย่างอยู่ในพื้นที่ศึกษาเดียวกัน แต่กลุ่มตัวอย่างมีเส้นทางการเดินทางที่ผู้ตอบแบบสอบถามเดินทางมายังพื้นที่ศึกษาแตกต่าง

ทั้งนี้กลุ่มตัวอย่างที่เดินทางมาเส้นทางที่ผ่านทางแยกศรีอยุธยา แสดงดังรูปที่ 4.22 มี 3 เส้นทางหลัก โดยเส้นทางที่กลุ่มตัวอย่างเดินทางแสดงในตารางที่ 4.8 พบว่ากลุ่มตัวอย่างเดินทางมาจากเส้นทางที่ 1 เดินทางตรงมาจาก ถนนศรีอยุธยาสูงสุด รองลงมาเป็นเส้นทางที่ 3 ผู้ตอบแบบสอบถามเดินทางเลี้ยวขวามาจาก ถนนพระราม 6 และมาจากเส้นทางอื่นๆ



รูปที่ 4.22 เส้นทางที่กลุ่มตัวอย่างเดินทางมาพื้นที่ศึกษา ถนนศรีอยุธยา

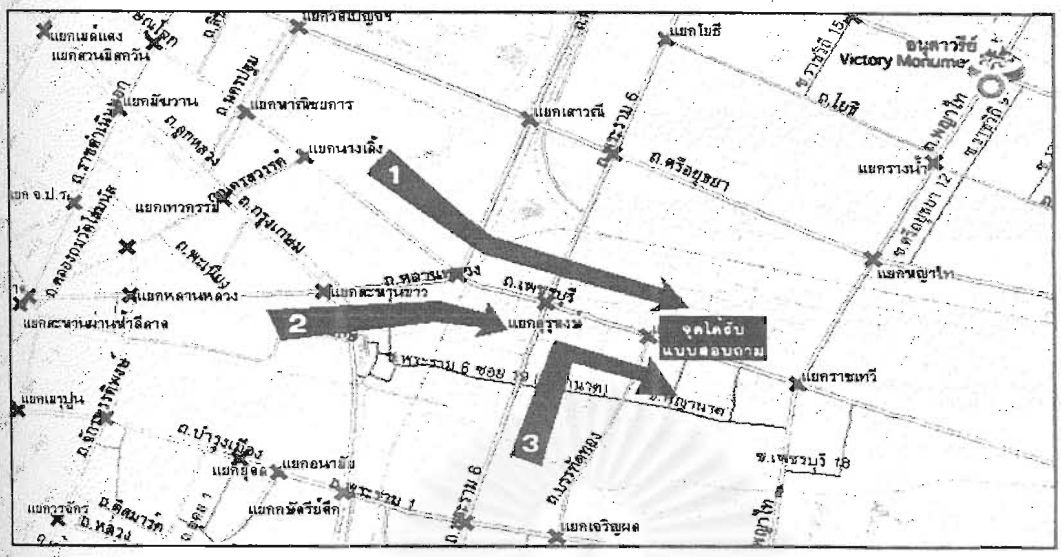
ตารางที่ 4.8 เส้นทางที่กลุ่มตัวอย่างเดินทางมาเขตพื้นที่ศึกษา ถนนศรีอยุธยา

เส้นทาง	ความถี่	ร้อยละ
เส้นทางที่ 1 ท่านเดินทางตรงมาจาก ถ.ศรีอยุธยา	190	66.9
เส้นทางที่ 2 ท่านเดินทางเลี้ยวขวามาจาก ถ.สวรรคโลก	11	3.9
เส้นทางที่ 3 ท่านเดินทางเลี้ยวขวามาจาก ถ.พระราม 6	51	18.0
เส้นทางอื่นๆ	32	11.2

กลุ่มตัวอย่างที่เดินทางมาเส้นทางที่ผ่านทางแยกอุรุพงษ์ แสดงดังรูป 4.23 มีเส้นทาง 3 เส้นทางที่กลุ่มตัวอย่างเดินทางดังตารางที่ 4.9 พบว่ากลุ่มตัวอย่างเดินทางมาจากเส้นทางที่ 1 เดินทางตรงมาแยกนางเลิ้งสูงสุด รองลงมาเป็นเส้นทางที่ 3 ผู้ตอบแบบสอบถามเดินทางเลี้ยวขวามาจาก ถนนพระราม 6

ตารางที่ 4.9 เส้นทางที่กลุ่มตัวอย่างเดินทางมาเขตพื้นที่ศึกษา ถนนเพชรบุรี

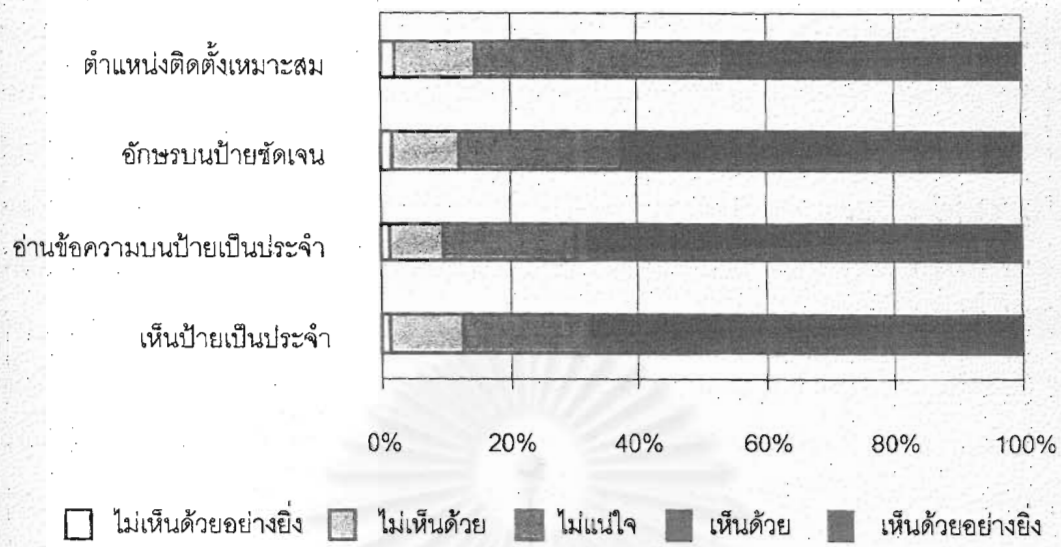
เส้นทาง	ความถี่	ร้อยละ
เส้นทางที่ 1 ท่านเดินทางตรงมาจาก แยกนางเลิ้ง	118	50.6
เส้นทางที่ 2 ท่านเดินทางตรงมาจาก ถ.หลานหลวง	19	8.2
เส้นทางที่ 3 ท่านเดินทางเลี้ยวขวามาจาก ถ.พระราม 6	51	21.9
เส้นทางอื่นๆ	45	19.3



รูปที่ 4.23 เส้นทางที่กลุ่มตัวอย่างเดินทางมาพื้นที่ศึกษา ถนนเพชรบุรี

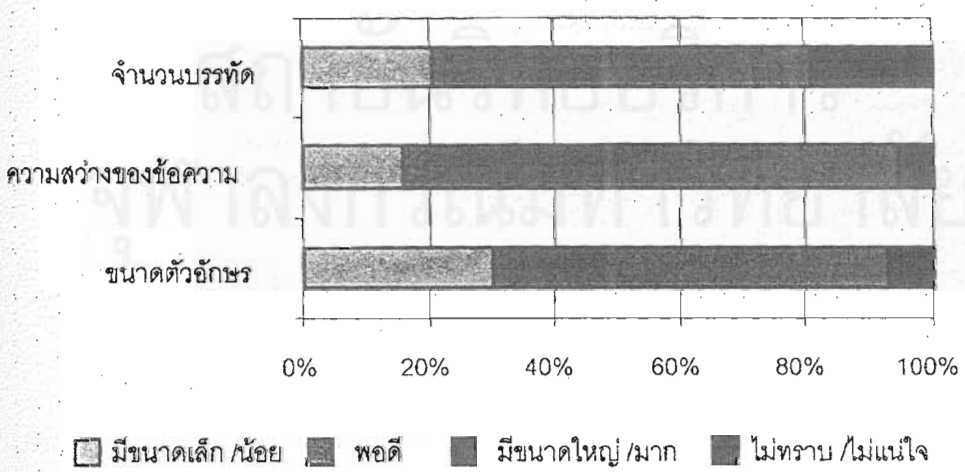
4.3 ทัศนคติและความคิดเห็นทั่วไปของผู้ขับขี่ต่อแผ่นป้ายจราจรอิเล็กทรอนิกส์

เพื่อที่ให้ทราบถึงการรับรู้ต่อข้อมูลข่าวสารจราจรบนแผ่นป้ายจราจรอิเล็กทรอนิกส์ของผู้ขับขี่จำเป็นต้องทราบถึงทัศนคติและความคิดเห็นเกี่ยวกับการสังเกตการมีอยู่ของป้ายจราจรอิเล็กทรอนิกส์ทั้ง การสังเกตป้าย การอ่านข้อความบนแผ่นป้าย ความคิดเห็นเกี่ยวกับความคมชัดชัดเจนของข้อความ และตำแหน่งติดตั้งของแผ่นป้ายจราจรอิเล็กทรอนิกส์ จากรูปที่ 4.24 ผู้วิจัยพิจารณาถึงความคิดเห็นของผู้ตอบแบบสอบถามในระดับของความคิดเห็นระหว่างเห็นด้วย และเห็นด้วยอย่างยิ่ง แสดงความหมายเห็นด้วย และระดับความคิดเห็น ไม่เห็นด้วยอย่างยิ่ง ไม่เห็นด้วย และไม่แน่ใจ แสดงความหมายไม่เห็นด้วย พบว่าผู้ตอบแบบสอบถามส่วนใหญ่อ่านข้อความบนป้ายเป็นประจำร้อยละ 69.6 สังเกตเห็นแผ่นป้ายจราจรอิเล็กทรอนิกส์เป็นประจำ ร้อยละ 68.5 เช่นเดียวกัน สำหรับแผ่นป้ายจราจรอิเล็กทรอนิกส์ที่ทำการศึกษา ผู้ตอบแบบสอบถามประมาณร้อยละ 62.5 เห็นว่ามีความคมชัด แต่เมื่อพิจารณาจากตำแหน่งที่ติดตั้งแผ่นป้ายแล้ว พบว่ามากกว่าครึ่งหนึ่งยังเห็นว่าตำแหน่งติดตั้งยังมีความไม่เหมาะสมร้อยละ 53.2



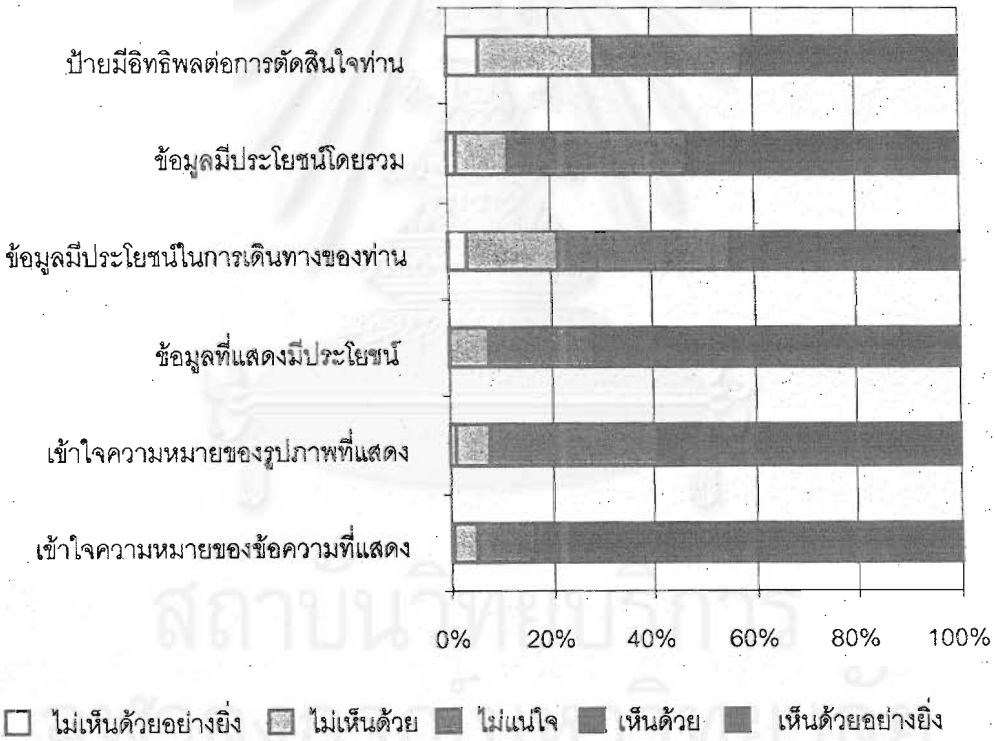
รูปที่ 4.24 ความคิดเห็นเกี่ยวกับการสังเกตป้ายจราจรอิเล็กทรอนิกส์

นอกจากนั้นผู้วิจัยได้สอบถาม ถึงทัศนคติและความคิดเห็นเกี่ยวกับคุณลักษณะของแผ่นป้ายจราจรอิเล็กทรอนิกส์ทั้ง ขนาดตัวอักษร ความสว่างของข้อความ และจำนวนบรรทัดของข้อความที่แสดงบนป้ายจราจรอิเล็กทรอนิกส์ โดยผลจากรูปที่ 4.25 พบว่าผู้ตอบแบบสอบถามส่วนใหญ่มีความคิดเห็นว่า จำนวนบรรทัดของข้อความที่แสดงมีความเหมาะสมพอดีร้อยละ 60 ความสว่างของข้อความพอดีร้อยละ 78.6 และขนาดตัวอักษรที่แสดงว่ามีความพอดีร้อยละ 62.5 จากสัดส่วนดังกล่าวแสดงให้เห็นว่า ความสว่างของข้อความมีความพอดีเป็นสัดส่วนสูงสุด ดังนั้นการปรับปรุงความสว่างของข้อความควรที่จะเพิ่มความสว่างขึ้นเล็กน้อย เนื่องจากเดิมมีความสว่างที่พอดีอยู่พอสมควร



รูปที่ 4.25 ความคิดเห็นเกี่ยวกับคุณลักษณะของป้ายจราจรอิเล็กทรอนิกส์

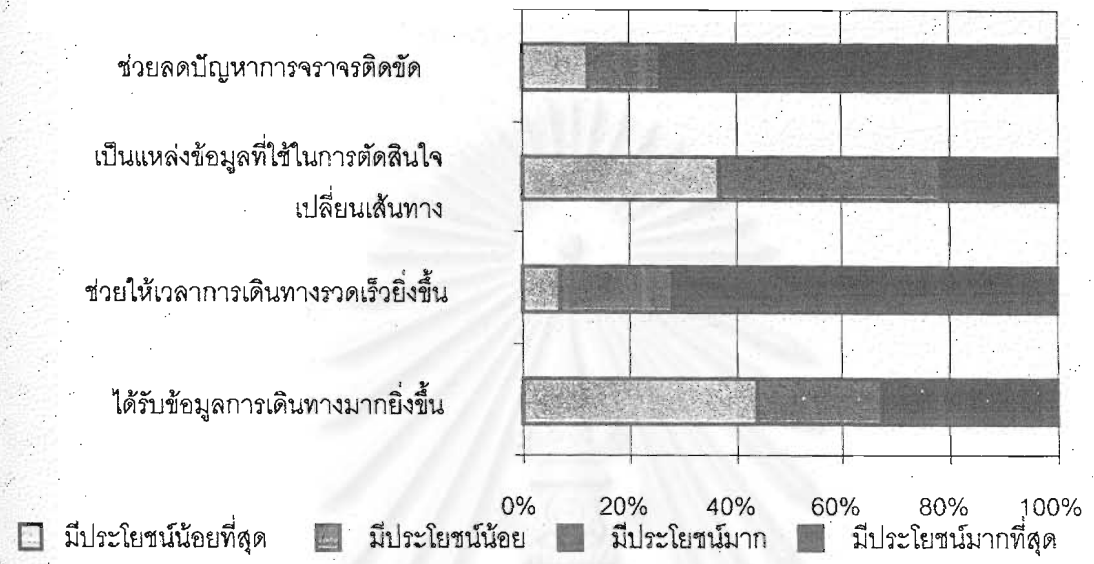
จากรูปที่ 4.26 ผู้ตอบแบบสอบถามส่วนใหญ่มีความคิดเห็นในสัดส่วนร้อยละสูงสุดเป็นการเข้าใจความหมายของข้อความที่แสดงร้อยละ 83.6 การเข้าใจว่าข้อมูลที่แสดงมีประโยชน์ร้อยละ 71.4 และเข้าใจรูปภาพที่แสดงร้อยละ 59.0 ความเข้าใจว่าข้อมูลที่แสดงมีประโยชน์โดยรวมร้อยละ 52.6 และสองอันดับสุดท้ายเป็นการเข้าใจถึงข้อมูลว่ามีประโยชน์ในการเดินทางของท่านร้อยละ 44.7 และป้ายมีอิทธิพลต่อการตัดสินใจการเดินทางของผู้ตอบแบบสอบถามร้อยละ 42.2 จากสัดส่วนดังกล่าวแสดงให้เห็นว่า ผู้ตอบแบบสอบถามกว่าร้อยละ 70 เข้าใจความหมายของข้อความและรูปภาพที่แสดง และยังเล็งเห็นถึงประโยชน์ของแผ่นป้ายจราจรอิเล็กทรอนิกส์ แต่เมื่อคำนึงถึงประโยชน์โดยรวมในการแก้ไขปัญหาจราจรแล้ว มีเพียงครึ่งหนึ่งของผู้ตอบแบบสอบถามเท่านั้นที่คิดว่าแผ่นป้ายดังกล่าวมีประโยชน์โดยเฉพาะอย่างยิ่งเมื่อพิจารณาถึงผลกระทบต่อป้ายจราจรอิเล็กทรอนิกส์ต่อการเดินทาง จะเห็นได้ว่าป้ายดังกล่าวมีอิทธิพลต่อการตัดสินใจการเดินทางค่อนข้างน้อย



รูปที่ 4.26 ความคิดเห็นเกี่ยวกับความเข้าใจและประโยชน์ของป้ายจราจรอิเล็กทรอนิกส์

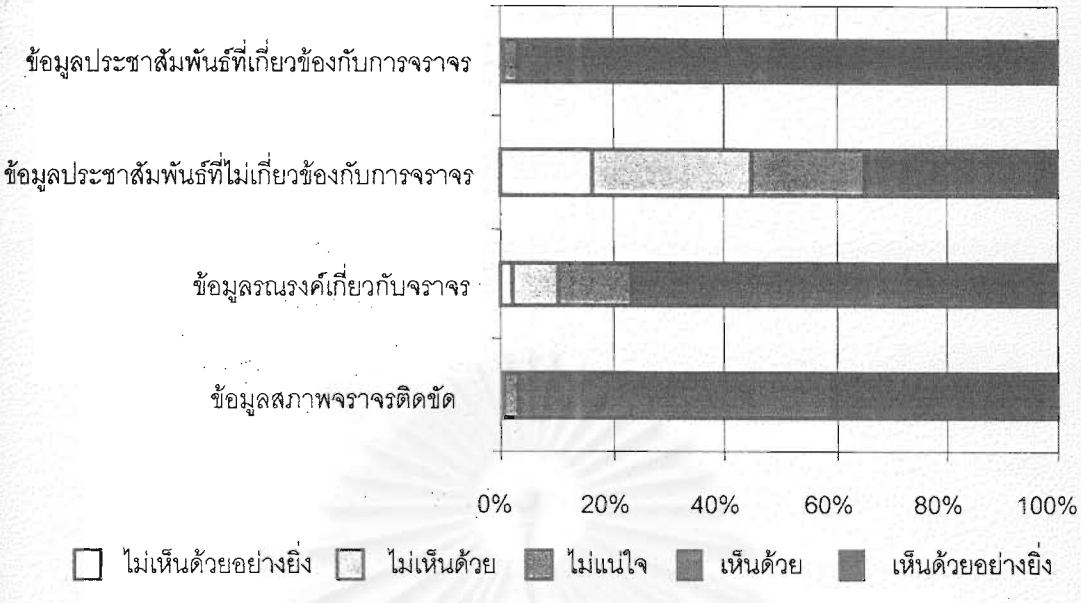
จากรูปที่ 4.27 พบว่าความคิดเห็นเกี่ยวกับประโยชน์ของป้ายจราจรอิเล็กทรอนิกส์ในข้างต้นนั้น ผู้ตอบแบบสอบถามส่วนใหญ่มีความคิดเห็นคิดเป็น สัดส่วนสูงสุดได้แก่ การช่วยลดปัญหาการจราจรติดขัดร้อยละ 73.8 รองลงมาเป็นการช่วยให้เวลาการเดินทางรวดเร็วยิ่งขึ้นร้อยละ 71.9 ได้รับข้อมูลการเดินทางรวดเร็วยิ่งขึ้นที่ร้อยละ 32.8 และเป็นแหล่งข้อมูลที่ใช้ในการ

ตัดสินใจเปลี่ยนเส้นทางร้อยละ 21.5 จากสัดส่วนดังกล่าวแสดงให้เห็นว่า การประยุกต์ใช้ป้าย ดังกล่าวน่าจะช่วยลดปัญหาการจราจรติดขัดและน่าจะส่งผลให้การเดินทางรวดเร็วขึ้น อย่างไรก็ตามเป็นที่น่าสังเกตว่า ผู้ตอบแบบสอบถามเพียง 1 ใน 5 (ประมาณร้อยละ 21.5) เท่านั้นที่ใช้ป้าย ดังกล่าวเป็นแหล่งข้อมูลที่ใช้ในการตัดสินใจเปลี่ยนเส้นทาง



รูปที่ 4.27 ความคิดเห็นเกี่ยวกับประโยชน์ของป้ายจราจรอิเล็กทรอนิกส์

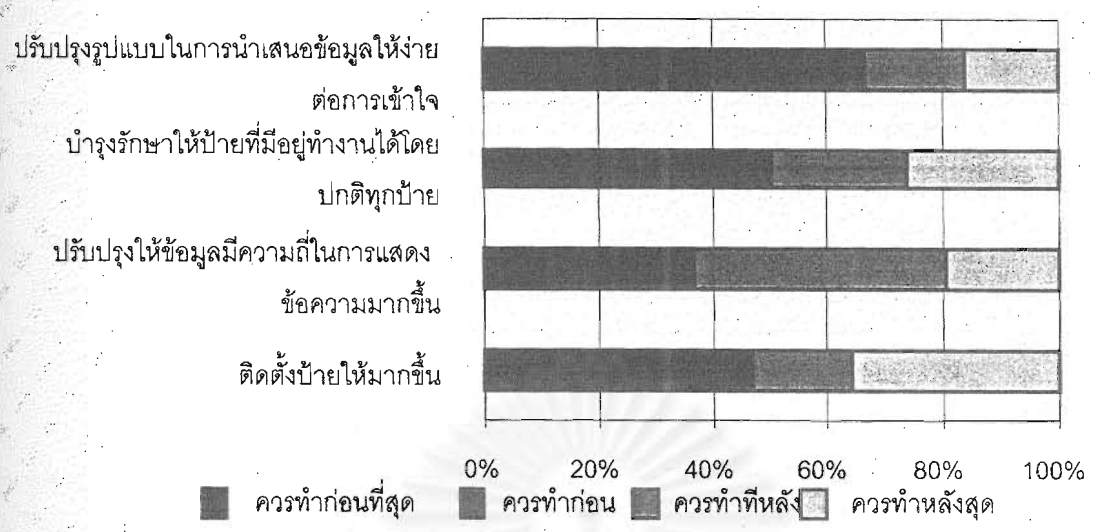
นอกจากนั้นความคิดเห็นเกี่ยวกับข้อมูลที่ผู้ตอบแบบสอบถามเห็นควรที่จะแสดงบนป้ายจราจรอิเล็กทรอนิกส์ทั้ง ข้อมูลสภาพจราจรติดขัด เช่น การรายงานสภาพจราจร เป็นต้น ข้อมูลรณรงค์เกี่ยวกับจราจร เช่น กฎหมายจราจร เป็นต้น ข้อมูลประชาสัมพันธ์ที่ไม่เกี่ยวข้องกับการจราจร เช่น การรณรงค์การเลือกตั้ง เป็นต้น และข้อมูลประชาสัมพันธ์ที่เกี่ยวข้องกับการจราจร เช่น การก่อสร้างสะพานข้ามแยก ทำการปิดช่องทาง เป็นต้น จากรูปที่ 4.28 พบว่า ผู้ตอบแบบสอบถามส่วนใหญ่มีความคิดเห็นต้องการ ข้อมูลประชาสัมพันธ์ที่เกี่ยวข้องกับการจราจร และข้อมูลสภาพการจราจรติดขัดมากถึงร้อยละ 96.7 รองลงมาเป็นข้อมูลรณรงค์เกี่ยวกับจราจรร้อยละ 76.4 อันดับสุดท้ายเป็นข้อมูลประชาสัมพันธ์ที่ไม่เกี่ยวข้องกับการจราจรร้อยละ 35.2 แม้ว่าแผ่นป้ายจราจรอิเล็กทรอนิกส์มีวัตถุประสงค์หลักเพื่อแสดงข้อมูลที่เกี่ยวข้องกับการจราจร แต่ก็สามารถที่จะแสดงข้อมูลข่าวสารอื่นๆ ให้แก่ผู้ตอบแบบสอบถามได้เช่นเดียวกัน จากสัดส่วนดังกล่าวแสดงให้เห็นว่า ผู้ตอบแบบสอบถามเห็นด้วยกับการแสดงข้อมูลสภาพจราจรติดขัด ข้อมูลรณรงค์เกี่ยวกับจราจร และข้อมูลประชาสัมพันธ์ที่เกี่ยวข้องกับการจราจร แต่ค่อนข้างไม่เห็นด้วยกับการแสดงข้อมูลประชาสัมพันธ์ที่ไม่เกี่ยวข้องกับการจราจร



รูปที่ 4.28 ความคิดเห็นเกี่ยวกับข้อมูลที่ผู้ตอบแบบสอบถามเห็นควรที่จะแสดงบนป้ายจราจรอิเล็กทรอนิกส์

หากพิจารณาถึงความคิดเห็นเกี่ยวกับการพัฒนาในอนาคตของป้ายจราจรอิเล็กทรอนิกส์ จากรูปที่ 4.29 พบว่าผู้ตอบแบบสอบถามส่วนใหญ่มีความคิดเห็นถึงสิ่งที่ควรทำก่อนได้แก่ ปรับปรุงรูปแบบในการนำเสนอข้อมูลให้ง่ายต่อการเข้าใจและเป็นรูปแบบเดียวกันหมดร้อยละ 83.3 รองลงมาเป็นการปรับปรุงให้ข้อมูลมีความถี่ในการแสดงข้อความมากขึ้นร้อยละ 79.3 บำรุงรักษาให้ป้ายที่มีอยู่ทำงานได้โดยปกติทุกป้ายร้อยละ 72.9 ติดตั้งป้ายให้มากขึ้นร้อยละ 62.4 สำหรับแนวทางการพัฒนาในอนาคตของระบบแผ่นป้ายจราจรอิเล็กทรอนิกส์ จากการสำรวจพบว่าผู้ตอบแบบสอบถามเน้นประเด็นเรื่องข้อมูลที่แสดงมากที่สุด โดยต้องการให้รูปแบบในการนำเสนอง่ายต่อการเข้าใจ ซึ่งจะเห็นได้ว่าสิ่งที่ผู้ตอบแบบสอบถามต้องการเรียงตามลำดับจากมากไปน้อย คือการปรับปรุงรูปแบบในการนำเสนอข้อมูลให้ง่ายต่อการเข้าใจ การบำรุงรักษาให้ป้ายที่มีอยู่ทำงานได้ การเพิ่มจำนวนแผ่นป้ายจราจร และการปรับปรุงความถี่ในการแสดงผล ตามลำดับ

จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย



รูปที่ 4.29 ความคิดเห็นเกี่ยวกับการพัฒนาในอนาคตของป้ายจราจรอิเล็กทรอนิกส์

หากข้อมูลที่จะแสดงบนแผ่นป้ายจราจรอิเล็กทรอนิกส์ เป็นข้อมูลที่มีความสำคัญมาก ผู้ตอบแบบสอบถามมีความคิดเห็นว่าควรแสดงข้อความทั้ง การใช้ตัวอักษรขนาดใหญ่ กระพริบข้อความ ตีกรอบข้อความที่สำคัญ และขีดเส้นใต้ข้อความสำคัญ ตารางที่ 4.10 แสดงให้เห็นว่าผู้ตอบแบบสอบถามต้องการตัวอักษรที่มีขนาดใหญ่เห็นได้ชัดประมาณครึ่งหนึ่งของกลุ่มตัวอย่าง

ตารางที่ 4.10 ความคิดเห็นเกี่ยวกับการแสดงข้อความสำคัญบนแผ่นป้ายจราจรอิเล็กทรอนิกส์

การแสดงข้อความสำคัญ	ความถี่	ร้อยละ
ใช้ตัวอักษรขนาดใหญ่	281	54.4
กระพริบข้อความ	189	36.6
ตีกรอบข้อความที่สำคัญ	38	7.4
ขีดเส้นใต้ข้อความที่สำคัญ	115	22.2
อื่นๆ	41	7.9

หากแผ่นป้ายจราจรอิเล็กทรอนิกส์ไม่มีข้อความแสดง ผู้ตอบแบบสอบถามมีความคิดเห็นแตกต่างกันทั้ง การเข้าใจว่าไม่มีปัญหาจราจรเกิดขึ้นข้างหน้า การเข้าใจว่าแผ่นป้ายจราจรอิเล็กทรอนิกส์เสีย แต่อย่างไรก็ตามผู้ตอบแบบสอบถามสามารถมีการแสดงความคิดเห็นได้มากกว่า 1 ตัวเลือก จากตารางที่ 4.11 ซึ่งแสดงให้เห็นว่าผู้ตอบแบบสอบถามเข้าใจการทำงานของระบบแผ่นป้ายจราจรอิเล็กทรอนิกส์ในปัจจุบัน

ตารางที่ 4.11 ความคิดเห็นของผู้ตอบแบบสอบถามหากไม่มีข้อความแสดงบนแผ่นป้ายจราจรอิเล็กทรอนิกส์

หากไม่มีข้อความแสดง	ความถี่	ร้อยละ
ไม่มีปัญหาจราจรเกิดขึ้นข้างหน้า	43	8.3
แผ่นป้ายจราจรอิเล็กทรอนิกส์เสีย	459	88.8
อื่นๆ	46	8.9

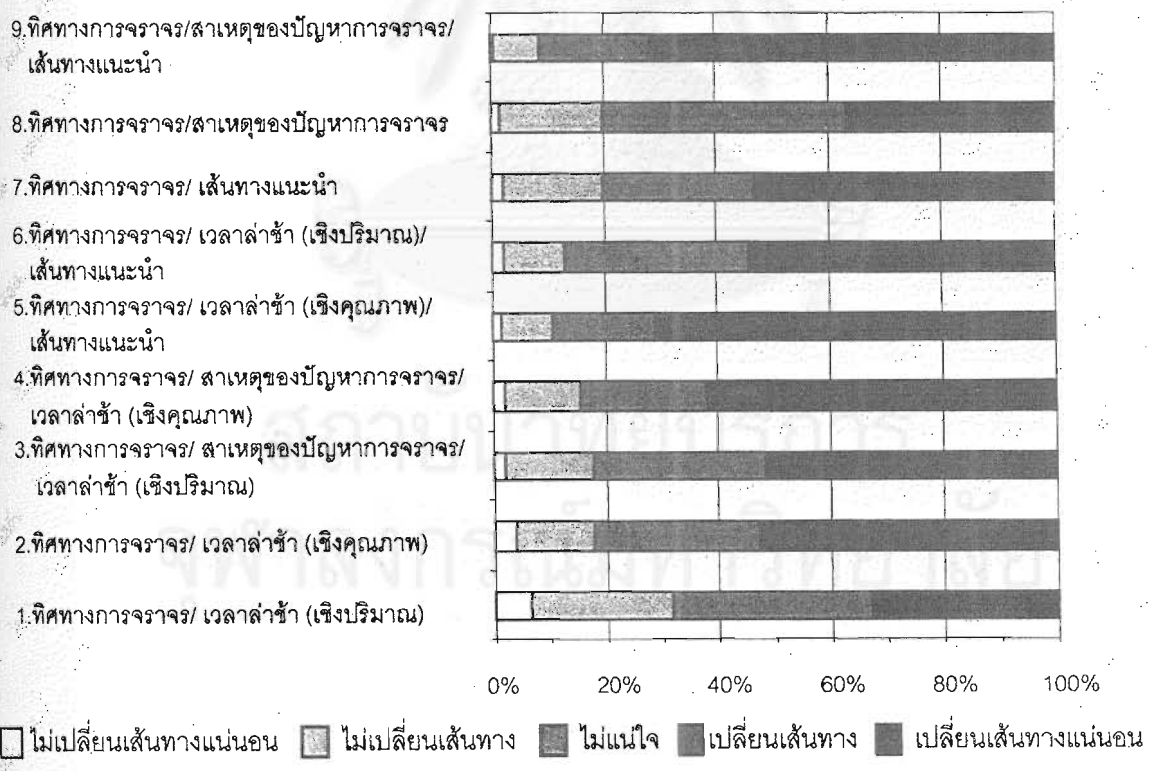
4.4 ผลกระทบของปริมาณข้อมูลที่แสดงบนป้ายจราจรอิเล็กทรอนิกส์ที่มีต่อการตัดสินใจในการเดินทางและการเลือกเส้นทางของผู้ขับขี่

เพื่อให้ได้ภาพที่ครบถ้วนเกี่ยวกับการรับรู้และตัดสินใจของผู้ขับขี่ต่อข้อมูลข่าวสารในระบบแผ่นป้ายจราจรอิเล็กทรอนิกส์ในกรุงเทพมหานคร จำเป็นต้องทราบถึงปริมาณข้อมูลข่าวสารที่แสดงบนป้ายจราจรอิเล็กทรอนิกส์ที่มีต่อการตัดสินใจในการเดินทางและการเลือกเส้นทางของผู้ตอบแบบสอบถาม โดยอาศัยการจำลองสถานการณ์การแสดงข้อความบนป้ายจราจรอิเล็กทรอนิกส์ และสอบถามถึงความคิดเห็นในการตัดสินใจเปลี่ยนเส้นทางของผู้ตอบแบบสอบถามต่อข้อมูลที่แสดงบนป้ายจราจรอิเล็กทรอนิกส์ ทั้งนี้สามารถแบ่งการจำลองสถานการณ์การแสดงข้อความบนป้ายจราจรอิเล็กทรอนิกส์รวม 9 ชนิด ดังที่ตารางที่ 4.12 และที่กล่าวไว้ในบทที่ 3 วิธีการดำเนินการวิจัย

ตารางที่ 4.12 การจำลองสถานการณ์การแสดงข้อความบนป้ายจราจรอิเล็กทรอนิกส์

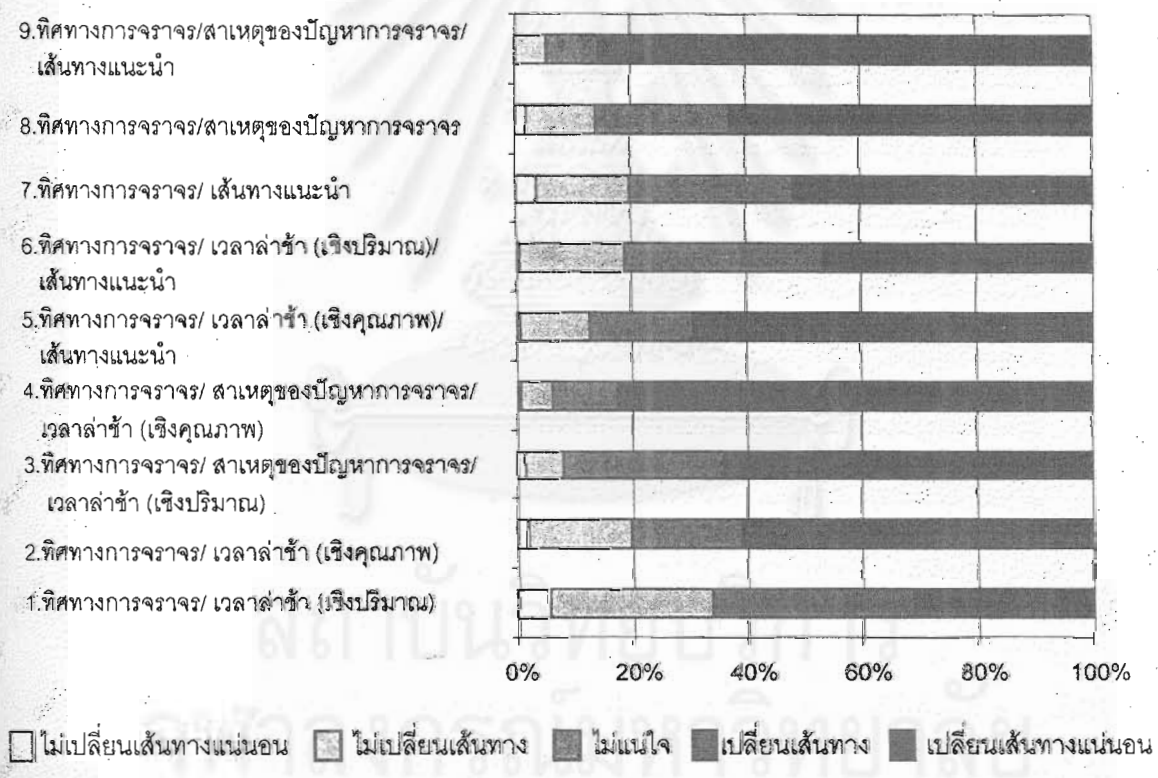
ชนิด	ข้อความที่แสดง
1	ทิศทางการจราจร/ เวลาล่าช้า (เชิงปริมาณ)
2	ทิศทางการจราจร/ เวลาล่าช้า (เชิงคุณภาพ)
3	ทิศทางการจราจร/ สาเหตุของปัญหาการจราจร/ เวลาล่าช้า (เชิงปริมาณ)
4	ทิศทางการจราจร/ สาเหตุของปัญหาการจราจร/ เวลาล่าช้า (เชิงคุณภาพ)
5	ทิศทางการจราจร/ เวลาล่าช้า (เชิงคุณภาพ)/ เส้นทางแนะนำ
6	ทิศทางการจราจร/ เวลาล่าช้า (เชิงปริมาณ)/ เส้นทางแนะนำ
7	ทิศทางการจราจร/ เส้นทางแนะนำ
8	ทิศทางการจราจร/ สาเหตุของปัญหาการจราจร
9	ทิศทางการจราจร/ สาเหตุของปัญหาการจราจร/ เส้นทางแนะนำ

จากรูปที่ 4.30 ผู้วิจัยพิจารณาถึงความคิดเห็นของผู้ตอบแบบสอบถามในระดับของความคิดเห็นระหว่างเปลี่ยน และเปลี่ยนแน่นอน แสดงความหมายเปลี่ยนเส้นทาง และระดับความคิดเห็น ไม่เปลี่ยนแน่นอน ไม่เปลี่ยน และไม่แน่ใจ แสดงความหมายไม่เปลี่ยนเส้นทาง จะพบได้ว่าสำหรับในกรณีสถานการณ์ปัญหาการจราจรติดขัด ผู้ตอบแบบสอบถามตัดสินใจเปลี่ยนเส้นทางเมื่อได้รับข้อมูลชนิดที่ 9 สูงสุดร้อยละ 71.51 รองลงมาข้อมูลชนิดที่ 5 ซึ่งมีค่าต่ำกว่าเล็กน้อยที่ร้อยละ 70.97 และผู้ตอบแบบสอบถามตัดสินใจไม่เปลี่ยนเส้นทางเมื่อได้รับข้อมูลชนิดที่ 1 สูงสุดร้อยละ 67.20 รองลงมาข้อมูลชนิดที่ 8 ร้อยละ 63.44 ซึ่งทั้งหมดแสดงให้ทราบถึงความต้องการข้อมูลการเดินทางของผู้ตอบแบบสอบถาม เมื่อมีข้อมูลการเดินทางที่มากพอ จะมีการตัดสินใจเปลี่ยนเส้นทาง รวมทั้งการแสดงข้อความสาเหตุของปัญหาการจราจร เป็นการจราจรติดขัด ผู้ตอบแบบสอบถามคุ้นเคยกับการติดขัดของการจราจร ส่งผลให้การตัดสินใจเปลี่ยนเส้นทางการเดินทางมีน้อย สำหรับการแสดงข้อมูล ชนิดที่ 5 (ทิศทางการจราจร/ เวลาล่าช้า (เชิงคุณภาพ)/ เส้นทางแนะนำ) ใกล้เคียงกันกับ ชนิดที่ 9 (ทิศทางการจราจร/ สาเหตุของปัญหาการจราจร/ เส้นทางแนะนำ)



รูปที่ 4.30 ผลกระทบของปริมาณข้อมูลที่แสดงบนแผ่นป้ายจราจรอิเล็กทรอนิกส์ต่อการตัดสินใจเปลี่ยนเส้นทางเมื่อเกิดสถานการณ์การจราจรติดขัด

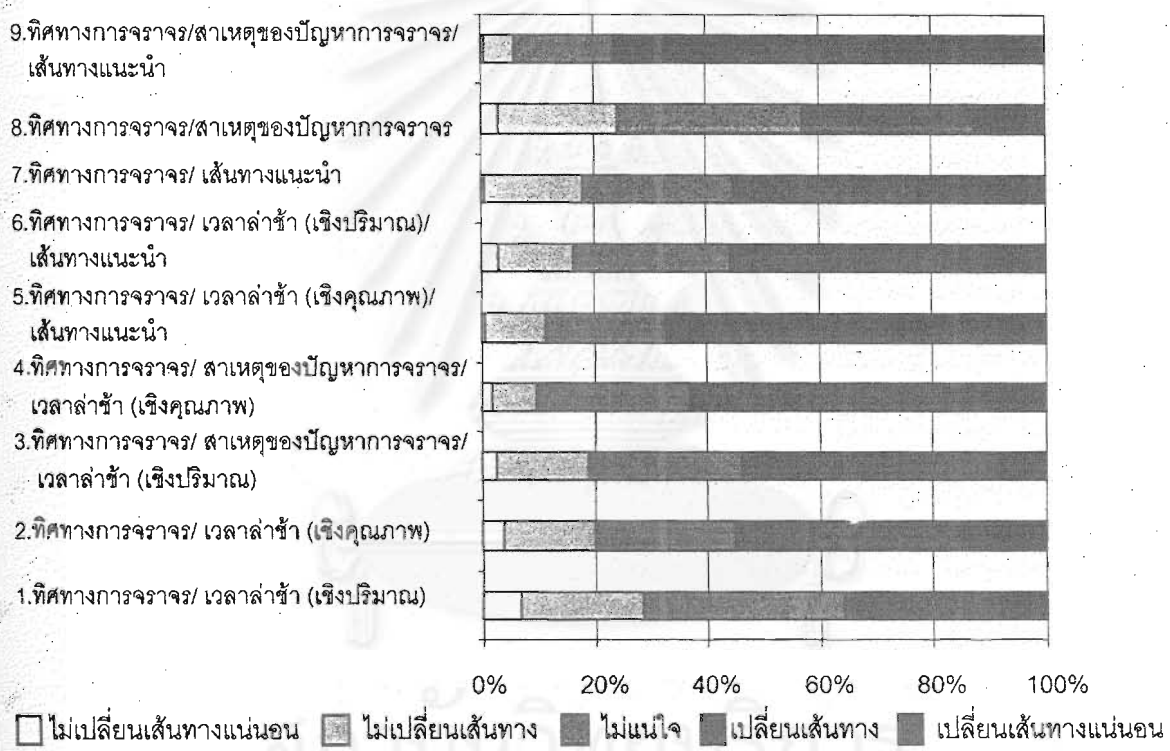
เช่นเดียวกันกับผลกระทบของปริมาณข้อมูลที่แสดงบนแผ่นป้ายจราจรอิเล็กทรอนิกส์ต่อการตัดสินใจเปลี่ยนเส้นทางเมื่อเกิดสถานการณ์การเกิดอุบัติเหตุในเส้นทาง ดังรูปที่ 4.31 พบว่าข้อความที่แสดงบนป้ายจราจรอิเล็กทรอนิกส์ ณ สถานการณ์ปัญหาการเกิดอุบัติเหตุในเส้นทาง ผู้ตอบแบบสอบถามตัดสินใจเปลี่ยนเส้นทางเมื่อได้รับข้อมูลชนิดที่ 9 สูงสุดร้อยละ 85.54 รองลงมาข้อมูลชนิดที่ 4 ซึ่งมีค่าต่ำกว่าเล็กน้อยที่ร้อยละ 82.53 และผู้ตอบแบบสอบถามตัดสินใจไม่เปลี่ยนเส้นทางเมื่อได้รับข้อมูลชนิดที่ 1 สูงสุดร้อยละ 68.67 รองลงมาข้อมูลชนิดที่ 6 ร้อยละ 53.61 ซึ่งทั้งหมดแสดงให้ทราบถึงความต้องการข้อมูลการเดินทางของผู้ตอบแบบสอบถาม เมื่อมีข้อมูลการเดินทางที่มากพอ จะมีการตัดสินใจเปลี่ยนเส้นทาง แต่ถึงแม้มีข้อมูลในการเดินทางมาก แต่เป็นข้อมูลที่ผู้ตอบแบบสอบถามไม่ต้องการก็จะส่งผลให้การตัดสินใจเปลี่ยนเส้นทางน้อยลงได้ ดังข้อมูลชนิดที่ 6



รูปที่ 4.31 ผลกระทบของปริมาณข้อมูลที่แสดงบนแผ่นป้ายจราจรอิเล็กทรอนิกส์ต่อการตัดสินใจเปลี่ยนเส้นทางเมื่อเกิดสถานการณ์ การเกิดอุบัติเหตุในเส้นทาง

ส่วนผลกระทบของปริมาณข้อมูลที่แสดงบนแผ่นป้ายจราจรอิเล็กทรอนิกส์ต่อการตัดสินใจเปลี่ยนเส้นทางเมื่อเกิดสถานการณ์ การก่อสร้างในเส้นทาง ดังรูปที่ 4.32 พบว่าข้อความที่แสดงบนป้ายจราจรอิเล็กทรอนิกส์ ณ สถานการณ์ การก่อสร้างในเส้นทาง ผู้ตอบแบบสอบถามตัดสินใจ

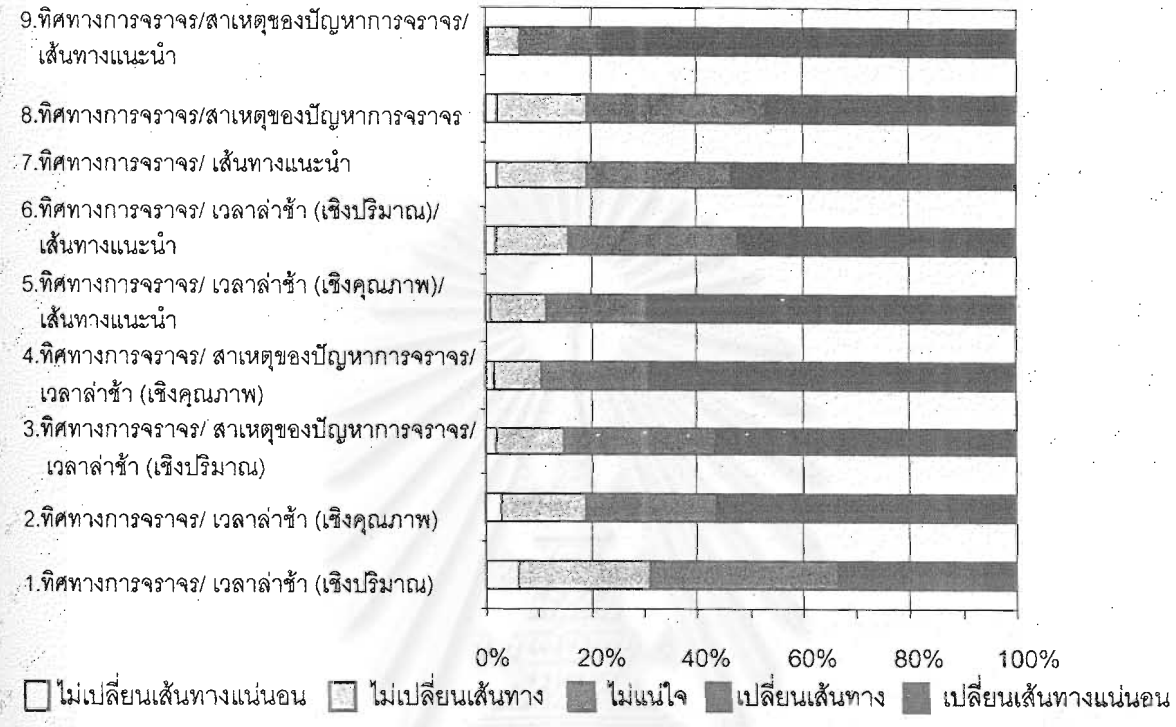
เปลี่ยนเส้นทางเมื่อได้รับข้อมูลชนิดที่ 9 สูงสุดร้อยละ 76.36 รองลงมาข้อมูลชนิดที่ 5 ที่ร้อยละ 67.88 และผู้ตอบแบบสอบถามตัดสินใจไม่เปลี่ยนเส้นทางเมื่อได้รับข้อมูลชนิดที่ 1 สูงสุดร้อยละ 64.24 รองลงมาข้อมูลชนิดที่ 8 ร้อยละ 56.97 ซึ่งทั้งหมดแสดงให้ทราบถึงความต้องการข้อมูลการเดินทางของผู้ตอบแบบสอบถาม เมื่อมีข้อมูลการเดินทางที่มากพอ จะมีการตัดสินใจเปลี่ยนเส้นทาง สัดส่วนของลำดับได้ดังสถานการณ์การจราจรติดขัด กล่าวคือ สองอันดับแรกที่ผู้ตอบแบบสอบถามตัดสินใจเปลี่ยนเส้นทางเป็นข้อมูลชนิดที่ 9 และ 5 ส่วนสองอันดับสุดท้ายเป็นข้อมูลชนิดที่ 1 และ 8 ซึ่งทำให้ทราบว่าสถานการณ์จราจรติดขัดและการก่อสร้างในเส้นทางผู้ตอบแบบสอบถามมีการรับรู้และตัดสินใจเลือกเส้นทางที่คล้ายคลึงกัน



รูปที่ 4.32 ผลกระทบของปริมาณข้อมูลที่แสดงบนแผ่นป้ายจราจรอิเล็กทรอนิกส์ต่อการตัดสินใจเปลี่ยนเส้นทางเมื่อเกิดสถานการณ์ การก่อสร้างในเส้นทาง

จากรูปที่ 4.33 แสดงผลกระทบของปริมาณข้อมูลที่แสดงบนแผ่นป้ายจราจรอิเล็กทรอนิกส์ต่อการตัดสินใจเปลี่ยนเส้นทาง โดยพิจารณาข้อมูลจากทั้ง 3 สถานการณ์รวมกัน เพื่อให้เห็นภาพรวมของการตัดสินใจเปลี่ยนเส้นทางเมื่อได้รับข้อมูลจากป้ายจราจรอิเล็กทรอนิกส์ จะเห็นได้ว่าข้อความเวลาล่าช้าในเชิงคุณภาพจะมีผลต่อการตัดสินใจเปลี่ยนเส้นทางมากกว่าข้อความเวลาล่าช้าเชิงปริมาณ แม้ว่าจะมีข้อมูลที่แสดงบนป้ายเพิ่มมากขึ้นแต่เมื่อมีข้อมูลแสดง

เวลาล่าช้า ข้อความเชิงคุณภาพก็จะมีผลต่อการตัดสินใจมากกว่าข้อความเชิงปริมาณ เช่นเดิม และเป็นที่น่าสังเกตว่าป้ายจราจรอิเล็กทรอนิกส์ชนิดที่ 9 ผู้ตอบแบบสอบถามจะตัดสินใจเปลี่ยนเส้นทางสูงสุดอย่างเห็นได้ชัด

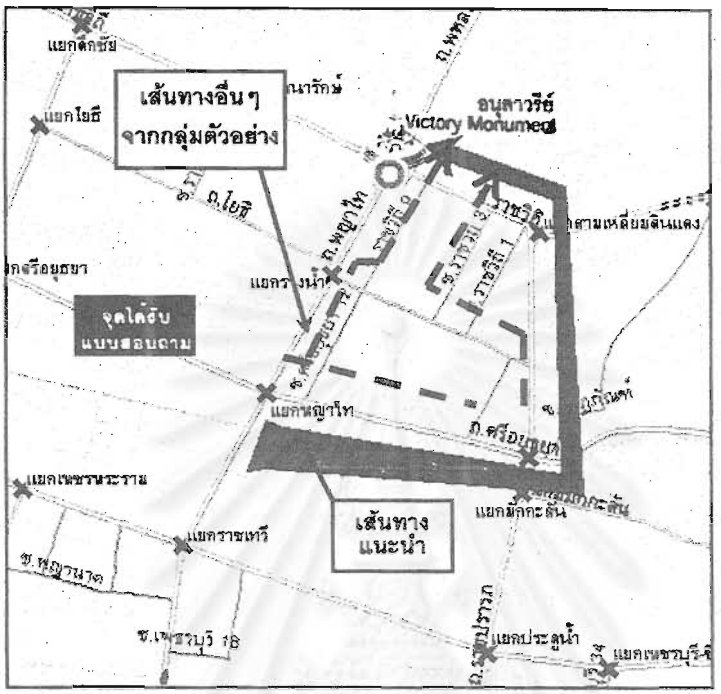


รูปที่ 4.33 ผลกระทบของปริมาณข้อมูลที่แสดงบนแผ่นป้ายจราจรอิเล็กทรอนิกส์ต่อการตัดสินใจเปลี่ยนเส้นทางในภาพรวม

- เส้นทางแนะนำที่แสดงข้อมูลบนป้ายจราจรอิเล็กทรอนิกส์

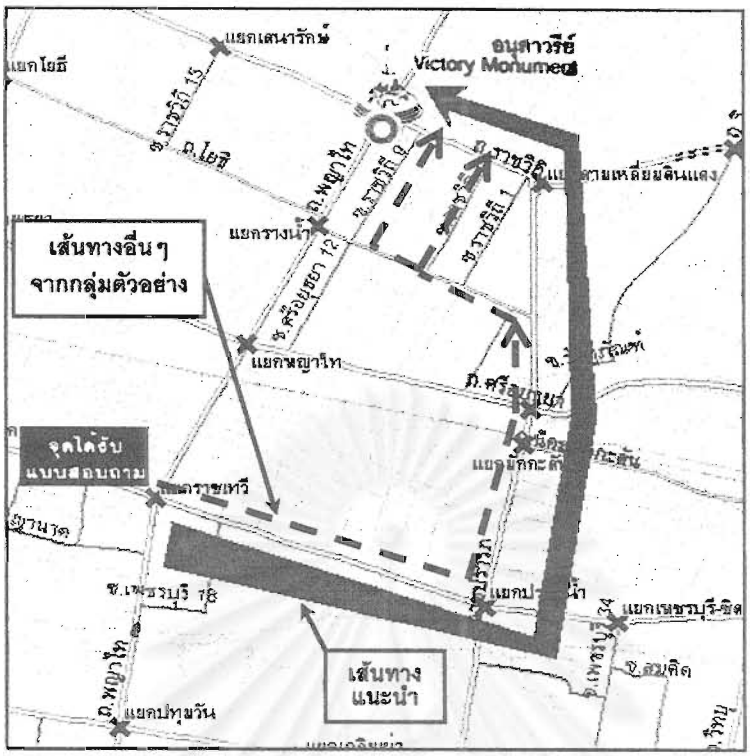
เพื่อให้เห็นภาพรวมในการเปลี่ยนเส้นทางการเดินของผู้ตอบแบบสอบถามจากจุดที่ได้รับแบบสอบถามก่อนถึงแยกพญาไท หากเกิดสถานการณ์ปัญหาจราจรดังกล่าวข้างต้น ซึ่งเส้นทางแนะนำบนป้ายจราจรอิเล็กทรอนิกส์ในการเปลี่ยนเส้นทางไปอนุสาวรีย์ชัยสมรภูมิ จากเดิมผู้ตอบแบบสอบถามต้องเลี้ยวซ้ายไปอนุสาวรีย์ชัยสมรภูมิ แต่เส้นทางแนะนำบนป้ายจราจรอิเล็กทรอนิกส์ให้ผู้ตอบแบบสอบถามจำเป็นต้องเดินทางผ่านแยกพญาไทไปเลี้ยวซ้ายที่แยกมักกะสัน และไปเลี้ยวซ้ายอีกครั้งที่แยกสามเหลี่ยมดินแดง เพื่อที่จะไปอนุสาวรีย์ชัยสมรภูมิ แสดงเส้นทางเป็นเส้นทึบในรูปที่ 4.34 โดยการแสดงข้อความว่า "พญาไทขาออกมุ่งหน้าอนุสาวรีย์ ให้ใช้มักกะสันเลี้ยวซ้าย" ซึ่งจากการสำรวจพบว่ากลุ่มตัวอย่างที่ตัดสินใจเปลี่ยนเส้นทางตามเส้นทางแนะนำที่แสดงบนป้ายจราจรอิเล็กทรอนิกส์ร้อยละ 68.7 ซึ่งจะเห็นได้ว่าผู้ตอบแบบสอบถาม

มากกว่าครึ่งหนึ่งตัดสินใจที่จะเปลี่ยนเส้นทางตามคำแนะนำ สำหรับผู้ตอบแบบสอบถามที่เปลี่ยนเส้นทางอื่นนอกเหนือจากเส้นทางแนะนำร้อยละ 31.3 โดยได้แสดงเส้นทางที่เปลี่ยนดังเส้นประในรูปที่ 4.34



รูปที่ 4.34 เส้นทางที่ผู้ตอบแบบสอบถามใช้ในการเดินทางไปอนุสาวรีย์ชัยสมรภูมินอกเหนือจากเส้นทางแนะนำ กรณีแยกพญาไท

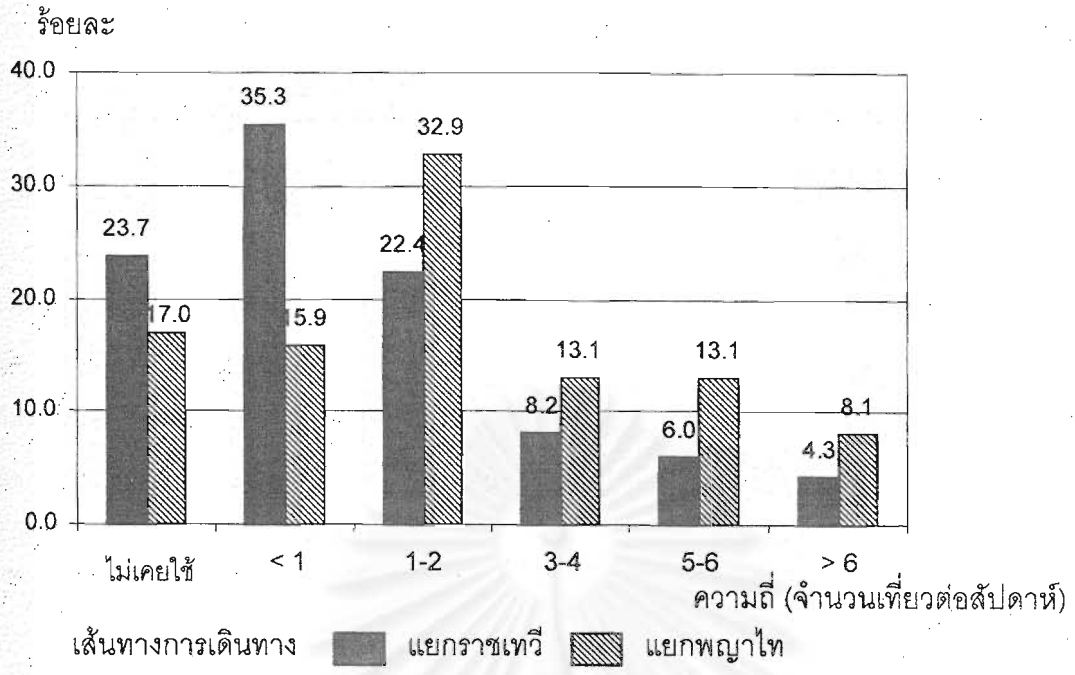
เช่นเดียวกันกับการเปลี่ยนเส้นทางการเดินของผู้ตอบแบบสอบถาม จากจุดที่ได้รับแบบสอบถามก่อนถึงแยกราชเทวี หากเกิดสถานการณ์ปัญหาจราจรดังกล่าวข้างต้น ซึ่งเส้นทางแนะนำบนป้ายจราจรอิเล็กทรอนิกส์ในการเปลี่ยนเส้นทางไปอนุสาวรีย์ชัยสมรภูมิ จากเดิมผู้ตอบแบบสอบถามต้องเลี้ยวซ้ายไปอนุสาวรีย์ชัยสมรภูมิ แต่เส้นทางแนะนำบนป้ายจราจรอิเล็กทรอนิกส์ให้ผู้ตอบแบบสอบถาม จำเป็นต้องเดินทางผ่านแยกราชเทวีไปเลี้ยวซ้ายที่แยกประตูน้ำ และไปเลี้ยวซ้ายอีกครั้งที่แยกสามเหลี่ยมดินแดง เพื่อที่จะไปอนุสาวรีย์ชัยสมรภูมิ แสดงเส้นทางเป็นเส้นทึบในรูปที่ 4.35 โดยการแสดงข้อความว่า "พญาไทขาออกมุ่งหน้าอนุสาวรีย์ ให้ใช้ประตูน้ำเลี้ยวซ้าย" ซึ่งจากการสำรวจพบว่าผู้ตอบแบบสอบถามที่ตัดสินใจเปลี่ยนเส้นทางตามเส้นทางแนะนำที่แสดงบนป้ายจราจรอิเล็กทรอนิกส์ร้อยละ 75.5 ซึ่งแสดงให้เห็นว่า ผู้ตอบแบบสอบถามมากกว่าครึ่งหนึ่งเปลี่ยนเส้นทางตามคำแนะนำ เช่นเดียวกันกับ แยกพญาไท สำหรับผู้ตอบแบบสอบถามที่เปลี่ยนเส้นทางอื่นนอกเหนือจากเส้นทางแนะนำร้อยละ 24.5 โดยแสดงเส้นทางที่เปลี่ยนดังเส้นประในรูปที่ 4.35



รูปที่ 4.35 เส้นทางที่ผู้ตอบแบบสอบถามใช้ในการเดินทางไปอนุสาวรีย์ชัยสมรภูมินอกเหนือจากเส้นทางแนะนำ กรณีแยกราชเทวี

- ความถี่ในการใช้เส้นทางที่แนะนำ

จากรูปที่ 4.36 จะเห็นได้ว่ากลุ่มตัวอย่างที่เดินทางผ่านหรือไปเส้นทางที่แนะนำบนแผ่นป้ายจราจรอิเล็กทรอนิกส์ในเขตพื้นที่ศึกษาแยกพญาไท มีความถี่ในการใช้เส้นทางที่แนะนำดังแสดงข้างต้นนั้น สูงสุดร้อยละ 35.3 เป็นการเดินทางน้อยกว่า 1 เที่ยวต่อสัปดาห์ รองลงมาเป็นการเดินทาง 1-2 เที่ยวต่อสัปดาห์ ร้อยละ 22.4 และเขตพื้นที่ศึกษาแยกราชเทวีมีความถี่ในการใช้เส้นทางที่แนะนำสูงสุดร้อยละ 32.9 เป็นการเดินทาง 1-2 เที่ยวต่อสัปดาห์ รองลงมาเป็นการเดินทางน้อยกว่า 1เที่ยวต่อสัปดาห์ร้อยละ 15.9 ทำให้ทราบว่า กลุ่มตัวอย่างมีความถี่ในการใช้เส้นทางรวม ไม่เกิน 2 เที่ยวต่อสัปดาห์ประมาณร้อยละ 50 แสดงให้เห็นถึงระดับความคุ้นเคยเส้นทางที่ป้ายแนะนำว่าผู้ตอบแบบสอบถามมีความคุ้นเคยพอสมควร



รูปที่ 4.36 ร้อยละของจำนวนผู้ตอบแบบสอบถามแบ่งตามผู้ตอบแบบสอบถามที่ผ่านเส้นทางแนะนำเปรียบเทียบความถี่ที่ใช้เส้นทางแนะนำต่อสัปดาห์

กรณีที่ผู้ตอบแบบสอบถามเลือกที่จะเปลี่ยนเส้นทางตามคำแนะนำที่แสดงบนป้ายจราจรอิเล็กทรอนิกส์ พบว่ากลุ่มตัวอย่างมีหลากหลายเหตุผลอาทิ เช่น เคยมีประสบการณ์ในการใช้เส้นทางแนะนำหลีกเลี่ยงปัญหาจราจร รู้จักเส้นทางที่จะเปลี่ยน เชื่อใจในข้อมูลที่แสดงบนแผ่นป้ายและคิดว่าการอยู่ในเส้นทางที่แนะนำจะเร็วกว่า เป็นต้น ตารางที่ 4.13 แสดงเหตุผลที่ผู้ตอบแบบสอบถามเลือกที่จะเปลี่ยนเส้นทางตามคำแนะนำที่แสดงบนป้ายสูงสุดร้อยละ 50.5 คือการรู้จักเส้นทางที่จะเปลี่ยน รองลงมา ได้แก่การอยู่ในเส้นทางแนะนำจะเร็วกว่าร้อยละ 33.5 และคิดว่าการแนะนำเส้นทางเป็นการบังคับให้ใช้เส้นทางนั้นร้อยละ 29.4 ส่วนเหตุผลอันดับสุดท้ายเป็นการเชื่อใจในข้อมูลที่แสดงบนแผ่นป้ายร้อยละ 19.7 แสดงให้เห็นว่าผู้ตอบแบบสอบถามที่ตัดสินใจเปลี่ยนเส้นทางตามคำแนะนำของป้ายจราจรอิเล็กทรอนิกส์ ด้วยความเชื่อใจในข้อมูลที่แสดงบนแผ่นป้ายยังไม่ใช่ประเด็นสำคัญในปัจจุบัน แต่เป็นเพราะผู้ตอบแบบสอบถามรู้จักเส้นทางที่จะเปลี่ยนจึงเปลี่ยนเส้นทางตามคำแนะนำที่แสดง

ตารางที่ 4.13 เหตุผลที่ผู้ตอบแบบสอบถามเลือกที่จะเปลี่ยนเส้นทางการเดินทางตามคำแนะนำที่แสดงบนป้ายจราจรอิเล็กทรอนิกส์

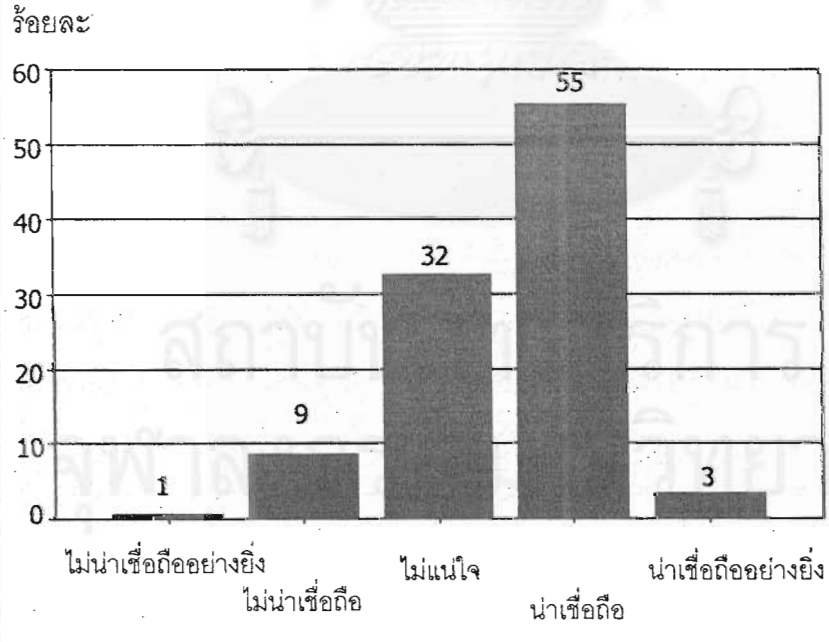
เหตุผล	ร้อยละ
เคยมีประสบการณ์ในการใช้เส้นทางแนะนำหลีกเลี่ยงปัญหาจราจร	28.0
รู้จักเส้นทางที่จะเปลี่ยน	50.5
ใช้ความรู้สึก สามัญสำนึก	28.4
เชื่อใจในข้อมูลที่แสดงบนแผ่นป้าย	19.7
คิดว่าการอยู่ในเส้นทางที่แนะนำจะเร็วกว่า	33.5
คิดว่าการแนะนำเส้นทางเป็นการบังคับให้ใช้เส้นทางนั้น	29.4
อื่นๆ	7.9

เช่นเดียวกันกับผู้ตอบแบบสอบถามเลือกที่จะไม่เปลี่ยนเส้นทางตามคำแนะนำที่แสดงบนป้ายจราจรอิเล็กทรอนิกส์ พบว่ากลุ่มตัวอย่างมีหลากหลายเหตุผลอาทิเช่น ไม่รู้จักเส้นทางที่จะเปลี่ยน/ กลัวที่จะหลงทางเมื่อเปลี่ยนเส้นทางจากเดิม ไม่เชื่อใจในข้อมูลที่แสดงบนแผ่นป้าย และรู้สึกไม่ปลอดภัย เมื่อเปลี่ยนเส้นทางที่ไม่คุ้นเคย เป็นต้น แต่อย่างไรก็ตามผู้ตอบแบบสอบถามสามารถมีการแสดงความคิดเห็นได้มากกว่า 1 ตัวเลือก แสดงดังตารางที่ 4.14 โดยเหตุผลที่ผู้ตอบแบบสอบถามเลือกที่จะไม่เปลี่ยนเส้นทางตามคำแนะนำที่แสดงบนป้ายสูงสุดร้อยละ 52.1 คิดว่าการอยู่ในเส้นทางเดิมเร็วกว่า /ไม่รู้ว่าเส้นทางที่แนะนำเร็วกว่าเส้นทางเดิม รองลงมา ไม่รู้จักเส้นทางที่จะเปลี่ยน /กลัวที่จะหลงทางเมื่อเปลี่ยนเส้นทางจากเดิมร้อยละ 46.6 และรู้สึกไม่ปลอดภัย เมื่อเปลี่ยนเส้นทางที่ไม่คุ้นเคยร้อยละ 18.8 ส่วนเหตุผลอันดับสุดท้ายเป็นการไม่เชื่อใจในข้อมูลที่แสดงบนแผ่นป้ายร้อยละ 18.0 แสดงให้เห็นว่าผู้ตอบแบบสอบถามที่ตัดสินใจไม่เปลี่ยนเส้นทางตามคำแนะนำของป้ายจราจรอิเล็กทรอนิกส์ ด้วยความไม่เชื่อใจในข้อมูลที่แสดงบนแผ่นป้ายค่อนข้างน้อยหมายถึงผู้ตอบแบบสอบถามยังเชื่อถือข้อมูลที่แสดงบนป้าย แต่เป็นเพราะผู้ตอบแบบสอบถามคิดว่าการอยู่ในเส้นทางเดิมจะเร็วกว่า /ไม่รู้ว่าเส้นทางที่แนะนำเร็วกว่าเส้นทางเดิม

ตารางที่ 4.14 เหตุผลที่ผู้ตอบแบบสอบถามเลือกที่จะไม่เปลี่ยนเส้นทางการเดินทางตามคำแนะนำที่แสดงบนป้ายจราจรอิเล็กทรอนิกส์

เหตุผล	ร้อยละ
ไม่รู้จักเส้นทางที่จะเปลี่ยน / กลัวที่จะหลงทางเมื่อเปลี่ยนเส้นทางจากเดิม	46.6
รู้สึกไม่ปลอดภัย เมื่อเปลี่ยนเส้นทางที่ไม่คุ้นเคย	18.8
ไม่เชื่อใจในข้อมูลที่แสดงบนแผ่นป้าย	18.0
คิดว่าการอยู่ในเส้นทางเดิมจะเร็วกว่า / ไม่รู้ว่าเส้นทางที่แนะนำเร็วกว่าเส้นทางเดิม	52.1
อื่นๆ	9.8

จากรูปที่ 4.37 เพื่อให้ทราบถึงความคิดเห็นเกี่ยวกับความเชื่อถือข้อมูลการเดินทางที่แสดงบนป้ายจราจรอิเล็กทรอนิกส์ของผู้ตอบแบบสอบถาม จากการสอบถามความคิดเห็นพบว่าผู้ตอบแบบสอบถามคิดว่าข้อมูลน่าเชื่อถือร้อยละ 54.9 แสดงให้ทราบว่าผู้ขับขี่ในปัจจุบันมีความเชื่อถือต่อข้อมูลที่แสดงบนป้ายจราจรอิเล็กทรอนิกส์ประมาณครึ่งหนึ่ง และในส่วนตัวอย่างอีกครึ่งหนึ่งที่ไม่เชื่อถือข้อมูลที่แสดงเป็นเพราะ ผู้ตอบแบบสอบถามยังไม่เชื่อถือข้อมูลว่าเป็นข้อมูลแบบทันกาล โดยในปัจจุบันส่วนมากเป็นข้อมูลประชาสัมพันธ์ทำให้ผู้ตอบแบบสอบถามไม่ได้ข้อมูลที่เป็นประโยชน์สำหรับการเดินทางในขณะนั้น ทำให้ผู้ตอบแบบสอบถามมีทัศนคติที่ไม่ดีต่อข้อมูลที่แสดงบนป้าย



รูปที่ 4.37 ร้อยละของจำนวนผู้ตอบแบบสอบถามแบ่งตามความคิดเห็นเกี่ยวกับความเชื่อถือข้อมูลการเดินทางที่แสดงบนป้ายจราจรอิเล็กทรอนิกส์ของผู้ตอบแบบสอบถาม

4.5 สรุป

เนื้อหาในบทที่ 4 ได้อธิบายถึงคุณลักษณะทางเศรษฐสังคม และการเดินทางของผู้ขับขี่ รวมทั้งทัศนคติและความคิดเห็นทั่วไปของผู้ขับขี่ต่อแผ่นป้ายจราจรอิเล็กทรอนิกส์ และผลกระทบของปริมาณข้อมูลที่แสดงบนป้ายจราจรอิเล็กทรอนิกส์ที่มีต่อการตัดสินใจในการเดินทางและการเลือกเส้นทางของผู้ขับขี่ จากการวิเคราะห์สรุปได้ว่า กลุ่มตัวอย่างได้รับข้อมูลระหว่างการเดินทางจากป้ายจราจรอิเล็กทรอนิกส์เป็นอันดับสองรองจากวิทยุ แสดงให้เห็นถึงความนิยมในการรับรู้ข้อมูลจากป้ายจราจรอิเล็กทรอนิกส์ในปัจจุบัน รวมทั้งจากการสอบถามความคิดเห็น พบว่าผู้ตอบแบบสอบถามส่วนใหญ่อ่านข้อความบนป้ายเป็นประจำ แต่เมื่อพิจารณาจากตำแหน่งที่ติดตั้งแผ่นป้ายแล้ว พบว่า ผู้ตอบแบบสอบถามมากกว่าครึ่งหนึ่งยังเห็นว่าตำแหน่งติดตั้งยังมีความไม่เหมาะสม นอกจากนั้นความคิดเห็นเกี่ยวกับคุณลักษณะของแผ่นป้ายทำให้ทราบว่าทั้ง ขนาดตัวอักษร ความสว่างของข้อความ และจำนวนบรรทัดของข้อความที่แสดงบนป้ายมีความพอดี ณ ปัจจุบัน และเมื่อพิจารณาเกี่ยวกับความเข้าใจและประโยชน์ของป้าย ผู้ตอบแบบสอบถามกว่าร้อยละ 70 เข้าใจความหมายของข้อความและรูปภาพที่แสดง และยังเล็งเห็นถึงประโยชน์ของแผ่นป้ายจราจรอิเล็กทรอนิกส์ แต่เมื่อคำนึงถึงประโยชน์โดยรวมในการแก้ไขปัญหาจราจรแล้ว มีเพียงครึ่งหนึ่งของผู้ตอบแบบสอบถามเท่านั้นที่คิดว่าแผ่นป้ายดังกล่าวมีประโยชน์โดยเฉพาะอย่างยิ่งเมื่อพิจารณาถึงผลกระทบต่อป้ายจราจรอิเล็กทรอนิกส์ต่อการเดินทาง จะเห็นได้ว่าป้ายดังกล่าวมีอิทธิพลต่อการตัดสินใจการเดินทางค่อนข้างน้อย และเป็นที่น่าสังเกตว่า ผู้ตอบแบบสอบถามเพียง 1 ใน 5 (ประมาณร้อยละ 21.5) เท่านั้นที่ใช้ป้ายดังกล่าวเป็นแหล่งข้อมูลที่ใช้ในการตัดสินใจเปลี่ยนเส้นทาง

ผลกระทบของปริมาณข้อมูลข่าวสารที่แสดงบนป้ายจราจรอิเล็กทรอนิกส์ที่มีต่อการตัดสินใจในการเดินทางและการเลือกเส้นทางของผู้ตอบแบบสอบถาม พบว่า เวลาล่าช้าในเชิงคุณภาพจะมีผลต่อการตัดสินใจเปลี่ยนเส้นทางมากกว่า ข้อความเวลาล่าช้าเชิงปริมาณ แม้ว่าจะมีข้อมูลที่แสดงบนป้ายเพิ่มมากขึ้นแต่เมื่อมีข้อมูลแสดงเวลาล่าช้า ข้อความเชิงคุณภาพก็จะมีผลต่อการตัดสินใจมากกว่าข้อความเชิงปริมาณ เช่นเดิม และเป็นที่น่าสังเกตว่าป้ายจราจรอิเล็กทรอนิกส์ชนิดที่ 9 (แสดงข้อความ ทิศทางการจราจร/ สาเหตุของปัญหาการจราจร/ เส้นทางแนะนำ) ผู้ตอบแบบสอบถามจะตัดสินใจเปลี่ยนเส้นทางสูงสุดอย่างเห็นได้ชัด จากสาเหตุที่ผู้ตอบแบบสอบถามส่วนมากเปลี่ยนเส้นทางตามคำแนะนำบนป้าย เป็นเพราะจากการศึกษาความถี่ในการใช้เส้นทางที่แนะนำ จะเห็นได้ว่าผู้ตอบแบบสอบถามมีความคุ้นเคยเส้นทางที่ป้ายแนะนำพอสมควร ซึ่งสอดคล้องกันกับเหตุผลที่ผู้ตอบแบบสอบถามเลือกที่จะเปลี่ยนเส้นทางตามคำแนะนำที่แสดงบนป้ายเป็นเพราะรู้จักเส้นทางที่จะเปลี่ยน ในทางตรงกันข้ามเหตุผลที่ผู้ตอบแบบสอบถามไม่เปลี่ยน

เส้นทางตามคำแนะนำ เป็นเพราะคิดว่าการอยู่ในเส้นทางเดิมเร็วกว่า /ไม่รู้ว่าเส้นทางที่แนะนำเร็วกว่าเส้นทางเดิม

การวิเคราะห์ในบทต่อไปเป็นการวิเคราะห์ข้อมูลจากแบบสอบถามประเภท Stated Preference เพื่อพัฒนาแบบจำลองการตัดสินใจเปลี่ยนเส้นทางการเดินทาง ที่มีความถูกต้องและแม่นยำในการพยากรณ์พฤติกรรมการตัดสินใจเปลี่ยนเส้นทางการเดินทางของผู้ขับขี่ในการเปลี่ยนแปลงเส้นทางการเดินทางเมื่อได้รับข้อมูลการเดินทางจากแผ่นป้ายจราจรอิเล็กทรอนิกส์

จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย

บทที่ 5

การพัฒนาแบบจำลองการตัดสินใจเปลี่ยนเส้นทางการเดินทาง

เนื้อหาในบทนี้เป็นการวิเคราะห์ข้อมูลจากแบบสอบถามประเภท Stated Preference เพื่อพัฒนาแบบจำลองการตัดสินใจเปลี่ยนเส้นทางการเดินทาง โดยการวิเคราะห์หาค่าสัมประสิทธิ์แล้วทำการตรวจสอบผลการวิเคราะห์ เพื่อประเมินถึงความน่าเชื่อถือของแบบจำลองตามแนวทางที่ได้กำหนด รวมทั้งความถูกต้องและแม่นยำในการพยากรณ์พฤติกรรมการตัดสินใจเปลี่ยนเส้นทางการเดินทางของผู้ขับขี่ในการเปลี่ยนแปลงเส้นทางการเดินทางเมื่อได้รับข้อมูลข่าวสารจราจรจากแผ่นป้ายจราจรอิเล็กทรอนิกส์

5.1 แบบจำลองที่ใช้ในการทำนายพฤติกรรมการเลือกเส้นทาง

เนื่องจากการตัดสินใจเลือกที่จะเปลี่ยนหรือไม่เปลี่ยนเส้นทางการเดินทางมีได้เพียง 2 ทางเลือกคือ เปลี่ยนเส้นทาง หรือไม่เปลี่ยนเส้นทาง ดังนั้นในการศึกษานี้จึงประยุกต์ใช้แบบจำลองแบบ Binary Logit เพื่อทำนายความน่าจะเป็นในการเปลี่ยนเส้นทางการเดินทางเมื่อได้รับข้อความจากป้ายจราจรอิเล็กทรอนิกส์ ทั้งนี้พฤติกรรมของผู้เดินทางไม่สามารถวัดความพึงพอใจได้ด้วยความแน่นอนเสมอไป ฟังก์ชันความพึงพอใจจึงสามารถแยกออกเป็น 2 ส่วน คือ ส่วนที่สามารถวัดและรับรู้ได้ (Systematic Component) และส่วนที่ไม่แน่นอน (Random Component) ดังนี้

$$U_{in} = V_{in} + \varepsilon_{in} \tag{5.1}$$

$$U_{jn} = V_{jn} + \varepsilon_{jn} \tag{5.2}$$

โดยที่ i แทนทางเลือกที่ผู้ขับขี่เปลี่ยนเส้นทาง

j แทนทางเลือกที่ผู้ขับขี่ไม่เปลี่ยนเส้นทาง

U_{in} คือ ความพึงพอใจที่ผู้ขับขี่ n จะเปลี่ยนเส้นทาง

U_{jn} คือ ความพึงพอใจที่ผู้ขับขี่ n จะไม่เปลี่ยนเส้นทาง

V_{in} คือ ส่วนของความพึงพอใจที่วัดได้แน่นอนของฟังก์ชันความพึงพอใจที่ผู้ขับขี่จะเปลี่ยนเส้นทางจากเส้นทางเดิม

V_{jn} คือ ส่วนของความพึงพอใจที่วัดได้แน่นอนของฟังก์ชันความพึงพอใจที่ผู้ขับขี่จะไม่เปลี่ยนเส้นทางจากเส้นทางเดิม

ε_{in} และ ε_{jn} คือ ส่วนที่รวมความไม่แน่นอน

ความน่าจะเป็นที่ผู้ขับขี่ n จะเลือกเปลี่ยนเส้นทางจากกลุ่มทางเลือก C_n สามารถวัดค่าได้ดังนี้

$$P_n(i \mid C_n) = \Pr\left[U_{in} \geq U_{jn}, \forall j \in C_n\right] \quad (5.3)$$

จากสมมติฐานข้างต้น ความน่าจะเป็นของผู้ขับขี่คนที่ n จะเปลี่ยนเส้นทางการเดินทางแสดงได้ดังนี้

$$P_n(i) = \frac{1}{1+e^{-(V_{in}-V_{jn})}} \quad (5.4)$$

และ $$P_n(j) = 1 - P_n(i) \quad (5.5)$$

ในการศึกษานี้ ผู้วิจัยได้คำนึงถึงตัวแปรหลัก 2 กลุ่ม ได้แก่ กลุ่มที่ผู้ขับขี่จะเปลี่ยนเส้นทางจากเส้นทางเดิม และกลุ่มที่ผู้ขับขี่จะไม่เปลี่ยนเส้นทางจากเส้นทางเดิม ดังนั้นผลต่างในส่วนของความพึงพอใจที่วัดได้แน่นอนของฟังก์ชันความพึงพอใจสามารถแสดงได้โดย

$$V = (V_{in} - V_{jn}) = ONE + \beta X + \sum_{k=2}^{9} \alpha_k VMS_k \quad (5.6)$$

โดย ONE คือ สัมประสิทธิ์ค่าคงที่ (Constant) การเปลี่ยนเส้นทาง

X คือ ตัวแปรทางเศรษฐสังคม และ/หรือข้อมูลการเดินทาง เป็นต้น ซึ่งจะมีอิทธิผลต่อความพึงพอใจที่ผู้ขับขี่จะตัดสินใจเปลี่ยนเส้นทางการเดินทาง

β คือ สัมประสิทธิ์ที่แสดงถึงอิทธิพลของตัวแปร X ที่มีต่อระดับความพึงพอใจ

VMS_k คือ ตัวแปรเทียม (Dummy Variable) ที่แสดงถึงชนิดของข้อความที่ k ของข้อความที่แสดงบนป้ายจราจรอิเล็กทรอนิกส์ดังแสดงในตารางที่ 4.12

α_k คือ สัมประสิทธิ์ที่แสดงถึงอิทธิพลของตัวแปร VMS_k ที่มีต่อระดับความพึงพอใจ

รูปที่ 4.34 แสดงให้เห็นถึงความคิดเห็นในการตัดสินใจเลือกที่จะเปลี่ยนเส้นทางการเดินทางเมื่อได้รับข้อความที่แสดงบนป้ายจราจรอิเล็กทรอนิกส์ชนิดต่างๆ ทั้ง 9 ชนิดในภาพรวม โดยการสำรวจได้ให้ผู้ขับขี่แสดงความคิดเห็นโดยแบ่งออกเป็น 5 อันดับความคิดเห็น (Five-Point Likert Scale) ซึ่ง เรียงลำดับจาก 1 = ไม่เปลี่ยนเส้นทางแน่นอน 2 = ไม่เปลี่ยนเส้นทาง 3 =ไม่แน่ใจ 4 = เปลี่ยนเส้นทาง และ 5 = เปลี่ยนเส้นทางแน่นอน อย่างไรก็ตามการวิเคราะห์โดยใช้แบบจำลองแบบ Binary Logit มีทางเลือกในการตัดสินใจคือเปลี่ยนเส้นทางหรือไม่เปลี่ยนเส้นทางเท่านั้น ดังนั้นในการศึกษาวิจัยจำเป็นต้องปรับเปลี่ยนความคิดเห็นของผู้ขับขี่ จาก 5 อันดับความคิดเห็น เป็นการตัดสินใจเลือกที่จะเปลี่ยนเส้นทางหรือไม่เปลี่ยนเส้นทาง จากการศึกษาของ Peeta et al. (2000) พบว่าการนำวิธีการให้คะแนนรวมสเกลของ Likert นั้นมาสร้างแบบจำลอง สามารถสร้างแบบจำลองได้ 2 ทางเลือกที่จะพิจารณาคือ

$$y_n = \begin{cases} 1 & \text{ถ้าผู้ขับขี่แสดงความคิดเห็น 4 (เปลี่ยนเส้นทาง) หรือ 5 (เปลี่ยนเส้นทางแน่นอน)} \\ 0 & \text{ผู้ขับขี่แสดงความคิดเห็นอื่นๆ} \end{cases} \quad (5.7)$$

$$y_n = \begin{cases} 1 & \text{ถ้าผู้ขับขี่แสดงความคิดเห็น 3 (ไม่แน่ใจ) หรือ 4 (เปลี่ยนเส้นทาง) หรือ 5 (เปลี่ยนเส้นทางแน่นอน)} \\ 0 & \text{ผู้ขับขี่แสดงความคิดเห็นอื่นๆ} \end{cases} \quad (5.8)$$

ในสมมติฐานแรก (5.7) y_n จะมีค่าเป็นหนึ่งเมื่อผู้ขับขี่แสดงความคิดเห็น 4 หรือ 5 และส่วนที่เหลือ 1, 2 หรือ 3 แสดงการตัดสินใจไม่เปลี่ยนเส้นทาง สำหรับสมมติฐานที่สอง (5.8) ใช้ y_n แสดงความคิดเห็น 3, 4 และ 5 ซึ่งเป็นการตัดสินใจเปลี่ยนเส้นทางการเดินทาง และ 1 หรือ 2 แสดงถึงการตัดสินใจไม่เปลี่ยนเส้นทาง จะเห็นได้ว่าความแตกต่างระหว่างสองสมมติฐานนี้คือการแสดงความคิดเห็นที่ 3 = ไม่แน่ใจ โดยที่ไม่ทราบว่าในความไม่แน่ใจนี้ ผู้ขับขี่จะตัดสินใจอย่างไร ถ้าพิจารณาตามสมมติฐานที่สอง จะส่งผลให้การทำนายพฤติกรรมการตัดสินใจเลือกที่จะเปลี่ยนเส้นทางการเดินทางเป็นไปได้สูงกว่าความเป็นจริง (Overestimate) และในทางตรงกันข้าม ถ้าพิจารณาสมมติฐานแรก จะส่งผลให้การทำนายพฤติกรรมการตัดสินใจเลือกที่จะเปลี่ยนเส้นทางเป็นไปได้น้อยกว่าความเป็นจริง (Underestimate)

สำหรับการศึกษาวิจัยนี้ได้นำผลการศึกษาของ Peeta et al. (2000) มาวิเคราะห์แบบจำลองพบว่าเมื่อพิจารณาตามสมการ (5.7) และ (5.8) พบว่าความคิดเห็นของผู้ขับขี่เอนเอียง

ไปทางใดทางหนึ่ง อาทิเช่นเมื่อพิจารณาให้เป็นไปตามสมการ (5.7) ความคิดเห็นโดยส่วนมากของผู้ขับขี่ก็จะโอนเอียงในการไม่เปลี่ยนเส้นทาง และถ้าพิจารณาให้เป็นไปตามสมการ (5.8) ความคิดเห็นของผู้ขับขี่ก็จะโอนเอียงไปทางที่จะเปลี่ยนเส้นทาง สาเหตุที่เป็นเช่นนี้เพราะว่า ผู้ขับขี่แสดงความคิดเห็นที่ 3 = ไม่แน่ใจ เป็นส่วนมากร้อยละ 29.4 ดังนั้นเพื่อความถูกต้องของแบบจำลองทางผู้วิจัยจึงตัดทางเลือกที่ไม่แน่ใจออก โดยสามารถสร้างแบบจำลองที่จะพิจารณาคือ

$$y_n = \begin{cases} 1 & \text{ถ้าผู้ขับขี่แสดงความคิดเห็น 4 (เปลี่ยนเส้นทาง) หรือ 5 (เปลี่ยนเส้นทางแน่นอน)} \\ 0 & \text{ถ้าผู้ขับขี่แสดงความคิดเห็น 1 (ไม่เปลี่ยนเส้นทางแน่นอน) หรือ 2 (ไม่เปลี่ยนเส้นทาง)} \end{cases} \quad (5.9)$$

5.2 การตรวจสอบความถูกต้องและการคัดเลือกแบบจำลอง

การตรวจสอบความถูกต้องน่าเชื่อถือของแบบจำลองสามารถแบ่งได้เป็น 2 ระดับได้แก่ การตรวจสอบความน่าเชื่อถือภายใน (Internal Validity) และการตรวจสอบความน่าเชื่อถือภายนอก (External Validity) ซึ่งการตรวจสอบความน่าเชื่อถือภายในจะวัดจากความถูกต้องในการออกแบบและการวางแผนข้อมูล และความสมเหตุสมผลในเชิงพฤติกรรม ด้วยการตรวจสอบค่าสัมประสิทธิ์ที่ประมาณได้ในแบบจำลองว่าเป็นเหตุเป็นผลในเชิงพฤติกรรมหรือไม่ ส่วนการตรวจสอบภายนอกเป็นการประเมินความถูกต้องและแม่นยำของแบบจำลองที่ถูกพัฒนาขึ้น

- **การตรวจสอบความน่าเชื่อถือภายใน** (Internal Validity)

การตรวจสอบความน่าเชื่อถือภายในของแบบจำลองสามารถดำเนินการด้วยวิธีต่างดังต่อไปนี้

- การตรวจสอบเครื่องหมายของค่าสัมประสิทธิ์

เครื่องหมายของค่าสัมประสิทธิ์หน้าตัวแปรแสดงถึงทิศทางของอิทธิพลของตัวแปรที่มีต่อความพึงพอใจที่ผู้ขับขี่จะตัดสินใจเปลี่ยนเส้นทาง กล่าวคือถ้าสัมประสิทธิ์มีเครื่องหมายเป็นบวกแสดงถึงความพึงพอใจในการเปลี่ยนเส้นทางจะแปรตามค่าของตัวแปรนั้น ในทางกลับกันถ้าสัมประสิทธิ์มีเครื่องหมายลบ จะแสดงถึงความพึงพอใจแปรผกผันกับตัวแปร หรืออีกนัยหนึ่งคือความพอใจจะลดลงเมื่อค่าของตัวแปรสูงขึ้น

- การตรวจสอบนัยสำคัญของอิทธิพลของตัวแปร

การตรวจสอบนัยสำคัญของตัวแปรเป็นการประเมินความชัดเจนของอิทธิพลที่ตัวแปรแต่ละตัวจะมีต่อความพึงพอใจด้วยการตรวจสอบว่าค่าสัมประสิทธิ์ที่เป็นผลจากการวิเคราะห์แตกต่างจากค่าศูนย์อย่างมีนัยสำคัญหรือไม่ ทั้งนี้ค่าสัมประสิทธิ์ที่ได้จากการวิเคราะห์ด้วยวิธี Maximum Likelihood เป็นตัวแปรสุ่ม (Random Variable) ที่มีลักษณะการกระจายตัวแบบปกติ (Normal Distribution) เมื่อจำนวนข้อมูลมีปริมาณมากพอ ดังนั้นสัดส่วนระหว่างค่าสัมประสิทธิ์กับค่าสัมบูรณ์ (Absolute) ของค่าเบี่ยงเบนมาตรฐานจะใช้ค่าสถิติ t (t-statistics) ดังต่อไปนี้

$$t_{N-K} = \frac{\beta_k}{\sqrt{|v(\beta_k)|}} \tag{5.10}$$

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

β_k คือ ค่าสัมประสิทธิ์ของตัวแปรตัวที่ k

$v(\beta_k)$ คือ ความแปรปรวนของค่าสัมประสิทธิ์ของตัวแปรตัวที่ k

N คือ จำนวนข้อมูลที่ใช้ในการประมาณค่าสัมประสิทธิ์

K คือ จำนวนสัมประสิทธิ์ทั้งหมดที่ปรากฏอยู่ในแบบจำลอง

หากค่า t มีค่ามากกว่า 1.96 ย่อมแสดงว่า ตัวแปรดังกล่าวมีอิทธิพลต่อความพึงพอใจอย่างมีนัยสำคัญด้วยความเชื่อมั่น 95%

- การตรวจสอบนัยสำคัญของกลุ่มตัวแปรที่อยู่ในแบบจำลอง

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

$$-2\left[LL(C) - LL\left(\hat{\beta}\right)\right] \tag{5.11}$$

โดยที่ $LL(C)$ คือ ค่าของฟังก์ชัน Log-likelihood เมื่อมีเพียงค่าคงที่

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

สมการที่ 5.11 มีการกระจายตัวแบบไคสแควร์ (Chi-square) ด้วยองศาอิสระ (Degree of Freedom) K-1 โดยที่ K เท่ากับจำนวนทางเลือกทั้งหมดที่กำหนดไว้ โดยในที่นี้ K มีค่าเท่ากับ 2

เนื่องจากเป็น Binary Choices หากพบว่า

$$-2\left[LL(C)-LL\left(\hat{\beta}\right)\right]>\chi^2_{K-1,\alpha/2} \qquad (5.12)$$

โดยที่ $\chi^2_{K-1,\alpha/2}$ คือ ค่าไคสแควร์ที่องศาความอิสระเท่ากับ K-1 และที่ระดับความเชื่อมั่น 1-α จะสามารถปฏิเสธสมมติฐาน H_0 ที่ระดับความเชื่อมั่น 1-α ได้ โดยในที่นี้กำหนดให้ค่านัยสำคัญ (α) มีค่าเท่ากับ 0.05

- การตรวจสอบนัยสำคัญของความแตกต่างระหว่างรูปแบบ

เป็นการประเมินความชัดเจนของความมีนัยสำคัญเนื่องจากอิทธิพลของตัวแปรทุกตัวที่ปรากฏอยู่ในฟังก์ชันความพึงพอใจ ทั้งนี้การตรวจสอบจะดำเนินการโดยนำค่าลอการิทึ่มของฟังก์ชันความเป็นไปได้ของแบบจำลองทั้งสองรูปแบบมาเปรียบเทียบกัน ดังต่อไปนี้

$$-2\left[LL\left(\beta_R\right)-LL\left(\beta_U\right)\right] \qquad (5.13)$$

โดยที่ $LL\left(\beta_R\right)$ คือ ค่าลอการิทึ่มของฟังก์ชันความเป็นไปได้ ที่เป็นผลจากการประมาณค่ากลุ่มสัมประสิทธิ์ในแบบจำลองซึ่งมีจำนวนข้อจำกัดมากกว่า (Restricted Model)

$LL\left(\beta_U\right)$ คือ ค่าลอการิทึ่มของฟังก์ชันความเป็นไปได้ ที่เป็นผลจากการประมาณค่ากลุ่มสัมประสิทธิ์ในแบบจำลองซึ่งมีจำนวนข้อจำกัดน้อยกว่า (Unrestricted Model)

ค่าสถิติที่ได้จากสมการ (5.13) จะมีการกระจายตัวแบบไคสแควร์ โดยมีองศาความอิสระ (Degree of Freedom) เท่ากับ K_U - K_R โดยที่ K_U คือจำนวนสัมประสิทธิ์ที่อยู่ในแบบจำลองซึ่งมีจำนวนข้อจำกัดน้อยกว่า และ K_R คือ จำนวนสัมประสิทธิ์ที่อยู่ในแบบจำลองซึ่งมีจำนวนข้อจำกัดมากกว่า

หากพบว่า $$-2\left[LL\left(\beta_R\right)-LL\left(\beta_U\right)\right]>\chi^2_{K_U-K_R,\alpha/2} \qquad (5.14)$$

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

- การตรวจสอบความเหมาะสมของแบบจำลองระหว่างรูปแบบที่แตกต่างกัน

การตรวจสอบดังกล่าวนี้ ทำได้โดยการพิจารณาจากค่า -2Log-likelihood (-2LL) หรือค่า Log-likelihood ของแบบจำลอง ถ้าค่า Log-likelihood ของแบบจำลองใดมีค่ามากกว่า หรือมีค่าใกล้ศูนย์ แสดงว่าแบบจำลองนั้นมีความเหมาะสมมากกว่าแบบจำลองที่มีค่า Log-likelihood มากกว่า ตัวอย่างเช่น เมื่อมีเฉพาะค่าคงที่ในแบบจำลอง หรือไม่มีตัวแปรอิสระในแบบจำลอง ค่าดังกล่าวจะเท่ากับ $LL(C)$ เมื่อนำตัวแปรอิสระเพิ่มเข้าไปในแบบจำลอง ค่าดังกล่าวจะเท่ากับ $LL(\hat{\beta})$ โดยที่ค่า $LL(\hat{\beta})$ จะมากกว่าค่า $LL(C)$ ซึ่งหมายความว่า เมื่อนำตัวแปรอิสระเพิ่มเข้าไปในแบบจำลอง ทำให้แบบจำลองมีความเหมาะสมต่อการทำนายพฤติกรรมของผู้ขับขี่มากยิ่งขึ้น

- การตรวจสอบระดับความสอดคล้อง (Goodness-of-Fit)

เป็นการตรวจสอบความสามารถของแบบจำลองที่จะอธิบายพฤติกรรมของผู้ขับขี่ ซึ่งสามารถวัดได้ด้วยดัชนีความสอดคล้อง (Likelihood Ratio Index, LRI)

$$\rho^2 = 1 - \frac{LL(\beta)}{LL(0)} \tag{5.15}$$

โดยที่ $LL(\beta)$ คือ ค่าลอการิทึมของฟังก์ชั่นความเป็นไปได้จากการประมาณค่าสัมประสิทธิ์

$LL(0)$ คือ ค่าลอการิทึมของฟังก์ชั่นความเป็นไปได้ในกรณีที่สัมประสิทธิ์ทุกตัวมีค่าเท่ากับศูนย์

สำหรับแบบจำลองที่วิเคราะห์การตัดสินใจเลือกระหว่างสองทางเลือก Ortuzar และ Willumesen (2001) ได้เสนอว่า ดัชนีวัดความสอดคล้องของแบบจำลองควรมีค่าสูงกว่าค่าต่ำสุดที่ยอมรับได้ตามตารางที่ 5.1

ตารางที่ 5.1 ค่าต่ำสุดที่ยอมรับได้ของดัชนีวัดความสอดคล้อง

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

- **การตรวจสอบความน่าเชื่อถือภายนอก** (External Validity)

การตรวจสอบความน่าเชื่อถือภายนอกเป็นการประมาณความถูกต้องและความแม่นยำในการพยากรณ์พฤติกรรมการตัดสินใจเลือกเส้นทางการเดินทางภายใต้เหตุการณ์ที่เกิดขึ้นจริง แต่เนื่องจากข้อความที่แสดงบนป้ายจราจรอิเล็กทรอนิกส์ที่ผู้สอบถามแสดงความคิดเห็นยังไม่มีการปฏิบัติจริงในปัจจุบัน ทำให้ไม่สามารถตรวจสอบความน่าเชื่อถือภายนอกด้วยการสำรวจการเลือกเส้นทางจากสถานการณ์จริงได้โดยตรง ในการวิจัยนี้จึงเลือกที่จะตรวจสอบความน่าเชื่อถือภายนอกของแบบจำลองทางอ้อม ด้วยการแบ่งข้อมูลที่สำรวจได้ออกเป็น 2 ส่วน ข้อมูลส่วนหนึ่งซึ่งมีจำนวนประมาณร้อยละ 80 ของข้อมูลที่สำรวจได้ จะถูกนำไปใช้ในการพัฒนาแบบจำลอง ต่อจากนั้นจะนำแบบจำลองที่ถูกพัฒนาไปทำนายพฤติกรรมของผู้ขับขี่ที่อยู่ในข้อมูลอีกชุดหนึ่ง ซึ่งมีจำนวนประมาณร้อยละ 20 ของข้อมูลที่สำรวจได้ แล้วนำผลลัพธ์ที่ได้จากการคำนวณนั้น ไปทำการเปรียบเทียบกับพฤติกรรมของผู้ขับขี่ที่สำรวจได้จริง

การตรวจสอบความถูกต้อง และแม่นยำในการทำนายพฤติกรรมของผู้โดยสารนั้น จะเป็นการประเมินสัดส่วนการพยากรณ์ได้อย่างถูกต้อง (Percent Correctly Estimated) โดยจะถือว่าผลการทำนายมีความถูกต้องและแม่นยำก็ต่อเมื่อ ผลการทำนายแสดงถึงความน่าจะเป็นที่ผู้ขับขี่เลือกที่จะเปลี่ยนเส้นทาง ซึ่งผู้ขับขี่ได้ตัดสินใจเลือกไว้แล้วจริง มีค่าสูงกว่าความน่าจะเป็นของทางเลือกอื่น โดยกำหนดให้

$$W_n = \begin{cases} 1 & \text{ถ้าพบว่าผู้ขับขี่ } n \text{ เลือกเปลี่ยนเส้นทางการเดินทางในป้ายแบบ } i \text{ และ } P_n(i) \geq 0.5 \\ 0 & \text{ถ้าเป็นอย่างอื่น} \end{cases}$$

สัดส่วนการพยากรณ์ได้อย่างถูกต้องสามารถคำนวณได้ดังนี้

$$\%Correct = \frac{\sum_{n=1}^{N} W_n}{N} \quad (5.16)$$

โดยที่ N = จำนวนตัวอย่างทั้งหมด

5.3 การคัดเลือกแบบจำลองการตัดสินใจเปลี่ยนเส้นทาง

รูปแบบการพัฒนาของแบบจำลองที่ถูกสร้างขึ้นมีหลายรูปแบบ ทั้งนี้ขึ้นอยู่กับความหลากหลายในการนำตัวแปรมาผสมผสานกันให้เป็นฟังก์ชันความพึงพอใจ อย่างไรก็ดีการกำหนดตัวแปรที่จะมีอิทธิพลต่อฟังก์ชันความพึงพอใจ จำเป็นต้องดำเนินการภายในกรอบของหลักวิชาการเพื่อความสมเหตุสมผลในเชิงพฤติกรรมด้วย (สมพงษ์ ศิริโสภณศิลป์, 2541)

ผู้วิจัยได้แบ่งการพิจารณาข้อมูลออกเป็น 2 กลุ่ม คือ กลุ่มแรกจะพิจารณากรณีทั่วไป ทั้งกลุ่มตัวแปรที่ทฤษฎีและการศึกษาที่ผ่านมายืนยันถึงความสำคัญที่มีต่อการตัดสินใจในการเลือกที่จะเปลี่ยนเส้นทางการเดินทาง กลุ่มตัวแปรเหล่านี้ประกอบด้วย ความคุ้นเคยเส้นทางที่ขับขี่ ความคุ้นเคยเส้นทางที่แผ่นป้ายแนะนำ และระดับความเชื่อถือข้อมูลที่แสดงบนแผ่นป้าย เป็นต้น อีกทั้งยังมีการนำตัวแปรที่ผู้วิจัยคาดว่าจะมีอิทธิผลถึงการเปลี่ยนเส้นทางการเดินทางอีกด้วย โดยตัวแปรทั้งหมดแสดงไว้ในตารางที่ 5.2

ในการพิจารณากลุ่มที่สองจะพิจารณาแยกออกเป็นสถานการณ์ปัญหาจราจรที่แตกต่างกัน คือ การจราจรติดขัด เกิดอุบัติเหตุในเส้นทาง และมีการก่อสร้างเส้นทาง ทั้งนี้รูปแบบจำลองที่ผ่านการคัดเลือกในรอบแรก จะนำมาทำการศึกษาถึงอิทธิพลของแต่ละสถานการณ์ และนำตัวแปรที่ผู้วิจัยคาดว่าจะมีอิทธิพลถึงการเปลี่ยนเส้นทางการเดินทางเพิ่มเติมในแบบจำลอง เพื่อให้แบบจำลองมีความถูกต้องและแม่นยำในการพยากรณ์พฤติกรรมการตัดสินใจเปลี่ยนเส้นทางการเดินทาง

การวิจัยนี้ได้ใช้โปรแกรมสำเร็จรูป SPSS เพื่อทำการประมาณค่าสัมประสิทธิ์ด้วยวิธี Maximum Likelihood ซึ่งผลการวิเคราะห์แบบจำลองการตัดสินใจเปลี่ยนเส้นทางกรณีทั่วไป จำนวน 22 แบบจำลองแสดงในตารางที่ 5.3 ส่วนตารางที่ 5.4 ถึงตารางที่ 5.6 แสดงผลการวิเคราะห์แบบจำลองในกลุ่มที่สอง ซึ่งเป็นแบบจำลองการตัดสินใจเปลี่ยนเส้นทางภายใต้สถานการณ์ปัญหาจราจรที่แตกต่างกัน

ตารางที่ 5.2 ตัวแปรที่พิจารณา

คุณลักษณะ	ตัวแปร
สัมประสิทธิ์ค่าคงที่ (Constant) การเปลี่ยนเส้นทาง	*ONE*
เพศ = 1, ชาย = 0, หญิง	*MALE*
อายุ = 1, อายุมากกว่าหรือเท่ากับค่าเฉลี่ยอายุของกลุ่มตัวอย่าง 40 ปี = 0, อายุน้อยกว่าค่าเฉลี่ยอายุของกลุ่มตัวอย่าง 40 ปี	*AGE*
อาชีพ = 1, รับราชการ/พนักงานรัฐวิสาหกิจ = 0, อื่นๆ	*OCC*
รายได้โดยเฉลี่ย (หมื่นบาท) เป็นตัวแปรเชิงปริมาณ	*INC*
ระดับการศึกษา = 1, สูงกว่าหรือเท่ากับ ปริญญาตรี หรือ ปวส. = 0, ต่ากว่าปริญญาตรี	*EDU*
ระยะทางการเดินทางใน 1 วัน (กิโลเมตร) เป็นตัวแปรเชิงปริมาณ	*VKT*
จำนวนผู้เดินทาง (คน) เป็นตัวแปรเชิงปริมาณ	*NUM*
เขตพื้นที่ที่ทำการสำรวจ = 1, แยกพญาไท = 0, แยกราชเทวี	*INT*
ตัวแปรเทียม (Dummy Variable) ที่แสดงถึงเหตุการณ์จำลอง กรณีการจราจรติดขัด = 1, การจราจรติดขัด = 0, อื่นๆ	*CASE_1*
ตัวแปรเทียมที่แสดงถึงเหตุการณ์จำลอง กรณีเกิดอุบัติเหตุ = 1, เกิดอุบัติเหตุ = 0, อื่นๆ	*CASE_2*
ช่วงเวลาการแจกแบบสอบถาม = 1, ช่วงเวลาเร่งด่วน = 0, นอกช่วงเวลาเร่งด่วน	*PEAK*
คุ้นเคยเส้นทางไปอนุสาวรีย์ชัยฯ = 1, คุ้นเคยเส้นทาง หมายถึงผู้ขับขี่เดินทางผ่าน/ไปอนุสาวรีย์ชัยฯ ≥ 3 เที่ยวต่อสัปดาห์ = 0, ไม่คุ้นเคยเส้นทาง หมายถึงผู้ขับขี่เดินทางผ่าน/ไปอนุสาวรีย์ชัยฯ < 3 เที่ยวต่อสัปดาห์	*FAM_V*
คุ้นเคยเส้นทางที่ป้ายจราจรอิเล็กทรอนิกส์แนะนำ = 1, คุ้นเคยเส้นทางที่ป้ายแนะนำ หมายถึงผู้ขับขี่เดินทางเส้นทางแนะนำ ≥ 3 เที่ยวต่อสัปดาห์ = 0, ไม่คุ้นเคยเส้นทางที่ป้ายแนะนำ หมายถึงผู้ขับขี่เดินทางเส้นทางแนะนำ < 3 เที่ยวต่อสัปดาห์	*FAM_C*
ผู้ขับขี่เชื่อถือข้อมูลที่แสดงบนป้าย = 1, เชื่อถือข้อมูลที่แสดง หมายถึงความคิดเห็นของผู้ขับขี่เชื่อถือและเชื่อถืออย่างยิ่ง = 0, ไม่เชื่อถือข้อมูลที่แสดง หมายถึงผู้ขับขี่ไม่แน่ใจ ไม่เชื่อถือ และไม่เชื่อถืออย่างยิ่ง	*BEL*
ผู้ขับขี่คุ้นเคยกับป้ายจราจรอิเล็กทรอนิกส์ = 1, คุ้นเคยกับป้าย หมายถึงความคิดเห็นของผู้ขับขี่เห็นด้วย และเห็นด้วยอย่างยิ่ง = 0, ไม่คุ้นเคยกับป้าย หมายถึงผู้ขับขี่ไม่แน่ใจ ไม่เห็นด้วย และไม่เห็นด้วยอย่างยิ่ง	*ATT*
วัตถุประสงค์การเดินทางระหว่างบ้านกับที่ทำงาน = 1, ใช่ = 0, ไม่ใช่	*PPW*
วัตถุประสงค์การเดินทางไปทำธุระ/ติดต่อนัดหมาย = 1, ใช่ = 0, ไม่ใช่	*PPB*
ตัวแปรเทียมที่แสดงถึงชนิดของ ข้อความที่ k =2 ถึง 9	VMS_k

ตารางที่ 5.3 แบบจำลองการตัดสินใจเปลี่ยนเส้นทางกรณีทั่วไป (ตัวเลขในวงเล็บแสดงค่าสถิติทดสอบ t)

ตัวแปร	แบบจำลอง										
	M1	M2	M3	M4	M5	M6	M7	M8	M9	M10	M11
ONE	0.218 (1.27)	0.329 (1.78)	0.343 (1.66)	0.177 (1.25)	0.170 (1.04)	0.181 (1.40)	0.075 (0.60)	0.186 (1.29)	0.214 (1.35)	0.056 (0.41)	0.103 (0.72)
VMS2	1.013 (6.33)	1.022 (6.36)	1.028 (6.39)	1.033 (6.43)	1.031 (6.24)	1.039 (6.45)	1.031 (6.41)	1.042 (6.45)	1.046 (6.46)	1.040 (6.36)	1.038 (6.35)
VMS3	1.270 (7.52)	1.280 (7.55)	1.292 (7.60)	1.291 (7.61)	1.268 (7.28)	1.287 (7.58)	1.285 (7.57)	1.294 (7.60)	1.302 (7.62)	1.303 (7.55)	1.301 (7.53)
VMS4	1.806 (9.93)	1.821 (9.98)	1.833 (10.00)	1.838 (10.04)	1.839 (9.71)	1.841 (10.07)	1.832 (10.03)	1.849 (10.09)	1.859 (10.09)	1.873 (10.02)	1.866 (9.99)
VMS5	1.732 (9.75)	1.745 (9.80)	1.736 (9.75)	1.733 (9.74)	1.713 (9.38)	1.764 (9.87)	1.758 (9.85)	1.772 (9.90)	1.762 (9.83)	1.781 (9.83)	1.777 (9.81)
VMS6	1.134 (6.78)	1.143 (6.81)	1.149 (6.83)	1.145 (6.81)	1.055 (6.18)	1.163 (6.89)	1.164 (6.90)	1.174 (6.94)	1.180 (6.95)	1.194 (6.95)	1.194 (6.95)
VMS7	0.961 (5.99)	0.964 (5.99)	0.968 (6.01)	0.965 (6.00)	0.973 (5.87)	0.980 (6.07)	0.984 (6.10)	0.989 (6.11)	0.993 (6.12)	1.024 (6.22)	1.023 (6.21)
VMS8	0.817 (5.05)	0.825 (5.08)	0.834 (5.12)	0.846 (5.21)	0.837 (4.99)	0.843 (5.18)	0.838 (5.15)	0.849 (5.20)	0.851 (5.20)	0.879 (5.30)	0.876 (5.29)
VMS9	2.378 (11.45)	2.389 (11.48)	2.380 (11.43)	2.383 (11.46)	2.369 (11.07)	2.408 (11.55)	2.402 (11.52)	2.416 (11.57)	2.405 (11.51)	2.410 (11.39)	2.404 (11.37)
INT	-0.014 (0.16)	-0.004 (0.05)									
CASE_1	0.057 (0.56)	0.073 (0.71)	0.098 (0.94)								
CASE_2	-0.190 (1.79)	-0.193 (1.80)	-0.174 (1.61)								
PEAK	-0.119 (1.40)	-0.115 (1.34)									
FAM_V						-0.220 (2.41)	-0.233 (2.55)	-0.230 (2.50)	-0.222 (2.41)	-0.256 (2.74)	-0.239 (2.58)
FAM_C						0.396 (3.72)	0.398 (3.75)	0.392 (3.68)	0.425 (3.94)	0.494 (4.46)	0.494 (4.46)
BEL							-0.089 (1.01)	-0.090 (1.02)	-0.109 (1.23)		
ATT											
PPW											
PPB											
MALE		-0.257 (2.89)	-0.245 (2.76)	-0.231 (2.60)	-0.211 (2.30)	-0.238 (2.68)		-0.250 (2.79)	-0.232 (2.59)		
AGE		-0.037 (0.42)						0.054 (0.63)	0.030 (0.34)		
EDU			-0.025 (0.28)	-0.025 (0.27)	-0.051 (0.50)				-0.034 (0.37)		-0.018 (0.19)
OCC			-0.034 (0.63)	0.096 (1.07)	0.084 (0.90)					0.101 (1.09)	
INC					0.013 (0.80)						
VKT										-0.001 (1.40)	-0.001 (1.51)
Sample size	3,428	3,415	3,410	3,410	3,239	3,399	3,392	3,379	3,367	3,286	3,283
$L(0)$	-2,376.11	-2,367.10	-2,363.63	-2,363.63	-2,245.10	-2,356.00	-2,351.15	-2,342.14	-2,333.83	-2,277.68	-2,275.60
$L(\hat{\beta})$	-1,708.02	-1,700.29	-1,692.87	-1,695.96	-1,606.91	-1,691.27	-1,693.01	-1,685.09	-1,674.31	-1,628.02	-1,628.37
ρ^2	0.281	0.282	0.284	0.282	0.284	0.282	0.280	0.280	0.282	0.285	0.284
$\bar{\rho}^2$	0.276	0.275	0.278	0.277	0.278	0.277	0.275	0.275	0.276	0.280	0.279
%Correct	77.4	77.5	77.6	78.1	77.9	78.2	78.2	78.1	78.5	78.1	78.0

ตารางที่ 5.3 (ต่อ) แบบจำลองการตัดสินใจเปลี่ยนเส้นทางกรณีทั่วไป (ตัวเลขในวงเล็บแสดงค่าสถิติทดสอบ t)

ตัวแปร	แบบจำลอง										
	M12	M13 *	M14 *	M15	M16	M17	M18	M19	M20 *	M21 *	M22
ONE	0.236 (1.43)	0.324 (2.59)	0.526 (3.63)	0.538 (3.31)	0.416 (2.71)	0.630 (3.99)	0.448 (3.22)	0.415 (2.56)	0.631 (3.95)	0.584 (3.85)	0.736 (3.72)
VMS2	1.046 (6.37)	1.026 (6.38)	1.035 (6.41)	1.045 (6.45)	1.041 (6.43)	1.039 (6.33)	1.033 (6.38)	1.031 (6.35)	1.048 (6.34)	1.041 (6.41)	1.043 (6.30)
VMS3	1.316 (7.59)	1.299 (7.65)	1.297 (7.62)	1.312 (7.67)	1.304 (7.63)	1.319 (7.61)	1.309 (7.66)	1.305 (7.62)	1.339 (7.66)	1.316 (7.67)	1.340 (7.66)
VMS4	1.883 (10.05)	1.831 (10.03)	1.833 (10.01)	1.851 (10.04)	1.842 (10.01)	1.868 (9.98)	1.837 (10.01)	1.836 (9.99)	1.886 (10.00)	1.851 (10.05)	1.880 (9.97)
VMS5	1.797 (9.88)	1.760 (9.86)	1.761 (9.85)	1.755 (9.80)	1.748 (9.77)	1.790 (9.85)	1.773 (9.88)	1.776 (9.88)	1.817 (9.93)	1.790 (9.94)	1.821 (9.94)
VMS6	1.211 (7.02)	1.155 (6.87)	1.165 (6.89)	1.176 (6.93)	1.172 (6.91)	1.207 (7.00)	1.177 (6.94)	1.178 (6.93)	1.228 (7.06)	1.184 (6.95)	1.233 (7.08)
VMS7	1.036 (6.27)	0.974 (6.04)	0.979 (6.05)	0.986 (6.07)	0.983 (6.06)	1.026 (6.21)	0.988 (6.09)	0.998 (6.14)	1.056 (6.34)	1.003 (6.15)	1.059 (6.35)
VMS8	0.887 (5.33)	0.847 (5.21)	0.852 (5..22)	0.860 (5.25)	0.855 (5.23)	0.894 (5.37)	0.855 (5.22)	0.848 (5.17)	0.898 (5.36)	0.860 (5.23)	0.888 (5.29)
VMS9	2.422 (11.42)	2.415 (11.58)	2.415 (11.56)	2.412 (11.53)	2.405 (11.51)	2.424 (11.43)	2.435 (11.63)	2.436 (11.62)	2.456 (11.52)	2.448 (11.66)	2.456 (11.51)
INT											
CASE_1											0.047 (0.44)
CASE_2											-0.206 (1.85)
PEAK											
FAM_V	-0.228 (2.44)							-0.227 (2.44)	-0.225 (2.38)	-0.214 (2.28)	-0.217 (2.29)
FAM_C	0.466 (4.18)							0.359 (3.36)	0.464 (4.16)	0.352 (3.29)	0.434 (3.85)
BEL	-0.120 (1.32)										
ATT		-0.414 (4.57)					-0.409 (4.47)	-0.405 (4.39)	-0.433 (4.57)	-0.400 (4.32)	-0.448 (4.72)
PPW			-0.330 (3.21)	-0.392 (3.73)	-0.384 (3.66)	-0.411 (3.84)	-0.305 (2.92)	-0.248 (2.35)	-0.376 (3.40)	-0.267 (2.53)	-0.374 (3.39)
PPB			-0.604 (5.39)	-0.642 (5.69)	-0.659 (5.85)	-0.638 (5.54)	-0.612 (5.46)	-0.583 (5.15)	-0.626 (5.37)	-0.562 (4.94)	-0.641 (5.50)
MALE	-0.263 (2.81)	-0.253 (2.85)	-0.230 (2.58)	-0.209 (2.33)		-0.241 (2.60)				-0.210 (2.33)	
AGE	0.057 (0.64)										
EDU				-0.025 (0.27)	-0.034 (0.37)						
OCC				0.112 (1.22)	0.123 (1.34)		0.124 (1.35)				
INC											
VKT	-0.001 (0.89)					-0.001 (1.07)			-0.002 (2.30)		-0.002 (2.01)
NUM								0.026 (0.67)			
Sample size	3,263	3,422	3,413	3,401	3,401	3,300	3,413	3,404	3,286	3,399	3,286
$L(0)$	-2,261.74	-2,371.95	-2,365.71	-2,357.39	-2,357.39	-2,287.38	-2,365.71	-2,359.47	-2,277.68	-2,356.01	-2,277.68
$L(\hat{\beta})$	-1,618.35	-1,696.23	-1,688.02	-1,675.40	-1,678.16	-1,622.37	-1,680.65	-1,673.21	-1,602.63	-1,669.04	-1,599.60
ρ^2	0.284	0.285	0.286	0.289	0.288	0.291	0.290	0.291	0.296	0.292	0.298
$\bar{\rho}^2$	0.278	0.280	0.281	0.283	0.283	0.285	0.284	0.284	0.290	0.285	0.290
%Correct	78.2	78.0	78.0	78.2	77.9	78.2	78.0	78.3	78.5	78.4	78.2

* หมายเหตุ แบบจำลองที่ผ่านการตรวจสอบค่าสถิติ t ที่ระดับนัยสำคัญ 5 %

ผลการวิเคราะห์การตรวจสอบความน่าเชื่อถือตามหลักเกณฑ์ที่เสนอข้างต้นสามารถสรุปได้ดังต่อไปนี้

5.3.1 การคัดเลือกแบบจำลองการตัดสินใจเปลี่ยนเส้นทางกรณีทั่วไป

การตรวจสอบขั้นต้นเป็นการตรวจสอบค่าสถิติ t โดยในการสร้างแบบจำลองนี้ใช้ระดับความเชื่อมั่นที่ 95% เป็นระดับที่ใช้พิจารณาคัดเลือกแบบจำลองปรากฏว่าแบบจำลองที่ยอมรับได้ในระดับความเชื่อมั่นดังกล่าว คือ แบบจำลอง M13, M14, M20 และ M21 ซึ่งแบบจำลอง M20 มีค่า $\bar{\rho}^2$ มากที่สุด คือ 0.290 ซึ่งมากกว่าค่าต่ำสุดที่ยอมรับได้ดังแสดงในตารางที่ 5.1 ซึ่งเท่ากับ 0.28 เนื่องจากการสำรวจมีผู้ขับขี่ที่ตัดสินใจไม่เปลี่ยนเส้นทางการเดินทางประมาณร้อยละ 22 นอกจากนี้แบบจำลอง M20 มีผลการทำนายของแบบสอบถามสูงที่สุด

- สรุปแบบจำลองการตัดสินใจเปลี่ยนเส้นทางกรณีทั่วไป

จากการวิเคราะห์คัดเลือกแบบจำลองในกลุ่มที่ 1 พบว่าแบบจำลองที่ผ่านเกณฑ์การพิจารณาเป็นแบบจำลอง M20

$$
\begin{aligned}
\text{M20}: \; V_i = {} & 0.631 - 0.002\,VKT - 0.225\,FAM\_V + 0.464\,FAM\_C - 0.433\,ATT \\
& - 0.376\,PPW - 0.626\,PPB + 1.048\,VMS_2 + 1.339\,VMS_3 \\
& + 1.886\,VMS_4 + 1.817\,VMS_5 + 1.228\,VMS_6 + 1.056\,VMS_7 \\
& + 0.898\,VMS_8 + 2.456\,VMS_9
\end{aligned}
$$

โดยการวิเคราะห์แบบจำลองที่จะนำมาใช้ในการทำนายพฤติกรรมการตัดสินใจเปลี่ยนเส้นทางการเดินทางกรณีทั่วไปจะกล่าวในบทต่อไป

5.3.2 การคัดเลือกแบบจำลองการตัดสินใจเปลี่ยนเส้นทางภายใต้สถานการณ์ปัญหาจราจรที่แตกต่างกัน

ในการพิจารณากลุ่มที่สองจะพิจารณาแยกออกเป็นสถานการณ์ปัญหาจราจรที่แตกต่างกันเป็นประเด็นหลัก ซึ่งมีสถานการณ์ที่แตกต่างกัน คือ การจราจรติดขัด เกิดอุบัติเหตุในเส้นทาง และมีการก่อสร้างเส้นทาง ทั้งนี้รูปแบบจำลองที่ผ่านการคัดเลือกในแบบจำลองการตัดสินใจเปลี่ยนเส้นทางกรณีทั่วไป จะนำมาทำการศึกษาถึงอิทธิพลของแต่ละสถานการณ์ และนำตัวแปรที่ผู้วิจัยคาดว่าจะมีอิทธิพลถึงการเปลี่ยนเส้นทางการเดินทางเพิ่มเติมในแบบจำลอง เพื่อให้แบบจำลองมีความถูกต้องและแม่นยำในการพยากรณ์ โดยตารางที่ 5.4 ถึงตารางที่ 5.6 แสดงผลการวิเคราะห์แบบจำลองในกลุ่มที่สอง

ตารางที่ 5.4 แบบจำลองสถานการณ์การจราจรติดขัด

(ตัวเลขในวงเล็บแสดงค่าสถิติทดสอบ t)

ตัวแปร	แบบจำลอง								
	M1.1 *	M1.2 *	M1.3	M1.4	M1.5	M1.6	M1.7	M1.8	M1.9
ONE	0.425 (2.06)	0.497 (2.38)	0.289 (1.36)	0.220 (0.98)	0.617 (2.53)	0.670 (2.65)	0.391 (1.92)	0.616 (2.33)	0.656 (2.57)
VMS2	1.086 (3.93)	1.067 (3.85)	1.073 (3.92)	1.101 (3.98)	1.090 (3.94)	1.071 (3.86)	1.052 (3.83)	1.107 (3.88)	1.091 (3.91)
VMS3	1.077 (3.89)	1.086 (3.90)	1.068 (3.89)	1.085 (3.92)	1.088 (3.92)	1.096 (3.93)	1.072 (3.89)	1.125 (3.92)	1.103 (3.93)
VMS4	1.412 (5.01)	1.400 (4.95)	1.382 (4.95)	1.395 (4.96)	1.419 (5.03)	1.407 (4.97)	1.366 (4.89)	1.428 (4.90)	1.409 (4.95)
VMS5	1.921 (6.28)	1.921 (6.26)	1.891 (6.23)	1.901 (6.22)	1.929 (6.30)	1.928 (6.28)	1.890 (6.21)	1.941 (6.17)	1.921 (6.22)
VMS6	1.499 (5.02)	1.506 (5.02)	1.433 (4.88)	1.510 (5.06)	1.511 (5.05)	1.516 (5.05)	1.437 (4.88)	1.609 (5.18)	1.525 (5.06)
VMS7	0.986 (3.65)	0.988 (3.65)	0.959 (3.59)	0.982 (3.64)	0.994 (3.67)	0.995 (3.67)	0.960 (3.58)	1.124 (3.99)	1.007 (3.69)
VMS8	0.599 (2.15)	0.576 (2.06)	0.593 (2.15)	0.625 (2.24)	0.607 (2.17)	0.583 (2.08)	0.568 (2.05)	0.621 (2.16)	0.617 (2.19)
VMS9	2.133 (6.55)	2.136 (6.55)	2.110 (6.53)	2.127 (6.54)	2.142 (6.57)	2.144 (6.56)	2.111 (6.51)	2.175 (6.47)	2.147 (6.55)
FAM_V				0.302 (1.86)				0.171 (1.03)	0.290 (1.74)
FAM_C				-0.335 (1.72)				-0.114 (0.56)	-0.384 (1.92)
ATT		-0.384 (2.45)				-0.372 (2.36)	-0.386 (2.50)	-0.513 (3.13)	-0.317 (1.98)
PPW					-0.260 (1.49)	-0.235 (1.33)		-0.332 (1.79)	-0.255 (1.43)
PPB	-0.542 (3.47)	-0.516 (3.28)			-0.700 (3.68)	-0.660 (3.44)		-0.590 (2.97)	-0.702 (3.62)
MALE	-0.498 (3.40)	-0.437 (2.93)	-0.494 (3.35)	-0.571 (3.79)	-0.523 (3.54)	-0.460 (3.03)	-0.439 (2.97)		-0.544 (3.52)
OCC			0.046 (0.29)	0.065 (0.41)		-0.004 (0.03)			
VKT								-0.004 (2.75)	
Sample size	1,182	1,182	1,191	1,176	1,182	1,182	1,191	1,119	1,176
$L(0)$	-819.30	-819.30	-825.54	-815.14	-819.30	-819.30	-825.54	-775.63	-815.14
$L(\hat{\beta})$	-605.16	-602.22	-615.49	-606.73	-604.04	-601.30	-612.46	-565.57	-597.28
ρ^2	0.261	0.265	0.254	0.256	0.263	0.266	0.258	0.271	0.267
$\bar{\rho}^2$	0.248	0.250	0.241	0.240	0.248	0.249	0.245	0.251	0.249
% Correct	76.3	76.1	76.3	76.0	76.4	76.5	76.3	76.0	75.7

* หมายเหตุ แบบจำลองที่ผ่านการตรวจสอบค่าสถิติ t ที่ระดับนัยสำคัญ 5 %

ตารางที่ 5.5 แบบจำลองสถานการณ์เกิดอุบัติเหตุในเส้นทาง

(ตัวเลขในวงเล็บแสดงค่าสถิติทดสอบ t)

ตัวแปร	แบบจำลอง								
	M2.1	M2.2	M2.3	M2.4	M2.5 *	M2.6 *	M2.7	M2.8	M2.9
ONE	0.366 (1.63)	0.394 (1.70)	0.066 (0.29)	0.089 (0.37)	0.456 (1.64)	0.604 (2.23)	0.239 (1.07)	-0.191 (-0.58)	0.551 (1.90)
VMS2	1.203 (4.26)	1.205 (4.27)	1.255 (4.45)	1.299 (4.54)	1.232 (4.34)	1.209 (4.27)	1.235 (4.40)	1.262 (4.40)	1.251 (4.37)
VMS3	2.186 (6.16)	2.191 (6.17)	2.222 (6.26)	2.248 (6.28)	2.235 (6.26)	2.208 (6.20)	2.198 (6.22)	2.260 (6.29)	2.232 (6.23)
VMS4	2.717 (7.09)	2.718 (7.09)	2.768 (7.22)	2.819 (7.29)	2.763 (7.18)	2.731 (7.11)	2.739 (7.17)	2.773 (7.17)	2.771 (7.17)
VMS5	1.790 (5.79)	1.793 (5.80)	1.843 (5.95)	1.877 (5.99)	1.834 (5.89)	1.805 (5.82)	1.817 (5.90)	1.889 (5.95)	1.837 (5.87)
VMS6	0.986 (3.39)	0.991 (3.40)	1.013 (3.48)	1.028 (3.49)	1.006 (3.44)	0.995 (3.41)	1.005 (3.47)	1.052 (3.56)	1.020 (3.46)
VMS7	1.063 (3.72)	1.065 (3.73)	1.092 (3.83)	1.155 (3.97)	1.088 (3.79)	1.073 (3.75)	1.079 (3.80)	1.172 (4.01)	1.127 (3.88)
VMS8	1.622 (5.33)	1.626 (5.34)	1.649 (5.42)	1.714 (5.54)	1.660 (5.41)	1.637 (5.36)	1.628 (5.38)	1.683 (5.43)	1.682 (5.44)
VMS9	2.874 (7.23)	2.877 (7.24)	2.920 (7.35)	2.979 (7.43)	2.930 (7.34)	2.892 (7.27)	2.885 (7.29)	2.932 (7.32)	2.936 (7.33)
FAM_V				-0.594 (3.33)				-0.414 (2.38)	-0.434 (2.48)
FAM_C			0.478 (2.62)	0.607 (3.20)				0.640 (3.35)	0.601 (3.17)
ATT		-0.083 (0.49)					-0.043 (0.26)	-0.043 (0.25)	-0.110 (0.64)
PPW					-0.353 (1.71)	-0.328 (1.59)		-0.155 (0.71)	-0.218 (1.01)
PPB	-0.505 (3.02)	-0.511 (3.05)			-0.694 (3.19)	-0.721 (3.32)		-0.662 (2.93)	-0.635 (2.83)
MALE	-0.456 (2.67)	-0.458 (2.68)	-0.508 (2.99)	-0.509 (2.96)	-0.451 (2.63)	-0.455 (2.66)	-0.509 (3.00)		-0.456 (2.64)
OCC			0.422 (2.48)	0.558 (3.05)	0.389 (2.26)				
VKT								0.007 (2.70)	
Sample size	1,149	1,149	1,149	1,141	1,149	1,149	1,149	1,134	1,141
$L(0)$	-796.43	-796.43	-796.43	-790.88	-796.43	-796.43	-796.43	-786.03	-790.88
$L(\hat{\beta})$	-505.74	-505.62	-507.04	-496.54	-501.83	-504.45	-510.18	-492.13	-496.67
ρ^2	0.365	0.365	0.363	0.372	0.370	0.367	0.359	0.374	0.372
$\bar{\rho}^2$	0.351	0.350	0.348	0.356	0.354	0.352	0.346	0.355	0.353
% Correct	81.4	81.4	81.1	81.6	81.6	81.6	81.1	81.6	81.9

* หมายเหตุ แบบจำลองที่ผ่านการตรวจสอบค่าสถิติ t ที่ระดับนัยสำคัญ 10 %

จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย

ตารางที่ 5.6 แบบจำลองสถานการณ์มีการก่อสร้างในเส้นทาง

(ตัวเลขในวงเล็บแสดงค่าสถิติทดสอบ t)

ตัวแปร	แบบจำลอง								
	M3.1	M3.2	M3.3	M3.4	M3.5 *	M3.6	M3.7	M3.8 *	M3.9 *
ONE	0.104 (0.47)	0.414 (1.78)	0.119 (0.52)	0.130 (0.53)	0.447 (1.78)	0.642 (2.45)	0.373 (1.61)	1.022 (3.68)	0.569 (2.14)
VMS2	0.817 (2.88)	0.817 (2.84)	0.813 (2.87)	0.778 (2.72)	0.842 (2.95)	0.835 (2.90)	0.810 (2.82)	0.776 (2.61)	0.809 (2.79)
VMS3	0.826 (2.87)	0.847 (2.91)	0.832 (2.90)	0.808 (2.78)	0.861 (2.98)	0.871 (2.98)	0.852 (2.93)	0.866 (2.88)	0.845 (2.87)
VMS4	1.662 (4.99)	1.687 (5.00)	1.667 (5.01)	1.663 (4.95)	1.666 (4.98)	1.690 (5.00)	1.694 (5.03)	1.700 (4.85)	1.684 (4.96)
VMS5	1.561 (4.92)	1.624 (5.04)	1.558 (4.92)	1.538 (4.81)	1.593 (4.99)	1.637 (5.07)	1.613 (5.02)	1.600 (4.89)	1.609 (4.97)
VMS6	1.002 (3.40)	1.027 (3.44)	1.018 (3.45)	1.009 (3.39)	1.054 (3.55)	1.063 (3.54)	1.041 (3.48)	1.088 (3.49)	1.046 (3.46)
VMS7	0.898 (3.11)	0.947 (3.23)	0.904 (3.13)	0.874 (3.00)	0.938 (3.22)	0.970 (3.29)	0.948 (3.23)	0.926 (3.06)	0.940 (3.18)
VMS8	0.376 (1.35)	0.393 (1.39)	0.375 (1.34)	0.354 (1.25)	0.372 (1.32)	0.390 (1.37)	0.388 (1.37)	0.427 (1.45)	0.375 (1.31)
VMS9	2.330 (6.08)	2.421 (6.24)	2.322 (6.06)	2.309 (5.99)	2.355 (6.12)	2.429 (6.25)	2.410 (6.22)	2.373 (6.03)	2.404 (6.17)
FAM_V				-0.466 (2.89)				-0.267 (1.59)	-0.320 (1.93)
FAM_C				0.703 (3.70)				0.769 (3.63)	0.558 (2.87)
ATT		-0.795 (4.87)				-0.721 (4.32)	-0.785 (4.82)	-0.702 (4.13)	-0.618 (3.62)
PPW					-0.507 (3.02)	-0.359 (2.01)		-0.542 (2.84)	-0.306 (1.70)
PPB	-0.267 (1.49)	-0.303 (1.67)			-0.477 (2.47)	-0.457 (2.32)		-0.623 (3.03)	-0.459 (2.30)
MALE	0.260 (1.68)	0.125 (0.78)	0.217 (1.42)	0.261 (1.69)	0.240 (1.54)	0.119 (0.74)	0.076 (0.48)		0.181 (1.11)
OCC			-0.121 (0.80)	-0.034 (0.22)		-0.021 (0.14)			
VKT								-0.003 (2.21)	
Sample size	1082	1082	1082	1082	1082	1082	1082	1082	1082
$L(0)$	-749.99	-749.99	-749.99	-749.99	-749.99	-749.99	-749.99	-749.99	-749.99
$L(\hat{\beta})$	-550.51	-538.81	-551.28	-542.68	-545.82	-536.60	-540.18	-536.74	-531.87
ρ^2	0.266	0.282	0.265	0.276	0.272	0.285	0.280	0.284	0.291
$\bar{\rho}^2$	0.251	0.266	0.250	0.259	0.256	0.267	0.265	0.264	0.271
% Correct	76.62	77.63	76.40	76.70	77.20	77.80	77.45	76.57	77.08

* หมายเหตุ แบบจำลองที่ผ่านการตรวจสอบค่าสถิติ t ที่ระดับนัยสำคัญ 15 %

จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย

ผลการวิเคราะห์การตรวจสอบความน่าเชื่อถือตามหลักเกณฑ์ที่เสนอข้างต้นสามารถสรุปได้ดังต่อไปนี้

- สถานการณ์ปัญหาจราจรติดขัด

จากตารางที่ 5.4 การตรวจสอบขั้นต้นเป็นการตรวจสอบค่าสถิติ t โดยในการสร้างแบบจำลองนี้ใช้ระดับความเชื่อมั่นที่ 95% เป็นระดับที่ใช้พิจารณาคัดเลือกแบบจำลองปรากฏว่าแบบจำลองที่ยอมรับได้ในระดับความเชื่อมั่นดังกล่าว คือ แบบจำลอง M1.1 และ M1.2 ซึ่งแบบจำลอง M1.2 มีค่า $\bar{\rho}^2$ มากที่สุด คือ 0.250 ซึ่งมากกว่าค่าต่ำสุดที่ยอมรับได้ดังแสดงในตารางที่ 5.1 ซึ่งเท่ากับ 0.22 เนื่องจากการสำรวจมีผู้ขับขี่ที่ตัดสินใจไม่เปลี่ยนเส้นทางการเดินทางประมาณร้อยละ 24 แม้ว่าแบบจำลอง M1.2 มีผลการทำนายของแบบสอบถามน้อยกว่าแบบจำลอง M1.1 แต่การคัดเลือกจะให้ความสำคัญของความถูกต้องภายในมากกว่าความถูกต้องภายนอก ดังนั้นแบบจำลอง M1.2 จึงผ่านการคัดเลือกจากทั้งหมด โดยมีรายละเอียดของตัวแปรภายในแบบจำลองดังนี้

$$M1.2: V_i = 0.497 - 0.437\,MALE - 0.384\,ATT - 0.516\,PPB + 1.067\,VMS_2 + 1.086\,VMS_3 + 1.400\,VMS_4 + 1.921\,VMS_5 + 1.506\,VMS_6 + 0.988\,VMS_7 + 0.576\,VMS_8 + 2.136\,VMS_9$$

- สถานการณ์ปัญหาเกิดอุบัติเหตุในเส้นทาง

จากตารางที่ 5.5 การตรวจสอบขั้นต้นเป็นการตรวจสอบค่าสถิติ t โดยในการสร้างแบบจำลองนี้ใช้ระดับความเชื่อมั่นที่ 95% เป็นระดับที่ใช้พิจารณาคัดเลือกแบบจำลองปรากฏว่าไม่สามารถยืนยันได้ว่าแบบจำลองทั้ง 9 แบบจำลองมีอิทธิพลต่อแบบจำลองอย่างชัดเจน ที่ระดับนัยสำคัญ 5% ทางผู้วิจัยจึงพิจารณาแบบจำลอง ที่ระดับนัยสำคัญ 10% พบว่าแบบจำลอง M2.5 และ M2.6 เป็นแบบจำลองที่ยอมรับได้ในระดับความเชื่อมั่นดังกล่าว ซึ่งแบบจำลอง M2.5 มีค่า $\bar{\rho}^2$ มากที่สุด คือ 0.354 ซึ่งมากกว่าค่าต่ำสุดที่ยอมรับได้ดังแสดงในตารางที่ 5.1 ซึ่งเทียบค่าจะต้องใช้ค่า 0.28 เนื่องจากการสำรวจมีผู้ขับขี่ที่ตัดสินใจไม่เปลี่ยนเส้นทางการเดินทางประมาณร้อยละ 20 ดังนั้นแบบจำลอง M2.5 จึงผ่านการคัดเลือกจากทั้งหมด โดยมีรายละเอียดของตัวแปรภายในแบบจำลองดังนี้

$$M2.5: V_i = 0.456 - 0.451\,MALE + 0.389\,OCC - 0.353\,PPW - 0.694\,PPB + 1.232\,VMS_2 + 2.235\,VMS_3 + 2.763\,VMS_4 + 1.834\,VMS_5 + 1.006\,VMS_6 + 1.088\,VMS_7 + 1.660\,VMS_8 + 2.930\,VMS_9$$

- สถานการณ์ปัญหามีการก่อสร้างในเส้นทาง

จากตารางที่ 5.6 การตรวจสอบขั้นต้นเป็นการตรวจสอบค่าสถิติ t โดยในการสร้างแบบจำลองนี้ใช้ระดับความเชื่อมั่นที่ 95% เป็นระดับที่ใช้พิจารณาคัดเลือกแบบจำลองปรากฏว่าไม่สามารถยืนยันได้ว่าแบบจำลองทั้ง 9 แบบจำลองมีอิทธิพลต่อแบบจำลองอย่างชัดเจน ที่ระดับนัยสำคัญ 5% ทางผู้วิจัยจึงพิจารณาถึง ค่าดัชนีความสอดคล้อง (LRI) พบว่าในแบบจำลอง M3.9 เป็นแบบจำลองที่มีค่า $\bar{\rho}^2$ มากที่สุด คือ 0.271 โดยมากกว่าค่าต่ำสุดที่ยอมรับได้ดังแสดงในตารางที่ 5.1 ซึ่งเมื่อเทียบค่าจะต้องใช้ค่า 0.22 เนื่องจากการสำรวจมีผู้ขับขี่ที่ตัดสินใจไม่เปลี่ยนเส้นทางการเดินทางประมาณร้อยละ 24 อีกทั้งแบบจำลอง M3.9 มีผลการทำนายของแบบสอบถามสูงที่สุด ทั้งนี้ตัวแปร VMS_8, *FAM_V*, *PPW* และ *MALE* ในแบบจำลอง M3.9 ยอมรับได้ในระดับความเชื่อมั่นที่ 85 ดังนั้นแบบจำลอง M3.9 จึงผ่านการคัดเลือกจากทั้งหมด โดยมีรายละเอียดของตัวแปรภายในแบบจำลองดังนี้

$$\begin{aligned} \text{M3.9}: \; V_i &= 0.569 + 0.181\,MALE - 0.320\,FAM\_V + 0.558\,FAM\_C - 0.618\,ATT \\ &\quad - 0.306\,PPW - 0.459\,PPB + 0.809\,VMS_2 + 0.845\,VMS_3 + 1.684\,VMS_4 \\ &\quad + 1.609\,VMS_5 + 1.046\,VMS_6 + 0.940\,VMS_7 + 0.375\,VMS_8 + 2.404\,VMS_9 \end{aligned}$$

5.4 สรุป

การพัฒนาแบบจำลองการตัดสินใจเปลี่ยนเส้นทางการเดินทางเมื่อได้รับข้อมูลจากแผ่นป้ายจราจรอิเล็กทรอนิกส์ พบว่าแบบจำลองที่ผ่านการตรวจสอบความถูกต้องทั้งหมด 4 แบบจำลอง ดังต่อไปนี้

ผลจากการคัดเลือกแบบจำลองในกลุ่มที่ 1 การตัดสินใจเปลี่ยนเส้นทางการเดินทางเมื่อได้รับข่าวสารจากป้ายจราจรอิเล็กทรอนิกส์กรณีทั่วไป

$$\begin{aligned} \text{M20}: \; V_i &= 0.631 - 0.002\,VKT - 0.225\,FAM\_V + 0.464\,FAM\_C - 0.433\,ATT \\ &\quad - 0.376\,PPW - 0.626\,PPB + 1.048\,VMS_2 + 1.339\,VMS_3 \\ &\quad + 1.886\,VMS_4 + 1.817\,VMS_5 + 1.228\,VMS_6 + 1.056\,VMS_7 \\ &\quad + 0.898\,VMS_8 + 2.456\,VMS_9 \end{aligned}$$

ผลจากการคัดเลือกแบบจำลองในกลุ่มที่ 2 การตัดสินใจเปลี่ยนเส้นทางการเดินทางเมื่อได้รับข่าวสารจากป้ายจราจรอิเล็กทรอนิกส์ภายใต้สถานการณ์ปัญหาจราจรติดขัด

M1.2 : $V_i = 0.497 - 0.437\ MALE - 0.384\ ATT - 0.516\ PPB + 1.067\ VMS_2$
$+ 1.086\ VMS_3 + 1.400\ VMS_4 + 1.921\ VMS_5 + 1.506\ VMS_6$
$+ 0.988\ VMS_7 + 0.576\ VMS_8 + 2.136\ VMS_9$

ผลจากการคัดเลือกแบบจำลองในกลุ่มที่ 2 การตัดสินใจเปลี่ยนเส้นทางการเดินทางเมื่อได้รับข่าวสารจากป้ายจราจรอิเล็กทรอนิกส์ภายใต้สถานการณ์ปัญหาเกิดอุบัติเหตุในเส้นทาง

M2.5 : $V_i = 0.456 - 0.451\ MALE + 0.389\ OCC - 0.353\ PPW - 0.694\ PPB$
$+ 1.232\ VMS_2 + 2.235\ VMS_3 + 2.763\ VMS_4 + 1.834\ VMS_5$
$+ 1.006\ VMS_6 + 1.088\ VMS_7 + 1.660\ VMS_8 + 2.930\ VMS_9$

ผลจากการคัดเลือกแบบจำลองในกลุ่มที่ 2 การตัดสินใจเปลี่ยนเส้นทางการเดินทางเมื่อได้รับข่าวสารจากป้ายจราจรอิเล็กทรอนิกส์ภายใต้สถานการณ์ปัญหามีการก่อสร้างในเส้นทาง

M3.9 : $V_i = 0.569 + 0.181\ MALE - 0.320\ FAM\_V + 0.558\ FAM\_C - 0.618\ ATT$
$- 0.306\ PPW - 0.459\ PPB + 0.809\ VMS_2 + 0.845\ VMS_3$
$+ 1.684\ VMS_4 + 1.609\ VMS_5 + 1.046\ VMS_6 + 0.940\ VMS_7$
$+ 0.375\ VMS_8 + 2.404\ VMS_9$

ทั้งนี้เนื้อหาในบทต่อไปจะเป็นการวิเคราะห์แบบจำลองที่จะนำมาใช้ในการทำนายพฤติกรรมการตัดสินใจเปลี่ยนเส้นทางการเดินทางเมื่อได้รับข้อมูลจากป้ายจราจรอิเล็กทรอนิกส์ทั้งหมด 4 แบบจำลอง เพื่ออธิบายลักษณะของตัวแปรที่ปรากฏอยู่ในแบบจำลองโดยละเอียด อีกทั้งวิเคราะห์ถึงความแตกต่างระหว่างแบบจำลองทั้ง 4 แบบจำลอง รวมถึงการเปรียบเทียบผลการวิจัยกับงานวิจัยในอดีต เพื่อให้มองเห็นพฤติกรรมการตัดสินใจเปลี่ยนเส้นทางการเดินทางเมื่อได้รับข้อมูลจราจรจากแผ่นป้ายจราจรอิเล็กทรอนิกส์ที่ชัดเจนมากยิ่งขึ้น

บทที่ 6

การวิเคราะห์ผลจากแบบจำลอง

แบบจำลองที่พัฒนาเพื่อใช้ในการวิเคราะห์ความน่าจะเป็นในการตัดสินใจเปลี่ยนเส้นทางเมื่อได้รับข่าวสารจากป้ายจราจรอิเล็กทรอนิกส์มีรูปแบบโครงสร้างโดยทั่วไป $P(i)$ คือ

$$P(i) = \frac{\exp(V_i)}{\exp(V_i) + \exp(V_j)} \tag{6.1}$$

แบบจำลองที่ผ่านการตรวจสอบความถูกต้องทั้งหมด 4 แบบจำลอง แสดงในตารางที่ 6.1 โดยฟังก์ชันดังกล่าวแทนระดับความพึงพอใจที่จะเปลี่ยนเส้นทางการเดินทาง (V_i) และฟังก์ชันแทนค่าระดับความพึงพอใจที่ไม่เปลี่ยนเส้นทางการเดินทาง (V_j) จะมีรูปแบบดังต่อไปนี้

แบบจำลองในกลุ่มที่ 1 กรณีทั่วไป

M20 : $V_i = 0.631 - 0.002\ VKT - 0.225\ FAM\_V + 0.464\ FAM\_C - 0.433\ ATT - 0.376\ PPW - 0.626\ PPB + 1.048\ VMS_2 + 1.339\ VMS_3 + 1.886\ VMS_4 + 1.817\ VMS_5 + 1.228\ VMS_6 + 1.056\ VMS_7 + 0.898\ VMS_8 + 2.456\ VMS_9$

$V_j = 0$

แบบจำลองในกลุ่มที่ 2 สถานการณ์ปัญหาจราจรติดขัด

M1.2 : $V_i = 0.497 - 0.437\ MALE - 0.384\ ATT - 0.516\ PPB + 1.067\ VMS_2 + 1.086\ VMS_3 + 1.400\ VMS_4 + 1.921\ VMS_5 + 1.506\ VMS_6 + 0.988\ VMS_7 + 0.576\ VMS_8 + 2.136\ VMS_9$

$V_j = 0$

แบบจำลองในกลุ่มที่ 2 สถานการณ์ปัญหาเกิดอุบัติเหตุในเส้นทาง

M2.5 : $V_i = 0.456 - 0.451\ MALE + 0.389\ OCC - 0.353\ PPW - 0.694\ PPB + 1.232\ VMS_2 + 2.235\ VMS_3 + 2.763\ VMS_4 + 1.834\ VMS_5 + 1.006\ VMS_6 + 1.088\ VMS_7 + 1.660\ VMS_8 + 2.930\ VMS_9$

$V_j = 0$

แบบจำลองในกลุ่มที่ 2 สถานการณ์ปัญหามีการก่อสร้างในเส้นทาง

M3.9 : $V_i = 0.569 + 0.181\ MALE - 0.320\ FAM\_V + 0.558\ FAM\_C - 0.618\ ATT$
$- 0.306\ PPW - 0.459\ PPB + 0.809\ VMS_2 + 0.845\ VMS_3 + 1.684\ VMS_4$
$+1.609\ VMS_5 + 1.046\ VMS_6 + 0.940\ VMS_7 + 0.375\ VMS_8 + 2.404\ VMS_9$

$V_j = 0$

ตารางที่ 6.1 ผลลัพธ์ที่ได้จากการพัฒนาแบบจำลองการตัดสินใจเปลี่ยนเส้นทาง

ตัวแปร	แบบจำลอง			
	กรณีทั่วไป (M20)	การจราจรติดขัด (M1.2)	เกิดอุบัติเหตุในเส้นทาง (M2.5)	มีการก่อสร้างในเส้นทาง (M3.9)
	Coeff. (t-ratio)	Coeff. (t-ratio)	Coeff. (t-ratio)	Coeff. (t-ratio)
ONE	0.631 (3.95)	0.497 (2.38)	0.456 (1.64)	0.569 (2.14)
VMS2	1.048 (6.34)	1.067 (3.85)	1.232 (4.34)	0.809 (2.79)
VMS3	1.339 (7.66)	1.086 (3.90)	2.235 (6.26)	0.845 (2.87)
VMS4	1.886 (10.00)	1.400 (4.95)	2.763 (7.18)	1.684 (4.96)
VMS5	1.817 (9.93)	1.921 (6.26)	1.834 (5.89)	1.609 (4.97)
VMS6	1.228 (7.06)	1.506 (5.02)	1.006 (3.44)	1.046 (3.46)
VMS7	1.056 (6.34)	0.988 (3.65)	1.088 (3.79)	0.940 (3.18)
VMS8	0.898 (5.36)	0.576 (2.06)	1.660 (5.41)	0.375 (1.31)
VMS9	2.456 (11.52)	2.136 (6.55)	2.930 (7.34)	2.404 (6.17)
FAM_V	-0.225 (2.38)			-0.320 (1.93)
FAM_C	0.464 (4.16)			0.558 (2.87)
ATT	-0.433 (4.57)	-0.384 (2.45)		-0.618 (3.62)
PPW	-0.376 (3.40)		-0.353 (1.71)	-0.306 (1.70)
PPB	-0.626 (5.37)	-0.516 (3.28)	-0.694 (3.19)	-0.459 (2.30)
MALE		-0.437 (2.93)	-0.451 (2.63)	0.181 (1.11)
OCC			0.389 (2.26)	
VKT	-0.002 (2.30)			
Sample size	3,286	1,182	1,149	1,082
$L(0)$	-2,277.68	-819.30	-796.43	-749.99
$L(\hat{\beta})$	-1,602.63	-602.22	-501.83	-531.87
ρ^2	0.296	0.265	0.370	0.291
$\bar{\rho}^2$	0.290	0.250	0.354	0.271
% Correct	78.5	76.1	81.6	77.1

6.1 การวิเคราะห์แบบจำลองการตัดสินใจเปลี่ยนเส้นทางการเดินทางกรณีทั่วไป

ตัวแปร *ONE* ที่แสดงในตารางที่ 6.1 คือ สัมประสิทธิ์ค่าคงที่ (Constant) การเปลี่ยนเส้นทาง โดยแสดงถึงความพึงพอใจของผู้ขับขี่ในการเปลี่ยนเส้นทางการเดินทางเมื่อได้รับข้อมูลข่าวสารจากป้ายจราจรอิเล็กทรอนิกส์ชนิดที่ 1 (VMS_1) ซึ่งหมายถึงตัวแปร VMS_1 เป็นกรณีฐาน ดังนั้นเมื่อเป็นกรณีที่ผู้ขับขี่ได้รับข้อมูลข่าวสารจากป้ายจราจรอิเล็กทรอนิกส์ชนิดที่ 1 ตัวแปรเทียม VMS_k ที่ k =2 ถึง 9 จะต้องแทนค่าเป็น 0 ในแบบจำลอง ส่วนเครื่องหมายบวกหน้าสัมประสิทธิ์ค่าคงที่แสดงว่าผู้ขับขี่ที่ได้รับข่าวสารจากป้ายจราจรอิเล็กทรอนิกส์ชนิดที่ 1 มีผลต่อการตัดสินใจที่จะเปลี่ยนเส้นทางการเดินทาง อีกทั้งตัวแปรเทียม VMS_k ที่ k = 2 ถึง 9 ที่แสดงชนิดของป้ายจราจรอิเล็กทรอนิกส์ มีสัมประสิทธิ์เป็นบวกทั้งหมด แสดงว่าผู้ขับขี่ที่ได้รับข่าวสารจากป้ายจราจรอิเล็กทรอนิกส์มีการตัดสินใจที่จะเปลี่ยนเส้นทางการเดินทาง (ตัวแปรเทียม VMS_k แสดงรายละเอียดการแสดงข้อความบนป้ายจราจรอิเล็กทรอนิกส์รวม 9 ชนิด ดังตารางที่ 4.12)

จากแบบจำลองการตัดสินใจเปลี่ยนเส้นทางการเดินทางกรณีทั่วไปความแตกต่างระหว่าง *ONE* (VMS_1) เทียบกับ VMS_2 ค่าสัมประสิทธิ์มีค่าเพิ่มขึ้น แสดงให้เห็นว่า ผู้ขับขี่มีแนวโน้มที่จะเปลี่ยนเส้นทาง เมื่อได้รับข้อมูลของเวลาล่าช้าที่คาดไว้ โดยแสดงเป็นข้อความเชิงคุณภาพ มากกว่าแสดงเป็นข้อความเชิงปริมาณ ส่วน VMS_3 และ VMS_4 มีค่าสัมประสิทธิ์เพิ่มขึ้นจาก VMS_1 และ VMS_2 เป็นเพราะมีการแสดงข้อความเพิ่มขึ้น โดยมีการแสดงข้อมูลสาเหตุของปัญหาเพิ่มจาก VMS_1 และ VMS_2 ทำให้ผู้ขับขี่ตัดสินใจเปลี่ยนเส้นทางการเดินทางเพิ่มขึ้น และเมื่อเปรียบเทียบกันระหว่าง VMS_3 และ VMS_4 ค่าสัมประสิทธิ์มีค่าเพิ่มขึ้นแสดงให้เห็นว่า ผู้ขับขี่มีแนวโน้มที่จะเปลี่ยนเส้นทาง เมื่อได้รับข้อมูลของเวลาล่าช้าที่คาดไว้ โดยแสดงเป็นข้อความเชิงคุณภาพ มากกว่าแสดงเป็นข้อความเชิงปริมาณ เช่นเดียวกันกับ VMS_1 และ VMS_2 อีกทั้งเมื่อเปรียบเทียบระหว่าง VMS_5 และ VMS_6 ซึ่งได้แสดงข้อมูลจราจรประเภทข้อมูลเชิงแนะนำ พบว่าค่าสัมประสิทธิ์มีค่าลดลงแสดงให้เห็นว่า ผู้ขับขี่มีแนวโน้มที่จะเปลี่ยนเส้นทาง เมื่อได้รับข้อมูลของเวลาล่าช้าที่คาดไว้ โดยแสดงเป็นข้อความเชิงคุณภาพ มากกว่าแสดงเป็นข้อความเชิงปริมาณเช่นกัน

เมื่อเทียบกับ VMS_4 และ VMS_5 โดยเทียบการแสดงเวลาล่าช้าที่คาดไว้เป็นข้อความเชิงคุณภาพเหมือนกัน แต่แตกต่างในการแสดงข้อความสาเหตุของปัญหาจราจร และเส้นทางแนะนำตามลำดับ มีค่าสัมประสิทธิ์ที่ใกล้เคียงกัน แสดงให้เห็นว่าผู้ขับขี่ตัดสินใจเปลี่ยนเส้นทางใกล้เคียงกัน ส่วนการเปรียบเทียบระหว่าง VMS_7 และ VMS_8 โดยมีความแตกต่างในการแสดงข้อความเส้นทางแนะนำ และสาเหตุของปัญหาจราจร ตามลำดับ พบว่าค่าสัมประสิทธิ์มีค่าลดลง แสดงถึง

การตัดสินใจเปลี่ยนเส้นทางลดลง ในกรณีสุดท้าย VMS_9 มีค่าสัมประสิทธิ์สูงสุดเป็นเพราะผู้ขับขี่ได้รับข้อมูลที่ต้องการมากที่สุด ส่งผลให้การตัดสินใจเปลี่ยนเส้นทางการเดินทางสูงสุด

ตัวแปรลักษณะของผู้ขับขี่ ทั้ง *VKT*, *FAM_V*, *FAM_C*, *ATT*, *PPW* และ *PPB* เป็นตัวแปรที่อยู่ในแบบจำลองการตัดสินใจเปลี่ยนเส้นทางการเดินทางกรณีทั่วไปเช่นกัน ซึ่งตัวแปรเหล่านี้แสดงถึงพฤติกรรมการเปลี่ยนเส้นทางเฉพาะบุคคล โดย *VKT* เป็นตัวแปรระยะทางการเดินทางโดยเฉลี่ยใน 1 วัน มีค่าสัมประสิทธิ์หน้าตัวแปรเป็นลบ แสดงให้ทราบว่าระยะทางที่ผู้ขับขี่เดินทางในแต่ละวันจะส่งผลถึงการตัดสินใจที่จะไม่เปลี่ยนเส้นทางแม้ได้รับข้อมูลที่แสดงบนป้ายจราจรอิเล็กทรอนิกส์ก็ตาม ยิ่งต้องเดินทางในแต่ละวันมากการเปลี่ยนเส้นทางเมื่อได้รับข้อมูลจากป้ายก็จะยิ่งน้อยลง ทั้งนี้อาจสืบเนื่องมาจากความเหนื่อยล้าจากการเดินทางส่งผลให้การตัดสินใจเปลี่ยนเส้นทางเมื่อได้รับข้อมูลจากป้ายจราจรอิเล็กทรอนิกส์น้อยลง ส่วน *FAM_V* เป็นตัวแปรความคุ้นเคยเส้นทางการเดินทางไปอนุสาวรีย์ชัยสมรภูมิ พบว่าค่า สัมประสิทธิ์หน้าตัวแปรเป็นลบ แสดงว่าเมื่อผู้ขับขี่คุ้นเคยกับเส้นทางการเดินทางไปอนุสาวรีย์ชัยสมรภูมิ ผู้ขับขี่จะเชื่อถือข้อมูลปฐมภูมิของตัวเองมากกว่าข้อมูลทุติยภูมิที่แสดงบนป้ายจราจรอิเล็กทรอนิกส์ ส่งผลให้การตัดสินใจเปลี่ยนเส้นทางเมื่อได้รับข้อมูลจากป้ายจราจรอิเล็กทรอนิกส์มีค่าลดลงเมื่อผู้ขับขี่มีความคุ้นเคยกับเส้นทางไปอนุสาวรีย์ชัยฯ และ *FAM_C* เป็นตัวแปรความคุ้นเคยเส้นทางที่ป้ายจราจรอิเล็กทรอนิกส์แนะนำให้เปลี่ยนเส้นทาง พบว่าค่าสัมประสิทธิ์หน้าตัวแปรเป็นบวก แสดงว่าเมื่อผู้ขับขี่ที่คุ้นเคยกับเส้นทางที่ป้ายจราจรอิเล็กทรอนิกส์แนะนำให้เปลี่ยนเส้นทางจะตัดสินใจเปลี่ยนเส้นทางตามคำแนะนำ เป็นเพราะผู้ขับขี่มีข้อมูลปฐมภูมิของเส้นทางที่แนะนำอยู่แล้ว เมื่อได้รับข้อมูลทุติยภูมิจากป้ายจราจรอิเล็กทรอนิกส์เพิ่มขึ้น ส่งผลให้ผู้ขับขี่ตัดสินใจเปลี่ยนเส้นทางการเดินทางมากขึ้น

สำหรับตัวแปร *ATT* ความคุ้นเคยกับป้ายจราจรอิเล็กทรอนิกส์ เมื่อผู้ขับขี่มีความคุ้นเคยกับป้ายจราจรอิเล็กทรอนิกส์ หรืออ่านข้อความบนป้ายจราจรอิเล็กทรอนิกส์เป็นประจำ พบว่าค่าสัมประสิทธิ์หน้าตัวแปรเป็นลบ แสดงว่าเมื่อผู้ขับขี่คุ้นเคยกับป้ายจราจรอิเล็กทรอนิกส์จะส่งผลให้การตัดสินใจไม่เปลี่ยนเส้นทาง เป็นเพราะตัวแปร *ATT* เป็นข้อมูลปัจจุบันซึ่งการแสดงข้อมูลในปัจจุบันส่งผลให้ผู้ขับขี่ไม่เปลี่ยนเส้นทางหรืออีกนัยหนึ่งคือ ผู้ขับขี่ยังไม่เชื่อถือข้อมูลบนป้าย ณ ปัจจุบัน ส่วน *PPW* และ *PPB* เป็นตัวแปร วัตถุประสงค์การเดินทางระหว่างบ้านกับที่ทำงาน และวัตถุประสงค์การเดินทางไปทำธุระติดต่อนัดหมาย ตามลำดับ พบว่าค่าสัมประสิทธิ์หน้าตัวแปรทั้งสองตัวแปรเป็นลบ แสดงให้ทราบว่า เมื่อผู้ขับขี่มีวัตถุประสงค์การเดินทางระหว่างบ้านกับทำงานและทำธุระติดต่อนัดหมายผู้ขับขี่ต้องการเส้นทางการเดินทางที่ใช้อยู่เป็นประจำ ทำให้มีการ

ตัดสินใจไม่เปลี่ยนเส้นทางตามคำแนะนำของป้ายจราจรอิเล็กทรอนิกส์ตามค่าสัมประสิทธิ์หน้าตัวแปร

6.2 การวิเคราะห์แบบจำลองการตัดสินใจเปลี่ยนเส้นทางการเดินทางภายใต้สถานการณ์ปัญหาจราจรที่แตกต่างกัน

การวิเคราะห์แบบจำลองการตัดสินใจเปลี่ยนเส้นทางการเดินทางภายในสถานการณ์ปัญหาจราจรที่แตกต่างกัน สามารถแยกพิจารณาแบบจำลองแต่ละสถานการณ์ปัญหาจราจร โดยเริ่มต้นจากสถานการณ์ การจราจรติดขัด เกิดอุบัติเหตุในเส้นทาง และมีการก่อสร้างเส้นทางตามลำดับ

6.2.1 สถานการณ์ปัญหาจราจรติดขัด

ตัวแปร *ONE* ของแบบจำลองการตัดสินใจเปลี่ยนเส้นทางการเดินทางภายใต้สถานการณ์ปัญหาจราจรติดขัด ดังแสดงตารางที่ 6.1 คือ สัมประสิทธิ์ค่าคงที่ การเปลี่ยนเส้นทางโดยแสดงถึงความพึงพอใจของผู้ขับขี่ในการเปลี่ยนเส้นทางการเดินทางเมื่อได้รับข้อมูลข่าวสารจากป้ายจราจรอิเล็กทรอนิกส์ชนิดที่ 1 (VMS_1) ซึ่งหมายถึงตัวแปร VMS_1 เป็นกรณีฐาน เช่นเดียวกันกับแบบจำลองกรณีทั่วไป ส่วนเครื่องหมายบวกหน้าสัมประสิทธิ์ค่าคงที่แสดงว่าผู้ขับขี่ที่ได้รับข่าวสารจากป้ายจราจรอิเล็กทรอนิกส์ชนิดที่ 1 มีผลต่อการตัดสินใจที่จะเปลี่ยนเส้นทางการเดินทาง

ตัวแปรเทียม VMS_k ที่ $k = 2$ ถึง 9 ที่แสดงชนิดของป้ายจราจรอิเล็กทรอนิกส์ มีสัมประสิทธิ์เป็นบวกทั้งหมด แสดงว่าผู้ขับขี่ที่ได้รับข่าวสารจากป้ายจราจรอิเล็กทรอนิกส์มีการตัดสินใจที่จะเปลี่ยนเส้นทางการเดินทาง การวิเคราะห์ความแตกต่างระหว่าง *ONE* (VMS_1) เทียบกับ VMS_2 ค่าสัมประสิทธิ์มีค่าเพิ่มขึ้น แสดงให้เห็นว่า ผู้ขับขี่มีแนวโน้มที่จะเปลี่ยนเส้นทาง เมื่อได้รับข้อมูลของเวลาล่าช้าที่คาดไว้ โดยแสดงเป็นข้อความเชิงคุณภาพ มากกว่าแสดงเป็นข้อความเชิงปริมาณ อีกทั้งเมื่อพิจารณาถึง VMS_4 มีค่าสัมประสิทธิ์เพิ่มขึ้นจาก VMS_1 และ VMS_2 เป็นเพราะมีการแสดงข้อความเพิ่มขึ้น โดยมีการแสดงข้อมูลสาเหตุของปัญหาเพิ่มจาก VMS_1 และ VMS_2 ทำให้ผู้ขับขี่ตัดสินใจเปลี่ยนเส้นทางการเดินทางเพิ่มขึ้น แต่เป็นที่น่าสังเกตว่า VMS_3 ถึงแม้มีการแสดงข้อมูลสาเหตุของปัญหาเพิ่มขึ้นจากเดิม แต่พบว่าค่าสัมประสิทธิ์ใกล้เคียงกับ VMS_2 อาจเป็นเพราะสาเหตุของปัญหาเป็นการจราจรติดขัดที่แสดงใน VMS_3 ซึ่งผู้ขับขี่เคยชินกับปัญหานี้เป็นประจำ จึงให้ความสำคัญเทียบเท่ากับ VMS_2 และเมื่อเปรียบเทียบกัน

ระหว่าง VMS_3 และ VMS_4 ค่าสัมประสิทธิ์มีค่าเพิ่มขึ้นแสดงให้เห็นว่า ผู้ขับขี่มีแนวโน้มที่จะเปลี่ยนเส้นทาง เมื่อได้รับข้อมูลของเวลาล่าช้าที่คาดไว้ โดยแสดงเป็นข้อความเชิงคุณภาพ มากกว่าแสดงเป็นข้อความเชิงปริมาณ เช่นเดียวกันกับ VMS_1 และ VMS_2

เมื่อเปรียบเทียบระหว่าง VMS_5 และ VMS_6 ซึ่งได้แสดงข้อมูลจราจรประเภทข้อมูลเชิงแนะนำ พบว่าค่าสัมประสิทธิ์มีค่าลดลงแสดงให้เห็นว่า ผู้ขับขี่มีแนวโน้มที่จะเปลี่ยนเส้นทาง เมื่อได้รับข้อมูลของเวลาล่าช้าที่คาดไว้ โดยแสดงเป็นข้อความเชิงคุณภาพ มากกว่าแสดงเป็นข้อความเชิงปริมาณเช่นกัน อีกทั้งเมื่อเทียบกับ VMS_4 และ VMS_5 โดยเทียบการแสดงเวลาล่าช้าที่คาดไว้เป็นข้อความเชิงคุณภาพเหมือนกัน แต่แตกต่างในการแสดงข้อความสาเหตุของปัญหาจราจร และเส้นทางแนะนำ ตามลำดับ พบว่ามีค่าสัมประสิทธิ์เพิ่มขึ้น แตกต่างกับแบบจำลองกรณีทั่วไป แสดงให้เห็นว่าผู้ขับขี่มีแนวโน้มที่จะเปลี่ยนเส้นทาง เมื่อได้รับข้อมูลจราจรเชิงแนะนำ เพื่อตัดสินใจเปลี่ยนเส้นทางในสถานการณ์ปัญหาจราจรติดขัด ส่วนการเปรียบเทียบระหว่าง VMS_7 และ VMS_8 โดยมีความแตกต่างในการแสดงข้อความเส้นทางแนะนำ และสาเหตุของปัญหาจราจร ตามลำดับ พบว่าค่าสัมประสิทธิ์มีค่าลดลง แสดงถึงการยืนยันในแนวโน้มที่จะเปลี่ยนเส้นทาง เมื่อได้รับข้อมูลจราจรเชิงแนะนำ เพื่อใช้ตัดสินใจเปลี่ยนเส้นทาง ในกรณีสุดท้าย VMS_9 มีค่าสัมประสิทธิ์สูงสุดเป็นเพราะผู้ขับขี่ได้รับข้อมูลที่ต้องการมากที่สุด ส่งผลให้การตัดสินใจเปลี่ยนเส้นทางการเดินทางสูงสุด

ตัวแปรลักษณะของผู้ขับขี่ ทั้ง *MALE*, *ATT* และ *PPB* เป็นตัวแปรที่อยู่ในแบบจำลองการตัดสินใจเปลี่ยนเส้นทางการเดินทางภายในสถานการณ์ปัญหาจราจรติดขัดเช่นกัน ซึ่งตัวแปรเหล่านี้แสดงถึงพฤติกรรมการเปลี่ยนเส้นทางเฉพาะบุคคล โดย *MALE* เป็นตัวแปรเพศ มีค่าสัมประสิทธิ์หน้าตัวแปรเป็นลบ แสดงให้ทราบว่าผู้ขับขี่เพศชายจะมีการตัดสินใจที่จะไม่เปลี่ยนเส้นทางแม้ได้รับข้อมูลที่แสดงบนป้ายจราจรอิเล็กทรอนิกส์ก็ตาม อาจด้วยสาเหตุที่ว่าผู้ขับขี่เพศชายมีความอดทนต่อสภาพการจราจรติดขัดมากกว่าผู้ขับขี่เพศหญิง ตัวแปร *ATT* ความคุ้นเคยกับป้ายจราจรอิเล็กทรอนิกส์ เมื่อผู้ขับขี่มีความคุ้นเคยกับป้ายจราจรอิเล็กทรอนิกส์ หรืออ่านข้อความบนป้ายจราจรอิเล็กทรอนิกส์เป็นประจำ พบว่าค่าสัมประสิทธิ์หน้าตัวแปรเป็นลบ แสดงว่าเมื่อผู้ขับขี่คุ้นเคยกับป้ายจราจรอิเล็กทรอนิกส์จะส่งผลให้การตัดสินใจเปลี่ยนเส้นทางลดลง เป็นเพราะตัวแปร *ATT* เป็นข้อมูลปัจจุบันซึ่งการแสดงข้อมูลในปัจจุบันส่งผลให้ผู้ขับขี่ไม่เปลี่ยนเส้นทางหรืออีกนัยหนึ่งคือ ผู้ขับขี่ยังไม่เชื่อถือข้อมูลบนป้าย ณ ปัจจุบัน และ *PPB* เป็นตัวแปร วัตถุประสงค์การเดินทางไปทำธุระติดต่อนัดหมาย พบว่าค่าสัมประสิทธิ์หน้าตัวแปรเป็นลบ แสดงให้ทราบว่าเมื่อผู้ขับขี่มีวัตถุประสงค์การเดินทางไปทำธุระติดต่อนัดหมาย ผู้ขับขี่ต้องการเส้นทางการเดินทางที่ใช้

อยู่เป็นประจำ ทำให้มีการตัดสินใจไม่เปลี่ยนเส้นทางตามคำแนะนำของป้ายจราจรอิเล็กทรอนิกส์ตามค่าสัมประสิทธิ์หน้าตัวแปร

6.2.2 สถานการณ์ปัญหาเกิดอุบัติเหตุในเส้นทาง

ตัวแปร *ONE* ของแบบจำลองการตัดสินใจเปลี่ยนเส้นทางการเดินทางภายใต้สถานการณ์ปัญหาเกิดอุบัติเหตุในเส้นทาง ดังแสดงตารางที่ 6.1 มีความคล้ายคลึงกันกับแบบจำลองการตัดสินใจเปลี่ยนเส้นทางการเดินทางภายในสถานการณ์ปัญหาจราจรติดขัดในเครื่องหมายหน้าสัมประสิทธิ์ รวมทั้งความแตกต่างระหว่าง *ONE* (VMS_1) เทียบกับ VMS_2 ซึ่งมีความคล้ายคลึงกับสถานการณ์การจราจรติดขัดเช่นกัน ทั้งนี้อาจสืบเนื่องมาจากการแสดงข้อความเวลาล่าช้าที่คาดไว้ ทั้งการแสดงเวลาล่าช้าเชิงปริมาณ และเวลาล่าช้าเชิงคุณภาพ โดยมิได้แสดงสาเหตุของปัญหาจราจร ส่งผลให้ผู้ขับขี่มีการตัดสินใจที่คล้ายคลึงกันในสถานการณ์ทั้งสอง อีกทั้งการเปรียบเทียบสัมประสิทธิ์หน้าตัวแปรระหว่าง VMS_3 และ VMS_4 และการเปรียบเทียบระหว่าง VMS_5 และ VMS_6 มีความคล้ายคลึงกันกับสถานการณ์การจราจรติดขัด ถึงแม้ว่าจะมีการแสดงสาเหตุของปัญหาจราจร ใน VMS_3 และ VMS_4 และเส้นทางแนะนำใน VMS_5 และ VMS_6 ก็ตาม แต่ตัวแปรเหล่านี้แสดงข้อความเวลาที่ล่าช้า ซึ่งส่งผลให้การตัดสินใจเปลี่ยนเส้นทางการเดินทางเมื่อได้รับข้อมูลเป็นดังที่กล่าวไว้ในแบบจำลองสถานการณ์การจราจรติดขัด

เมื่อเปรียบเทียบความแตกต่างระหว่างแบบจำลองสถานการณ์การจราจรติดขัดกับแบบจำลองสถานการณ์เกิดอุบัติเหตุในเส้นทาง พบว่า VMS_3 และ VMS_4 มีค่าสัมประสิทธิ์เพิ่มขึ้นจาก VMS_1 และ VMS_2 มากกว่าแบบจำลองสถานการณ์การจราจรติดขัด ทั้งนี้เนื่องจากมีการแสดงข้อความเพิ่มขึ้น โดยมีการแสดงข้อมูลสาเหตุของปัญหาคือ เกิดอุบัติเหตุในเส้นทางเพิ่มจาก VMS_1 และ VMS_2 ทำให้ผู้ขับขี่ตัดสินใจเปลี่ยนเส้นทางการเดินทางเพิ่มขึ้น และเนื่องจากเป็นสถานการณ์เกิดอุบัติเหตุในเส้นทางจึงส่งผลให้ค่าสัมประสิทธิ์หน้าตัวแปร VMS_3 และ VMS_4 เพิ่มมากขึ้นเป็นพิเศษ แสดงถึงความสำคัญของปัญหาจราจรที่มีผลต่อการตัดสินใจเปลี่ยนเส้นทางเมื่อได้รับข้อมูลจากป้ายจราจรอิเล็กทรอนิกส์

เมื่อเปรียบเทียบ VMS_4 และ VMS_5 โดยเทียบการแสดงเวลาล่าช้าที่คาดไว้เป็นข้อความเชิงคุณภาพเหมือนกัน แต่แตกต่างในการแสดงข้อความสาเหตุของปัญหาจราจร และเส้นทางแนะนำ ตามลำดับ พบว่าค่าสัมประสิทธิ์มีค่าลดลง แสดงให้เห็นว่าผู้ขับขี่มีแนวโน้มที่จะเปลี่ยนเส้นทาง เมื่อได้รับข้อความสาเหตุของปัญหาจราจร มากกว่าข้อความเชิงแนะนำในสถานการณ์ปัญหาเกิดอุบัติเหตุในเส้นทาง แตกต่างกันกับแบบจำลองสถานการณ์ปัญหาการจราจรติดขัด

ทั้งนี้เป็นเพราะปัญหาการจราจรติดขัดนั้นผู้ขับขี่มีความคุ้นเคยกับปัญหาแตกต่างกับการเกิดอุบัติเหตุในเส้นทางที่นานๆครั้งผู้ขับขี่จะได้พบ ส่วนการเปรียบเทียบระหว่าง VMS_7 และ VMS_8 โดยมีความแตกต่างในการแสดงข้อความเส้นทางแนะนำ และสาเหตุของปัญหาจราจร ตามลำดับ พบว่าค่าสัมประสิทธิ์มีค่าเพิ่มขึ้น แสดงถึงการยืนยันในความต้องการข้อความสาเหตุของปัญหาเพื่อใช้ตัดสินใจเปลี่ยนเส้นทางในสถานการณ์ปัญหาเกิดอุบัติเหตุในเส้นทาง ซึ่งแตกต่างกับแบบจำลองสถานการณ์ปัญหาการจราจรติดขัด

ตัวแปรลักษณะของผู้ขับขี่ ทั้ง *MALE*, *OCC*, *PPW* และ*PPB* เป็นตัวแปรที่อยู่ในแบบจำลองการตัดสินใจเปลี่ยนเส้นทางการเดินทางในสถานการณ์เกิดอุบัติเหตุในเส้นทางเช่นกัน โดยตัวแปรเหล่านี้แสดงถึงพฤติกรรมการเปลี่ยนเส้นทางเฉพาะบุคคล ซึ่ง *MALE* มีค่าสัมประสิทธิ์หน้าตัวแปรเป็นลบ เช่นเดียวกันกับแบบจำลองสถานการณ์การจราจรติดขัด ตัวแปร *OCC* เป็นตัวแปรแสดงถึงอาชีพของผู้ขับขี่ มีค่าสัมประสิทธิ์หน้าตัวแปรเป็นบวก แสดงให้ทราบว่าผู้ขับขี่อาชีพรับราชการหรือพนักงานรัฐวิสาหกิจจะมีการตัดสินใจเปลี่ยนเส้นทางการเดินทางมากกว่าผู้ขับขี่อาชีพอื่นๆ อาจด้วยสาเหตุที่ว่าผู้ขับขี่ที่มีอาชีพรับราชการมี วินัย เคารพกฎจราจร เป็นพื้นฐาน ส่งผลให้ปฏิบัติตามคำแนะนำที่แสดงบนป้ายจราจรอิเล็กทรอนิกส์ ส่วน *PPW* และ *PPB* พบว่าค่าสัมประสิทธิ์หน้าตัวแปรทั้งสองตัวแปรเป็นลบ เช่นเดียวกันกับแบบจำลองกรณีทั่วไป

6.2.3 สถานการณ์ปัญหามีการก่อสร้างในเส้นทาง

แบบจำลองการตัดสินใจเปลี่ยนเส้นทางการเดินทางภายใต้สถานการณ์ปัญหามีการก่อสร้างในเส้นทาง แสดงในตารางที่ 6.1 โดยตัวแปร *ONE* คือ สัมประสิทธิ์ค่าคงที่ การเปลี่ยนเส้นทาง โดยแสดงถึงความพึงพอใจของผู้ขับขี่ในการเปลี่ยนเส้นทางการเดินทางเมื่อได้รับข้อมูลข่าวสารจากป้ายจราจรอิเล็กทรอนิกส์ชนิดที่ 1 (VMS_1) ซึ่งหมายถึงตัวแปร VMS_1 เป็นกรณีฐาน เช่นเดียวกันกับแบบจำลองกรณีทั่วไป แบบจำลองสถานการณ์ปัญหาจราจรติดขัด และแบบจำลองสถานการณ์ปัญหาเกิดอุบัติเหตุในเส้นทาง ซึ่งทั้ง 4 แบบจำลองมีความคล้ายคลึงในเครื่องหมายบวกหน้าสัมประสิทธิ์ค่าคงที่ และตัวแปรเทียม VMS_k ที่ k =2 ถึง 9 ที่แสดงชนิดของป้ายจราจรอิเล็กทรอนิกส์ แสดงให้ทราบว่าการแสดงข้อความบนป้ายจราจรอิเล็กทรอนิกส์ทั้ง 9 ชนิด มีอิทธิผลให้ผู้ขับขี่ตัดสินใจเปลี่ยนเส้นทางไม่ว่าจะเกิดสถานการณ์ปัญหาจราจรแบบใด

ความแตกต่างระหว่าง *ONE* (VMS_1) เทียบกับ VMS_2 และการเปรียบเทียบกันระหว่าง VMS_3 และ VMS_4 พบว่าสัมประสิทธิ์มีค่าเพิ่มขึ้น รวมทั้งการเปรียบเทียบระหว่าง VMS_5 และ VMS_6 พบว่าค่าสัมประสิทธิ์ลดลง แสดงให้เห็นว่า ผู้ขับขี่ต้องการข้อมูลของเวลาล่าช้าที่คาดไว้ โดยแสดงเป็นข้อความเชิงคุณภาพ มากกว่าแสดงเป็นข้อความเชิงปริมาณ เช่นเดียวกันกับ

แบบจำลองกรณีทั่วไป แบบจำลองสถานการณ์จราจรติดขัด และแบบจำลองสถานการณ์เกิดอุบัติเหตุในเส้นทาง

แบบจำลองสถานการณ์มีการก่อสร้างในเส้นทางมีความคล้ายคลึงกับแบบจำลองสถานการณ์จราจรติดขัด เมื่อพิจารณาถึงการเปรียบเทียบระหว่าง VMS_3 และ VMS_2 พบว่ามีค่าสัมประสิทธิ์หน้าตัวแปรใกล้เคียงกัน แม้ว่า VMS_3 จะมีข้อมูลสาเหตุของปัญหาเพิ่มขึ้น อาจด้วยสาเหตุที่ว่า ปัญหาจราจรติดขัด และการก่อสร้างในเส้นทาง เป็นปัญหาที่ผู้ขับขี่มีความเคยชินกับปัญหาเหล่านี้ส่งผลให้การเพิ่มข้อมูลสาเหตุของปัญหามีค่าสัมประสิทธิ์ใกล้เคียงกับ VMS_2 และเมื่อเปรียบเทียบ VMS_4 และ VMS_5 โดยเทียบการแสดงเวลาล่าช้าที่คาดไว้เป็นข้อความเชิงคุณภาพเหมือนกัน แต่แตกต่างในการแสดงข้อความสาเหตุของปัญหาจราจร และเส้นทางแนะนำตามลำดับ พบว่าค่าสัมประสิทธิ์มีค่าใกล้เคียงกัน แตกต่างกับแบบจำลองสถานการณ์ปัญหาการจราจรติดขัดที่ค่าสัมประสิทธิ์เพิ่มขึ้น และแบบจำลองสถานการณ์ปัญหาเกิดอุบัติเหตุในเส้นทางที่ค่าสัมประสิทธิ์ลดลง ทั้งนี้อาจสืบเนื่องมาจากการรับรู้สาเหตุของปัญหากรณีมีการก่อสร้างในเส้นทางผู้ขับขี่ให้ความสำคัญเทียบเท่ากับการรับรู้ข้อความเชิงแนะนำ

การเปรียบเทียบระหว่าง VMS_7 และ VMS_8 โดยมีความแตกต่างในการแสดงข้อความเส้นทางแนะนำ และสาเหตุของปัญหาจราจร ตามลำดับ พบว่าค่าสัมประสิทธิ์มีค่าลดลงเช่นเดียวกันกับแบบจำลองสถานการณ์จราจรติดขัด แต่แตกต่างกับแบบจำลองสถานการณ์เกิดอุบัติเหตุในเส้นทางที่มีค่าสัมประสิทธิ์ลดลง แสดงให้ทราบว่าผู้ขับขี่มีแนวโน้มที่จะเปลี่ยนเส้นทางเมื่อได้รับข้อมูลเชิงแนะนำมากกว่าข้อมูลของสาเหตุของปัญหาในกรณีปัญหาการจราจรติดขัดและการก่อสร้างในเส้นทาง อาจด้วยสาเหตุที่ว่าผู้ขับขี่คุ้นเคยกับปัญหาการจราจรติดขัด และมีการก่อสร้างในเส้นทาง ส่งผลให้การตัดสินใจเปลี่ยนเส้นทางเมื่อรับรู้สาเหตุของปัญหาน้อยกว่าการรับรู้เส้นทางแนะนำ

ตัวแปรที่แสดงถึงพฤติกรรมการเปลี่ยนเส้นทางเฉพาะบุคคลทั้ง *MALE*, *FAM_V*, *FAM_C*, *ATT*, *PPW* และ *PPB* เป็นตัวแปรที่อยู่ในแบบจำลองการตัดสินใจเปลี่ยนเส้นทางการเดินทางในสถานการณ์ปัญหามีการก่อสร้างในเส้นทาง โดย *MALE* มีค่าสัมประสิทธิ์หน้าตัวแปรเป็นบวก แสดงให้ทราบว่าผู้ขับขี่เพศชายจะมีการตัดสินใจที่จะเปลี่ยนเส้นทางเมื่อสถานการณ์ปัญหามีการก่อสร้างในเส้นทางแตกต่างกันกับแบบจำลองสถานการณ์ปัญหาการจราจรติดขัดและเกิดอุบัติเหตุในเส้นทาง ที่มีค่าสัมประสิทธิ์หน้าตัวแปรเป็นลบ อาจด้วยสาเหตุที่ว่าผู้ขับขี่เพศชายให้ความสำคัญกับปัญหามีการก่อสร้างในเส้นทาง เพื่อการตัดสินใจเปลี่ยนเส้นทางการเดินทางมากกว่าผู้ขับขี่เพศหญิง ส่วนตัวแปร *FAM_V* (ความคุ้นเคยเส้นทางการเดินทางไป

อนุสาวรีย์ชัยฯ) *FAM_C* (ความคุ้นเคยเส้นทางที่ป้ายจราจรอิเล็กทรอนิกส์แนะนำให้เปลี่ยนเส้นทาง) *ATT* (ความคุ้นเคยกับป้ายจราจรอิเล็กทรอนิกส์) *PPW* (วัตถุประสงค์การเดินทางระหว่างบ้านกับที่ทำงาน) และ *PPB* (วัตถุประสงค์การเดินทางไปทำธุระติดต่อนัดหมาย) พบว่าค่าสัมประสิทธิ์หน้าตัวแปรเหล่านี้ คล้ายคลึงกับแบบจำลองกรณีทั่วไป แบบจำลองสถานการณ์จราจรติดขัด และแบบจำลองสถานการณ์เกิดอุบัติเหตุในเส้นทาง แสดงให้ทราบว่า แม้จะมีสาเหตุของปัญหาการจราจรที่แตกต่างกันแต่พฤติกรรมการเปลี่ยนเส้นทางเฉพาะบุคคลคล้ายคลึงกัน

6.3 การเปรียบเทียบผลการวิจัยกับงานวิจัยในอดีต

ผลงานวิจัยที่จะทำการเปรียบเทียบประเด็นแรกซึ่งเกี่ยวข้องกับทัศนคติและความคิดเห็น นั้นเป็นของ Bin, Bridget และEmily (2004) ซึ่งทำการวิจัยในรัฐ Wisconsin สหรัฐอเมริกา โดยการสำรวจการรับรู้และตัดสินใจของผู้ขับขี่ต่อข้อมูลข่าวสารในระบบแผ่นป้ายจราจรอิเล็กทรอนิกส์พบว่า ผู้ขับขี่ประมาณ ร้อยละ 40 คุ้นเคยกับป้ายจราจรอิเล็กทรอนิกส์ และร้อยละ 69.6 สังเกตแผ่นป้ายจราจรอิเล็กทรอนิกส์ในการเลือกเส้นทางการเดินทาง จากผลการศึกษาสำหรับทัศนคติและความคิดเห็นทั่วไปเกี่ยวกับแผ่นป้ายจราจรอิเล็กทรอนิกส์ในกรุงเทพมหานครนั้นพบว่าผู้ขับขี่ส่วนใหญ่สังเกตเห็นแผ่นป้ายจราจรอิเล็กทรอนิกส์เป็นประจำ (68.5%) และอ่านข้อความบนป้ายเป็นประจำ (69.6%) ซึ่งข้อมูลดังกล่าวแสดงให้เห็นว่าผู้ขับขี่ในกรุงเทพมหานครมีความคุ้นเคยกับป้ายจราจรอิเล็กทรอนิกส์มากกว่าผู้ขับขี่ใน Wisconsin แต่การสังเกตแผ่นป้ายจราจรอิเล็กทรอนิกส์มีสัดส่วนใกล้เคียงกัน

ผลงานวิจัยที่จะทำการเปรียบเทียบในประเด็นที่เกี่ยวข้องกับแบบจำลองการตัดสินใจเปลี่ยนเส้นทางการเดินทางเมื่อได้รับข้อมูลที่แสดงบนแผ่นป้ายจราจรอิเล็กทรอนิกส์ ของ Peeta et al. (2000) ซึ่งทำการศึกษาถึงความเป็นไปได้ของป้ายจราจรอิเล็กทรอนิกส์ในการแก้ไขปัญหาระบบจราจรแบบทันกาล โดยการวิเคราะห์ถึงความสัมพันธ์ระหว่างเส้นทางที่ผู้ขับขี่เลือกที่จะเปลี่ยนกับข้อความที่แสดงบนป้ายจราจรอิเล็กทรอนิกส์ โดยการใช้แบบจำลองแบบ Logit ในการวิเคราะห์แบบจำลอง และทำการรวบรวมข้อมูลโดยใช้แบบสอบถามชนิด Stated Preference ทำให้ทราบว่าผู้เดินทางจะตัดสินใจเปลี่ยนเส้นทางเมื่อมีข้อมูลการเดินทางเพื่อการตัดสินใจมากพอสมควร โดยเมื่อมีข้อมูลมากความน่าจะเป็นที่ผู้ขับขี่จะตัดสินใจเปลี่ยนเส้นทางจะมีมากขึ้นดังรูปที่ 6.1

VMS Message Type	Message Content	Relative Willingness to Divert				
		1 %	2 %	3 %	4 %	5 %
1	Occurrence of accident only	13.7	33.9	26.6	13.3	12.5
2	Location of the accident only	20.2	33.1	22.6	11.3	12.9
3	Expected delay only	9.3	12.9	39.5	23.8	14.5
4	The best detour strategy only	7.7	18.5	30.2	25.0	18.5
5	Location of the accident and the best detour strategy	2.0	4.0	22.6	35.1	36.3
6	Location of the accident and the expected delay	0.8	0.8	19.8	38.3	40.3
7	Expected delay and the best detour strategy	2.0	2.0	13.7	33.5	48.8
8	Location of the accident, expected delay, and the best detour strategy	1.2	2.0	5.6	19.8	71.4

ผลจากการวิจัยของ Peeta et al. (2000) ได้แบบจำลองการตัดสินใจเปลี่ยนเส้นทางการเดินทางของผู้ขับขี่รถบรรทุกและผู้ขับขี่ที่ไม่ใช่รถบรรทุกเป็นแบบจำลองกรณีทั่วไป

$$V_i = -1.897 + 0.433\ MALE - 0.458\ AGE - 0.308\ EDU + 0.207\ DRIV + 0.666\ TRUST - 0.090\ VMS_2 + 0.611\ VMS_3 + 0.842\ VMS_4 + 2.083\ VMS_5 + 2.490\ VMS_6 + 2.731\ VMS_7 + 2.548\ VMS_8$$

สัมประสิทธิ์ค่าคงที่ (Constant) การเปลี่ยนเส้นทาง แสดงถึงความพึงพอใจของผู้ขับขี่ในการเปลี่ยนเส้นทางการเดินทางเมื่อได้รับข้อมูลข่าวสารจากป้ายจราจรอิเล็กทรอนิกส์ชนิดที่ 1 (VMS_1) ซึ่งหมายถึงตัวแปร VMS_1 เป็นกรณีฐาน เช่นเดียวกันกับแบบจำลองกรณีทั่วไป (General case) ของการศึกษาวิจัยสำหรับกรุงเทพมหานคร ส่วนเครื่องหมายลบหน้าสัมประสิทธิ์ค่าคงที่แสดงว่าผู้ขับขี่ที่ได้รับข่าวสารจากป้ายจราจรอิเล็กทรอนิกส์ชนิดที่ 1 มีผลต่อการตัดสินใจที่จะไม่เปลี่ยนเส้นทางการเดินทาง เช่นเดียวกันกับ VMS_2 ที่มีค่าสัมประสิทธิ์หน้าตัวแปรเป็นลบ

นอกจากนี้ตัวแปรเทียม VMS_k ที่ k = 3 ถึง 8 ที่แสดงชนิดของป้ายจราจรอิเล็กทรอนิกส์ (ตามรูปที่ 6.1) มีสัมประสิทธิ์เป็นบวกทั้งหมด แสดงว่าผู้ขับขี่ที่ได้รับข่าวสารจากป้ายจราจรอิเล็กทรอนิกส์มีการตัดสินใจที่จะเปลี่ยนเส้นทางการเดินทาง การวิเคราะห์ความแตกต่างระหว่างค่าคงที่ (VMS_1) เทียบกับ VMS_2 ค่าสัมประสิทธิ์มีค่าเพิ่มขึ้น แสดงให้เห็นว่า ผู้ขับขี่ต้องการข้อมูลตำแหน่งของปัญหาเพียงอย่างเดียว มากกว่าการแสดงเหตุการณ์ของปัญหาเพียงอย่างเดียว และพบว่าการแสดงข้อความถึงเหตุการณ์ของปัญหาเพียงอย่างเดียวและตำแหน่งของปัญหาเพียงอย่างเดียว มีการตอบสนองในการเปลี่ยนเส้นทางคล้ายคลึงกัน

ตัวแปรลักษณะของผู้ขับขี่ ทั้ง *MALE, AGE, EDU, DRIV* และ *TRUST* เป็นตัวแปรที่อยู่ในแบบจำลองการตัดสินใจเปลี่ยนเส้นทางการเดินทางกรณีทั่วไป ซึ่งตัวแปรเหล่านี้แสดงถึงพฤติกรรมการเปลี่ยนเส้นทางเฉพาะบุคคล โดย MALE เป็นตัวแปรเพศ มีค่าสัมประสิทธิ์หน้าตัวแปรเป็นบวก และตัวแปร *AGE* ที่เป็นตัวแปรอายุ มีค่าสัมประสิทธิ์หน้าตัวแปรเป็นลบ แสดงให้ทราบว่าผู้ขับขี่เพศชายและอายุน้อยกว่า 40 ปีจะมีการตัดสินใจที่จะเปลี่ยนเส้นทางการเดินทาง ส่วน *DRIV* เป็นตัวแปรความคุ้นเคยเส้นทางการเดินทาง Borman Expressway ในรัฐ Indiana สหรัฐอเมริกา พบว่าค่า สัมประสิทธิ์หน้าตัวแปรเป็นบวก แสดงว่าเมื่อผู้ขับขี่ คุ้นเคยกับเส้นทางการเดินทาง ผู้ขับขี่จะเลือกเปลี่ยนเส้นทางการเดินทาง และ *TRUST* เป็นตัวแปรเชื่อถือข้อมูลที่แสดงบนป้ายจราจรอิเล็กทรอนิกส์ พบว่าค่าสัมประสิทธิ์หน้าตัวแปรเป็นบวก แสดงว่าเมื่อผู้ขับขี่ที่เชื่อถือข้อมูลที่แสดงบนป้ายจราจรอิเล็กทรอนิกส์จะตัดสินใจเปลี่ยนเส้นทางตามคำแนะนำ

ผลการเปรียบเทียบแบบจำลองการตัดสินใจเปลี่ยนเส้นทางเมื่อได้รับข่าวสารจากป้ายจราจรอิเล็กทรอนิกส์กรณีทั่วไปของกรุงเทพมหานครกับการศึกษาวิจัยดังกล่าว พบว่าผู้ขับขี่ในกรุงเทพมหานครมีการตัดสินใจเปลี่ยนเส้นทางการเดินทางเมื่อได้รับข้อมูลที่แสดงบนป้ายจราจรอิเล็กทรอนิกส์ที่เพิ่มขึ้น เช่นเดียวกัน ซึ่งแสดงให้ทราบว่าผู้ขับขี่ต้องการข้อมูลที่มากเพียงพอ เพื่อใช้ในการตัดสินใจเปลี่ยนเส้นทางการเดินทาง ส่วนความแตกต่างของผู้ขับขี่ในกรุงเทพมหานครกับการวิจัยที่ผ่านมา พบว่าผู้ขับขี่ในกรุงเทพมหานครที่คุ้นเคยกับป้ายจราจรอิเล็กทรอนิกส์มีการตัดสินใจที่จะไม่เปลี่ยนเส้นทางแตกต่างกับงานวิจัยข้างต้นที่ผู้ขับขี่ที่เชื่อถือข้อมูลที่แสดงบนป้ายจราจรอิเล็กทรอนิกส์จะตัดสินใจเปลี่ยนเส้นทาง ความแตกต่างนี้อาจเป็นเพราะผู้ขับขี่ส่วนมากในกรุงเทพมหานครไม่เชื่อถือข้อมูลที่แสดงบนป้ายจราจรอิเล็กทรอนิกส์ในปัจจุบัน ส่งผลให้มีการตัดสินใจไม่เปลี่ยนเส้นทางการเดินทาง และส่วนความคุ้นเคยเส้นทางการเดินทางนั้น ผู้ขับขี่ในกรุงเทพมหานครเมื่อมีความคุ้นเคยในเส้นทางการเดินทางจะมีการตัดสินใจที่จะไม่เปลี่ยนเส้นทางการเดินทางเมื่อได้รับข้อมูลจากป้ายจราจรอิเล็กทรอนิกส์ ซึ่งจะแตกต่างกับผลจากงานวิจัยข้างต้นซึ่งเมื่อมีความคุ้นเคยในเส้นทางแล้วจะมีการตัดสินใจเปลี่ยนเส้นทางเมื่อได้รับข้อมูลจากป้ายจราจรอิเล็กทรอนิกส์ ทั้งนี้อาจเป็นเพราะผู้ขับขี่ในกรุงเทพมหานครมีความเชื่อมั่นในข้อมูลปฐมภูมิของตนเองมากกว่าข้อมูลทุติยภูมิที่ได้รับจากป้ายจราจรอิเล็กทรอนิกส์

6.4 สรุป

เนื้อหาในบทที่ 6 ได้นำเสนอถึงผลการวิเคราะห์และเปรียบเทียบแบบจำลองการตัดสินใจเปลี่ยนเส้นทางเมื่อได้รับข้อมูลจราจรจากป้ายจราจรอิเล็กทรอนิกส์ จากแบบจำลองที่ผ่าน

การตรวจสอบความถูกต้องทั้งหมด 4 แบบจำลอง กล่าวคือ แบบจำลองกรณีทั่วไป แบบจำลองสถานการณ์จราจรติดขัด แบบจำลองสถานการณ์เกิดอุบัติเหตุในเส้นทาง และแบบจำลองสถานการณ์มีการก่อสร้างในเส้นทาง

จากการวิเคราะห์แบบจำลองทั้ง 4 แบบจำลอง พบว่าข้อมูลที่แสดงบนป้ายจราจรอิเล็กทรอนิกส์ทั้ง 9 ชนิดเป็นตัวแปรที่ส่งผลถึงการตัดสินใจที่จะเปลี่ยนเส้นทางการเดินทาง โดยเฉพาะป้ายจราจรอิเล็กทรอนิกส์ชนิดที่ 9 ที่มีค่าสัมประสิทธิ์สูงสุดทั้ง 4 แบบจำลอง แสดงถึงการมีอิทธิพลในการตัดสินใจที่จะเปลี่ยนเส้นทางตามข้อมูลที่แสดงบนป้ายจราจรอิเล็กทรอนิกส์ รวมทั้งความคุ้นเคยเส้นทางที่ป้ายจราจรอิเล็กทรอนิกส์แนะนำ (*FAM_C*) และอาชีพ (*OCC*) ก็เป็นตัวแปรที่มีอิทธิพลในการตัดสินใจที่จะเปลี่ยนเส้นทางการเดินทางตามข้อมูลที่แสดงบนป้ายเช่นเดียวกัน

นอกจากนั้นตัวแปรที่มีค่าสัมประสิทธิ์หน้าตัวแปรเป็นลบ เป็นตัวแปรลักษณะการเดินทางและตัวแปรเศรษฐกิจสังคมอื่นๆ อาทิ เพศ (*MALE*) ระยะทางการเดินทางโดยเฉลี่ยใน 1 วัน (*VKT*) ความคุ้นเคยเส้นทางไปอนุสาวรีย์ชัยสมรภูมิ (*FAM_V*) ความคุ้นเคยกับป้ายจราจรอิเล็กทรอนิกส์ (*ATT*) วัตถุประสงค์การเดินทางระหว่างบ้านกับที่ทำงาน (*PPW*) และวัตถุประสงค์การเดินทางไปทำธุระติดต่อนัดหมาย (*PPB*) แสดงว่าตัวแปรเหล่านี้มีอิทธิพลส่งผลให้ผู้ขับขี่ตัดสินใจที่จะไม่เปลี่ยนเส้นทางการเดินทางเมื่อได้รับข้อมูลจากป้ายจราจรอิเล็กทรอนิกส์

อย่างไรก็ตามตัวแปร *MALE* มีความแตกต่างคือ ในแบบจำลองสถานการณ์ปัญหามีการก่อสร้างตัวแปร *MALE* มีค่าสัมประสิทธิ์เป็นบวก ซึ่งแตกต่างกับแบบจำลองสถานการณ์ปัญหาการจราจรติดขัด และสถานการณ์ปัญหาเกิดอุบัติเหตุในเส้นทาง แสดงให้ทราบว่าพฤติกรรมของเพศชาย และหญิงแตกต่างกันในแต่ละสถานการณ์ปัญหาจราจร โดยเพศชายสนใจที่จะเปลี่ยนเส้นทางเมื่อเกิดสถานการณ์ปัญหามีการก่อสร้างในเส้นทางมากกว่าเพศหญิงที่สนใจจะเปลี่ยนเส้นทางในสถานการณ์ปัญหาการจราจรติดขัด และสถานการณ์ปัญหาเกิดอุบัติเหตุในเส้นทาง

การวิเคราะห์เปรียบเทียบแบบจำลองการตัดสินใจเปลี่ยนเส้นทางการเดินทางกรณีทั่วไปของ Peeta et al. (2000) กับแบบจำลองการตัดสินใจเปลี่ยนเส้นทางการเดินทางกรณีทั่วไปของการศึกษานี้ พบว่าพฤติกรรมของผู้ขับขี่ในกรุงเทพมหานครมีความคล้ายคลึงกันกับงานศึกษาดังกล่าว กล่าวคือ ผู้ขับขี่ในกรุงเทพมหานครมีการตัดสินใจเปลี่ยนเส้นทางการเดินทางเมื่อได้รับข้อมูลที่แสดงบนป้ายจราจรอิเล็กทรอนิกส์ที่เพิ่มขึ้น เช่นเดียวกัน

การวิเคราะห์ในบทที่ 6 ดังได้กล่าวมาทั้งหมดจะช่วยให้ทราบถึงพฤติกรรมการตัดสินใจเปลี่ยนเส้นทางการเดินทางของแต่ละแบบจำลองได้ชัดเจนมากยิ่งขึ้น สำหรับเนื้อหาในบทต่อไปจะได้กล่าวถึงบทสรุปของการศึกษาวิจัยนี้ รวมถึงแนวทางในการจัดการระบบการนำเสนอข้อมูลบนแผ่นป้ายจราจรอิเล็กทรอนิกส์ให้มีประสิทธิภาพมากยิ่งขึ้นและสอดคล้องกับความต้องการของผู้เดินทาง

จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย

บทที่ 7

สรุปผลการวิจัย

การวิจัยนี้มีวัตถุประสงค์เพื่อศึกษาถึงการรับรู้และการตัดสินใจของผู้ขับขี่ต่อข้อมูลข่าวสารในระบบแผ่นป้ายจราจรอิเล็กทรอนิกส์ในกรุงเทพมหานคร ตรวจสอบและประเมินการรับรู้และความพึงพอใจของผู้ขับขี่ต่อระบบแผ่นป้ายจราจรอิเล็กทรอนิกส์ของศูนย์ควบคุมและสั่งการจราจร ศึกษาผลกระทบของปริมาณข้อมูลที่แสดงบนป้ายจราจรอิเล็กทรอนิกส์ที่มีต่อการตัดสินใจในการเดินทางและการเลือกเส้นทางของผู้ขับขี่และวิเคราะห์หาข้อมูลข่าวสารจราจรที่เหมาะสมต่อการนำเสนอบนป้ายจราจรอิเล็กทรอนิกส์สำหรับกรุงเทพมหานคร โดยในการวิจัยได้คัดเลือกกลุ่มประชากรที่สนใจสำหรับการวิจัยนี้เป็นกลุ่มผู้ที่เดินทางผ่านเส้นทาง 2 สายคือ ผ่านถนนศรีอยุธยาจากทางแยกศรีอยุธยาถึงทางแยกพญาไท และผ่านถนนเพชรบุรีจากทางแยกอุรุพงษ์ถึงทางแยกราชเทวี โดยใช้การส่งแบบสอบถามกลับด้วยแผ่นพับธุรกิจตอบรับ เป็นเครื่องมือในการเก็บข้อมูล

7.1 คุณลักษณะของผู้เดินทาง

ผู้เดินทางที่ให้ความร่วมมือในการตอบแบบสอบถามครั้งนี้มีรวมทั้งสิ้น 517 ตัวอย่างโดยมีอัตราตอบกลับประมาณร้อยละ 20 โดยกลุ่มตัวอย่างเป็นชายมากกว่าหญิง ต่างอยู่วัยทำงานและส่วนใหญ่รับราชการหรือเป็นพนักงานบริษัทที่มีการศึกษาระดับปริญญาตรีขึ้นไป ซึ่งมีรายได้โดยเฉลี่ยค่อนข้างสูง ประเภทยานพาหนะที่ใช้ในการเดินทางจะเป็นรถยนต์ส่วนบุคคลร้อยละ 90.1 รถของบริษัทหรือหน่วยงานร้อยละ 6.2 รถแท็กซี่ร้อยละ 1.9 รถของทางราชการร้อยละ 1.7 ผู้เดินทางมีความชำนาญในการขับขี่เนื่องจากมีระยะเวลาการมีใบอนุญาตขับขี่อยู่ในช่วงน้อยกว่า 5 ปีเพียงร้อยละ 16.5 วัตถุประสงค์การเดินทางส่วนมากจะเดินทางระหว่างบ้านกับที่ทำงานร้อยละ 52 รองลงมาเป็นการเดินทางไปทำธุระติดต่อนัดหมาย

7.2 ทัศนคติและความคิดเห็นทั่วไปของผู้ขับขี่ต่อแผ่นป้ายจราจรอิเล็กทรอนิกส์

เมื่อพิจารณาถึงทัศนคติและความคิดเห็นทั่วไปของแผ่นป้ายจราจรอิเล็กทรอนิกส์ พบว่าผู้ขับขี่ส่วนใหญ่สังเกตเห็นแผ่นป้ายจราจรอิเล็กทรอนิกส์เป็นประจำร้อยละ 68.5 และอ่านข้อความ

บนป้ายเป็นประจำร้อยละ 69.6 เช่นเดียวกัน สำหรับแผ่นป้ายจราจรอิเล็กทรอนิกส์ที่ทำการศึกษา ผู้ขับขี่เห็นว่าประมาณร้อยละ 62.5 เห็นว่ามีความคมชัด แต่เมื่อพิจารณาจากตำแหน่งที่ติดตั้งแผ่นป้ายแล้ว พบว่า ผู้ขับขี่มากกว่าครึ่งหนึ่งยังเห็นว่าตำแหน่งติดตั้งยังมีความไม่เหมาะสม ส่วนในเรื่องของความคิดเห็นเกี่ยวกับความเข้าใจและประโยชน์ของแผ่นป้ายจราจรอิเล็กทรอนิกส์ จะพบได้ว่าผู้ขับขี่กว่าร้อยละ 70 เข้าใจความหมายของข้อความและรูปภาพที่แสดง และยังเล็งเห็นถึงประโยชน์ของแผ่นป้ายจราจรอิเล็กทรอนิกส์ แต่เมื่อคำนึงถึงประโยชน์โดยรวมในการแก้ไขปัญหาจราจรแล้ว มีเพียงครึ่งหนึ่งของผู้ขับขี่เท่านั้นที่คิดว่าแผ่นป้ายดังกล่าวมีประโยชน์โดยเฉพาะอย่างยิ่งเมื่อพิจารณาถึงผลกระทบต่อป้ายจราจรอิเล็กทรอนิกส์ต่อการเดินทาง จะเห็นได้ว่าป้ายดังกล่าวมีอิทธิพลต่อการตัดสินใจการเดินทางค่อนข้างน้อย

ความคิดเห็นของผู้ขับขี่เกี่ยวกับคุณลักษณะของแผ่นป้ายจราจรอิเล็กทรอนิกส์โดยรวมแล้ว จะเห็นได้ว่าผู้ขับขี่ส่วนใหญ่เห็นด้วยกับคุณลักษณะของป้ายที่ใช้อยู่ในปัจจุบัน ไม่ว่าจะเป็นประเด็นในเรื่องจำนวนบรรทัดที่แสดง ความสว่างของข้อความ และขนาดของตัวอักษรที่ใช้บนแผ่นป้าย

แผ่นป้ายจราจรอิเล็กทรอนิกส์มีวัตถุประสงค์หลักเพื่อแสดงข้อมูลที่เกี่ยวข้องกับการจราจร แต่ก็สามารถที่จะแสดงข้อมูลข่าวสารอื่นๆ ให้แก่ผู้ขับขี่ได้เช่นเดียวกัน จากผลการสำรวจพบว่าผู้ขับขี่เห็นด้วยกับการแสดงข้อมูลสภาพจราจรติดขัด ข้อมูลรณรงค์เกี่ยวกับจราจร และข้อมูลประชาสัมพันธ์ที่เกี่ยวข้องกับการจราจร แต่ค่อนข้างไม่เห็นด้วยกับการแสดงข้อมูลประชาสัมพันธ์ที่ไม่เกี่ยวข้องกับการจราจร ในแง่ของประโยชน์ที่คาดว่าจะได้รับจากแผ่นป้าย ผู้ขับขี่เห็นว่า การประยุกต์ใช้ป้ายดังกล่าวน่าจะช่วยลดปัญหาการจราจรติดขัดและน่าจะส่งผลให้การเดินทางรวดเร็วขึ้น อย่างไรก็ตามเป็นที่น่าสังเกตว่า ผู้ขับขี่เพียง 1 ใน 5 เท่านั้นที่ใช้ป้ายดังกล่าวเป็นแหล่งข้อมูลที่ใช้ในการตัดสินใจเปลี่ยนเส้นทาง สำหรับแนวทางการพัฒนาในอนาคตของระบบแผ่นป้ายจราจรอิเล็กทรอนิกส์ จากการสำรวจพบว่าผู้ขับขี่เน้นประเด็นเรื่องข้อมูลที่แสดงมากที่สุด โดยต้องการให้รูปแบบในการนำเสนอง่ายต่อการเข้าใจ ซึ่งจะเห็นได้ว่าสิ่งที่ผู้ขับขี่ต้องการเรียงตามลำดับจากมากไปน้อย คือการปรับปรุงรูปแบบในการนำเสนอข้อมูลให้ง่ายต่อการเข้าใจ การบำรุงรักษาให้ป้ายที่มีอยู่ทำงานได้ การเพิ่มจำนวนแผ่นป้ายจราจร และการปรับปรุงความถี่ในการแสดงผล ตามลำดับ

7.3 ปัจจัยที่มีอิทธิผลต่อการตัดสินใจเปลี่ยนเส้นทางการเดินทางสำหรับกรุงเทพมหานคร

ผู้วิจัยแบ่งการวิเคราะห์ออกเป็น 2 กลุ่ม คือ กลุ่มแรกพิจารณากรณีทั่วไป ทั้งกลุ่มตัวแปรที่ทฤษฎีและการศึกษาที่ผ่านมายืนยันถึงความสำคัญที่มีต่อการตัดสินใจในการเลือกที่จะเปลี่ยนเส้นทางการเดินทาง กลุ่มตัวแปรเหล่านี้ประกอบด้วย ความคุ้นเคยเส้นทางที่สำรวจ ความคุ้นเคยเส้นทางที่แผ่นป้ายแนะนำ และความเชื่อถือข้อมูลที่แสดงบนแผ่นป้าย เป็นต้น อีกทั้งยังมีการนำตัวแปรที่ผู้วิจัยคาดว่าจะมีอิทธิผลถึงการเปลี่ยนเส้นทางการเดินทาง พบว่าผลจากการวิเคราะห์คัดเลือกแบบจำลอง โดยการพิจารณาตรวจสอบความถูกต้องทั้ง ความเชื่อถือภายใน และความเชื่อถือภายนอก มีแบบจำลองดังต่อไปนี้

แบบจำลองการตัดสินใจเปลี่ยนเส้นทางการเดินทางเมื่อได้รับข้อมูลจากป้ายจราจรอิเล็กทรอนิกส์กรณีทั่วไป

$$V_i = 0.631 - 0.002\,VKT - 0.225\,FAM\_V + 0.464\,FAM\_C - 0.433\,ATT - 0.376\,PPW - 0.626\,PPB + 1.048\,VMS_2 + 1.339\,VMS_3 + 1.886\,VMS_4 + 1.817\,VMS_5 + 1.228\,VMS_6 + 1.056\,VMS_7 + 0.898\,VMS_8 + 2.456\,VMS_9$$

การพิจารณากลุ่มที่สองจะพิจารณาแยกออกเป็นสถานการณ์ปัญหาจราจรที่แตกต่างกันเป็นประเด็นหลัก ซึ่งมีสถานการณ์ที่แตกต่างกัน คือ การจราจรติดขัด เกิดอุบัติเหตุในเส้นทาง และมีการก่อสร้างเส้นทาง พบว่าผลจากการวิเคราะห์คัดเลือกแบบจำลองในกลุ่มที่สองมีแบบจำลองการตัดสินใจเปลี่ยนเส้นทางการเดินทางเมื่อได้รับข้อมูลจากป้ายจราจรอิเล็กทรอนิกส์ดังต่อไปนี้

แบบจำลองการตัดสินใจเปลี่ยนเส้นทางการเดินทางเมื่อได้รับข้อมูลจากป้ายจราจรอิเล็กทรอนิกส์ภายใต้สถานการณ์ปัญหาการจราจรติดขัด

$$V_i = 0.497 - 0.437\,MALE - 0.384\,ATT - 0.516\,PPB + 1.067\,VMS_2 + 1.086\,VMS_3 + 1.400\,VMS_4 + 1.921\,VMS_5 + 1.506\,VMS_6 + 0.988\,VMS_7 + 0.576\,VMS_8 + 2.136\,VMS_9$$

แบบจำลองการตัดสินใจเปลี่ยนเส้นทางการเดินทางเมื่อได้รับข้อมูลจากป้ายจราจรอิเล็กทรอนิกส์ภายใต้สถานการณ์ปัญหาเกิดอุบัติเหตุในเส้นทาง

$$V_i = 0.456 - 0.451\,MALE + 0.389\,OCC - 0.353\,PPW - 0.694\,PPB$$

$$+ 1.232\ VMS_2 + 2.235\ VMS_3 + 2.763\ VMS_4 + 1.834\ VMS_5$$
$$+ 1.006\ VMS_6 + 1.088\ VMS_7 + 1.660\ VMS_8 + 2.930\ VMS_9$$

แบบจำลองการตัดสินใจเปลี่ยนเส้นทางการเดินทางเมื่อได้รับข้อมูลจากป้ายจราจรอิเล็กทรอนิกส์ภายใต้สถานการณ์ปัญหามีการก่อสร้างในเส้นทาง

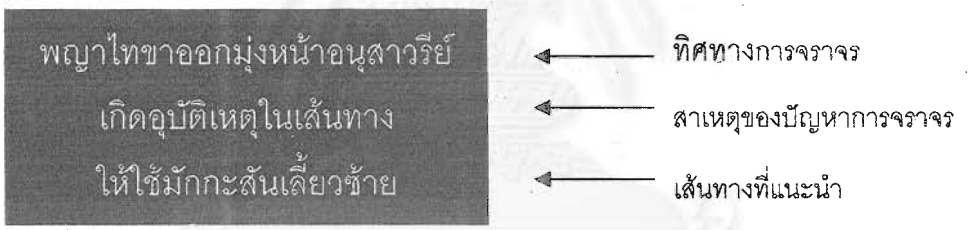
$$V_i = 0.569 + 0.181\ MALE - 0.320\ FAM\_V + 0.558\ FAM\_C - 0.618\ ATT$$
$$- 0.306\ PPW - 0.459\ PPB + 0.809\ VMS_2 + 0.845\ VMS_3$$
$$+ 1.684\ VMS_4 + 1.609\ VMS_5 + 1.046\ VMS_6 + 0.940\ VMS_7$$
$$+ 0.375\ VMS_8 + 2.404\ VMS_9$$

ภาพรวมจากผลการวิเคราะห์แบบจำลองการตัดสินใจเปลี่ยนเส้นทางการเดินทางเมื่อได้รับข้อมูลจากป้ายจราจรอิเล็กทรอนิกส์ทั้ง 4 สมการ ทำให้ทราบว่าข้อมูลที่แสดงบนป้ายจราจรอิเล็กทรอนิกส์ทั้ง 9 ชนิดเป็นตัวแปรที่ส่งผลถึงการตัดสินใจที่จะเปลี่ยนเส้นทางการเดินทาง โดยเฉพาะป้ายจราจรอิเล็กทรอนิกส์ชนิดที่ 9 ที่มีค่าสัมประสิทธิ์สูงสุดทั้ง 4 แบบจำลอง แสดงถึงการมีอิทธิพลในการตัดสินใจที่จะเปลี่ยนเส้นทางตามข้อมูลที่แสดงบนป้ายจราจรอิเล็กทรอนิกส์ รวมทั้งความคุ้นเคยเส้นทางที่ป้ายจราจรอิเล็กทรอนิกส์แนะนำ (*FAM_C*) และอาชีพ (*OCC*) ก็เป็นตัวแปรที่มีอิทธิพลในการตัดสินใจที่จะเปลี่ยนเส้นทางการเดินทางตามข้อมูลที่แสดงบนป้ายเช่นเดียวกัน นอกจากนั้นตัวแปรลักษณะการเดินทางและตัวแปรเศรษฐกิจสังคมอื่นๆ อาทิ เพศ (*MALE*) ระยะทางการเดินทางโดยเฉลี่ยใน 1 วัน (*VKT*) ความคุ้นเคยเส้นทางไปอนุสาวรีย์ชัยฯ (*FAM_V*) ความคุ้นเคยกับป้ายจราจรอิเล็กทรอนิกส์ (*ATT*) วัตถุประสงค์การเดินทางระหว่างบ้านกับที่ทำงาน (*PPW*) และวัตถุประสงค์การเดินทางไปทำธุระติดต่อนัดหมาย (*PPB*) เป็นตัวแปรที่มีค่าสัมประสิทธิ์หน้าตัวแปรเป็นลบ แสดงว่าตัวแปรเหล่านี้มีอิทธิพลส่งผลให้ผู้ขับขี่ตัดสินใจที่จะไม่เปลี่ยนเส้นทางการเดินทางเมื่อได้รับข้อมูลจากป้ายจราจรอิเล็กทรอนิกส์ ยกเว้นตัวแปร *MALE* ที่มีความแตกต่างคือ ในแบบจำลองสถานการณ์ปัญหามีการก่อสร้างตัวแปร *MALE* มีค่าสัมประสิทธิ์เป็นบวก ซึ่งแตกต่างกับแบบจำลองสถานการณ์ปัญหาการจราจรติดขัด และสถานการณ์ปัญหาเกิดอุบัติเหตุในเส้นทาง แสดงให้ทราบว่าพฤติกรรมของเพศชาย และหญิงแตกต่างกันในแต่ละสถานการณ์ปัญหาจราจร โดยเพศชายสนใจที่จะเปลี่ยนเส้นทางเมื่อเกิดสถานการณ์ปัญหามีการก่อสร้างในเส้นทางมากกว่าเพศหญิงที่สนใจจะเปลี่ยนเส้นทางในสถานการณ์ปัญหาการจราจรติดขัด และสถานการณ์ปัญหาเกิดอุบัติเหตุในเส้นทาง

แบบจำลองการตัดสินใจเปลี่ยนเส้นทางการเดินทางเมื่อได้รับข่าวสารจากป้ายจราจรอิเล็กทรอนิกส์ในกรณีทั่วไป และแบบจำลองการตัดสินใจเปลี่ยนเส้นทางการเดินทางเมื่อได้รับ

ข่าวสารจากป้ายจราจรอิเล็กทรอนิกส์ในสถานการณ์ปัญหาการจราจรติดขัด เกิดอุบัติเหตุในเส้นทาง และมีการก่อสร้างในเส้นทาง สามารถนำไปใช้ในการทำนายพฤติกรรมการตัดสินใจเปลี่ยนเส้นทางการเดินทางของผู้ขับขี่ชาวกรุงเทพมหานคร นอกจากนี้แบบจำลองการตัดสินใจเปลี่ยนเส้นทางการเดินทางเมื่อได้รับข่าวสารจากป้ายจราจรอิเล็กทรอนิกส์ในกรณีทั่วไปยังสามารถนำไปวิเคราะห์เปรียบเทียบกับแบบจำลองการตัดสินใจเปลี่ยนเส้นทางการเดินทางกรณีทั่วไปของ Peeta et al. (2000) โดยผลการเปรียบเทียบพบว่าพฤติกรรมของผู้ขับขี่ในกรุงเทพมหานครมีความคล้ายคลึงกันกับงานศึกษาดังกล่าว กล่าวคือ ผู้ขับขี่ในกรุงเทพมหานครมีการตัดสินใจเปลี่ยนเส้นทางการเดินทางเมื่อได้รับข้อมูลที่แสดงบนป้ายจราจรอิเล็กทรอนิกส์ที่เพิ่มขึ้น เช่นเดียวกัน ซึ่งแสดงให้ทราบว่าผู้ขับขี่ต้องการข้อมูลที่มากเพียงพอ เพื่อใช้ในการตัดสินใจเปลี่ยนเส้นทางการเดินทาง

ผลการวิเคราะห์สามารถอนุมานได้ว่า ผู้ขับขี่ในกรุงเทพมหานครจะตัดสินใจเปลี่ยนเส้นทางการเดินทางเมื่อได้รับข่าวสารจากป้ายจราจรอิเล็กทรอนิกส์ชนิดที่ 9 สูงสุด ซึ่งป้ายจราจรอิเล็กทรอนิกส์ชนิดที่ 9 แสดงข้อความ ทิศทางการจราจร สาเหตุของปัญหาการจราจร และเส้นทางแนะนำ โดยมีตัวอย่างรูปแบบการนำเสนอข้อความบนป้ายจราจรอิเล็กทรอนิกส์ดังรูปที่ 7.1



รูปที่ 7.1 รูปแบบการนำเสนอข้อความบนแผ่นป้ายจราจรอิเล็กทรอนิกส์

7.4 ข้อเสนอแนะเพื่อปรับปรุงระบบป้ายจราจรอิเล็กทรอนิกส์

สำหรับข้อเสนอแนะเพื่อปรับปรุงระบบป้ายจราจรอิเล็กทรอนิกส์ของศูนย์ควบคุมและสั่งการจราจร (บก.02) นั้นสามารถกล่าวเป็นลำดับขั้นตอนตั้งแต่เริ่มต้นได้ดังต่อไปนี้

- ปรับปรุงข้อมูลการนำเสนอข่าวสาร โดยจากการศึกษาวิจัยพบว่า ควรที่จะแสดงข้อความที่เกี่ยวข้องกับการจราจรเท่านั้นเพื่อสร้างความเชื่อมั่นให้กับผู้ขับขี่ ว่าเมื่อสังเกตแผ่นป้ายจราจรอิเล็กทรอนิกส์ นั้นผู้ขับขี่จะได้ข้อมูลที่จำเป็นในการเดินทาง

- ปรับปรุงรูปแบบการนำเสนอข้อมูลบนแผ่นป้ายจราจรอิเล็กทรอนิกส์ โดยกำหนดให้มีรูปแบบเฉพาะ เพื่อให้ผู้ขับขี่คุ้นเคยกับการอ่านข้อความบนแผ่นป้ายจราจรอิเล็กทรอนิกส์ เพราะช่วงเวลาในการอ่านข้อความนั้นมีน้อยมากดังนั้นถ้ามีรูปแบบในการนำเสนอข้อมูลแล้วจะทำให้ง่ายในการอ่านข้อความที่แสดงบนป้ายจราจรอิเล็กทรอนิกส์

- ปรับปรุงการนำเสนอข้อมูลจราจรแบบทันกาล โดยไม่นำเสนอข้อมูลเก่าซ้ำในแต่ละช่วงเวลา เพราะจะส่งผลให้ผู้ขับขี่ไม่กระตือรือร้นในการอ่านข้อความ เนื่องจากคาดว่าเป็นข้อความเก่า และส่งผลถึงความเชื่อถือข้อมูลที่แสดงอีกด้วย

- จากการวิจัยพบว่าป้ายจราจรอิเล็กทรอนิกส์ชนิดที่ 9 ซึ่งแสดงข้อความ ทิศทางการจราจร สาเหตุของปัญหาการจราจร และเส้นทางแนะนำ ส่งผลต่อการตัดสินใจที่จะเปลี่ยนเส้นทางการเดินทางเมื่อเกิดปัญหาการจราจรสูงสุด

- นอกจากนั้นควรที่จะปรับปรุงประสิทธิภาพของบุคคลกรของศูนย์ควบคุมและสั่งการจราจร (บก.02) ให้ดีขึ้นในระดับหนึ่งโดยการจัดการอบรมสัมมนาวิชาการ ในการนำเสนอข้อมูลจราจรแบบทันกาล

7.5 ข้อเสนอแนะสำหรับการวิจัยในอนาคต

ผลที่ได้จากการวิจัยนี้น่าจะทำให้เห็นภาพรวมของทัศนคติ ความคิดเห็น และแนวโน้มพฤติกรรมของผู้ขับขี่ที่มีต่อป้ายจราจรอิเล็กทรอนิกส์ของศูนย์ควบคุมและสั่งการจราจร (บก.02) ได้ในระดับหนึ่ง แต่อย่างไรก็ดีการวิจัยนี้อาจยังมีข้อจำกัดบางอย่างในแบบจำลองการตัดสินใจเปลี่ยนเส้นทางการเดินทางเมื่อได้รับข่าวสารจากป้ายจราจรอิเล็กทรอนิกส์ ดังนั้นข้อเสนอแนะสำหรับการวิจัยในอนาคตมีดังต่อไปนี้

- การศึกษาขั้นต่อไปควรพิจารณาถึงความแตกต่างของการแสดงเวลาล่าช้าเชิงปริมาณ เพื่อศึกษาถึงพฤติกรรมการตัดสินใจเปลี่ยนเส้นทาง เมื่อได้รับข้อมูลจราจรบนแผ่นป้ายจราจรอิเล็กทรอนิกส์

- ใช้วิธีการออกแบบแบบสอบถามให้กลุ่มตัวอย่าง สามารถสังเกตเห็นสถานการณ์การจราจรข้างหน้า เพื่อเป็นตัวแปรหนึ่งในการตัดสินใจเปลี่ยนเส้นทาง เมื่อได้รับข้อมูลจราจรบนแผ่นป้ายจราจรอิเล็กทรอนิกส์

- ใช้วิธีการเก็บรวบรวมข้อมูลอื่น อาทิเช่น การสัมภาษณ์แบบเจาะเฉพาะกลุ่ม (Focus Group) แทนการสัมภาษณ์โดยทั่วไป หรือ ทำการทดลองโดยการให้ผู้ขับขี่ทำการตัดสินใจในสถานการณ์จำลอง (Simulation) เพื่อให้เห็นภาพการตัดสินใจเปลี่ยนเส้นทางของกลุ่มตัวอย่างได้อย่างชัดเจน มากกว่าการแจกแบบสอบถามโดยการส่งแบบสอบถามกลับทางไปรษณีย์ ทั้งนี้เนื่องจากการส่งแบบสอบถามกลับทางไปรษณีย์ทางผู้วิจัยไม่สามารถควบคุมให้กลุ่มตัวอย่าง ทำแบบสอบถามในขณะที่ขับขี่ หรือหลังจากการขับขี่ได้ทันที อย่างที่คาดหวังไว้

- การศึกษาขั้นต่อไปควรพิจารณาถึงความแตกต่างของผู้ขับขี่แต่ละประเภทรถยนต์ต่อการตัดสินใจเปลี่ยนเส้นทางเมื่อได้รับข้อมูลจากป้ายจราจรอิเล็กทรอนิกส์ เพื่อขยายขอบเขตของการศึกษาที่เกี่ยวข้องกับป้ายจราจรอิเล็กทรอนิกส์ให้มีความละเอียดมากยิ่งขึ้น

- เนื่องจากการวิจัยนี้ศึกษาการรับรู้และการตัดสินใจของผู้ขับขี่ที่มีต่อป้ายจราจรอิเล็กทรอนิกส์ของศูนย์ควบคุมและสั่งการจราจร (บก.02) แต่ปัจจุบันได้มีการติดตั้งป้ายจราจรอัจฉริยะของกรุงเทพมหานครมาระยะหนึ่งแล้ว การศึกษาขั้นต่อไปควรศึกษาการรับรู้ของผู้ขับขี่ต่อป้ายจราจรอัจฉริยะ เพื่อพัฒนาการนำเสนอข้อมูลบนป้ายจราจรอิเล็กทรอนิกส์ให้มีประโยชน์สูงสุดแก่ผู้ขับขี่บนท้องถนน

- ในการศึกษาขั้นต่อไปควรเพิ่มขีดความสามารถของแบบจำลองในการทำนายให้ถูกต้องและแม่นยำมากขึ้น โดยการวิเคราะห์ด้วยวิธี Ordered Probability Model เพื่อศึกษาถึงความแตกต่างภายในสเกลของ Likert สำหรับการตัดสินใจเลือกเส้นทางการเดินทางของผู้ตอบแบบสอบถาม

สถาบันวิทยบริการ
จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย

รายการอ้างอิง

ภาษาไทย

"ระบบจราจรและขนส่งอัจฉริยะเทคโนโลยีเพื่ออนาคต," สนข.สาร. 6 (กันยายน–ตุลาคม 2547): 22-24.

ศิริเดช สุชีวะ. 2545. เอกสารคำสอน วิชา 2702420 ระเบียบวิธีวิจัยทางศึกษาศาสตร์. คณะครุศาสตร์ จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย: 65-67.

สมพงษ์ ศิริโสภณศิลป์. 2541. แบบจำลองวิเคราะห์การเลือกใช้รถไฟฟ้าขนส่งมวลชนในกรุงเทพมหานคร. ทุนวิจัยรัชดาภิเษกสมโภช. จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย.

สรวิศ นฤปิติ. 2543. ความรู้เรื่องระบบขนส่งอัจฉริยะ. คณะวิศวกรรมศาสตร์ จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย.

สำนักการจราจรและขนส่ง กรุงเทพมหานคร, "ข้อมูลปริมาณการจราจรบริเวณทางแยก (ปี 2546) ทางแยกพญาไท," 30 ตุลาคม 2546.

สำนักการจราจรและขนส่ง กรุงเทพมหานคร, "ข้อมูลปริมาณการจราจรบริเวณทางแยก (ปี 2547) ทางแยกราชเทวี," 25 พฤษภาคม 2547.

สัมภาษณ์ พันตำรวจโท วรรณรงค์ วงษลี, รองผู้กำกับการ 4 กองบังคับการตำรวจจราจร, 18 มกราคม 2548.

สัมภาษณ์ อรัญวาท, เจ้าหน้าที่ประจำป้ายจราจรอิเล็กทรอนิกส์, 18 มกราคม 2548.

สัมภาษณ์ สุดาพร, เจ้าหน้าที่แผนนโยบายสำนักการจราจรและขนส่ง, 12 พฤษภาคม 2548.

ภาษาอังกฤษ

Benson, B. G. 1996. Motorist Attitudes about Content of Variable-Message Signs. Transportation Research Record No.1550, Transportation Research Board, National Research Council, Washington, D.C. pp 48-57.

Bin, R., Bridget, B., and Emily, J. 2004. Evaluation of Variable Message Signs in Wisconsin: Driver Survey. Wisconsin Department of Transportation Research Record No. 0092-45-17.

Cambridge Systematics, Inc. 2000. OKI Evaluation of Intelligent Transportation System. Ohio-Kentucky-Indiana Regional Council of Governments.

Cao, Y., Wang, J. H., and Hunter, C. 2002. A Design of Experiment Approach to Study the Display of Variable Message Signs. Department of Civil and Manufacturing Engineering, University of Rhode Island.

CENTRICO. 2002. Traveler Information Services Positioning Paper: Definition of Variable Message Sign. The European Commission DG TREN-TEN-T.

Chatterjee, K., Hounsell, N. B., Firmin, P. E., and Bonsall, P. W. 2002. Driver Response to Variable Message Sign Information in London. Transportation Research Part C 10: 149-169.

Clemons, J., Aultman-Hall, L., and Bowling, S. 1999. ARTIMIS Telephone Travel Information Service: Current Use Patterns and User Satisfaction. Transportation Research Record No.1739, Transportation Research Board, National Research Council, Washington, D.C. pp 9-14.

Conrad, L. D. 1991. Guidelines on the Use of Changeable Message Signs—Summary Report . U.S. Department of Transportation.

Corbin, J. 2000. Intelligent Transportation Systems (ITS): Design Manual. Wisconsin Department of Transportation. pp 6(1)- 6(14).

Huchingson, R. D., McNees, R. W. and Dudek, C. L. 1977. Survey of Motorist Route Selection Criteria. Transportation Research Record No. 643, Transportation Research Board, National Research Council, Washington, D.C. pp 45-48.

Khattak, A., Schofer, J. L. and Koppelman, F. S. 1993. Commuters' Enroute Diversion and Return Decision: Analysis and Implications for Advanced Traveler Information Systems. Transportation Research, Vol. 27A, No. 2, pp 101-111.

Khattak, A., Youngbin, Y. and Linda, S. 1999. Does Travel Information Influence Commuter and Noncommuter Behavior? Results from the San Francisco Bay Area TravInfo Project. Transportation Research Record No.1694. Transportation Research Board, Washington, D.C. pp 48-58.

Kroes, E. P. and Sheldon, R. J. 1988. Stated Preference Methods: An Introduction. Journal of Transport Economics and Policy 22(1), pp 11-25.

Lotan, T. 1997. Effects of Familiarity on Route Choice Behavior in the Presence Of Information. Transportation Research C 5(3): 225-243.

Madanat, S. M., David Yang, C. Y. and Yen, Y. M. 1995. Analysis of Stated Route Diversion Intentions Under Advanced Traveler Information Systems Using Latent Variable Modeling. Transportation Research Record No. 1485, Transportation Research Board, National Research Council, Washington, D.C. pp 10-17.

Mehndiratta, S. R., Kemp, M. A., Lappin, J. E. and Nierenberg, E. 2000. Likely Users of Advanced Traveler Information Systems: Evidence from the Seattle Region. Transportation Research Record 1739, Transportation Research Board, National Research Council, Washington, D.C. pp 15-24.

Opiela, K. 2003. Portable Changeable Message Sign Handbook – PCMS. United States Department of Transportation, Federal Highway Administration. Report No. FHWA-RD-03-066.

Ortuzar, J.D., and Willumsen, L. 2001. Modelling Transport. 3rd Edition. John Wiley and Sons, Chichester. pp 262-265.

Peeta, S., Ramos, J. L., and Pasupathy, R. 2000. Content of Variable Message Signs and On-Line Driver Behavior. Transportation Research Record No. 1725, Transportation Research Board, National Research Council, Washington, D.C. pp 102-108.

Polydoropoulou, A., Ben-Akiva, M., Khattak, A. and Lauprete, G. 1996. Modeling Revealed and Stated En-Route Travel Response to Advanced Traveler Information Systems. Transportation Research Record No. 1537, Transportation Research Board, National Research Council, Washington, D.C. pp 38-45.

Reed, T. B. 2000. Commuter Perception of Commercial Radio Traffic Information. University of Michigan.

Richards, S. H., Stockton, W. R. and Dudek, C. L. 1978. Analysis of Driver Responses to Point Diversion for Special Event. Transportation Research Record No. 682, Transportation Research Board, National Research Council, Washington, D.C. pp 46-52.

Weisser, K.I., and Horowitz, A. 2002. A Literature and Best Practices Scan: Perspective and Expectations of Driver. Project identification No. 0092-02-12.

Wells, K., and Horan, T. 1999. Toward a Consumer-Demand-Driven Intelligent Transportation System Policy: Findings from Southern California. Transportation Research Record No. 1697, Transportation Research Board, National Research Council, Washington, D.C. pp 64-72.

จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย

ภาคผนวก

าลงกรณ์มหาวิทยาลัย

ตัวอย่างแบบสอบถาม การจราจรติดขัด ถนนศรีอยุธยา แยกพญาไท

A1

สำหรับเจ้าหน้าที่: ช่วงเวลา .....

วันที่...../...../2548 สถานที่ *แยกพญาไท* ผู้รับผิดชอบ.....ชุดที่

สาขาวิชาวิศวกรรมขนส่ง ภาควิชาวิศวกรรมโยธา คณะวิศวกรรมศาสตร์ จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย
อาคารปฏิบัติการเจริญวิศวกรรม ถนนพญาไท เขตปทุมวัน กรุงเทพฯ 10330
โทรศัพท์ : 0-2218-6565, 0-2218-6473

โครงการวิจัยการรับรู้และการตัดสินใจของผู้ขับขี่ต่อข้อมูลข่าวสารจราจรบนแผ่นป้ายจราจรอิเล็กทรอนิกส์ในกรุงเทพมหานคร

เนื่องด้วยสาขาวิชาวิศวกรรมขนส่ง ภาควิชาวิศวกรรมโยธา จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย กำลังดำเนินการวิจัยเรื่อง "การรับรู้และการตัดสินใจของผู้ขับขี่ต่อข้อมูลข่าวสารจราจรบนแผ่นป้ายจราจรอิเล็กทรอนิกส์ในกรุงเทพมหานคร" โดยป้ายจราจรอิเล็กทรอนิกส์ ป้ายจราจรอิเล็กทรอนิกส์ หรือป้ายจราจรอัจฉริยะ (Variable Message Sign; VMS) เป็นหนึ่งในองค์ประกอบของระบบขนส่งอัจฉริยะ (Intelligent Transport System; ITS) ซึ่งสามารถที่จะนำมาใช้ในการแก้ปัญหาจราจรติดขัด จึงใคร่ขอความกรุณาท่านในการให้ข้อมูลซึ่งจะเป็นประโยชน์อย่างยิ่งต่องานวิจัย ทั้งนี้เพื่อการวางแผนแก้ไขปัญหาจราจรติดขัดในกรุงเทพมหานคร อนึ่งข้อมูลที่ได้จากแบบสอบถามนี้จะถูกเก็บเป็นความลับและจะใช้เฉพาะในงานวิจัยเท่านั้น หากท่านมีข้อสงสัยประการใดสามารถติดต่อได้โดยตรงที่ นายรัฐพล ไมตรีจิตร์ นิสิตระดับบัณฑิตศึกษาโทร.0-6940-7069 หรือ อาจารย์ ดร.เกษม ชูจารุกุล ภาควิชาวิศวกรรมโยธา คณะวิศวกรรมศาสตร์ จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย โทร 0-2218-6578

ส่วนที่ 1 แนะนำแผ่นป้ายจราจรอิเล็กทรอนิกส์

ตัวอย่างแผ่นป้ายจราจรอิเล็กทรอนิกส์

ตัวอย่างที่ตั้งแผ่นป้ายจราจรอิเล็กทรอนิกส์

ปัจจุบันท่านรับรู้ข้อมูลระหว่างการเดินทางจากแหล่งใดบ้าง

(กรุณาทำเครื่องหมาย ✓ ณ ตัวเลือกที่ตรงกับความคิดเห็นของท่าน หรือตอบคำถามในช่องว่างที่กำหนดให้)

O วิทยุ O โทรทัศน์ O โทรศัพท์ O อินเตอร์เน็ต

O ป้ายจราจรอิเล็กทรอนิกส์ O อื่นๆ(ระบุ.....)

ส่วนที่ 2 ทัศนคติและความคิดเห็นทั่วไปของแผ่นป้ายจราจรอิเล็กทรอนิกส์

กรุณาทำเครื่องหมาย ✓ ณ ตัวเลือกที่ตรงกับความคิดเห็นของท่าน หรือตอบคำถามในช่องว่างที่กำหนดให้

1. ท่านมีความคิดเห็นเกี่ยวกับแผ่นป้ายจราจรอิเล็กทรอนิกส์ดังนี้

เรื่อง	ไม่เห็นด้วยอย่างยิ่ง	ไม่เห็นด้วย	ไม่แน่ใจ	เห็นด้วย	เห็นด้วยอย่างยิ่ง
1. ท่านเห็นแผ่นป้ายจราจรอิเล็กทรอนิกส์เป็นประจำ					
2. ท่านอ่านข้อความบนป้ายจราจรอิเล็กทรอนิกส์เป็นประจำ					
3. อักษรบนแผ่นป้ายจราจรอิเล็กทรอนิกส์มีความชัดเจน					
4. ตำแหน่งที่ติดตั้งแผ่นป้ายจราจรอิเล็กทรอนิกส์มีความเหมาะสม					

2. ท่านมีความคิดเห็นเกี่ยวกับ ***คุณลักษณะ*** ของแผ่นป้ายจราจรอิเล็กทรอนิกส์ดังนี้

ท่านคิดอย่างไรกับ...	มีขนาดเล็ก/ น้อย	พอดี	มีขนาดใหญ่/ มาก	ไม่ทราบ/ ไม่แน่ใจ
1. ขนาดตัวอักษร				
2. ความสว่างของข้อความ				
3. จำนวนบรรทัดของข้อความ				

3. ท่านมีความคิดเห็นเกี่ยวกับ ***ความเข้าใจ และประโยชน์*** ของแผ่นป้ายจราจรอิเล็กทรอนิกส์ดังนี้

ท่านคิดว่า...	ไม่เห็นด้วยอย่างยิ่ง	ไม่เห็นด้วย	ไม่แน่ใจ	เห็นด้วย	เห็นด้วยอย่างยิ่ง
1. ท่านเข้าใจความหมายของข้อความที่แสดงบนแผ่นป้ายจราจรอิเล็กทรอนิกส์					
2. ท่านเข้าใจรูปภาพที่แสดงบนแผ่นป้ายจราจรอิเล็กทรอนิกส์					
3. ข้อมูลที่แสดงบนแผ่นป้ายจราจรอิเล็กทรอนิกส์มีประโยชน์					
4. แผ่นป้ายจราจรอิเล็กทรอนิกส์มีประโยชน์ในการแก้ไขปัญหาการเดินทางสำหรับตัวท่านเอง					
5. แผ่นป้ายจราจรอิเล็กทรอนิกส์มีประโยชน์ในการแก้ไขปัญหาจราจรโดยรวม					
6. แผ่นป้ายจราจรอิเล็กทรอนิกส์มีอิทธิพลต่อการตัดสินใจ การเดินทางของท่าน					

4. ปัจจุบันท่านเชื่อถือข้อมูลการเดินทางที่แสดงบนแผ่นป้ายจราจรอิเล็กทรอนิกส์มากน้อยเพียงใด

O ไม่น่าเชื่อถืออย่างยิ่ง O ไม่น่าเชื่อถือ O ไม่แน่ใจ O น่าเชื่อถือ O น่าเชื่อถืออย่างยิ่ง

5. หากท่านตอบว่า ไม่น่าเชื่อถืออย่างยิ่ง / ไม่น่าเชื่อถือ กรุณาให้เหตุผล

.....

.....

6. ท่านคิดอย่างไรถึง ***ประโยชน์ที่ได้รับ*** จากแผ่นป้ายจราจรอิเล็กทรอนิกส์

(โปรดใส่หมายเลข เรียงลำดับสิ่งที่มีประโยชน์มากจาก 1 ถึง 4)

..... ได้รับข้อมูลการเดินทางมากยิ่งขึ้น

..... ช่วยให้เวลาการเดินทางรวดเร็วยิ่งขึ้น

..... เป็นแหล่งข้อมูลที่ใช้ในการตัดสินใจเปลี่ยนเส้นทาง

..... ช่วยลดปัญหาการจราจรติดขัด

7. ท่านคิดว่าแผ่นป้ายจราจรอิเล็กทรอนิกส์ที่ท่านเห็น ***ควรแสดงข้อความประเภทใด***

ท่านคิดว่า...	ไม่เห็นด้วยอย่างยิ่ง	ไม่เห็นด้วย	ไม่แน่ใจ	เห็นด้วย	เห็นด้วยอย่างยิ่ง
1. ข้อมูลสภาพจราจรติดขัด (เช่น การรายงานสภาพจราจร เป็นต้น)					
2. ข้อมูลรณรงค์เกี่ยวกับจราจร (เช่น กฎหมายจราจร เป็นต้น)					
3. ข้อมูลประชาสัมพันธ์ที่ไม่เกี่ยวข้องกับการจราจร(เช่น การรณรงค์การเลือกตั้ง เป็นต้น)					
4. ข้อมูลประชาสัมพันธ์ที่เกี่ยวข้องกับการจราจร (เช่น การก่อสร้างถนน ทำการปิดช่องทาง เป็นต้น)					

8. หากข้อมูลที่จะแสดงบนแผ่นป้ายจราจรอิเล็กทรอนิกส์ เป็นข้อมูลที่ ***มีความสำคัญมาก*** ท่านคิดว่าควรแสดงข้อความอย่างไร

- ○ ใช้ตัวอักษรขนาดใหญ่
- ○ กระพริบข้อความ
- ○ ตีกรอบข้อความที่สำคัญ
- ○ ขีดเส้นใต้ข้อความสำคัญ
- ○ อื่นๆ (ระบุ .....)

9. หากแผ่นป้ายจราจรอิเล็กทรอนิกส์***ไม่มีข้อความแสดง*** ท่านเข้าใจว่าอย่างไร

- ○ ไม่มีปัญหาจราจรเกิดขึ้นข้างหน้า
- ○ แผ่นป้ายจราจรอิเล็กทรอนิกส์เสีย
- ○ อื่นๆ (ระบุ.....)

10. ท่านคิดว่า ***การพัฒนาในอนาคต*** ของแผ่นป้ายจราจรอิเล็กทรอนิกส์ควรเป็นอย่างไร

(โปรดใส่หมายเลข เรียงลำดับสิ่งที่น่าจะทำก่อนจาก 1,2,3,...โดย 1 = สิ่งที่ควรทำก่อน)

..... ติดตั้งป้ายให้มากขึ้น

..... ปรับปรุงให้ข้อมูลมีความถี่ในการแสดงข้อความมากขึ้น

..... บำรุงรักษาให้ป้ายที่มีอยู่ทำงานได้โดยปกติทุกป้าย

..... ปรับปรุงรูปแบบในการนำเสนอข้อมูลให้ง่ายต่อการเข้าใจและเป็นรูปแบบเดียวกันหมด

..... อื่นๆ (ระบุ.....)

11. ทัศนคติและความคิดเห็นเพิ่มเติมของท่านเกี่ยวกับแผ่นป้ายจราจรอิเล็กทรอนิกส์

.....

.....

ส่วนที่ 3 ข้อมูลการเดินทาง และปฏิกิริยาตอบรับกับข้อมูลของแผ่นป้ายจราจรอิเล็กทรอนิกส์

กรุณาทำเครื่องหมาย ✓ ณ ตัวเลือกที่ตรงกับความคิดเห็นของท่าน หรือตอบคำถามในช่องว่างที่กำหนดให้

ขณะที่ท่านได้รับแบบสอบถามฉบับนี้...

12. ท่านมีผู้ร่วมเดินทางในยานพาหนะจำนวน.....คน (รวมตัวท่านเอง)

13. ท่านเริ่มการเดินทางจาก (ระบุสถานที่.....ซอย.....ถนน.....)

14. ท่านเดินทางไป (ระบุสถานที่.....ซอย.....ถนน.....)

15. วัตถุประสงค์ในการเดินทาง

- O เดินทางระหว่างบ้านกับที่ทำงาน
- O เดินทางขนส่งสินค้า
- O เดินทางไปจับจ่ายซื้อของ
- O ทำธุระ/ติดต่อนัดหมาย
- O เดินทางไปเรียน
- O อื่นๆ (ระบุ.....)

16. ท่าน **กำลัง/เคย** เดินทาง **ผ่าน/ไป** อนุสาวรีย์ชัยสมรภูมิ O ใช่ O ไม่ใช่ (ข้ามข้อ 17 ถึง 20)

17. ท่านเดินทางเส้นทางนี้ไปอนุสาวรีย์ชัยสมรภูมิบ่อยแค่ไหนต่อสัปดาห์

- O น้อยกว่า 1 เที่ยวต่อสัปดาห์
- O 1-2 เที่ยวต่อสัปดาห์
- O 3-4 เที่ยวต่อสัปดาห์
- O 5-6 เที่ยวต่อสัปดาห์
- O มากกว่า 6 เที่ยวต่อสัปดาห์

18. จากจุดเริ่มต้นการเดินทางของท่านถึงอนุสาวรีย์ชัยสมรภูมิ

เวลาที่ใช้ในการเดินทางประมาณ.....นาที

ระยะทางประมาณ.....กิโลเมตร

19. จากอนุสาวรีย์ชัยสมรภูมิถึงจุดหมายปลายทาง

เวลาที่ใช้ในการเดินทางประมาณ.....นาที

ระยะทางประมาณ.....กิโลเมตร

20. จากจุดที่ท่านได้รับแบบสอบถามถึงอนุสาวรีย์ชัยสมรภูมิ

เวลาที่ใช้ในการเดินทางประมาณ.....นาที

21. หากแผ่นป้ายจราจรอิเล็กทรอนิกส์แสดงความล่าช้าจาก **การจราจรติดขัด** ของเส้นทางที่ท่านจะไป (เป็นนาที) **ท่านจะพิจารณาเปลี่ยนเส้นทาง** ต่อเมื่อ เส้นทางที่ท่านจะไป **เกิดความล่าช้าอย่างน้อยกี่นาที** ในกรณีต่างๆ ดังต่อไปนี้

(21.1) กรณีที่ท่านเดินทาง**ระหว่างบ้านกับที่ทำงาน**

เกิดความล่าช้าอย่างน้อย.....นาที ท่านจะพิจารณาเปลี่ยนเส้นทาง

(21.2) กรณีที่ท่านเดินทาง**ไปจับจ่ายซื้อของ**

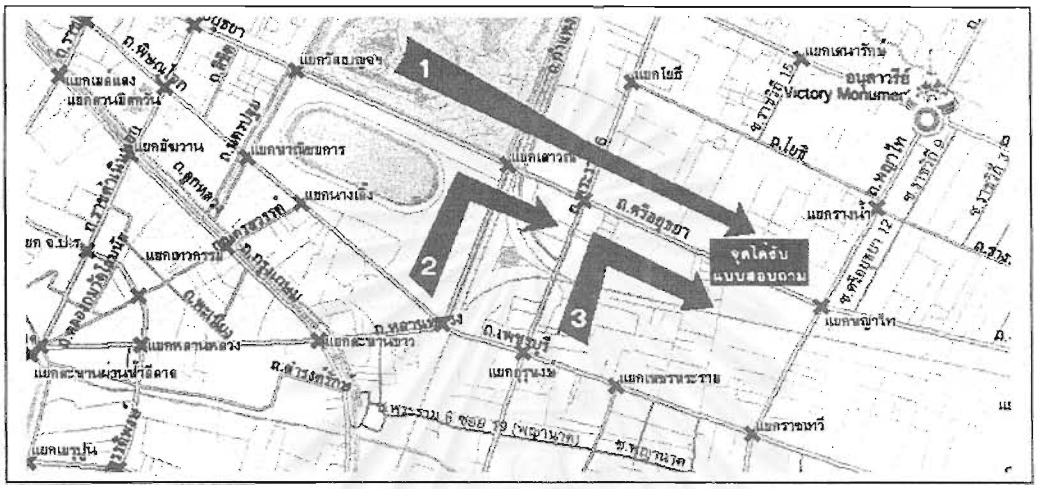
เกิดความล่าช้าอย่างน้อย.....นาที ท่านจะพิจารณาเปลี่ยนเส้นทาง

(21.3) กรณีที่ท่านเดินทาง**ไปทำธุระ/ติดต่อนัดหมาย**

เกิดความล่าช้าอย่างน้อย.....นาที ท่านจะพิจารณาเปลี่ยนเส้นทาง

22. ท่านขับขี่รถประเภท ○ รถยนต์ส่วนตัว → ☐ รถเก๋ง ☐ รถกระบะ ☐ รถตู้
○ รถแท็กซี่
○ รถราชการ → ☐ รถเก๋ง ☐ รถกระบะ ☐ รถตู้
○ รถบรรทุก.....ล้อ
○ รถของบริษัท/หน่วยงาน → ☐ รถเก๋ง ☐ รถกระบะ ☐ รถตู้

23. ก่อนที่ท่านจะได้รับแบบสอบถาม ท่านเดินทางมาจากเส้นทางไหนในแผนที่ กรุณาทำเครื่องหมาย ✓ ณ ตัวเลือกที่ตรงกับเส้นทางที่ท่านเดินทาง

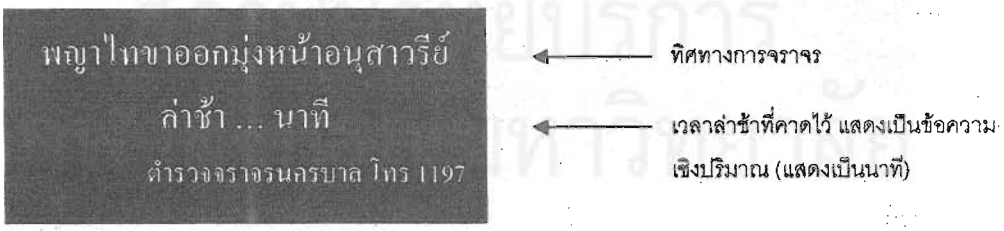


○ เส้นทางที่ 1 ท่านเดินทางตรงมาจาก ถ.ศรีอยุธยา
○ เส้นทางที่ 2 ท่านเดินทางเลี้ยวขวามาจาก ถ.สวรรคโลก
○ เส้นทางที่ 3 ท่านเดินทางเลี้ยวขวามาจาก ถ.พระราม 6
○ เส้นทางอื่นๆ (ระบุ.....)

ถ้าท่านอยู่บนถนนศรีอยุธยา ก่อนถึงแยกพญาไท และท่านต้องการไปอนุสาวรีย์ชัยสมรภูมิ

24. เมื่อท่านเห็นป้ายจราจรอิเล็กทรอนิกส์แสดงข้อมูลดังต่อไปนี้ ***<u>ท่านจะเปลี่ยนเส้นทางหรือไม่</u>*** (กรุณาทำเครื่องหมาย ✓ ณ ตัวเลือกที่ตรงกับความคิดเห็นของท่านในแต่ละข้อ)

24.1 ตัวอย่างการแสดงข้อความบนแผ่นป้ายจราจรอิเล็กทรอนิกส์



○ ไม่เปลี่ยนเส้นทางแน่นอน ○ ไม่เปลี่ยนเส้นทาง ○ ไม่แน่ใจ ○ เปลี่ยนเส้นทาง ○ เปลี่ยนเส้นทางแน่นอน

24.2 ตัวอย่างการแสดงข้อความบนแผ่นป้ายจราจรอิเล็กทรอนิกส์

ทิศทางการจราจร

เวลาล่าช้าที่คาดไว้ แสดงเป็นข้อความเชิงคุณภาพ เช่น "ควรหลีกเลี่ยง" "ล่าช้า" เป็นต้น

O ไม่เปลี่ยนเส้นทางแน่นอน O ไม่เปลี่ยนเส้นทาง O ไม่แน่ใจ O เปลี่ยนเส้นทาง O เปลี่ยนเส้นทางแน่นอน

24.3 ตัวอย่างการแสดงข้อความบนแผ่นป้ายจราจรอิเล็กทรอนิกส์

ทิศทางการจราจร

สาเหตุของปัญหาการจราจร

เวลาล่าช้าที่คาดไว้ แสดงเป็นข้อความเชิงปริมาณ (แสดงเป็นนาที)

O ไม่เปลี่ยนเส้นทางแน่นอน O ไม่เปลี่ยนเส้นทาง O ไม่แน่ใจ O เปลี่ยนเส้นทาง O เปลี่ยนเส้นทางแน่นอน

24.4 ตัวอย่างการแสดงข้อความบนแผ่นป้ายจราจรอิเล็กทรอนิกส์

ทิศทางการจราจร

สาเหตุของปัญหาการจราจร

เวลาล่าช้าที่คาดไว้ แสดงเป็นข้อความเชิงคุณภาพ เช่น "ควรหลีกเลี่ยง" "ล่าช้า" เป็นต้น

O ไม่เปลี่ยนเส้นทางแน่นอน O ไม่เปลี่ยนเส้นทาง O ไม่แน่ใจ O เปลี่ยนเส้นทาง O เปลี่ยนเส้นทางแน่นอน

24.5 ตัวอย่างการแสดงข้อความบนแผ่นป้ายจราจรอิเล็กทรอนิกส์

ทิศทางการจราจร

เวลาล่าช้าที่คาดไว้ แสดงเป็นข้อความเชิงคุณภาพ เช่น "ควรหลีกเลี่ยง" "ล่าช้า" เป็นต้น

เส้นทางที่แนะนำ

O ไม่เปลี่ยนเส้นทางแน่นอน O ไม่เปลี่ยนเส้นทาง O ไม่แน่ใจ O เปลี่ยนเส้นทาง O เปลี่ยนเส้นทางแน่นอน

24.6 ตัวอย่างการแสดงข้อความบนแผ่นป้ายจราจรอิเล็กทรอนิกส์

ทิศทางการจราจร
เวลาล่าช้าที่คาดไว้ แสดงเป็นข้อความเชิงปริมาณ (แสดงเป็นนาที)
เส้นทางที่แนะนำ

O ไม่เปลี่ยนเส้นทางแน่นอน O ไม่เปลี่ยนเส้นทาง O ไม่แน่ใจ O เปลี่ยนเส้นทาง O เปลี่ยนเส้นทางแน่นอน

24.7 ตัวอย่างการแสดงข้อความบนแผ่นป้ายจราจรอิเล็กทรอนิกส์

ทิศทางการจราจร
เส้นทางที่แนะนำ

O ไม่เปลี่ยนเส้นทางแน่นอน O ไม่เปลี่ยนเส้นทาง O ไม่แน่ใจ O เปลี่ยนเส้นทาง O เปลี่ยนเส้นทางแน่นอน

24.8 ตัวอย่างการแสดงข้อความบนแผ่นป้ายจราจรอิเล็กทรอนิกส์

ทิศทางการจราจร
สาเหตุของปัญหาการจราจร

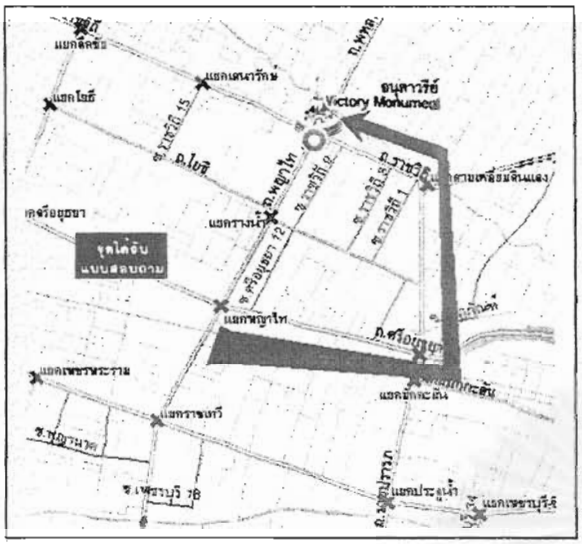
O ไม่เปลี่ยนเส้นทางแน่นอน O ไม่เปลี่ยนเส้นทาง O ไม่แน่ใจ O เปลี่ยนเส้นทาง O เปลี่ยนเส้นทางแน่นอน

24.9 ตัวอย่างการแสดงข้อความบนแผ่นป้ายจราจรอิเล็กทรอนิกส์

ทิศทางการจราจร
สาเหตุของปัญหาการจราจร
เส้นทางที่แนะนำ

O ไม่เปลี่ยนเส้นทางแน่นอน O ไม่เปลี่ยนเส้นทาง O ไม่แน่ใจ O เปลี่ยนเส้นทาง O เปลี่ยนเส้นทางแน่นอน

25. **หากท่านจะเปลี่ยนเส้นทาง**



- O ท่านเปลี่ยนเส้นทางตามเส้นทางแนะนำที่แสดงบนแผนป้ายจราจรอิเล็กทรอนิกส์(ดังแผนที่ด้านซ้ายมือ)
- O ท่านเปลี่ยนเส้นทางเดินทางเส้นทางอื่นๆ (กรุณาลากเส้นทางหลีกเลี่ยงในแผนที่ด้านซ้ายมือ)

26. ท่านเดินทางบนเส้นทางในข้อ 25. บ่อยแค่ไหนต่อสัปดาห์

- O ไม่เคยใช้เลย
- O น้อยกว่า 1 เที่ยวต่อสัปดาห์
- O 1-2 เที่ยวต่อสัปดาห์
- O 3-4 เที่ยวต่อสัปดาห์
- O 5-6 เที่ยวต่อสัปดาห์
- O มากกว่า 6 เที่ยวต่อสัปดาห์

27. ***ในกรณีที่ท่าน <u>เลือกที่จะเปลี่ยนเส้นทาง</u> ตามคำแนะนำที่แสดงบนป้ายจราจรอิเล็กทรอนิกส์*** เหตุผลของท่านคือ
(กรุณาทำเครื่องหมาย ✓ ณ ตัวเลือกที่ตรงกับเหตุผลของท่าน <u>เลือกตอบได้มากกว่า 1 ข้อ</u>)

- O เคยมีประสบการณ์ในการใช้เส้นทางแนะนำหลีกเลี่ยงปัญหาจราจร
- O รู้จักเส้นทางที่จะเปลี่ยน
- O ใช้ความรู้สึก สามัญสำนึก
- O เชื่อใจในข้อมูลที่แสดงบนแผ่นป้าย
- O คิดว่าการอยู่ในเส้นทางที่แนะนำจะเร็วกว่า
- O คิดว่าการแนะนำเส้นทางเป็นการบังคับให้ใช้เส้นทางนั้น
- O เหตุผลอื่นๆ (ระบุ.....)

28. ***ในกรณีที่ท่าน <u>ไม่เลือกที่จะเปลี่ยนเส้นทาง</u> ตามคำแนะนำที่แสดงบนป้ายจราจรอิเล็กทรอนิกส์*** เหตุผลของท่านคือ
(กรุณาทำเครื่องหมาย ✓ ณ ตัวเลือกที่ตรงกับเหตุผลของท่าน <u>เลือกตอบได้มากกว่า 1 ข้อ</u>)

- O ไม่รู้จักเส้นทางที่จะเปลี่ยน / กลัวที่จะหลงทางเมื่อเปลี่ยนเส้นทางจากเดิม
- O รู้สึกไม่ปลอดภัย เมื่อเปลี่ยนเส้นทางที่ไม่คุ้นเคย
- O ไม่เชื่อใจในข้อมูลที่แสดงบนแผ่นป้าย
- O คิดว่าการอยู่ในเส้นทางเดิมจะเร็วกว่า / ไม่รู้ว่าเส้นทางที่แนะนำเร็วกว่าเส้นทางเดิม
- O เหตุผลอื่นๆ (ระบุ.....)

ส่วนที่ 4 ข้อมูลส่วนบุคคล

กรุณาทำเครื่องหมาย ✓ ณ ตัวเลือกที่ตรงกับความคิดเห็นของท่าน หรือตอบคำถามในช่องว่างที่กำหนดให้

29. เพศ ○ ชาย ○ หญิง

30. อายุ ..... ปี

31. สถานภาพ ○ โสด ○ แต่งงานแล้ว ○ หย่า/หม้าย

32. อาชีพ
○ รับราชการ/พนักงานรัฐวิสาหกิจ ○ นิสิต/นักศึกษา
○ พนักงานบริษัท ○ ประกอบธุรกิจ/ค้าขาย ประเภท.....
○ รับจ้าง ○ ไม่ได้ประกอบอาชีพ
○ นักเรียน ○ อื่นๆ (ระบุ.....)

33. รายได้เฉลี่ยโดยประมาณ
ของตัวท่าน .....บาทต่อเดือน
ของครัวเรือน .....บาทต่อเดือน

34. ค่าใช้จ่ายโดยประมาณ
ค่าน้ำมันรถ.....บาทต่อเดือน
ค่าที่จอดรถ.....บาทต่อเดือน (สำหรับรถยนต์ส่วนบุคคล)
ค่าทางด่วน.....บาทต่อเดือน

35. ระดับการศึกษาสูงสุดของท่าน
○ ต่ำกว่ามัธยมต้น ○ มัธยม และปวช.
○ กำลังศึกษาปริญญาตรี ○ ปริญญาตรี และปวส.
○ สูงกว่าปริญญาตรี

36. ที่พักอาศัยของท่าน ○ เป็นเจ้าของเอง ○ เช่า ○ อาศัยอยู่กับบ้านครอบครัว

37. ครอบครัวของท่านมีผู้อาศัยอยู่ (รวมตัวท่านเองด้วย) จำนวน ..... คน

38. ท่านมีใบขับขี่มาแล้ว ..... ปี

39. จำนวนรถในครัวเรือน ..... คัน → รถยนต์.....คัน → รถจักรยานยนต์.....คัน → อื่นๆ.....คัน

40. ใน 1 วัน โดยเฉลี่ยแล้วท่านขับขี่รถยนต์เป็นระยะทางประมาณ..... กิโลเมตร

ชื่อ.....นามสกุล.....
เบอร์โทรติดต่อกลับเมื่อได้รับรางวัล.....

*****ผู้วิจัยขอขอบคุณทุกท่านเป็นอย่างสูงที่ได้ให้ความร่วมมือในการตอบแบบสอบถาม*****

*****กรุณาส่งแบบสอบถามกลับโดยพับแบบสอบถามตามรอยประ*****

*****เย็บลวดตามตำแหน่งที่ระบุไว้หลังแบบสอบถาม (ไม่ต้องติดตราไปรษณีย์)*****

สถาบันวิทยบริการ
จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย

ตัวอย่างแบบสอบถาม การจราจรติดขัด ถนนเพชรบุรี แยกราชเทวี	B1
สำหรับเจ้าหน้าที่: ช่วงเวลา	
วันที่...../...../2548 สถานที่ *แยกราชเทวี* ผู้รับผิดชอบ.....ชุดที่	

สาขาวิชาวิศวกรรมขนส่ง ภาควิชาวิศวกรรมโยธา คณะวิศวกรรมศาสตร์ จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย
อาคารปฏิบัติการเจริญวิศวกรรม ถนนพญาไท เขตปทุมวัน กรุงเทพฯ 10330
โทรศัพท์ : 0-2218-6565, 0-2218-6473

โครงการวิจัยการรับรู้และการตัดสินใจของผู้ขับขี่ต่อข้อมูลข่าวสารจราจรบนแผ่นป้ายจราจรอิเล็กทรอนิกส์ในกรุงเทพมหานคร

เนื่องด้วยสาขาวิชาวิศวกรรมขนส่ง ภาควิชาวิศวกรรมโยธา จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย กำลังดำเนินการวิจัยเรื่อง "การรับรู้และการตัดสินใจของผู้ขับขี่ต่อข้อมูลข่าวสารจราจรบนแผ่นป้ายจราจรอิเล็กทรอนิกส์ในกรุงเทพมหานคร" โดยป้ายจราจรอิเล็กทรอนิกส์ ป้ายจราจรอิเล็กทรอนิกส์ หรือป้ายจราจรอัจฉริยะ (Variable Message Sign; VMS) เป็นหนึ่งในองค์ประกอบของระบบขนส่งอัจฉริยะ (Intelligent Transport System; ITS) ซึ่งสามารถที่จะนำมาใช้ในการแก้ปัญหาจราจรติดขัด จึงใคร่ขอความกรุณาท่านในการให้ข้อมูลซึ่งจะเป็นประโยชน์อย่างยิ่งต่องานวิจัย ทั้งนี้เพื่อการวางแผนแก้ไขปัญหาจราจรติดขัดในกรุงเทพมหานคร อนึ่งข้อมูลที่ได้จากแบบสอบถามนี้จะถูกเก็บเป็นความลับและจะใช้เฉพาะในงานวิจัยเท่านั้น หากท่านมีข้อสงสัยประการใดสามารถติดต่อได้โดยตรงที่ นายรัฐพล ไมตรีจิตร์ นิสิตระดับบัณฑิตศึกษาโทร.0-6940-7069 หรือ อาจารย์ ดร.เกษม ชูจารุกุล ภาควิชาวิศวกรรมโยธา คณะวิศวกรรมศาสตร์ จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย โทร 0-2218-6578

ส่วนที่ 1 แนะนำแผ่นป้ายจราจรอิเล็กทรอนิกส์

ตัวอย่างแผ่นป้ายสลับข้อความ

ตัวอย่างที่ตั้งแผ่นป้ายสลับข้อความ

ปัจจุบันท่านรับรู้ข้อมูลระหว่างการเดินทางจากแหล่งใดบ้าง
(กรุณาทำเครื่องหมาย ✓ ณ ตัวเลือกที่ตรงกับความคิดเห็นของท่าน หรือตอบคำถามในช่องว่างที่กำหนดให้)

O วิทยุ O โทรทัศน์ O โทรศัพท์ O อินเตอร์เน็ต

O ป้ายจราจรอิเล็กทรอนิกส์ O อื่นๆ(ระบุ.....)

ส่วนที่ 2 ทัศนคติและความคิดเห็นทั่วไปของแผ่นป้ายจราจรอิเล็กทรอนิกส์

กรุณาทำเครื่องหมาย ✓ ณ ตัวเลือกที่ตรงกับความคิดเห็นของท่าน หรือตอบคำถามในช่องว่างที่กำหนดให้

1. ท่านมีความคิดเห็นเกี่ยวกับแผ่นป้ายจราจรอิเล็กทรอนิกส์ดังนี้

เรื่อง	ไม่เห็นด้วยอย่างยิ่ง	ไม่เห็นด้วย	ไม่แน่ใจ	เห็นด้วย	เห็นด้วยอย่างยิ่ง
1. ท่านเห็นแผ่นป้ายจราจรอิเล็กทรอนิกส์เป็นประจำ					
2. ท่านอ่านข้อความบนป้ายจราจรอิเล็กทรอนิกส์เป็นประจำ					
3. อักษรบนแผ่นป้ายจราจรอิเล็กทรอนิกส์มีความชัดเจน					
4. ตำแหน่งที่ติดตั้งแผ่นป้ายจราจรอิเล็กทรอนิกส์มีความเหมาะสม					

2. ท่านมีความคิดเห็นเกี่ยวกับ ***คุณลักษณะ*** ของแผ่นป้ายจราจรอิเล็กทรอนิกส์ดังนี้

ท่านคิดอย่างไรกับ...	มีขนาดเล็ก/ น้อย	พอดี	มีขนาดใหญ่/ มาก	ไม่ทราบ/ ไม่แน่ใจ
1. ขนาดตัวอักษร				
2. ความสว่างของข้อความ				
3. จำนวนบรรทัดของข้อความ				

3. ท่านมีความคิดเห็นเกี่ยวกับ ***ความเข้าใจ และประโยชน์*** ของแผ่นป้ายจราจรอิเล็กทรอนิกส์ดังนี้

ท่านคิดว่า...	ไม่เห็นด้วยอย่างยิ่ง	ไม่เห็นด้วย	ไม่แน่ใจ	เห็นด้วย	เห็นด้วยอย่างยิ่ง
1. ท่านเข้าใจความหมายของข้อความที่แสดงบนแผ่นป้ายจราจรอิเล็กทรอนิกส์					
2. ท่านเข้าใจรูปภาพที่แสดงบนแผ่นป้ายจราจรอิเล็กทรอนิกส์					
3. ข้อมูลที่แสดงบนแผ่นป้ายจราจรอิเล็กทรอนิกส์มีประโยชน์					
4. แผ่นป้ายจราจรอิเล็กทรอนิกส์มีประโยชน์ในการแก้ไขปัญหาการเดินทางสำหรับตัวท่านเอง					
5. แผ่นป้ายจราจรอิเล็กทรอนิกส์มีประโยชน์ในการแก้ไขปัญหาจราจรโดยรวม					
6. แผ่นป้ายจราจรอิเล็กทรอนิกส์มีอิทธิพลต่อการตัดสินใจ การเดินทางของท่าน					

4. ปัจจุบันท่านเชื่อถือข้อมูลการเดินทางที่แสดงบนแผ่นป้ายจราจรอิเล็กทรอนิกส์มากน้อยเพียงใด

○ ไม่น่าเชื่อถืออย่างยิ่ง ○ ไม่น่าเชื่อถือ ○ ไม่แน่ใจ ○ น่าเชื่อถือ ○ น่าเชื่อถืออย่างยิ่ง

5. หากท่านตอบว่า ไม่น่าเชื่อถืออย่างยิ่ง / ไม่น่าเชื่อถือ กรุณาให้เหตุผล

.....

.....

6. ท่านคิดอย่างไรถึง ***ประโยชน์ที่ได้รับ*** จากแผ่นป้ายจราจรอิเล็กทรอนิกส์

(โปรดใส่หมายเลข เรียงลำดับสิ่งที่มีประโยชน์มากจาก 1 ถึง 4)

..... ได้รับข้อมูลการเดินทางมากยิ่งขึ้น

..... ช่วยให้เวลาการเดินทางรวดเร็วยิ่งขึ้น

..... เป็นแหล่งข้อมูลที่ใช้ในการตัดสินใจเปลี่ยนเส้นทาง

..... ช่วยลดปัญหาการจราจรติดขัด

7. ท่านคิดว่าแผ่นป้ายจราจรอิเล็กทรอนิกส์ที่ท่านเห็น ***ควรแสดงข้อความประเภทใด***

ท่านคิดว่า...	ไม่เห็นด้วยอย่างยิ่ง	ไม่เห็นด้วย	ไม่แน่ใจ	เห็นด้วย	เห็นด้วยอย่างยิ่ง
1. ข้อมูลสภาพจราจรติดขัด (เช่น การรายงานสภาพจราจร เป็นต้น)					
2. ข้อมูลรณรงค์เกี่ยวกับจราจร (เช่น กฎหมายจราจร เป็นต้น)					
3. ข้อมูลประชาสัมพันธ์ที่ไม่เกี่ยวข้องกับการจราจร(เช่น การรณรงค์การเลือกตั้ง เป็นต้น)					
4. ข้อมูลประชาสัมพันธ์ที่เกี่ยวข้องกับการจราจร (เช่น การก่อสร้างถนน ทำการปิดช่องทาง เป็นต้น)					

8. หากข้อมูลที่จะแสดง บนแผ่นป้ายจราจรอิเล็กทรอนิกส์ เป็นข้อมูลที่ ***มีความสำคัญมาก*** ท่านคิดว่าควรแสดงข้อความอย่างไร

- ○ ใช้ตัวอักษรขนาดใหญ่
- ○ กระพริบข้อความ
- ○ ตีกรอบข้อความที่สำคัญ
- ○ ขีดเส้นใต้ข้อความสำคัญ
- ○ อื่นๆ (ระบุ .....)

9. หากแผ่นป้ายจราจรอิเล็กทรอนิกส์***ไม่มีข้อความแสดง*** ท่านเข้าใจว่าอย่างไร

- ○ ไม่มีปัญหาจราจรเกิดขึ้นข้างหน้า
- ○ แผ่นป้ายจราจรอิเล็กทรอนิกส์เสีย
- ○ อื่นๆ (ระบุ.....)

10. ท่านคิดว่า ***การพัฒนาในอนาคต*** ของแผ่นป้ายจราจรอิเล็กทรอนิกส์ควรเป็นอย่างไร

(โปรดใส่หมายเลข เรียงลำดับสิ่งที่น่าจะทำก่อนจาก 1,2,3,...โดย 1 = สิ่งที่ควรทำก่อน)

..... ติดตั้งป้ายให้มากขึ้น

..... ปรับปรุงให้ข้อมูลมีความถี่ในการแสดงข้อความมากขึ้น

..... บำรุงรักษาให้ป้ายที่มีอยู่ทำงานได้โดยปกติทุกป้าย

..... ปรับปรุงรูปแบบในการนำเสนอข้อมูลให้ง่ายต่อการเข้าใจและเป็นรูปแบบเดียวกันหมด

..... อื่นๆ (ระบุ.....)

11. ทัศนคติและความคิดเห็นเพิ่มเติมของท่านเกี่ยวกับแผ่นป้ายจราจรอิเล็กทรอนิกส์

.....

.....

ส่วนที่ 3 ข้อมูลการเดินทาง และปฏิกิริยาตอบรับกับข้อมูลของแผ่นป้ายจราจรอิเล็กทรอนิกส์

กรุณาทำเครื่องหมาย ✓ ณ ตัวเลือกที่ตรงกับความคิดเห็นของท่าน หรือตอบคำถามในช่องว่างที่กำหนดให้

ขณะที่ท่านได้รับแบบสอบถามฉบับนี้...

12. ท่านมีผู้ร่วมเดินทางในยานพาหนะจำนวน.....คน (รวมตัวท่านเอง)

13. ท่านเริ่มการเดินทางจาก (ระบุสถานที่.....ซอย.....ถนน.....)

14. ท่านเดินทางไป (ระบุสถานที่.....ซอย.....ถนน.....)

15. วัตถุประสงค์ในการเดินทาง

O เดินทางระหว่างบ้านกับที่ทำงาน O เดินทางขนส่งสินค้า
O เดินทางไปจับจ่ายซื้อของ O ทำธุระ/ติดต่อนัดหมาย
O เดินทางไปเรียน O อื่นๆ (ระบุ.....)

16. ท่าน **กำลัง/เคย** เดินทาง **ผ่าน/ไป** อนุสาวรีย์ชัยสมรภูมิ O ใช่ O ไม่ใช่ (ข้ามข้อ 17 ถึง 20)

17. ท่านเดินทางเส้นทางนี้ไปอนุสาวรีย์ชัยสมรภูมิบ่อยแค่ไหนต่อสัปดาห์

O น้อยกว่า 1 เที่ยวต่อสัปดาห์ O 1-2 เที่ยวต่อสัปดาห์ O 3-4 เที่ยวต่อสัปดาห์
O 5-6 เที่ยวต่อสัปดาห์ O มากกว่า 6 เที่ยวต่อสัปดาห์

18. จากจุดเริ่มต้นการเดินทางของท่านถึงอนุสาวรีย์ชัยสมรภูมิ

เวลาที่ใช้ในการเดินทางประมาณ.....นาที

ระยะทางประมาณ.....กิโลเมตร

19. จากอนุสาวรีย์ชัยสมรภูมิถึงจุดหมายปลายทาง

เวลาที่ใช้ในการเดินทางประมาณ.....นาที

ระยะทางประมาณ.....กิโลเมตร

20. จากจุดที่ท่านได้รับแบบสอบถามถึงอนุสาวรีย์ชัยสมรภูมิ

เวลาที่ใช้ในการเดินทางประมาณ.....นาที

21. หากแผ่นป้ายจราจรอิเล็กทรอนิกส์แสดงความล่าช้าจาก **การจราจรติดขัด** ของเส้นทางที่ท่านจะไป (เป็นนาที) **ท่านจะพิจารณาเปลี่ยนเส้นทาง** ต่อ**เมื่อ** เส้นทางที่ท่านจะไป **เกิดความล่าช้าอย่างน้อยกี่นาที** ในกรณีต่างๆ ดังต่อไปนี้

(21.1) กรณีที่ท่านเดินทาง**ระหว่างบ้านกับที่ทำงาน**

เกิดความล่าช้าอย่างน้อย.....นาที ท่านจะพิจารณาเปลี่ยนเส้นทาง

(21.2) กรณีที่ท่านเดินทาง**ไปจับจ่ายซื้อของ**

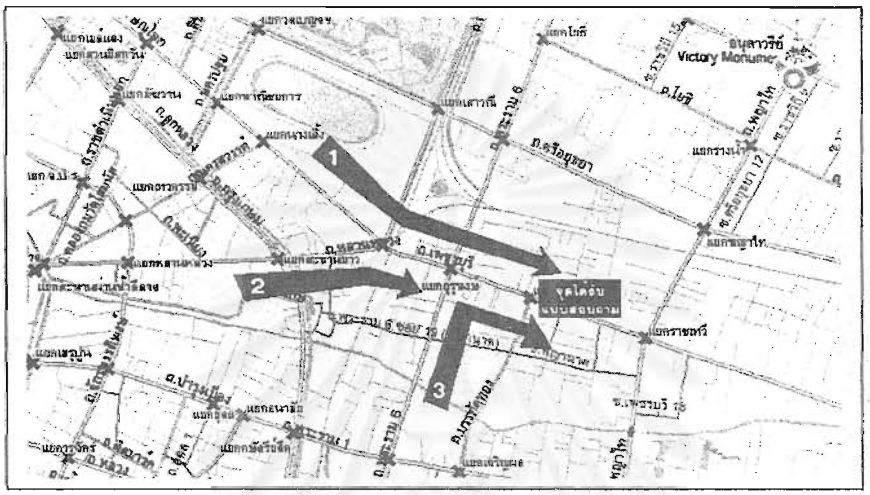
เกิดความล่าช้าอย่างน้อย.....นาที ท่านจะพิจารณาเปลี่ยนเส้นทาง

(21.3) กรณีที่ท่านเดินทาง**ไปทำธุระ/ติดต่อนัดหมาย**

เกิดความล่าช้าอย่างน้อย.....นาที ท่านจะพิจารณาเปลี่ยนเส้นทาง

22. ท่านขับขี่รถประเภท ○ รถยนต์ส่วนตัว → ☐ รถเก๋ง ☐ รถกระบะ ☐ รถตู้
○ รถแท็กซี่
○ รถราชการ → ☐ รถเก๋ง ☐ รถกระบะ ☐ รถตู้
○ รถบรรทุก.....ล้อ
○ รถของบริษัท/หน่วยงาน → ☐ รถเก๋ง ☐ รถกระบะ ☐ รถตู้

23. ก่อนที่ท่านจะได้รับแบบสอบถาม ท่านเดินทางมาจากเส้นทางไหนในแผนที่ กรุณาทำเครื่องหมาย ✓ ณ ตัวเลือกที่ตรงกับเส้นทางที่ท่านเดินทาง

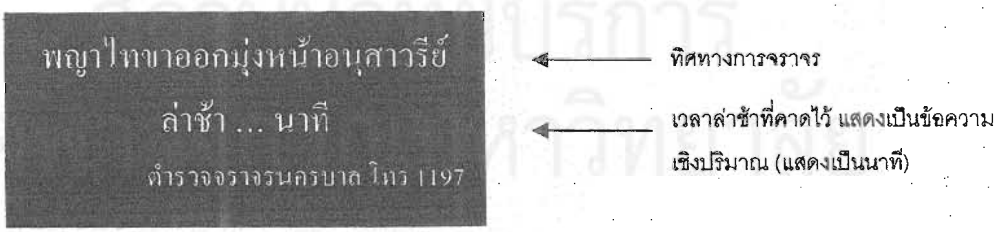


○ เส้นทางที่ 1 ท่านเดินทางตรงมาจาก แยกนางเลิ้ง
○ เส้นทางที่ 2 ท่านเดินทางตรงมาจาก ถ.หลานหลวง
○ เส้นทางที่ 3 ท่านเดินทางเลี้ยวขวามาจาก ถ.พระราม 6
○ เส้นทางอื่นๆ (ระบุ.....)

ถ้าท่านอยู่บนถนนเพชรบุรี ก่อนถึงแยกราชเทวี และท่านต้องการไปอนุสาวรีย์ชัยสมรภูมิ

24. เมื่อท่านเห็นป้ายจราจรอิเล็กทรอนิกส์แสดงข้อมูลดังต่อไปนี้ ***<u>ท่านจะเปลี่ยนเส้นทางหรือไม่</u>*** (กรุณาทำเครื่องหมาย ✓ ณ ตัวเลือกที่ตรงกับความคิดเห็นของท่านในแต่ละข้อ)

24.1 ตัวอย่างการแสดงข้อความบนแผ่นป้ายจราจรอิเล็กทรอนิกส์



○ ไม่เปลี่ยนเส้นทางแน่นอน ○ ไม่เปลี่ยนเส้นทาง ○ ไม่แน่ใจ ○ เปลี่ยนเส้นทาง ○ เปลี่ยนเส้นทางแน่นอน

24.2 ตัวอย่างการแสดงข้อความบนแผ่นป้ายจราจรอิเล็กทรอนิกส์

ทิศทางการจราจร

เวลาล่าช้าที่คาดไว้ แสดงเป็นข้อความเชิงคุณภาพ เช่น "ควรหลีกเลี่ยง" "ล่าช้า" เป็นต้น

○ ไม่เปลี่ยนเส้นทางแน่นอน ○ ไม่เปลี่ยนเส้นทาง ○ ไม่แน่ใจ ○ เปลี่ยนเส้นทาง ○ เปลี่ยนเส้นทางแน่นอน

24.3 ตัวอย่างการแสดงข้อความบนแผ่นป้ายจราจรอิเล็กทรอนิกส์

ทิศทางการจราจร

สาเหตุของปัญหาการจราจร

เวลาล่าช้าที่คาดไว้ แสดงเป็นข้อความเชิงปริมาณ (แสดงเป็นนาที)

○ ไม่เปลี่ยนเส้นทางแน่นอน ○ ไม่เปลี่ยนเส้นทาง ○ ไม่แน่ใจ ○ เปลี่ยนเส้นทาง ○ เปลี่ยนเส้นทางแน่นอน

24.4 ตัวอย่างการแสดงข้อความบนแผ่นป้ายจราจรอิเล็กทรอนิกส์

ทิศทางการจราจร

สาเหตุของปัญหาการจราจร

เวลาล่าช้าที่คาดไว้ แสดงเป็นข้อความเชิงคุณภาพ เช่น "ควรหลีกเลี่ยง" "ล่าช้า" เป็นต้น

○ ไม่เปลี่ยนเส้นทางแน่นอน ○ ไม่เปลี่ยนเส้นทาง ○ ไม่แน่ใจ ○ เปลี่ยนเส้นทาง ○ เปลี่ยนเส้นทางแน่นอน

24.5 ตัวอย่างการแสดงข้อความบนแผ่นป้ายจราจรอิเล็กทรอนิกส์

ทิศทางการจราจร

เวลาล่าช้าที่คาดไว้ แสดงเป็นข้อความเชิงคุณภาพ เช่น "ควรหลีกเลี่ยง" "ล่าช้า" เป็นต้น

เส้นทางที่แนะนำ

○ ไม่เปลี่ยนเส้นทางแน่นอน ○ ไม่เปลี่ยนเส้นทาง ○ ไม่แน่ใจ ○ เปลี่ยนเส้นทาง ○ เปลี่ยนเส้นทางแน่นอน

24.6 ตัวอย่างการแสดงข้อความบนแผ่นป้ายจราจรอิเล็กทรอนิกส์

ทิศทางการจราจร
เวลาล่าช้าที่คาดไว้ แสดงเป็นข้อความเชิงปริมาณ (แสดงเป็นนาที)
เส้นทางที่แนะนำ

○ ไม่เปลี่ยนเส้นทางแน่นอน ○ ไม่เปลี่ยนเส้นทาง ○ ไม่แน่ใจ ○ เปลี่ยนเส้นทาง ○ เปลี่ยนเส้นทางแน่นอน

23.7 ตัวอย่างการแสดงข้อความบนแผ่นป้ายจราจรอิเล็กทรอนิกส์

ทิศทางการจราจร
เส้นทางที่แนะนำ

○ ไม่เปลี่ยนเส้นทางแน่นอน ○ ไม่เปลี่ยนเส้นทาง ○ ไม่แน่ใจ ○ เปลี่ยนเส้นทาง ○ เปลี่ยนเส้นทางแน่นอน

23.8 ตัวอย่างการแสดงข้อความบนแผ่นป้ายจราจรอิเล็กทรอนิกส์

ทิศทางการจราจร
สาเหตุของปัญหาการจราจร

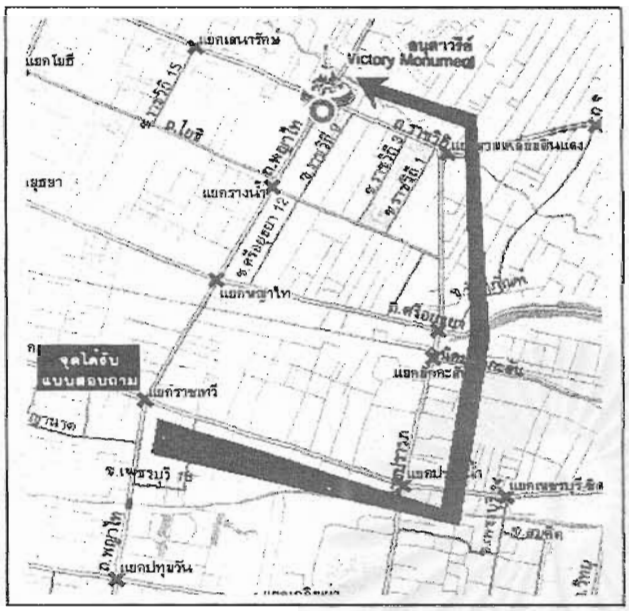
○ ไม่เปลี่ยนเส้นทางแน่นอน ○ ไม่เปลี่ยนเส้นทาง ○ ไม่แน่ใจ ○ เปลี่ยนเส้นทาง ○ เปลี่ยนเส้นทางแน่นอน

23.9 ตัวอย่างการแสดงข้อความบนแผ่นป้ายจราจรอิเล็กทรอนิกส์

ทิศทางการจราจร
สาเหตุของปัญหาการจราจร
เส้นทางที่แนะนำ

○ ไม่เปลี่ยนเส้นทางแน่นอน ○ ไม่เปลี่ยนเส้นทาง ○ ไม่แน่ใจ ○ เปลี่ยนเส้นทาง ○ เปลี่ยนเส้นทางแน่นอน

25. **หากท่านจะเปลี่ยนเส้นทาง**



- ○ ท่านเปลี่ยนเส้นทางตามเส้นทางแนะนำ ที่แสดงบนแผนป้ายสลับข้อความ(ดังแผนที่ด้านซ้ายมือ)
- ○ ท่านเปลี่ยนเส้นทางเดินทางเส้นทางอื่นๆ (กรุณาลากเส้นทางหลีกเลี่ยงในแผนที่ด้านซ้ายมือ)

26. ท่านเดินทางบนเส้นทางในข้อ 25. บ่อยแค่ไหนต่อสัปดาห์

- ○ ไม่เคยใช้เลย
- ○ น้อยกว่า 1 เที่ยวต่อสัปดาห์
- ○ 1-2 เที่ยวต่อสัปดาห์
- ○ 3-4 เที่ยวต่อสัปดาห์
- ○ 5-6 เที่ยวต่อสัปดาห์
- ○ มากกว่า 6 เที่ยวต่อสัปดาห์

27. ***ในกรณีที่ท่าน เลือกที่จะเปลี่ยนเส้นทาง ตามคำแนะนำที่แสดงบนป้ายจราจรอิเล็กทรอนิกส์*** เหตุผลของท่านคือ
(กรุณาทำเครื่องหมาย ✓ ณ ตัวเลือกที่ตรงกับเหตุผลของท่าน เลือกตอบได้มากกว่า 1 ข้อ)

- ○ เคยมีประสบการณ์ในการใช้เส้นทางแนะนำหลีกเลี่ยงปัญหาจราจร
- ○ รู้จักเส้นทางที่จะเปลี่ยน
- ○ ใช้ความรู้สึก สามัญสำนึก
- ○ เชื่อใจในข้อมูลที่แสดงบนแผ่นป้าย
- ○ คิดว่าการอยู่ในเส้นทางที่แนะนำจะเร็วกว่า
- ○ คิดว่าการแนะนำเส้นทางเป็นการบังคับให้ใช้เส้นทางนั้น
- ○ เหตุผลอื่นๆ (ระบุ.....)

28. ***ในกรณีที่ท่าน ไม่เลือกที่จะเปลี่ยนเส้นทาง ตามคำแนะนำที่แสดงบนป้ายจราจรอิเล็กทรอนิกส์*** เหตุผลของท่านคือ
(กรุณาทำเครื่องหมาย ✓ ณ ตัวเลือกที่ตรงกับเหตุผลของท่าน เลือกตอบได้มากกว่า 1 ข้อ)

- ○ ไม่รู้จักเส้นทางที่จะเปลี่ยน / กลัวที่จะหลงทางเมื่อเปลี่ยนเส้นทางจากเดิม
- ○ รู้สึกไม่ปลอดภัย เมื่อเปลี่ยนเส้นทางที่ไม่คุ้นเคย
- ○ ไม่เชื่อใจในข้อมูลที่แสดงบนแผ่นป้าย
- ○ คิดว่าการอยู่ในเส้นทางเดิมจะเร็วกว่า / ไม่รู้ว่าเส้นทางที่แนะนำเร็วกว่าเส้นทางเดิม
- ○ เหตุผลอื่นๆ (ระบุ.....)

ส่วนที่ 4 ข้อมูลส่วนบุคคล

กรุณาทำเครื่องหมาย ✓ ณ ตัวเลือกที่ตรงกับความคิดเห็นของท่าน หรือตอบคำถามในช่องว่างที่กำหนดให้

29. เพศ ○ ชาย ○ หญิง

30. อายุ ..... ปี

31. สถานภาพ ○ โสด ○ แต่งงานแล้ว ○ หย่า/หม้าย

32. อาชีพ
○ รับราชการ/พนักงานรัฐวิสาหกิจ ○ นิสิต/นักศึกษา
○ พนักงานบริษัท ○ ประกอบธุรกิจ/ค้าขาย ประมาท.....
○ รับจ้าง ○ ไม่ได้ประกอบอาชีพ
○ นักเรียน ○ อื่นๆ (ระบุ.....)

33. รายได้เฉลี่ยโดยประมาณ ของตัวท่าน .....บาทต่อเดือน
ของครัวเรือน .....บาทต่อเดือน

34. ค่าใช้จ่ายโดยประมาณ ค่าน้ำมันรถ.....บาทต่อเดือน
ค่าที่จอดรถ.....บาทต่อเดือน (สำหรับรถยนต์ส่วนบุคคล)
ค่าทางด่วน.....บาทต่อเดือน

35. ระดับการศึกษาสูงสุดของท่าน
○ ต่ำกว่ามัธยมต้น ○ มัธยม และปวช.
○ กำลังศึกษาปริญญาตรี ○ ปริญญาตรี และปวส.
○ สูงกว่าปริญญาตรี

36. ที่พักอาศัยของท่าน ○ เป็นเจ้าของเอง ○ เช่า ○ อาศัยอยู่กับบ้านครอบครัว

37. ครอบครัวของท่านมีผู้อาศัยอยู่ (รวมตัวท่านเองด้วย) จำนวน ..... คน

38. ท่านมีใบขับขี่มาแล้ว ..... ปี

39. จำนวนรถในครัวเรือน ..... คัน → รถยนต์.....คัน → รถจักรยานยนต์.....คัน → อื่นๆ.....คัน

40. ใน 1 วัน โดยเฉลี่ยแล้วท่านขับขี่รถยนต์เป็นระยะทางประมาณ..... กิโลเมตร

ชื่อ.....นามสกุล.....
เบอร์โทรติดต่อกลับเมื่อได้รับรางวัล.....

*****ผู้วิจัยขอขอบคุณทุกท่านเป็นอย่างสูงที่ได้ให้ความร่วมมือในการตอบแบบสอบถาม*****

*****กรุณาส่งแบบสอบถามกลับโดยพับแบบสอบถามตามรอยประ*****

*****เย็บลวดตามตำแหน่งที่ระบุไว้หลังแบบสอบถาม (ไม่ต้องติดตราไปรษณีย์)*****

สถาบันวิทยบริการ
จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย

สถาบันวิทยบริการ
จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย