

ทัศนคติของนักเรียนต่อการใช้งานทางข้ามบริเวณโรงเรียน



วิทยานิพนธ์นี้เป็นส่วนหนึ่งของการศึกษาตามหลักสูตรปริญญาวิศวกรรมศาสตรมหาบัณฑิต
สาขาวิชาวิศวกรรมโยธา ภาควิชาวิศวกรรมโยธา
คณะวิศวกรรมศาสตร์ จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย
ปีการศึกษา 2562
ลิขสิทธิ์ของจุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย

STUDENT ATTITUDES TOWARD CROSSWALK USAGE IN SCHOOL ZONES



A Thesis Submitted in Partial Fulfillment of the Requirements
for the Degree of Master of Engineering in Civil Engineering

Department of Civil Engineering

FACULTY OF ENGINEERING

Chulalongkorn University

Academic Year 2019

Copyright of Chulalongkorn University

หัวข้อวิทยานิพนธ์	ทัศนคติของนักเรียนต่อการใช้งานทางข้ามบริเวณโรงเรียน
โดย	นายณัฐสัจญ์ ปัญญาวิสุทธิชัย
สาขาวิชา	วิศวกรรมโยธา
อาจารย์ที่ปรึกษาวิทยานิพนธ์หลัก	ศาสตราจารย์ ดร.เกษม ชูจารุกุล

คณะวิศวกรรมศาสตร์ จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย อนุมัติให้รับวิทยานิพนธ์ฉบับนี้เป็นส่วนหนึ่งของการศึกษาตามหลักสูตรปริญญาวิศวกรรมศาสตรมหาบัณฑิต

..... คณบดีคณะวิศวกรรมศาสตร์
(ศาสตราจารย์ ดร.สุพจน์ เตชวรสินสกุล)

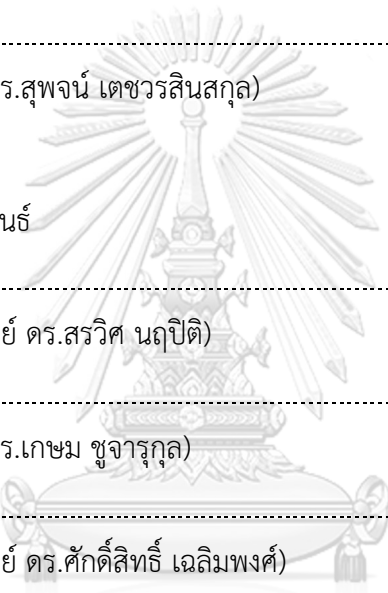
คณะกรรมการสอบวิทยานิพนธ์

..... ประธานกรรมการ
(รองศาสตราจารย์ ดร.สรวิศ นฤปิติ)

..... อาจารย์ที่ปรึกษาวิทยานิพนธ์หลัก
(ศาสตราจารย์ ดร.เกษม ชูจารุกุล)

..... กรรมการ
(รองศาสตราจารย์ ดร.ศักดิ์สิทธิ์ เฉลิมพงศ์)

..... กรรมการภายนอกมหาวิทยาลัย
(ผู้ช่วยศาสตราจารย์ ดร.วศิน เกียรติโกมล)



จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย
CHULALONGKORN UNIVERSITY

ณัฐสัญญา ปัญญาวิสุทธิชัย : ทศนคติของนักเรียนต่อการใช้งานทางข้ามบริเวณโรงเรียน. (STUDENT ATTITUDES TOWARD CROSSWALK USAGE IN SCHOOL ZONES) อ.ที่
 ปรึกษาหลัก : ศ. ดร.เกษม ชูจารุกุล

เขตบริเวณโรงเรียนเป็นพื้นที่ที่มีจำนวนผู้เดินเท้าจำนวนมากโดยเฉพาะนักเรียน การข้ามถนนในบริเวณโรงเรียนที่มีจำนวนมากนำมาซึ่งโอกาสในการเกิดอุบัติเหตุระหว่างการข้ามถนน งานวิจัยนี้มีวัตถุประสงค์เพื่อศึกษาปัจจัยสำคัญที่ส่งผลกระทบต่อทัศนคติในการข้ามถนนและต้องการลดอุบัติเหตุที่อาจเกิดขึ้นกับนักเรียนในอนาคต โดยได้รวบรวมทัศนคติของนักเรียนต่อการใช้งานทางข้ามบริเวณโรงเรียน ด้วยการใช้แบบสอบถามข้อมูลทัศนคติในการข้ามถนนและประสบการณ์ในการข้ามถนนบริเวณโรงเรียน นอกจากนี้งานวิจัยชิ้นนี้ยังศึกษาทัศนคติด้านความปลอดภัยในการข้ามถนนภายใต้สถานการณ์สมมติ โดยพิจารณาองค์ประกอบ 4 ปัจจัยได้แก่ สัญญาณไฟคนข้ามถนน สัญลักษณ์เตือนผู้ขับขี่ ทางแยกและสิ่งกีดขวางบริเวณทางข้าม ในส่วนของทัศนคติในการข้ามถนนและประสบการณ์การข้ามถนนวิเคราะห์ข้อมูลโดยใช้ Principal Component Analysis (PCA) ในการแบ่งกลุ่ม เพื่อนำไปหาความสัมพันธ์ของความรู้สึกปลอดภัยในการข้ามถนนเทียบกับตัวแปรอื่นโดยการใช้การวิเคราะห์ถดถอยแบบเส้นตรง ผลการศึกษาจากรวบรวมข้อมูลนักเรียนโดยการใช้แบบสอบถามเป็นจำนวน 430 ชุดพบว่า เพศหญิงจะมีทัศนคติต่อการข้ามถนนที่ปลอดภัยกว่า ได้รับประสบการณ์ในการข้ามถนนที่แย่กว่า สำหรับการวิเคราะห์สถานการณ์จำลองพบว่า สัญญาณไฟคนข้ามถนนเป็นองค์ประกอบที่ส่งผลกระทบต่อความปลอดภัยในการข้ามถนนมากที่สุด นอกจากนี้ยังพบว่าทางข้ามที่มีทางแยกและสิ่งกีดขวางร่วมกันจะมีความปลอดภัยในการข้ามถนนต่ำกว่าทางข้ามอื่น

สาขาวิชา วิศวกรรมโยธา

ปีการศึกษา 2562

ลายมือชื่อนิสิต

ลายมือชื่อ อ.ที่ปรึกษาหลัก

6070187921 : MAJOR CIVIL ENGINEERING

KEYWORD: Attitudes, Crosswalk, School zones

Nuttasun Panyavisutichai : STUDENT ATTITUDES TOWARD CROSSWALK USAGE IN SCHOOL ZONES. Advisor: Prof. KASEM CHOOCHARUKUL, Ph.D.

School zones are the area that many pedestrians, especially young students, are presented. Crossing the road in the school zones increases the chance of accidents during road crossing. This research investigates students' attitudes toward crosswalk usage in school zones by using a questionnaire survey, aiming at the attitude toward crosswalk usage and experience in crossing roads in the school zone. Besides, safety attitudes toward road crossing in a scenario are examined through a set of hypothetical scenarios based on 4 components, including pedestrian traffic light, crosswalk marking, intersection, and obstruction around a crosswalk. For the methodology we use in this research, Principal Component Analysis (PCA) is implemented to divided attitudes and experiences of road crossing into the group to find the relationship of the safety attitudes in crossing the road with other variables and analyst data by using Linear regression analysis. Results from 430 respondents indicate that female students have safer attitudes toward road crossing, and worse experience of road crossing in a school zone, comparing to male counterparts. The experimental design results reveal that pedestrians feel most secure to cross in a crosswalk with a pedestrian traffic light. Besides, it is found that crossings at a nearby intersection and with obstacles together have a significantly higher risk to cross.

Field of Study: Civil Engineering

Student's Signature

Academic Year: 2019

Advisor's Signature

กิตติกรรมประกาศ

ข้าพเจ้าขอขอบคุณ ศาสตราจารย์ ดร. เกษม ชูจารุกุล อาจารย์ที่ปรึกษา สำหรับคำชี้แนะและ คำสั่งสอน รวมถึงได้มอบโอกาสให้ข้าพเจ้ามีประสบการณ์ในการทำงาน และขอขอบคุณ รองศาสตราจารย์ ดร. สรวิศ นฤปิติ รองศาสตราจารย์ ดร. ศักดิ์สิทธิ์ เฉลิมพงศ์ และผู้ช่วยศาสตราจารย์ ดร. วศิน เกียรติโกมล ที่ให้ความกรุณาสละเวลามาเป็นกรรมการสอบวิทยานิพนธ์และให้คำชี้แนะต่างๆ เพื่อให้ วิทยานิพนธ์นี้ออกมาได้อย่างสมบูรณ์

ขอบคุณบิดามารดาที่คอยอยู่เคียงข้างตลอดเวลาและเป็นกำลังใจให้เสมอมา

ขอบคุณเพื่อนๆและรุ่นพี่ ในสาขาวิศวกรรมการขนส่งที่คอยช่วยเหลือในเรื่องเรียน เรื่องงาน และเอกสารต่างๆ รวมถึงเรื่องความเป็นอยู่ในชีวิตการเรียน

ขอบคุณรุ่นน้องจากภาควิชาวิศวกรรมโยธา มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีพระจอมเกล้าธนบุรี ที่ คอยช่วยเหลือในการประสานงานกันระหว่างมหาวิทยาลัยและคอยเป็นกำลังใจให้มาเสมอ

ณัฐสัจญ์ ปัญญาวิสุทธิชัย

สารบัญ

	หน้า
.....	ค
บทคัดย่อภาษาไทย.....	ค
.....	ง
บทคัดย่อภาษาอังกฤษ.....	ง
กิตติกรรมประกาศ.....	จ
สารบัญ.....	ฉ
สารบัญตาราง.....	ฉ
สารบัญรูป.....	ฎ
บทที่ 1 บทนำ.....	1
1.1 ที่มาและความสำคัญ.....	1
1.2 วัตถุประสงค์ของงานวิจัย.....	3
1.3 ขอบเขตงานวิจัย.....	3
1.4 ประโยชน์ที่คาดว่าจะได้รับ.....	4
1.5 วิธีดำเนินงานวิจัย.....	4
บทที่ 2 เอกสารและงานวิจัยที่เกี่ยวข้อง.....	5
2.1 องค์ประกอบของทางข้ามและสิ่งอำนวยความสะดวก.....	5
2.1.1 ลักษณะของทางม้าลาย.....	5
2.1.2 การเลือกพื้นที่เหมาะสมในการก่อสร้างทางข้าม.....	6
2.1.3 การออกแบบและการก่อสร้างทางข้าม.....	6
2.2 การศึกษาเกี่ยวกับพฤติกรรมการข้ามถนน.....	8
2.3 การศึกษาเกี่ยวกับความปลอดภัยในการข้ามถนน.....	13

2.4	สรุปการทบทวนวรรณกรรม.....	19
บทที่ 3	ขั้นตอนดำเนินงานวิจัย.....	21
3.1	ภาพรวมของงานวิจัย	21
3.2	ตัวแปรและสมมุติฐานในงานวิจัย	22
3.2.1	สัญญาณไฟคนข้ามถนน	22
3.2.2	ทางแยกบริเวณทางข้าม.....	23
3.2.3	สัญลักษณ์เตือนผู้ขับขี่.....	23
3.2.4	สิ่งกีดขวางบริเวณทางข้าม.....	24
3.2	พื้นที่ศึกษาและกลุ่มตัวอย่าง.....	24
3.2.1	พื้นที่ศึกษา.....	24
3.2.2	กลุ่มตัวอย่างในการศึกษา	26
3.3	ข้อมูลและวิธีการบันทึกข้อมูล	26
3.3.1	ทัศนคติในการใช้งานทางข้ามจริง	26
3.3.2	ทัศนคติในการข้ามถนนในสถานการณ์สมมุติ	28
3.4	ข้อมูลตัวแปรในงานวิจัย.....	29
3.4.1	ข้อมูลด้านสังคมและพฤติกรรมการข้าม	29
3.4.2	ข้อมูลทัศนคติการใช้งานทางข้ามจริง	30
3.4.3	ข้อมูลทัศนคติการใช้งานทางข้ามในสถานการณ์สมมุติ	30
3.4.4	ข้อมูลด้านลักษณะทางกายภาพของทางข้าม	31
3.5	วิธีการวิเคราะห์ข้อมูล	31
3.5.2	การวิเคราะห์ถดถอยแบบเส้นตรง	32
บทที่ 4	การวิเคราะห์ข้อมูล	34
4.1	สถิติเชิงพรรณนา.....	34
4.1.1	ตัวแปรด้านสังคม.....	34

4.1.2	ทัศนคติและประสบการณ์ในการข้ามถนน	35
4.1.3	ทัศนคติต่อการข้ามถนนในสถานการณ์จำลอง	37
4.2	สรุปผลการวิเคราะห์โดยใช้สถิติเชิงพรรณนา.....	44
บทที่ 5 แบบจำลองทางสถิติ.....		45
5.1	การคัดแยกองค์ประกอบของตัวแปรทัศนคติและประสบการณ์การข้ามถนน.....	45
5.1.1	การวิเคราะห์องค์ประกอบแบบ PCA (Principal Component Analysis).....	46
5.1.2	การตรวจสอบองค์ประกอบของงานวิจัย	47
5.1.3	การสกัดองค์ประกอบของงานวิจัย.....	48
5.2	แบบจำลองทางสถิติในงานวิจัย.....	53
5.2.1	การวิเคราะห์ถดถอยแบบเส้นตรง	53
5.2.2	ผลการวิเคราะห์สมการถดถอย	53
5.2.3	ผลการวิเคราะห์สมการถดถอยแยกตามโรงเรียน	59
5.3	สรุปผลจากแบบจำลอง	64
บทที่ 6 บทสรุปของงานวิจัย.....		66
6.1	สรุปผลการวิจัย.....	66
6.2	ข้อเสนอแนะเชิงนโยบาย.....	68
6.3	ข้อเสนอแนะการศึกษาในอนาคต.....	68
ภาคผนวก.....		70
ภาคผนวก ก แบบสอบถาม		71
บรรณานุกรม.....		78
ประวัติผู้เขียน.....		82

สารบัญตาราง

ตารางที่ 2-1 การเลือกพื้นที่ในการสร้างทางข้ามและข้อควรระวัง (กัณวีร์ กนิษฐ์พงศ์ 2561)	6
ตารางที่ 2-2 ผลของการเก็บสำรวจการตัดสินใจเลือกทางข้ามที่ตนพึงพอใจ (Sisiopiku และ Akin 2003).....	8
ตารางที่ 2-3 ผลการสำรวจสาเหตุที่คนข้ามถนนนอกบริเวณทางข้าม (Sisiopiku และ Akin 2003) ..	9
ตารางที่ 2-4 ความเร็วเฉลี่ยในการข้ามถนนแยกตามอายุและลักษณะพื้นที่ทางข้าม (Rastogi และคณะ 2011).....	9
ตารางที่ 2-5 ความสัมพันธ์ของเวลาล่าช้าของคนเดินเท้ากับโอกาสที่จะข้ามโดยไม่รอสัญญาณ	11
ตารางที่ 2-6 ตัวแปรด้านพฤติกรรมการข้ามถนน (Wang และคณะ 2011).....	12
ตารางที่ 2-7 ปัจจัยเสี่ยงที่เกิดอุบัติเหตุจากการข้ามถนน (Diogenes และ Lindau 2018)	16
ตารางที่ 2-8 ผลการวิเคราะห์ปัจจัยเสี่ยงที่เกิดอุบัติเหตุจากการข้ามถนน	17
ตารางที่ 2-9 ผลการวิเคราะห์ปัจจัยที่ส่งผลต่ออุบัติเหตุในการข้ามถนนในโปแลนด์.....	18
ตารางที่ 2-10 สรุปผลการศึกษาในอดีต	19
ตารางที่ 3-1 สมมุติฐานของปัจจัยหลักส่งผลต่อความสะดวกสบายในการข้ามถนน	22
ตารางที่ 3-2 ตัวอย่างคำถามในการสำรวจทัศนคติในการใช้งานทางข้าม	27
ตารางที่ 3-3 ตัวแปรที่ประกอบอยู่ในแต่ละสถานการณ์.....	28
ตารางที่ 3-4 รายละเอียดตัวแปรด้านสังคมและพฤติกรรมการข้าม	29
ตารางที่ 3-5 รายละเอียดตัวแปรทัศนคติในการข้ามถนน	30
ตารางที่ 3-6 รายละเอียดตัวแปรทัศนคติในการข้ามถนนในสถานการณ์สมมุติ	30
ตารางที่ 3-7 รายละเอียดตัวแปรองค์ประกอบในสถานการณ์จำลอง	31
ตารางที่ 3-8 ตัวแปรต้นและตัวแปรตามในแบบจำลองที่ 1.....	32
ตารางที่ 3-9 ตัวแปรต้นและตัวแปรตามในแบบจำลองที่ 2.....	32
ตารางที่ 3-10 ตัวแปรต้นและตัวแปรตามในแบบจำลองที่ 2.....	33
ตารางที่ 4-1 สถิติเบื้องต้นของตัวแปรด้านสังคม.....	34
ตารางที่ 4-2 ร้อยละของคำตอบที่ผู้ทำแบบสอบถามเลือกในแต่ละคำถาม.....	35

ตารางที่ 4-3 ค่าเฉลี่ยของทัศนคติและประสบการณ์การข้ามถนนเทียบกับตัวแปรอื่น	36
ตารางที่ 4-4 คะแนนความรู้สึกปลอดภัยเฉลี่ยในแต่ละสถานการณ์	38
ตารางที่ 5-1 องค์ประกอบที่จะนำมาวิเคราะห์ตัวแปร	47
ตารางที่ 5-2 ผลการทดสอบ KMO และ Bartlett สำหรับองค์ประกอบ	48
ตารางที่ 5-3 ค่าร้อยละของความแปรปรวนในแต่ละตัวแปร	48
ตารางที่ 5-4 ความแปรปรวนขององค์ประกอบในงานวิจัย	49
ตารางที่ 5-5 ตารางแสดงค่า Factor loading ของแต่ละองค์ประกอบ	50
ตารางที่ 5-6 ค่า Factor loading หลังทำการหมุนแกน	50
ตารางที่ 5-7 รายละเอียดของตัวแปรหลังทำการจัดกลุ่ม	52
ตารางที่ 5-8 ค่าสหสัมพันธ์ของตัวแปรในแบบจำลอง	54
ตารางที่ 5-9 ผลการวิเคราะห์สมการถดถอยเส้นตรงของแบบจำลองที่ 1	55
ตารางที่ 5-10 ผลการวิเคราะห์สมการถดถอยของแบบจำลองที่ 2	56
ตารางที่ 5-11 ผลการวิเคราะห์สมการถดถอยของแบบจำลองที่ 3	57
ตารางที่ 5-12 ผลการวิเคราะห์สมการถดถอยด้วยวิธีการ Stepwise Regression	59
ตารางที่ 5-13 ผลการวิเคราะห์สมการถดถอยของนักเรียนโรงเรียนวัดสุทิวราราม	60
ตารางที่ 5-14 ผลการวิเคราะห์สมการถดถอยของนักเรียนโรงเรียนสตรีศรีสุริโยทัย	61
ตารางที่ 5-15 ผลการวิเคราะห์สมการถดถอยของนักเรียนโรงเรียนอัสสัมชัญ	62
ตารางที่ 5-16 ผลการวิเคราะห์สมการถดถอยของนักเรียนโรงเรียนอัสสัมชัญคอนแวนต์	63

สารบัญรูป

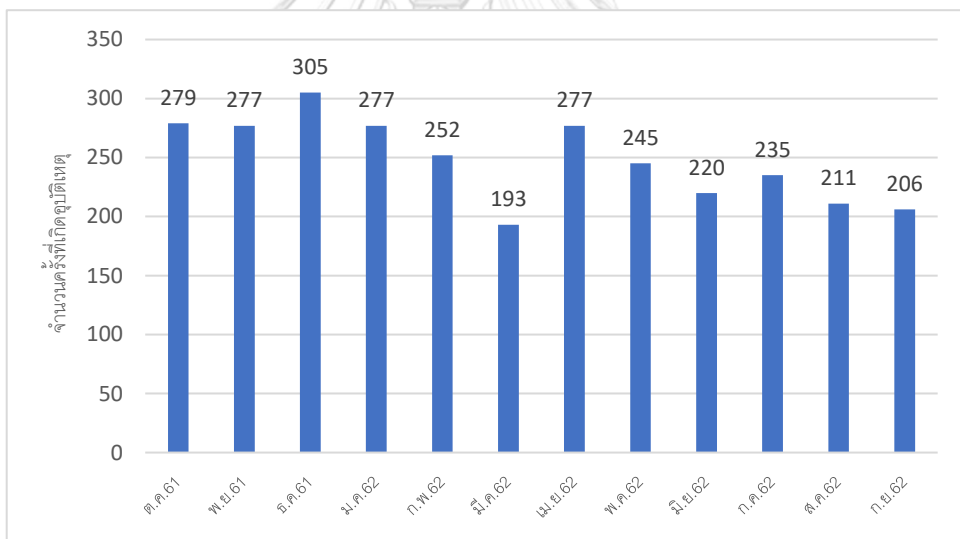
รูปที่ 1-1 สถิติอุบัติเหตุของคนเดินเท้าทั่วประเทศในรอบ 12 เดือน ปีพ.ศ. 2561-2562	1
รูปที่ 1-2 ตำแหน่งโรงเรียนบนพื้นที่ศึกษา	3
รูปที่ 2-1 การออกแบบแถบและเครื่องหมายทางข้าม (กัณวีร์ กนิษฐ์พงศ์ 2561).....	7
รูปที่ 2-2 การตีเส้นหยุดรถบริเวณก่อนถึงทางข้าม (กัณวีร์ กนิษฐ์พงศ์ 2561).....	7
รูปที่ 2-3 สัดส่วนการข้ามถนนในช่วงเวลาที่ปลอดภัยในการข้ามของเพศชายและเพศหญิง (Tiwari และคณะ 2007).....	10
รูปที่ 2-4 จุดขัดแย้งและตำแหน่งของการหันหน้าในแต่ละทิศทางของรถที่เข้ามา	13
รูปที่ 2-5 ผลลัพธ์จากการเก็บแบบสอบถามการสังเกตรถยนต์ที่กำลังเข้ามา	13
รูปที่ 2-6 ระบบสัญญาณไฟสำหรับเตือนผู้ขับขี่ (Hakkert และคณะ 2002)	14
รูปที่ 2-7 องค์ประกอบของเนินชะลอความเร็วและภาพตัวอย่าง (Liu และคณะ 2011).....	14
รูปที่ 2-8 แบบจำลองแสดงความขัดแย้งกับของรถยนต์และคนข้ามถนนบริเวณสี่แยกไฟแดง	15
รูปที่ 3-1 แผนผังขั้นตอนการดำเนินงาน	21
รูปที่ 3-2 ลักษณะของสัญลักษณ์เตือนผู้ขับขี่ในพื้นที่ศึกษา	23
รูปที่ 3-3 ลักษณะทางข้ามและสถานที่ตั้งบริเวณโรงเรียนวัดสุทธิวาราม	24
รูปที่ 3-4 ลักษณะทางข้ามและสถานที่ตั้งบริเวณโรงเรียนสตรีศรีสุริโยทัย	25
รูปที่ 3-5 ลักษณะทางข้ามและสถานที่ตั้งบริเวณโรงเรียนอัสสัมชัญและอัสสัมชัญคอนแวนต์.....	25
รูปที่ 3-6 ตัวอย่างรูปภาพสถานการณ์จำลองและคำถาม	29
รูปที่ 4-1 กราฟค่าเฉลี่ยคะแนนของตัวแปรในสถานการณ์.....	39
รูปที่ 4-2 ผลกระทบร่วมของสัญญาณไฟคนข้ามถนนเทียบกับตัวแปรอื่น	40
รูปที่ 4-3 ผลกระทบร่วมของสัญลักษณ์เตือนผู้ขับขี่เทียบกับตัวแปรอื่น	41
รูปที่ 4-4 ผลกระทบร่วมของทางแยกเทียบกับตัวแปรอื่น	42
รูปที่ 4-5 ผลกระทบร่วมของสิ่งกีดขวางบริเวณทางข้ามเทียบกับตัวแปรอื่น	43

บทที่ 1

บทนำ

1.1 ที่มาและความสำคัญ

กรุงเทพมหานครเป็นเมืองที่มีความหนาแน่นของประชากรสูง มีการเดินทางภายในเมืองกันอย่างคับคั่ง ด้วยปริมาณยานพาหนะจำนวนมากบนท้องถนนอาจส่งผลกระทบต่อความเสี่ยงในการเกิดอุบัติเหตุในการเดินทาง โดยเฉพาะอย่างยิ่งบริเวณทางข้ามที่คนเดินเท้าจำเป็นต้องใช้การตัดสินใจในการข้ามถนน จากสถิติอุบัติเหตุจากการจราจรทางบกของสำนักงานตำรวจแห่งชาติ (สำนักงานจราจรและขนส่ง 2562) ซึ่งจำแนกตามประเภทผู้ใช้ทางตั้งแต่ปีพ.ศ. 2561 ถึงปีพ.ศ. 2562 พบว่าเกิดอุบัติเหตุกับคนเดินเท้าทั่วประเทศเฉลี่ยปีละ 2,977 ครั้ง โดยอุบัติเหตุที่เกิดขึ้นจากคนเดินเท้านั้นมากเป็นอันดับที่สามารถรองมาจากรถยนต์ และรถจักรยานยนต์ สถิตินี้ชี้ให้เห็นว่าการเดินทางด้วยการเดินจำเป็นต้องมีการปรับปรุงนโยบายเพื่อความปลอดภัยของคนเดินเท้า



รูปที่ 1-1 สถิติอุบัติเหตุของคนเดินเท้าทั่วประเทศในรอบ 12 เดือน ปีพ.ศ. 2561-2562

(สำนักงานจราจรและขนส่ง 2562)

ทางม้าลายนั้นเป็นทางข้ามที่คนเดินเท้ารู้สึกพึงพอใจมากที่สุด (Sisiopiku และ Akin 2003) เนื่องจากใช้เวลาในการข้ามน้อย และไม่มีข้อจำกัดในการใช้งาน ต่างจากสะพานลอยที่ผู้สูงอายุ และผู้มีสัณหาระจำนวนมากเกิดความยากลำบากในการข้ามถนน แต่ถึงกระนั้นเองทางม้าลายก็เป็นทางข้ามที่มีการเกิดอุบัติเหตุมากที่สุด จากสถิติของกองบริหารความปลอดภัยในจราจรบนทางหลวงแห่งชาติ สหรัฐอเมริกา (National Center for Statistics and Analysis 2018) พบว่าในปีค.ศ. 2016 มี

อุบัติเหตุเกิดขึ้นบริเวณทางข้ามคิดเป็นร้อยละ 72 ของทั้งหมด เพื่อความปลอดภัยในการข้ามถนนของคนเดินเท้า ทางข้ามควรจะมีการศึกษาเพิ่มเติมเพื่อเป็นแนวทางในการปรับปรุงทางข้ามในปัจจุบัน และทางข้ามที่อาจเกิดขึ้นในอนาคตได้

การศึกษาในอดีตได้วิเคราะห์เกี่ยวกับปัจจัยที่ส่งผลกระทบต่อผู้ใช้งานทางข้ามในหลายด้าน เช่น สิ่งอำนวยความสะดวกของทางข้าม ความเร็วของรถยนต์ ความกว้างของถนน และเวลาการให้สัญญาณไฟ เป็นต้น (Muraleetharan และคณะ 2005) โดยผลลัพธ์ของการศึกษาเองก็แตกต่างกันไปตามปัจจัยภายนอกที่แตกต่างกัน ดังนั้นการศึกษาปัจจัยที่ส่งผลกระทบต่อทัศนคติในการข้ามถนนจึงเป็นสิ่งสำคัญที่ควรนำมาพิจารณาในการปรับปรุงทางข้าม ซึ่งทางข้ามที่มีประสิทธิภาพจะช่วยลดความยากลำบากในการตัดสินใจข้ามถนนของคนเดินเท้า

พื้นที่บริเวณโดยรอบโรงเรียนเป็นพื้นที่ที่ควรให้ความสำคัญกับการใช้งานข้ามเป็นอย่างมาก เนื่องทางข้ามบริเวณโดยรอบโรงเรียนจะมีนักเรียนเป็นผู้ใช้งานจำนวนมาก รายงานสถิติอุบัติเหตุจากสำนักงานตำรวจในรัฐเพนซิลเวเนีย ประเทศสหรัฐอเมริกา (Pennsylvania State Police 2016) พบว่าในปีค.ศ. 2016 เกิดอุบัติเหตุขึ้นกับคนเดินเท้าทั้งหมด 4,201 ครั้ง ซึ่งเกิดอุบัติเหตุในพื้นที่บริเวณโรงเรียนเป็นจำนวนกว่า 78 ครั้ง นอกจากนี้ผลการศึกษาเกี่ยวกับพฤติกรรมการใช้งานทางข้ามในประเทศไทย (สุบิน ชาญพิทยานุกุลกิจ 2559) พบว่ากลุ่มวัยรุ่นเป็นกลุ่มที่มีความเสี่ยงต่อการเกิดอุบัติเหตุมากที่สุดในการใช้งานทางข้าม ด้วยปัจจัยในเรื่องของประสบการณ์ในการข้ามถนน และความสามารถในการตัดสินใจที่ยังไม่ดี เพื่อลดปัจจัยเสี่ยงดังกล่าวผู้วิจัยจึงจำเป็นต้องหาปัจจัยที่ส่งผลกระทบต่อทัศนคติการข้ามถนนในกลุ่มเด็กนักเรียน

งานวิจัยนี้มีจุดมุ่งหมายที่จะศึกษาทัศนคติในการข้ามถนนของกลุ่มนักเรียน และปัจจัยที่ส่งผลกระทบต่อทัศนคติในการข้ามถนนบริเวณโรงเรียน โดยมีกลุ่มเป้าหมายคือกลุ่มนักเรียน ผู้วิจัยจะรวบรวมข้อมูลทัศนคติต่อการข้ามถนน ประสบการณ์ในการข้ามถนน และทัศนคติต่อการข้ามถนนในสถานการณ์จำลอง โดยมุ่งหวังที่จะทราบถึงปัจจัยสำคัญที่จะส่งผลกระทบต่อทัศนคติในการข้ามถนนเพื่อเป็นแนวทางในการพัฒนาปรับปรุงทางข้ามในเชิงนโยบายและเป็นแนวในการที่จะสร้างทางข้ามใหม่ที่อาจเกิดขึ้นได้ในอนาคต

1.2 วัตถุประสงค์ของงานวิจัย

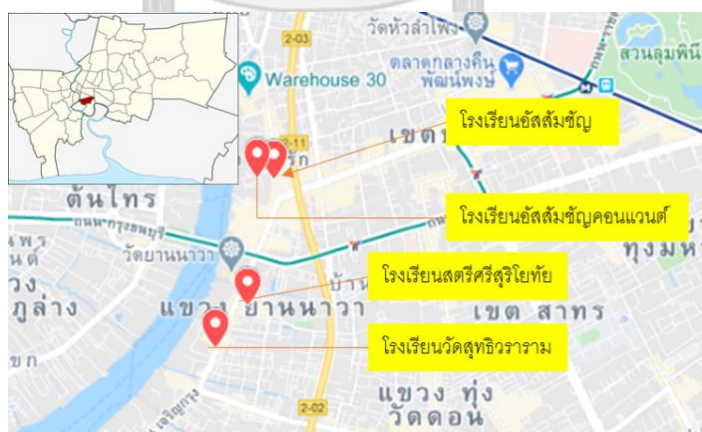
1. เพื่อศึกษาทัศนคติในการข้ามถนนของกลุ่มนักเรียนมัธยมศึกษา
2. เพื่อหาปัจจัยสำคัญที่ส่งผลกระทบต่อทัศนคติในการข้ามถนน
3. เพื่อวิเคราะห์ปัจจัยที่ส่งผลกระทบต่อทัศนคติในการข้ามถนน เป็นแนวทางในการพัฒนาปรับปรุงทางข้ามในปัจจุบัน และการสร้างทางข้ามที่เกิดขึ้นในอนาคต

1.3 ขอบเขตงานวิจัย

งานวิจัยนี้ศึกษาเกี่ยวกับปัจจัยที่ส่งผลกระทบต่อทัศนคติในการข้ามถนน โดยมีกลุ่มเป้าหมายคือกลุ่มนักเรียนมัธยม ดังนั้นพื้นที่สำหรับเก็บข้อมูลจะอยู่ที่ทางข้ามบริเวณโดยรอบโรงเรียนที่แตกต่างกัน 4 แห่งบนถนนเจริญกรุงในเขตยานนาวาถึงบางรัก เพื่อวิเคราะห์หาปัจจัยที่ส่งผลกระทบต่อทัศนคติของคนข้ามถนน โดยมีรายชื่อโรงเรียนดังต่อไปนี้

1. โรงเรียนวัดสุทธิวราราม
2. โรงเรียนสตรีศรีสุริโยทัย
3. โรงเรียนอัสสัมชัญ
4. โรงเรียนอัสสัมชัญคอนแวนต์

สำหรับการสำรวจข้อมูลจะเก็บข้อมูลด้วยแบบสอบถาม เพื่อหาทัศนคติของการใช้ทางข้าม และลักษณะทางข้ามที่มีปัจจัยส่งผลต่อการข้ามถนนได้ดีที่สุด ผู้วิจัยจะเก็บข้อมูลในช่วงเย็น (15:00 – 18:00 น.) เนื่องจากเป็นเวลาที่นักเรียนเลิกเรียนและมีปริมาณการใช้งานทางข้ามมากที่สุด



รูปที่ 1-2 ตำแหน่งโรงเรียนบนพื้นที่ศึกษา

1.4 ประโยชน์ที่คาดว่าจะได้รับ

1. ทราบถึงทัศนคติในการข้ามถนนของกลุ่มนักเรียน
2. ทราบถึงปัจจัยที่ส่งผลกระทบต่อทัศนคติในการข้ามถนนในแต่ละองค์ประกอบของทางข้าม
3. สามารถนำผลการวิเคราะห์ปัจจัยที่ส่งผลต่อการข้ามถนน ไปเป็นแนวทางในการปรับปรุงทางข้าม และการสร้างทางข้ามที่อาจเกิดขึ้นในอนาคต

1.5 วิธีดำเนินงานวิจัย

วิธีการดำเนินงานวิจัยเรื่องปัจจัยส่งผลกระทบต่อทัศนคติในการใช้งานทางข้ามบริเวณโดยรอบโรงเรียน จะดำเนินงานวิจัยโดยการกำหนดขอบเขตและวัตถุประสงค์ของการศึกษา จากนั้นจึงทบทวนวรรณกรรมและทฤษฎีที่เกี่ยวข้องเพื่อศึกษาปัจจัยที่ส่งผลกระทบต่อทัศนคติในการข้ามถนน จากนั้นจึงเก็บสำรวจข้อมูลของพื้นที่ศึกษาและสร้างแบบสอบถามในการเก็บข้อมูล หลังจากเก็บข้อมูลได้ครบถ้วนแล้ว ผู้ทำงานวิจัยจะนำข้อมูลที่ได้จากการสำรวจไปวิเคราะห์ เพื่อหาปัจจัยสำคัญที่ส่งผลกระทบต่อทัศนคติในการข้ามถนน จากนั้นจึงสรุปผลงานวิจัย

บทที่ 2

เอกสารและงานวิจัยที่เกี่ยวข้อง

ในบทนี้จะกล่าวถึงการศึกษาที่เกี่ยวข้องกับปัจจัยทัศนคติในการข้ามถนนและปัจจัยที่ส่งผลกระทบต่อทัศนคติในการข้ามถนนที่มีองค์ประกอบที่แตกต่างกัน โดยมีวัตถุประสงค์เพื่อศึกษาและรวบรวมปัจจัยที่ส่งผลกระทบต่อทัศนคติในการใช้งานทางข้าม เป็นแนวทางในการนำมาปรับใช้ในงานวิจัย ซึ่งจะมีรายละเอียดดังต่อไปนี้

2.1 องค์ประกอบของทางข้ามและสิ่งอำนวยความสะดวก

การออกแบบถนนเป็นส่วนสำคัญอย่างยิ่งในด้านความปลอดภัย ทางข้ามที่มีการออกแบบที่ดีจะทำให้คนข้ามถนนลดความเสี่ยงในการเกิดอุบัติเหตุได้ ศูนย์วิชาการเพื่อความปลอดภัยบนถนน (ศวปถ.) ได้จัดทำคู่มือการออกแบบทางข้ามถนนที่ปลอดภัย (กัณวีร์ กนิษฐ์พงศ์ 2561) ซึ่งสามารถแบ่งประเภทของทางข้ามถนนที่ไม่ใช่ทางต่างระดับได้ 3 ประเภท ทางม้าลาย ทางข้ามที่มีการลดขนาดความกว้างของถนน และทางข้ามที่มีเกาะพักกลางถนน

สำหรับพื้นที่บริเวณโรงเรียนในกรุงเทพมหานครนั้น เมื่อถนนบริเวณโรงเรียนมีจำนวนช่องจราจรมากกว่า 4 ช่อง ทางข้ามบริเวณโรงเรียนมีแนวโน้มที่จะเป็นสะพานลอย ดังนั้นในงานวิจัยนี้จึงจะมุ่งเน้นความสนใจไปยังทางข้ามประเภททางม้าลายที่มี 4 ช่องจราจร โดยคู่มือการออกแบบทางข้ามถนนที่ปลอดภัยแสดงรายละเอียดถึงการออกแบบทางข้ามดังต่อไปนี้

2.1.1 ลักษณะของทางม้าลาย

ทางม้าลายมักมีการทาสีขาวสลับกันเป็นแถบกับสีดำบนพื้นผิวถนน ทางข้ามประเภทนี้เป็นทางข้ามที่ใช้อยู่โดยทั่วไปในประเทศไทย มีการตีเส้นให้เป็นแถบสีขาวยาวขนานกับแนวการไหลของกระแสจราจร แต่ละแถบจะมีความกว้างประมาณ 40-60 เซนติเมตร นอกจากนี้ทางม้าลายยังมีองค์ประกอบเพิ่มเติมเช่น สัญญาณไฟคนข้ามถนนหรือสัญลักษณ์เตือนผู้ขับขี่เพื่อเพิ่มความปลอดภัยในการข้ามถนนสำหรับการการถนนของคนเดินเท้า

2.1.2 การเลือกพื้นที่ที่เหมาะสมในการก่อสร้างทางข้าม

การเลือกพื้นที่ที่เหมาะสมในการก่อสร้างทางข้ามในแต่ละประเภท มีเกณฑ์ในการพิจารณา ดังแสดงในตารางที่ 2-1

ตารางที่ 2-1 การเลือกพื้นที่ในการสร้างทางข้ามและข้อควรระวัง (กัณวีร์ กนิษฐ์พงศ์ 2561)

ประเภททางข้าม	พื้นที่เหมาะสม	ข้อควรระวัง
ทางม้าลาย	<ul style="list-style-type: none"> ควรติดตั้งในพื้นที่ที่มีการข้ามถนนตลอดทั้งวัน ควรติดตั้งบนถนนขนาดไม่เกิน 2 ช่องจราจรในแต่ละทิศทาง ความเร็วจำกัดบนถนนต้องไม่เกิน 50 กม./ชม. หรือความเร็วที่เปอร์เซนไทล์ที่ 85 ต้องไม่เกิน 60 กม./ชม. 	<ul style="list-style-type: none"> ไม่ควรติดตั้งบนถนนสายหลัก หรือถนนที่ใช้ความเร็วของรถยนต์สูง ไม่ควรติดตั้งบนถนนที่มีจำนวนช่องจราจรมากกว่า 2 ช่องจราจรในแต่ละทิศทาง เพราะทำให้ผู้ขับขี่มองไม่เห็นคนคนเดินเท้าขณะข้ามถนน เนื่องจาก ยานพาหนะในช่องจราจรอื่นบดบัง ไม่ควรติดตั้งบนถนนที่มีปริมาณคนข้ามถนนจำนวนมาก เพราะอาจก่อให้เกิดความล่าช้าต่อกระแสจราจร ไม่ควรติดตั้งในตำแหน่งที่มีปัญหาเรื่องระยะการมองเห็น (Crossing Sight Distance และ Approaching Sight Distance) ไม่ควรติดตั้งห่างจากทางข้ามถนนอื่นๆ ภายในระยะ 100 ม. เพราะจะทำให้ผู้ขับขี่ไม่ทันสังเกตเห็นทางข้ามได้ชัดเจน

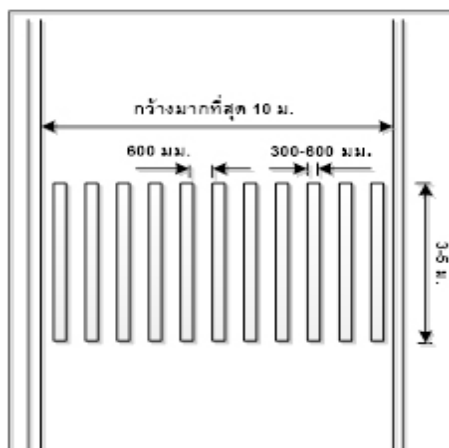
2.1.3 การออกแบบและการก่อสร้างทางข้าม

การออกแบบและการก่อสร้างทางข้ามสามารถแบ่งองค์ประกอบหลักออกเป็น 2 อย่างคือ เครื่องหมายบนผิวทางแถบเครื่องหมาย และเสาสัญญาณเตือนป้ายเครื่องหมายต่างๆ โดยมีรายละเอียดดังนี้

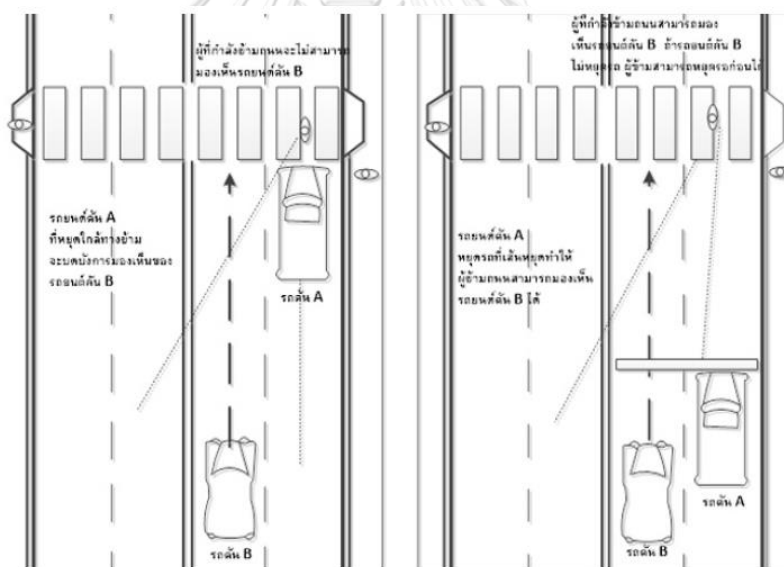
1) เครื่องหมายบนผิวทางแถบเครื่องหมาย

ทางข้ามจะต้องมีสีขาวสะท้อน ขนาดความยาวอย่างน้อยที่สุด 2 เมตร (หรือมากกว่า 3 เมตร) และแถบเครื่องหมายมีความกว้าง 0.30-0.60 เมตร โดยแต่ละแถบจะห่างกันเป็นระยะ 0.60 เมตร และ

สำหรับเส้นหยุดรถ จะต้องเป็นเส้นแถบสีขาวกว้าง 300 มิลลิเมตร มีทิศทางขวางการจราจร และควรมีระยะห่างจากแถบเครื่องหมายประมาณ 1.00-1.50 เมตร ดังรูปที่ 2-1 และรูปที่ 2-2



รูปที่ 2-1 การออกแบบแถบและเครื่องหมายทางข้าม (กัณวีร์ กนิษฐ์พงศ์ 2561)



รูปที่ 2-2 การตีเส้นหยุดรถบริเวณก่อนถึงทางข้าม (กัณวีร์ กนิษฐ์พงศ์ 2561)

2) เสาสัญญาณเตือนป้ายเครื่องหมายต่างๆ

เสาป้ายเตือนจะต้องเป็นเสาที่มีแถบสีสลับขาว-ดำ ต้องมีความสูงอย่างน้อยที่สุด 2 ม. กว้าง 75 มิลลิเมตร จะติดตั้งภายในระยะ 2 เมตร จากปลายของแถบเครื่องหมายทางข้ามเพื่อเตือนผู้ขับขี่ และบริเวณทางข้ามต้องมีการติดตั้งไฟแสงสว่างในเวลากลางคืน

2.2 การศึกษาเกี่ยวกับพฤติกรรมการข้ามถนน

การศึกษาเกี่ยวกับพฤติกรรมการข้ามถนนในอดีตที่ผ่านมา ได้เก็บข้อมูลสำรวจด้วยการใช้แบบสอบถามและการใช้กล้องบันทึกวิดีโอเพื่อสำรวจพฤติกรรมการข้ามถนน Sisiopiku และ Akin (2003) ได้ทำการศึกษาเกี่ยวกับความพึงพอใจในการใช้งานทางข้ามที่แตกต่างกันในรัฐมิชิแกน ประเทศสหรัฐอเมริกา ซึ่งเก็บข้อมูลโดยใช้แบบสอบถาม จากผลการศึกษาพบว่าคนเดินเท้าพึงพอใจที่จะเลือกทางข้ามแบบทางม้าลายมากที่สุดคิดเป็นร้อยละ 31 ของผู้ทำแบบสอบถาม สำหรับสี่แยกไฟแดงและทางข้ามอื่นคิดเป็นร้อยละ 23 และ 5 ตามลำดับ สำหรับอีกร้อยละ 41 ที่เหลือเลือกทางข้ามแบบไหนก็ได้ที่อยู่ในตำแหน่งที่ข้ามสะดวกที่สุด โดยผลของการสำรวจเป็นไปตามตารางที่ 2-2 ดังนี้

ตารางที่ 2-2 ผลของการเก็บสำรวจการตัดสินใจเลือกทางข้ามที่ตนพึงพอใจ
(Sisiopiku และ Akin 2003)

Location	Frequency	Percent	Valid percent
Signalized intersection x-walks	166	23.3	23.4
Midblock or unsignalized intersection x-walks	217	30.5	30.6
Any type of crosswalk	35	4.9	4.9
Subtotal-pedestrians complied		(58.7)	(58.9)
Any convenient location	290	40.8	41
Missing	3	0.4	-
Total	711	100	100

นอกเหนือจากการเก็บข้อมูลของการเลือกทางข้ามแล้ว งานวิจัยนี้ยังได้เก็บข้อมูลของคนข้ามถนนที่ตัดสินใจข้ามถนนในบริเวณที่ไม่ใช่ทางข้าม ผลของการสำรวจพบว่าคนเดินเท้าจะตัดสินใจข้ามถนนนอกบริเวณทางข้ามเนื่องจากเป็นบริเวณที่ข้ามถนนได้ง่ายคิดเป็นร้อยละ 42 เนื่องจากต้องการประหยัดเวลาคิดเป็นร้อยละ 27 และเนื่องจากสัญญาณไฟของสี่แยกใกล้เคียงจุดที่ข้ามเป็นสัญญาณไฟแดงอยู่คิดเป็นร้อยละ 31 ซึ่งผลจากการสำรวจเป็นไปตามตารางที่ 2-3 จากผลของการศึกษาค้นคว้าให้เห็นได้ชัดว่า ตำแหน่งในของทางข้ามเองมีความสำคัญในการตัดสินใจข้ามถนนของผู้ใช้งานทางข้ามด้วยเช่นกัน

ตารางที่ 2-3 ผลการสำรวจสาเหตุที่คนข้ามถนนนอกบริเวณทางข้าม (Sisiopiku และ Akin 2003)

Reason	Frequency	Percent	Valid percent
Convenience	281	39.5	41.8
To save time	184	25.9	27.4
Light traffic; no risk	204	28.7	30.4
Other	3	0.4	0.4
Missing cases	39	5.5	-
Total	711	100	100

Rastogi และคณะ (2011) ศึกษาเกี่ยวกับความเร็วในการข้ามถนนในประเทศอินเดีย จากผลการศึกษาพบว่าความเร็วในการข้ามถนนนั้นขึ้นอยู่กับความกว้างถนน ปริมาณการจราจร และลักษณะพื้นที่บริเวณนั้น ดังตารางที่ 2-4 นอกจากนี้ยังพบว่าความเร็วในการข้ามถนนนั้นจะลดลงเมื่ออยู่ใกล้สถานศึกษาและบริเวณจุดจอดรถประจำทาง ซึ่งผลของการศึกษานี้มีความสอดคล้องกับการศึกษาด้านความปลอดภัยในการข้ามถนนของประเทศบราซิล (Diogenes และ Lindau 2018) ผลจากการศึกษาพบว่าทางข้ามบริเวณจุดจอดรถประจำทางเป็นทางข้ามที่เสี่ยงต่อการเกิดอุบัติเหตุมากที่สุด ด้วยสาเหตุจากการจอดรถและการออกตัวของรถประจำทาง ส่งผลให้คนเดินเท้าจำเป็นต้องเดินช้าลงเพื่อความระมัดระวัง

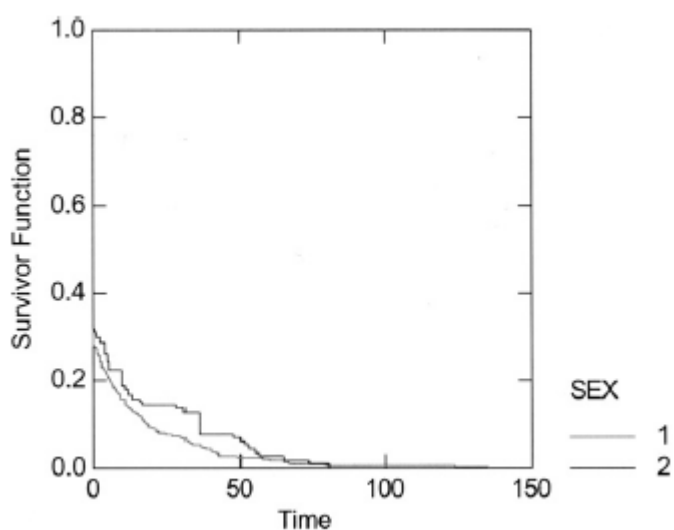
ตารางที่ 2-4 ความเร็วเฉลี่ยในการข้ามถนนแยกตามอายุและลักษณะพื้นที่ทางข้าม (Rastogi และคณะ 2011)

	Young			Adult			Old		
	15th	50th	85th	15th	50th	85th	15th	50th	85th
Land use									
Tourist	1.13	1.27	1.58	0.97	1.12	1.39	0.79	0.94	1.04
Shop	1.12	1.34	1.68	0.9	1.12	1.44	0.82	0.95	1.15
Education	1.05	1.19	1.43	0.95	1.13	1.34	0.75	0.81	0.88

Li และคณะ (2013) ศึกษาพฤติกรรมการข้ามถนนบริเวณโดยรอบโรงเรียนในกรุงปักกิ่ง ประเทศจีน ซึ่งเก็บข้อมูลโดยใช้กล้องวิดีโอสองตัว กล้องตัวแรกจะจับภาพของช่วงถนนแบ่งซึ่งถูกแบ่งออกเป็น 2 ช่วงคือครึ่งแรกและครึ่งหลังของความกว้างถนน กล้องตัวที่สองจะคอยจับภาพคนข้ามถนนเพื่อหาเวลาในการข้ามถนน เวลาในการรอข้ามถนน และพฤติกรรมของการใช้งานทางข้ามโดยมี

กลุ่มเป้าหมายหลักคือกลุ่มผู้ใหญ่ กลุ่มเด็กที่อยู่กับผู้ใหญ่ และกลุ่มเด็กที่อยู่ลำพัง ผลของการสำรวจพบว่ากลุ่มผู้ใหญ่และกลุ่มเด็กที่อยู่กับผู้ใหญ่ไม่พบความแตกต่างกันทั้งด้านเวลาในการข้ามถนน เวลาในการรอข้ามถนน และพฤติกรรมการใช้งานทางข้าม แต่ในกลุ่มเด็กลำพังพบว่าความเร็วในการข้ามถนนของเด็กจะสูงกว่ากลุ่มผู้ใหญ่และกลุ่มเด็กที่อยู่กับผู้ใหญ่ รวมถึงพฤติกรรมในการข้ามถนนที่ไม่ปลอดภัยสูงกว่ากลุ่มอื่น เนื่องจากกลุ่มเด็กยังขาดวุฒิภาวะในการตัดสินใจเพื่อข้ามถนน

สุบิน ชาญพิทยานุกุลกิจ (2559) ศึกษาพฤติกรรมการข้ามถนนของทางข้ามที่ประเภทต่างกัน ในกรุงเทพมหานคร ผลการศึกษาพบว่าทางข้ามประเภทปุ่มกดสัญญาณไฟเป็นทางข้ามที่มีแนวโน้มที่คนข้ามถนนจะฝ่าฝืนสัญญาณไฟ ด้วยเหตุผลที่ว่าคนเดินเท้าไม่ต้องการยืนรอเป็นเวลานานเพื่อข้ามถนน ซึ่งผลจากการศึกษานี้สอดคล้องกับการศึกษาของ Tiwari และคณะ (2007) ทำการศึกษาด้านความปลอดภัยของการข้ามถนนในกรุงเดลี ประเทศอินเดีย เก็บข้อมูลบริเวณสี่แยกไฟแดงโดยการใช้กล้องวิดีโอเพื่อจับเวลาในการรอข้ามถนนของแต่ละคน ซึ่งจะนำผลที่ได้มาวิเคราะห์โดยใช้ Survival analysis หาสัดส่วนของคนข้ามถนนในช่วงเวลาที่ปลอดภัย (ไฟจราจรเป็นไฟแดง) กับช่วงที่ไม่ปลอดภัย (สัญญาณไฟจราจรเป็นไฟเขียวและไฟเหลือง) โดยผลของการวิเคราะห์เป็นไปตามรูปที่ 2-3 โดยหมายเลข 1 คือเพศชายและหมายเลข 2 คือเพศหญิง



รูปที่ 2-3 สัดส่วนการข้ามถนนในช่วงเวลาที่ปลอดภัยในการข้ามของเพศชายและเพศหญิง

(Tiwari และคณะ 2007)

จากรูปที่ 2-3 สังเกตได้ว่าเวลาในการรอข้ามถนนที่นานมากขึ้นส่งผลให้สัดส่วนการข้ามถนนในช่วงเวลาที่ปลอดภัยนั้นลดลง นั่นหมายถึงคนเดินเท้ามีโอกาสที่จะข้ามถนนโดยการฝ่าฝืนสัญญาณไฟเพิ่มขึ้น เมื่อต้องรอสัญญาณไฟนานขึ้น ผลการศึกษาของสุบิน ชาญพิทยานุกุลกิจ (2559) และ Tiwari และคณะ (2007) เองนั้นก็สอดคล้องกับคำแนะนำของ Highway Capacity Manual (National Research Council (U.S.) Transportation Research Board 2000) ที่ได้ให้คำแนะนำ

ว่าเมื่อเวลาในการรอข้ามถนนมากเกินไป 30 วินาที จะส่งผลให้คนเดินเท้ามีแนวโน้มที่จะข้ามถนนโดยการฝ่าฝืนสัญญาณไฟด้วย โดย HCM ได้เสนอสมการเพื่อหาเวลารอข้ามถนนเฉลี่ยเพื่อนำไปหาระดับการให้บริการของเวลารอข้ามถนนได้ดังสมการที่ 1 ดังนี้

$$d_p = 0.5(C - g)^2 / C \quad (1)$$

โดยที่ d_p = เวลารอข้ามถนนโดยเฉลี่ย (วินาที)
 g = เวลาของสัญญาณไฟเขียว (วินาที)
 C = เวลาที่สัญญาณไฟวนครบหนึ่งรอบ (วินาที)

ซึ่งเมื่อสามารถหาเวลารอข้ามถนนโดยเฉลี่ยได้แล้วก็จะสามารถหาระดับการให้บริการของเวลารอข้ามถนนได้จากตารางที่ 2-5 ดังนี้

ตารางที่ 2-5 ความสัมพันธ์ของเวลาล่าช้าของคนเดินเท้ากับโอกาสที่จะข้ามโดยไม่รอสัญญาณไฟ

ระดับการให้บริการ	เวลารอข้ามถนน (วินาที)	โอกาสที่จะข้ามโดยไม่รอสัญญาณไฟ
A	< 10	ต่ำ
B	≥ 10-20	
C	> 20-30	ปานกลาง
D	> 30-40	
E	> 40-60	สูง
F	> 60	สูงมาก

ที่มา : (National Research Council (U.S.) Transportation Research Board 2000)

CHULALONGKORN UNIVERSITY

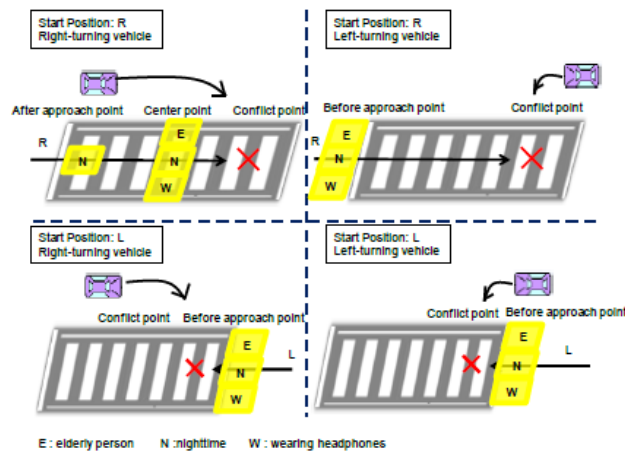
Wang และคณะ (2011) ศึกษาปัจจัยที่ต่อพฤติกรรมข้ามถนนและทางแยกในกรุงปักกิ่ง ประเทศจีน ซึ่งทำการหาความสัมพันธ์ระหว่างพฤติกรรมข้ามถนนและเวลาในการรอข้ามถนนโดยใช้ Hazard-based duration models ใช้ในการกำหนดตัวแปรของความเสียหายของช่วงเวลาในการรอข้ามถนนในแบบจำลอง โดยงานวิจัยนี้ได้กำหนดตัวแปรด้านพฤติกรรมข้ามถนนได้แก่ อายุ เพศ ความระมัดระวัง จำนวนกลุ่มคนข้ามถนน เป็นต้น โดยตัวแปรด้านความเสี่ยงทั้งหมดแสดงในตารางที่ 2-6

ตารางที่ 2-6 ตัวแปรด้านพฤติกรรมการข้ามถนน (Wang และคณะ 2011)

Covariates	Explanation
AGE (Age)	1 if under 20, 2 if age 20–40, 3 if age 40–60, 4 otherwise
GEN (Gender)	1 if male, 0 female
SA (Safety awareness)	1 if pedestrian consider safety as first importance, 0 convenience
GA (Group amount)	The amount of pedestrians in a group to cross, 1 if single people
CB (Conformity behaviour)	1 if a pedestrian follows other people to violate, 0 otherwise
RLT (Red light time)	The red light time of traffic signal which is under investigation
SG (Safe gap)	1 if the time gap is longer than 5 s, 0 otherwise
TVOL (Traffic volume)	Traffic volume in 5 min interval
PFR (Pedestrian flow rate)	The pedestrian flow rate in each cycle
TT (Travel time)	1 if a pedestrian travels in peak hour, 0 otherwise
TP (Trip purpose)	1 if the trip is related to work or school, 0 otherwise

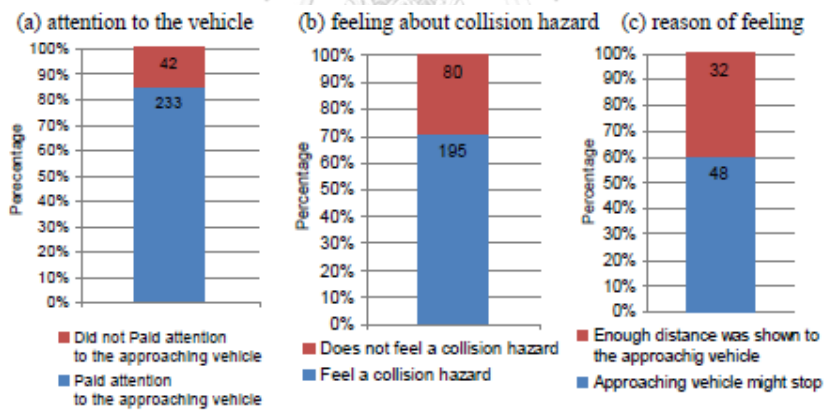
ผลของการศึกษาพบความสัมพันธ์ที่น่าสนใจคือ เมื่ออัตราการไหลของคนเดินเท้า (Pedestrian flow rate) และจำนวนกลุ่มของคนเดินเท้า GA (Group amount) เพิ่มขึ้น ส่งผลให้คนเดินเท้าใช้เวลาในการตัดสินใจข้ามถนนน้อยลง เนื่องจากกลุ่มของคนข้ามถนนที่ใหญ่ขึ้นทำให้คนขับรถสังเกตคนข้ามถนนได้ง่ายขึ้น

Hamaoka และคณะ (2013) ศึกษาด้านพฤติกรรมการข้ามถนนในประเทศญี่ปุ่นเกี่ยวกับพฤติกรรมของคนข้ามถนนเมื่อสังเกตเห็นรถที่เลี้ยวเข้าทางข้าม โดยเก็บข้อมูลโดยใช้กล้องวิดีโอเพื่อตรวจจับการหันหน้าของคนข้ามเมื่อมีรถยนต์เข้ามาดังที่แสดงในรูปที่ 6 ผลของการศึกษาพบว่า คนข้ามถนนจะหันหน้าเมื่อมองรถมากขึ้นในบริเวณก่อนข้ามถนนและบริเวณจัดขัดแย้งระหว่างคนข้ามถนนกับรถยนต์และการหันหน้ามองรถจะลดลงเมื่อคนข้ามเป็นคนชราหรือเมื่อเป็นเวลากลางคืน



รูปที่ 2-4 จุดขัดแย้งและตำแหน่งของการหันหน้าในแต่ละทิศทางของรถที่เข้ามา (Hamaoka และคณะ 2013)

นอกจากนี้การศึกษานี้ได้เก็บแบบสอบถามเกี่ยวกับการสังเกตเห็นรถที่กำลังเข้ามา ผลการศึกษาพบว่าร้อยละ 80 ของผู้ข้ามถนนให้คนสนใจกับรถที่กำลังเข้ามา ร้อยละ 70 ของผู้ข้ามถนนรู้สึกว่าการเข้ามาของรถยนต์ทำให้รู้สึกไม่ปลอดภัย และร้อยละ 60 ของผู้ข้ามถนนต้องการให้รถหยุดเพื่อให้ตนข้ามถนน

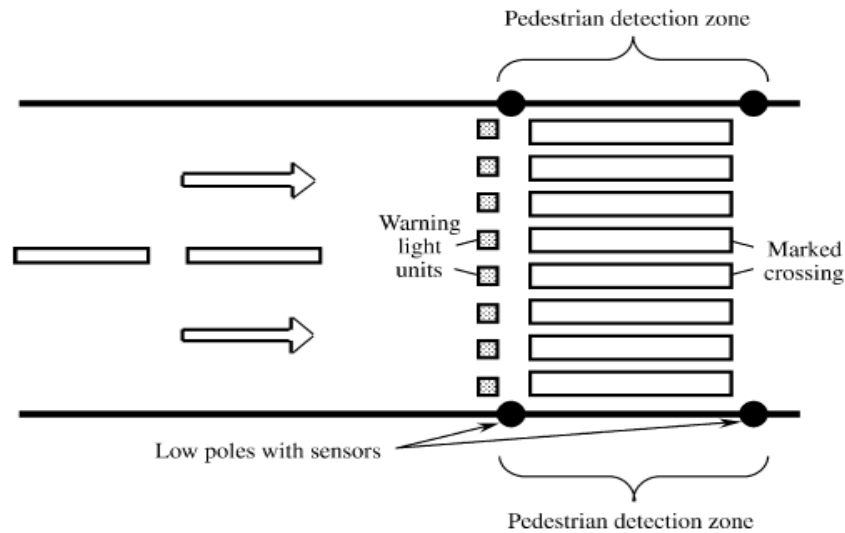


รูปที่ 2-5 ผลลัพธ์จากการเก็บแบบสอบถามการสังเกตรถยนต์ที่กำลังเข้ามา (Hamaoka และคณะ 2013)

2.3 การศึกษาเกี่ยวกับความปลอดภัยในการข้ามถนน

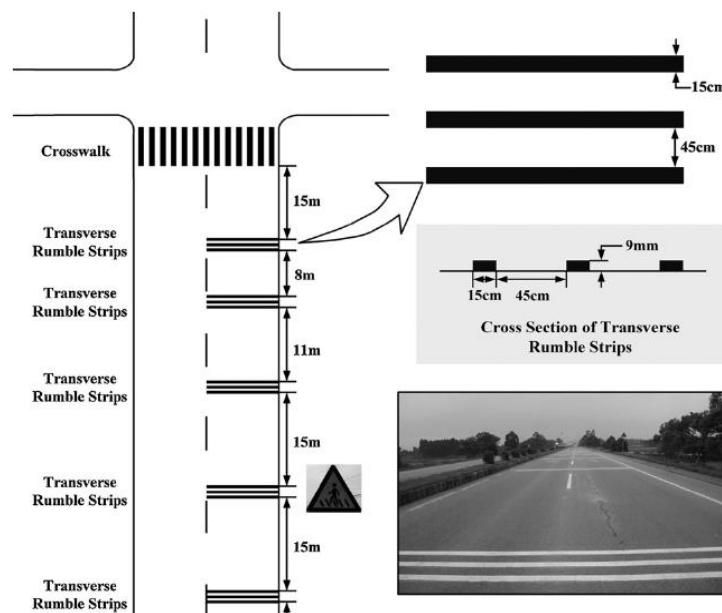
Hakkert และคณะ (2002) ศึกษาด้านความปลอดภัยในการใช้ถนนในประเทศอิสราเอลโดยการใช้ระบบเตือนผู้ขับขี่ โดยงานวิจัยนี้ได้ติดตั้งระบบ ARMS (Active Road Marking System for Road Safety) ซึ่งเป็นระบบสัญญาณไฟสำหรับเตือนผู้ขับขี่ไว้ที่ทางข้ามดังรูปที่ 8 และเก็บข้อมูลด้วยการบันทึกวิดีโอ ผลของการศึกษาพบว่าผู้ขับขี่รถยนต์มีแนวโน้มที่จะหยุดรถเพื่อให้ผู้โดยสารข้ามถนนเพิ่ม

มากขึ้นทั้งผู้โดยสารที่อยู่ริมถนนและอยู่ตรงกลางของถนน และลดจำนวนของคนเดินเท้าที่ข้ามถนนนอกทางข้าม



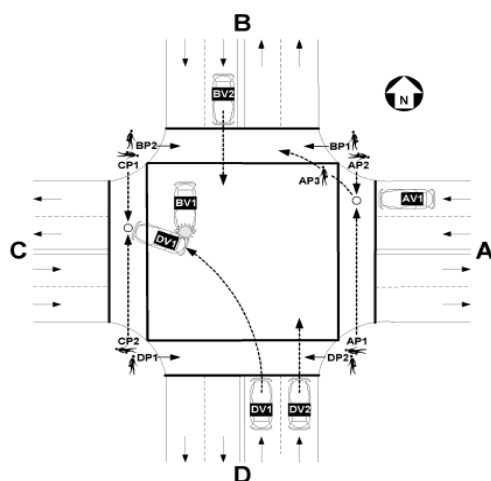
รูปที่ 2-6 ระบบสัญญาณไฟสำหรับเตือนผู้ขับขี่ (Hakkert และคณะ 2002)

Liu และคณะ (2011) ศึกษาด้านอุบัติเหตุบนท้องถนนในมณฑลกว่างตุง ประเทศจีน ได้ประเมินผลลัพธ์ของการใช้เนินชะลอความเร็ว (Rumble Strip) ในการลดอุบัติเหตุบนทางข้าม ผลของการศึกษาพบว่าเนินชะลอความเร็วสามารถลดความเร็วของรถยนต์ก่อนถึงทางข้ามได้ ส่งผลให้อุบัติเหตุจากการข้ามถนนลดลงถึง 25 % หลังจากติดตั้งเนินชะลอความเร็ว



รูปที่ 2-7 องค์ประกอบของเนินชะลอความเร็วและภาพตัวอย่าง (Liu และคณะ 2011)

Roudsari และคณะ (2006) ศึกษาการเกิดอุบัติเหตุบริเวณทางแยกในประเทศสหรัฐอเมริกา โดยพิจารณาจากสถิติอุบัติเหตุของ National Highway Traffic Safety Administration (NHTSA) ในปีค.ศ. 1994-1998 ซึ่งจะนำข้อมูลการได้รับบาดเจ็บและการเสียชีวิตของคนข้ามถนนที่เกิดจากการรถยนต์บริเวณสี่แยก วิเคราะห์โดยใช้สมการถดถอยโลจิสติกส์ในการวิเคราะห์ข้อมูล ผลของงานวิจัยพบว่าสัดส่วนของคนข้ามถนนเกิดอุบัติเหตุจากรถยนต์ที่เข้ามาทางตรง เลี้ยวขวา และเลี้ยวซ้ายคิดเป็นร้อยละ 48, 32 และ 10 ตามลำดับ โดยคนข้ามถนนมักจะถูกรถชนจากทางด้านซ้ายของคนข้ามมากที่สุด รูปที่ 10 แสดงถึงอุบัติเหตุที่อาจเกิดขึ้นบริเวณสี่แยก



รูปที่ 2-8 แบบจำลองแสดงความขัดแย้งกับของรถยนต์และคนข้ามถนนบริเวณสี่แยกไฟแดง
(Rastogi และคณะ 2011)

Diogenes และ Lindau (2018) ศึกษาด้านความปลอดภัยในการข้ามถนนของเมืองปอร์ตูอาเลกรี ประเทศบราซิล โดยนำข้อมูลสถิติอุบัติเหตุในเมืองปอร์ตูอาเลกรีปีค.ศ. 1998 ถึงปีค.ศ. 2006 ใช้การสมการถดถอยของปัวซองเพื่อการสร้างแบบจำลองในการวิเคราะห์ เพื่อหาปัจจัยเสี่ยงในการเกิดอุบัติเหตุบนทางข้าม โดยกำหนดปัจจัยที่ส่งผลกระทบต่อความปลอดภัยของคนข้ามถนนเป็นไปตามตารางที่ 2-7 ดังนี้

ตารางที่ 2-7 ปัจจัยเสี่ยงที่การเกิดอุบัติเหตุจากการข้ามถนน (Diogenes และ Lindau 2018)

Category	Risk Factors
Public transportation characteristics	Presence of busway transit system
	Presence of a bus stop (close to the crossing area but not at the busway)
	Distance from the crossing center to the closest bus stop (including bus stops in the busway system)
Road features	Road width
	Number of traffic lanes
	Maximum number of crossing stages (e.g., if there is a median island, the maximum number of stages is two if there is a median busway with two refuge islands, the crossing will take three stages)
	Number of traffic directions (one or two ways)
	Presence of refuge island
	Parking permission
Category	Risk Factors
Road pedestrian facilities	Presence of a marked crosswalk
	Presence of a traffic signal
	Distance to the closest marked crosswalk or intersection
	Average sidewalk width
Pedestrian and vehicle flow characteristics	Percentage of male pedestrians
	Percentage of elderly pedestrians
	Percentage of public transportation vehicles on traffic flow
	Pedestrian waiting time
	Pedestrian volume
	Vehicle volume

ผลของการวิเคราะห์พบว่า ทางข้ามบริเวณจุดจอดรถประจำทางเป็นทางข้ามที่เสี่ยงต่อการเกิดอุบัติเหตุมากที่สุด นอกจากนี้ความกว้างของถนน จำนวนช่องจราจร และปริมาณการจราจรเองก็ส่งผลต่อความปลอดภัยของคนข้ามถนนด้วยเช่นกัน ดังตารางที่ 2-8

ตารางที่ 2-8 ผลการวิเคราะห์ปัจจัยเสี่ยงที่การเกิดอุบัติเหตุจากการข้ามถนน
(Diogenes และ Lindau 2018)

Risk Factor	Coefficient	Robust Standard Error	(z)	p-Value
BS	1.520855	0.3876066	3.92	0
BTS	0.6563034	0.2403136	2.73	0.006
NTLb	0.2913042	0.09627	3.03	0.002
NCS	-0.2867297	0.1200696	-2.39	0.017
NTD	0.8560028	0.3621792	2.36	0.018
PMCTSc	-0.6257014	0.3277582	-1.91	0.056
DMCc	0.0193243	0.0068193	2.83	0.005
SW	-0.4229680	0.0833831	-5.07	0
PPTV	-3.4243790	0.3271213	-10.47	0
PMPc	-2.0971560	0.6455293	-3.25	0.001
Vvb	-0.0004593	0.0002193	-2.09	0.036
RWb	-0.0570603	0.0241332	-2.36	0.018
Constant	-1.1526730	0.5214371	-2.21	0.027
Pv	(exposure variable)			

Olszewski และคณะ (2015) ทำการศึกษาเกี่ยวกับความเสี่ยงในการเกิดอุบัติเหตุบนทางข้ามในประเทศโปแลนด์ โดยนำข้อมูลอุบัติเหตุบนทางข้ามในประเทศโปแลนด์ปีค.ศ. 2001 ถึงปีค.ศ. 2013 นำมาแยกแยะเพื่อหาปัจจัยเสี่ยงในการเกิดอุบัติเหตุ จากนั้นนำปัจจัยต่างที่ได้มาไปสร้างแบบจำลองสมการถดถอยโลจิสติกส์ โดยผลจากการวิเคราะห์เป็นไปตามตารางที่ 2-9 ดังนี้

ตารางที่ 2-9 ผลการวิเคราะห์ปัจจัยที่ส่งผลต่ออุบัติเหตุในการข้ามถนนในโปแลนด์
(Olszewski และคณะ 2015)

Characteristic	Variable	Coefficient	$z=B/SE$	$P[Z >$	Odds
	Constant	-9.88254	-13.65	0	
Time period	Winter	-			
	Summer time	0.48582	4.32	0	1.626
Area type	Built-up(control)	-			
	Non built-up	0.95243	4.01	0.0001	2.592
Road type	One-way(control)				
	Two-way undivided	0.92043	3.69	0.0002	2.51
	Two-way divided	1.44668	5.79	0	4.249
Location	Intersection(control)				
	Mid-block	0.29596	3.12	0.0018	1.344
Lighting conditions	Daylight(control)	1.3655	8.01	0	3.918
	Dark no lighting	0.65765	8.25	0	1.93
	Dark streetlights	0.6116	5.82	0	1.843
	Twilight	0.05304	4.11	0	
Speed limit	Speed value(km/h)	0.56164	2.27	0.0231	1.754
Gender	Female(control)	0.0695	6.43	0	
	Male	-0.00877	-2.54	0.0109	
Pedestrian age	Age value(years)	-0.00044	-2.13	0.0334	
Interaction effects	(Age)*(Male)	0.32783	2.17	0.3	
	(Speed) *(Age)	-0.28508	-2.09	0.0365	
	(Undivided) *(Male)				
	(Summer)				
Number of observations		18850			
Log likelihood function		-3584.53			
Restricted loglikelihood		-4147.96			
Chi squared (x^2)		1126.86			
Degrees of freedom		15			
Prob [$x^2 >$ critical value]		0			

ผลของการศึกษาพบว่าแสงสว่างบริเวณทางข้ามเป็นปัจจัยสำคัญที่สุดที่ก่อให้เกิดอุบัติเหตุ โดยเฉพาะยามค่ำคืน โดยความเสี่ยงในการเกิดอุบัติเหตุจะเพิ่มขึ้น 2 เท่าเมื่อเป็นเวลากลางคืน และความเสี่ยงในการเกิดอุบัติเหตุจะเพิ่มขึ้นถึง 4 เท่าหากบริเวณนั้นไม่มีแสงสว่างจากเสาไฟ และยังพบอีกว่าความเสี่ยงในการเกิดอุบัติเหตุจะเพิ่มมากขึ้นร้อยละ 37 ทุกๆความเร็วของรถบนถนนที่เพิ่มขึ้น 10 กิโลเมตรต่อชั่วโมง

Mayr และคณะ (2003) ศึกษาผลกระทบจากอุบัติเหตุที่เกิดขึ้นกับคนเดินเท้ากลุ่มเด็กในออสเตรีย เก็บข้อมูลโดยใช้แบบสอบถามเกี่ยวกับสาเหตุที่เกิดอุบัติเหตุ โดยการศึกษาพบว่าทัศนวิสัยที่ไม่ชัดเจนในบริเวณโดยรอบทางข้ามส่งผลกระทบต่ออัตราการเกิดอุบัติเหตุ จากงานวิจัย

พบว่าอุบัติเหตุร้อยละ 45.7 พบว่าคนเดินเท้ามองไม่เห็นคนเดินเท้าเนื่องจากสิ่งกีดขวางบังอยู่ และร้อยละ 39.2 พบว่าคนขับรถมองไม่เห็นคนเดินเท้าเนื่องจากสิ่งกีดขวางเช่นเดียวกับ ซึ่งการศึกษานี้มีผลลัพธ์สอดคล้องกับการศึกษาด้านความปลอดภัยในฝรั่งเศส (Brenac และ Clabaux 2005) พบว่ารถโดยสารประจำทางมีส่วนเกี่ยวข้องกับอุบัติเหตุบนถนนโดยทางอ้อม กล่าวคือรถโดยสารประจำทางทำให้เกิดการบดบังทัศนวิสัยของผู้ขับขี่ซึ่งก่อให้เกิดอุบัติเหตุกับคนข้ามถนนคิดเป็นร้อยละ 55 ของอุบัติเหตุทั้งหมด

2.4 สรุปการทบทวนวรรณกรรม

จากการทบทวนวรรณกรรมที่เกี่ยวข้องทั้งหมดพบว่า การศึกษาเกี่ยวกับปัจจัยส่งผลกระทบต่อทัศนคติในการข้ามถนนนั้นมีผลลัพธ์ที่แตกต่างกันไปเช่น สัญญาณไฟคนข้าม ความกว้างถนน ระบบเตือนผู้ขับขี่เป็นต้น ซึ่งความแตกต่างกันนี้เองก็ขึ้นอยู่กับปัจจัยภายนอกและสภาพแวดล้อมของพื้นที่ศึกษานั้นๆ สำหรับงานวิจัยนี้จะนำผลลัพธ์จากการศึกษาทั้งหมดที่กล่าวไว้ข้างต้นไปเป็นแนวทางในกำหนดปัจจัยส่งผลกระทบต่อทัศนคติในการข้ามถนน ซึ่งอาจมีการปรับเปลี่ยนไปตามข้อกำหนดและสภาพแวดล้อมของพื้นที่เก็บข้อมูล โดยรายละเอียดเกี่ยวกับตัวแปรที่จะทำการศึกษากลับถึงในบทถัดไป ตารางที่ 2-10 แสดงสรุปผลการศึกษาดังต่อไปนี้

ตารางที่ 2-10 สรุปผลการศึกษาในอดีต

ผู้แต่ง	ประเด็นสำคัญ
Sisiopiku และ Akin (2003)	คนเดินเท้าพึงพอใจที่จะเลือกทางข้ามแบบทางม้าลายมากที่สุด
Rastogi และคณะ (2011)	ความเร็วในการข้ามถนนนั้นจะลดลงเมื่ออยู่ใกล้สถานศึกษาและบริเวณจุดจอดรถประจำทาง
Roudsari และคณะ (2006)	สัดส่วนของคนข้ามถนนเกิดอุบัติเหตุจากรถยนต์ที่เข้ามาทางตรง เลี้ยวขวา และเลี้ยวซ้ายคิดเป็นร้อยละ 48, 32 และ 10 ตามลำดับ
National Research Council (U.S.) Transportation Research Board (2000)	ว่าเมื่อเวลาในการรอข้ามถนนมากเกิน 30 วินาที จะส่งผลให้คนเดินเท้ามีแนวโน้มที่จะข้ามถนนโดยการฝ่าฝืนสัญญาณไฟด้วย
สุบิน ชาญพิทยานุกุลกิจ (2559)	ทางข้ามประเภทปุ่มกดสัญญาณไฟเป็นทางข้ามที่มีแนวโน้มที่คนข้ามถนนจะฝ่าฝืนสัญญาณไฟ
Wang และคณะ (2011)	คือ เมื่ออัตราการไหลของคนเดินเท้าและจำนวนกลุ่มของคนเดินเท้าเพิ่มมากขึ้น ส่งผลให้คนเดินเท้าใช้เวลาในการตัดสินใจ

ผู้แต่ง	ประเด็นสำคัญ
	ข้ามถนนน้อยลง
Li และคณะ (2013)	เด็กที่ข้ามถนนลำพังมีความเร็วในการข้ามถนนของเด็กและพฤติกรรมในการข้ามถนนที่ไม่ปลอดภัยจะสูงกว่ากลุ่มอื่น
Hamaoka และคณะ (2013)	สำหรับทางข้ามบริเวณทางแยกร้อยละ 80 ของผู้ข้ามถนนให้คนสนใจกับรถที่กำลังเข้ามา ร้อยละ 70 ของผู้ข้ามถนนรู้สึกว่าการเข้ามาของรถยนต์ทำให้รู้สึกไม่ปลอดภัย และร้อยละ 60 ของผู้ข้ามถนนต้องการให้รถหยุดเพื่อให้ตนข้ามถนน
Tiwari และคณะ (2007)	เน้นหมายถึงคนเดินเท้ามีโอกาสที่จะข้ามถนนโดยการฝ่าฝืนสัญญาณไฟเพิ่มขึ้น เมื่อต้องรอสัญญาณไฟนานขึ้น
Liu และคณะ (2011)	อุบัติเหตุจากการข้ามถนนลดลงถึง 25 % หลังจากติดตั้งเนินชะลอความเร็ว
Diogenes และ Lindau (2018)	ทางข้ามบริเวณจุดจอดรถประจำทางเป็นทางข้ามที่เสี่ยงต่อการเกิดอุบัติเหตุมากที่สุด นอกจากนี้ความกว้างของถนน จำนวนช่องจราจร และปริมาณการจราจรเองก็ส่งผลต่อความปลอดภัยของคนข้ามถนนด้วยเช่นกัน
Mayr และคณะ (2003)	ทัศนวิสัยที่ไม่ชัดเจนในบริเวณโดยรอบทางข้ามส่งผลกระทบต่ออย่างยิ่งต่อการเกิดอุบัติเหตุ
Brenac และ Clabaux (2005)	รถโดยสารประจำทางทำให้เกิดการบดบังทัศนวิสัยของผู้ขับขี่ซึ่งก่อให้เกิดอุบัติเหตุกับคนข้ามถนน
Hakkert และคณะ (2002)	สัญลักษณ์เตือนผู้ขับขี่ ส่งผลให้ผู้ขับขี่รถยนต์มีแนวโน้มที่จะหยุดรถเพื่อให้ผู้โดยสารข้ามถนนเพิ่มมากขึ้นทั้งผู้โดยสารที่อยู่ริมถนนและอยู่ตรงกลางของถนน และลดจำนวนของคนเดินเท้าที่ข้ามถนนนอกทางข้าม
Olszewski และคณะ (2015)	แสงสว่างและความเร็วรถยนต์ เพิ่มความเสี่ยงในการเกิดอุบัติเหตุในยามค่ำคืน

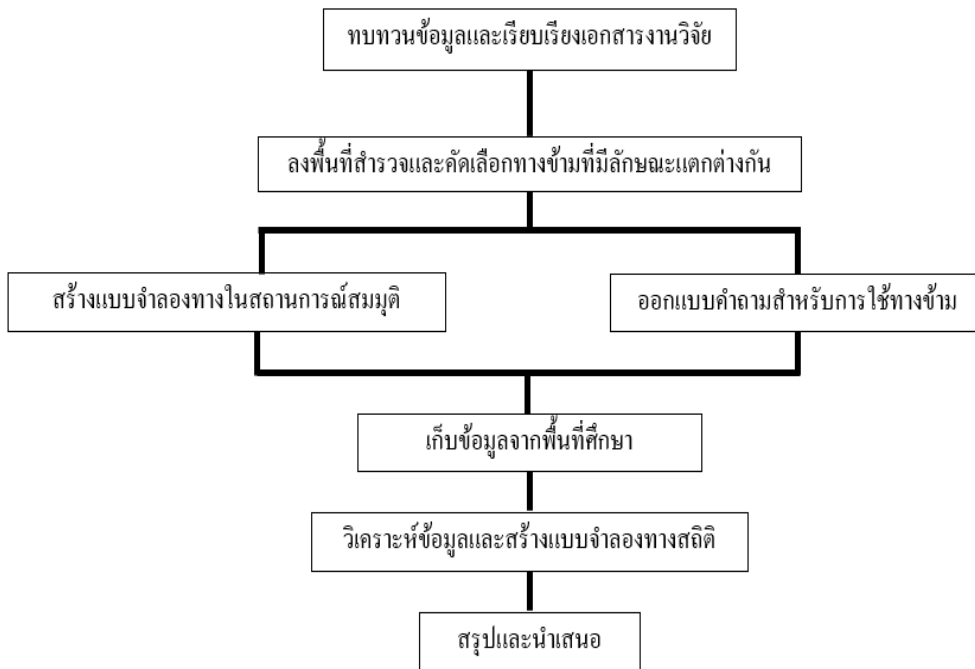
บทที่ 3

ขั้นตอนดำเนินงานวิจัย

เนื้อหาในบทนี้จะกล่าวถึงภาพรวมและแนวทางของการดำเนินงานวิจัย ซึ่งประกอบด้วยพื้นที่ศึกษา กลุ่มตัวอย่าง วิธีการเก็บข้อมูล ตัวแปรที่ศึกษา แนวทางการวิเคราะห์ข้อมูล และรายละเอียดการเก็บข้อมูล โดยมีรายละเอียดดังต่อไปนี้

3.1 ภาพรวมของงานวิจัย

งานวิจัยนี้เป็นการศึกษาเกี่ยวกับปัจจัยที่ส่งผลกระทบต่อความสะดวกสบายในการข้ามถนนของคนเดินเท้าบริเวณโดยรอบโรงเรียน ซึ่งได้มีการเลือกข้ามบริเวณโดยรอบโรงเรียนที่มีองค์ประกอบต่างกันทั้งหมด 4 โรงเรียน โดยกลุ่มตัวอย่างที่สนใจคือกลุ่มนักเรียนเนื่องจากกลุ่มที่ใช้ลักษณะทางข้ามบริเวณโดยรอบโรงเรียนมากที่สุดคือกลุ่มนักเรียน ซึ่งจะสามารถตัดปัญหาเรื่องความไม่คุ้นชินของทางข้ามออกไปได้ ในงานวิจัยนี้จะเลือกทางข้ามในเขตสาทรบนถนนเจริญกรุง เนื่องจากเป็นย่านที่พิกอาศัยและมีโรงเรียนระดับชั้นมัธยมศึกษาตั้งอยู่ในพื้นที่หลายแห่ง โดยมีแผนผังขั้นตอนการทำงานดังรูปที่ 3-1



รูปที่ 3-1 แผนผังขั้นตอนการดำเนินงาน

ในการเก็บข้อมูลจะเก็บข้อมูลโดยใช้แบบสอบถาม เพื่อต้องการทราบถึงความรู้สึก สะดวกสบายในการข้ามถนนของคนเดินเท้าจริง โดยแบบสอบถามจะถูกแบ่งออกเป็นสองส่วน ส่วนแรกจะถามถึงความรู้สึกสะดวกสบายในการใช้งานทางข้ามจริงในพื้นที่ ส่วนที่สองจะถามถึงความรู้สึก สะดวกสบายในการใช้งานทางข้ามในสถานการณ์จำลอง หลังจากการเก็บข้อมูลเรียบร้อยแล้วจะสร้างแบบจำลองทางสถิติเพื่อหาปัจจัยสำคัญที่ส่งผลกระทบต่อความสะดวกสบายในการข้ามถนนมากที่สุด โดยผลที่ได้จะนำมาอภิปราย สรุป และนำเสนอเพื่อหาแนวทางในการพัฒนาปรับปรุงทางข้ามในปัจจุบัน รวมถึงเป็นแนวทางในสร้างทางข้ามที่อาจเกิดขึ้นได้ในอนาคต

3.2 ตัวแปรและสมมุติฐานในงานวิจัย

ในการศึกษานี้ผู้วิจัยจึงได้เลือกตัวแปรที่ส่งผลกระทบต่อความสะดวกสบายในการข้ามถนนมา 4 ปัจจัยหลักคือ สัญญาณไฟคนข้ามถนน การเลี้ยวของรถยนต์ สัญลักษณ์เตือนผู้ขับขี่ และป้ายรถ โดยสารประจำทาง ผู้ทำวิจัยได้ตั้งสมมุติฐานเกี่ยวกับตัวแปรหลักทั้ง 4 ตัวแปรดังแสดงตารางที่ 3-1

ตารางที่ 3-1 สมมุติฐานของปัจจัยหลักส่งผลกระทบต่อความสะดวกสบายในการข้ามถนน

ปัจจัยหลัก	สมมุติฐาน	ผลการศึกษาอ้างอิง
สัญญาณไฟคนข้ามถนน	ส่งผลดีและส่งผลเสีย	สุบิน ชาญพิทยานุกุลกิจ, Rastogi R. และคณะ, Tiwari และคณะ
ทางแยกบริเวณทางข้าม	ส่งผลเสีย	Roudsari และคณะ, Hamaoka และคณะ
สัญลักษณ์เตือนผู้ขับขี่	ส่งผลดี	Hakkert และคณะ, Liu และคณะ
สิ่งกีดขวางบริเวณทางข้าม	ส่งผลเสีย	Diogenes และ Lindau, Mayr และคณะ

3.2.1 สัญญาณไฟคนข้ามถนน

สัญญาณไฟคนข้ามถนนถือว่าเป็นองค์ประกอบหนึ่งของทางข้ามที่ช่วยในเรื่องความปลอดภัยของการข้ามถนน เนื่องจากรถยนต์เองต้องหยุดตามสัญญาณไฟเพื่อให้คนเดินเท้าข้ามถนน แต่ งานวิจัยในอดีตยังพบถึงปัญหาของสัญญาณไฟคนข้ามถนน (สุบิน ชาญพิทยานุกุลกิจ 2559) พบว่าทางข้ามที่ใช้สัญญาณไฟคนข้ามถนนนั้นเป็นทางข้ามที่คนเดินเท้าแสดงพฤติกรรมอันตรายในการข้ามถนนมากที่สุด คือข้ามถนนโดยไม่รอสัญญาณไฟคนข้ามถนน ด้วยเหตุนี้เองสัญญาณไฟคนข้ามถนนจึงเป็นองค์ประกอบที่ควรถูกนำมาพิจารณา

3.2.2 ทางแยกบริเวณทางข้าม

ทางข้ามในบางพื้นที่ถูกตั้งอยู่ในบริเวณที่เป็นทางแยก ดังนั้นในบริเวณนั้นอาจมีการเลียวยของรถยนต์เข้าสู่ทางข้าม ซึ่งในบางครั้งตำแหน่งการของเข้ามาของรถยนต์ที่เลียวยมาจากทางแยกนั้นเป็นจุดอับสายตาสำหรับคนข้ามถนน ผลจากงานวิจัยในอดีตของ Roudsari และคณะ (2006) รายงานว่า สัดส่วนของคนข้ามถนนเกิดอุบัติเหตุจากรถยนต์ที่เกิดจากการเลียวยของรถคิดเป็นร้อยละ 32 สำหรับรถที่เลียวยขวา และคิดเป็นร้อยละ 10 สำหรับรถที่เลียวยซ้าย

3.2.3 สัญลักษณ์เตือนผู้ขับขี่

สัญลักษณ์เตือนผู้ขับขี่สำหรับในกรุงเทพมหานครนั้นจะอยู่ในรูปของเส้นซิกแซกและมีเส้นชะลอความเร็ว (Rumble Strip) ในการเตือนผู้ขับขี่ว่ามีทางข้ามอยู่บริเวณข้างหน้า แนนอนว่าการใช้สัญลักษณ์เตือนผู้ขับขี่เหล่านี้จะส่งต่อความปลอดภัยในการข้ามถนนของคนเดินเท้า ผลของงานวิจัยในอดีตที่ได้ทดสอบถึงสัญลักษณ์เตือนผู้ขับ (Liu และคณะ 2011) รายงานว่าสามารถลดอุบัติเหตุได้ถึง 25%

สำหรับในพื้นที่ศึกษาสัญลักษณ์เตือนผู้ขับซึ่งจะมีลักษณะดังรูปที่ 3-2 ทางข้ามจะมีการทาสีแดงบนพื้นถนน และจะมีเส้นซิกแซกก่อนถึงทางข้าม นอกจากนี้ยังมี Rumble strip ที่จะคอยชะลอความเร็วของผู้ขับขี่ด้วยเช่นกัน



รูปที่ 3-2 ลักษณะของสัญลักษณ์เตือนผู้ขับในพื้นที่ศึกษา

3.2.4 สิ่งกีดขวางบริเวณทางข้าม

ผลจากการศึกษาด้านความปลอดภัยในการข้ามถนนของประเทศบราซิล (Diogenes และ Lindau 2018) รายงานว่าทางข้ามบริเวณใกล้ป้ายรถโดยสารประจำทางมีความเสี่ยงในการเกิดอุบัติเหตุมากที่สุด สาเหตุเนื่องจากขนาดของรถโดยสารประจำทางที่เข้ามาจอดรับส่งผู้โดยสาร จะบดบังทัศนวิสัยของคนเดินเท้าและทัศนวิสัยของผู้ขับขี่รถยนต์ในอีกช่องทางจราจร

3.2 พื้นที่ศึกษาและกลุ่มตัวอย่าง

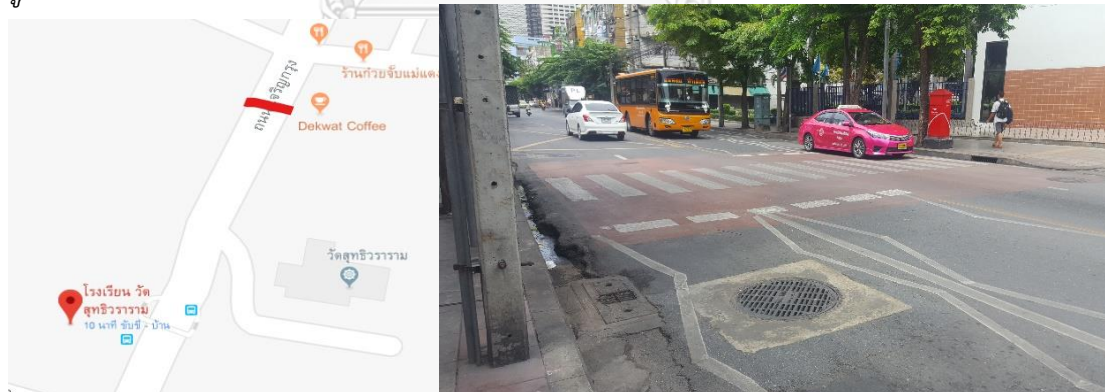
3.2.1 พื้นที่ศึกษา

ผู้ศึกษาได้เลือกทางข้ามที่ตั้งอยู่บนถนนเจริญกรุง แขวงยานนาวา เขตสาทร เนื่องจากเป็นพื้นที่ที่มีโรงเรียนตั้งอยู่เป็นจำนวนมาก มีเด็กนักเรียนเดินทางสัญจรไปมา ซึ่งทางข้ามในพื้นที่ดังกล่าว นั้นเป็นทางข้ามที่มีองค์ประกอบแตกต่างกันในแต่ละจุดดังต่อไปนี้

ทางข้ามบริเวณโรงเรียนวัดสุทธิวราราม

โรงเรียนวัดสุทธิวรารามเป็นโรงเรียนขนาดใหญ่พิเศษ มีจำนวนนักเรียน 3,094 คน (สำนักงานเขตพื้นที่การศึกษามัชฌิมศึกษา เขต 2 2554) โรงเรียนตั้งอยู่บนถนนเจริญกรุง มีปริมาณการจราจรในช่วงเร่งด่วนเย็น (16:00 - 19:00 น.) ประมาณ 3,973 คันต่อวัน (สำนักงานจราจรและขนส่ง 2562) ซึ่งมีจำนวนช่องการจราจรทั้งหมด 4 ช่อง ตำแหน่งของทางข้ามตั้งอยู่บริเวณใกล้เคียงโรงเรียน องค์ประกอบของทางข้ามบริเวณโรงเรียนคือ สัญลักษณ์เตือนผู้ขับขี่เพียงอย่างเดียว

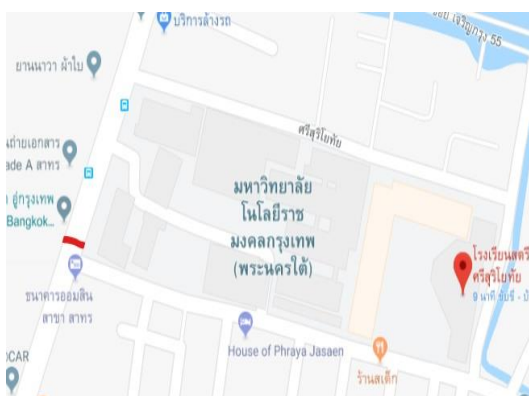
รูปที่ 3-3 ลักษณะทางข้ามและสถาน



ที่ตั้งบริเวณโรงเรียนวัดสุทธิวราราม

ทางข้ามบริเวณโรงเรียนสตรีศรีสุริโยทัย

โรงเรียนสตรีศรีสุริโยทัยเป็นโรงเรียนขนาดใหญ่ มีจำนวนนักเรียน 1,823 คน (สำนักงานเขตพื้นที่การศึกษามัธยมศึกษา เขต 2 2554) โรงเรียนตั้งอยู่ภายในซอยเจริญกรุง 57 ถนนเจริญกรุง มีปริมาณการจราจรในช่วงเร่งด่วนเย็น (16:00 - 19:00 น.) ประมาณ 3,973 คันต่อวัน (สำนักงานจราจรและขนส่ง 2562) โดยตำแหน่งของทางข้ามจะอยู่บริเวณหน้าปากซอยซึ่งเป็นทางแยกที่มีรถเลี้ยว องค์ประกอบของทางข้ามที่มีคือ สัญลักษณ์เตือนผู้ขับขี่

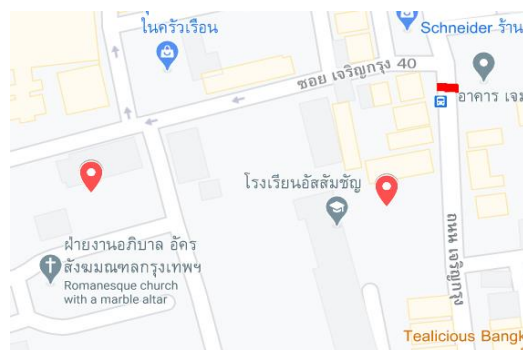


รูปที่ 3-4 ลักษณะทางข้ามและสถานที่ตั้ง

บริเวณโรงเรียนสตรีศรีสุริโยทัย

ทางข้ามบริเวณโรงเรียนอัสสัมชัญและอัสสัมชัญคอนแวนต์

โรงเรียนอัสสัมชัญเป็นโรงเรียนขนาดใหญ่พิเศษ มีจำนวนนักเรียน 3,260 คน (โรงเรียนอัสสัมชัญ 2555) ตั้งอยู่บนถนนเจริญกรุง มีปริมาณการจราจรในช่วงเร่งด่วนเย็น (16:00 - 19:00 น.) ประมาณ 3,973 คันต่อวัน (สำนักงานจราจรและขนส่ง 2562) ซึ่งมีจำนวนช่องการจราจรทั้งหมด 4 ช่อง ตำแหน่งของทางข้ามตั้งอยู่บริเวณใกล้เคียงโรงเรียน โดยทางข้ามนี้เป็นทางข้ามที่ไม่มีทั้งสัญญาณไฟคนข้ามถนนและสัญลักษณ์เตือนผู้ขับขี่



รูปที่ 3-5 ลักษณะทางข้ามและสถานที่ตั้งบริเวณโรงเรียนอัสสัมชัญและอัสสัมชัญคอนแวนต์

3.2.2 กลุ่มตัวอย่างในการศึกษา

กลุ่มตัวอย่างสำหรับการศึกษานี้ จะเก็บข้อมูลของกลุ่มนักเรียนมัธยมในพื้นที่ศึกษา เนื่องจากกลุ่มนักเรียนมัธยมเป็นกลุ่มที่มีการใช้งานบริเวณทางข้ามมากที่สุด นอกจากนี้ผลจากงานวิจัยเรื่องพฤติกรรมกรรมการข้ามถนนในอดีต (สุบิน ชาญพิทยานุกุลกิจ 2559) พบว่ากลุ่มวัยรุ่นเป็นกลุ่มที่มีความเสี่ยงในการเกิดอุบัติเหตุขณะข้ามถนนมากที่สุด ดังนั้นเพื่อลดปัจจัยเสี่ยงเหล่านี้ผู้วิจัยจึงให้ความสำคัญกับนักเรียนกลุ่มมัธยม

3.3 ข้อมูลและวิธีการบันทึกข้อมูล

ข้อมูลที่จะทำการสำรวจแบ่งออกเป็น 2 ส่วน ส่วนแรกคือความสะดวกสบายในการใช้งานทางข้ามจากการใช้งานจริง และส่วนที่สองคือข้อมูลความพึงพอใจในการเลือกทางข้ามที่มีรูปแบบแตกต่างกัน โดยมีรายละเอียดดังต่อไปนี้

3.3.1 ทศนคติในการใช้งานทางข้ามจริง

สำหรับการเก็บข้อมูลในส่วนแรกจะเก็บข้อมูลของคนใช้งานทางข้ามจริง โดยจะเก็บข้อมูลส่วนตัวของผู้ทำแบบสอบถามประกอบด้วย อายุ เพศ และความถี่ในการใช้ทางข้าม ซึ่งข้อมูลเหล่านี้จะใช้วิเคราะห์ทัศนคติของการข้ามถนน การศึกษาด้านพฤติกรรมของการใช้งานทางเท้าและทางข้ามของประเทศกรีซ (Papadimitriou และคณะ 2017) ซึ่งเก็บข้อมูลโดยใช้แบบสอบถามเพื่อแยกประเภทของผู้ใช้งานทางข้าม โดยผลการวิจัยพบว่าคนเดินเท้าจะสามารถแบ่งออกได้เป็น 2 กลุ่มคือกลุ่มทัศนคติดีและมีแรงจูงใจ กับ กลุ่มทัศนคติไม่ดีและไม่มีแรงจูงใจ จากที่กล่าวมาข้างต้นผู้ศึกษานี้เห็นว่าข้อมูลด้านพฤติกรรมและทัศนคติของผู้ใช้งานทางข้ามก็จำเป็นต้องศึกษาเช่นเดียวกัน

ในส่วนต่อมาข้อมูลด้านทัศนคติในการใช้งานทางข้าม จะเก็บข้อมูลโดยการให้คะแนนการใช้งานทางข้าม ตารางที่ 3-2 แสดงถึงตัวอย่างของคำถามที่จะใช้ในการเก็บข้อมูลของผู้ใช้งานทางเท้า โดยแบบสอบถามนี้ได้รับการปรับปรุงมาจากการศึกษาด้านพฤติกรรมของคนเดินเท้าในการเดินและการข้ามถนนในกรุงเอเธนส์ ประเทศกรีซ (Papadimitriou และคณะ 2017) โดยการตอบคำถามจะเป็นให้คะแนนตั้งแต่ 0 ถึง 4 ตามความรู้สึกเห็นด้วยของผู้ตอบคำถาม โดย 0 คะแนนคือผู้ข้ามถนนรู้สึกเห็นด้วยน้อยที่สุดกับคำถาม และ 4 คะแนนคือผู้ข้ามถนนรู้สึกเห็นด้วยมากที่สุดกับคำถาม

ตารางที่ 3-2 ตัวอย่างคำถามในการสำรวจทัศนคติในการใช้งานทางข้าม

	คะแนนความรู้สึกเห็นด้วย				
	0	1	2	3	4
ส่วนที่ 1 : ความรู้สึกปลอดภัยในการข้ามถนน					
ฉันจำเป็นต้องใช้เวลานานในการรอเพื่อข้ามถนน					
ฉันรู้สึกว่ารถยนต์จะไม่หยุดให้ฉันข้ามถนน					
ฉันไม่สังเกตเห็นถึงรถยนต์บางคันที่เข้ามาทางข้าม					
ฉันรู้สึกว่ารถยนต์มองไม่เห็นฉันยืนรอข้ามถนน					
ฉันมักจะติดอยู่ตรงกลางถนนระหว่างการเดินข้ามถนน					
ฉันรู้สึกจะเกิดอุบัติเหตุกับตัวเองขณะข้ามถนน					
ฉันรู้สึกว่ารถยนต์วิ่งเข้ามาเร็วเกินไป					
ฉันพยายามข้ามถนนให้ไวที่สุด					
ฉันรู้สึกว่าถนนนี้ข้ามยาก					
ฉันคิดว่าทางข้ามนี้จำเป็นต้องได้รับการปรับปรุง					
ส่วนที่ 2 : ทัศนคติและพฤติกรรมในการข้ามถนน					
ฉันคิดว่าการข้ามถนนเป็นสิ่งที่ยาก					
ฉันคิดว่าการข้ามถนนนอกทางข้ามเป็นเรื่องปกติ					
ฉันข้ามถนนนอกทางข้ามเพื่อประหยัดเวลา					
ฉันข้ามถนนนอกทางข้าม เมื่อเห็นคนอื่นข้ามก่อน					
ฉันข้ามถนนขณะคุยหรือเล่นโทรศัพท์					
ฉันคิดว่าคนขับรถไม่มีความระมัดระวังคนข้ามถนน					
เมื่อเกิดอุบัติเหตุกับคนข้ามถนน ฉันคิดว่าฝ่ายที่ผิดคือคนขับรถเสมอ					
ฉันรู้สึกเสียเวลา ที่ต้องรอสัญญาณไฟข้ามถนน					

3.3.2 ทศนคติในการข้ามถนนในสถานการณ์สมมุติ

ในส่วนนี้ผู้วิจัยจะเก็บข้อมูลทัศนคติในการข้ามถนนของนักเรียนต่อทางข้ามที่มีองค์ประกอบแตกต่างกัน โดยผู้วิจัยจะสร้างสถานการณ์สมมุติในการข้ามถนนโดยมีปัจจัยทั้งหมด 4 ตัวแปรคือ สัญญาณไฟคนข้ามถนน สัญลักษณ์เตือนผู้ขับขี่ ทางแยกบริเวณทางข้าม และสิ่งกีดขวางบริเวณทางข้าม

ในส่วนนี้ผู้วิจัยจะเก็บข้อมูลทัศนคติในการข้ามถนนของนักเรียนต่อทางข้ามที่มีองค์ประกอบแตกต่างกัน โดยผู้วิจัยจะสร้างสถานการณ์สมมุติ ด้วยวิธีการ Full Factorial design คือการสร้างสถานการณ์ให้ครบในทุกเงื่อนไข จำนวนสถานการณ์ทั้งหมดที่ต้องมีค่าเท่ากับ 2^k โดยค่า k คือจำนวนขององค์ประกอบ ในงานวิจัยชิ้นนี้มีปัจจัยทั้งหมด 4 ตัวแปรคือ สัญญาณไฟคนข้ามถนน สัญลักษณ์เตือนผู้ขับขี่ ทางแยกบริเวณทางข้าม และสิ่งกีดขวางบริเวณทางข้าม ดังนั้นในงานวิจัยชิ้นนี้จะมีสถานการณ์สมมุติทั้งหมด $2^4 = 16$ สถานการณ์ โดยค่า 1 คือมีองค์ประกอบนั้นอยู่ในสถานการณ์ ดังแสดงในตารางที่ 3-3

ตารางที่ 3-3 ตัวแปรที่ประกอบอยู่ในแต่ละสถานการณ์

สถานการณ์	สัญญาณไฟคนข้ามถนน	สัญลักษณ์เตือนผู้ขับขี่	ทางแยก	สิ่งกีดขวางบริเวณทางข้าม
1	0	0	0	0
2	1	0	0	0
3	0	1	0	0
4	0	0	1	0
5	0	0	0	1
6	1	1	0	0
7	1	0	1	0
8	1	0	0	1
9	0	1	1	0
10	0	1	0	1
11	0	0	1	1
12	1	1	1	0
13	1	1	0	1
14	1	0	1	1
15	0	1	1	1
16	1	1	1	1

จากสถานการณ์จำลองทั้งหมด ผู้วิจัยได้แบ่งแบบสอบถามออกเป็น 4 ชุด ชุดละ 4 คำถาม โดยผู้ทำแบบสอบถามให้คะแนนความปลอดภัยในการข้ามถนนสำหรับสถานการณ์ดังกล่าวระหว่าง 1 ถึง 10 คะแนน โดย 1 คะแนนคือรู้สึกอันตรายที่ต้องข้ามทางข้ามนี้มากที่สุด และ 10 คะแนนคือรู้สึกปลอดภัยที่จะข้ามทางข้ามนี้มากที่สุดแสดงดังรูปที่ 3-6

สถานการณ์ที่ 1



ลักษณะของทางข้าม	
สัญญาณไฟคนข้ามถนน	✓
แถบสัญลักษณ์เตือนผู้ขับรถ	✗
ทางแยก	✓
สิ่งกีดขวางบริเวณทางข้าม	✗

จากสถานการณ์ที่ 1 ท่านรู้สึกทางข้ามนี้ปลอดภัยมากแค่ไหน *

1 2 3 4 5 6 7 8 9 10

ปลอดภัยน้อย ○ ○ ○ ○ ○ ○ ○ ○ ○ ○ ปลอดภัยมาก

รูปที่ 3-6 ตัวอย่างรูปภาพสถานการณ์จำลองและคำถาม

3.4 ข้อมูลตัวแปรในงานวิจัย

3.4.1 ข้อมูลด้านสังคมและพฤติกรรมทางข้าม

ข้อมูลด้านสังคมจะประกอบด้วย เพศ ช่วงอายุ และความสามารถในการข้ามถนนต่อสัปดาห์ของผู้ทำแบบสอบถาม ส่วนข้อมูลด้านพฤติกรรมทางข้ามจะประกอบด้วย ความถี่ในการข้ามถนนและลักษณะในการข้ามถนน โดยมีรายละเอียดดังนี้

ตารางที่ 3-4 รายละเอียดตัวแปรด้านสังคมและพฤติกรรมทางข้าม

ชื่อตัวแปร	รายละเอียดตัวแปร	ค่าตัวแปร
Gender	เพศ	0 = ชาย 1 = หญิง
Age	ช่วงอายุ	0 = อายุน้อยกว่าหรือเท่ากับ 15 ปี 1 = อายุมากกว่า 15 ปี
Frequency 2	ความถี่ในการข้ามถนน 5-10 ครั้งต่อสัปดาห์	0 = อื่นๆ 1 = ความถี่ 5- 10 ครั้ง/สัปดาห์

ชื่อตัวแปร	รายละเอียดตัวแปร	ค่าตัวแปร
Frequency 3	ความถี่ในการข้ามถนนกว่า 10 ครั้งต่อสัปดาห์	0 = อื่นๆ 1 = ความถี่มากกว่า 10 ครั้ง/สัปดาห์

3.4.2 ข้อมูลทัศนคติการใช้งานทางข้ามจริง

ข้อมูลความสะดวกสบายและทัศนคติของคนเดินเท้า จะอยู่ในรูปแบบของการทำแบบสอบถามตามความรู้สึของผู้ข้ามถนน จากการใช้งานทางข้ามจริง โดยจะมีรายละเอียดดังนี้ ตารางที่ 3-5 รายละเอียดตัวแปรความสะดวกสบายและทัศนคติของคนเดินเท้า

ตารางที่ 3-5 รายละเอียดตัวแปรทัศนคติในการข้ามถนน

ชื่อตัวแปร	รายละเอียดตัวแปร	ค่าตัวแปร
Attitude	ทัศนคติของผู้ใช้งานทางข้าม โดยเห็นด้วยกับข้อความที่กำหนดให้มากแค่ไหน	0 = เห็นด้วยน้อยที่สุด 1 = เห็นด้วยน้อย 2 = เห็นด้วยปานกลาง 3 = เห็นด้วยมาก 4 = เห็นด้วยมากที่สุด

3.4.3 ข้อมูลทัศนคติการใช้งานทางข้ามในสถานการณ์สมมุติ

ข้อมูลส่วนนี้จะอยู่ในรูปแบบของการเลือกให้คะแนนด้านความสะดวกสบาย และด้านความปลอดภัย โดยจะสร้างแบบจำลองทางข้ามขึ้นมาและให้ผู้ทำแบบสอบถามตอบตามความคิดเห็น โดยตัวแปรมีรายละเอียดดังต่อไปนี้

ตารางที่ 3-6 รายละเอียดตัวแปรทัศนคติในการข้ามถนนในสถานการณ์สมมุติ

ชื่อตัวแปร	รายละเอียดตัวแปร	ค่าตัวแปร
Safety	ความรู้สึกปลอดภัยในการข้ามถนนบนสถานการณ์จำลอง	ค่าระหว่าง 1 – 10 1 = น้อยที่สุด และ 10 = มากที่สุด

3.4.4 ข้อมูลด้านลักษณะทางกายภาพของทางข้าม

ข้อมูลลักษณะทางกายภาพของทางข้าม จะถูกแบ่งเป็นองค์ประกอบต่างกัน โดยรายละเอียดของตัวแปรมีดังต่อไปนี้

ตารางที่ 3-7 รายละเอียดตัวแปรองค์ประกอบในสถานการณ์จำลอง

ชื่อตัวแปร	รายละเอียดตัวแปร	ค่าตัวแปร
Signal	สัญญาณไฟคนข้ามถนน	0 = ไม่มี 1 = มี
Marking	สัญลักษณ์บนถนน	0 = ไม่มี 1 = มี
Intersection	ทางแยกบริเวณทางข้าม	0 = ไม่มี 1 = มี
Obstruction	สิ่งกีดขวางบริเวณทางข้าม	0 = ไม่มี 1 = มี

3.5 วิธีการวิเคราะห์ข้อมูล

ในการวิเคราะห์ข้อมูลเบื้องต้น จะใช้การวิเคราะห์ถดถอยแบบเส้นตรง (Linear Regression Analysis) เนื่องจากรูปแบบของตัวแปรตามเป็นการให้คะแนนระหว่าง 1 – 10 ซึ่งสามารถพิจารณาเป็นข้อมูลแบบต่อเนื่องได้ และสามารถอธิบายผลกระทบของแต่ละตัวแปรได้โดยตรง ในการวิเคราะห์ความสัมพันธ์ตัวแปรด้านสังคม ตัวแปรทัศนคติในการข้ามถนนและตัวแปรทัศนคติต่อการข้ามถนนในสถานการณ์จำลอง โดยมีรายละเอียดดังต่อไปนี้

3.5.2 การวิเคราะห์ถดถอยแบบเส้นตรง

การวิเคราะห์ถดถอยแบบเส้นตรงจะถูกนำมาใช้ในการวิเคราะห์ความสัมพันธ์ระหว่างตัวแปรด้านสังคม ตัวแปรด้านทัศนคติและประสบการณ์ในการข้ามถนน และตัวแปรทัศนคติต่อการข้ามถนน ในสถานการณ์จำลอง โดยจะใช้ตัวแปรความรู้สึกลอดภัยในการข้ามถนนเป็นตัวแปรต้นของสมการ สำหรับงานวิจัยนี้จะสร้างแบบจำลองขึ้นมา 3 แบบจำลอง มีรายละเอียดดังต่อไปนี้

- 1) **แบบจำลองที่ 1** จะหาความสัมพันธ์เฉพาะความปลอดภัยในการข้ามถนนต่อองค์ประกอบในการข้ามถนนเท่านั้น โดยตัวแปรของแบบจำลองที่ 1 แสดงในตารางที่ 3-8

ตารางที่ 3-8 ตัวแปรต้นและตัวแปรตามในแบบจำลองที่ 1

ตัวแปรตาม	ตัวแปรต้น
ความรู้สึกลอดภัยในการข้ามถนน	สัญญาณไฟคนข้ามถนน
	สัญลักษณ์เตือนผู้ขับขี่
	ทางแยก
	สัญญาณไฟคนข้ามถนน

- 2) **แบบจำลองที่ 2** จะหาความสัมพันธ์เฉพาะความปลอดภัยในการข้ามถนนต่อองค์ประกอบในการข้ามถนนและตัวแปรด้านสังคม โดยตัวแปรของแบบจำลองที่ 2 แสดงในตารางที่ 3-9

ตารางที่ 3-9 ตัวแปรต้นและตัวแปรตามในแบบจำลองที่ 2

ตัวแปรตาม	ตัวแปรต้น	
ความรู้สึกลอดภัยในการข้ามถนน	ตัวแปรทัศนคติต่อการข้ามถนน ในสถานการณ์จำลอง	สัญญาณไฟคนข้ามถนน
		สัญลักษณ์เตือนผู้ขับขี่
		ทางแยก
		สัญญาณไฟคนข้ามถนน
	ตัวแปรทางสังคม	เพศ
		ระดับชั้นมัธยมศึกษา
		ความถี่การข้ามถนน

- 3) **แบบจำลองที่ 3** จะหาความสัมพันธ์เฉพาะความปลอดภัยในการข้ามถนนต่อองค์ประกอบในการข้ามถนน ตัวแปรด้านสังคมและตัวแปรทัศนคติในการข้ามถนนหลังจากจัดกลุ่มด้วยวิธี Principal Component Analysis โดยตัวแปรของแบบจำลองที่ 3 แสดงในตารางที่ 3-10 ตารางที่ 3-10 ตัวแปรต้นและตัวแปรตามในแบบจำลองที่ 2

ตัวแปรตาม	ตัวแปรต้น		
ความรู้สึกปลอดภัยในการข้ามถนน	ตัวแปรทัศนคติต่อการข้ามถนนในสถานการณ์จำลอง	สัญญาณไฟคนข้ามถนน	
		สัญลักษณ์เตือนผู้ขับขี่	
		ทางแยก	
		สัญญาณไฟคนข้ามถนน	
	ตัวแปรทางสังคม	เพศ	
		ระดับชั้นมัธยมศึกษา	
		ความถี่การข้ามถนน	
	ตัวแปรทัศนคติและประสบการณ์ในการข้ามถนน	*จำนวนตัวแปรขึ้นอยู่กับองค์ประกอบของ PCA*	

บทที่ 4

การวิเคราะห์ข้อมูล

4.1 สถิติเชิงพรรณนา

ในส่วนนี้จะอธิบายถึงผลการเก็บข้อมูล และวิเคราะห์ข้อมูลด้วยสถิติเชิงพรรณนาเพื่อให้เห็นภาพรวมของข้อมูลทั้งหมด โดยจะแบ่งออกเป็น 3 หัวข้อคือตัวแปรด้านสังคม ตัวแปรด้านทัศนคติและประสบการณ์การข้ามถนน และทัศนคติต่อการข้ามถนนบนสถานการณ์จำลอง

4.1.1 ตัวแปรด้านสังคม

จากการเก็บสำรวจด้วยแบบสอบถามจำนวนทั้งสิ้น 430 ชุด เป็นข้อมูลของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษา โดยเป็นนักเรียนชายร้อยละ 48 และเป็นนักเรียนหญิงร้อยละ 52 มีช่วงอายุระหว่าง 12 ปีถึง 18 ปี ช่วงอายุที่มีจำนวนมากที่สุดคือ 14 ปีคิดเป็นร้อยละ 19.5 และช่วงระดับชั้นมัธยมศึกษาที่มีจำนวนมากที่สุดคือระดับมัธยมศึกษาปีที่ 2 คิดเป็นร้อยละ 23.5 สำหรับสถานศึกษามีนักเรียนจากโรงเรียนวัดสุทธิวารามร้อยละ 30 โรงเรียนสตรีศรีสุริโยทัยร้อยละ 40 โรงเรียนอัสสัมชัญร้อยละ 18 และโรงเรียนอัสสัมชัญคอนแวนต์ร้อยละ 12 โดยสามารถแจกแจงจำนวนตามแต่ละตัวแปรได้ดังตารางที่ 4-1

ตารางที่ 4-1 สถิติเบื้องต้นของตัวแปรด้านสังคม

		โรงเรียน (จำนวน)					
		วัดสุทธิวาราม	สตรีศรีสุริโยทัย	อัสสัมชัญ	อัสสัมชัญ คอนแวนต์	รวม	ร้อยละ
เพศ	ชาย	128	0	78	0	206	47.9
	หญิง	0	172	0	52	224	52.1
อายุ	12	6	2	2	3	13	3
	13	24	17	17	8	66	15.3
	14	31	34	12	7	84	19.5
	15	11	32	17	10	70	16.3
	16	17	25	16	12	70	16.3
	17	15	36	13	11	75	17.4
ระดับชั้น มัธยมศึกษา	ม.1	28	17	12	8	65	15.1
	ม.2	33	36	22	10	101	23.5
	ม.3	9	29	2	8	48	11.2
	ม.4	15	21	27	7	70	16.3
	ม.5	14	37	14	16	81	18.8
	ม.6	29	32	1	3	65	15.1
รวม		128	172	78	52	430	
ร้อยละ		29.8	40.0	18.1	12.1	100	

4.1.2 ทักษะคิดและประสบการณ์ในการข้ามถนน

ผลจากการเก็บข้อมูลทัศนคติในการข้ามถนนจำนวน 10 คำถาม และข้อมูลประสบการณ์การข้ามถนนจำนวน 8 คำถาม สามารถแสดงร้อยละของการตอบคำถามในแต่ละข้อได้ดังตารางที่ 4-2 ดังต่อไปนี้

ตารางที่ 4-2 ร้อยละของคำตอบที่ผู้ทำแบบสอบถามเลือกในแต่ละคำถาม

คำถาม	คะแนน					ค่าเฉลี่ย	SD
	1	2	3	4	5		
ทัศนคติในการข้ามถนน							
A1	52.3	22.3	14.4	7.0	4.0	1.88	1.14
A2	49.1	27.7	12.6	5.8	4.9	1.90	1.13
A3	34.9	27.2	17.4	10.5	10.0	2.33	1.32
A4	31.6	29.1	21.4	9.1	8.8	2.34	1.25
A5	58.8	20.2	11.4	4.0	5.6	1.77	1.15
A6	59.1	17.4	10.9	6.3	6.3	1.83	1.22
A7	42.3	23.3	16.7	9.5	8.1	2.18	1.29
A8	60.0	18.8	12.3	5.3	3.5	1.73	1.09
A9	26.5	25.1	23.0	11.6	13.7	2.61	1.35
A10	45.6	25.6	19.3	3.3	6.3	1.99	1.16
ประสบการณ์การข้ามถนน							
E1	9.1	23.5	31.4	18.1	17.9	3.12	1.22
E2	9.8	17.4	29.8	20.9	22.1	3.28	1.26
E3	23.3	23.5	27.2	16.0	10.0	2.66	1.27
E4	12.8	23.3	31.4	18.6	14.0	2.98	1.22
E5	15.1	25.8	22.6	19.8	16.7	2.97	1.32
E6	15.1	21.4	29.5	18.8	15.1	2.97	1.27
E7	15.3	25.3	23.7	22.8	12.8	2.92	1.27
E8	14.7	19.8	24.9	19.8	20.9	3.13	1.34

จากตารางที่ 4-2 สังเกตได้ว่าในส่วนของคำถามด้านทัศนคติในการข้ามถนน ผู้ทำแบบสอบถามส่วนใหญ่จะเลือกตอบ 1 คะแนนซึ่งหมายถึงเห็นด้วยกับข้อความน้อยที่สุด แสดงให้เห็นว่าผู้ทำแบบสอบถามส่วนใหญ่มีทัศนคติที่ดีต่อการข้ามถนนและรับรู้ว่าการปฏิบัติกรรมใดไม่ควรที่จะพึงกระทำสำหรับการข้ามถนน ในขณะที่คำถามส่วนของประสบการณ์ในการข้ามถนนกับพบว่า ประสบการณ์ในการข้ามถนนของผู้ทำแบบสอบถามกลับมีการกระจายตัวค่อนข้างมาก ซึ่งแสดงให้เห็นว่าถึงแม้เรา

จะมีทัศนคติที่ดีและรับรู้ถึงการกระทำที่ไม่ถูกต้องในการข้ามถนน ก็ยังมีโอกาสพบเหตุการณ์ที่สร้างความยากลำบากในการข้ามถนนได้เช่นกัน เมื่อนำข้อมูลด้านทัศนคติในการข้ามและประสบการณ์การข้ามถนนมาหาเฉลี่ยแล้วนำมาจำแนกผลลัพธ์ตามตัวแปรด้านสังคมอาทิ เพศ ระดับชั้นมัธยมศึกษา และสถานศึกษา ผลที่ได้รับแสดงดังในตารางที่ 4-3

ตารางที่ 4-3 ค่าเฉลี่ยของทัศนคติและประสบการณ์การข้ามถนนเทียบกับตัวแปรอื่น

		ทัศนคติ		ประสบการณ์	
		ค่าเฉลี่ย	SD	ค่าเฉลี่ย	SD
เพศ ระดับชั้นมัธยมศึกษา	ชาย	2.2	0.99	2.9	0.95
	หญิง	1.9	0.65	3.1	0.92
	ม.1	2.0	0.98	2.6	1.05
	ม.2	2.1	0.92	3.0	0.94
	ม.3	2.1	0.68	3.1	0.87
	ม.4	2.1	0.91	3.0	0.93
	ม.5	2.1	0.67	3.3	0.87
	ม.6	2.0	0.75	3.1	0.86
ความถี่ในการข้ามถนนต่อสัปดาห์	น้อยกว่า 5 ครั้ง	2.0	0.91	2.9	0.90
	5 - 10 ครั้ง	2.0	0.88	3.1	0.95
	มากกว่า 10 ครั้ง	2.1	0.71	3.1	1.01
โรงเรียน	วัดสุทธิวาราม	2.2	0.97	2.8	0.98
	สตรีศรีสุริโยทัย	2.0	0.67	3.2	0.92
	อัสสัมชัญ	2.3	1.01	2.9	0.90
	อัสสัมชัญคอนแวนต์	1.8	0.53	3.0	0.92

จากตารางที่ 4-3 พบว่า เพศชายมีค่าเฉลี่ยคะแนนทัศนคติในการข้ามถนนที่สูงกว่า นั่นหมายถึงเพศชายมีทัศนคติที่เสี่ยงต่อการเกิดอุบัติเหตุมากกว่าในการข้ามถนน ผลลัพธ์นี้สอดคล้องกับงานวิจัยอื่น เช่นงานวิจัยของ Roudsari และคณะ (2006) พบว่าเพศชายมีความอดทนในการรอสัญญาณไฟคนข้ามถนนที่ต่ำกว่าและมีแนวโน้มที่จะข้ามถนนโดยฝ่าฝืนสัญญาณไฟสูงกว่าเพศหญิง แสดงให้เห็นว่าเพศชายเป็นกลุ่มที่มีแนวโน้มที่จะกระทำความผิดในการข้ามถนนสูงกว่าเพศหญิง สำหรับด้านประสบการณ์ในการข้ามถนน พบว่าเพศหญิงที่จะพบเจอประสบการณ์ที่ไม่ดีมากกว่า

สำหรับตัวแปรด้านระดับชั้นมัธยมศึกษาพบว่าในด้านทัศนคติในการข้ามถนนไม่ได้มีความแตกต่างอย่างเห็นได้ชัดในระดับชั้นมัธยมศึกษาที่แตกต่างกัน แต่ด้านประสบการณ์ในการข้ามถนนกลับพบว่า กลุ่มนักเรียนระดับชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1 มีประสบการณ์ในการข้ามถนนที่ดีกว่าในระดับชั้นอื่น เพราะว่าการที่เพิ่งจะย้ายจากโรงเรียนประถมมาโรงเรียนมัธยม การพบประสบการณ์ในการข้ามถนนที่ไม่ดีย่อมน้อยกว่าในระดับชั้นอื่น ๆ สำหรับตัวแปรความถี่ในการข้ามถนนไม่มีผลต่อทัศนคติและประสบการณ์ในการข้ามถนน

ตัวแปรด้านสถานศึกษาพบว่าโรงเรียนวัดสุทธิวรารามและโรงเรียนอัสสัมชัญที่เป็นโรงเรียนชายล้วน มีทัศนคติในการข้ามถนนและประสบการณ์การข้ามถนนที่แย่กว่าโรงเรียนหญิงล้วนอย่างโรงเรียนสตรีศรีสุริโยทัยและโรงเรียนอัสสัมชัญคอนแวนต์ ซึ่งสอดคล้องกับตัวแปรด้านเพศที่ได้อธิบายไว้ข้างต้น ถึงแม้ว่าทางข้ามในแต่ละโรงเรียนจะมีสภาพแตกต่างกันดังที่แสดงไว้ในหัวข้อที่ 3.2.1 เรื่องพื้นที่ศึกษา แต่ผลลัพธ์เองก็ได้ชี้ชัดได้อย่างชัดเจนเนื่องจากเหตุผลในเรื่องที่สถานศึกษาเป็นโรงเรียนชายล้วนและหญิงล้วน สิ่งที่น่าสังเกตคือโรงเรียนอัสสัมชัญและโรงเรียนอัสสัมชัญคอนแวนต์แม้ว่าทั้งสองโรงเรียนนี้จะอยู่ติดกันและมีการข้ามถนนในพื้นที่เดียวกัน แต่ประสบการณ์ในการข้ามถนนของทั้งสองโรงเรียนก็ยังคงมีความแตกต่างกัน

4.1.3 ทัศนคติต่อการข้ามถนนในสถานการณ์จำลอง

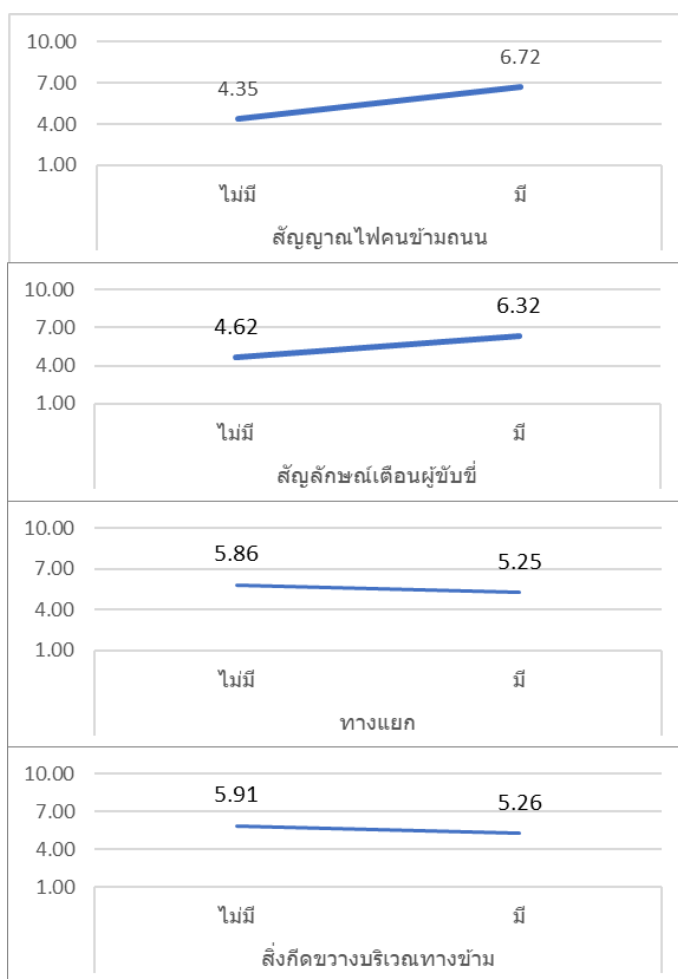
ผลลัพธ์ของการสำรวจแบบสอบถามทั้งหมด 430 ชุด จากสถานการณ์จำลองทั้งหมด 16 สถานการณ์ ผู้วิจัยได้แบ่งแบบสอบถามออกเป็น 4 ชุด โดยประกอบด้วยสถานการณ์จำลองชุดละ 4 สถานการณ์ ดังนั้นข้อมูลการข้ามถนนที่เก็บได้จะประกอบด้วย 1,720 ข้อมูล สามารถสรุปคะแนนความรู้สึกปลอดภัยเฉลี่ยในแต่ละสถานการณ์ได้ดังตารางที่ 4-4 ดังนี้

ตารางที่ 4-4 คะแนนความรู้สึกปลอดภัยเฉลี่ยในแต่ละสถานการณ์

สถานการณ์	สัญญาณไฟ คนข้ามถนน	สัญลักษณ์ เตือนผู้ขับขี่	ทางแยก	สิ่งกีดขวาง บริเวณทางข้าม	คะแนนเฉลี่ย	SD
1	0	0	0	0	4.21	1.90
2	1	0	0	0	6.27	2.39
3	0	1	0	0	5.73	2.10
4	0	0	1	0	3.79	2.33
5	0	0	0	1	3.53	1.97
6	1	1	0	0	7.74	1.98
7	1	0	1	0	6.67	2.11
8	1	0	0	1	5.67	1.97
9	0	1	1	0	5.91	1.94
10	0	1	0	1	5.20	1.22
11	0	0	1	1	2.88	1.78
12	1	1	1	0	7.10	2.24
13	1	1	0	1	7.29	2.10
14	1	0	1	1	5.42	2.52
15	0	1	1	1	4.68	2.05
16	1	1	1	1	6.90	2.02

CHULALONGKORN UNIVERSITY

จากตารางที่ 4-4 เมื่อนำคะแนนของสถานการณ์ทั้งหมด 16 สถานการณ์มาค่าเฉลี่ยแยกตามองค์ประกอบทั้ง 4 องค์ประกอบ ก็จะสามารถหาผลกระทบหลักของแต่ละองค์ประกอบในสถานการณ์จำลอง แสดงดังรูปที่ 4-1 ดังนี้

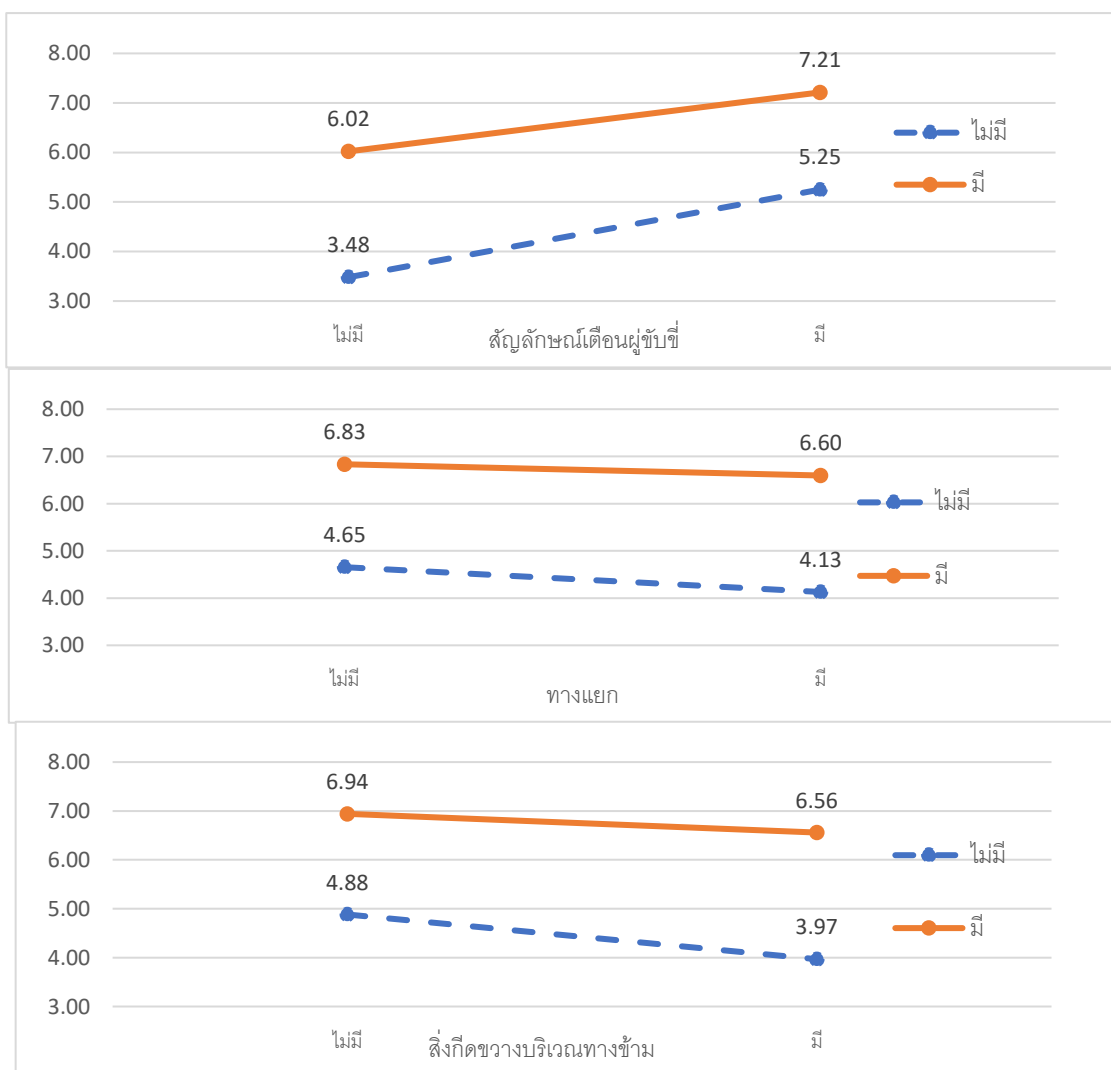


รูปที่ 4-1 กราฟค่าเฉลี่ยคะแนนของตัวแปรในสถานการณ์

จากรูปที่ 4-1 จะพบได้ว่าตัวแปรที่มีผลกระทบหลักสูงสุด (Main effect) คือตัวแปรสัญญาณไฟคนข้ามถนน โดยทางข้ามที่มีสัญญาณไฟคนข้ามถนนจะมีคะแนนสูงกว่าทางข้ามที่ไม่มีสัญญาณไฟเฉลี่ย 2.37 คะแนน และตัวแปรที่มีผลกระทบหลักน้อยที่สุดคือ ทางแยก โดยทางข้ามที่อยู่บนทางแยกจะมีคะแนนต่ำกว่าทางข้ามที่ไม่มีทางแยกเฉลี่ย 0.61 คะแนน นอกจากนี้สังเกตได้ว่าตัวแปรที่มีผลกระทบเชิงบวกอย่าง สัญญาณไฟคนข้ามถนนและสัญลักษณ์เตือนผู้ขับขี่ ส่งผลกระทบต่อคะแนนความปลอดภัยสูงมากเมื่อเทียบกับตัวแปรที่ส่งผลกระทบเชิงลบอย่าง ทางแยกและสิ่งกีดขวางบริเวณทางข้าม ซึ่งให้เห็นว่ากลุ่มคนเดินเท้าส่วนมากรับรู้ถึงองค์ประกอบที่ส่งเสริมด้านความปลอดภัยในการข้ามถนน แต่ไม่ได้รับรู้ถึงอันตรายต่อทางข้ามที่องค์ประกอบในการเพิ่มความเสี่ยงต่ออุบัติเหตุที่อาจเกิดขึ้น เมื่อทราบถึงผลกระทบหลักของตัวแปรแล้วสิ่งที่ต้องพิจารณาต่อมาคือผลกระทบร่วม (Interaction effect) ของตัวแปรแต่ละตัว ผลลัพธ์จากการวิเคราะห์ผลกระทบร่วมแยกตามแต่ละตัวแปรเป็นไปดังต่อไปนี้

1) สัญญาณไฟคนข้ามถนน

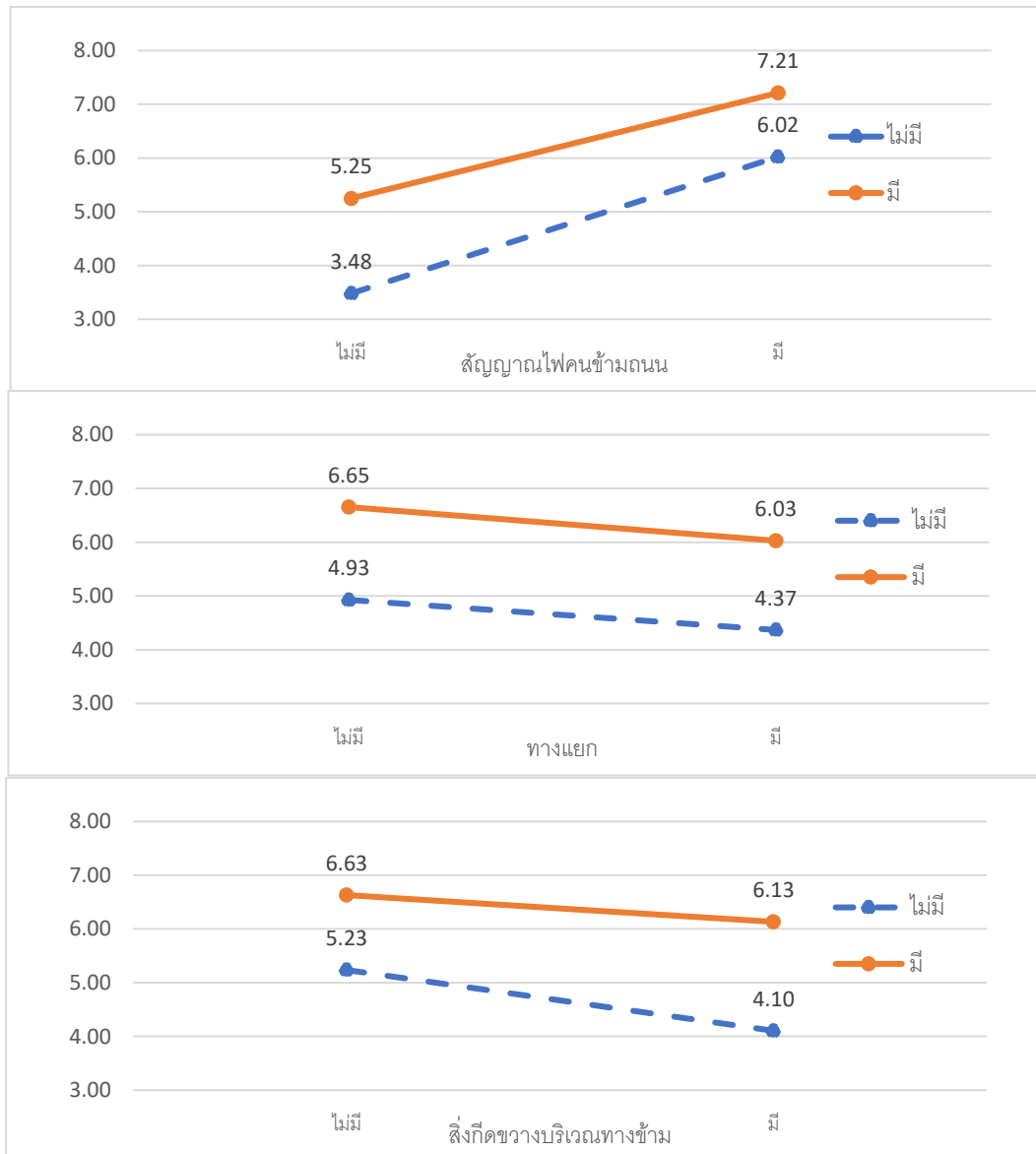
ผลกระทบร่วมของสัญญาณไฟคนข้ามถนนแสดงดังรูปที่ 4-2 โดยแสดงค่าเฉลี่ยของคะแนนความปลอดภัยของสัญญาณไฟคนข้ามถนนกับตัวแปรอื่น กราฟแต่ละเส้นแสดงถึงคะแนนเฉลี่ยของสถานการณ์จำลองโดยมีสัญญาณไฟคนข้ามถนนกับตัวแปรอื่นรวมอยู่ด้วย โดยกราฟเส้นที่บหมายถึงมีสัญญาณไฟคนข้ามถนนประกอบอยู่ และเส้นประคือไม่มีสัญญาณไฟคนข้ามถนน การวิเคราะห์แสดงให้เห็นว่าตัวแปรสัญญาณไฟคนข้ามถนนไม่ได้มีผลกระทบร่วมกับตัวแปรอื่นอย่างมีนัยสำคัญ



รูปที่ 4-2 ผลกระทบร่วมของสัญญาณไฟคนข้ามถนนเทียบกับตัวแปรอื่น

2) สัญลักษณ์เตือนผู้ขับขี่

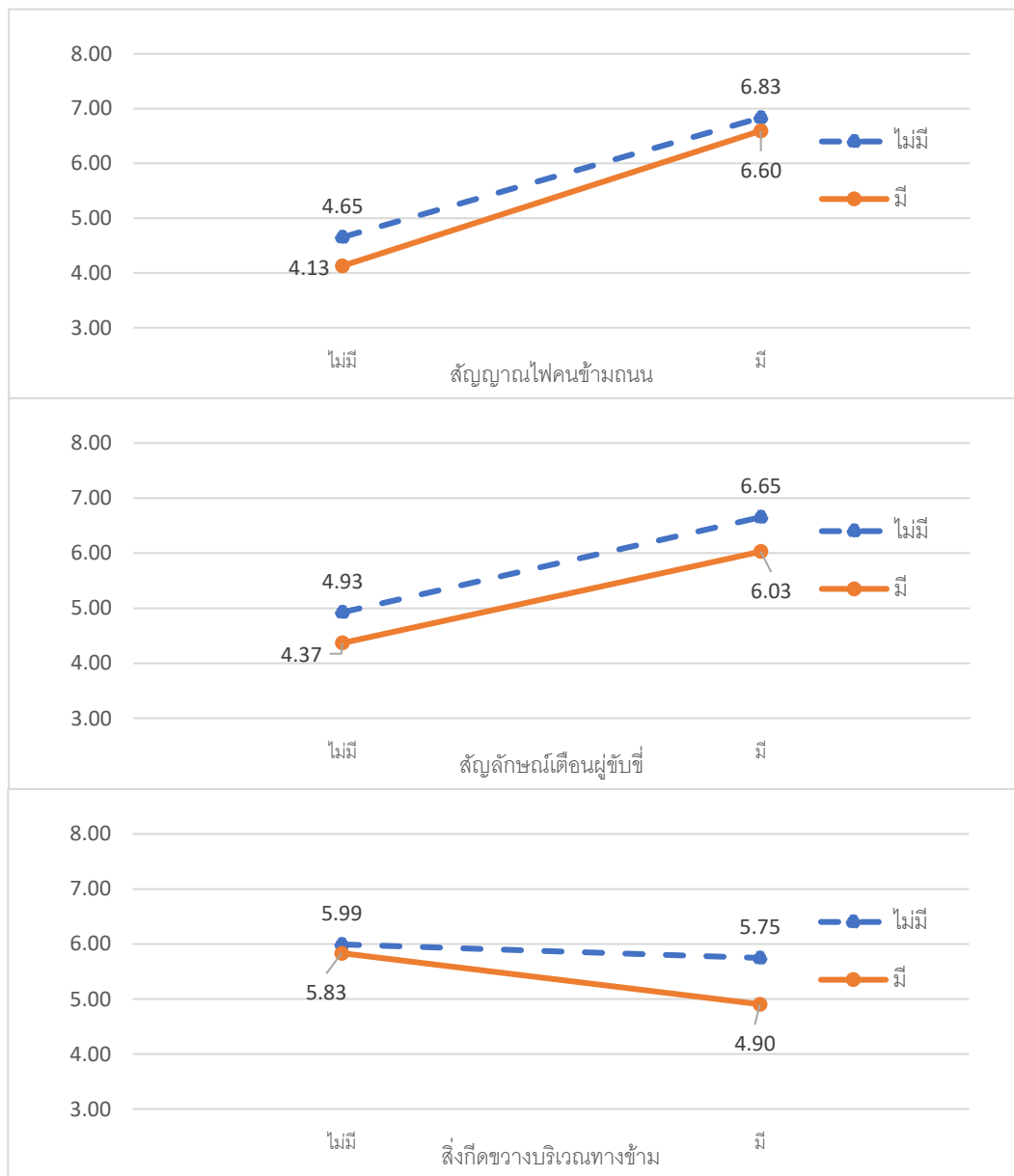
ผลกระทบร่วมของตัวแปรสัญลักษณ์เตือนผู้ขับขี่ แสดงดังรูปที่ 4-3 โดยแสดงค่าเฉลี่ยของคะแนนความปลอดภัยสัญลักษณ์เตือนผู้ขับขี่กับตัวแปรอื่น ผลการวิเคราะห์แสดงให้เห็นว่าตัวแปรสัญญาณไฟคนข้ามถนนมีผลกระทบร่วมเพียงเล็กน้อยกับสิ่งกีดขวางบริเวณทางข้าม



รูปที่ 4-3 ผลกระทบร่วมของสัญลักษณ์เตือนผู้ขับขี่เทียบกับตัวแปรอื่น

3) ทางแยก

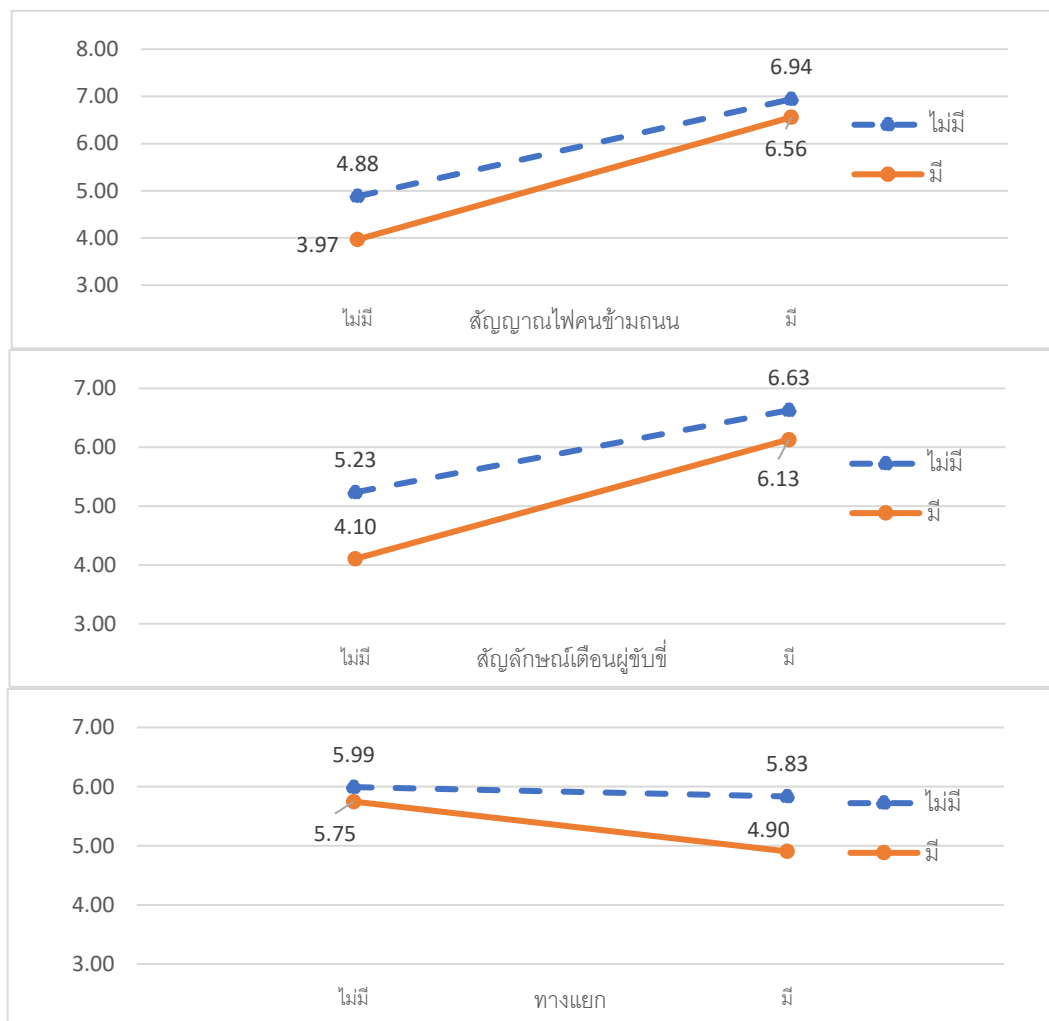
ผลกระทบร่วมของตัวแปรทางแยกแสดงดังรูปที่ 4-4 โดยแสดงค่าเฉลี่ยของคะแนนความปลอดภัยของทางแยกกับตัวแปรอื่น ผลการวิเคราะห์แสดงให้เห็นว่าตัวแปรทางแยกมีผลกระทบร่วมกับตัวแปรสิ่งกีดขวางบริเวณทางข้าม กล่าวคือสถานการณ์จำลองที่ทางแยกและสิ่งกีดขวางบริเวณอยู่ด้วยกัน จะส่งผลให้คะแนนความปลอดภัยลดลงเป็นอย่างมาก สังเกตได้จากความชันกราฟเมื่อมีสิ่งกีดขวางบริเวณทางข้ามนั้นมีค่ามากกว่าความชันของกราฟเมื่อไม่มีสิ่งกีดขวางบริเวณทางข้าม



รูปที่ 4-4 ผลกระทบร่วมของทางแยกเทียบกับตัวแปรอื่น

4) สิ่งกีดขวางบริเวณทางข้าม

ผลกระทบร่วมของตัวแปรสิ่งกีดขวางบริเวณทางข้ามแสดงดังรูปที่ 4-5 โดยแสดงค่าเฉลี่ยของคะแนนความปลอดภัยกับตัวแปรอื่น ผลการวิเคราะห์แสดงให้เห็นว่าตัวแปรสิ่งกีดขวางบริเวณทางข้ามมีผลกระทบร่วมกับตัวแปรทางแยก เช่นเดียวกันกับที่ได้กล่าวไว้ในหัวข้อของตัวแปรทางแยก



รูปที่ 4-5 ผลกระทบร่วมของสิ่งกีดขวางบริเวณทางข้ามเทียบกับตัวแปรอื่น

จากการวิเคราะห์ผลกระทบร่วมของตัวแปรพบว่า ตัวแปรทางแยกและสิ่งกีดขวางบริเวณทางข้ามมีผลกระทบร่วมกันอย่างมีนัยสำคัญ แสดงให้เห็นได้จากกราฟที่มีความชันที่เปลี่ยนแปลงกันเมื่อมีตัวแปรทั้งสองมารวมกัน แสดงให้เห็นว่า คนเดินเท้ารู้สึกอันตรายมากขึ้นเป็นพิเศษเมื่อต้องพบสถานการณ์จำลองที่มีสองตัวแปรนี้อยู่รวมกัน ส่วนผลกระทบร่วมของคุณ้ตัวแปรอื่นๆ ไม่ได้ส่งผลต่อความปลอดภัยต่อการข้ามถนนอย่างมีนัยสำคัญ

4.2 สรุปผลการวิเคราะห์ที่ใช้สถิติเชิงพรรณนา

ในส่วนนี้จะทำการสรุปผลการวิเคราะห์ตัวแปรทั้งสามส่วนคือ ตัวแปรด้านสังคม ตัวแปรทัศนคติและประสบการณ์การข้ามถนน และตัวแปรทัศนคติต่อการข้ามถนนบนสถานการณ์จำลองโดยใช้สถิติเชิงพรรณนา มีรายละเอียดดังต่อไปนี้

ผลจากการศึกษาพบว่าตัวแปรเพศเป็นตัวแปรที่ส่งผลต่อทัศนคติในการข้ามถนน ประสบการณ์การข้ามถนน และความปลอดภัยในการข้ามถนนในสถานการณ์จำลองอย่างมีนัยสำคัญ โดยเพศหญิงจะมีทัศนคติต่อการข้ามถนนที่ดีกว่า แต่กลับพบประสบการณ์ในการข้ามถนนที่แย่กว่า ซึ่งผลการศึกษาชี้ให้เห็นว่าเพศหญิงเป็นกลุ่มที่มีความยากลำบากในการข้ามถนน ถึงแม้ว่าจะมีทัศนคติในการข้ามถนนที่ดีกว่าเพศชาย แต่ก็ยังพบประสบการณ์ข้ามถนนที่แย่กว่ากลุ่มเพศชาย ในด้านของระดับชั้นมัธยมศึกษาไม่ได้พบว่าระดับชั้นมัธยมศึกษาที่สูงขึ้นนั้นส่งผลต่อตัวแปรต้นอย่างมีนัยสำคัญ ทั้งในด้านทัศนคติในการข้ามถนนและประสบการณ์การข้ามถนน

สำหรับองค์ประกอบของทางข้ามในสถานการณ์จำลองจากการวิจัยพบว่า ในด้านผลกระทบหลักของตัวแปรสัญญาณไฟคนข้ามถนนเป็นองค์ประกอบที่ส่งผลกระทบต่อความปลอดภัยในการข้ามถนนมากที่สุด สถานการณ์ที่ทางข้ามที่มีสัญญาณไฟคนข้ามถนนจะมีคะแนนสูงกว่าทางข้ามที่ไม่มีสัญญาณไฟเฉลี่ย 2.37 คะแนน สิ่งที่น่าสนใจคือองค์ประกอบเชิงลบที่มีคะแนนสูงสุดอย่างสิ่งกีดขวางบริเวณทางข้ามกลับมีคะแนนเฉลี่ยเพียง 0.65 คะแนน ส่วนนี้แสดงให้เห็นว่ากลุ่มคนเดินเท้าส่วนมากรับรู้ถึงองค์ประกอบที่ส่งเสริมด้านความปลอดภัยในการข้ามถนน แต่มีรับรู้ถึงอันตรายต่อทางข้ามที่มีองค์ประกอบในการเพิ่มความเสี่ยงต่ออุบัติเหตุที่อาจเกิดขึ้นเพียงเล็กน้อยเท่านั้น

ในด้านของผลกระทบร่วมพบว่าตัวแปรทางแยกและสิ่งกีดขวางบริเวณทางข้ามซับซ้อนมีผลกระทบร่วมกัน โดยทางข้ามที่มีทางแยกและสิ่งกีดขวางบริเวณทางข้ามอยู่ร่วมกันส่งผลให้คนเดินเท้ารู้สึกอันตรายมากขึ้นเป็นพิเศษ สืบเนื่องจากผลการวิเคราะห์ของผลกระทบหลักที่แสดงให้เห็นว่าคนเดินเท้ามีการรับรู้องค์ประกอบที่ส่งผลเสียต่อการข้ามถนนได้ไม่ดีนัก ทางข้ามที่มีมีองค์ประกอบด้านลบ 2 องค์ประกอบขึ้นไปส่งผลให้ให้คนเดินเท้าตระหนักถึงความเสี่ยงได้ดีมากขึ้นจากผลลัพธ์ของผลกระทบร่วม

บทที่ 5

แบบจำลองทางสถิติ

สำหรับในบทนี้จะเป็นการสร้างแบบจำลองและการทดสอบทางสถิติเพื่อหาความสัมพันธ์ระหว่างความรู้สึกปลอดภัยในการข้ามถนนบนสถานการณ์จำลองเทียบกับตัวแปรอื่น โดยในงานวิจัยนี้จะสร้างแบบจำลองขึ้นมาทั้งหมด 3 แบบจำลองแยกตามตัวแปรที่จะนำมาวิเคราะห์ ดังนี้คือ

1. **แบบจำลองที่ 1** หาความสัมพันธ์ของความรู้สึกปลอดภัยในการข้ามถนน เทียบกับองค์ประกอบของทางข้ามทั้ง 4 อย่างในสถานการณ์จำลอง
2. **แบบจำลองที่ 2** หาความสัมพันธ์ของความรู้สึกปลอดภัยในการข้ามถนน เทียบกับองค์ประกอบทั้ง 4 อย่างในสถานการณ์จำลองและตัวแปรด้านสังคม
3. **แบบจำลองที่ 3** หาความสัมพันธ์ของความรู้สึกปลอดภัยในการข้ามถนน เทียบกับองค์ประกอบทั้ง 4 อย่างในสถานการณ์จำลอง ตัวแปรด้านสังคม และตัวแปรทัศนคติและประสบการณ์การข้ามถนน

โดยทั้ง 3 แบบจำลองจะใช้การวิเคราะห์แบบจำลองด้วยวิธีการวิเคราะห์ถดถอยแบบเส้นตรง (Linear Regression Model) วิเคราะห์ข้อมูลโดยใช้โปรแกรม SPSS ในการหาความสัมพันธ์ของความรู้สึกปลอดภัยในการข้ามถนนบนสถานการณ์จำลองเทียบกับตัวแปรอื่น ดังต่อไปนี้

5.1 การคัดแยกองค์ประกอบของตัวแปรทัศนคติและประสบการณ์การข้ามถนน

เนื่องจากตัวแปรทัศนคติและประสบการณ์การข้ามถนนนั้นเป็นมีจำนวนตัวแปรที่ค่อนข้างมาก ซึ่งตัวแปรบางตัวนั้นมีความสัมพันธ์ที่คล้ายคลึงกับตัวแปรอื่นที่อยู่ร่วมด้วย ดังนั้นงานวิจัยนี้จึงต้องใช้การวิเคราะห์องค์ประกอบในการจัดกลุ่มของตัวแปร เพื่อจัดกลุ่มหรือคู่ตัวแปรที่มีความสัมพันธ์ที่คล้ายคลึงกัน นำไปสู่จำนวนตัวแปรที่น้อยลงของแบบจำลอง ซึ่งในงานวิจัยนี้จะใช้การวิเคราะห์องค์ประกอบแบบ PCA (Principal Component Analysis)

5.1.1 การวิเคราะห์องค์ประกอบแบบ PCA (Principal Component Analysis)

การวิเคราะห์องค์ประกอบแบบ Principal Component Analysis (PCA) เป็นเทคนิคการวิเคราะห์ทางสถิติเพื่อลดจำนวนตัวแปรในการศึกษากรณีที่งานวิจัยมีตัวแปรจำนวนมาก สำหรับงานวิจัยขั้นนี้ จะทำการจัดกลุ่มตัวแปรของทัศนคติและประสบการณ์ในการข้ามถนน โดยหลังจากจัดกลุ่มตัวแปรส่วนนี้แล้ว จะนำตัวแปรที่จัดกลุ่มเข้ามาวิเคราะห์ในสมการถดถอย การวิเคราะห์องค์ประกอบด้วยวิธี Principal Component Analysis มีขั้นตอนในการทำดังต่อไปนี้

1. การเลือกตัวแปร โดยการสร้าง Covariance Matrix หรือ Correlation Matrix ของตัวแปรทุกคู่และใช้ Pearson Correlation Coefficient เป็นเกณฑ์ในการเลือกตัวแปร ถ้าค่า Correlation ของตัวแปรมีค่าเข้าใกล้ 1 หรือ -1 แสดงว่าตัวแปรคู่นั้นมีความสัมพันธ์กันมาก และถ้าคู่ตัวแปรใดมีค่าใกล้ 0 แสดงว่าตัวแปรคู่นั้นไม่มีความสัมพันธ์กัน และกรณีที่ตัวแปรที่ไม่มีความสัมพันธ์กับคู่ตัวแปรใดเลย ให้พิจารณาตัดตัวแปรนั้นทิ้ง
2. การสกัดองค์ประกอบ (Factor Extraction) เพื่อหาจำนวนองค์ประกอบที่ใช้แทนตัวแปรทั้งหมด สำหรับองค์ประกอบหลักจะใช้การสร้างการรวมกันเชิงเส้น (Linear Combination) โดยองค์ประกอบแรก จะเป็น Linear Combination ที่อธิบายความแปรผันสูงสุดและองค์ประกอบที่ 2 จะเป็น Linear Combination ของตัวแปร โดยจะมีความแปรผันเป็นอันดับ 2 และจะต้องตั้งฉากกับองค์ประกอบแรก สำหรับองค์ประกอบรวมจะใช้การวิเคราะห์ตัวแปร Common Factor Analysis โดยการประมาณค่าความแปรปรวนร่วมกันของตัวแปรเพื่อหาจำนวนขององค์ประกอบ โดยจำนวนขององค์ประกอบจะเลือกตามจำนวนตัวแปรที่มีค่า Eigenvalue > 1
3. การหมุนแกนองค์ประกอบ (Factor Rotation) เป็นวิธีการเพิ่มความชัดเจนในของตัวแปรในองค์ประกอบให้เพิ่มมากขึ้น ส่งผลต่อแบ่งกลุ่มของตัวแปรในขั้นตอนสุดท้ายตามแต่ละองค์ประกอบ โดยจะพิจารณาตามค่า Factor loading ของตัวแปรในแต่ละองค์ประกอบ

5.1.2 การตรวจสอบองค์ประกอบของงานวิจัย

สำหรับงานวิจัยนี้จะวิเคราะห์องค์ประกอบของตัวแปร ทักษะคติและประสบการณ์การข้ามถนน โดยมีตัวแปรทั้งหมด 18 ตัวแปร ดังตารางที่ 5-1

ตารางที่ 5-1 องค์ประกอบที่จะนำมาวิเคราะห์ตัวแปร

ทัศนคติในการข้ามถนน	
A1	การคุยโทรศัพท์หรือเล่นโทรศัพท์ขณะข้ามถนนเป็นเรื่องปกติ
A2	เราสามารถข้ามถนนตรงไหนก็ได้ที่เราต้องการ
A3	การข้ามถนนนอกทางม้าลายเป็นเรื่องปกติ
A4	เราสามารถข้ามถนนนอกทางม้าลาย เพื่อประหยัดเวลาได้
A5	แม้จะมีทางม้าลายอยู่ใกล้ ฉันก็ข้ามถนนนอกทางม้าลายอยู่ดี
A6	การข้ามถนนบนทางม้าลายขณะสัญญาณไฟจราจรยังเป็นสีเขียวไม่ใช่เรื่องผิด
A7	ฉันรู้สึกเสียเวลาที่ต้องรอสัญญาณไฟคนข้ามถนน
A8	ฉันข้ามถนนตัดหน้ารถ เพราะคิดว่ารถต้องหยุดให้ฉัน
A9	ฉันคิดว่าคนขับรถไม่มีความระมัดระวังคนข้ามถนน
A10	เมื่อเกิดอุบัติเหตุกับคนข้ามถนน ฉันคิดว่าฝ่ายที่ผิดคือคนขับรถเสมอ
ประสบการณ์การข้ามถนน	
E1	ฉันใช้เวลาในการรอเพื่อข้ามถนน
E2	รถยนต์ไม่หยุดให้ฉันข้ามถนน
E3	ฉันเกือบถูกรถชนขณะกำลังเดินข้ามถนน
E4	ฉันติดอยู่ตรงกลางถนนระหว่างการเดินข้ามถนน
E5	รถยนต์ไม่หยุดให้ฉัน แม้สัญญาณไฟคนข้ามถนนจะเป็นสีเขียว
E6	ฉันมีปัญหาที่รถที่เลี้ยวเข้ามา เมื่อข้ามถนนบริเวณทางแยก
E7	สิ่งกีดขวางตรงทางข้าม ทำให้ฉันมองไม่เห็นรถยนต์ขณะข้ามถนน
E8	ฉันจำเป็นต้องวิ่งข้ามถนน เพราะรถยนต์วิ่งเร็วเกินไป

เมื่อได้กำหนดตัวแปรที่จะนำมาวิเคราะห์ปัจจัยแล้ว จำเป็นต้องทดสอบความเหมาะสมในการวิเคราะห์ปัจจัยด้วยการทดสอบ KMO (Kaiser-Meyer-Olkin) และ Bartlett โดยการทดสอบ KMO เป็นการทดสอบเพื่อหาว่าขนาดของกลุ่มประชากรเหมาะสมหรือไม่ โดยขนาดของกลุ่มประชากรจะเหมาะสมก็ต่อเมื่อค่า KMO สูงกว่า 0.5 สำหรับการทดสอบ Bartlett เป็นการทดสอบว่าตัวแปรแต่ละตัวมีความเป็นอิสระต่อกันหรือไม่ โดยถ้าหากตัวแปรมีความเป็นอิสระต่อกันก็จะไม่สามารถจัดกลุ่มของตัวแปรได้ โดยการทดสอบ Bartlett จะต้องมีค่านัยสำคัญทางสถิติ (Sig.<0.05) ซึ่งหมายความว่าตัวแปรไม่เป็นอิสระต่อกัน สำหรับงานวิจัยนี้ค่าการทดสอบ KMO และ Bartlett เป็นไปตามตารางที่ 5-2 พบว่าค่า KMO ขององค์ประกอบมีค่าเท่ากับ 0.916 ซึ่งมากกว่า 0.5 แสดงว่าขนาดของประชากร

มีความเหมาะสมในการวิเคราะห์ตัวแปร และสำหรับการทดสอบ Bartlett พบว่าองค์ประกอบมีนัยสำคัญทางสถิติ (Sig.<0.05) แสดงว่าองค์ประกอบแต่ละตัวไม่ได้เป็นอิสระต่อกัน

ตารางที่ 5-2 ผลการทดสอบ KMO และ Bartlett สำหรับองค์ประกอบ

KMO and Bartlett's Test		
Kaiser-Meyer-Olkin Measure of Sampling Adequacy.		.916
Bartlett's Test of Sphericity	Approx. Chi-Square	13444.641
	df	153
	Sig.	0.000

5.1.3 การสกัดองค์ประกอบของงานวิจัย

หลังจากทำการตรวจสอบความเหมาะสมขององค์ประกอบก่อนที่จะทำการวิเคราะห์องค์ประกอบแล้ว ขั้นตอนต่อมาคือการหา Communalities ขององค์ประกอบ ซึ่งเป็นค่าสัดส่วนของความแปรปรวนขององค์ประกอบทั้งหมด โดยจะแสดงร้อยละของความแปรปรวนในองค์ประกอบแต่ละตัว ดังแสดงค่าในตารางที่ 5-3 ดังต่อไปนี้

ตารางที่ 5-3 ค่าร้อยละของความแปรปรวนในแต่ละตัวแปร

Factor	Initial	Extraction
A1	1.000	.472
A2	1.000	.666
A3	1.000	.552
A4	1.000	.645
A5	1.000	.653
A6	1.000	.463
A7	1.000	.494
A8	1.000	.550
A9	1.000	.689
A10	1.000	.708
E1	1.000	.484
E2	1.000	.600
E3	1.000	.556
E4	1.000	.537
E5	1.000	.554
E6	1.000	.618
E7	1.000	.560
E8	1.000	.616

จากตารางที่ 5-3 พบว่าองค์ประกอบที่มีค่า Communalities สูงสุดคือ A10 ซึ่งมีค่าเท่ากับ 0.708 และองค์ประกอบที่มีค่า Communalities ต่ำสุดคือ A6 ซึ่งมีค่าเท่ากับ 0.463 ซึ่งแสดงได้ว่า

องค์ประกอบทั้งหมดนี้สามารถจัดรวมกันเป็นกลุ่มได้อย่างชัดเจน หลังจากนั้นจะพิจารณาหาจำนวนขององค์ประกอบที่จะนำมาแบ่งได้กี่กลุ่ม โดยพิจารณาองค์ประกอบที่มีค่า Eigenvalue มากกว่า 1 จากตารางที่ 5-4 ค่า Eigenvalue เป็นค่าที่บ่งบอกถึงความสามารถขององค์ประกอบว่าจะอธิบายความแปรปรวนของกลุ่มตัวแปรได้มากน้อยเพียงไร โดยจากตารางที่ 5-4 พบว่ามี 3 องค์ประกอบที่มีค่า Eigenvalue มากกว่า 1 คือองค์ประกอบที่ 1, 2 และ 3 ดังนั้นงานวิจัยนี้จึงสามารถจัดกลุ่มของตัวแปรออกได้เป็น 3 กลุ่ม

ตารางที่ 5-4 ความแปรปรวนขององค์ประกอบในงานวิจัย

Component	Initial Eigenvalues			Extraction Sums of Squared			Rotation Sums of Squared		
	Total	% of	Cumulative	Total	% of	Cumulative	Total	% of	Cumulative
1	6.029	33.496	33.496	6.029	33.496	33.496	4.453	24.742	24.742
2	3.371	18.726	52.223	3.371	18.726	52.223	4.076	22.646	47.388
3	1.016	5.642	57.864	1.016	5.642	57.864	1.886	10.477	57.864
4	.862	4.788	62.652						
5	.737	4.096	66.748						
6	.676	3.757	70.505						
7	.627	3.483	73.988						
8	.601	3.338	77.326						
9	.492	2.732	80.058						
10	.476	2.645	82.703						
11	.457	2.538	85.241						
12	.438	2.431	87.672						
13	.427	2.370	90.042						
14	.394	2.190	92.233						
15	.380	2.110	94.342						
16	.365	2.030	96.373						
17	.333	1.850	98.222						
18	.320	1.778	100.000						

เมื่อทราบแล้วว่าองค์ประกอบทั้งหมดสามารถจัดกลุ่มออกมาได้เป็น 3 กลุ่ม ขั้นตอนต่อมาคือการพิจารณาว่าองค์ประกอบใดบ้างที่สามารถจัดกลุ่มออกมารวมกันได้ โดยจะพิจารณาจากตาราง Component Matrix โดยจะบ่งบอกถึงค่า Factor loading ของแต่ละองค์ประกอบ โดยจะพิจารณาว่าองค์ประกอบมีค่า Factor loading สูงสุดอยู่ในกลุ่มใด ก็จะเลือกให้องค์ประกอบอยู่ในกลุ่มนั้น ดังแสดงในตารางที่ 5-5

ตารางที่ 5-5 ตารางแสดงค่า Factor loading ของแต่ละองค์ประกอบ

	Component		
	1	2	3
A1	.498	-.418	.220
A2	.644	-.446	.227
A3	.531	-.408	.322
A4	.631	-.443	.225
A5	.665	-.423	.178
A6	.512	-.423	-.147
A7	.603	-.335	-.135
A8	.605	-.391	-.179
A9	.556	-.055	-.614
A10	.653	-.324	-.420
E1	.536	.431	.103
E2	.524	.553	-.136
E3	.611	.428	.019
E4	.552	.454	.161
E5	.560	.479	-.104
E6	.610	.491	.066
E7	.544	.485	.169
E8	.544	.562	.065

จากตารางที่ 5-5 พบว่าค่า Factor loading ของบางองค์ประกอบนั้นมีความใกล้เคียงกันมากเกินไปจนกว่าที่จัดกลุ่มได้ สิ่งที่ต้องทำคือการหมุนแกนของ Component Matrix เพื่อที่จะให้ค่า Factor loading มีความแตกต่างกันอย่างชัดเจนมากที่สุด ตารางที่ 5-6 แสดงค่า Factor loading หลังทำการหมุนแกนดังต่อไปนี้

ตารางที่ 5-6 ค่า Factor loading หลังทำการหมุนแกน

	Component		
	1	2	3
A1	.036	.681	.079
A2	.111	.796	.137
A3	.079	.739	-.001
A4	.105	.785	.133
A5	.136	.775	.185
A6	-.004	.538	.416
A7	.122	.547	.424
A8	.076	.565	.475
A9	.243	.137	.782
A10	.128	.452	.698
E1	.684	.119	.035
E2	.739	-.066	.223
E3	.720	.135	.142

E4	.719	.140	-.015
E5	.710	.018	.222
E6	.773	.115	.087
E7	.738	.119	-.030
E8	.783	.026	.048

จากตารางที่ 5-6 พบว่าสามารถแบ่งกลุ่มของตัวแปรออกมาเป็น 3 กลุ่มได้ดังนี้คือ

- ตัวแปรกลุ่มที่ 1 : A1, A2, A3, A4, A5, A6, A7 และ A8 โดยมีค่า Factor loading สูงใน Component ที่ 2
- ตัวแปรกลุ่มที่ 2 : A9 และ A10 โดยมีค่า Factor loading สูงใน Component ที่ 3
- ตัวแปรกลุ่มที่ 3 : E1, E2, E3, E4, E5, E6, E7 และ E8 โดยมีค่า Factor loading สูงใน Component ที่ 1

จากตารางที่ 5-6 ค่า Factor loading เป็นค่าที่แสดงถึงความสัมพันธ์ระหว่างตัวแปรกับกลุ่มองค์ประกอบ โดยตัวแปรที่ค่า Factor loading มีค่าสูงแสดงได้ถึงว่าตัวแปรนั้นมีอิทธิพลสูงสุดกลับกลุ่มองค์ประกอบ สำหรับกลุ่มที่ 1 ตัวแปรที่มีอิทธิพลสูงสุดคือตัวแปร A2 “เราสามารถข้ามถนนตรงไหนก็ได้ที่เราต้องการ” สำหรับกลุ่มที่ 2 ตัวแปรที่มีอิทธิพลสูงสุดคือตัวแปร A9 “ฉันคิดว่าคนขับรถไม่มีความระมัดระวังคนข้ามถนน” และกลุ่มที่ 3 ตัวแปรที่มีอิทธิพลสูงสุดคือตัวแปร E8 คือ “ฉันจำเป็นต้องวิ่งข้ามถนน เพราะรถยนต์วิ่งเร็วเกินไป”

เมื่อจัดการแบ่งกลุ่มได้แล้วจากนั้นผู้วิจัยจะตั้งชื่อของกลุ่มขึ้นใหม่ โดยชื่อของตัวแปรกลุ่มที่ 1 คือ “พฤติกรรมในการข้ามถนน” ชื่อของตัวแปรกลุ่มที่ 2 คือ “ทัศนคติต่อผู้ขับขี่” และชื่อของตัวแปรกลุ่มที่ 3 คือ “ประสบการณ์การข้ามถนน” โดยรายละเอียดของแต่ละตัวแปรจะแสดงดังตารางที่ 5-7

ตารางที่ 5-7 รายละเอียดของตัวแปรหลังทำการจัดกลุ่ม

ตัวแปรที่ 1 : พฤติกรรมในการข้ามถนน	
A1	การคุยโทรศัพท์หรือเล่นโทรศัพท์ขณะข้ามถนนเป็นเรื่องปกติ
A2	เราสามารถข้ามถนนตรงไหนก็ได้ที่เราต้องการ
A3	การข้ามถนนนอกทางม้าลายเป็นเรื่องปกติ
A4	เราสามารถข้ามถนนนอกทางม้าลาย เพื่อประหยัดเวลาได้
A5	แม้จะมีทางม้าลายอยู่ใกล้ ฉันก็ข้ามถนนนอกทางม้าลายอยู่ดี
A6	การข้ามถนนบนทางม้าลายขณะสัญญาณไฟจราจรยังเป็นสีเขียวไม่ใช่เรื่องผิด
A7	ฉันรู้สึกเสียเวลาที่ต้องรอสัญญาณไฟคนข้ามถนน
A8	ฉันข้ามถนนตัดหน้ารถ เพราะคิดว่ารถต้องหยุดให้ฉัน
ตัวแปรที่ 2 :ทัศนคติต่อผู้ขับขี่	
A9	ฉันคิดว่าคนขับรถไม่มีความระมัดระวังคนข้ามถนน
A10	เมื่อเกิดอุบัติเหตุกับคนข้ามถนน ฉันคิดว่าฝ่ายที่ผิดคือคนขับรถเสมอ
ตัวแปรที่ 3 : ประสพการณ์การข้ามถนน	
E1	ฉันใช้เวลาในการรอเพื่อข้ามถนน
E2	รถยนต์ไม่หยุดให้ฉันข้ามถนน
E3	ฉันเกือบถูกรถชนขณะกำลังเดินข้ามถนน
E4	ฉันติดอยู่ตรงกลางถนนระหว่างการเดินข้ามถนน
E5	รถยนต์ไม่หยุดให้ฉัน แม้สัญญาณไฟคนข้ามถนนจะเป็นสีเขียว
E6	ฉันมีปัญหาเกี่ยวกับรถที่เลี้ยวเข้ามา เมื่อข้ามถนนบริเวณทางแยก
E7	สิ่งกีดขวางตรงทางข้าม ทำให้ฉันมองไม่เห็นรถยนต์ขณะข้ามถนน
E8	ฉันจำเป็นต้องวิ่งข้ามถนน เพราะรถยนต์วิ่งเร็วเกินไป

5.2 แบบจำลองทางสถิติในงานวิจัย

5.2.1 การวิเคราะห์ถดถอยแบบเส้นตรง

การวิเคราะห์การถดถอย (Regression Analysis) เป็นการศึกษาหาอิทธิพลของตัวแปร 2 ตัวแปรขึ้นไป เพื่อใช้ในการศึกษาหาฟังก์ชันหรือรูปแบบความสัมพันธ์ เพื่อใช้ในการทำนายค่าของตัวแปรที่ต้องการ โดยตัวแปรที่ใช้ในการวิเคราะห์การถดถอยสามารถแบ่ง 2 ส่วน คือตัวแปรอิสระหรือตัวแปรต้น (Independent Variable) คือตัวแปรที่กำหนดการเปลี่ยนแปลงของตัวแปรตาม และ ตัวแปรตาม (Dependent Variable) คือตัวแปรที่เปลี่ยนแปลงไปตามผลของตัวแปรอิสระ โดยทั่วไปตัวแปรต้นและตัวแปรตาม จะเขียนสัญลักษณ์แทนด้วยตัวอักษร X และ Y ตามลำดับ (วุฒิไกร บุญคุ้ม 2555)

สำหรับงานวิจัยนี้จะวิเคราะห์ข้อมูลโดยใช้การวิเคราะห์ถดถอยเชิงเส้นแบบพหุ (Multiple Linear Regression) คือการวิเคราะห์เชิงเส้นที่มีตัวแปรต้นตั้งแต่สองตัวแปรขึ้นไป โดยมีตัวแปรตามหนึ่งตัวแปร โดยมีรูปแบบของความสัมพันธ์ดังนี้

$$Y = \beta_0 + \beta_1 x_1 + \beta_2 x_2 + \dots + \beta_k x_k + \varepsilon \quad (1)$$

โดยที่

x_i คือ ตัวแปรอิสระแต่ละตัว

Y คือ ตัวแปรตาม

k คือ จำนวนของตัวแปรอิสระในสมการถดถอย

β_0 คือ ค่าคงที่ (Constant) ของสมการถดถอย โดยที่ β_0 จะเป็นจุดตัด (intercept) แกน y ของสมการ

β_i คือ ค่าสัมประสิทธิ์ถดถอย (Regression Coefficient) ของตัวแปรอิสระ x_i แต่ละตัว โดยค่า β_i จะแสดงอัตราการเปลี่ยนแปลงของค่า x_i ต่อค่า Y โดยค่าเมื่อค่า x_i เปลี่ยนแปลงไป 1 หน่วยจะส่งผลให้ค่า Y เปลี่ยนไป β_i หน่วย

ε คือ ค่าความคลาดเคลื่อน (Error of Residual)

5.2.2 ผลการวิเคราะห์สมการถดถอย

สำหรับแบบจำลองในงานวิจัยชิ้นนี้กำหนดให้ตัวแปรตามคือตัวแปร **ความรู้สึกลดภัยในการข้ามถนน** และตัวแปรต้นจะแบ่งออกเป็นสามกลุ่ม กลุ่มแรกคือ องค์ประกอบในการข้ามถนน ประกอบด้วย สัญญาณไฟคนข้ามถนน สัญลักษณ์เตือนผู้ขับขี่ ทางข้าม และสิ่งกีดขวางบริเวณทางข้าม ตัวแปรกลุ่มที่สองคือตัวแปรด้านสังคมประกอบด้วย เพศ ระดับชั้นมัธยมศึกษา และความรู้ในการข้ามถนน ตัวแปรกลุ่มที่สามคือตัวแปรด้านทัศนคติจากการจัดกลุ่มของตัวแปรด้วยการใช้ PCA ใน

หัวข้อที่ 5.1.3 ประกอบด้วย ทศนคติในการข้ามถนน ทศนคติต่อผู้ขับขี่ และประสบการณ์การข้ามถนน ในส่วนแรกจะทำการวิเคราะห์สหสัมพันธ์ (Correlation) ของแต่ละตัวแปร ผลการวิเคราะห์ค่าสหสัมพันธ์เป็นไปตามตารางที่ 5-8 ดังนี้

ตารางที่ 5-8 ค่าสหสัมพันธ์ของตัวแปรในแบบจำลอง

ตัวแปร	ประสบการณ์การข้ามถนน	สัญญาณไฟคนข้ามถนน	สิ่งกีดขวางบริเวณทางข้าม	สัญลักษณ์เตือนผู้ขับขี่	ทางแยก	ความถี่การข้ามถนน	เพศ	ระดับชั้นมัธยมศึกษา	ทศนคติในการข้ามถนน	ทศนคติต่อผู้ขับขี่	
Correlations	ประสบการณ์การข้ามถนน	1.000	-0.006	.001	.001	.000	-0.066	-.142	-.127	-.221	-.111
	สัญญาณไฟคนข้ามถนน	-0.006	1.000	.002	-.094	.097	.010	-.021	-.009	.035	-.007
	สิ่งกีดขวางบริเวณทางข้าม	.001	.002	1.000	-.082	-.081	-.039	-.067	-.010	-.001	-.007
	สัญลักษณ์เตือนผู้ขับขี่	.001	-.094	-.082	1.000	.007	-.030	.003	-.027	.022	-.017
	ทางแยก	.000	-.097	-.081	-.007	1.000	-.028	-.001	-.029	.029	-.019
	ความถี่การข้ามถนน	-.066	.010	-.039	-.030	-.028	1.000	-.180	-.165	.011	-.078
	เพศ	-.142	-.021	-.067	-.003	-.001	-.180	1.000	-.036	-.087	.248
	ระดับชั้นมัธยมศึกษา	-.127	-.009	-.010	-.027	-.029	-.165	-.036	1.000	-.055	.090
	ทศนคติในการข้ามถนน	-.221	.035	-.001	.022	.029	.011	-.087	-.055	1.000	-.535
	ทศนคติต่อผู้ขับขี่	-.111	-.007	-.007	-.017	-.019	-.078	.248	.090	-.535	1.000
Covariances	ประสบการณ์การข้ามถนน	.003	-3.101E-05	7.044E-06	5.269E-06	-6.453E-07	-3.251E-05	-.001	.000	-.001	.000
	สัญญาณไฟคนข้ามถนน	-3.101E-05	.010	1.812E-05	-.001	.001	8.486E-06	.000	-2.563E-05	.000	-4.738E-05
	สิ่งกีดขวางบริเวณทางข้าม	7.044E-06	1.812E-05	.010	-.001	-.001	-3.446E-05	-.001	-3.044E-05	-5.539E-06	-4.999E-05
	สัญลักษณ์เตือนผู้ขับขี่	5.269E-06	-.001	-.001	.010	6.334E-05	-2.586E-05	2.815E-05	-7.870E-05	.000	.000
	ทางแยก	-6.453E-07	.001	-.001	6.334E-05	.010	-2.424E-05	-1.277E-05	-8.358E-05	.000	.000
	ความถี่การข้ามถนน	-3.251E-05	8.486E-06	-3.446E-05	-2.586E-05	-2.424E-05	7.697E-05	.000	-4.274E-05	5.398E-06	-4.864E-05
	เพศ	-.001	.000	-.001	2.815E-05	-1.277E-05	.000	.011	.000	.000	.002
	ระดับชั้นมัธยมศึกษา	.000	-2.563E-05	-3.044E-05	-7.870E-05	-8.358E-05	-4.274E-05	.000	.001	-9.019E-05	.000
	ทศนคติในการข้ามถนน	-.001	.000	-5.539E-06	.000	.000	5.398E-06	.000	-9.019E-05	.003	-.002
	ทศนคติต่อผู้ขับขี่	.000	-4.738E-05	-4.999E-05	.000	.000	-4.864E-05	.002	.000	-.002	.005

จากตารางที่ 5-8 พบว่าตัวแปรแต่ละตัวในแบบจำลองมีค่าสหสัมพันธ์กันที่ต่ำ หมายความว่าตัวแปรแต่ละตัวมีความเป็นอิสระต่อกัน สำหรับงานวิจัยนี้จะสร้างแบบจำลองขึ้นมา 3 แบบจำลอง โดยรายละเอียดของแบบจำลองจะแสดงดังต่อไปนี้

1) แบบจำลองที่ 1 – องค์ประกอบของทางข้าม

สำหรับตัวแปรของแบบจำลองที่ 1 กำหนดให้ตัวแปรตามคือ ความรู้สึกปลอดภัยในการข้ามถนน และตัวแปรต้นคือ องค์ประกอบในการข้ามถนนประกอบด้วย สัญญาณไฟคนข้ามถนน สัญลักษณ์เตือนผู้ขับขี่ ทางข้าม และสิ่งกีดขวางบริเวณทางข้าม ผลของการวิเคราะห์แบบจำลองแสดงดังตารางที่ 5-9 ดังต่อไปนี้

ตารางที่ 5-9 ผลการวิเคราะห์สมการถดถอยเส้นตรงของแบบจำลองที่ 1

Variable	Unstandardized Coefficients		t	Sig.
	B	Std. Error		
ค่าคงที่	4.218	.115	36.658	.000
สัญญาณไฟคนข้ามถนน	2.192	.100	21.905	.000
สัญลักษณ์เตือนผู้ขับขี่	1.547	.100	15.429	.000
ทางแยก	-.321	.100	-3.203	.001
สิ่งกีดขวางบริเวณทางข้าม	-.752	.101	-7.418	.000
R Square			.3345	
Adjusted R Square			.3329	

จากตารางที่ 5-9 พบว่าตัวแปรที่ส่งผลกระทบต่อความรู้สึกปลอดภัยมากที่สุดคือตัวแปร สัญญาณไฟคนข้ามถนน โดยมีค่าสัมประสิทธิ์เท่ากับ 2.192 รองลงมาคือตัวแปร สัญลักษณ์เตือนผู้ขับขี่ โดยมีค่าสัมประสิทธิ์เท่ากับ 1.547 ส่วนตัวแปรที่ส่งผลกระทบต่อความปลอดภัยต่ำที่สุดคือตัวแปร สิ่งกีดขวางบริเวณทางข้าม โดยมีค่าสัมประสิทธิ์เท่ากับ -0.752 รองลงมาคือตัวแปร ทางแยก ซึ่งมีค่าสัมประสิทธิ์เท่ากับ -0.321 รองลงมาคือตัวแปรสิ่งกีดขวางบริเวณทางข้าม

ผลการวิเคราะห์จากแบบจำลองเห็นได้ชัดว่าตัวแปรที่ส่งผลกระทบต่อความรู้สึกปลอดภัยในการข้ามถนนสูงกว่าตัวแปรที่เป็นผลกระทบเชิงลบ ซึ่งสอดคล้องกับผลที่ได้จากการวิเคราะห์ผลกระทบหลัก กล่าวคือคนเดินเท้ามีการรับรู้ถึงทางข้ามที่ปลอดภัยได้ดี แต่รับรู้ถึงทางข้ามที่มีความอันตรายได้ไม่ดีนัก

2) แบบจำลองที่ 2 - องค์ประกอบของทางข้ามและตัวแปรทางสังคม

สำหรับแบบจำลองที่ 2 จะวิเคราะห์ผลโดยมีตัวแปรตามคือ ความรู้สึกปลอดภัยในการข้ามถนน และมีตัวแปรต้นจะแบ่งออกเป็น 2 ส่วน ส่วนแรกคือองค์ประกอบของทางข้ามมี 4 ตัวแปรคือ สัญญาณไฟคนข้ามถนน สัญลักษณ์เตือนผู้ขับขี่ ทางแยกและสิ่งกีดขวางบริเวณทางข้าม ส่วนที่ 2 คือ ตัวแปรด้านสังคมมี 3 ตัวแปรคือ เพศ ระดับชั้นมัธยมศึกษาและความถี่การข้ามถนน

ตารางที่ 5-10 ผลการวิเคราะห์สมการถดถอยของแบบจำลองที่ 2

Variable	Unstandardized Coefficients		t	Sig.
	B	Std. Error		
ค่าคงที่	4.490	0.134	33.481	0.000
เพศ (0=ชาย, 1 = หญิง)	-0.640	0.101	-6.355	0.000
อายุ (1 = มากกว่า 15 ปี, 0 = อื่นๆ)	0.037	0.101	0.366	0.715
ความถี่การข้ามถนน (5-10 ครั้ง)	0.037	0.111	0.333	0.739
ความถี่การข้ามถนน (มากกว่า 10 ครั้ง)	-0.079	0.144	-0.549	0.583
สัญญาณไฟคนข้ามถนน	2.205	0.099	22.281	0.000
สัญลักษณ์เตือนผู้ขับขี่	1.549	0.099	15.605	0.000
ทางแยก	-0.317	0.099	-3.193	0.001
สิ่งกีดขวางบริเวณทางข้าม	-0.694	0.101	-6.885	0.000
R Square				
Adjusted R Square				

จากตารางที่ 5-10 ในด้านของตัวแปรทางสังคมพบว่า เพศหญิงมีแนวโน้มที่จะให้คะแนนความรู้สึกปลอดภัยในการข้ามถนนต่ำกว่าเพศชาย ในส่วนของตัวแปรระดับชั้นมัธยมศึกษาชั้นนั้นพบว่าระดับชั้นมัธยมศึกษาไม่มีความสัมพันธ์กับความรู้สึกปลอดภัยในการข้ามถนนอย่างมีนัยสำคัญ (Sig.>0.05) เช่นเดียวกับความสัมพันธ์ของทัศนคติและประสบการณ์การข้ามถนนที่ได้กล่าวไว้ในบทก่อนหน้า ส่วนของตัวแปรความถี่ในการข้ามถนนนั้นก็ไม่ได้ส่งผลต่อความรู้สึกปลอดภัยในการข้ามถนนเช่นเดียวกัน

3) แบบจำลองที่ 3 – องค์ประกอบของทางข้าม ตัวแปรทางสังคมและตัวแปรทัศนคติ

สำหรับแบบจำลองที่ 3 จะวิเคราะห์ผลโดยมีตัวแปรตามคือ ความรู้สึกปลอดภัยในการข้ามถนน และมีตัวแปรต้นจะแบ่งออกเป็น 3 ส่วน ส่วนแรกคือองค์ประกอบของทางข้ามมี 4 ตัวแปรคือ สัญญาณไฟคนข้ามถนน สัญญาณเตือนผู้ขับขี่ ทางแยกและ สิ่งกีดขวางบริเวณทางข้าม ส่วนที่ต่อมาคือตัวแปรด้านสังคมมี 3 ตัวแปรคือ เพศ ระดับชั้นมัธยมศึกษาและความถี่การข้ามถนน และส่วนสุดท้ายคือตัวแปรด้านทัศนคติซึ่งมี 3 ตัวแปรคือ ทัศนคติในการข้ามถนน ทัศนคติต่อผู้ขับขี่และ ประสบการณ์การข้ามถนน ผลการวิเคราะห์เป็นไปตามตารางที่ 5-11 ดังต่อไปนี้

ตารางที่ 5-11 ผลการวิเคราะห์สมการถดถอยของแบบจำลองที่ 3

Variable	Unstandardized Coefficients		t	Sig.
	B	Std. Error		
ค่าคงที่	3.592	0.213	16.839	0.000
เพศ (0=ชาย, 1 = หญิง)	-0.577	0.104	-5.561	0.000
อายุ (1 = มากกว่า 15 ปี, 0 = อื่นๆ)	0.006	0.101	0.058	0.954
ความถี่การข้ามถนน (5-10 ครั้ง)	0.013	0.110	0.119	0.905
ความถี่การข้ามถนน (มากกว่า 10 ครั้ง)	-0.136	0.143	-0.954	0.340
สัญญาณไฟคนข้ามถนน	2.208	0.098	22.498	0.000
สัญญาณเตือนผู้ขับขี่	1.544	0.098	15.696	0.000
ทางแยก	-0.321	0.098	-3.265	0.001
สิ่งกีดขวางบริเวณทางข้าม	-0.700	0.100	-7.004	0.000
ทัศนคติในการข้ามถนน	0.295	0.071	4.184	0.000
ทัศนคติต่อผู้ขับขี่	-0.089	0.056	-1.590	0.112
ประสบการณ์การข้ามถนน	0.174	0.056	3.093	0.002
R Square			.3639	
Adjusted R Square			.3598	

จากหัวข้อที่ 3.3.1 ในตารางที่ 3-2 ในส่วนของทัศนคตินั้นจะมีทิศทางคะแนนที่สวนทางกับตัวแปรอื่น กล่าวคือถ้าคะแนนส่วนนี้มากขึ้นหมายถึงผู้ทำแบบสอบถามมีทัศนคติในการข้ามถนนที่เสี่ยงต่อการเกิดอุบัติเหตุลดลง จากตารางที่ 5-11 ในส่วนของตัวแปรด้านทัศนคติพบว่าค่าสัมประสิทธิ์ของตัวแปร ทัศนคติในการข้ามถนนและประสบการณ์การข้ามถนนมีค่าเป็นบวก ซึ่งหมายถึงการที่คนเดินเท้ามีทัศนคติที่เสี่ยงต่อการเกิดอุบัติเหตุและมีประสบการณ์การข้ามถนนที่แย่ จะมีแนวโน้มในการ

ให้คะแนนความปลอดภัยในสถานการณ์จำลองที่ดีกว่า แต่ในส่วนของทัศนคติของผู้ขับขี่พบว่าตัวแปรนี้ไม่มีความสัมพันธ์กับความรู้สึกปลอดภัยในการข้ามถนนอย่างมีนัยสำคัญ ($\text{Sig.} > 0.05$)

4) การคัดเลือกตัวแปรพยากรณ์เข้าในสมการถดถอยด้วย Stepwise Regression

ผลลัพธ์จากการวิเคราะห์สมการถดถอยพบว่า ตัวแปรบางส่วนที่ได้นำไปวิเคราะห์นั้นไม่มีค่าความสัมพันธ์ทางสถิติ เพื่อต้องการหาแบบจำลองที่ดีที่สุดจำเป็นต้องมีการคัดเลือกตัวแปรสำคัญที่ส่งผลกระทบต่อความรู้สึกปลอดภัยในการในการข้ามถนน โดยงานวิจัยนี้จะใช้การคัดเลือกตัวแปรโดยใช้การวิเคราะห์ Stepwise Regression โดยมีขั้นตอนการเลือกตัวแปรดังนี้คือ

- 1) เลือกตัวแปรอิสระ X_1 ที่มีความสัมพันธ์สูงสุดกับตัวแปรตามและเป็นตัวแปรที่มีค่านัยสำคัญทางสถิติ
- 2) เพิ่มตัวแปรอิสระ X_2 มีความสัมพันธ์กับตัวแปรตามถัดมาจากตัวแปร X_1 เข้าไปในแบบจำลอง โดยต้องเป็นตัวแปรที่มีค่านัยสำคัญทางสถิติเช่นเดียวกัน
- 3) พิจารณาถึงค่านัยสำคัญทางสถิติบางส่วนของตัวแปร X_1 หลังจากเพิ่มตัวแปร X_2 เข้ามาในแบบจำลองด้วยการทดสอบ partial F ($X_1|X_2$) ว่ามีนัยสำคัญทางสถิติหรือไม่ หากทดสอบ Partial F ($X_1|X_2$) แล้วพบว่าไม่มีนัยสำคัญทางสถิติ ให้ตัดตัวแปร X_1 ออกจากแบบจำลอง ถ้าหากยังมีนัยสำคัญทางสถิติอยู่จะไม่ตัดออก
- 4) พิจารณาเพิ่มตัวแปร X_3 เข้าไปในแบบจำลอง โดยพิจารณาจากคาสถิติทดสอบ partial F ($X_3|X_1, X_2$) ถ้าพบว่าไม่มีนัยสำคัญก็ ไม่เพิ่มตัวแปรอิสระ X_3 เข้าไปในสมการถดถอยอีก และหยุดการพัฒนาตัวแบบจำลอง

เมื่อทำการวิเคราะห์แบบจำลองทางสถิติด้วยวิธี Stepwise Regression ได้ผลลัพธ์เป็นแบบจำลองที่ดีที่สุดตามตารางที่ 5-12 ดังต่อไปนี้

ตารางที่ 5-12 ผลการวิเคราะห์สมการถดถอยด้วยวิธีการ Stepwise Regression

Variable	Unstandardized Coefficients		t	Sig.
	B	Std. Error		
ค่าคงที่	3.577	.210	17.050	.000
สัญญาณไฟคนข้ามถนน	2.214	.098	22.576	.000
สัญลักษณ์เตือนผู้ขับขี่	1.544	.098	15.720	.000
สิ่งกีดขวางบริเวณทางข้าม	-.708	.100	-7.107	.000
เพศ (0=ชาย, 1 = หญิง)	-.606	.101	-5.984	.000
พฤติกรรมกรรมการข้ามถนน	.230	.059	3.877	.000
ทางแยก	-.320	.098	-3.256	.001
ประสบการณ์การข้ามถนน	.153	.054	2.832	.005
R Square			0.3625	
Adjusted R Square			0.3598	

จากตารางที่ 5-12 เป็นผลการวิเคราะห์แบบจำลองด้วยวิธี Stepwise Regression พบว่าตัวแปรที่ถูกตัดออกจากสมการคือตัวแปร อายุ ความถี่ในการข้ามถนนและทัศนคติต่อผู้ขับขี่ โดยตัวแปรเหล่านี้เป็นตัวแปรที่ไม่มีความสัมพันธ์กับตัวแปรตามอย่างมีนัยสำคัญ

5.2.3 ผลการวิเคราะห์สมการถดถอยแยกตามโรงเรียน

เนื่องจากสถานศึกษาในกลุ่มเป้าหมายเป็นโรงเรียนชายล้วนและโรงเรียนหญิงล้วน ส่งผลให้แบบจำลองไม่สามารถนำตัวแปรเรื่องโรงเรียนไม่สามารถนำมาวิเคราะห์ได้โดยตรง เนื่องจากตัวแปรโรงเรียนมีค่าสหสัมพันธ์ที่สูงกับตัวแปรเพศ ดังนั้นเพื่อต้องการศึกษาว่าสถานศึกษาที่แตกต่างกันส่งผลต่อความรู้สึกปลอดภัยในแบบจำลองหรือไม่ ผู้วิจัยจึงได้แยกข้อมูลของผู้ทำแบบสอบถามตามสถานศึกษาเป็น 4 โรงเรียนคือ โรงเรียนวัดสุทธิวราราม โรงเรียนสตรีศรีสุริโยทัย โรงเรียนอัสสัมชัญ และโรงเรียนอัสสัมชัญคอนแวนต์ ดังต่อไปนี้

1) โรงเรียนวัดสุทธิวราราม

โรงเรียนวัดสุทธิวรารามมีสถานะเป็นโรงเรียนชายล้วน มีจำนวนข้อมูลที่เก็บได้ทั้งหมด 128 ตัวอย่างจากทั้งหมด 430 ตัวอย่าง คิดเป็นจำนวนร้อยละ 29.8 ของทั้งหมด ผลการวิเคราะห์สามารถแสดงได้ดังตารางที่ 5-13 ดังต่อไปนี้

ตารางที่ 5-13 ผลการวิเคราะห์สมการถดถอยของนักเรียนโรงเรียนวัดสุทธิวราราม

Variable	Unstandardized Coefficients		t	Sig.
	B	Std. Error		
ค่าคงที่	4.218	.421	10.025	.000
อายุ (1 = มากกว่า 15 ปี, 0 = อื่นๆ)	-.308	.202	-1.519	.129
ความถี่การข้ามถนน (5-10 ครั้ง)	-.056	.215	-.259	.796
ความถี่การข้ามถนน (มากกว่า 10 ครั้ง)	-.821	.315	-2.603	.010
สัญญาณไฟคนข้ามถนน	1.744	.197	8.862	.000
สัญลักษณ์เตือนผู้ขับขี่	1.412	.201	7.026	.000
ทางแยก	-.537	.201	-2.671	.008
สิ่งกีดขวางบริเวณทางข้าม	-.833	.201	-4.147	.000
พฤติกรรมการข้ามถนน	.517	.147	3.517	.000
ทัศนคติต่อผู้ขับขี่	-.297	.130	-2.290	.022
ประสบการณ์การข้ามถนน	.191	.121	1.580	.115
R Square			0.264722404	
Adjusted R Square			0.250046204	

จากตารางที่ 5-13 เมื่อเปรียบเทียบกับแบบจำลองที่วิเคราะห์ข้อมูลโดยใช้ข้อมูลทั้งหมดในตารางที่ 5-11 พบความแตกต่างคือตัวแปร ทางแยก ไม่มีความสัมพันธ์กับตัวแปรตามอย่างมีนัยสำคัญ อีกสิ่งหนึ่งที่พบคือ ประสบการณ์การข้ามถนนเองไม่มีความสัมพันธ์กับตัวแปรตามอย่างมีนัยสำคัญ ด้วยเช่นเดียวกัน นอกจากนี้ยังพบว่าค่า R^2 ของสมการมีค่าต่ำกว่าแบบจำลองที่ไม่ได้แยกตามโรงเรียนด้วยเช่นกัน

2) โรงเรียนสตรีศรีสุริโยทัย

โรงเรียนสตรีศรีสุริโยทัยมีสถานะเป็นโรงเรียนหญิงล้วน มีจำนวนข้อมูลที่เก็บได้ทั้งหมด 172 ตัวอย่างจากทั้งหมด 430 ตัวอย่าง คิดเป็นจำนวนร้อยละ 40 ของทั้งหมด ผลการวิเคราะห์สามารถแสดงได้ดังตารางที่ 5-14 ดังต่อไปนี้

ตารางที่ 5-14 ผลการวิเคราะห์สมการถดถอยของนักเรียนโรงเรียนสตรีศรีสุริโยทัย

Variable	Unstandardized Coefficients		t	Sig.
	B	Std. Error		
ค่าคงที่	3.203	.339	9.445	.000
อายุ (1 = มากกว่า 15 ปี, 0 = อื่นๆ)	.474	.148	3.209	.001
ความถี่การข้ามถนน (5-10 ครั้ง)	-.085	.164	-.518	.605
ความถี่การข้ามถนน (มากกว่า 10 ครั้ง)	-.172	.196	-.878	.380
สัญญาณไฟคนข้ามถนน	2.302	.146	15.756	.000
สัญลักษณ์เตือนผู้ขับขี่	1.282	.145	8.865	.000
ทางแยก	-.163	.147	-1.114	.266
สิ่งกีดขวางบริเวณทางข้าม	-.602	.150	-4.009	.000
พฤติกรรมการข้ามถนน	.051	.107	.474	.636
ทัศนคติต่อผู้ขับขี่	-.110	.081	-1.359	.175
ประสบการณ์การข้ามถนน	.187	.078	2.398	.017
R Square			0.401721081	
Adjusted R Square			0.392870801	

จากตารางที่ 5-14 เมื่อเปรียบเทียบกับแบบจำลองที่วิเคราะห์ข้อมูลโดยใช้ข้อมูลทั้งหมดในตารางที่ 5-11 พบความแตกต่างคือตัวแปร ทางแยก พฤติกรรมการข้ามถนน และประสบการณ์การข้ามถนนไม่มีความสัมพันธ์กับตัวแปรตามอย่างมีนัยสำคัญ แต่พบว่านักเรียนที่อายุมากกว่า 15 ปีมีแนวโน้มที่จะให้คะแนนความรู้สึกปลอดภัยสูงกว่านักเรียนที่อายุน้อยกว่า นอกจากนี้ยังพบว่าค่า R^2 ของสมการมีค่าสูงกว่าแบบจำลองที่ไม่ได้แยกตามโรงเรียนด้วยเช่นกัน

3) โรงเรียนอัสสัมชัญ

โรงเรียนอัสสัมชัญมีสถานะเป็นโรงเรียนชายล้วน มีจำนวนข้อมูลที่เก็บได้ทั้งหมด 172 ตัวอย่างจากทั้งหมด 430 ตัวอย่าง คิดเป็นจำนวนร้อยละ 18.1 ของทั้งหมด ผลการวิเคราะห์สามารถแสดงได้ดังตารางที่ 5-15 ดังต่อไปนี้

ตารางที่ 5-15 ผลการวิเคราะห์สมการถดถอยของนักเรียนโรงเรียนอัสสัมชัญ

Variable	Unstandardized Coefficients		t	Sig.
	B	Std. Error		
ค่าคงที่	3.090	.438	7.053	.000
อายุ (1 = มากกว่า 15 ปี, 0 = อื่นๆ)	-.122	.224	-.543	.587
ความถี่การข้ามถนน (5-10 ครั้ง)	.139	.243	.573	.567
ความถี่การข้ามถนน (มากกว่า 10 ครั้ง)	.400	.344	1.163	.246
สัญญาณไฟคนข้ามถนน	2.888	.213	13.548	.000
สัญลักษณ์เตือนผู้ขับขี่	1.734	.215	8.058	.000
ทางแยก	-.348	.215	-1.624	.105
สิ่งกีดขวางบริเวณทางข้าม	-.579	.214	-2.701	.007
พฤติกรรมคนข้ามถนน	.468	.155	3.012	.003
ทัศนคติต่อผู้ขับขี่	.088	.128	.688	.492
ประสบการณ์การข้ามถนน	-.073	.125	-.587	.557
R Square			0.501168245	
Adjusted R Square			0.484595761	

จากตารางที่ 5-15 เมื่อเปรียบเทียบกับแบบจำลองที่วิเคราะห์ข้อมูลโดยใช้ข้อมูลทั้งหมดในตารางที่ 5-11 พบความแตกต่างคือตัวแปร ทางแยก สิ่งกีดขวางบริเวณทางข้ามและประสบการณ์การข้ามถนนไม่มีความสัมพันธ์กับตัวแปรตามอย่างมีนัยสำคัญ นอกจากนี้ยังพบว่าค่า R² ของสมการมีค่าสูงกว่าแบบจำลองที่ไม่ได้แยกตามโรงเรียนด้วยเช่นกัน

4) โรงเรียนอัสสัมชัญคอนแวนต์

โรงเรียนอัสสัมชัญคอนแวนต์มีสถานะเป็นโรงเรียนหญิงล้วน มีจำนวนข้อมูลที่เก็บได้ทั้งหมด 52 ตัวอย่างจากทั้งหมด 430 ตัวอย่าง คิดเป็นจำนวนร้อยละ 12.1 ของทั้งหมด ผลการวิเคราะห์สามารถแสดงได้ดังตารางที่ 5-16 ดังต่อไปนี้

ตารางที่ 5-16 ผลการวิเคราะห์สมการถดถอยของนักเรียนโรงเรียนอัสสัมชัญคอนแวนต์

Variable	Unstandardized Coefficients		t	Sig.
	B	Std. Error		
ค่าคงที่	2.419	.736	3.285	.001
อายุ (1 = มากกว่า 15 ปี, 0 = อื่นๆ)	-.824	.336	-2.454	.015
ความถี่การข้ามถนน (5-10 ครั้ง)	.078	.353	.222	.824
ความถี่การข้ามถนน (มากกว่า 10 ครั้ง)	.458	.438	1.045	.297
สัญญาณไฟคนข้ามถนน	2.326	.289	8.062	.000
สัญลักษณ์เตือนผู้ขับขี่	2.276	.289	7.887	.000
ทางแยก	-.225	.288	-.779	.437
สิ่งกีดขวางบริเวณทางข้าม	-.820	.289	-2.837	.005
พฤติกรรมการข้ามถนน	.037	.263	.140	.889
ทัศนคติต่อผู้ขับขี่	-.242	.153	-1.587	.114
ประสบการณ์การข้ามถนน	.613	.191	3.205	.002
R Square			0.450052842	
Adjusted R Square			0.422136743	

จากตารางที่ 5-16 เมื่อเปรียบเทียบกับแบบจำลองที่วิเคราะห์ข้อมูลโดยใช้ข้อมูลทั้งหมดในตารางที่ 5-11 พบความแตกต่างคือตัวแปร ทางแยกและพฤติกรรมการข้ามถนนไม่มีความสัมพันธ์กับตัวแปรตามอย่างมีนัยสำคัญ แต่พบว่านักเรียนที่มีประสบการณ์การข้ามถนนที่แยกกว่า มีแนวโน้มที่จะให้คะแนนความรู้สึกปลอดภัยสูงกว่า นอกจากนี้ยังพบว่าค่า R² ของสมการมีค่าสูงกว่าแบบจำลองที่ไม่ได้แยกตามโรงเรียนด้วยเช่นกัน

สรุปผลการวิเคราะห์แยกตามโรงเรียน

หลังจากได้ทำการวิเคราะห์สมการถดถอยแยกตามแต่ละโรงเรียนแล้วพบว่า ค่าสัมประสิทธิ์ของตัวแปรที่เป็นองค์ประกอบของทางข้ามนั้นมีแนวโน้มที่ใกล้เคียงกันในทุกโรงเรียนคือ องค์ประกอบที่มีค่าสัมประสิทธิ์เป็นบวกสูงสุดคือ สัญญาณไฟคนข้ามถนน รองลงมาคือสัญลักษณ์เตือนผู้ขับขี่ และองค์ประกอบที่มีค่าสัมประสิทธิ์เป็นลบสูงสุดคือ สิ่งกีดขวางบริเวณทางข้าม รองลงมาคือทางแยก จากผลลัพธ์นี้แสดงให้เห็นเห็นว่า ลักษณะของทางข้ามบริเวณโดยรอบโรงเรียนไม่ได้ส่งผลต่อการให้คะแนนความรู้สึกลดภัยในสถานการณ์จำลอง อีกสิ่งหนึ่งที่ได้พบคือตัวแปรทางแยก ไม่มีความสัมพันธ์กับตัวแปรตามอย่างมีนัยสำคัญเช่นเดียวกันทั้ง 4 โรงเรียน แสดงว่านักเรียนส่วนมากไม่สามารถทราบถึงอันตรายของทางแยกได้ ซึ่งผลลัพธ์นี้เองก็สอดคล้องกับผลการวิเคราะห์สถิติเชิงพรรณนาที่พบว่า กลุ่มนักเรียนจะรับรู้ได้ถึงอันตรายก็ต่อเมื่อมีองค์ประกอบที่เพิ่มความเสี่ยงในการข้ามถนน 2 องค์ประกอบขึ้นไป

ในด้านของตัวแปรพฤติกรรมการข้ามถนนพบว่า พฤติกรรมการข้ามถนนจะมีความสัมพันธ์กับคะแนนความรู้สึกลดภัยในการข้ามถนนอย่างมีนัยสำคัญเฉพาะแบบจำลองที่ใช้ข้อมูลของโรงเรียนชายล้วนอย่าง โรงเรียนวัดสุทธิวราราม และโรงเรียนอัสสัมชัญเท่านั้น ซึ่งสิ่งเหล่านี้เป็นผลจากอิทธิพลของเรื่องเพศ อ้างอิงจากผลลัพธ์จากสถิติเชิงพรรณนาที่พบว่าเพศชายจะมีทัศนคติที่มีความเสี่ยงต่อการเกิดอุบัติเหตุสูงกว่าเพศหญิง ส่งผลต่อเนืองมายังแบบจำลองโดย ยิ่งนักเรียนมีคะแนนพฤติกรรมที่เสี่ยงต่อการเกิดอุบัติเหตุที่สูงขึ้น ส่งผลให้นักเรียนกลุ่มนี้มีแนวโน้มที่จะให้คะแนนความรู้สึกลดภัยในสถานการณ์จำลองที่สูงขึ้นด้วยเช่นเดียวกัน

5.3 สรุปผลจากแบบจำลอง

จากการวิเคราะห์ของแบบจำลองทั้งหมด ทำให้ทราบถึงความสัมพันธ์ของความรู้สึกลดภัยในการข้ามถนนบนสถานการณ์จำลองกับตัวแปรตามอื่นได้แตกต่างกันในแต่ละแบบจำลอง โดยสามารถแยกความสัมพันธ์ของตัวแปรได้ออกเป็น 3 กลุ่มคือ กลุ่มแรกคือ องค์ประกอบของทาง ซึ่งประกอบด้วย สัญญาณไฟคนข้ามถนน สัญลักษณ์เตือนผู้ขับขี่ ทางแยก และสิ่งกีดขวางบริเวณทางข้าม ตัวแปรกลุ่มที่สองคือ ตัวแปรด้านสังคม ประกอบด้วย เพศ อายุและความถี่ในการข้ามถนน ตัวแปรกลุ่มสุดท้ายคือ ตัวแปรทัศนคติ ประกอบด้วย พฤติกรรมการข้ามถนน ทัศนคติต่อผู้ขับขี่และประสบการณ์การข้ามถนน

ผลการวิเคราะห์จากตัวแปรกลุ่มองค์ประกอบพบว่า สัญญาณไฟคนข้ามถนน เป็นองค์ประกอบที่ส่งผลต่อความรู้สึกลดภัยในการข้ามถนนบนสถานการณ์จำลองมากที่สุด โดยมีค่าสัมประสิทธิ์เท่ากับ 2.192 และ ทางแยก เป็นองค์ประกอบที่ส่งผลกระทบต่อความรู้สึกลดภัยน้อยที่สุด

โดยมีค่าสัมประสิทธิ์เท่ากับ -0.321 สิ่งที่พบคือองค์ประกอบที่ส่งผลเชิงบวกต่อความรู้สึกปลอดภัยนั้นมีค่าสัมประสิทธิ์สูงกว่าองค์ประกอบที่ส่งผลกระทบต่อเชิงลบค่อนข้างมาก

ผลการวิเคราะห์จากตัวแปรกลุ่มตัวแปรด้านสังคมพบว่า เพศหญิงมีแนวโน้มที่จะให้คะแนนความรู้สึกปลอดภัยในการข้ามถนนต่ำกว่าเพศชาย นอกจากนี้ตัวแปรระดับชั้นมัธยมศึกษาและความถี่ในการข้ามถนนไม่ส่งผลต่อความรู้สึกปลอดภัยในการข้ามอย่างมีนัยสำคัญ เหตุผลอาจเป็นไปได้ว่า มุมมองต่อความรู้สึกปลอดภัยในการข้ามถนนนั้นขึ้นอยู่กับมุมมองและการปลูกฝังด้านความปลอดภัยในการข้ามถนนของแต่ละคน ถึงแม้ว่าจะมีระดับชั้นมัธยมศึกษาที่สูงกว่าหรือมีประสบการณ์ข้ามถนนที่มากกว่า ก็ไม่ได้หมายความว่าคนเดินเท้าจะมีการรับรู้ถึงสิ่งอันตรายต่อการข้ามถนนได้ดีกว่า

ผลการวิเคราะห์จากตัวแปรกลุ่มตัวแปรด้านทัศนคติพบว่า กลุ่มคนที่มีทัศนคติในการข้ามถนนที่เสี่ยงต่อการเกิดอุบัติเหตุและประสบการณ์การข้ามถนนที่ไม่ดี จะมีแนวโน้มที่จะให้คะแนนความรู้สึกความปลอดภัยในการข้ามถนนสูงกว่ากลุ่มอื่น เนื่องจากการมีทัศนคติที่เสี่ยงต่อการเกิดอุบัติเหตุ นั้นส่งผลให้คนเดินเท้าไม่เข้าใจถึงการข้ามถนนที่ปลอดภัย ทำให้ไม่รู้สึกถึงความแตกต่างของทางข้ามที่อันตรายและทางข้ามที่ปลอดภัย ในส่วนของประสบการณ์การข้ามถนนที่ไม่ดีนั้นเป็นผลที่ย้อนกลับกัน กล่าวคือเพราะคนข้ามถนนไม่สามารถรับรู้ถึงองค์ประกอบที่อันตรายของถนน ส่งผลให้เขาพบเจอประสบการณ์การข้ามถนนที่ไม่ดีจากการที่ไม่ระมัดระวังตัวเมื่อข้ามถนนบนทางข้ามที่มีองค์ประกอบที่เป็นอันตราย ในส่วนของทัศนคติต่อผู้ขับขี่นั้นพบว่าไม่ส่งผลต่อความรู้สึกปลอดภัยในการข้ามอย่างมีนัยสำคัญ

บทที่ 6

บทสรุปของงานวิจัย

ผลลัพธ์จากการวิเคราะห์ทัศนคติของนักเรียนต่อการใช้งานบริเวณทางข้ามบริเวณโรงเรียน ได้ทำการวิเคราะห์ออกเป็นสองส่วน ส่วนแรกเป็นการวิเคราะห์สถิติเชิงพรรณนาในการหาความสัมพันธ์ของทัศนคติและประสบการณ์การข้ามถนนกับตัวแปรด้านอื่น และการวิเคราะห์เพื่อหาผลกระทบหลักและผลกระทบร่วมขององค์ประกอบบนทางข้ามในสถานการณ์จำลองทั้ง 16 สถานการณ์ ส่วนที่สองคือการวิเคราะห์สมการถดถอยแบบเส้นตรงเพื่อหาความสัมพันธ์ระหว่างความรู้สึกปลอดภัยในการข้ามถนนกับตัวแปรด้านอื่นซึ่งแบ่งออกเป็นได้ 3 กลุ่มคือ ตัวแปรองค์ประกอบของทางข้าม ตัวแปรด้านสังคม และตัวแปรด้านทัศนคติ ซึ่งผู้วิจัยจะสรุปผลและอภิปรายผลของการวิเคราะห์ รวมถึงขอเสนอแนะเกี่ยวกับงานวิจัยดังต่อไปนี้

6.1 สรุปผลการวิจัย

ผลจากการศึกษาพบว่าตัวแปรเพศเป็นตัวแปรที่ส่งผลกระทบต่อทัศนคติในการข้ามถนน ประสบการณ์การข้ามถนน และความปลอดภัยในการข้ามถนนในสถานการณ์จำลองอย่างมีนัยสำคัญ โดยเพศหญิงจะมีทัศนคติต่อการข้ามถนนที่ปลอดภัยกว่า ผลลัพธ์ที่ได้สอดคล้องงานวิจัยในอดีตของ Tiwari และคณะ (2007) ที่พบว่าเพศชายมีโอกาสที่จะข้ามถนนโดยการฝ่าฝืนสัญญาณไฟมากกว่าเพศหญิง ในส่วนของประสบการณ์ในการข้ามถนนพบว่าเพศหญิงพบเจอประสบการณ์การข้ามถนนที่แย่กว่าเพศชาย ซึ่งผลการศึกษาชี้ให้เห็นว่าเพศหญิงเป็นกลุ่มที่มีความยากลำบากในการข้ามถนน ถึงแม้ว่าจะมีทัศนคติที่ปลอดภัยต่อการข้ามถนนสูงกว่าเพศชาย แต่ก็ยังพบประสบการณ์ข้ามถนนที่แย่กว่ากลุ่มเพศชาย ซึ่งผลของการศึกษามีทิศทางที่ตรงข้ามกับรายงานของ National Center for Statistics and Analysis (2018) ที่ชี้ให้เห็นว่าอุบัติเหตุจริงที่เกิดกับเพศชายนั้นสูงกว่าเพศหญิงถึงสองเท่า สาเหตุที่ผลลัพธ์เป็นอย่างนี้เนื่องจากการเก็บข้อมูลด้านประสบการณ์การข้ามถนนเป็นข้อมูลที่มาจากมุมมองส่วนบุคคลของผู้ข้ามถนนที่จดจำประสบการณ์ไม่ดีที่เกิดขึ้นได้มาน้อยไม่เท่ากัน ซึ่งจากผลการวิจัยในอดีตของ Rankavat และ Tiwari (2020) พบว่าเพศหญิงจะมีการรับรู้ถึงความเสี่ยงการเกิดอันตรายต่อการข้ามถนนได้ดีกว่าเพศชาย เป็นผลสืบเนื่องให้ผู้หญิงให้คะแนนด้านประสบการณ์การข้ามถนนว่าพบเจอประสบการณ์ไม่ดีบ่อยกว่าเพศชาย

ในด้านของระดับชั้นมัธยมศึกษาผลลัพธ์จากแบบจำลองของสมการถดถอยชี้ให้เห็นว่าระดับชั้นมัธยมศึกษาที่สูงขึ้นนั้นไม่ส่งผลกระทบต่อตัวแปรต้นอย่างมีนัยสำคัญ ในด้านความปลอดภัยในการข้ามถนนบนสถานการณ์จำลอง สาเหตุเนื่องมาจากช่วงอายุของผู้ทำแบบสอบถามมีความใกล้เคียงกันคือช่วงอายุประมาณ 12 ถึง 15 ปี ความห่างของช่วงอายุที่เพิ่มขึ้นเพียงเล็กน้อยไม่ส่งผลต่อมุมมองด้าน

ความปลอดภัย สำหรับตัวแปรความถี่ในการข้ามถนนซึ่งก็ไม่ส่งผลต่อตัวแปรต้นอย่างมีนัยสำคัญ เช่นเดียวกัน เนื่องจากในแบบสอบถามเป็นการข้ามถนนบนสถานการณ์สมมุติ

สำหรับตัวแปรด้านทัศนคติ ผลลัพธ์จากการวิเคราะห์สมการถดถอยพบว่า กลุ่มคนที่มีทัศนคติในการข้ามถนนที่เสี่ยงต่อการเกิดอุบัติเหตุและประสบการณ์การข้ามถนนที่ไม่ดี จะมีแนวโน้มที่จะให้คะแนนความรู้สึกความปลอดภัยในการข้ามถนนสูงกว่ากลุ่มอื่น เนื่องจากคนกลุ่มนี้มีทัศนคติที่ไม่ดีและไม่ปฏิบัติตามกฎจราจร จึงไม่ได้ใส่ใจถึงความปลอดภัยของทางข้ามที่ตนกำลังข้าม สำหรับคนที่พบประสบการณ์ที่ไม่ดีมีแนวโน้มที่จะให้คะแนนความรู้สึกปลอดภัยในการข้ามถนนสูงกว่านั้นเป็นผลลัพธ์ย้อนกลับ เพราะว่าคนกลุ่มนี้มีความสามารถในการแยกแยะทางข้ามที่ปลอดภัยหรืออันตรายได้ไม่ดี ส่งผลให้เขาพบประสบการณ์ที่ไม่ดีในการข้ามถนน ซึ่งผลลัพธ์ที่ได้เองก็สอดคล้องกับงานวิจัยในอดีตของ Cho และคณะ (2009) ที่ได้ทำการศึกษาเกี่ยวกับการรับรู้ถึงความเสี่ยงในการข้ามถนนกับความเสี่ยงจริงของทางข้าม ซึ่งผลการศึกษาพบว่า การรับรู้ถึงความเสี่ยงในการข้ามถนนมีผลลัพธ์ตรงข้ามกับความเสี่ยงจริงที่เกิดขึ้น กล่าวคือคนที่มีการรับรู้ถึงอันตรายของทางข้ามนั้นมีแนวโน้มจะให้ความระมัดระวังในการข้ามถนนหรือเลี่ยงที่จะข้ามถนนบริเวณนั้น ทำให้พบประสบการณ์อันตรายในการข้ามถนนต่ำ ในส่วนของทัศนคติของผู้ขับขี่พบว่าตัวแปรนี้ไม่มีความสัมพันธ์กับความรู้สึกปลอดภัยในการข้ามถนน เนื่องจากในการให้คะแนนสถานการณ์จำลองนั้น กลุ่มผู้ทำแบบสอบถามไม่ได้นึกถึงกรณีที่ผู้ขับขี่ฝ่าฝืนกฎจราจรในสถานการณ์จำลอง

สำหรับองค์ประกอบของทางข้ามในสถานการณ์จำลอง ผลลัพธ์จากการวิเคราะห์ผลกระทบหลักของตัวแปร และผลลัพธ์จากการวิเคราะห์สมการถดถอยผลจากการวิจัยพบว่า ตัวแปรสัญญาณไฟคนข้ามถนนเป็นองค์ประกอบที่ส่งผลกระทบต่อความปลอดภัยในการข้ามถนนมากที่สุด สิ่งที่น่าสนใจคือองค์ประกอบเชิงลบของทางข้ามอย่าง ทางแยกและสิ่งกีดขวางบริเวณทางข้ามนั้นมีค่าสัมประสิทธิ์ที่ค่อนข้างต่ำเมื่อเปรียบเทียบกับองค์ประกอบเชิงบวกอย่าง สัญญาณไฟคนข้ามถนนและสัญลักษณ์เตือนผู้ขับขี่ ส่วนนี้แสดงให้เห็นว่ากลุ่มคนเดินเท้าส่วนมากรับรู้ถึงองค์ประกอบที่ส่งเสริมด้านความปลอดภัยในการข้ามถนน แต่มีรับรู้ถึงอันตรายต่อทางข้ามที่มีองค์ประกอบในการเพิ่มความเสี่ยงต่ออุบัติเหตุที่อาจเกิดขึ้นเพียงเล็กน้อยเท่านั้น สอดคล้องกับผลจากงานวิจัยของ Muraleetharan และคณะ (2005) ที่ทำการศึกษาเกี่ยวกับระดับการให้บริการของคนเดินเท้าต่อการข้ามถนน พบว่าทางข้ามที่มีรถลิฟท์หรือทางแยกเป็นทางข้ามที่คนจะรับรู้ถึงอันตรายได้น้อยกว่าทางข้ามอื่น เมื่อวิเคราะห์ผลกระทบร่วมพบว่าตัวแปรทางแยกและสิ่งกีดขวางบริเวณทางข้ามซึ่งมีผลกระทบร่วมกัน โดยทางข้ามที่มีทางแยกและสิ่งกีดขวางบริเวณทางข้ามอยู่ร่วมกันส่งผลให้คนเดินเท้ารู้สึกอันตรายมากขึ้นเป็นพิเศษ สืบเนื่องจากผลการวิเคราะห์ของผลกระทบหลักที่แสดงให้เห็นว่าคนเดินเท้านั้นมีการรับรู้องค์ประกอบที่ส่งผลเสียต่อการข้ามถนนได้ไม่ดีนัก การมีองค์ประกอบด้านลบ 2 อย่างทำให้คนเดินเท้าตระหนักถึงความเสี่ยงได้ดีมากขึ้นจากผลลัพธ์ของผลกระทบร่วม

โดยสรุปจากงานวิจัยประเด็นหลักที่สำคัญคือด้านทัศนคติในการข้ามถนน กลุ่มคนเดินเท้าที่มีทัศนคติที่เสี่ยงต่อการเกิดอุบัติเหตุ จะมีการรับรู้ถึงอันตรายและความเสี่ยงในการข้ามถนนที่ไม่ดีด้วยเช่นกัน ซึ่งส่งผลให้คนกลุ่มนี้พบประสบการณ์ที่ไม่ดีในการข้ามถนนด้วยเช่นเดียวกัน ประเด็นต่อมาคือ การรับรู้ถึงความปลอดภัยของทางข้าม การวิเคราะห์ทัศนคติในการข้ามถนนในสถานการณ์จำลองทำให้ทราบว่า กลุ่มคนเดินเท้าเองนั้นมีการรับรู้ถึงองค์ประกอบที่เพิ่มความปลอดภัยในการข้ามถนนอย่างสัญญาณไฟคนข้ามถนนและสัญลักษณ์เตือนผู้ขับขี่เป็นอย่างดี แต่ในด้านขององค์ประกอบที่เพิ่มความเสี่ยงต่ออุบัติเหตุอย่าง ทางแยกและสิ่งกีดขวางบริเวณทางข้ามกลับมีการรับรู้ที่ไม่ดีนัก นอกเสียจากจะมีสถานการณ์ที่มีองค์ประกอบด้านลบอยู่รวมกันทั้งสองอย่าง จากผลลัพธ์ดังกล่าวผู้วิจัยจึงมีข้อเสนอแนะเชิงนโยบายในหัวข้อถัดไป

6.2 ข้อเสนอแนะเชิงนโยบาย

ผลลัพธ์จากการวิเคราะห์ทำให้ทราบถึงผลกระทบต่อการรับรู้ความเสี่ยงในการข้ามถนนทั้งด้านกายภาพของทางข้ามและด้านทัศนคติของการข้ามถนน ผู้วิจัยจึงมีข้อเสนอแนะเชิงนโยบายในการแก้ปัญหาต่อไปนี้

- ปรับปรุงทางข้ามที่มีองค์ประกอบด้านลบอย่าง สิ่งกีดขวางบริเวณทางข้ามและทางแยก เนื่องจากผลของการวิจัยแสดงให้เห็นว่า คนเดินเท้ามีการรับรู้ถึงอันตรายขององค์ประกอบด้านลบได้ไม่ดี ซึ่งผลที่ตามมาคือคนเดินเท้าจะใช้ความระมัดระวังในการข้ามถนนน้อยลงและอาจเกิดอุบัติเหตุขึ้นได้ สิ่งที่ต้องทำคือปรับปรุงทัศนียภาพของทางข้าม เพิ่มป้ายเตือนระวังรถเลี้ยวบริเวณทางแยก หรือพิจารณาปรับเส้นทางไม่ให้มีรถเลี้ยวผ่านตลอดบริเวณทางแยก
- พิจารณาเพิ่มองค์ประกอบที่ส่งเสริมความปลอดภัยในการข้ามถนนตามความเหมาะสมของสถานที่และกระแสรถ ผลการวิจัยเองได้ชี้ให้เห็นว่านักเรียนมีความรู้สึกปลอดภัยสูงมากเมื่อข้ามถนนบนทางข้ามที่มีองค์ประกอบที่ส่งเสริมด้านความปลอดภัย นอกจากนี้จะเป็นสิ่งให้อำนวยความสะดวกแก่คนเดินเท้าแล้ว ยังเป็นการดึงดูดให้คนเดินเท้าข้ามถนนบนทางข้ามได้มากขึ้นด้วยเช่นกัน (Hakkert และคณะ 2002) อย่างไรก็ตามการเพิ่มองค์ประกอบเหล่านี้มีขั้นตอนที่ต้องใช้เวลาค่อนข้างมาก ในเบื้องต้นแนะนำให้ใช้เจ้าหน้าที่ในการกำกับดูแลการข้ามถนนก่อน เพื่อตรวจสอบว่าเมื่อมีการควบคุมการจราจรโดยใช้เจ้าหน้าที่จะส่งผลกระทบต่อส่วนรวมในทิศทางใด

6.3 ข้อเสนอแนะการศึกษาในอนาคต

ผลลัพธ์การศึกษานี้ทำให้ทราบถึงมุมมองทัศนคติในการข้ามของคณกลุ่มนักเรียน รวมถึงองค์ประกอบและตัวแปรที่ส่งผลกระทบต่อความรู้สึกปลอดภัยในการข้ามถนน เนื่องด้วยงานวิจัยชิ้นนี้

ยังมีข้อจำกัดในหลายๆด้าน ผู้วิจัยจึงมีข้อเสนอแนะเป็นแนวทางการต่อยอดงานวิจัยในอนาคตดังต่อไปนี้

- พื้นที่ศึกษาในงานวิจัยชิ้นนี้ประกอบไปด้วยโรงเรียนมัธยมหญิงล้วนและชายล้วนเพียงเท่านั้น ซึ่งขาดข้อมูลของโรงเรียนสหศึกษาเข้ามาประกอบในงานวิจัย ผู้วิจัยเสนอให้ขยายขอบเขตของพื้นที่ศึกษาเพื่อเพิ่มความหลากหลายของกลุ่มข้อมูล
- การขยายขอบเขตของการศึกษาเป็นระดับมหาวิทยาลัยเองก็เป็นสิ่งที่น่าสนใจ เนื่องจากมหาวิทยาลัยเองก็เป็นสถานศึกษาย่อมมีการใช้งานทางข้ามบริเวณโดยรอบเป็นจำนวนมากด้วยเช่นกัน
- การศึกษาด้านทัศนคติต่อการใช้งานทางข้ามในสถานการณ์ที่แตกต่างกันนั้น เป็นการใช้สถานการณ์จำลองในการศึกษาและเก็บข้อมูล ผู้วิจัยมีข้อเสนอแนะในการเก็บข้อมูลจากทางข้ามที่มีองค์ประกอบนั้นบนสถานการณ์จริงเพื่อเปรียบเทียบความแตกต่างกันของทั้งสองแบบพร้อมทั้งนำสถิติอุบัติเหตุดูกับคนเดินเท้าเข้ามาต่อยอดในงานวิจัยสำหรับผู้ต้องการนำไปศึกษาเพิ่มเติม
- เนื่องด้วยงานวิจัยชิ้นนี้เป็นเป็นการเก็บข้อมูลเพียงมุมมองเดียวจากมุมมองของคนข้ามถนน เพื่อที่จะเพิ่มมิติทางด้านความปลอดภัยทางถนนอาจมีการพิจารณาถึงทัศนคติของผู้ขับขี่บนท้องถนนด้วยเช่นเดียวกัน



ภาคผนวก

จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย
CHULALONGKORN UNIVERSITY



แบบสอบถามชุดที่.....

แบบสอบถามความสะดวกสบายในการใช้งานทางข้ามบริเวณโรงเรียน

แบบสำรวจนี้จัดทำขึ้นเพื่อรวบรวมข้อมูลการใช้งานทางม้าลายในกลุ่มนักเรียนมัธยมศึกษา สำหรับทางข้ามบริเวณโรงเรียน เพื่อประกอบการจัดทำวิทยานิพนธ์เรื่องทัศนคติในการข้ามถนนของกลุ่มนักเรียน สำหรับทางข้ามบริเวณโรงเรียน

คำชี้แจง แบบสอบถามนี้จัดทำขึ้นเพื่อสำรวจความคิดเห็นเรื่องทัศนคติในการข้ามถนนสำหรับทางข้ามบริเวณรอบโรงเรียน

ส่วนที่ 1 ข้อมูลส่วนบุคคล

โปรดกรอกข้อความลงในช่องว่างหรือใส่เครื่องหมาย ✓ ในช่องคำตอบตามความคิดเห็นของท่าน

เพศ ชาย หญิง อายุ ปี

ระดับการศึกษา..... สถานศึกษา.....

ปกติท่านข้ามถนนบริเวณโรงเรียนเป็นจำนวน.....ครั้งต่อสัปดาห์

ส่วนที่ 2 ข้อมูลประสบการณ์และทัศนคติในการข้ามถนน**2.1 ทัศนคติของการข้ามถนน**

จากข้อความที่กำหนดให้ต่อไปนี้ โปรดใส่เครื่องหมาย ✓ ในช่องคำตอบที่ตรงตามความคิดเห็นของท่านมากที่สุด โดย 1 = เห็นด้วยน้อยที่สุด และ 5 = เห็นด้วยมากที่สุด ตามลำดับ

ส่วนที่ 1 : ทัศนคติในการข้ามถนน	คะแนนความรู้สึกเห็นด้วย				
	1	2	3	4	5
การคุยโทรศัพท์หรือเล่นโทรศัพท์ขณะข้ามถนนเป็นเรื่องปกติ					
เราสามารถข้ามถนนตรงไหนก็ได้ที่เราต้องการ					
การข้ามถนนนอกทางม้าลายเป็นเรื่องปกติ					
เราสามารถข้ามถนนนอกทางม้าลาย เพื่อประหยัดเวลาได้					
แม้จะมีทางม้าลายอยู่ใกล้ ฉันก็ข้ามถนนนอกทางม้าลายอยู่ดี					
การข้ามถนนบนทางม้าลายขณะสัญญาณไฟจราจรยังเป็นสีเขียวไม่ใช่เรื่องผิด					
ฉันรู้สึกเสียเวลาที่ต้องรอสัญญาณไฟคนข้ามถนน					
ฉันข้ามถนนตัดหน้ารถ เพราะคิดว่ารถต้องหยุดให้ฉัน					
ฉันคิดว่าคนขับรถไม่มีความระมัดระวังคนข้ามถนน					
เมื่อเกิดอุบัติเหตุกับคนข้ามถนน ฉันคิดว่าฝ่ายที่ผิดคือคนขับรถเสมอ					

2.2 ประสบการณ์ในการข้ามถนน

จากข้อความที่กำหนดให้ต่อไปนี้ โปรดใส่เครื่องหมาย ✓ ในช่องคำตอบที่ตรงตามประสบการณ์ที่ท่านพบเจอ โดย 1 = พบเจอน้อยมากหรือไม่พบเลย และ 5 = พบเจอเป็นประจำ ตามลำดับ

ส่วนที่ 2 : ประสบการณ์ในการข้ามถนน	ความถี่ที่พบ				
	1	2	3	4	5
ฉันใช้เวลาในการรอเพื่อข้ามถนน					
รถยนต์ไม่หยุดให้ฉันข้ามถนน					
ฉันเกือบถูกรถชนขณะกำลังเดินข้ามถนน					
ฉันติดอยู่ตรงกลางถนนระหว่างการเดินข้ามถนน					
รถยนต์ไม่หยุดให้ฉัน แม้สัญญาณไฟคนข้ามถนนจะเป็นสีเขียว					
ฉันมีปัญหากับรถที่เลี้ยวเข้ามา เมื่อข้ามถนนบริเวณทางแยก					
สิ่งกีดขวางตรงทางข้าม ทำให้ฉันมองไม่เห็นรถยนต์ขณะข้ามถนน					
ฉันจำเป็นต้องวิ่งข้ามถนน เพราะรถยนต์วิ่งเร็วเกินไป					

แบบสอบถามชุดที่.....

ส่วนที่ 3 ทักษะคติในการข้ามถนน สำหรับสถานการณ์สมมุติการข้ามถนนบนทางข้ามที่แตกต่างกัน

สถานการณ์สมมุติท่านจำเป็นต้องข้ามถนนบนทางข้ามในแบบจำลองดังรูป โปรดวงกลมเพื่อเลือกคำตอบในช่องตรงตามความคิดเห็นของท่านมากที่สุด

สถานการณ์ที่ 1

ท่านรู้สึกว่าจะข้ามนี้ปลอดภัยมากแค่ไหน											
ปลอดภัยน้อย	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	ปลอดภัยมาก

สถานการณ์ที่ 2

ท่านรู้สึกว่าจะข้ามนี้ปลอดภัยมากแค่ไหน											
ปลอดภัยน้อย	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	ปลอดภัยมาก

สถานการณ์ที่ 3

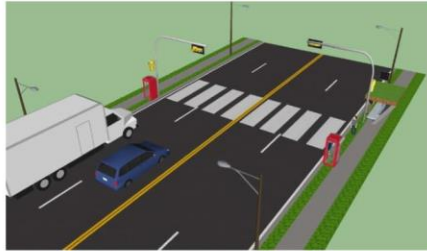
ท่านรู้สึกว่าจะข้ามนี้ปลอดภัยมากแค่ไหน											
ปลอดภัยน้อย	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	ปลอดภัยมาก

สถานการณ์ที่ 4

ท่านรู้สึกว่าจะข้ามนี้ปลอดภัยมากแค่ไหน											
ปลอดภัยน้อย	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	ปลอดภัยมาก

รูปภาพสถานการณ์จำลองของแบบสอบถามชุดที่ 1

สถานการณ์ที่ 1



ลักษณะของทางข้าม	
สัญญาณไฟคนข้ามถนน	✓
แถบสัญลักษณ์เตือนผู้ขับรถ	✗
ทางแยก	✗
สิ่งกีดขวางบริเวณทางข้าม	✓

สถานการณ์ที่ 2



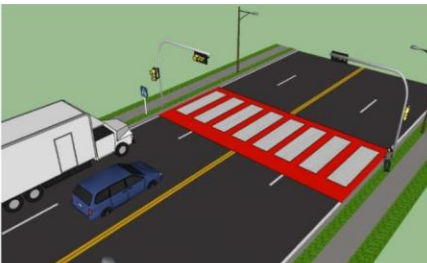
ลักษณะของทางข้าม	
สัญญาณไฟคนข้ามถนน	✓
แถบสัญลักษณ์เตือนผู้ขับรถ	✗
ทางแยก	✗
สิ่งกีดขวางบริเวณทางข้าม	✗

สถานการณ์ที่ 3



ลักษณะของทางข้าม	
สัญญาณไฟคนข้ามถนน	✗
แถบสัญลักษณ์เตือนผู้ขับรถ	✗
ทางแยก	✓
สิ่งกีดขวางบริเวณทางข้าม	✗

สถานการณ์ที่ 4



ลักษณะของทางข้าม	
สัญญาณไฟคนข้ามถนน	✓
แถบสัญลักษณ์เตือนผู้ขับรถ	✓
ทางแยก	✗
สิ่งกีดขวางบริเวณทางข้าม	✗

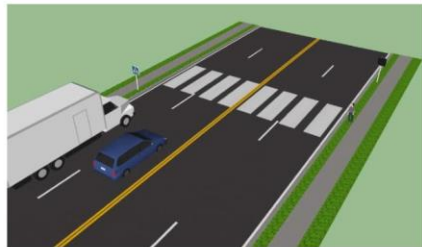
รูปภาพสถานการณ์จำลองของแบบสอบถามชุดที่ 2

สถานการณ์ที่ 1



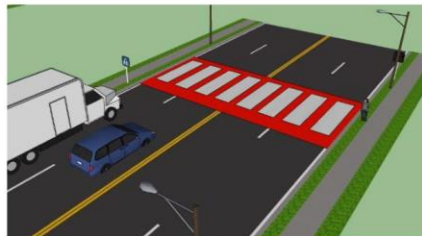
ลักษณะของทางข้าม	
สัญญาณไฟคนข้ามถนน	✓
แถบสัญลักษณ์เตือนผู้ขับรถ	✗
ทางแยก	✓
สิ่งกีดขวางบริเวณทางข้าม	✗

สถานการณ์ที่ 2



ลักษณะของทางข้าม	
สัญญาณไฟคนข้ามถนน	✗
แถบสัญลักษณ์เตือนผู้ขับรถ	✗
ทางแยก	✗
สิ่งกีดขวางบริเวณทางข้าม	✗

สถานการณ์ที่ 3



ลักษณะของทางข้าม	
สัญญาณไฟคนข้ามถนน	✗
แถบสัญลักษณ์เตือนผู้ขับรถ	✓
ทางแยก	✗
สิ่งกีดขวางบริเวณทางข้าม	✗

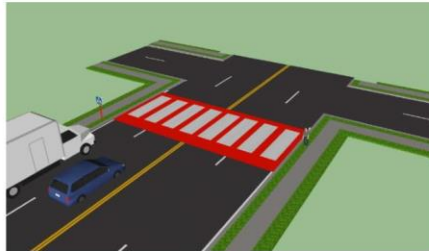
สถานการณ์ที่ 4



ลักษณะของทางข้าม	
สัญญาณไฟคนข้ามถนน	✗
แถบสัญลักษณ์เตือนผู้ขับรถ	✗
ทางแยก	✗
สิ่งกีดขวางบริเวณทางข้าม	✓

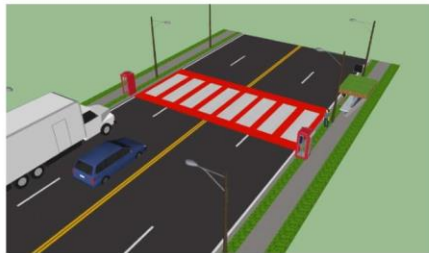
รูปภาพสถานการณ์จำลองของแบบสอบถามชุดที่ 3

สถานการณ์ที่ 1



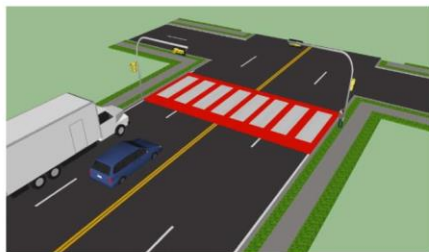
ลักษณะของทางข้าม	
สัญญาณไฟคนข้ามถนน	✗
แถบสัญลักษณ์เตือนผู้ขับรถ	✓
ทางแยก	✓
สิ่งกีดขวางบริเวณทางข้าม	✗

สถานการณ์ที่ 2



ลักษณะของทางข้าม	
สัญญาณไฟคนข้ามถนน	✗
แถบสัญลักษณ์เตือนผู้ขับรถ	✓
ทางแยก	✗
สิ่งกีดขวางบริเวณทางข้าม	✓

สถานการณ์ที่ 3



ลักษณะของทางข้าม	
สัญญาณไฟคนข้ามถนน	✓
แถบสัญลักษณ์เตือนผู้ขับรถ	✓
ทางแยก	✓
สิ่งกีดขวางบริเวณทางข้าม	✗

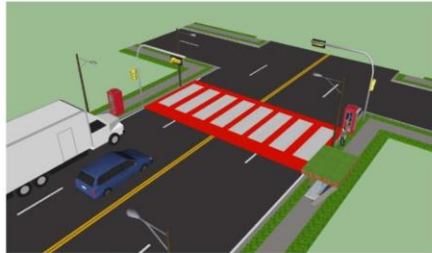
สถานการณ์ที่ 4



ลักษณะของทางข้าม	
สัญญาณไฟคนข้ามถนน	✓
แถบสัญลักษณ์เตือนผู้ขับรถ	✗
ทางแยก	✓
สิ่งกีดขวางบริเวณทางข้าม	✓

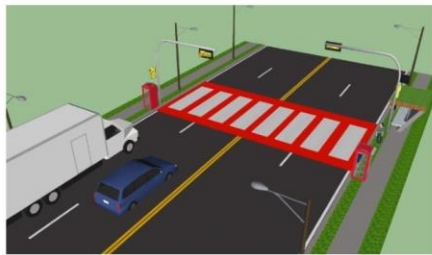
รูปภาพสถานการณ์จำลองของแบบสอบถามชุดที่ 4

สถานการณ์ที่ 1



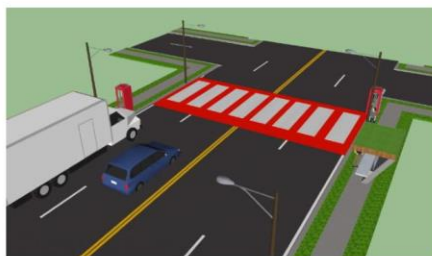
ลักษณะของทางข้าม	
สัญญาณไฟคนข้ามถนน	✓
แถบสัญลักษณ์เตือนผู้ขับรถ	✓
ทางแยก	✓
สิ่งกีดขวางบริเวณทางข้าม	✓

สถานการณ์ที่ 2



ลักษณะของทางข้าม	
สัญญาณไฟคนข้ามถนน	✓
แถบสัญลักษณ์เตือนผู้ขับรถ	✓
ทางแยก	✗
สิ่งกีดขวางบริเวณทางข้าม	✓

สถานการณ์ที่ 3



ลักษณะของทางข้าม	
สัญญาณไฟคนข้ามถนน	✗
แถบสัญลักษณ์เตือนผู้ขับรถ	✓
ทางแยก	✓
สิ่งกีดขวางบริเวณทางข้าม	✓

สถานการณ์ที่ 4



ลักษณะของทางข้าม	
สัญญาณไฟคนข้ามถนน	✗
แถบสัญลักษณ์เตือนผู้ขับรถ	✗
ทางแยก	✓
สิ่งกีดขวางบริเวณทางข้าม	✓

บรรณานุกรม

Brenac, T. and N. Clabaux (2005). "The indirect involvement of buses in traffic accident processes." Safety Science **43**(10): 835-843.

Cho, G., et al. (2009). "The role of the built environment in explaining relationships between perceived and actual pedestrian and bicyclist safety." Accid Anal Prev **41**(4): 692-702.

Diogenes, M. C. and L. A. Lindau (2018). "Evaluation of Pedestrian Safety at Midblock Crossings, Porto Alegre, Brazil." Transportation Research Record: Journal of the Transportation Research Board **2193**(1): 37-43.

Hakkert, A. S., et al. (2002). "An evaluation of crosswalk warning systems: effects on pedestrian and vehicle behaviour." Transportation Research Part F: Traffic Psychology and Behaviour **5**(4): 275-292.

Hamaoka, H., et al. (2013). "A study on the behavior of pedestrians when confirming approach of right/left-turning vehicle while crossing a crosswalk." Journal of the Eastern Asia Society for Transportation Studies **10**.

Li, P., et al. (2013). "Pedestrian Crossing Behavior at Unsignalized Mid-block Crosswalks Around the Primary School." Procedia - Social and Behavioral Sciences **96**: 442-450.

Liu, P., et al. (2011). "Effects of transverse rumble strips on safety of pedestrian crosswalks on rural roads in China." Accid Anal Prev **43**(6): 1947-1954.

Mayr, J. M., et al. (2003). "Causes and consequences of pedestrian injuries in children." Eur J Pediatr **162**(3): 184-190.

Muraleetharan, T., et al. (2005). "Method to determine pedestrian Level-of-service for crosswalk at urban intersections." Journal of the Eastern Asia Society for Transportation Studies, **6**: 127 - 136.

National Center for Statistics and Analysis (2018). Pedestrians: 2016 data. N. H. T. S. Administration. Traffic Safety Facts. Report No. DOTHS 812 493.

National Research Council (U.S.) Transportation Research Board (2000). Highway capacity manual. Washington, D.C., Transportation Research Board, National Research Council.

Olszewski, P., et al. (2015). "Pedestrian fatality risk in accidents at unsignalized zebra crosswalks in Poland." Accid Anal Prev **84**: 83-91.

Papadimitriou, E., et al. (2017). "Human factors of pedestrian walking and crossing behaviour." Transportation Research Procedia **25**: 2002-2015.

Pennsylvania State Police (2016). "Pennsylvania School Zone Crash Statistics." Retrieved 10 มกราคม 2019.

Rankavat, S. and G. Tiwari (2020). "Influence of actual and perceived risks in selecting crossing facilities by pedestrians." Travel Behaviour and Society **21**: 1-9.

Rastogi, R., et al. (2011). "Parametric Study of Pedestrian Speeds at Midblock Crossings." Journal of Urban Planning and Development-Asce **137**(4): 381-389.

Roudsari, B., et al. (2006). "Turning at intersections and pedestrian injuries." Traffic Inj Prev **7**(3): 283-289.

Sisiopiku, V. P. and D. Akin (2003). "Pedestrian behaviors at and perceptions towards

various pedestrian facilities: an examination based on observation and survey data." Transportation Research Part F: Traffic Psychology and Behaviour **6**(4): 249-274.

Tiwari, G., et al. (2007). "Survival analysis: Pedestrian risk exposure at signalized intersections." Transportation Research Part F-Traffic Psychology and Behaviour **10**(2): 77-89.

Wang, W. H., et al. (2011). "Individual differences of pedestrian behaviour in midblock crosswalk and intersection." International Journal of Crashworthiness **16**(1): 1-9.

โรงเรียนอัสสัมชัญ (2555). "รายงานประจำปี ปีการศึกษา 2554 โรงเรียนอัสสัมชัญ." Retrieved 20 ธันวาคม 2561.

กัณวีร์ กนิษฐ์พงศ์ (2561). คู่มือการออกแบบทางข้ามถนนที่ปลอดภัย. ศูนย์วิชาการเพื่อความปลอดภัยทางถนน.

วุฒิไกร บุญคุ้ม (2555). "การวิเคราะห์ถดถอย." Retrieved 11 สิงหาคม 2020.

สำนักงานจราจรและขนส่ง (2562). สถิติจราจร ปี 2562. สำนักงานจราจรและขนส่ง.

สำนักงานเขตพื้นที่การศึกษามัธยมศึกษา เขต 2 (2554). "จำนวนนักเรียนแยกชั้น,เพศ โรงเรียนในสังกัดส ำนักงานเขตพื้นที่การศึกษามัธยมศึกษา เขต 2 ภาคเรียนที่ 1 ปีการศึกษา 2560 (10 มิ.ย.)." Retrieved 13 ธันวาคม 2561.

สุบิน ชาญพิทยานุกุลกิจ (2559). ความแตกต่างของพฤติกรรมผู้เดินเท้าในการใช้งานทางข้ามที่มีลักษณะแตกต่างกัน, จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย.



จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย
CHULALONGKORN UNIVERSITY

ประวัติผู้เขียน

ชื่อ-สกุล

ณัฐสัณญ์ ปัญญาวิสุทธิชัย

วัน เดือน ปี เกิด

22 มกราคม 2538



จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย
CHULALONGKORN UNIVERSITY