ความแตกต่างของพฤติกรรมผู้เดินเท้าในการใช้ทางข้ามที่มีลักษณะแตกต่างกัน

นายสุบิน ชาญพิทยานุกูลกิจ

จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย
Chulalongkorn University

บทคัดย่อและแฟ้มข้อมูลฉบับเต็มของวิทยานิพนธ์ตั้งแต่ปีการศึกษา 2554 ที่ให้บริการในคลังปัญญาจุฬาฯ (CUIR)
เป็นแฟ้มข้อมูลของนิสิตเจ้าของวิทยานิพนธ์ ที่ส่งผ่านทางบัณฑิตวิทยาลัย
The abstract and full text of theses from the academic year 2011 in Chulalongkorn University Intellectual Repository (CUIR)
are the thesis authors' files submitted through the University Graduate School.

วิทยานิพนธ์นี้เป็นส่วนหนึ่งของการศึกษาตามหลักสูตรปริญญาวิศวกรรมศาสตรมหาบัณฑิต
สาขาวิชาวิศวกรรมโยธา ภาควิชาวิศวกรรมโยธา
คณะวิศวกรรมศาสตร์ จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย
ปีการศึกษา 2559
ลิขสิทธิ์ของจุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย

DIFFERENCES IN PEDESTRIAN BEHAVIOR AMONG DIFFERENT KINDS OF CROSSWALK

Mr. Subin Chanphittayanukulkit

A Thesis Submitted in Partial Fulfillment of the Requirements

for the Degree of Master of Engineering Program in Civil Engineering

Department of Civil Engineering

Faculty of Engineering

Chulalongkorn University

Academic Year 2016

Copyright of Chulalongkorn University

หัวข้อวิทยานิพนธ์	ความแตกต่างของพฤติกรรมผู้เดินเท้าในการใช้ทางข้ามที่มีลักษณะแตกต่างกัน
โดย	นายสุบิน ชาญพิทยานุกูลกิจ
สาขาวิชา	วิศวกรรมโยธา
อาจารย์ที่ปรึกษาวิทยานิพนธ์หลัก	รองศาสตราจารย์ ดร. เกษม ชูจารุกุล

คณะวิศวกรรมศาสตร์ จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย อนุมัติให้นับวิทยานิพนธ์ฉบับนี้เป็นส่วนหนึ่งของการศึกษาตามหลักสูตรปริญญามหาบัณฑิต

.....คณบดีคณะวิศวกรรมศาสตร์

(รองศาสตราจารย์ ดร. สุพจน์ เตชวรสินสกุล)

คณะกรรมการสอบวิทยานิพนธ์

.....ประธานกรรมการ

(รองศาสตราจารย์ ดร. จิตติชัย รุจนกนกนาฏ)

.....อาจารย์ที่ปรึกษาวิทยานิพนธ์หลัก

(รองศาสตราจารย์ ดร. เกษม ชูจารุกุล)

.....กรรมการภายนอกมหาวิทยาลัย

(รองศาสตราจารย์ ดร.กัณวีร์ กนิษฐ์พงศ์)

จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย
Chulalongkorn University

สุบิน ชาญพิทยานุกูลกิจ : ความแตกต่างของพฤติกรรมผู้เดินเท้าในการใช้ทางข้ามที่มีลักษณะแตกต่างกัน (DIFFERENCES IN PEDESTRIAN BEHAVIOR AMONG DIFFERENT KINDS OF CROSSWALK) อ.ที่ปรึกษาวิทยานิพนธ์หลัก: รศ. ดร. เกษม ชูจารุกุล, 75 หน้า.

เนื่องจากอัตราการเกิดอุบัติเหตุของผู้เดินเท้ายังมีค่าสูงในประเทศไทย สาเหตุในการเกิดอุบัติเหตุเหล่านี้ จึงยังเป็นสิ่งที่ควรศึกษาเพิ่มเติม โดยทางข้ามเป็นจุดที่เสี่ยงในการเกิดอุบัติเหตุที่สุดสำหรับผู้เดินเท้า ทางข้ามที่มีองค์ประกอบแตกต่างกันน่าจะส่งผลให้ผู้เดินเท้ามีพฤติกรรมที่ต่างกันไป แต่ยังไม่มีการศึกษาเกี่ยวกับเรื่องนี้โดยการสังเกตนัก โดยการสังเกตจะได้พฤติกรรมที่เกิดจริงและพฤติกรรมที่ไม่สามารถได้จากการใช้แบบสอบถาม เช่น การเกิดความขัดแย้งระหว่างคนกับผู้ขับขี่ เพราะฉะนั้นเราจึงสามารถเปรียบเทียบไม่ใช่แค่ความรู้สึกปลอดภัยของผู้เดินเท้า แต่เป็นความปลอดภัยจริงที่สังเกตได้ด้วย โดยลักษณะทางข้ามที่ศึกษามี 3 ลักษณะคือ การมีสัญญาณปุ่มกด จำนวนช่องจราจร และการอยู่บริเวณสี่แยกสัญญาณไฟ รวมทั้งหมดเป็น 6 ทางข้าม ผลการศึกษาจะได้เป็นความแตกต่างของทางข้ามต่างๆใน 3 ประเด็นคือ ความปลอดภัย ความรู้สึกปลอดภัยและความสะดวกสบาย และเวลารอ โดยผลจากการวิจัยพบว่า การที่ทางข้ามอยู่บริเวณสี่แยกสัญญาณไฟ เป็นลักษณะที่ส่งผลให้เกิดความปลอดภัยมากที่สุด ซึ่งเป็นไปในทางตรงข้ามกับการมีสัญญาณปุ่มกด ซึ่งเป็นลักษณะที่มีความปลอดภัยน้อยที่สุด แต่ในขณะเดียวกัน กลับเป็นลักษณะที่ผู้เดินเท้าสะดวกสบายและรู้สึกปลอดภัยมากที่สุด นอกจากนี้ยังพบความสัมพันธ์ระหว่างลักษณะทางข้ามและพฤติกรรมของผู้เดินเท้าอีกมากมาย ซึ่งจะอธิบายต่อไป

จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย
Chulalongkorn University

ภาควิชา วิศวกรรมโยธา ลายมือชื่อนิสิต .....

สาขาวิชา วิศวกรรมโยธา ลายมือชื่อ อ.ที่ปรึกษาหลัก .....

ปีการศึกษา 2559

5770336421 : MAJOR CIVIL ENGINEERING

KEYWORDS: PERCEIVED SAFETY / CROSSWALK CHARACTERISTIC / PUSH-BUTTON SIGNAL

SUBIN CHANPHITTAYANUKULKIT: DIFFERENCES IN PEDESTRIAN BEHAVIOR AMONG DIFFERENT KINDS OF CROSSWALK. ADVISOR: ASSOC. PROF. KASEM CHOOCHARUKUL, Ph.D., 75 pp.

Owing to the high rates of pedestrian accident in Thailand, the causes attributable to the mentioned accident should, thus, be further studied. Pedestrian crossing is considered to be the most risky area for pedestrians and different crosswalks, such as push-button signal and different numbers of lane, are likely to lead to different pedestrian's behaviors. However, there has not been enough observation survey studying about it. By observing, real behaviors and other kinds of behavior of pedestrians which are not able to be obtained by questionnaire, such as crossing speed, vehicle-observing before crossing, and conflicts between pedestrians and motorists could be discovered. Therefore, we can compare not only perceived safety but also real safety on crosswalks. In this research, 3 characteristics of crosswalk, comprising push-button signal installation, number of traffic lanes, and locating at intersection are observed, accounting for the total of 6 crosswalks observation, all of which are located in central business district of Bangkok. The result of the observation enables us to see the differences of each pedestrian crossing in terms of safety, perceived safety, and convenience. The survey reveals that crosswalk locating at intersection is the safest for pedestrians; in contrast to crosswalk with push-button signal which appears to be the most risky. Moreover, various relations between crosswalk characteristics and pedestrian behaviors are also found in analysis process, which will be further explained in details.

จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย
Chulalongkorn University

Department:	Civil Engineering	Student's Signature	.....
Field of Study:	Civil Engineering	Advisor's Signature	.....
Academic Year:	2016		

กิตติกรรมประกาศ

ลำดับแรกข้าพเจ้าขอขอบคุณบิดามารดา ผู้ให้กำเนิด ให้ความรัก ความห่วงใย และความปรารถนาดีต่อข้าพเจ้า อีกทั้งยังคอยอบรมบ่มนิสัยให้ข้าพเจ้าเข้าใจสิ่งผิดชอบชั่วดี และใช้เหตุผลในการติดสินใจเรื่องต่างๆ

ลำดับถัดมาข้าพเจ้าใคร่ขอขอบพระคุณ รองศาสตราจารย์ ดร. เกษม ชูจารุกุล อาจารย์ที่ปรึกษา สำหรับคำชี้แนะ คำสั่งสอน ความปรารถนาดี รวมถึงโอกาสให้ข้าพเจ้าได้เรียนและใฝ่หาประสบการณ์ในสิ่งที่ต้องการ ขอขอบคุณ รองศาสตราจารย์ ดร. จิตติชัย รุจนกนกนาฏ สำหรับคำปรึกษาวิทยานิพนธ์ทั้งในเชิงวิชาการและการทำงานอันมีค่ายิ่งสำหรับข้าพเจ้า และขอขอบคุณ รองศาสตราจารย์ ดร. กัณวีร์ กนิษฐ์พงศ์ สำหรับคำแนะนำที่มีคุณค่า และยอมสละเวลาอันมีค่าในการทำหน้าที่เป็นกรรมการให้กับข้าพเจ้า ทั้งในการให้คำปรึกษาและการเดินทางเพื่อมาร่วมรับฟังการเสนอผลงานวิทยานิพนธ์เล่มนี้

นอกจากนี้ข้าพเจ้าขอขอบคุณเพื่อน รุ่นพี่ และรุ่นน้อง ในภาควิชาวิศวกรรมขนส่ง ที่คอยช่วยเหลือ ให้คำปรึกษา และเป็นกำลังใจตลอดระยะเวลาที่เรียน

สุดท้ายนี้ข้าพเจ้าขอขอบคุณบุคคลต่างๆ ที่ไม่ได้กล่าวนามถึง ข้าพเจ้าเชื่อมั่นว่า แม้เพียงสิ่งเล็กน้อยที่บุคคลอื่นกระทำแล้วส่งผลดีต่อข้าพเจ้า ล้วนส่งผลต่อกำลังใจในการทำงานของข้าพเจ้าไม่ทางใดก็ทางหนึ่ง จึงขอขอบคุณทุกท่านมา ณ ที่นี้

จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย
Chulalongkorn University

สารบัญ

หน้า

บทคัดย่อภาษาไทย ..... ง

บทคัดย่อภาษาอังกฤษ ..... จ

กิตติกรรมประกาศ ..... ฉ

สารบัญ ..... ช

บทที่ 1 บทนำ 1

1.1 ที่มาและความสำคัญของปัญหา 1

1.2 วัตถุประสงค์ของงานวิจัย 2

1.3 ขอบเขตการวิจัย 2

1.4 ประโยชน์ที่คาดว่าจะได้รับ 3

บทที่ 2 เอกสารและวรรณกรรมที่เกี่ยวข้อง 4

2.1 วัตถุประสงค์ของทางข้ามแต่ละชนิดและส่วนประกอบต่างๆ 4

2.2 การศึกษาเกี่ยวกับการเปรียบเทียบทางข้ามแต่ละชนิดในอดีต 7

2.3 การศึกษาเกี่ยวกับทางข้ามชนิดต่างๆในอดีต 10

2.4 การเก็บข้อมูลโดยการสังเกต (Observational Study) 11

2.5 สรุปการทบทวนวรรณกรรม 12

บทที่ 3 วิธีการดำเนินงานวิจัย 14

3.1 ภาพรวมของงานวิจัย 14

3.2 พื้นที่ศึกษา 15

3.3 ข้อมูลและวิธีการบันทึกข้อมูล 20

3.3.1 ข้อมูล 20

3.3.2 วิธีการบันทึกข้อมูล 22

3.4 วิธีการวิเคราะห์ข้อมูล 23

จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย
CHULALONGKORN UNIVERSITY

หน้า

3.4.1 การทดสอบไคแสควร์....23
3.4.2 การวิเคราะห์ถดถอยโลจิสติก (Logistic Regression Model) 24
3.4.3 การวิเคราะห์ถดถอยแบบลำดับ (Ordinal Regression)....25
3.5 ตัวแปรต้นและตัวแปรตามของแบบจำลองการถดถอย 27
บทที่ 4 การวิเคราะห์ข้อมูล 28
4.1 รายละเอียดการเก็บข้อมูล....28
4.2 สถิติเชิงพรรณนา....29
4.2.1 ข้อมูลรอบสัญญาณไฟ....29
4.2.2 ข้อมูลจากการสังเกต....29
4.3 การเปรียบเทียบระหว่างทางข้าม 36
4.3.1 การเปรียบเทียบด้านความปลอดภัย 36
4.3.2 การเปรียบเทียบด้านความสะดวกสบายและความรู้สึกปลอดภัย....39
4.4 สรุปผลการวิเคราะห์ข้อมูล....43
4.4.1 ด้านความปลอดภัย....43
4.4.2 ด้านความสะดวกสบายและความรู้สึกปลอดภัย 44
4.4.3 ผลการวิเคราะห์โดยรวม 45
บทที่ 5 การพัฒนาแบบจำลองทางสถิติ....46
5.1 แบบจำลองด้านความปลอดภัย 46
5.1.1 การปฏิบัติตามสัญญาณไฟของผู้เดินเท้า 46
5.1.2 ความขัดแย้ง....48
5.2 แบบจำลองด้านความสะดวกสบาย และความรู้สึกปลอดภัย 50
5.2.1 การมองรถระหว่างข้าม....51
5.2.2 ความเร็วในการข้าม....54

หน้า

5.3 อภิปรายและสรุปผลแบบจำลอง 57
บทที่ 6 บทสรุป 58
6.1 สรุปผลการศึกษา 58
6.2 ข้อเสนอแนะเชิงนโยบาย 60
6.3 ข้อเสนอแนะงานวิจัยในอนาคต 62
รายการอ้างอิง 63
ประวัติผู้เขียนวิทยานิพนธ์ 75

จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย
Chulalongkorn University

บทที่ 1
บทนำ

1.1 ที่มาและความสำคัญของปัญหา

การจราจรในกรุงเทพมหานครเป็นไปอย่างคับคั่ง โดยเฉพาะอย่างยิ่งในย่านศูนย์กลางธุรกิจ (central business district) มีปริมาณยานพาหนะมีจำนวนมาก ประกอบด้วยพฤติกรรมในการขับขี่ยานพาหนะที่สุ่มเสี่ยงต่อการเกิดอุบัติเหตุ การเดินทางโดยการเดินในกรุงเทพมหานครจึงมีความเสี่ยงต่ออุบัติเหตุ โดยตำแหน่งที่ผู้เดินเท้ามีปฏิสัมพันธ์กับยานพาหนะโดยหลักๆนั้นคือทางข้ามถนน ถึงแม้การใช้สะพานลอยและทางข้ามถนนใต้ดินจะทำให้ผู้เดินเท้าปลอดภัยจากยานพาหนะบนถนน แต่โครงสร้างเหล่านี้มีราคาค่าก่อสร้างสูง จึงไม่สามารถสร้างได้ในทุกจุดที่มีความต้องการของผู้เดินเท้า

ทางข้ามถนนได้ถูกพัฒนาและปรับปรุงไปในหลายๆรูปแบบ เพื่อให้เหมาะสมกับปริมาณการจราจร ในย่านศูนย์กลางธุรกิจของกรุงเทพมหานคร โดยทั่วไปทางข้ามบริเวณสี่แยกไฟแดงจะมีระบบสัญญาณจราจรเพื่อให้สอดคล้องกับสัญญาณจราจรของยานพาหนะ ทางข้ามที่มีสัญญาณปุ่มกดมีติดตั้งอยู่ไม่มากนัก และสามารถพบทางข้ามที่มีที่พักบนเกาะกลางสำหรับผู้เดินเท้า (refuge island) ได้ทั่วไป โดยส่วนใหญ่จะถูกสร้างเนื่องจากมีเกาะกลางเป็นแนวยาวตามถนนอยู่แล้ว เกาะกลางผู้เดินเท้าที่ถูกสร้างโดยเฉพาะนั้นหาพบได้ยาก

จากการศึกษาในอดีต (Kadali and Vedagiri, 2013; Mfinanga, 2017; Sisiopiku and Akin, 2003) พบว่า ผู้เดินเท้ามีทัศนคติและแสดงพฤติกรรมต่อทางข้ามรูปแบบต่างๆแตกต่างกัน ไม่ว่าจะเป็น ทางข้ามม้าลาย (zebra crosswalk/ marked crosswalk) ทางข้ามที่มีการตั้งรอบสัญญาณอัตโนมัติ (conventional signal crosswalk) ทางข้ามที่มีสัญญาณปุ่มกด และทางข้ามที่มีจำนวนช่องจราจรที่แตกต่างกัน ล้วนส่งผลต่อพฤติกรรมของผู้เดินเท้าแตกต่างกันออกไป การศึกษาพฤติกรรมของผู้ใช้จึงมีความสำคัญในการเลือกใช้และปรับปรุงทางข้ามให้มีความเหมาะสมกับการใช้งาน

ในปัจจุบันกรุงเทพมหานครได้มีโครงการที่จะปรับปรุงถนนต่างๆให้ประชาชนสามารถเดินทางในชีวิตประจำวันด้วยการเดินได้อย่างดี ซึ่งสอดคล้องกับแนวโน้มของแวดวงการขนส่งทั่วโลกที่เริ่มให้ความสนใจในการส่งเสริมให้คนใช้การขนส่งแบบที่ไม่มีการใช้เครื่องยนต์ (non-motorized transport) ซึ่งการเดินถือเป็นหนึ่งในนั้น การปรับปรุงทางข้ามให้มีความสะดวกสบายในการใช้และ

ปลอดภัย ร่วมกับการปรับปรุงสภาพแวดล้อมในการเดิน สามารถส่งเสริมให้คนหันมาใช้การเดินมากขึ้น

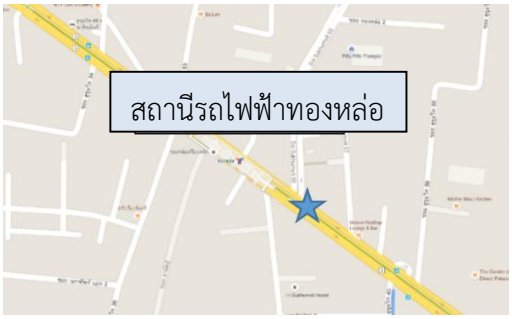
งานวิจัยนี้มีจุดมุ่งหมายที่จะศึกษาถึงความแตกต่างของพฤติกรรมของผู้ใช้ทางข้ามชนิดต่างๆ ว่ามีความแตกต่างกันอย่างไร โดยผู้วิจัยได้ทำการคัดเลือกทางข้ามที่มีลักษณะแตกต่างกันในย่านศูนย์กลางธุรกิจในกรุงเทพมหานคร โดยมีลักษณะที่แตกต่างกันคือ จำนวนช่องการจราจร การมีสัญญาณไฟสำหรับผู้เดินเท้า การมีปุ่มกดสำหรับผู้เดินเท้า และทางข้ามที่อยู่บริเวณสี่แยกไฟแดง โดยมีความมุ่งหวังที่จะทราบความแตกต่างของพฤติกรรมและวิเคราะห์เพื่อนำไปสู่แนวทางในการเลือกชนิดของทางข้ามให้เหมาะสม สะดวก และปลอดภัยแก่ผู้เดินเท้า ในการวางแผนการจราจรต่อไป โดยสามารถพิจารณาสร้างทางข้ามแบบที่มีการลดขนาดความกว้างของถนน หากพิจารณาได้ว่าจำนวนช่องจราจรส่งผลต่อความปลอดภัยของผู้เดินเท้าเป็นอย่างมาก เป็นต้น

1.2 วัตถุประสงค์ของงานวิจัย

1. เพื่อให้ทราบถึงพฤติกรรมของผู้เดินเท้าในการใช้ทางข้ามลักษณะต่างๆ
2. เพื่อให้ทราบถึงความแตกต่างของพฤติกรรมของผู้เดินเท้าในการใช้ทางข้ามที่มีลักษณะแตกต่างกัน
3. เพื่อวิเคราะห์ลักษณะของทางข้ามที่มีความปลอดภัยต่อผู้เดินเท้า ทำให้ผู้เดินเท้ารู้สึกปลอดภัย และสะดวกสบายต่อผู้เดินเท้า เพื่อเป็นแนวทางในเลือกประเภททางข้ามที่จะทำการติดตั้งและปรับปรุงทางข้ามต่อไป

1.3 ขอบเขตการวิจัย

งานวิจัยนี้ศึกษาเกี่ยวกับพฤติกรรมของผู้เดินเท้าภายในเขตย่านธุรกิจหลัก (central business district) ของกรุงเทพมหานคร ซึ่งเป็นพื้นที่ที่มีปริมาณการจราจรสูง โดยทางข้ามที่เลือกมาใช้ในงานวิจัยนี้อยู่ในย่านพญาไท สีลม สาทร และทองหล่อ ดังแสดงในรูปที่ 1.1



งทางข้ามในการศึกษา

การเก็บข้อมูลจะใช้วิธีสังเกตพฤติกรรมของผู้เดินเท้าจากการใช้กล้องบันทึกวีดีโอเท่านั้น เพื่อให้ได้ข้อมูลเป็นพฤติกรรมของผู้เดินเท้าจริงๆ เนื่องจากการใช้แบบสอบถามอาจได้คำตอบที่ผิดไปจากพฤติกรรมจริง และเพื่อให้สามารถบันทึกรายละเอียดต่างๆที่สนใจได้จากวีดีโอ โดยทำการเก็บข้อมูลในช่วงเร่งด่วนเช้า (7.00 น.-9.00 น.) และช่วงเร่งด่วนเย็น (17.00 น.–19.00 น.) เนื่องจากเป็นช่วงที่สำคัญ และมีการจราจรของทั้งยานพาหนะและผู้เดินเท้าคับคั่ง

ในการวิเคราะห์ข้อมูล ใช้การทดสอบไคแสควร์เพื่อพิสูจน์ความสัมพันธ์ระหว่างลักษณะทางข้ามและพฤติกรรมที่น่าสนใจ และสร้างโมเดลโดยการวิเคราะห์ถดถอยโลจิสติก (Logistic Regression Model) และถดถอยลำดับ (Ordinal Regression Model) เพื่อให้เข้าใจถึงปัจจัยต่างๆที่ส่งผลต่อพฤติกรรมของผู้เดินเท้า

1.4 ประโยชน์ที่คาดว่าจะได้รับ

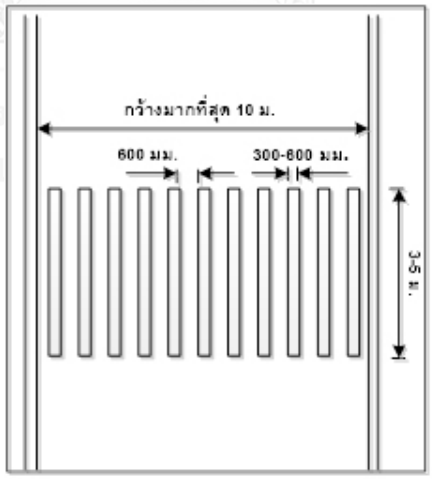
1. ทราบถึงพฤติกรรมของผู้เดินเท้าในการใช้ทางข้ามลักษณะต่างๆ
2. ทราบถึงความแตกต่างของพฤติกรรมของผู้เดินเท้าในการใช้ทางข้ามที่มีลักษณะแตกต่างกัน
3. ทราบถึงลักษณะของทางข้ามที่มีความปลอดภัยต่อผู้เดินเท้า ทำให้ผู้เดินเท้ารู้สึกปลอดภัยและสะดวกสบายต่อผู้เดินเท้า เพื่อเป็นแนวทางในเลือกประเภททางข้ามที่จะทำการติดตั้งและปรับปรุงทางข้ามต่อไป

บทที่ 2
เอกสารและวรรณกรรมที่เกี่ยวข้อง

ในบทนี้กล่าวถึงการศึกษาเกี่ยวกับทางข้ามชนิดต่างๆ โดยมุ่งเน้นในการศึกษาวัตถุประสงค์ของทางข้ามแต่ละชนิดและส่วนประกอบของทางข้ามต่างๆ เพื่อให้เข้าใจถึงความแตกต่างของทางข้ามแต่ละชนิด ศึกษางานวิจัยที่ศึกษาเกี่ยวกับความแตกต่างของทางข้ามแต่ละชนิด และศึกษาเกี่ยวกับการเก็บข้อมูลโดยการสังเกตซึ่งเป็นวิธีเก็บข้อมูลที่ใช้ในงานวิจัยนี้ โดยมีรายละเอียดดังต่อไปนี้

2.1 วัตถุประสงค์ของทางข้ามแต่ละชนิดและส่วนประกอบต่างๆ

ทางข้ามที่มีการทำเครื่องหมาย (marked crosswalk) หรือทางม้าลาย (zebra crosswalk) เป็นจุดที่การจราจรของผู้เดินเท้าและยานพาหนะบนถนนตัดกัน ซึ่งถือเป็นจุดที่อันตรายสำหรับผู้เดินเท้า โดยการขีดเครื่องหมายที่เป็นสีขาวสลับดำเหมือนสีของม้าลายนั้น เพื่อให้สิทธิแก่ผู้เดินเท้าในการข้ามถนน โดยผู้ขับขี่ต้องให้ทางแก่ผู้เดินเท้าที่ข้ามถนนในบริเวณที่มีการทำเครื่องหมายดังกล่าว (กัณวีร์ กนิษฐ์พงศ์, 2558) โดยการออกแบบแถบเครื่องหมายของทางข้ามดังกล่าวเป็นดังรูปที่ 2.1



รูปที่ 2.1 การออกแบบแถบเครื่องหมายของทางข้าม (กัณวีร์ กนิษฐ์พงศ์, 2558)

ทางข้ามที่มีสัญญาณไฟจราจร (signalized crosswalk) เป็นทางข้ามที่มีการแบ่งช่วงการให้สิทธิแก่ผู้เดินเท้าและผู้ขับขี่ เพื่อเพิ่มความปลอดภัยให้แก่ผู้เดินเท้าให้ได้มีสัญญาณไฟที่ชัดเจนเพื่อให้ผู้

ขับขี่หยุดรถและรอสัญญาณไฟ โดยรอบสัญญาณไฟของทางข้ามประเภทนี้ควรมีความสัมพันธ์กับรอบสัญญาณไฟอื่นๆ ที่อยู่ใกล้เคียงเพื่อให้เกิดประสิทธิภาพในการจัดการการจราจร (กรมทางหลวง [ท.ล.], 2554)

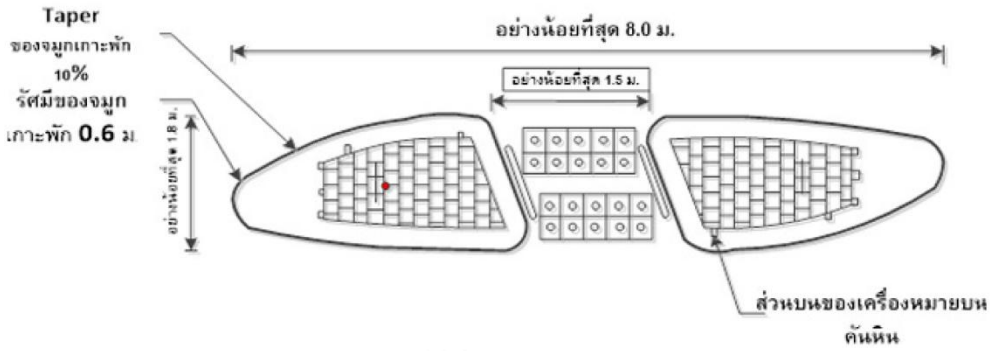
ทางข้ามชนิดปุ่มกด (push-button crosswalk) เป็นทางข้ามที่มีสัญญาณไฟจราจร แต่จะให้สิทธิแก่ผู้เดินเท้าหลังจากที่กดปุ่มเพื่อรอข้ามถนนเท่านั้น โดยแนวความคิดของทางข้ามแบบนี้คือ เมื่อเทียบกับทางข้ามที่ใช้สัญญาณไฟทั่วไป ผู้ขับขี่ไม่ต้องรอสัญญาณไฟเมื่อไม่มีผู้เดินเท้าต้องการที่จะข้ามถนนบนทางข้าม และให้สิทธิแก่ผู้เดินเท้าเมื่อมีความต้องการจริงๆ โดยในกรณีของทางข้ามแบบมีสัญญาณไฟจราจรทั่วไป ผู้เดินเท้าที่มาถึงทางข้ามในช่วงที่สัญญาณไฟสีเขียวของผู้เดินเท้าเพิ่งหมดได้ไม่นาน จะต้องรอเป็นระยะเวลานานกว่าปกติมาก โดยอาจส่งผลต่ออารมณ์และเพิ่มโอกาสในการฝ่าฝืนสัญญาณไฟ สัญญาณปุ่มกดมีความสำคัญต่อผู้พิการ โดยเฉพาะผู้พิการทางสายตา ซึ่งจำเป็นต้องติดตั้งอุปกรณ์สัญญาณเสียงควบคู่ไปด้วย (ท.ล., 2554)

ระบบสัญญาณไฟนับถอยหลัง (countdown timer) เป็นระบบที่แจ้งผู้เดินเท้าถึงเวลารอที่และเวลาข้ามถนนที่เหลือ ใช้กับทางข้ามที่มีระบบสัญญาณไฟแบบคงที่ (fixed time) หรือไม่เปลี่ยนแปลงไปตามปริมาณการจราจร โดยมีวัตถุประสงค์เพื่อเพิ่มแนวโน้มที่ผู้เดินเท้าจะปฏิบัติตามสัญญาณไฟ และสามารถตัดสินใจว่าจะข้ามถนนหรือไม่ได้ดีขึ้นเมื่อเวลาในการข้ามถนนเหลือน้อย (ท.ล., 2554)

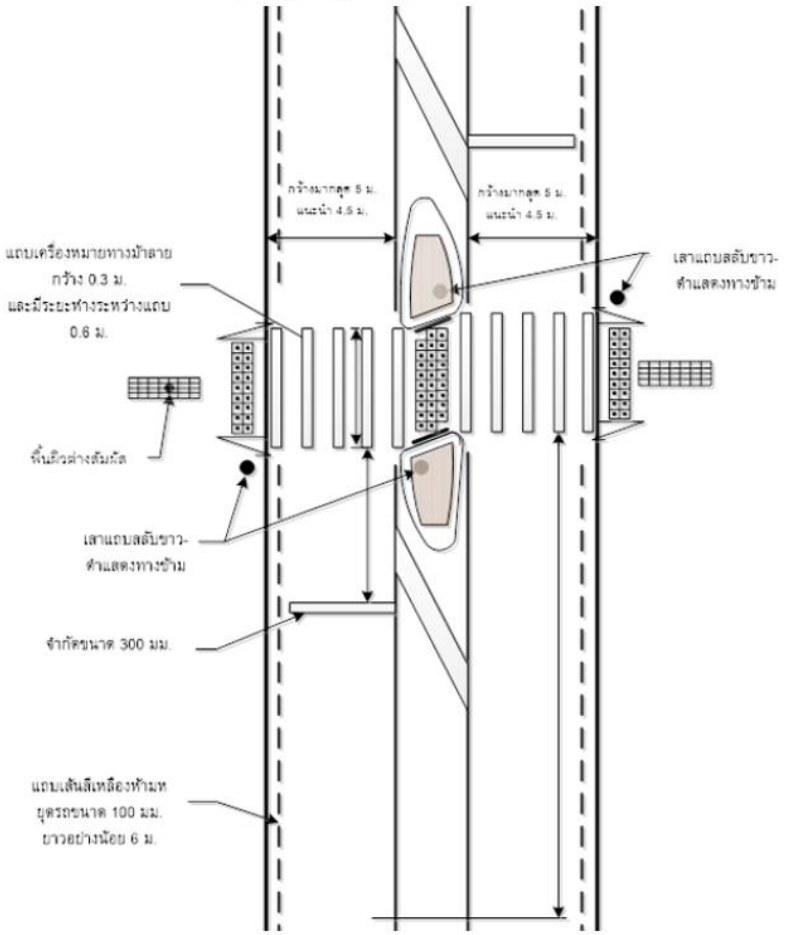
จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย
Chulalongkorn University

เกาะกลางผู้เดินเท้า (refuge Island) เป็นโครงสร้างที่มีลักษณะเหมือนเป็นเกาะที่อยู่ระหว่างสายการจราจร เพื่อให้ผู้เดินเท้าที่ข้ามถนนมีที่พักระหว่างการข้ามถนน โดยมักพบในถนนที่มีจำนวนช่องจราจรมาก เนื่องจากผู้เดินเท้าอาจไม่สามารถข้ามถนนได้ภายในการเคลื่อนที่ครั้งเดียว เนื่องจากระยะทางที่ไกลหรือปริมาณยานพาหนะที่ไม่เท่ากันในแต่ละช่องทางจราจร ส่วนใหญ่จึงต้องทำการข้ามครั้งละช่องจราจรหรือครั้งละหนึ่งทิศทางการจราจร การมีเกาะกลางผู้เดินเท้าจึงเพิ่มความ

ปลอดภัยและความสะดวกให้กับผู้เดินเท้า (กัณวีร์ กนิษฐ์พงศ์, 2558) โดยการออกแบบเป็นดังรูปที่ 2.2 และรูปที่ 2.3



รูปที่ 2.2 การออกแบบทางข้ามที่มีเกาะกลางผู้เดินเท้า (กัณวีร์ กนิษฐ์พงศ์, 2558)



รูปที่ 2.3 การออกแบบทางม้าลายร่วมกับทางข้ามที่มีเกาะพักกลางถนน (กัณวีร์ กนิษฐ์พงศ์, 2558)

2.2 การศึกษาเกี่ยวกับการเปรียบเทียบทางข้ามแต่ละชนิดในอดีต

จากการศึกษางานวิจัยที่เกี่ยวข้องกับทางข้ามชนิดต่างๆที่ผ่านมาพบว่า การศึกษาความแตกต่างทางพฤติกรรมในทางข้ามชนิดต่างๆ โดยส่วนใหญ่จะเป็นการศึกษาโดยใช้แบบสอบถามเพื่อศึกษาทัศนคติของผู้เดินเท้าที่มีต่อทางข้ามนั้นๆ โดยจากการศึกษาในรัฐ Michigan สหรัฐอเมริกา (Sisiopiku and Akin, 2003) พบว่าหากสามารถเลือกทางข้ามที่จะใช้ในการข้ามได้ ผู้เดินเท้าตัดสินใจที่จะข้ามถนนถ้าทางข้ามมีเกาะกลางผู้เดินเท้ามากที่สุดถึงร้อยละ 83 ของผู้ตอบแบบสอบถาม โดยรองลงมาคือทางข้ามที่มีสัญญาณไฟผู้เดินเท้าเท่ากับร้อยละ 74 โดยผู้เดินเท้ามีแนวโน้มที่จะฝ่าฝืนสัญญาณไฟเพื่อลดระยะเวลารอลง จึงได้ให้ข้อสังเกตไว้ว่า เกาะกลางผู้เดินเท้าบรรลุวัตถุประสงค์ในการสร้างมากกว่าทางข้ามที่มีสัญญาณไฟ

จากการศึกษาเกี่ยวกับลักษณะของทางข้ามที่ผู้เดินเท้าต้องการที่เมือง Dar es Salaam สหสาธารณรัฐแทนซาเนีย (Mfinanga, 2017) พบว่าโดยส่วนใหญ่ผู้เดินเท้าต้องการทางข้ามที่มีสัญญาณไฟมาตรฐาน (conventional signal- crossing) โดยผู้วิจัยคาดว่าสาเหตุที่คนไม่เลือกทางข้ามแบบสัญญาณปุ่มกดและ ทางข้ามแบบมีระบบตรวจจับผู้เดินเท้า เนื่องจากไม่เคยมีทางข้ามเหล่านี้ในพื้นที่ศึกษามาก่อน นอกจากนี้คนส่วนใหญ่ยังต้องการเกาะกลางผู้เดินเท้าที่มีการยกระดับ และมีแนวโน้มที่จะต้องการเกาะกลางที่มีที่กั้น (barrier) ในถนนที่มีระดับสูงขึ้น

จากการศึกษาเกี่ยวกับความเข้าใจความมีสิทธิในทาง (right-of-way) ในนคร Sydney ประเทศออสเตรเลีย (Hatfield, Fernandes, Job, and Smith, 2007) พบว่าในทางข้ามที่สัญญาณไฟผู้เดินเท้า ร้อยละ 95.3 เข้าใจว่าตนเองมีสิทธิข้ามเมื่อเป็นสัญญาณไฟเขียวของผู้เดินเท้า สัดส่วนนี้ลดลงเหลือร้อยละ 50.3 เมื่อเป็นสัญญาณไฟกระพริบเตือนให้หยุดข้าม และลดลงเหลือร้อยละ 12.7 เมื่อเป็นสัญญาณไฟสีแดง โดยสัดส่วนนี้มีความแตกต่างไปในทางข้ามม้าลายที่ไม่มีสัญญาณไฟผู้เดินเท้า โดยร้อยละ 95.7 เข้าใจว่าตนมีสิทธิได้ข้ามเมื่ออยู่ฝั่งใกล้ของทางข้าม (near side) และลดลงเล็กน้อยเหลือเป็นร้อยละ 91.5 เมื่อตำแหน่งที่เริ่มข้ามอยู่ฝั่งไกลของทางข้าม (far side) ส่วนการข้ามถนนบริเวณที่ไม่ใช่ทางม้าลาย ผู้ตอบแบบสอบถามร้อยละ 8.2 เข้าใจว่าตนเองเป็นผู้มีสิทธิในการข้าม

จากการศึกษาเกี่ยวกับพฤติกรรมของผู้เดินเท้าที่ทางข้ามแบบมีสัญญาณไฟผู้เดินเท้าในเมือง Bermingham Leamington และลอนดอน ในสหราชอาณาจักร (Hao, Ahuja, Adeeb, Vuren,

and MacDonald, 2008) พบว่าเกาะกลางผู้เดินเท้าทำให้คนรับรู้ถึงความปลอดภัยแต่ส่งผลให้ฝ่าฝืนสัญญาณไฟมากขึ้น นอกจากนี้ยังมีปัจจัยอื่นๆที่ส่งผลให้เกิดการฝ่าฝืนสัญญาณไฟ เช่น การที่มีอายุต่ำกว่า 30 ปี การมีผู้ใหญ่อยู่ในกลุ่มตั้งแต่ 2 คนขึ้นไป การไม่มีสัมภาระหรือเด็กมาด้วย ผลลัพธ์ดังกล่าวได้จากการวิเคราะห์ข้อมูลทั้งหมดโดยการวิเคราะห์การถดถอยเชิงพหุโลจิสติก (Multinomial Logistic Regression) ซึ่งแสดงไว้ในตารางที่ 2.1

ตารางที่ 2.1 ผลลัพธ์จากการวิเคราะห์โดยใช้ข้อมูลทั้งหมด (Hao and others, 2008)

Variables	Estimation Parameters	t-ratios
1. Characteristics of Pedestrians Dummy variable 1: with luggage Dummy variable 2: with child/children Base: cross alone	 -0.4867 -1.6753	 -10.41 -23.47
2. Status of Ped Signal (Dummy variable) – Blackout/flashing green: Base: Red	0.891	20.49
3. Refuge island (Dummy variable): Base: No	0.3403	10.94
Likelihood with cons: Rho-squared w.r.t. cons: No. of observations:	-3108.4591 0.1898 5883	

จากศึกษาเกี่ยวกับพฤติกรรมของผู้เดินเท้าที่ทางข้ามทั้งแบบที่มีและไม่มีสัญญาณไฟสำหรับผู้เดินเท้าในส่วนกลางของเมือง Tel Aviv ประเทศอิสราเอล (Avineri, Shinar, and Susilo, 2010) โดยสนใจปัจจัยเรื่องอายุและการกลัวหกล้มเป็นพิเศษ โดยในงานวิจัยได้มีการใช้วิธีการวิเคราะห์แบบ linear regression และได้กล่าวไว้ว่าปัจจัยเกี่ยวกับการมีหรือไม่มีสัญญาณไฟ ไม่ได้ส่งผลต่อความเร็วในการข้ามถนนของผู้เดินเท้า (ตารางที่ 2.2)

ตารางที่ 2.2 ผลการวิเคราะห์ปัจจัยที่ส่งผลต่อความเร็วในการเดินโดยการใช้สมการถดถอย (Avineri and others, 2010)

	B	Sig.
(Constant)	1.450	.000
Female (dummy)	−0.74	.056
Age 18–35	0.116	.013
Age 65+	−0.238	.000
In a hurry	0.02	.959
Not involved in road accident	−0.070	.304
Afraid of falling	−0.075	.198
Unsignalised crosswalk	0.02	.979
Has a vision problem	−0.013	.714

จากศึกษาเกี่ยวกับอิทธิพลของสภาพแวดล้อมต่อการตัดสินใจในการข้ามถนนของผู้เดินเท้าในภูมิภาคตะวันออกเฉียงใต้ของประเทศฝรั่งเศส (Graniéa, Brenaca, Montela, Millotb, and Coqueleta, 2014) โดยการใช้แบบสอบถามที่ให้กรอกเป็นคะแนนที่ให้ต่อสภาพแวดล้อมต่างๆ การทดลองนี้จึงใช้การทดสอบ Friedman Test จากผลการวิเคราะห์พบว่าความชอบและความรู้สึกปลอดภัยของผู้เดินเท้า มีความแตกต่างกันอย่างมากในแต่ละสภาพแวดล้อม จากข้อมูลทั้งหมดพบว่าสภาพแวดล้อมที่ผู้เดินเท้าชอบมากที่สุดคือใจกลางเมือง รองลงมาคือชานเมืองด้านใน (inner suburb) และต่างจังหวัด สภาพแวดล้อมที่ผู้เดินเท้าชอบน้อยที่สุดคือย่านค้าขายและแหล่งบ้านจัดสรร ส่วนในด้านความรู้สึกปลอดภัย คะแนนสูงสุดเป็นของใจกลางเมืองซึ่งสอดคล้องกับความชอบของคน รองลงมาเป็นชานเมืองด้านในและแหล่งบ้านจัดสรร และคะแนนต่ำสุดคือต่างจังหวัดและย่านค้าขาย (ตารางที่ 2.3)

ตารางที่ 2.3 คะแนนความชอบและความรู้สึกปลอดภัยของผู้ตอบแบบสอบถาม (Graniéa and others, 2014)

	Countryside environment	Commercial zone environment (outskirts)	Public housing environment (outskirts)	Inner suburb environment	City center environment
Pleasantness score (95% CI)	5.12 (4.36; 5.89)	2.98 (2.53; 3.43)	3.96 (3.42; 4.50)	4.90 (4.41; 5.39)	8.38 (8.05; 8.70)
Feeling-of-safety score (95% CI)	2.13 (1.60; 2.65)	3.99 (3.48; 4.50)	4.97 (4.42; 5.52)	5.76 (5.28; 6.23)	8.12 (7.75; 8.49)

จากการศึกษาผลของช่องจราจรที่มีต่อการยอมรับระยะในการข้ามถนน (Gap Acceptance) ของคนในเมืองมุมไบประเทศอินเดีย (Kadali and Vedagiri, 2013) พบว่าในทางข้าม 4 ช่องจราจรที่มีเกาะกลาง คนจะมองหาระยะข้ามสั้น โดยเป็นการข้ามทีละช่องจราจรมากกว่าการข้ามในครั้งเดียว สำหรับทางข้าม 6 ช่องจราจรที่มีเกาะกลาง พบว่าเมื่อข้ามจากเกาะกลาง คนส่วนใหญ่มองหาระยะข้ามสั้น โดยอาจข้ามก่อน เพียง 1 หรือ 2 ช่องจราจร มีการเปลี่ยนแปลงทิศทางและความเร็วในการข้ามบ่อยครั้ง และมีการข้ามโดยให้ยานพาหนะชะลอหรือหยุดบ่อย โดยเรียกระยะที่คนยอมรับได้ในการข้ามนี้ว่า “Rolling gap” ซึ่งการยอมรับระยะที่ต้องให้รถชะลอหรือหยุดนี้ ส่งผลให้ระยะที่ยอมรับในการข้ามระยะสั้นลดลงไปด้วย โดยคนอาจทำการเตือนผู้ขับขี่เมื่อต้องการข้ามแบบนี้ ส่วนผู้ขับขี่จะมีแนวโน้มที่จะยอมมากกว่าที่ขอบถนน เนื่องจากใช้ความเร็วน้อยกว่าการขับบริเวณใกล้เกาะกลาง ส่วนการข้ามจากฝั่งข้างถนน คนจะมองหาระยะข้ามไกล (ข้ามภายในครั้งเดียว) เพื่อข้ามไปยังเกาะกลาง นอกจากนี้ยังพบผลเพิ่มเติมว่า เมื่อจำนวนคนบนเกาะกลางมากขึ้น ระยะข้ามที่ยอมรับได้จะลดลง

2.3 การศึกษาเกี่ยวกับทางข้ามชนิดต่างๆในอดีต

จากการศึกษาเกี่ยวกับพฤติกรรมของผู้เดินเท้าที่ทางข้ามแบบมีสัญญาณไฟผู้เดินเท้าบริเวณสี่แยกไฟแดงในเมือง Mumbai ประเทศอินเดีย (Marisamynathan and Perumal, 2014) โดยใช้วิธีวิเคราะห์ ANOVA (Analysis of Variance) เป็นหลัก จากผลการศึกษาพบว่า อายุของผู้เดินเท้าและช่วงสัญญาณที่เริ่มข้ามมีผลมากที่สุดต่อความเร็วในการข้าม โดยปัจจัยที่มีผลรองลงมาคือเพศ ซึ่งเพศชายจะข้ามถนนด้วยความเร็วที่มากกว่าเพศหญิง ส่วนปัจจัยที่มีผลต่อการฝ่าฝืนสัญญาณไฟคือ เพศและจำนวนคนที่รออยู่บริเวณทางข้าม (ตารางที่ 2.4)

ตารางที่ 2.4 ผลจากการทดสอบปัจจัยที่ส่งผลกระทบต่อความเร็วในการข้ามโดย ANOVA (Marisamynathan and Perumal, 2014)

Factor	*F* critical	*F* table	*P* value	Remarks
Gender	24.902	3.842	0.000	Significant
Age	21.427	3.842	0.000	Significant
Group	0.008	3.842	0.930	Not significant
Departure signal	15.801	3.842	0.000	Significant

จากการศึกษาเกี่ยวกับผลกระทบของระบบเตือนเมื่อมีผู้เดินเท้าบริเวณข้ามที่มีต่อทั้งผู้ขับขี่และผู้เดินเท้าในเมือง Haifa และ Bat Yam ประเทศอิสราเอล (Hakkert, Gitelman, and Ben-Shabat, 2002) พบว่าการติดตั้งระบบเตือนภัยไม่มีผลต่อพฤติกรรมของผู้เดินเท้าในระยะยาว แต่ส่งผลต่อพฤติกรรมของผู้ขับขี่เป็นอย่างมาก ยกตัวอย่างเช่น ความเร็วในการขับขี่เมื่อใกล้ทางข้ามลดลง อัตราการให้ทางแก่ผู้เดินเท้าเพิ่มสูงขึ้น ลดอัตราการเกิดความขัดแย้ง และส่งผลให้ผู้เดินเท้าที่ข้ามบริเวณนอกทางข้ามลดน้อยลง

จากการศึกษาเกี่ยวกับสี่แยกไฟแดงที่ใช้ระบบสัญญาณไฟนับถอยหลังสำหรับคนข้ามในเมือง Thessaloniki ประเทศกรีซ (Paschalidis, Politis, Basbas, and Lambrianidou, 2015) พบว่าเพศชายมีแนวโน้มที่จะฝ่าฝืนสัญญาณไฟมากกว่าเพศหญิง ผู้เดินเท้าอายุตั้งแต่ 13 ถึง 14 ปีมีแนวโน้มที่จะฝ่าฝืนสัญญาณไฟมากกว่าผู้ที่มีอายุสูงกว่า 65 ปีถึง 8 เท่า โดยผู้วิจัยได้สรุปว่าปัจจัยด้านอายุมีผลอย่างมาก อายุที่มากขึ้นจะส่งผลให้มีแนวโน้มที่จะปฏิบัติตามสัญญาณไฟมากขึ้น ผู้เดินเท้าที่ตอบแบบสอบถามว่ารู้สึกสบายใจเมื่อมีระบบสัญญาณไฟนับถอยหลัง กลับฝ่าฝืนสัญญาณไฟมากกว่าผู้เดิน

เท้ากลุ่มอื่นๆ ผู้วิจัยจึงสรุปโดยเบื้องต้นว่า การมีอยู่ของระบบสัญญาณไฟนับถอยหลังเพิ่มความมั่นใจให้ผู้เดินเท้า จึงส่งผลให้มีพฤติกรรมที่มีความเสี่ยง และผู้เดินเท้าที่เร่งความเร็วเมื่อเหลือเวลานับถอยหลังเหลือ 5 วินาทีมีแนวโน้มที่จะไม่ปฏิบัติตามสัญญาณไฟมากกว่ากลุ่มอื่นๆ โดยผลลัพธ์นี้สอดคล้องกับการที่ผู้สูงอายุไม่เร่งความเร็วแม้เวลาในการข้ามจะเหลือน้อย และมีแนวโน้มที่จะปฏิบัติตามสัญญาณไฟมากกว่า พฤติกรรมที่มีการเร่งความเร็วจึงมีความเกี่ยวข้องกับการรอสัญญาณไฟ (ตารางที่ 2.5)

ตารางที่ 2.5 ผลการประมาณค่าตัวแปรต่างๆ โดยการถดถอยโลจิสติกแบบทวินาม (Binary Logistic Regression) (Paschalidis and others, 2015)

	B	S.E.	Wald	df	Sig.	Exp(B)	95% C.I. for EXP(B)	
							Lower	Upper
Gender	.748	.343	4.768	1	.029	2.113	1.080	4.134
Aged_13_24	−2.085	.429	23.622	1	.000	.124	.054	.288
Aged_25_40	−.816	.399	4.193	1	.041	.442	.202	.966
Comf_Very_comfortable	−.962	.454	4.486	1	.034	.382	.157	.931
secs_Less_than_5s	−.967	.376	6.611	1	.010	.380	.182	.795
Constant	1.539	.355	18.838	1	.000	4.659		

จากการศึกษาเรื่องความลำเอียงทางเผ่าพันธุ์ของผู้ขับขี่ในการให้ทางผู้เดินเท้าที่ทางข้ามแบบไม่มีสัญญาณไฟ ที่เมือง Las Vegas สหรัฐอเมริกา (Coughenour, Clark, Singh, Claw, Abelar, and Huebner, 2017) โดยกระทำในทางข้าม 2 แห่งซึ่งประชาชนในบริเวณมีรายได้ต่อครัวเรือนต่างกัน จากการศึกษาพบความแตกต่างในพฤติกรรมการให้ทางของผู้ขับขี่ต่อเผ่าพันธุ์ในทั้ง 2 ทางข้าม โดยในทางข้ามที่อยู่บริเวณรายได้ต่อครัวเรือนสูง ผู้ขับขี่มีแนวโน้มที่จะไม่ให้ทางผู้เดินเท้าผิวขาวที่รอข้ามอยู่บริเวณขอบทาง และมีแนวโน้มที่จะไม่ให้ทางผู้เดินเท้าผิวดำที่อยู่บนถนน โดยรวมแล้วผู้ขับขี่มีแนวโน้มที่จะไม่ให้ทาง ซึ่งการไม่ให้ทางเมื่อผู้เดินเท้าอยู่บนถนนน่าจะมีผลมากกว่า การไม่ให้ทางเมื่อผู้เดินเท้าอยู่บริเวณขอบทาง

2.4 การเก็บข้อมูลโดยการสังเกต (Observational Study)

การเก็บข้อมูลโดยการสังเกตเป็นวิธีที่ได้ข้อมูลเป็นสิ่งที่เห็น วิธีนี้ผู้ศึกษาไม่สามารถควบคุมสิ่งที่ทำการสังเกตได้ ซึ่งอาจทำให้เกิดความลำเอียงของข้อมูล (bias) จากการที่ไม่สามารถสุ่มการกระจายตัวของตัวอย่างได้ อาจแบ่งได้เป็นสองประเภทคือ การสังเกตแบบมีส่วนร่วม (Participant Observation) ซึ่งผู้สังเกตต้องใช้เวลาเพื่อให้ได้การยอมรับจากกลุ่มบุคคลที่สนใจศึกษาอย่างเปิดเผย

เพื่อให้ได้ข้อมูลที่ชัดเจน แต่ควรระวังความคิดของตนเองไม่ให้โน้มเอียงไปตามกลุ่มบุคคลนั้นๆ และการสังเกตอีกประเภทหนึ่งคือ การสังเกตแบบไม่มีส่วนร่วม (Non-Participant Observation) ซึ่งทำได้เร็วกว่า สะดวกกว่า แต่ข้อมูลที่ได้อาจไม่ละเอียดเท่ากับการสังเกตแบบมีส่วนร่วม โดยควรระวังไม่ให้ผู้ถูกสังเกตรู้ว่าถูกสังเกต เพราะอาจทำให้แสดงพฤติกรรมที่ไม่เป็นธรรมชาติ (กรแก้ว จันทภาษา, 2559)

ในกรณีของการศึกษานี้ ใช้การสังเกตแบบไม่มีส่วนร่วม เนื่องจากประชากรที่สนใจคือผู้เดินเท้าที่ใช้ทางข้าม จึงไม่สามารถทำความรู้จักก่อนได้ สิ่งที่ทำการสังเกตคือพฤติกรรมที่เกิดขึ้น ซึ่งแตกต่างจากการใช้แบบสอบถามและการสัมภาษณ์ ซึ่งต้องนำคำตอบที่ได้ไปแปรผลให้เป็นพฤติกรรม โดยคำตอบเหล่านี้อาจต่างกับพฤติกรรมจริง ซึ่งอาจเกิดขึ้นได้จากหลายสาเหตุ เช่น ความอับอายในคำตอบที่แท้จริง หรือ จินตนาการถึงเหตุการณ์ตัวอย่างที่ถามได้ไม่ถูกต้อง โดยการเก็บข้อมูลโดยการสังเกตเป็นวิธีที่ได้ข้อมูลตรงกับความเป็นจริงมาก (validity) แต่การวิเคราะห์ข้อมูลต้องระมัดระวังในการตีความจากพฤติกรรมและความลำเอียงที่เกิดขึ้นเนื่องจากสิ่งที่ผู้บันทึกหวังให้เป็น นอกจากนี้ยังต้องคำนึงถึงความถูกต้องทางจริยธรรมในการสังเกตด้วย (Babbie, 1992)

วิธีการเก็บข้อมูลโดยการสังเกตถูกใช้อย่างแพร่หลายในการศึกษาด้านขนส่ง โดยส่วนใหญ่จะใช้กับการศึกษาที่ต้องการทราบพฤติกรรมของผู้ขับขี่หรือผู้เดินเท้า เช่น ความเร็วในการขับรถบนทางหลวง การตัดสินใจของผู้ขับขี่เมื่อประสบกับสถานการณ์ต่างๆ เช่น การเห็นป้ายเตือนหรือเห็นการก่อสร้างบนทางหลวง วิธีการจอดรถในลานจอดหรือบริเวณข้างทาง เป็นต้น

2.5 สรุปการทบทวนวรรณกรรม

จากการทบทวนวรรณกรรมที่เกี่ยวข้องพบว่า การศึกษาเกี่ยวกับความแตกต่างระหว่างทางข้ามหลายชนิดที่มีลักษณะที่แตกต่างกัน โดยส่วนมากเป็นการศึกษาโดยใช้แบบสอบถาม การศึกษาโดยการสังเกตพฤติกรรมจึงเป็นสิ่งที่น่าสนใจ และอาจให้คำตอบที่มีความถูกต้องมากขึ้น เนื่องจากผู้ตอบแบบสอบถามอาจตอบคำถามได้ไม่ตรงกับพฤติกรรมของตนเอง เหตุการณ์ดังกล่าวอาจเกิดขึ้นได้จากหลายสาเหตุ เช่น ความอับ-อายในคำตอบที่แท้จริง ไม่สามารถจินตนาการตามเหตุการณ์สมมติที่ถูกถามได้อย่างถูกต้อง หรือการตอบโดยไม่ได้คิดใคร่ครวญให้ถี่ถ้วน นอกจากนี้ การศึกษาโดยการสังเกตพฤติกรรมสามารถศึกษาปัจจัยอื่นที่แตกต่างจากการศึกษาโดยใช้แบบสอบถามได้ เนื่องจาก

พฤติกรรมบางอย่าง ผู้เดินเท้าเองไม่สามารถตอบได้ว่าตัวเองทำหรือไม่ แต่จะแสดงออกมาเมื่อประสบกับเหตุการณ์จริง เช่น ความเร็วในการเดิน และการมองดูรถก่อนทำการข้ามทางข้ามและระหว่างการข้าม เป็นต้น โดยจะทำการอธิบายรายละเอียดเกี่ยวกับตัวแปรที่ศึกษาในบทต่อไป

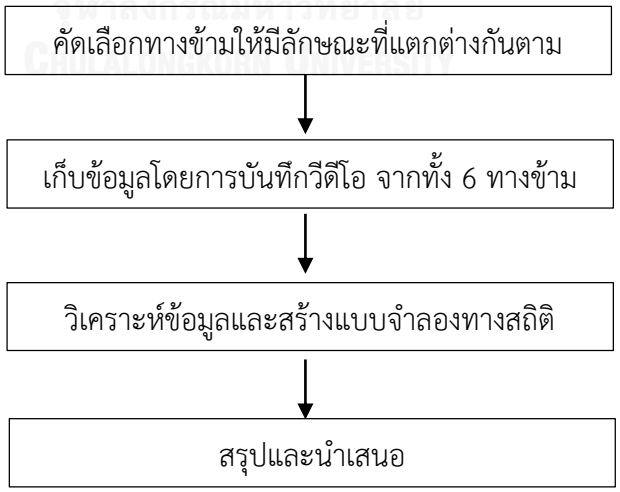
จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย
Chulalongkorn University

บทที่ 3
วิธีการดำเนินงานวิจัย

เนื้อหาในบทนี้จะกล่าวถึงภาพรวมของงานวิจัย แนวทางการดำเนินงานวิจัย ซึ่งประกอบด้วย พื้นที่ศึกษา กลุ่มตัวอย่าง วิธีการเก็บข้อมูล ตัวแปรที่ทำการศึกษา แนวทางการวิเคราะห์ข้อมูล และรายละเอียดการเก็บข้อมูล โดยมีรายละเอียดดังต่อไปนี้

3.1 ภาพรวมของงานวิจัย

งานวิจัยนี้เป็นการศึกษาพฤติกรรมของผู้เดินเท้าที่ใช้ทางข้ามที่มีรูปแบบและตำแหน่งที่ตั้งที่แตกต่างกัน คือ ทางข้ามที่มีเกาะกลางผู้เดินเท้า มีสัญญาณไฟจราจรแบบปุ่มกด ทางข้ามบนถนนแบบทางตรง และบริเวณสี่แยกไฟแดง โดยทำการศึกษาทางข้ามในเขตย่านธุรกิจหลัก (central business district) ของกรุงเทพมหานครเท่านั้น เนื่องจากเป็นแหล่งที่มีปริมาณการจราจรสูงและมีความสำคัญทางเศรษฐกิจ สาเหตุที่เลือกศึกษาแต่เพียงย่านธุรกิจหลัก เนื่องจากไม่ต้องการให้มีปัจจัยด้านลักษณะของพื้นที่มาเกี่ยวข้อง เช่น เขตเมือง เขตชานเมือง เขตชนบท และเขตย่านธุรกิจหลักเป็นต้น โดยทางข้ามที่ใช้ในงานวิจัยนี้อยู่ในย่านพญาไท สีลม สาทร และทองหล่อ โดยมีแผนผังขั้นตอนการทำงานดังรูปที่ 3.1



รูปที่ 3.1 แผนผังขั้นตอนการทำงาน

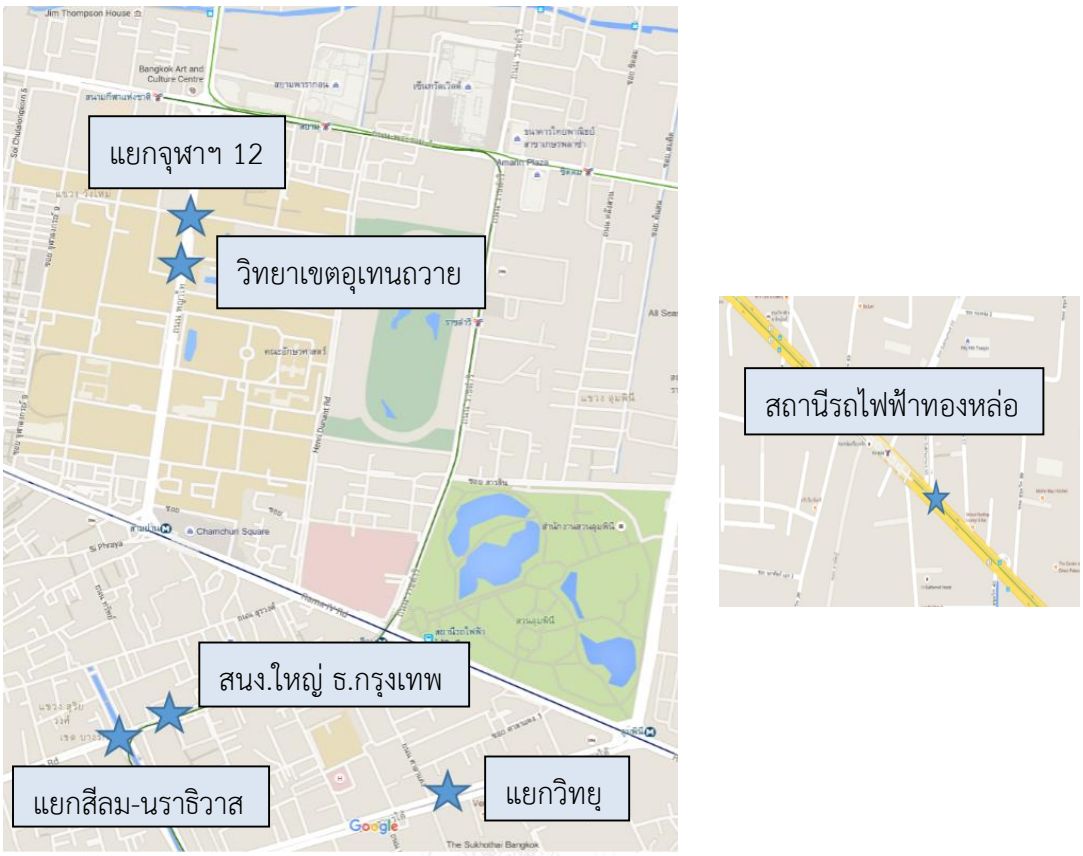
ในการเก็บข้อมูลจะใช้วิธีการสังเกตการณ์โดยไม่ให้ผู้เดินเท้าทราบ เนื่องจากต้องการศึกษาพฤติกรรมจริงของผู้เดินเท้า เพราะการใช้แบบสอบถามอาจได้คำตอบด้านพฤติกรรมที่ผิดไปจากความเป็นจริง โดยอุปกรณ์ที่ใช้ในการเก็บข้อมูลคือกล้องบันทึกวีดีโอ เนื่องจากต้องสังเกตพฤติกรรมและปัจจัยเป็นจำนวนมากจากผู้เดินเท้าหนึ่งคน จึงเป็นไปไม่ได้ที่จะเก็บข้อมูลโดยใช้การจดบันทึกทันทีจากสิ่งที่เห็น หลังจากนั้นนำข้อมูลที่ได้จะนำมาใช้ในการวิเคราะห์พฤติกรรมของผู้เดินเท้าในแต่ละทางข้าม และวิเคราะห์ความแตกต่างของพฤติกรรมในแต่ละรูปแบบและตำแหน่งของทางข้าม โดยใช้วิธีการทางสถิติต่างๆ พิสูจน์ว่าลักษณะทางข้ามใดบ้างที่ส่งผลต่อพฤติกรรมที่น่าสนใจอย่างมีนัยสำคัญ และใช้แบบจำลองถดถอยต่างๆ (Regression Model) ในการสร้างโมเดลและวิเคราะห์ปัจจัยที่ส่งผลต่อพฤติกรรมต่างๆที่ศึกษา โดยผลที่ได้จะนำมาใช้ในการอภิปราย สรุป และนำเสนอ ถึงเหตุผลของความเหมือนและความแตกต่างของพฤติกรรมในแต่ละทางข้ามที่ทำการศึกษา วิเคราะห์ว่าทางข้ามแบบไหนที่จะมีประโยชน์ต่อผู้เดินเท้ามากกว่าในสภาพการข้ามทางที่แตกต่างกัน

3.2 พื้นที่ศึกษา

ผู้วิจัยทำการเก็บข้อมูลจากทางข้ามซึ่งอยู่ในย่านธุรกิจหลัก (central business district) ของกรุงเทพมหานคร โดยทางข้ามที่เลือกมาใช้ในงานวิจัยนี้อยู่บริเวณพญาไท สีลม สาทร และทองหล่อ รวมเป็นทั้งหมด 6 ทางข้ามดังแสดงในรูปที่ 3.1 โดยทั้ง 6 ทางข้ามมีความแตกต่างกันในจำนวนช่องทางจราจร ตำแหน่งของทางข้ามและประเภทของทางข้าม ดังตารางที่ 3.1 ซึ่งสามารถอธิบายถึงลักษณะที่เหมือนกันและแตกต่างกันได้ดังต่อไปนี้

ตารางที่ 3.1 ลักษณะของทางข้ามในการศึกษา

ลักษณะทางข้าม	สัญญาณไฟทั่วไป	มีปุ่มกด	อยู่บริเวณสี่แยก
6 ช่องจราจร มีที่พักเกาะกลาง	รถไฟฟ้าทองหล่อ	สนง.ใหญ่ ธ.กรุงเทพ	สีลม-นราธิวาส
8 ช่องจราจร มีที่พักเกาะกลาง	สาทร ใกล้แยกวิทยุ	วิทยาเขตอุเทนถวาย	จุฬาฯ 12



รูปที่ 3.2 ตำแหน่งทางข้ามในการศึกษา

ทางข้ามทั้งหมดในการศึกษามีที่พักผู้เดินเท้าอยู่บนเกาะกลางถนน โดยถนนที่ทำการศึกษามีสองลักษณะคือ 6 ช่องจราจร และ 8 ช่องจราจร โดยศึกษาปัจจัยของทางข้ามของถนนทั้งสองแบบทั้งหมด 3 ปัจจัยคือ การมีสัญญาณไฟผู้เดินเท้า การมีปุ่มกดผู้เดินเท้า และการอยู่บริเวณสี่แยกสัญญาณไฟ การเลือกทางข้ามดังกล่าวจะทำให้สามารถเปรียบเทียบความแตกต่างระหว่างปัจจัยต่างๆ ของทางข้ามในถนนประเภทเดียวกัน ยกตัวอย่างเช่น ความแตกต่างทางพฤติกรรมระหว่างผู้ที่ใช้ทางข้ามแบบมีสัญญาณไฟกับแบบปุ่มกด บนถนนที่มี 6 ช่องจราจร และความแตกต่างระหว่างทางข้ามที่มีลักษณะเหมือนกัน เมื่ออยู่บนถนนที่มีช่องจราจรไม่เท่ากันได้ ยกตัวอย่างเช่น ความแตกต่างทางพฤติกรรมของผู้ที่ใช้ทางข้ามบริเวณสี่แยกสัญญาณไฟแบบ 6 ช่องจราจร และ 8 ช่องจราจร โดยรายละเอียดของทางข้ามที่ใช้ในการศึกษามีดังต่อไปนี้

3.2.1 ทางข้ามถนนสุขุมวิท บริเวณสถานีรถไฟฟ้าทองหล่อ

เป็นทางข้ามแบบมีสัญญาณไฟ มีที่พักบนเกาะกลาง และมี 6 ช่องจราจร โดยอยู่ใกล้กับแยกอโศกมนตรี มีปริมาณการจราจรที่แยกประมาณ 69,583 คันต่อวัน (สำนักงานการจราจรและขนส่ง [ส.จ.ส.], 2557)

รูปที่ 3.3 ทางข้ามถนนสุขุมวิท บริเวณสถานีรถไฟฟ้าทองหล่อ

3.2.2 ทางข้ามถนนสีลม บริเวณหน้าสำนักงานใหญ่ธนาคารกรุงเทพ

เป็นทางข้ามแบบปุ่มกด มีที่พักบนเกาะกลาง และมี 6 ช่องจราจร โดยอยู่ใกล้แยกศาลาแดง ซึ่งมีปริมาณการจราจรประมาณ 72,390 คันต่อวัน (ส.จ.ส., 2557)

รูปที่ 3.4 ทางข้ามถนนสีลม บริเวณหน้าสำนักงานใหญ่

3.2.3 ทางข้ามถนนสีลม บริเวณแยกสีลม-นราธิวาสราชนครินทร์

เป็นทางข้ามแบบมีสัญญาณไฟอยู่บริเวณสี่แยก มีที่พักบนเกาะกลาง และมี 6 ช่องจราจร อยู่ใกล้แยกศาลาแดงซึ่งมีปริมาณการจราจรที่แยกประมาณ 72,390 คันต่อวัน (ส.จ.ส., 2557)

รูปที่ 3.5 ทางข้ามถนนสีลม บริเวณแยกสีลม-นราธิวาสราชนครินทร์

3.2.4 ทางข้ามถนนสาทร ใกล้กับแยกวิทยุ

เป็นทางข้ามแบบมีสัญญาณไฟผู้เดินเท้า มีที่พักบนเกาะกลาง และมี 8 ช่องจราจร โดยอยู่ใกล้แยกวิทยุ ซึ่งมีปริมาณการจราจรประมาณ 131,625 คันต่อวัน (ส.จ.ส., 2557)

รูปที่ 3.6 ทางข้ามถนนสาทร ใกล้กับแยกวิทยุ

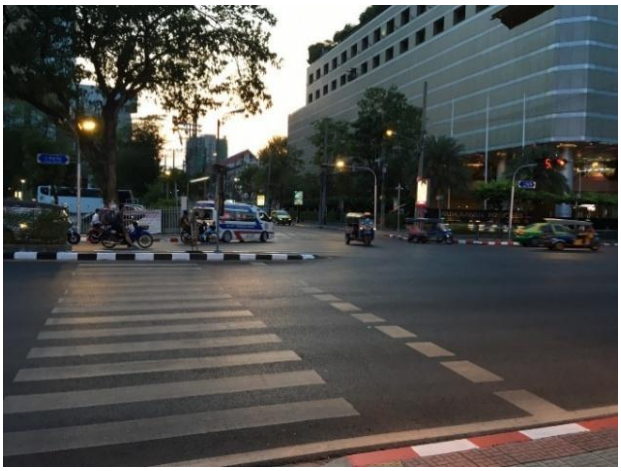
3.2.5 ทางข้ามถนนพญาไท บริเวณหน้าสถาบันเทคโนโลยีอุเทนถวาย

เป็นทางข้ามแบบปุ่มกด มีที่พักบนเกาะกลาง และมี 8 ช่องจราจร อยู่ใกล้แยกจุฬาฯ 12 ซึ่งมีปริมาณการจราจรที่แยกประมาณ 30,365 คันต่อวัน (ส.จ.ส., 2557)

รูปที่ 3.7 ทางข้ามถนนพญาไท บริเวณหน้าสถาบันเทคโนโลยีอุเทนถวาย

3.2.6 ทางข้ามถนนพญาไทบริเวณแยกจุฬาฯ 12

เป็นทางข้ามแบบมีสัญญาณไฟบริเวณสี่แยกไฟแดง มีที่พักบนเกาะกลาง และมี 8 ช่องจราจร โดยมีปริมาณการจราจรที่แยกประมาณ 30,365 คันต่อวัน (ส.จ.ส., 2557)



รูปที่ 3.8 ทางข้ามถนนพญาไท บริเวณแยกจุฬาฯ 12

3.3 ข้อมูลและวิธีการบันทึกข้อมูล

3.3.1 ข้อมูล

ข้อมูลที่ทำการสำรวจแบ่งเป็น 3 ประเภทคือ ข้อมูลทางด้านสังคม ข้อมูลเกี่ยวกับสภาพการจราจร และข้อมูลเกี่ยวกับพฤติกรรมของผู้เดินเท้า โดยมีรายละเอียดดังต่อไปนี้

3.3.1.1 ข้อมูลทางด้านสังคม

ข้อมูลทางด้านสังคมประกอบด้วย ช่วงวัยของผู้เดินเท้า ซึ่งแบ่งออกเป็น เด็กหรือวัยรุ่น วัยทำงาน และผู้สูงอายุ และเพศของผู้เดินเท้า โดยแบ่งเป็นเฉพาะเพศหญิงและเพศชาย โดยจำแนกตามลักษณะภายนอก โดยข้อมูลเหล่านี้ใช้ในการวิเคราะห์หาความสัมพันธ์กับพฤติกรรมต่างๆ ที่ผู้เดินเท้ากระทำ มีรายละเอียดดังตารางที่ 3.2

ตารางที่ 3.2 รายละเอียดตัวแปรทางด้านสังคม

ชื่อตัวแปร	รายละเอียดตัวแปร	ค่าตัวแปร
agegroup	ช่วงวัยของผู้เดินเท้า	0 = เด็กหรือวัยรุ่น 1 = วัยทำงาน 2 = ผู้สูงอายุ
gender	เพศของผู้เดินเท้า	0 = หญิง 1 = ชาย

เด็กหรือวัยรุ่นในที่นี้หมายถึง เด็กที่สามารถเดินข้ามถนนด้วยตนเองได้ไปจนถึงนิสิตนักศึกษา ไม่รวมเด็กที่มีผู้ใหญ่พาข้ามถนน และตัดสินว่าเป็นผู้สูงอายุหรือไม่จากลักษณะท่าทางและการเดิน

3.3.1.2 ข้อมูลเกี่ยวกับการข้ามทาง

ข้อมูลเกี่ยวกับการข้ามทาง คือสถานการณ์ที่ผู้เดินเท้าประสบในการข้ามทาง ประกอบไปด้วย จำนวนผู้ร่วมข้ามทาง การมีสัมภาระที่ส่งผลต่อการเดิน การมีภาระดูแลเด็กให้ข้ามถนน การมาถึงในช่วงสัญญาณไฟเขียวผู้เดินเท้า และเวลารอนับถอยหลังที่ต้องรอเมื่อมาถึง โดยสำหรับตัวแปร “เวลารอนับถอยหลังเมื่อมาถึง” นั้น สามารถเก็บข้อมูลได้จากทางข้ามถนนสีลม บริเวณหน้าสำนักงานใหญ่

ธนาคารกรุงเทพฯ และทางข้ามถนนพญาไท บริเวณหน้าวิทยาเขตอุเทนถวายเท่านั้น เนื่องจากเป็นเพียง 2 ทางข้ามที่มีระบบสัญญาณปุ่มกดและนับถอยหลังเวลารอ ตัวแปรทั้งหมดมีรายละเอียดดังตารางที่ 3.3

ตารางที่ 3.3 รายละเอียดตัวแปรข้อมูลการข้ามทาง

ชื่อตัวแปร	รายละเอียดตัวแปร	ค่าตัวแปร
number	จำนวนผู้ร่วมข้ามทาง	จำนวนคน
luggage	การมีสัมภาระที่ส่งผลต่อการเดิน	0 = ไม่มีสัมภาระ 1 = มีสัมภาระ
careofkids	การมีภาระดูแลเด็กข้ามถนน	0 = ไม่มีภาระดูแลเด็ก 1 = มีภาระดูแลเด็ก
arriveduringgreen	การมาถึงในช่วงสัญญาณไฟเขียวผู้เดินเท้า	0 = มาถึงในช่วงไฟแดงผู้เดินเท้า 1 = มาถึงในช่วงไฟเขียวผู้เดินเท้า
timetowait	เวลารอนับถอยหลังเมื่อมาถึง	ระยะเวลาเป็นวินาที

3.3.1.3 ข้อมูลเกี่ยวกับพฤติกรรมของผู้เดินเท้าและผู้ขับขี่

ข้อมูลเกี่ยวกับพฤติกรรมของทั้งผู้เดินเท้าและผู้ขับขี่ประกอบด้วย การกดปุ่มสัญญาณไฟผู้เดินเท้า การมองรถก่อนข้ามถนนและระหว่างข้ามถนน การปฏิบัติตามสัญญาณไฟของผู้เดินเท้า ความขัดแย้งระหว่างผู้เดินเท้าและผู้ขับขี่ (เหตุการณ์ที่ผู้เดินเท้าหรือผู้ขับขี่ ฝ่ายใดฝ่ายหนึ่งหรือทั้งสองฝ่ายต้องหยุดอย่างกะทันหัน เนื่องจากอาจเกิดอุบัติเหตุ) ความเร็วในการข้ามถนน โดยแบ่งระดับความเร็วออกเป็น 3 ระดับคือ เดินปกติ เดินอย่างรวดเร็ว และวิ่ง เวลาที่รอตั้งแต่เวลาที่มาถึงทางข้ามจนเริ่มข้ามถนน และการมีรถฝ่าฝืน สำหรับตัวแปร “การกดปุ่มสัญญาณไฟผู้เดินเท้า” สามารถเก็บข้อมูลได้จากทางข้ามถนนสีลม บริเวณหน้าสำนักงานใหญ่ธนาคารกรุงเทพฯ และทางข้ามถนนพญาไท บริเวณหน้าวิทยาเขตอุเทนถวายเท่านั้น เนื่องจากเป็นเพียง 2 ทางข้ามที่มีระบบสัญญาณปุ่มกด โดยรายละเอียดของตัวแปรทั้งหมดเป็นดังตารางที่ 3.4

ตารางที่ 3.4 รายละเอียดตัวแปรพฤติกรรม

ชื่อตัวแปร	รายละเอียดตัวแปร	ค่าตัวแปร
push	การกดปุ่มสัญญาณไฟผู้เดินเท้า	0 = ไม่กดปุ่มสัญญาณไฟ 1 = กดปุ่มสัญญาณไฟ
checkbefore	การมองรถก่อนข้ามถนน	0 = ไม่ตรวจสอบ 1 = ตรวจสอบ
checkafter	การมองรถระหว่างข้ามถนน	0 = ไม่ตรวจสอบ 1 = ตรวจสอบ
followsignal	การปฏิบัติตามสัญญาณไฟของผู้เดินเท้า	0 = ไม่ปฏิบัติตามสัญญาณไฟ 1 = รอและปฏิบัติตามสัญญาณไฟ
conflict	ความขัดแย้งระหว่างผู้เดินเท้าและผู้ขับขี่	0 = ไม่เกิดความขัดแย้ง 1 = เกิดความขัดแย้ง
speed	ความเร็วในการข้ามถนน	0 = เดิน 1 = เดินอย่างรวดเร็ว 2 = วิ่ง
waittime	เวลาที่รอตั้งแต่มาถึงทางข้ามจนเริ่มข้ามถนน	ระยะเวลาเป็นวินาที
carviolate	การมีรถฝ่าฝืน	0 = ไม่มีรถฝ่าฝืน 1 = มีรถฝ่าฝืน

จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย
Chulalongkorn University

3.3.2 วิธีการบันทึกข้อมูล

ข้อมูลสภาพการจราจรและพฤติกรรมของผู้เดินเท้าถูกบันทึกโดยกล้องบันทึกวีดีโอ เพื่อให้สามารถบันทึกรายละเอียดต่างๆที่สนใจได้ โดยจัดตำแหน่งที่วางในการถ่ายให้สามารถมองเห็นสัญญาณไฟของผู้เดินเท้าสำหรับทางข้ามแบบที่มีสัญญาณไฟ ให้เห็นตัวเลขนับถอยหลังสำหรับทางข้ามแบบสัญญาณปุ่มกด และไม่ให้ผู้เดินเท้าสังเกตเห็น เพื่อป้องกันการเปลี่ยนแปลงพฤติกรรมเนื่องจากทราบว่ามีการจับตามองหรือบันทึกภาพ (observer effect) โดยทำการเก็บข้อมูลในช่วงเร่งด่วนเช้า (7.00 น.-9.00 น.) และช่วงเร่งด่วนเย็น (17.00 น.–19.00 น.) เนื่องจากเป็นช่วงที่สำคัญและมีการจราจรคับคั่ง

3.4 วิธีการวิเคราะห์ข้อมูล

ในการวิเคราะห์ข้อมูลเชิงพรรณนา ใช้สถิติเชิงพรรณนาโดยทั่วไป เช่น ค่าเฉลี่ย และส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน ส่วนในการวิเคราะห์ข้อมูลเบื้องต้น ใช้การทดสอบไคแสควร์ในการวิเคราะห์ความสัมพันธ์ระหว่างพฤติกรรมของผู้เดินเท้าและปัจจัยต่างๆที่ส่งผลกระทบ และใช้การวิเคราะห์ถดถอยโลจิสติกและถดถอยลำดับ ในการสร้างแบบจำลองเพื่อวิเคราะห์หาปัจจัยที่มีผลต่อพฤติกรรมนั้นๆอย่างมีนัยสำคัญ โดยทฤษฎีของวิธีการวิเคราะห์ข้อมูลที่ใช้โดยคร่าวมีดังต่อไปนี้

3.4.1 การทดสอบไคแสควร์

การทดสอบไคแสควร์ใช้ในการตรวจสอบความสัมพันธ์ระหว่าง 2 ตัวแปรที่เป็นแบบไม่ใช่พารามิเตอร์ (nonparametric variable) โดยการแจกแจงของไคสแควร์สามารถดัดแปลงมาจากการสุ่มประชากรแล้วแทนค่าในสูตร (Norušis, 2009)

$$Z^2 = \frac{(X - \mu)^2}{\sigma^2}$$

สมมติประชากรมีการแจงแจงปกติ ค่าเฉลี่ยเท่ากับ μ และความแปรปรวนเท่ากับ σ โดยหากสุ่มประชากรจำนวน N คนมาแทนค่าจะได้การแจกแจงไคแสควร์ที่มีระดับองศาอิสระเท่ากับ N โดยเขียนเป็นสมการได้ดังต่อไปนี้

$$\chi^2(N) = \sum_{i=1}^{N} Z_i^2$$

$$\chi^2(N) = \sum \frac{(X_i - \mu)^2}{\sigma^2} = \frac{(X - \mu)^2}{\sigma^2}$$

การเขียนสมการแจกแจงความแปรปรวนทำได้โดยการสุ่มประชากร N คน ∞ ครั้ง และหาความแปรปรวนของกลุ่มตัวอย่างทุกครั้งซึ่งได้เป็นค่า S^2 โดยนำมาเขียนเป็นสมการได้ว่า

$$\chi^2(N-1) = \frac{(N-1)S^2}{\sigma^2}$$

หรือ

$$S^2 = \frac{\chi^2 \mathfrak{6}^2}{(N-1)}$$

จากสมการจะเห็นว่าพจน์ $\mathfrak{6}^2/(N-1)$ เป็นค่าคงที่ของความแปรปรวนของประชากรและกลุ่มตัวอย่าง การแจกแจง S^2 จึงขึ้นอยู่กับ χ^2 ดังที่กล่าวไว้ข้างต้น

3.4.2 การวิเคราะห์ถดถอยโลจิสติก (Logistic Regression Model)

การวิเคราะห์ถดถอยโลจิสติก หรือการวิเคราะห์โลจิท (Logit Analysis) เป็นการวิเคราะห์สมการทำนายเมื่อต้องการศึกษาผลของตัวแปรทำนาย (Predictor Variable) ที่มีต่อตัวแปรเกณฑ์ซึ่งเป็นทวิวิภาค (Dichotomous Variable) หรือพหุวิภาค (Polytomous Variable) โดยใช้ฟังก์ชั่นโลจิสติก (Logistic Function) แสดงความสัมพันธ์ระหว่างค่าของตัวแปรทำนายกับ ความน่าจะเป็นของการเกิดเหตุการณ์ที่สนใจตามตัวแปรเกณฑ์ (Norušis, 2009)

โดยสรุปแล้วแนวคิดในการวิเคราะห์ถดถอยเมื่อตัวแปรตามเป็นตัวแปรคู่ (dichotomous) มีความแตกต่างจากสมการถดถอยเชิงเส้น 2 ประการ ดังนี้

1. จะต้องแปลงค่าเฉลี่ยแบบมีเงื่อนไขของสมการถดถอยให้อยู่ระหว่าง 0 ถึง 1 ซึ่งก็เหมาะสมที่จะใช้โมเดลการถดถอยแบบโลจิสติก

2. การแจกแจงของค่าความคลาดเคลื่อนต้องเป็นแบบ binomial ซึ่งจะเป็นการแจกแจงทางสถิติพื้นฐานในการวิเคราะห์ต่อไป

การวิเคราะห์ถดถอยโลจิสติก (Logistic Regression) มีวัตถุประสงค์เพื่อทำนายว่า เหตุการณ์หนึ่งจะเกิดขึ้นได้หรือไม่ หรือมีโอกาสเกิดขึ้นมากน้อยเพียงใด โดยกำหนดว่ามีตัวแปรตัวหนึ่งหรือหลายตัวที่ส่งผลต่อการเกิดเหตุการณ์นั้นๆ ทำให้ทราบเหตุผลของการเกิดเหตุการณ์นั้นหรือไม่เกิดเหตุการณ์นั้น เช่น ทำไมบางคนเลือกทำงานในภาครัฐในขณะที่บางคนเลือกทำงานในภาคเอกชน หรือทำไมบางคนประสบผลสาเร็จในการศึกษาตามเวลาที่กำหนดในขณะที่บางคนประสบผลสำเร็จในการศึกษาหลังจากเวลาที่กำหนด เป็นต้น การวิเคราะห์ถดถอยโลจิสติก (Logistic Regression) จะทำให้ทราบว่ามีสาเหตุใดที่บ่งชี้ความสำเร็จที่จะเกิดขึ้นของเหตุการณ์เหล่านี้ ค่าของตัวแปรตามที่ปรากฏเป็นข้อมูลสำหรับวิเคราะห์จะมีเพียง 2 ค่า เท่านั้น คือ ใช่ (Yes) หรือ ไม่ใช่ (No)

โมเดลการวิเคราะห์ถดถอยโลจิสติก

เมื่อตัวแปรตาม (Y) มีลักษณะเป็นทวิภาค เช่น เกิดเหตุการณ์ (Y=1) หรือไม่เกิดเหตุการณ์ (Y=0) ตัวแปรเกณฑ์ (Y) จะมีรูปแบบความสัมพันธ์กับตัวแปรทำนาย ด้วยฟังก์ชั่นโลจิสติก ซึ่งเป็นฟังก์ชันความสัมพันธ์ระหว่างตัวแปรรูปคล้ายตัว S โดย

$$P(Y) = \frac{1}{1+e^{-Y(x)}}$$

P(Y) = ความน่าจะเป็นของการเกิดเหตุ

e = ฟังก์ชัน exponential

Y(x) = ฟังก์ชันของตัวแปรทำนาย

3.4.3 การวิเคราะห์ถดถอยแบบลำดับ (Ordinal Regression)

การวิเคราะห์ถดถอยแบบลำดับเป็นรูปแบบของการถดถอยที่สนใจตัวแปรตามเป็นแบบลำดับ (Ordinal variable) ยกตัวอย่างเช่น ความพึงพอใจในการใช้บริการ ซึ่งคำตอบอาจเป็นระดับคะแนน เช่น พอใจมาก (5) พอใจ (4) ปานกลาง (3) ไม่ค่อยพอใจ (2) และไม่พอใจ (1) โดยจะเห็นว่าคำตอบมีการเรียงลำดับจากพอใจน้อยที่สุดไปถึงพอใจมากที่สุด โดยในการศึกษานี้จะใช้กับตัวแปร ”ความเร็วในการข้าม” ซึ่งมีสามระดับคือ เดิน เดินอย่างรวดเร็ว และวิ่ง

การวิเคราะห์ถดถอยแบบลำดับสามารถพัฒนามาจากการถดถอยโลจิสติกส์ (หัวข้อที่ 3.5.2) โดยหากเขียนสมการการถดถอยโลจิสติกส์ในอีกรูปแบบ จะได้ว่า

$$ln\left(\frac{\text{ความน่าจะเป็นที่จะเกิดเหตุการณ์}}{\text{ความน่าจะเป็นที่จะไม่เกิดเหตุการณ์}}\right) = \beta_0 + \beta_1 x_1 + \beta_2 x_2 + \ldots + \beta_k x_k$$

พจน์ทางซ้ายของเครื่องหมายเท่ากับเรียกว่า “logit” หรือ log ของความน่าจะเป็นที่เหตุการณ์ที่สนใจจะเกิดขึ้นต่อความน่าจะเป็นที่เหตุการณ์นั้นจะไม่เกิดขึ้น และค่าสัมประสิทธ์ (β) ของสมการถดถอยทางขวา บ่งบอกถึงขนาดความเปลี่ยนแปลงของสมการ logit เมื่อค่าของตัวแปรต้นแต่ละตัวเปลี่ยนไป (Norušis, 2009)

ในการถดถอยแบบลำดับ ความน่าจะเป็นที่สนใจจะเป็น ความน่าจะเป็นที่จะเกิดเหตุการณ์นั้นรวมกับเหตุการณ์ที่มีระดับต่ำกว่า โดยสำหรับระดับความพึงพอใจ สามารถสร้างโมเดลการวิเคราะห์ได้ดังต่อไปนี้ (Norušis, 2009)

Θ_1 = ความน่าจะเป็นที่มีระดับความพอใจ 1 / ความน่าจะเป็นที่มีระดับความพอใจมากกว่า 1

Θ_2= ความน่าจะเป็นที่มีระดับความพอใจ 1 และ 2 / ความน่าจะเป็นที่มีระดับความพอใจมากกว่า 2

Θ_3= ความน่าจะเป็นที่มีระดับความพอใจตั้งแต่ 1 ถึง 3 / ความน่าจะเป็นที่มีระดับความพอใจมากกว่า 3

Θ_4 = ความน่าจะเป็นที่มีระดับความพอใจตั้งแต่ 1 ถึง 4 / ความน่าจะเป็นที่มีระดับความพอใจมากกว่า 5

Θ_5 = ความน่าจะเป็นที่มีระดับความพอใจตั้งแต่ 1 ถึง 5 = 1

โดยอาจเขียนอยู่ในรูปทั่วไปว่า

Θ_j = ความน่าจะเป็นที่คะแนนน้อยกว่าหรือเท่ากับ j / ความน่าจะเป็นที่คะแนนมากกว่า j

หรือ

Θ_j = ความน่าจะเป็นที่คะแนนน้อยกว่าหรือเท่ากับ j / (1- ความน่าจะเป็นที่คะแนนน้อยกว่าหรือเท่ากับ j)

จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย
Chulalongkorn University

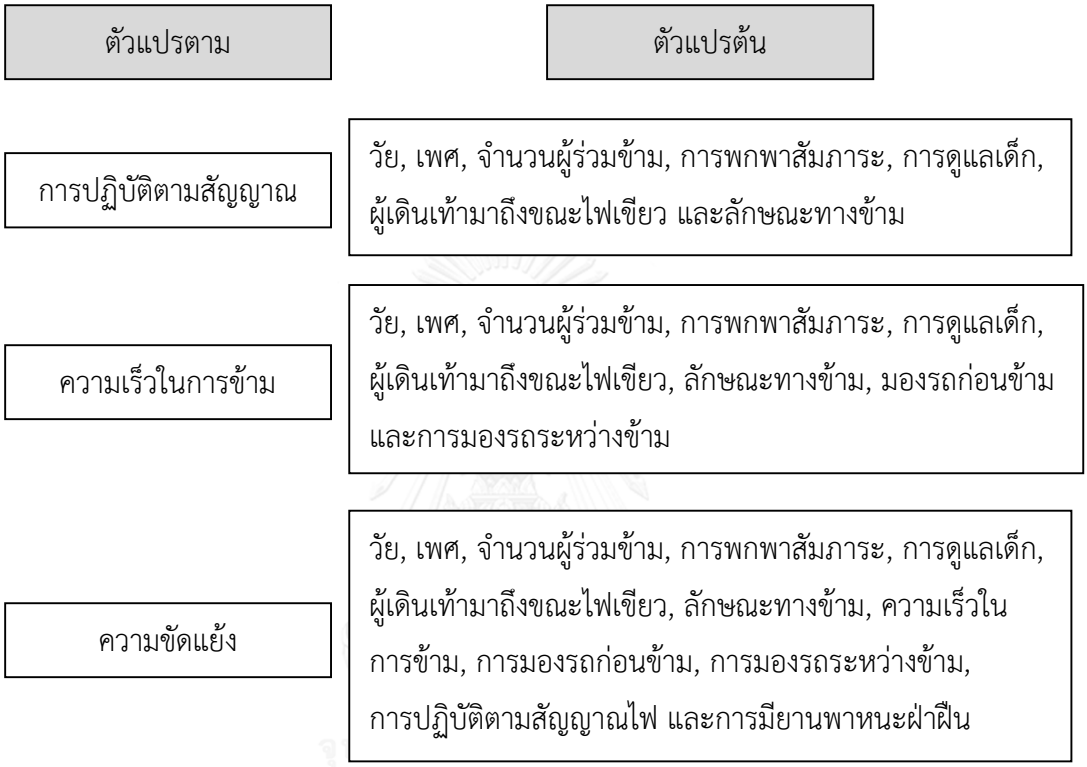
โมเดลโลจิสติกส์แบบลำดับสำหรับตัวแปรต้นเดียวจึงสามารถเขียนได้เป็น

$$\ln(\Theta j) = \alpha_j - \beta X$$ โดย j มีค่าตั้งแต่ 1 ถึงจำนวนของตัวแปรตามลบด้วย 1

ทุกสมการ logit จะมีพจน์ α_j เฉพาะของสมการ แต่จะมีค่าสัมประสิทธิ์ (β) เหมือนกัน นั่นคือผลของตัวแปรต้นจะเหมือนกันในสมการ logit ที่แตกต่างกัน โดยเป็นสมมติฐานหนึ่งที่ต้องตรวจสอบ

3.5 ตัวแปรต้นและตัวแปรตามของแบบจำลองการถดถอย

ในส่วนนี้จะแสดงเป็นแผนผังเชื่อมโยงตัวแปรตามและตัวแปรต้นที่ใช้ในการสร้างแบบจำลองเพื่อพิสูจน์ความสัมพันธ์ระหว่างพฤติกรรมปัจจัยต่างๆ โดยสามารถแสดงเป็นแผนภาพได้ดังนี้ (รูปที่ 3.9)



รูปที่ 3.9 แผนภาพตัวแปรต้นและตัวแปรตามของแบบจำลองถดถอย

บทที่ 4
การวิเคราะห์ข้อมูล

บทนี้อธิบายถึงรายละเอียดในการเก็บข้อมูล และผลการวิเคราะห์ข้อมูลเบื้องต้นโดยใช้สถิติเชิงพรรณนาเป็นหลัก จากนั้นนำผลการวิเคราะห์พฤติกรรมที่น่าสนใจมาแสดงด้วยกราฟ เพื่อให้เห็นภาพรวมและสามารถเปรียบเทียบทางข้ามต่างๆในแต่ละแง่มุมโดยเบื้องต้น นอกจากนี้ยังใช้การทดสอบไคแสควร์ในการหาความสัมพันธ์ระหว่างพฤติกรรมและปัจจัยต่างๆเบื้องต้น โดยมีรายละเอียดดังต่อไปนี้

4.1 รายละเอียดการเก็บข้อมูล

ในการเก็บข้อมูลจริงพบว่าปริมาณผู้เดินเท้าต่อช่วงเวลาในแต่ละทางข้ามไม่เท่ากัน โดยทางข้ามที่มีปริมาณคนต่อช่วงเวลามากที่สุดคือ ทางข้ามแยกสีลม-นราธิวาส ส่วนทางข้ามแยกที่มีปริมาณคนต่อช่วงเวลาน้อยที่สุดคือ ทางข้ามถนนพญาไทบริเวณหน้าวิทยาเขตอุเทนถวาย ได้จำนวนตัวอย่างจริงทั้งหมด 1774 ตัวอย่าง มีรายละเอียดดังตารางที่ 4.1

ตารางที่ 4.1 รายละเอียดการเก็บข้อมูล

	วันที่	ช่วงเวลา	ระยะเวลา (นาที)	จำนวนตัวอย่าง	จำนวนตัวอย่างรวม
ทางข้ามบริเวณรถไฟฟ้าทองหล่อ	31/8/2559	17.20น.-19.00น.	100	116	272
	19/9/2559	17.20น.-19.00น.	100	122	
	10/10/2559	17.30น.-18.00น.	30	34	
ทางข้ามถนนสีลม สนง.ใหญ่ ธ.กรุงเทพ	6/9/2559	17.00น.-18.00น.	60	117	299
	5/10/2559	17.10น.-19.00น.	110	182	
ทางข้ามแยกสีลม-นราธิวาส	30/8/2559	18.30น.-19.00น.	30	139	296
	5/9/2559	18.30น.-19.00น.	30	157	
ทางข้ามถนนสาทร	29/8/2559	17.30น.-19.00น.	90	313	313
ทางข้ามถนนพญาไท	27/8/2559	17.40น.-19.00น.	80	85	295
	1/9/2559	17.30น.-19.00น.	90	94	
	2/9/2559	17.00น.-19.00น.	120	116	
ทางข้ามแยกจุฬาฯ 12	30/9/2559	17.00น.-19.00น.	120	139	299
	11/10/2559	17.00น.-19.00น.	120	160	

4.2 สถิติเชิงพรรณนา

ในส่วนนี้จะอธิบายถึงผลการเก็บข้อมูล และวิเคราะห์ข้อมูลเบื้องต้นด้วยสถิติเชิงพรรณนา เพื่อให้เห็นถึงภาพรวมของข้อมูลที่ทำการสังเกต โดยแบ่งเป็น 2 หัวข้อคือ ข้อมูลรอบสัญญาณไฟ และข้อมูลจากการสังเกต

4.2.1 ข้อมูลรอบสัญญาณไฟ

จากการบันทึกข้อมูลรอบสัญญาณไฟพบว่า หลายทางข้ามมีรอบสัญญาณไฟที่ไม่คงที่ ขึ้นอยู่กับการควบคุมของตำรวจจราจร โดยรอบสัญญาณมีค่าต่างกันมากในแต่ละรอบ และพบว่าในทางข้ามที่มีสัญญาณปุ่มกด มีการตั้งเวลารอเมื่อเริ่มกดปุ่มไม่เท่ากัน โดยคาดว่าขึ้นอยู่กับรอบสัญญาณไฟของสี่แยกไฟแดงที่อยู่ใกล้เคียง ดังตารางที่ 4.2

ตารางที่ 4.2 ข้อมูลรอบสัญญาณไฟ

ทางข้าม	เวลารอ (วินาที)	เวลาข้าม (วินาที)
ทางข้ามทองหล่อ	*	*
ทางข้ามถนนสีลม	24, 74**	15
ทางข้ามแยกสีลม-นราธิวาส	*	*
ทางข้ามถนนสาทร	60	28
ทางข้ามถนนพญาไท	25, 50**	20
ทางข้ามแยกจุฬาฯ 12	*	*

* หมายถึง ระยะเวลาไม่แน่นอน โดยเป็นไปตามการควบคุมของตำรวจจราจร

**หมายถึง มีการตั้งเวลารอนับถอยหลังสองแบบ โดยขึ้นอยู่กับช่วงเวลา

4.2.2 ข้อมูลจากการสังเกต

สำหรับข้อมูลจากการสังเกต ทำการอธิบายแยกตามกลุ่มข้อมูลทั้ง 3 กลุ่ม คือ ข้อมูลทางด้านสังคม ข้อมูลเกี่ยวกับการข้ามทาง และข้อมูลเกี่ยวกับพฤติกรรมของผู้เดินเท้าและผู้ขับขี่ โดยวิเคราะห์

เฉพาะตัวแปรที่เป็นทวินาม และแยกแสดงผลการวิเคราะห์ข้อมูลประเภทต่อเนื่อง เนื่องจากค่าสถิติที่วิเคราะห์แตกต่างจากข้อมูลทวินาม โดยอธิบายตามลำดับดังต่อไปนี้

4.2.2.1 ข้อมูลทางด้านสังคม

ในส่วนนี้ทำการวิเคราะห์ข้อมูลทางด้านสังคมทั้งหมดคือ วัยและเพศของผู้เดินเท้า โดยจากผลการวิเคราะห์พบว่า สัดส่วนของเด็กและวัยรุ่นมีค่ามากในทางข้ามถนนพญาไทและแยกจุฬาฯ 12 เท่ากับร้อยละ 47 และ 39 ตามลำดับ ในขณะที่ทางข้ามที่เหลือมีสัดส่วนไม่เกินร้อยละ 5 โดยเป็นไปในทางกลับกันกับผู้ใหญ่ ซึ่งมีสัดส่วนน้อยในทางข้ามถนนพญาไทและแยกจุฬาฯ 12 เท่ากับร้อยละ 47 และ 58 ตามลำดับ ในขณะที่ทางข้ามที่เหลือมีสัดส่วนมากกว่าร้อยละ 90 ส่วนผู้สูงอายุมีสัดส่วนน้อย โดยน้อยกว่าร้อยละ 6 ในทุกทางข้าม เพศชายโดยส่วนใหญ่มีสัดส่วนน้อยกว่าผู้หญิงเล็กน้อย โดยมีสัดส่วนน้อยอย่างชัดเจนที่ทางข้ามสีลม บริเวณหน้าสำนักงานใหญ่ ธนาคารกรุงเทพ และทางข้ามแยกสีลม-นราธิวาส เท่ากับร้อยละ 34 และ 37 ตามลำดับ และมีสัดส่วนร้อยละ 54 ที่ทางข้ามบริเวณสถานีรถไฟฟ้าทองหล่อ ดังตารางที่ 4.3

จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย
Chulalongkorn University

ตารางที่ 4.3 จำนวนตัวอย่างจำแนกตามข้อมูลด้านสังคม

ช่องจราจร	6 ช่องจราจร			8 ช่องจราจร			ทางข้ามทั้งหมด
ประเภททางข้าม	สัญญาณไฟทั่วไป	ปุ่มกด	สี่แยก	สัญญาณไฟทั่วไป	ปุ่มกด	สี่แยก	
	ทางข้ามรถไฟฟ้าทองหล่อ	ทางข้ามถนนสีลม สนง.ใหญ่ ธ.กรุงเทพ	ทางข้ามแยกสีลม-นราธิวาส	ทางข้ามถนนสาทรใกล้แยกวิทยุ	ทางข้ามวิทยาเขตอุเทนถวาย	ทางข้ามแยกจุฬาฯ 12	
วัยรุ่น	14 (5)	6 (2)	12 (4)	6 (2)	139 (47)	117 (39)	302 (17)
ผู้ใหญ่	250 (92)	284 (95)	266 (90)	300 (96)	139 (47)	173 (58)	1419 (80)
ผู้สูงอายุ	8 (3)	9 (3)	18 (6)	9 (3)	15 (5)	6 (2)	71 (4)
เพศชาย	147 (54)	102 (34)	110 (37)	106 (34)	136 (46)	129 (43)	727 (41)
เพศหญิง	125 (46)	197 (66)	186 (63)	207 (66)	159 (54)	170 (57)	1047 (59)

หมายเหตุ ตัวเลขในวงเล็บแสดงค่าร้อยละ

จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย
CHULALONGKORN UNIVERSITY

4.2.2.2 ข้อมูลเกี่ยวกับการข้ามทาง

ในส่วนนี้ทำการวิเคราะห์ข้อมูลทวินามที่เกี่ยวกับการข้ามทางทั้งหมดคือ การมีสัมภาระที่ส่งผลต่อการเดิน และการมีภาระดูแลเด็กข้ามถนน

จากผลการวิเคราะห์พบว่า การพกพาสัมภาระมีสัดส่วนประมาณร้อยละ 30 ถึง 34 ในทุกทางข้าม ยกเว้นทางข้ามสีลม บริเวณหน้าสำนักงานใหญ่ ธนาคารกรุงเทพ ซึ่งมีสัดส่วนมากเป็นพิเศษเท่ากับร้อยละ 42 คนข้ามที่ต้องดูแลเด็กมีสัดส่วนน้อยมาก โดยทุกทางข้ามมีสัดส่วนตั้งแต่ร้อยละ 0 ถึง 1 แสดงผลได้ดังตารางที่ 4.4

ตารางที่ 4.4 จำนวนตัวอย่างจำแนกตามข้อมูลเกี่ยวกับการข้ามทาง

ช่องจราจร	6 ช่องจราจร			8 ช่องจราจร			ทางข้ามทั้งหมด
ประเภททางข้าม	สัญญาณไฟทั่วไป	ปุ่มกด	สี่แยก	สัญญาณไฟทั่วไป	ปุ่มกด	สี่แยก	
	ทางข้ามรถไฟฟ้าทองหล่อ	ทางข้ามถนนสีลม สนง.ใหญ่ ธ.กรุงเทพ	ทางข้ามแยกสีลม-นราธิวาส	ทางข้ามถนนสาทรใกล้แยกวิทยุ	ทางข้ามวิทยาเขตอุเทนถวาย	ทางข้ามแยกจุฬาฯ 12	
มีสัมภาระ	95 (35)	126 (42)	95 (32)	106 (34)	94 (32)	90 (30)	603 (34)
ไม่มี	177 (65)	173 (58)	201 (68)	207 (66)	201 (68)	209 (70)	1171 (66)
ดูแลเด็ก	3 (1)	0 (0)	3 (1)	3 (1)	0 (0)	0 (0)	18 (1)
ไม่ดูแลเด็ก	269 (99)	299 (100)	293 (99)	310 (99)	295 (100)	299 (100)	1756 (99)

หมายเหตุ ตัวเลขในวงเล็บแสดงค่าร้อยละ

4.2.2.3 ข้อมูลเกี่ยวกับพฤติกรรมของผู้เดินเท้าและผู้ขับขี่

ในส่วนนี้ทำการวิเคราะห์ข้อมูลทวินามที่เกี่ยวกับพฤติกรรมของผู้เดินเท้าและผู้ขับขี่ทั้งหมดคือ การกดปุ่มสัญญาณไฟผู้เดินเท้า การมองรถก่อนและระหว่างข้ามถนน การปฏิบัติตามสัญญาณไฟของผู้เดินเท้า ความขัดแย้งระหว่างผู้เดินเท้าและผู้ขับขี่ ความเร็วในการข้ามถนน และการมีรถฝ่าฝืน

จากผลการวิเคราะห์ (ตารางที่ 4.5) พบว่า สัดส่วนในการกดปุ่มต่างกันอย่างมากใน 2 ทางข้ามในการศึกษา โดยทางข้ามถนนสีลม บริเวณหน้าสำนักงานใหญ่ ธนาคารกรุงเทพ มีสัดส่วนเท่ากับร้อยละ 7 ในขณะที่ทางข้ามถนนพญาไทมีสัดส่วนร้อยละ 63 โดยคาดว่าเป็นผลจากการมีจำนวนช่องจราจรต่างกัน โดยทางข้ามถนนสีลมมีจำนวนช่องจราจร 6 ช่องส่วนทางข้ามถนนพญาไทมี 8 ช่อง ผู้ข้ามส่วนใหญ่จะมองรถก่อนข้าม โดยมีสัดส่วนการมองระหว่างร้อยละ 86 ถึง 99 ส่วนการ

มองรถระหว่างข้ามมีสัดส่วนที่แตกต่างกันค่อนข้างชัดเจน โดยทางข้ามบริเวณสถานีรถไฟฟ้าทองหล่อมีสัดส่วนต่ำที่สุดเท่ากับร้อยละ 60 และทางข้ามถนนสีลมมีสัดส่วนสูงที่สุดเท่ากับร้อยละ 86

การปฏิบัติตามสัญญาณไฟของผู้เดินเท้ามีสัดส่วนต่างกันอย่างมาก โดยทางข้ามถนนสีลมมีสัดส่วนต่ำที่สุดเท่ากับร้อยละ 12 ส่วนทางข้ามแยกสีลม-นราธิวาสมีสัดส่วนสูงที่สุดเท่ากับร้อยละ 95 สำหรับยานพาหนะฝ่าฝืนมีสัดส่วนระหว่างร้อยละ 2 ถึง 29 โดยทางข้ามถนนสีลมและทางข้ามถนนพญาไทมีสัดส่วนสูงสุดเท่ากับร้อยละ 29 และ 28 ตามลำดับ ความขัดแย้งมีสัดส่วนมากถึงร้อยละ 17 ที่ทางข้ามถนนพญาไท ส่วนทางข้ามอื่นมีสัดส่วนน้อยกว่าร้อยละ 3 การเดินมีสัดส่วนที่ต่างกันอย่างชัดเจนเช่นกัน โดยทางข้ามถนนสีลมและแยกสีลม-นราธิวาสมีสัดส่วนมากที่สุดเท่ากับร้อยละ 76 และทางข้ามถนนพญาไทและแยกจุฬาฯ 12 มีสัดส่วนต่ำที่สุดเท่ากับร้อยละ 38 ส่วนการเดินอย่างรวดเร็วมีสัดส่วนมากเป็นพิเศษที่ทางข้ามถนนพญาไทเท่ากับร้อยละ 50 โดยทางข้ามอื่นๆมีสัดส่วนไม่เกินร้อยละ 12 การวิ่งมีสัดส่วนมากที่สุดที่ทางข้ามแยกจุฬาฯ 12 เท่ากับร้อยละ 54 โดยทางข้ามอื่นๆ มีสัดส่วนไม่เกินร้อยละ 28

จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย
Chulalongkorn University

ตารางที่ 4.5 จำนวนตัวอย่างจำแนกตามข้อมูลเกี่ยวกับพฤติกรรมของผู้เดินเท้าและผู้ขับขี่

ช่องจราจร	6 ช่องจราจร			8 ช่องจราจร			ทางข้ามทั้งหมด
ประเภททางข้าม	สัญญาณไฟทั่วไป	ปุ่มกด	สี่แยก	สัญญาณไฟทั่วไป	ปุ่มกด	สี่แยก	
	ทางข้ามรถไฟฟ้าทองหล่อ	ทางข้ามถนนสีลม สนง.ใหญ่ ธ.กรุงเทพ	ทางข้ามแยกสีลม-นราธิวาส	ทางข้ามถนนสาทรใกล้แยกวิทยุ	ทางข้ามวิทยาเขตอุเทนถวาย	ทางข้ามแยกจุฬาฯ 12	
กดปุ่มสัญญาณไฟ	-	12	-	-	81	-	92
	-	(7)	-	-	(63)	-	(31)
ไม่กดปุ่มสัญญาณไฟ	-	157	-	-	48	-	206
	-	(93)	-	-	(37)	-	(69)
มองรถก่อนข้าม	258	296	253	113	263	278	1457
	(95)	(99)	(87)	(44)	(95)	(93)	(86)
ไม่มองรถก่อนข้าม	14	3	38	143	14	21	237
	(5)	(1)	(13)	(56)	(5)	(7)	(14)
มองรถระหว่างข้าม	163	256	214	191	228	231	1280
	(60)	(86)	(73)	(63)	(78)	(78)	(73)
ไม่มองรถระหว่างข้าม	109	42	79	112	64	65	474
	(40)	(14)	(27)	(37)	(22)	(22)	(27)
รอและปฏิบัติตามสัญญาณไฟ	71	33	197	71	89	144	605
	(36)	(12)	(95)	(66)	(38)	(55)	(47)
ฝ่าฝืนสัญญาณไฟ	127	246	10	36	146	118	683
	(64)	(88)	(5)	(34)	(62)	(45)	(53)
*เกิดความขัดแย้ง	8	3	3	3	19	3	31
	(3)	(1)	(1)	(1)	(7)	(1)	(2)
ไม่เกิดความขัดแย้ง	264	296	293	309	276	296	1507
	(97)	(99)	(99)	(99)	(93)	(99)	(98)
เดิน	163	227	225	216	112	114	1064
	(60)	(76)	(76)	(69)	(38)	(38)	(60)
เดินอย่างรวดเร็ว	33	18	18	31	148	24	266
	(12)	(6)	(6)	(10)	(50)	(8)	(15)
วิ่ง	76	57	53	66	38	161	444
	(28)	(19)	(18)	(21)	(13)	(54)	(25)

มียานพาหนะฝ่าฝืน	20 (10)	37 (29)	6 (2)	14 (5)	53 (28)	11 (4)	134 (10)
ไม่มียานพาหนะฝ่าฝืน	177 (90)	89 (71)	279 (98)	266 (95)	136 (72)	255 (96)	1209 (90)

หมายเหตุ ตัวเลขในวงเล็บแสดงค่าร้อยละ

* เหตุการณ์ที่ผู้เดินเท้าและผู้ขับขี่ ฝ่ายใดฝ่ายหนึ่งหรือทั้งสองฝ่ายต้องหยุดอย่างกะทันหัน เนื่องจากอาจเกิดอุบัติเหตุ

4.2.2.4 ข้อมูลประเภทต่อเนื่องเกี่ยวกับการข้ามทางและพฤติกรรม

ในส่วนนี้ทำการวิเคราะห์ข้อมูลประเภทต่อเนื่องในการศึกษาคือ เวลารอนับถอยหลังเมื่อมาถึง (วินาที) และเวลาที่ผู้เดินเท้ารอ (วินาที) จากผลการวิเคราะห์พบว่า เวลารอนับถอยหลังเมื่อมาถึง ซึ่งมีข้อมูลเพียง 2 ทางข้ามนั้น มีค่าเฉลี่ยสูงกว่าที่ทางข้ามถนนพญาไทเท่ากับ 25.6 วินาที ในขณะที่ทางข้ามถนนสีลมมีค่าเฉลี่ยเท่ากับ 33.2 วินาที และเวลาที่ผู้เดินเท้ารอมีค่าเฉลี่ยสูงสุดเท่ากับ 35 วินาทีที่ทางข้ามแยกสีลม-นราธิวาส และมีค่าต่ำสุดเท่ากับ 5.4 วินาทีที่ทางข้ามถนนพญาไท ดังตารางที่ 4.6

ตารางที่ 4.6 สถิติเชิงพรรณนาของข้อมูลต่อเนื่อง

ช่องจราจร	6 ช่องจราจร			8 ช่องจราจร			ทางข้ามทั้งหมด
ประเภททางข้าม	สัญญาณไฟทั่วไป	ปุ่มกด	สี่แยก	สัญญาณไฟทั่วไป	ปุ่มกด	สี่แยก	
	ทางข้ามรถไฟฟ้าทองหล่อ	ทางข้ามถนนสีลม สนง.ใหญ่ ธ.กรุงเทพ	ทางข้ามแยกสีลม-นราธิวาส	ทางข้ามถนนสาทรใกล้แยกวิทยุ	ทางข้ามวิทยาเขตอุเทนถวาย	ทางข้ามแยกจุฬาฯ 12	
	ค่าเฉลี่ย (SD)						
เวลารอนับถอยหลังเมื่อมาถึง (วินาที)	-* -	33.2 (25.0)	- -	- -	25.5 (19.8)	- -	28.4 (22.2)
เวลาที่ผู้เดินเท้ารอ (วินาที)	32.6 (34.4)	24.3 (24.3)	35.0 (35.3)	26.7 (21.8)	5.4 (13.1)	23.3 (26.3)	23.5 (28.6)

*ทางข้ามมีระบบสัญญาณนับถอยหลังเพียง 2 แห่ง จึงมีข้อมูลเวลารอนับถอยหลังจากเพียง 2 ทางข้าม

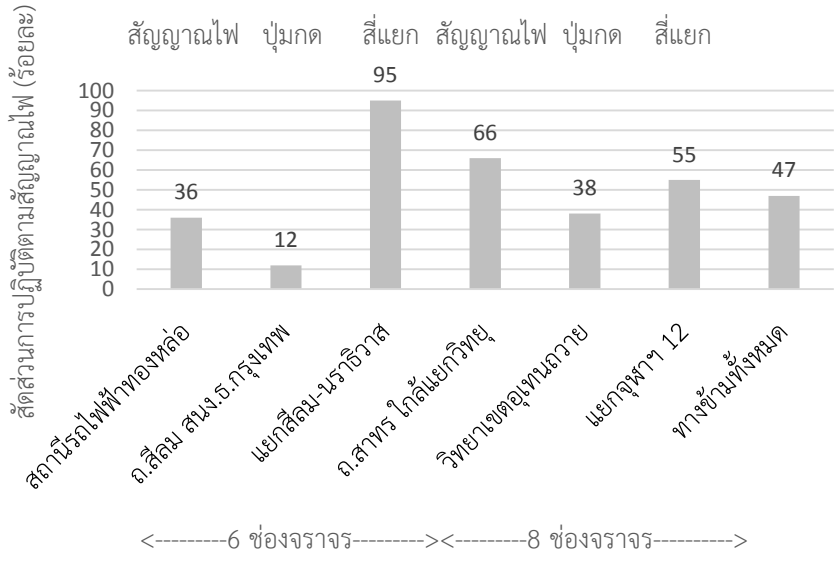
4.3 การเปรียบเทียบระหว่างทางข้าม

จากผลการวิเคราะห์สถิติเชิงพรรณนา สามารถเห็นความแตกต่างของพฤติกรรมในแต่ละทางข้าม โดยส่วนนี้จะทำการเปรียบเทียบพฤติกรรมของผู้ใช้ทางข้ามทั้งหมด โดยแบ่งเป็น 3 ประเด็นหลัก คือ ความปลอดภัย ความสะดวกสบายและความรู้สึกปลอดภัย และเวลารอ โดยมีรายละเอียดดังต่อไปนี้

4.3.1 การเปรียบเทียบด้านความปลอดภัย

ในส่วนของความปลอดภัย มีตัวแปรทั้งหมดที่เกี่ยวข้องคือ การปฏิบัติตามสัญญาณไฟ และความขัดแย้ง โดยจะแสดงการเปรียบเทียบแต่ละพฤติกรรมด้วยกราฟต่อไป

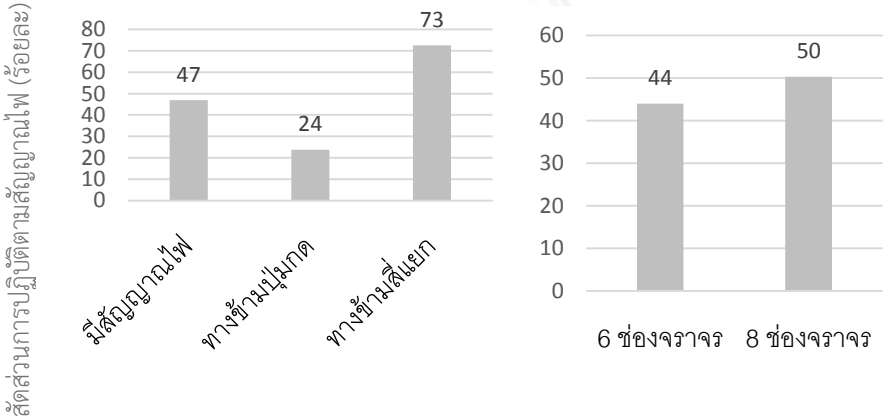
จากการผลการวิเคราะห์สถิติเชิงพรรณนาพบว่าทางข้ามที่มีสัดส่วนผู้เดินเท้ารอและปฏิบัติตามสัญญาณมากที่สุดคือ ทางข้ามแยกสีลม-นราธิวาส โดยมีสัดส่วนเท่ากับร้อยละ 95 ส่วนทางข้ามที่มีสัดส่วนน้อยที่สุดคือทางข้ามถนนสีลม บริเวณหน้าสำนักงานใหญ่ธนาคารกรุงเทพ โดยมีสัดส่วนเท่ากับร้อยละ 12 ดังรูปที่ 4.1



รูปที่ 4.1 สัดส่วนการปฏิบัติตามสัญญาณของผู้เดินเท้าเป็นร้อยละของแต่ละทางข้าม

จากการเปรียบเทียบตามประเภทของทางข้ามเห็นได้ชัดว่า ทางข้ามที่อยู่บริเวณสี่แยกส่งผลให้คนปฏิบัติตามสัญญาณไฟ (χ^2= 192.9, p-value = 0.000, df = 1) โดยมีสัดส่วนที่คนปฏิบัติตามสัญญาณไฟมากที่สุด เท่ากับร้อยละ 73 ส่วนการมีสัญญาณปุ่มกดส่งผลให้คนปฏิบัติตามสัญญาณไฟลดลง (χ^2= 185.4, p-value = 0.000, df = 1) โดยมีสัดส่วนการปฏิบัติตามน้อยที่สุดเท่ากับร้อยละ 24 โดยคาดว่าเนื่องจากสภาพยานพาหนะขับขี่รวดเร็วและต่อเนื่อง ซึ่งตรงกันข้ามกับทางข้ามปุ่มกดที่ยานพาหนะอาจมีขาดช่วงและติดขัดเป็นบางช่วง ดังรูปที่ 4.2(ก.)

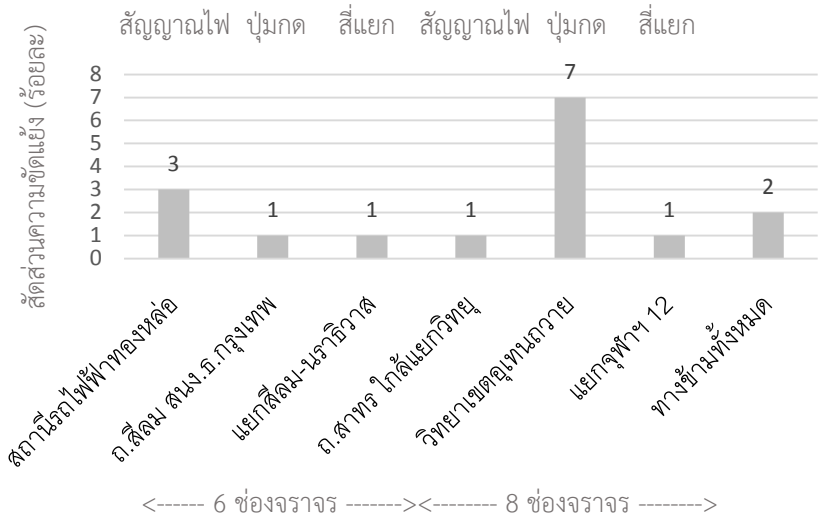
จากการเปรียบเทียบตามจำนวนช่องจราจรพบว่า เมื่อช่องจราจรเพิ่มขึ้น คนจะรอและปฏิบัติตามสัญญาณไฟเพิ่มขึ้นเช่นกัน (χ^2= 5.1, p-value = 0.024, df = 1) คาดว่าเนื่องจากคนรู้สึกมั่นใจในการฝ่าฝืนสัญญาณไฟน้อยกว่าเมื่อช่องจราจรเพิ่มมากขึ้น โดยสัดส่วนการรอและปฏิบัติตามสัญญาณไฟของทางข้ามที่มี 6 และ 8 ช่องจราจรเท่ากับร้อยละ 44 และ 50 ตามลำดับ ดังกราฟในรูปที่ 4.2(ข.)



(ก.) สัดส่วนแบ่งตามประเภททางข้าม (ข.) สัดส่วนแบ่งตามจำนวนช่องจราจร

รูปที่ 4.2 สัดส่วนการปฏิบัติตามสัญญาณของผู้เดินเท้าเป็นร้อยละแบ่งตามลักษณะทางข้าม

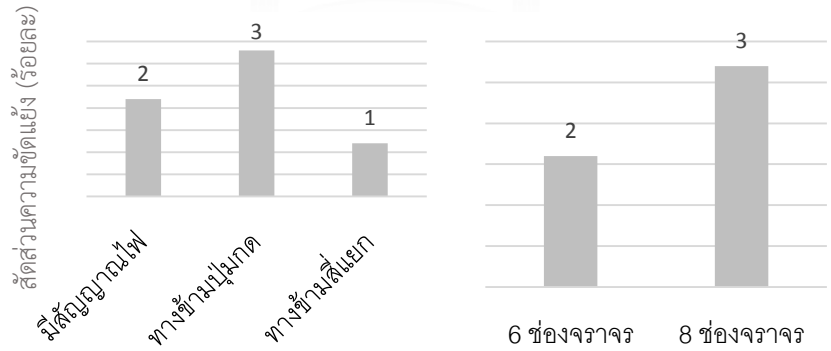
ส่วนการเกิดความขัดแย้ง (เหตุการณ์ที่ผู้เดินเท้าและผู้ขับขี่ ฝ่ายใดฝ่ายหนึ่งหรือทั้งสองฝ่ายต้องหยุดอย่างกะทันหัน เนื่องจากอาจเกิดอุบัติเหตุ) มีสัดส่วนสูงที่สุดที่ทางข้ามถนนพญาไท บริเวณหน้าวิทยาเขตอุเทนถวาย เท่ากับร้อยละ 7 ส่วนทางข้ามอื่นๆ มีสัดส่วนไม่เกินกว่าร้อยละ 3 ดังรูปที่ 4.5



รูปที่ 4.5 สัดส่วนการเกิดความขัดแย้งเป็นร้อยละของแต่ละทางข้าม

จากการเปรียบเทียบตามประเภททางข้ามพบว่า สัดส่วนการเกิดความขัดแย้งมีค่าใกล้เคียงกันในทางข้ามแต่ละลักษณะ ดังรูปที่ 4.6(ก.)

จากการเปรียบเทียบตามจำนวนช่องจราจรพบว่า สัดส่วนการเกิดความขัดแย้งมีความแตกต่างเพียงเล็กน้อย ระหว่างทางข้ามที่มีช่องจราจรแตกต่างกัน คือร้อยละ 2 ที่ทางข้าม 6 ช่องจราจรและร้อยละ 3 ทางข้าม 8 ช่องจราจร แต่ใกล้เคียงจุดที่มีนัยสำคัญ (χ^2= 3.7, p-value = 0.056, df = 1) ดังรูปที่ 4.6(ข.)



(ก.) สัดส่วนแบ่งตามประเภททางข้าม (ข.) สัดส่วนแบ่งตามจำนวนช่องจราจร

รูปที่ 4.6 สัดส่วนการเกิดความขัดแย้งร้อยละแบ่งตามลักษณะทางข้าม

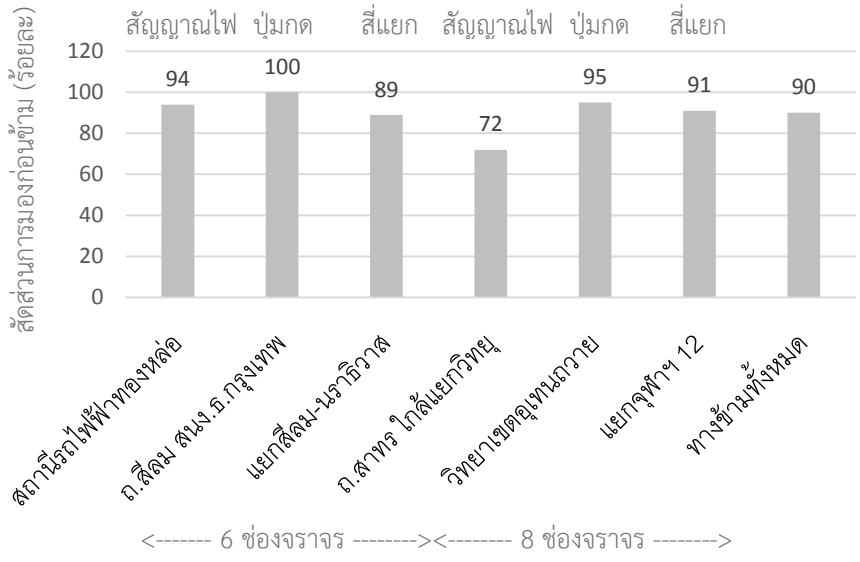
จากการวิเคราะห์กราฟที่พิจารณาแยกเป็นแต่ละทางข้ามพบว่า ทางข้ามถนนพญาไท บริเวณหน้าวิทยาเขตอุเทนถวาย เป็นทางข้ามที่มีอัตราความขัดแย้งมากที่สุดเท่ากับร้อยละ 7 และมีอัตรา

การรอและปฏิบัติตามสัญญาณไฟของผู้เดินเท้าเป็นอันดับรองสุดท้ายหรือเท่ากับร้อยละ 38 โดยจัดเป็นทางข้ามที่มีความปลอดภัยน้อยที่สุด โดยเป็นทางข้ามสัญญาณปุ่มกด ที่มี 8 ช่องจราจร ซึ่งตรงกับผลการพิจารณาแยกลักษณะทางข้ามซึ่งพบว่า การมีปุ่มกดเป็นลักษณะที่อันตรายที่สุด เนื่องจากมีแนวโน้มที่ผู้เดินเท้าจะฝ่าฝืนสัญญาณไฟ และการอยู่บริเวณสี่แยกไฟแดงเป็นลักษณะที่ปลอดภัยที่สุด เนื่องจากผู้เดินเท้ามีแนวโน้มที่จะปฏิบัติตามสัญญาณไฟมากที่สุด

4.3.2 การเปรียบเทียบด้านความสะดวกสบายและความรู้สึกปลอดภัย

ในส่วนของความสะดวกสบายและความรู้สึกปลอดภัย มีตัวแปรทั้งหมดที่เกี่ยวข้องคือ การมองก่อนข้าม การมองระหว่างข้าม การเดิน เดินเร็ว และวิ่ง และความเร็วในการข้าม โดยจะเลือกเฉพาะตัวอย่างที่ปฏิบัติตามสัญญาณไฟเท่านั้น และจะแสดงการเปรียบเทียบแต่ละพฤติกรรมด้วยกราฟต่อไป

จากผลการวิเคราะห์สถิติเชิงพรรณนาพบว่าทางข้ามที่มีสัดส่วนการมองรถก่อนข้ามมากที่สุด คือ ทางข้ามถนนสีลม โดยผู้เดินเท้าทั้งหมดมองรถก่อนข้าม และมีสัดส่วนต่ำสุดเท่ากับร้อยละ 72 ที่ทางข้ามถนนสาทร ดังรูปที่ 4.7

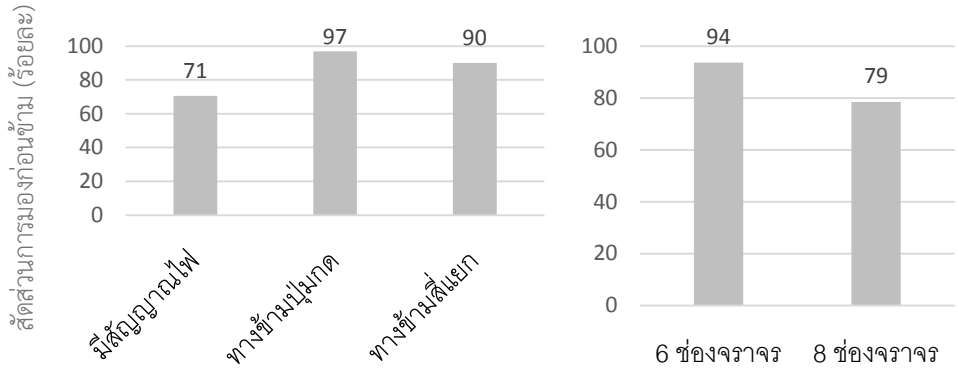


รูปที่ 4.7 สัดส่วนการมองรถก่อนข้ามเป็นร้อยละของแต่ละทางข้าม

จากการเปรียบเทียบตามประเภททางข้ามพบว่า ทางข้ามสัญญาณไฟทั่วไปส่งผลให้คนไม่มองก่อนข้าม (χ^2= 161.2, p-value = 0.000, df = 1) โดยมีสัดส่วนการมองก่อนข้ามต่ำกว่าลักษณะอื่นๆ

เท่ากับร้อยละ 71 ในขณะที่ทางข้ามลักษณะอื่นๆมีสัดส่วนกว่าร้อยละ 90 โดยคาดว่าคนรู้สึกปลอดภัยมากกว่าในการข้ามทางข้ามสัญญาณไฟทั่วไปเมื่อเป็นสัญญาณของคนข้าม ดังรูปที่ 4.8(ก.)

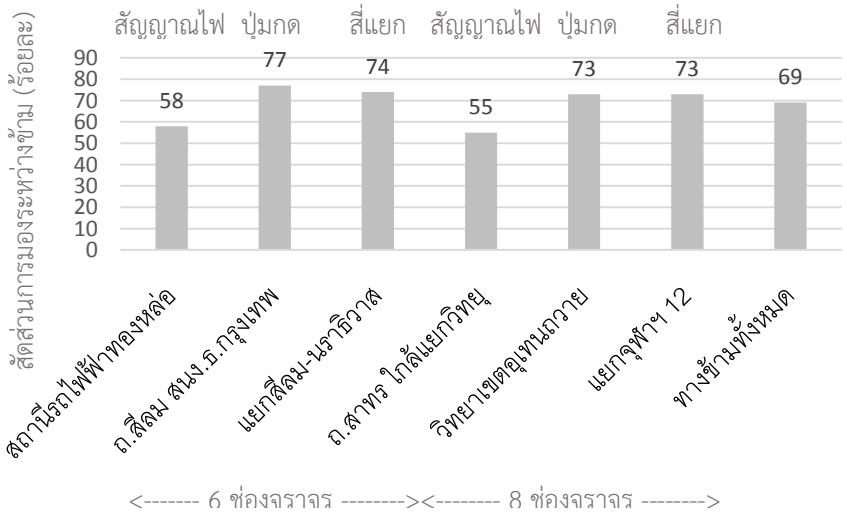
จากการเปรียบเทียบตามจำนวนช่องจราจรพบว่า ในทางข้ามแบบ 6 ช่องจราจรมีสัดส่วนการมองก่อนข้ามสูงกว่า (χ^2= 83.0, p-value = 0.000, df = 1) ดังรูปที่ 4.8(ข.)



(ก.) สัดส่วนแบ่งตามประเภททางข้าม (ข.) สัดส่วนแบ่งตามจำนวนช่องจราจร

รูปที่ 4.8 สัดส่วนการมองก่อนข้ามเป็นร้อยละแบ่งตามลักษณะทางข้าม

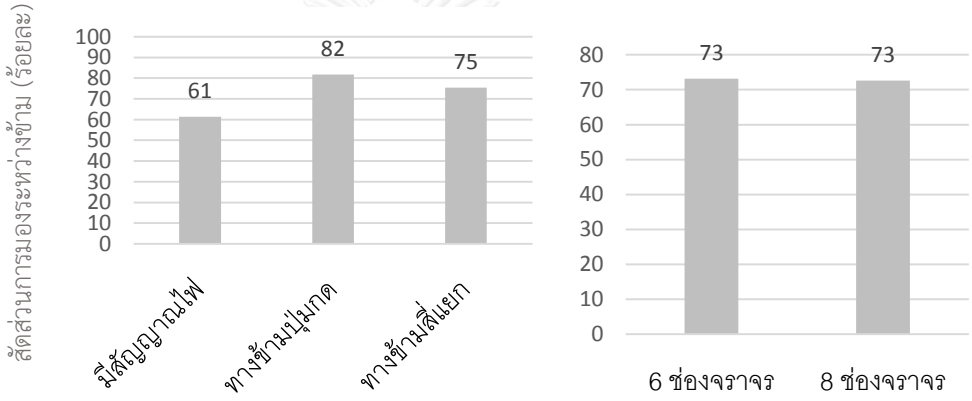
ส่วนการมองระหว่างข้ามมีสัดส่วนสูงที่สุดคือร้อยละ 77 ที่ทางข้ามถนนสีลม บริเวณหน้าสำนักงานใหญ่ธนาคารกรุงเทพ และต่ำที่สุดเท่ากับร้อยละ 55 และ 58 ที่ทางข้ามบริเวณรถไฟฟ้าทองหล่อ และทางข้ามถนนสาทร ตามลำดับ โดยทั้งสองทางข้ามมีลักษณะที่เหมือนกันคือ ไม่มีสัญญาณปุ่มกดและไม่ได้อยู่บริเวณสี่แยกไฟแดง แสดงได้โดยกราฟดังรูปที่ 4.9


สัดส่วนการมองระหว่างข้าม (ร้อยละ)
สัญญาณไฟ
ปุ่มกด
สี่แยก
สัญญาณไฟ
ปุ่มกด
สี่แยก
90
80
70
60
50
40
30
20
10
0
58
77
74
55
73
73
69
สถานีรถไฟฟ้าทองหล่อ
ถ.สีลม สนง.ธ.กรุงเทพ
แยกสีลม-นราธิวาส
ถ.สาทร ใกล้แยกวิทยุ
วิทยาเขตดุเทนถวาย
แยกรุฟ้าฯ 12
ทางข้ามทั้งหมด
<------- 6 ช่องจราจร --------><-------- 8 ช่องจราจร -------->
จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย
Chulalongkorn University

รูปที่ 4.9 สัดส่วนการมองรถระหว่างข้ามเป็นร้อยละของแต่ละทางข้าม

จากการเปรียบเทียบตามลักษณะทางข้ามพบว่า ทางข้ามสัญญาณไฟทั่วไปส่งผลให้คนไม่มองรถระหว่างข้าม (χ^2= 57.6, p-value = 0.000, df = 1) โดยมีสัดส่วนการมองระหว่างข้ามเท่ากับร้อยละ 61 ซึ่งคาดว่าคนรู้สึกปลอดภัยมากกว่าในการข้ามทางข้ามสัญญาณไฟทั่วไปเมื่อเป็นสัญญาณของคน การมีสัญญาณปุ่มกดส่งผลให้คนมีแนวโน้มที่จะมองรถระหว่างข้าม (χ^2= 34.7, p-value = 0.000, df = 1) โดยมีสัดส่วนเท่ากับร้อยละ 82χ χ^2(χ^2= 0.085, p-value = 0.771, df = 1) โดยจะอธิบายสาเหตุที่เป็นไปได้ร่วมกับผลจากการสร้างแบบจำลองในบทถัดไป ดังรูปที่ 4.10(ก.)

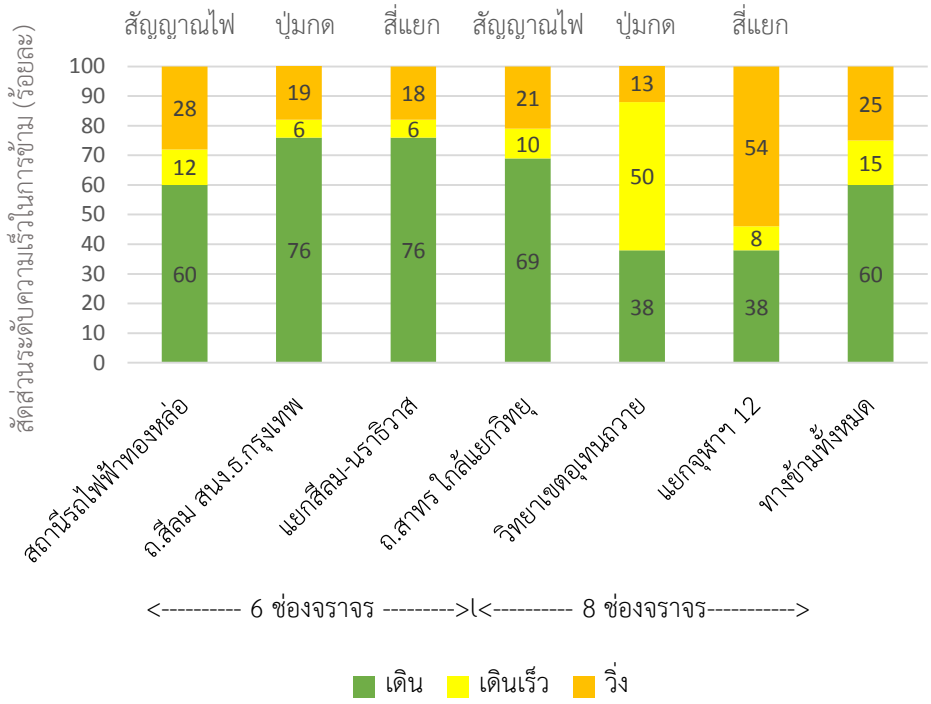
จากการเปรียบเทียบตามจำนวนช่องจราจรพบว่า สัดส่วนการมองระหว่างข้ามมีค่าเท่ากัน ดังรูป 4.10(ข.)



(ก.) สัดส่วนแบ่งตามประเภททางข้าม (ข.) สัดส่วนแบ่งตามจำนวนช่องจราจร

รูปที่ 4.10 สัดส่วนการมองระหว่างข้ามเป็นร้อยละแบ่งตามลักษณะทางข้าม

จากการวิเคราะห์ข้อมูลเกี่ยวกับความเร็วในการเดินเบื้องต้นพบว่า มีแนวโน้มที่คนจะเดินในทางข้ามแบบ 6 ช่องจราจร ซึ่งเป็นไปในทางตรงข้ามกับทางข้ามที่มี 8 ช่องจราจร (χ^2= 91.7, p-value = 0.000, df = 1) โดยมีรายละเอียดดังต่อไปนี้



รูปที่ 4.11 สัดส่วนการข้ามด้วยความเร็วต่างๆเป็นร้อยละในแต่ละทางข้าม

จากกราฟในรูปที่ 4.11 พบว่าผู้เดินเท้ามีสัดส่วนการเดินมากที่สุดเท่ากับร้อยละ 76 ที่ทางข้ามถนนสีลมและทางข้ามแยกสีลม-นราธิวาส และมีสัดส่วนต่ำสุดที่ทางข้ามแยกจุฬาฯ 12 และทางข้ามถนนพญาไท บริเวณหน้าวิทยาเขตอุเทนถวาย เท่ากับร้อยละ 38

ในส่วนของการเดินเร็วมีสัดส่วนสูงที่สุดที่ทางข้ามถนนพญาไท บริเวณหน้าวิทยาเขตอุเทนถวาย เท่ากับร้อยละ 50 และมีสัดส่วนน้อยที่สุดเท่ากับร้อยละ 6 ที่ทางข้ามแยกสีลม-นราธิวาส และทางข้ามแยก จุฬาฯ 12 โดยทางข้ามทั้งสองอยู่บริเวณสี่แยกสัญญาณไฟ

สำหรับการวิ่งมีสัดส่วนมากที่สุดที่ทางข้ามแยกจุฬาฯ 12 เท่ากับร้อยละ 54 และมีสัดส่วนต่ำที่สุดเท่ากับร้อยละ 13 ที่ทางข้ามถนนพญาไท บริเวณหน้าวิทยาเขตอุเทนถวาย

จากกราฟทั้งหมดจะเห็นได้ว่าทางข้ามที่มี 8 ช่องจราจรทั้งสองคือ ทางข้ามถนนพญาไท บริเวณหน้าสถาบันเทคโนโลยีอุเทนถวาย และ ทางข้ามถนนพญาไท บริเวณแยกจุฬาฯ 12 เป็นทางข้ามที่มีความสะดวกสบายและผู้เดินเท้ารู้สึกปลอดภัยน้อยที่สุด โดยทั้งสองทางข้ามมีคนข้ามโดยการเดินน้อยที่สุดเท่ากับร้อยละ 37 และ 39 ตามลำดับ ซึ่งหมายความว่าคนต้องเดินอย่างรวดเร็วหรือวิ่งเป็นส่วนใหญ่ มีการมองระหว่างข้ามอีกครั้งมากเป็นอันดับต้นๆเท่ากับร้อยละ 73 ทั้ง 2 ทางข้าม โดย

แตกต่างกันที่ทางข้ามถนนพญาไท มีสัดส่วนการเดินเร็วมากที่สุดเท่ากับร้อยละ 48 และมีสัดส่วนการวิ่งต่ำที่สุดเท่ากับร้อยละ 14 ซึ่งหมายความว่าคนส่วนมากเดินอย่างรวดเร็วในการข้าม ส่วนทางข้ามแยกจุฬาฯ 12 มีอัตราการวิ่งสูงที่สุดเท่ากับร้อยละ 56 และมีอัตราการเดินเร็วต่ำเป็นอันดับรองสุดท้ายเท่ากับร้อยละ 7 ซึ่งหมายความว่าคนส่วนใหญ่วิ่งในการข้าม

จากการวิเคราะห์แยกเป็นลักษณะพบว่า คนมีแนวโน้มที่จะเกิดความรู้สึกสะดวกสบายและรู้สึกปลอดภัยที่สุดในการข้ามทางข้ามสัญญาณไฟทั่วไป เนื่องจากมีแนวโน้มที่จะไม่มองรถก่อนและระหว่างข้าม ซึ่งแตกต่างไปจากสัญญาณปุ่มกดซึ่งเป็นลักษณะที่ลดความรู้สึกปลอดภัย ซึ่งส่งผลให้คนมองรถระหว่างข้ามมากขึ้น และทางข้ามที่มีช่องจราจรมาก ซึ่งเป็นลักษณะที่ลดความสะดวกสบายลง เนื่องจากคนมีแนวโน้มที่จะใช้ความเร็วในการข้ามมากขึ้น โดยข้อสรุปดังกล่าวจะเปลี่ยนไปเมื่อวิเคราะห์ความเร็วในการเดินด้วยการถดถอยลำดับ ซึ่งจะพบว่าทางข้ามปุ่มกดส่งผลให้คนข้ามถนนด้วยความเร็วลดลง ซึ่งส่งผลดีต่อความสะดวกสบายของผู้เดินเท้า

4.4 สรุปผลการวิเคราะห์ข้อมูล

จากการเปรียบเทียบรายทางข้ามในทั้ง 3 ด้านพบว่า ทางข้ามถนนพญาไท บริเวณหน้าวิทยาเขตอุเทนถวาย เป็นทางข้ามที่โดดเด่นที่สุด โดยจัดเป็นทางข้ามที่มีความปลอดภัยต่ำที่สุด ให้ความสะดวกสบายและให้ความรู้สึกปลอดภัยน้อยเป็นอันดับต้น และมีเวลารอเฉลี่ยต่ำที่สุด และพบว่าทางข้ามแยกจุฬาฯ 12 เป็นทางข้ามที่ให้สะดวกสบายต่ำที่สุด เนื่องจากคนต้องวิ่งถึงร้อยละ 54 โดยควรเพิ่มช่วงระยะเวลาข้ามให้กับผู้เดินเท้า เนื่องจากเวลาที่สัญญาณเปลี่ยนทิศทางจราจรไม่เพียงพอให้คนข้ามได้อย่างสะดวกสบายและรู้สึกปลอดภัย

ในส่วนของการเปรียบเทียบระหว่างลักษณะทางข้าม อธิบายแยกเป็นแต่ละประเด็นดังต่อไปนี้

4.4.1 ด้านความปลอดภัย

จากการวิเคราะห์ในด้านความปลอดภัยพบว่า ทางข้ามที่อยู่บริเวณสี่แยกส่งผลให้คนปฏิบัติตามสัญญาณไฟมากขึ้น และการมีสัญญาณปุ่มกดส่งผลให้คนปฏิบัติตามสัญญาณไฟลดลง โดยคาดว่า

เนื่องจากสภาพยานพาหนะขับขี่รวดเร็วและต่อเนื่อง ซึ่งตรงกันข้ามกับทางข้ามปุ่มกด ที่ยานพาหนะอาจมีขาดช่วงและติดขัดเป็นบางช่วง

นอกจากนี้พบว่าการมีช่องจราจรมากขึ้น ส่งผลให้คนรอและปฏิบัติตามสัญญาณมากขึ้น โดยคาดว่ารู้สึกมั่นใจในการฝ่าฝืนสัญญาณไฟน้อยลง เมื่อมีจำนวนช่องจราจรเพิ่มขึ้น

จากผลการวิเคราะห์ข้างต้น อาจสรุปได้ว่าการมีปุ่มกดเป็นลักษณะที่อันตรายที่สุด เนื่องจากมีแนวโน้มที่ผู้เดินเท้าจะฝ่าฝืนสัญญาณไฟ และการอยู่บริเวณสี่แยกไฟแดงเป็นลักษณะที่ปลอดภัยที่สุด เนื่องจากผู้เดินเท้ามีแนวโน้มที่จะปฏิบัติตามสัญญาณไฟมากที่สุด

4.4.2 ด้านความสะดวกสบายและความรู้สึกปลอดภัย

จากการวิเคราะห์ในด้านความสะดวกสบายและความรู้สึกปลอดภัยพบว่า ทางข้ามสัญญาณไฟทั่วไปส่งผลให้คนไม่มองก่อนและระหว่างข้าม โดยคาดว่าคนรู้สึกปลอดภัยเมื่อใช้ทางข้ามสัญญาณไฟทั่วไป เนื่องจากยานพาหนะไม่ได้มาจากหลายทิศทาง และมีโอกาสที่รถฝ่าฝืนน้อย ส่วนทางข้ามปุ่มกดส่งผลให้คนมองระหว่างข้าม โดยคาดว่าคนมีประสบการณ์ที่ถูกรถฝ่าฝืนบ่อย จึงรู้สึกไม่ปลอดภัย

นอกจากนี้พบว่า คนมีแนวโน้มที่จะเดินในทางข้ามแบบ 6 ช่องจราจร ซึ่งเป็นไปในทางตรงข้ามกับทางข้ามที่มี 8 ช่องจราจร โดยคาดว่าคนกลัวข้ามทางข้าม 8 ช่องจราจรไม่ทัน เนื่องจากมีระยะทางมากกว่า หรืออาจเกิดจากความรู้สึกไม่ปลอดภัย และพบว่า ทางข้ามแบบ 6 ช่องจราจรมีสัดส่วนการมองก่อนข้ามสูงกว่า 8 ช่องจราจร

จากการวิเคราะห์ข้อมูลเกี่ยวกับความสะดวกสบายและความรู้สึกปลอดภัยพบว่า คนสะดวกสบายและรู้สึกปลอดภัยที่สุดในการข้ามทางข้ามสัญญาณไฟทั่วไป เนื่องจากมีแนวโน้มที่จะไม่มองรถก่อนและระหว่างข้าม ต่างจากสัญญาณปุ่มกดซึ่งลดความรู้สึกปลอดภัย เนื่องจากคนต้องมองระหว่างข้ามมากขึ้น และทางข้ามที่มีช่องจราจรมากซึ่งลดความสะดวกสบายลง เนื่องจากคนมีแนวโน้มที่จะข้ามถนนด้วยความเร็วสูงขึ้น

จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย
Chulalongkorn University

4.4.3 ผลการวิเคราะห์โดยรวม

จากผลการวิเคราะห์ทั้งหมดพบว่ารูปแบบทางข้ามที่ควรได้รับการปรับปรุงที่สุดคือทางข้ามปุ่มกด เนื่องจากผู้เดินเท้ามีแนวโน้มที่จะฝ่าฝืนสูง ส่งผลให้คนเกิดความรู้สึกไม่ปลอดภัย เนื่องจากผู้เดินเท้าส่วนมากต้องมองรถระหว่างข้ามทั้งที่เป็นสัญญาณของผู้เดินเท้า จึงควรได้รับการปรับปรุงก่อนทางข้ามอื่นๆ ในปัญหาต่างๆที่ได้กล่าวมา ยกตัวอย่างเช่น การทำให้ผู้ขับขี่สังเกตเห็นสัญญาณไฟได้ชัดเจนขึ้น จัดตำแหน่งสัญญาณไฟให้มองเห็นได้จากหลายมุมมากขึ้น โดยอาจเพิ่มความสูงและทำป้ายสัญญาณให้ยื่นมาอยู่กึ่งกลางถนน แทนที่จะอยู่บริเวณขอบถนน ลดจุดบอดในกรณีที่มีรถสูงบดบังสายตาผู้ขับขี่ โดยเฉพาะรถประจำทาง โดยอาจพิจารณาเพิ่มจำนวนป้ายบอกสัญญาณเพื่อแก้ไขปัญหาจุดบอดดังกล่าว เพิ่มเสียงเตือนเมื่อเป็นสัญญาณไฟของผู้เดินเท้า หรือการติดตั้งกล้องตรวจจับผู้ฝ่าฝืนเป็นพิเศษในทางข้ามปุ่มกด โดยปัจจุบันการตั้งกล้องตรวจจับผู้ฝ่าฝืน โดยส่วนใหญ่ติดตั้งในสี่แยกไฟแดงเท่านั้น นอกจากนี้อาจใช้สื่อต่างๆเพื่อให้ความรู้แก่ผู้เดินเท้าและผู้ขับขี่ถึงความเสี่ยงที่จะเกิดอุบัติเหตุ หากฝ่าฝืนทางข้ามที่มีสัญญาณปุ่มกด โดยอาจแสดงเป็นค่าทางสถิติที่เกี่ยวกับความปลอดภัย เช่น อัตราการเกิดความขัดแย้งและอุบัติเหตุ

นอกจากนี้ยังพบว่าผู้เดินเท้ามีแนวโน้มที่จะใช้ความเร็วสูงขึ้นในทางข้าม 8 ช่องจราจร ซึ่งคาดว่าเกิดจากการกลัวข้ามภายในเวลาได้ไม่ทัน ปัญหานี้อาจแก้ไขด้วยการติดตั้งระบบสัญญาณนับถอยหลังเวลารอให้ผู้เดินเท้าทราบ เพื่อให้สามารถประมาณเวลาและไม่ต้องเดือดร้อนใจในการตัดสินใจข้ามและไม่ต้องรีบข้ามเมื่อมาถึงทางข้ามเมื่อสัญญาณให้เริ่มข้ามได้พักหนึ่งแล้ว

บทที่ 5
การพัฒนาแบบจำลองทางสถิติ

ในบทนี้เป็นการสร้างแบบจำลองและการทดสอบทางสถิติเพื่อหาความสัมพันธ์ของพฤติกรรมต่างๆกับตัวแปรอื่น โดยความสัมพันธ์เหล่านี้สามารถเป็นแนวความคิดในการปรับปรุงทางข้ามให้ดีขึ้นในด้านต่างๆ โดยแบ่งประเด็นออกเป็น 2 ประเด็น คือ ความปลอดภัย และความสะดวกสบายและความรู้สึกปลอดภัย โดยจะใช้แบบจำลองการถดถอยทวินามสำหรับพฤติกรรมส่วนใหญ่ ใช้การถดถอยลำดับสำหรับพฤติกรรมความเร็วในการข้าม และใช้การทดสอบไคแสควร์ ในการวิเคราะห์ปัจจัยที่ส่งผลต่อการมองระหว่างข้าม เพื่อใช้ในการเปรียบเทียบกับพฤติกรรมอื่น เนื่องจากพบปัจจัยซึ่งเป็นลักษณะทางข้ามเพียง 2 ปัจจัยที่มีความสัมพันธ์กับพฤติกรรมทั้งสอง จึงไม่เหมาะที่จะใช้แบบจำลองการถดถอยทวินาม ซึ่งลักษณะทางข้ามทั้งสองได้ถูกวิเคราะห์ไปแล้วในบทที่ 4 แต่จะแสดงผลอย่างละเอียดในบทนี้ ตัวแปรต้นที่ใช้ในการสร้างแบบจำลองแตกต่างกันไปตามตัวแปรต้นของแบบจำลองดังที่แสดงไว้ในบทที่ 3 โดยใช้ตัวแปรต้นทั้งหมดที่น่าสนใจมาทดสอบในการสร้างแบบจำลองเพื่อหาความสัมพันธ์กับตัวแปรตามต่างๆ โดยได้ผลการสร้างแบบจำลอง การทดสอบทางสถิติ และแนวความคิดต่างๆดังต่อไปนี้

5.1 แบบจำลองด้านความปลอดภัย

ในส่วนพฤติกรรมเกี่ยวกับความปลอดภัยที่น่าสนใจมีทั้งหมด 2 พฤติกรรมคือ การปฏิบัติตามสัญญาณไฟของผู้เดินเท้า และความขัดแย้ง โดยจะใช้การทดสอบ สมการถดถอยโลจิสติกส์ทวินามเพื่อหาปัจจัยที่ส่งผลต่อพฤติกรรมเหล่านี้

5.1.1 การปฏิบัติตามสัญญาณไฟของผู้เดินเท้า

จากการสร้างแบบจำลองการถดถอยโลจิสติกส์ทวินาม โดยมีตัวแปรตามคือการปฏิบัติตามสัญญาณไฟของผู้เดินเท้า (ผู้เดินเท้าในที่นี้จะถือว่าปฏิบัติตามสัญญาณไฟก็ต่อเมื่อ ผู้เดินเท้าไม่ได้มาถึงทางข้ามขณะที่เป็นสัญญาณไฟของผู้เดินเท้าและรอจนถึงสัญญาณของตน) ดังตารางที่ 5.1 พบว่าจากตัวแปรต้นที่นำมาทดสอบทั้งหมดคือ ช่วงวัยของผู้เดินเท้า เพศของผู้เดินเท้า จำนวนผู้ร่วมข้ามทางการมีสัมภาระที่ส่งผลต่อการเดิน การมีภาระดูแลเด็กข้ามถนน การมาถึงในช่วงสัญญาณไฟเขียวผู้

เดินเท้า และลักษณะทางข้าม มีตัวแปรทั้งทั้งหมด 5 ตัวแปรที่มีความสัมพันธ์กับการปฏิบัติตามสัญญาณไฟของผู้เดินเท้า คือ การเป็นผู้ใหญ่ การมีสัญญาณปุ่มกด การมีจำนวนช่องจราจรเพิ่มขึ้น และจำนวนคนข้ามพร้อมกัน โดยค่า p-value ของทั้ง 4 ตัวแปรมีค่าต่ำกว่า 0.04 โดยพบว่าการเป็นผู้ใหญ่และการมีสัญญาณปุ่มกด ส่งผลให้คนฝ่าฝืนสัญญาณมากขึ้น โดยการมีสัญญาณปุ่มกดส่งผลอย่างมากเมื่อเทียบกับผลจากปัจจัยอื่นๆ ด้วยค่าสัมประสิทธิ์ 1.459 และการมีจำนวนช่องจราจรและจำนวนคนมาก ส่งผลให้คนรอปฏิบัติตามสัญญาณไฟมากขึ้น โดยคาดว่าเมื่อจำนวนคนรอเยอะขึ้นส่งผลให้คนข้ามรู้สึกว่าการรอเป็นเรื่องปกติ และคาดว่าการเป็นผู้ใหญ่ส่งผลให้มีความมั่นใจในการฝ่าฝืนสัญญาณไฟมากขึ้น เนื่องจากเป็นวัยที่มีประสบการณ์และมีร่างกายแข็งแรง ส่วนทางข้ามที่ติดตั้งสัญญาณปุ่มกด เป็นจุดที่ฝ่าฝืนได้ง่ายกว่าจุดอื่นๆ จึงมีการฝ่าฝืนสูง และคาดว่าการมีช่องจราจรมากลดความมั่นใจในการฝ่าฝืนสัญญาณไฟ หรือส่งผลให้มีโอกาสฝ่าฝืนอย่างเห็นได้ชัดลดลง โดยแบบจำลองนี้มีค่า -2 Log likelihood เท่ากับ 1330 สามารถเขียนเป็นสมการได้ดังนี้

การปฏิบัติตามสัญญาณไฟ = – 0.545 - 0.476 การเป็นผู้ใหญ่ - 1.459 การมีสัญญาณปุ่มกด
+ 0.776 จำนวนช่องจราจรเพิ่มขึ้น + 0.189 จำนวนคนข้ามพร้อมกัน

ตารางที่ 5.1 แบบจำลองการถดถอยโลจิสติกส์ทวินาม โดยมีตัวแปรตามคือการปฏิบัติตามสัญญาณไฟของผู้เดินเท้า (0 = ไม่ปฏิบัติตาม, 1 = รอและปฏิบัติตาม)

ตัวแปร	สัมประสิทธิ์	ความคลาดเคลื่อนมาตรฐาน	t-stat	p
การเป็นผู้ใหญ่ (0 = ไม่ได้เป็นผู้ใหญ่, 1 = เป็นผู้ใหญ่)	-0.476	0.165	8.327	0.004
การมีสัญญาณปุ่มกด (0 = ไม่มีปุ่มกด, 1 = มีปุ่มกด)	-1.459	0.141	107.718	0.000
จำนวนช่องจราจร (0 = 6 ช่องจราจร, 1 = 8 ช่องจราจร)	0.776	0.148	27.615	0.000
จำนวนคนข้ามพร้อมกัน	0.189	0.017	124.516	0.000
ค่าคงที่	-0.545	0.208	6.873	0.009
-2 Log likelihood	1329.937			
Cox & Snell R Square	0.295			

เมื่อทำการวิเคราะห์แยกแต่ละทางข้าม (ตารางที่ 5.2) พบว่าจำนวนคนที่มากขึ้น จะส่งผลให้คนรอและปฏิบัติตามสัญญาณไฟ ในทางข้ามส่วนใหญ่ ยกเว้นทางข้ามรถไฟฟ้าทองหล่อซึ่งกลับส่งผลให้คนฝ่าฝืนสัญญาณไฟ โดยทางข้ามดังกล่าวเป็นทางข้ามที่มี 6 ช่องจราจร และอยู่บริเวณทางตรง และนอกจากนี้ยังพบว่าการมีสัมภาระส่งผลให้คนไม่ปฏิบัติตามสัญญาณไฟในทางข้ามถนนพญาไท โดยอาจเกิดจากความลำบากในการถือของและไม่มีที่วางที่เหมาะสม โดยมีรายละเอียดดังต่อไปนี้

ตารางที่ 5.2 แบบจำลองการถดถอยโลจิสติกส์ทวินาม โดยมีตัวแปรตามคือการปฏิบัติตามสัญญาณไฟของผู้เดินเท้า แบบแยกทางข้าม (0 = ไม่ปฏิบัติตาม, 1 = รอและปฏิบัติตาม)

ทางข้าม 6 ช่องจราจร	สัญญาณไฟทั่วไป		ปุ่มกด		สี่แยกสัญญาณไฟ	
ตัวแปร	สัมประสิทธิ์	p	สัมประสิทธิ์	p	สัมประสิทธิ์	p
จำนวนคนข้ามพร้อมกัน	-0.447*	0.024*	0.137*	0.002*	2.276*	0.020*
การมีสัมภาระ (0 = ไม่มี, 1 = มี)	0.435	0.156	-0.103	0.789	-4.418	0.100

ทางข้าม 8 ช่องจราจร	สัญญาณไฟทั่วไป		ปุ่มกด		สี่แยกสัญญาณไฟ	
ตัวแปร	สัมประสิทธิ์	p	สัมประสิทธิ์	p	สัมประสิทธิ์	p
จำนวนคนข้ามพร้อมกัน	-0.340	0.377	0.221*	0.001*	0.648*	0.000*
การมีสัมภาระ (0 = ไม่มี, 1 = มี)	0.227	0.618	-0.691*	0.029*	-0.177	0.551

*ค่าทางสถิติของปัจจัยที่ส่งผลต่อตัวแปรตามอย่างมีนัยสำคัญที่ระดับความเชื่อมั่นร้อยละ 95

5.1.2 ความขัดแย้ง

จากการสร้างแบบจำลองสมการถดถอยโลจิสติกส์ทวินาม โดยมีตัวแปรตามคือความขัดแย้ง (ตารางที่ 5.3) พบว่าจากตัวแปรต้นที่นำมาทดสอบทั้งหมดคือ ช่วงวัยของผู้เดินเท้า เพศของผู้เดินเท้า จำนวนผู้ร่วมข้ามทาง การมีสัมภาระที่ส่งผลต่อการเดิน การมีภาระดูแลเด็กข้ามถนน การมาถึงในช่วงสัญญาณไฟเขียวผู้เดินเท้า การมองรถก่อนข้ามถนน การมองรถระหว่างข้ามถนน การปฏิบัติตามสัญญาณไฟของผู้เดินเท้า ความเร็วในการข้ามถนน การฝ่าฝืนของยานพาหนะ และลักษณะทางข้าม มีตัวแปรทั้งทั้งหมด 3 ตัวแปรที่มีความสัมพันธ์กับการเกิดความขัดแย้ง คือ การเป็นวัยรุ่น การปฏิบัติตามสัญญาณไฟของผู้เดินเท้า และการฝ่าฝืนของยานพาหนะ โดยทั้ง 3 ตัวแปรมีค่า p-value ต่ำกว่า

0.029 พบว่าปัจจัยที่ส่งผลให้เกิดความขัดแย้งคือ การเป็นวัยรุ่น และการฝ่าฝืนสัญญาณไฟของผู้เดินเท้าและยานพาหนะ โดยการฝ่าฝืนของยานพาหนะส่งผลให้เกิดความขัดแย้งสูงที่สุด (ค่าสัมประสิทธิ์เท่ากับ 2.199) ในส่วนของการเป็นวัยรุ่น อาจมีประสบการณ์ในการข้ามถนนน้อย จึงเกิดความขัดแย้งได้ โดยแบบจำลองนี้มีค่า -2 Log likelihood เท่ากับ 180 สามารถเขียนเป็นสมการได้ดังนี้

ความขัดแย้ง = - 4.360 +1.657 การเป็นวัยรุ่น - 1.107 การปฏิบัติตามสัญญาณไฟของผู้เดินเท้า
+ 2.199 การฝ่าฝืนของยานพาหนะ

ตารางที่ 5.3 แบบจำลองสมการถดถอยโลจิสติกส์ทวินาม โดยมีตัวแปรตามคือความขัดแย้ง (0 = ไม่เกิดความขัดแย้ง, 1 = เกิดความขัดแย้ง)

ตัวแปร	สปส.	ความคลาดเคลื่อนมาตรฐาน	t-stat	p
การเป็นวัยรุ่น (0 = ไม่ได้เป็นวัยรุ่น, 1 = เป็นวัยรุ่น)	1.657	0.502	10.882	0.001
คนปฏิบัติตามสัญญาณ (0 = ไม่ปฏิบัติตาม, 1 = รอและปฏิบัติตาม)	-1.107	0.506	4.788	0.029
การฝ่าฝืนของยานพาหนะ (0 = ไม่มีการฝ่าฝืน, 1 = มีการฝ่าฝืน)	2.199	0.502	19.169	0.000
ค่าคงที่	-4.360	0.469	86.466	0.000
-2 Log likelihood	179.648			
Cox & Snell R Square	0.060			

Chulalongkorn University

เมื่อทำการวิเคราะห์แยกแต่ละทางข้าม (ตารางที่ 5.4) พบว่ากลุ่มตัวอย่างที่เป็นวัยรุ่นจะมีแนวโน้มการเกิดความขัดแย้งอย่างมีนัยสำคัญเพียงที่ทางข้ามแยกสีลม-นราธิวาส โดยมีสัมประสิทธิ์เท่ากับ 3.656 ซึ่งมากกว่าสัมประสิทธิ์ในแบบจำลองรวม (1.657) โดยคาดว่าเนื่องจากลักษณะทางข้ามที่เป็นสี่แยกไฟแดงและการจราจรเป็นไปอย่างรวดเร็ว จึงทำให้วัยรุ่นตัดสินใจผิดพลาดได้ง่ายกว่าเมื่อเทียบกับทางข้ามอื่นๆ เป็นไปในทำนองเดียวกันกับตัวแปรการฝ่าฝืนของยานพาหนะซึ่ง ส่งผลให้เกิดความขัดแย้งอย่างมีนัยสำคัญเพียงที่ทางข้ามรถไฟฟ้าทองหล่อ โดยมีสัมประสิทธิ์เท่ากับ 4.817 ซึ่งมากกว่าสัมประสิทธิ์ในแบบจำลองรวม (2.199) โดยมีรายละเอียดดังต่อไปนี้

ตารางที่ 5.4 แบบจำลองสมการถดถอยโลจิสติกส์ทวินาม โดยมีตัวแปรตามคือความขัดแย้งแยกทางข้าม (0 = ไม่เกิดความขัดแย้ง, 1 = เกิดความขัดแย้ง)

ทางข้าม 6 ช่องจราจร	สัญญาณไฟทั่วไป		ปุ่มกด		สี่แยกสัญญาณไฟ	
ตัวแปร	สัมประสิทธิ์	p	สัมประสิทธิ์	p	สัมประสิทธิ์	p
การเป็นวัยรุ่น	-16.067	0.999	0.000	1.000	3.656*	0.013*
การฝ่าฝืนของยานพาหนะ	4.817*	0.000*	17.648	0.997	-15.601	0.999

ทางข้าม 8 ช่องจราจร	สัญญาณไฟทั่วไป		ปุ่มกด		สี่แยกสัญญาณไฟ	
ตัวแปร	สัมประสิทธิ์	p	สัมประสิทธิ์	p	สัมประสิทธิ์	p
การเป็นวัยรุ่น	-16.335	0.999	0.744	0.334	1.004	0.415
การฝ่าฝืนของยานพาหนะ	2.383	0.059	0.704	0.325	-16.609	0.999

*ค่าทางสถิติของปัจจัยที่ส่งผลต่อตัวแปรตามอย่างมีนัยสำคัญที่ระดับความเชื่อมั่นร้อยละ 95

จากการวิเคราะห์ข้อมูลที่เกี่ยวข้องกับความปลอดภัยพบว่า การที่ทางข้ามอยู่บริเวณสี่แยกสัญญาณไฟมีความปลอดภัยมากที่สุด เนื่องจากมีแนวโน้มที่จะเกิดความขัดแย้งต่ำ ส่วนการมีสัญญาณปุ่มกดเป็นปัจจัยที่ส่งผลให้เกิดความปลอดภัยน้อยที่สุด เนื่องจากทั้งผู้เดินเท้ามีแนวโน้มที่จะฝ่าฝืนสัญญาณไฟ และการมีจำนวนช่องจราจรมากส่งผลให้ผู้เดินเท้ามีแนวโน้มที่จะฝ่าฝืนสัญญาณไฟลดลง

นอกจากนี้ยังพบว่าวัยรุ่นเป็นกลุ่มผู้ข้ามที่มีความเสี่ยงมากที่สุด เนื่องจากมีแนวโน้มที่จะเกิดความขัดแย้ง ทั้งที่ไม่ได้มีแนวโน้มที่จะฝ่าฝืนสัญญาณไฟคนข้าม โดยอาจเกิดจากทัศนคติของผู้ขับขี่ต่อวัยรุ่น หรือการขาดประสบการณ์ในการข้าม

5.2 แบบจำลองด้านความสะดวกสบาย และความรู้สึกปลอดภัย

ในส่วนพฤติกรรมเกี่ยวกับความสะดวกสบาย และความรู้สึกปลอดภัยที่น่าสนใจมีทั้งหมด 2 พฤติกรรมคือ การมองรถระหว่างข้าม และความเร็วในการข้าม โดยทำการวิเคราะห์โดยใช้ข้อมูลจากผู้เดินเท้าที่ปฏิบัติตามสัญญาณไฟเท่านั้น เพื่อเปรียบเทียบประสบการณ์ที่ผู้เดินเท้าควรจะได้รับ ทั้ง 2 ตัวแปรใช้แบบจำลองที่แตกต่างกันซึ่งจะอธิบายรายละเอียดต่อไป

5.2.1 การมองรถระหว่างข้าม

จากการวิเคราะห์เบื้องต้นพบว่าการทดสอบทางสถิติที่เหมาะกับการมองรถระหว่างข้ามคือ Pearson's Chi-squared เนื่องจาก จากตัวแปรต้นที่นำมาทดสอบทั้งหมดคือ ช่วงวัยของผู้เดินเท้า เพศของผู้เดินเท้า จำนวนผู้ร่วมข้ามทาง การมีสัมภาระที่ส่งผลต่อการเดิน การมีภาระดูแลเด็กข้ามถนน การมาถึงในช่วงสัญญาณไฟเขียวผู้เดินเท้า และลักษณะทางข้าม มีตัวแปรที่มีความสัมพันธ์เพียง 2 ตัวแปร ซึ่งเป็นตัวแปรที่เป็นลักษณะทางกายภาพของทางข้าม คือ สัญญาณปุ่มกดและทางข้ามสัญญาณไฟทั่วไป ซึ่งได้ทำการวิเคราะห์ไปแล้วในบทที่ 4 ในส่วนนี้จึงได้แสดงผลอย่างละเอียดเพื่อความสะดวกในการวิเคราะห์ร่วมกับผลจากพฤติกรรมอื่นๆ โดยจากผลการวิเคราะห์ คาดว่าสาเหตุที่คนมีแนวโน้มที่จะมองรถระหว่างข้ามในทางข้ามปุ่มกด เนื่องจากการที่คนมีแนวโน้มที่จะเดินช้าในทางข้ามที่มีสัญญาณปุ่มกด การมองรถเพียงก่อนข้ามจึงไม่เพียงพอ หรืออาจเกิดจากประสบการณ์ที่พบรถฝ่าฝืนบ่อยครั้งในทางข้ามประเภทนี้ ซึ่งเป็นไปในทางตรงข้ามกับทางข้ามสัญญาณไฟทั่วไปซึ่งส่งผลให้คนไม่มองรถระหว่างข้าม โดยคาดว่าคนรู้สึกปลอดภัยเนื่องจากยานพาหนะไม่ได้มาจากหลายทิศทางและยานพาหนะไม่ฝ่าฝืนบ่อยเท่ากับทางข้ามปุ่มกด โดยมีรายละเอียดการสร้างแบบจำลองดังต่อไปนี้

5.2.1.1 การมองรถระหว่างข้ามและการมีสัญญาณปุ่มกด

จากแบบจำลอง Pearson's Chi-squared ระหว่างการมองรถระหว่างข้าม และการมีสัญญาณปุ่มกด (ตารางที่ 5.7) พบว่า ตัวแปรทั้ง 2 มีความสัมพันธ์กันโดยมีค่า p-value และค่าสถิติของการทดสอบ Pearson's Chi-squared เท่ากับ 0.000 และ 34.674 ตามลำดับ โดยมีความสัมพันธ์ไปในทิศทางเดียวกัน ซึ่งสังเกตได้จากอัตราส่วนของการมองรถระหว่างข้ามที่เพิ่มขึ้นเมื่อข้อมูลที่เก็บมาจากทางข้ามปุ่มกด

ตารางที่ 5.7 การทดสอบสถิติ Pearson's Chi-squared ระหว่างการมองรถระหว่างข้ามและการมีสัญญาณปุ่มกด

พฤติกรรม / ลักษณะทางข้าม	ไม่ใช่ทางข้ามแบบปุ่มกด		เป็นทางข้ามแบบปุ่มกด		ทั้งหมด
	จำนวน	ร้อยละ	จำนวน	ร้อยละ	จำนวน
ไม่มองรถระหว่างข้าม	367	77.3	108	22.7	475
มองรถระหว่างข้าม	797	62.3	482	37.7	1279

การทดสอบ / ผลลัพธ์	ค่าสถิติ	p
Pearson Chi-Square	34.674	0.000

5.2.1.2 การมองรถระหว่างข้ามและทางข้ามสัญญาณไฟทั่วไป

จากการทดสอบสถิติ Pearson's Chi-squared ระหว่างการมองรถระหว่างข้ามและทางข้ามสัญญาณไฟทั่วไป (ตารางที่ 5.8) พบว่า ตัวแปรทั้ง 2 มีความสัมพันธ์กันโดยมีค่า p-value และค่าสถิติของการทดสอบ Pearson's Chi-squared เท่ากับ 0.000 และ 57.566 ตามลำดับ และมีความสัมพันธ์ไปในทิศ-ทางตรงข้าม โดยสังเกตได้จากอัตราส่วนของการมองรถระหว่างข้ามที่ลดลงเมื่อข้อมูลที่เก็บมาจากทางข้ามสัญญาณไฟทั่วไป

ตารางที่ 5.8 การทดสอบสถิติ Pearson's Chi-squared ระหว่างการมองรถระหว่างข้ามและทางข้ามสัญญาณไฟทั่วไป

พฤติกรรม / ลักษณะทางข้าม	ไม่ใช่สัญญาณไฟทั่วไป		สัญญาณไฟทั่วไป		ทั้งหมด
	จำนวน	ร้อยละ	จำนวน	ร้อยละ	จำนวน
ไม่มองรถระหว่างข้าม	253	53.3	222	46.7	475
มองรถระหว่างข้าม	926	72.4	353	27.6	1279

การทดสอบ / ผลลัพธ์	ค่าสถิติ	p
Pearson Chi-Square	57.566	0.000

5.2.1.3 การมองรถระหว่างข้ามและทางข้ามบริเวณสี่แยกสัญญาณไฟ

จากการทดสอบสถิติ Pearson's Chi-squared ระหว่างการมองรถระหว่างข้ามและการอยู่บริเวณสี่แยกสัญญาณไฟของทางข้าม (ตารางที่ 5.9) พบว่า ตัวแปรทั้ง 2 ไม่มีความสัมพันธ์กันอย่างมีนัยสำคัญ โดยมีค่า p-value ของการทดสอบ Pearson's Chi-squared เท่ากับ 0.099

ตารางที่ 5.9 การทดสอบสถิติ Pearson’s Chi-squared ระหว่างการมองรถระหว่างข้ามและการอยู่บริเวณสี่แยกสัญญาณไฟของทางข้าม

พฤติกรรม / ลักษณะทางข้าม	ไม่ได้อยู่บริเวณสี่แยกสัญญาณไฟ		อยู่บริเวณสี่แยกสัญญาณไฟ		ทั้งหมด
	จำนวน	ร้อยละ	จำนวน	ร้อยละ	จำนวน
ไม่มองรถระหว่างข้าม	330	69.5	145	30.5	475
มองรถระหว่างข้าม	835	65.3	444	34.7	1279

การทดสอบ / ผลลัพธ์	ค่าสถิติ	p
Pearson Chi-Square	2.724	0.099

5.2.1.4 การมองรถระหว่างข้ามและการมีช่องจราจรเพิ่มขึ้น

จากการทดสอบสถิติ Pearson’s Chi-squared ระหว่างการมองรถระหว่างข้ามและการมีช่องจราจรเพิ่มขึ้น (ตารางที่ 5.10) พบว่า ตัวแปรทั้ง 2 ไม่มีความสัมพันธ์กันอย่างมีนัยสำคัญ โดยมีค่า p-value ของการทดสอบ Pearson’s Chi-squared เท่ากับ 0.771

ตารางที่ 5.10 การทดสอบสถิติ Pearson’s Chi-squared ระหว่างการมองรถระหว่างข้ามและการมีช่องจราจรเพิ่มขึ้น

พฤติกรรม / ลักษณะทางข้าม	มี 6 ช่องจราจร		มี 8 ช่องจราจร		ทั้งหมด
	จำนวน	ร้อยละ	จำนวน	ร้อยละ	จำนวน
ไม่มองรถระหว่างข้าม	231	48.6	244	51.4	475
มองรถระหว่างข้าม	632	49.4	647	50.6	1279

การทดสอบ / ผลลัพธ์	ค่าสถิติ	p-value
Pearson Chi-Square	0.085	0.771

5.2.2 ความเร็วในการข้าม

ในส่วนของตัวแปรความเร็วในการข้าม ซึ่งเป็นตัวแปรประเภทลำดับ (Ordinal variable) โดยแบ่งเป็น 3 ลำดับคือ การเดินปกติ การเดินอย่างรวดเร็ว และการวิ่ง ใช้แบบจำลอง Ordinal Logistic Regression โดยใช้การทดสอบ Pearson's Chi-squared และ correlation ในการคัดเลือกตัวแปรต้น

จากการสร้างแบบจำลอง (ตารางที่ 5.11) พบว่า จากตัวแปรต้นที่นำมาทดสอบทั้งหมดคือ ช่วงวัยของผู้เดินเท้า เพศของผู้เดินเท้า จำนวนผู้ร่วมข้ามทาง การมีสัมภาระที่ส่งผลต่อการเดิน การมีภาระดูแลเด็กข้ามถนน การมาถึงในช่วงสัญญาณไฟเขียวผู้เดินเท้า การมองรถก่อนข้ามถนน การมองรถระหว่างข้ามถนน และลักษณะทางข้าม ตัวแปรที่มีความสัมพันธ์กับความเร็วในการข้ามมีทั้งหมด 5 ตัวแปรคือ การเป็นวัยรุ่น เพศ การมาถึงระหว่างสัญญาณไฟ การมีสัญญาณปุ่มกด และการมีจำนวนช่องจราจรเพิ่มขึ้น โดยทั้ง 5 ตัวแปรมีค่า p-value ต่ำกว่า 0.018 โดยพบว่าการเป็นวัยรุ่น การเป็นเพศหญิง การมาถึงระหว่างสัญญาณไฟของคนเดินเท้า และการมีจำนวนช่องจราจรมากขึ้น ส่งผลให้คนข้ามถนนด้วยความเร็วที่มากขึ้น โดยคาดว่าเกิดจากการที่วัยรุ่นไม่ได้คิดว่าการใช้ความเร็วเป็นเรื่องลำบาก เนื่องจากมีกำลังมากกว่าวัยอื่น ส่วนการมาถึงระหว่างสัญญาณไฟ คาดว่าส่งผลให้คนข้ามเร็วขึ้นเนื่องจากกลัวที่จะข้ามได้ไม่ทันเวลา และในส่วนการมีจำนวนช่องจราจรมากขึ้น คาดว่าส่งผลให้รู้สึกไม่ปลอดภัยเนื่องจากมีจำนวนช่องจราจรมากขึ้นที่ต้องระวัง การข้ามอย่างรวดเร็วเมื่อรู้สึกมั่นใจจึงเป็นทางเลือกที่รู้สึกปลอดภัยมากกว่า โดยการมีจำนวนช่องจราจรเพิ่มขึ้นส่งผลให้ความเร็วในการข้ามเพิ่มขึ้นมากที่สุด (สัมประสิทธิ์เท่ากับ 0.952) ส่วนการมีสัญญาณปุ่มกด ส่งผลให้คนข้ามถนนด้วยความเร็วลดลงมากที่สุด (สัมประสิทธิ์เท่ากับ 0.412) คาดว่าเกิดจากความรู้สึกปลอดภัยเนื่องจากเป็นทางข้ามที่ให้ความสำคัญกับผู้เดินเท้าเป็นพิเศษ โดยแบบจำลองนี้มีค่า R Square เท่ากับ 0.083 สามารถเขียนเป็นสมการได้ดังนี้

ความเร็วในการข้าม = 0.325 การเป็นวัยรุ่น – 0.288 เพศชาย + 0.523 มาถึงระหว่างสัญญาณ
– 0.412 การมีสัญญาณปุ่มกด + 0.952 การมีจำนวนช่องจราจรเพิ่มขึ้น

โดยหากค่าที่คำนวณได้จากสมการดังกล่าว ต่ำกว่า -0.435 จะทำนายว่าตัวอย่างเดินด้วยความเร็วปกติ หากได้ค่าอยู่ระหว่าง -0.435 และ 0.353 จะทำนายว่าตัวอย่างเดินอย่างรวดเร็ว และหากค่าสูงกว่า 0.353 จะทำนายว่าตัวอย่างข้ามด้วยการวิ่ง

ตารางที่ 5.11 แบบจำลองสมการถดถอยลำดับ โดยมีตัวแปรตามเป็นความเร็ว
(0 = เดิน, 1 = เดินอย่างรวดเร็ว, 2 = วิ่ง)

ตัวแปร	สัมประสิทธิ์	ส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน	t-test	p
(Threshold) ความเร็ว = 0 (เดิน)	-0.435	0.174	6.277	0.012
(Threshold) ความเร็ว = 1 (วิ่ง)	0.353	0.174	4.124	0.042
การเป็นวัยรุ่น (0 = ไม่ใช่วัยรุ่น 1 = เป็นวัยรุ่น)	0.325	0.138	5.597	0.018
เพศ (0 = เพศหญิง 1 = เพศชาย)	-0.288	0.103	7.729	0.005
การมาถึงระหว่างสัญญาณไฟ (0 = ไม่ใช่ 1 = ใช่)	0.523	0.127	16.984	0.000
การมีสัญญาณปุ่มกด (0 = ไม่มีปุ่มกด 1 = มีปุ่มกด)	-0.412	0.108	13.939	0.000
จำนวนช่องจราจร (0 = 6 ช่อง 1 = 8 ช่อง)	0.952	0.111	74.084	0.000
Cox and Snell Pseudo R-Square	0.083			

จากการวิเคราะห์แบบแยกทางข้าม (ตารางที่ 5.12) พบว่าการมาถึงระหว่างสัญญาณของผู้เดินเท้าปรากฏอยู่ในแบบจำลองทั้งหมด 4 ทางข้าม โดยส่วนใหญ่เป็นสัมประสิทธิ์ค่าบวก คือส่งผลให้คนข้ามด้วยความเร็วมากขึ้น ยกเว้นทางข้ามถนนพญาไท บริเวณหน้าวิทยาเขตอุเทนถวาย ซึ่งมีสัมประสิทธิ์เท่ากับ -0.570 โดยถือว่ามีค่าน้อย พบปัจจัยเรื่องเพศใน 3 ทางข้าม ซึ่งเป็นไปในทางเดียวกันคือ ผู้ชายมีแนวโน้มที่จะใช้ความเร็วต่ำกว่าผู้หญิง และพบว่าวัยรุ่นมีแนวโน้มที่จะข้ามถนนด้วยความเร็วสูงที่ทางข้ามถนนสาทร โดยมีรายละเอียดดังต่อไปนี้

ตารางที่ 5.12 ผล Ordinal Logistics Regression โดยมีตัวแปรตามเป็นความเร็ว แยกทางข้าม (0 = เดิน, 1 = เดินอย่างรวดเร็ว, 2 = วิ่ง)

ทางข้าม 6 ช่องจราจร	สัญญาณไฟทั่วไป		ปุ่มกด		สี่แยกสัญญาณไฟ	
ตัวแปร	สัมประสิทธิ์	p	สัมประสิทธิ์	p	สัมประสิทธิ์	p
การเป็นวัยรุ่น (0 = ไม่ใช่ 1 = ใช่)	0.210	0.694	-15.245	0.999	0.040	0.962
เพศ (0 = หญิง 1 = ชาย)	-0.277	0.253	-0.251	0.403	-0.877*	0.006*
ผู้เดินเท้ามาถึงระหว่างสัญญาณไฟ	0.117	0.660	1.053*	0.027*	1.732*	0.000*

ทางข้าม 8 ช่องจราจร	สัญญาณไฟทั่วไป		ปุ่มกด		สี่แยกสัญญาณไฟ	
ตัวแปร	สัมประสิทธิ์	p	สัมประสิทธิ์	p	สัมประสิทธิ์	p
การเป็นวัยรุ่น (0 = ไม่ใช่ 1 = ใช่)	1.911*	0.037*	0.115	0.608	0.278	0.248
เพศ (0 = หญิง 1 = ชาย)	-0.745*	0.044*	0.193	0.392	-0.481*	0.042*
ผู้เดินเท้ามาถึงระหว่างสัญญาณไฟ	0.660	0.088	-0.570*	0.043*	1.699*	0.01*

*ค่าทางสถิติของปัจจัยที่ส่งผลต่อตัวแปรตามอย่างมีนัยสำคัญที่ระดับความเชื่อมั่นร้อยละ 95

จากการวิเคราะห์พฤติกรรมที่เกี่ยวข้องกับความสะดวกสบายและความรู้สึกปลอดภัยพบว่า การอยู่บริเวณสี่แยกสัญญาณไฟไม่ส่งผลต่อความเร็วและการมองรถระหว่างข้ามของคน ทางข้ามสัญญาณไฟทั่วไปส่งผลให้คนตรวจสอบกระแสจราจรระหว่างข้ามลดลง การมีสัญญาณปุ่มกดส่งผลให้คนข้ามมองรถระหว่างข้ามแต่ใช้ความเร็วต่ำลง โดยคาดว่าผู้เดินเท้าใช้ความเร็วต่ำเนื่องจากรู้สึกปลอดภัย และมองรถระหว่างข้ามอีกครั้ง เนื่องจากใช้ความเร็วต่ำ การมองรถเพียงก่อนข้ามจึงรู้สึกไม่เพียงพอ ส่วนการมีจำนวนช่องจราจรมากขึ้นส่งผลให้คนข้ามด้วยความเร็วเพิ่มขึ้น ซึ่งอาจเกิดจากความรู้สึกไม่ปลอดภัยเนื่องจากมีช่องจราจรให้ระวังมากขึ้น การข้ามด้วยความเร็วสูงเมื่อมั่นใจจึงเป็นทางเลือกที่รู้สึกปลอดภัยกว่า หรืออาจกลัวข้ามได้ไม่ทันเวลาสัญญาณไฟ เมื่อเปรียบเทียบระหว่างลักษณะทางข้ามทั้ง 3 ในงานวิจัย จึงอาจสรุปได้ว่าการมีช่องจราจรมากขึ้นส่งผลให้คนสะดวกสบายน้อยที่สุด ซึ่งเป็นไปในทางตรงกันข้ามกับการมีสัญญาณปุ่มกด ซึ่งส่งผลให้คนสะดวกสบายมากที่สุด

5.3 อภิปรายและสรุปผลแบบจำลอง

จากผลแบบจำลองที่ได้พบว่าทางข้ามแต่ละแบบส่งผลต่อพฤติกรรมของผู้ข้ามแตกต่างกันไปอย่างชัดเจน โดยลักษณะที่ส่งผลเด่นชัดที่สุดคือ การอยู่บริเวณสี่แยกไฟแดง และการมีสัญญาณปุ่มกด ซึ่งส่งผลตรงกันข้ามกันในด้านความปลอดภัย โดยการอยู่บริเวณสี่แยกไฟแดงส่งผลให้เกิดความปลอดภัยมากที่สุด และการมีสัญญาณปุ่มกดส่งผลให้เกิดความปลอดภัยน้อยที่สุด นอกจากนี้ยังพบความสัมพันธ์ระหว่างลักษณะทางข้ามกับพฤติกรรมอื่นๆอีกมากมาย ผลที่ได้ดังกล่าวจะช่วยบอกลำดับความสำคัญในการปรับปรุงทางข้ามต่างๆในด้านต่างๆได้เป็นอย่างดี ความสัมพันธ์ต่างๆที่พบมีความสมเหตุสมผลและสามารถพิจารณาหาทางปรับปรุงได้อย่างเป็นรูปธรรม

จากการสรุปผลแบบจำลองได้ว่า ทางข้ามที่อยู่บริเวณสี่แยกไฟแดงเป็นลักษณะที่เป็นมิตรกับผู้เดินเท้ามากที่สุด เนื่องจากมีความปลอดภัยต่อผู้เดินเท้ามากที่สุด ส่วนทางข้ามสัญญาณปุ่มกดเป็นทางข้ามที่ควรได้รับการปรับปรุงมากที่สุด เนื่องจากมีความปลอดภัยน้อยที่สุด ส่วนการมีจำนวนช่องจราจรมากขึ้น ส่งผลให้ผู้เดินเท้าฝ่าฝืนสัญญาณไฟลดลง และใช้ความเร็วในการข้ามสูงขึ้น ซึ่งเป็นลักษณะเพิ่มความปลอดภัย แต่ลดความสะดวกสบายของผู้เดินเท้า และทางข้ามสัญญาณทั่วไปส่งผลให้คนไม่มองรถระหว่างข้าม ซึ่งสะท้อนถึงความสะดวกสบายและรู้สึกปลอดภัยที่เพิ่มขึ้น นอกจากนี้ยังพบผลที่น่าสนใจคือ วัยรุ่นเป็นกลุ่มผู้ข้ามที่เสี่ยงต่อการเกิดอันตรายมากที่สุด เนื่องจากมีแนวโน้มที่จะเกิดความขัดแย้ง ทั้งที่ไม่ได้มีแนวโน้มที่จะฝ่าฝืนสัญญาณไฟคนข้าม โดยอาจเกิดจากทัศนคติของผู้ขับขี่ต่อวัยรุ่น หรือการขาดประสบการณ์ในการข้าม โดยความจริงแล้ววัยรุ่นอาจเกิดความขัดแย้งหรือเสี่ยงต่ออุบัติเหตุมากกว่าที่เข้าใจกันในปัจจุบัน แต่มีความสามารถในการหลบหลีกการเกิดอุบัติเหตุ ตัวเลขอุบัติเหตุจึงไม่สูงมาก เมื่อพิจารณาในแง่ของความเสี่ยงต่ออุบัติเหตุที่สามารถปรับปรุงได้อย่างไม่ยากลำบาก หรือการเลือกลำดับการปรับปรุงด้านความปลอดภัย ผู้พิจารณาอาจมองข้ามถึงประเด็นนี้ไปได้

บทที่ 6
บทสรุป

จากการวิเคราะห์ข้อมูลและสร้างแบบจำลองทางสถิติทำให้ทราบถึง ความแตกต่างในพฤติกรรมของผู้เดินเท้าในการใช้ทางข้ามที่มีลักษณะแตกต่างกัน 3 ลักษณะคือ การอยู่บริเวณสี่แยกไฟแดง การมีสัญญาณปุ่มกด และการมีช่องจราจรไม่เท่ากัน โดยในงานวิจัยนี้มี 2 รูปแบบคือ 6 และ 8 ช่องจราจร โดยแต่ละลักษณะมีทั้งผลดีและผลเสียต่อการใช้ทางข้ามของผู้เดินเท้า ซึ่งจะอธิบายต่อไป โดยเนื้อหาในบทนี้แบ่งเป็น 3 หัวข้อคือ สรุปผลการศึกษา ข้อเสนอแนะเชิงนโยบาย และข้อเสนอแนะงานวิจัยในอนาคต

6.1 สรุปผลการศึกษา

จากการวิเคราะห์ข้อมูลทางสถิติในเชิงพรรณนาพบว่า ทางข้ามถนนพญาไท บริเวณหน้าวิทยาเขตอุเทนถวาย ซึ่งมี 8 ช่องจราจรและมีสัญญาณปุ่มกด เป็นทางข้ามที่มีความโดดเด่นในหลายด้านมากที่สุด โดยจัดเป็นทางข้ามที่มีความปลอดภัย ความสะดวกสบาย และให้ความรู้สึกปลอดภัยน้อยที่สุด ส่วนทางข้ามที่มีเวลารอนานที่สุดคือ ทางข้ามสถานีรถไฟฟ้าทองหล่อและทางข้ามแยกสีลม-นราธิวาส โดยจากการสร้างแบบจำลองทางสถิติพบทั้งความสัมพันธ์ที่สนับสนุนและขัดแย้งกับข้อเท็จจริงดังกล่าวซึ่งจะกล่าวต่อไป

จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย
Chulalongkorn University

ผลจากการรวบรวมความสัมพันธ์ที่สัญญาณปุ่มกดมีต่อพฤติกรรมต่างๆจากการสร้างแบบจำลองพบว่า ในเชิงของความปลอดภัย สัญญาณปุ่มกดเป็นลักษณะที่ส่งผลให้ผู้เดินเท้าฝ่าฝืนสัญญาณไฟ โดยคาดว่าเกิดจากการที่จุดที่ติดตั้งสัญญาณปุ่มกด เป็นจุดที่ฝ่าฝืนสัญญาณได้ง่ายกว่าที่อื่นๆ โดยการมีสัญญาณปุ่มกดเป็นปัจจัยที่ส่งผลให้เกิดความปลอดภัยน้อยที่สุด

นอกจากนี้ยังพบว่า ในเชิงของความสะดวกสบายและความรู้สึกปลอดภัย ทางข้ามปุ่มกดส่งผลให้คนข้ามมองระหว่างข้ามแต่ใช้ความเร็วต่ำลง โดยคาดว่าผู้เดินเท้าใช้ความเร็วต่ำเนื่องจากรู้สึกปลอดภัยเพราะเป็นทางข้ามที่ให้ความสำคัญกับผู้เดินเท้าเป็นพิเศษ และตรวจสอบกระแสจราจรระหว่างข้ามอีกครั้ง เนื่องจากใช้ความเร็วต่ำ การตรวจสอบเพียงก่อนข้ามจึงรู้สึกไม่เพียงพอ โดยการมี

สัญญาณปุ่มกดส่งผลให้คนสะดวกสบายมากที่สุด เมื่อเปรียบเทียบกับลักษณะทางข้ามอื่นในงานวิจัย เนื่องจากเป็นลักษณะเดียวที่ส่งผลให้คนข้ามด้วยความเร็วลดลง

จากการรวบรวมความสัมพันธ์ที่การมีช่องจราจรเพิ่มขึ้นมีต่อพฤติกรรมต่างๆจากการสร้างแบบจำลองพบว่า การมีจำนวนช่องจราจรมากส่งผลให้ผู้เดินเท้ามีแนวโน้มที่จะฝ่าฝืนสัญญาณไฟลดลง คาดว่าเนื่องจากการมีช่องจราจรมากลดความมั่นใจในการฝ่าฝืนสัญญาณไฟ หรือส่งผลให้มีโอกาสฝ่าฝืนอย่างเห็นได้ชัดเจนลดลง

ในเชิงของความสะดวกสบายและความรู้สึกปลอดภัย พบว่าการมีจำนวนช่องจราจรเพิ่มขึ้นส่งผลให้ความเร็วในการข้ามเพิ่มขึ้น โดยคาดว่าเนื่องจากเกรงว่าจะข้ามได้ไม่ทันเวลา หรืออาจเกิดจากการมีจำนวนช่องจราจรมากขึ้นที่ต้องระวัง การข้ามอย่างรวดเร็วเมื่อรู้สึกมั่นใจจึงเป็นทางเลือกที่รู้สึกปลอดภัยมากกว่า โดยการมีช่องจราจรมากขึ้นส่งผลให้คนสะดวกสบายน้อยที่สุด เมื่อเปรียบเทียบกับลักษณะทางข้ามอื่นในงานวิจัย เนื่องจากเป็นลักษณะเดียวที่ส่งผลให้คนเพิ่มความเร็วในการข้าม

นอกจากนี้ยังพบว่าทางข้ามสัญญาณไฟทั่วไปส่งผลให้คนไม่มองรถระหว่างข้าม โดยคาดว่าเนื่องจากยานพาหนะไม่ได้มาจากหลายทิศทางและไม่ฝ่าฝืนมากเหมือนทางข้ามปุ่มกด ซึ่งถือเป็นลักษณะที่ส่งผลให้คนมีความสะดวกสบายและรู้สึกปลอดภัยเพิ่มขึ้น

สุดท้ายพบว่าการอยู่บริเวณสี่แยกสัญญาณไฟของทางข้ามไม่ส่งผลต่อพฤติกรรมใดๆ

โดยสรุปแล้ว ทางข้ามสัญญาณปุ่มกดเป็นทางข้ามที่ควรปรับปรุงมากที่สุด เนื่องจากมีความปลอดภัยน้อยที่สุด ส่วนการมีจำนวนช่องจราจรมากขึ้น ส่งผลให้ผู้เดินเท้า ฝ่าฝืนสัญญาณไฟลดลงและใช้ความเร็วในการข้ามสูงขึ้น ซึ่งเป็นลักษณะเพิ่มความปลอดภัย แต่ลดความสะดวกสบายของผู้เดินเท้า และทางข้ามสัญญาณทั่วไปส่งผลให้คนไม่มองระหว่างข้าม ซึ่งสะท้อนถึงความสะดวกสบายและรู้สึกปลอดภัยที่เพิ่มขึ้น

เมื่อเปรียบเทียบผลที่ได้จากการวิจัยกับงานวิจัยต่างๆในอดีตพบว่า มีทั้งส่วนที่เหมือนและแตกต่าง โดยในงานวิจัยที่เมืองมุมไบ ประเทศอินเดีย ที่ทดสอบในทางข้ามที่มีสัญญาณไฟ (Marisamynathan and Perumal, 2014) พบว่าปัจจัยที่มีผลต่อความเร็วในการข้ามทางข้ามของผู้เดินเท้าที่สุดคือ อายุและช่วงสัญญาณที่เริ่มข้าม โดยผู้เดินเท้าที่มีอายุน้อยจะข้ามทางข้ามเร็วกว่าผู้

เดินเท้าที่มีอายุมาก ซึ่งตรงกับผลในการวิจัยนี้ที่พบว่า วัยรุ่นมีแนวโน้มที่จะข้ามถนนด้วยความเร็วสูง นอกจากนี้ยังพบว่าผู้เดินเท้าใช้ความเร็วสูงเมื่อเริ่มข้ามหลังจากที่สัญญาณเปลี่ยนเป็นของผู้เดินเท้า ซึ่งตรงกับผลของการวิจัยนี้ที่ผู้เดินเท้าที่มาถึงทางข้ามระหว่างสัญญาณไฟของผู้เดินเท้ามีแนวโน้มที่จะใช้ความเร็วสูงขึ้น สุดท้ายพบว่าผู้เดินเท้าเพศชายมีแนวโน้มที่จะข้ามถนนด้วยความเร็วสูงกว่าเพศหญิง ซึ่งเป็นไปในทางตรงกันข้ามกับผลในการวิจัยนี้ ที่พบว่าเพศหญิงมีแนวโน้มที่จะข้ามถนนด้วยความเร็วมากกว่าเพศชาย โดยความแตกต่างดังกล่าวอาจเกิดจากทัศนคติของผู้เดินเท้าชายหรือหญิงชาวอินเดียที่แตกต่างไปจากผู้เดินเท้าในประเทศไทย โดยจากค่านิยมของชาวอินเดีย ผู้ชายควรมีความเป็นผู้นำ มีความรับผิดชอบ และกล้าแสดงออกมากกว่า เมื่อเทียบกับผู้ชายไทย และเป็นไปในทางตรงกันข้ามกับผู้หญิงอินเดีย ซึ่งมีค่านิยมโดยทั่วไปในการเป็นผู้ตาม ไม่จำเป็นต้องมีความรับผิดชอบมาก และไม่ควรแสดงออกมากจนเกินไป

นอกจากนี้ยังพบผลที่สอดคล้องกันในงานวิจัยที่ Bermingham, Leamington และลอนดอน ในสหราชอาณาจักร ที่ทดสอบในทางข้ามที่มีสัญญาณไฟจราจร (Hao and others, 2008) โดยพบว่าผู้เดินเท้าที่เป็นผู้ใหญ่มีแนวโน้มที่จะฝ่าฝืนสัญญาณไฟ ซึ่งเป็นเช่นเดียวกับผลจากงานวิจัยนี้

สุดท้ายพบสิ่งที่แตกต่างจากผลจากงานวิจัยนี้ ในงานวิจัยที่ Thessaloniki ประเทศกรีซ ที่ทดสอบในทางข้ามโดยทั่วไป (Paschalidis and others, 2015) พบว่าผู้เดินเท้าเพศชายมีแนวโน้มที่จะฝ่าฝืนสัญญาณไฟมากกว่าเพศหญิง ซึ่งแตกต่างจากผลจากงานวิจัยนี้ซึ่งไม่พบความสัมพันธ์ระหว่างเพศของผู้เดินเท้ากับการฝ่าฝืนสัญญาณไฟ โดยอาจเกิดจากทัศนคติของผู้เดินเท้าในประเทศกรีซซึ่งแตกต่างจากผู้เดินเท้าในประเทศไทย

จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย
Chulalongkorn University

6.2 ข้อเสนอแนะเชิงนโยบาย

จากผลการศึกษาที่ได้ สามารถสรุปเป็นแนวทางสำหรับการพัฒนาทางข้ามได้ดังต่อไปนี้

- หากผู้ดูแลด้านความปลอดภัยของผู้เดินเท้ามีงบประมาณจำกัดในการปรับปรุงทางข้าม ควรเลือกปรับปรุงทางข้ามสัญญาณปุ่มกดก่อน เนื่องจากมีความปลอดภัยน้อยที่สุด โดยอาจเริ่มปรับปรุงจากการทำให้ผู้ขับขี่สังเกตเห็นสัญญาณไฟได้ชัดเจนขึ้น จัดตำแหน่งสัญญาณไฟให้มองเห็นได้จากหลายมุมมากขึ้น โดยอาจเพิ่มความสูงและทำป้ายสัญญาณให้ยื่นมาอยู่

กึ่งกลางถนน แทนที่จะอยู่บริเวณขอบถนน ลดจุดบอดในกรณีที่มีรถสูงบดบังสายตาผู้ขับขี่ โดยเฉพาะรถประจำทาง โดยอาจพิจารณาเพิ่มจำนวนป้ายบอกสัญญาณเพื่อแก้ไขปัญหาจุดบอดดังกล่าว เพิ่มเสียงเตือนเมื่อเป็นสัญญาณไฟของผู้เดินเท้า หรือการติดตั้งกล้องตรวจจับผู้ฝ่าฝืนเป็นพิเศษในทางข้ามปุ่มกด โดยปัจจุบันการตั้งกล้องตรวจจับผู้ฝ่าฝืน โดยส่วนใหญ่ติดตั้งในสี่แยกไฟแดงเท่านั้น นอกจากนี้อาจใช้สื่อต่างๆเพื่อให้ความรู้แก่ผู้เดินเท้าและผู้ขับขี่ถึงความเสี่ยงที่จะเกิดอุบัติเหตุ หากฝ่าฝืนทางข้ามที่มีสัญญาณปุ่มกด โดยอาจแสดงเป็นค่าทางสถิติที่เกี่ยวกับความปลอดภัย เช่น อัตราการเกิดความขัดแย้งและอุบัติเหตุ

- การฝ่าฝืนสัญญาณไฟของผู้เดินเท้าและยานพาหนะส่งผลอย่างมากให้เกิดความขัดแย้ง การลดอุบัติเหตุจึงควรมุ่งเน้นไปที่ การลดการฝ่าฝืนสัญญาณไฟของผู้เดินเท้าและยานพาหนะ โดยมีแนวทางการแก้ไขดังที่กล่าวไปก่อนหน้านี้ ในประเด็นของทางข้ามสัญญาณปุ่มกด
- เนื่องจากทางข้ามที่มีช่องจราจรมากส่งผลให้คนใช้ความเร็วในการข้ามสูงขึ้น โดยคาดว่ามีผลส่วนหนึ่งมาจากความกังวลเรื่องเวลาในการข้าม ปัญหานี้อาจแก้ไขด้วยการติดตั้งระบบสัญญาณนับถอยหลังเวลารอให้ผู้เดินเท้าทราบ เพื่อให้สามารถประมาณเวลาและไม่ต้องเดือดร้อนใจในการตัดสินใจข้ามและไม่ต้องรีบข้ามเมื่อมาถึงทางข้ามเมื่อสัญญาณเป็นเวลาที่เริ่มข้ามได้สักพักแล้ว
- วัยรุ่นเป็นกลุ่มผู้ข้ามที่เสี่ยงต่ออันตรายมากที่สุด เนื่องจากมีแนวโน้มที่จะเกิดความขัดแย้ง ทั้งที่ไม่ได้มีแนวโน้มที่จะฝ่าฝืนสัญญาณไฟคนข้าม โดยอาจเกิดจากทัศนคติของผู้ขับขี่ต่อวัยรุ่น หรือการขาดประสบการณ์ในการข้าม โดยอาจลดปัญหาได้จากการให้ความรู้และประสบการณ์ในการข้ามถนนแก่วัยรุ่น โดยอาจใช้วีดีโอตัวอย่างการเกิดอุบัติเหตุในรูปแบบต่างๆ เพื่อเพิ่มประสบการณ์การข้ามถนนโดยที่วัยรุ่นไม่ต้องมีประสบการณ์เอง และเพิ่มความตระหนักถึงอันตรายที่อาจเกิด พร้อมทั้งให้ความรู้เกี่ยวกับการจราจร เช่น รอบสัญญาณจราจร ความหมายของสัญญาณไฟสีอำพัน และระบบการตั้งสัญญาณในสี่แยก ซึ่งหากวัยรุ่นทราบจะสามารถประมาณทิศทางที่ยานพาหนะจะมา และพอเข้าใจว่าต้องรออีกนานเท่าไร นอกจากนี้ควรให้ความรู้เกี่ยวกับทิศทางที่ยานพาหนะสามารถเข้าสู่ทางข้ามได้ที่วัยรุ่นอาจคาดไม่ถึง เช่น ทางข้ามที่อยู่ใกล้ที่กลับรถและทางข้ามบริเวณสี่แยกไฟแดง นอกจากนี้อาจทำการศึกษาโดยการสัมภาษณ์เพื่อทดสอบความรู้ ความเข้าใจ และทัศนคติของวัยรุ่น

เกี่ยวกับการข้ามถนนอย่างปลอดภัย และสอบถามผู้ขับขี่ถึงทัศนคติในการให้ทางแก่วัยรุ่นที่ทางข้าม เพื่อค้นหาประเด็นปัญหาและวิธีการปรับปรุงต่อไป

6.3 ข้อเสนอแนะงานวิจัยในอนาคต

จากการศึกษานี้ทำให้ทราบถึงผลของลักษณะทางข้ามต่างๆที่มีต่อพฤติกรรมในการใช้ทางข้ามของผู้เดินเท้า รวมถึงข้อดีและข้อเสียของแต่ละทางข้าม อย่างไรก็ตาม งานวิจัยนี้ยังไม่สามารถครอบคลุมประเด็นการศึกษาที่น่าสนใจที่เกี่ยวข้องได้ทั้งหมด โดยผู้วิจัยเสนอแนวทางการวิจัยในอนาคตดังต่อไปนี้

- ศึกษาลักษณะทางข้ามอื่นๆ เพื่อความหลากหลายในการเปรียบเทียบมากยิ่งขึ้น โดยอาจเลือกศึกษาทางข้ามที่มีปริมาณช่องจราจรแตกต่างไปจากในงานวิจัยนี้คือ 6 และ 8 ช่องจราจร
- ศึกษาทางข้ามในบริเวณอื่นๆ เช่น บริเวณนอกย่านศูนย์กลางธุรกิจของกรุงเทพมหานคร เนื่องจากผลกระทบต่อพฤติกรรมของลักษณะทางข้ามแต่ละแบบ อาจแตกต่างไปจากในบริเวณศึกษาในงานวิจัยนี้
- เพิ่มจำนวนตัวอย่างในการศึกษา เพื่อเพิ่มความถูกต้องของข้อมูล โดยในงานวิจัยนี้ไม่พบการเกิดอุบัติเหตุขึ้น หากได้ข้อมูลอุบัติเหตุมากพอ จะสามารถทำการวิเคราะห์เกี่ยวกับความปลอดภัยได้ถูกต้องมากยิ่งขึ้น
- ศึกษาเพิ่มเติมถึงสาเหตุที่วัยรุ่นเสี่ยงต่อการเกิดความขัดแย้งกับยานพาหนะ โดยอาจใช้แบบสอบถามเพื่อให้ได้ข้อมูลเชิงลึก เกี่ยวกับกระบวนการคิด ความรู้ความเข้าใจของวัยรุ่นและทัศนคติของผู้ขับขี่ต่อวัยรุ่น

จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย
Chulalongkorn University

รายการอ้างอิง

Avineri E., Shinar, D., and Susilo, Y. Pedestrians' behaviour in cross walks: The effects of fear of falling and age. Elsevier Accident Analysis and Prevention (2010).

Babbie E. The practice of social research. 6th edition. Chapter11. Wadsworth, California, 1992.

Coughenour C., Clark, S., Singh, A., Claw, E., Abelar, J., and Huebner, J. Examining racial bias as a potential factor in pedestrian crashes. Elsevier, Procedia Accident Analysis and Prevention 98 (2017): 96-100.

Graniéa M.A., Brenaca, T., Montela, M.C., Millotb, M., and Coqueleta, C. Influence of built environment on pedestrian's crossing decision. Elsevier Accident Analysis and Prevention 67 (2014): 75-85.

Hakkert S., Gitelman, V., and Ben-Shabat, E. An evaluation of crosswalk warning systems: effects on pedestrian and vehicle behavior. Elsevier Transportation Research Part F 5 (2002): 275–291.

Hao X., Ahuja, S., Adeeb, M., Vuren, V., and MacDonald, M. Pedestrian Crossing Behaviour at Signalised Crossings. Association for European Transport and contributors (2008).

Hatfield J., Fernandes, R., Job, R.F., and Smith, K. Misunderstanding of right-of-way rules at various pedestrian crossing types: Observational study and survey. Elsevier Accident Analysis and Prevention 39 (2007): 833-842.

Kadali R., and Vedagiri, P. Effect of Vehicular Lanes on Pedestrian Gap Acceptance Behaviour. Elsevier, Procedia Social and Behavioral Sciences 104 (2013): 678–687.

Marisamynathan S., and Perumal, V. Study on pedestrian crossing behavior at signalized intersections. Journal of Traffic and Transportation Engineering (English Edition) (2014): 103-110.

Mfinanga D. Implication of pedestrians' stated preference of certain attributes of crosswalks. Elsevire TransportPolicy 32 (2017): 156-164.

Norušis M.J. IBM SPSS Statistics 19 Advanced Statistical Procedures Companion. 1 Lake Street Upper Saddle River, NJ 07458: Prentice Hall, A division of Pearson Education, 2009.

Paschalidis E., Politis, L., Basbas, S., and Lambrianidou, P. Pedestrian compliance and cross walking speed adaptation due to countdown timer installations: A self report study. Elsevier Transportation Research Part F (2015).

Sisiopiku V.P., and Akin, D. Pedestrian behaviors at and perceptions towards various pedestrian facilities: an examination based on observation and survey data. Elsevier Transportation Research Part F 6 (2003): 249–274.

กรแก้ว จันทภาษา. การสังเกต. [ออนไลน์]. แหล่งที่มา: http://home.kku.ac.th/korcha/obs1.html, 31 มีนาคม 2559.

กรมทางหลวง. คู่มือและมาตรฐานสัญญาณไฟจราจร. กรุงเทพมหานคร, 2554.

กัณวีร์ กนิษฐ์พงศ์. คู่มือการออกแบบทางข้ามถนนที่ปลอดภัย: ศูนย์วิชาการเพื่อความปลอดภัยทางถนน, 2558.

สำนักงานการจราจรและขนส่ง กรุงเทพมหานคร. หนังสือสถิติจราจรประจำปี 2557. [ออนไลน์]. แหล่งที่มา: http://www.bangkok.go.th/traffic/, 10 กรกฎาคม 2559.

จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย
Chulalongkorn University

ภาคผนวก

จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย
Chulalongkorn University

ตารางค่า Pearson Correlation

**ค่า Correlation มีนัยสำคัญในระดับความเชื่อมั่น 99% (2 ด้าน)

*ค่า Correlation มีนัยสำคัญในระดับความเชื่อมั่น 95% (2 ด้าน)

c. คำนวณไม่ได้เนื่องจากมีตัวแปรเป็นค่าคงที่

		การเป็นวัยรุ่น	การเป็นผู้ใหญ่	การเป็นผู้สูงอายุ	กลุ่มอายุ	เพศ	จำนวนคนที่ข้ามพร้อมกัน	การพกพาสัมภาระ	การดูแลเด็ก
การเป็นวัยรุ่น	Correlation	1	-.886**	-.087**	-.902**	.070**	-.097**	-.095**	-.034
	p (2-tailed)		0.000	.000	0.000	.003	.000	.000	.158
	N	1774	1774	1774	1774	1774	1774	1774	1771
การเป็นผู้ใหญ่	Correlation	-.886**	1	-.381**	.599**	-.081**	.087**	.073**	.038
	p (2-tailed)	0.000		.000	.000	.001	.000	.002	.111
	N	1774	1774	1774	1774	1774	1774	1774	1771
การเป็นผู้สูงอายุ	Correlation	-.087**	-.381**	1	.506**	.032	.006	.036	-.015
	p (2-tailed)	.000	.000		.000	.171	.790	.130	.536
	N	1774	1774	1774	1774	1774	1774	1774	1771
กลุ่มอายุ	Correlation	-.902**	.599**	.506**	1	-.045	.087**	.096**	.023
	p (2-tailed)	0.000	.000	.000		.056	.000	.000	.341
	N	1774	1774	1774	1774	1774	1774	1774	1771
เพศ	Correlation	.070**	-.081**	.032	-.045	1	-.097**	-.171**	-.017
	p (2-tailed)	.003	.001	.171	.056		.000	.000	.477
	N	1774	1774	1774	1774	1774	1774	1774	1771
จำนวนคนที่ข้ามพร้อมกัน	Correlation	-.097**	.087**	.006	.087**	-.097**	1	-.052*	-.020
	p (2-tailed)	.000	.000	.790	.000	.000		.029	.402
	N	1774	1774	1774	1774	1774	1774	1774	1771
การพกพาสัมภาระ	Correlation	-.095**	.073**	.036	.096**	-.171**	-.052*	1	.041
	p (2-tailed)	.000	.002	.130	.000	.000	.029		.087
	N	1774	1774	1774	1774	1774	1774	1774	1771

การดูแลเด็ก	Correlation	-.034	.038	-.015	.023	-.017	-.020	.041	1
	p (2-tailed)	.158	.111	.536	.341	.477	.402	.087	
	N	1771	1771	1771	1771	1771	1771	1771	1771
เวลารอนับถอยหลังเมื่อมาถึง (วินาที)	Correlation	-.071	.095	-.061	.038	-.161**	-.226**	.077	.c
	p (2-tailed)	.156	.057	.222	.445	.001	.000	.123	0.000
	N	403	403	403	403	403	403	403	402
การกดปุ่มสัญญาณไฟ	Correlation	.474**	-.443**	-.022	-.435**	.026	-.142*	-.068	.c
	p (2-tailed)	.000	.000	.702	.000	.656	.014	.240	0.000
	N	298	298	298	298	298	298	298	298
การมองรถก่อนข้าม	Correlation	.061*	-.068**	.025	-.041	.107**	-.179**	.014	.029
	p (2-tailed)	.012	.005	.300	.092	.000	.000	.561	.232
	N	1694	1694	1694	1694	1694	1694	1694	1691
การมองรถระหว่างข้าม	Correlation	.035	-.050*	.038	-.015	.041	-.029	.030	.012
	p (2-tailed)	.137	.037	.111	.538	.085	.227	.212	.617
	N	1754	1754	1754	1754	1754	1754	1754	1751
มาถึงขณะไฟเขียว	Correlation	-.025	.040	-.036	.006	.077**	-.060*	-.028	.044
	p (2-tailed)	.326	.116	.154	.811	.002	.018	.259	.084
	N	1582	1582	1582	1582	1582	1582	1582	1581
การปฏิบัติตามสัญญาณไฟ	Correlation	.041	-.057*	.040	-.018	-.044	.385**	-.060*	.027
	p (2-tailed)	.141	.041	.152	.526	.112	.000	.030	.334
	N	1288	1288	1288	1288	1288	1288	1288	1287
การฝ่าฝืนของยานพาหนะ	Correlation	.151**	-.123**	-.038	-.147**	-.019	-.048	.013	.038
	p (2-tailed)	.000	.000	.164	.000	.497	.076	.631	.163
	N	1343	1343	1343	1343	1343	1343	1343	1341
ความขัดแย้ง	Correlation	.098**	-.099**	.022	-.072**	.020	-.048	-.036	.045
	p (2-tailed)	.000	.000	.395	.005	.435	.059	.154	.079
	N	1538	1538	1538	1538	1538	1538	1538	1536
การเดิน	Correlation	-.176**	.157**	.014	.157**	.023	.148**	-.025	.001
	p (2-tailed)	.000	.000	.565	.000	.334	.000	.299	.978

	N	1774	1774	1774	1774	1774	1774	1774	1771
การเดินอย่างรวดเร็ว	Correlation	.133**	-.132**	.018	-.106**	.020	-.014	-.006	-.011
	p (2-tailed)	.000	.000	.459	.000	.405	.561	.814	.644
	N	1774	1774	1774	1774	1774	1774	1774	1771
การวิ่ง	Correlation	.086**	-.069**	-.024	-.084**	-.041	-.158**	.029	.008
	p (2-tailed)	.000	.004	.311	.000	.082	.000	.227	.738
	N	1774	1774	1774	1774	1774	1774	1774	1771
ความเร็วในการข้ามถนน	Correlation	.146**	-.127**	-.020	-.133**	-.034	-.164**	.030	.004
	p (2-tailed)	.000	.000	.407	.000	.154	.000	.203	.872
	N	1774	1774	1774	1774	1774	1774	1774	1771
เวลาที่ผู้เดินเท้ารอ (วินาที)	Correlation	-.127**	.123**	-.010	.105**	-.013	.425**	-.041	.022
	p (2-tailed)	.000	.000	.688	.000	.603	.000	.112	.391
	N	1541	1541	1541	1541	1541	1541	1541	1540
การมีสัญญาณปุ่มกด	Correlation	.151**	-.147**	.014	-.123**	-.016	-.209**	.045	-.053*
	p (2-tailed)	.000	.000	.550	.000	.490	.000	.055	.024
	N	1774	1774	1774	1774	1774	1774	1774	1771
การมีจำนวนช่องจราจรมาก	Correlation	.344**	-.308**	-.019	-.307**	-.007	-.173**	-.048*	-.002
	p (2-tailed)	.000	.000	.414	.000	.757	.000	.042	.947
	N	1774	1774	1774	1774	1774	1774	1774	1771
การอยู่บริเวณสี่แยก	Correlation	.099**	-.105**	.027	-.073**	-.015	.285**	-.048*	-.006
	p (2-tailed)	.000	.000	.261	.002	.528	.000	.041	.809
	N	1774	1774	1774	1774	1774	1774	1774	1771

จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย
CHULALONGKORN UNIVERSITY

		เวลารอนับถอยหลังเมื่อมาถึง	การกดปุ่มสัญญาณไฟ	การมองรถก่อนข้าม	การมองรถระหว่างข้าม	การมาถึงขณะที่เป็นไฟเขียว	การปฏิบัติตามสัญญาณไฟ	การฝ่าฝืนของยานพาหนะ	ความขัดแย้ง
การเป็นวัยรุ่น	Correlation	-.071	.474**	.061*	.035	-.025	.041	.151**	.098**
	p (2-tailed)	.156	.000	.012	.137	.326	.141	.000	.000
	N	403	298	1694	1754	1582	1288	1343	1538
การเป็นผู้ใหญ่	Correlation	.095	-.443**	-.068**	-.050*	.040	-.057*	-.123**	-.099**
	p (2-tailed)	.057	.000	.005	.037	.116	.041	.000	.000
	N	403	298	1694	1754	1582	1288	1343	1538
การเป็นผู้สูงอายุ	Correlation	-.061	-.022	.025	.038	-.036	.040	-.038	.022
	p (2-tailed)	.222	.702	.300	.111	.154	.152	.164	.395
	N	403	298	1694	1754	1582	1288	1343	1538
กลุ่มอายุ	Correlation	.038	-.435**	-.041	-.015	.006	-.018	-.147**	-.072**
	p (2-tailed)	.445	.000	.092	.538	.811	.526	.000	.005
	N	403	298	1694	1754	1582	1288	1343	1538
เพศ	Correlation	-.161**	.026	.107**	.041	.077**	-.044	-.019	.020
	p (2-tailed)	.001	.656	.000	.085	.002	.112	.497	.435
	N	403	298	1694	1754	1582	1288	1343	1538
จำนวนคนข้ามพร้อมกัน	Correlation	-.226**	-.142*	-.179**	-.029	-.060*	.385**	-.048	-.048
	p (2-tailed)	.000	.014	.000	.227	.018	.000	.076	.059
	N	403	298	1694	1754	1582	1288	1343	1538
การพกพาสัมภาระ	Correlation	.077	-.068	.014	.030	-.028	-.060*	.013	-.036
	p (2-tailed)	.123	.240	.561	.212	.259	.030	.631	.154
	N	403	298	1694	1754	1582	1288	1343	1538
การดูแลเด็ก	Correlation	.c	.c	.029	.012	.044	.027	.038	.045
	p (2-tailed)	0.000	0.000	.232	.617	.084	.334	.163	.079

จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย
Chulalongkorn University

	N	402	298	1691	1751	1581	1287	1341	1536
เวลารอนับถอยหลัง	Correlation	1	.031	.035	-.041	-.622**	-.195**	.028	-.036
	p (2-tailed)		.745	.495	.413	.000	.000	.635	.607
	N	403	116	385	400	403	324	293	202
การกดปุ่มสัญญาณไฟ	Correlation	.031	1	-.068	-.135*	.005	.515**	.143	.148*
	p (2-tailed)	.745		.240	.020	.937	.000	.167	.034
	N	116	298	297	297	298	295	95	205
การมองรถก่อนข้าม	Correlation	.035	-.068	1	.132**	-.006	-.078**	.059*	.022
	p (2-tailed)	.495	.240		.000	.822	.005	.037	.400
	N	385	297	1694	1678	1540	1270	1268	1477
การมองรถระหว่างข้าม	Correlation	-.041	-.135*	.132**	1	-.055*	-.123**	.050	.009
	p (2-tailed)	.413	.020	.000		.028	.000	.069	.718
	N	400	297	1678	1754	1568	1276	1327	1520
มาถึงขณะไฟเขียว	Correlation	-.622**	.005	-.006	-.055*	1	.059*	.055	.055*
	p (2-tailed)	.000	.937	.822	.028		.033	.060	.045
	N	403	298	1540	1568	1582	1288	1151	1346
การปฏิบัติตามสัญญาณ	Correlation	-.195**	.515**	-.078**	-.123**	.059*	1	.006	-.023
	p (2-tailed)	.000	.000	.005	.000	.033		.861	.451
	N	324	295	1270	1276	1288	1288	859	1109
การฝ่าฝืนของยานพาหนะ	Correlation	.028	.143	.059*	.050	.055	.006	1	.280**
	p (2-tailed)	.635	.167	.037	.069	.060	.861		.000
	N	293	95	1268	1327	1151	859	1343	1188
ความขัดแย้ง	Correlation	-.036	.148*	.022	.009	.055*	-.023	.280**	1
	p (2-tailed)	.607	.034	.400	.718	.045	.451	.000	
	N	202	205	1477	1520	1346	1109	1188	1538
การเดิน	Correlation	.012	-.275**	-.028	.016	-.090**	.031	-.049	-.040
	p (2-tailed)	.808	.000	.254	.493	.000	.269	.071	.114

จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย
Chulalongkorn University

	N	403	298	1694	1754	1582	1288	1343	1538
การเดินอย่างรวดเร็ว	Correlation	-.046	.269**	.058*	.007	.008	-.028	.143**	.070**
	p (2-tailed)	.358	.000	.017	.761	.763	.316	.000	.006
	N	403	298	1694	1754	1582	1288	1343	1538
การวิ่ง	Correlation	.043	.066	-.014	-.024	.096**	-.016	-.053	-.001
	p (2-tailed)	.387	.257	.576	.311	.000	.559	.051	.977
	N	403	298	1694	1754	1582	1288	1343	1538
ความเร็วในการข้ามถนน	Correlation	.011	.206**	.008	-.021	.100**	-.024	-.002	.022
	p (2-tailed)	.829	.000	.740	.369	.000	.380	.955	.393
	N	403	298	1694	1754	1582	1288	1343	1538
เวลาที่ผู้เดินเท้ารอ (วินาที)	Correlation	.460**	-.156**	-.007	-.086**	-.272**	.247**	-.102**	-.070*
	p (2-tailed)	.000	.007	.775	.001	.000	.000	.001	.012
	N	402	298	1504	1530	1540	1246	1129	1305
การมีสัญญาณปุ่มกด	Correlation	.c	.c	.222**	.141**	-.108**	-.379**	.333**	.049
	p (2-tailed)	0.000	0.000	.000	.000	.000	.000	.000	.056
	N	403	298	1694	1754	1582	1288	1343	1538
มีช่องจราจรมาก	Correlation	-.167**	.596**	-.221**	-.007	-.027	.063*	.008	.037
	p (2-tailed)	.001	.000	.000	.771	.282	.023	.776	.146
	N	403	298	1694	1754	1582	1288	1343	1538
การอยู่บริเวณสี่แยก	Correlation	.c	.c	.080**	.039	-.016	.387**	-.205**	-.050*
	p (2-tailed)	0.000	0.000	.001	.099	.516	.000	.000	.049
	N	403	298	1694	1754	1582	1288	1343	1538

จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย
Chulalongkorn University

		การเดิน	การเดินอย่างรวดเร็ว	การวิ่ง	ความเร็วในการข้ามถนน	เวลาที่ผู้เดินเท้ารอ (วินาที)	การมีสัญ-ญาณปุ่มกด	การมีจำนวนช่องจราจรมาก	อยู่บริเวณสี่แยก
การเป็นวัยรุ่น	Correlation	-.176**	.133**	.086**	.146**	-.127**	.151**	.344**	.099**
	p (2-tailed)	.000	.000	.000	.000	.000	.000	.000	.000
	N	1774	1774	1774	1774	1541	1774	1774	1774
การเป็นผู้ใหญ่	Correlation	.157**	-.132**	-.069**	-.127**	.123**	-.147**	-.308**	-.105**
	p (2-tailed)	.000	.000	.004	.000	.000	.000	.000	.000
	N	1774	1774	1774	1774	1541	1774	1774	1774
การเป็นผู้สูงอายุ	Correlation	.014	.018	-.024	-.020	-.010	.014	-.019	.027
	p (2-tailed)	.565	.459	.311	.407	.688	.550	.414	.261
	N	1774	1774	1774	1774	1541	1774	1774	1774
กลุ่มอายุ	Correlation	.157**	-.106**	-.084**	-.133**	.105**	-.123**	-.307**	-.073**
	p (2-tailed)	.000	.000	.000	.000	.000	.000	.000	.002
	N	1774	1774	1774	1774	1541	1774	1774	1774
เพศ	Correlation	.023	.020	-.041	-.034	-.013	-.016	-.007	-.015
	p (2-tailed)	.334	.405	.082	.154	.603	.490	.757	.528
	N	1774	1774	1774	1774	1541	1774	1774	1774
จำนวนคนที่ข้ามพร้อมกัน	Correlation	.148**	-.014	-.158**	-.164**	.425**	-.209**	-.173**	.285**
	p (2-tailed)	.000	.561	.000	.000	.000	.000	.000	.000
	N	1774	1774	1774	1774	1541	1774	1774	1774
การพกพาสัมภาระ	Correlation	-.025	-.006	.029	.030	-.041	.045	-.048*	-.048*
	p (2-tailed)	.299	.814	.227	.203	.112	.055	.042	.041
	N	1774	1774	1774	1774	1541	1774	1774	1774
การดูแลเด็ก	Correlation	.001	-.011	.008	.004	.022	-.053*	-.002	-.006
	p (2-tailed)	.978	.644	.738	.872	.391	.024	.947	.809
	N	1771	1771	1771	1771	1540	1771	1771	1771

จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย
Chulalongkorn University

เวลารอนับถอยหลังเมื่อมาถึง (วินาที)	Correlation	.012	-.046	.043	.011	.460**	.c	-.167**	.c
	p (2-tailed)	.808	.358	.387	.829	.000	0.000	.001	0.000
	N	403	403	403	403	402	403	403	403
การกดปุ่มสัญญาณไฟ	Correlation	-.275**	.269**	.066	.206**	-.156**	.c	.596**	.c
	p (2-tailed)	.000	.000	.257	.000	.007	0.000	.000	0.000
	N	298	298	298	298	298	298	298	298
กามองรถก่อนข้าม	Correlation	-.028	.058*	-.014	.008	-.007	.222**	-.221**	.080**
	p (2-tailed)	.254	.017	.576	.740	.775	.000	.000	.001
	N	1694	1694	1694	1694	1504	1694	1694	1694
การมองรถระหว่างข้าม	Correlation	.016	.007	-.024	-.021	-.086**	.141**	-.007	.039
	p (2-tailed)	.493	.761	.311	.369	.001	.000	.771	.099
	N	1754	1754	1754	1754	1530	1754	1754	1754
มาถึงขณะไฟเขียว	Correlation	-.090**	.008	.096**	.100**	-.272**	-.108**	-.027	-.016
	p (2-tailed)	.000	.763	.000	.000	.000	.000	.282	.516
	N	1582	1582	1582	1582	1540	1582	1582	1582
การปฏิบัติตามสัญญาณไฟ	Correlation	.031	-.028	-.016	-.024	.247**	-.379**	.063*	.387**
	p (2-tailed)	.269	.316	.559	.380	.000	.000	.023	.000
	N	1288	1288	1288	1288	1246	1288	1288	1288
การฝ่าฝืนของยานพาหนะ	Correlation	-.049	.143**	-.053	-.002	-.102**	.333**	.008	-.205**
	p (2-tailed)	.071	.000	.051	.955	.001	.000	.776	.000
	N	1343	1343	1343	1343	1129	1343	1343	1343
ความขัดแย้ง	Correlation	-.040	.070**	-.001	.022	-.070*	.049	.037	-.050*
	p (2-tailed)	.114	.006	.977	.393	.012	.056	.146	.049
	N	1538	1538	1538	1538	1305	1538	1538	1538
การเดิน	Correlation	1	-.512**	-.703**	-.933**	.140**	-.040	-.227**	-.039
	p (2-tailed)		.000	.000	0.000	.000	.096	.000	.104
	N	1774	1774	1774	1774	1541	1774	1774	1774

การเดินอย่างรวดเร็ว	Correlation	-.512**	1	-.243**	.169**	-.101**	.248**	.201**	-.161**
	p (2-tailed)	.000		.000	.000	.000	.000	.000	.000
	N	1774	1774	1774	1774	1541	1774	1774	1774
การวิ่ง	Correlation	-.703**	-.243**	1	.910**	-.074**	-.158**	.088**	.176**
	p (2-tailed)	.000	.000		0.000	.004	.000	.000	.000
	N	1774	1774	1774	1774	1541	1774	1774	1774
ความเร็วในการข้ามถนน	Correlation	-.933**	.169**	.910**	1	-.118**	-.058*	.177**	.112**
	p (2-tailed)	0.000	.000	0.000		.000	.015	.000	.000
	N	1774	1774	1774	1774	1541	1774	1774	1774
เวลาที่ผู้เดินเท้ารอ (วินาที)	Correlation	.140**	-.101**	-.074**	-.118**	1	-.293**	-.276**	.166**
	p (2-tailed)	.000	.000	.004	.000		.000	.000	.000
	N	1541	1541	1541	1541	1541	1541	1541	1541
การมีสัญญาณปุ่มกด	Correlation	-.040	.248**	-.158**	-.058*	-.293**	1	-.021	-.504**
	p (2-tailed)	.096	.000	.000	.015	.000		.382	.000
	N	1774	1774	1774	1774	1541	1774	1774	1774
การมีจำนวนช่องจราจรมาก	Correlation	-.227**	.201**	.088**	.177**	-.276**	-.021	1	-.012
	p (2-tailed)	.000	.000	.000	.000	.000	.382		.601
	N	1774	1774	1774	1774	1541	1774	1774	1774
การอยู่บริเวณสี่แยก	Correlation	-.039	-.161**	.176**	.112**	.166**	-.504**	-.012	1
	p (2-tailed)	.104	.000	.000	.000	.000	.000	.601	
	N	1774	1774	1774	1774	1541	1774	1774	1774

จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย
Chulalongkorn University

ประวัติผู้เขียนวิทยานิพนธ์

นายสุบิน ชาญพิทยานุกูลกิจ เป็นบุตรคนเดียวของนายสุชาติ ชาญพิทยานุกูลกิจและนางวิมล เอี่ยมคุ้ม เกิดเมื่อวันที่ 6 เมษายน พ.ศ.2534 ณ โรงพยาบาลกรุงเทพ กรุงเทพมหานคร ได้สำเร็จการศึกษาระดับปริญญาตรี วิศวกรรมศาสตรบัณฑิต จากภาควิชาวิศวกรรมโยธา คณะวิศวกรรมศาสตร์ จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย เมื่อปีการศึกษา 2556 จากนั้นได้เข้าศึกษาต่อในหลักสูตรวิศวกรรมศาสตรบัณฑิต สาขาวิศวกรรมขนส่ง ภาควิชาวิศวกรรมโยธา คณะวิศวกรรมศาสตร์ จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย ในปีการศึกษา 2557

จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย
Chulalongkorn University