Engng.J.CMU.(2018) 25 (1), 189-202

วารสารวิศวกรรมศาสตร์
มหาวิทยาลัยเชียงใหม่
Engineering Journal
Chiang Mai University

การประเมินประสิทธิภาพของกล้องตรวจจับความเร็วแบบอัตโนมัติบนเส้นทางเขา

Performance Evaluation of Automatic Speed Enforcement Camera on Mountainous Road

ชนิดา ใสสุขสอาด* และ นพดล กรประเสริฐ

Chanida Saisuksaard* and Nopadon Kronprasert

ภาควิชาวิศวกรรมโยธา คณะวิศวกรรมศาสตร์ มหาวิทยาลัยเชียงใหม่

239 ถนนห้วยแก้ว ตำบลสุเทพ อำเภอเมือง จังหวัดเชียงใหม่ 50200

*Department of Civil Engineering, Faculty of Engineering, Chiang Mai University
239, Tambon Huay Kaew, Muang District, Chiang Mai, Thailand, 50200
*E-mail : toon_m_@hotmail.com, Telephone: 086-9145651

บทคัดย่อ

งานวิจัยนี้มีวัตถุประสงค์เพื่อประเมินประสิทธิภาพมาตรการการควบคุมความเร็วของกล้องตรวจจับความเร็วแบบอัตโนมัติสำหรับผู้ขับขี่บนเส้นทางในเขตทางเขา ทางหลวงหมายเลข 118 เส้นทางเชียงราย-เชียงใหม่ ช่วงถนนดอยนางแก้ว-ดอยสะเก็ด ซึ่งมีการติดตั้งระบบกล้องตรวจจับความเร็วแบบอัตโนมัติตลอดสายทาง ระยะทาง 36 กิโลเมตร จำนวน 5 จุด เพื่อลดความเสี่ยงของการเกิดอุบัติเหตุทางถนน งานวิจัยนี้ได้แบ่งการประเมินประสิทธิภาพของกล้องตรวจจับความเร็วออกเป็น 2 ส่วน ได้แก่ การประเมินสำรวจความเร็วของผู้ขับขี่ก่อนและหลังการติดตั้งกล้องตรวจจับความเร็วแบบอัตโนมัติเป็นระยะเวลา 1 เดือน และการประเมินปัจจัยด้านจิตวิทยาของผู้ขับขี่ที่มีผลต่อพฤติกรรมการใช้ความเร็วในการขับขี่บนเส้นทางเขาตามทฤษฎีพฤติกรรมตามแผน โดยใช้แบบสอบถาม จากผลการศึกษา พบว่า มาตรการการควบคุมความเร็วด้วยกล้องตรวจจับความเร็วแบบอัตโนมัติ ทำให้ผู้ขับขี่ใช้ความเร็วในการขับขี่ที่ลดลงอย่างมีนัยสำคัญ โดยภายหลังการติดตั้งระบบ ฯ ความเร็วของรถยนต์ส่วนบุคคล ลดลงร้อยละ 7.7 และความเร็วของรถโดยสาร ลดลงร้อยละ 8.8 และเมื่อวิเคราะห์ปัจจัยด้านจิตวิทยาของผู้ขับขี่ที่มีผลต่อพฤติกรรมการใช้ความเร็ว พบว่า ปัจจัยการรับรู้ความสามารถในการควบคุมพฤติกรรมมีผลมากที่สุดต่อการใช้ความเร็วบนทางเขา ดังนั้นมาตรการการบังคับใช้กฎหมายโดยอาศัยการควบคุมความเร็วด้วยกล้องตรวจจับความเร็วแบบอัตโนมัติ นับเป็นการปิดโอกาสให้ผู้ขับขี่สามารถแสดงพฤติกรรมการใช้ความเร็วในการขับขี่ได้ยากขึ้น ส่งผลให้ผู้ขับขี่มีความตั้งใจลดความเร็วในการขับขี่ลง

ABSTRACT

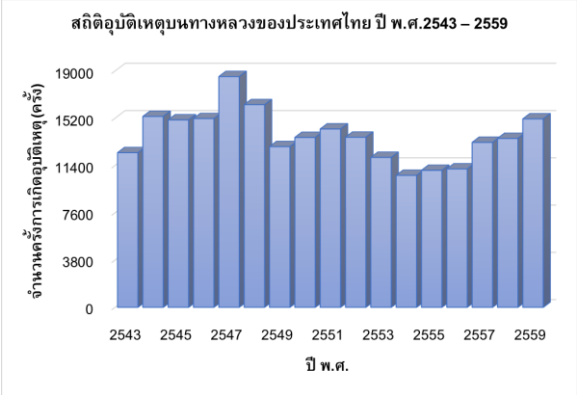
The objective of this research is to evaluate the performance of speed control measure by the use of automatic speed enforcement cameras along Highway 118 (Chiang Rai - Chiang Mai). Five cameras were installed along the 36-kilometer road section between Doi Nangkaew and Doi Saked to reduce the risk of road traffic accidents. This study is divided into two-folds. Part one investigates the driving speed during 1-month before and 1-month after the installation of automatic speed enforcement cameras. Part two examines the psychological factors that most influence driving speed on mountain roads using the Theory of Planned Behavior. The statistical results showed that automatic speed cameras can significantly reduce the speed of vehicles. The average driving speed of passenger cars is reduced by 7.7%, while that of buses is reduced by 8.8%. Further, the analytical results

Received 23 February 2017
Accepted 11 April 2017

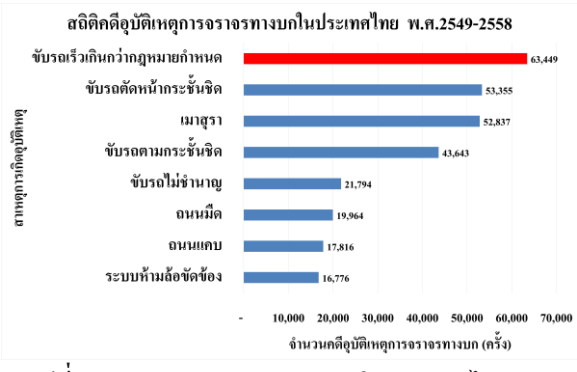
revealed that the most influential psychological factor toward speeding behavior is the Perceived Behavioral Control, which indicates that drivers on this mountainous road overspeed whenever it is possible and they can perceive such risks. Therefore, the proposed speed control measure using automatic speed enforcement cameras is the proper measure to close the opportunity gap of the driving risks. This results in the safe driving intention to follow the speed control.

1. บทนำ

สำนักงานอำนวยความปลอดภัยของกรมทางหลวง ได้สรุปสถิติอุบัติเหตุบนทางหลวงของประเทศไทย ตั้งแต่ปี พ.ศ. 2543 ถึง พ.ศ. 2559 พบว่า จำนวนครั้งของการเกิดอุบัติเหตุมีมากกว่า 10,000 ครั้งต่อปี [1] ซึ่งถือว่าเป็นอัตราการเกิดอุบัติเหตุที่สูงมาก ดังแสดงในรูปที่ 1 และในหลายปีที่ผ่านมา สาเหตุของการเกิดอุบัติเหตุบนทางหลวงสูงที่สุด มาจากการขับรถเร็วเกินอัตราที่กำหนด ซึ่งสอดคล้องกับข้อมูลของสำนักงานตำรวจแห่งชาติ [2] พบว่า สาเหตุของคดีอุบัติเหตุจราจรในประเทศไทยอันดับ 1 เกี่ยวกับการใช้ความเร็วเกินกว่ากฎหมายกำหนด ดังแสดงในรูปที่ 2



รูปที่ 1 สถิติอุบัติเหตุบนทางหลวงของประเทศไทย [1]



รูปที่ 2 สถิติสาเหตุอุบัติเหตุจราจรในประเทศไทย [2]

นอกจากนั้น จากระบบ HAIMS ของสำนักงานอำนวยความปลอดภัย กรมทางหลวง ปี พ.ศ. 2557 [3] จำนวนการเสียชีวิตจากการใช้ความเร็วมีมากถึงร้อยละ 69 สอดคล้องกับการสำรวจความคิดเห็นผู้ขับขี่รถยนต์ โดยมูลนิธิไทยโรดส์และเครือข่าย [4] พบว่า 1 ใน 3 ของผู้ขับขี่รถยนต์ยอมรับว่าเคยขับรถเร็ว และร้อยละ 80 ขาดความรู้เกี่ยวกับอัตราความเร็วที่กฎหมายกำหนด ดังนั้น ปัญหาการใช้ความเร็วเกินอัตราที่กฎหมายกำหนด เป็นปัญหาหลักที่ส่งผลกระทบต่อการสูญเสียชีวิตและทรัพย์สินจำนวนมาก

จังหวัดเชียงใหม่เป็นจังหวัดหนึ่งที่มีลักษณะภูมิประเทศโดยทั่วไปเป็นภูเขาและป่าละเมาะ คิดเป็นร้อยละ 80 ของพื้นที่ จึงทำให้มีถนนที่ตัดผ่านภูเขาจำนวนมาก และบางเส้นทางเป็นเส้นทางสัญจรหลักระหว่างจังหวัด เช่น เส้นทางดอยสะเก็ด (เชียงใหม่ - เชียงราย) เส้นทางดอยขุนตาล (เชียงใหม่ - ลำปาง) และเส้นทางเชียงใหม่ -แม่ฮ่องสอน เป็นต้น ทำให้จังหวัดเชียงใหม่มีการเกิดอุบัติเหตุบนทางเขาขึ้นบ่อยครั้ง

เส้นทางทางหลวงหมายเลข 118 เชื่อมระหว่างดอยนางแก้ว-ดอยสะเก็ด (เชียงราย - เชียงใหม่) ดังแสดงในรูปที่ 3 ถูกจัดอันดับเป็นช่วงสายทางอันตรายที่ต้องใช้ความระมัดระวังในการขับขี่มาก ตามข้อมูลของสำนักงานอำนวยความปลอดภัย กรมทางหลวง [5] ซึ่งเป็นสายทางที่มีค่าความลาดชันเกิน 7 เปอร์เซ็นต์ และเป็นทางโค้งต่อเนื่องระยะทางตั้งแต่ 3 กิโลเมตรขึ้นไป

ในช่วง 10 ปีที่ผ่านมา เกิดอุบัติเหตุรุนแรงครั้งใหญ่ 3 ครั้ง ได้แก่ ในปี พ.ศ. 2550 อุบัติเหตุคณะครูจากจังหวัดจันทบุรี มีผู้เสียชีวิต 21 ราย ต่อมาในปี พ.ศ. 2553 อุบัติเหตุรถบัสนักเรียนจากจังหวัดพิจิตร มีผู้เสียชีวิต 3 ราย และบาดเจ็บจำนวนมาก และล่าสุดในปี พ.ศ. 2558 เกิดอุบัติเหตุรถบัสนำนักท่องเที่ยวชาวมาเลเซีย มีผู้เสียชีวิต 14

รายและบาดเจ็บอีก 12 ราย จากข้อมูลอุบัติเหตุ พบว่าสาเหตุส่วนใหญ่เกิดจากการใช้ความเร็วในการขับขี่ที่สูงและความไม่คุ้นชินเส้นทางของผู้ขับขี่ ทำให้ไม่สามารถควบคุมรถได้ในขณะขับขี่ นำไปสู่การเกิดอุบัติเหตุ

รูปที่ 3 เส้นทางส่วนหนึ่งของทางหลวงหมายเลข 118

ในอดีตที่ผ่านมา เส้นทางทางหลวงหมายเลข 118 ได้มีการตั้งจุดตรวจจับความเร็วโดยเจ้าหน้าที่ในช่วงเทศกาลต่าง ๆ เช่น เทศกาลปีใหม่ เทศกาลสงกรานต์ เป็นต้น เพื่อลดปัญหาการเกิดอุบัติเหตุและการใช้ความเร็วที่สูง โดยในปี พ.ศ. 2559 ที่ผ่านมา ด้วยความร่วมมือของภาคีเครือข่ายความปลอดภัยทางถนนในจังหวัดเชียงใหม่ได้นำเทคโนโลยีระบบกล้องตรวจจับความเร็วแบบอัตโนมัติมาติดตั้งเพื่อช่วยเพิ่มประสิทธิภาพในการบังคับใช้กฎหมายควบคุมความเร็วของผู้ขับขี่บนเส้นทางนี้ โดยได้ดำเนินการติดตั้งระบบกล้องตรวจจับความเร็วแบบอัตโนมัติ จำนวนทั้งสิ้น 5 ตัว บริเวณจุดเสี่ยงต่อการเกิดอุบัติเหตุ ได้แก่ หลักกิโลเมตรที่ 50+400, 43+050, 35+800, 21+700 และ 15+600 ตามเส้นทางช่วงดอยนางแก้ว - ดอยสะเก็ด รวมระยะทาง 36 กิโลเมตร

ดังนั้น งานวิจัยนี้มีวัตถุประสงค์เพื่อประเมินประสิทธิภาพของมาตรการการควบคุมความเร็วของผู้ขับขี่ด้วยกล้องตรวจจับความเร็วแบบอัตโนมัติบนถนนในเขตทางเขา เส้นทางทางหลวงหมายเลข 118 ดอยนางแก้ว - ดอยสะเก็ด (เชียงราย - เชียงใหม่) โดยทำการสำรวจพฤติกรรมการใช้ความเร็วและทัศนคติเชิงจิตวิทยาที่มีผลต่อพฤติกรรมการใช้ความเร็วของผู้ขับขี่บนถนนทางเขา เพื่อเป็นแนวทางในการเสนอแนะมาตรการควบคุมความเร็วในการขับขี่ให้มีประสิทธิภาพมากขึ้นในอนาคต

2. ทฤษฎีและงานวิจัยที่เกี่ยวข้อง

งานวิจัยนี้ได้แบ่งทฤษฎีที่เกี่ยวข้องออกเป็น 2 ส่วน ตามส่วนงานของการศึกษา ได้แก่ การศึกษาเกี่ยวกับพฤติกรรมการใช้ความเร็วในการขับขี่ และการศึกษาเกี่ยวกับทัศนคติที่มีผลต่อพฤติกรรมการใช้ความเร็ว ดังรายละเอียดต่อไปนี้

2.1 ทฤษฎีที่เกี่ยวข้องกับความเร็วในการขับขี่

ทฤษฎีที่เกี่ยวข้องกับความเร็วในการขับขี่ ครอบคลุมถึง นิยามของความเร็ว กฎหมายการใช้ความเร็วในการขับขี่บนทางหลวง การวิเคราะห์ข้อมูลความเร็วของยานพาหนะ เครื่องมืออุปกรณ์ตรวจจับความเร็ว และระบบการทำงานของการตรวจจับความเร็วแบบอัตโนมัติ

2.1.1 นิยามความเร็วของยานพาหนะและกฎหมายการใช้ความเร็วบนทางหลวง

ความเร็วของยานพาหนะบนถนน [6, 7, 8] หมายถึงอัตราส่วนการเคลื่อนที่ในหน่วยระยะทางต่อเวลา สามารถคำนวณได้ดังสมการที่ (1)

$$s = \frac{d}{t} \qquad (1)$$

โดยที่ s = ความเร็ว (กิโลเมตรต่อชั่วโมง)
d = ระยะทางที่เคลื่อนที่ (กิโลเมตร)
t = เวลาที่ใช้ในการเดินทาง (ชั่วโมง)

โดยข้อมูลความเร็วของยานพาหนะบนถนน สามารถวัดประเมินได้ 2 วิธี ได้แก่ ค่าเฉลี่ยความเร็วที่จุด และค่าเฉลี่ยความเร็วที่รถแล่นผ่านพื้นที่ช่วงถนน

ความเร็วที่จุด คือความเร็วของยานพาหนะ ณ ขณะเคลื่อนที่ผ่านตำแหน่งหรือจุดสังเกตในช่วงเวลาที่กำหนด ส่วนความเร็วที่รถแล่นผ่านพื้นที่ช่วงถนน คือความเร็วของยานพาหนะที่ครอบครองช่วงบริเวณที่พิจารณา โดยการวัดความเร็วของยานพาหนะด้วยกล้องตรวจจับความเร็วแบบอัตโนมัติเป็นการวัดความเร็วที่จุด ซึ่งเป็นเครื่องมือที่มีความแม่นยำและน่าเชื่อถือ

ส่วนการกำหนดขีดจำกัดความเร็วบนทางหลวงนั้น พระราชบัญญัติทางหลวง พ.ศ. 2535 [9] ได้กำหนดไว้ดังนี้

- รถยนต์ หรือรถจักรยานยนต์ ให้ใช้ความเร็วไม่เกิน 90 กิโลเมตรต่อชั่วโมง

- รถยนต์ขณะที่ลากจูงรถพ่วง หรือรถยนต์สามล้อให้ใช้ความเร็วไม่เกิน 60 กิโลเมตรต่อชั่วโมง

- รถบรรทุก และรถโดยสาร ให้ใช้ความเร็วไม่เกิน 80 กิโลเมตรต่อชั่วโมง

2.1.2 การวิเคราะห์ข้อมูลความเร็วของยานพาหนะ

การศึกษาวิเคราะห์ข้อมูลความเร็วมีความสำคัญในการออกแบบและประเมินทางหลวง การศึกษาความปลอดภัยของยานพาหนะ รวมถึงการประเมินประสิทธิภาพของสิ่งอำนวยความสะดวกและมาตรการจำกัดความเร็ว โดยปกติจะใช้การวิเคราะห์ทางสถิติของข้อมูลความเร็ว [10]

สำหรับการประเมินประสิทธิภาพของมาตรการจำกัดความเร็ว โดยปกติจะอาศัยการทดสอบเปรียบเทียบความเร็วของยานพาหนะก่อนและหลังการติดตั้งระบบกล้องตรวจจับความเร็วแบบอัตโนมัติ โดยอาศัยการทดสอบสมมติฐานด้วยการทดสอบ t-test ว่าความเร็วของยานพาหนะของ 2 กลุ่มตัวอย่างมีความแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญหรือไม่ ซึ่งคำนวณได้ดังสมการที่ (2)

$$t = \frac{\overline{X_B} - \overline{X_A}}{\sqrt{\frac{S_B^2}{N_B} + \frac{S_A^2}{N_A}}} \qquad (2)$$

โดยที่ t = ค่าสถิติจากกลุ่มตัวอย่าง

$\overline{X_B}$ และ $\overline{X_A}$ = ความเร็วเฉลี่ยของชุดข้อมูลก่อนและหลังมีมาตรการจำกัดความเร็ว ตามลำดับ

S_B และ S_A = ค่าเบี่ยงเบนมาตรฐานของข้อมูลก่อนและหลังมีมาตรการจำกัดความเร็ว ตามลำดับ

N_B และ N_A = จำนวนข้อมูลความเร็วที่สำรวจก่อนและหลังมีมาตรการจำกัดความเร็ว ตามลำดับ

2.1.3 อุปกรณ์ตรวจจับความเร็วยานพาหนะ

เครื่องมืออุปกรณ์ตรวจจับความเร็วยานพาหนะสามารถแบ่งออกได้เป็น 2 กลุ่มตามลักษณะการทำงาน ดังนี้

- อุปกรณ์ประเภทวัดความเร็วด้วยมือ (Manual Speed Measurement) ได้แก่ นาฬิกาจับเวลา กล้องวิดีโอ ปืนเรดาห์ ซึ่งมีข้อดี คือ ค่าใช้จ่ายไม่สูง สะดวกและง่ายต่อการใช้งาน แต่ข้อเสีย คือ ความน่าเชื่อถือของการตรวจวัด ความถูกต้องแม่นยำของการตรวจวัด และระยะเวลาการปฏิบัติงานที่มีอยู่อย่างจำกัด โดยทั่วไปเจ้าหน้าที่จะใช้ปืนเรดาห์ในการสุ่มตรวจจับความเร็ว ซึ่งไม่สามารถตรวจจับได้หลายคันในเวลาเดียวกัน และไม่สามารถตรวจจับในเวลากลางคืนได้

- อุปกรณ์ประเภทวัดความเร็วแบบอัตโนมัติ (Automatic Speed Measurement) ได้แก่ กล้องตรวจจับความเร็วอัตโนมัติ ซึ่งเป็นการตรวจจับความเร็วโดยกล้องจะบันทึกถ่ายภาพยานพาหนะ ประมวลความเร็วที่ขับขี่โดยอัตโนมัติ และส่งข้อมูลไปเก็บไว้ที่ชุดประมวลผลเพื่อทำการวิเคราะห์คัดกรองข้อมูล ซึ่งกล้องตรวจจับความเร็วอัตโนมัติ สามารถแบ่งออกเป็น 3 ประเภท ได้แก่ กล้องตรวจจับความเร็วแบบเคลื่อนที่ กล้องตรวจจับความเร็วแบบอยู่กับที่ และกล้องตรวจจับความเร็วแบบ 2 จุด

จะเห็นได้ว่า เครื่องมืออุปกรณ์ตรวจจับความเร็วยานพาหนะแบบวัดความเร็วอัตโนมัติ สามารถตรวจจับความเร็วได้ตลอดทั้งช่วงกลางวันและกลางคืน และตรวจจับพร้อมกันได้หลายคันในหลายช่องจราจร

2.1.4 ระบบการทำงานของกล้องตรวจจับความเร็วแบบอัตโนมัติ

ระบบกล้องตรวจจับความเร็วแบบอัตโนมัติดังตัวอย่างที่ติดตั้งบนทางหลวงหมายเลข 118 ดอยนางแก้ว - ดอยสะเก็ด (เชียงราย - เชียงใหม่) มีส่วนประกอบที่สำคัญดังแสดงในรูปที่ 4 ซึ่งประกอบด้วย

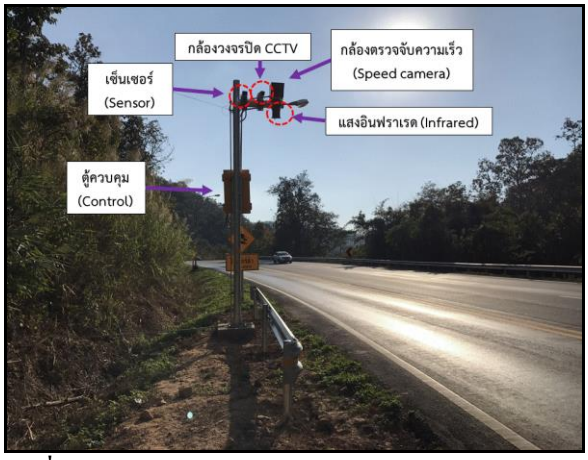
- กล้องตรวจจับความเร็ว (Speed camera) ทำหน้าที่จับภาพยานพาหนะ เพื่อประมวลค่าความเร็วของยานพาหนะ

- แสงอินฟราเรด (Infrared) ทำหน้าที่ช่วยปรับความสว่างของภาพระหว่างการตรวจจับความเร็วของยานพาหนะในช่วงกลางคืน เพื่อให้ภาพมีความคมชัดขึ้น

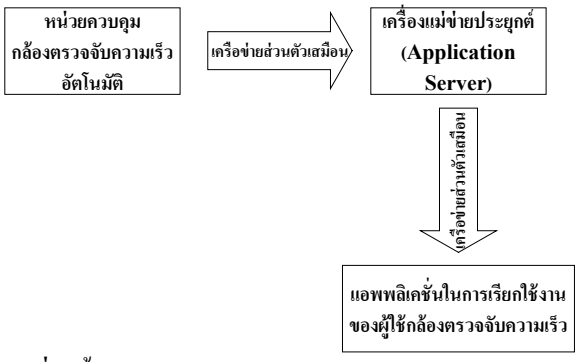
- กล้องบันทึกภาพ (CCTV) ทำหน้าที่ตรวจจับภาพของยานพาหนะที่แล่นผ่าน และจับภาพทะเบียนรถ (License plate) ด้วยระบบเซ็นเซอร์ (Sensors)

- ตู้ควบคุมระบบตรวจจับความเร็ว (Control unit) ทำหน้าที่เก็บบันทึกข้อมูลเพื่อส่งต่อไปยังที่ควบคุม ซึ่งสามารถออกใบสั่งต่อไป

ขั้นตอนการทำงานของระบบตรวจจับความเร็วแบบอัตโนมัติ แสดงไว้ดังรูปที่ 5 เริ่มจากหน่วยควบคุมกล้องตรวจจับความเร็วอัตโนมัติ (Speed Enforcement Control Unit) ถ่ายบันทึกภาพด้วยเรดาร์ ส่งผ่านข้อมูลภาพผ่านระบบ Virtual Private Network หรือ VPN (เครือข่ายส่วนตัวเสมือน) แล้วไปเก็บบันทึกไว้ที่ Server ซึ่งจะบันทึกภาพจากกล้อง CCTV และรายละเอียดข้อมูลของยานพาหนะและความเร็วลงในฐานข้อมูล จากนั้นข้อมูลที่ได้ทำการบันทึกลงในฐานข้อมูลจะสามารถนำออกมาเรียกใช้ได้ โดยการกรองข้อมูลของผู้ฝ่าฝืน



รูปที่ 4 ส่วนประกอบของกล้องตรวจจับความเร็วอัตโนมัติ



รูปที่ 5 ขั้นตอนการทำงานกล้องตรวจจับความเร็วอัตโนมัติ

2.1.5 งานวิจัยที่เกี่ยวข้องกับการตรวจจับความเร็วด้วยกล้องตรวจจับความเร็วแบบอัตโนมัติ

ในช่วงหลายปีที่ผ่านมา ปัญหาเกี่ยวกับอุบัติเหตุทางถนน เป็นปัญหาหลักของหลายประเทศ โดยสาเหตุหลักที่สำคัญมาจากการใช้ความเร็วในขณะขับขี่ที่สูง ดังนั้นในหลายประเทศจึงมีการออกมาตรการต่าง ๆ มาใช้ในการแก้ปัญหา หนึ่งในนั้น คือ มาตรการการตรวจจับความเร็วด้วยกล้องอัตโนมัติ ซึ่งเป็นวิธีการที่มีประสิทธิภาพ เพราะเป็นการลดจำนวนบุคลากรในการตรวจจับความเร็ว โดยในหลายประเทศได้มีการวิจัยไว้

ตัวอย่างเช่น งานวิจัยของ Liu [11] วิเคราะห์ผลกระทบของการจำกัดความเร็วของสองอุปกรณ์การบังคับใช้กฎหมายที่แตกต่างกัน คือ กล้อง และอุปกรณ์ตรวจจับวัตถุเคลื่อนที่ (Radar) งานวิจัยท้ายที่สุดสรุปว่าอุปกรณ์ตรวจจับวัตถุเคลื่อนที่ (Radar) ให้ผลความเร็วจำกัดที่แน่นอน แต่ความคงทนค่อนข้างต่ำ ยิ่งไปกว่านั้นงานวิจัยศึกษาว่าผลกระทบของกล้องตรวจจับความเร็วมีประสิทธิผลต่อการจำกัดความเร็วมากที่สุด เนื่องจากกล้องไม่เพียงจะช่วยทำให้ความเร็วในการขับขี่ลดลง แต่ยังมีผลถึงความต่อเนื่องของการจำกัดความเร็ว เช่นเดียวกับงานวิจัยการใช้กล้องตรวจจับความเร็วบนทางด่วนในประเทศจีน [12] เปรียบเทียบกับ ป้ายเตือน และสันระนาด พบว่า มีประสิทธิภาพช่วยทำให้ความเร็วลดลง อย่างไรก็ตาม การใช้กล้องตรวจจับความเร็วไม่ได้มีเพียงข้อดีเท่านั้น ยังมีข้อเสียคือ ความเร็วของการขับขี่จะลดลงสู่ค่าขีดจำกัดความเร็ว เมื่อพวกเขาเข้าใกล้สัญญาณเตือนล่วงหน้า และ

เมื่อขับต่อไปก็จะเร่งความเร็วทันทีหลังจากผ่านตำแหน่งบังคับใช้ จึงมีงานวิจัย [13] เสนอว่า ต้องผสมผสานระหว่างกล้องที่ติดตั้งถาวรกับกล้องที่สามารถเคลื่อนย้ายได้พร้อมกัน

งานวิจัยในประเทศนิวซีแลนด์ [14] ประเมินผลของการติดตั้งกล้องตรวจจับความเร็วก่อนและหลังการติดตั้งจำนวน 24 พื้นที่ในไครสต์เชิร์ช ประเทศนิวซีแลนด์ โดยเปรียบเทียบจากอัตราการเกิดอุบัติเหตุ เช่นเดียวกับงานวิจัยของ Zhang [15] ศึกษาเพื่อประเมินประสิทธิภาพของการบังคับใช้ความเร็วอัตโนมัติด้วยอุปกรณ์ตรวจจับวัตถุเคลื่อนที่ (Radar Gun) ที่ติดตั้งต่างกัน คือ อุปกรณ์ตรวจจับความเร็วแบบโครงถัก (Cantilevers) ตรวจจับความเร็วจากด้านบน และอุปกรณ์ตรวจจับความเร็วแบบติดตั้งด้านข้างถนน (Roadside) จากการศึกษาพบว่า การติดตั้งอุปกรณ์ตรวจจับความเร็วแบบโครงถัก จะช่วยลดความเร็วลงได้ในช่วงระยะ 1.6 กิโลเมตร ถึง 2 กิโลเมตร จากตำแหน่งที่ติดตั้ง ส่วนการติดตั้งอุปกรณ์ตรวจจับความเร็วด้านข้างถนน จะช่วยลดความเร็วลงได้ในช่วงระยะ 1 กิโลเมตร

ประเทศไทย ศวปถ.ร่วมกับ ธเนศ และคณะ [16] ได้ศึกษาเกี่ยวกับมาตรการการควบคุมความเร็วในการขับขี่ด้วยกล้องตรวจจับความเร็วแบบอัตโนมัติ บนถนนสายหลักเขตเทศบาลนคร ขอนแก่น พบว่ามาตรการการควบคุมความเร็วด้วยกล้องตรวจจับความเร็วอัตโนมัติสามารถลดการใช้ความเร็วในการขับขี่ของผู้ขับขี่ลงได้

จากงานวิจัยต่าง ๆ ข้างต้นจะเห็นได้ว่า ในหลายประเทศมีความตื่นตัวในการใช้มาตรการจำกัดความเร็วของผู้ขับขี่ โดยผลักดันให้มีการประยุกต์นำเทคโนโลยีด้านวิศวกรรมมาช่วยสนับสนุนการใช้มาตรการการควบคุมความเร็วของยานพาหนะ โดยการบังคับใช้การจำกัดความเร็วโดยอัตโนมัติ

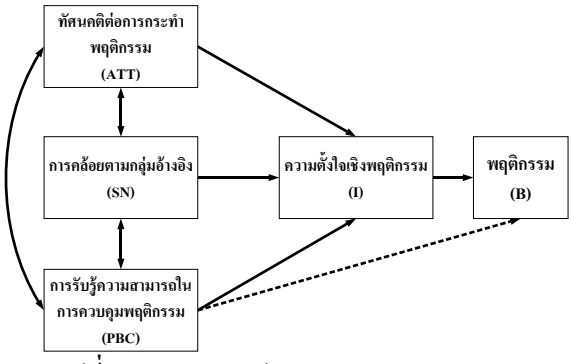
2.2 ทฤษฎีพฤติกรรมตามแผน (Theory of Planned Behavior)

ทฤษฎีพฤติกรรมตามแผนถูกพัฒนาโดย Icek Ajzen [17] เป็นทฤษฎีที่ใช้ในการวิเคราะห์ปัจจัยสาเหตุของพฤติกรรมของบุคคลของ Ajzen และ Fishbein แนวคิดของทฤษฎีพฤติกรรมตามแผน กล่าวไว้ว่า การแสดงพฤติกรรมของบุคคลจะเกิดจากการชี้นำโดยความเชื่อ 3 ประการ ได้แก่ ความเชื่อเกี่ยวกับพฤติกรรม (Behavioral Beliefs) ความเชื่อเกี่ยวกับกลุ่มอ้างอิง (Normative Beliefs) และความเชื่อเกี่ยวกับความสามารถในการควบคุม (Control Beliefs) ในด้านความเชื่อเกี่ยวกับพฤติกรรม ทฤษฎีนี้พบว่า ถ้าบุคคลมีความเชื่อว่าการกระทำพฤติกรรมใดแล้วจะได้รับผลทางบวก ก็จะมีแนวโน้มที่จะมีทัศนคติที่ดีต่อพฤติกรรมนั้น ในทางตรงข้าม หากมีความเชื่อว่าการกระทำพฤติกรรมนั้นแล้วจะได้รับผลในทางลบ ก็จะมีแนวโน้มที่จะมีทัศนคติที่ไม่ดีต่อพฤติกรรมนั้น และเมื่อมีทัศนคติทางบวกก็จะเกิดเจตนาหรือตั้งใจ (Intension) ที่จะแสดงพฤติกรรมนั้น ในด้านความเชื่อเกี่ยวกับกลุ่มอ้างอิง ถ้าบุคคลได้รับรู้ว่าคนที่มีความสำคัญต่อเขาได้กระทำพฤติกรรมนั้น หรือต้องการให้เขากระทำพฤติกรรมนั้น ก็จะมีแนวโน้มที่จะคล้อยตามและกระทำตาม และในด้านความเชื่อเกี่ยวกับการรับรู้การควบคุมพฤติกรรม ถ้าบุคคลเชื่อว่า มีความสามารถที่จะกระทำพฤติกรรมในสภาพการณ์นั้นได้ และสามารถควบคุมให้เกิดผลดังตั้งใจ เขาก็จะมีแนวโน้มที่กระทำพฤติกรรมนั้น [18] ซึ่งแนวคิดทฤษฎีพฤติกรรมตามแผนดังในรูปที่ 6 กล่าวคือ ความตั้งใจในการแสดงพฤติกรรมขึ้นอยู่กับปัจจัย 3 กลุ่ม ดังนี้

1) ปัจจัยส่วนบุคคล คือ ทัศนคติที่มีต่อพฤติกรรมของแต่ละคน (Attitude, ATT)

2) ปัจจัยทางสังคม คือ การคล้อยตามกลุ่มบุคคล (Subjective Norm, SN) เช่น ครอบครัว เพื่อน เป็นต้น

3) ปัจจัยควบคุม คือ การรับรู้ความสามารถในการควบคุมพฤติกรรม (Perceived Behavioral Control, PBC)



รูปที่ 6 แนวคิดทฤษฎีพฤติกรรมตามแผน [17]

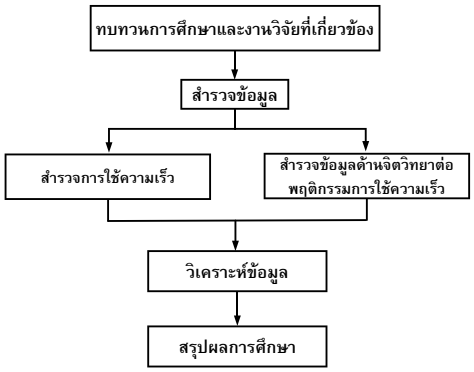
ในหลายประเทศมีการนำทฤษฎีพฤติกรรมตามแผนไปวิเคราะห์กับพฤติกรรมการใช้ความเร็วในการขับขี่ โดยมีงานวิจัยที่เกี่ยวข้องในการวิเคราะห์เพื่อหาปัจจัยที่ส่งผลต่อความตั้งใจที่จะแสดงพฤติกรรม ดังแสดงในตารางที่ 1

ตารางที่ 1 อิทธิพลของปัจจัยด้านจิตวิทยาที่มีต่อพฤติกรรมการใช้ความเร็วในการขับขี่

ผู้วิจัย	วัตถุประสงค์	ปัจจัยที่พิจารณา	ปัจจัยที่มีอิทธิพล
พงษ์พันธ์ แทนเกษม และคณะ [19]	ศึกษาเปรียบเทียบปัจจัยทางจิตวิทยาที่ส่งผลต่อความตั้งใจในการใช้ความเร็วสูงในเขตเมืองในอนุภูมิภาคลุ่มแม่น้ำโขง	TPB	ATT, SN และ PBC
พงษ์พัฒน์ มากาศ และคณะ [20]	ศึกษาวัฒนธรรมความปลอดภัยจากการสำรวจข้อมูลทัศนคติและความคิดเห็นเกี่ยวกับพฤติกรรมเสี่ยงในเขตเทศบาลนครเชียงใหม่	TPB	ATT, SN และPBC
Mehmood [21]	วิเคราะห์ทัศนคติและความเชื่อของผู้ขับขี่ต่อการใช้ความเร็วของผู้ขับขี่ในเมือง Al Ain	ทัศนคติ, ความเชื่อของผู้ขับขี่, พฤติกรรมความเร็วของตัวเอง และปัจจัยทางประชากรศาสตร์	ทัศนคติ, ความเชื่อและการรายงานพฤติกรรมความเร็วของตัวเอง
Zhu, Zhang, and Bao [22]	ศึกษาพฤติกรรมขับขี่ด้วยความเร็วในปักกิ่ง เพื่อให้เข้าใจถึงทัศนคติ บรรทัดฐานทางสังคม ปัจจัยควบคุมพฤติกรรม และความตั้งใจเชิงพฤติกรรม	TPB และ พฤติกรรมในอดีต	ทัศนคติ และพฤติกรรมในอดีต

3. วิธีการดำเนินงานวิจัย

เพื่อให้บรรลุวัตถุประสงค์ที่ตั้งไว้ ผู้วิจัยได้กำหนดขั้นตอนการวิจัย โดยมีขั้นตอนการดำเนินงานวิจัย ดังแสดงในรูปที่ 7



รูปที่ 7 ขั้นตอนการดำเนินงานวิจัย

3.1 ขอบเขตการศึกษา

งานวิจัยนี้ศึกษาพฤติกรรมการใช้ความเร็วก่อนและหลังการติดตั้งระบบกล้องตรวจจับความเร็วแบบอัตโนมัติ รวมทั้งศึกษาทัศนคติเชิงจิตวิทยาที่ส่งผลต่อพฤติกรรมการใช้ความเร็ว โดยกำหนดพื้นที่บนทางหลวงหมายเลข 118 เส้นทางสัญจรดอยนางแก้ว - ดอยสะเก็ด (เชียงราย - เชียงใหม่) เป็นกรณีศึกษา มีกลุ่มตัวอย่างประกอบด้วยกลุ่มผู้ขับขี่รถยนต์ รถโดยสาร และรถบรรทุก ที่สัญจรบนเส้นทางทางหลวง หมายเลข 118 ผ่านระบบกล้องตรวจจับความเร็วแบบอัตโนมัติจำนวน 5 จุด ได้แก่ หลักกิโลเมตรที่ 50+400, 43+050, 35+800, 21+700 และ15+600 ดังแสดงในรูปที่ 8

รูปที่ 8 แผนที่จุดติดตั้งกล้องตรวจจับความเร็วฯ ทล. 118

3.2 การสำรวจข้อมูล

เพื่อให้บรรลุวัตถุประสงค์ของการศึกษาประสิทธิภาพของกล้องตรวจจับความเร็วแบบอัตโนมัติ งานวิจัยนี้ได้แบ่งการสำรวจข้อมูลออกเป็น 2 ส่วน ได้แก่

3.2.1 การสำรวจข้อมูลการใช้ความเร็วของยานพาหนะ

ข้อมูลการใช้ความเร็วของยานพาหนะรวบรวมโดยอาศัยการสำรวจข้อมูลความเร็วในภาคสนาม ทั้งก่อนและหลังการติดตั้งกล้องตรวจจับความเร็วอัตโนมัติ โดยสำรวจเก็บข้อมูลความเร็วของยานพาหนะแบบความเร็วที่จุดของยานพาหนะบนช่วงถนน ณ ตำแหน่งจุดติดตั้งกล้องฯ โดยอาศัยปืนวัดความเร็วแบบเรดาห์ (Radar Gun) แบ่งเก็บประเภทยานพาหนะเป็น 3 ประเภท ได้แก่ รถยนต์ส่วนบุคคล รถบรรทุก และรถโดยสาร โดยเปรียบเทียบข้อมูลความเร็วของยานพาหนะก่อนทำการติดตั้ง 1 เดือน และภายหลังทำการติดตั้งกล้อง 1 เดือน ซึ่งแสดงถึงการเปลี่ยนแปลงความเร็วของยานพาหนะในช่วงก่อนและหลังการติดตั้งกล้องตรวจจับความเร็ว

3.2.2 การสำรวจข้อมูลทัศนคติเชิงจิตวิทยาที่ส่งผลต่อพฤติกรรมการใช้ความเร็วของผู้ขับขี่

ข้อมูลเชิงจิตวิทยาที่อธิบายปัจจัยสาเหตุที่ส่งผลต่อพฤติกรรมการใช้ความเร็วของผู้ขับขี่บนถนนในเขตทางเขา รวบรวมโดยการสำรวจแบบสอบถามจากผู้สัญจรผ่านเส้นทางทางหลวงหมายเลข 118 ดอยนางแก้ว-ดอยสะเก็ด (เชียงราย-เชียงใหม่) โดยสัมภาษณ์ผู้ขับขี่กลุ่มตัวอย่าง 400 คนตามบริเวณจุดพักรถ เช่น ปั๊มน้ำมัน เป็นต้น ประกอบด้วยผู้ขับขี่รถยนต์ส่วนบุคคล รถตู้โดยสาร รถโดยสาร และรถบรรทุก

แบบสอบถามที่ใช้ทำการออกแบบโดยอาศัยทฤษฎีพฤติกรรมตามแผน (Theory of Planned Behavior, TPB) ในการวิเคราะห์เพื่อศึกษาสาเหตุปัจจัยที่แท้จริงที่ส่งผลต่อพฤติกรรมการขับขี่ด้วยความเร็ว โดยแบบสอบถามที่ใช้ประกอบด้วย 2 ส่วน ได้แก่ ส่วนที่ 1 ข้อมูลทั่วไปของผู้ตอบแบบสอบถาม เช่น เพศ อายุ ประสบการณ์ในการขับขี่ เป็นต้น ส่วนที่ 2 ปัจจัยด้านทัศนคติเชิงจิตวิทยา ความเชื่อ และทัศนคติเกี่ยวกับพฤติกรรมการขับรถเร็ว

3.3 การวิเคราะห์ข้อมูล

การวิเคราะห์ข้อมูล สามารถแบ่งออกเป็น 2 ส่วนตามข้อมูลที่สำรวจ ได้แก่

3.3.1 ข้อมูลการใช้ความเร็วของยานพาหนะ

ข้อมูลความเร็วของยานพาหนะที่ได้นำไปวิเคราะห์หาค่าสถิติของข้อมูลในแต่ละจุดติดตั้งกล้องตรวจจับความเร็วแบบอัตโนมัติ โดยวิเคราะห์เปรียบเทียบข้อมูลความเร็วของกลุ่มตัวอย่างก่อนและหลังการติดตั้งกล้องตรวจจับความเร็วฯ เพื่อทดสอบสมมติฐานของประสิทธิภาพของกล้องตรวจจับความเร็วแบบอัตโนมัติในการลดความเร็วของผู้ขับขี่ โดยใช้สถิติการตรวจสอบสมมติฐาน t-test

H_0 : ผลต่างของความเร็วเฉลี่ยในการขับขี่ก่อนและหลังการติดตั้งกล้องตรวจจับความเร็วเท่ากัน

H_1 : ผลต่างของความเร็วเฉลี่ยในการขับขี่ก่อนและหลังการติดตั้งกล้องตรวจจับความเร็วมากกว่าศูนย์

3.3.2 ข้อมูลทัศนคติเชิงจิตวิทยาที่ส่งผลต่อพฤติกรรมการใช้ความเร็วของผู้ขับขี่

การวิเคราะห์ทัศนคติเชิงจิตวิทยาต่อพฤติกรรมการใช้ความเร็วในการขับขี่ตามทฤษฎีพฤติกรรมตามแผน เป็นการวิเคราะห์ทำนายความตั้งใจของผู้ขับขี่ในการแสดงพฤติกรรมการใช้ความเร็วในการขับขี่มากกว่าอัตรา

ความเร็วที่กำหนด ด้วยเทคนิคการวิเคราะห์ความถดถอยเชิงพหุ (Multiple Linear Regression)

4. ผลการศึกษา

4.1 ผลการสำรวจข้อมูลการใช้ความเร็วของยานพาหนะ

ผลการสำรวจความเร็วเฉลี่ยของยานพาหนะในการขับขี่บริเวณจุดติดตั้งกล้องตรวจจับความเร็วอัตโนมัติทั้ง 5 จุด เปรียบเทียบระหว่างก่อนและหลังการติดตั้งกล้องตรวจจับความเร็วแบบอัตโนมัติ โดยแบ่งยานพาหนะออกเป็น 3 ประเภท ประกอบด้วย รถยนต์ส่วนบุคคล รถโดยสาร และรถบรรทุก

4.1.1 ผลการสำรวจความเร็ว ก่อนและหลังการติดตั้งกล้องตรวจจับความเร็วแบบอัตโนมัติ

ผลการสำรวจความเร็ว แสดงด้วยข้อมูลความเร็วเฉลี่ยของยานพาหนะในช่วงก่อนติดตั้งกล้องตรวจจับความเร็วแบบอัตโนมัติ 1 เดือน และหลังการติดติดตั้งกล้องตรวจจับความเร็วแบบอัตโนมัติ 1 เดือน ดังแสดงในตารางที่ 2

ตารางที่ 2 ผลการสำรวจความเร็วเฉลี่ย ก่อนและหลังติดตั้งกล้องตรวจจับความเร็วแบบอัตโนมัติ

ตำแหน่งติดตั้ง	ประเภทยานพาหนะ	ความเร็วเฉลี่ย (กม./ชม.)		
		ก่อน	หลัง	เปลี่ยนแปลง
50+400	รถยนต์	74.7	69.8	-6.4%
	รถโดยสาร	56.2	49.4	-12.1%
	รถบรรทุก	54.1	56.1	+3.6%
43+050	รถยนต์	70.4	65.8	-6.6%
	รถโดยสาร	60.8	56.8	-6.5%
	รถบรรทุก	59.1	52.9	-10.4%
35+800	รถยนต์	83.1	73.1	-11.9%
	รถโดยสาร	73.7	65.9	-10.5%
	รถบรรทุก	70.	63.2	-10.0%
21+700	รถยนต์	68.9	64.9	-5.8%
	รถโดยสาร	63.7	62.9	-1.3%
	รถบรรทุก	64.7	59.3	-8.3%
	รถบรรทุก	58.3	55.8	-4.2%
	รถบรรทุก	58.3	55.8	-4.2%

ตารางที่ 2 (ต่อ) ผลการสำรวจความเร็วเฉลี่ย ก่อนและหลังติดตั้งกล้องตรวจจับความเร็วแบบอัตโนมัติ

ตำแหน่งติดตั้ง	ประเภทยานพาหนะ	ความเร็วเฉลี่ย (กม./ชม.)		
		ก่อน	หลัง	เปลี่ยนแปลง
15+600	รถยนต์	86.9	80.5	-7.3%
	รถโดยสาร	71.5	69.2	-3.2%
	รถบรรทุก	58.3	55.8	-4.2%
ทุกพื้นที่	รถยนต์	78.1	72.1	-7.7%
	รถโดยสาร	65.4	59.6	-8.8%
	รถบรรทุก	62.4	57.6	-7.7%

จากตารางที่ 2 เมื่อพิจารณาความเร็วเฉลี่ยช่วงก่อนการติดตั้งกล้องตรวจจับความเร็วแบบอัตโนมัติ พบว่าความเร็วเฉลี่ยของรถยนต์ มีค่าสูงสุด รองลงมาเป็นรถโดยสาร และรถบรรทุก ตามลำดับ

เมื่อพิจารณาเปรียบเทียบกับขีดจำกัดความเร็วบนทางหลวงตาม พ.ร.บ.ทางหลวง พ.ศ. 2535 พบว่า ความเร็วเฉลี่ยของรถยนต์ส่วนใหญ่ไม่เกินขีดจำกัดความเร็วที่กฎหมายกำหนดในเขตทางหลวง (90 กม./ชม.) ความเร็วเฉลี่ยของรถโดยสารและรถบรรทุกส่วนใหญ่ต่ำกว่าขีดจำกัดความเร็วที่กฎหมายกำหนดในเขตทางหลวง (80 กม./ชม.) แต่เนื่องจากเส้นทางทางหลวงหมายเลข 118 เป็นทางราบสลับทางเขา จึงไม่มีขีดจำกัดความเร็วที่กฎหมายกำหนดที่ชัดเจน หากพิจารณาแบ่งตามตำแหน่งจุดติดตั้งกล้อง ฯ พบว่า บริเวณหลักกิโลเมตร ที่ 15+600 เป็นพื้นที่ที่ยานพาหนะมีค่าความเร็วเฉลี่ยมีค่าสูงที่สุด ซึ่งสอดคล้องกับลักษณะทางกายภาพของถนน กล่าวคือ เป็นถนนมีจำนวน 2 ช่องจราจรต่อทิศทาง แบ่งแยกทิศทางการจราจรด้วยเกาะกลางถนนแบบยุบ

ส่วนข้อมูลความเร็วเฉลี่ยหลังการติดตั้งกล้องตรวจจับความเร็วแบบอัตโนมัติ พบว่าความเร็วเฉลี่ยของทุกจุดสำรวจมีค่าลดลงเมื่อเปรียบเทียบกับช่วงเวลาก่อนการติดตั้งกล้องฯ โดยเฉพาะอย่างยิ่งความเร็วเฉลี่ยของรถโดยสารลดลงโดยเฉลี่ยร้อยละ 8.8 รองลงมาเป็นรถบรรทุกเฉลี่ยลดลงร้อยละ 7.7 และรถยนต์ส่วนบุคคลเฉลี่ยลดลงร้อยละ 7.7

4.1.2 ผลการเปรียบเทียบเพื่อทดสอบสมมติฐานประสิทธิภาพของกล้องตรวจจับความเร็วแบบอัตโนมัติ

ผลการเปรียบเทียบเพื่อทดสอบสมมติฐานประสิทธิภาพของกล้องตรวจจับความเร็วแบบอัตโนมัติภายใต้สมมติฐาน กล้องตรวจจับความเร็วสามารถช่วยลดความเร็วในการขับขี่ที่ระดับความเชื่อมั่น 95% ดังนั้นจะปฏิเสธสมมติฐานหลัก (H_0) และยอมรับสมมติฐานรอง (H_1) ก็ต่อเมื่อค่า Sig. มีค่าน้อยกว่า 0.05 ผลการทดสอบสมมติฐาน ดังแสดงในตารางที่ 3

จากตารางที่ 3 การเปรียบเทียบความเร็วก่อนและหลังการติดตั้งกล้องตรวจจับความเร็วแบบอัตโนมัติ พบว่ากล้องตรวจจับความเร็วแบบอัตโนมัติ มีผลต่อการลดความเร็วในการขับขี่ของผู้ขับขี่อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ 0.05

4.2 ผลการวิเคราะห์แบบสอบถามเกี่ยวกับพฤติกรรมในการใช้ความเร็ว

4.2.1 คุณลักษณะทางเศรษฐกิจและสังคมของผู้ตอบแบบสอบถาม

เมื่อวิเคราะห์ข้อมูลด้วยสถิติเชิงพรรณนา สามารถสรุปได้ดังตารางที่ 4 พบว่า กลุ่มตัวอย่างที่สำรวจเป็นเพศชายมากกว่าเพศหญิง 2 เท่า มีอายุในช่วงวัยทำงานจนถึงวัยสูงอายุ กลุ่มตัวอย่างผู้ขับขี่ส่วนใหญ่เป็นผู้ประกอบอาชีพธุรกิจส่วนตัวและรับจ้างทั่วไป มีระดับการศึกษาขั้นต่ำกว่าจนถึงระดับปริญญาตรี และประเภทยานพาหนะของกลุ่มตัวอย่างที่สอบถามโดยส่วนใหญ่เป็นรถยนต์ส่วนบุคคล

ตารางที่ 3 การเปรียบเทียบความเร็วก่อนและหลังติดตั้งกล้องตรวจจับความเร็วแบบอัตโนมัติ

ตำแหน่งติดตั้ง	ช่วงเวลาสำรวจ	จำนวนตัวอย่าง	ความเร็ว (กม./ชม.)		t-value	Sig.
			ค่าเฉลี่ย	ส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน		
50+400	ก่อนติดตั้ง	244	72.9	12.0	4.99*	0.00
	หลังติดตั้ง	272	67.8	11.0		
43+050	ก่อนติดตั้ง	258	68.6	11.7	4.24*	0.00
	หลังติดตั้ง	245	64.5	9.9		
35+800	ก่อนติดตั้ง	267	80.7	13.0	8.39*	0.00
	หลังติดตั้ง	240	71.8	10.8		
21+700	ก่อนติดตั้ง	321	68.3	8.9	5.89*	0.00
	หลังติดตั้ง	282	64.2	7.9		
15+600	ก่อนติดตั้ง	516	83.5	19.7	4.60*	0.00
	หลังติดตั้ง	456	78.2	16.2		
รวม	ก่อนติดตั้ง	1606	76.0	16.0	10.54*	0.00
	หลังติดตั้ง	1495	70.4	13.5		

* นัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ 0.05

ตารางที่ 4 อิทธิพลของปัจจัยด้านจิตวิทยาที่มีต่อพฤติกรรมการใช้ความเร็วในการขับขี่

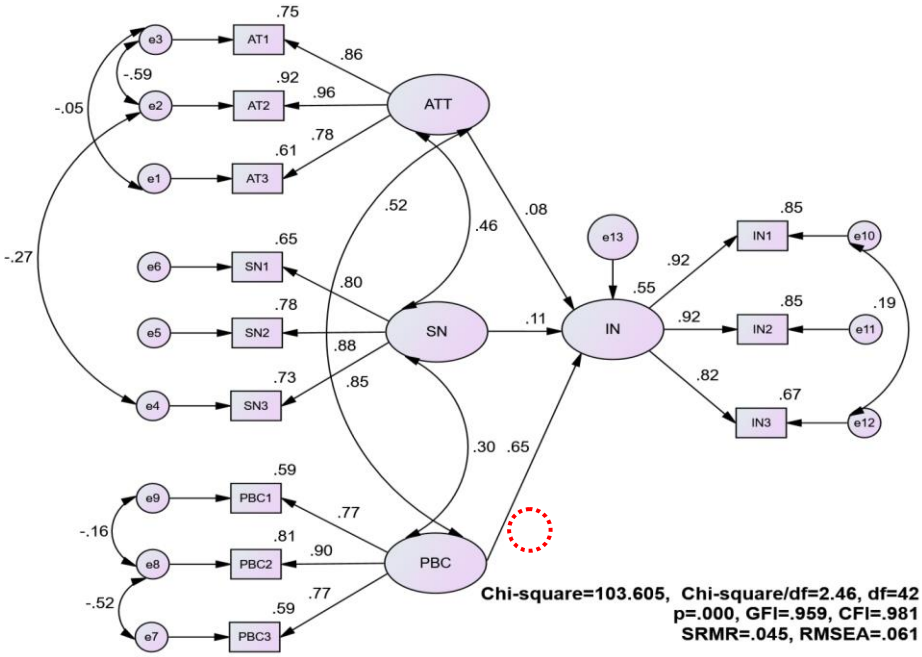
ตัวแปร		จำนวน (คน)	ร้อยละ
เพศ	ชาย	275	68.6
	หญิง	125	31.4
อายุ	ต่ำกว่า 23 ปี	21	5.2
	23-40 ปี	217	54.1
	มากกว่า 41 ปี	162	40.6
อาชีพ	ข้าราชการ/พนักงานรัฐ	82	20.4
	พนักงานเอกชน	80	20.0
	นักศึกษา	27	6.7
	ธุรกิจส่วนตัว	93	23.2
	รับจ้างทั่วไป	100	24.9
	อื่น ๆ	18	4.7
ระดับการศึกษา	ต่ำกว่าปริญญาตรี	185	46.4
	ปริญญาตรี	194	48.4
	สูงกว่าปริญญาตรี	21	5.2
ประเภทยานพาหนะที่ขับขี่	รถจักรยานยนต์	18	4.7
	รถยนต์ส่วนบุคคล	272	67.8
	รถตู้โดยสาร	37	9.2
	รถโดยสาร	23	5.7
	รถบรรทุก	50	12.5

4.2.2 ผลการวิเคราะห์พฤติกรรมที่มีผลต่อการใช้ความเร็วบนทางเขาด้วยทฤษฎีพฤติกรรมตามแผน

จากกระบวนการวิเคราะห์การถดถอยเชิงพหุโดยอาศัยทฤษฎีพฤติกรรมตามแผน (Theory of Planned Behavior) ผู้วิจัยได้ทำการพิจารณาคัดเลือกตัวแปรอิสระแต่ละตัวด้วยการตรวจสอบความมีนัยสำคัญ และหาความสัมพันธ์ระหว่างตัวแปรอิสระทั้งสาม ได้แก่ ทัศนคติต่อการกระทำพฤติกรรม (ATT), การคล้อยตามกลุ่มอ้างอิง (SN) และการรับรู้ความสามารถในการควบคุมพฤติกรรม (PBC) กับตัวแปรตาม ได้แก่ ความตั้งใจในการใช้ความเร็วมากกว่าอัตราที่กำหนด (I) ได้ค่าอิทธิพลระหว่างตัวแปรในแบบจำลอง พบว่า การวิเคราะห์ในภาพรวมต่อความตั้งใจในการใช้ความเร็วมากกว่าอัตราที่กำหนด โดยใช้แบบจำลองเชิงโครงสร้างอธิบายความสัมพันธ์ของตัวแปร ตามทฤษฎีพฤติกรรมตามแผน ผลการวิเคราะห์ดังแสดงในรูปที่ 9

จากแบบจำลองเชิงโครงสร้างในรูปที่ 9 พบว่า ปัจจัย ATT, SN และ PBC ล้วนมีอิทธิพลอย่างมีนัยสำคัญต่อความตั้งใจในการใช้ความเร็วเกินอัตราที่กำหนด เมื่อวิเคราะห์ค่าความสอดคล้องของแบบจำลอง ได้แก่ ค่า Chi-square/df, GFI, CFI, SRMR, และ RMSEA มีค่าผ่านเกณฑ์แนะนำตาม Hair [23] แต่ปัจจัยที่มีอิทธิพลมากที่สุดต่อพฤติกรรมการใช้ความเร็วในการขับขี่บนทางเขา ได้แก่ การรับรู้ความสามารถในการควบคุมพฤติกรรม (PBC)

ปัจจัยการรับรู้ความสามารถในการควบคุมพฤติกรรมแสดงให้เห็นว่า การใช้ความเร็วสูงในการขับขี่บนถนนทางหลวงหมายเลข 118 นั้นขึ้นอยู่กับการรับรู้ความสามารถของผู้ขับขี่ กล่าวคือ ถ้าผู้ขับขี่มีโอกาสหรือสภาวะแวดล้อมที่เอื้ออำนวยให้กระทำพฤติกรรมขับรถเร็ว ผู้ขับขี่จะทำพฤติกรรมมากขึ้น แต่ถ้ามีมาตรการที่ปิดกั้นโอกาสหรือสภาวะแวดล้อมไม่เอื้ออำนวยให้กระทำพฤติกรรมขับรถเร็ว ผู้ขับขี่ก็จะไม่ทำพฤติกรรมนั้น ดังนั้นเมื่อมีการติดตั้งกล้องตรวจจับความเร็วแบบอัตโนมัติ ทำให้ผู้ขับขี่แสดงพฤติกรรมการใช้ความเร็วในการขับขี่ได้ยากขึ้น ส่งผลให้ผู้ขับขี่ลดความเร็วในการขับขี่



รูปที่ 9 แบบจำลองเชิงโครงสร้างแบบปรับค่ามาตรฐาน

5. สรุปผลการวิจัย

การศึกษาการประเมินประสิทธิภาพของมาตรการการควบคุมความเร็วโดยใช้กล้องตรวจจับความเร็วแบบอัตโนมัติบนถนนในเขตทางเขา ทางหลวงหมายเลข 118 ดอยนางแก้ว-ดอยสะเก็ด (เชียงราย-เชียงใหม่) สรุปผลการศึกษาได้ว่า ระบบกล้องตรวจจับความเร็วแบบอัตโนมัติ ช่วยทำให้ผู้ขับขี่ตระหนักถึงความเร็วที่เหมาะสมในการขับขี่ และลดความเร็วในการขับขี่ลงจากเดิมที่อาจขับขี่ด้วยความเร็วเกินกว่าที่กำหนด

ส่วนการศึกษาสาเหตุปัจจัยที่มีผลต่อการใช้ความเร็วบนถนนทางเขาด้วยทฤษฎีพฤติกรรมตามแผน พบว่าปัจจัยที่มีผลต่อการใช้ความเร็วในการขับขี่บนทางเขา คือ การรับรู้ความสามารถในการควบคุมพฤติกรรมของผู้ขับขี่ ซึ่งสามารถสรุปได้ว่า มาตรการบังคับให้ผู้ขับขี่ขับขี่ตามกฎจราจรขีดจำกัดความเร็วเป็นการควบคุมโอกาสในการขับขี่ด้วยความเร็วสูง ซึ่งมาตรการเชิงบังคับจะช่วยปิดกั้นไม่ให้กระทำพฤติกรรมเสี่ยงในการใช้ความเร็วเกินกำหนด นำไปสู่การลดโอกาสการเกิดอุบัติเหตุและความรุนแรงของการเกิดอุบัติเหตุบนถนนสายทางนี้ได้ แต่อย่างไรก็ตาม การควบคุมพฤติกรรมการใช้ความเร็วสำหรับการศึกษานี้เป็นเพียงการศึกษาผลของมาตรการในระยะสั้น ซึ่งจำเป็นต้องมีมาตรการเสริมในด้านการปรับเปลี่ยนทัศนคติและยกระดับบรรทัดฐานทางสังคมให้ปลอดภัยขึ้น เพื่อให้เกิดเป็นวัฒนธรรมความปลอดภัยในการใช้ความเร็วที่ยั่งยืนในอนาคต

6. กิตติกรรมประกาศ

คณะผู้วิจัยขอขอบพระคุณบุคคล และกลุ่มบุคคลต่อไปนี้ ที่ได้กรุณาให้คำปรึกษา แนะนำและช่วยเหลืออย่างดียิ่ง ทั้งในด้านวิชาการและด้านการดำเนินงานวิจัยนี้สำเร็จสมบูรณ์ได้ด้วยดี ขอบพระคุณ สำนักงานสนับสนุนการป้องกันอุบัติเหตุจราจร (สอจร.) ที่ให้ความอนุเคราะห์ข้อมูลและอำนวยความสะดวกในงานวิจัยนี้ ขอขอบคุณศูนย์วิชาการเพื่อความปลอดภัยทางถนน (ศวปถ.) สำนักงานกองทุนสนับสนุนการสร้างเสริมสุขภาพ (สสส.) และบัณฑิตวิทยาลัย มหาวิทยาลัยเชียงใหม่ ที่ให้การสนับสนุนค่าใช้จ่ายในการทำวิจัย

เอกสารอ้างอิง

[1] สำนักอำนวยความปลอดภัย กรมทางหลวง. สถิติอุบัติเหตุ. แหล่งที่มา [ระบบออนไลน์]: http://bhs.doh.go.th/statistic/overall.

[2] สำนักงานสถิติแห่งชาติ (สสช). อุบัติเหตุจราจรทางบก. แหล่งที่มา [ระบบออนไลน์]: http://service.nso.go.th/nso/web/statseries/statseries21.html.

[3] กระทรวงคมนาคม. กรมทางหลวงรายงานอุบัติเหตุบนถนนทางหลวงประจำเดือนกันยายน 2557. แหล่งที่มา [ระบบออนไลน์]: http://dip.mot.go.th/MOTC/News_MOTC/public/show_file.jsp?motc_number=262/2557&motc_yy=2557.

[4] มูลนิธิไทยโรดส์ และศูนย์วิจัยอุบัติเหตุแห่งประเทศไทย สถาบันเทคโนโลยีแห่งเอเชีย. การจัดการความเร็วเพื่อความปลอดภัยทางถนนสาหรับประเทศไทยทิศทางและความท้าทายในครึ่งทศวรรษถัดไป. 2559 แหล่งที่มา, [ระบบออนไลน์]: http://trso.thairoads.org/resources/5760.

[5] สำนักอำนวยความปลอดภัย กรมทางหลวง. 101 ช่วงสายทาง ที่ต้องใช้ความระมัดระวังในการเดินทางของรถโดยสารและรถบรรทุก. 2559, แหล่งที่มา [ระบบออนไลน์]: http://www.news.mot.go.th/motc/portal/graph/index_doh3.html.

[6] สุรเมศวร์ พิริยะวัฒน์. วิศวกรรมขนส่ง. ภาควิชาวิศวกรรมโยธา คณะวิศวกรรมศาสตร์ มหาวิทยาลัยบูรพา, 2551.

[7] Roess, R. P., Prassas, E. S. and McShane, W. R. Traffic engineering (4th ed.). Upper Saddle River, N.J: Prentice Hall, 2011.

[8] วรพล คำกรเกตุ. การตรวจสอบความเร็วปลอดภัยสำหรับการขับขี่รถโดยสารขนาดใหญ่บนเส้นทางภูเขา. *วารสารวิศวกรรมศาสตร์ มหาวิทยาลัยเชียงใหม่*, 2554; 18(3), 27 – 34.

[9] พระราชบัญญัติทางหลวง พ.ศ.2535. ราชกิจจานุเบกษา, 2535; 109(52).

[10] ศูนย์วิจัยอุบัติเหตุแห่งประเทศไทย สถาบันวิจัยแห่งเอเชีย. การใช้ความเร็วในการขับขี่ที่ปลอดภัย, ศูนย์วิชาการเพื่อความปลอดภัยทางถนน (ศวปถ.), 2551.

[11] Liu, S., Sun, X. and He, Y. Analysis of Speed Limit Effect of Automatic Enforcement. *In ICLEM 2010: Logistics for Sustained Economic Development: Infrastructure, Information, Integration*, 2010; 1836-1843.

[12] Lu, F. and Cheng, Z. Study on the Effects of Speed Camera. *ICCTP 2010 Integrated Transportation Systems Green, Intelligent, Reliable*, 2010; 824-831.

[13] Yang, M., Ma, J., Chen, Q. and Yang, Y. Deterrent Effect of Fixed-Site Speed Enforcement on Freeways. *CICTP 2016: Green and Multimodal Transportation and Logistics*, 2016; 1609-1614.

[14] Tay, R. Do speed cameras improve road safety. In Traffic and transportation studies: international conference on traffic and transportation studies. Beijing, China, 2000; 44: 44-51.

[15] Zhang, X., Liu, P., Huang, F. and Yu, H. Evaluation of the Speed Reduction Effects of Automated Speed Enforcements on Freeways. *In ICCTP 2011: Towards Sustainable Transportation Systems*, 2011; 2061-2071.

[16] ธเนศ เสถียรนาม, สโรช บุญศิริพันธ์, วิชุดา เสถียรนาม และพงษ์พันธ์ แทนเกษม. การศึกษามาตรการควบคุมความเร็วในการขับขี่ด้วยกล้องตรวจจับ ความเร็วอัตโนมัติ: กรณีศึกษาถนนสายหลักในเขตเทศบาลนครขอนแก่น ระยะที่ 1, ศูนย์วิชาการเพื่อความปลอดภัยทางถนน (ศวปถ.), 2558.

[17] Ajzen, I. The theory of planned behavior. *Organizational behavior and human decision processes*, 1991; 50(2): 179-211.

[18] พิชามญชุ์ อดุลวิทย์. ปัจจัยที่ส่งผลต่อการแบ่งปันความรู้ตามทฤษฎีพฤติกรรมตามแผน. *วารสารนักบริหารมหาวิทยาลัยกรุงเทพ,* 2554; 31(1): 226 – 230.

[19] พงษ์พันธ์ แทนเกษม ธเนศและวิชุดา เสถียรนาม. วัฒนธรรมการขับรถยนต์มีผลต่อความตั้งใจในการใช้ความเร็วสูงในเขตเมือง กรณีศึกษาเปรียบเทียบระหว่าง เมืองขอนแก่น ประเทศไทย, เมืองเวียงจันทน์ สปป.ลาว และเมืองพนมเปญ ประเทศกัมพูชา. การประชุมวิชาการขนส่งแห่งชาติ ครั้งที่ 10, 18 ธันวาคม, โรงแรม ดิเอ็มเพรส จังหวัดเชียงใหม่, 2558; 15-16.

[20] พงษ์พัฒน์ มากาศ, นพดล กรประเสริฐและปรีดา พิชยาพันธ์. การประเมินวัฒนธรรมความปลอดภัยบนถนนของผู้ใช้รถใช้ถนนในเขตเทศบาลนครเชียงใหม่. Proceeding of 8th ATRANS Symposium: Young Researcher's forum 2015, กรุงเทพมหานคร, 2015; 301-307.

[21] Mehmood, A. Determinants of Speeding Behavior of Drivers in Al Ain (United Arab Emirates). *Journal of Transportation Engineering*, 2009; 135(10): 721-729.

[22] Zhu, L., Zhang, Z., and Bao, Z. Speeding Behaviors in Beijing Based on the Theory of Planned Behavior. Third International Conference on Transportation Engineering (ICTE), 2011; 547-554.

[23] Hair, J. F., Anderson, R. E., Babin, B. J., and Black, W. C. Multivariate data analysis: A global perspective Upper Saddle River. *NJ: Pearson*, 2010; 7.