

การวิเคราะห์ปัจจัยที่มีอิทธิพลต่อความรุนแรงของอุบัติเหตุรถจักรยานยนต์ บนทางหลวงในประเทศไทย Analysis of Factors Affecting the Severity of Motorcycle Crashes on Highways in Thailand

ภูมินทร์ สุขโข (Phumin Sukkho)* ดร.ธเนศ เสถียรนาม (Dr.Thaned Satiennam)^{1**}

ดร.วิชชุดา เสถียรนาม (Dr.Wichuda Satiennam)** ดร.ธนพงษ์ จำปาหอม (Dr.Thanapong Champahom)***

(Received: May 12, 2022; Revised: July 7, 2022; Accepted: July 9, 2022)

บทคัดย่อ

รถจักรยานยนต์เป็นพาหนะที่นิยมใช้ในประเทศไทย โดยมีอัตราการจดทะเบียนรถใหม่เพิ่มขึ้นทุกปี แต่ผู้เสียชีวิตจากอุบัติเหตุทางถนนที่เกี่ยวข้องรถจักรยานยนต์มีสัดส่วนมากที่สุดถึงร้อยละ 74.4 ของผู้เสียชีวิตจากอุบัติเหตุทางถนนในประเทศไทย งานวิจัยนี้มีวัตถุประสงค์เพื่อศึกษาปัจจัยที่มีอิทธิพลต่อความรุนแรงของอุบัติเหตุรถจักรยานยนต์บนถนนทางหลวงประเทศไทย โดยวิเคราะห์อุบัติเหตุรถจักรยานยนต์บนโครงข่ายถนนทางหลวงประเทศไทย ระหว่างปี 2561-2563 เพื่อหาปัจจัยที่มีอิทธิพลต่อความรุนแรงของอุบัติเหตุรถจักรยานยนต์ ด้วยวิธีการถดถอยโลจิสติกพหุกลุ่ม (Multinomial Logistic Regression) โดยปัจจัยที่ศึกษา แบ่งเป็น 5 ลักษณะ ได้แก่ วันและเวลาเกิดอุบัติเหตุ ลักษณะถนน ลักษณะสิ่งแวดล้อม ลักษณะผู้ขับขี่รถจักรยานยนต์ และลักษณะอุบัติเหตุ และกำหนดความรุนแรงของอุบัติเหตุของรถจักรยานยนต์ เป็น 3 ประเภท คือ การบาดเจ็บเสียชีวิต การบาดเจ็บสาหัส และการบาดเจ็บเล็กน้อย ผลการศึกษาพบว่าปัจจัยที่เพิ่มโอกาสการเสียชีวิตของผู้ขับขี่รถจักรยานยนต์ ได้แก่ ผิวทางเป็นคอนกรีต อุบัติเหตุบนทางลาดชัน ผิวทางเปียก ช่วงกลางคืน ผู้ขับขี่รถจักรยานยนต์เพศชาย ผู้ขับขี่รถจักรยานยนต์อายุมากกว่าหรือเท่ากับ 60 ปี อุบัติเหตุที่มีรถขนาดใหญ่เกี่ยวข้อง รถจักรยานยนต์ถูกชน และ อุบัติเหตุการชนกันบนถนนในทิศทางตรงกันข้าม และปัจจัยที่ลดโอกาสการเสียชีวิตของผู้ขับขี่รถจักรยานยนต์ ได้แก่ อุบัติเหตุที่บริเวณทางขนาน และอุบัติเหตุที่มีรถจักรยานยนต์คันอื่นเกี่ยวข้อง สุดท้ายงานวิจัยนี้เสนอแนวทางการลดความรุนแรงและการเสียชีวิตของผู้ขับขี่รถจักรยานยนต์บนถนนทางหลวงของประเทศไทย

¹Corresponding author: sthaned@kku.ac.th

*นักศึกษา หลักสูตรวิศวกรรมศาสตรมหาบัณฑิต สาขาวิชาวิศวกรรมโยธา คณะวิศวกรรมศาสตร์ มหาวิทยาลัยขอนแก่น

**ศาสตราจารย์ ภาควิชาวิศวกรรมโยธา คณะวิศวกรรมศาสตร์ มหาวิทยาลัยขอนแก่น

**อาจารย์ สาขาวิชาการจัดการ คณะบริหารธุรกิจ มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีราชมงคลอีสาน

ABSTRACT

In Thailand, motorcycles are a major means of transportation. Every year, the number of newly registered motorcycles rises. Motorcycle riders' account for the greatest number of fatalities due to road crashes (74.4 % of all road users in Thailand). The objective of this study is to explore the factors that influence the severity of motorcycle crashes on highways in Thailand. The Multinomial Logistic Regression (MLR) was applied to analyze the motorcycle crashes records from year 2018 to 2020 for determining the factor affecting the severity of motorcycle crashes. The factors analyzed were categorized into five categories, including day and time of crashes, roadway condition, environmental condition, characteristics of motorcyclists, and crash type. The severity of motorcycle crashes was divided into three categories: minor injury, serious injury, and fatality. The results revealed that the factors increasing the likelihood of fatal injury included concrete pavement, a sloping road, a wet road surface, nighttime, male riders, motorcyclists aged equal or more than 60, a crash involving hitting a large vehicle, a motorcycle being crashed and collision in the opposite direction. Vice versa, the factors decreasing the likelihood of fatal injury included a frontage road and a crash involving hitting another motorcycle. In addition, this research provided recommendations to reduce the severity of motorcycle crashes on highways in Thailand.

คำสำคัญ: อุบัติเหตุรถจักรยานยนต์ ความรุนแรงของการบาดเจ็บ การถดถอยโลจิสติกพหุกลุ่ม

Keywords: Motorcycle crashes, Injury severity, Multinomial logistic regression

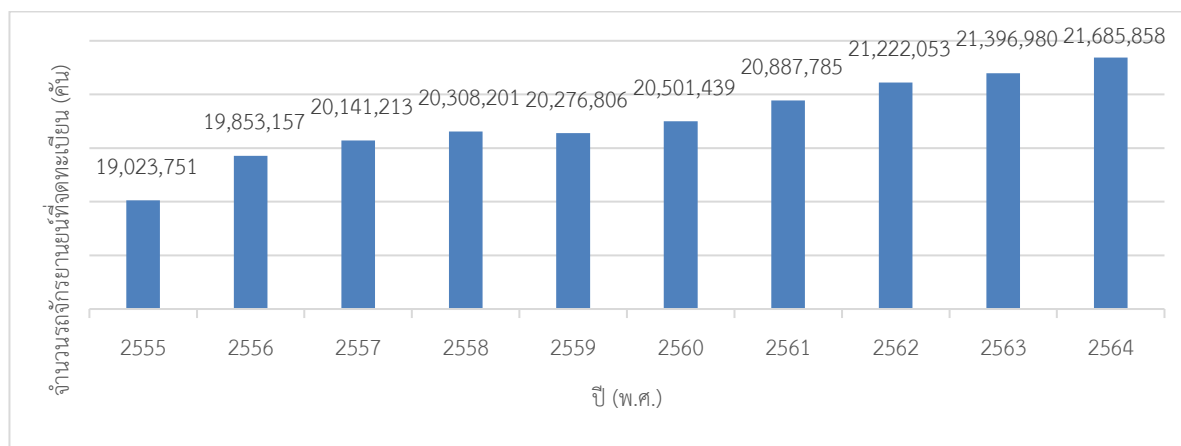
บทนำ

องค์การอนามัยโลก (WHO: World Health Organization) รายงานว่า ในปี 2561 สถานการณ์อุบัติเหตุทางถนนของโลกยังคงวิกฤต โดยอัตราผู้เสียชีวิตบนท้องถนนยังคงเพิ่มขึ้นเป็น 1.35 ล้านคนต่อปี โดยประเทศไทย มีอัตราผู้เสียชีวิตจากอุบัติเหตุทางถนน 32.7 คนต่อหนึ่งแสนประชากร สูงเป็นอันดับ 9 ของโลก โดยผู้เสียชีวิตจากอุบัติเหตุทางถนนที่เกี่ยวข้องกับรถจักรยานยนต์มีสัดส่วนมากที่สุดถึงร้อยละ 74.4 ของผู้เสียชีวิตจากอุบัติเหตุทางถนนทั้งหมด [1]

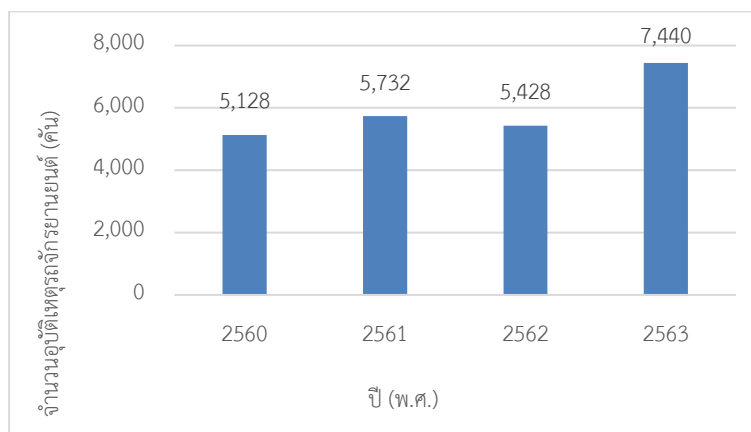
รถจักรยานยนต์เป็นพาหนะที่นิยมใช้ในประเทศไทย มีอัตราการจดทะเบียนรถใหม่เพิ่มขึ้นทุกปี ดังแสดงตามภาพที่ 1 โดยสถิติปี 2564 มีจำนวนรถจักรยานยนต์จดทะเบียนรวมทั้งประเทศถึง 21,685,858 คัน คิดเป็นร้อยละ 51.25 ของจำนวนรถที่จดทะเบียนทั้งหมดในประเทศไทย [2] ซึ่งเมื่อปริมาณรถจักรยานยนต์บนโครงข่ายถนนเพิ่มขึ้น ผลที่ตามมาคืออุบัติเหตุทางถนนของรถจักรยานยนต์จะมีแนวโน้มเพิ่มขึ้นเช่นกัน รายงานอุบัติเหตุจากรางบนทางหลวงแผ่นดิน ปี 2563 พบว่า รถกระบะบรรทุก 4 ล้อ เป็นยานพาหนะที่เกิดอุบัติเหตุสูงสุด (ร้อยละ 35.9) รองลงมา คือ รถยนต์นั่งส่วนบุคคล (ร้อยละ 28.4) และรถจักรยานยนต์ (ร้อยละ 16.6) ตามลำดับ [3] โดยจำนวนอุบัติเหตุทางถนนที่เกี่ยวข้องกับรถจักรยานยนต์บนทางหลวง ระหว่างปี พ.ศ. 2560 ถึง พ.ศ. 2563 มีแนวโน้มเพิ่มขึ้น แสดงตามภาพที่ 2 [4] ซึ่งในปัจจุบันประเทศไทยมีโครงข่ายทางหลวง ระยะทางรวมทั้งสิ้น 50,664 กิโลเมตร แบ่งเป็นถนนคอนกรีต 2,256 กิโลเมตร และถนนลาดยาง 48,408 กิโลเมตร [5] ถือเป็นเส้นทางคมนาคมสายหลัก เชื่อมโยงยังโครงข่ายทางหลวงชนบท และทางหลวงเทศบาล โดยปัญหาอุบัติเหตุของรถจักรยานยนต์ในประเทศไทย ควรได้รับการแก้ไขอย่างเร่งด่วน ซึ่งการศึกษาหา

สาเหตุและปัจจัยที่ส่งผลต่อความรุนแรงของอุบัติเหตุของรถจักรยานยนต์จึงมีความจำเป็นอย่างยิ่ง เพื่อให้หน่วยงานภาครัฐที่มีหน้าที่รับผิดชอบสามารถกำหนดนโยบายและมาตรการแก้ไขได้อย่างมีประสิทธิภาพมากขึ้น

ในต่างประเทศ มีการศึกษาเกี่ยวกับปัจจัยที่มีอิทธิพลต่อความรุนแรงของอุบัติเหตุของรถจักรยานยนต์จำนวนมาก อย่างไรก็ตาม ด้วยลักษณะกายภาพทางถนนและผังเมือง สภาพการจราจร และพฤติกรรมขับขี่ของประเทศไทยมีความแตกต่างจากต่างประเทศ ดังนั้น ปัจจัยที่มีอิทธิพลต่อความรุนแรงของอุบัติเหตุของรถจักรยานยนต์ในประเทศไทยอาจจะแตกต่างจากปัจจัยของต่างประเทศ



ภาพที่ 1 กราฟแสดงจำนวนรถจักรยานยนต์จดทะเบียนสะสมทั่วประเทศไทย ปี 2555-2564



ภาพที่ 2 อุบัติเหตุรถจักรยานยนต์ที่เกิดขึ้นบนถนนในความรับผิดชอบของกระทรวงคมนาคม ปี 2560-2563

ที่ผ่านมา การศึกษาที่เกี่ยวข้องในประเทศไทยยังมีจำนวนน้อย เช่น การศึกษาเปรียบเทียบระหว่างผลกระทบของอุบัติเหตุในเมืองและในชนบทต่อความรุนแรงของการบาดเจ็บของผู้ขับขี่รถจักรยานยนต์ [6] และการศึกษาปัจจัยที่มีผลต่อความรุนแรงของอุบัติเหตุรถจักรยานยนต์บนถนนสายหลักของประเทศไทย [7] เป็นต้น แต่อย่างไรก็ตามการศึกษาที่ผ่านมายังขาดการพิจารณาปัจจัยบางประการ เช่น รถจักรยานยนต์ชนหรือถูกชน สภาพผิวทางดีหรือไม่ อุบัติเหตุบริเวณทางแยกจากคนละถนน อุบัติเหตุจากความบกพร่องของผู้ขับขี่ อุบัติเหตุจากการแซง อุบัติเหตุรถจักรยานยนต์ชนกับรถจอดหรือวัตถุอยู่บนผิวจราจรหรือรถย้อนศร อุบัติเหตุนอกทางบนทางตรง อุบัติเหตุนอกทางบนทางโค้ง เป็นต้น ซึ่งปัจจัยเหล่านี้อาจส่งผลต่อความรุนแรงในอุบัติเหตุรถจักรยานยนต์

ดังนั้น งานวิจัยนี้มีวัตถุประสงค์ เพื่อศึกษาปัจจัยที่มีอิทธิพลต่อความรุนแรงในอุบัติเหตุรถจักรยานยนต์บนถนนทางหลวงของประเทศไทย โดยใช้ข้อมูลอุบัติเหตุที่เกี่ยวข้องกับรถจักรยานยนต์บนโครงข่ายถนนทางหลวงของประเทศไทย

รวมระยะเวลา 3 ปี (พ.ศ. 2561- พ.ศ. 2563) จากระบบงานสารสนเทศเพื่อบริหารจัดการข้อมูลอุบัติเหตุบนทางหลวง (Highway Accident Information Management System, HAIMS) ของกรมทางหลวง เพื่อวิเคราะห์หาปัจจัยที่มีอิทธิพลต่อความรุนแรงของอุบัติเหตุรถจักรยานยนต์ ด้วยการถดถอยโลจิสติกพหุกลุ่ม (Multinomial Logistic Regression) และเสนอแนะมาตรการในการลดความรุนแรงของอุบัติเหตุของรถจักรยานยนต์บนทางหลวงของประเทศไทย

ทบทวนวรรณกรรม

ตลอดหลายปีที่ผ่านมา มีการศึกษาอย่างกว้างขวาง ถึงปัจจัยที่มีอิทธิพลต่อความรุนแรงของอุบัติเหตุของรถจักรยานยนต์ในหลายประเทศ อย่างไรก็ตาม ประเทศไทยมีลักษณะกายภาพของถนน และการใช้ประโยชน์ที่ดิน ลักษณะการจราจร และพฤติกรรมการขับขี่ ที่แตกต่างจากประเทศอื่นๆ รวมทั้งมี การออกแบบถนนยังขาดการพิจารณาความปลอดภัยของรถจักรยานยนต์ ทำให้รถจักรยานยนต์ใช้ช่องจราจรร่วมกับรถประเภทอื่นๆ คนไทยนิยมใช้รถจักรยานยนต์ขนาดเล็กซึ่งมีขนาดความจุกระบอกสูบไม่เกิน 125 ซีซี ซึ่งต่างจากประเทศในแถบทวีปยุโรปหรือทวีปอเมริกา ซึ่งส่วนใหญ่นั้นมักจะใช้รถจักรยานยนต์ที่มีขนาดใหญ่กว่า เช่น รถจักรยานยนต์บิ๊กไบค์ ซึ่งปัจจัยเหล่านี้อาจทำให้ความรุนแรงของอุบัติเหตุของรถจักรยานยนต์ในประเทศไทยนั้นมีความแตกต่างกันจากประเทศอื่นๆ

ในอดีตที่ผ่านมา การวิเคราะห์การถดถอยโลจิสติกพหุกลุ่ม (Multinomial Logistic Regression, MLR) ถูกใช้อย่างแพร่หลายในการวิเคราะห์ความรุนแรงของอุบัติเหตุ เช่น การวิเคราะห์อุบัติเหตุบนทางหลวง [8] การวิเคราะห์อุบัติเหตุรถบรรทุก [9] การวิเคราะห์อุบัติเหตุการชนกับแผงกั้นจราจร [10] การวิเคราะห์อุบัติเหตุทางรถยนต์ [11] เป็นต้น เนื่องจาก การวิเคราะห์การถดถอยโลจิสติกพหุกลุ่มมีความเหมาะสมสำหรับการตรวจสอบปัจจัยที่เกี่ยวข้องกับความรุนแรงของอุบัติเหตุ และมีประสิทธิภาพในการคาดการณ์ระดับความรุนแรงของอุบัติเหตุ [8-11] และสามารถวิเคราะห์ตัวแปรตามได้มากกว่า 2 กลุ่ม ซึ่งโดยปกติ ความรุนแรงของอุบัติเหตุ มักถูกแบ่งเป็นมากกว่า 2 ระดับ เช่น เสียชีวิต, บาดเจ็บสาหัส และ บาดเจ็บน้อย [6, 12-13] ดังนั้น วิธีการวิเคราะห์การถดถอยโลจิสติกพหุกลุ่ม จึงเป็นวิธีที่มีความเหมาะสมวิธีหนึ่ง ในการวิเคราะห์ความรุนแรงของอุบัติเหตุรถจักรยานยนต์ การศึกษาที่ผ่านมาได้ตรวจสอบปัจจัยต่างๆ ที่คาดว่าจะมีอิทธิพลต่อความรุนแรงของการบาดเจ็บในอุบัติเหตุรถจักรยานยนต์ เช่น

1. ลักษณะปัจจัยวันและเวลา โดยปัจจัยที่เพิ่มโอกาสในการบาดเจ็บรุนแรงหรือเสียชีวิต ได้แก่ อุบัติเหตุช่วงเวลาเย็นถึงค่ำ [6, 14-15], อุบัติเหตุช่วงเวลาเที่ยงคืนถึงเช้านี้ [6, 12, 15] และอุบัติเหตุช่วงวันหยุดสุดสัปดาห์ [6, 12, 15-16] เป็นต้น

2. ลักษณะถนน โดยปัจจัยที่เพิ่มโอกาสในการบาดเจ็บรุนแรงหรือเสียชีวิต ได้แก่ ถนนผิวจราจรคอนกรีต [7] เกาะกลางแบบเกาะสี่ [6] เกาะกลางแบบเกาะยกสูง [6] เกาะกลางแบบเกาะร่อง [6-7] ผิวถนนที่เป็นร่อง คลื่นหรือลอน [14] ทางโค้ง [14-15, 17-19] ถนนที่มีการจำกัดการใช้ความเร็วที่สูง [14-15, 19-22] ถนนที่มีทางลาดชัน [6] อุบัติเหตุบนจุดกลับรถ [6] อุบัติเหตุบนสะพาน [6] อุบัติเหตุบนทางด่วน [14-15] เป็นต้น แต่ปัจจัยที่ลดโอกาสในการบาดเจ็บรุนแรงหรือเสียชีวิต ได้แก่ จำนวนช่องจราจรที่เพิ่มขึ้น [6-7, 19] เกาะกลางถนนแบบบราวหรือกำแพงกั้นคอนกรีต [6-7, 21] ถนนที่มีการจำกัดความเร็วที่ต่ำ [20] ถนนทางหลวงที่มีการแบ่งแยกทิศทางจราจร [19] ถนนลาดยาง [12] อุบัติเหตุที่เกิดขึ้นในลานจอดรถ [13] และอุบัติเหตุทางขนาน [6-7] เป็นต้น

3. ลักษณะสิ่งแวดล้อม โดยปัจจัยที่เพิ่มโอกาสในการบาดเจ็บรุนแรงหรือเสียชีวิต ได้แก่ สภาพอากาศฝนตก [6] สภาพผิวถนนที่แห้ง [21-22] กลางคืนมีไฟฟ้าแสงสว่าง และกลางคืนไม่มีไฟฟ้าแสงสว่าง [6] อุบัติเหตุในช่วงเวลากลางคืน [15] สภาพผิวถนนที่เปียก [6] เป็นต้น แต่ปัจจัยที่ลดโอกาสในการบาดเจ็บรุนแรงหรือเสียชีวิต ได้แก่ การมีไฟฟ้าแสงสว่างบนถนนในเวลากลางคืน [16] เป็นต้น

4. ลักษณะของผู้ขับขี่รถจักรยานยนต์ โดยปัจจัยที่เพิ่มโอกาสในการบาดเจ็บรุนแรงหรือเสียชีวิต ได้แก่ ผู้ขับขี่เพศชาย [6, 22-23] ผู้ขับขี่เพศหญิง ในประเทศสหรัฐอเมริกา [15] (ไม่สอดคล้องกับ [6, 22-23]) ผู้ขับขี่รถจักรยานยนต์มีอาการเหนื่อยล้า [6] การมีผู้ซ้อนท้ายรถจักรยานยนต์ [6, 20, 23] การไม่สวมใส่หมวกกันน็อก [7, 15-16, 23-24] ผู้ขับขี่รถจักรยานยนต์ที่มีน้ำหนัก [13, 15-16, 19-20, 23, 25] การใช้ความเร็วที่สูง [6, 13, 16-17, 25] ผู้ขับขี่อายุมาก เช่น ผู้ขับขี่ที่มีอายุมากกว่า 59 ปี [12, 17, 24] ผู้ขับขี่ที่มีอายุมากกว่า 35 ปี [22] ผู้ขับขี่ที่มีอายุมากกว่าหรือเท่ากับ 75 ปี [23] และกลุ่มผู้ขับขี่ที่เป็นวัยรุ่น เช่น ผู้ขับขี่ช่วงอายุ 15-19 ปี [7] เป็นต้น แต่ปัจจัยที่ลดโอกาสในการบาดเจ็บรุนแรงหรือเสียชีวิต ได้แก่ ผู้ขับขี่เพศหญิง ในประเทศออสเตรเลีย [12] ผู้ขับขี่วัยทำงาน เช่น ผู้ขับขี่ที่มีอายุต่ำกว่าหรือเท่ากับ 29 ปี [19] และ ผู้ขับขี่รถจักรยานยนต์ที่อายุน้อยกว่า 25 ปี [15] เป็นต้น

5. ลักษณะอุบัติเหตุ โดยปัจจัยที่เพิ่มโอกาสในการบาดเจ็บรุนแรงหรือเสียชีวิต ได้แก่ เช่น อุบัติเหตุนอกทาง [22] การชนประสานงา [6, 16] อุบัติเหตุที่เกี่ยวข้องกับการชนมุมฉาก [13, 21] การชนกับยานพาหนะที่ขนาดใหญ่ เช่น รถบรรทุก รถบัส รถพ่วง [6, 13, 16-17, 21, 24-25] การชนกับรถขนาดกลาง เช่น รถยนต์ส่วนบุคคล รถกระบะ รถตู้ [6, 13, 21-22] อุบัติเหตุการชนซึ่งเกิดจากยานพาหนะหลายคัน [12, 16] เป็นต้น และปัจจัยที่เพิ่มโอกาสในการบาดเจ็บเล็กน้อย ได้แก่ อุบัติเหตุการชนท้าย [6, 21] อุบัติเหตุรถจักรยานยนต์คันเดียว [6, 20] การชนกับรถจักรยานยนต์ด้วยกัน หรือรถสามล้อ [6, 20] เป็นต้น

สรุปผลการทบทวนวรรณกรรม พบว่า ปัจจัยที่มีอิทธิพลต่อความรุนแรงในอุบัติเหตุรถจักรยานยนต์ส่วนใหญ่มีความสอดคล้องกัน แต่มีบางปัจจัยที่ไม่สอดคล้องกัน ซึ่งอาจมีสาเหตุจากมีพื้นที่ศึกษาที่แตกต่างกัน และการศึกษาเกี่ยวกับปัจจัยที่ส่งผลต่อความรุนแรงในอุบัติเหตุรถจักรยานยนต์ ยังมีจำนวนน้อย และยังขาดการพิจารณาปัจจัยบางประการ ดังนั้น การศึกษานี้มีวัตถุประสงค์การศึกษาเพื่อระบุปัจจัยเพิ่มเติม ที่น่าจะมีอิทธิพลต่อความรุนแรงในอุบัติเหตุรถจักรยานยนต์บนถนนทางหลวงของประเทศไทย

วิธีการวิจัย

1. การรวบรวมข้อมูลและคัดกรองข้อมูล

งานวิจัยนี้ใช้จากระบบงานสารสนเทศเพื่อบริหารจัดการข้อมูลอุบัติเหตุบนทางหลวง (Highway Accident Information Management System, HAIMS) ของกรมทางหลวง [26] โดยข้อมูลอุบัติเหตุดังกล่าว ถูกรวบรวมมาด้วย 2 วิธี คือ 1) เจ้าหน้าที่กรมทางหลวง เข้าไปสำรวจข้อมูลอุบัติเหตุที่เกิดเหตุ และ 2) เจ้าหน้าที่กรมทางหลวงทำการคัดลอกข้อมูลอุบัติเหตุจากเจ้าหน้าที่ตำรวจและไปสถานที่เกิดเหตุเพื่อเก็บข้อมูลเพิ่มเติม ซึ่งข้อมูลจะถูกกรอกตามแบบรายงานอุบัติเหตุบนทางหลวง และจัดเก็บไว้บนฐานข้อมูลของกรมทางหลวง งานวิจัยนี้ใช้ข้อมูลอุบัติเหตุที่เกี่ยวข้องกับรถจักรยานยนต์บนถนนทางหลวงแผ่นดิน ระยะทางทั้งหมด 50,664 กิโลเมตร ครอบคลุมทั่วทั้งประเทศไทย โดยเป็นข้อมูลระหว่างปี 2561-2563 ซึ่งพบว่า มีการบันทึกอุบัติเหตุที่เกี่ยวข้องกับรถจักรยานยนต์มี จำนวน 10,077 กรณี และเมื่อคัดกรองข้อมูลที่ไม่ครบถ้วนออก เช่น ไม่ทราบอายุหรือเพศผู้ขับขี่ หรือมีปัจจัยที่ขาดหายไปที่เกี่ยวข้องกับการศึกษา ซึ่ง สุดท้ายเหลือจำนวน 2,795 กรณี (N = 2,795) ซึ่งนำมาใช้ในการวิเคราะห์ต่อไป

2. การวิเคราะห์ข้อมูล

งานวิจัยนี้ได้ประยุกต์ใช้แบบจำลองการวิเคราะห์การถดถอยโลจิสติกพหุกลุ่ม (Multinomial Logistic Regression) ที่ระดับความเชื่อมั่นร้อยละ 95 เพื่อวิเคราะห์ปัจจัยที่คาดว่าจะมีอิทธิพลของตัวแปรต่อความรุนแรงอุบัติเหตุที่เกี่ยวข้องกับรถจักรยานยนต์ โดยการศึกษาแบ่งระดับความรุนแรงของอุบัติเหตุที่เกี่ยวข้องกับรถจักรยานยนต์ (ตัวแปรตาม) ออกเป็น 3 ระดับ ตามระบบงานสารสนเทศเพื่อบริหารจัดการข้อมูลอุบัติเหตุบนทางหลวง คือ 1) เสียชีวิต (Fatal

Injury, FI) (ผู้ขับขี่หรือซ้อนท้ายรถจักรยานยนต์ เสียชีวิตที่เกิดเหตุหรือภายใน 48 ชั่วโมง ณ โรงพยาบาล นับตั้งแต่เกิดเหตุ) โดยมีสัดส่วนร้อยละ 42.7 ของข้อมูล, 2) บาดเจ็บสาหัส (Serious Injury, SI) (ผู้ขับขี่หรือซ้อนท้ายรถจักรยานยนต์ที่บาดเจ็บจากอุบัติเหตุดังกล่าว ไม่สามารถรักษาให้หายได้ภายในระยะเวลา 3 สัปดาห์) โดยมีสัดส่วนร้อยละ 19.5 ของข้อมูล, และ 3) บาดเจ็บเล็กน้อย (Minor Injury, MI) (ผู้ขับขี่หรือซ้อนท้ายรถจักรยานยนต์ที่บาดเจ็บจากอุบัติเหตุ สามารถรักษาให้หายได้ภายในระยะเวลาอันสั้น) โดยมีสัดส่วนร้อยละ 37.8 ของข้อมูล โดยกำหนดระดับเสียชีวิตเป็นกลุ่มอ้างอิงเนื่องจากมีสัดส่วนของข้อมูลมากที่สุด และสอดคล้องกับตามงานวิจัยที่ผ่านมา [6]

งานวิจัยนี้กำหนดปัจจัยต่างๆ ที่คาดว่าจะมีอิทธิพลต่อระดับความรุนแรงของอุบัติเหตุที่เกี่ยวข้องกับรถจักรยานยนต์ โดยบางปัจจัยคล้ายคลึงจากการศึกษาที่ผ่านมา และบางปัจจัยได้กำหนดเพิ่มเติม โดยสามารถแบ่งออกเป็น 5 กลุ่ม ได้แก่ ลักษณะปัจจัยวันและเวลา ลักษณะถนน ลักษณะสิ่งแวดล้อม ลักษณะผู้ขับขี่รถจักรยานยนต์ ลักษณะอุบัติเหตุ แสดงดังตารางที่ 1

ผลการศึกษาและการอภิปรายผลการศึกษา

1. ผลการวิเคราะห์ปัจจัยที่มีอิทธิพลต่อความรุนแรง

ผลการประมาณค่าของแบบจำลองการวิเคราะห์การถดถอยโลจิสติกพหุ แสดงดังตารางที่ 2 โดยแสดงผลเฉพาะตัวแปรที่มีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ 0.05 โดยแสดงค่า 1) Estimated คือ สัมประสิทธิ์ของตัวแปร 2) P-value คือ คำนัยสำคัญของตัวแปร 3) OR (Odd Ratio) คือ อัตราส่วนคี่ต่อของตัวแปร ซึ่งจากผลการวิเคราะห์พบลักษณะปัจจัยที่มีนัยสำคัญได้แก่ ลักษณะถนน ลักษณะสิ่งแวดล้อม ลักษณะผู้ขับขี่รถจักรยานยนต์ ลักษณะอุบัติเหตุ ซึ่งจะอธิบายผลโดยละเอียดแยกตามประเภทของปัจจัย ดังนี้

2. ผลการวิเคราะห์ปัจจัยลักษณะถนน

1) อุบัติเหตุที่บริเวณทางขนาน มีโอกาสน้อยกว่าที่เสียชีวิตเมื่อเทียบกับบาดเจ็บเล็กน้อย ($OR = 0.317$) และบาดเจ็บสาหัส ($OR = 0.191$) ซึ่งสอดคล้องกับงานวิจัยของ [6] เพราะทางขนานมีความเร็วของยานพาหนะที่ต่ำกว่า เมื่อเกิดอุบัติเหตุกับรถจักรยานยนต์ขึ้นจึงมีความรุนแรงน้อยกว่า

2) อุบัติเหตุรถจักรยานยนต์ที่เกิดขึ้นบนผิวถนนคอนกรีตมีโอกาเสียชีวิตมากกว่าบาดเจ็บสาหัส ถึง 2.646 เท่า ($OR = 2.646$) เมื่อเทียบกับถนนลาดยาง ซึ่งสอดคล้องกับการศึกษาที่ผ่านในประเทศไทย [7] สาเหตุอาจเกิดจากผิวถนนคอนกรีตมีแรงเสียดทานที่สูงเมื่อเทียบกับถนนลาดยาง ซึ่งอาจเพิ่มความมั่นใจให้ผู้ขับขี่รถจักรยานยนต์ใช้ความเร็วที่สูงขึ้น ส่งผลให้อุบัติเหตุรุนแรงมากขึ้นได้

3) อุบัติเหตุรถจักรยานยนต์ที่เกิดบนถนนลาดชัน มีโอกาเสียชีวิตมากกว่าบาดเจ็บเล็กน้อย 2.145 เท่า ($OR = 2.145$) ซึ่งสอดคล้องกับงานการศึกษาที่ผ่านในประเทศไทย [6] สาเหตุอาจเกิดจากการขับขี่ในที่ลาดชัน ระวังมองเห็นจำกัด ทำให้หยุดรถไม่ทันชนท้ายรถขนาดใหญ่ที่มีความเร็วต่ำกว่ามาก

สรุปปัจจัยลักษณะถนน พบว่า ผิวถนนคอนกรีตและทางลาดชัน มีผลต่อความรุนแรงในอุบัติเหตุรถจักรยานยนต์มากขึ้น ซึ่งอาจจะเกิดจากการใช้ความเร็วสูงของรถจักรยานยนต์ ดังนั้น ควรติดตั้งขีดจำกัดความเร็ว และป้ายเตือนความเร็วโดยเฉพาะบริเวณถนนที่มีความลาดชันซึ่งมีระยะมองเห็นที่จำกัด นอกจากนี้การจัดทำทางขนาน เพื่อแยกรถจักรยานยนต์ออกจากที่รถในทางหลักที่ใช้ความเร็วสูง จะช่วยลดความรุนแรงในอุบัติเหตุได้

3. ผลการวิเคราะห์ปัจจัยลักษณะสิ่งแวดล้อม

1) อุบัติเหตุรถจักรยานยนต์บนถนนที่เปียกมีโอกาเสียชีวิตมากกว่าบาดเจ็บเล็กน้อย 3.253 เท่า ($OR = 3.253$) เมื่อเทียบกับผิวถนนแห้ง ซึ่งสอดคล้องกับการศึกษาที่ผ่านในประเทศไทย [6] เหตุผลประการหนึ่ง เมื่อขับขี่รถ

ภายใต้สภาพผิวถนนเปียก ทำให้การยึดเกาะระหว่างล้อรถและผิวถนนลดลง ระยะทางเพื่อหยุดรถยาวมากขึ้น ส่งผลให้ความรุนแรงของอุบัติเหตุมากขึ้น

2) อุบัติเหตุรถจักรยานยนต์ที่เกิดขึ้นในเวลากลางคืนที่มีไฟฟ้าแสงสว่าง มีโอกาสเสียชีวิตมากกว่าบาดเจ็บเล็กน้อย 1.964 เท่า ($OR = 1.964$) และบาดเจ็บสาหัส 1.586 เท่า ($OR = 1.586$) เช่นเดียวกับ อุบัติเหตุรถจักรยานยนต์ที่เกิดขึ้นในเวลากลางคืนที่ไม่มีไฟฟ้าแสงสว่าง มีโอกาสเสียชีวิตมากกว่าบาดเจ็บเล็กน้อย 2.240 เท่า ($OR = 2.240$) และบาดเจ็บสาหัส 1.774 เท่า ($OR = 1.774$) ซึ่งสอดคล้องกับงานวิจัยที่ผ่านมา [6, 15, 25] ที่ชี้ให้เห็นว่า อุบัติเหตุในช่วงเวลากลางคืน จะส่งผลให้มีโอกาสเกิดการบาดเจ็บที่รุนแรงมากขึ้น แต่อย่างไรก็ตามแนวโน้มของการเสียชีวิตของกลางคืนที่มีไฟฟ้าแสงสว่างจะน้อยกว่ากลางคืนที่ไม่มีไฟฟ้าแสงสว่าง ซึ่งแสดงว่าเมื่อมีแสงไฟฟ้าในช่วงเวลากลางคืนจะช่วยลดโอกาสในการบาดเจ็บเสียชีวิตได้ สอดคล้องกับการศึกษาของ Jung et al. (2013) [16] สาเหตุอาจเกิดจากข้อขึ้นตอนกลางคืนทำให้วิสัยการมองเห็นต่ำ ทำให้ระยะมองเห็นเพื่อหยุดรถของผู้ขับขี่น้อยลง ส่งผลให้ระยะหยุดรถสั้นมากขึ้น เมื่อเกิดการชน ความรุนแรงจึงมากขึ้น โดยเมื่อถนนมีแสงสว่างทำให้เพิ่มวิสัยการมองเห็นมากขึ้น ทำให้ระยะมองเห็นเพื่อหยุดรถของผู้ขับขี่มีมากขึ้น จึงมีระยะหยุดรถยาวมากขึ้น

สรุปปัจจัยลักษณะสิ่งแวดล้อม พบว่า ผิวถนนที่เปียกและถนนมืดในเวลากลางคืน มีผลเพิ่มความรุนแรงในอุบัติเหตุรถจักรยานยนต์สูง ฉะนั้น ควรปรับปรุงผิวทาง เพื่อเพิ่มแรงเสียดทานบริเวณช่วงถนนที่ผิวถนนลื่น เช่น การทำผิวถนนประเภทต้านทานการลื่นไถล (anti-skid) รวมทั้งการติดตั้งไฟฟ้าแสงสว่างให้เพียงพอ ยังช่วยลดความรุนแรงของอุบัติเหตุรถจักรยานยนต์

4. ผลการวิเคราะห์ปัจจัยลักษณะผู้ขับขี่รถจักรยานยนต์

1) ผู้ขับขี่รถจักรยานยนต์เพศชาย มีโอกาสเสียชีวิตมากกว่าบาดเจ็บเล็กน้อย 2.231 เท่า ($OR = 2.231$) เมื่อเทียบกับผู้ขับขี่เพศหญิง ซึ่งสอดคล้องกับงานวิจัยที่ผ่านมา [6, 22-23] ซึ่งสาเหตุอาจเกิดจากพฤติกรรมการขับขี่รถจักรยานยนต์ที่มีความเสี่ยงต่อการเกิดอุบัติเหตุมากกว่าเพศหญิง

2) ผู้ขับขี่รถจักรยานยนต์ที่อายุเท่ากับหรือมากกว่า 60 ปี มีโอกาสเสี่ยงต่อการเสียชีวิตมากกว่าบาดเจ็บเล็กน้อย 2.088 เท่า ($OR = 2.088$) และ 1.351 เท่า ($OR = 1.351$) เมื่อเปรียบเทียบกับผู้ขับขี่ที่มีอายุต่ำกว่าหรือเท่ากับ 19 ปี และอายุระหว่าง 20-59 ปี ตามลำดับ ซึ่งสอดคล้องกับการศึกษาที่ผ่านมา [7, 12, 17, 20, 23-24] สาเหตุอาจเกิดจากผู้ขับขี่ที่มีอายุมาก สภาพร่างกายแข็งแรงน้อยกว่า จึงมีโอกาสอุบัติเหตุรุนแรงมากกว่า [24]

สรุปปัจจัยลักษณะผู้ขับขี่ พบว่า ผู้ขับขี่เพศชาย และมีอายุเท่ากับหรือมากกว่า 60 ปี มีโอกาสเมื่อเกิดอุบัติเหตุได้รับความรุนแรงมากกว่าผู้ขับขี่กลุ่มอื่น ดังนั้น ควรเน้นให้ความรู้เกี่ยวกับการขับขี่ที่ปลอดภัยกับผู้ขับขี่กลุ่มนี้ เช่น การสวมหมวกนิรภัย และการใช้ความเร็วตามที่กฎหมายกำหนด เป็นต้น

5. ผลการวิเคราะห์ปัจจัยลักษณะอุบัติเหตุ

1) อุบัติเหตุรถจักรยานยนต์ที่มีรถขนาดใหญ่เกี่ยวข้อง จะมีโอกาสมากกว่า 9.805 เท่า ($OR = 9.805$) ที่จะเสียชีวิตเมื่อเทียบกับบาดเจ็บเล็กน้อย เมื่อเปรียบเทียบกับอุบัติเหตุไม่มีรถคันอื่นมาเกี่ยวข้อง ซึ่งสอดคล้องกับงานวิจัยที่ผ่านมา [6, 13, 16-17, 21, 24-25] เนื่องด้วยรถที่มีขนาดใหญ่ มีมวลมาก ดังนั้นโมเมนตัมการชนก็จะมากตาม เป็นเหตุให้อุบัติเหตุที่เกิดขึ้นมีความรุนแรงมากขึ้น

2) อุบัติเหตุที่มีรถจักรยานยนต์ที่มีรถจักรยานยนต์คันอื่นเกี่ยวข้อง จะมีโอกาสน้อยกว่า 0.391 เท่า ($OR = 0.391$) ที่จะเสียชีวิตเมื่อเทียบกับบาดเจ็บเล็กน้อย เมื่อเปรียบเทียบกับอุบัติเหตุไม่มีรถคันอื่นมาเกี่ยวข้อง ซึ่งสอดคล้องกับการศึกษาที่ผ่านมา [6] โดยสาเหตุอาจเกิดจากความเร็วของรถจักรยานยนต์นั้นไม่สูงมากนัก จึงทำให้การชนระหว่างรถจักรยานยนต์ด้วยกันเองมีความรุนแรงน้อยกว่า แต่กรณีอุบัติเหตุที่เกิดจากรถจักรยานยนต์คันเดียว อาจเกิดจาก

ความเร็วของรถจักรยานยนต์ที่มากกว่า ประกอบกับลักษณะการชนกับวัตถุอันตรายข้างถนนหรือการเสียหลักล้มลงถนน ส่งผลให้อุบัติเหตุรุนแรงมากกว่า

3) รถจักรยานยนต์ถูกชน พบว่าจะโอกาสมากกว่า 1.728 เท่า ($OR = 1.728$) ที่จะเสียชีวิตเมื่อเทียบกับการบาดเจ็บเล็กน้อย เมื่อเปรียบเทียบกับรถจักรยานยนต์ชนิดอื่น เนื่องจากรถจักรยานยนต์เป็นพาหนะที่เปราะบาง โดยเฉพาะถ้าผู้ขับขี่ไม่ได้สวมหมวกนิรภัย

4) อุบัติเหตุรถจักรยานยนต์ที่ชนกันบนถนนในทิศทางตรงกันข้ามมีโอกาสเสียชีวิตสูงกว่าการบาดเจ็บเล็กน้อย 3.268 เท่า ($OR = 3.268$) และบาดเจ็บสาหัส 1.665 เท่า ($OR = 1.665$) ซึ่งสอดคล้องกับงานวิจัยที่ผ่านมา [6,16] ซึ่งพบว่าการชนประสานงา มีโอกาสในการบาดเจ็บรุนแรงหรือเสียชีวิตมากขึ้น

5) อุบัติเหตุรถจักรยานยนต์ชนรถจอดหรือวัตถุอยู่บนผิวจราจรหรือรอยย่นถนน มีโอกาสเสียชีวิตสูงกว่าบาดเจ็บเล็กน้อย 2.335 เท่า ($OR = 2.335$)

สรุปปัจจัยลักษณะอุบัติเหตุ พบว่า การถูกชนและอุบัติเหตุที่มีรถขนาดใหญ่ร่วมด้วย จะเพิ่มความรุนแรงในอุบัติเหตุรถจักรยานยนต์ ดังนั้น การจัดทำช่องจราจรเฉพาะรถจักรยานยนต์โดยเฉพาะ เพื่อแบ่งแยกรถจักรยานยนต์ออกจากกระแสจราจรที่รถขนาดใหญ่วิ่งบนอยู่ จะช่วยลดความรุนแรงในอุบัติเหตุรถจักรยานยนต์ได้ นอกจากนี้ยังพบว่าการชนกันบนถนนในทิศทางตรงกันข้าม มีโอกาสเพิ่มความรุนแรงของอุบัติเหตุสูง ดังนั้น การแบ่งแยกทิศทางการจราจรด้วยกายภาพ เช่น เกาะยก ช่วยลดโอกาสเกิดการชนแบบประสานงา ซึ่งความรุนแรงของอุบัติเหตุสูง

สรุปผลการศึกษาและข้อเสนอแนะ

งานวิจัยนี้มีวัตถุประสงค์เพื่อศึกษาปัจจัยที่มีผลต่อความรุนแรงในอุบัติเหตุรถจักรยานยนต์บนทางหลวงของประเทศไทย โดยใช้ข้อมูลอุบัติเหตุอุบัติเหตุนบนโครงข่ายถนนทางหลวงประเทศไทยที่มีส่วนเกี่ยวข้องกับรถจักรยานยนต์ที่เกิดขึ้น รวมระยะเวลา 3 ปี เพื่อวิเคราะห์เพื่อหาปัจจัยที่มีอิทธิพลต่อความรุนแรงในอุบัติเหตุรถจักรยานยนต์ด้วยการวิเคราะห์การถดถอยโลจิสติกพหุกลุ่ม (Multinomial Logistic Regression)

จากผลการศึกษาพบว่า ปัจจัยที่เพิ่มโอกาสการเสียชีวิตของผู้ขับขี่และผู้ซ้อนรถจักรยานยนต์ ซึ่งสอดคล้องกับการศึกษาที่ผ่านมาทั้งในประเทศไทย และต่างประเทศ โดย ได้แก่ ผิวจราจรคอนกรีต อุบัติเหตุบนที่ลาดชัน ผิวทางที่เปียก สภาพกลางคืนไม่มีไฟแสงสว่าง สภาพกลางคืนมีแสงไฟ ผู้ขับขี่รถจักรยานยนต์เพศชาย ผู้ขับขี่รถจักรยานยนต์ที่อายุมากกว่าหรือเท่ากับ 60 ปี อุบัติเหตุที่มีรถขนาดใหญ่เกี่ยวข้อง การชนกันบนถนนในทิศทางตรงกันข้าม และปัจจัยใหม่จากการศึกษานี้ค้นพบ คือ รถจักรยานยนต์ถูกชนและอุบัติเหตุรถจักรยานยนต์ชนกับสิ่งอื่นบนทางและชนรอยย่นถนน โดยปัจจัยที่ลดโอกาสการเสียชีวิต ได้แก่ อุบัติเหตุที่บริเวณทางขนาน และ อุบัติเหตุที่มีรถจักรยานยนต์คันอื่นเกี่ยวข้อง แต่มีบางปัจจัยที่ไม่สอดคล้องกับการศึกษาที่ผ่านมา เช่น สภาพผิวถนนที่เปียก (ไม่สอดคล้องกับงานวิจัยของประเทศปากีสถาน [20] และประเทศสหรัฐอเมริกา [21]) ผู้ขับขี่เพศชาย (ไม่สอดคล้องกับงานวิจัยของประเทศสหรัฐอเมริกา [15])

การศึกษานี้เสนอแนวทางการลดความรุนแรงในอุบัติเหตุรถจักรยานยนต์ ดังนี้ กลุ่มลักษณะ ถนน สิ่งแวดล้อม และอุบัติเหตุ พบว่า ผิวจราจรคอนกรีต อุบัติเหตุบนที่ลาดชัน ผิวทางที่เปียก สภาพกลางคืน อุบัติเหตุที่มีรถขนาดใหญ่เกี่ยวข้อง รถจักรยานยนต์ถูกชน การชนกันบนถนนในทิศทางตรงกันข้าม เพิ่มโอกาสการเสียชีวิตสูง ดังนั้นควรเสนอมาตรการด้านวิศวกรรม (Engineering) เช่น จัดให้มีช่องจราจรสำหรับรถจักรยานยนต์โดยเฉพาะ เพื่อแยกออกจากรถขนาดใหญ่ในกระแสจราจร รวมทั้งการติดตั้งไฟแสงสว่างให้เพียงพอ เพื่อเพิ่มความปลอดภัยในเวลากลางคืนและถนนที่เปียก ติดตั้งขีดจำกัดความเร็ว และป้ายเตือนความเร็ว เพื่อลดการใช้ความเร็วที่สูงในบริเวณที่ลาดชัน และสุดท้ายการทำเกาะยก เพื่อลดโอกาสในการชนประสานงา เป็นต้น

กลุ่มลักษณะผู้ขับขี่พบว่า กลุ่มผู้ขับขี่เพศชายและอายุมากกว่าหรือเท่ากับ 60 ปี เพิ่มโอกาสการเสียชีวิตสูง ดังนั้นควรเสนอมาตรการด้านการให้ความรู้ (Education) เช่น การสอบและอบรมเพื่อขอมีใบขับขี่หรือต่อใบอนุญาตขับขี่รถจักรยานยนต์ ควรมีการดำเนินการที่เข้มข้น รวมถึงการให้ความรู้เกี่ยวกับการขับขี่ที่ปลอดภัย เช่น การสวมหมวกนิรภัย และการใช้ความเร็วตามที่กฎหมายกำหนด เป็นต้น

เนื่องด้วยระบบงานสารสนเทศเพื่อบริหารจัดการข้อมูลอุบัติเหตุบนทางหลวง (HAIMS) ไม่ได้รวบรวมปัจจัยบางปัจจัยซึ่งอาจมีอิทธิพลต่อความรุนแรงในอุบัติเหตุรถจักรยานยนต์ เช่น ลักษณะของผู้ขับขี่รถจักรยานยนต์ ปริมาณการจราจร ความเร็วของยานพาหนะ ความเร็วจำกัดของถนน เป็นต้น ดังนั้น การศึกษาต่อไปในอนาคต ควรพิจารณารวบรวมปัจจัยเหล่านี้เพิ่มเติม รวมทั้ง การศึกษานี้ประยุกต์ใช้การวิเคราะห์การถดถอยโลจิสติกทุกกลุ่ม ไม่สามารถวิเคราะห์และระบุปัจจัยบางปัจจัยซึ่งไม่สามารถสังเกตได้ (Unobserved Heterogeneity) เช่น ตัวอย่างเช่น เมื่อพิจารณาเพศชาย เป็นตัวแปรที่สังเกตได้ซึ่งส่งผลต่อความรุนแรงของการบาดเจ็บ แต่อย่างไรก็ตามมีความแตกต่างกันอย่างมากในเพศเดียวกัน เช่น ความแตกต่างในด้านความสูง น้ำหนัก ความหนาแน่นของกระดูก โดยตัวแปรเหล่านี้ไม่สามารถสังเกตและเก็บรวบรวมได้ ซึ่งทำให้การพิจารณาในส่วนของผู้แปรเพศชายอาจเอนเอียงและคลาดเคลื่อนไป ซึ่งแบบจำลองโลจิสติกผสม (Mixed Logit Model) สามารถระบุและพิจารณาความแปรปรวนของปัจจัยที่ไม่สามารถสังเกตได้ [27] ดังนั้น การศึกษาต่อไปในอนาคต ควรและประยุกต์ใช้แบบจำลองที่มีประสิทธิภาพสูงขึ้น เพื่อพิจารณาปัจจัยที่ไม่สามารถสังเกตได้

กิตติกรรมประกาศ

ผู้วิจัยขอขอบคุณ กรมทางหลวง ที่ให้ความอนุเคราะห์ ข้อมูลอุบัติเหตุรถจักรยานยนต์บนทางหลวงจากระบบงานสารสนเทศเพื่อบริหารจัดการข้อมูลอุบัติเหตุบนทางหลวง (Highway Accident Information Management System, HAIMS)

เอกสารอ้างอิง

1. WHO. Global status report on road safety, World Health Organization. 2018.
2. Transportation Statistics Group Planning Division Department of Land Transport. Number of Vehicle registered As of 31 December 2021. 2021. p. <https://web.dlt.go.th/statistics>.
3. Bureau of Highway Safety Deaprtment of Highways Ministry of Transport. Traffic Accident on National Highways in 2020. 2021.
4. Office of Transport and Traffic Policy and planning Bureau of Safety Plans Ministry of Transport. Road Accident Situation Analysis Report in 2020. 2021.
5. Deaprtment of Highways Ministry of Transport. Highway Distance in Thailand. 2020. p. <http://www.doh.go.th/content/page/page/1103>.
6. Se C, Champahom T, Jomnonkwao S, Chaimuang P, Ratanavaraha V. Empirical comparison of the effects of urban and rural crashes on motorcyclist injury severities: A correlated random parameters ordered probit approach with heterogeneity in means. *Accid Anal Prev*. 2021; 161: 106352.
7. Champahom T, Wisutwattanasak P, Chanpariyavatevong K, Laddawan N, Jomnonkwao S, Ratanavaraha V. Factors affecting severity of motorcycle accidents on Thailand's arterial roads: Multiple correspondence analysis and ordered logistics regression approaches. *IATSS Res*. 2021; 46(1): 101–111.

8. Shiran G, Imaninasab R, Khayamim R. Crash severity analysis of highways based on multinomial logistic regression model, decision tree techniques and artificial neural network: A modeling comparison. *Sustain.* 2021; 13(10): 5670.
9. Rezapour M, Ksaibati K. Application of multinomial and ordinal logistic regression to model injury severity of truck crashes , using violation and crash data. *J Mod Transp [Internet]*. 2018; 26(4): 268–277. Available from: <https://doi.org/10.1007/s40534-018-0166-x>
10. Rezapour M, Molan AM, Ksaibati K. Application of Multinomial Regression Model to Identify Parameters Impacting Traffic Barrier Crash Severity. *Open Transp J.* 2019; 13(1): 57–64.
11. Abdulhafedh A. Incorporating the Multinomial Logistic Regression in Vehicle Crash Severity Modeling: A Detailed Overview. *J Transp Technol.* 2017; 279–303.
12. Abrari Vajari M, Aghabayk K, Sadeghian M, Shiwakoti N. A multinomial logit model of motorcycle crash severity at Australian intersections. *J Safety Res.* 2020; 73: 17–24.
13. Rifaat SM, Tay R, De Barros A. Severity of motorcycle crashes in Calgary. *Accid Anal Prev.* 2012; 49: 44–49.
14. Abdul Manan MM, Várhelyi A, Çelik AK, Hashim HH. Road characteristics and environment factors associated with motorcycle fatal crashes in Malaysia. *IATSS Res.* 2018; 42(4): 207–220.
15. Islam S, Brown J. A comparative injury severity analysis of motorcycle at-fault crashes on rural and urban roadways in Alabama. *Accid Anal Prev.* 2017; 108: 163–171.
16. Jung S, Xiao Q, Yoon Y. Evaluation of motorcycle safety strategies using the severity of injuries. *Accid Anal Prev.* 2013; 59: 357–364.
17. Cafiso S, La Cava G, Pappalardo G. A Logistic Model for Powered Two-Wheelers Crash in Italy. *Procedia - Soc Behav Sci.* 2012; 53: 880–889.
18. Gabauer DJ, Li X. Influence of horizontally curved roadway section characteristics on motorcycle-to-barrier crash frequency. *Accid Anal Prev.* 2015; 77: 105–112.
19. Farid A, Ksaibati K. Modeling severities of motorcycle crashes using random parameters. *J Traffic Transp Eng (English Ed.* 2020; 8(2): 225–236.
20. Waseem M, Ahmed A, Saeed TU. Factors affecting motorcyclists' injury severities: An empirical assessment using random parameters logit model with heterogeneity in means and variances. *Accid Anal Prev.* 2019; 123: 12–19.
21. Shaheed MSB, Gkritza K, Zhang W, Hans Z. A mixed logit analysis of two-vehicle crash severities involving a motorcycle. *Accid Anal Prev.* 2013; 61: 119–128.
22. Rezapour M, Mehrara Molan A, Ksaibati K. Analyzing injury severity of motorcycle at-fault crashes using machine learning techniques, decision tree and logistic regression models. *Int J Transp Sci Technol.* 2020; 9(2): 89–99.
23. Moskal A, Martin JL, Laumon B. Risk factors for injury accidents among moped and motorcycle riders. *Accid Anal Prev.* 2012; 49: 5–11.

24. Chang F, Li M, Xu P, Zhou H, Haque MM, Huang H. Injury severity of motorcycle riders involved in traffic crashes in Hunan, China: A mixed ordered logit approach. *Int J Environ Res Public Health*. 2016; 13(7): 1–15.
25. Chung Y, Song TJ, Yoon BJ. Injury severity in delivery-motorcycle to vehicle crashes in the Seoul metropolitan area. *Accid Anal Prev*. 2014; 62: 79–86.
26. Bureau of Highway Safety Department of Highways Ministry of Transport. Information system development and Data development to assess security and publishing Highway information on the website. 2021.
27. Mannering FL, Shankar V, Bhat CR. Unobserved heterogeneity and the statistical analysis of highway accident data. *Anal Methods Accid Res*. 2016; 11: 1–16.

ตารางที่ 1 การตั้งรหัสและคำอธิบายตัวแปรที่ศึกษาในงานวิจัยนี้

ตัวแปร (การจัดกลุ่ม)	อ้างอิง
ลักษณะปัจจัยวันและเวลา	
(V ₁) วันที่เกิดเหตุ ตัวแปรเชิงกลุ่ม (0 = จันทร์-ศุกร์, 1 = เสาร์-อาทิตย์*)	[6–7, 12, 15–16, 19–21, 23–25]
(V ₂) เวลาที่เกิดเหตุ ตัวแปรเชิงกลุ่ม (0 = เวลากลางคืน, 1 = เวลากลางวัน*)	[6, 12, 14, 16, 19, 21–23]
ลักษณะถนน	
(V ₃) อุบัติเหตุบนทางหลัก ตัวแปรเชิงกลุ่ม (0 = ใช่, 1 = อื่นๆ*)	[7]
(V ₄) อุบัติเหตุบนทางขนาน ตัวแปรเชิงกลุ่ม (0 = ใช่, 1 = อื่นๆ*)	[6–7]
(V ₅) อุบัติเหตุบริเวณจุดเปิดเกาะกลางถนน ตัวแปรเชิงกลุ่ม (0 = ไม่ใช่, 1 = ใช่*)	[6]
(V ₆) อุบัติเหตุบริเวณทางแยก ตัวแปรเชิงกลุ่ม (0 = ไม่ใช่, 1 = ใช่*)	[6, 12, 14, 16–17, 19]
(V ₇) จำนวนช่องจราจร ตัวแปรเชิงลำดับ (1 = 2 ช่อง, 2 = 4 ช่อง, 3 = 6 ช่อง, 4 = 8 ช่อง*)	[6–7, 18–19]
(V ₈) อุบัติเหตุบนถนนที่มีเกาะกลางแบบสี่ ตัวแปรเชิงกลุ่ม (0 = ใช่, 1 = อื่นๆ*)	[6–7]
(V ₉) อุบัติเหตุบนถนนที่มีเกาะกลางแบบดินถมยกขึ้น ตัวแปรเชิงกลุ่ม (0 = ใช่, 1 = อื่นๆ*)	[6–7]
(V ₁₀) อุบัติเหตุบนถนนที่มีเกาะกลางถนนแบบกตเป็นร่อง ตัวแปรเชิงกลุ่ม (0 = ใช่, 1 = อื่นๆ*)	[6–7]
(V ₁₁) อุบัติเหตุบนถนนที่มีเกาะกลางถนนแบบเป็นราวหรือกำแพงกัน ตัวแปรเชิงกลุ่ม (0 = ใช่, 1 = อื่นๆ*)	[6–7]
(V ₁₂) ชนิดผิวจราจร ตัวแปรเชิงกลุ่ม (0 = คอนกรีต, 1 = ลาดยาง*)	[6–7]
(V ₁₃) แนวทางราบของถนน ตัวแปรเชิงกลุ่ม (0 = ทางโค้ง, 1 = ทางตรง*)	[14–15, 17–20, 24–25]
(V ₁₄) แนวทางตั้งของถนน ตัวแปรเชิงกลุ่ม (0 = ที่ลาดชัน, 1 = ที่ราบ*)	[6, 15, 18, 20, 25]
(V ₁₅) สภาพผิวทาง ตัวแปรเชิงกลุ่ม (0 = ไม่ดี (สกปรก/เป็นคลื่น/หลุม/บ่อ), 1 = ดี*)	[14]
ลักษณะสิ่งแวดล้อม	
(V ₁₆) ผิวทาง ตัวแปรเชิงกลุ่ม (0 = เปียก, 1 = แห้ง*)	[6–7, 12, 14, 16, 19–20, 22, 25]
(V ₁₇) ภูมิอากาศ ตัวแปรเชิงกลุ่ม (0 = ย่ำแย่ (ฝนตก/มีควัน/ฝุ่น/มีหมอก/ภัยธรรมชาติ), 1 = แจ่มใส*)	[6, 12, 14–15, 20–22, 24–25]
(V ₁₈) กลางคืนมีไฟฟ้าแสงสว่าง ตัวแปรเชิงกลุ่ม (0 = ใช่, 1 = อื่นๆ*)	[6–7, 12, 14–16, 22, 24]
(V ₁₉) กลางคืนไม่มีไฟฟ้าแสงสว่าง ตัวแปรเชิงกลุ่ม (0 = ใช่, 1 = อื่นๆ*)	[6–7, 12, 14–16, 22, 24]
ลักษณะผู้ขับขี่รถจักรยานยนต์	
(V ₂₀) เพศของผู้ขับขี่รถจักรยานยนต์ ตัวแปรเชิงกลุ่ม (0 = ชาย, 1 = หญิง*)	[6–7, 12–13, 15–16, 19–25]
(V ₂₁) อายุของผู้ขับขี่รถจักรยานยนต์ ตัวแปรเชิงลำดับ (1 = อายุมากกว่าหรือเท่ากับ 60 ปี, 2 = อายุระหว่าง 20–59 ปี, 3 = อายุต่ำกว่าหรือเท่ากับ 19 ปี*)	[7, 12, 15, 17, 19–25]

ตารางที่ 1 การตั้งรหัสและคำอธิบายตัวแปรที่ศึกษาในงานวิจัยนี้ (ต่อ)

ตัวแปร (การจัดกลุ่ม)	อ้างอิง
ลักษณะอุบัติเหตุ	
(V ₂₂) รถคันอื่นที่เกี่ยวข้องในอุบัติเหตุ ตัวแปรเชิงกลุ่ม (1 = รถขนาดใหญ่ (รถบรรทุก/รถโดยสาร/รถประจำทาง), 2 = รถขนาดกลาง (รถยนต์นั่ง/รถตู้/รถกระบะ), 3 = รถจักรยานยนต์ และ 4 = ไม่มีรถคันอื่นมาเกี่ยวข้อง*)	[6, 12-13, 16-17, 20-21, 24-25]
(V ₂₃) รถจักรยานยนต์ถูกชนหรือชนสิ่งอื่น ตัวแปรเชิงกลุ่ม (0 = ถูกชน, 1 = ชนสิ่งอื่น*)	
(V ₂₄) อุบัติเหตุบริเวณทางแยกจากคนละถนน ตัวแปรเชิงกลุ่ม (0 = ใช่, 1 = อื่นๆ*)	
(V ₂₅) อุบัติเหตุชนกันบนถนนในทิศทางตรงกันข้าม ตัวแปรเชิงกลุ่ม (0 = ใช่, 1 = อื่นๆ*)	[6, 16, 22, 25]
(V ₂₆) อุบัติเหตุจากความบกพร่องของผู้ขับขี่ ตัวแปรเชิงกลุ่ม (0 = ใช่, 1 = อื่นๆ*)	
(V ₂₇) อุบัติเหตุจากการแซง ตัวแปรเชิงกลุ่ม (0 = ใช่, 1 = อื่นๆ*)	
(V ₂₈) อุบัติเหตุรถจักรยานยนต์ชนกับรถจอดหรือวัตถุอยู่บนผิวจราจรหรือรถย้อนศร ตัวแปรเชิงกลุ่ม (0 = ใช่, 1 = อื่นๆ*)	
(V ₂₉) อุบัติเหตุนอกทางบนทางตรง ตัวแปรเชิงกลุ่ม (0 = ใช่, 1 = อื่นๆ*)	
(V ₃₀) อุบัติเหตุนอกทางบนทางโค้ง ตัวแปรเชิงกลุ่ม (0 = ใช่, 1 = อื่นๆ*)	
หมายเหตุ *ตัวแปรเทียบอ้างอิง	

ตารางที่ 2 ผลการวิเคราะห์แบบจำลองการวิเคราะห์การถดถอยโลจิสติกพหุกลุ่ม

ตัวแปร	Estimated	P-value	OR
Intercept (MI)	-3.018	<0.001	-
Intercept (SI)	-1.978	0.022	-
ลักษณะถนน : อุบัติเหตุบนทางขนาน, ใช่ (MI)	-1.148	0.005	0.317
ลักษณะถนน : อุบัติเหตุบนทางขนาน, ใช่ (SI)	-1.654	<0.001	0.191
ลักษณะถนน : ชนิดผิวจราจร, คอนกรีต (SI)	0.973	<0.001	2.646
ลักษณะถนน : แนวทางตั้งของถนน, ที่ลาดชัน (MI)	0.763	0.026	2.145
ลักษณะสิ่งแวดล้อม : ผิวทาง, เปี้ยก (MI)	1.180	0.005	3.253
ลักษณะสิ่งแวดล้อม : กลางคืนมีไฟฟ้าแสงสว่าง, ใช่ (MI)	0.675	<0.001	1.964
ลักษณะสิ่งแวดล้อม : กลางคืนไม่มีไฟฟ้าแสงสว่าง, ใช่ (MI)	0.806	<0.001	2.240
ลักษณะสิ่งแวดล้อม : กลางคืนมีไฟฟ้าแสงสว่าง, ใช่ (SI)	0.461	<0.001	1.586
ลักษณะสิ่งแวดล้อม : กลางคืนไม่มีไฟฟ้าแสงสว่าง, ใช่ (SI)	0.573	<0.001	1.774
ลักษณะผู้ขับขี่รถจักรยานยนต์ : เพศของผู้ขับขี่รถจักรยานยนต์, ชาย (MI)	0.802	<0.001	2.231
ลักษณะผู้ขับขี่รถจักรยานยนต์ : อายุของผู้ขับขี่รถจักรยานยนต์, มากกว่าหรือเท่ากับ 60 ปี (MI)	0.736	<0.001	2.085
ลักษณะผู้ขับขี่รถจักรยานยนต์ : อายุของผู้ขับขี่รถจักรยานยนต์, ระหว่าง 20-59 ปี (MI)	0.301	0.009	1.351
ลักษณะอุบัติเหตุ : รถคันอื่นที่เกี่ยวข้องในอุบัติเหตุ, รถขนาดใหญ่ (MI)	2.283	<0.001	9.805
ลักษณะอุบัติเหตุ : รถคันอื่นที่เกี่ยวข้องในอุบัติเหตุ, รถจักรยานยนต์ (MI)	-0.939	0.038	0.391
ลักษณะอุบัติเหตุ : รถจักรยานยนต์ถูกชนหรือชนสิ่งอื่น, รถจักรยานยนต์ถูกชน (MI)	0.547	<0.001	1.728
ลักษณะอุบัติเหตุ : อุบัติเหตุชนกันบนถนนในทิศทางตรงกันข้าม, ใช่ (MI)	1.184	<0.001	3.268
ลักษณะอุบัติเหตุ : อุบัติเหตุชนกันบนถนนในทิศทางตรงกันข้าม, ใช่ (SI)	0.510	0.008	1.665
ลักษณะอุบัติเหตุ : อุบัติเหตุรถจักรยานยนต์ชนกับรถจอดหรือวัตถุอยู่บนผิวจราจรหรือรถย้อนศร, ใช่ (MI)	0.848	<0.001	2.335

จำนวนอุบัติเหตุ : 2,795 กลุ่มอ้างอิง คือ เสียชีวิต (Fatal Injury)

ค่าทางสถิติ 1) 2 Log Likelihood : 3,954.710 2) Chi-Square : 619.597 3) P-Value : <0.001 4) McFadden Pseudo R-Square : 0.106

หมายเหตุ 1) SI คือ บาดเจ็บสาหัส (Serious Injury) 2) MI คือ บาดเจ็บเล็กน้อย Minor Injury 3) OR คือ อัตราส่วนแอดัมต่อ (Odd ratio) 95% Level of Confidence