

## การประเมินความปลอดภัยทางถนนด้วยระดับดาวของ iRAP กรณีศึกษามหาวิทยาลัยแม่ฟ้าหลวง Road Safety Assessment Using iRAP Star Ratings: A Case Study of Mae Fah Luang University

อนุพันธ์ จิตอารี<sup>1</sup> อภิชา ท้าวหมื่น<sup>1</sup> ประทานพร ประทุมแสง<sup>1</sup>  
ชอพะ วาจิ<sup>1</sup> วราภรณ์ อินมอญ<sup>1</sup> อรุณโรจน์ โพลีลูเบญจพล<sup>1</sup> และ ทศพร อารีราษฎร์<sup>1,2\*</sup>

<sup>1</sup> สาขาการจัดการโลจิสติกส์และโซ่อุปทาน สำนักวิชาการจัดการ มหาวิทยาลัยแม่ฟ้าหลวง จ.เชียงราย

<sup>2</sup> Urban Mobility Lab. สำนักวิชาการจัดการ มหาวิทยาลัยแม่ฟ้าหลวง จ.เชียงราย

\*Corresponding author; E-mail address: tospom.arr@mfu.ac.th

### บทคัดย่อ

อุบัติเหตุบนท้องถนนเป็นสาเหตุหลักของการบาดเจ็บ และเสียชีวิตในกลุ่มวัยรุ่น กลุ่มที่มีความเสี่ยงในการใช้ทางสูงคือนักเรียนนักศึกษาถือว่าเป็นกลุ่มผู้ใช้ทางที่มีความเปราะบาง มีการใช้ยานพาหนะส่วนบุคคลในการสัญจรในเขตมหาวิทยาลัยเป็นจำนวนมากโดยเฉพาะรถจักรยานยนต์ จากการศึกษาข้อมูลของมหาวิทยาลัยแม่ฟ้าหลวง จังหวัดเชียงราย จำนวนสถิติอุบัติเหตุรวม 3 ปี ตั้งแต่ปี พ.ศ.2563-2565 ในเขตมหาวิทยาลัยแม่ฟ้าหลวง จากสถิติการเกิดอุบัติเหตุทั้งหมด มีอุบัติเหตุที่เกิดจากรถจักรยานยนต์เองสูงถึง 50.00% แสดงให้เห็นว่าถนน และทางเท้าภายในมหาวิทยาลัยไม่ได้เป็นพื้นที่ปลอดภัย และเอื้อต่อการเดินทาง ปัญหานี้ควรจะได้รับ การแก้ไขอย่างเร่งด่วนและจริงจัง เนื่องจากในแต่ละวันนักศึกษาจะต้องใช้ถนน และทางเท้าภายในมหาวิทยาลัยเพื่อการเดินทาง งานวิจัยชิ้นนี้ได้ประยุกต์ใช้หลักการประเมินระดับความปลอดภัยทางถนนด้วยระดับดาว หรือ International Road Assessment Program (iRAP) Star Rating เพื่อประเมินความปลอดภัยของถนนภายในมหาวิทยาลัยแม่ฟ้าหลวง โดยทำการรวบรวมข้อมูลที่ใช้ในการประเมินสำหรับถนนหลักและถนนรองภายในบริเวณมหาวิทยาลัย จากผลการศึกษาพบว่ามีความเสี่ยงที่ยังมีระดับคะแนนดาวอยู่ที่ 1-2 ดาว ซึ่งต่ำกว่าค่ามาตรฐานที่ควรจะเป็นในระดับ 3 ดาวจากทั้งหมด 5 ดาว โดยปัจจัยที่มีผลต่อระดับความปลอดภัยก็มีความแตกต่างกันในแต่ละบริเวณ และงานวิจัยชิ้นนี้ได้ยกตัวอย่างข้อเสนอแนะที่หน่วยงานภายในสามารถนำไปประยุกต์ใช้เพื่อปรับปรุงและเพิ่มความปลอดภัยในการใช้ถนนในบริเวณสถานศึกษาต่อไป

คำสำคัญ: iRAP, คนเดินเท้า, ความปลอดภัยทางถนน, มหาวิทยาลัย, เชียงราย

### Abstract

The accident is one of the reasons for teenagers' death. The vulnerable group is the students both in school and university. In the latter one, most road users use their own motorcycles to travel. The accident statistics collected by the

university in the last three years stated that 50% of the accident are self-made accidents which can be implied as the road is not safe enough. Hence, this problem needs to be solved urgently, and seriously since students need to use road segments within the campus every day. Thus, this study focuses on assessing road safety in the area inside the university according to International Road Assessment Program (iRAP Star Rating). The study collects data from an area in the university whether it is a main or minor road. The result of the study showed that some areas only got 1 or 2 stars which are lower than the acceptable value at 3 (out of 5) stars. The contributing factors associated with the safety level are varied in each school. Therefore, this study suggests some improvements for local authorities to improve road quality and minimize the probability of future accidents inside the university area.

Keywords: iRAP, Pedestrian, Road Safety, University, Chiang Rai

### 1. บทนำ

ในปัจจุบัน ปัญหาด้านภาวะโลกร้อนส่งผลกระทบต่อโลกในหลากหลายด้าน เช่น อุณหภูมิที่สูงขึ้น ภัยพิบัติที่เกิดขึ้นบ่อยครั้ง ฯลฯ โดยสาเหตุที่ทำให้เกิดภาวะโลกร้อนส่วนใหญ่แล้วมาจาก การผลิตพลังงาน ตัดไม้ทำลายป่า และการคมนาคมที่มากขึ้น ก๊าซเรือนกระจกซึ่งก่อให้เกิดภาวะโลกร้อนถูกสร้างขึ้นจากยานยนต์บนถนนมากกว่ากิจกรรมอื่น ๆ จึงทำให้อัตราการเพิ่มขึ้นของก๊าซเรือนกระจกสูงขึ้นอย่างรวดเร็วในช่วงหลายปีที่ผ่านมา [1] ดังนั้นการเดินทาง การขี่จักรยาน และใช้รถโดยสารสาธารณะถือเป็นตัวเลือกในการเดินทางเพื่อเป็นการลดการเดินทางด้วยยานยนต์ ลดการเกิดคาร์บอนไดออกไซด์ และลดการเกิดก๊าซเรือนกระจก ทั้งนี้มหาวิทยาลัยแม่ฟ้าหลวงเป็นมหาวิทยาลัยที่ตั้งอยู่ในจังหวัดเชียงราย มีสภาพอากาศที่ร้อนชื้นและเต็มไปด้วยธรรมชาติ [2] และการจัดสรรพื้นที่ของมหาวิทยาลัย ยังมีการจัดวางที่เป็นสัดส่วน แบ่งแยกเขตพื้นที่อยู่อาศัย และพื้นที่เพื่อการศึกษา

อย่างชัดเจน ซึ่งทั้งสองปัจจัยนี้เป็นปัจจัยที่ส่งเสริมต่อการเดินเป็นอย่างยั่งยืน [3] แต่โดยส่วนมากแล้วประชากรภายในมหาวิทยาลัยมักจะมีอายุโดยรถจักรยานยนต์

สถิติอุบัติเหตุในประเทศไทยโดยศูนย์ข้อมูลอุบัติเหตุแห่งชาติ ได้รายงานว่าจำนวนผู้ประสบอุบัติเหตุและเสียชีวิตในปี พ.ศ.2564 ของจังหวัดเชียงรายคือ 13,143 และ 311 คนตามลำดับ เมื่อเปรียบเทียบกับจังหวัดอื่น ๆ ในภาคเหนือแล้ว ถือว่าเป็นจำนวนที่สูงเป็นอันดับสองรองจากจังหวัดเชียงใหม่ และภายในมหาวิทยาลัยแม่ฟ้าหลวง มีการใช้รถจักรยานยนต์ในการสัญจรเป็นหลัก มีอัตราการเกิดอุบัติเหตุที่เกิดจากรถจักรยานยนต์สูงถึง 78.05% ในช่วง 3 ปี ที่ผ่านมา ตามข้อมูลจากตารางที่ 1 อย่างไรก็ตาม การไม่มีทางเท้าที่ชัดเจน การไม่มีช่องทางจราจรสำหรับผู้ใช้จักรยานที่ชัดเจน หรือระบบขนส่งมวลชนภายในมหาวิทยาลัยไม่เพียงพอต่อความต้องการ อาจเป็นสาเหตุที่ทำให้ประชากรส่วนใหญ่ในมหาวิทยาลัยเลือกที่จะใช้ยานพาหนะส่วนบุคคลทั้งรถยนต์ และรถจักรยานยนต์ในการเดินทาง ส่งผลให้เกิดอุบัติเหตุขึ้นบ่อยครั้งอ้างอิงจากข้อมูลในตารางที่ 1 หากผู้ใช้ถนนหันมาเลือกใช้การเดินทางที่ไม่ใช่เครื่องยนต์มากขึ้น (การเดินเท้าหรือการใช้จักรยาน) จะช่วยทำให้เกิดความยั่งยืนทางด้านคมนาคม และสิ่งแวดล้อม เพิ่มความเท่าเทียมของสังคมมากขึ้น และลดความเสี่ยงที่จะเกิดอุบัติเหตุ [4]

คณะผู้วิจัยจึงมีความสนใจในการสำรวจสภาพความปลอดภัยของถนนภายในบริเวณมหาวิทยาลัยว่าเหมาะสมกับการสัญจรหรือไม่ โดยทางคณะผู้วิจัยเลือกใช้เครื่องมือ iRAP (International Road Assessment Program) เป็นเครื่องมือในงานวิจัยในการวัดระดับความปลอดภัยของถนนกรณีศึกษา เนื่องจากเครื่องมือชิ้นนี้มีความน่าเชื่อถือ ได้รับการประยุกต์ใช้ในหลากหลายพื้นที่ทั่วโลก และมีเกณฑ์การวัดที่หลากหลาย [10], [11], [12] iRAP ยังเป็นเครื่องมือสำเร็จรูปที่สามารถบอกผลการประเมินด้านความปลอดภัยแบบแบ่งแยกประเภทการสัญจร จากรูปแบบการเดินทางทั้งนี้ภายในมหาวิทยาลัยแม่ฟ้าหลวงยังไม่เคยมีการศึกษาด้านความปลอดภัยของผู้ใช้ถนนแบบแบ่งแยกประเภทจากการเดินทาง โดยเครื่องมือ iRAP มาก่อน ทางคณะผู้วิจัยจึงเห็นว่าเป็นโอกาสที่ดีที่จะศึกษา และหาแนวทางเพื่อปรับปรุงแก้ไข เพื่อโอกาสในการพัฒนา ปรับปรุง ส่งเสริมการเดินทางภายในมหาวิทยาลัย เพื่อลดปริมาณการใช้นยานพาหนะส่วนบุคคล เพื่อเพิ่มระดับความปลอดภัย และส่งเสริมความยั่งยืนต่อไปในอนาคต

## 2. งานวิจัยที่เกี่ยวข้อง

### 2.1 พฤติกรรมการเดินเท้า

จากการศึกษาด้วยแบบสอบถามจากชาวต่างชาติที่อาศัยอยู่ในประเทศญี่ปุ่นมากกว่า 5 ปี [5] พบว่าประสพการณ์หรือความต้องการที่จะใช้การเดินทางเท้าเป็นรูปแบบในการเดินทางนั้น ขึ้นอยู่กับความปลอดภัยและความสะดวกสบายของสิ่งอำนวยความสะดวกในการเดินทางอีกทั้งคณะผู้วิจัยในประเทศญี่ปุ่นยังพบว่า ผู้คนจากประเทศในทวีปยุโรป และอเมริกาเหนือยังคงเลือกใช้การเดินทางเท้าเป็นรูปแบบการเดินทางในชีวิตประจำวันมากขึ้น หลังจากได้มาประเทศญี่ปุ่นเมื่อเปรียบเทียบกับผู้คนฝั่งตะวันออกเฉียงใต้ที่

ขาดแรงจูงใจในการใช้ทางเท้าทำให้การเดินทางในชีวิตประจำวันนั้นน้อยกว่าอย่างเห็นได้ชัด นอกจากนี้ ทางคณะผู้วิจัยยังได้ข้อสรุปว่า การมีถนน ทางเท้าหรือสภาพแวดล้อมที่เสริมทั้งความสะดวกสบาย และความปลอดภัยจะยิ่งช่วยส่งเสริมแรงจูงใจในการเดินของคนในพื้นที่มากยิ่งขึ้น

นอกจากนี้การศึกษาพฤติกรรมผู้ใช้บริการรถจักรยานยนต์รับจ้างในบริเวณใกล้สถานีขนส่งสาธารณะ และความคิดเห็นต่อการเดินบนทางเท้าในพื้นที่กรุงเทพมหานคร ฯ [6] พบว่าอุปสรรคในการเดินเท้า คือการที่ผู้ใช้จักรยานยนต์รับจ้างชี้และจอดบนทางเท้า ซึ่งสิ่งนี้เป็นเพียงอุปสรรคต่อผู้เดินบนทางเท้า แต่ยังไม่ทำให้จำนวนการเกิดอุบัติเหตุบนทางเท้าเพิ่มไปด้วย คนเดินเท้ารู้สึกไม่ปลอดภัยเวลาสัญจรด้วยการเดินบนทางเท้าเนื่องจากเกิดความกลัวที่จะประสบอุบัติเหตุ และคณะผู้วิจัยพบว่า ระยะทางที่เอื้อต่อการเดินเท้าเพื่อใช้บริการขนส่งสาธารณะต่อ ระยะทางที่เป็นที่ยอมรับได้อยู่ที่ 1,000 เมตร หรือภายในเวลา 10 นาที อย่างไรก็ตามหากระยะทางไกลกว่า 1 กิโลเมตรหรือนานกว่า 10 นาที กลุ่มตัวอย่างก็มีแนวโน้มที่จะเลือกใช้รถจักรยานยนต์รับจ้างมากกว่าการเดินทางเท้าด้วยตนเอง การสร้างทางเท้าและวางแผนทางเท้าที่ตีร่วมกับมีการมีระเบียบ และปฏิบัติตามกฎจราจรของผู้ใช้จักรยานยนต์รับจ้างจึงเป็นสิ่งสำคัญ

### 2.2 เครื่องมือที่ใช้ในการวัดความปลอดภัยทางถนน

นับตั้งแต่อดีตจนถึงปัจจุบัน ได้มีการคิดค้น และ พัฒนาเครื่องมือที่ใช้ในการวัดความปลอดภัยของถนนขึ้นมาเป็นจำนวนมาก และแต่ละชิ้นก็มีลักษณะที่แตกต่างกันออกไป ทั้งในด้านข้อมูลที่ใช้ในการวัดผล และความแตกต่างของข้อมูลที่ถูกระดมผลออกมา [8] งานวิจัยจากประเทศมาเลเซีย [9] ได้กล่าวไว้ว่าดัชนีความปลอดภัยทางถนนจะต้องมีคุณลักษณะดังนี้ สามารถสะท้อนถึงสภาพถนนในปัจจุบัน สามารถวัดผลกระทบที่มีจากการปรับปรุงถนนในรูปแบบต่าง ๆ สามารถเปรียบเทียบระบบถนนที่แตกต่างกันในแต่ละพื้นที่ได้

โดยเครื่องมือในการใช้วัดความปลอดภัยของถนนแต่ละชิ้นจะมีจุดประสงค์ในการใช้งานที่แตกต่างกันออกไป โดยผู้วิจัยจะกล่าวถึง 3 ชิ้น ดังนี้ The International Road Assessment Program (iRAP) เป็นเครื่องมือที่ถูกพัฒนาขึ้นในปี 2006 และใช้สัญลักษณ์ ดาว เพื่อบอกถึงประสิทธิภาพความปลอดภัยของถนน โดยในปัจจุบัน iRAP ถูกใช้ในหลากหลายประเทศ และภูมิภาค อาทิเช่น IndiaRAP [10], ThaiRAP [11], usRAP [12]; Road Safety Performance Index (PIN) ถูกคิดค้นโดย European Transport Safety Council (ETSC) เพื่อใช้ในการวัดคุณภาพถนนสำหรับประเทศในสหภาพยุโรป [13] และ Highway Safety Manual (HSM) ถูกเผยแพร่โดย AASHTO ในปี 2010 คือเครื่องมือวัดผลกระทบที่เกิดขึ้นจากการปรับปรุงถนนที่มีถนน อย่างไรก็ตามเครื่องมือชิ้นนี้มุ่งเน้นในการพัฒนาด้านในระดับทางหลวงเท่านั้น [14]

ผู้วิจัยได้เลือก iRAP เป็นเครื่องมือในงานวิจัยชิ้นนี้ เนื่องจาก เครื่องมือชิ้นอื่นนั้นส่วนใหญ่ใช้แค่ข้อมูลจากสถิติความสูญเสีย ซึ่งเครื่องมือ iRAP สามารถเลือกประเภทถนนได้อย่างหลากหลาย และเคยถูกใช้ในการวัดคุณภาพถนนในประเทศไทย เช่น การประเมินความปลอดภัยทางถนน และระดับดาวตามมาตรฐาน iRAP สำหรับโรงเรียนเสี่ยงในกรุงเทพมหานคร ใน

การประชุมวิศวกรรมโยธาแห่งชาติ ครั้งที่ 25 [17] เพื่อศึกษาความปลอดภัยของถนนรอบบริเวณโรงเรียนตัวอย่าง 4 โรงเรียน ที่มีสถิติอุบัติเหตุสูงในรัศมี 400 เมตร และมีรูปแบบการขนส่งสาธารณะที่แตกต่างกัน เพื่อเป็นแนวทางในการปรับปรุงแก้ไขให้มีความปลอดภัยมากยิ่งขึ้น และการประเมินความปลอดภัยทางถนนด้วยระดับดาวของ iRAP สำหรับโรงเรียนในเขตเมือง เขตชานเมือง และเขตชนบทในจังหวัดเชียงใหม่ ในการประชุมวิศวกรรมโยธาแห่งชาติ ครั้งที่ 26 [18] เพื่อเปรียบเทียบระดับความปลอดภัยของถนน โดยจำแนกตามกลุ่มผู้ใช้รถยนต์ รถจักรยานยนต์ และ คนเดินเท้า ของโรงเรียนในบริบทพื้นที่ที่มีความแตกต่างกัน อาทิ โรงเรียนในเขตเมือง โรงเรียนในเขตชานเมือง และ โรงเรียนในเขตชนบท จากกลุ่มโรงเรียนตัวอย่าง เพื่อเป็นแนวทางในการปรับปรุง และพัฒนาความปลอดภัย

### 2.3 สถิติอุบัติเหตุที่เกี่ยวข้อง

จำนวนสถิติอุบัติเหตุนับเป็นจำนวนครั้ง รวม 3 ปี ตั้งแต่ปี พ.ศ. 2563-2565 [7] จะเห็นได้ว่าในเขตมหาวิทยาลัยแม่ฟ้าหลวงมีอุบัติเหตุที่เกิดจากรถจักรยานล้มสูงถึง 50.00% รองลงมาคือ รถยนต์และรถจักรยานยนต์ชนกันอยู่ที่ 17.07% อันดับที่สาม รถยนต์ชนกับทรัพย์สินราชการ 14.63% รถยนต์ชนรถยนต์ 7.32% รถจักรยานยนต์ชนทรัพย์สินราชการ และรถจักรยานยนต์ชนรถจักรยานยนต์เท่ากันที่ 4.88% และ สุดท้ายรถจักรยานยนต์ชนคนเดินเท้า 1.22% ตามลำดับ ดังแสดงในตารางที่ 1

ตารางที่ 1 ข้อมูลสถิติจำนวนอุบัติเหตุภายในมหาวิทยาลัยแม่ฟ้าหลวง

ปี	2563	2564	2565	รวม	ร้อยละ
ประเภทอุบัติเหตุ	จำนวน	จำนวน	จำนวน		
รถจักรยาน	0	0	0	0	0.00
รถจักรยานยนต์ล้มเอง	17	18	6	41	50.00
รถจักรยานยนต์ชนรถจักรยานยนต์	1	1	2	4	4.88
รถจักรยานยนต์ชนคนเดินเท้า	0	1	0	1	1.22
รถจักรยานยนต์ชนทรัพย์สินราชการ	3	0	1	4	4.88
รถยนต์ชนรถยนต์	1	3	2	6	7.32
รถยนต์ชนทรัพย์สินราชการ	0	9	3	12	14.63
รถยนต์ชนกับรถจักรยานยนต์	1	9	4	14	17.07
รวม	23	41	18	82	100.00

## 3. ขั้นตอนการศึกษา

### 3.1 การประเมินความปลอดภัยของถนนด้วยการวิเคราะห์ระดับดาว

การประเมินความปลอดภัยด้วยระดับดาวนั้น ใช้คะแนนเป็นเกณฑ์ในการพิจารณาเพื่อจัดระดับความเสี่ยงของผู้ใช้ถนน ดังแสดงในตารางที่ 2 ซึ่งในการศึกษาครั้งนี้ได้คำนึงถึงผู้ใช้ทางเท้า ผู้ใช้รถยนต์ รถจักรยานยนต์ และผู้ใช้รถจักรยาน เป็นสำคัญ

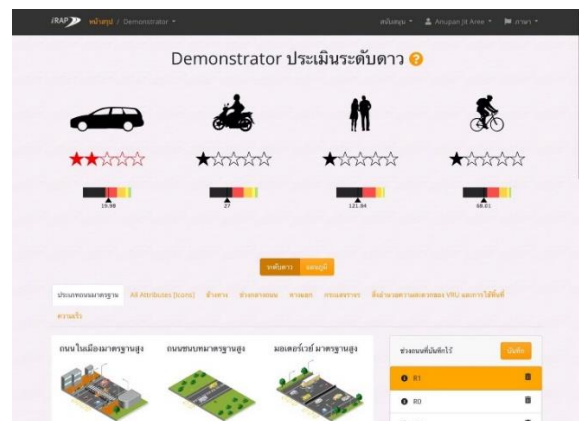
$$SRS = \sum \text{Crash Type Score} \quad (1)$$

เมื่อ SRS (Star rating score) คือ ระดับความเสี่ยงต่อการเสียชีวิตและบาดเจ็บสาหัสของผู้ใช้ถนนแต่ละประเภท [15] และ Crash Type Scores คือ ค่าคะแนนการชนแต่ละประเภทซึ่งประกอบด้วยค่าปัจจัยที่ต้องพิจารณา ได้แก่ โอกาสที่จะเกิดอุบัติเหตุ (Likelihood) โดยพิจารณาจากค่าความเสี่ยงของปัจจัยทางถนนที่อาจก่อให้เกิดอุบัติเหตุ; ความรุนแรงของอุบัติเหตุ (Severity) โดยพิจารณาจากค่าความเสี่ยงของปัจจัยทางถนนที่มีผลต่อความสูญเสียเมื่อเกิดอุบัติเหตุ; ความเร็วของการจราจร (Operating speed) โดยพิจารณาจากความเสี่ยงปัจจัยที่มีความสัมพันธ์กับความเร็วของการจราจร; ปัจจัยภายนอกที่เกี่ยวข้องระหว่างความเสี่ยงของผู้ใช้ทางคนหนึ่งจะส่งผลกระทบต่อโอกาสที่จะเกิดอุบัติเหตุของผู้ใช้ทางคนอื่น (External flow) และ การข้ามเกาะกลางถนนซึ่งจะส่งผลกระทบต่อแนวโน้มที่ยานพาหนะเดินทางผิดทิศทางจราจร (Median traversability)

ตารางที่ 2 ระดับคะแนนความเสี่ยงของผู้ใช้ถนน

ระดับดาว	ช่วงคะแนนความเสี่ยง				
	ผู้ใช้ทางเท้า			ผู้ใช้รถยนต์, จักรยานยนต์	ผู้ใช้รถจักรยาน
	ทางเท้า	ทางข้าม	รวม		
5	0 – 0.2	0 – 4.8	0 – 5	0 – 2.5	0 – 5
4	0.2 – 1	4.80 – 14	5 – 10	2.5 – 5	5 – 10
3	1 – 7.5	14 – 32.5	10 – 30	5 – 12.5	10 – 30
2	7.5 – 15	32.5 – 75	30 – 60	12.5 – 22.5	30 – 60
1	> 15	> 75	> 60	> 22.5	> 60

โปรแกรม VIDA ของ iRAP สามารถวิเคราะห์ข้อมูลพื้นที่ถนนและประเมินระดับดาวของโครงการ (Demonstrator) ซึ่งภายในโปรแกรมจะมีรายละเอียดขององค์ประกอบถนนแต่ละกลุ่ม แบ่งได้เป็น 6 กลุ่ม ได้แก่ สภาพช่วงข้างทาง ช่วงกลางถนน ทางแยก สิ่งอำนวยความสะดวกสำหรับผู้ใช้งานที่เปราะบาง (VRU) การใช้พื้นที่ และความเร็ว ดังแสดงในรูปที่ 1



รูปที่ 1 ตัวอย่างในการกรอกข้อมูลในโปรแกรม VIDA เพื่อประเมินผล

### 3.2 พื้นที่ศึกษา

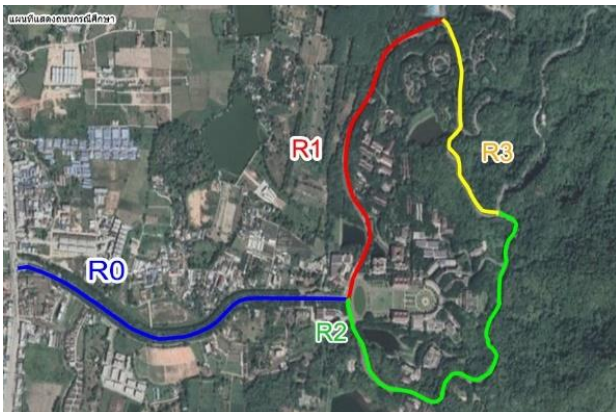
มหาวิทยาลัยแม่ฟ้าหลวงตั้งอยู่ ณ ตำบลท่าสุด อำเภอเมือง จังหวัดเชียงราย โดยตั้งอยู่บริเวณดอยแม่ มีพื้นที่ทั้งหมด 4,997 ไร่ ทั้งนี้

มหาวิทยาลัยแม่ฟ้าหลวงใช้พื้นที่ในการปลูกสิ่งอาคารเรียนเพียงบางส่วนเท่านั้น ส่วนที่เหลือยังคงอนุรักษ์ไว้เป็นป่าตามธรรมชาติ และเนื่องด้วยภูมิประเทศที่ตั้งอยู่ในบริเวณภาคเหนือซึ่งประกอบไปด้วยภูเขาและเทือกเขาเป็นส่วนใหญ่ ทำให้ถนนมีทั้งความโค้งและลาดชันตามสภาพภูมิประเทศ

สำหรับพื้นที่สีเขียวภายในมหาวิทยาลัยแม่ฟ้าหลวงนั้น จะประกอบไปด้วยภูเขารวมชาติสวนป่าประมาณ 210.58 ไร่ พื้นที่ไม้ดอก ไม้พุ่ม สนามหญ้าประมาณ 144.10 ไร่ ทำให้มหาวิทยาลัยแม่ฟ้าหลวงมีความร่มรื่นแทรกซึมไปด้วยธรรมชาติ [2] โดยข้อมูลจากส่วนอาคารสถานที่ มหาวิทยาลัยแม่ฟ้าหลวง ระบุว่าภายในมหาวิทยาลัยแม่ฟ้าหลวงมีถนนเส้นหลักทั้งหมด 4 เส้น ดังแสดงในรูปที่ 2 ได้แก่ ถนนหมายเลข R0, ถนนหมายเลข R1, ถนนหมายเลข R2, และ ถนนหมายเลข R3 ซึ่งเป็นสัญลักษณ์ของหลักกิโลเมตรบริเวณถนนแต่ละเส้น ทางคณะผู้วิจัยได้มีความสนใจที่จะศึกษาระดับความปลอดภัยของถนนทุกเส้น เนื่องจากถือว่าเป็นพื้นที่และเส้นทางที่มีผู้ใช้งานเป็นประจำทุกวัน

### 3.3 ข้อมูลเพื่อประเมินระดับความปลอดภัย

ผู้วิจัยได้สำรวจข้อมูลสนับสนุน (Supporting Data) ที่จำเป็นต่อการลงรหัส (Coding) เพื่อนำไปสู่การประเมินถนนตามมาตรฐาน iRAP โดยจะสำรวจระดับความปลอดภัยตามสภาพปัจจุบันในทุกช่วง 100 เมตรของถนนในบริเวณรอบถนนที่ทำการศึกษา ซึ่งข้อมูลสนับสนุนที่จำเป็นจะต้องสำรวจนั้น ประกอบด้วยข้อมูลประเภทต่าง ๆ ดังแสดงในตารางที่ 3



รูปที่ 2 แผนที่เส้นทางถนนภายในมหาวิทยาลัยแม่ฟ้าหลวง

ตารางที่ 3 ลักษณะของข้อมูลสนับสนุนที่ใช้ในการวิเคราะห์ความปลอดภัย

ประเภทข้อมูล	ลักษณะข้อมูล
สภาพถนน	จำนวนช่องจราจร ความกว้างผิวถนน
สภาพข้างทาง ไหล่ทาง	สิ่งอันตรายข้างทาง และระยะห่างจากสิ่งกีดขวาง
อุปกรณ์ความปลอดภัย	อุปกรณ์พื้นฐาน อุปกรณ์กันทาง
ทางแยก	การจัดการทางแยก ปริมาณจราจร
การจราจร	ปริมาณจราจร ปริมาณคนเดิน ความเร็วการจราจร
สิ่งอำนวยความสะดวกสำหรับคนเดินเท้า	ทางเท้า ทางข้าม ราวกันคนเดิน

จากการสำรวจข้อมูลในพื้นที่บริเวณรอบถนนที่ทำการศึกษา พบว่าถนนส่วนใหญ่เป็นถนนเส้นหลักที่ใช้สัญจรระหว่างที่พักอาศัยและอาคารเรียน โดยเป็นถนนที่มีระยะทางยาว และถนนที่คณะผู้วิจัยเลือกใช้เป็นการศึกษาทั้งหมด 4 เส้นทาง คิดเป็นระยะทางประเมิณรวม 5.84 กิโลเมตร

## 4. ผลการศึกษา

จากการนำข้อมูลที่ได้สำรวจทั้งหมดมารวบรวมและประมวลผลโดยใช้โปรแกรม VIDA ของ iRAP ในแต่ละช่วงถนนทางเท้า เพื่อวิเคราะห์ค่าคะแนนความเสี่ยง สำหรับรถยนต์ รถจักรยานยนต์ คนเดินเท้า และจักรยาน จากนั้น นำค่าคะแนนความเสี่ยงที่ได้ไปวิเคราะห์เพื่อหาค่าระดับดาว ซึ่งแสดงค่าคะแนนระดับดาวของถนนทางเท้าภายในมหาวิทยาลัยแม่ฟ้าหลวง ดังแสดงตารางที่ 4-7

ถนนหมายเลข R0 นั้นถือได้ว่าเป็นถนนที่มีปริมาณการสัญจรมากที่สุด เนื่องจากเป็นถนนหลักของมหาวิทยาลัย ซึ่งผู้วิจัยได้แบ่งประเภทของถนนหมายเลข R0 ออกเป็น 2 ประเภท ซึ่งก็คือถนนหมายเลข R0ก และ R0ข โดยถนนหมายเลข R0ก คือประเภทของถนนที่มีการสัญจรมากสำหรับผู้ใช้งานทุกประเภท และถนนประเภท R0ข คือประเภทถนนที่มีการสัญจรน้อยสำหรับผู้ใช้งานทุกประเภท อย่างไรก็ตาม ผู้วิจัยพบว่าระดับค่าความปลอดภัยของผู้ใช้ทางทุกประเภท ไม่ว่าจะเป็นรถยนต์ รถจักรยานยนต์ คนเดินเท้าและจักรยานนั้นมีค่าเฉลี่ยอยู่ที่ 2 ดาวเท่ากันทั้งหมด ซึ่งถือว่าเป็นค่าความปลอดภัยในระดับต่ำ เนื่องจากลักษณะทางกายภาพของทางถนนที่ไม่ค่อยสมบูรณ์ อาทิเช่น ไม่มีป้ายกำหนดความเร็ว ไม่มีเนินชะลอความเร็ว และไม่มีทางเท้าสำหรับคนเดินเท้า

ถนนหมายเลข R1 ผู้วิจัยพบว่าระดับความปลอดภัยของรถจักรยานยนต์ คนเดินเท้าและจักรยานนั้นเฉลี่ยทั้งหมดอยู่ที่ 1 ดาว ซึ่งถือว่าอยู่ในระดับที่ต่ำมากที่สุด และเสี่ยงต่อการเกิดอุบัติเหตุมากที่สุด สำหรับคนเดินเท้า โดยสำหรับระดับค่าความปลอดภัยของรถยนต์นั้นมีความปลอดภัยอยู่ที่ 2 ดาวซึ่งถือว่าความปลอดภัยอยู่ในระดับต่ำ ในภาพรวม ถนนหมายเลข R1 ไม่มีความปลอดภัยในระดับที่รับได้ ไม่ว่าจะเป็นในมุมมองของผู้ใช้ถนนประเภทใดก็ตาม ถึงแม้จะมีคนเดินเท้ามากที่สุดเมื่อเทียบถนนอีกสามแห่ง

ถนนหมายเลข R2 ได้ระดับดาวความปลอดภัยของรถยนต์ รถจักรยานยนต์ และจักรยานเฉลี่ยอยู่ที่ 3 ดาวซึ่งถือว่ามีความปลอดภัยระดับปานกลาง และอยู่ในระดับที่รับได้ ผู้วิจัยได้สังเกตว่าสาเหตุที่ทำให้มีค่าระดับความปลอดภัยที่แตกต่างจากถนนสายอื่น เนื่องจากบริเวณถนนหมายเลข R2 มีการสัญจรค่อนข้างน้อย ถึงแม้ว่าจะสัญจรด้วยความเร็วที่สูงกว่าที่กำหนด ณ 30 กิโลเมตรต่อชั่วโมงก็ไม่ส่งผลให้ระดับความปลอดภัยลดน้อยลง และนอกจากนั้นถนนเส้นนี้ถือว่ามีความปลอดภัยในเชิงกายภาพที่ค่อนข้างดี อย่างไรก็ตาม ระดับความปลอดภัยของคนเดินเท้านั้นมีค่าอยู่ที่ 2 ดาว ซึ่งถือว่ามีความปลอดภัยในระดับต่ำ

ตารางที่ 4 สัดส่วนของค่าระดับดาวสำหรับรถจักรยาน

	ระดับดาวของรถจักรยาน									
	ถนนหมายเลข R0				ถนนหมายเลข R1		ถนนหมายเลข R2		ถนนหมายเลข R3	
	ถนนหมายเลข R0ก		ถนนหมายเลข R0ข		ระยะทาง (ก.ม.)	ร้อยละ	ระยะทาง (ก.ม.)	ร้อยละ	ระยะทาง (ก.ม.)	ร้อยละ
ระยะทาง (ก.ม.)	ร้อยละ	ระยะทาง (ก.ม.)	ร้อยละ							
★★★★★	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
★★★★	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
★★★	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.40	22.22	0.15	15.63
★★	0.39	23.08	0.00	0.00	0.00	0.00	0.90	50.00	0.35	36.46
★	0.00	0.00	1.30	76.92	1.39	100.00	0.50	27.78	0.46	47.91

ตารางที่ 5 สัดส่วนของค่าระดับดาวสำหรับคนเดินเท้า

	ระดับดาวของคนเดินเท้า									
	ถนนหมายเลข R0				ถนนหมายเลข R1		ถนนหมายเลข R2		ถนนหมายเลข R3	
	ถนนหมายเลข R0ก		ถนนหมายเลข R0ข		ระยะทาง (ก.ม.)	ร้อยละ	ระยะทาง (ก.ม.)	ร้อยละ	ระยะทาง (ก.ม.)	ร้อยละ
ระยะทาง (ก.ม.)	ร้อยละ	ระยะทาง (ก.ม.)	ร้อยละ							
★★★★★	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
★★★★	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
★★★	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
★★	0.39	23.08	0.00	0.00	0.00	0.00	0.45	25.00	0.35	36.50
★	0.00	0.00	1.30	76.92	1.39	100.00	1.35	75.00	0.61	63.50

ตารางที่ 6 สัดส่วนของค่าระดับดาวสำหรับรถจักรยานยนต์

	ระดับดาวของจักรยานยนต์									
	ถนนหมายเลข R0				ถนนหมายเลข R1		ถนนหมายเลข R2		ถนนหมายเลข R3	
	ถนนหมายเลข R0ก		ถนนหมายเลข R0ข		ระยะทาง (ก.ม.)	ร้อยละ	ระยะทาง (ก.ม.)	ร้อยละ	ระยะทาง (ก.ม.)	ร้อยละ
ระยะทาง (ก.ม.)	ร้อยละ	ระยะทาง (ก.ม.)	ร้อยละ							
★★★★★	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
★★★★	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
★★★	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.40	22.22	0.00	0.00
★★	0.00	0.00	1.30	76.92	0.00	0.00	0.90	50.00	0.61	63.50
★	0.39	23.08	0.00	0.00	1.39	100.00	0.50	27.78	0.35	36.50

ตารางที่ 7 สัดส่วนของค่าระดับดาวสำหรับรถยนต์

	ระดับดาวของรถยนต์									
	ถนนหมายเลข R0				ถนนหมายเลข R1		ถนนหมายเลข R2		ถนนหมายเลข R3	
	ถนนหมายเลข R0ก		ถนนหมายเลข R0ข		ระยะทาง (ก.ม.)	ร้อยละ	ระยะทาง (ก.ม.)	ร้อยละ	ระยะทาง (ก.ม.)	ร้อยละ
ระยะทาง (ก.ม.)	ร้อยละ	ระยะทาง (ก.ม.)	ร้อยละ							
★★★★★	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
★★★★	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
★★★	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.40	22.22	0.00	0.00
★★	0.00	0.00	1.30	76.92	1.19	85.61	0.90	50.00	0.61	63.50
★	0.39	23.08	0.00	0.00	0.20	14.39	0.50	27.78	0.35	36.50



ถนนหมายเลข R3 ถึงแม้ว่าจะมีลักษณะเป็นพื้นที่อยู่อาศัย แต่ระดับความปลอดภัยที่อยู่ในเกณฑ์รับได้นั้นถือว่าเหมาะสมสำหรับผู้ใช้งานยานพาหนะนั้น ซึ่งมีระดับคะแนนความปลอดภัยอยู่ที่ 3 ดาว อย่างไรก็ตามระดับความปลอดภัยของรถยนต์ คนเดินเท้า และรถจักรยานยนต์นั้น มีค่าเฉลี่ยอยู่ที่ 2 ดาว ซึ่งถือว่ามีความปลอดภัยระดับต่ำ และอยู่ในเกณฑ์รับไม่ได้ ผลการศึกษาและผลการวิเคราะห์เหล่านี้จะสามารถถูกนำไปใช้ในการสรุปผลการวิเคราะห์ความปลอดภัยถนนของมหาวิทยาลัยต่อไป

## 5. บทสรุป

สรุปผลการวิเคราะห์ความปลอดภัยของถนนแต่ละเส้นภายในพื้นที่มหาวิทยาลัย แสดงให้เห็นว่ามีค่าระดับความปลอดภัยที่ค่อนข้างต่ำ และเสี่ยงต่อการเกิดอุบัติเหตุสูง เนื่องจากมีการสัญจรค่อนข้างมาก แต่มีการจัดการจราจรที่ไม่เหมาะสม จึงทำให้ค่าระดับความปลอดภัยต่ำกว่า 3 ดาว ซึ่งคือมาตรฐานของค่าระดับความปลอดภัยที่เหมาะสม โดยแสดงผลการวิเคราะห์ค่าคะแนนความเสี่ยง และการประเมินระดับดาวได้ประเด็นที่น่าสนใจดังต่อไปนี้

### 5.1 ถนนหมายเลข R0

สำหรับถนนหมายเลข R0 นั้นสามารถแบ่งได้ 2 ประเภท ได้แก่ ถนนหมายเลข R0ก และถนนหมายเลข R0ข ซึ่งถนนทั้ง 2 ประเภทมีค่าระดับดาวสำหรับคนเดินเท้าและจักรยาน อยู่ที่ระดับความปลอดภัยที่ 2 ดาว ซึ่งถือว่าอยู่ในระดับต่ำ เนื่องจากมีความเสี่ยงในการเกิดอุบัติเหตุในบริเวณทางเท้า และ เส้นทางทางขับขี่จักรยาน สำหรับรถยนต์ และจักรยานยนต์นั้นมีระดับความปลอดภัยที่ 1 ดาว จากสภาพถนนที่มีความเสี่ยงจะเกิดอุบัติเหตุของผู้ใช้ทางประเภทรถยนต์ และรถจักรยานยนต์ที่สูงมาก โดยปัจจัยหลักที่มีผลต่อระดับความปลอดภัยทางถนน ได้แก่ มีสิ่งกีดขวางบริเวณทางเดิน ไม่มีทางเท้าที่ชัดเจน และ ไม่มีป้ายจำกัดความเร็ว

### 5.2 ถนนหมายเลข R1

มีการจำกัดความเร็วอยู่ที่ 30 กิโลเมตรต่อชั่วโมง และมีการสัญจรค่อนข้างมาก จึงมีค่าระดับดาวสำหรับรถยนต์อยู่ที่ 2 ดาว ซึ่งมีความเสี่ยงในการเกิดอุบัติเหตุสำหรับรถยนต์น้อยกว่ารถจักรยานยนต์ จักรยาน และคนเดินเท้าที่มีค่าระดับดาวอยู่ที่ 1 ดาว โดยปัจจัยหลักที่มีผลต่อระดับความปลอดภัยทางถนน ได้แก่ ไม่มีการจัดสรรพื้นที่สำหรับการจอดรถที่เป็นสัดส่วน ไม่มีเส้นถนนสำหรับรถจักรยานยนต์ จักรยาน และคนเดินเท้าที่ชัดเจน ตำแหน่งของทางม้าลายที่ไม่เหมาะสม

### 5.3 ถนนหมายเลข R2

เป็นถนนที่มีปริมาณการจราจรที่ไม่สูงมากนัก เนื่องจากเป็นถนนที่ไม่ได้เชื่อมต่อระหว่างตึกอาคารเรียนหรือพื้นที่สำหรับทำกิจกรรม แต่มีสิ่งอำนวยความสะดวก และการจัดการจราจรที่ดี จึงทำให้ค่าระดับดาวความปลอดภัยสำหรับรถยนต์ รถจักรยานยนต์ และ จักรยาน อยู่ที่ระดับ 3 ดาว หากแต่ระดับความปลอดภัยของคนเดินเท้ามีค่าระดับดาวอยู่ที่ 2 ดาว ด้วยสาเหตุจากการไม่มีทางเท้าสำหรับการเดินที่ชัดเจน

### 5.4 ถนนหมายเลข R3

ด้วยถนนหมายเลข R3 เป็นบริเวณพื้นที่ที่อาศัยสำหรับอาจารย์ และบุคลากรของมหาวิทยาลัย ค่าระดับดาวจักรยานมีค่าระดับดาวที่ 3 ดาว ซึ่งอยู่ในระดับดาวที่มีความปลอดภัยในระดับที่ปานกลางหรือพอใช้ อย่างไรก็ตามสำหรับรถยนต์ รถจักรยานยนต์ และคนเดินเท้า มีค่าระดับดาวอยู่ที่ 2 ดาว เนื่องจากสภาพถนนมีความเสี่ยงที่จะทำให้ผู้ใช้ยานพาหนะเหล่านั้นเสียหลักหลุดออกข้างทาง เนื่องจากบริเวณด้านข้างที่เป็นป่าหรือพื้นที่ต่างระดับทว่าไม่มีสิ่งอำนวยความสะดวกในการเดินและข้ามถนน เช่นทางม้าลาย และป้ายเตือนชะลอความเร็ว ฯ เป็นต้น

## 6. แนวทางการปรับปรุงเพื่อเพิ่มระดับความปลอดภัย

จากผลสรุปของถนนแต่ละเส้นภายในมหาวิทยาลัยแม่ฟ้าหลวง แสดงให้เห็นว่าค่าระดับความปลอดภัยของถนนหมายเลข R0 และ ถนนหมายเลข R1 มีความปลอดภัยที่ค่อนข้างต่ำ และเสี่ยงต่อการเกิดอุบัติเหตุสูง เนื่องจากมีการสัญจรค่อนข้างมาก แต่มีการจัดการจราจรที่ไม่ค่อยเหมาะสมจึงทำให้ค่าระดับดาวต่ำกว่าถนนหมายเลข R2 ที่มีการจัดการจราจรที่ค่อนข้างเหมาะสม และ ถนนหมายเลข R3 ยังคงมีความเสี่ยงสูงในการเกิดอุบัติเหตุแม้ว่าจะเป็นพื้นที่ที่พอกอาศัยก็ตาม ทั้งนี้จึงได้มีการเสนอแนวทางสำหรับการปรับปรุงโดยการเปรียบเทียบก่อนและหลังการปรับปรุง ดังต่อไปนี้

### 6.1 ถนนหมายเลข R0 (ขาเข้าและขาออก)

ในการเพิ่มระดับความปลอดภัยตามหลักของ iRAP คณะผู้วิจัยมีความเห็นว่า ควรนำสิ่งกีดขวางทางจราจร (ป้ายห้ามจอดตลอดแนวแบบเคลื่อนย้ายได้ และ กรวยจราจร) ออกจากบริเวณถนนแล้วแทนที่ด้วยการติดตั้งป้ายห้ามจอดตลอดแนวแบบเคลื่อนย้ายไม่ได้ เพื่อยังคงความหมายถึงการห้ามจอดในบริเวณนี้อยู่ และการติดตั้งป้ายแบบเคลื่อนย้ายไม่ได้ จะช่วยลดความเสี่ยงในการเฉี่ยวชนป้าย นอกจากนี้ การเพิ่มความชัดเจนของสัญลักษณ์ทางจักรยาน และเส้นแนวนอนมากขึ้น เพื่อให้ผู้สัญจรมองเห็นสัญลักษณ์ได้ชัดเจน ก็จะช่วยให้เกิดความปลอดภัยต่อผู้ใช้ทางโดยเฉพาะผู้ใช้จักรยานได้มากขึ้น

ยิ่งไปกว่านั้น หากเพิ่มป้ายจำกัดความเร็วเป็น 30 กิโลเมตรต่อชั่วโมง และนำป้ายบอกทางชั่วคราวออก จะช่วยให้มีความปลอดภัยมากขึ้น เนื่องจากป้ายบอกทางชั่วคราวเป็นอุปสรรคต่อการมองเห็นของผู้ข้ามทางม้าลายและผู้ขับขี่ยานพาหนะ ดังแสดงในรูปที่ 3 และ 4 ทางคณะผู้จัดทำทำการประเมินผ่านโปรแกรม iRAP พบว่ามีระดับดาวเพิ่มมากขึ้นเป็น 3-5 ดาว ซึ่งถือว่าอยู่ในระดับพอใช้ถึงดีมาก

### 6.2 ถนนหมายเลข R1

คณะผู้วิจัยมีความเห็นว่าควรเปลี่ยนตำแหน่งป้ายบอกทางแยกให้อยู่ด้านหลังจุดรอรถโดยสารประจำทาง และนำป้ายเนินชะลอความเร็วออก เนื่องจากในปัจจุบัน บริเวณนี้ไม่มีเนินชะลอความเร็วแล้ว ดังรูปที่ 5 (บน) ไม่เพียงแค่นั้น ป้ายทั้งสองยังบดบังวิสัยทัศน์ของผู้ใช้บริการจุดรอรถโดยสารประจำทาง ผู้ที่ใช้บริการรถประจำทาง ผู้ข้ามทางม้าลาย และผู้ขับขี่ยานพาหนะ นอกจากนั้น การเปลี่ยนตำแหน่งทางม้าลายให้อยู่ด้านหน้าจุด

รอรถโดยสารประจำทางเพื่อความสะดวกแก่ผู้เดินข้ามทางม้าลายจะช่วยสร้างความระมัดระวังให้แก่ผู้ที่ขับขี้นพาหนะ และยังควรมีการจัดสรรที่จอดรถ เพื่อไม่ให้มีการจอดบนไหล่ทาง ดังแสดงในรูปที่ 5

ความปลอดภัยสำหรับรถจักรยานยนต์และผู้ใช้จักรยานเพิ่มขึ้นอย่างละ 1 ดาว (จาก 1 เป็น 2 ดาว) และหากปรับปรุงตามที่ทางคณะผู้วิจัยได้เสนอไปนั้นระดับความปลอดภัยของผู้ใช้ทางเท้าจะเพิ่มจาก 1 เป็น 4 ดาว อย่างไรก็ตาม ยังคงต้องเพิ่มทางเท้าที่ชัดเจนและเป็นสัดส่วน เพื่อเอื้ออำนวยต่อผู้ใช้งานทางเท้าและเพิ่มความปลอดภัย เนื่องจากในบริเวณนี้ ถือเป็นว่าบริเวณที่มีผู้คนจำนวนมากสัญจรบริเวณนี้ เนื่องจากเป็นศูนย์การค้าและเป็นจุดที่ผู้คนผ่านตลอดเวลา

### 6.3 ถนนหมายเลข R2

เนื่องจากค่าความปลอดภัยของถนนหมายเลข R2 ตามมาตรฐาน iRAP นั้นส่วนใหญ่แล้ว มีค่าระดับดาวอยู่ที่ 3 ดาว ซึ่งถือว่าเป็นระดับที่รับได้ ทางผู้วิจัยจึงมีความเห็นว่ายังไม่มีความเร่งด่วนในการปรับปรุงถนน

### 6.4 ถนนหมายเลข R3

เนื่องจากถนนมีความโค้งและลาดชันมาก การเพิ่มทางม้าลายก็จะช่วยให้ระดับความปลอดภัยที่มากขึ้นด้วย โดยทางคณะผู้จัดทำทำการประเมินผ่านโปรแกรม iRAP พบว่าระดับความปลอดภัยของผู้ใช้ทางเท้าเพิ่มจาก 2 เป็น 3 ดาว อย่างไรก็ตาม ควรมีการสร้างทางเดินเท้าที่เป็นสัดส่วน และชัดเจน เพื่ออำนวยความสะดวกต่อผู้คน และเพิ่มความปลอดภัยต่อคนเดินเท้า เนื่องจากเป็นเขตที่อยู่อาศัยของอาจารย์ และบุคลากรภายในมหาวิทยาลัย ดังแสดงรูปที่ 6

## 7. ข้อเสนอแนะ

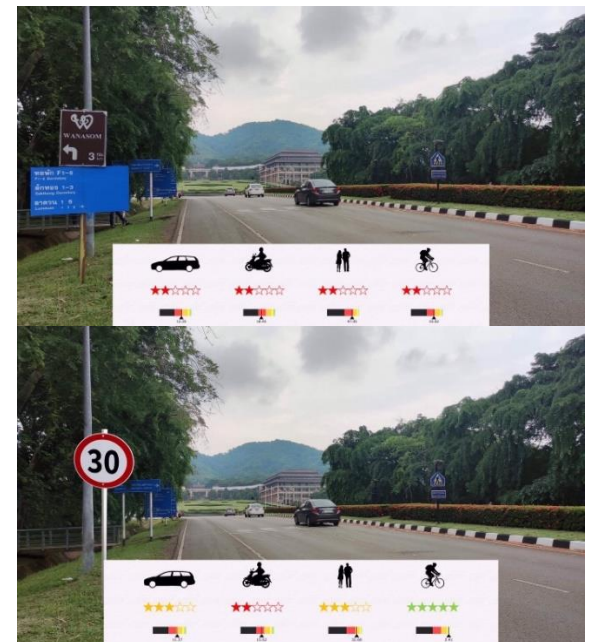
งานวิจัยครั้งนี้จัดทำขึ้นเพื่อวัดระดับความปลอดภัยของถนนภายในมหาวิทยาลัยแม่ฟ้าหลวงทั้ง 4 สาย ได้แก่ถนนหมายเลข R0, R1, R2 และ R3 โดยใช้เครื่องมือ iRAP (International Road Assessment Program) ในการวัดความปลอดภัยของถนน เนื่องจากเครื่องมือชิ้นนี้มีความน่าเชื่อถือ ได้รับการประยุกต์ใช้ในหลากหลายพื้นที่ทั่วโลก และมีเกณฑ์การวัดที่หลากหลาย เพื่อวัดระดับความปลอดภัยของถนนภายในมหาวิทยาลัย โดยคณะผู้วิจัยมีความตั้งใจให้ผลการวิจัยถูกนำไปใช้เพื่อการปรับปรุง พัฒนาถนนภายในมหาวิทยาลัย ให้มีความปลอดภัยมากยิ่งขึ้น จากการวิจัยทำให้คณะผู้วิจัยเชื่อว่าหากส่งเสริมให้ผู้ใช้งานลดการใช้งานรถจักรยานยนต์ และเลือกใช้บริการเดินเท้ามากขึ้น โอกาสที่จะเกิดอุบัติเหตุจะลดลง

เพื่อเสริมสร้างให้มีความปลอดภัยเพิ่มมากขึ้นและสามารถลดการรบกวนจากเสียงรบกวน อันเป็นเหตุก่อให้เกิดภาวะโลกร้อน [1] เพื่อเป็นรากฐานของความยั่งยืนทั้งในด้านการคมนาคมและสิ่งแวดล้อม จากการศึกษา งานวิจัยที่เกี่ยวข้องพบว่า ปัจจัยทางด้านความปลอดภัยส่งผลต่อการเลือกรูปแบบการเดินทาง [5], [6] โดยสภาพแวดล้อมของมหาวิทยาลัยแม่ฟ้าหลวงมีความร่มรื่น ห้อมล้อมด้วยธรรมชาติ จึงทำให้สภาพแวดล้อมเอื้ออำนวยต่อการเดินเท้าและปั่นจักรยาน หากแต่ยังขาดการความปลอดภัยและการสร้างทางเดินเท้าที่เหมาะสม [16] คณะผู้วิจัยเชื่อว่าหากมีการ

ปรับปรุงถนนและทางเท้าภายในมหาวิทยาลัยแล้ว ผู้ใช้ถนนภายในมหาวิทยาลัยจะหันมาใช้บริการเดินทางในรูปแบบการเดินเท้ามากขึ้นซึ่งจะส่งผลให้เกิดความยั่งยืนทางคมนาคมและสิ่งแวดล้อม อย่างไรก็ตามการยกระดับความปลอดภัยในระยะยาว ควรที่จะศึกษาเพิ่มเติมเกี่ยวกับพฤติกรรมของประชากรภายในแม่ฟ้าหลวงเกี่ยวกับความเต็มใจที่จะเดินหรือปั่นจักรยาน รวมถึงความตระหนักถึงปัญหาสิ่งแวดล้อม เพื่อเป็นเหตุผลส่งเสริมในการสร้างทางเดินเท้า และจักรยานทั่วทั้งมหาวิทยาลัย ให้เหมาะสมกับความต้องการของผู้ใช้ถนน ตามคำแนะนำของผู้เชี่ยวชาญ

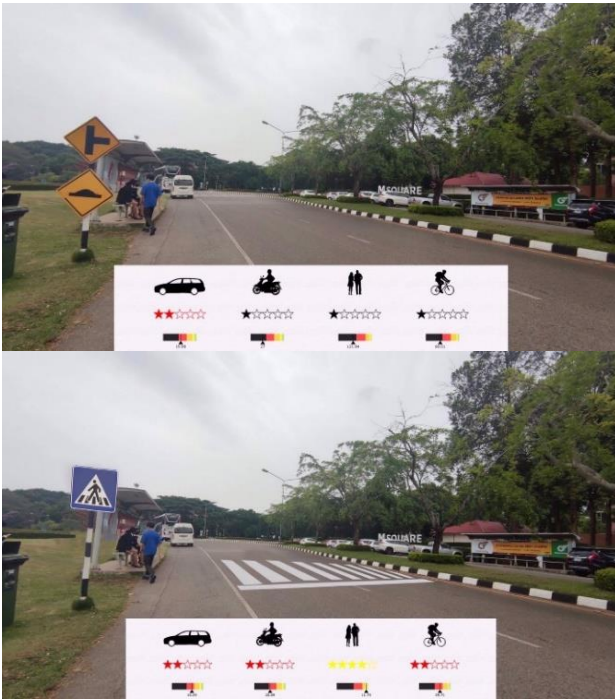


รูปที่ 3 ถนนหมายเลข R0 ขาออก (บน) ก่อนปรับปรุง; (ล่าง) หลังปรับปรุง

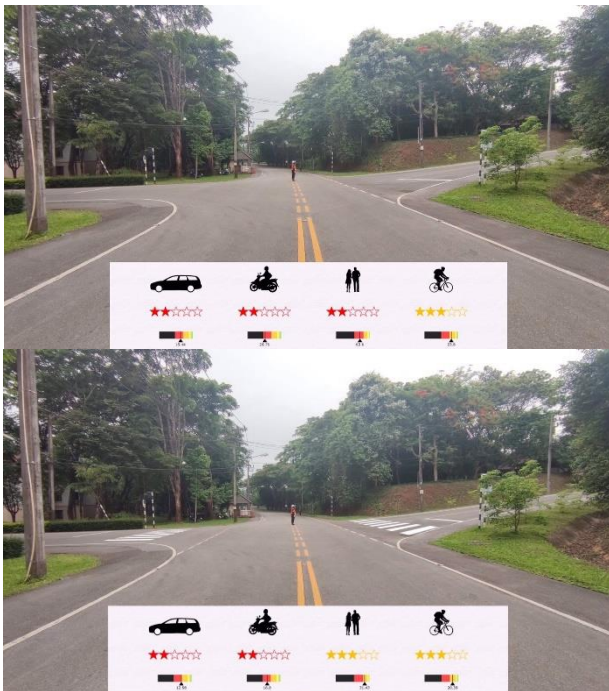


รูปที่ 4 ถนนหมายเลข R0 ขาเข้า (บน) ก่อนปรับปรุง; (ล่าง) หลังปรับปรุง





รูปที่ 5 ถนนหมายเลข R1 (บน) ก่อนปรับปรุง; (ล่าง) หลังปรับปรุง



รูปที่ 6 ถนนหมายเลข R3 (บน) ก่อนปรับปรุง; (ล่าง) หลังปรับปรุง

### กิตติกรรมประกาศ

คณะผู้วิจัยขอขอบคุณส่วนพัฒนานักศึกษา ส่วนอาคารสถานที่ และมหาวิทยาลัยแม่ฟ้าหลวง ที่กรุณาสนับสนุนและให้ข้อมูลที่ใช้เป็นในการทำวิจัย ขอแสดงความระลึกถึงครอบครัวและมิตรสหายทุกท่านที่เป็นกำลังใจในการทำงานและสร้างสรรค์งานวิจัยชิ้นนี้ ขอขอบพระคุณ

### เอกสารอ้างอิง

- [1] R. S. Dimitrov, "Inside UN climate change negotiations: The Copenhagen conference," *Review of policy research*, vol. 27, no. 6, pp. 795–821, 2010.
- [2] ส่วนอาคารสถานที่ มหาวิทยาลัยแม่ฟ้าหลวง, "ข้อมูลพื้นที่ภายในมหาวิทยาลัยแม่ฟ้าหลวง," 2015.
- [3] K. Hamad, P. T. T. Htun, and L. Obaid, "Characterization of travel behavior at a university campus: A case study of Sharjah University City, UAE," *Transportation Research Interdisciplinary Perspectives*, vol. 12, p. 100488, Dec. 2021, doi: 10.1016/j.trip.2021.100488.
- [4] T. M. Rahul and A. Verma, "Sustainability analysis of pedestrian and cycling infrastructure – A case study for Bangalore," *Case Studies on Transport Policy*, vol. 6, no. 4, pp. 483–493, Dec. 2018, doi: 10.1016/j.cstp.2018.06.001.
- [5] K. Yoh, S. Khaimook, K. Doi, and T. Yamamoto, "Study on influence of walking experience on traffic safety attitudes and values among foreign residents in Japan," *IATSS Research*, Nov. 2021, doi: 10.1016/j.iatssr.2021.11.004.
- [6] ส่วนพัฒนานักศึกษา มหาวิทยาลัยแม่ฟ้าหลวง, "ข้อมูลสถิติอุบัติเหตุภายในมหาวิทยาลัยแม่ฟ้าหลวง," 2022.
- [7] P. Holló, V. Eksler, and J. Zukowska, "Road safety performance indicators and their explanatory value: A critical view based on the experience of Central European countries," *Saf Sci*, vol. 48, no. 9, pp. 1142–1150, 2010.
- [8] I. S. Mohf Razelam, A. R. Abdul Rahman, and A. Ismail, "Strategic Indicators for Targeted Road Safety Index," *Journal of Society of Automotive Engineering Malaysia*, vol. 5, no. 1, pp. 137–149, Jan. 2021.
- [9] Sunil and A. Sharma, "Roadway Safety Assessment and Star Rating using iRAP along SH-11A (Jind-Kaithal) in Haryana," *IOP Conference Series: Earth and Environmental Science*, vol. 889, no. 1, p. 012036, Nov. 2021, doi: 10.1088/1755-1315/889/1/012036.
- [10] ข. เจริญประไพ, ส. ศิริยงค์, and ศ. ภูริภัตสรกุล, "การวิเคราะห์ทางสถิติของค่าการประเมินความปลอดภัย (iRAP) บนทางหลวงชนบท," *การประชุมวิชาการ วิศวกรรมโยธาแห่งชาติครั้งที่ 25*, vol. 25, pp. TRL46–TRL46, 2020.



- [11] D. W. Harwood, K. M. Bauer, D. K. Gilmore, R. Souleyrette, and Z. N. Hans, "Validation of US road assessment program star rating protocol: Application to safety management of US roads," *Transp Res Rec*, vol. 2147, no. 1, pp. 33-41, 2010.
- [12] A. Avenoso and J. Beckmann, "The safety of vulnerable road users in the Southern, Eastern and Central European Countries (The 'SEC belt')," *Brussels: European Transport Safety Council*, 2005.
- [13] M. Moharekpour, P. Liu, J. Schmidt, M. Oeser, and R. Jing, "Evaluation of Design Procedure and Performance of Continuously Reinforced Concrete Pavement According to AASHTO Design Methods," *Materials*, vol. 15, no. 6, p. 2252, 2022.
- [14] International Road Assessment Program, "Star Rating Bands," in *iRAP Methodology Fact Sheet#7*,
- [15] P. Pongprasert and H. Kubota, "Switching from motorcycle taxi to walking: A case study of transit station access in Bangkok, Thailand," *IATSS Research*, vol. 41, no. 4, pp. 182-190, Dec. 2017, doi: 10.1016/j.iatssr.2017.03.003.
- [16] มหาวิทยาลัยแม่ฟ้าหลวง, "ประวัติมหาวิทยาลัยแม่ฟ้าหลวง," 2019.
- [17] ชูจารุกุล, ศ. ดร. เ., ศรีรุ่งวิกรัย, เ., & ศิระอำพร, พ. (2020). การประเมินความปลอดภัยทางถนน และระดับดาวตามมาตรฐาน iRAP สำหรับโรงเรียนเสี่ยงในกรุงเทพมหานคร. *การประชุมวิชาการวิศวกรรมโยธาแห่งชาติ ครั้งที่ 25*.
- [18] มีลาภ, ศ., & กรประเสริฐ, ก. (2021). การประเมินความปลอดภัยทางถนนด้วยระดับดาวของ IRAP สำหรับโรงเรียนในเขตเมืองเขตชานเมืองและเขตชนบทในจังหวัดเชียงใหม่. *การประชุมวิชาการวิศวกรรมโยธาแห่งชาติ ครั้งที่ 26*.