

การประเมินความปลอดภัยทางถนนด้วยระดับดาวของ IRAP สำหรับโรงเรียนในเขตเมือง เขตชานเมือง
และเขตชนบทในจังหวัดเชียงใหม่

ROAD SAFETY ASSESSMENT USING IRAP STAR RATINGS FOR SCHOOLS IN URBAN, SUBURBAN, AND RURAL AREAS
IN CHIANG MAI PROVINCE

ศุภกร มีลาภ^{1,2} และ นพดล กรประเสริฐ^{2,*}

¹ หลักสูตรบัณฑิตศึกษา สาขาวิศวกรรมโยธา คณะวิศวกรรมศาสตร์ มหาวิทยาลัยเชียงใหม่

² ภาควิชาวิศวกรรมโยธา คณะวิศวกรรมศาสตร์ มหาวิทยาลัยเชียงใหม่ จ.เชียงใหม่

*Corresponding author address: S0818612645@gmail.com

บทคัดย่อ

การเสียชีวิตจากอุบัติเหตุทางถนนของประเทศไทยยังอยู่ในอัตราที่สูง โดยเฉพาะในกลุ่มเด็กนักเรียนนักศึกษา ซึ่งเป็นปัญหาสำคัญที่ต้องแก้ไขอย่างเร่งด่วน บริเวณพื้นที่หน้าโรงเรียนและถนนโดยรอบโรงเรียนนับเป็นจุดอันตรายต่อการเกิดอุบัติเหตุทางถนนของนักเรียนนักศึกษา ดังนั้นการประเมินระดับความปลอดภัยทางถนนสำหรับโรงเรียนจึงมีความจำเป็นเพื่อเป็นการระบุพื้นที่เสี่ยงอันนำไปสู่การเสนอแนะแนวทางปรับปรุงแก้ไขที่เหมาะสม งานวิจัยนี้มีวัตถุประสงค์เพื่อประยุกต์ใช้การประเมินความปลอดภัยตามมาตรฐานสากล (iRAP) สำหรับโครงข่ายถนนโดยรอบโรงเรียน โดยเปรียบเทียบระดับความปลอดภัยของถนนของกลุ่มผู้ใช้รถยนต์ รถจักรยานยนต์ และคนเดินเท้า ของโรงเรียนในบริบทพื้นที่ต่าง ๆ ได้แก่ กลุ่มโรงเรียนในเขตเมือง (Urban area) กลุ่มโรงเรียนในเขตชานเมือง (Suburban area) และกลุ่มโรงเรียนในเขตชนบท (Rural area) โดยงานวิจัยได้คัดเลือกโรงเรียนในจังหวัดเชียงใหม่เป็นพื้นที่ศึกษา จากผลการศึกษาประเมินระดับคะแนนความเสี่ยงและระดับคะแนนดาวตามมาตรฐานสากล (iRAP Star Rating) พบว่าปัจจัยทางสภาพจราจรและลักษณะกายภาพทางถนนส่งผลต่อระดับความปลอดภัยของโรงเรียนในแต่ละพื้นที่ที่มีความแตกต่างกัน ดังนั้น เพื่อให้ความปลอดภัยทางถนนในเขตโรงเรียนทุกกลุ่มพื้นที่มีระดับคะแนนดาว 3 ดาวขึ้นไปตามเป้าหมายการพัฒนาที่ยั่งยืน มาตรการจัดการและปรับปรุงแก้ไขความปลอดภัยทางถนนในเขตหน้าโรงเรียน จำเป็นต้องเสนอแนะให้เหมาะสมสอดคล้องกับปัจจัยเสี่ยงทางถนนและสภาพการจราจรในแต่ละบริบทในเชิงพื้นที่

คำสำคัญ: iRAP, ความปลอดภัยทางถนน, ความปลอดภัยในเขตโรงเรียน

Abstract

In Thailand, road traffic fatalities are unacceptably high particularly in the student or teenage group. This is an important problem that must be solved urgently. Road segments in front of and surrounding the schools are often hazardous locations for students. Therefore, the assessment of road safety for schools is necessary to identify risk areas that can lead to proper road safety improvements. This research aimed to apply International Road Assessment Program (iRAP) Star Rating method to the road network around the schools (iRAP for Schools). The study assessed the road safety levels among different road user groups including drivers, motorcyclists, and pedestrians for the schools in three different areas: urban area, suburban area, and rural area. The study selected schools in Chiang Mai Province as case studies. The results of this study assessed the risk scores and star ratings according to International Road Assessment Program (iRAP Star Rating). The risk factors associated with the traffic conditions and road physical characteristics that affect the safety level of road network surrounding schools in each area were different. Therefore, to enhance road safety for schools with a rating of 3 stars or more according to the Sustainable Development Goals, various measures to improve road safety for schools in different areas must be properly selected based on contributing risk factors.

Keywords: iRAP, Road safety, Road safety for school

1. ที่มาและความสำคัญ

รายงานความปลอดภัยทางถนนขององค์การอนามัยโลกปี พ.ศ. 2561 [1] เปิดเผยว่าอุบัติเหตุทางถนนส่วนใหญ่เป็นนักเรียน

นักศึกษา ที่ช่วงอายุ 15-29 ปี ซึ่งเป็นผู้ใช้จักรยานยนต์และคนเดินเท้ามีเสียชีวิตรวมกันมากกว่าครึ่งหนึ่งของจำนวนผู้เสียชีวิตจากอุบัติเหตุจราจรทั่วโลกซึ่งกลุ่มนี้เป็น “กลุ่มผู้เปราะบางบนถนน (Vulnerable Road Users : VRUs)”

ในจังหวัดเชียงใหม่เองเป็นจังหวัดที่มีอุบัติเหตุทางถนนมากเป็นอันดับ 2 ของประเทศรองจากจังหวัดกรุงเทพมหานคร จากรายงานการเกิดอุบัติเหตุทางถนนจากฐานข้อมูลบริษัท กลางคุ้มครองผู้ประสบภัยจากรถ (จำกัด) [2] ในระยะเวลา 5 ปีระหว่างปี พ.ศ. 2559 ถึง 2563 จากสถิติพบว่ามียานพาหนะที่เกิดอุบัติเหตุทั้งสิ้น 16,131 ครั้ง เสียชีวิต 336 คน โดยแบ่งเป็นช่วงอายุ 0-35 ปี มีจำนวนอุบัติเหตุทั้งสิ้น 9,517 ครั้ง เทียบเป็น 59% ของจำนวนอุบัติเหตุทั้งหมด จะเห็นได้ว่าอุบัติเหตุเป็นนักเรียน นักศึกษาและเยาวชนทั้งสิ้น และอุบัติเหตุส่วนใหญ่เกิดอุบัติเหตุทางถนนรอบโรงเรียนหรือสถานศึกษา

การขับขี้นในเขตเมืองและชนบทมีความแตกต่างกันในลักษณะสำคัญบางประการ ตัวอย่างเช่นถนนในเขตชนบทและในเมืองแตกต่างกันโดยพื้นฐานในด้านความหนาแน่นของการจราจรจำนวนรถบรรทุกขนาดใหญ่และจำนวนคนขี่จักรยานและ คนเดินเท้า ใช้ถนนร่วมกัน ไม่น่าแปลกใจที่การเสียชีวิตของคนเดินเท้าและคนขี่จักรยานเป็นที่แพร่หลายมากขึ้นในเขตเมืองในขณะที่การเสียชีวิตของผู้โดยสารและรถบรรทุกขนาดใหญ่เกิดขึ้นในอัตราที่สูงขึ้นในพื้นที่ชนบท

ดังนั้นการตรวจสอบความปลอดภัยทางถนนรอบโรงเรียนมีวัตถุประสงค์หลักเพื่อลดจำนวนอุบัติเหตุทางถนนและความสูญเสียที่เกิดกับนักเรียน คนเดินเท้ารอบโรงเรียนและสถานศึกษาเนื่องมาจากอุบัติเหตุทางถนน [3] จึงต้องมีมาตรฐานหรือแบบประเมินที่ช่วยตรวจสอบความปลอดภัยทางถนน ในงานวิจัยจึงเลือกใช้ iRAP Star Rating เป็นมาตรฐานในการตรวจสอบที่อาศัยหลักพื้นฐานด้านวิศวกรรมความปลอดภัยทางถนน(Road Safety Engineering)

โดยการประเมินระดับความปลอดภัยด้วยการวิเคราะห์ระดับดาวเป็นการใช้คุณสมบัติของโครงสร้างพื้นฐานและลักษณะทางกายภาพทางถนนด้วยการประเมินความปลอดภัยของถนนตามเกณฑ์ของ International Road Assessment Program (iRAP) ซึ่งเป็นหนึ่งใน Road Safety System โดยจะตรวจสอบสภาพรายละเอียดต่อองค์ประกอบพื้นฐานของถนน ไม่ว่าจะเป็นสิ่งอำนวยความสะดวกความสะดวกความปลอดภัยสำหรับคนเดินเท้า อุปกรณ์ความปลอดภัย ข้อมูลลักษณะทางกายภาพของถนน และข้อมูลการจราจร เป็นต้น

งานวิจัยนี้มุ่งเน้นในการสำรวจลักษณะทางกายภาพทางถนนสามารถนำไปประเมินความปลอดภัยของถนนด้วยวิธีวิเคราะห์ระดับดาวในมิติที่ครอบคลุมทั้ง 3 ด้าน ได้แก่คนเดินเท้า, รถยนต์ และรถจักรยานยนต์ เพื่อเป็นแนวทางการวางแผนและเสนอมาตรการเพิ่มความปลอดภัยให้เหมาะสมกับปัจจัยเสี่ยงทางถนนและสภาพการจราจรในแต่ละพื้นที่

2. ทฤษฎี และงานวิจัยที่เกี่ยวข้อง

ส่วนนี้จะกล่าวถึงทฤษฎีที่นำมาใช้ในการศึกษาการประเมินความปลอดภัยทางถนนด้วยระดับดาวของ iRAP สำหรับโรงเรียนในเขตเมือง เขตชานเมืองและเขตชนบทในจังหวัดเชียงใหม่ ประกอบไปด้วย

2.1. เขตโรงเรียนปลอดภัยทางถนน (SAFE SCHOOL ZONE)

คำว่า “Safe School Zone” จะเริ่มตั้งแต่ประตูหน้าโรงเรียนครอบคลุมทุกเส้นทางไม่ว่าจะเป็นทางหลัก รอง โดยรอบโรงเรียนที่มีการจราจรผ่าน อันเนื่องมาจากเด็กนักเรียนเดินเท้าพบเจอกับความเสี่ยงจากรถที่สัญจรอยู่บนถนนรอบ ๆ เขตโรงเรียน (School Zone) [4]

2.2. สถิติอุบัติเหตุรอบโรงเรียนและจำนวนนักเรียนในจังหวัดเชียงใหม่ในแต่ละพื้นที่ศึกษา

สถิติอุบัติเหตุรอบโรงเรียนในรัศมี 400 เมตร จากฐานข้อมูลบริษัท กลางคุ้มครองผู้ประสบภัยจากรถ (จำกัด) และจำนวนนักเรียน ฐานข้อมูลของสำนักงานคณะกรรมการการศึกษาขั้นพื้นฐาน (สพฐ) โดยจะแบ่งเป็นกลุ่มพื้นที่ศึกษาดังต่อไปนี้

- กลุ่มโรงเรียนในเขตเมืองในจังหวัดเชียงใหม่

เมื่อพิจารณาจำนวนโรงเรียนที่ตั้งอยู่ในเมืองในจังหวัดเชียงใหม่โดยผู้วิจัยจะพิจารณาบริเวณรอบคูเมืองเชียงใหม่พบว่ามีโรงเรียนทั้งหมด 42 แห่ง ดังแสดงในตารางที่ 1

ตารางที่ 1 สถิติอุบัติเหตุรอบบริเวณโรงเรียนในเขตเมืองจังหวัดเชียงใหม่ [2]

ลำดับ	โรงเรียน	จำนวนอุบัติเหตุ(ครั้ง/ปี)	จำนวนผู้เสียชีวิต(คน)	จำนวนนักเรียน(คน)
1	ปิ่นส้อยแอสซีเรียล	31	1	6,661
2	ยุพราชวิทยาลัย	23	0	3,684
3	หอยพระ	21	0	560
4	โรงเรียนธรรมวิภาศึกษา	15	1	874
5	โรงเรียนอนุบาลเชียงใหม่	11	0	133
6	โรงเรียนภัทรวิภาเชียงใหม่	8	0	1,600
7	โรงเรียนวิสุทธิ	7	0	1,748
8	โรงเรียนแยบิ	7	0	1,386
9	โรงเรียนสามัคคีวิทยาพาน	6	0	960
10	โรงเรียนคำเที่ยงอนุสรณ์	5	0	739
...				
42	โรงเรียนสิริวิภาวิทยา	1	0	149

- กลุ่มโรงเรียนในเขตชานเมืองในจังหวัดเชียงใหม่

เมื่อพิจารณาจำนวนโรงเรียนที่ตั้งอยู่ในเขตชานเมืองในจังหวัดเชียงใหม่ โดยผู้วิจัยจะพิจารณาโรงเรียนที่อยู่บริเวณบนทางหลวงแผ่นดินเชื่อมระหว่างจังหวัด หมายเลขทางหลวง 108 และ 2001 ในอำเภอหางดง พบว่ามีโรงเรียนทั้งหมด 17 แห่ง สาเหตุที่เลือกโรงเรียนกรณีศึกษาของบนทางหลวงแผ่นดินหมายเลข 108 และ

2001 เพราะว่าเป็นถนนที่มีสภาพการจราจรที่สูง ความเร็วในการจราจรที่สูงและเป็นเส้นหลักที่ใช้สัญจรเลี้ยวเมือง ดังแสดงในตารางที่ 2

ตารางที่ 2 สถิติอุบัติเหตุรอบบริเวณโรงเรียนในเขตชานเมือง อำเภอดงจังหวัดเชียงใหม่ [2]

ลำดับ	โรงเรียน	จำนวนอุบัติเหตุ(ครั้ง/ปี)	จำนวนผู้เสียชีวิต(คน)	จำนวนนักเรียน (คน)
1	โรงเรียนบ้านสันป่าสัก	14	0	429
2	โรงเรียนทางหลวงรัฐราษฎร์อุปถัมภ์	13	0	1,184
3	โรงเรียนเยาวลักษณ์วิทยาทอง	10	0	665
4	โรงเรียนบ้านทรายมูล	7	1	910
5	โรงเรียนอนุบาลสันทราย	7	1	615
6	โรงเรียนสหวิทย์วัฒนาเชียงใหม่	7	1	84
7	โรงเรียนบ้านสันทราย	7	1	142
8	โรงเรียนเทศบาลทอง	4	0	112
9	โรงเรียนวัดศรีล้อม	4	0	171
10	โรงเรียนบ้านแสนตอ	3	1	74
-				
17	โรงเรียนอนุบาลดอยสะเก็ด	1	0	110

- กลุ่มโรงเรียนในเขตชนบทในจังหวัดเชียงใหม่

เมื่อพิจารณาจำนวนโรงเรียนที่ตั้งอยู่ในเขตชนบทในจังหวัดเชียงใหม่ โดยผู้วิจัยจะพิจารณาโรงเรียนที่อยู่ในเขตอำเภอดอยสะเก็ดพบว่าโรงเรียนทั้งหมด 17 แห่ง สาเหตุที่เลือกโรงเรียนกรณีศึกษาของอำเภอดอยสะเก็ดเนื่องจากโรงเรียนเหล่านี้ห่างจากตัวเมืองหลักเป็นอย่างมากประมาณ 119 กิโลเมตร และมีสภาพการจราจร สิ่งอำนวยความสะดวกสำหรับความปลอดภัยทางถนนและลักษณะทางกายภาพทางถนนแตกต่างจากโรงเรียนในเขตเมืองและชานเมืองตามตารางที่ 3

ตารางที่ 3 สถิติอุบัติเหตุรอบบริเวณโรงเรียนในเขตชนบท ในอำเภอดอยสะเก็ด จังหวัดเชียงใหม่ [2]

ลำดับ	โรงเรียน	จำนวนอุบัติเหตุ(ครั้ง/ปี)	จำนวนผู้เสียชีวิต(คน)	จำนวนนักเรียน (คน)
1	โรงเรียนบ้านแจ่งกู๋เรือง	3	2	812
2	โรงเรียนพร้าววิทยาคม	3	0	1296
3	โรงเรียนบ้านทรายมูล	2	1	416
4	โรงเรียนชุมชนสหกรณ์นิคมวิทยา	1	0	136
5	โรงเรียนบ้านสันป่า	1	0	144
6	โรงเรียนบ้านแม่เปิง	1	0	288
7	โรงเรียนบ้านสันยาว	1	0	96
8	โรงเรียนบ้านแม่เหิระ	1	0	180
9	โรงเรียนบ้านป่าห่ม	1	0	169
10	โรงเรียนปะดะตุ๊วิทยาคม	1	0	112
...				
14	โรงเรียนบ้านศรีคำ	0	0	73

2.3. การประเมินความปลอดภัยของถนนด้วยการวิเคราะห์ระดับดาว

การประเมินความปลอดภัยของถนนประเมินได้จากระดับดาว (Star Ratings) ซึ่งแบ่งระดับดาวได้จากการประเมินค่าคะแนนดาว (Star Rating Score: SRS) ซึ่งจะพิจารณาองค์ประกอบต่าง ๆ ของถนนประกอบกับสภาพของการจราจรซึ่งจะสามารถหาผลรวมดัชนีความเสี่ยงในการบาดเจ็บสาหัสและการเสียชีวิตสำหรับผู้ใช้งาน

ทุกๆ ประเภท โดยการหาค่าคะแนนดาว (Star Rating Score: SRS) จะประเมินทุกๆ ระยะทาง 100 เมตร [5] โดยใช้สมการที่ (1)

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

เมื่อ

- SRS คือ $\sum \text{Crash Type Score} = \text{Likelihood} \times \text{Severity} \times \text{Operating speed} \times \text{External flow influence} \times \text{Median Traversability}$

- Likelihood คือโอกาสที่จะเกิดอุบัติเหตุ โดยพิจารณาจากค่าความเสี่ยงของปัจจัยทางถนนที่อาจก่อให้เกิดอุบัติเหตุ

- Severity คือความรุนแรงของอุบัติเหตุ โดยพิจารณาจากค่าความเสี่ยง ของปัจจัยทางถนนที่มีผลต่อความสูญเสียเมื่อเกิดอุบัติเหตุ

- Operating speed คือความเร็วของการจราจร โดยพิจารณาจากความ เสี่ยงปัจจัยที่มีความสัมพันธ์กับความเร็วของการจราจร

- External flow คือปัจจัยภายนอกที่เกี่ยวข้องกับระหว่างความเสี่ยง ของผู้ใช้ทางคนหนึ่งจะส่งผลต่อโอกาสที่จะเกิดอุบัติเหตุของผู้ใช้ทางคนอื่น

- Median traversability คือการข้ามเกาะกลางถนน ซึ่งจะส่งผลต่อแนวโน้มที่ยานพาหนะเดินทางผิดทิศทางจราจร

โดยผู้วิจัยประเมินความปลอดภัยของถนนด้วยวิธีวิเคราะห์ระดับดาวในมิติที่ครอบคลุมทั้ง 3 ด้าน ได้แก่คนเดินเท้า, รถยนต์ และรถจักรยานยนต์ซึ่งระดับดาวจะบ่งบอกถึงความปลอดภัยซึ่งมีความหมายดังต่อไปนี้

- ถนนมีความปลอดภัย (4 ดาว หรือ 5 ดาว) เป็นลักษณะของถนนที่ปลอดภัยสูง และเสี่ยงที่จะเกิดอุบัติเหตุทางถนนที่ต่ำ
- ถนนมีความปลอดภัยปานกลาง (3 ดาว) เป็นลักษณะของถนนที่ปลอดภัยปานกลาง ถนนที่สร้างและปรับปรุงใหม่ ควรมีระดับดาวขั้นต่ำที่ 3 ดาว
- ถนนที่ปลอดภัยน้อย (1 ดาว หรือ 2 ดาว) ถนนที่มีลักษณะไม่ปลอดภัย และเสี่ยงที่จะมีอุบัติเหตุสูง ซึ่งต้องปรับปรุงให้รวดเร็วที่สุด

ในการประเมินระดับดาวโดยใช้เกณฑ์ในการให้ระดับดาวของมาตรฐาน iRAP จะใช้ค่าคะแนนระดับดาว (Star Rating Score: SRS) [6] ในการประเมินตามประเภทของผู้ใช้ทางสามารถใช้เกณฑ์การประเมินระดับดาวตามตารางที่ 4

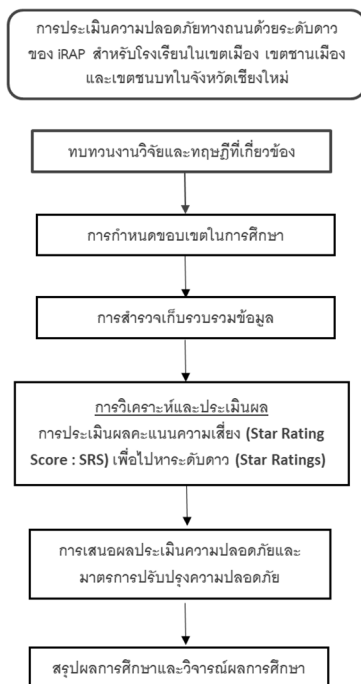
ตารางที่ 4 เกณฑ์ในการให้คะแนนระดับดาวตามประเภทของผู้ใช้
ทาง [6]

ระดับดาว	คะแนนระดับดาว (SRS)				
	สำหรับรถยนต์ และจักรยานยนต์	สำหรับจักรยาน	สำหรับคนเดินเท้า	รวม	ทางเท้า
★★★★★	0-2.5	0-5	0-5	0-0.20	0-4.8
★★★★	2.5-5	5-10	5-15	0.20-1	4.8-14
★★★	5-12.5	10-30	15-40	1-7.5	14-32.5
★★	12.5-22.5	30-60	40-90	7.5-15	32.5-75
★	>22.5	>60	>90	>15	>75

3. ขั้นตอนการดำเนินการวิจัย

3.1. ขั้นตอนการวิจัย

เพื่อให้บรรลุวัตถุประสงค์ที่ผู้วิจัยตั้งไว้ ผู้วิจัยได้กำหนดขั้นตอนการดำเนินงานวิจัย สามารถแบ่งขั้นตอนการดำเนินงานวิจัยเป็น 6 ขั้นตอน ดังแสดงในรูปที่ 1



รูปที่ 1 ขั้นตอนในการดำเนินงานวิจัย

3.2. การคัดเลือกโรงเรียนในกรณีศึกษา

จากฐานข้อมูลของสำนักงานคณะกรรมการการศึกษาขั้นพื้นฐาน (สพฐ.) พบว่าจังหวัดเชียงใหม่มีโรงเรียนทั้งสิ้น 959 แห่ง โดยแบ่งเป็นพื้นที่ดูแลทั้งหมด 7 เขตศึกษา ซึ่งในแต่ละเขตจะอยู่ในพื้นที่สภาพจราจรและสิ่งอำนวยความสะดวกทางถนนที่ต่างกัน เพื่อที่จะสามารถนำไปใช้เป็นแนวทางในการแก้ปัญหาความปลอดภัยสำหรับเขตหน้าโรงเรียนในแต่ละพื้นที่ต่อไป ซึ่งผู้วิจัยใช้เกณฑ์ในการคัดเลือกดังต่อไปนี้

- โรงเรียนที่มีสถิติอุบัติเหตุสายหลัก รอง รอบบริเวณโรงเรียนสูงในรัศมี 400 เมตร จากตารางที่ 1 ถึง 3
- โรงเรียนที่อยู่พื้นที่ที่แตกต่างกัน ได้แก่ โรงเรียนในเขตเมือง ชานเมืองและชนบทของจังหวัดเชียงใหม่
- จำนวนนักเรียนในโรงเรียน

จากเกณฑ์ข้างต้น ผู้วิจัยได้คัดเลือกโรงเรียนกรณีศึกษา 6 แห่ง โดยแบ่งกลุ่มตามเขตพื้นที่ที่แตกต่างกันประกอบไปด้วย

- กลุ่มโรงเรียนในเขตเมือง ได้แก่ โรงเรียนปิ่นสร้อยแยลส์วิทยาลัย โรงเรียนยุพราชวิทยาลัย
- กลุ่มโรงเรียนในเขตชานเมือง ได้แก่ โรงเรียนบ้านสันป่าสัก โรงเรียนทางดงรัฐราษฎร์อุปถัมภ์
- กลุ่มโรงเรียนในเขตชนบท ได้แก่ โรงเรียนพร้าววิทยาคม โรงเรียนบ้านแจ่งกู๋เรือง

โดยซึ่งงานวิจัยนี้ต้องการประเมินความปลอดภัยของถนนบริเวณรอบโรงเรียนในพื้นที่ที่แตกต่างกัน โดยเฉพาะถนนเส้นทางหลักที่นักเรียนใช้สัญจรเดินทางเพื่อเข้าสู่เขตโรงเรียนหรือบริเวณทางทำรอบโรงเรียน โดยผู้วิจัยได้เลือกพื้นที่ศึกษาที่แตกต่างกัน เพราะปัจจัยทางสภาพจราจรและลักษณะกายภาพทางถนนที่แตกต่างกันในแต่ละพื้นที่ จึงควรต้องมีมาตรการจัดการความปลอดภัยและปรับปรุงแก้ไขของถนนในเขตหน้าโรงเรียน จำเป็นต้องเสนอแนะให้เหมาะสมกับปัจจัยเสี่ยงทางถนนและสภาพการจราจรในแต่ละพื้นที่

ต่อมาเป็นข้อมูลทั่วไปที่ใช้ในการประเมินระดับดาวสำหรับโรงเรียนตัวอย่างทั้ง 6 โรงเรียน ได้แก่ รายละเอียดจำนวนนักเรียนและถนนสายหลักที่ใช้ในการเดินทาง ประเภทสถานศึกษา และจำนวนอุบัติเหตุที่เกิดขึ้นในอดีตตั้งแต่ปี พ.ศ.2559 ถึง พ.ศ.2563 ดังตารางที่ 5

ตารางที่ 5 ข้อมูลทั่วไปที่ใช้ในการประเมินระดับดาว

โรงเรียนในเขตเมือง				
โรงเรียน	จำนวนนักเรียน(คน)	จำนวนอุบัติเหตุ(ครั้ง/ปี)	ประเภทสถานศึกษา	ถนนสายหลัก
ปิ่นสร้อยแยลส์วิทยาลัย	6,661	31	ประถม-มัธยม	รัตนโกสินทร์
ยุพราชวิทยาลัย	3,684	23	ประถม-มัธยม	ราชวิถี
โรงเรียนในเขตชานเมือง				
โรงเรียน	จำนวนนักเรียน(คน)	จำนวนอุบัติเหตุ(ครั้ง/ปี)	ประเภทสถานศึกษา	ถนนสายหลัก
บ้านสันป่าสัก	429	14	ประถม-มัธยม	ชม. 2001
ทางดงรัฐราษฎร์อุปถัมภ์	1,184	13	ประถม-มัธยม	ชม. 2001
โรงเรียนในเขตชนบท				
โรงเรียน	จำนวนนักเรียน(คน)	จำนวนอุบัติเหตุ(ครั้ง/ปี)	ประเภทสถานศึกษา	ถนนสายหลัก
พร้าววิทยาคม	1,296	3	ประถม-มัธยม	ชม. 1001
บ้านแจ่งกู๋เรือง	812	3	ประถม-มัธยม	ชม. 1150

ต่อมาเป็นการสำรวจข้อมูลในพื้นที่บริเวณโรงเรียน พบว่าถนนส่วนใหญ่ในบริเวณรอบโรงเรียนกรณีศึกษา มีเส้นทางและลักษณะทางถนนที่แตกต่างกันเช่น ถนนของโรงเรียนในเขตเมือง เป็นถนน

เส้นใหญ่และเป็นถนนเส้นหลักที่ใช้สัญจรในบริเวณคูเมือง ต่อมาเป็นถนนของโรงเรียนในเขตชานเมืองซึ่งเป็นถนนที่เส้นใหญ่และยาวมาก เพราะเป็นถนนที่ใช้สัญจรในการเลี้ยงเมือง และสุดท้ายคือถนนของโรงเรียนในเขตชนบทเป็นถนนที่อยู่ระหว่างที่พักอาศัยของชุมชนกับโรงเรียน และเป็นถนนที่มีระยะทางไม่ยาวมากนักเป็นโดยถนนที่ผู้วิจัยได้ดำเนินการสำรวจทั้งหมด 22 สายทาง คิดเป็นระยะทางประเมินรวม 8.820 กิโลเมตร สรุปได้ดังตารางที่ 6

ตารางที่ 6 ข้อมูลถนนที่ใช้ในการประเมินระดับดาว

โรงเรียนในเขตเมือง		
โรงเรียน	สายทางหลัก	ระยะในการประเมิน(เมตร)
ปรีณสร้อยแยลสววิทยาลัย	รัตนโกสินทร์	1,900
ยุพราชวิทยาลัย	ราชวิถี	1,080
โรงเรียนในเขตชานเมือง		
โรงเรียน	สายทางหลัก	ระยะในการประเมิน(เมตร)
บ้านสันป่าสัก	ชม. 2001	1,530
ทางดงรัฐราษฎร์อุปถัมภ์	ชม. 2001	1,900
โรงเรียนในเขตชนบท		
โรงเรียน	สายทางหลัก	ระยะในการประเมิน(เมตร)
พราวีวิทยาคม	ชม. 1001	1,080
บ้านแจ่งภูเรือ	ชม. 1150	1,330
รวมระยะทางในการประเมิน		8,820 เมตร

3.3. การเก็บสำรวจรวบรวมข้อมูลในการประเมินระดับดาว

การสำรวจและรวบรวมข้อมูลการในประเมินระดับดาวสำหรับการวิจัยครั้งนี้ จะแบ่งการสำรวจข้อมูลออกเป็น 3 ส่วน ได้แก่

3.3.1. ข้อมูลลักษณะทางกายภาพของถนนโรงเรียนในแต่ละพื้นที่

ในการสำรวจข้อมูลลักษณะทางกายภาพของถนน ผู้วิจัยจะทำการสำรวจและถ่ายภาพโดยผู้วิจัยเอง เพื่อเพื่อใช้สำหรับการประเมินข้อมูลทางกายภาพของถนนเกี่ยวข้องกับองค์ประกอบที่ใช้ในการประเมินถนนของ iRAP โดยจะมุ่งเน้นที่คุณลักษณะของถนน ซึ่งเกี่ยวข้องกับโอกาสในการเกิดอุบัติเหตุและความรุนแรงของอุบัติเหตุตามองค์ประกอบที่ใช้ในการประเมินถนนที่ iRAP ได้กำหนดไว้

3.3.2. สิ่งอำนวยความสะดวกและความปลอดภัยบนท้องถนน

โดยจะทำการสำรวจ ป้าย เครื่องหมายจราจรและ เครื่องหมายนำทาง แลบชะลอความเร็วบริเวณไหล่ทาง การเตือนในเขตโรงเรียน เป็นต้น ที่ช่วยคนเดินเท้าในการข้ามถนนบริเวณโรงเรียน

3.3.3. ข้อมูลปริมาณการเดินทาง

การสำรวจข้อมูลการใช้ความเร็วในการขับขี่และข้อมูลปริมาณการเดินทางจะใช้เทคโนโลยี Google Traffic โดย Google Map ซึ่งเป็นเทคโนโลยีที่ใช้ในการดูสภาพจราจรแบบทันที (Real-Time) ที่ได้จากการดึงข้อมูลจากผู้ใช้งาน Google Map

3.4. การเสนอมาตรการปรับปรุงความปลอดภัย

ขั้นตอนนี้จะเป็นการใช้ผลประเมินความปลอดภัยทางถนนที่ได้จากการประเมินระดับดาวซึ่งแยกตามประเภทของผู้ใช้ทาง ได้แก่ ระดับดาวของคนเดินเท้า รถยนต์ และรถจักรยานยนต์ ซึ่งเมื่อทราบถึงจุดที่อันตรายหรือเสี่ยงที่จะเกิดอุบัติเหตุแก่ผู้ใช้ทางก็จะสามารถเสนอแนวทางในการเพิ่มความปลอดภัยของถนนที่มีความเหมาะสมกับถนนที่อยู่ในพื้นที่ที่แตกต่างกัน ก็จะสามารถช่วยป้องกันการเสียชีวิตและการบาดเจ็บสำคัญจากการเกิดอุบัติเหตุทางถนนกับนักเรียนและผู้ใช้งานรอบโรงเรียนหรือสถานศึกษาได้ต่อไปในอนาคต

4. ผลการศึกษา

หลังจากที่การนำข้อมูลที่ได้จากการสำรวจมารวบรวม ประเมินและบันทึกข้อมูลค่าน้ำหนักของปัจจัยความเสี่ยง (Risk Factor) ที่กำหนดไว้ตามเกณฑ์ iRAP โดยรายละเอียดของปัจจัยความเสี่ยง (Risk Factor) ที่ใช้ในวิเคราะห์คะแนนเสี่ยงแล้ววิเคราะห์หาค่าคะแนนความเสี่ยง (Star Rating Score :SRS) [7] สำหรับรถยนต์ จักรยานยนต์ และคนเดินเท้า จากนั้นนำค่าคะแนนความเสี่ยงที่ได้ไปวิเคราะห์หาค่าระดับดาว (Star Ratings) ซึ่งมีแสดงตัวอย่างค่าคะแนนระดับดาวของถนนบริเวณหน้าโรงเรียนในแต่ละกลุ่มพื้นที่ศึกษาดังตารางที่ 7

ตารางที่ 7 แสดงตัวอย่างค่าคะแนนระดับดาว (Star Ratings) ของถนนที่อยู่หน้าของบริเวณโรงเรียนในแต่ละพื้นที่ ซึ่งจะเห็นได้ว่าโรงเรียนในเขตเมืองและชานเมือง มีระดับดาวของรถยนต์และจักรยานยนต์เฉลี่ยที่ 3 ซึ่งมีความปลอดภัยอยู่ในระดับปานกลางเนื่องจากบริเวณหน้าโรงเรียนในมีสิ่งอำนวยความสะดวกสำหรับรถยนต์และจักรยานยนต์ที่ดี ลักษณะทางกายภาพของถนนที่ดีและมีการจำกัดความเร็วที่หน้าบริเวณโรงเรียนอีกด้วย แต่สำหรับโรงเรียนในเขตชนบทนั้นมีค่าระดับดาวของรถยนต์และจักรยานยนต์เฉลี่ยอยู่ที่ 2 ดาวมีความปลอดภัยอยู่ในระดับต่ำ เพราะลักษณะทางกายภาพทางถนนที่ไม่ดีมากนักเช่น สภาพอันตรายข้างทาง ชนิดของเกาะกลางเป็นดิน ท้ายที่สุดเป็นค่าระดับดาวของคนเดินเท้าของทุกพื้นที่ศึกษา มีระดับดาวเฉลี่ยอยู่ที่ 2 ดาว มีความปลอดภัยอยู่ในระดับต่ำ ซึ่งความเสี่ยงในการเกิดอุบัติเหตุในบริเวณทางข้าม โดยปัจจัยหลักมีผลต่อระดับความปลอดภัยทางถนน ได้แก่ จำนวนช่องจราจร, สิ่งอำนวยความสะดวกสำหรับคนเดินข้ามถนน และ

ประเภทของทางเท้า ของทางเท้าในประเทศไทยยังต้องพัฒนาต่อไป เพื่อจะเพิ่มความปลอดภัยของทางเท้าบริเวณโรงเรียนในอนาคต

ตารางที่ 7 ระดับดาวความปลอดภัยบริเวณถนนหน้าโรงเรียน

โรงเรียนในเขตเมือง		โรงเรียนในเขตชานเมือง	
โรงเรียนอนุพรวิทยาลัย	โรงเรียนปิ่นสร้อยแผลลวิทยาลัย	โรงเรียนสันป่าสัก	โรงเรียนทางหลวงรัฐราษฎร์อุปถัมภ์

โรงเรียนในเขตชนบท		โรงเรียนบ้านแจ้งคูเวียง	
โรงเรียนพรวิทย์วิทยาคม	โรงเรียนบ้านแจ้งคูเวียง	โรงเรียนบ้านแจ้งคูเวียง	โรงเรียนบ้านแจ้งคูเวียง

จากการวิเคราะห์ได้ผลการวิเคราะห์ค่าระดับดาว (Star Ratings) ของสายทางของถนนรอบบริเวณโรงเรียนในพื้นที่ต่าง ๆ ได้แก่ โรงเรียนในเขตเมือง โรงเรียนในเขตชานเมือง และโรงเรียนในเขตชนบท จะสามารถแสดงสัดส่วนของผลการจัดระดับดาวของถนนที่สำรวจทั้งหมดของแต่ละประเภทผู้ใช้ทาง ได้แก่ รถยนต์ จักรยานยนต์ และคนเดินเท้า ดังตารางที่ 8 ถึงรูปที่ 10 และจะนำไปใช้ในการสรุปผลการวิเคราะห์ความปลอดภัยของโรงเรียนในพื้นที่ที่แตกต่างกัน

ตารางที่ 8 สัดส่วนของค่าระดับดาวของถนนรอบบริเวณโรงเรียน สำหรับคนเดินเท้าในแต่ละพื้นที่ศึกษา

ระดับดาว	ระดับดาวของคนเดินเท้า					
	โรงเรียนในเขตเมือง		โรงเรียนในเขตชานเมือง		โรงเรียนในเขตชนบท	
	ระยะทาง (ก.ม.)	ร้อยละ	ระยะทาง (ก.ม.)	ร้อยละ	ระยะทาง (ก.ม.)	ร้อยละ
5 ดาว	0.2	6.45	0.1	3.125	0	0.00
4 ดาว	0.3	9.68	0.1	3.125	0	0.00
3 ดาว	0.6	19.35	1	31.25	0	0.00
2 ดาว	1.8	58.06	1.8	56.25	0.5	16.13
1 ดาว	0.2	6.45	0.2	6.45	2.6	83.87

ตารางที่ 9 สัดส่วนของค่าระดับดาวของถนนรอบบริเวณโรงเรียน สำหรับรถยนต์ในแต่ละพื้นที่ศึกษา

ระดับดาว	ระดับดาวของรถยนต์					
	โรงเรียนในเขตเมือง		โรงเรียนในเขตชานเมือง		โรงเรียนในเขตชนบท	
	ระยะทาง (ก.ม.)	ร้อยละ	ระยะทาง (ก.ม.)	ร้อยละ	ระยะทาง (ก.ม.)	ร้อยละ
5 ดาว	0	0	0	0.00	0	0.00
4 ดาว	1	32.26	1.8	56.25	0	0.00
3 ดาว	1.8	58.06	1.4	43.75	0	0.00
2 ดาว	0.3	9.68	0	0.00	2.5	80.65
1 ดาว	0	0	0	0.00	0.6	19.35

ตารางที่ 10 สัดส่วนของค่าระดับดาวของถนนรอบบริเวณโรงเรียน สำหรับรถจักรยานยนต์ในแต่ละพื้นที่ศึกษา

ระดับดาว	ระดับดาวของจักรยานยนต์					
	โรงเรียนในเขตเมือง		โรงเรียนในเขตชานเมือง		โรงเรียนในเขตชนบท	
	ระยะทาง (ก.ม.)	ร้อยละ	ระยะทาง (ก.ม.)	ร้อยละ	ระยะทาง (ก.ม.)	ร้อยละ
5 ดาว	0	0	0	0.00	0	0.00
4 ดาว	1	32.26	1.7	53.13	0	0.00
3 ดาว	1.8	58.06	1.5	46.88	0	0.00
2 ดาว	0.3	9.68	0	0.00	2.5	80.65
1 ดาว	0	0	0	0.00	0.6	19.35

จากการวิเคราะห์ที่ได้ผลการวิเคราะห์ค่าระดับดาว (Star Ratings) ของสายทางของถนนรอบบริเวณโรงเรียนในพื้นที่ต่าง ๆ จะสามารถทราบได้ถึงองค์ประกอบ 3 องค์ประกอบ ซึ่งได้แก่ ประเภทของถนนตามลักษณะการใช้งานของถนน ,พารามิเตอร์ที่มีผลต่อระดับความปลอดภัยของถนน และผลการวิเคราะห์คะแนนความเสี่ยงในแต่ละรูปแบบการชนทำให้ทราบว่าคุณลักษณะทางกายภาพที่มีผลต่อการเกิดอุบัติเหตุทางถนนซึ่งเป็นแนวทางในการเสนอมาตรการความปลอดภัยทางถนนตามลักษณะพื้นที่ของถนนรอบบริเวณโรงเรียนได้ในอนาคต

5. สรุปผลการศึกษาและข้อเสนอแนะ

งานวิจัยนี้มีวัตถุประสงค์เพื่อการตรวจสอบสภาพจราจรและลักษณะทางกายภาพของถนนในเขตโรงเรียนในพื้นที่ที่แตกต่างกัน ด้วยวิธีการวิเคราะห์ระดับดาวจำแนกตามกลุ่มผู้ใช้รถใช้ถนนได้แก่ คนเดินเท้า, รถยนต์ และรถจักรยานยนต์ เพื่อเป็นแนวทางการวางแผนและเสนอมาตรการเพิ่มความปลอดภัยให้เหมาะสมกับปัจจัยเสี่ยงทางถนนและสภาพการจราจรในแต่ละพื้นที่ได้ดังนี้

5.1. สรุปผลการวิเคราะห์ความปลอดภัยของโรงเรียนในพื้นที่ที่แตกต่างกัน

ผลการวิเคราะห์ค่าคะแนนความเสี่ยงและการประเมินระดับดาวได้ประเด็นที่น่าสนใจดังต่อไปนี้

1.โรงเรียนในเขตเมือง มีความเร็วบนถนนหน้าโรงเรียนค่อนข้างจะต่ำเพราะในเขตคูเมืองมีการจำกัดความเร็วที่ 50 กม./ชม. ค่าระดับดาวสำหรับสำหรับผู้ใช้รถใช้ถนนและจักรยานยนต์ในเขตเมืองเชียงใหม่ มีค่าระดับดาวเป็น 3 ดาวจึงทำให้ความเสี่ยงที่จะเกิดอุบัติเหตุของผู้ใช้ทางประเภทรถยนต์ที่ต่ำ แต่ค่าระดับดาวสำหรับสำหรับคนเดินเท้าและคนเดินข้ามของถนนโรงเรียนในเขต

เมืองเชียงใหม่ มีค่าระดับดาวเป็น 2 ดาวมีความปลอดภัยในระดับที่ต่ำซึ่งความเสี่ยงในการเกิดอุบัติเหตุในบริเวณทางเท้าและทางข้ามโดยปัจจัยหลักที่มีผลต่อระดับความปลอดภัยทางถนน ได้แก่บริเวณทางเท้าที่แคบ มีสิ่งกีดขวางบริเวณทางเดิน เป็นต้น

2. โรงเรียนในเขตชานเมือง มีความเร็วจราจรบนถนนหน้าโรงเรียนค่อนข้างสูงที่มีการจำกัดความเร็วที่ 90 กม./ชม. เพราะเป็นถนนที่เชื่อมต่อระหว่างจังหวัด จึงส่งผลให้ระดับความปลอดภัยของรถยนต์ จักรยานยนต์ ระดับปานกลางอยู่ระดับ 3 ดาว แต่ก็มีสิ่งอำนวยความสะดวกและการจัดการจราจรที่ดี ตัวอย่างเช่น การมีสะพานลอย ทางม้าลาย ป้ายสัญญาณเตือน ซึ่งสิ่งอำนวยความสะดวกเหล่านี้จะช่วยลดความเสี่ยงของการชนระหว่างคนที่ต้องการเดินข้ามทางไม่ให้ปะทะกับยานพาหนะบนท้องถนนได้

3. โรงเรียนในเขตชนบท มีความเร็วในการจราจรที่ต่ำและมีสภาพจราจรที่ไม่สูงมากนัก อันเนื่องมาจากเป็นชุมชนในชนบทหมู่บ้าน ที่มีลักษณะทางกายภาพของถนนที่ไม่ดีมากนักจึงทำให้ระดับดาวเฉลี่ยของทุกประเภทของผู้ใช้ทางอยู่ที่ระดับ 2 ดาว ซึ่งมีความเสี่ยงในการเสียหลักหลุดออกข้างทางและความเสี่ยงในการเกิดอุบัติเหตุในบริเวณทางแยกสูงโดยปัจจัยหลักที่มีผลต่อระดับความปลอดภัยทางถนน ได้แก่ สภาพอันตรายข้างทางที่เป็นป่าหรือพื้นที่ต่างระดับ และมีทัศนวิสัยในการมองเห็นบริเวณข้างทางที่แย่มากเพราะเป็นบริเวณป่าหรือมีต้นไม้บดบังในการมองเห็นและของประเภทคนเดินเท้าเอง ก็ไม่มีสิ่งอำนวยความสะดวกในการเดินและการข้าม เช่น ทางม้าลาย ป้ายเตือนเขตโรงเรียน ป้ายเตือนชะลอความเร็วตามกฎหมายที่กำหนด เป็นต้น

5.2. ข้อเสนอแนะ

ข้อเสนอแนะในงานวิจัยมีประเด็นดังต่อไปนี้

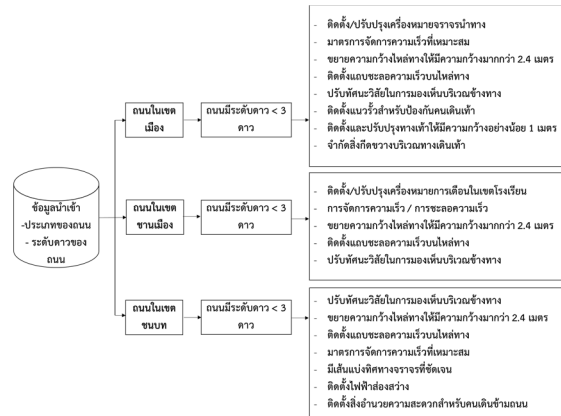
1. การประเมินความปลอดภัยของถนนโดยวิธีประเมินระดับดาวของ iRAP ซึ่งมีวัตถุประสงค์หลักเพื่อลดจำนวนอุบัติเหตุทางถนนและความสูญเสียอันเนื่องมาจากอุบัติเหตุทางถนน [8] โดยอาศัยหลักการมาตรการเชิงรุก (Proactive Measure) ที่วิเคราะห์และป้องกันการเกิดอุบัติเหตุทางถนน โดยตรวจสอบปัญหาความบกพร่องด้านความปลอดภัยทางถนน (Safety Deficiency) แต่การประเมินระดับดาวของ iRAP ยังคงมีข้อจำกัดที่อาจทำให้จำนวนอุบัติเหตุไม่ลดลง ซึ่งได้แก่ ปัจจัยด้านคน ซึ่งเป็นปัจจัยที่ยากต่อการแก้ไขในการวิเคราะห์ เป็นต้น

2. ถนนรอบบริเวณโรงเรียนในแต่ละพื้นที่นั้นอยู่ภายใต้ความดูแลขององค์กรที่แตกต่างกัน เช่น ถนนของโรงเรียนในเขตชนบทก็อยู่ภายใต้การดูแลของกรมทางหลวงชนบท และถนนของโรงเรียนในเขตเมืองก็มีเทศบาลดูแล ดังนั้นเพื่อให้เกิดการเพิ่มระดับความปลอดภัยได้ในบริเวณหน้าโรงเรียนได้อย่างมีประสิทธิภาพ การแก้ไขปัญหาควรได้รับการร่วมมือจากทั้งจากทางองค์กร โรงเรียน และรัฐบาล ที่เกี่ยวข้องในการติดตั้งสิ่งอำนวยความสะดวก เพื่อที่

สามารถเดินทางได้อย่างปลอดภัย ทั้งนี้นักเรียนและผู้เดินเท้ารอบบริเวณโรงเรียนต่อไปในอนาคต

5.3. การประยุกต์ใช้มาตรการความปลอดภัยทางถนน

จากการศึกษาพารามิเตอร์ที่ส่งผลต่ออุบัติเหตุทางถนน ทำให้ทราบว่าพารามิเตอร์ที่มีผลต่อระดับความปลอดภัยของถนนของผู้ใช้ทางผู้วิจัยจึงได้นำข้อมูลที่ได้จากการศึกษาพารามิเตอร์เกี่ยวกับลักษณะทางกายภาพของถนนและมาตรการปรับปรุงความปลอดภัยมาใช้ในการประยุกต์ใช้ โดยแบ่งตามประเภทของผู้ใช้ทางในแต่ละพื้นที่ ตามรูปที่ 2



รูปที่ 2 มาตรการการปรับปรุงความปลอดภัยทางถนนรอบบริเวณเขตโรงเรียนในแต่ละพื้นที่

ขอยกตัวอย่างปัญหาที่อาจจะก่อให้เกิดอุบัติเหตุในแต่ละโรงเรียนศึกษาและมาตรการปรับปรุงความปลอดภัยมาประยุกต์ใช้ ซึ่งจะแสดงให้เห็นว่าระดับดาวจะมีระดับเพิ่มขึ้นและค่าระดับความเสี่ยงลดลง ก็จะทำให้โอกาสที่จะเกิดอุบัติเหตุทางถนนที่ลดลง

ตัวอย่างกรณีศึกษาที่ 1 ถนนราชมวิทย์ เป็นทางเท้าบริเวณหน้าโรงเรียนยุพราชวิทยาลัยที่มีการสัญจรของนักเรียนค่อนข้างสูง และมีทางเท้าที่ค่อนข้างแคบเนื่องจากเป็นถนนเมืองเก่า ซึ่งไม่สามารถเดินสวนกันได้ ดังนั้นเพื่อความปลอดภัยและความสะดวกสบายของกลุ่มผู้เดินเท้า ควรจำกัดสิ่งกีดขวางทางเดินเท้า หรือย้ายสิ่งกีดขวางไปยังบริเวณที่เหมาะสม ดังตารางที่ 11

ตารางที่ 11 การปรับปรุงทางเท้าหน้าโรงเรียนยุพราชวิทยาลัย

โรงเรียนยุพราชวิทยาลัย	
ก่อนการปรับปรุง	หลังการปรับปรุง
	
★★ (65.32)	★★★ (38.44)

ตัวอย่างกรณีศึกษาที่ 2 ถนนทางหลวงหมายเลข ชม.2001 ถนนหลักในการเดินทางไปยังโรงเรียนสันป่าสัก เป็นถนนที่เชื่อมระหว่างจังหวัดเชียงใหม่กับจังหวัดลำพูน โดยเป็นถนนที่มีความเร็วในการจราจร แต่ไม่มีการจำกัดความเร็วบริเวณหน้าโรงเรียนเลย ป้องกันไม่ให้นักซิ่งในบริเวณที่เสี่ยงต่อการเกิดอุบัติเหตุ ดังนั้นมาตรการที่ใช้คือการจำกัดความเร็วในการจราจร การสร้างสิ่งอำนวยความสะดวก ได้แก่ ป้ายเตือนเขตโรงเรียน ทางม้าลาย การแบ่งเลนจราจรอย่างชัดเจน และเส้นชะลอความเร็ว ดังตารางที่ 12 ตารางที่ 12 การปรับปรุงทางถนนหน้าโรงเรียนสันป่าสัก



ตัวอย่างกรณีศึกษาที่ 3 ถนนทางหลวงหมายเลข ชม.1001 ถนนหลักในการเดินทางไปยังโรงเรียนพร้าววิทยาคม เป็นถนนที่อยู่ในเขตชนบท ซึ่งมีปริมาณการจราจรไม่สูงมากนัก แต่ลักษณะทางกายภาพของถนนก็ไม่เอื้ออำนวยต่อการจราจรของผู้ใช้ทางทุกประเภท ดังนั้นมาตรการของถนนในชนบทจะเน้นเป็นการป้องกันผู้ขับออกจากเส้นทาง ด้วยการติดตั้งราวกันอันตราย ดังตารางที่ 13 ตารางที่ 13 การปรับปรุงทางถนนหน้าโรงเรียนพร้าววิทยาคม



6. กิตติกรรมประกาศ

คณะผู้วิจัย ขอขอบคุณศูนย์ความเป็นเลิศทางวิศวกรรมขนส่งและเทคโนโลยีโครงสร้างพื้นฐาน (Excellence Center in Infrastructure Technology and Transportation Engineering – ExCITE) ที่กรุณาให้คำปรึกษาด้านวิชาการ รวมไปถึงขอขอบคุณบัณฑิตวิทยาลัย มหาวิทยาลัยเชียงใหม่ สำหรับทุนวิจัยสนับสนุนงานวิจัยนี้ และ ภาควิชาวิศวกรรมโยธา คณะวิศวกรรมศาสตร์ มหาวิทยาลัยเชียงใหม่ ด้านการดำเนินการวิจัยจนเสร็จสิ้นสมบูรณ์ได้ด้วยดี

7. เอกสารอ้างอิง

- [1] World Health Organization (2561). สรุปรายงานสถานการณ์โลก ด้านความปลอดภัยทางถนน พ.ศ.2561.
- [2] ศูนย์ข้อมูลอุบัติเหตุ เพื่อเสริมสร้างวัฒนธรรมความปลอดภัยทางถนน (2561). ข้อมูลอุบัติเหตุทางถนนที่มาใช้สิทธิ พ.ร.บ. จากบริษัทกลางฯ.
- [3] กรมทางหลวงชนบท (2560). คู่มือยกระดับความปลอดภัยงานทาง สำหรับกรมทางหลวงชนบท. สำนักงานตรวจสอบความปลอดภัยงานทาง กรมทางหลวงชนบท กระทรวงคมนาคม.
- [4] Douglas W. Harwood (2010). Validation of the usRAP Star Rating Protocol for Application to Safety Management of U.S. Roads.
- [5] International Road Assessment Programme, iRAP Methodology Fact Sheet#7, Star Rating Bands.
- [6] International Road Assessment Programme, iRAP Methodology Fact Sheet# 6 , Star Rating Score Equation.
- [7] Mazhar Hoque (2014). Safety Investigation and Assessment of High-Risk Road Sections in Bangladesh.
- [8] The International Road Assessment Programme (2017). iRAP Star Rating and Investment Plan Implementation Support Guide.