การศึกษาพฤติกรรมผู้ใช้ถนนและปัจจัยด้านกายภาพที่มีผลต่อความปลอดภัยบริเวณหน้าโรงเรียนในเขตชุมชนเมือง อำเภอเมือง จังหวัดพิษณุโลก

ROAD USER BEHAVIORS AND PHYSICAL FACTORS AFFECTING ROAD SAFETY IN URBAN SCHOOL ZONES: A CASE STUDY OF MUEANG DISTRICT, PHITSANULOK PROVINCE

พัลลภ ศรีอาวุธ[1], วามนี ปรีชา[1], สุมิตรา เม่นขาว[1], บุญพล มีไชโย[2], ดลยฤทธิ์ เสฏฐสุวจะ[1*]

Phanlop Sriarwut[1], Wamnee Preecha[1], Sumitra Menkhao[1],

Boonphol Meechaiyo[2], Donyarit Settasuwacha[1*]

[1]คณะวิศวกรรมศาสตร์และเทคโนโลยีอุตสาหกรรม มหาวิทยาลัยราชภัฏพิบูลสงคราม อ.เมือง จ.พิษณุโลก ประเทศไทย 65000

[2]คณะวิศกรรมศาสตร์ มหาวิทยาลัยนเรศวร อ.เมือง จ.พิษณุโลก ประเทศไทย 65000

[1]Faculty of Engineering and Industrial Technology, Pibulsongkram Rajabhat University, Muang, Phitsanulok, Thailand, 65000

[2]Faculty of Engineering, Naresuan University, Muang, Phitsanulok, Thailand, 65000

*Corresponding author e-mail: donyarit@psru.ac.th

วันที่เข้าระบบ 14 มิถุนายน 2569
วันที่แก้ไขบทความ 7 ตุลาคม 2569
วันที่ตอบรับบทความ 9 ตุลาคม 2569

บทคัดย่อ

การวิจัยครั้งนี้มีวัตถุประสงค์เพื่อศึกษาพฤติกรรมผู้ใช้ถนน ปัจจัยด้านกายภาพ และระดับความปลอดภัยทางถนนบริเวณหน้าโรงเรียนในเขตชุมชนเมือง อำเภอเมือง จังหวัดพิษณุโลก โดยเลือกพื้นที่ศึกษาโรงเรียนจำนวน 5 แห่ง ได้แก่ โรงเรียนเซนต์นิโกลาส โรงเรียนเทศบาล 4 (ชุมชนวัดธรรมจักร) โรงเรียนอนุบาลเซนต์พอล โรงเรียนวัดจันทร์ตะวันตกมิตรภาพที่ 73 และโรงเรียนวัดยาง (มีมานะวิทยา) การเก็บข้อมูลประกอบด้วยการสำรวจพฤติกรรมคนเดินเท้าและผู้ขับขี่ยานพาหนะ การตรวจวัดความเร็ว และการตรวจสอบความปลอดภัยทางถนน (Road safety audit) ผลการศึกษาพบว่า พฤติกรรมการใช้ถนนและระดับความปลอดภัยมีความแตกต่างกันในแต่ละพื้นที่ศึกษา โดยโรงเรียนเซนต์นิโกลาสมีแนวโน้มการใช้ถนนที่ปลอดภัยกว่าพื้นที่ศึกษาอื่น ขณะที่โรงเรียนวัดยาง (มีมานะวิทยา) มีข้อจำกัดด้านโครงสร้างพื้นฐานและสิ่งอำนวยความปลอดภัยหลายประการ ผลการวิเคราะห์ความเร็วพบว่า โรงเรียนจำนวน 4 แห่งจากทั้งหมด 5 แห่ง มีค่าความเร็วเปอร์เซ็นไทล์ที่ 85 สูงกว่า 30 กิโลเมตรต่อชั่วโมง ซึ่งสูงกว่าระดับที่เหมาะสมสำหรับเขตสถานศึกษา นอกจากนี้ ยังพบพฤติกรรมเสี่ยงของผู้ใช้ถนน เช่น การใช้โทรศัพท์เคลื่อนที่ขณะข้ามถนนและขณะขับขี่ยานพาหนะ เมื่อพิจารณาร่วมกับผลการตรวจสอบความปลอดภัยทางถนน พบว่าปัจจัยด้านกายภาพ มาตรการจัดการจราจร และพฤติกรรมของผู้ใช้ทางมีความสัมพันธ์กับระดับความปลอดภัยบริเวณหน้าโรงเรียน

อย่างชัดเจน ดังนั้น จึงเสนอให้กำหนดความเร็วสูงสุดในเขตสถานศึกษาไม่เกิน 25 กิโลเมตรต่อชั่วโมง ควบคู่กับการปรับปรุงสิ่งอำนวยความปลอดภัยสำหรับคนเดินเท้า การติดตั้งอุปกรณ์ชะลอความเร็ว และการส่งเสริมพฤติกรรมการใช้ถนนอย่างปลอดภัย เพื่อยกระดับความปลอดภัยของผู้ใช้ทางกลุ่มเปราะบางและสนับสนุนการพัฒนาระบบคมนาคมที่ปลอดภัยในเขตสถานศึกษา

คำสำคัญ: การตรวจสอบความปลอดภัยทางถนน, ความปลอดภัยเขตโรงเรียน, พฤติกรรมผู้ใช้ถนน

Abstract

This study aimed to investigate road user behavior, physical roadway characteristics, and road safety conditions in front of schools in urban communities in Mueang District, Phitsanulok Province, Thailand. Five schools were selected as study sites: St. Nicholas School, Tessaban 4 School (Wat Thammachak Community), Anuban St. Paul School, Wat Chan Tawan Tok Mittraphap 73 School, and Wat Yang (Mee Manna Wittaya) School. Data were collected through observations of pedestrian and driver behavior, vehicle speed measurements, and road safety audits (RSAs). The findings revealed differences in road user behavior and safety conditions across the study sites. St. Nicholas School exhibited comparatively safer road-use patterns, whereas Wat Yang (Mee Manna Wittaya) School had several deficiencies in roadway infrastructure and safety facilities. Speed analysis showed that the 85th-percentile vehicle speeds at four of the five study sites exceeded 30 km/h, indicating a need for speed management measures in these school zones. Risky behaviors, including mobile phone use while crossing the road and while driving, were also observed. Considered alongside the RSA findings, these observations suggest that physical roadway characteristics, traffic management measures, and road user behavior are associated with road safety conditions in front of schools. Based on these findings, the study recommends a maximum speed limit of 25 km/h in school zones, alongside improvements to pedestrian facilities, the installation of traffic-calming devices, and initiatives to promote safe road user behavior. These measures could improve the safety of vulnerable road users and support the development of safer transportation environments around schools.

Keywords: Road safety audit, School zone safety, Road user behavior

1. บทนำ

อุบัติเหตุทางถนนเป็นปัญหาสำคัญด้านสาธารณสุขและความปลอดภัยของประชาชนทั่วโลก โดยองค์การอนามัยโลก (World Health Organization; WHO) รายงานว่า ในแต่ละปีมีผู้เสียชีวิตจากอุบัติเหตุทางถนนประมาณ 1.19 ล้านคน หรือเฉลี่ยวันละ 3,242 คน และมีผู้ได้รับบาดเจ็บอีกเป็นจำนวนมากทั่วโลก โดยกว่าร้อยละ 90 ของผู้เสียชีวิตเกิดขึ้นในประเทศที่มีรายได้ปานกลางและรายได้น้อย นอกจากนี้ อุบัติเหตุทางถนนยังเป็นสาเหตุสำคัญของการเสียชีวิตในกลุ่มเด็กและเยาวชนอายุระหว่าง 5 – 29 ปี ซึ่งถือเป็นกลุ่มประชากรที่มีบทบาทสำคัญต่อการพัฒนาเศรษฐกิจและสังคมของประเทศในอนาคต (WHO, 2023) ด้วยเหตุนี้ องค์การสหประชาชาติจึงได้กำหนดให้การลดจำนวนผู้เสียชีวิตและผู้บาดเจ็บจากอุบัติเหตุทางถนนเป็นส่วนหนึ่งของเป้าหมายการพัฒนาที่ยั่งยืน (Sustainable Development Goals: SDGs) ภายใต้เป้าหมายที่ 3.6 และ 11.2 ซึ่งมุ่งเน้นการลดความสูญเสียจากอุบัติเหตุทางถนนควบคู่กับการพัฒนาระบบคมนาคมที่ปลอดภัย เข้าถึงได้ และยั่งยืนสำหรับประชาชนทุกกลุ่มตามแผนโลกด้านความปลอดภัยทางถนน ภายในปี ค.ศ. 2030 (United Nations, 2023)

สำหรับประเทศไทย ปัญหาอุบัติเหตุทางถนนยังคงเป็นปัญหาระดับชาติที่ต้องได้รับการแก้ไขอย่างเร่งด่วน จากรายงานของสถาบันวิจัยเพื่อการพัฒนาประเทศไทย (Thailand Development Research Institute) หรือ TDRI ระบุว่า ประเทศไทยมีผู้เสียชีวิตจากอุบัติเหตุทางถนนเฉลี่ย 48 คนต่อวัน หรือประมาณ 17,498 คนต่อปี และมีผู้พิการจากอุบัติเหตุทางถนนเฉลี่ยมากกว่า 10,000 คนต่อปี (TDRI, 2566) สอดคล้องกับข้อมูลของกองป้องกันการบาดเจ็บ กรมควบคุมโรค กระทรวงสาธารณสุข ที่รายงานว่า ประเทศไทยมีอัตราการเสียชีวิตจากอุบัติเหตุทางถนนอยู่ที่ 25.4 คนต่อประชากร 100,000 คน ซึ่งสูงกว่าค่าเฉลี่ยของโลก และจัดอยู่ในกลุ่มประเทศที่มีความเสี่ยงสูงด้านความปลอดภัยทางถนน (กรมควบคุมโรค, 2566) สถานการณ์ดังกล่าวสะท้อนให้เห็นถึงความจำเป็นในการพัฒนามาตรการด้านความปลอดภัยทางถนนอย่างเป็นระบบและต่อเนื่อง เพื่อสนับสนุนการบรรลุเป้าหมายการลดความสูญเสียตามกรอบ SDGs และแผนโลกด้านความปลอดภัยทางถนน

จังหวัดพิษณุโลกเป็นศูนย์กลางด้านการคมนาคม การศึกษา และเศรษฐกิจของภาคเหนือตอนล่าง โดยเป็นจุดเชื่อมต่อของโครงข่ายคมนาคมที่สำคัญทั้งทางถนน ทางราง และการขนส่งสาธารณะ ส่งผลให้มีปริมาณการเดินทางของประชาชนจำนวนมากในแต่ละวัน โดยเฉพาะในเขตชุมชนเมืองที่เป็นที่ตั้งของสถานศึกษา หน่วยงานราชการ และแหล่งพาณิชยกรรม จากข้อมูลของศูนย์ข้อมูลอุบัติเหตุเพื่อเสริมสร้างวัฒนธรรมความปลอดภัยทางถนน (ThaiRSC, 2568) พบว่า จังหวัดพิษณุโลกมีผู้เสียชีวิตจากอุบัติเหตุทางถนนเฉลี่ยประมาณ 80 คนต่อปี โดยกลุ่มอายุ 19 – 35 ปี เป็นกลุ่มที่มีสัดส่วนการเสียชีวิตสูงที่สุด คิดเป็นร้อยละ 40 ขณะที่รถจักรยานยนต์เป็นยานพาหนะที่

เกี่ยวข้องกับอุบัติเหตุมากที่สุด คิดเป็นร้อยละ 80 ของอุบัติเหตุทั้งหมด โดยจังหวัดพิษณุโลกยังจัดอยู่ในกลุ่มจังหวัดที่มีจำนวนผู้บาดเจ็บและเสียชีวิตจากอุบัติเหตุทางถนนสูงเป็นอันดับต้น ๆ ของประเทศ

หนึ่งในพื้นที่ที่มีความสำคัญด้านความปลอดภัยทางถนนและควรได้รับการเฝ้าระวังเป็นพิเศษ คือ พื้นที่บริเวณหน้าโรงเรียนหรือเขตสถานศึกษา (School zone) โดยเฉพาะโรงเรียนในเขตเมือง ซึ่งเป็นพื้นที่ที่มีการใช้ถนนร่วมกันระหว่างนักเรียน ผู้ปกครอง และประชาชนทั่วไปในช่วงเวลาเร่งด่วน ส่งผลให้เกิดความขัดแย้งระหว่างคนเดินเท้าและยานพาหนะเพิ่มขึ้น โดยเฉพาะกลุ่มเด็กและเยาวชน ซึ่งจัดเป็นผู้ใช้ถนนกลุ่มเปราะบาง (Vulnerable road users) และยังมีข้อจำกัดด้านการรับรู้ การประเมินความเร็วของยานพาหนะ และการตัดสินใจข้ามถนน จึงมีความเสี่ยงสูงต่อการเกิดอุบัติเหตุและการได้รับบาดเจ็บจากการใช้ถนน (World Health Organization, 2023; FHWA, 2023) อย่างไรก็ตาม ประเทศไทยยังขาดข้อมูลและการศึกษาที่เชื่อมโยงระหว่างพฤติกรรมผู้ใช้ถนน ลักษณะทางกายภาพของถนน และระดับความปลอดภัยในพื้นที่เขตสถานศึกษาอย่างเป็นระบบ โดยเฉพาะในระดับพื้นที่เมืองขนาดกลาง ซึ่งอาจส่งผลต่อประสิทธิภาพของการกำหนดมาตรการด้านความปลอดภัยทางถนนให้สอดคล้องกับบริบทพื้นที่

งานวิจัยนี้จึงมุ่งศึกษาพฤติกรรมผู้ใช้ถนนและประเมินปัจจัยด้านกายภาพที่มีผลต่อความปลอดภัยบริเวณหน้าโรงเรียนในเขตชุมชนเมือง อำเภอเมือง จังหวัดพิษณุโลก เพื่อใช้เป็นข้อมูลสนับสนุนการกำหนดมาตรการด้านวิศวกรรมจราจร การจัดการความปลอดภัยในเขตสถานศึกษา และการพัฒนาสภาพแวดล้อมทางถนนที่เหมาะสมสำหรับผู้ใช้ถนนกลุ่มเปราะบาง อันจะนำไปสู่การลดความสูญเสียจากอุบัติเหตุทางถนนและสนับสนุนการบรรลุเป้าหมายการพัฒนาที่ยั่งยืนด้านความปลอดภัยทางถนนในอนาคต

2. วัตถุประสงค์ของงานวิจัย

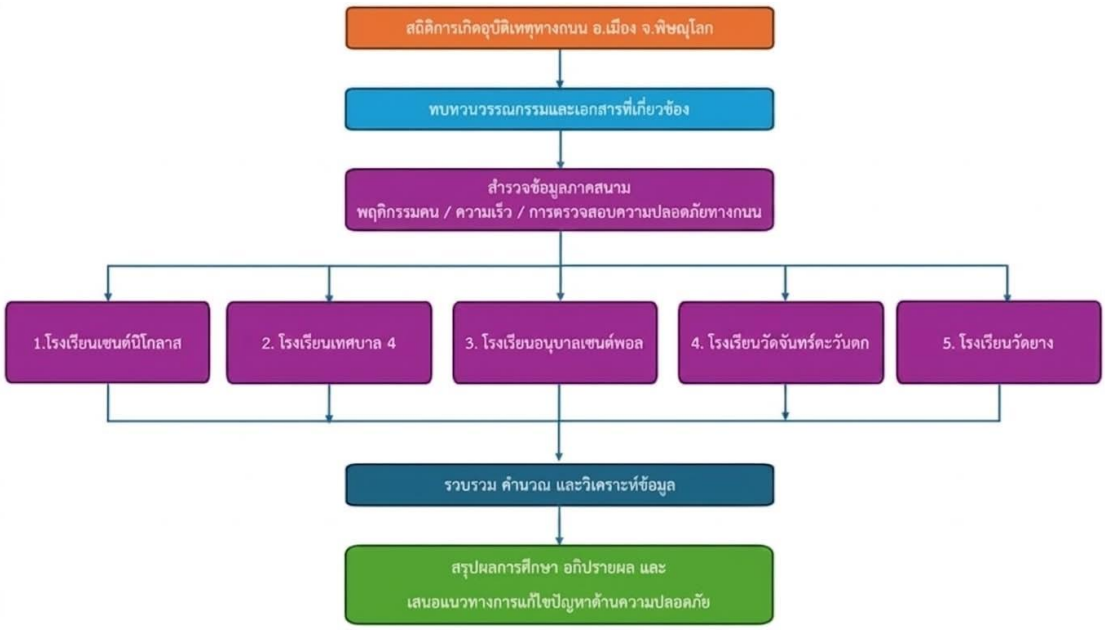
2.1 เพื่อศึกษาลักษณะทางกายภาพและสภาพแวดล้อมด้านการจราจรบริเวณหน้าโรงเรียนในเขตชุมชนเมือง อำเภอเมือง จังหวัดพิษณุโลก

2.2 เพื่อศึกษาพฤติกรรมของผู้ใช้ถนน ได้แก่ พฤติกรรมคนข้ามถนน พฤติกรรมผู้ขับขี่ยานพาหนะ และความเร็วของยานพาหนะบริเวณหน้าโรงเรียน

2.3 เพื่อตรวจสอบปัจจัยที่อาจส่งผลต่อการเกิดอุบัติเหตุบริเวณหน้าโรงเรียน และเสนอแนะแนวทางในการปรับปรุงความปลอดภัยทางถนนในเขตสถานศึกษา

3. วิธีดำเนินงานวิจัย

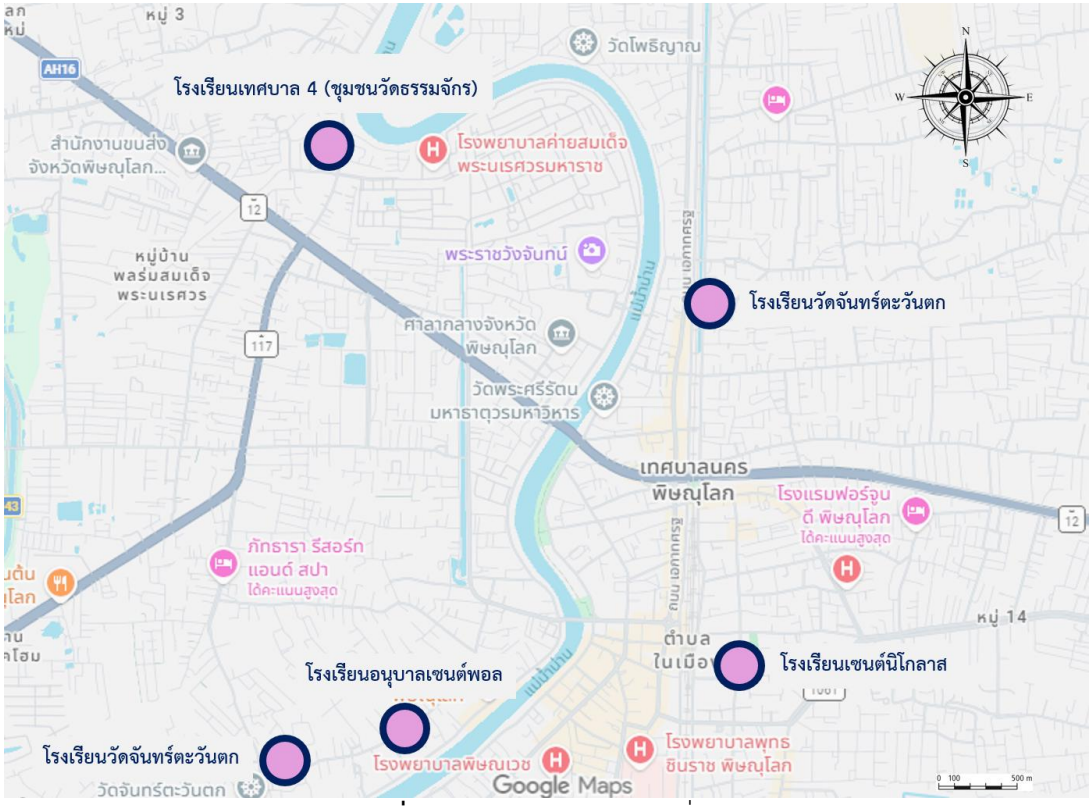
การศึกษาครั้งนี้เป็นการวิจัยภาคสนาม โดยมีวัตถุประสงค์เพื่อศึกษาพฤติกรรมผู้ใช้ถนนและปัจจัยด้านกายภาพที่มีผลต่อความปลอดภัยบริเวณหน้าโรงเรียนในเขตชุมชนเมือง อำเภอเมือง จังหวัดพิษณุโลก กระบวนการดำเนินงานวิจัยประกอบด้วย 5 ขั้นตอนหลัก ได้แก่ 1) การศึกษาสถิติอุบัติเหตุทางถนนและข้อมูลที่เกี่ยวข้อง 2) การทบทวนวรรณกรรมและงานวิจัยที่เกี่ยวข้อง 3) การสำรวจข้อมูลภาคสนาม 4) การวิเคราะห์ข้อมูล และ 5) การสรุปผลการศึกษาและจัดทำข้อเสนอแนะด้านความปลอดภัยทางถนน ดังแสดงในรูปที่ 1



ภาพที่ 1 กรอบแนวคิดในการดำเนินงาน

3.1 พื้นที่ศึกษา

คณะผู้วิจัยได้คัดเลือกโรงเรียนในเขตชุมชนเมือง อำเภอเมือง จังหวัดพิษณุโลก จำนวน 5 แห่ง ประกอบด้วย โรงเรียนเซนต์นิโกลาส โรงเรียนเทศบาล 4 (ชุมชนวัดธรรมจักร) โรงเรียนอนุบาลเซนต์พอล โรงเรียนวัดจันทร์ตะวันตกมิตรภาพที่ 73 และโรงเรียนวัดยาง (มีมานะวิทยา) เนื่องจากเป็นโรงเรียนที่ตั้งอยู่ในพื้นที่ที่มีปริมาณการจราจรหนาแน่น มีการใช้ถนนร่วมกันระหว่างนักเรียน ผู้ปกครอง และประชาชนทั่วไป รวมทั้งมีลักษณะทางกายภาพของถนนและสภาพแวดล้อมด้านการจราจรที่แตกต่างกัน ซึ่งเหมาะสมต่อการศึกษาและเปรียบเทียบปัจจัยที่มีผลต่อความปลอดภัยทางถนนบริเวณหน้าโรงเรียน



ภาพที่ 2 ตำแหน่งของโรงเรียนที่ศึกษา

ตารางที่ 1 ข้อมูลภาคสนามเบื้องต้น

โรงเรียน	จำนวนช่องจราจร	ความกว้างถนน (เมตร)	ประเภทผิวทาง	ไหล่ทาง
โรงเรียนเซนนิโกลาส	4	14	แอสฟัลท์ฯ	ไม่มี
โรงเรียนเทศบาล 4 (ชุมชนวัดธรรมจักร)	4	14	คอนกรีต	ไม่มี
โรงเรียนอนุบาลเซนต์พอล	4	14	คอนกรีต	ไม่มี
โรงเรียนวัดจันทร์ตะวันตก (มิตรภาพที่ 73)	4	14	คอนกรีต	ไม่มี
โรงเรียนวัดยาง (มีมานะวิทยา)	2	7	คอนกรีต	มี

3.2 การสำรวจพฤติกรรมผู้ใช้ถนน

คณะผู้วิจัยดำเนินการสำรวจข้อมูลพฤติกรรมบริเวณหน้าโรงเรียนในช่วงเวลาเร่งด่วน เป็นเวลา 1 ชั่วโมง ช่วงเช้าและเย็น ระหว่างเวลา 07.30 – 08.30 น. และ 15.30 – 16.30 ซึ่งเป็นช่วงเวลาที่มีปริมาณการจราจรและกิจกรรมการรับ – ส่งนักเรียนหนาแน่น โดยเลือกทำการสำรวจโรงเรียนละ 1 วัน ได้แก่ วันอังคารหรือวันพฤหัสบดี โดยการศึกษาพฤติกรรมแบ่งออกเป็น 2 กลุ่ม ได้แก่ พฤติกรรมของคนเดินเท้าข้ามถนน และพฤติกรรมของผู้ขับขี่ยานพาหนะ โดยพฤติกรรมของคน

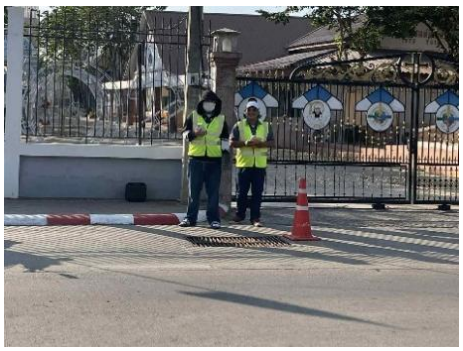
เดินเท้าประกอบด้วย การมองซ้าย – มองขวาก่อนข้ามถนน การใช้ทางม้าลาย การกดสัญญาณไฟสำหรับคนข้าม และการใช้โทรศัพท์เคลื่อนที่ขณะข้ามถนน ส่วนพฤติกรรมของผู้ขับขี่ยานพาหนะประกอบด้วย การใช้ความเร็ว การชะลอความเร็ว การหยุดรถบริเวณทางข้าม และการใช้โทรศัพท์เคลื่อนที่ขณะขับขี่ ทั้งนี้ พฤติกรรมดังกล่าวได้รับการยอมรับว่าเป็นปัจจัยสำคัญที่ส่งผลต่อระดับความปลอดภัยของผู้ใช้ถนนและความเสี่ยงในการเกิดอุบัติเหตุบริเวณหน้าโรงเรียน (McDonald *et al*., 2020)

3.3 การสำรวจข้อมูลความเร็ว

การสำรวจความเร็วของยานพาหนะดำเนินการโดยอ้างอิงแนวทางจากคู่มือ Procedures for Establishing Speed Zones ของ Texas Department of Transportation (Texas DOT, 2015) และปรับให้เหมาะสมกับบริบทของถนนในเขตชุมชนเมืองของประเทศไทย คณะผู้วิจัยใช้เครื่องวัดความเร็วแบบเรดาร์ (Radar speed gun) ที่สามารถวัดความเร็วยานพาหนะ 0 – 390 เมตร ความละเอียด ±2.0 กิโลเมตร/ชั่วโมง โดยกำหนดจุดสำรวจภายในระยะ 100 เมตรจากประตูทางเข้า – ออกหลักของโรงเรียน และกำหนดระยะด้านซ้ายและด้านขวาอย่างละ 50 เมตร โดยดำเนินการสำรวจในวันราชการนอกช่วงเวลาเร่งด่วน 08.30 – 09.30 น. และ 16.30 – 17.30 น. เพื่อหลีกเลี่ยงผลกระทบจากกิจกรรมรับ – ส่งนักเรียน และสะท้อนพฤติกรรมการใช้ความเร็วตามสภาพการจราจรปกติของพื้นที่ จำนวนตัวอย่างไม่น้อยกว่า 125 คันต่อโรงเรียน

3.4 การสำรวจลักษณะทางกายภาพและการตรวจสอบความปลอดภัยทางถนน

คณะผู้วิจัยได้สำรวจข้อมูลลักษณะทางกายภาพของถนนบริเวณหน้าโรงเรียน ประกอบด้วย ความกว้างช่องจราจร จำนวนช่องจราจร การจอดรถข้างทาง จุดรับ–ส่งนักเรียน ทางม้าลาย ป้ายจราจร สัญญาณไฟจราจร และอุปกรณ์อำนวยความปลอดภัยอื่น ๆ ที่เกี่ยวข้อง นอกจากนี้ ยังดำเนินการตรวจสอบความปลอดภัยทางถนน (Road Safety Audit; RSA) สำหรับถนนที่เปิดใช้งานแล้ว (Existing road) โดยใช้รายการตรวจสอบความปลอดภัยทางถนนที่พัฒนาจากแนวทางของ Federal Highway Administration (FHWA) และกรมทางหลวง (กรมทางหลวง, 2558) เพื่อประเมินความเสี่ยงและระบุปัจจัยด้านวิศวกรรมจราจรที่อาจส่งผลต่อความปลอดภัยของผู้ใช้ถนนบริเวณหน้าโรงเรียน



ก) การสำรวจพฤติกรรมการใช้ถนน



ข) การสำรวจข้อมูลความเร็ว



ค) การสำรวจลักษณะทางกายภาพ



ง) การสำรวจความปลอดภัยทางถนน

ภาพที่ 3 ตัวอย่างการเก็บข้อมูลภาคสนาม

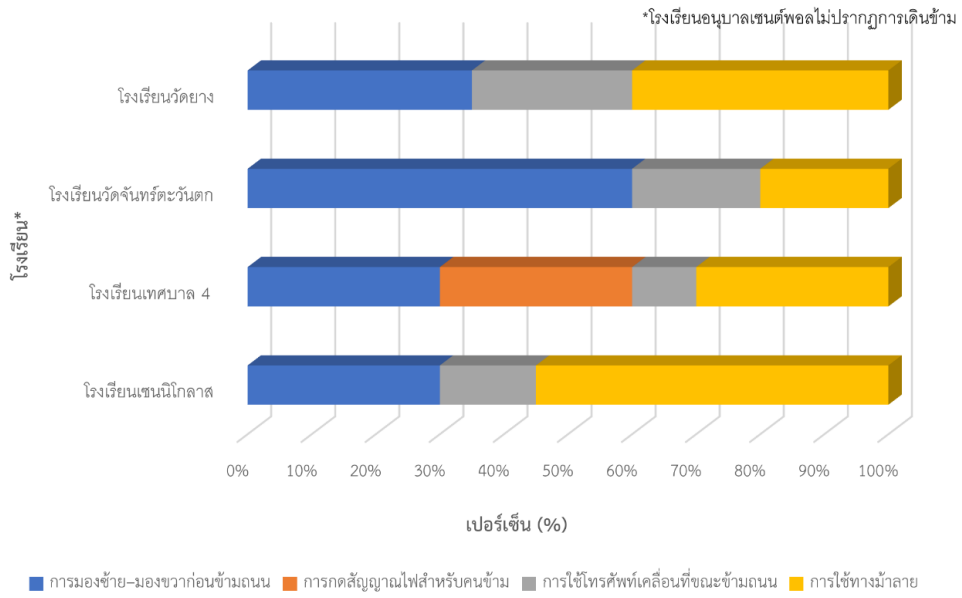
4. ผลการวิจัย

ผลการวิจัยนี้นำเสนอผลการศึกษาความปลอดภัยทางถนนบริเวณหน้าโรงเรียนขนาดกลางในเขตอำเภอเมือง จังหวัดพิษณุโลก จำนวน 5 แห่ง โดยมุ่งวิเคราะห์พฤติกรรมการข้ามถนนของนักเรียน พฤติกรรมการขับขี่ของผู้ใช้รถใช้ถนน ระดับความเร็วของยานพาหนะ และสภาพความปลอดภัยทางถนนตามหลักการตรวจสอบความปลอดภัยทางถนน (RSA) เพื่อประเมินความสัมพันธ์ระหว่างลักษณะทางกายภาพของถนน พฤติกรรมของผู้ใช้ทาง และระดับความปลอดภัยบริเวณหน้าโรงเรียน ผลการศึกษาแบ่งออกเป็น 4 ประเด็นหลัก ได้แก่ 1) พฤติกรรมการข้ามถนนของนักเรียน 2) พฤติกรรมการขับขี่ของผู้ใช้รถใช้ถนน 3) การวิเคราะห์ความเร็วของยานพาหนะโดยใช้ค่าความเร็วเปอร์เซ็นไทล์ที่ 85 และ 4) ผลการตรวจสอบความปลอดภัยทางถนนบริเวณหน้าโรงเรียน ดังรายละเอียดต่อไปนี้

4.1 พฤติกรรมการข้ามถนนของนักเรียน

ผลการสำรวจพฤติกรรมการข้ามถนนของนักเรียนบริเวณหน้าโรงเรียนจำนวน 4 แห่ง พบว่าพฤติกรรมด้านความปลอดภัยของนักเรียนมีความแตกต่างกันในแต่ละพื้นที่ศึกษา โดยเฉพาะพฤติกรรมการมองซ้าย – มองขวาก่อนข้ามถนน ซึ่งถือเป็นพฤติกรรมพื้นฐานที่ช่วยลดความเสี่ยงใน

การเกิดอุบัติเหตุ พบว่า โรงเรียนวัดจันทร์ตะวันตกมิตรภาพที่ 73 มีสัดส่วนการปฏิบัติสูงที่สุด ร้อยละ 65 ขณะที่โรงเรียนเซนต์นิโกลาสและโรงเรียนเทศบาล 4 (ชุมชนวัดธรรมจักร) มีสัดส่วนเพียงร้อยละ 30สำหรับการใช้ทางม้าลาย พบว่า โรงเรียนเซนต์นิโกลาสมีสัดส่วนการใช้ทางม้าลายสูงที่สุด ร้อยละ 54 รองลงมาคือ โรงเรียนวัดยาง (มีมานะวิทยา) ร้อยละ 39 ขณะที่โรงเรียนวัดจันทร์ตะวันตกมิตรภาพที่ 73 มีสัดส่วนต่ำที่สุดเพียงร้อยละ 19 สะท้อนให้เห็นว่าการจัดวางตำแหน่งทางม้าลายความสะดวกในการเข้าถึง และการส่งเสริมวินัยการใช้ทางข้ามของสถานศึกษา อาจมีอิทธิพลต่อการเลือกใช้สิ่งอำนวยความปลอดภัยของนักเรียน นอกจากนี้ ยังพบว่าการใช้โทรศัพท์เคลื่อนที่ขณะข้ามถนนยังคงปรากฏในทุกพื้นที่ศึกษา โดยโรงเรียนวัดยาง (มีมานะวิทยา) มีสัดส่วนสูงที่สุด ร้อยละ 25 ซึ่งเป็นพฤติกรรมที่อาจเพิ่มความเสี่ยงต่อการเกิดอุบัติเหตุจากการลดการรับรู้สภาพแวดล้อมขณะข้ามถนน ดังภาพที่ 4

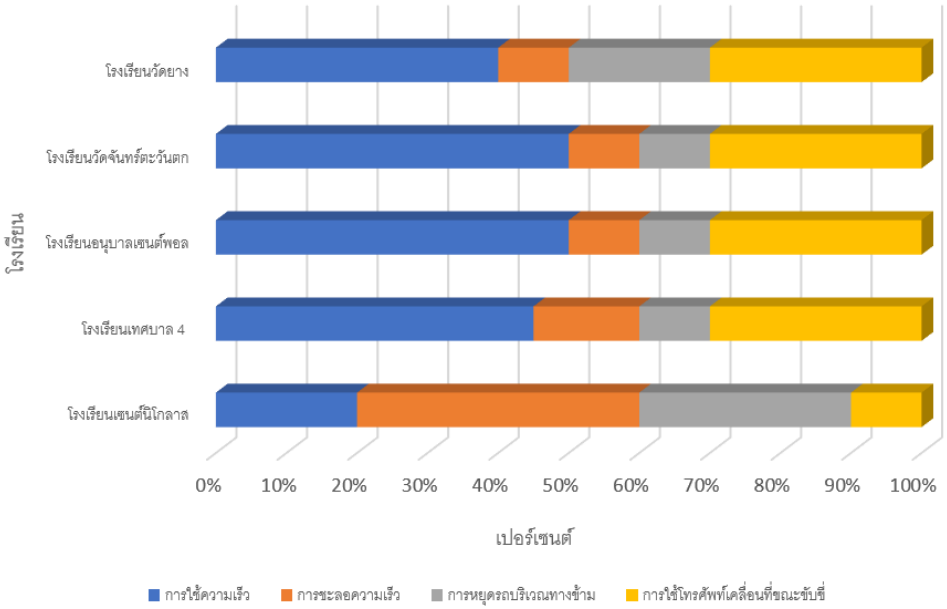


ภาพที่ 4 กราฟแสดงพฤติกรรมคนเดินข้ามถนน

4.2 พฤติกรรมผู้ขับขี่ยานพาหนะ

ผลการสำรวจพฤติกรรมผู้ขับขี่ยานพาหนะบริเวณหน้าโรงเรียนทั้ง 5 แห่ง พบว่า ผู้ขับขี่ส่วนใหญ่ยังคงมีพฤติกรรมการใช้ความเร็วในระดับค่อนข้างสูงเมื่อพิจารณาจากสภาพพื้นที่ซึ่งเป็นเขตสถานศึกษา โดยโรงเรียนวัดจันทร์ตะวันตกมิตรภาพที่ 73 และโรงเรียนอนุบาลเซนต์พอล มีสัดส่วนผู้ขับขี่ที่ใช้ความเร็วสูงที่สุดเท่ากัน คิดเป็นร้อยละ 50 ขณะที่โรงเรียนเซนต์นิโกลาสมีสัดส่วนต่ำที่สุดเพียงร้อยละ 20 ในทางตรงกันข้าม โรงเรียนเซนต์นิโกลาสมีสัดส่วนการชะลอความเร็วและการหยุดรถบริเวณทางข้ามสูงที่สุด คิดเป็นร้อยละ 40 และร้อยละ 30 ตามลำดับ ซึ่งอาจสะท้อนถึง

ประสิทธิภาพของมาตรการจัดการจราจรและสิ่งอำนวยความปลอดภัยบริเวณหน้าโรงเรียนที่สามารถส่งเสริมพฤติกรรมการขับขี่ที่ปลอดภัยได้ดีกว่าพื้นที่ศึกษาอื่น นอกจากนี้ ยังพบว่าการใช้โทรศัพท์เคลื่อนที่ขณะขับขี่ยังคงปรากฏในทุกพื้นที่ศึกษา โดยมีสัดส่วนสูงสุดประมาณร้อยละ 29 ซึ่งถือเป็นพฤติกรรมเสี่ยงที่อาจส่งผลต่อการรับรู้และการตอบสนองต่อสถานการณ์ฉุกเฉินบริเวณหน้าโรงเรียน ดังภาพที่ 5



ภาพที่ 5 กราฟแสดงพฤติกรรมผู้ขับขี่ยานพาหนะ

4.3 การวิเคราะห์ความเร็วของยานพาหนะบริเวณหน้าโรงเรียน

จากผลการวิเคราะห์ค่าความเร็วเปอร์เซ็นไทล์ที่ 85 (85th Percentile Speed) พบว่าโรงเรียนจำนวน 4 แห่งจากทั้งหมด 5 แห่ง ได้แก่ โรงเรียนเทศบาล 4 (ชุมชนวัดธรรมจักร) โรงเรียนอนุบาลเซนต์พอล โรงเรียนวัดจันทร์ตะวันตกมิตรภาพที่ 73 และโรงเรียนวัดยาง (มีมานะวิทยา) มีค่าความเร็วเปอร์เซ็นไทล์ที่ 85 สูงกว่า 30 กิโลเมตรต่อชั่วโมง โดยโรงเรียนวัดยาง (มีมานะวิทยา) มีค่าสูงที่สุด เท่ากับ 34.80 กิโลเมตรต่อชั่วโมง รองลงมาคือ โรงเรียนวัดจันทร์ตะวันตกมิตรภาพที่ 73 เท่ากับ 33.90 กิโลเมตรต่อชั่วโมง และโรงเรียนอนุบาลเซนต์พอล เท่ากับ 33.30 กิโลเมตรต่อชั่วโมง ขณะที่โรงเรียนเซนต์นิโกลาสมีค่าความเร็วเปอร์เซ็นไทล์ที่ 85 ต่ำที่สุด เท่ากับ 24.80 กิโลเมตรต่อชั่วโมง ดังแสดงในตารางที่ 2

ตารางที่ 2 ตารางแสดงความเร็วเฉลี่ยและความเร็วเปอร์เซ็นไทล์ที่ 85

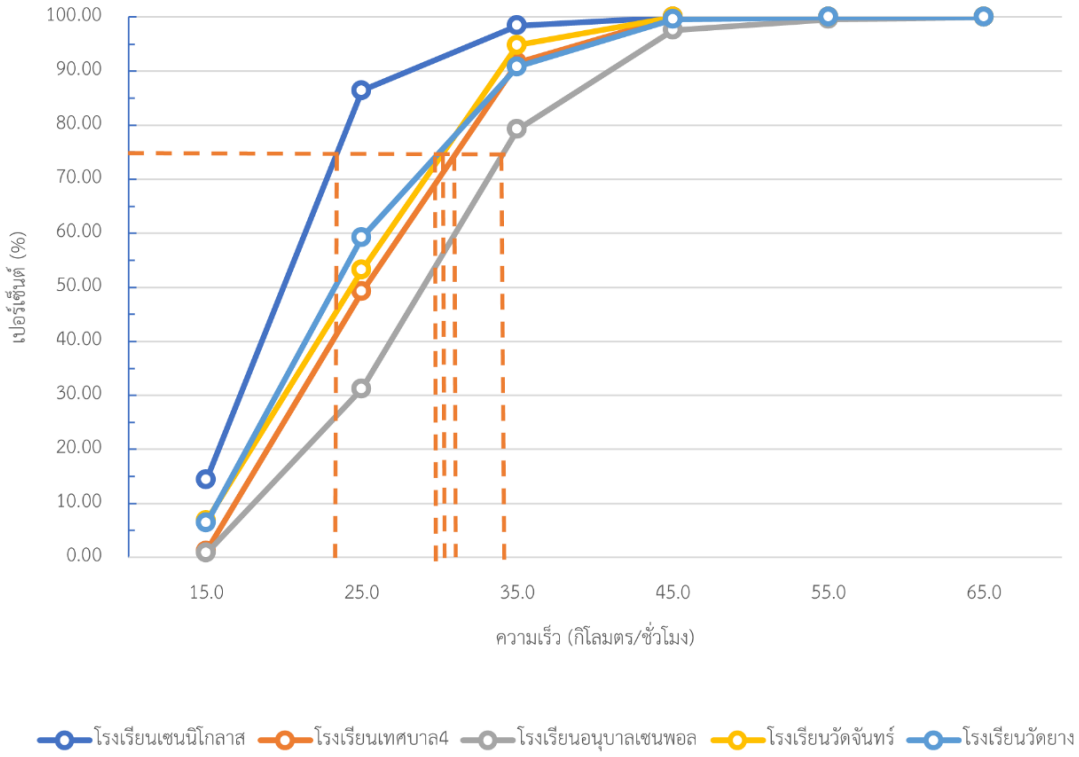
โรงเรียน	ความเร็วเฉลี่ย (กิโลเมตร/ชั่วโมง)	ความเร็วเปอร์เซ็นไทล์ที่ 85 (กิโลเมตร/ชั่วโมง)
โรงเรียนเซนนิโกลาส	25.08	24.80
โรงเรียนเทศบาล 4 (ชุมชนวัดธรรมจักร)	30.80	32.80
โรงเรียนอนุบาลเซนต์พอล	34.16	33.30
โรงเรียนวัดจันทร์ตะวันตก (มิตรภาพที่ 73)	29.52	33.90
โรงเรียนวัดยาง (มีมานะวิทยา)	29.40	34.80

ผลการศึกษาดังกล่าวสะท้อนให้เห็นว่าผู้ขับขี่ส่วนใหญ่ในพื้นที่ศึกษา 4 แห่ง ยังคงใช้ความเร็วในระดับค่อนข้างสูงเมื่อเปรียบเทียบกับลักษณะการใช้งานของพื้นที่ซึ่งเป็นเขตสถานศึกษาและมีคนเดินเท้าจำนวนมาก โดยเฉพาะในช่วงเวลาเปิด – ปิดเรียนที่มีการใช้พื้นที่ถนนร่วมกันระหว่างนักเรียน ผู้ปกครอง และยานพาหนะเป็นจำนวนมาก ในทางตรงกันข้าม โรงเรียนเซนต์นิโกลาสมีค่าความเร็วเปอร์เซ็นไทล์ที่ 85 ต่ำกว่าพื้นที่ศึกษาอื่นอย่างชัดเจน ซึ่งสอดคล้องกับผลการสำรวจพฤติกรรมผู้ขับขี่ที่พบว่ามีสัดส่วนการชะลอความเร็วและการหยุดรถบริเวณทางข้ามสูงที่สุด

เมื่อพิจารณาร่วมกับลักษณะทางกายภาพของพื้นที่และผลการตรวจสอบความปลอดภัยทางถนน พบว่า พื้นที่ที่มีค่าความเร็วเปอร์เซ็นไทล์ที่ 85 สูง มักมีข้อจำกัดด้านมาตรการควบคุมความเร็วหรือองค์ประกอบด้านความปลอดภัยบางประการที่ยังไม่สมบูรณ์ ขณะที่พื้นที่ที่มีค่าความเร็วต่ำกว่า มีแนวโน้มได้รับอิทธิพลจากการจัดการจราจรและสภาพแวดล้อมทางกายภาพที่เอื้อต่อการลดความเร็วของผู้ขับขี่ก่อนเข้าสู่เขตสถานศึกษา ส่งผลให้มีระดับความปลอดภัยที่สูงกว่าเมื่อเปรียบเทียบกับพื้นที่ศึกษาอื่น ดังแสดงในภาพที่ 6

4.4 ผลการตรวจสอบความปลอดภัยทางถนน

ผลการตรวจสอบความปลอดภัยทางถนน (RSA) บริเวณหน้าโรงเรียนทั้ง 5 แห่ง พบว่าระดับความพร้อมขององค์ประกอบด้านความปลอดภัยทางถนนมีความแตกต่างกันในแต่ละพื้นที่ศึกษา ดังแสดงในตารางที่ 3 โดยโรงเรียนเทศบาล 4 (ชุมชนวัดธรรมจักร) เป็นพื้นที่ที่มีองค์ประกอบด้านความปลอดภัยทางถนนผ่านเกณฑ์การประเมินมากที่สุด เมื่อเปรียบเทียบกับพื้นที่ศึกษาอื่น โดยผ่านเกณฑ์ในหลายด้าน ได้แก่ แนวทางและรูปตัดถนน ลักษณะทางแยก การระบายน้ำ ป้ายจราจร เครื่องหมายจราจร สภาพพื้นที่ข้างทาง ไฟฟ้าแสงสว่าง และสิ่งอำนวยความสะดวกสำหรับคนเดินเท้า สะท้อนให้เห็นถึงการจัดการสภาพแวดล้อมทางกายภาพที่เอื้อต่อความปลอดภัยของผู้ใช้ถนนบริเวณหน้าโรงเรียน



ภาพที่ 6 กราฟเปรียบเทียบความเร็วเปอร์เซ็นไทล์ที่ 85 ของ 5 โรงเรียน

สำหรับโรงเรียนเซนต์นิโกลาส พบว่า มีองค์ประกอบด้านความปลอดภัยทางถนนอยู่ในระดับค่อนข้างดี โดยผ่านเกณฑ์การประเมินในหลายประเด็น โดยเฉพาะด้านป้ายจราจร การระบายน้ำ เครื่องหมายจราจร ไฟฟ้าแสงสว่าง และสิ่งอำนวยความสะดวกสำหรับคนเดินเท้า อย่างไรก็ตาม ยังพบข้อจำกัดด้านแนวทางและรูปตัดถนนซึ่งอาจส่งผลต่อประสิทธิภาพในการจัดการจราจรในบางช่วงเวลา ขณะที่โรงเรียนอนุบาลเซนต์พอล และโรงเรียนวัดจันทร์ตะวันตกมิตรภาพที่ 73 พบข้อจำกัดด้านองค์ประกอบความปลอดภัยหลายประการ โดยเฉพาะด้านแนวทางและรูปตัดถนน สภาพพื้นที่ข้างทาง พื้นถนน และสิ่งอำนวยความสะดวกสำหรับคนเดินเท้าในบางตำแหน่ง ซึ่งอาจส่งผลต่อทัศนวิสัยและความปลอดภัยของผู้ใช้ถนนในช่วงเวลาเร่งด่วน ในทางตรงกันข้าม โรงเรียนวัดยาง (มีมานะวิทยา) พบข้อบกพร่องด้านองค์ประกอบความปลอดภัยทางถนนหลายประการ โดยเฉพาะด้านป้ายจราจร เครื่องหมายจราจร ไฟฟ้าแสงสว่าง พื้นถนน และสิ่งอำนวยความสะดวกสำหรับคนเดินเท้า ส่งผลให้ระดับความพร้อมด้านความปลอดภัยต่ำกว่าพื้นที่ศึกษาอื่น เมื่อพิจารณาร่วมกับผลการศึกษาพฤติกรรมผู้ใช้ถนนและค่าความเร็วเปอร์เซ็นไทล์ที่ 85 พบว่า โรงเรียนวัดจันทร์ตะวันตกมิตรภาพที่ 73 และโรงเรียนวัดยาง (มีมานะวิทยา) เป็นพื้นที่ที่ควรได้รับการปรับปรุงด้านความปลอดภัยเป็นลำดับต้น ๆ เนื่องจากยังมีข้อจำกัดด้านโครงสร้างพื้นฐานและมาตรการความปลอดภัยหลายประการ ดังแสดงในตารางที่ 3

ตารางที่ 3 การตรวจสอบความปลอดภัยของถนน

ประเด็น	โรงเรียนเซนต์นิโกลาส	โรงเรียนเทศบาล 4	โรงเรียนอนุบาลเซนต์พอล	โรงเรียนวัดจันทร์ตะวันตก	โรงเรียนวัดยาง
แนวทางและรูปตัดของถนน	✗	✓	✗	✗	✓
ลักษณะทั่วไปของทางแยก	N/A	N/A	N/A	N/A	N/A
การระบายน้ำ	✓	✓	✓	✓	✓
ป้ายจราจร	✓	✓	✗	✗	✗
สัญญาณไฟจราจร	N/A	N/A	N/A	N/A	N/A
เครื่องหมายจราจรและเครื่องหมายนำทาง	✓	✓	✓	✓	✗
สภาพอันตรายข้างทาง	✓	✓	✗	✗	✓
พื้นถนน	✓	✗	✗	✗	✗
ไฟฟ้าแสงสว่าง	✓	✓	✓	✓	✗
คนเดินเท้าและคนเดินข้ามถนนคนขี่จักรยาน	✓	✓	✗	✗	✓
ทางเชื่อม	N/A	N/A	N/A	N/A	N/A
การจอดรถและที่หยุดรถประจำทาง	✓	✗	✗	✗	✓
อื่น ๆ	N/A	N/A	N/A	N/A	N/A

หมายเหตุ: ✓ เป็นไปตามมาตรฐาน, ✗ ไม่เป็นไปตามมาตรฐาน, และ N/A ไม่เกี่ยวข้อง

4.5 การจัดลำดับความเสี่ยงด้านความปลอดภัยทางถนนบริเวณหน้าโรงเรียน

เพื่อบูรณาการผลการศึกษาด้านพฤติกรรมผู้ใช้ถนน ความเร็วของยานพาหนะ และผลการตรวจสอบความปลอดภัยทางถนน (RSA) คณะผู้วิจัยได้พัฒนาดัชนีการประเมินความเสี่ยงด้านความปลอดภัยทางถนนของพื้นที่ศึกษา โดยพิจารณาจากตัวชี้วัด 3 ด้าน ได้แก่ 1) พฤติกรรมเสี่ยงของผู้ใช้ถนนทั้งในส่วนของคนเดินข้ามถนนและผู้ขับขี่ยานพาหนะ (BEHAV.) 2) ระดับความเร็วของ

ยานพาหนะจากค่าความเร็วเปอร์เซ็นไทล์ที่ 85 (V85) และ 3) ผลการตรวจสอบความปลอดภัยทางถนน (RSA) โดยคะแนนความเสี่ยงรวม (Risk Score) คำนวณจากผลรวมของคะแนนทั้ง 3 ด้าน ดังสมการที่ (1) และเกณฑ์การให้คะแนนดังแสดงในตารางที่ 4

$$Risk\ Score\ =\ BEHAV.+V85\ +\ RSA \quad (1)$$

ตารางที่ 4 ตารางประเมินความเสี่ยงด้านความปลอดภัยทางถนนบริเวณหน้าโรงเรียน

ตัวชี้วัด	คะแนน 1	คะแนน 2	คะแนน 3
BEHAV.	พฤติกรรมเสี่ยงต่ำ	พฤติกรรมเสี่ยงปานกลาง	พฤติกรรมเสี่ยงสูง
V85	≤ 25 km/h	25–30 km/h	> 30 km/h
RSA	ผ่านเกณฑ์มากกว่า 80%	ผ่านเกณฑ์ 60–80%	ผ่านเกณฑ์น้อยกว่า 60%

สำหรับการให้คะแนนความเสี่ยง กำหนดให้คะแนนอยู่ในช่วง 1 – 3 คะแนน โดย 1 หมายถึง ความเสี่ยงต่ำ 2 หมายถึง ความเสี่ยงปานกลาง และ 3 หมายถึง ความเสี่ยงสูง จากนั้นนำคะแนนทั้งสามด้านมารวมกันเพื่อใช้จัดลำดับระดับความเสี่ยงของโรงเรียนแต่ละแห่ง โดยกำหนดให้คะแนนรวม 3 – 4 คะแนน เป็นระดับความเสี่ยงต่ำ (Low Risk) คะแนนรวม 5 – 6 คะแนน เป็นระดับความเสี่ยงปานกลาง (Medium Risk) และคะแนนรวม 7 – 9 คะแนน เป็นระดับความเสี่ยงสูง (High Risk) ดังแสดงในตารางที่ 5

ตารางที่ 5 ตารางประเมินความเสี่ยงด้านความปลอดภัยทางถนนบริเวณหน้าโรงเรียน

โรงเรียน	BEHAV.	V85	RSA	ผลรวมคะแนน	ระดับความเสี่ยง
โรงเรียนเซนนิโกลาส	1	1	1	3	ต่ำ
โรงเรียนเทศบาล 4 (ชุมชนวัดธรรมจักร)	2	2	2	6	ปานกลาง
โรงเรียนอนุบาลเซนต์พอล	2	3	3	8	สูง
โรงเรียนวัดจันทร์ตะวันตก (มิตรภาพที่ 73)	2	3	3	8	สูง
โรงเรียนวัดยาง (มีมานะวิทยา)	3	3	3	9	สูง

ผลการประเมินความเสี่ยงพบว่า โรงเรียนวัดยาง (มีมานะวิทยา) มีคะแนนความเสี่ยงรวมสูงที่สุด เท่ากับ 9 คะแนน จัดอยู่ในระดับความเสี่ยงสูง เนื่องจากมีข้อจำกัดทั้งด้านพฤติกรรมผู้ใช้ถนน

ระดับความเร็วของยานพาหนะ และองค์ประกอบด้านความปลอดภัยทางถนน ขณะที่โรงเรียนอนุบาลเซนต์พอล และโรงเรียนวัดจันทร์ตะวันตกมิตรภาพที่ 73 มีคะแนนความเสี่ยงรวมเท่ากันที่ 8 คะแนน จัดอยู่ในระดับความเสี่ยงสูงเช่นกัน ส่วนโรงเรียนเซนต์นิโกลาสมีคะแนนความเสี่ยงรวมต่ำที่สุด เท่ากับ 3 คะแนน สะท้อนให้เห็นถึงประสิทธิภาพของมาตรการด้านความปลอดภัยและสภาพแวดล้อมทางกายภาพที่เอื้อต่อการใช้ถนนอย่างปลอดภัย

5. สรุปผลและการอภิปรายผล

การศึกษาครั้งนี้มีวัตถุประสงค์เพื่อศึกษาพฤติกรรมผู้ใช้ถนน ปัจจัยด้านกายภาพ และระดับความปลอดภัยทางถนนบริเวณหน้าโรงเรียนในเขตชุมชนเมือง อำเภอเมือง จังหวัดพิษณุโลก โดยศึกษาพื้นที่ตัวอย่างจำนวน 5 แห่ง ได้แก่ โรงเรียนเซนต์นิโกลาส โรงเรียนเทศบาล 4 (ชุมชนวัดธรรมจักร) โรงเรียนอนุบาลเซนต์พอล โรงเรียนวัดจันทร์ตะวันตกมิตรภาพที่ 73 และโรงเรียนวัดยาง (มีมานะวิทยา) ผลการศึกษาพบว่า พฤติกรรมของผู้ใช้ถนนและระดับความปลอดภัยทางถนนมีความแตกต่างกันในแต่ละพื้นที่ศึกษา โดยโรงเรียนเซนต์นิโกลาสมีแนวโน้มการใช้ถนนที่ปลอดภัยมากที่สุด ทั้งในด้านการใช้ทางม้าลาย การชะลอความเร็ว และการหยุดรถบริเวณทางข้าม ขณะที่โรงเรียนวัดจันทร์ตะวันตกมิตรภาพที่ 73 มีสัดส่วนการมองซ้าย – มองขวาก่อนข้ามถนนสูงที่สุด ส่วนโรงเรียนเทศบาล 4 (ชุมชนวัดธรรมจักร) เป็นโรงเรียนเพียงแห่งเดียวที่มีการใช้สัญญาณไฟสำหรับคนข้ามถนนอย่างชัดเจน สะท้อนให้เห็นถึงบทบาทของสิ่งอำนวยความปลอดภัยและมาตรการจัดการจราจรที่มีต่อพฤติกรรมของผู้ใช้ถนน

ผลการวิเคราะห์ความเร็วพบว่า โรงเรียนจำนวน 4 แห่งจากทั้งหมด 5 แห่ง มีค่าความเร็วเปอร์เซ็นไทล์ที่ 85 สูงกว่า 30 กิโลเมตรต่อชั่วโมง โดยโรงเรียนวัดยาง (มีมานะวิทยา) มีค่าสูงที่สุด เท่ากับ 34.80 กิโลเมตรต่อชั่วโมง ขณะที่โรงเรียนเซนต์นิโกลาสมีค่าต่ำที่สุด เท่ากับ 24.80 กิโลเมตรต่อชั่วโมง เมื่อพิจารณาร่วมกับผลการตรวจสอบความปลอดภัยทางถนน (Road Safety Audit) พบว่าโรงเรียนที่มีองค์ประกอบด้านความปลอดภัยครบถ้วนกว่า เช่น ป้ายจราจร สัญญาณไฟจราจร เครื่องหมายจราจร และสิ่งอำนวยความสะดวกสำหรับคนเดินเท้า มีแนวโน้มส่งเสริมให้เกิดพฤติกรรมการใช้ถนนที่ปลอดภัยและมีระดับความเร็วของยานพาหนะต่ำกว่าโรงเรียนที่มีข้อจำกัดด้านโครงสร้างพื้นฐานและการจัดการจราจร ผลการศึกษานี้สะท้อนให้เห็นว่า ปัจจัยด้านสภาพแวดล้อมทางกายภาพ มาตรการจัดการจราจร และพฤติกรรมของผู้ใช้ถนน มีความสัมพันธ์กับระดับความปลอดภัยบริเวณหน้าโรงเรียนอย่างชัดเจน และสอดคล้องกับแนวคิด Safe System Approach และ Safe Routes to School ที่มุ่งเน้นการออกแบบสภาพแวดล้อมทางถนนให้เหมาะสมกับผู้ใช้ถนนกลุ่มเปราะบาง โดยเฉพาะเด็กและเยาวชนซึ่งมีข้อจำกัดด้านการรับรู้และการตัดสินใจในการใช้ถนน

ประเด็นสำคัญที่ค้นพบจากการศึกษาครั้งนี้ คือ โรงเรียนส่วนใหญ่ยังมีค่าความเร็วเปอร์เซ็นไทล์ที่ 85 สูงกว่าระดับที่เหมาะสมสำหรับเขตสถานศึกษา ซึ่งอาจเพิ่มความเสี่ยงและความรุนแรงของอุบัติเหตุหากเกิดการชนกับคนเดินเท้า ดังนั้น คณะผู้วิจัยจึงเสนอให้กำหนดความเร็วเป้าหมาย (Speed Limit) ในเขตโรงเรียนและบริเวณชุมชนหน้าโรงเรียนไม่เกิน 25 กิโลเมตรต่อชั่วโมง ควบคู่กับการติดตั้งป้ายจำกัดความเร็ว ป้ายเตือนเขตโรงเรียน เครื่องหมายจราจรบนผิวทาง สัญญาณไฟสำหรับคนข้ามถนน และมาตรการชะลอความเร็วทางกายภาพ รวมถึงการพัฒนาทางเท้า ทางม้าลาย และพื้นที่รอข้ามถนนให้มีมาตรฐานและปลอดภัยมากยิ่งขึ้น นอกจากนี้ ควรมีการส่งเสริมวินัยจราจรและสร้างความตระหนักด้านความปลอดภัยแก่ทั้งนักเรียน ผู้ปกครอง และผู้ขับขี่ยานพาหนะอย่างต่อเนื่อง เพื่อยกระดับความปลอดภัยทางถนนในเขตสถานศึกษาและสนับสนุนเป้าหมายการลดการเสียชีวิตและบาดเจ็บจากอุบัติเหตุทางถนนในระยะยาว

6. เอกสารอ้างอิง

กรมควบคุมโรค. (2566). **รายงานสถานการณ์การบาดเจ็บจากอุบัติเหตุทางถนนของประเทศไทย พ.ศ. 2566**. กองป้องกันการบาดเจ็บ กรมควบคุมโรค กระทรวงสาธารณสุข.

มนทกานต์ หาทรัพย์, อรณิชา เบญจวรางกูล, ณฐกร พุกสุขสกุล, และ วิฑูร อิทธิวิทูรธรรม. (2568). **การปรับปรุงความปลอดภัยของทางข้ามหน้าโรงเรียนในประเทศไทย: การศึกษาการปฏิบัติที่เป็นเลิศจากนานาประเทศ.** ในเอกสารประกอบการประชุมวิศวกรรมโยธาแห่งชาติ ครั้งที่ 30 (น. TRL-57), ประจวบคีรีขันธ์.

สถาบันวิจัยเพื่อการพัฒนาประเทศไทย. (2566). **สถานการณ์ความปลอดภัยทางถนนของประเทศไทยและข้อเสนอเชิงนโยบาย.** สืบค้นจาก https://tdri.or.th/road-safety/

สำนักอำนวยความปลอดภัย กรมทางหลวง. (2560). **คู่มือการตรวจสอบความปลอดภัยทางถนนสำหรับกรมทางหลวง (Road Safety Audit Manual for Department of Highways).** สืบค้นจาก http://bhs.doh.go.th/files/download/RSA_manual.pdf

อาทิตยา นิ่มอนงค์, สุพรชัย อุทัยนฤมล, ทศพร อารีราษฎร์, เฉลิมพล ไชยแก้ว, พัชรียา ไชยแก้ว, และ กฤษดา เสือเอี่ยม. (2568). **การวิเคราะห์ความเร็วในการข้ามถนนในเขตเมืองหัวหิน: การศึกษาเปรียบเทียบทางข้ามแบบมีสัญญาณไฟและไม่มีสัญญาณไฟ.** ในเอกสารประกอบการประชุมวิศวกรรมโยธาแห่งชาติ ครั้งที่ 30 (น. TRL-50), ประจวบคีรีขันธ์.

Federal Highway Administration. (2023). **Safe routes to school programs and pedestrian safety guidance.** U.S. Department of Transportation.

National Center for Safe Routes to School. (2023). **Safe routes to school guide.** University of North Carolina.

Organization for Economic Co-operation and Development (OECD), & International Transport Forum (ITF). (2022). **Safe system approach in road safety.** OECD Publishing.

Rothman, L., Howard, A., Camden, A., & Macarthur, C. (2014). Pedestrian crossing location influences injury risk in children. **Injury Prevention,** 20(6), 365–368.

Texas Department of Transportation. (2015). Procedures for Establishing Speed Zones. **Traffic Engineering Section,** Texas Department of Transportation.

United Nations. (2023). **The sustainable development goals report 2023: Special edition.** Author.

World Health Organization. (2023). **Global status report on road safety 2023.** Author.

World Health Organization Thailand. (2025). **Road safety.** World Health Organization Thailand.