

การปรับปรุงความปลอดภัยของทางข้ามหน้าโรงเรียนในประเทศไทย:

การศึกษาการปฏิบัติที่เป็นเลิศจากนานาชาติ

Enhancing School Crossing Safety in Thailand:

A Comparative Review of International Best Practices

มนทกานต์ หาททรัพย์¹, อรณิชา เบญจวรรณกุล¹, วิฑูร อธิวิฑูรธรรม² และ ณฐกร พุกสุขสกุล^{1,*}

¹ภาควิชาวิศวกรรมโยธา คณะวิศวกรรมศาสตร์ มหาวิทยาลัยธรรมศาสตร์

²งานรักษาความปลอดภัยจราจร และยานพาหนะ กองบริหารศูนย์รังสิต มหาวิทยาลัยธรรมศาสตร์

*Corresponding author; E-mail address: pnatakor@engr.tu.ac.th

บทคัดย่อ

เนื่องจากในปัจจุบันประเทศไทยมีอัตราการเกิดอุบัติเหตุบริเวณทางข้ามหน้าโรงเรียนจำนวนมาก ซึ่งสร้างความอันตรายอย่างสูงกับ ผู้ใช้ถนนบริเวณดังกล่าว ซึ่งมักเป็นนักเรียนที่ขาดประสบการณ์และความสามารถในการตัดสินใจข้ามถนนต่ำ จากการรวบรวมข้อมูลการเกิดอุบัติเหตุที่เกิดขึ้นในพื้นที่เขตโรงเรียน พบว่าอุบัติเหตุส่วนใหญ่เกิดจากการข้ามถนนโดยไม่ระมัดระวัง, การที่รถขับด้วยความเร็วสูงในเขตโรงเรียน, รวมถึงการออกแบบสิ่งอำนวยความสะดวกที่ไม่เหมาะสมกับพื้นที่ งานวิจัยนี้มุ่งเน้นการศึกษารูปแบบทางข้ามบริเวณทางข้ามหน้าโรงเรียนที่ปลอดภัย โดยเป็นการศึกษาทบทวนการออกแบบความปลอดภัยบริเวณทางข้ามหน้าโรงเรียนของประเทศที่มีความปลอดภัยทางถนนสูง ได้แก่ (1) ประเทศออสเตรเลีย (2) ประเทศสหรัฐอเมริกา (3) ประเทศนอร์เวย์ และ (4) ประเทศเนเธอร์แลนด์ เปรียบเทียบกับมาตรฐานการออกแบบของประเทศไทย จากการศึกษาทบทวนพบว่า การออกแบบทางข้ามที่เหมาะสมควรมีองค์ประกอบที่สำคัญเช่น การควบคุมความเร็วบริเวณเขตโรงเรียนอย่างเหมาะสมและสอดคล้องกับพฤติกรรมรถขับของผู้ขับขี่ในประเทศนั้นๆ รวมถึงการใช้พื้นที่เปลี่ยนผ่านความเร็ว การติดตั้งสัญญาณไฟและป้ายเตือนที่เหมาะสม การบังคับใช้กฎหมายอย่างเข้มงวด การสร้างความร่วมมือระหว่างโรงเรียนและหน่วยงานท้องถิ่น ผลที่คาดว่าจะได้รับจากการศึกษานี้คือ เป็นกรณีศึกษาเพื่อปรับปรุงมาตรฐานทางข้ามในประเทศไทยในอนาคต, เพื่อลดอุบัติเหตุของนักเรียนและบุคลากร, เป็นการเสริมสร้างความปลอดภัยบริเวณทางข้าม

คำสำคัญ: ทางข้ามหน้าโรงเรียน, ความปลอดภัยของคนเดินเท้า, การออกแบบความปลอดภัยบนท้องถนน, การจัดการความเร็ว, การบังคับใช้กฎหมายจราจร

Abstract

In Thailand, pedestrian crashes at school crossings remain a critical safety concern, particularly for students who often lack experience and decision-making skills when crossing roads. Analysis of crash data in school zones reveals that most

incidents result from unsafe pedestrian behavior, excessive vehicle speeds, and inadequate crossing infrastructure. This study aims to identify effective school crossing designs by reviewing best practices from countries with high road safety standards, including (1) Australia, (2) the United States, (3) Norway, and (4) the Netherlands, and comparing them with Thailand's design standards. The review highlights key elements of effective school crossings, such as appropriate speed management tailored to local driving behavior, transition zones for speed reduction, installation of traffic signals and warning signs, strict law enforcement, and collaboration between schools and local authorities. The findings of this study can serve as a case study for improving school crossing standards in Thailand, reducing pedestrian crashes among students and school staff, and enhancing overall road safety in school zones.

Keywords: School crossings, Pedestrian safety, Road safety design, Speed management, Traffic enforcement

1. บทนำ

1.1 ที่มาและความสำคัญ

การจัดการความเร็วในเขตชุมชนและโรงเรียนเป็นเรื่องที่มีความสำคัญอย่างยิ่ง เนื่องจากพื้นที่เหล่านี้มักเป็นจุดที่มีการสัญจรของประชาชนจำนวนมาก โดยเฉพาะอย่างยิ่งการจราจรของเด็กนักเรียนอันเกิดจากกิจกรรมต่างๆ เกี่ยวกับโรงเรียน เช่น การรอรถสาธารณะหรือรถยนต์ส่วนตัวหน้าโรงเรียน และการเดินทางไปและกลับโรงเรียน โดยสาเหตุที่ทางข้ามหน้าโรงเรียนอันตรายกับเด็กนักเรียนรวมถึงบุคคลทั่วไปนั้นประกอบด้วยหลายปัจจัยซึ่งประกอบไปด้วย วิสัยทัศน์ต่อป้ายเตือนที่ไม่เพียงส่งผลให้ไม่สามารถมองเห็นได้รวมป้ายเตือนที่ไม่เพียงพอ เช่น ไม่มีป้ายเตือนบอกเขตโรงเรียน ไม่มีป้ายบอกทางข้ามถนน จึงอาจส่งผลต่อการใช้ความเร็วที่ไม่เหมาะสม และอาจทำ

ให้เกิดอุบัติเหตุได้ [1; 2] อาทิเช่น 20 จุดทางข้ามเกิดอุบัติเหตุซ้ำซากมากที่สุดโดยข้อมูลจากนักวิจัยโครงการขับเคลื่อนไทยปลอดภัยจักรยานยนต์ [3] พบว่าทางม้าลายที่มีความอันตรายส่วนใหญ่อยู่หน้าโรงเรียนและโรงพยาบาล เช่น โรงเรียนมัธยมวัดสิงห์ มีทางม้าลายที่ไม่ชัดเจนส่งผลให้เกิดการใช้ความเร็วที่ไม่เหมาะสม และโรงเรียนสตรีวัดศิวศึกษา ที่ไม่มีป้ายบอกเขตโรงเรียนและป้ายจำกัดความเร็วไม่ชัดเจน ทำให้ผู้ขับขี่ไม่สามารถรับรู้ได้ว่าอยู่ในเขตโรงเรียนและใช้ความเร็วไม่เหมาะสม อีกทั้งโรงเรียนสมิทธิพงษ์ ที่ไม่มีป้ายจำกัดความเร็วและป้ายจราจรไม่สามารถมองเห็นได้ชัดเจนส่งผลให้เกิดการใช้ความเร็วที่ไม่เหมาะสมอีกเช่นกัน ทั้ง3กรณีทำให้เห็นว่าการที่ป้ายสำคัญการเตือนการขับรถที่ไม่ชัดเจนส่งผลมีความเสี่ยงเกิดอุบัติเหตุสูง

การควบคุมความเร็วในเขตชุมชนและโรงเรียนช่วยลดความเสี่ยงในการเกิดอุบัติเหตุ เพิ่มความปลอดภัยให้กับทั้งนักเรียน ผู้ปกครองและคนในชุมชนที่ใช้เส้นทาง และการบริหารจัดการความเร็วจึงรวมถึงการกำหนดกฎระเบียบการจราจร การติดตั้งป้ายจราจร สัญญาณไฟ การสร้างทางข้ามที่ปลอดภัย การใช้เทคโนโลยีตรวจจับความเร็ว เพื่อสร้างสภาพแวดล้อมที่ปลอดภัยสำหรับทุกคน [4; 5]

การพัฒนาหรือกำหนดความเร็วและระเบียบจราจรจำเป็นอย่างมากในพื้นที่ดังกล่าว เนื่องจากในพื้นที่ที่มีเด็กนักเรียนและผู้ปกครองใช้ถนนเป็นจำนวนมาก ทำให้ต้องมีการศึกษาเกี่ยวกับความเหมาะสมและความถูกต้องของกฎหมายควบคุมความเร็ว ระเบียบการจราจร โดยได้มีการนำเทคโนโลยีและวิธีการศึกษาวิเคราะห์ผลอัตราการเกิดอุบัติเหตุของนักวิจัย จากข้อมูลจากอุบัติเหตุที่เกิดขึ้นในพื้นที่นั้นๆ นำมาพัฒนาปรับปรุงความปลอดภัยบริเวณโรงเรียนและชุมชนเพื่อเป็นการป้องกันและลดการเกิดอุบัติเหตุที่อาจจะเกิดขึ้นในอนาคต

จากที่กล่าวมาข้างต้น ผู้วิจัยจึงสนใจที่จะศึกษาการวิเคราะห์ความปลอดภัยบริเวณทางข้ามหน้าโรงเรียน เพื่อตรวจสอบปัญหาการใช้ความเร็วรถเกินกำหนดในเขตชุมชนและโรงเรียน สร้างรูปแบบการจัดการความปลอดภัยในเขตพื้นที่โรงเรียนของประเทศที่มีความปลอดภัยทางถนนสูงและวิเคราะห์สาเหตุ ปัจจัยทางกายภาพที่เกี่ยวข้องกับการใช้ความเร็วเกินกำหนด เสนอการออกแบบและปรับปรุงทางข้ามบริเวณหน้าโรงเรียนให้มีความปลอดภัยมากขึ้น

2. การศึกษาที่เกี่ยวข้อง

2.1 การกำหนดความเร็วในพื้นที่เขตโรงเรียน

2.1.1 รัฐควีนส์แลนด์ ประเทศออสเตรเลีย

อ้างอิงจาก [6] ในเขตโรงเรียนมีการกำหนดความเร็วสูงสุดในเขตโรงเรียนที่ 40 กม./ชม. และ 60 กม./ชม. ขึ้นอยู่กับขีดจำกัดความเร็วของถนนนอกเขตโรงเรียน (แสดงในตารางที่1) โดยในอดีตมีการอนุญาตให้กำหนดความเร็วในเขตโรงเรียนที่ 80 กม./ชม. แต่ปัจจุบันไม่สามารถกำหนดความเร็วในเขตโรงเรียนที่ 80 กม./ชม. ได้อีกแล้ว หากมีการกำหนดความเร็วในเขตโรงเรียนที่สูงกว่า 60 กม./ชม. อยู่แล้ว ควรพัฒนาโปรแกรมการจัดลำดับความสำคัญโดยหน่วยงานที่รับผิดชอบ

ถนน เพื่อดำเนินการลดความเร็วในเขตโรงเรียนให้สอดคล้องกับขีดจำกัดความเร็วของถนนนอกเขตโรงเรียน นอกจากนี้เพื่อความปลอดภัยบนถนนและเพื่อเพิ่มประสิทธิภาพของการจราจร รัฐควีนส์แลนด์จะมีเวลาของการบังคับใช้กฎหมายความเร็วของเขตโรงเรียนคือระหว่าง 7:00 น. ถึง 9:00 น. และ 14:00 น. ถึง 16:00 น. ในวันเรียน นอกเหนือจากเวลานี้อาจมีการขอการเพิ่มลดจากโรงเรียนรัฐในท้องถิ่น 30 ถึง 60 นาที

ความยาวของเขตโรงเรียนในเขตที่มีความเร็วกำหนด 60 กม./ชม. หรือต่ำกว่า ควรมีความยาวขั้นต่ำ 200 เมตร และเขตโรงเรียนไม่ควรยาวเกิน 100 เมตรเกินขอบเขตด้านหน้าโรงเรียนในทั้งสองทิศทาง สำหรับเขตที่มีความเร็วกำหนด 70 กม./ชม. ขึ้นไป และบนถนนหลายเลน ความยาวขั้นต่ำของเขตโรงเรียนควรเป็น 300 เมตร หากโรงเรียนตั้งอยู่บนถนนสั้น (น้อยกว่า 200 เมตร) เขตโรงเรียนควรครอบคลุมทั้งถนน และควรติดตั้งเขตโรงเรียนบนด้านหน้าโรงเรียนหลัก เพื่อให้จุดที่เด็กส่วนใหญ่ข้ามถนนอยู่ตรงกลางเขตโรงเรียน หากมีโรงเรียนมากกว่าหนึ่งแห่งตั้งอยู่ใกล้กันตามถนนและเขตโรงเรียนถือว่าเหมาะสมสำหรับโรงเรียนทั้งหมด ควรจัดให้มีเขตโรงเรียนที่ต่อเนื่องกัน แทนที่จะมีช่วงสั้นๆ ของความเร็วที่สูงกว่าตั้งอยู่ระหว่างเขตโรงเรียน

2.1.2 ประเทศสหรัฐอเมริกา

อ้างอิงจาก [7] ซึ่งเป็นผู้รวบรวมมาตรฐานการออกแบบการจราจรในประเทศสหรัฐอเมริกาผ่าน Manual on Uniform Traffic Control Devices (MUTCD) ขีดจำกัดความเร็วในเขตโรงเรียนมักจะถูกลดลงในช่วงเวลาที่นักเรียนเข้าเรียนหรือเลิกเรียน ขีดจำกัดความเร็วในเขตโรงเรียนมักจะเป็น 15-20 ไมล์ต่อชั่วโมง (24-32 กิโลเมตรต่อชั่วโมง) (แสดงในตารางที่1)

2.1.3 ประเทศนอร์เวย์

อ้างอิงจาก [8] ในเขตเมืองของนอร์เวย์ การจำกัดความเร็วจะถูกกำหนดให้อยู่ที่ 50 กม./ชม. เป็นค่ามาตรฐานสำหรับถนนส่วนใหญ่ที่อยู่ในเมือง หากเป็นพื้นที่ที่มีโรงเรียนหรือบริเวณที่มีการเดินทางของคนอย่างหนาแน่น ความเร็วสูงสุดจะถูกจำกัดที่ 30 กม./ชม. (แสดงในตารางที่1)เพื่อให้มั่นใจว่าผู้ขับขี่จะสามารถหยุดรถได้หากมีเหตุฉุกเฉิน

2.1.4 ประเทศเนเธอร์แลนด์

อ้างอิงจาก [9] ความเร็วจะมีการกำหนดความเร็วสูงสุดที่ 20-30 กม./ชม. (แสดงในตารางที่1) ซึ่งทำให้ผู้ขับขี่ต้องลดความเร็วเมื่อเข้าสู่พื้นที่ดังกล่าว โดยเฉพาะในช่วงเวลาที่เด็ก ๆ เดินทางไปและกลับจากโรงเรียน

2.1.5 ประเทศไทย

อ้างอิงจาก [10] ประเทศไทยมีการกำหนดการควบคุมความเร็วของยานพาหนะ สำหรับขับขี่ในเขตโรงเรียน ควรใช้อัตราความเร็วไม่

เกิน 30 กิโลเมตร/ชั่วโมง (แสดงในตารางที่ 1) นอกจากการกำหนดขีดจำกัดความเร็วมาตรฐานแล้ว ในแต่ละจังหวัดหรือท้องถิ่น ยังมีการกำหนดความเร็วที่แตกต่างกันออกไปอีกด้วยโดยพิจารณาจากการเกิดอุบัติเหตุบ่อยซ้ำ หรือความหนาแน่นของประชากร

2.2 ป้ายเตือนในเขตพื้นที่โรงเรียน

2.2.1. รัฐควีนส์แลนด์ ประเทศออสเตรเลีย

อ้างอิงจาก [6] เพื่อให้เกิดการปฏิบัติตามโดยสมัครใจจากผู้ขับขี่อย่างสูงสุด จำเป็นต้องไม่ทำให้ผู้ขับขี่สับสนเกี่ยวกับเวลาที่เขตโรงเรียนเปิดทำงาน แม้ว่าเวลาการเปิดทำงานของเขตโรงเรียนจะได้รับการมาตรฐานในภาคตะวันออกเฉียงใต้ของควีนส์แลนด์และในเขตการปกครองท้องถิ่นในภูมิภาคควีนส์แลนด์แล้ว แต่บางเขตโรงเรียนอาจเริ่มต้นหรือสิ้นสุดก่อนหรือหลังเวลามาตรฐาน กฎการติดตั้งป้ายสำหรับระยะเวลาการทำงานของเขตโรงเรียนมีดังนี้

- เมื่อตอนที่เขตโรงเรียนเริ่มต้นหรือสิ้นสุดในช่วงโมงเดียวกัน ให้ระบุเฉพาะตัวเลขของชั่วโมงบนป้ายเท่านั้น
- เมื่อตอนที่เขตโรงเรียนเริ่มต้นและสิ้นสุดก่อนเวลา 12:00 น. ให้ระบุ 'AM' เพียงที่เวลาสิ้นสุดเท่านั้น
- เมื่อตอนที่เขตโรงเรียนเริ่มต้นและสิ้นสุดหลังเวลา 12:00 น. ให้ระบุ 'PM' เพียงที่เวลาสิ้นสุดเท่านั้น
- เมื่อตอนที่เขตโรงเรียนเริ่มต้นก่อนเวลา 12:00 น. และสิ้นสุดหลังเวลา 12:00 น. เช่น ในโรงเรียนที่มีวิทยาเขตแยกกัน ให้ระบุ 'AM' กับเวลาที่เริ่มต้นและ 'PM' กับเวลาที่สิ้นสุด

การใช้การรักษาระดับหรือระยะ (threshold treatments) ที่คล้ายกับที่ใช้ที่ขอบเขตของพื้นที่การจัดการจราจรในท้องถิ่น (LATM) อาจใช้เพื่อกำหนดจุดเริ่มต้นและสิ้นสุดของเขตโรงเรียน วัตถุประสงค์ของการรักษาระดับคือการแจ้งให้ผู้ขับขี่บนถนนทราบว่าพวกเขากำลังเข้าสู่สภาพแวดล้อมของโรงเรียนและควรปรับเปลี่ยนพฤติกรรมขับขี่และลดความเร็วเมื่อต้องการการรักษาระดับรอบๆ โรงเรียนจะให้ประโยชน์สูงสุดในเขตพื้นที่ที่ผู้ขับขี่มีความยากลำบากในการระบุความจำเป็นในการลดความเร็ว เช่น บนถนนกว้างและตรง หรือเมื่อโรงเรียนตั้งอยู่ห่างจากขอบถนนเมื่อนำมาใช้ในเขตพื้นที่โรงเรียน การรักษาระดับควรติดตั้งใกล้เคียงกับป้ายเขตโรงเรียน และควรรวมคำว่า "SCHOOL ZONE" ซึ่งป้าย SCHOOL ZONE มาตรฐาน ใช้เพื่อกำหนดจุดเริ่มต้นของเขตโรงเรียน โดยติดตั้งเพื่อควบคุมความเร็วของการจราจรในช่วงเวลาของเขตโรงเรียน หากเขตโรงเรียนเริ่มต้นที่ทางแยก และความเร็วปกติบนถนนนั้นคือ 60 กม./ชม. หรือสูงกว่า ไม่จำเป็นต้องติดตั้งป้ายจำกัดความเร็ว แต่ถ้าเป็นทางแยกหลักหรือมีการคาดการณ์ว่าจะมีปริมาณการจราจรที่ไม่ใช่ในท้องถิ่นจำนวนมาก ควรติดตั้งป้ายจำกัดความเร็ว

หากความยาวของเขตโรงเรียนเกิน 300 เมตร หรือมีทางแยกอยู่ภายในเขตโรงเรียน หรือสภาพแวดล้อมไม่ให้อาสาสมัครเพียงพอแก่ผู้ขับขี่ว่าพวกเขาได้เข้าสู่เขตโรงเรียนแล้ว ควรติดตั้งป้ายเขตโรงเรียนเพิ่มเติมในตำแหน่งที่เหมาะสมตลอดเขตโรงเรียนเพื่อเตือนผู้ขับขี่เกี่ยวกับการจำกัดความเร็วในเขตโรงเรียน หากมีการติดตั้งป้ายเขตโรงเรียนที่เด่นชัดที่จุดเริ่มต้นของเขตโรงเรียน ควรติดตั้งป้ายเขตโรงเรียนมาตรฐาน เป็นป้ายเตือนซ้ำ เว้นแต่ความยาวของเขตโรงเรียนจะเกิน 500 เมตร และจุดสิ้นสุดของเขตโรงเรียนจะแสดงด้วยป้ายจำกัดความเร็วซึ่งแสดงความเร็วที่บังคับใช้หลังจากเขตนั้น ยกเว้นในกรณีที่ดินสิ้นสุดที่ทางแยกตัวที่หรือถนนตัน ซึ่งในกรณีนี้จะไม่มีการติดตั้งป้ายจำกัดความเร็วสำหรับเขตโรงเรียนที่อยู่ในเขตจำกัดความเร็ว 90 ถึง 110 กม./ชม. ควรติดตั้งป้าย SCHOOL ZONE AHEAD อย่างน้อย 300 เมตร ก่อนถึงเขตโรงเรียนในทุกทางเข้า ในสถานการณ์ที่ป้ายไม่สามารถมองเห็นได้ชัดเจน ควรติดตั้งป้ายเหล่านี้ (SCHOOL ZONE และ SCHOOL ZONE AHEAD) ทั้งสองข้างของถนน หากมีถนนด้านข้างที่ตัดผ่านเขตโรงเรียน จะไม่มีการติดตั้งป้ายเขตโรงเรียนบนถนนด้านข้างในทางเข้าสู่เขตโรงเรียน ในกรณีนี้ ควรติดตั้งป้าย SCHOOL ZONE ตรงข้ามกับถนนที่สิ้นสุดสำหรับประโยชน์ของยานพาหนะที่เลี้ยวเข้าสู่เขตโรงเรียน หากมีโครงสร้างพื้นฐานหรือทางเข้าของเอกชนที่ขัดขวางการติดตั้งป้าย SCHOOL ZONE ควรติดตั้งป้ายเขตโรงเรียน เป็นป้ายเตือนซ้ำแทน และมีการติดตั้งป้ายเขตสิ้นสุดโรงเรียน

2.2.2. ประเทศสหรัฐอเมริกา

อ้างอิงจาก [7] ป้ายเตือนความเร็วในเขตโรงเรียนในสหรัฐอเมริกาออกแบบมาเพื่อเพิ่มความปลอดภัยของนักเรียนและบุคลากรในโรงเรียนโดยการลดความเร็วของยานพาหนะในช่วงเวลาที่นักเรียนเข้าและออกจากโรงเรียน ป้ายเหล่านี้มีลักษณะเฉพาะและการติดตั้งที่เป็นมาตรฐานเพื่อให้ผู้ขับขี่สามารถรับรู้และปฏิบัติตามได้อย่างมีประสิทธิภาพ ลักษณะของป้ายเตือนความเร็วในเขตโรงเรียน มักจะมีพื้นที่สีเหลืองสดใสหรือสีสะท้อนแสง เพื่อดึงดูดความสนใจ, รูปทรงเป็นรูปสี่เหลี่ยมผืนผ้า หรือสี่เหลี่ยมคางหมู, ข้อความบนป้ายจะแสดงขีดจำกัดความเร็วที่ต่ำกว่าในช่วงเวลาที่กำหนด ตัวอย่างเช่น "School Speed Limit 15 mph" (ขีดจำกัดความเร็วในเขตโรงเรียน 15 ไมล์ต่อชั่วโมง), นอกจากข้อความขีดจำกัดความเร็วแล้ว ยังมีคำว่า "School" หรือ "School Zone" บนป้าย, เวลาที่บังคับใช้ ป้ายมักจะมีการระบุช่วงเวลาขีดจำกัดความเร็วต่ำกว่ามีผลบังคับใช้ เช่น "7:30 AM - 9:00 AM" และ "2:30 PM - 4:00 PM" ในวันเรียน ในบางพื้นที่ ป้ายอาจมีไฟกะพริบเพื่อบอกให้ผู้ขับขี่ทราบว่าเวลานั้นเป็นช่วงเวลาที่ขีดจำกัดความเร็วต่ำกว่า, ป้ายเสริมอาจมีข้อความเพิ่มเติมเช่น "When Children Are Present" หรือ "On School Days" เพื่อระบุเงื่อนไขเพิ่มเติมที่ขีดจำกัดความเร็วต่ำกว่ามีผลบังคับใช้และป้ายเตือนอื่น ๆ เช่น "End School Zone" เพื่อบอกผู้ขับขี่ว่าเขตโรงเรียนได้สิ้นสุดแล้ว

2.2.3. ประเทศนอร์เวย์

อ้างอิงจาก [11] ผ่านคู่มือ Trafikkskilt ในพื้นที่ใกล้โรงเรียน ป้ายเตือนเขตโรงเรียนมีบทบาทสำคัญในการเพิ่มความปลอดภัยสำหรับนักเรียนที่เดินทางไปและกลับจากโรงเรียน ป้ายเหล่านี้มักจะกำหนดความเร็วสูงสุดที่ต่ำกว่าในเขตเมืองทั่วไป เช่น 40 กม./ชม. และมักจะมีสัญลักษณ์ที่ชัดเจน เช่น รูปเด็กเพื่อเตือนผู้ขับขี่ให้ระมัดระวังและชะลอความเร็วเมื่อขับขี่ใกล้โรงเรียน ในเขตโรงเรียนของออสเตรีย ความเร็วสูงสุดที่ได้รับการกำหนดมักจะอยู่ที่ 30 กม./ชม. หรือบางพื้นที่อาจลดลงเหลือ 20 กม./ชม. การจำกัดความเร็วในเขตนี้มีเพื่อให้ผู้ขับขี่สามารถตอบสนองได้ทันทั่วทั้งที่หากมีเด็กข้ามถนนหรือลดความเสี่ยงจากการเกิดอุบัติเหตุในพื้นที่ที่มีความหนาแน่นของเด็กนักเรียน การจำกัดความเร็วเช่นนี้ถือเป็นการป้องกันที่มีประสิทธิภาพในการรักษาความปลอดภัย

2.2.4. ประเทศเนเธอร์แลนด์

อ้างอิงจาก [12] การควบคุมความเร็วในเขตโรงเรียนเป็นหนึ่งในมาตรการที่สำคัญในการลดอุบัติเหตุที่อาจเกิดขึ้นในพื้นที่ที่มีการใช้ทางร่วมกันของเด็กและผู้ใช้ถนนคนอื่นๆ ซึ่งในประเทศเนเธอร์แลนด์ การติดตั้งป้ายเตือนความเร็วในเขตโรงเรียนเป็นการดำเนินการที่สำคัญเพื่อเพิ่มความปลอดภัยและลดความเสี่ยงจากอุบัติเหตุที่อาจเกิดขึ้นในบริเวณใกล้โรงเรียน ในเขตโรงเรียน ป้ายเตือนความเร็วมักจะมีกำหนดความเร็วสูงสุดที่ 20-30 กม./ชม. ซึ่งทำให้ผู้ขับขี่ต้องลดความเร็วเมื่อเข้าสู่พื้นที่ดังกล่าว โดยเฉพาะในช่วงเวลาที่เด็ก ๆ เดินทางไปและกลับจากโรงเรียน เช่น ในช่วงเวลาเช้าและบ่าย ป้ายเตือนเหล่านี้จะช่วยเพิ่มความปลอดภัยให้กับเด็ก ๆ และผู้ใช้ถนนคนอื่นๆ

2.2.5. ประเทศไทย

อ้างอิงจาก [13] คู่มือมาตรฐานป้ายจราจรแนะนำว่าการติดตั้งป้ายกำหนดความเร็วบริเวณเขตโรงเรียน ต้องพิจารณาตามความเหมาะสมของแต่ละพื้นที่โดยยึดตามความสะดวกและปลอดภัยเป็นหลัก เนื่องจากความแตกต่างกันของลักษณะโรงเรียน ดังนี้ (1) โรงเรียนตั้งอยู่ริมถนนหลายช่องจราจร ติดตั้งป้ายจำกัดความเร็ว ก่อนถึงเขตทางข้ามอย่างน้อย 100 เมตร และป้ายอื่นๆ (2) โรงเรียนตั้งอยู่ริมถนนสองช่องจราจร ติดตั้งป้ายจำกัดความเร็ว ก่อนถึงเขตทางข้ามอย่างน้อย 100 เมตร ติดตั้งป้ายบอกเขตโรงเรียน ในระยะ 120 เมตร ก่อนถึงหน้าโรงเรียน และป้ายอื่นๆ และ (3) โรงเรียนตั้งบริเวณทางแยก ติดตั้งป้ายจำกัดความเร็ว ก่อนถึงเขตทางข้ามอย่างน้อย 100 เมตร และป้ายอื่นๆ

2.3 การจัดการอื่นๆในเขตโรงเรียน

2.3.1. ประเทศออสเตรเลียและประเทศสหรัฐอเมริกา

อ้างอิงจาก [14] และ [7] โรงเรียนบางแห่งในรัฐควีนส์แลนด์เป็นโรงเรียนนอกการปกครองของรัฐ ในกรณีนี้เวลาทำการของโรงเรียน

อาจจะแตกต่างจากที่มีการกำหนด และผู้ขับขี่ไม่สามารถรู้ถึงเวลาของโรงเรียนได้ ทำให้การติดตั้งไฟกระพริบร่วมกับป้ายจำกัดความเร็วป้ายเขตโรงเรียนแบบกระพริบประกอบด้วยป้ายเขตโรงเรียนมาตรฐานที่มีวงกลมสีแดงกระพริบและไฟสี่เหลี่ยมคู่กระพริบสลับติดตั้งอยู่เหนือแผ่นป้าย 'เขตโรงเรียน' วงกลมสีแดงและไฟสี่เหลี่ยมคู่กระพริบเมื่อเขตโรงเรียนกำลังใช้งาน ป้ายเหล่านี้มีจุดประสงค์เพื่อดึงความสนใจของผู้ขับขี่ให้สังเกตช่วงเวลาเขตโรงเรียนกำลังใช้งาน และส่งสัญญาณให้ผู้ขับขี่ลดความเร็วลงตามที่กำหนดในช่วงเวลานั้น และจะแจ้งให้ผู้ขับขี่ทราบถึง ชิดจำกัดความเร็วที่ลดลง ช่วงเวลาที่ชิดจำกัดนี้มีผลบังคับใช้ และในบางพื้นที่อาจมีไฟกระพริบวงกลมสีแดงเพื่อบ่งบอกว่าเขตนี้กำลังจำกัดความเร็วช่วงเวลาเขตโรงเรียนสำหรับแต่ละโรงเรียนจะระบุไว้บนป้ายเขตโรงเรียน โดยทั่วไป ช่วงเวลามาตรฐานที่ใช้ในรัฐควีนส์แลนด์คือ 7.00 – 9.00 น. และ 14.00 – 16.00 น. และในประเทศสหรัฐอเมริกาในเขตโรงเรียนมีการใช้ไฟกระพริบร่วมกับป้ายจำกัดความเร็ว เพื่อเป็นการย้ำเตือนผู้ขับขี่ว่าในช่วงเวลาที่ไฟกระพริบ อยู่ในช่วงกำหนดความเร็ว และให้ระวังในการขับขี่เพราะเป็นช่วงเวลาที่นักเรียนใช้เพื่อเดินผู้ขับขี่ว่านักเรียนอยู่ในบริเวณนั้นและให้ขับรถช้าๆ โดยในกรณีนี้เป็นเพียงมาตรการหนึ่งในการลดความเร็วเพื่อเพิ่มความปลอดภัยให้กับนักเรียน

2.3.2. มาตรการความปลอดภัยทางการจราจรในนอร์เวย์

อ้างอิงจาก [15] และ [16] ในประเทศนอร์เวย์มีการพัฒนามาตรการเพื่อเพิ่มความปลอดภัยในพื้นที่ที่มีนักเรียนและเด็กๆ เป็นกลุ่มเป้าหมายถือเป็นสิ่งสำคัญ ได้มีการนำเสนอแนวคิดที่ชื่อว่า "Heart Zone" เพื่อสร้างพื้นที่ที่ปลอดภัยและเป็นมิตรต่อสิ่งแวดล้อมรอบๆ โรงเรียน แนวคิดหลัก คือการกำหนดพื้นที่ปลอดภัยรอบโรงเรียน ซึ่งมีเป้าหมายในการลดความเสี่ยงจากอุบัติเหตุที่อาจเกิดขึ้น และส่งเสริมการเดินและปั่นจักรยานให้แก่เด็กนักเรียนและผู้ปกครองโดยเพิ่มความปลอดภัยรอบโรงเรียนคือ การจำกัดการใช้รถยนต์รอบๆ โรงเรียนช่วยลดความเสี่ยงจากอุบัติเหตุที่อาจเกิดขึ้นเมื่อมีรถยนต์ขับผ่านหรือจอดอยู่ใกล้กับเด็กๆ นักเรียนในโรงเรียนเป็นกลุ่มที่มีความเสี่ยงสูงจากอุบัติเหตุทางถนน การลดจำนวนรถยนต์ในพื้นที่ดังกล่าวจึงเป็นวิธีหนึ่งที่จะทำให้สภาพแวดล้อมรอบโรงเรียนปลอดภัยยิ่งขึ้นและยังมีส่งเสริมการเดินและปั่นจักรยานจะกระตุ้นให้นักเรียนและผู้ปกครองเลือกวิธีการเดินทางที่เป็นมิตรกับสิ่งแวดล้อมมากขึ้น นอกจากนี้ยังลดการใช้รถยนต์ส่วนบุคคลในพื้นที่ที่มีมาตรการ Heart Zone การใช้รถยนต์ส่วนบุคคลจะถูกจำกัดในช่วงเวลาที่นักเรียนเดินทางไปโรงเรียน การลดการใช้รถยนต์ส่วนบุคคลนี้ไม่เพียงแต่ลดความหนาแน่นของการจราจรเท่านั้น แต่ยังช่วยลดมลพิษจากควันรถยนต์ในพื้นที่ใกล้โรงเรียน ซึ่งส่งผลดีต่อสุขภาพของเด็กๆ และชุมชนจากการศึกษาการควบคุมความเร็วและการกำหนดกฎระเบียบ

2.4 ภาพรวมการจัดการความปลอดภัยในเขตพื้นที่โรงเรียน

การจัดการจราจรและความปลอดภัยในพื้นที่หน้าโรงเรียนของแต่ละประเทศ สามารถสรุปได้ตามแต่ละประเทศดังนี้

2.4.1. ประเทศออสเตรเลีย

กำหนดความเร็วจำกัดในเขตโรงเรียนแตกต่างกัน โดยทั่วไปจะอยู่ที่ 40 กม./ชม. ในรัฐควีนส์แลนด์จะกำหนดไว้ที่ 40 กม./ชม. และ 60 กม./ชม. ขึ้นอยู่กับขีดจำกัดความเร็วของถนนนอกเวลาเขตโรงเรียน มีการบังคับใช้กฎหมายความเร็วในช่วงเวลาที่นักเรียนเดินทางไปและกลับจากโรงเรียน ซึ่งมักจะเป็นช่วงเช้าและช่วงบ่าย มีการติดตั้งป้ายเตือนความเร็วและสัญญาณไฟกระพริบเพื่อเตือนผู้ขับขี่ให้ลดความเร็วในเขตโรงเรียนป้ายเหล่านี้มีรายละเอียดเกี่ยวกับเวลาที่เขตโรงเรียนมีผลบังคับใช้ ในบางรัฐ มีการใช้เส้นซิกแซกบนถนนเพื่อเตือนผู้ขับขี่ให้ช้าลงเขตโรงเรียนและมีการบังคับใช้กฎหมายอย่างเข้มงวดเพื่อป้องกันอุบัติเหตุในเขตโรงเรียน ผู้ขับขี่ที่ฝ่าฝืนกฎหมายอาจถูกปรับและได้รับโทษอื่นๆ

2.4.2. ประเทศสหรัฐอเมริกา

สหรัฐอเมริกาเป็นประเทศที่มีการแบ่งเขตเมืองออกเป็นแต่ละรัฐ ซึ่งแต่ละรัฐมีอำนาจในการปกครองตนเองร่วมกับรัฐบาลกลาง การกำหนดมาตรฐานและแนวทางสำหรับการออกแบบและติดตั้งอุปกรณ์ควบคุมการจราจรจึงต้องมีความสอดคล้องและเป็นมาตรฐานเดียวกันทั่วประเทศ ด้วยเหตุนี้ คู่มือ MUTCD จึงถูกจัดทำขึ้นโดย FHWA ภายใต้กระทรวงคมนาคมสหรัฐฯ เพื่อสร้างความสม่ำเสมอในการบริหารจัดการจราจรสำหรับเขตโรงเรียน ขีดจำกัดความเร็วจะถูกปรับลดลงในช่วงเวลาที่นักเรียนเข้าเรียนหรือเลิกเรียน โดยทั่วไปจะอยู่ที่ 15-20 ไมล์ต่อชั่วโมง (24-32 กิโลเมตรต่อชั่วโมง) เพื่อเพิ่มความปลอดภัยสูงสุดให้กับนักเรียน สำหรับป้ายในเขตโรงเรียนจะมีลักษณะเฉพาะ เช่น ใช้สีเหลืองหรือสีสะท้อนแสงเพื่อดึงดูดความสนใจ พร้อมระบุช่วงเวลาที่จะบังคับใช้ชัดเจน เพื่อให้ผู้ขับขี่ลดความเร็วในช่วงเวลาเข้าเรียนและเลิกเรียนของนักเรียน

2.4.3. ประเทศนอร์เวย์

ประเทศนอร์เวย์เป็นหนึ่งในประเทศที่ได้รับการยกย่องว่ามีระบบการขนส่งและโครงสร้างพื้นฐานด้านถนนที่ทันสมัยและปลอดภัยที่สุดแห่งหนึ่งของโลก ความใส่ใจในรายละเอียดตั้งแต่การออกแบบถนน ทางข้าม และมาตรการต่างๆ เพื่อป้องกันอุบัติเหตุ ทำให้นอร์เวย์กลายเป็นตัวอย่างที่ดีของประเทศที่ให้ความสำคัญกับความปลอดภัยของผู้ใช้ถนนทุกกลุ่ม ไม่ว่าจะเป็นผู้ขับขี่ ผู้จักรยาน หรือแม้กระทั่งคนเดินเท้า การออกแบบโครงสร้างถนนและจุดข้ามที่ปลอดภัย ในนอร์เวย์ การออกแบบถนนและจุดข้ามถนนได้รับการวางแผนอย่างรัดกุม เช่น การติดตั้งสัญญาณไฟจราจรในจุดที่มีความเสี่ยงสูง การสร้างสะพานลอยหรือทางข้ามใต้ดินสำหรับคนเดินเท้าและผู้จักรยาน การใช้ป้ายเตือนในเขตที่มีการจราจรหนาแน่น รวมถึงการจัดแสงสว่างอย่างเพียงพอบนถนนและบริเวณทางข้ามเพื่อให้ผู้ใช้ถนนสามารถมองเห็นได้ชัดเจนในช่วงเวลากลางคืน ทั้งหมดนี้ช่วยลดโอกาสการเกิดอุบัติเหตุและเพิ่มความมั่นใจให้กับผู้ใช้ถนนทุกประเภท ขีดจำกัดความเร็วบริเวณหน้าโรงเรียนจะถูกจำกัดไว้ที่ 30 – 40 กิโลเมตร/ชั่วโมง และ

บทลงโทษที่เข้มงวดและการบังคับใช้กฎหมาย นอร์เวย์มีบทลงโทษที่ค่อนข้างเข้มงวดสำหรับผู้ฝ่าฝืนกฎหมายจำกัดความเร็ว โดยเริ่มตั้งแต่การปรับเงินจำนวนมากไปจนถึงการเพิกถอนใบขับขี่ในกรณีที่รุนแรง รวมถึงการติดตั้งกล้องตรวจจับความเร็วทั่วประเทศ ทำให้ผู้ขับขี่ในนอร์เวย์ส่วนใหญ่เคารพกฎระเบียบด้านความเร็วอย่างเคร่งครัด Heart Zone: ตัวอย่างมาตรการที่สร้างความปลอดภัยในชุมชน หนึ่งในมาตรการที่โดดเด่นของนอร์เวย์คือแนวคิด “Heart Zone” ซึ่งเป็นการสร้างพื้นที่ปลอดภัยรอบโรงเรียนเป็นการลดจำนวนรถยนต์ที่เข้าใกล้โรงเรียนในช่วงเวลาเร่งด่วน ช่วยลดความเสี่ยงต่ออุบัติเหตุ กระตุ้นให้นักเรียนและผู้ปกครองหันมาเดินหรือปั่นจักรยานไปโรงเรียนมากขึ้นและลดความหนาแน่นของการจราจรและลดมลพิษในเขตชุมชนเพื่อเพิ่มความปลอดภัยให้กับเด็กนักเรียนและส่งเสริมวิถีชีวิตที่เป็นมิตรต่อสิ่งแวดล้อม

2.4.4. ประเทศเนเธอร์แลนด์

เนเธอร์แลนด์ได้ดำเนินการหลายมาตรการเพื่อเพิ่มความปลอดภัยในเขตโรงเรียน โดยเฉพาะการควบคุมความเร็วและการติดตั้งป้ายเตือนที่ชัดเจนเพื่อป้องกันอุบัติเหตุที่อาจเกิดขึ้นและมีมาตรการสำคัญเพื่อความปลอดภัยในเขตโรงเรียนคือจำกัดความเร็วในเขตโรงเรียนมักจะมีค่าจำกัดความเร็วสูงสุดที่ 20-30 กม./ชม. โดยเฉพาะในช่วงเวลาที่เด็ก ๆ เดินทางไปและกลับจากโรงเรียน การลดความเร็วจะช่วยลดโอกาสการเกิดอุบัติเหตุและเพิ่มเวลาตอบสนองให้กับผู้ขับขี่และป้ายเตือนความเร็วและข้ามถนนในเขตโรงเรียนเป็นสัญลักษณ์ที่เตือนให้ผู้ขับขี่ทราบว่าพวกเขากำลังเข้าสู่พื้นที่ที่ต้องระมัดระวังมากเป็นพิเศษ รวมถึงป้ายเตือนจุดข้ามถนน เพื่อให้คนเดินเท้า โดยเฉพาะเด็ก ๆ สามารถข้ามถนนได้อย่างปลอดภัย

2.4.5. ประเทศไทย

การจำกัดความเร็วเป็นหนึ่งในมาตรการที่สำคัญในการเพิ่มความปลอดภัยหน้าโรงเรียน โดยทั่วไปในเขตโรงเรียนของประเทศไทยจะกำหนดให้ขับขี่ด้วยความเร็วไม่เกิน 30 กิโลเมตร/ชั่วโมง เพื่อให้ผู้ขับขี่สามารถหยุดรถได้ทันหากมีเด็กข้ามถนนหรือเกิดสถานการณ์ฉุกเฉิน การลดความเร็วนี้ช่วยให้เวลาตอบสนองเพิ่มขึ้นและลดความรุนแรงของอุบัติเหตุหากเกิดการชน และการติดตั้งป้ายจราจรที่บอกลถึงเขตโรงเรียนมีบทบาทสำคัญในการเตือนผู้ขับขี่ เช่น ป้าย “เขตโรงเรียน” และ “ลดความเร็ว” ควรติดตั้งก่อนถึงโรงเรียนอย่างน้อย 100 เมตร เพื่อให้ผู้ขับขี่มีเวลาเพียงพอในการลดความเร็ว นอกจากนี้ อาจมีการใช้ไฟกระพริบเพิ่มเติมเพื่อยืนยันถึงความสำคัญของการลดความเร็วในช่วงที่มีนักเรียนเดินทางเข้า-ออกจากโรงเรียนนอกจากนี้การสร้างสิ่งกีดขวางเพื่อชะลอความเร็วเช่น เนินชะลอความเร็ว (speed bump) บริเวณหน้าโรงเรียนยังเป็นวิธีที่มีประสิทธิภาพในการบังคับให้ผู้ขับขี่ลดความเร็วลง เนินเหล่านี้ทำให้ผู้ขับขี่ต้องขับช้าลงโดยอัตโนมัติ และช่วยลดความเสี่ยงจากการขับด้วยความเร็วสูงในบริเวณที่มีเด็กจำนวนมากการมีส่วนร่วมของชุมชนและผู้ปกครองสามารถร่วมมือในการให้ความรู้และอบรมนักเรียนเรื่องความปลอดภัยในการใช้ถนน เช่น การ

สอนให้เด็ก ๆ ข้ามถนนในจุดที่ปลอดภัย การสวมใส่เครื่องป้องกันเมื่อใช้จักรยานหรือจักรยานยนต์ และการปฏิบัติตามกฎจราจรอย่างเคร่งครัด

สาเหตุที่นำประเทศตัวอย่างทั้ง 4 ประเทศ มาทำการเปรียบเทียบกับประเทศไทยเนื่องจากประเทศทั้ง 4 ประเทศ เป็นประเทศที่มีความปลอดภัยทางด้านถนนและจราจรมากที่สุด และเป็นประเทศที่มีข้อมูลจากหน่วยงานรัฐที่เกี่ยวข้องและบทความที่เป็นภาษาอังกฤษส่งผลให้ง่ายต่อการสืบค้น (ตารางที่ A ท้ายบทความแสดงข้อมูลรูปแบบการจัดการความปลอดภัยหน้าโรงเรียนของแต่ละประเทศ)

ตารางที่ 1 อัตราความเร็วกำหนดในเขตโรงเรียนแยกตามประเทศ

ประเทศ	อัตราความเร็วที่กำหนดในเขตโรงเรียน	ข้อดี	ข้อเสีย
รัฐควีนส์แลนด์ ประเทศออสเตรเลีย [14] และ [6]	40 กิโลเมตร/ชั่วโมง	มีการแบ่งแยกเขตพื้นที่อย่างชัดเจน เพื่อการเชื่อมต่อของความเร็ว กำหนดแต่ละพื้นที่ๆ เหมาะสม โดยความเร็วในเขตโรงเรียนเมื่ออยู่ในจุดที่มีชุมชนขนาดใหญ่ ความเร็วกำหนดจะถูกลดลงเหลือ 30 กิโลเมตร/ชั่วโมง	มีผลกระทบต่อการจราจรในภาพรวม ซึ่งอาจทำให้เกิดการจราจรติดขัดในบางพื้นที่ และ
สหรัฐอเมริกา [7]	24-32 กิโลเมตร/ชั่วโมง	การแบ่งแยกเขตพื้นที่อย่างชัดเจน เชื่อมต่อของความเร็วกำหนดแต่ละพื้นที่ๆเหมาะสม การไม่กำหนดความเร็วรถตามประเภท ทำให้การไหลของการจราจรในภาพรวมดีขึ้นและลดความสับสนของผู้ขับขี่ซึ่งนำมาซึ่งลดเวลาการรับรู้และส่งผลให้การตัดสินใจสำคัญๆของผู้ขับขี่ดีขึ้น	การแบ่งเขตพื้นที่โรงเรียนต้องอาศัยการจัดการที่ดีเพื่อไม่ให้เกิดความแตกต่างไปของความเร็วระหว่าง 2 เขตพื้นที่ๆติดกัน
นอร์เวย์ [8], [15] และ [16]	30-40 กิโลเมตร/ชั่วโมง	มีการพัฒนาและปรับปรุงมาตรการความปลอดภัยทางถนนอย่างเข้มงวด เพื่อให้ผู้ใช้ถนนทุกประเภทได้รับความปลอดภัยสูงสุด โดยมีการกำหนดความเร็วที่เหมาะสมในพื้นที่ต่าง ๆ มีการติดตั้งป้ายเตือนเพื่อช่วยให้ผู้ใช้ซึ่งมีระดับความเสี่ยงในพื้นที่ที่มีความเสี่ยงสูง และมีการสร้างโซนปลอดภัย "Heart Zone" รอบโรงเรียน เพื่อส่งเสริมให้เด็ก ๆ เดินหรือปั่นจักรยานไปโรงเรียนแทน	การจำกัดการใช้รถยนต์อาจสร้างความไม่สะดวกให้กับผู้ใช้ในพื้นที่ และค่าใช้จ่ายในการบำรุงรักษาล้องตรวจจับความเร็วและป้ายเตือนก็เป็นภาระสำหรับรัฐบาลท้องถิ่น

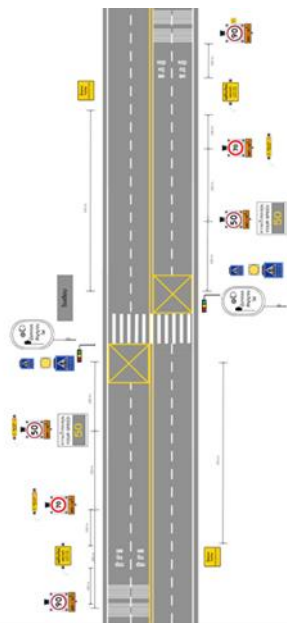
		การใช้รถยนต์	
เนเธอร์แลนด์ [11] และ [9]	20-30 กิโลเมตร/ชั่วโมง	ลดอุบัติเหตุและเพิ่มความปลอดภัยให้กับผู้ใช้ถนนทุกประเภท โดยเฉพาะในเขตที่มีความหนาแน่นของประชากรและพื้นที่ที่เด็ก ๆ ใช้จำนวนมาก และการใช้กล้องจับความเร็วและการบังคับใช้กฎหมายที่เคร่งครัดช่วยลดการฝ่าฝืนและทำให้ผู้ใช้ซึ่งมีระดับความเสี่ยงมากขึ้น อีกทั้งการส่งเสริมการขับขี่อย่างปลอดภัยและการอบรมความรู้เรื่องการขับขี่ที่ปลอดภัยยังช่วยให้ประชาชนมีความรู้และมีระเบียบวินัยในการขับขี่	อาจสร้างความไม่สะดวกให้กับผู้ใช้ซึ่งในบางพื้นที่ โดยเฉพาะในเขตที่มีการจำกัดความเร็วต่ำ และค่าใช้จ่ายในการติดตั้งป้ายเตือนและการบำรุงรักษาระบบตรวจจับความเร็วอาจเป็นภาระสำหรับรัฐบาลท้องถิ่น
ประเทศไทย [13] และ [10]	30 กิโลเมตร/ชั่วโมง *ตามกำหนดโดยแต่ละเขตและรถแต่ละประเภท*	การนำประเภทของรถเข้ามาเกี่ยวข้องอาจเพิ่มความเหมาะสมในการใช้ความเร็วในพื้นที่รวมถึงความเหมาะสม ทั้งระยะหยุด และระยะออกตัวของรถยนต์ อันนำมาซึ่งการจัดการความเร็วที่ไม่กระทบต่อการไหลของการจราจรในภาพรวม	การขาดหายไปของโซนเปลี่ยนผ่านความเร็วและการขาดหายไปของการกำหนดพื้นที่ชุมชนที่ชัดเจน อาจนำมาซึ่งการไม่เคารพต่อป้ายจราจรและความเร็วกำหนด การแบ่งความเร็วตามประเภทรถอาจจะเพิ่มความสับสนของผู้ขับขี่

3. การออกแบบความปลอดภัยบนทางข้ามหน้าโรงเรียน

จากมาตรฐานความปลอดภัยของทางข้ามบริเวณหน้าโรงเรียนทั้งหมด 5 ประเทศ ผู้วิจัยได้ทำการศึกษาและออกแบบทางข้ามบริเวณหน้าโรงเรียนในประเทศไทยโดยได้นำความปลอดภัยของนานาชาติมาประยุกต์ใช้เพื่อลดอุบัติเหตุและเกิดความปลอดภัยมากยิ่งขึ้น โดยมีการจำกัดความเร็วที่ 50 กม./ชม. บริเวณหน้าโรงเรียนที่มี 4 ช่องจราจร มีการติดตั้งป้ายเตือนความเร็วเป็นรูปแบบไฟกระพริบ LED และติดตั้งบนโครงคร่อมเพื่อให้ผู้ใช้รถยนต์บนถนนได้สังเกตเห็นได้อย่างชัดเจน โดยอาจมีการเพิ่มความถี่ของการกระพริบและความสว่างของไฟกระพริบเพื่อเพิ่มโอกาสการรับรู้ของผู้ขับขี่ [17; 18] ป้ายเตือนพื้นที่เปลี่ยนผ่านความเร็ว (Transition Zone) เพื่อให้ผู้ใช้ซึ่งมีโอกาสเตรียมตัวและลดความเร็วลง ก่อนเข้าพื้นที่โรงเรียน โดยสามารถคำนวณสมการ Stopping Sight Distance (SSD) = $Vt + \frac{V^2}{2a}$ (โดยที่ V คือความเร็วต้น มีหน่วยเป็น เมตร/วินาที t คือ ระยะเวลารับรู้-ตัดสินใจของผู้ขับขี่ซึ่งกำหนดเป็น 2.5 วินาที และ a คือความหน่วง กำหนดเป็น 3.41 เมตร/วินาทียกกำลังสอง) จะได้ระยะจากความเร็ว 90

กม./ชม. เป็น 70 กม./ชม. ใช้ระยะประมาณ 200 เมตร และจากความเร็ว 70 กม./ชม. เป็น 50 กม./ชม. ใช้ระยะประมาณ 150 เมตร ป้ายจำกัดความเร็วที่ 50 กม./ชม. เพิ่มการติดตั้งป้ายไฟกระพริบ LED พร้อมกับป้าย Your Speed เพื่อให้ทราบถึงความเร็วของผู้ขับขี่อันอาจนำมาซึ่งการปรับเปลี่ยนความเร็วให้เหมาะสมกับพื้นที่ [19], [20] ในการติดตั้งป้ายเขตโรงเรียนควรติดตั้งห่างจากป้ายบอกความเร็วในระยะ 100-120 เมตร มีรูปแบบป้ายไฟกระพริบติดตั้งบนโครงคร่อม และป้ายบอกทางข้ามควรอยู่ห่างจากป้ายบอกความเร็วในระยะ 100-120 เมตร มีรูปแบบป้ายเป็นไฟกระพริบ LED มีสัญญาณไฟจราจรเพื่อให้รถหยุดให้คนข้ามถนนโดยมีปุ่มกดขอสัญญาณไฟเพื่อขอข้ามถนนซึ่งไฟกระพริบจะมีการกระพริบถี่ในช่วงเวลาทำการของโรงเรียนเพื่อดึงดูดความสนใจของผู้ขับขี่บนถนนในสังกัดป้าย และป้ายสิ้นสุดเขตโรงเรียนอยู่ห่างจากโรงเรียนเป็นระยะ 370 เมตร

มาตรการเพิ่มเติมที่อาจนำมาปรับใช้กับการจัดการจราจรหน้าโรงเรียนคือมีการจัดการความเร็วเป็นช่วงเวลา กล่าว คือ มีการจัดการความเร็วเฉพาะช่วงเวลาที่มีกิจกรรมของโรงเรียนหนาแน่น เช่น ช่วง 7.00 น. - 09.00 น. และ 15.00 น. - 17.00 น. โดยเวลาอื่น ๆ สามารถปรับความเร็วกำหนดเป็นความเร็วเดิมของพื้นที่นั้นๆได้ (รูปที่ 1)



รูปที่ 1 การจัดการความเร็วบริเวณทางข้ามหน้าโรงเรียนบนทางหลวง
4 ช่องจราจร

4. บทสรุป

เนื่องจากในปัจจุบันประเทศไทยมีอัตราการเกิดอุบัติเหตุบริเวณทางข้าม
หน้าโรงเรียนจำนวนมาก ซึ่งสร้างความอันตรายอย่างสูงกับ ผู้ใช้ถนนบริเวณ
ดังกล่าว ซึ่งมักเป็นนักเรียนที่ขาดประสบการณ์และความสามารถในการ
ตัดสินใจข้ามถนนต่ำ จากการรวบรวมข้อมูลการเกิดอุบัติเหตุที่เกิดขึ้นใน
พื้นที่เขตโรงเรียน พบว่าอุบัติเหตุส่วนใหญ่เกิดจากการข้ามถนนโดยไม่
ระมัดระวัง, การที่รถขับขึ้นด้วยความเร็วสูงในเขตโรงเรียน, รวมถึงการ

ออกแบบสื่ออำนวยความสะดวกที่ไม่เหมาะสมกับพื้นที่ งานวิจัยนี้มุ่งเน้น การศึกษารูปแบบทางข้ามบริเวณทางข้ามหน้าโรงเรียนที่ปลอดภัย โดยเป็น การศึกษาทบทวนการออกแบบความปลอดภัยบริเวณทางข้ามหน้าโรงเรียน ของประเทศที่มีความปลอดภัยทางถนนสูง ได้แก่ (1) ประเทศออสเตรเลีย (2) ประเทศสหรัฐอเมริกา (3) ประเทศนอร์เวย์ และ (4) ประเทศ เนเธอร์แลนด์ เปรียบเทียบกับมาตรฐานการออกแบบของประเทศไทย จาก การศึกษาทบทวนพบว่า การออกแบบทางข้ามที่เหมาะสมควรมี องค์ประกอบที่สำคัญเช่น การควบคุมความเร็วบริเวณเขตโรงเรียนอย่าง เหมาะสมและสอดคล้องกับพฤติกรรมการขับขีของผู้ขับขีในประเทศนั้นๆ รวมถึงการใช้พื้นที่เปลี่ยนผ่านความเร็ว การติดตั้งสัญญาณไฟและป้ายเตือน ที่เหมาะสม การบังคับใช้กฎหมายอย่างเข้มงวด การสร้างความร่วมมือ ระหว่างโรงเรียนและหน่วยงานท้องถิ่น และจากการศึกษาทบทวนมาตรฐาน ความปลอดภัยของประเทศที่มีความปลอดภัยทางถนนสูงทำให้สามารถ เสนอรูปแบบการจัดการทางข้ามและการจัดการความเร็วหน้าโรงเรียนได้ ดังนี้ (1) การจำกัดความเร็วที่ 50 กม./ชม. บริเวณหน้าโรงเรียน (ที่มี 4 ช่องจราจร), (2) ติดตั้งป้ายเตือนความเร็วเป็นรูปแบบไฟกระพริบ ควบคู่กับป้าย เตือนพร้อมเพิ่มความถี่และความสว่างของสัญญาณไฟกระพริบ, (3) การ ประยุกต์ใช้พื้นที่เปลี่ยนผ่านความเร็วเพื่อให้ผู้ขับขีมีโอกาเตรียมตัวและลด ความเร็วลงอย่างเหมาะสม, (4) เพิ่มการติดตั้งป้ายไฟกระพริบ LED พร้อม กับป้าย Your Speed, (5) ติดตั้งสัญญาณไฟคนข้าม, และ (6) การจัดการ ความเร็วเป็นช่วงเวลา

อย่างไรก็ตามข้อจำกัดของการศึกษานี้คือการศึกษานี้เป็นเพียงการรวบรวมข้อมูลจากประเทศที่มีความปลอดภัยสูงเพื่อเสนอแนวทางการปรับปรุงแก้ไขการจัดการจราจรและความปลอดภัยหน้าโรงเรียน โดยรูปแบบดังกล่าวยังไม่ได้ผ่านการทดลองในเชิงการยอมรับของผู้ขับขี และรูปแบบที่เสนอเป็นเพียงการจัดการการจราจรและความปลอดภัยในพื้นที่หน้าโรงเรียนของถนน 4 ช่องจราจรซึ่งยังขาดรูปแบบการจัดการหน้าโรงเรียนในถนนรูปแบบอื่นๆ และเหนือสิ่งอื่นใดการเสนอแนวทางแก้ไขเป็นเพียงการนำเสนอในเชิงความปลอดภัยในด้านการออกแบบ อย่างไรก็ตามการออกแบบดังกล่าวยังต้องทำการศึกษาถึงความเป็นไปได้อันเนื่องมาจากพฤติกรรมการรับรู้ความเสี่ยงและพฤติกรรมการใช้รถใช้ถนนของคนในประเทศด้วย

5. กิตติกรรมประกาศ

การศึกษาเรื่อง การปรับปรุงความปลอดภัยของทางข้ามหน้าโรงเรียน
ในประเทศไทย สามารถถูกลงไปด้วยดี เนื่องจากได้รับความอนุเคราะห์และ
สนับสนุนเป็นอย่างดีจาก อ.ดร.ณัฐกร พุกสุขสกุล อาจารย์ที่ปรึกษา ที่ได้
กรุณาให้คำปรึกษา ความรู้ ข้อแนะนำ และปรับปรุงข้อบกพร่องต่างๆ
จนกระทั่งการวิจัยครั้งนี้สำเร็จเรียบร้อยด้วยดี ผู้วิจัยขอกราบขอบพระคุณ
เป็นอย่างสูงไว้ ณ ที่นี้

ขอขอบคุณคณะวิศวกรรมศาสตร์ มหาวิทยาลัยธรรมศาสตร์ ที่ให้การสนับสนุนในการทำวิจัยชิ้นนี้ รวมถึงทุกท่านที่ช่วยดำเนินโครงการวิจัยนี้

6. เอกสารอ้างอิง

- [1]. Heydari, S., L. Miranda-Moreno, and A. J. Hickford. On the Causal Effect of Proximity to School on Pedestrian Safety at Signalized Intersections: A Heterogeneous Endogenous Econometric Model. *Analytic Methods in Accident Research*, Vol. 26, 2020, pp. 100115.
- [2]. Hu, X., H. Deng, H. Liu, J. Zhou, H. Liang, L. Chen, and L. Zhang. Assessment of the Collision Risk on the Road around Schools during Morning Peak Period. *Accident Analysis & Prevention*, Vol. 210, 2025, pp. 107854.
- [3]. Thairath Online ชนข้ามทางม้าลายใน กทม. ส่วนใหญ่อยู่หน้าโรงเรียน-โรงพยาบาล, 2025, <https://www.thairath.co.th/news/local/bangkok/2839880>. วันที่สืบค้น 4th February, 2025.
- [4]. Kattan, L., R. Tay, and S. Acharjee. Managing Speed at School and Playground Zones. *Accident Analysis & Prevention*, Vol. 43, No. 5, 2011, pp. 1887-1891.
- [5]. Strawderman, L., M. M. Rahman, Y. Huang, and A. Nandi. Driver Behavior and Accident Frequency in School Zones: Assessing the Impact of Sign Saturation. *Accident Analysis & Prevention*, Vol. 82, 2015, pp. 118-125.
- [6]. Queensland Government *Queensland Guide to Road Safety (Qgrs)*, 2025, <https://www.tmr.qld.gov.au/business-industry/technical-standards-publications/queensland-guide-to-road-safety>. วันที่สืบค้น 17th March, 2025.
- [7]. Federal Highway Administration (FHWA). *Manual on Uniform Traffic Control Devices for Streets and Highways*, 2023, <https://mutcd.fhwa.dot.gov/>. วันที่สืบค้น 17th February, 2025.
- [8]. Oslo, C. o. *Street Design Manual for Oslo*, 2018, https://bicycleinfrastructuremanuals.com/manuals7/Street-Design-Manual-for-Oslo-City-of-Oslo-Agency-for-Urban-Environment_2020.pdf. วันที่สืบค้น 18th March, 2025.
- [9]. SpeedingEurope *Ultimate Information on European Speed and Traffic Violations*, 2025, <https://speedingeurope.com/norway/>. วันที่สืบค้น 20th March, 2025.
- [10]. The Secretariat of The Cabinet กำหนดอัตราความเร็วสำหรับการขับรถในทางเดินรถ พ.ศ. ๒๕๖๔ 2021, https://www.ratchakitcha.soc.go.th/DATA/PDF/2564/A/077/T_0001.PDF. วันที่สืบค้น 18th March, 2025.
- [11]. Staten Vegvesen *Trafikkskilt*, 2014, https://www.saferoad.no/uploads/hb-n300-del1.pdf?utm_source=chatgpt.com. วันที่สืบค้น 18th March, 2025.
- [12]. Government of the Netherlands *Road Traffic Signs and Regulations in the Netherlands*, 2024, <https://www.government.nl/documents/reports/2024/02/09/road-traffic-signs-and-regulations-in-the-netherlands>. วันที่สืบค้น 18th March, 2025.
- [13]. Department of Highway คู่มือมาตรฐานป้ายจราจร, 2018, https://bhs.doh.go.th/files/standard_group/manual1.pdf. วันที่สืบค้น 14th March, 2025.
- [14]. Queensland Government *School Zone Speed Limits and Signs*, 2023, <https://www.qld.gov.au/transport/safety/rules/schools/school-zone-speed-limits-and-signs>. วันที่สืบค้น 17th February, 2025.
- [15]. European Commision *Oslo Experiments with Car Free 'Heart Zones' around Schools*, 2018, https://urban-mobility-observatory.transport.ec.europa.eu/news-events/news/oslo-experiments-car-free-heart-zones-around-schools-2018-05-25_en?prefLang=sv. วันที่สืบค้น 17th February, 2025.
- [16]. Institute of Transport Economics *Knowledge Based on the Effects of Heart Zone* 2024, https://www.toi.no/getfile.php/1377384-1716378589/Publikasjoner/T%C3%98%20rapporter/2024/2014-2024/2014-2024_Summary.pdf. วันที่สืบค้น 20th February, 2025.
- [17]. Chen, S., Y. Lin, and H. Zhao. Effects of Flicker with Various Brightness Contrasts on Visual Fatigue in Road Lighting Using Fixed Low-Mounting-Height Luminaires. *Tunnelling and Underground Space Technology*, Vol. 136, 2023, pp. 105091.
- [18]. Tang, J., M. Wang, F. Zhang, L. Han, Y. Wang, Y. He, and Y. Liu. Effects of 2 hz Flickering Light on Refractive State, Fundus Imaging and Visual Function of C57bl/6 Mice. *Experimental Eye Research*, Vol. 246, 2024, pp. 110014.
- [19]. Brisbane City Council *Speed Awareness Monitors Program - Drive Slow for Sam*, 2023, <https://www.brisbane.qld.gov.au/traffic-and-transport/roads-infrastructure-and-bikeways/road-and-intersection-projects/speed-awareness-monitors>. วันที่สืบค้น 20th March, 2024.
- [20]. Karimpour, A., R. Kluger, C. Liu, and Y.-J. Wu. Effects of Speed Feedback Signs and Law Enforcement on Driver Speed. *Transportation Research Part F: Traffic Psychology and Behaviour*, Vol. 77, 2021, pp. 55-72.

ภาคผนวก

ตารางที่ A ตารางสรุปรูปแบบความปลอดภัยหน้าโรงเรียนของแต่ละประเทศ

ประเทศ	การกำหนดความเร็ว	ป้ายเตือนในเขตโรงเรียน	การจัดการอื่นๆในเขตโรงเรียน
ประเทศออสเตรเลีย	- กำหนดความเร็วสูงสุดในเขตโรงเรียนที่ 40 กม./ชม. - 60 กม./ชม. ขึ้นอยู่กับขีดจำกัดความเร็วของถนนนอกเขตโรงเรียน	- ติดตั้งป้ายบอกเขตโรงเรียนก่อนถึงเขตโรงเรียนในทุกทางเข้า - ป้ายระบุช่วงเวลาที่ยึดจำกัดความเร็วต่ำกว่ามีผลบังคับใช้ในวันเรียน - ป้ายสิ้นสุดเขตโรงเรียน - ป้ายบอกทางข้าม	- ติดตั้งไฟกระพริบร่วมกับป้ายจำกัดความเร็ว - ป้ายจำกัดความเร็วช่วงเวลาเขตโรงเรียน โดยทั่วไป 7.00 – 9.00 น. และ 14.00 – 16.00 น.
ประเทศสหรัฐอเมริกา	24-32 กม./ชม.	- ป้ายเตือนความเร็วในเขตโรงเรียน มักจะมีพื้นที่สี่เหลี่ยมสีแดงหรือสี่เหลี่ยมสีส้ม - มีป้ายบอกเขตโรงเรียน - ป้ายระบุช่วงเวลาที่ยึดจำกัดความเร็วต่ำกว่ามีผลบังคับใช้ในวันเรียน - ป้ายสิ้นสุดเขตโรงเรียน - ป้ายบอกทางข้าม	- ใช้ไฟกระพริบร่วมกับป้ายจำกัดความเร็ว
ประเทศนอร์เวย์	- 20-30 กม./ชม.	- ป้ายเตือนทางข้าม - ไฟกระพริบ - จอแสดงความเร็ว - ป้ายบอกทางข้าม	- การกำหนดพื้นที่ปลอดภัยรอบโรงเรียน (Heart Zone)
ประเทศเนเธอร์แลนด์	- 20-30 กม./ชม.	- ป้ายเตือนความเร็วในเขตโรงเรียน - ป้ายเขตโรงเรียน - ไฟกระพริบ - ป้ายบอกทางข้าม	-
ประเทศไทย	- 30 กม./ชม.	- ป้ายบอกเขตโรงเรียน ลดความเร็ว - ไฟกระพริบ - ป้ายบอกทางข้าม	-