ผลงานเผยแพร่

เรื่อง

การใช้อุปกรณ์ควบคุมการจราจรบริเวณทางข้ามถนนหน้าโรงเรียนและสถานศึกษา

(The Use of Traffic Control Device in The School and Educational Area)

ของ

นายปรัชญา นารถน้ำพอง

เพื่อแต่งตั้งให้ดำรงตำแหน่ง

ผู้เชี่ยวชาญวิชาชีพเฉพาะด้านวิศวกรรมโยธา

(ด้านบำรุงรักษาทาง)

วิศวกรโยธาเชี่ยวชาญ

ตำแหน่งเลขที่ ๕๓๐๖ สำนักงานทางหลวงที่ ๑๑

กรมทางหลวง

กระทรวงคมนาคม

สารบัญ

	หน้า
คำนำ	**ก**
1. บทนำ	**1**
1.1 ความสำคัญและที่มาของปัญหา	1
1.2 สถานการณ์อุบัติเหตุทางถนนในประเทศไทย	2
1.3 ปัจจัยในการเกิดอุบัติเหตุ	6
1.4 การจัดการด้านความปลอดภัย (มาตรการ 5E)	7
2. วิศวกรรมจราจร	**9**
/2.1 ลักษณะของผู้ขับขี่ยวดยาน คนเดินถนน รถและถนน	9
2.2 ปริมาณจราจร (Traffic Volume)	18
2.3 ความเร็ว (Speed)	22
2.4 ทฤษฎีเบื้องต้นของกระแสจราจร	23
3. การจัดการจราจรในบริเวณโรงเรียน	**25**
3.1 ความปลอดภัยของคนเดินเท้า	25
3.2 การควบคุมความเร็วของยานพาหนะ	28
4. แบบแนะนำการใช้อุปกรณ์ควบคุมการจราจรบริเวณทางข้ามถนนหน้าโรงเรียนและสถานศึกษา	**29**
4.1 ป้ายบังคับ	29
4.2 ป้ายเตือน	30
4.3 ป้ายแนะนำ	32
4.4 ป้ายเตือนเสริม	33
4.5 เครื่องหมายจราจรบนพื้นทาง	34
5. ผลการดำเนินงาน	**38**
6. บทสรุป	**47**
7. ภาคผนวก : การเผยแพร่ผลงาน	**51**

คำนำ

ประเทศไทยมีสถิติผู้เสียชีวิตจากอุบัติเหตุทางถนนสูงเป็นอันดับต้นๆ ของโลก ความสูญเสียที่เกิดขึ้นส่งผลกระทบต่อความเสียหายทางด้านเศรษฐกิจรวมทั้งสูญเสียบุคลากรที่เป็นกำลังสำคัญในการพัฒนาประเทศ โดยเฉพาะอย่างยิ่งอุบัติเหตุที่เกิดขึ้นบริเวณหน้าโรงเรียนและสถานศึกษานั้น นอกจากจะส่งผลกระทบต่อความเสียหายดังที่กล่าวมาแล้ว ยังนำมาซึ่งความโศกเศร้าเสียใจต่อญาติและผู้ปกครองผู้เป็นที่รักของผู้ประสบอุบัติเหตุอีกด้วย สาเหตุส่วนใหญ่เกิดจากเด็กมีการรับรู้และการตัดสินใจช้ากว่าผู้ใหญ่ อีกทั้งเด็กไม่สามารถคาดคะเนความเร็วของรถที่สัญจรผ่านไปมาและช่องว่างที่เหมาะสมที่สามารถข้ามถนนได้อย่างปลอดภัยได้ด้วยตนเองรวมถึงไม่ทราบความหมายของเครื่องหมายจราจรที่ติดตั้งในบริเวณหน้าโรงเรียนและสถานศึกษา ดังนั้นเอกสารเผยแพร่ฉบับนี้จึงได้จัดทำขึ้นเพื่อเป็นแนวทางในการใช้อุปกรณ์ควบคุมการจราจรบริเวณหน้าโรงเรียนและสถานศึกษาที่ตั้งอยู่บริเวณข้างทางหลวง เพื่อให้เกิดความปลอดภัยแก่ผู้ใช้รถใช้ถนนและเด็กนักเรียนนักศึกษาที่เข้ามาในบริเวณโรงเรียนและสถานศึกษาต่อไป

นายปรัชญา นารถน้ำพอง
ผู้อำนวยการเฉพาะด้าน (วิศวกรรมโยธา)

การใช้อุปกรณ์ควบคุมการจราจรบริเวณทางข้ามถนนหน้าโรงเรียนและสถานศึกษา

(The Use of Traffic Control Device in The School and Educational Area)

1. บทนำ

1.1 ความสำคัญและที่มาของปัญหา

ประเทศไทยมีสถิติผู้เสียชีวิตจากอุบัติเหตุทางถนนสูงเป็นอันดับต้นๆ ของโลก จำนวนอุบัติเหตุที่เกิดขึ้นในแต่ละปีส่งผลต่อความเสียหายทางด้านเศรษฐกิจเป็นจำนวนมากรวมทั้งสูญเสียบุคลากรที่เป็นปัจจัยสำคัญในการพัฒนาประเทศ รัฐบาลได้กำหนดให้การสร้างความปลอดภัยทางถนนเป็นวาระแห่งชาติที่ทุกภาคส่วนต้องร่วมกันดำเนินการเพื่อแก้ไขปัญหาอุบัติเหตุที่เกิดขึ้นจากปัจจัยต่างๆ ที่เกี่ยวข้องเพื่อลดความสูญเสียจากอุบัติเหตุทางถนนให้ได้มากที่สุด

ทางหลวงในหลายๆ เส้นทางมักจะมีชุมชนที่เจริญเติบโตขึ้นมาสองฝั่งถนนรวมทั้งมีโรงเรียนที่ตั้งอยู่ริมทางหลวง โดยเฉพาะบริเวณหน้าโรงเรียนในเขตชุมชนเป็นพื้นที่ที่มีแนวโน้มการเกิดอุบัติเหตุทางถนนสูง เนื่องจากผู้ที่เข้ามาใช้ถนนและทำกิจกรรมต่างๆ บริเวณหน้าโรงเรียนส่วนใหญ่เป็นเด็กนักเรียน ซึ่งเป็นกลุ่มที่ขาดความระมัดระวังในการใช้ถนนเนื่องจากเด็กไม่สามารถคาดคะเนความเร็วของรถที่สัญจรไปมาและช่องว่างที่เหมาะสมที่สามารถข้ามได้อย่างปลอดภัยได้ด้วยตนเอง รวมถึงไม่ทราบความหมายของเครื่องหมายจราจรและที่สำคัญไม่สามารถคาดคะเนการเคลื่อนที่ของเด็กได้ จึงอาจส่งผลให้เกิดอุบัติเหตุที่ไม่คาดฝันขึ้น ดังนั้นจึงควรหาวิธีป้องกันเพื่อลดอุบัติเหตุบริเวณหน้าโรงเรียนเพื่อสนองนโยบายของรัฐและลดอัตราการเกิดอุบัติเหตุทางถนนให้ได้มากที่สุดต่อไป

การจัดการจราจรบริเวณโรงเรียนเป็นอีกวิธีหนึ่งในการสร้างสภาพแวดล้อมบริเวณโรงเรียนให้เกิดความปลอดภัย โดยทำให้ผู้ขับขี่สามารถประเมินสถานการณ์ล่วงหน้าได้ว่าอาจจะมีเด็กเดินเข้ามาในบริเวณที่มีการจราจรหนาแน่น ซึ่งผู้ขับขี่จะต้องระมัดระวังเป็นพิเศษและยังเป็นการส่งเสริมความรู้ความเข้าใจเกี่ยวกับความหมายของเครื่องหมายจราจร นอกจากจะช่วยลดอุบัติเหตุบริเวณหน้าโรงเรียนแล้วยังช่วยให้การจราจรบริเวณหน้าโรงเรียนมีความเป็นระเบียบเรียบร้อยอีกทางหนึ่งด้วย

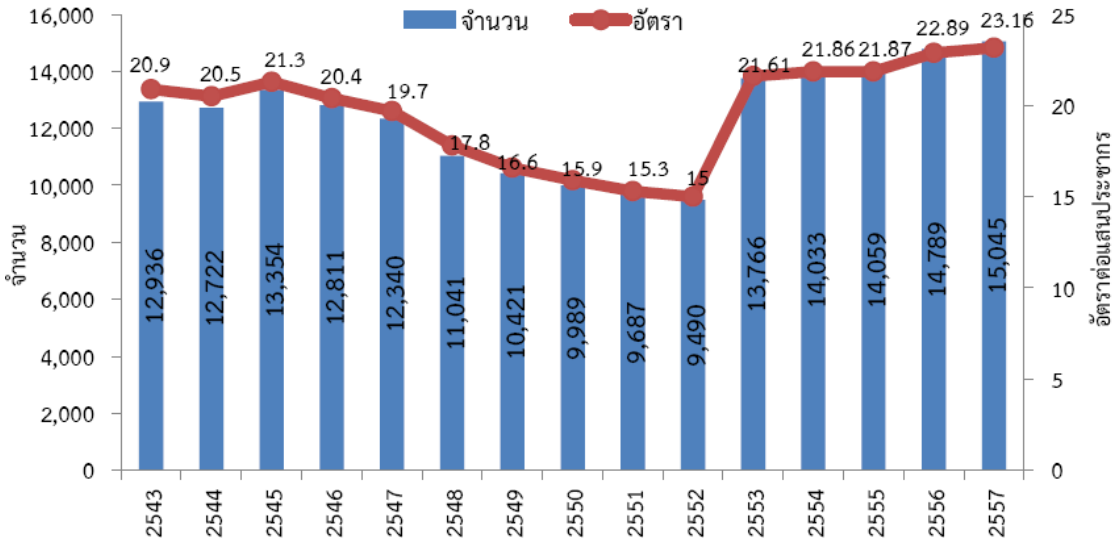
1.2 สถานการณ์อุบัติเหตุทางถนนในประเทศไทย

ปัญหาอุบัติเหตุเป็นปัญหาที่ทั่วโลกให้ความสำคัญ สมัชชาสหประชาชาติได้ประกาศเจตนารมณ์ในปฏิญญามอสโกให้ปี พ.ศ.2554-2563 เป็นทศวรรษแห่งความปลอดภัยทางถนน (Decade of Action for Road Safety) ประเทศไทยในฐานะสมาชิกได้ร่วมขับเคลื่อนวาระความปลอดภัยทางถนนของโลก โดยมีมติคณะรัฐมนตรีเมื่อวันที่ 29 มิถุนายน 2553 กำหนดให้ ปี พ.ศ. 2554-2563 เป็นทศวรรษแห่งความปลอดภัยทางถนน โดยมีเป้าหมายเพื่อลดอัตราการเสียชีวิตจากอุบัติเหตุทางถนนของคนไทยลงครึ่งหนึ่ง หรือในอัตราที่ต่ำกว่า 10 คนต่อประชากรหนึ่งแสนคน

จากรายงานสถานการณ์ความปลอดภัยทางถนนปี 2015 (Global Status Report) พบว่าทั่วโลกมีผู้เสียชีวิตจากอุบัติเหตุทางถนนสูงถึง 1.25 ล้านคนและบาดเจ็บจำนวน 20-50 ล้านคนในแต่ละปี ในขณะที่สถานการณ์การเสียชีวิตจากอุบัติเหตุทางถนนในภูมิภาคเอเชียใต้และตะวันออก มีอัตราการตายอยู่ที่ 17 ต่อประชากรหนึ่งแสนคน

สถานการณ์อุบัติเหตุทางถนนของประเทศไทย ปี พ.ศ. 2557 องค์กรอนามัยโลกคาดประมาณตัวเลขผู้เสียชีวิตจากอุบัติเหตุทางถนนของประเทศไทยเป็นอันดับ 2 ของโลก มีจำนวนผู้เสียชีวิตจำนวน 24,237 คน คิดเป็นอัตราการตาย 36.2 ต่อประชากรหนึ่งแสนคนและข้อมูลจากกระทรวงสาธารณสุขพบว่า มีผู้เสียชีวิตจากอุบัติเหตุทางถนน 15,045 คน คิดเป็น 23.16 คนต่อประชากรหนึ่งแสนคน เฉลี่ย 40 คนต่อวัน หรือ 2 คนต่อชั่วโมง ในขณะที่ผู้บาดเจ็บที่ต้องเข้ารับการรักษาตัวในโรงพยาบาล (Admit) ทั้งหมดมีจำนวนถึง 107,123 คน โดยประมาณ (ข้อมูลปี 2556)

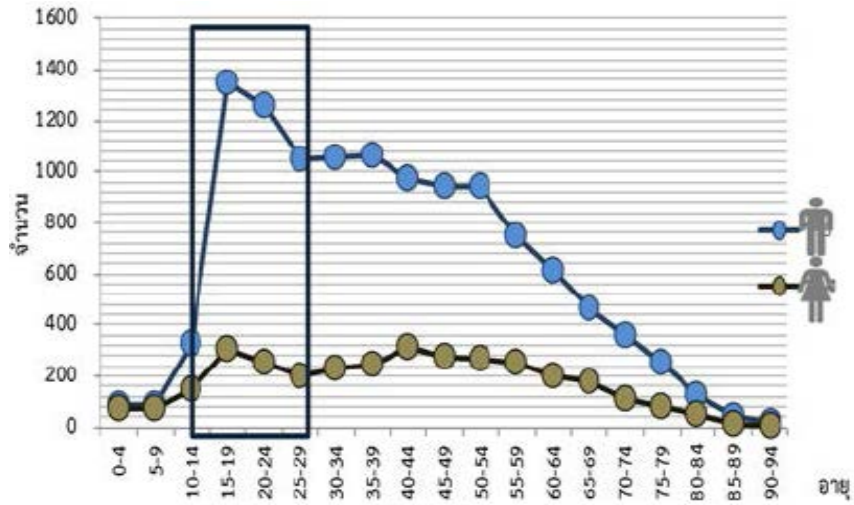
ข้อมูลจากสำนักนโยบายและยุทธศาสตร์ สำนักงานปลัดกระทรวงสาธารณสุขในช่วงเวลา 15 ปี ที่ผ่านมา ตั้งแต่ พ.ศ.2543 – 2557 พบว่าจำนวนผู้เสียชีวิตจากอุบัติเหตุทางถนนในช่วง 10 ปีก่อน มีแนวโน้มลดลงอย่างต่อเนื่อง จนเมื่อปี พ.ศ. 2553 เป็นต้นมาได้มีการนำข้อมูลมรณบัตรมาสอบทานกับหนังสือรับรองการตายเพื่อปรับสาเหตุการตายให้ถูกต้องมากขึ้น ทำให้อันตรายจากอุบัติเหตุทางถนนมีแนวโน้มเพิ่มขึ้นจาก 15 ต่อประชากรแสนคน ในปี พ.ศ. 2552 เป็น 21.61 ต่อประชากรแสนคน ในปี พ.ศ. 2553 จนในปี พ.ศ. 2557 อัตราการตายจากอุบัติเหตุทางถนนเท่ากับ 23.16 คนต่อประชากรแสนคน ซึ่งอัตราการตาย 5 ปีย้อนหลัง (2553-2557) อยู่ที่ระหว่าง 21-23 ต่อประชากรแสนคนและจำนวนผู้เสียชีวิตอยู่ระหว่าง 13,000 – 15,000 คน ดังรูปที่ 1.1



รูปที่ 1.1 รูปแสดงจำนวนและอัตราตายต่อประชากรแสนคนจากอุบัติเหตุทางถนน ปี 2543 – 2557

(ที่มา : ข้อมูลมรณบัตร สำนักนโยบายและยุทธศาสตร์ กระทรวงสาธารณสุข)

กลุ่มประชากรที่เสี่ยงได้แก่เพศชายมีการตายจากอุบัติเหตุทางถนนสูงกว่าเพศหญิงประมาณ 3 เท่าตัวในเพศชาย กลุ่มอายุที่เสี่ยงชีวิตจากอุบัติเหตุทางถนนมากที่สุด คือ กลุ่มอายุ 15-19 ปี รองลงมาคือ กลุ่มอายุ 20-24 ปี ส่วนเพศหญิง กลุ่มอายุที่เสียชีวิตมากที่สุด คือ กลุ่มอายุ 40-44 รองลงมาคือ กลุ่มอายุ 15-19 ปี และกลุ่มที่เสียชีวิตน้อยที่สุดยังเป็นกลุ่มอายุ 85 ปีขึ้นไปทั้งเพศชายและหญิง ดังรูปที่ 1.2

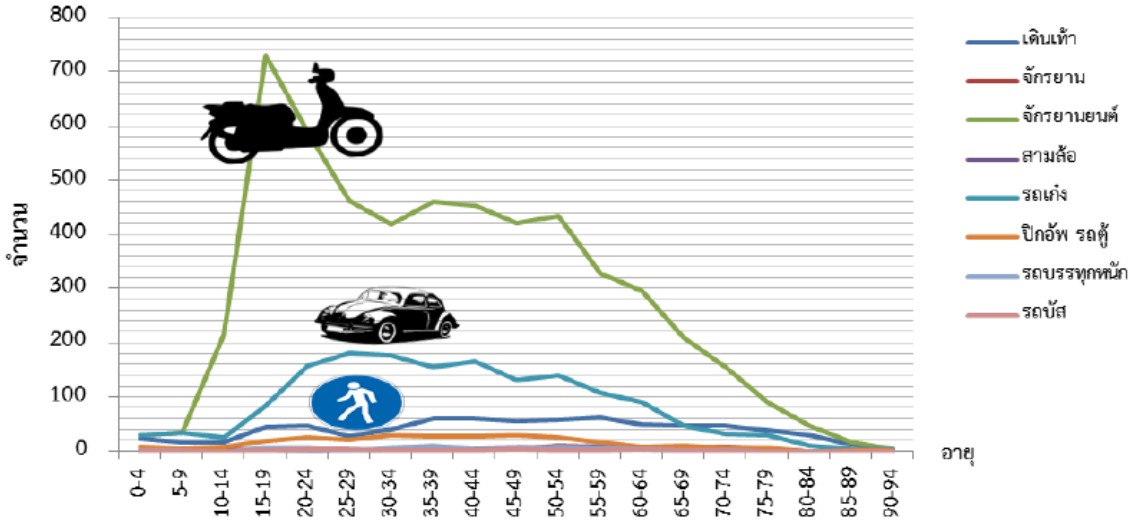


รูปที่ 1.2 รูปแสดงจำนวนผู้เสียชีวิตจากอุบัติเหตุทางถนน จำแนกตามกลุ่มอายุ ปี พ.ศ. 2557

(ที่มา : ข้อมูลมรณบัตร สำนักนโยบายและยุทธศาสตร์ กระทรวงสาธารณสุข)

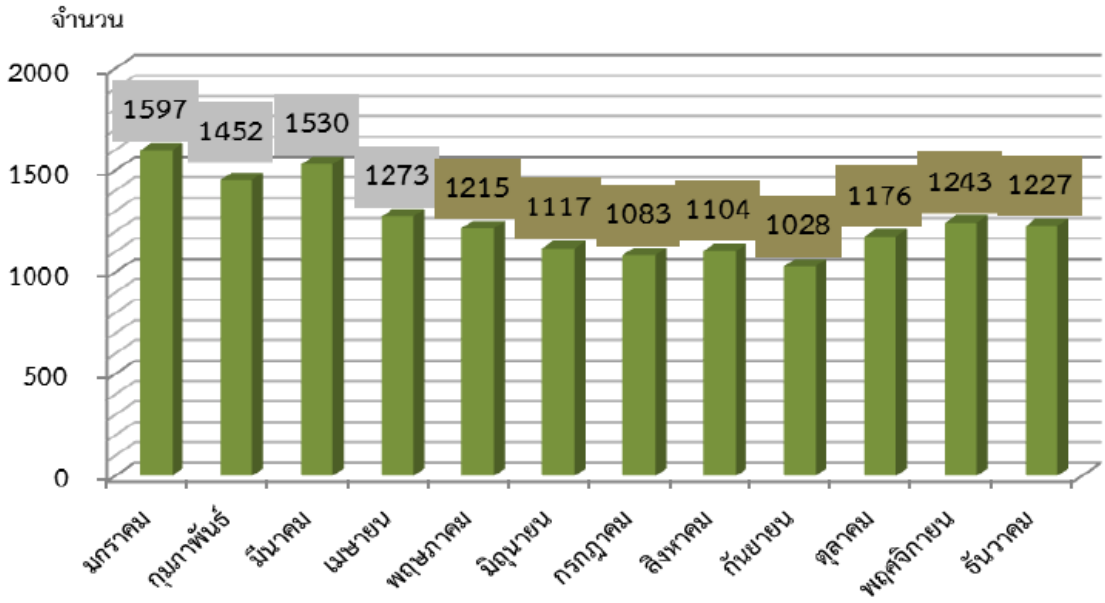
ยานพาหนะเสี่ยง พบว่ารถจักรยานยนต์เป็นพาหนะที่มีจำนวนการเสียชีวิตมากที่สุด 5,394 คน (66 %) ส่วนรถบัสเป็นพาหนะมีจำนวนผู้เสียชีวิตน้อยที่สุด 26 คน แต่มีข้อสังเกตว่า คนเดินเท้าคือ กลุ่มที่เสียชีวิตสูงเป็นอันดับ 3 รองมาจากรถจักรยานยนต์และรถเก๋ง

กลุ่มอายุและประเภทยานพาหนะ เมื่อพิจารณาจำนวนผู้เสียชีวิตจากอุบัติเหตุทางถนนเพื่อหาความสัมพันธ์ระหว่างกลุ่มอายุและประเภทยานพาหนะพบว่า ทุกกลุ่มอายุมีจำนวนผู้เสียชีวิตจากการใช้รถจักรยานยนต์โดยกลุ่มอายุที่มีจำนวนผู้เสียชีวิตจากรถจักรยานยนต์มากที่สุด คือ กลุ่มอายุ 15 – 19 ปี ซึ่งเป็นกลุ่มอายุกลุ่มเดิมเหมือนปีที่ผ่านมา



รูปที่ 1.3 แสดงจำนวนผู้เสียชีวิตจากอุบัติเหตุทางถนนจำแนกตามกลุ่มอายุและประเภทยานพาหนะ ปี 2557

ช่วงเวลาที่มีจำนวนผู้เสียชีวิตมากที่สุด คือ ช่วงเดือนมกราคม มีจำนวนผู้เสียชีวิตสูงถึง 1,597 คน รองลงมาคือ เดือนมีนาคม กุมภาพันธ์และเมษายน ตามลำดับ ซึ่งมีข้อสังเกตว่า ช่วงเดือนมกราคมและเมษายนตัวเลขจำนวนผู้เสียชีวิตสูงขึ้น ปัจจัยหนึ่งน่าจะมาจากเทศกาลปีใหม่และสงกรานต์ ทำให้ผู้เสียชีวิตสะสมรายเดือนสูงกว่าเดือนอื่นๆ



รูปที่ 1.4 แสดงจำนวนผู้เสียชีวิตจากอุบัติเหตุทางถนน จำแนกรายเดือน ปี พ.ศ.2557

ข้อมูลรายจังหวัด เมื่อจำแนกข้อมูลเป็นรายจังหวัดพบว่า จังหวัดที่มีอัตราการเสียชีวิตต่อประชากรแสนคนสูงที่สุด 10 อันดับแรก ในปี 2557 ได้แก่ ระยอง ปราจีนบุรี ชลบุรี จันทบุรี ประจวบคีรีขันธ์ พิษณุโลก ฉะเชิงเทรา ชุมพร นครนายก และลำพูน

ตารางที่ 1.1 แสดงจังหวัดที่มีอัตราการเสียชีวิตต่อประชากรแสนคนจากอุบัติเหตุทางถนนสูงที่สุด 10 อันดับแรก ปี พ.ศ. 2555 - 2557

อันดับ	2555		อันดับ	2556		อันดับ	2557	
	จังหวัด	อัตราตาย		จังหวัด	อัตราตาย		จังหวัด	อัตราตาย
1	ระยอง	54.70	1	ระยอง	49.75	1	ระยอง	54.96
2	ภูเก็ต	46.73	2	ชลบุรี	46.18	2	ปราจีนบุรี	46.68
3	ประจวบคีรีขันธ์	43.51	3	จันทบุรี	44.74	3	ชลบุรี	45.38
4	ชลบุรี	42.92	4	ชุมพร	42.27	4	จันทบุรี	40.32
5	ชุมพร	40.51	5	พิษณุโลก	41.62	5	ประจวบคีรีขันธ์	39.60
6	นครนายก	38.51	6	ฉะเชิงเทรา	41.14	6	พิษณุโลก	38.94
7	พิษณุโลก	38.22	7	ประจวบคีรีขันธ์	40.49	7	ฉะเชิงเทรา	38.54
8	ฉะเชิงเทรา	37.95	8	ปราจีนบุรี	37.69	8	ชุมพร	38.24
9	นครปฐม	37.80	9	ชัยนาท	36.64	9	นครนายก	36.23
10	สระบุรี	37.23	10	เพชรบุรี	36.17	10	ลำพูน	36.02

ตารางที่ 1.2 แสดงจังหวัดที่มีจำนวนผู้เสียชีวิตจากอุบัติเหตุทางถนนสูงที่สุด 10 อันดับแรก ปี พ.ศ.2555-2557

อันดับ	2555		อันดับ	2556		อันดับ	2557	
	จังหวัด	จำนวนตาย		จังหวัด	จำนวนตาย		จังหวัด	จำนวนตาย
1	นครราชสีมา	783	1	นครราชสีมา	768	1	นครราชสีมา	733
2	ชลบุรี	580	2	ชลบุรี	636	2	ชลบุรี	638
3	อุบลราชธานี	519	3	อุบลราชธานี	550	3	อุบลราชธานี	477
4	ขอนแก่น	463	4	ขอนแก่น	508	4	เชียงใหม่	471
5	นครศรีธรรมราช	447	5	เชียงใหม่	415	5	ขอนแก่น	442
6	สงขลา	420	6	อุดรธานี	405	6	เชียงราย	420
7	เชียงใหม่	379	7	สงขลา	385	7	สงขลา	395
8	นครสวรรค์	358	8	เชียงราย	365	8	นครสวรรค์	383
9	ระยอง	352	9	นครศรีธรรมราช	359	9	อุดรธานี	382
10	เชียงราย	350	10	พิษณุโลก	356	10	ระยอง	367

1.3 ปัจจัยในการเกิดอุบัติเหตุ

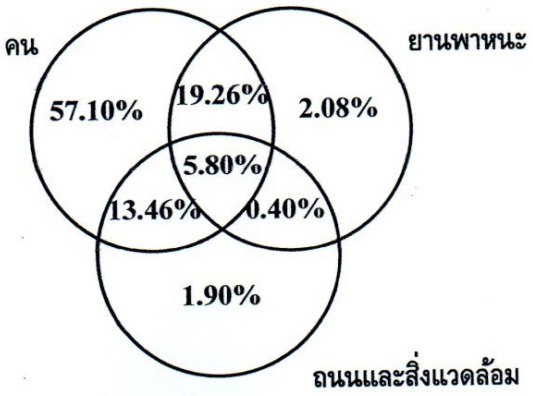
ปัจจัยในการเกิดอุบัติเหตุจราจรประกอบด้วย คน ยานพาหนะ ถนนและสิ่งแวดล้อม ซึ่งองค์ประกอบแต่ละส่วนมีความสัมพันธ์ใกล้ชิดในระบบขนส่ง ดังนั้นการทำความเข้าใจถึงลักษณะและสาเหตุของการเกิดอุบัติเหตุจราจรทางบกจึงจำเป็นต้องรู้ถึงองค์ประกอบและลักษณะต่างๆขององค์ประกอบที่มีความเกี่ยวข้องกับอุบัติเหตุจราจรนั้นๆ เพื่อกำหนดมาตรการในการแก้ไขปรับปรุงระบบการจราจรให้มีความปลอดภัยมารกที่สุด (สนข.,2548)

ปัจจัยที่ก่อให้เกิดอุบัติเหตุจราจรไม่ว่าจะเป็น คน ยานพาหนะ หรือถนน ได้ถูกนำมาวิเคราะห์เพื่อหาความสำคัญของแต่ละปัจจัย ผลการศึกษาในสหราชอาณาจักร (Sabey, 1980) สหรัฐอเมริกา (Treat, 1980) และประเทศไทย (สำนักงานคณะกรรมการจัดระบบการจราจรทางบก [สจร.], 2545) ตารางที่ 1.3

ตารางที่ 1.3 แสดงปัจจัยที่มีผลต่ออุบัติเหตุ (ร้อยละ)

ปัจจัย	อังกฤษ	สหรัฐอเมริกา	ไทย
เฉพาะสิ่งแวดล้อมของถนน	2	3	2
เฉพาะผู้ใช้ถนน	65	57	57
เฉพาะยานพาหนะ	2	2	2
ถนนและผู้ใช้ถนน	24	27	14
ผู้ใช้ถนนและยานพาหนะ	4	6	19
ถนนและยานพาหนะ	1	1	0.4
ทั้ง 3 ปัจจัย	1	3	6

จากตารางจะเห็นได้ว่า ปัจจัยทางด้านถนนมีส่วนในการทำให้เกิดอุบัติเหตุร้อยละ 22-34 ปัจจัยทางด้านคน ร้อยละ 93-96 และปัจจัยทางด้านยานพาหนะร้อยละ 8-27 ผลจากการวิเคราะห์นี้แสดงให้เห็นว่าคนเป็นปัจจัยสำคัญต่อการเกิดอุบัติเหตุอย่างชัดเจน รูปที่ 1.5 แสดงแผนภาพเวนน์ไดอะแกรม (Venn Diagram) ซึ่งแบ่งปัจจัยของการเกิดอุบัติเหตุจราจรในประเทศไทยออกเป็น 3 ปัจจัย (สจร.,2545)



รูปที่ 1.5 แสดงสาเหตุของการเกิดอุบัติเหตุจราจรทางบกในประเทศไทย

1.4 การจัดการด้านความปลอดภัย (มาตรการ 5 E)

ในด้านการจราจรและขนส่งได้มีการวางมาตรการเพื่อเพิ่มความปลอดภัยบนท้องถนนไว้ 5 แนวทางหรือเรียกว่า หลัก 5E ดังนี้ (การตรวจสอบความปลอดภัยทางถนน 2550)

E1 – Engineering เป็นการเตรียมความพร้อมทางด้านกายภาพต่างๆ บนท้องถนน ได้แก่ การแก้ไขจุดอันตรายต่างๆ (Black Spot) บนท้องถนน ซึ่งตามสถิติของอุบัติเหตุจราจรที่ผ่านมา พบว่าบริเวณที่เกิดอุบัติเหตุนั้น สภาพทางกายภาพที่ทำให้เกิดอุบัติเหตุมากที่สุด คือ ตรงบริเวณทางแยก ส่วนบริเวณทางลงสะพานที่ลาดชันและทางโค้งต่างๆ ถึงแม้ว่าจะมีส่วนทำให้เกิดอุบัติเหตุสูง และมักจะเป็นอุบัติเหตุที่รุนแรงและเป็นอันตรายถึงแก่ชีวิต จึงต้องจัดทำป้ายแนะนำ ป้ายเตือนภัยให้ได้อย่างครอบคลุมทั่วถึง เร่งปรับปรุงมาตรฐานของอุปกรณ์ที่ใช้ควบคุมการจราจร ปรับปรุงมาตรฐานของอุปกรณ์ที่ใช้ควบคุมการจราจร ปรับปรุงมาตรฐานของยานพาหนะที่จะนำมาใช้บนท้องถนนให้ถูกต้องตามหลักวิศวกรรม

E2 – Education เป็นการให้ความรู้ให้การอบรมประชาสัมพันธ์เผยแพร่แก่ผู้ใช้รถใช้ถนน ได้แก่การปลูกฝังการให้ความรู้โดยเน้นไปที่เด็กและเยาวชนเป็นสำคัญให้การฝึกอบรมเรื่องการเป็นผู้ใช้รถใช้ถนนที่ดี เช่น การรณรงค์ด้านวินัยจราจรให้แก่นักเรียนนักศึกษา จำนวนปีละประมาณ 4,000 – 5,000 คน หรือครั้งหนึ่งๆประมาณ 200 – 300 คน แยกเป็นกิจกรรมต่างๆ อาทิการจัดแรลลี่จักรยานเสริมสร้างวินัยจราจร ผลิตและเผยแพร่รณรงค์วินัยจราจรทางสื่อวิทยุ การจัดฝึกอบรมเพื่อพัฒนาครูสอนด้านจราจรในโรงเรียน เป็นต้น

E3- Enforcement ได้แก่ การนำข้อกฎหมายมาบังคับใช้ ซึ่งมาตรการด้านกฎหมายนี้ก็เป็นเรื่องที่ต้องทำควบคู่ไปกับการรณรงค์สร้างจิตสำนึก เช่น การปรับปรุงและรวบรวมกฎหมายที่เกี่ยวข้องกับการจราจร ให้มีความเป็นเอกภาพชัดเจนและจับต้องได้หรือมีลักษณะเป็นรูปธรรมมากยิ่งขึ้น ต้องปรับปรุงการบังครับใช้กฎหมายให้มีความเข้มงวดจริงจัง และต่อเนื่องมากขึ้น ที่สำคัญต้องไม่เลือกปฏิบัติและต้องเพิ่มการตรวจตราด้านการจราจรและต้องเพิ่มมาตรการลงโทษผู้ฝ่าฝืนผู้กระทำผิดกฎจราจรให้หนักขึ้นเพื่อให้เกิดความเคารพยำเกรงต่อกฎหมาย

E4 – Emergency Service หรือการปรับปรุงระบบการช่วงเหลือผู้ที่ประสบอุบัติเหตุให้ได้อย่างทันต่อเหตุการณ์ ได้แก่ การปรับปรุงระบบรับแจ้งเหตุต่างๆ และการเรียกรถพยาบาลให้มาปฏิบัติหน้าที่ได้อย่างรวดเร็วขึ้น ปรับปรุงด้านการประสานงานของหน่วยงานต่างๆ โดยเฉพาะอย่างยิ่งในกรณีที่เกิดสาธารณภัย หรืออุบัติเหตุครั้งใหญ่ที่ก่อให้เกิดความเสียหายต่อชีวิตและทรัพย์สินอย่างร้ายแรง ต้องให้การฝึกอบรมทักษะแก่เจ้าหน้าที่หน่วยกู้ภัยเพื่อให้ทำงานได้อย่างมีประสิทธิภาพและทำงานไปในทิศทางเดียวกันมากขึ้น

E5 – Evaluation and Information คือ การประมวลผลต่างๆที่เกิดขึ้นมาเป็นตัวชี้วัดแล้วทำการสรุปผล ซึ่งการจะประมวลผลต่างๆให้ได้อย่างถูกต้องแม่นยำจะต้องมีส่วนประกอบดังนี้ การตรวจสอบประเมินผลการแก้ไขปัญหาจราจรในเขตพื้นที่ที่ได้ดำเนินการไปแล้วได้ผลดีหรือไม่ ถ้ายังไม่ดีต้องนำผลนั้นมาวิเคราะห์และหามาตรการเสริมเพื่อแก้ไขปัญหาจุดติดขัดต่างๆ ให้ได้ผลอย่างจริงจังต้องสร้างศูนย์ข้อมูลด้านอุบัติเหตุที่ถูกต้องแม่นยำและสอดคล้องกับสถานการณ์ที่เกิดขึ้นจริง ต้องสร้างระบบการวิจัยเพื่อพัฒนาความปลอดภัยของประเทศขึ้น ต้องจัดทำระบบรายงานอุบัติเหตุจราจรให้เป็นมาตรฐานเดียวกันทั่วประเทศ ต้องจัดให้มีการเชื่อมโยงและใช้ประโยชน์จากข้อมูลอุบัติเหตุด้านจราจรอย่างจริงจังทั้งในระดับอำเภอและระดับจังหวัดทั่วประเทศ ต้องกำหนดเป้าหมาย/ตัวชี้วัดเพื่อใช้ติดตามและประเมินผลและท้ายที่สุดจะต้องนำผลที่ได้จากการประเมินมาปรับปรุงประสิทธิภาพการป้องกันและแก้ไขอุบัติเหตุเพื่อให้เกิดผลอย่างเป็นรูปธรรม

การแก้ไขปัญหาอุบัติเหตุจราจรโดยมาตรการดำเนินมาตรการกับปัจจัยทั้งสามของอุบัติเหตุ คือ คน รถและถนนและสภาพแวดล้อม สามารถทำได้ใน 3 ช่วงเวลา คือ ป้องกันก่อนที่อุบัติเหตุจะเกิด (Pre-Crash) หลีกเลี่ยงหรือลดความรุนแรงขณะเกิด (During-Crash) และบรรเทาการบาดเจ็บหรือเสียชีวิต (Post-Crash) ทำให้สามารถจัดมาตรการทั้งหมดออกเป็น 9 กลุ่มมาตรการ แล้วนำเสนอในรูปของตารางโดยนักวิเคราะห์ชาวอเมริกัน William Haddon (Haddon, 1980) เรียกว่า Haddon Matrix ดังแสดงในตารางที่ 1.4

จะเห็นว่าการจัดการความปลอดภัยทางถนนด้วยมาตรการวิศวกรรมสามารถทำได้ทั้งการป้องกันอุบัติเหตุ ลดความรุนแรงของอุบัติเหตุที่เกิด และช่วยการรักษาชีวิตผู้ประสบอุบัติเหตุ การแก้ไขจุดหรือบริเวณอันตราย (Hazardous road location or Black Spot) ก็เป็นมาตรการทางวิศวกรรมมาตรการหนึ่งที่ตามไปแก้ไขจุดหรือบริเวณอันตรายที่มีอุบัติเหตุบ่อยครั้ง เพื่อป้องกันอุบัติเหตุลักษณะเดียวกันนั้นไม่ให้เกิดซ้ำอีกหรือลดอุบัติเหตุลักษณะเดียวกันนั้นให้น้อยลง นอกจากนั้นมาตรการด้านวิศวกรรมจะประสบความสำเร็จมากขึ้นเมื่อได้ดำเนินการประสานไปกับมาตรการการบังคับใช้กฎหมายและการให้การศึกษา/รณรงค์/ประชาสัมพันธ์ด้วย

ตารางที่ 1.4 แสดงความสัมพันธ์ระหว่างปัจจัยการเกิดอุบัติเหตุเทียบกับช่วงเวลา (Haddon Matrix)

	คน	รถ	ถนนและสภาพแวดล้อม
ก่อนเกิดอุบัติเหตุ (Pre-Crash)	<u>การบังคับใช้กฎหมาย การให้การศึกษา การประชาสัมพันธ์/รณรงค์</u> - เมาแล้วขับ - ขับรถด้วยความเร็วเกิน - ขับรถด้วยพฤติกรรมเสี่ยง - บรรทุกน้ำหนักเกิน	<u>ทำให้รถมีความเหมาะสมต่อการวิ่งบนทางหลวง</u> - รถมีสภาพดีพร้อม - ยกมาตรฐานและควบคุมการดัดแปลงสภาพรถโดยสารและรถบรรทุก - ทำให้ตัวรถเป็นที่ประจักษ์ต่อการจราจรอื่น : ติดตั้งแผ่นสะท้อนแสง เปิดไฟหน้ารถตลอดเวลาขณะขับขี่	<u>ทำให้ถนนปลอดภัยขึ้น</u> - มีการตรวจสอบความปลอดภัยของถนน - แก้ไขจุดอันตราย - ลดความเร็วรถโดยมาตรการสยบการจราจร (Traffic Calming) - อุปกรณ์ควบคุมการจราจรเหมาะสมและเพียงพอ
ขณะเกิดอุบัติเหตุ (During-Crash)	<u>ใช้อุปกรณ์เสริมความปลอดภัย</u> - สวมหมวกนิรภัยหรือคาดเข็มขัดนิรภัยที่ถูกต้อง - เด็กนั่งในที่นั่งเด็กที่ปลอดภัย	<u>มีอุปกรณ์ความปลอดภัยเพียงพอ</u> - ติดตั้งถุงลมนิรภัย หรือมีโครงสร้างห้องโดยสารนิรภัย - ติดตั้งเหล็กกั้นด้านข้างและด้านท้าย	<u>ลดความอันตรายของข้างทาง</u> - วัตถุข้างทางทำด้วยวัสดุไม่อันตราย เช่น ใช้หลักนำทางพลาสติก เสาที่ล้มหรือขาดได้ง่ายเมื่อถูกชน - ติดตั้งหรือซ่อมแซมอุปกรณ์กันชนหรือกันตก เช่น Barrier - ติดตั้งอุปกรณ์ลดแรงกระแทกจากการชน
หลังเกิดอุบัติเหตุ (Post-Crash)	<u>การปฐมพยาบาล เคลื่อนย้ายและช่วยชีวิตที่ถูกวิธีและทันการณ์</u>	<u>ทำให้สามารถเคลื่อนย้ายหรือช่วยเหลือผู้ประสบเหตุ</u> - มีประตูฉุกเฉินเพียงพอ - มีอุปกรณ์ช่วยชีวิตในรถ	<u>ทำให้การเข้าช่วยเหลือผู้บาดเจ็บสะดวก</u> - ให้การเข้าออกจุดเกิดเหตุของหน่วยกู้ชีพ ทำได้ง่าย

2. วิศวกรรมจราจร

วิศวกรรมจราจร (Traffic Engineering) เป็นส่วนหนึ่งของวิศวกรรมขนส่ง (Transportation Engineering) ซึ่งว่าด้วยการวางแผน การออกแบบ และการควบคุมระบบการจราจรบนท้องถนนให้มีประสิทธิภาพและปลอดภัย

2.1 ลักษณะของผู้ขับขี่ยวดยาน คนเดินถนน รถและถนน

2.1.1 ผู้ขับขี่ยวดยาน (The Driver)

ผู้ขับขี่ยวดยาน เป็นองค์ประกอบที่สำคัญของระบบขนส่ง ดังนั้น การศึกษาเกี่ยวกับผู้ขับขี่ยวดยานจึงเป็นสิ่งจำเป็น ผู้ขับขี่แต่ละคนจะมีความสามารถในการขับขี่ยวดยานที่

แตกต่างกัน องค์ประกอบที่สำคัญอย่างยิ่งของผู้ขับขี่ยวดยาน คือ ระยะเวลาตัดสินใจ (Perception-Reaction Time) ซึ่งประกอบไปด้วยระยะต่างๆ ดังนี้

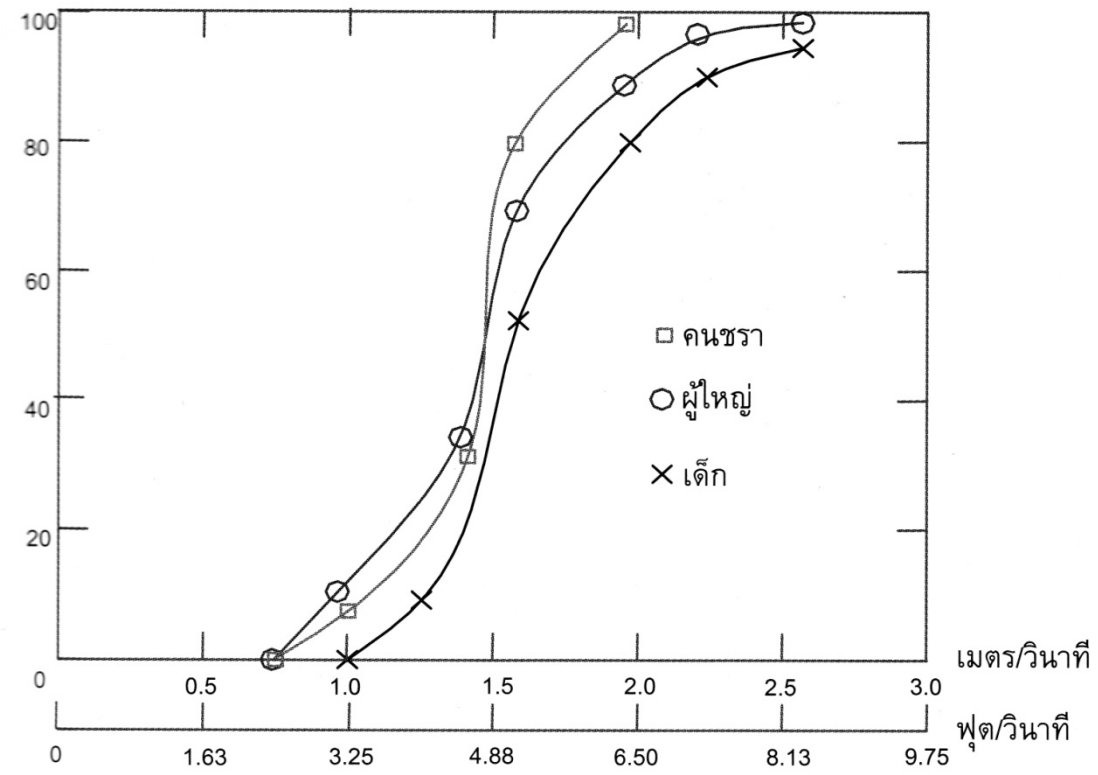
P	=	Perception (ระยะเวลาที่ผู้ขับขี่รับรู้ถึงสถานการณ์ที่เกิดขึ้น)
I	=	Intellection (ระยะเวลาที่ผู้ขับขี่แยกแยะสถานการณ์ที่เกิดขึ้น)
E	=	Emotion (ระยะเวลาที่ผู้ขับขี่ใช้ในการตัดสินใจว่าจะทำอย่างไรกับสถานการณ์ที่เกิดขึ้น)
V	=	Volition (ระยะเวลาที่ผู้ขับขี่กระทำการตามการตัดสินใจจากสถานการณ์ที่เกิดขึ้น)

โดยทั่วไปแล้ว ผู้ขับขี่จะมีระยะเวลาที่ใช้ในการตัดสินใจประมาณ 1-2 วินาที แต่ในการออกแบบนั้นทางมาตรฐาน AASHTO (American Association of State Highway and Transportation Officials) ได้เผื่อความปลอดภัยไว้โดยให้ใช้ระยะเวลาในการตัดสินใจเท่ากับ 2-2.5 วินาที ในหลักการของวิศวกรรมจราจรได้นำระยะเวลาตัดสินใจของผู้ขับขี่มาใช้ในการคำนวณหาระยะหยุดรถที่ปลอดภัย (Safe Stopping Distance) และการออกแบบสัญญาณไฟเหลือง นอกจากระยะเวลาตัดสินใจของผู้ขับขี่จะเป็นสิ่งจำเป็นที่ต้องทำการศึกษาแล้ว มารยาทของผู้ขับขี่ก็เป็นอีกสิ่งหนึ่งที่ควรคำนึงถึงด้วย โดยทั่วไปแล้ว ปัจจัยสำคัญที่มีอิทธิพลต่อพฤติกรรมและมารยาทในการขับรถของผู้ขับขี่ยวดยานได้แก่

1. สภาพแวดล้อม (Environmental Conditions) ซึ่งประกอบไปด้วย สภาพจราจร สภาพภูมิอากาศ สภาพเส้นทางที่ใช้ในการเดินทาง สภาพภูมิประเทศ
2. สภาพจิตใจ (Psychological Factors) ประกอบไปด้วยวุฒิภาวะทางอารมณ์ซึ่งมีความสัมพันธ์กับอายุและเพศ
3. สภาพทางกายภาพ (Physical Factors) ประกอบไปด้วย ปฏิกิริยาโต้ตอบ การมองเห็น และการได้ยิน

2.1.2 คนเดินถนน (The Pedestrian)

พฤติกรรมของคนเดินถนนนั้นเป็นสิ่งจำเป็นที่จะต้องทำการศึกษา เนื่องจากอุบัติเหตุที่เกิดขึ้นบนท้องถนนนั้นส่วนหนึ่งมีสาเหตุมาจากคนเดินถนนดังนั้น การควบคุมคนเดินถนนให้เป็นไปอย่างมีระเบียบจึงเป็นสิ่งจำเป็นอย่างยิ่ง โดยทั่วไปแล้วอัตราความเร็วของคนเดินถนนจะมีค่าอยู่ระหว่าง 3-4.5 ฟุต/วินาที สำหรับสถานที่ทั่วไปแล้วการออกแบบจะเลือกใช้อัตราความเร็วของคนเดินถนนที่ 4 ฟุต/วินาที แต่หากเป็นบริเวณที่มีคนชราอาศัยอยู่เป็นจำนวนมาก การออกแบบจะเลือกใช้อัตราความเร็วของคนเดินถนนที่ 3 ฟุต/วินาที รูปที่ 2.1 แสดงให้เห็นถึงอัตราการเดินของเด็ก ผู้ใหญ่ และคนชรา



รูปที่ 2.1 แสดงอัตราการเดินของเด็ก ผู้ใหญ่ และคนชรา

ความสัมพันธ์ของปริมาณการสัญจร (PFM, Pedestrian/foot-width minute) ความหนาแน่น (K) และอัตราความเร็ว (U) ของคนเดินถนน คือ

$$PFM = KU \qquad \text{……..(2.1)}$$

เมื่อ PFM = ปริมาณการสัญจรของคนเดินถนน (จำนวนคน/ฟุต/นาที)

K = ความหนาแน่นของคนเดินถนน (คน/ตารางฟุต)

U = อัตราความเร็วของคนเดินถนน (ฟุต/นาที)

แต่เนื่องจาก $M = \frac{1}{K}$ ……..(2.2)

เมื่อ M = อัตราส่วนผกผันของความหนาแน่น (Module ; ฟุต^2/คน)

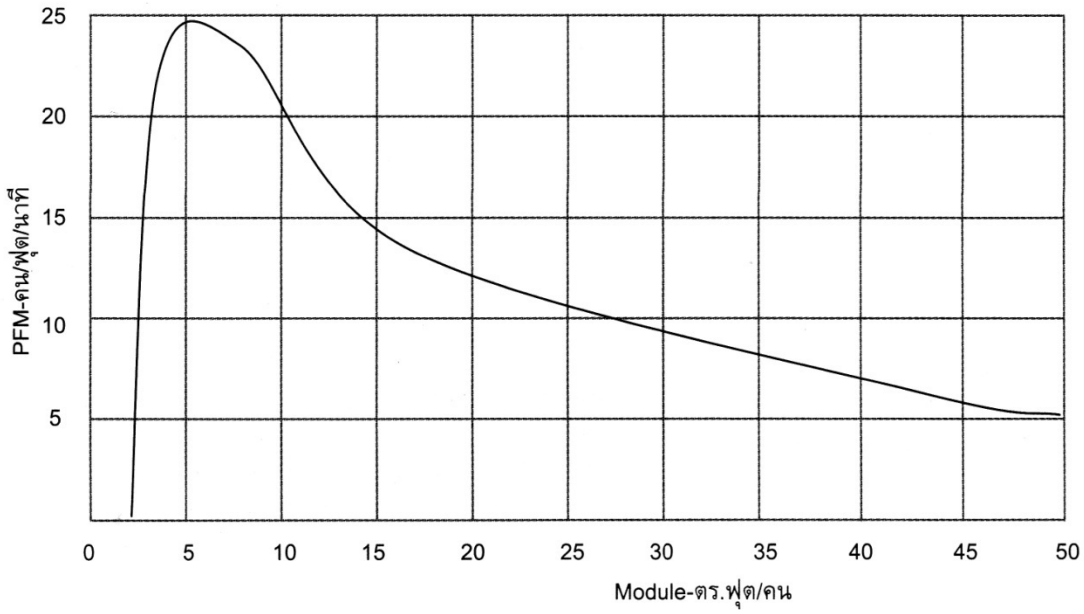
เพราะฉะนั้น $PFM = \frac{U}{M}$ ……..(2.3)

$$M = \frac{U}{PFM} \qquad \text{……..(2.4)}$$

ถ้ากำหนดให้ Q เป็นปริมาณการสัญจรของคนเดินถนนบนทางเท้าความกว้าง W ฟุต (คน/นาที) และ W คือความกว้างของทางเท้า (ฟุต)

$$Q = PFM \times W \qquad \text{……..(2.5)}$$

ความสัมพันธ์ระหว่าง Module (M) กับปริมาณการสัญจร (PFM) สามารถแสดงได้ดังรูปที่ 2.2



รูปที่ 2.2 แสดงความสัมพันธ์ระหว่าง Module และปริมาณการสัญจร

จากรูปที่ 2.2 สามารถสรุปได้ว่า ปริมาณการสัญจร (PFM) จะเพิ่มขึ้นเมื่อค่า Module (M) มีค่าเพิ่มขึ้นในช่วงแรกจนกระทั่งถึงจุดวิกฤต คือ เมื่อการเคลื่อนที่เริ่มมีขีดจำกัดเพราะพื้นที่แคบลง ค่าปริมาณการสัญจรจะมีค่าลดลง เมื่อ Module มีค่าเพิ่มขึ้น

2.1.3 รถ (The Vehicle)

ลักษณะที่สำคัญของรถที่วิศวกรควรทราบมีอยู่ด้วยกัน 3 ลักษณะดังนี้

ก. ลักษณะทาง Statics

ลักษณะของรถทาง Statics นั้น จะเน้นถึงขนาดและน้ำหนักของรถเป็นสำคัญ ขนาดของรถนั้นจะมีผลต่อการออกแบบความกว้างของถนน ขนาดของที่จอดรถ และรัศมีความโค้ง สำหรับน้ำหนักของรถนั้น จะมีผลต่อการออกแบบโครงสร้างความแข็งแรงของถนนประเภทต่างๆ และความสามารถในการเพิ่มอัตราเร็วของรถ

ข. ลักษณะทาง Kinematics

ลักษณะของรถทาง Kinematics นั้นจะเน้นถึง ระยะทาง ความเร็ว และความเร่งของรถที่ใช้ในการเคลื่อนที่ ความสัมพันธ์ระหว่างอัตราเร่งกับเวลา ความเร็วกับเวลา ระยะทางกับเวลาและระยะทางกับความเร็ว ซึ่งสามารถแสดงได้ดังต่อไปนี้

$$\frac{dv}{dt} = a \qquad \text{……..(2.6)}$$

$$\int_0^x dv dx = \int_0^t a dt \qquad \text{……..(2.7)}$$

$$v = u + at \qquad \text{……..(2.8)}$$

$$\int_0^x dx = \int_0^t (u + at) \qquad \text{……..(2.9)}$$

$$x = ut + \frac{1}{2}at^2 \qquad \text{……..…..(2.10)}$$

$$a = \frac{dv}{dt} \times \frac{dx}{dt} \qquad \text{……..…..(2.11)}$$

$$a = \frac{dv}{dx} \times v \qquad \text{……..…..(2.12)}$$

$$\int_0^x adx = \int_u^v vdv \qquad \text{……..…..(2.13)}$$

$$x = \frac{1}{2a}\left(v^2 - u^2\right) \qquad \text{……..…..(2.14)}$$

เมื่อ x = ระยะทาง

u = ความเร็วต้น

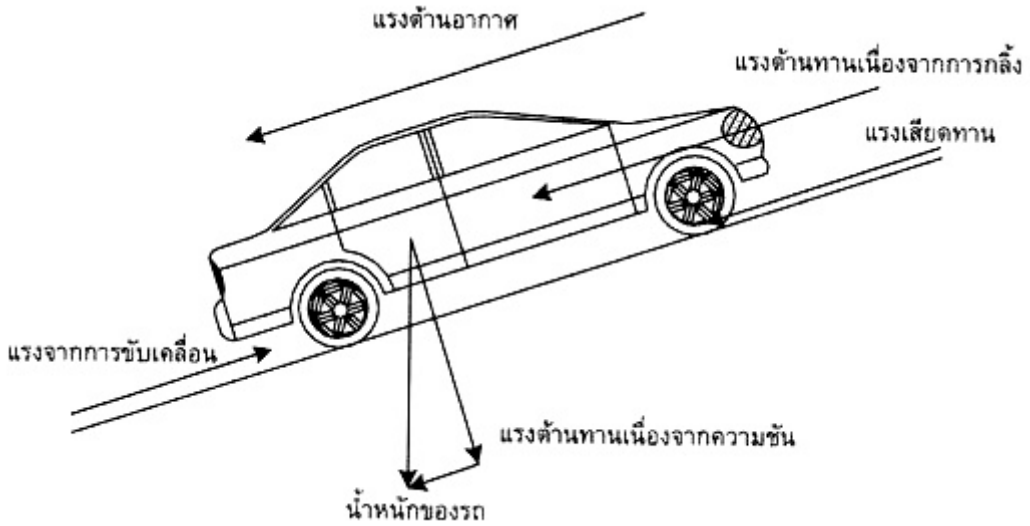
v = ความเร็ว

t = ระยะเวลา

a = อัตราเร่ง

ค. ลักษณะทาง Dynamics

ลักษณะทาง Dynamics นั้นจะเน้นถึงแรงต่างๆที่มากระทำต่อรถ ซึ่งประกอบไปด้วยแรงต้านทานของอากาศ (Air Resistance) แรงต้านทานเนื่องจากการกลิ้ง (Rolling Resistance) แรงต้านทานเนื่องจากความชัน (Grade Resistance) และแรงเสียดทาน (Friction) ซึ่งสามารถแสดงได้ดังรูปที่ 2.3

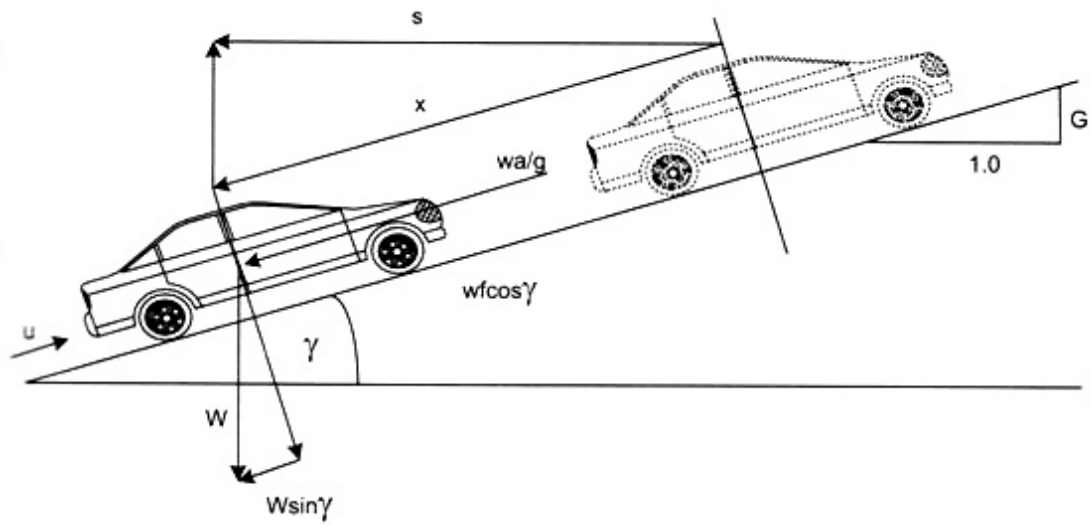


รูปที่ 2.3 แสดงแรงที่กระทำต่อรถยนต์

นอกจากลักษณะทั้ง 3 ประการนี้แล้ว ระยะหยุดรถและรัศมีความโค้ง ยังเป็นสิ่งที่ควรจะคำนึงถึงด้วย

ระยะหยุดรถ (Breaking Distance)

การคำนวณหาระยะหยุด สามารถคำนวณได้โดยอ้างอิงจากรูปที่ 2.4



รูปที่ 2.4 แสดงระยะหยุดรถ

เมื่อ W = น้ำหนักของรถ

f = สัมประสิทธิ์ของความเสียดทานระหว่างล้อกับผิวถนน

a = อัตราเร่ง

g = อัตราเร่งของแรงโน้มถ่วงของโลก

u = ความเร็วต้นของรถก่อนเริ่มเหยียบเบรก (เมตร/วินาที)

s = ระยะหยุดรถ (เมตร)

γ = มุมของความชัน (องศา)

G = เปอร์เซ็นต์ของความชัน = tan γ

ความสัมพันธ์ของรูปที่ 2.4 สามารถแสดงได้ดังต่อไปนี้

$$\frac{wa}{g} + wf\cos\gamma + w\sin\gamma = 0 \qquad \text{……..…..(2.15)}$$

จากสมการที่ 2.14 $x = \frac{1}{2a}\left(v^2 - u^2\right)$

เนื่องจากรถจะหยุดนิ่งภายหลังจากการเบรก เพราะฉะนั้น v = 0

$$x = \frac{1}{2a}\left(0 - u^2\right) \qquad \text{……..…..(2.16)}$$

$$a = \frac{-u^2}{2x}$$ ……..…..(2.17)

จากรูปที่ 2.4 $s = x\cos\gamma$

$$a = \frac{-u^2\cos\gamma}{2s}$$ ……..…..(2.18)

$$\frac{-wu^2\cos\gamma}{2sg} + wf\cos\gamma + w\sin\gamma$$ ……..…..(2.19)

$$s = \frac{u^2\cos\gamma}{2g\left(f\cos\gamma + \sin\gamma\right)}$$ ……..…..(2.20)

$$s = \frac{u^2\dfrac{\cos\gamma}{\cos\gamma}}{2g\left(\dfrac{f\cos\gamma}{\cos\gamma} + \dfrac{\sin\gamma}{\cos\gamma}\right)}$$ ……..…..(2.21)

เนื่องจาก $G = \tan\gamma$

$$s = \frac{u^2}{2g\left(f \pm G\right)}$$ ……..…..(2.22)

เพราะฉะนั้น $$s = \frac{u^2}{254\left(f \pm G\right)}$$ ……..…..(2.23)

เมื่อ s = ระยะหยุดรถ (เมตร)

u = ความเร็วต้นของรถก่อนเริ่มเหยียบเบรก (กิโลเมตร/ชั่วโมง)

g = 9.81 เมตร/วินาที^{2}

G = เปอร์เซ็นต์ของความลาดชัน (มีค่าเป็น + เมื่อขับรถขึ้นเขาและมีค่า – เมื่อขับรถลงเขา)

หรือ $$s = \frac{u^2}{30\left(f \pm G\right)}$$ ……..…..(2.24)

เมื่อ s = ระยะหยุดรถ (ฟุต)

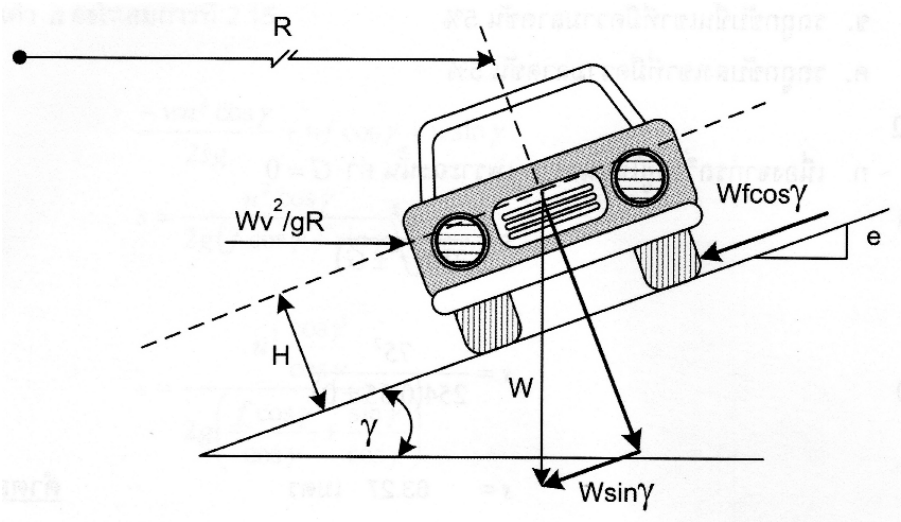
u = ความเร็วต้นของรถก่อนเริ่มเหยียบเบรก (ไมล์/ชั่วโมง)

g = 32.2 ฟุต/วินาที^{2}

G = เปอร์เซ็นต์ของความลาดชัน (มีค่าเป็น + เมื่อขับรถขึ้นเขาและมีค่า – เมื่อขับรถลงเขา)

รัศมีความโค้ง (Turning Radius)

การที่รถเลี้ยวเข้าโค้งนั้น จะมีโมเมนต์มากระทำอยู่ทั้งสิ้น 2 ค่า คือ โมเมนต์พลิกคว่ำ (Overturning Moment) และโมเมนต์ทรงตัว (Stabilizing Moment) รถจะพลิกคว่ำก็ต่อเมื่อโมเมนต์พลิกคว่ำมีค่ามากกว่าโมเมนต์ทรงตัว รูปที่ 2.5 แสดงถึงแรงต่างๆ ที่มากระทำต่อรถในขณะที่เคลื่อนที่ตามทางโค้ง



รูปที่ 2.5 แสดงแรงต่างๆที่มากระทำต่อรถในขณะเคลื่อนที่ตามทางโค้ง

เมื่อ W = น้ำหนักของรถ

f = สัมประสิทธิ์ของความเสียดทานด้านข้างระหว่างล้อกับถนน

g = แรงโน้มถ่วงของโลก

v = ความเร็ว

R = รัศมีความโค้ง

γ = มุมของความชัน (องศา)

e = อัตราของการยกโค้ง

H = ความสูงของจุดศูนย์ถ่วงรถ

ความสัมพันธ์ของแรงต่างๆ ในรูปที่ 2.5 สามารถแสดงได้ดังสมการต่อไปนี้

$$\frac{wv^2}{gR}\cos\gamma = wf\cos\gamma + w\sin\gamma \qquad \text{……..…..(2.25)}$$

เนื่องจาก $e = \tan\gamma$

เพราะฉะนั้น $$R = \frac{v^2}{g(e+f)} \qquad \text{……..…..(2.26)}$$

ถ้ากำหนดให้ g = 9.81 เมตร/วินาที^{2} V มีหน่วยเป็น กิโลเมตร/ชั่วโมง และ R มีหน่วยเป็นเมตร จะได้ความสัมพันธ์ดังนี้

$$R = \frac{v^2}{127(e+f)} \qquad \text{……..…..(2.27)}$$

ถ้ากำหนดให้ g = 32.2 ฟุต/วินาที^{2} V มีหน่วยเป็น ไมล์/ชั่วโมง และ R มีหน่วยเป็นฟุต จะได้ความสัมพันธ์ดังนี้

$$R = \frac{v^2}{15(e+f)} \qquad \text{……..…..(2.28)}$$

2.1.4 ถนน

ถนนแบ่งออกเป็น 4 ประเภท ตามหลักของวิศวกรรมจราจร ดังนี้

1) ทางด่วน (Expressway)

ทางด่วนได้ถูกสร้างขึ้นเพื่อใช้ในการเคลื่อนย้ายอย่างมีประสิทธิภาพและมีความรวดเร็ว เช่น มอเตอร์เวย์ ลักษณะพิเศษของทางด่วนมีดังนี้

ก. สามารถรองรับปริมาณการจราจรได้เป็นจำนวนมาก

ข. ไม่มีทางแยกตัดขวาง ถ้าจำเป็นต้องมีทางแยก จะสร้างเป็นทางแยกยกระดับ

ค. อนุญาตให้เฉพาะยานพาหนะที่มีเครื่องยนต์เข้ามาใช้

ง. ไม่อนุญาตให้คนหรือสัตว์เข้ามาเดินในบริเวณทางด่วน

2) ถนนสายประธาน (Arterial Street)

ถนนสายประธานเป็นถนนที่ใช้เชื่อมระหว่างเมือง หรือใช้สัญจรภายในเมือง ตัวอย่างเช่น ถนนสุขุมวิท ถนนเพชรเกษม ถนนพหลโยธิน เป็นต้น

3) ถนนสายรอง (Collector Road)

ถนนสายรองเป็นถนนที่เชื่อมต่อกับถนนสายประธาน เพื่อสร้างเครือข่ายของถนนให้ดียิ่งขึ้น ตัวอย่างเช่น ถนนวิภาวดีรังสิต

4) ถนนท้องถิ่น (Local Road)

ถนนท้องถิ่นเป็นถนนที่เชื่อมต่อกับถนนสายรอง เพื่อการสัญจรของประชากรที่อาศัยอยู่ในท้องถิ่นต่างๆ เช่น ตรอก ซอย

ทางแยก (Intersection)

ทางแยก คือ บริเวณที่มีถนนสองสายหรือมากกว่าตัดกันหรือพบกัน ซึ่งจะก่อให้เกิดปัญหาความขัดแย้งในการเคลื่อนที่ รูปแบบของการเคลื่อนที่ซึ่งก่อให้เกิดปัญหาความขัดแย้งมีหลายรูปแบบ ได้แก่ แบบแยกออก (Diverging) แบบรวมเข้า (Merging) แบบตัดผ่าน (Crossing) และแบบตัดสลับ (Weaving) ดังแสดงในรูปที่ 2.6

วงเวียน (Roundabout)

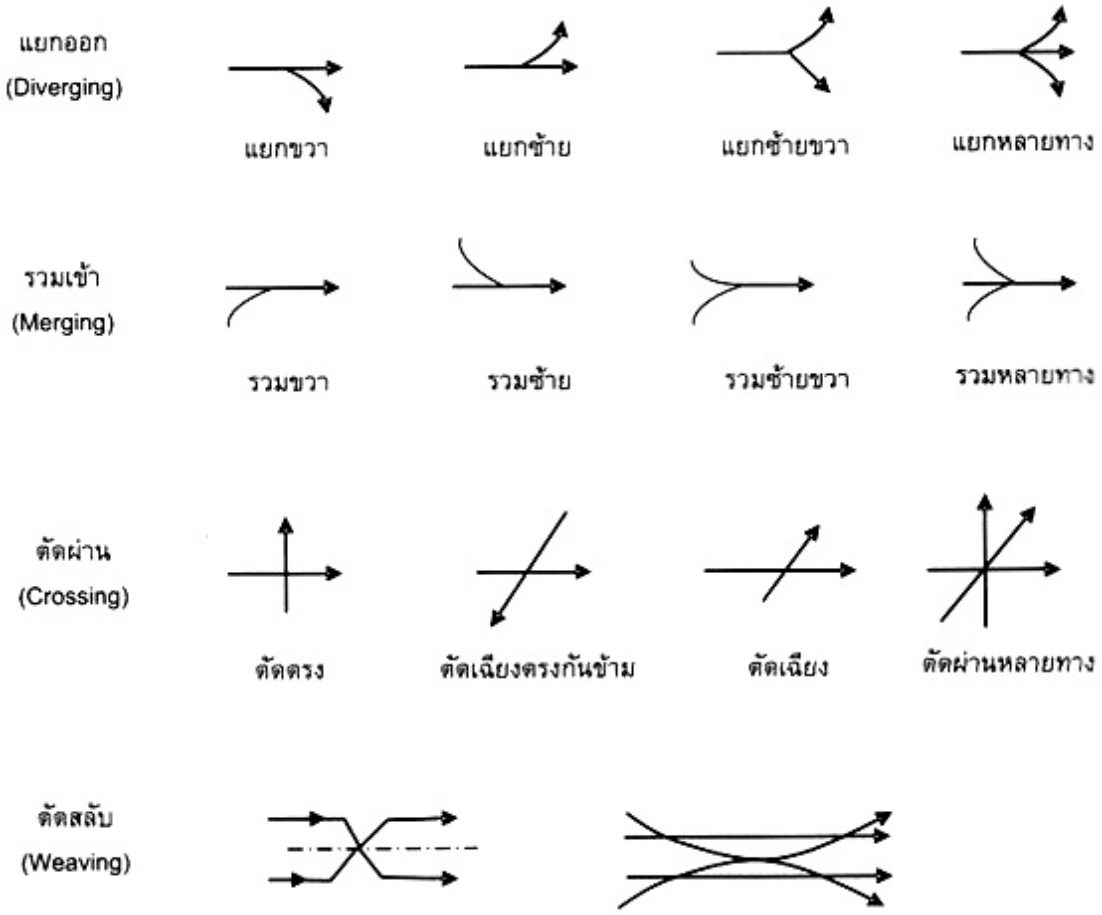
การออกแบบวงเวียน จะมีความเหมาะสมกับบริเวณที่มี 5 แยก หรือมากกว่า และมีปริมาณการสัญจรไม่มากนัก (ไม่ควรเกิน 3,000 คันต่อชั่วโมง) ข้อดีและข้อเสียของการออกแบบวงเวียนสามารถสรุปได้ดังนี้

ข้อดีของการออกแบบวงเวียน

- เหมาะกับทางแยกที่มี 5 แยก หรือมากกว่า
- เมื่อปริมาณการจราจรเบาบาง การเคลื่อนที่ในทิศทางเดียวจะช่วยลดปัญหาความล่าช้า
- ประหยัดค่าใช้จ่ายในการก่อสร้าง เมื่อเทียบกับการก่อสร้างทางแยกต่างระดับ

ข้อเสียของการออกแบบวงเวียน

- ก่อให้เกิดปัญหาความล่าช้าอันเนื่องมาจากการเคลื่อนที่ตัดสลับ (Weaving)
- ค่าใช้จ่ายในการก่อสร้างสูงกว่าการก่อสร้างทางแยกทั่วๆ ไป
- ไม่เหมาะสมกับบริเวณที่มีปริมาณการจราจรหนาแน่น



รูปที่ 2.6 แสดงภาพแสดงความขัดแย้งในรูปแบบต่างๆ

2.2 ปริมาณการจราจร (Traffic Volume)

ปริมาณการจราจร หมายถึง จำนวนยานพาหนะที่แล่นผ่านจุดใดจุดหนึ่งหรือช่วงใดช่วงหนึ่งของถนนในช่วงเวลาที่กำหนด ส่วนการศึกษาปริมาณการจราจร คือ การรวบรวมและวิเคราะห์ข้อมูล เพื่อใช้ในการวางแผน การออกแบบ การดำเนินการทางด้านจราจร การวิเคราะห์ทางด้านเศรษฐศาสตร์ และการควบคุมด้านการจราจรและสภาพแวดล้อมให้เป็นไปอย่างมีประสิทธิภาพ การศึกษาปริมาณการจราจรจะจำแนกตามช่วงระยะเวลาที่ใช้ในการเก็บรวบรวมข้อมูลดังต่อไปนี้

1. ปริมาณการจราจรเฉลี่ยต่อวันตลอดปี (Average Annual Daily Traffic , AADT)

คือ ปริมาณการจราจรเฉลี่ยต่อวันตลอดทั้งปี มีหน่วยเป็น คัน/วัน ข้อมูลปริมาณการจราจรเฉลี่ยต่อวันตลอดปีสามารถนำมาใช้สำหรับ กำหนดจำนวนการเดินทางในแต่ละปีในพื้นที่ที่ทำการศึกษา ประเมินรายรับและรายจ่ายจากผู้ใช้ถนน ศึกษาอัตราการเกิดอุบัติเหตุ ใช้เป็นข้อมูลในการจัดสรรงบประมาณค่าบำรุงรักษาต่อปี

2. ปริมาณการจราจรเฉลี่ยต่อวัน (Average Daily Traffic , ADT)

คือ ปริมาณการจราจรเฉลี่ยต่อวันที่ได้ทำการเก็บข้อมูลการจราจรในระยะเวลาที่มากกว่า 1 วัน แต่น้อยกว่า 1 ปี มีหน่วยเป็น คัน/วัน ข้อมูลปริมาณการจราจรเฉลี่ยต่อวันสามารถนำมาใช้สำหรับ คาดคะเนปริมาณความต้องการในการใช้บริการถนน วิเคราะห์ถึงสภาพการจราจรกับความสามารถในการรองรับการจราจรของระบบถนน

3. ปริมาณการจราจรในแต่ละชั่วโมง (Hourly Traffic)

คือ ปริมาณการจราจรเฉลี่ยที่หาได้จากการสำรวจปริมาณการจราจรในแต่ละช่วงเวลาที่ต้องการ ตัวอย่างเช่น อาจจะทำการศึกษาในชั่วโมงเร่งด่วนในตอนเช้าและเย็น มีหน่วยเป็น คัน/ชั่วโมง ข้อมูลปริมาณการจราจรในแต่ละชั่วโมงสามารถนำมาใช้สำหรับ คำนวณหาระยะเวลาที่มีปริมาณการจราจรสูงสุด จัดตั้งระบบควบคุมการจราจรโดยเป็นตัวกำหนดสำหรับการติดตั้งสัญญาณไฟและเครื่องหมายจราจร การกำหนดการเดินรถทางเดียว และการกำหนดบริเวณที่ห้ามจอดรถ หยุดรถ หรือห้ามกลับรถ

4. ปริมาณการจราจรในช่วงสั้น (Short Term Count)

คือ ปริมาณการจราจรในช่วงระยะเวลาสั้นๆ ที่น้อยกว่า 1 ชั่วโมง เช่น ในช่วงเวลา 5 นาที หรือ 15 นาที มีหน่วยเป็น คัน/ช่วงเวลา ข้อมูลปริมาณการจราจรในช่วงสั้นสามารถนำมาใช้สำหรับ วิเคราะห์อัตราการจราจรสูงสุดในช่วงเวลาที่กำหนด วิเคราะห์การเปลี่ยนแปลงของปริมาณการจราจรในชั่วโมงเร่งด่วน

โดยทั่วไปแล้วขนาดของรถที่วิ่งอยู่ตามท้องถนนนั้นจะมีขนาดไม่เท่ากัน ตัวอย่างเช่น รถประจำทางมีขนาดใหญ่กว่ารถยนต์นั่งส่วนบุคคลถึง 3 เท่า เพราะฉะนั้นในการสำรวจปริมาณการจราจรควรมีค่ากลางที่นำมาใช้ในการนับจำนวนรถที่มีขนาดแตกต่างกัน เนื่องมาจากรถดังกล่าวจะใช้พื้นที่ถนนและมีความคล่องตัวในการเคลื่อนที่แตกต่างกัน โดยปกติแล้ววิศวกรจราจรจะใช้รถยนต์นั่งส่วนบุคคลเป็นค่ากลางในการเปรียบเทียบการใช้พื้นที่ถนนและความคล่องตัวในการเคลื่อนที่ เพราะฉะนั้นรถยนต์นั่งส่วนบุคคล 1 คันจะมีค่าเท่ากับ 1 หน่วยรถยนต์นั่งส่วนบุคคล (Passenger Car Unit , PCU) ส่วนค่า PCU สำหรับรถยนต์ประเภทอื่นๆ ได้แสดงไว้ในตารางที่ 2.1

ตารางที่ 2.1 แสดงค่า PCU ของรถแต่ละประเภท

ประเภทของรถ	ค่า PCU			
	ถนนในเมือง	ถนนนอกเมือง	วงเวียน	ทางแยกสัญญาณไฟ
รถยนต์นั่งส่วนบุคคล รถแท็กซี่ รถปิ๊กอัพ รถบรรทุกเล็ก	1.00	1.00	1.00	1.00
รถมอเตอร์ไซด์	0.75	1.00	0.75	0.33
รถบรรทุกขนาดกลางถึงใหญ่	2.00	3.00	2.80	1.75
รถประจำทาง รถทัวร์	3.00	3.00	2.80	2.25

การสำรวจการจราจรจะกระทำตรงบริเวณระหว่างทางแยก (Mid-Block Volume Count) และบริเวณทางแยก (Intersection Volume Count) ในการสำรวจปริมาณการจราจรระหว่างทางแยกนั้นมีจุดประสงค์เพื่อต้องการทราบปริมาณการจราจรในแต่ละทิศทางในช่วงระยะเวลาหนึ่งๆ และประเภทของยานพาหนะ โดยปกติแล้วจะกำหนดจุดสำรวจปริมาณการจราจรให้อยู่กึ่งกลางระหว่างทางแยก เนื่องจากเป็นจุดที่ยานพาหนะสามารถเคลื่อนที่ได้อย่างสม่ำเสมอ ข้อมูลการสำรวจปริมาณการจราจรระหว่างทางแยกสามารถนำไปใช้ในการศึกษาความจุของถนน การจัดเตรียมพื้นที่จอดรถ และการวางแผนเกี่ยวกับการจราจรต่างๆ เป็นต้น

ส่วนการสำรวจข้อมูลปริมาณการจราจรบริเวณทางแยก มีจุดประสงค์เพื่อต้องการหาปริมาณการจราจรที่เข้ามายังทางแยกนั้นๆในแต่ละทิศทาง เพื่อนำข้อมูลที่ได้มาใช้ในการออกแบบสัญญาณไฟจราจร หรือวิเคราะห์หาค่าความจุของทางแยกนั้นๆ โดยทั่วไปแล้วการสำรวจปริมาณการจราจรสามารถทำได้ 4 วิธี ดังนี้

1. การสำรวจโดยใช้คนนับ (Manual Counts)

การสำรวจปริมาณการจราจรโดยใช้คนนับเป็นวิธีการสำรวจที่ละเอียด แต่จะมีค่าใช้จ่ายสูง หากแต่การสำรวจปริมาณการจราจรโดยใช้คนนับนี้ สามารถให้ผู้นับสังเกตข้อมูลข้างเคียงอื่นได้อีกด้วย เช่น ปริมาณคนเดินถนนและจำนวนผู้โดยสารบนรถประจำทาง เป็นต้น

2. การสำรวจโดยใช้เครื่องมือ (Mechanical Count)

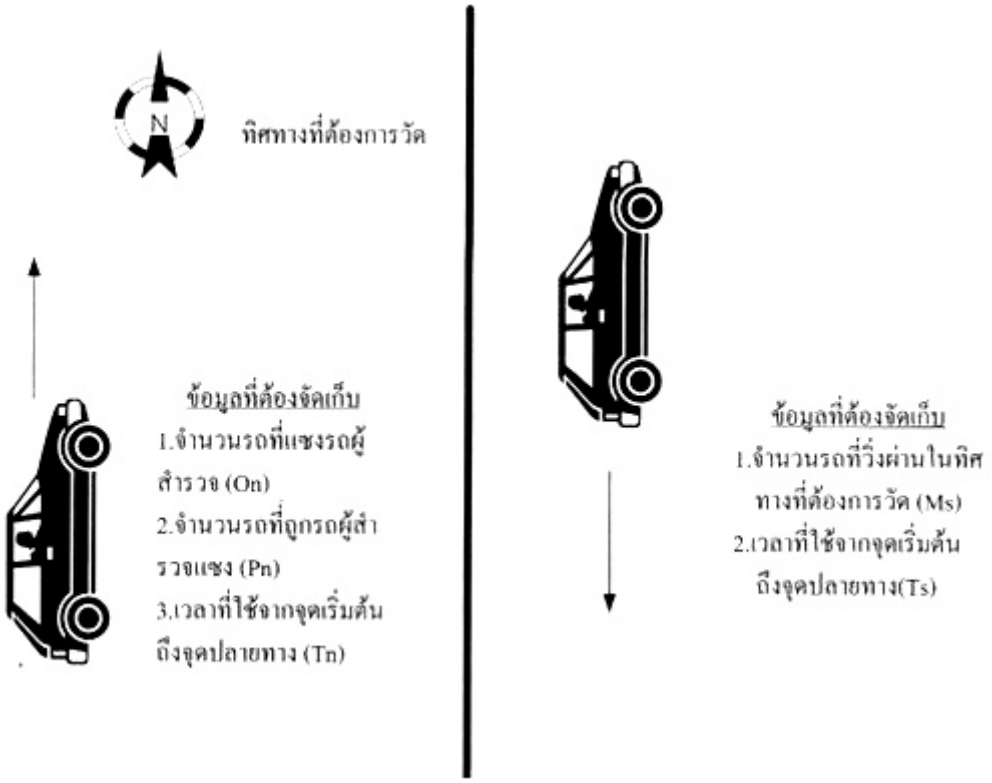
การสำรวจปริมาณการจราจรโดยใช้เครื่องมือนั้นประกอบไปด้วยตัวจับคลื่น (Detector) และเครื่องนับ (Counter) เมื่อมีรถแล่นผ่าน ตัวจับคลื่นจะส่งสัญญาณไปยังเครื่องนับ การสำรวจปริมาณการจราจรโดยใช้เครื่องมือนี้มีความเหมาะสมกับการเก็บข้อมูลในระยะเวลาติดต่อกันนานๆ ซึ่งจะให้ผลการสำรวจที่น่าเชื่อถือ เนื่องจากการสำรวจโดยใช้คนนับเพื่อหาการเปลี่ยนแปลงของปริมาณการจราจร (Traffic Variation) อาจมีความผิดพลาดเนื่องมาจากความเมื่อยล้าและสิ้นเปลืองค่าใช้จ่ายมาก

3. การสำรวจโดยใช้ภาพถ่าย (Photographic Techniques)

การสำรวจปริมาณการจราจรโดยใช้ภาพถ่ายจะทำการถ่ายภาพจากที่สูง ซึ่งอาจจะเป็นภาพนิ่งหรือภาพเคลื่อนไหวเพื่อให้สามารถมองเห็นได้ทั่วบริเวณที่ต้องการ จากนั้นจะทำการนับปริมาณการจราจรจากภาพที่ได้มา การสำรวจโดยใช้ภาพถ่ายนี้จะได้ข้อมูลที่ละเอียดและมีความผิดพลาดน้อยมาก เนื่องจากสามารถกลับมาดูภาพได้อีกหากไม่แน่ใจในการนับปริมาณรถ แต่จะเป็นวิธีที่สิ้นเปลืองค่าใช้จ่ายมาก

4. การสำรวจโดยวิธีการเคลื่อนที่ของรถ (Moving Vehicle Method)

การสำรวจปริมาณการจราจรโดยใช้วิธีการเคลื่อนที่ของรถนั้น เป็นการสำรวจที่ผู้ทำการสำรวจจะทำการเคลื่อนที่ตามสภาพการจราจร โดยที่ผู้ทำการสำรวจจะนั่งไปในรถที่เคลื่อนที่ไปตามสภาพการจราจรในทิศทางที่ต้องการวัดค่า หลังจากนั้นจะขับย้อนกลับมาอีกครั้งหนึ่งในทิศทางที่ตรงข้ามกัน ทำเช่นนี้ประมาณ 6 – 16 เที่ยว รูปที่ 2.7 แสดงข้อมูลที่ผู้ทำการสำรวจต้องทำการจัดเก็บค่า



รูปที่ 2.7 แสดงข้อมูลที่ต้องทำการจัดเก็บในการสำรวจปริมาณการจราจรโดยวิธีการเคลื่อนที่ของรถ

หลังจากเก็บรวบรวมข้อมูลแล้ว ผู้ทำการสำรวจสามารถหาค่าปริมาณการจราจรและระยะเวลาการเดินทางเฉลี่ยได้ดังนี้

$$V_n = \frac{60(M_s + O_n + P_n)}{T_n + T_s}$$

$$T_n^{'} = T_n - \frac{60(O_n - P_n)}{V_n}$$

โดยที่ V_n = ปริมาณรถในหนึ่งชั่วโมง (รถเดินทางมุ่งสู่ทิศเหนือ)

M_s = จำนวนรถที่วิ่งผ่านในทิศทางที่ต้องการวัด (ทิศเหนือ) ในขณะที่รถผู้สำรวจมุ่งสู่ทิศใต้

O_n = จำนวนรถที่แซงรถผู้สำรวจขณะที่รถผู้สำรวจมุ่งสู่ทิศเหนือ

P_n = จำนวนรถที่ถูกรถผู้สำรวจแซงขณะที่รถผู้สำรวจมุ่งสู่ทิศเหนือ

T_n = ระยะเวลาที่ใช้ในการเดินทางสู่ทิศเหนือ (นาที)

T_n' = ระยะเวลาที่ใช้ในการเดินทางเฉลี่ย (นาที)

T_s = ระยะเวลาที่ใช้ในการเดินทางสู่ทิศใต้ (นาที)

ค่าความแปรเปลี่ยนของปริมาณการจราจร (Peak Hour Factor , PHF) สามารถหาค่าได้ดังนี้

PHF = ปริมาณการจราจรสูงสุด (หนึ่งชั่วโมง) / 4 x (ปริมาณการจราจรสูงสุดใน 15 นาที)

หรือ *PHF* = ปริมาณการจราจรสูงสุด (หนึ่งชั่วโมง) / 12 x (ปริมาณการจราจรสูงสุดใน 5 นาที)

2.3 ความเร็ว (Speed)

การศึกษาความเร็วของรถนั้น สามารถนำไปใช้ประโยชน์ดังนี้

1. กำหนดความเร็ว (Speed Limit) ของยานพาหนะบนถนน
2. วิเคราะห์การเกิดอุบัติเหตุ
3. นำมาใช้เป็นข้อมูลในการออกแบบถนนทางเรขาคณิต (Geometric Design)
4. วิเคราะห์ถึงผลการทดลองก่อนและหลังการศึกษา (Before and After Studies) เช่น การศึกษาถึงผลดีและผลเสียของการเดินรถทางเดียว โดยทำการศึกษาก่อนจะเริ่มใช้และหลังจากการใช้การเดินรถทางเดียว
5. การวิจัยและค้นคว้า เช่น การหาความสัมพันธ์ระหว่างความเร็วของการจราจรและความหนาแน่น (Speed Flow – Density Relationships)

โดยทั่วไปภายหลังจากการเก็บข้อมูลความเร็วของรถบนท้องถนนแล้ว ข้อมูลเหล่านี้จะถูกนำไปหาค่าความเร็วเฉลี่ย (Travel Mean Speed) ค่าความเบี่ยงเบนมาตรฐาน (Standard Deviation) ค่าความเร็วที่ 85 เปอร์เซ็นต์ไทล์ (85th Percentile) และค่าความเร็วที่ 15 เปอร์เซ็นต์ไทล์ (15th Percentile)

ค่าความเร็วเฉลี่ย (Travel Mean Speed) ของรถ สามารถคำนวณได้ดังนี้

$$\overline{X} = \frac{\sum fV}{n} \qquad \text{……..…..(2.29)}$$

เมื่อ $\overline{X}$ = ความเร็วเฉลี่ย

f = ความถี่ในแต่ละกลุ่มความเร็ว

V = ความเร็วเฉลี่ยในแต่ละกลุ่มความเร็ว

n = จำนวนข้อมูลในแต่ละกลุ่มความเร็ว

และค่าความเบี่ยงเบนมาตรฐาน (Standard Deviation) สามารถคำนวณได้ดังนี้

$$SD = \sqrt{\frac{\sum fV^2}{(n-1)} - \frac{n(\overline{X})^2}{(n-1)}} \qquad \text{……..…..(2.30)}$$

สำหรับค่าความเร็วที่ 85 เปอร์เซ็นต์ไทล์ และค่าความเร็วที่ 15 เปอร์เซ็นต์ไทล์ สามารถหาได้จากการสร้างกราฟผลรวมของการกระจายความถี่ ซึ่งค่าความเร็วที่ 85 เปอร์เซ็นต์ไทล์ คือ ความเร็วที่ถ้าหากผู้ขับรถขับเกินความเร็วนี้แล้วจะจัดเป็นผู้ที่ขับรถเร็วเกินกว่าขีดความปลอดภัย และค่าความเร็วที่ 15 เปอร์เซ็นต์ไทล์ คือ ความเร็วที่ถ้าหากคนขับรถขับช้ากว่าความเร็วนี้แล้วจะเป็นการกีดขวางการจราจรอันอาจจะก่อให้เกิดอุบัติเหตุได้ ดังนั้นค่าความเร็วที่ 85 เปอร์เซ็นต์ไทล์ จะนำมาใช้เพื่อการกำหนดค่าความเร็วสูงสุด (Maximum Speed Limit) และค่าความเร็วที่ 15 เปอร์เซ็นต์ไทล์ จะนำมาใช้ในการกำหนดค่าความเร็วต่ำสุด (Minimum Speed Limit)

2.4 ทฤษฎีเบื้องต้นของกระแสจราจร (Fundamental Theory of Traffic Flow)

ทฤษฎีเบื้องต้นของกระแสจราจร จะกล่าวถึงความสัมพันธ์ระหว่างอัตราการไหล (Flow Rate , q) ความเร็ว (Speed , u) และความหนาแน่น (Density , k) ซึ่งความสัมพันธ์ระหว่างตัวแปรทั้ง 3 ตัว สามารถแสดงได้ดังรูปที่ 2.8 และสามารถแสดงเป็นสมการได้ดังนี้

$$q = ku \qquad \text{……..…..(2.31)}$$

เมื่อ q = อัตราการไหล คือ จำนวนยานพาหนะที่แล่นผ่านตำแหน่งหนึ่งๆ ในระยะเวลาที่กำหนด มีหน่วยเป็น คัน/ชั่วโมง

k = ความหนาแน่น คือ จำนวนยานพาหนะที่ปรากฏต่อช่วงความยาวของถนน มีหน่วยเป็น คัน/กิโลเมตร หรือ คัน/ไมล์

u = ความเร็วของปริมาณการจราจรบนถนน มีหน่วยเป็น กิโลเมตร/ชั่วโมง หรือ ไมล์/ชั่วโมง

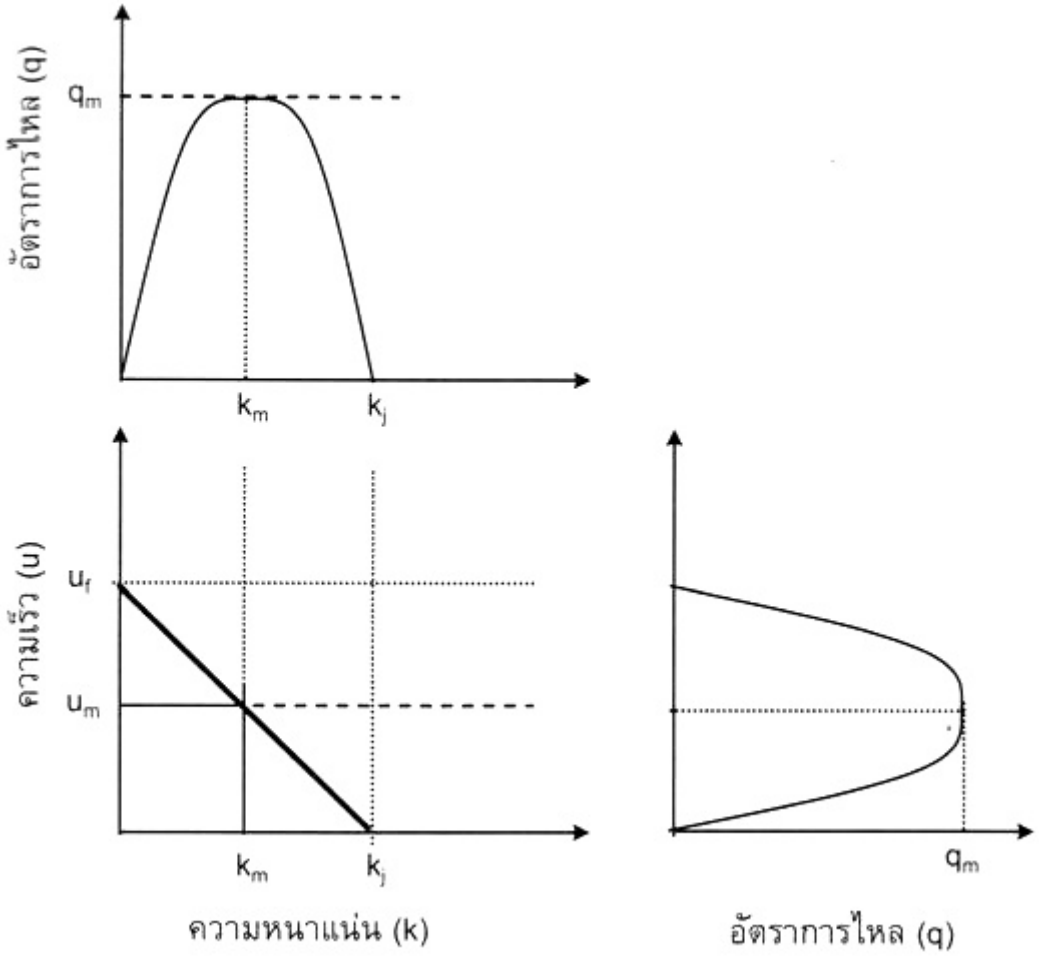
นอกจากตัวแปรอิสระทั้ง 3 ค่านี้แล้ว ยังมีคำนิยามตัวแปรอื่นๆที่ควรจะศึกษาดังนี้

k_j = ความหนาแน่นติดขัด (Jam Density) คือ ความหนาแน่นที่การจราจรติดขัดมากจนกระทั่งยานพาหนะไม่สามารถเคลื่อนที่ได้

u_f = ความเร็วอิสระ (Free Speed) คือ ความเร็วของยานพาหนะในกรณี

ไม่มียานพาหนะอื่นบนถนน

Q = ความสามารถในการรองรับได้ (Capacity) คือ จำนวนยานพาหนะที่มากที่สุดที่แล่นผ่านตำแหน่งใดๆ ในระยะเวลาที่กำหนด



รูปที่ 2.8 แสดงความสัมพันธ์ระหว่างอัตราการไหล ความเร็ว และความหนาแน่น

ความสัมพันธ์ระหว่างอัตราการไหล - ความหนาแน่น จากรูปที่ 2.8 แสดงความสัมพันธ์ระหว่างอัตราการไหลกับความหนาแน่น ซึ่งในช่วงแรกนั้นความหนาแน่นจะแปรผันโดยตรงกับอัตราการไหล กล่าวคือ เมื่ออัตราการไหลเพิ่มมากขึ้นความหนาแน่นก็จะเพิ่มมากขึ้นด้วย จนกระทั่งความหนาแน่นมีค่าเท่ากับค่าความสามารถในการรองรับได้ (Capacity , Q) ซึ่ง ณ จุดนี้ ค่าอัตราการไหลจะมีค่ามากที่สุด เรียกว่า อัตราการไหลสูงสุด (Maximum Flow Rate , q_m) และหลังจากจุดนี้ไป อัตราการไหลจะแปรผกผันกับความหนาแน่น กล่าวคือ อัตราการไหลจะลดลงเมื่อความหนาแน่นเพิ่มขึ้น จนกระทั่งเกิดความหนาแน่นติดขัด (Jam Density , k) ซึ่ง ณ จุดนี้อัตราการไหลจะมีค่าเท่ากับศูนย์

ความสัมพันธ์ระหว่างความเร็ว – ความหนาแน่น จากรูปที่ 2.8 แสดงความสัมพันธ์ระหว่างความเร็วกับความหนาแน่นซึ่งมีลักษณะเป็นความสัมพันธ์เชิงเส้นตรง (Linear Relationship) โดยค่าความเร็วจะมีค่าลดน้อยลง เมื่อค่าความหนาแน่นมีค่าเพิ่มมากขึ้น ณ จุดที่ความหนาแน่นมีค่าเท่ากับศูนย์ (ไม่มียานพาหนะวิ่งบนท้องถนน) ยานพาหนะจะเคลื่อนที่ด้วยความเร็วอิสระ (Free Speed , u_f) และเมื่อการจราจรติดขัดมากๆ จนกระทั่งค่าความเร็วเป็นศูนย์แล้ว ค่าความหนาแน่นจะมีค่าเท่ากับค่าความหนาแน่นติดขัด (Jam Density , k_j)

ความสัมพันธ์ระหว่างความเร็ว – อัตราการไหล จากรูปที่ 2.8 แสดงความสัมพันธ์ระหว่างความเร็วกับอัตราการไหล โดยทั่วไปแล้วความเร็วจะลดลงเมื่ออัตราการไหลเพิ่มมากขึ้นจนกระทั่งถึงจุดค่าความสามารถในการรองรับได้ (Capacity , Q) ทั้งความเร็วและอัตราการไหลจะมีค่าลดน้อยลง

3. การจัดการจราจรในบริเวณเขตโรงเรียน

การจัดการความปลอดภัยในบริเวณเขตโรงเรียน เป็นงานที่มีความหลากหลายและเกี่ยวข้องกับหลายด้าน โดยทั่วไปจะมีองค์ประกอบหลัก 3 ด้าน คือ ด้านวิศวกรรม (Engineering) ด้านการรณรงค์ให้ความรู้ (Education) และด้านการบังคับใช้กฎหมาย (Enforcement) การจัดการจราจร (Traffic Management) จัดอยู่ในองค์ประกอบทางด้านวิศวกรรม ซึ่งมีส่วนช่วยให้เกิดความปลอดภัยในบริเวณเขตโรงเรียนได้เป็นอย่างมาก

การจัดการจราจร หมายถึง การดำเนินการด้วยกระบวนการอย่างใดอย่างหนึ่งเพื่อให้การเดินทางของผู้ใช้รถใช้ถนนมีประสิทธิภาพและมีความปลอดภัยสูงสุด กล่าวคือเป็นการเดินทางที่มีความสะดวกรวดเร็วไม่มีความเสี่ยงที่จะเกิดอุบัติเหตุ

ในการวางแผนจัดการจราจรเพื่อให้เกิดความปลอดภัยในบริเวณเขตโรงเรียนมีข้อควรพิจารณาอยู่ 2 ประเด็น คือ

- ความปลอดภัยของคนเดินเท้า
- การควบคุมความเร็วของยานพาหนะ

3.1 ความปลอดภัยของคนเดินเท้า

ความปลอดภัยของคนเดินเท้าควรคำนึงถึงทั้งในขณะที่กำลังเดินข้างถนนและกำลังข้ามถนน กล่าวคือ ควรมีการจัดสรรงบประมาณในการก่อสร้างทางเดินเท้าบริเวณเขตโรงเรียนทั้งสองฝั่งถนนดังรูปที่ 3.1 โดยมีขนาดทางเดินเท้ากว้างอย่างน้อย 1.50 เมตร และในบริเวณทางเท้าไม่ควรมีอุปสรรคกีดขวางทางเดิน ในกรณีที่โรงเรียนตั้งอยู่ในเขตถนนที่มีปริมาณการจราจรหนาแน่น อาจเพิ่มการติดตั้งแนวรั้วที่ริมขอบทางเท้า ดังรูปที่ 3.2 เพื่อความปลอดภัยในการเดินทางของนักเรียนมากยิ่งขึ้น

รูปที่ 3.1 แสดงทางเดินเท้าบริเวณหน้าโรงเรียน

นอกจากทำการก่อสร้างทางเดินเท้าบริเวณหน้าโรงเรียนแล้วควรทำการปรับปรุงเครื่องหมายจราจรบริเวณโรงเรียนให้สามารถใช้งานได้ดีอยู่เสมอ เช่น ป้ายจราจร ทางม้าลาย และสัญญาณไฟกระพริบ เป็นต้น เพื่อให้ผู้ขับขี่สามารถมองเห็นได้อย่างชัดเจนและมีพฤติกรรมการขับขี่อย่างเหมาะสม

ส่วนในการเดินข้ามถนนของนักเรียนในช่วงเวลาก่อนเข้าเรียนและหลังเลิกเรียนควรจัดให้มีเจ้าหน้าที่ดูแลความปลอดภัยซึ่งอาจเป็นบุคคลากรภายในโรงเรียนที่ผ่านการอบรมเกี่ยวกับหลักการจราจรหรือเจ้าหน้าที่ตำรวจจราจรดูแลความปลอดภัยของนักเรียนเวลาข้ามถนนดังรูปที่ 3.3 อย่างไรก็ตามเราสามารถคำนวณหาค่าช่วงห่วงระหว่างรถที่น้อยที่สุดที่เพียงพอให้คนข้ามได้อย่างปลอดภัย โดยมีสมการในการวิเคราะห์ช่วงห่างระหว่างรถน้อยที่สุดที่เพียงพอให้คนข้ามได้อย่างปลอดภัย (Minimum Safe Crossing Gap) ดังนี้

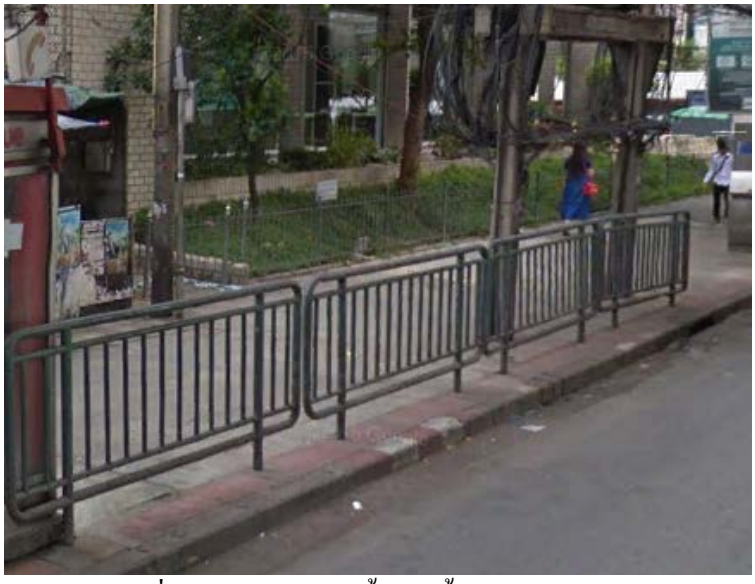
$$Min.SafeGap = \frac{StreetWidth(ft)}{WalkingRate(ft/s)} + 2(N-1) + Perception/\mathrm{Re}actionTime$$

โดยที่ Street Width (ft) = 8.50 m = 28 ft

N = Number of Row in 85 percentile (5 students per Row)

Perception / Reaction Time = 3 s

Walking Rate (Children) = 3.5 ft/s



รูปที่ 3.2 แสดงการติดตั้งแนวรั้วริมขอบทางเท้า

รูปที่ 3.3 แสดงเจ้าหน้าที่ตำรวจจราจรดูแลความปลอดภัยของนักเรียนขณะข้ามถนน

เพื่อความปลอดภัยของนักเรียนขณะข้ามถนนควรหลีกเลี่ยงการจัดให้มีพื้นที่จอดรับ-ส่งนักเรียนใกล้กับเขตทางข้าม เนื่องจากยานพาหนะที่จอดอยู่จะทำให้ผู้ขับขี่ไม่สามารถมองเห็นนักเรียนที่ยืนรอข้ามถนนอยู่ข้างทาง ในขณะเดียวกันนักเรียนก็ไม่สามารถมองเห็นยานพาหนะที่กำลังวิ่งเข้ามาได้ นอกจากนี้การจอดรถใกล้กับเขตทางข้ามยังเป็นสาเหตุที่ทำให้การจราจรติดขัดอีกด้วย การจัดพื้นที่เฉพาะไว้สำหรับเป็นเขตจอดรถรับ-ส่งนักเรียน จึงควรอยู่นอกเขตพื้นที่หน้าโรงเรียนและบริเวณทางข้ามและควรมีการติดตั้งป้ายจราจรเพื่อกำหนดเขตพื้นที่จอดรถชั่วคราว รวมถึงเครื่องหมายจราจรบนพื้นทางและขอบทาง ดังรูปที่ 3.4

รูปที่ 3.4 แสดงการจอดรถรับ-ส่งนักเรียนในบริเวณเขตโรงเรียน

3.2 การควบคุมความเร็วของยานพาหนะ

ความเร็วของยานพาหนะเป็นสาเหตุหนึ่งที่ทำให้เกิดอุบัติเหตุโดยเฉพาะอย่างยิ่งในบริเวณเขตโรงเรียนที่มีการจราจรหนาแน่นในช่วงก่อนเข้าเรียนและหลังเลิกเรียน ดังนั้นการแก้ไขปัญหาจึงเน้นการลดความเร็วของกระแสจราจรที่ผ่านเข้ามาในบริเวณโรงเรียน โดยทั่วไปมีหลายวิธี เช่น การใช้ป้ายเตือนจำกัดความเร็วของยานพาหนะก่อนเข้าสู่บริเวณพื้นที่โรงเรียนหรือการใช้ป้ายแนะนำเพื่อให้ผู้ขับขี่ทราบล่วงหน้าว่ามีทางข้ามข้างหน้าเป็นโรงเรียนผู้ขับขี่ควรลดความเร็วลง ป้ายจราจรที่นิยมใช้เพื่อให้ผู้ขับขี่ลดความเร็วหรือขับรถด้วยความระมัดระวังได้แก่

- ป้ายเตือนเขตโรงเรียน
- ป้ายจำกัดความเร็ว
- ป้ายแนะนำคนข้ามถนน
- ป้ายแสดงเขตโรงเรียน

นอกจากป้ายจราจรดังกล่าวข้างต้นแล้ว ควรจัดทำเครื่องหมายจราจรในเขตทางข้าม (ทางม้าลาย) และตีเส้นชะลอความเร็ว (Rumble Strip) ในเขตทางข้ามบริเวณหน้าโรงเรียนด้วย

วิธีการยับยั้งจราจร (Traffic Calming) คือ การขัดขวางการจราจรจากสภาพปกติที่เกิดขึ้นเป็นประจำให้มีอุปสรรคเพื่อให้เกิดสภาพการจราจรที่เปลี่ยนไป ซึ่งเป็นอีกวิธีหนึ่งที่มีประสิทธิภาพในการควบคุมความเร็วของกระแสจราจร การยับยั้งจราจรสามารถจำแนกได้เป็น 6 ประเภทหลัก ดังนี้

1. การใช้กฎหมายบังคับ เช่น การจำกัดความเร็ว การบังคับให้เดินรถทางเดียว
2. การสร้างการยับยั้งจราจรลงบนพื้นผิวถนน เช่น การสร้างความแตกต่างให้กับผิวถนนด้วยสี

3. การสร้างการยับยั้งจราจรโดยวิธีสร้างมิตินูนสูงให้กับพื้นถนน เช่น เนินชะลอความเร็ว (Speed Hump) เส้นชะลอความเร็ว (Rumble Strip) เป็นต้น
4. การสร้างเกาะกลางถนนเพื่อชะลอความเร็ว
5. การกำหนดถนนให้แคบลงหรือการสร้างรั้ว เพื่อให้ผู้ขับขี่ลดความเร็วลงเมื่อเข้าสู่พื้นที่ที่กำหนด
6. การกำหนดการควบคุมรถบรรทุก ห้ามรถบรรทุกสัญจรผ่านพื้นที่ที่กำหนด

4. แบบแนะนำการใช้อุปกรณ์ควบคุมการจราจรบริเวณทางข้ามถนนหน้าโรงเรียนและสถานศึกษา

การใช้อุปกรณ์ควบคุมการจราจรบริเวณทางข้ามถนนย่านชุมชนเมือง โรงเรียนและสถานศึกษา จะใช้ทั้งป้ายบังคับ ป้ายเตือน และเครื่องหมายจราจรบนพื้นทาง ซึ่งจะใช้สำหรับผู้ขับขี่ที่ต้องผ่านบริเวณชุมชน และโรงเรียนและสำหรับคนเดินเท้า

ป้ายจราจรสำหรับบริเวณทางข้ามถนนย่านชุมชนเมือง โรงเรียนและสถานศึกษา ได้แก่ป้ายบังคับและป้ายเตือน โดยมีรายละเอียดดังนี้

4.1ป้ายบังคับ

ป้ายบังคับ สำหรับบริเวณทางข้ามถนนย่านชุมชนเมือง โรงเรียนและสถานศึกษา จะประกอบด้วย

4.1.1 ป้ายจำกัดความเร็ว (บ.32)

รูปที่ 4.1 แสดงป้ายจำกัดความเร็ว (บ.32)

ความหมายคือ ห้ามใช้ความเร็วเกินกว่าที่กำหนดเป็น “กิโลเมตรต่อชั่วโมง” ตามจำนวนที่ระบุในป้ายนั้นๆ ในเขตทางที่ติดตั้งป้ายจนกว่าจะพ้นระยะที่จำกัดความเร็วนั้น

การใช้งาน : ใช้ติดตั้งเพื่อจำกัดมิให้ยวดยานต่างๆวิ่งเกินความเร็วที่เหมาะสมซึ่งจะติดตั้งในกรณีที่ต้องการจำกัดความเร็วต่ำกว่าที่กฎหมายกำหนดเท่านั้น ตัวเลขแสดงจำนวนกิโลเมตรต่อชั่วโมง อาจเปลี่ยนแปลงได้ตามความเหมาะสม ทั้งนี้ต้องคำนึงถึงส่วนประกอบทางด้านวิศวกรรม

- บริเวณย่านชุมชน ติดตั้งที่ตำแหน่งเลยจากป้ายเตือนเขตชุมชนลดความเร็ว 125-250 เมตร

- บริเวณโรงเรียนหรือสถานศึกษา ติดตั้งก่อนถึงป้ายเตือนโรงเรียนระวังเด็ก (ต. 57) อย่างน้อย 125 – 250 เมตร

4.1.2 ป้ายห้ามคน (บ.28)

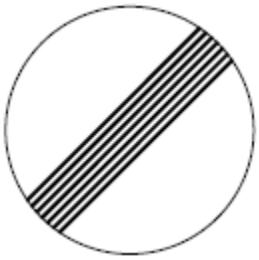
รูปที่ 4.2 แสดงป้ายห้ามคน (บ.28)

ความหมายคือ ห้ามคนเดินเท้าผ่านเข้าออกในเขตทางที่ติดตั้งป้าย

การใช้งาน : ใช้เพื่อห้ามคนเดินเท้าข้ามถนนในบริเวณที่มิใช่ทางข้าม

- บริเวณย่านชุมชน ติดตั้งบริเวณที่ไม่ต้องการให้คนเดินเท้าข้ามถนน อาจติดตั้งป้ายเสริมข้อความแนะนำหรือลูกศรชี้ให้ไปข้ามทางที่เส้นทางข้าม

4.1.3 ป้ายสุดเขตบังคับ (บ.55)



รูปที่ 4.3 แสดงป้ายสุดเขตบังคับ (บ.55)

ความหมาย คือ หมดเขตบังคับตามความหมายของป้ายที่ติดตั้งไว้ก่อนที่จะถึงป้ายนี้

การใช้งาน : ติดตั้งป้ายสุดเขตบังคับหลังจากติดตั้งป้ายจำกัดความเร็ว (บ.32) เพื่อให้ผู้ขับขี่ทราบว่าเขตของการจำกัดความเร็วสิ้นสุดลงตรงตำแหน่งของป้ายสุดเขตบังคับ

- บริเวณย่านชุมชน ติดตั้งหลังจากผ่านจุดสิ้นสุดเขตชุมชน 200 เมตร
- บริเวณโรงเรียนหรือสถานศึกษา ติดตั้งหลังจากสิ้นสุดเขตโรงเรียน 200 เมตร

4.2 ป้ายเตือน

ป้ายเตือนสำหรับบริเวณทางข้ามถนนย่านชุมชนเมือง โรงเรียนและสถานศึกษาจะประกอบด้วย

4.2.1 ป้ายเตือนสัญญาณจราจร (ต.53)

รูปที่ 4.4 ป้ายเตือนสัญญาณจราจร (ต.53)

ความหมาย คือ ทางข้างหน้ามีสัญญาณไฟจราจรให้ผู้ขับขี่ปฏิบัติตามสัญญาณไฟจราจร

การใช้งาน : ใช้เตือนล่วงหน้าก่อนถึงทางแยกบนทางหลวง ในที่ซึ่งผู้ขับขี่ไม่คาดว่าจะมีสัญญาณไฟหรือในกรณีที่มองเห็นสัญญาณไฟได้ไม่ชัด เนื่องจากโค้งราบ โค้งตั้ง มีแสงสว่างรบกวนโดยผู้ขับขี่ไม่สามารถมองเห็นสัญญาณไฟได้ภายในระยะ 200 เมตร ก่อนถึงทางแยก

- บริเวณย่านชุมชน ติดตั้งกรณีทางแยกมีสัญญาณไฟจราจรในเขตเมือง หรือชุมชนขนาดเล็ก โดยติดตั้งก่อนถึงสัญญาณไฟจราจร 100 – 150 เมตร

4.2.2 ป้ายเตือนคนข้ามถนน (ต.56)

รูปที่ 4.5 ป้ายเตือนคนข้ามถนน (ต.56)

ความหมาย คือ ทางข้างหน้ามีทางสำหรับคนข้าม หรือมีหมู่บ้านราษฎรอยู่ข้างทาง ซึ่งมีคนข้ามไปมาอยู่เสมอ ควรขับรถให้ช้าลงและระมัดระวังคนข้ามทาง ถ้ามีคนกำลังเดินข้ามทาง ควรหยุดให้คนเดินข้ามทางได้โดยปลอดภัย

การใช้งาน : ใช้เพื่อเตือนผู้ขับขี่ยวดยานให้ระมัดระวังว่าบริเวณทางข้างหน้ามีทางคนข้ามหรือมีชุมชนที่มีคนข้ามเสมอ

- บริเวณย่านชุมชน ติดตั้งที่มีทางคนข้ามหรือชุมชนที่มีคนข้ามเสมอ ให้ติดตั้งก่อนถึงบริเวณที่จะมีคนข้ามหรือทางคนข้ามเป็นระยะทางไม่น้อยกว่า 125 เมตรและไม่มากกว่า 250 เมตร โดยติดตั้งควบคู่กับป้ายเตือนเสริม --- ม. (ตส. 10)

-

4.2.3 ป้ายเตือนโรงเรียนระวังเด็ก (ต.57)

รูปที่ 4.6 ป้ายเตือนโรงเรียนระวังเด็ก (ต.57)

ความหมาย คือ ทางข้างหน้ามีโรงเรียนตั้งอยู่ข้างทาง ควรขับรถให้ช้าลงและระมัดระวังอุบัติเหตุซึ่งอาจเกิดขึ้นแก่เด็กนักเรียน ถ้าเด็กนักเรียนกำลังเดินข้ามทางควรหยุดรถให้เด็กนักเรียนข้ามทางไปได้โดยปลอดภัย ถ้าเป็นเวลาที่โรงเรียนกำลังสอนควรงดใช้เสียงสัญญาณและหยุดการก่อให้เกิดเสียงรบกวนด้วยประการใดๆ

การใช้งาน : ใช้เพื่อเตือนผู้ขับขี่ให้ระวังว่าทางข้างหน้าจะเป็นเขตสถานศึกษาซึ่งอาจมีเด็กและผู้ปกครองเดินข้ามถนน หรือมีรถที่เข้าออกสถานศึกษาดังกล่าว

- บริเวณโรงเรียนหรือสถานศึกษา ติดตั้งก่อนถึงบริเวณที่จะมีคนข้ามหรือทางคนข้ามไม่กว่า 125 เมตรและไม่มากกว่า 250 เมตร

4.3 ป้ายแนะนำ

ป้ายแนะนำสำหรับทางข้ามถนนบริเวณย่านชุมชน โรงเรียนและสถานศึกษาประกอบไปด้วย

4.3.1 ป้ายแนะนำตำแหน่งทางข้าม (น.6)

รูปที่ 4.7 ป้ายแนะนำตำแหน่งทางข้าม (น.6)

ความหมาย คือ บริเวณดังกล่าวเป็นตำแหน่งของทางข้าม

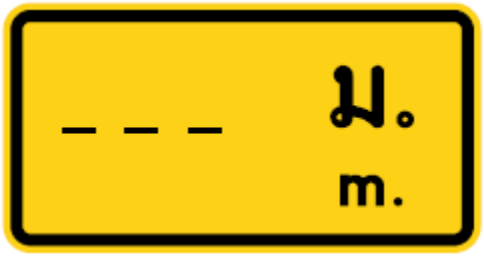
การใช้งาน : ใช้เพื่อแสดงให้ผู้ขับขี่ยวดยานและคนเดินเท้าทราบถึงตำแหน่งของทางข้าม โดยปกติจะติดตั้งบนทางหลวงในเมือง

- บริเวณย่านชุมชนหรือบริเวณโรงเรียน ให้ติดตั้งบริเวณตำแหน่งที่มีทางข้าม

4.4 ป้ายเตือนเสริม

ป้ายเตือนเสริม สำหรับทางข้ามบริเวณย่านชุมชนเมือง โรงเรียนและสถานศึกษา ประกอบด้วย

4.4.1 ป้ายเตือนเสริม “ - - - ม.” (ตส.10)



รูปที่ 4.8 ป้ายเตือนเสริม “ - - - ม.” (ตส.10)

ความหมาย คือ ระยะทางข้างหน้า - - - เมตร ถึงบริเวณที่เตือน

การใช้งาน : ใช้เตือนผู้ขับขี่ว่าอีกระยะ - - - ม. จะถึงบริเวณที่เตือน

- บริเวณย่านชุมชน ติดตั้งควบคู่กันกับป้ายเตือน ระวังคนข้ามถนน (ต.56)
- บริเวณโรงเรียนหรือสถานศึกษา ติดตั้งควบคู่กับป้ายเตือนโรงเรียนระวังเด็ก (ต.57)

4.4.2 ป้ายเตือนเขตชุมชน

รูปที่ 4.9 ป้ายเตือนเขตชุมชน

ความหมาย คือ เริ่มเข้าเขตชุมชน ให้ผู้ขับขี่ยวดยานลดความเร็ว

การใช้งาน : ใช้เพื่อเตือนให้ผู้ขับขี่ยวดยานทราบว่าเริ่มเข้าเขตชุมชนให้ผู้ขับขี่ลดความเร็ว

- บริเวณย่านชุมชน ติดตั้งบริเวณจุดเริ่มต้นเขตชุมชน

4.4.3 ป้ายเตือนโรงเรียน (ตส.14)

รูปที่ 4.10 ป้ายเตือนโรงเรียน (ตส.14)

ความหมาย คือ ข้างหน้าเป็นเขตโรงเรียน

การใช้งาน : ใช้เพื่อเตือนให้ผู้ขับขี่ยวดยานทราบว่า ทางข้างหน้าเป็นเขตโรงเรียน

- บริเวณโรงเรียนหรือสถานศึกษา ติดตั้งควบคู่กับป้ายเตือนโรงเรียนระวังเด็ก (ต.57)

4.5 เครื่องหมายจราจรบนพื้นทาง

เครื่องหมายจราจรบนพื้นทางบริเวณทางข้ามถนนย่านชุมชน โรงเรียนและสถานศึกษา ประกอบไปด้วยข้อความเตือนบนพื้นทางและเส้นทางข้าม

ข้อความเตือนบนพื้นทางมีเพื่อเตือนผู้ขับขี่ตามข้อความ โดยข้อความที่เขียนมีลักษณะเป็นตัวอักษรยืด (Elongate) ตามทิศทางการเดินรถ ทั้งนี้เพื่อให้ผู้ขับรถสามารถอ่านข้อความได้ในมุมแหลมที่วัดจากสายตาผู้ขับขี่ไปยังข้อความบนพื้นถนนข้างหน้า โดยข้อความดังกล่าว ได้แก่ ลดความเร็ว โรงเรียนและขับช้าๆ

ข้อความ “ ลดความเร็ว ”

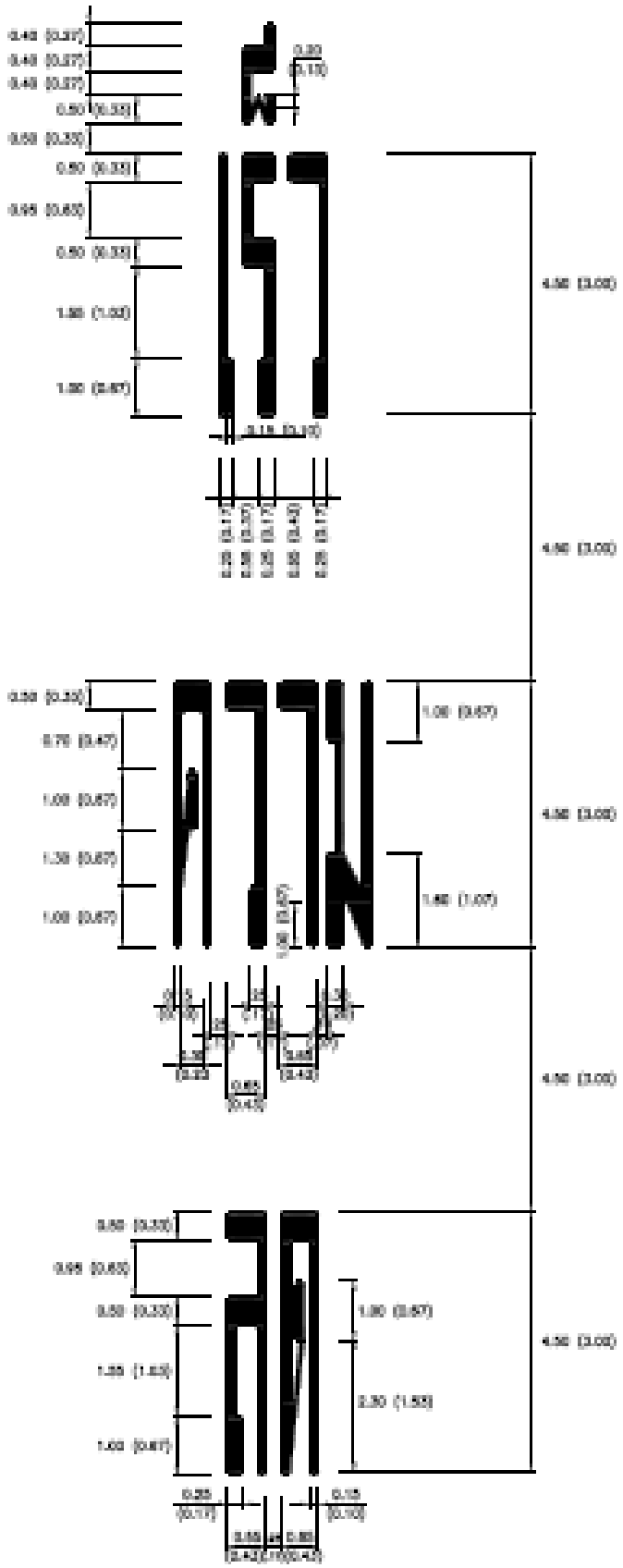
ข้อความ “ ลดความเร็ว ” ให้ใช้บริเวณก่อนเข้าบริเวณย่านชุมชน เพื่อให้ผู้ขับขี่ยวดยานลดความเร็ว โดยให้ติดตั้งก่อนถึงบริเวณย่านชุมชนเป็นระยะทางไม่น้อยกว่า 100 เมตรและไม่มากกว่า 200 เมตร

ข้อความ “ โรงเรียน ”

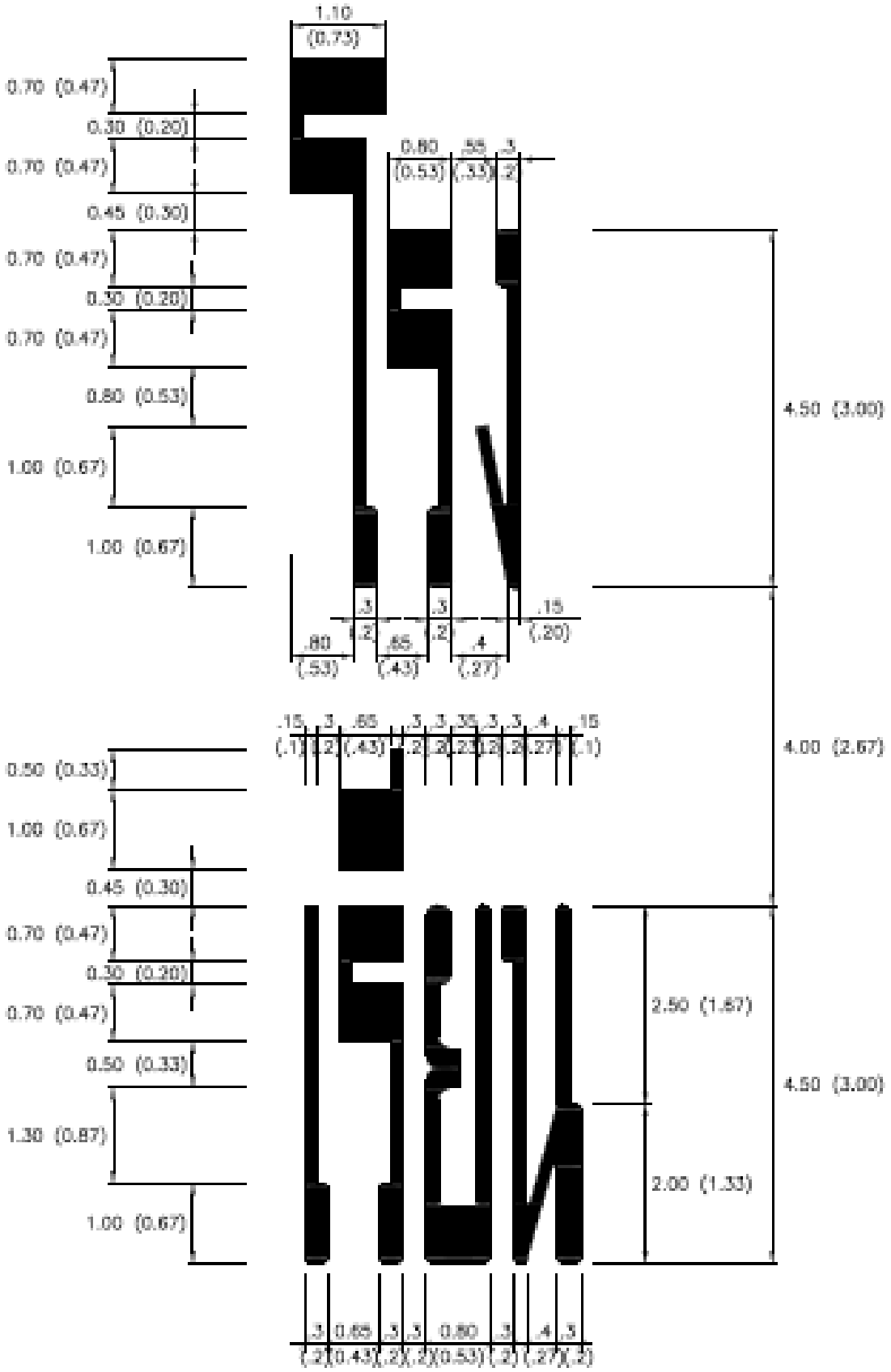
ข้อความ “ โรงเรียน ” ให้ใช้ประกอบป้ายเตือนโรงเรียนระวังเด็ก (ต.57) เพื่อให้ผู้ขับขี่ยวดยานเพิ่มความระมัดระวังก่อนจะขับผ่านโรงเรียนในเวลาก่อนเข้าเรียนหรือหลังเลิกเรียน โดยให้ติดตั้งก่อนถึงเขตโรงเรียนเป็นระยะทางไม่น้อยกว่า 100 เมตรและไม่มากกว่า 200 เมตร

ข้อความ “ ขับช้า ๆ ”

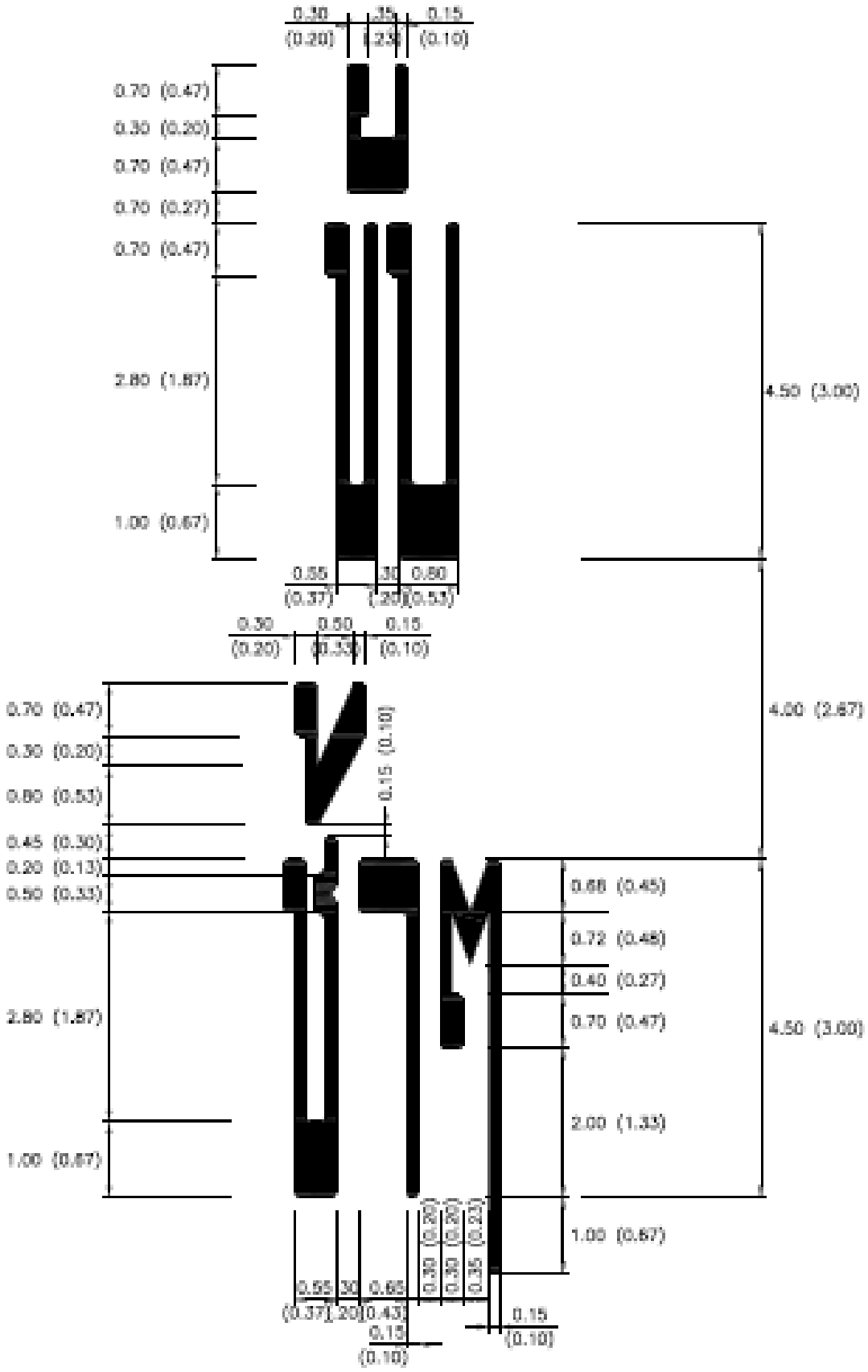
ข้อความ “ ขับช้า ๆ ” ให้ใช้บริเวณที่ต้องการให้ผู้ขับรถผ่านบริเวณย่านชุมชนขับไปอย่างช้าๆ โดยให้ติดตั้งบริเวณย่านชุมชน



รูปที่ 4.11 แสดงข้อความ ลดความเร็ว บนพื้นทาง



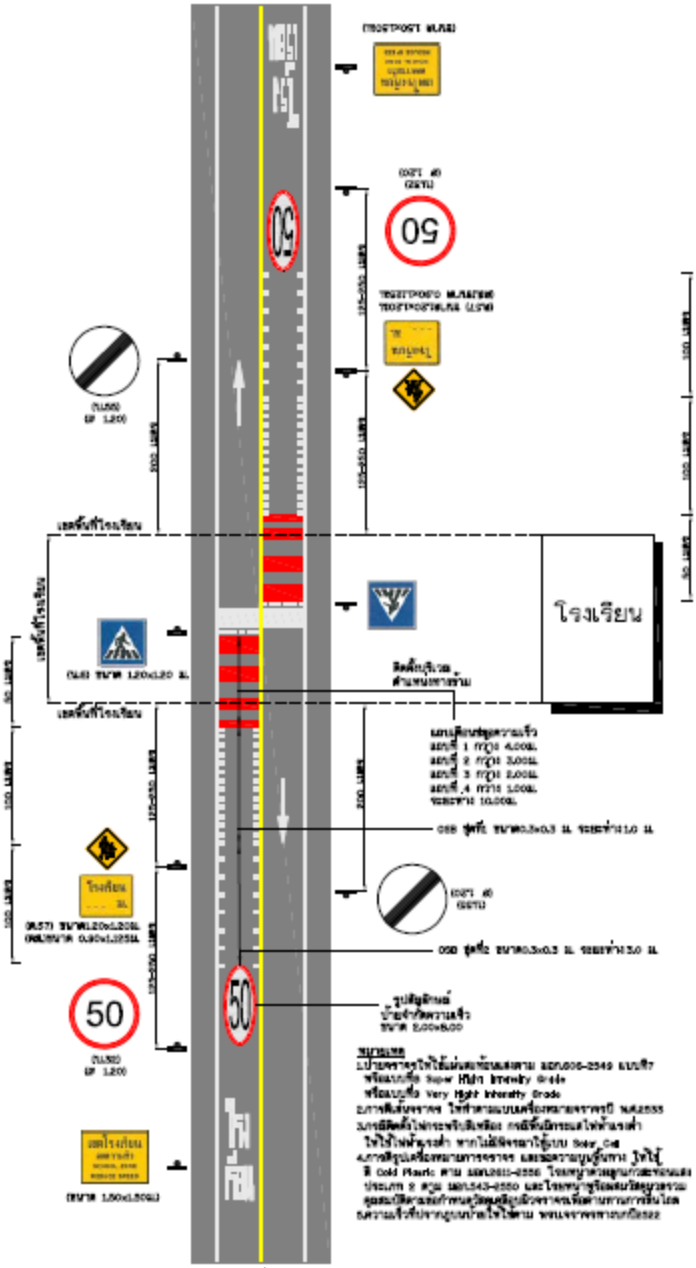
รูปที่ 4.12 แสดงข้อความ โรงเรียน บนพื้นทาง



รูปที่ 4.13 แสดงข้อความ ขับช้าๆ บนพื้นทาง

5. ผลการดำเนินการ

โดยปกติถนนขนาดไม่เกิน 2 ช่องจราจรจะเป็นถนนที่มีความเร็วในการออกแบบที่ไม่สูง และมีความกว้างของถนนไม่มาก ทำให้คนเดินเท้าหรือนักเรียนที่ต้องการข้ามถนนสามารถที่จะใช้ทางข้ามได้ โดยจะต้องติดตั้งป้ายเตือนเขตพื้นที่โรงเรียนเพื่อให้ผู้ขับขี่รับทราบก่อนเข้าสู่เขตโรงเรียน ปัจจุบันกรมทางหลวงได้จัดทำรูปแบบแนะนำการใช้อุปกรณ์ควบคุมการจราจรบริเวณทางข้ามถนนหน้าโรงเรียนและสถานศึกษา ดังรูปที่ 4.14



รูปที่ 4.14 แสดงรูปแบบการติดตั้งอุปกรณ์ควบคุมการจราจรบริเวณหน้าโรงเรียน

จากรูปแบบข้างต้นได้มีการนำไปประยุกต์ใช้ในพื้นที่บริเวณเขตโรงเรียนและสถานศึกษาในจังหวัดอุบลราชธานี ดังนี้

ตารางที่ 4.1 แสดงโครงการที่ได้รับการแก้ไขปัญหาอุบัติเหตุในบริเวณเขตโรงเรียนในพื้นที่จังหวัดอุบลราชธานี

ลำดับ	ทล.หมายเลข	ตอน	กม.-กม.	ชื่อโรงเรียน	ประเภทสถานศึกษา	จำนวนนักเรียน(คน)	การดำเนินการ
1	24	เดชอุดม-อุบลราชธานี	408+593	มหาวิทยาลัยอุบลราชธานี	อุดมศึกษา	13,488	ติดตั้งไฟสัญญาณจราจร ปรับปรุงเป็น 4 แยก
2	217	วารินชำราบ - สว่างวีระวงศ์	15+360-15+520	โรงเรียนบ้านท่าช้าง	อนุบาล - ประถมศึกษา	155	ติดตั้งป้ายเตือนโรงเรียนและป้ายบังคับควบคุมความเร็วบริเวณ LT./RT.
3	217	พิบูลมังสาหาร - ช่องเม็ก	44+050-44+350	โรงเรียนบ้านยอดดอนชี	อนุบาล - ประถมศึกษา	111	ติดตั้งป้ายเตือนโรงเรียนและป้ายบังคับควบคุมความเร็วบริเวณ LT./RT. ทำเครื่องหมายจราจรบนพื้นทางข้อความ "โรงเรียน" จำนวน 4 ชุด
4	24	เดชอุดม-อุบลราชธานี	3+650	โรงเรียนบ้านธาตุ	อนุบาล - ประถมศึกษา	233	ติดตั้งป้ายเตือนโรงเรียนและป้ายบังคับควบคุมความเร็วบริเวณ LT./RT. ทำเครื่องหมายจราจรบนพื้นทางข้อความ "โรงเรียน" จำนวน 4 ชุด
5	24	เดชอุดม-อุบลราชธานี	8+980	โรงเรียนบ้านบัววัด	อนุบาล - ประถมศึกษา	61	ติดตั้งป้ายเตือนโรงเรียนและป้ายบังคับควบคุมความเร็วบริเวณ LT./RT. ทำเครื่องหมายจราจรบนพื้นทางข้อความ "โรงเรียน" จำนวน 4 ชุด
6	24	เดชอุดม-อุบลราชธานี	11+150	โรงเรียนบ้านศรีไค	อนุบาล - ประถมศึกษา	78	ติดตั้งป้ายเตือนโรงเรียนและป้ายบังคับควบคุมความเร็วบริเวณ LT./RT. ทำเครื่องหมายจราจรบนพื้นทางข้อความ "โรงเรียน" จำนวน 4 ชุด
7	2191	ทางเข้าเดชอุดม	1+200	ร.ร.นาคสมุทร	อนุบาล - ประถมศึกษา	619	ติดตั้งป้ายเตือนโรงเรียนพร้อมไฟกระพริบ ติดตั้งป้ายบังคับควบคุมความเร็วบริเวณ LT./RT. ทำเครื่องหมายจราจรบนพื้นทางข้อความ "ลด ความ เร็ว" และเส้นชะลอความเร็ว (RUMBLE STRIP) และทางม้าลาย
8	2172	ดอนจิก-อ่างศิลา	31+050	ร.ร.ชุมชนบ้านนาโพธิ์	อนุบาล - ประถมศึกษา	419	ติดตั้งป้ายเตือนโรงเรียนและป้ายบังคับควบคุมความเร็วบริเวณ LT./RT. ทำเครื่องหมายจราจรบนพื้นทางข้อความ "ลด ความ เร็ว" และเส้นชะลอความเร็ว (RUMBLE STRIP) และทางม้าลาย

ตารางที่ 4.1 แสดงโครงการที่ได้รับการแก้ไขปัญหาอุบัติเหตุในบริเวณเขตโรงเรียนในพื้นที่จังหวัดอุบลราชธานี (ต่อ)

ลำดับ	ทล.หมายเลข	ตอน	กม.-กม.	ชื่อโรงเรียน	ประเภทสถานศึกษา	จำนวนนักเรียน(คน)	การดำเนินการ
9	2172	ดอนจิก-อ่างศิลา	34+150	ร.ร.นาโพธิ์วิทยา	มัธยม	743	ติดตั้งป้ายเตือนโรงเรียนและป้ายบังคับควบคุมความเร็วบริเวณ LT./RT. ทำเครื่องหมายจราจรบนพื้นทางข้อความ "ลด ความ เร็ว" และเส้นชะลอความเร็ว (RUMBLE STRIP) และทางม้าลาย
10	217	สว่างวีระวงศ์-พิบูลมังสาหาร	33+000	ร.ร.บ้านสะพานโดม	อนุบาล - ประถมศึกษา	122	ติดตั้งป้ายบังคับควบคุมความเร็วบริเวณ LT./RT. ติดตั้งป้ายเตือนแนวทาง(เซฟลอน)แบบไฟกระพริบโซล่าห์เซล ดำเนินการจัดทำแผนงานติดตั้งไฟฟ้าแสงสว่าง
11	2182	เดชอุดม-โนนเรียง	4+700	ร.ร.ประชาสามัคคี	อนุบาล - ประถมศึกษา	277	ติดตั้งป้ายเตือนโรงเรียนและป้ายบังคับควบคุมความเร็วบริเวณ LT./RT. ดำเนินการทำเครื่องหมายจราจรบนพื้นทางข้อความ "โรงเรียน" และเส้นชะลอความเร็ว (RUMBLE STRIP)

รูปที่ 4.15 แสดงการติดตั้งป้ายเตือนคนข้ามถนน (ต.56) และ ป้ายเตือนโรงเรียน (ตส.14)

รูปที่ 4.16 แสดงการตีเส้นชะลอความเร็ว (Rumble Strip)

รูปที่ 4.17 แสดงการตีเส้นจราจรข้อความโรงเรียนบนผิวจราจร

รูปที่ 4.18 แสดงการติดตั้งป้ายจำกัดความเร็ว (บ.32)

รูปที่ 4.19 แสดงการติดตั้งป้ายแนะนำตำแหน่งทางข้าม (น.6)

รูปที่ 4.20 แสดงการตีเส้นทางม้าลายบนพื้นผิวจราจร

6. บทสรุป

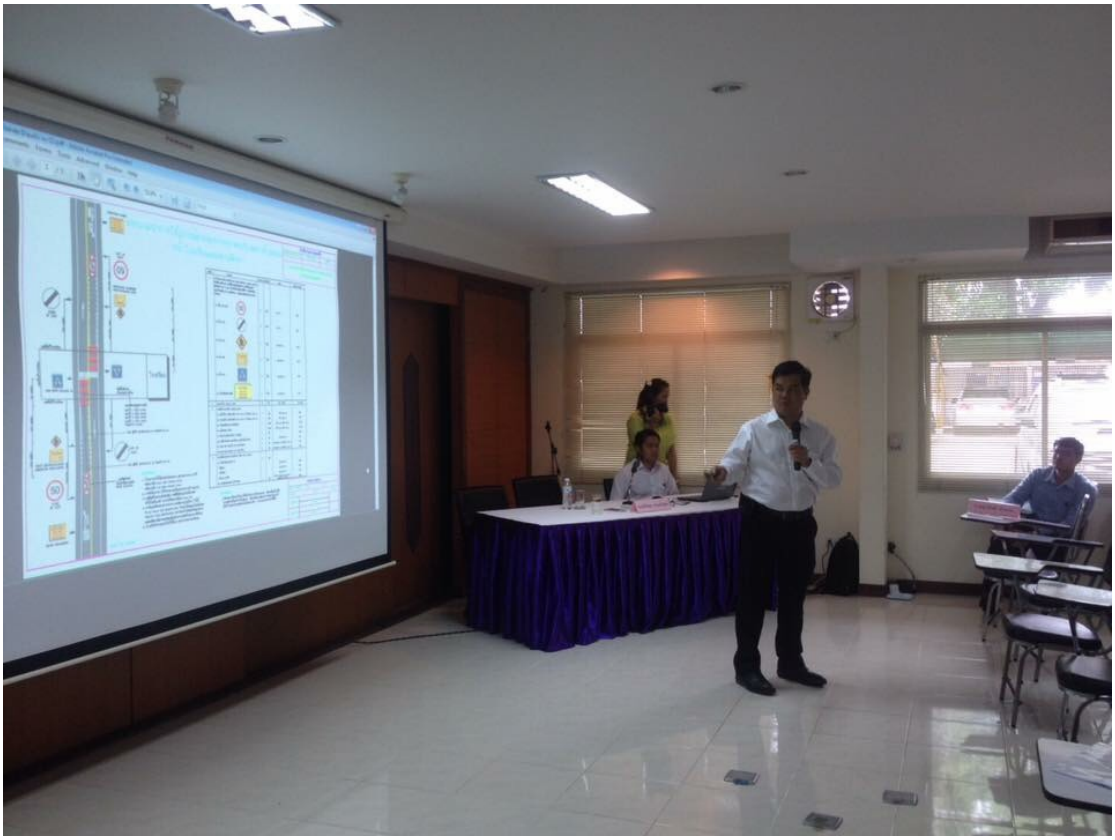
การจัดการจราจรบนถนนในบริเวณเขตโรงเรียนจะต้องคำนึงถึงความปลอดภัยเป็นหลัก เนื่องจากจะมีกิจกรรมต่างๆ บริเวณสองข้างทางหลวงและอาจมีปริมาณคนเดินเท้าและคนเดินข้ามเป็นจำนวนมาก ดังนั้นนอกจากจะมีการจัดการจราจรสำหรับรถที่ต้องวิ่งผ่านพื้นที่ดังกล่าวแล้วควรจะต้องมีการจัดการจราจรสำหรับคนเดินข้ามถนนด้วยและจากผลการดำเนินการที่ผ่านมาสามารถช่วยลดอัตราการเกิดอุบัติเหตุที่เกิดขึ้นในบริเวณเขตโรงเรียนในพื้นที่จังหวัดอุบลราชธานีได้อย่างมีนัยสำคัญอีกด้วย

50

ภาคผนวก

การเผยแพร่ผลงาน

การจัดการจราจรในบริเวณเขตโรงเรียน
(The Traffic Management of School Area)
โดย
นายปรัชญา นารถน้ำพอง
รองผู้อำนวยการสำนักงานทางหลวงที่ 4



สำนักงานทางหลวงที่ ๔
กรมทางหลวง