การพัฒนาระบบป้องกันอุบัติเหตุทางถนน กรณีศึกษา บริเวณแยกขามสะแกแสง อำเภอโนนไทย จังหวัดนครราชสีมา

Development of Road Accident Prevention System: A Case Study of Kamsakasang Junction, Non-Thai District, Nakhon Ratchasima Province

นายณัฐวุฒิ สุ่มเจริญ

NUTTAVUT SUMJARERN

การค้นคว้าอิสระนี้เป็นส่วนหนึ่งของการศึกษาตามหลักสูตร วิศวกรรมศาสตรมหาบัณฑิต
สาขาวิชาวิศวกรรมการจัดการอุตสาหกรรมเพื่อความยั่งยืน (บัณฑิตศึกษา)
คณะวิศวกรรมศาสตร์
มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีราชมงคลพระนคร
2561

การพัฒนาระบบป้องกันอุบัติเหตุทางถนน กรณีศึกษา บริเวณแยกขามสะแกแสง อำเภอโนนไทย จังหวัดนครราชสีมา

Development of Road Accident Prevention System: A Case Study of Kamsakasang Junction, Non-Thai District, Nakhon Ratchasima Province

นายณัฐวุฒิ สุ่มเจริญ

NUTTAVUT SUMJARERN

การค้นคว้าอิสระนี้เป็นส่วนหนึ่งของการศึกษาตามหลักสูตร วิศวกรรมศาสตรมหาบัณฑิต

สาขาวิชาวิศวกรรมการจัดการอุตสาหกรรมเพื่อความยั่งยืน (บัณฑิตศึกษา)

คณะวิศวกรรมศาสตร์

มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีราชมงคลพระนคร

2561

การพัฒนาระบบป้องกันอุบัติเหตุทางถนน กรณีศึกษา บริเวณแยกขามสะแกแสง อำเภอโนนไทย จังหวัดนครราชสีมา

Development of Road Accident Prevention System: A Case Study of Kamsakasang Junction, Non-Thai District, Nakhon Ratchasima Province

นายณัฐวุฒิ สุ่มเจริญ

NUTTAVUT SUMJARERN

การค้นคว้าอิสระนี้เป็นส่วนหนึ่งของการศึกษาตามหลักสูตร วิศวกรรมศาสตรมหาบัณฑิต
สาขาวิชาวิศวกรรมการจัดการอุตสาหกรรมเพื่อความยั่งยืน (บัณฑิตศึกษา)
คณะวิศวกรรมศาสตร์ มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีราชมงคลพระนคร
2561

ลิขสิทธิ์ของมหาวิทยาลัยเทคโนโลยีราชมงคลพระนคร

ชื่อการค้นคว้าอิสระ การพัฒนาระบบป้องกันอุบัติเหตุทางถนน
กรณีศึกษา บริเวณแยกขามสะแกแสง อำเภอโนนไทย
จังหวัดนครราชสีมา

ชื่อ นามสกุล ณัฐวุฒิ สุมเจริญ

ชื่อปริญญา วิศวกรรมศาสตรมหาบัณฑิต

สาขาวิชา วิศวกรรมการจัดการอุตสาหกรรมเพื่อความยั่งยืน

คณะ วิศวกรรมศาสตร์

อาจารย์ที่ปรึกษา 1. ดร. ณัฐวรพล รัชสิริวัชรบุล
2. ดร. ปริญญ์ บุญกนิษฐ

คณะกรรมการสอบการค้นคว้าอิสระได้ให้ความเห็นชอบการค้นคว้าอิสระฉบับนี้แล้ว

..... ประธานกรรมการ
(ผู้ช่วยศาสตราจารย์ ดร. สมศักดิ์ มีนคร)

..... กรรมการและที่ปรึกษา
(ดร. ปริญญ์ บุญกนิษฐ)

..... กรรมการและที่ปรึกษา
(ดร. ณัฐวรพล รัชสิริวัชรบุล)

คณะวิศวกรรมศาสตร์ มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีราชมงคลพระนคร อนุมัติให้นับการค้นคว้าอิสระ
ฉบับนี้เป็นส่วนหนึ่งของการศึกษาตามหลักสูตร วิศวกรรมศาสตรมหาบัณฑิต สาขาวิชาวิศวกรรม
การจัดการอุตสาหกรรมเพื่อความยั่งยืน (บัณฑิตศึกษา)
มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีราชมงคลพระนคร

.....รักษาการแทนคณบดีคณะวิศวกรรมศาสตร์

(ดร. ณัฐวรพล รัชสิริวัชรบุล)

วันที่ ..... เดือน..... พ.ศ. .....

ชื่อการค้นคว้าอิสระ การพัฒนาระบบป้องกันอุบัติเหตุทางถนน
กรณีศึกษา บริเวณแยกขามสะแกแสง อำเภอโนนไทย จังหวัดนครราชสีมา
ชื่อ นามสกุล ณัฐวุฒิ สุ่มเจริญ
ชื่อปริญญา วิศวกรรมศาสตรมหาบัณฑิต
สาขาวิชา และคณะ วิศวกรรมการจัดการอุตสาหกรรมเพื่อความยั่งยืน (บัณฑิตศึกษา)
คณะวิศวกรรมศาสตร์
ปีการศึกษา 2561

บทคัดย่อ

งานวิจัยนี้มีวัตถุประสงค์เพื่อพัฒนาระบบการป้องกันอุบัติเหตุทางถนนเพื่อใช้ลดปัญหาจุดเสี่ยงที่ทำให้เกิดอุบัติเหตุ กรณีศึกษาบริเวณแยกขามสะแกแสง อำเภอโนนไทย จังหวัดนครราชสีมา โดยมีกลุ่มเป้าหมายคือกลุ่มผู้เชี่ยวชาญด้านงานจราจรและด้านวิศวกรรมโยธา จำนวน 15 ท่าน ทำการประเมินผลระบบที่พัฒนาขึ้น จากกรณีศึกษาปัญหาการจราจรในจุดเสี่ยงที่ทำให้เกิดอุบัติเหตุจุดนี้ พบปัญหาที่ต้องแก้ไขทั้งหมด 7 ด้าน ได้แก่ 1) ด้านของการติดตั้งระบบไฟสัญญาณจราจร 2) ด้านของการติดตั้งไฟฟ้าแสงสว่างและเปลี่ยนตู้ควบคุม 3) ด้านของการปรับปรุงเกาะกลางถนน 4) ด้านของการเปลี่ยนเกาะกลางถนน 5) ด้านของการทาสีสะท้อนแสงและติดเป้าสะท้อนแสงที่ขอบเกาะ 6) ด้านของการตีเส้นสีของถนน 7) ด้านของการติดป้ายเตือน ซึ่งจากการพัฒนาระบบป้องกันอุบัติเหตุและทำการประเมินผลโดยผู้เชี่ยวชาญแล้ว ได้ผลการประเมินระบบในภาพรวมอยู่ในระดับดีมากที่สุด ($\bar{X}$= 4.66, SD = 0.41) โดยมีด้านที่มีผลการประเมินสูงสุดในระดับดีมากที่สุด 6 ด้าน และในระดับดีมาก 1 ด้าน ซึ่งด้านที่ได้ผลการประเมินสูงที่สุดคือ ด้านของการติดตั้งระบบไฟสัญญาณจราจร ($\bar{X}$= 4.92, SD = 0.15) โดยผลจากการพัฒนาระบบการป้องกันอุบัติเหตุนี้ หลังจากติดตั้งแล้วเสร็จในปี พ.ศ. 2557 ทำให้มีสถิติอุบัติเหตุลดลงเมื่อเปรียบเทียบกับก่อนการติดตั้งคิดเป็นร้อยละ 53.85 สรุปได้ว่า ระบบป้องกันอุบัติเหตุทางถนนนี้สามารถใช้ได้จริงอย่างมีประสิทธิภาพและสามารถนำไปประยุกต์ใช้กับจุดเสี่ยงบริเวณอื่นๆ ได้ต่อไป

คำสำคัญ: ระบบป้องกันอุบัติเหตุ, การเกิดอุบัติเหตุ, จุดเสี่ยงอันตราย, กรณีศึกษา

Independent Study Title Development of Road Accident Prevention System: A Case Study of Kamsakasang Junction, Non-Thai District, Nakhon Ratchasima Province

Author NUTTAVUT SUMJARERN

Degree Master of Engineering

Major Program Sustainable Industrial Management Engineering (Graduate School)

Academic Year 2018

ABSTRACT

This research aims to develop a road accident prevention system to reduce the risk of accident, a case study of Kamsakasang Junction, Non-Thai District, Nakhon Ratchasima Province. The target audiences are: traffic experts and 15 civil engineers to evaluated the developed system. From the study of traffic problem and risk areas, there are 7 aspects to be improved: 1) Installation of traffic light, 2) Installation of lighting and changing control cabinet, 3) Improvement of the traffic island, 4) Changing lower traffic island to higher one, 5) Painting reflecting colour and reflecting light on the edge of the island, 6) Drawing traffic line, 7) Installation of warning signs. From the development of accident prevention system and evaluated by the experts; the overall evaluation of the system was the best ($\bar{x}$ = 4.66, SD = 0.41). There were 6 highest rated aspects and 1 very good aspect. The highest rated were installation of Vehicle Actuated traffic light ($\bar{x}$ = 4.92, SD = 0.15). As result of the development of road accident prevention system in 2014, the accident statistics were reduced by 53.85% compared to the pre-installation period. The statistics are reduced, so it can be concluded that the road accident prevention system can be used effectively and it can be applied to other risk areas.

Keywords: Accident Prevention System, Accident, Risky, Case study

กิตติกรรมประกาศ

การศึกษาค้นคว้าอิสระฉบับนี้สำเร็จลุล่วงไปได้ด้วยดีโดยความอนุเคราะห์จากบุคคลหลายท่าน ซึ่งอาจกล่าวไม่หมดลงในที่นี้ โดยในการนี้ผู้วิจัยขอกราบขอบพระคุณอาจารย์ ดร. ณัฐวรพล รัชสิริวัชรบุล อาจารย์ที่ปรึกษาหลักที่ได้กรุณาให้ความรู้ ให้คำแนะนำและกำลังใจ พร้อมทั้งกรุณาตรวจทานแก้ไขงานค้นคว้าอิสระฉบับนี้ ซึ่งนอกจากนี้แล้ว ผู้วิจัยยังขอขอบพระคุณท่านอาจารย์ ดร. ปริญญ์ บุญกนิษฐ และผู้ช่วยศาสตราจารย์ สหรัตน์ วงษ์ศรีษะ อาจารย์ที่ปรึกษาร่วมทั้งสองท่านที่ให้ข้อคิดเห็นและข้อเสนอแนะในการปรับปรุงงานจนได้คุณภาพและสำเร็จลุล่วง

ขอขอบคุณ บิดา มารดา และครอบครัว ที่อยู่เบื้องหลังคอยเป็นกำลังใจให้ผู้วิจัยได้พัฒนาตนเองและก้าวมาสู่ความสำเร็จในวันนี้ และนอกจากนี้แล้วยังมีผู้ที่อยู่เบื้องหลังอีกมากมายที่ผู้วิจัยมิได้กล่าวถึงในที่นี้ ผู้วิจัยจึงขอขอบพระคุณเป็นอย่างสูงไว้ ณ โอกาสนี้

ณัฐวุฒิ สุ่มเจริญ

สารบัญ

	หน้า
บทคัดย่อ	(ก)
Abstract	(ข)
กิตติกรรมประกาศ	(ค)
สารบัญ	(ง)
สารบัญตาราง	(จ)
สารบัญภาพ	(ช)
บทที่ 1 บทนำ	
1.1 ความเป็นมาและความสำคัญของปัญหา	1
1.2 วัตถุประสงค์	4
1.3 ขอบเขตของการศึกษา	4
1.4 กรอบแนวความคิด	6
1.5 ประโยชน์ที่ได้รับ	7
1.6 นิยามศัพท์	8
1.7 คำสำคัญ	10
บทที่ 2 ศึกษาอุตสาหกรรมและทบทวนวรรณกรรม	
2.1 การศึกษาอุตสาหกรรม	11
2.1.1 การศึกษามูลค่าอุตสาหกรรม	11
2.1.2 สถานการณ์อุบัติเหตุ	14
2.1.3 อุบัติเหตุของประเทศไทย	16
2.1.4 อุบัติเหตุทางถนนที่อยู่ในความรับผิดชอบของหน่วยงานในสังกัดกระทรวงคมนาคม	18
2.1.5 ตัวชี้วัดความเสี่ยงจากอุบัติเหตุทางถนน	23
2.1.6 สถานการณ์ด้านความปลอดภัยทางถนนของประเทศไทย	25
2.1.7 ความเสียหายเชิงเศรษฐศาสตร์ของอุบัติเหตุทางถนนในประเทศไทย	25

สารบัญ (ต่อ)

หน้า

2.2 การทบทวนวรรณกรรม 28

2.2.1 การเกิดอุบัติเหตุ 28

2.2.2 จุดเสี่ยงอันตราย 32

2.2.3 ระบบป้องกันอุบัติเหตุทางถนน 35

2.2.4 ตัวอย่างกรณีศึกษาระบบป้องกันการเกิดอุบัติเหตุ 39

2.3 ทฤษฎีและหลักการในการออกแบบและพัฒนาระบบป้องกันอุบัติเหตุทางถนน 42

2.3.1 แนวคิดและหลักการ การป้องกันอุบัติเหตุทางถนน 42

2.3.2 หลักการวิศวกรรมจราจรและกระบวนการพัฒนาระบบป้องกัน
อุบัติเหตุทางถนน 48

2.4 ข้อมูลการศึกษาบริเวณแยกขามสะแกแสง อำเภอโนนไทย จังหวัดนครราชสีมา

2.4.1 ข้อมูลทั่วไปอำเภอโนนไทย จังหวัดนครราชสีมา 57

2.4.2 ข้อมูลบริเวณแยกขามสะแกแสง อำเภอโนนไทย จังหวัดนครราชสีมา 60

บทที่ 3 ศึกษาอุตสาหกรรมและทบทวนวรรณกรรม

3.1 การกำหนดกรอบการออกแบบที่สำคัญ 62

3.2 วิธีการดำเนินงาน 62

3.2.1 แนวคิดสำคัญ 62

3.3 การพัฒนาระบบป้องกันอุบัติเหตุ 69

3.4 สัญญางานปรับปรุงจุดเสี่ยงอันตรายบริเวณแยกขามสะแกแสง 70

3.4.1 แนวทางการปรับปรุงและขอบเขตงาน 71

3.4.2 การประเมินผลการปรับปรุงจุดเสี่ยงอันตรายหลังจากดำเนินการ
ปรับปรุงตามแผนงาน ตั้งแต่ปี 2558 จนถึงปัจจุบันรวมระยะเวลา 3 ปี 75

บทที่ 4 กระบวนการทดสอบต้นแบบ

4.1 การทดลองระบบป้องกันอุบัติเหตุบริเวณแยกขามสะแกแสง 76

4.2 องค์ประกอบด้านการทำงานของระบบป้องกันอุบัติเหตุทางถนนบริเวณ
แยกขามสะแกแสง 77

สารบัญ (ต่อ)

หน้า

4.2.1 การติดตั้งและทดสอบระบบไฟสัญญาณจราจรแบบ Vehicle Actuated (VA) 78

4.2.2 การออกแบบการติดตั้งไฟฟ้าแสงสว่างแบบความสูง 9 เมตรเพิ่มเติม และเปลี่ยนตู้ควบคุม 81

4.2.3 การออกแบบรูปแบบเกาะกลางถนนให้เหมาะสมกับทางโค้ง และออกแบบเกาะกลางแบบเกาะสีให้เป็นเกาะกลางแบบยก 82

4.2.4 การทาสีสะท้อนแสงและติดเป้าสะท้อนแสงที่ขอบเกาะ และการออกแบบระบบเส้นสีแบบ Thermoplastic-Road-Marking 82

4.2.5 การออกแบบระบบการติดป้ายเตือนมาตรฐานป้ายจราจรกรมทางหลวง 83

4.3 การทดลองใช้งานระบบป้องกันระบบอุบัติเหตุทางถนนบริเวณสามแยกสะแกแสง 84

4.4 การโปรแกรมการทำงานของระบบสัญญาณไฟจราจรแยกขามสะแกแสง 86

4.5 ตัวอย่างการกำหนดโปรแกรมสัญญาณไฟจราจร 99

บทที่ 5 ศึกษาอุตสาหกรรมและทบทวนวรรณกรรม

5.1 ผลการทดลองใช้งานของต้นแบบ (The Prototype) 108

5.1.1 ตรวจสอบระบบป้องกันอุบัติเหตุทุกระบบทุกจุดบริเวณแยกขามสะแกแสง 108

5.1.2 ตรวจสอบงานระบบโดยเชิญผู้เชี่ยวชาญ และผู้รับผิดชอบโครงการ 109

5.1.3 เก็บข้อมูลและสรุปผลการทดสอบก่อนทำเป็นรายงานส่งมอบงานระบบป้องกันอุบัติเหตุให้หน่วยงานราชการเปิดใช้อย่างเป็นทางการ 122

5.1.4 การทดสอบสมมติฐาน 123

5.1.5 ผลการวิเคราะห์ข้อมูล 124

บทที่ 6 อภิปรายผล

6.1 อภิปรายผล 127

บทที่ 7 สรุปผล

7.1 ข้อจำกัดและข้อเสนอแนะ 131

สารบัญ (ต่อ)

หน้า

บทที่ 8 สรุปผลและข้อเสนอแนะ

8.1 ข้อจำกัดและข้อเสนอแนะ 134

8.1.1 การนำเสนอมูลค่าของระบบป้องกันอุบัติเหตุฯ (Value Proposition of Road Accident Prevention System) 135

8.1.2 ระบบผลตอบแทนหรือการคำนวณระบบผลตอบแทน (Profit Formula) 135

8.1.3 องค์ประกอบของกระบวนการต้นแบบและทรัพยากรในการผลิต (Key Processed and Key Resources) 135

8.2 แผนการใช้ประโยชน์ของผลิตภัณฑ์ในเชิงธุรกิจ 135

8.2.1 แผนกลยุทธ์ขององค์กร กำหนดปรัชญา กรอบวิสัยทัศน์ และพันธกิจ 135

8.2.2 เป้าหมาย (Goals) 136

8.2.3 การทบทวนเพื่อการใช้ประโยชน์ 136

8.2.4 แผนการใช้งานอย่างยั่งยืน 136

เอกสารอ้างอิง 137

ภาคผนวก 140

ภาคผนวก ก 141

ภาคผนวก ก-1 เอกสารการประชาสัมพันธ์งานประชุมวิชาการระดับชาติ ประจำปี 2561 เรื่อง Networking in the Smart City: Collaboration of Smart Health and Smart Community ของมหาวิทยาลัยนวมินทราธิราช 141

ภาคผนวก ก-2 บทความที่ได้ตีพิมพ์เผยแพร่ 149

ภาคผนวก ก-3 หนังสือตอบรับและเกียรติบัตรการนำเสนอบทความวิจัย 163

ภาคผนวก ข 166

ภาคผนวก ข-1 แบบประเมินผลระบบป้องกันอุบัติเหตุทางถนน กรณีศึกษาแยกขามสะแกแสง อำเภอโนนไทย จังหวัดนครราชสีมา 166

สารบัญ (ต่อ)

	หน้า
ภาคผนวก ข-2 ผลการวิเคราะห์ค่า IOC ของเครื่องมือแบบประเมินผลฯ	170
ภาคผนวก ข-3 รายชื่อผู้เชี่ยวชาญและผู้ทรงคุณวุฒิ	173
ภาคผนวก ค	175
ภาคผนวก ค-1 เอกสารการรับรองการตรวจคุณภาพระบบป้องกันอุบัติเหตุทางถนน บริเวณแยกขามสะแกแสง อำเภอโนนไทย จังหวัดนครราชสีมา	175
ประวัติการศึกษาและการทำงาน	177

สารบัญตาราง

ตาราง	หน้า
2.1 กลุ่มอุตสาหกรรมงานก่อสร้างของภาครัฐและภาคเอกชนบทคัดย่อ	12
2.2 อุบัติเหตุทางถนนของประเทศไทย พ.ศ. 2552–2557	16
2.3 อุบัติเหตุทางถนนของประเทศไทย จำแนกตามประเภทยานพาหนะปี พ.ศ. 2557	17
2.4 อุบัติเหตุทางถนนที่อยู่ในความรับผิดชอบของกระทรวงคมนาคมปี พ.ศ. 2552–2557	19
2.5 อุบัติเหตุทางถนนที่อยู่ในความรับผิดชอบของกระทรวงคมนาคม จำแนกตามลักษณะบริเวณที่เกิดอุบัติเหตุและประเภทถนนปี พ.ศ. 2557	20
2.6 อุบัติเหตุทางถนนที่อยู่ในความรับผิดชอบของกระทรวงคมนาคม จำแนกตามมูลเหตุสันนิษฐาน พ.ศ. 2557	21
2.7 อุบัติเหตุทางถนนที่อยู่ในความรับผิดชอบของกระทรวงคมนาคม จำแนกตามยานพาหนะ หรือคนเดินเท้าที่เกี่ยวข้องกับการเกิดเหตุและประเภทถนน พ.ศ. 2557	22
2.8 อัตราการเสียชีวิตจากอุบัติเหตุจราจรทางถนนต่อประชากร 100,000 คน และอัตราการเสียชีวิตจากอุบัติเหตุจราจรทางถนนต่อรถจดทะเบียน 10,000 คันของประเทศไทยปี พ.ศ. 2552–2557	24
2.9 มูลค่าความเสียหายจากการเกิดอุบัติเหตุจราจรเมื่อเทียบกับ GDP	26
3.1 ค่ากำหนดให้เป็นบริเวณอันตราย	62
3.2 สรุปปริมาณจราจรเฉลี่ย (คัน/ วัน) บนทางหลวงในเส้นทางสายหลักปี 2560	63
4.1 แสดงคุณสมบัติของสีเทอร์โมพลาสติก	82
4.2 แสดงจังหวะของสัญญาณไฟจราจร	99
4.3 ตัวอย่างการใช้งานจริงแสดงเวลาของจังหวะสัญญาณไฟจราจร โปรแกรมที่ 1	100
4.4 ตัวอย่างการใช้งานจริงแสดงเวลาของจังหวะสัญญาณไฟจราจร โปรแกรมที่ 2	100
4.5 ตัวอย่างตารางเวลาการทำงานของโปรแกรม	100
4.6 แสดงทิศทางของหัวโคมสัญญาณจราจร	101
5.1 ผลการประเมินระบบป้องกันอุบัติเหตุทางถนนกรณีศึกษาบริเวณแยกขามสะแกแสง อำเภอโนนไทย จังหวัดนครราชสีมา	109

สารบัญตาราง (ต่อ)

ตาราง	หน้า
5.2 แสดงการประเมินระบบป้องกันอุบัติเหตุทางถนนกรณีศึกษาบริเวณแยกขามสะแกแสง อำเภอโนนไทย จังหวัดนครราชสีมาโดยใช้โปรแกรม SPSS	110
5.3 แสดงข้อมูลการประเมินระบบป้องกันอุบัติเหตุทางถนนกรณีศึกษาบริเวณแยกขามสะแกแสง อำเภอโนนไทย จังหวัดนครราชสีมาของผู้ประเมินเป็นรายบุคคลโดยใช้โปรแกรม SPSS	110
5.4 ตารางแจกแจงค่า t-test	125
6.1 ปัจจัยที่ส่งผลต่อความปลอดภัย	129

สารบัญภาพ

ภาพ	หน้า
1.1 การพัฒนาระบบการป้องกันอุบัติเหตุทางถนนสำหรับใช้ลดปัญหาจุดเสี่ยงที่ทำให้เกิดอุบัติเหตุ กรณีศึกษาบริเวณแยกขามสะแกแสง อำเภอโนนไทย จังหวัดนครราชสีมา	6
1.2 Conceptual framework for road safety, including exposure and risk	7
2.1 แนวโน้มการลงทุนในภาคก่อสร้างปี พ.ศ. 2560	13
2.2 การคาดการณ์สาเหตุของโรคและการบาดเจ็บโลกในปี ค.ศ. 2004-2030	14
2.3 อุบัติเหตุทางถนนของประเทศไทยในปี พ.ศ. 2552–2557	17
2.4 ยานพาหนะที่เกิดอุบัติเหตุทางถนนของประเทศไทย พ.ศ. 2557	18
2.5 อุบัติเหตุทางถนนที่อยู่ในความรับผิดชอบของกระทรวงคมนาคมปี พ.ศ. 2552-2557	19
2.6 ประเภทถนนที่เกิดอุบัติเหตุทางถนนที่อยู่ในความรับผิดชอบของกระทรวงคมนาคม ปี พ.ศ. 2557	20
2.7 ลักษณะบริเวณที่เกิดอุบัติเหตุทางถนนที่อยู่ในความรับผิดชอบของกระทรวงคมนาคม ปี พ.ศ. 2557	21
2.8 มูลเหตุสันนิษฐานที่เกิดอุบัติเหตุทางถนนที่อยู่ในความรับผิดชอบของกระทรวงคมนาคม ปี พ.ศ. 2557	22
2.9 จำนวนอุบัติเหตุ ผู้บาดเจ็บ และผู้เสียชีวิต ตั้งแต่ปี พ.ศ. 2545–2549	25
2.10 การคำนวณมูลค่าจากอุบัติเหตุทางถนน	27
2.11 ความเชื่อมโยงปัจจัยต่างๆ ที่นำไปสู่การเกิดอุบัติเหตุ	53
2.12 แผนที่อำเภอโนนไทย จังหวัดนครราชสีมา	59
2.13 แผนที่ตั้งอำเภอโนนไทยในเขตจังหวัดนครราชสีมา	59
2.14 เส้นทางหลวงหมายเลข 205 ที่ผ่านตัวอำเภอโนนไทย	60
3.1 กรอบแนวคิดการสร้างการเชื่อมโยงสภาพแวดล้อมเพื่อความปลอดภัยในการจราจร	62
3.2 การเรียกใช้โปรแกรม ArcGIS 9.2	67
3.3 การนำเข้าข้อมูล	67
3.4 การเรียกดูรายละเอียดของจุดอันตรายจากอุบัติเหตุ	68

3.5 Flowchart ขั้นตอนการดำเนินงาน 69
3.6 สัญญาการจ้างเหมากิจกรรมปรับปรุงจุดเสี่ยงและบริเวณอันตรายบนทางหลวงฯ (บริเวณแยกขามสะแกแสง) 70
3.7 ทางหลวงบริเวณแยกขามสะแกแสงก่อนทำการปรับปรุง 71
3.8 งานติดตั้งไฟสัญญาณจราจร 72
3.9 การติดตั้งไฟฟ้าแสงสว่างแบบความสูง 9 เมตร 72
3.10 การทาสีสะท้อนแสงและติดเป้าสะท้อนแสงที่ขอบเกาะ 73
3.11 การเปลี่ยนเกาะกลางแบบเกาะสีให้เป็นเกาะกลางแบบยก 73
3.12 การตีเส้นสีแบบ Thermoplastic-road-marking ตามแบบ 74
3.13 การทาสีสะท้อนแสงและติดเป้าสะท้อนแสงที่ขอบเกาะ 74
3.14 การเริ่มทดลองใช้ระบบไฟสัญญาณจราจร 75
4.1 จุดเสี่ยงบนทางหลวงแผ่นดินหมายเลข 205 นครราชสีมา–ชัยภูมิ บริเวณแยกขามสะแกแสง อำเภอโนนไทย จังหวัดนครราชสีมา 77
4.2 แบบการติดตั้งระบบไฟสัญญาณจราจร 79
4.3 แบบการติดตั้งระบบไฟสัญญาณจราจรแยกขามสะแกแสง อำเภอโนนไทย จังหวัดนครราชสีมา 79
4.4 หลักการทำงานแบบ Loop Vehicle Detector Installation 80
4.5 การติดตั้งไฟฟ้าแสงสว่างแบบความสูง 9 เมตร เพิ่มเติมและเปลี่ยนตู้ควบคุม 81
4.6 ผังติดตั้งไฟฟ้าแสงสว่าง 81
4.7 รายละเอียดของแบบเกาะกลางถนน 82
4.8 ระดับความซับซ้อนและระยะเวลาการตัดสินใจตามป้ายจราจร 83
4.9 ออกแบบระบบการติดป้ายเตือนมาตรฐานป้ายจราจรกรมทางหลวง 84
4.10 (ก) การทาสีสะท้อนแสงและติดเป้าสะท้อนแสงที่ขอบเกาะ และ (ข) การตีเส้นสีแบบ Thermoplastic-road-marking ตามแบบ 85
4.11 (ก) การทาสีสะท้อนแสงและติดเป้าสะท้อนแสงที่ขอบเกาะ และ (ข) การทดลองใช้ระบบไฟสัญญาณจราจร 85
4.12 ตัวอย่างหน้าเมนู 86
4.13 หน้าจอ LCD เทียบกับเมนู 86

4.14 กดปุ่มลูกศรขึ้นหน้าจอ LCD จะเปลี่ยนไปเป็นเมนู Phase 87
4.15 กดปุ่มลูกศรลงต่อ หน้าจอ LCD จะกลับมาแสดงเมนู Phase Time 87
4.16 กดปุ่ม Soft Key 2 ด้านขวา เท่ากับว่าเป็นการ Select หรือเป็นการเลือกเมนูนั้น หน้าจอ LCD จะแสดงเมนู Program 01 ซึ่งเป็นเมนูย่อยของเมนู Phase Time 87
4.17 กดปุ่ม Soft Key 2 ด้านซ้าย เท่ากับว่าเป็น Back หรือย้อนกลับ หน้าจอ LCD จะแสดง Program 01 88
4.18 ระบบเมนูแสดงไว้เพื่อใช้ประกอบการโปรแกรม 88
4.19 แสดงการเข้าสู่การโปรแกรมการทำงานของเครื่องมือ 91
4.20 แสดงเมนูหลัก และเมนูย่อยภายใน Configuration 91
4.21 แสดงเส้นทางเมนูหลักเข้าสู่เมนู Signal Head Direction 92
4.22 การโปรแกรมกำหนดทิศทางและตำแหน่งของโคมไฟในทางแยก 93
4.23 แสดงเส้นทางเมนูหลักเข้าสู่เมนู Maximum Green Time 93
4.24 การโปรแกรมกำหนดค่าเวลาที่มากที่สุดสำหรับสัญญาณไฟเขียวในแต่ละ Phase 94
4.25 แสดงเส้นทางเมนูหลักเข้าสู่เมนู Maximum Red Time 94
4.26 การโปรแกรมกำหนดค่าเวลาที่มากที่สุดสำหรับสัญญาณไฟแดงในแต่ละ Phase 94
4.27 แสดงเส้นทางเมนูหลักเข้าสู่เมนู Pedestrian 95
4.28 การโปรแกรมกำหนดค่าโคมไฟที่ใช้เป็นสัญญาณไฟคนข้าม 95
4.29 แสดงกำหนดจังหวะสัญญาณไฟของทางแยกขามสะแกแสง 96
4.30 กำหนดจังหวะสัญญาณไฟของทางแยก 96
4.30 กำหนดจังหวะสัญญาณไฟของทางแยก (ต่อ) 97
4.31 Phase Time และรายละเอียดที่ต้องกำหนดภายใน 97
4.32 การกำหนดเวลาในแต่ละจังหวะสัญญาณไฟของแต่ละ Program 98
4.33 แสดงทางแยก 4 ทางแยก 4 Phase 99
4.34 แสดงเมนู Configuration 101
4.35 แสดง Head 01 = Not Define 102
4.36 แสดง Head 01 = N -> S 102
4.37 แสดง เมนู MinGm Time 103
4.38 แสดง เมนู Mini ARed Time 103

4.39 การโปรแกรมค่าจังหวะสัญญาณไฟจราจรของหัวโคม 104
4.40 แสดงโปรแกรมค่าจังหวะสัญญาณสัญญาณไฟจราจรของหัวโคม 104
4.41 การโปรแกรมค่าจังหวะสัญญาณไฟในแต่ละโปรแกรม 105
4.42 การโปรแกรมค่าตารางเวลาการทำงานของโปรแกรม 106
4.43 การโปรแกรมค่าตารางเวลาการทำงานของโปรแกรมโดยกดปุ่ม Set 107
4.44 การบันทึกข้อมูลที่ได้โปรแกรม 107
5.1 แสดงการทดสอบสมมติฐานแบบมีทิศทาง 123
5.2 แสดงการทดสอบสมมติฐานแบบไม่มีทิศทาง 123
5.3 แสดงผลการทดลองสมมติฐาน 125
7.1 การแยกประเภทของการเกิดอุบัติเหตุ 132
7.2 สาเหตุของการเกิดอุบัติเหตุทางถนน 132
8.1 แผนธุรกิจโครงการระบบป้องกันอุบัติเหตุทางถนนบริเวณแยกขามสะแกแสง อำเภอโนนไทย จังหวัดนครราชสีมา 134

บทที่ 1

บทนำ (Introduction)

1.1 ความเป็นมาและความสำคัญของปัญหา

ปัญหาอุบัติเหตุด้านการจราจรและความปลอดภัยบนท้องถนนเป็นปัญหาสำคัญที่ส่งผลกระทบในด้านเศรษฐกิจ สังคม และการสาธารณสุขของประเทศไทยเป็นอย่างมาก โดยจากสถิติมีอุบัติเหตุทางถนนเกิดขึ้นเฉลี่ย 75,000 ครั้งต่อปี มีผู้เสียชีวิตเฉลี่ยปีละ 13,000 รายหรือคิดเป็น 35 รายต่อวัน ซึ่งสูงกว่าประเทศอุตสาหกรรมถึง 4 เท่า และมีผู้ได้รับบาดเจ็บไม่ต่ำกว่าปีละ 900,000 ราย คิดเป็นมูลค่าความสูญเสียประมาณ 100,000 ล้านบาทต่อปี หรือประมาณร้อยละ 2.96 ของผลผลิตมวลรวมประชาชาติ (พงษ์สิทธิ์ บุญรักษา และคณะ, 2555) ซึ่งในปัจจุบันอุบัติเหตุจราจร (Road Traffic Accidents) ถือเป็นปัญหาระดับโลกที่มีแนวโน้มสูงขึ้นอย่างต่อเนื่องในสังคมที่มีการใช้รถในการคมนาคมขนส่ง โดยองค์การอนามัยโลกได้คาดการณ์ไว้ว่าในปี พ.ศ. 2573 หากแต่ละประเทศไม่มีมาตรการที่ดีในการป้องกันอุบัติภัยทางถนนจะมีจำนวนผู้เสียชีวิตจากทั่วโลกเพิ่มสูงขึ้นอย่างมากเฉลี่ยปีละ 2.4 ล้านคน ทำให้อันดับการเสียชีวิตจากอุบัติเหตุขยับสูงขึ้นจากอันดับ 9 เป็นอันดับ 5 นำหน้าโรคร้ายหลายโรครวมถึงโรคเอดส์และโรคมะเร็ง โดยประเทศไทยเป็นอีกหนึ่งในหลายประเทศทั่วโลกที่กำลังเผชิญกับผลกระทบจากอุบัติเหตุจราจรอย่างหนักหน่วง จนทำให้รัฐบาลต้องยกให้ปัญหาดังกล่าวเป็นวาระแห่งชาติและกำหนดให้ปี 2554-2563 หน่วยงานทุกภาคส่วนดำเนินโครงการทศวรรษความปลอดภัยทางถนน (สุรางค์ศรี ศีตมโนชญ์ และคณะ, 2555)

รัฐบาลพลเอก ประยุทธ์ จันทร์โอชา แถลงนโยบายต่อสภานิติบัญญัติแห่งชาติ ข้อ ๕.๔ “การป้องกันและแก้ไขปัญหาการเกิดอุบัติเหตุในการจราจรอันนำไปสู่การบาดเจ็บและเสียชีวิต โดยการร่วมมือระหว่างฝ่ายต่างๆ ในการตรวจจับเพื่อป้องกัน การรายงานและการดูแลผู้บาดเจ็บ” โดยมีนโยบายเน้นหนักกรมป้องกันและบรรเทาสาธารณภัยประจำปีงบประมาณ พ.ศ. 2557 การบูรณาการภาคีเครือข่ายเพื่อขับเคลื่อนเป็น “วาระแห่งชาติด้านความปลอดภัยทางถนน” เพื่อทำให้เกิดเป็นรูปธรรมอย่างชัดเจน โดยมีมติคณะรัฐมนตรี เมื่อวันที่ 24 กุมภาพันธ์ 2558 ให้ “รับทราบ สรุปบทเรียนจากการดำเนินการป้องกันและลดอุบัติเหตุทางถนนช่วงเทศกาลปีใหม่ 2558 โดยเห็นชอบแนวทางการขับเคลื่อนงานด้านความปลอดภัยทางถนนให้เป็นรูปธรรมและชัดเจน” (เชษฐา โมสิกรัตน์, 2558) ดังจะเห็นได้จากการที่รัฐบาลได้มีการกำหนดนโยบายการ

จัดทำมาตรการและแผนงาน/ โครงการฯ เพื่อยกระดับมาตรฐานความปลอดภัยทางถนน โดยมีวัตถุประสงค์เพื่อลดการสูญเสียชีวิตและการบาดเจ็บจากอุบัติเหตุจราจร ซึ่งมาตรการที่นำมาใช้ในการดำเนินการ คือ มาตรการ 5 E's หรือ 5 ยุทธศาสตร์ในการป้องกันอุบัติเหตุจราจร คือ การบังคับใช้กฎหมาย, การให้ความรู้และประชาสัมพันธ์และการมีส่วนร่วม, ด้านวิศวกรรมจราจร, การบริหารจัดการการแพทย์ฉุกเฉินและการประเมินผลและการพัฒนาระบบสารสนเทศ (นงนุช ตันติธรรม และคณะ, 2554) เพื่อเข้าถึงสาเหตุของการเกิดอุบัติเหตุซึ่งหากอธิบายโดยใช้ทฤษฎีโดมิโนและพิจารณาจากองค์ประกอบของการเกิดอุบัติเหตุแล้ว จะประกอบไปด้วยสภาพแวดล้อมหรือภูมิหลังของบุคคลที่มีผลต่อเจตคติด้านความปลอดภัย ความบกพร่องของบุคคล การกระทำหรือสภาพแวดล้อมที่ไม่ปลอดภัย โดยทั้งหมดมีความสัมพันธ์กันเกิดเป็นลูกโซ่ของการเกิดอุบัติเหตุ (Peterson D., 2001)

ปัจจุบันประเทศไทยมีความก้าวหน้าและเป็นศูนย์กลางด้านการคมนาคมของอาเซียน รัฐบาลได้มีนโยบายส่งเสริมและสนับสนุนงบประมาณในด้านของการคมนาคมขนส่งเพิ่มสูงขึ้น ซึ่งจังหวัดนครราชสีมาถือเป็นจังหวัดใหญ่ที่เป็นประตูสู่ภาคตะวันออกเฉียงเหนือและสู่ประเทศเพื่อนบ้านในกลุ่มอาเซียนอีกหลายประเทศ ศาสตราจารย์ ดร. สุขสันติ์ หอพิบูล กล่าวว่า จังหวัดนครราชสีมามีศักยภาพด้านอุตสาหกรรม จำนวนโรงงานและกำลังการผลิตของโรงงานมีแนวโน้มเพิ่มขึ้น เนื่องจากจังหวัดนครราชสีมามีความพร้อมในด้านโครงสร้างพื้นฐาน มีศักยภาพในด้านทำเลที่ตั้งที่เหมาะสมทั้งในแง่ที่เป็นประตูสู่ภาคตะวันออกเฉียงเหนือและมีระยะทางไม่ห่างจากกรุงเทพฯ และท่าเรือแหลมฉบัง อีกทั้งยังเป็นจังหวัดใหญ่ที่มีทรัพยากรและประชากรที่อยู่ในวัยแรงงาน (13-60 ปี) จำนวนกว่าร้อยละ 72 ของประชากรทั้งจังหวัด โดยมีโรงงานที่จดทะเบียนประกอบกิจการ ณ วันที่ 30 เมษายน พ.ศ. 2554 จำนวน 2,402 โรงงาน มีมูลค่าการลงทุน 120,083.37 ล้านบาท และมีจำนวนคนงานถึง 130,468 คน และประกอบกับผลกระทบจากอุทกภัยในภาคกลางที่ผ่านมาจึงส่งผลให้ผู้ประกอบการย้ายฐานการผลิตมาตั้งในจังหวัดนครราชสีมามากขึ้น รวมไปถึงตัวจังหวัดเองที่มีพื้นที่ขนาดใหญ่ มีสถานที่ท่องเที่ยวที่เป็นธรรมชาติและสถานที่ท่องเที่ยวเชิงอนุรักษ์วัฒนธรรมมาก ซึ่งถือได้ว่าเป็นโอกาสด้านเศรษฐกิจเพราะตัวจังหวัดเองก็อยู่ไม่ไกลจากกรุงเทพฯ แต่ในทางกลับกันธุรกิจด้านการท่องเที่ยวกลับไม่ได้ทำรายได้มากนักเนื่องจากปัญหาการจราจรและระบบขนส่งสาธารณะที่ยังไม่ครอบคลุมพื้นที่ ดังนั้น จังหวัดเองจึงมองเรื่องของการพัฒนาระบบขนส่งสาธารณะให้ครอบคลุมเพื่อลดปัญหาการจราจรและเป็นการส่งเสริมรายได้ด้านการท่องเที่ยว ด้านการพัฒนาธุรกิจต่างๆ โดยเฉพาะอย่างยิ่งใน

ภาคอุตสาหกรรม (สุขสันติ์ หอพิบูล, 2561) ซึ่งในด้านของการพัฒนาระบบขนส่งสาธารณะนั้น ศูนย์ประสานงานร่วมด้วยช่วยกัน จังหวัดนครราชสีมาได้แจ้งเตือนถึงจุดเสี่ยงอันตรายบริเวณถนนทางหลวงแผ่นดินหมายเลข 205 นครราชสีมา–ชัยภูมิ พบว่า มีอุบัติเหตุเกิดขึ้นบ่อยครั้งเนื่องจากเป็นถนนเส้นทางตรง ไม่มีเกาะกลางถนน มีปริมาณรถหนาแน่น และใกล้เขตชุมชน มีรถเข้าออกเป็นประจำ และพฤติกรรมการใช้รถใช้ถนนของผู้ใช้ที่เสี่ยงต่อการเกิดอุบัติเหตุทำให้ผู้ขับขี่ต้องใช้ความระมัดระวังในการขับขี่มากขึ้น ซึ่งจากการตรวจสอบและเก็บข้อมูลพบว่า บริเวณถนนทางหลวงแผ่นดินหมายเลข 205 นครราชสีมา–ชัยภูมิ เป็นเส้นทางหลักในการสัญจรระหว่างจังหวัดนครราชสีมากับจังหวัดชัยภูมิ จึงมีปริมาณรถหนาแน่น โดยนายสมาน สีเขียว และนายปิยะ แจ่มกระจ่าง ชาวบ้าน ต. โคกสูง อ. เมือง จ.นครราชสีมา ได้ให้ข้อมูลว่าถนนเส้นนี้มีจุดเสี่ยงอันตรายและเกิดอุบัติเหตุบ่อยครั้ง รถกู้ภัยวิ่งกันตลอดทั้งคืน ซึ่งสาเหตุของอุบัติเหตุน่าจะเกิดจากถนนเนื่องจากถนนเส้นดังกล่าวเพิ่งมีการขยายช่องทางจราจรและเส้นทางเป็นทางตรง รถจึงใช้ความเร็วสูง ประกอบกับเป็นเขตชุมชนและที่สำคัญถนนไม่มีเกาะกลางถนน ผู้ขับขี่มักกลับรถหรือเลี้ยวเข้าซอยได้ตลอดเวลาทั้งเส้นทางทำให้มีความเสี่ยงต่อการเกิดอุบัติเหตุสูงมากและในด้านของ ร.ต.อ. พงษ์ศักดิ์ สุขเกษม รองสารวัตรปราบปรามทำหน้าที่งานจราจร สภ. จอหอ เปิดเผยว่า ถนนเส้น 205 นครราชสีมา-ชัยภูมิ นับได้ว่าเป็นจุดเสี่ยงอันตราย จึงได้ฝากเตือนผู้ใช้รถใช้ถนนให้เพิ่มความระมัดระวังในการสัญจรผ่านไปมาให้ชะลอความเร็วและเคารพกฎหมายจราจรอย่างเคร่งครัด (ศูนย์ประสานงานร่วมด้วยช่วยกัน จังหวัดนครราชสีมา, 2561)

จากสถานการณ์และความสำคัญดังกล่าวข้าพเจ้าจึงได้สนใจที่จะศึกษาและบูรณาการองค์ความรู้ด้านความปลอดภัยเพื่อพัฒนาระบบป้องกันอุบัติเหตุทางถนน โดยศึกษาและพัฒนาในกรณีของจุดเสี่ยงบริเวณแยกขามสะแกแสง อำเภอโนนไทย จังหวัดนครราชสีมา เพื่อพัฒนาระบบสภาพแวดล้อมด้านความปลอดภัยและการป้องกันและลดอุบัติเหตุทางถนนในพื้นที่ศึกษาดังกล่าว เพื่อลดปัจจัยเสี่ยงการเกิดอุบัติเหตุทางถนน ทั้งจากคน ยานพาหนะ ถนน และสิ่งแวดล้อมให้เหลือน้อยที่สุด รวมทั้งเพื่อดูแลความปลอดภัยในการเดินทางของประชาชนให้ครอบคลุมทุกมิติโดยให้ความสำคัญในการตระหนักถึงการบังคับใช้กฎหมายอย่างจริงจัง เคร่งครัด และต่อเนื่อง ควบคู่กับการสร้างจิตสำนึกด้านความปลอดภัยทางถนนให้แก่ ผู้ใช้รถใช้ถนนในจุดเสี่ยงดังกล่าว

1.2 วัตถุประสงค์

เพื่อพัฒนาระบบการป้องกันอุบัติเหตุทางถนนสำหรับใช้ลดปัญหาจุดเสี่ยงที่ทำให้เกิดอุบัติเหตุ กรณีศึกษาบริเวณแยกขามสะแกแสง อำเภอโนนไทย จังหวัดนครราชสีมา

1.3 ขอบเขตการศึกษา

ด้วยการพัฒนาระบบป้องกันอุบัติเหตุทางถนนสำหรับใช้ลดปัญหาจุดเสี่ยงที่ทำให้เกิดอุบัติเหตุ กรณีศึกษาบริเวณแยกขามสะแกแสงนี้ เป็นกรณีศึกษาเฉพาะพื้นที่ ดังนั้น วิธีการจึงเริ่มต้นด้วยการศึกษาและหาสาเหตุของปัญหาเพื่อกำหนดจุดอันตราย (Black Spot) ทำการวิเคราะห์จุดอันตราย และดำเนินการปรับปรุงจุดอันตรายย้อนหลังไป 3 ปี ทำประเมินความคุ้มค่าของการปรับปรุงจุดอันตรายของกรทางหลวงในทางหลวงหมายเลข 205 ตอน โคกสวาย-แขวงการทางนครราชสีมาที่ 1 ที่ กม.204+619 (บริเวณแยกมะขามสะแกแสง อำเภอโนนไทย จังหวัดนครราชสีมา โดยมีรายละเอียด ดังนี้

สำนักอำนวยความปลอดภัย กรมทางหลวง (2546) กล่าวว่าแนวคิดสำคัญของการกำหนดจุดเสี่ยงอันตราย ซึ่งเป็นส่วนหนึ่งของสาเหตุการเกิดอุบัติเหตุมีอยู่ 3 แนวคิด คือ จำนวนการเกิดอุบัติเหตุ ปริมาณการจราจรเฉลี่ย (คัน/วัน) บนทางหลวงในเส้นทางสายหลัก และสภาพถนนทางกายภาพ (ระบบสารสนเทศ แขวงทางหลวงนครราชสีมาที่ 1, 2557) ดังนั้น เมื่อนำแนวคิดสำคัญทั้งสามส่วนมาประกอบกันแล้วก็จะนำไปสู่การกำหนดเป็นจุดเสี่ยงอันตราย ซึ่งควรเร่งหาวิธีการแก้ไข โดยได้แบ่งวิธีดำเนินการวิจัยแบ่งเป็น 3 ขั้นตอน เพื่อลดอัตราการเกิดอุบัติเหตุในจุดเสี่ยง กรณีศึกษาแยกขามสะแกแสง ดังนี้

1. การกำหนดกิจกรรมการออกแบบระบบป้องกันระบบอุบัติเหตุทางถนน

การกำหนดกิจกรรมการออกแบบระบบป้องกันระบบอุบัติเหตุทางถนน เพื่อสร้างระบบความปลอดภัยที่สามารถใช้ในงานปรับปรุงจุดเสี่ยงอันตรายตามแบบมาตรฐานกรมทางหลวงและกรมทางหลวงชนบทมีหลักเกณฑ์ ดังนี้

1) งานไฟฟ้าแสงสว่าง (Road Lighting)

2) งานไฟกระพริบเตือน (Flasher)

3) งานไฟสัญญาณจราจร (Trafic Signal)

4) งานเครื่องหมายนำทาง (Road Delineator)

5) งานราวกันอันตราย (Guard Rail)

6) งานคอนกรีต แบริเออร์ (Concrete Barrier)

7) งานป้ายต่าง (Road Sign)

8) งานสีตีเส้นและชลอความเร็ว (Road Line Paint and Anti Skid Paint)

9) งานเป้าสะท้อนแสง (Reflector)

10) งานหลักนำทาง (Guide Post)

11) งานปรับปรุงภูมิทัศน์ (Planting and Improvement of Highway Lanscaping)

12) งานสะพานคนเดินข้ามและคนเดินลอด (Pedestrian Bridge or Underpass)

13) งานปรับปรุงทางหลวง (Improvement of Roadway)

14) งานปรับปรุงจุดตัดทางรถไฟ (Improvement of Railway Crossing)

15) งานปรับปรุงจุดเสี่ยงและบริเวณอันตรายบนทางหลวง (Improvement of Hazardous and Black Spot Locations)

2. การออกแบบระบบป้องกันระบบอุบัติเหตุทางถนน

จากการเก็บข้อมูลเพื่อออกแบบระบบป้องกันระบบอุบัติเหตุทางถนนบนทางหลวงแผ่นดินหมายเลข 205 นครราชสีมา–ชัยภูมิ ซึ่งผลการสำรวจมีอุบัติเหตุเกิดขึ้นมากกว่า 5 ครั้ง/ปี มีผู้เสียชีวิตและบาดเจ็บหลายราย และมีลักษณะทางกายภาพเป็นสามแยกใหญ่และเป็นทางโค้งไม่มีไฟสัญญาณจราจรและไฟแสงสว่างดับบ่อย บริเวณเกาะกลางถนนสั้นทำให้ผู้ใช้ถนนกลับรถตรงทางแยก มีวิสัยทัศน์ในการมองเห็นรถที่อยู่ข้างหน้าไม่ดีจึงเกิดอุบัติเหตุบ่อยครั้ง จากการศึกษาจึงได้มีแนวทางสำหรับการปรับปรุงจุดเสี่ยงและบริเวณอันตรายบนทางหลวงแผ่นดินหมายเลข 205 นครราชสีมา–ชัยภูมิ ตอนควบคุม 1402 ตอนโคกสวาย-แขวงการทางนครราชสีมาที่ 1 ที่ กม. 204+619 (บริเวณสามแยกสะแกแสง) โดยมีขอบเขตงาน 7 ด้าน ดังนี้

1) ด้านของการติดตั้งระบบไฟสัญญาณจราจรแบบ Vehicle Actuated (VA)

2) ด้านของการติดตั้งไฟฟ้าแสงสว่างแบบความสูง 9 เมตร เพิ่มเติมและเปลี่ยนตู้ควบคุม

3) ด้านของการปรับปรุงเกาะกลางถนนให้มีความยาวและรูปแบบให้เหมาะสมกับทางโค้ง

4) ด้านของการเปลี่ยนเกาะกลางแบบเกาะสีให้เป็นเกาะกลางแบบยก

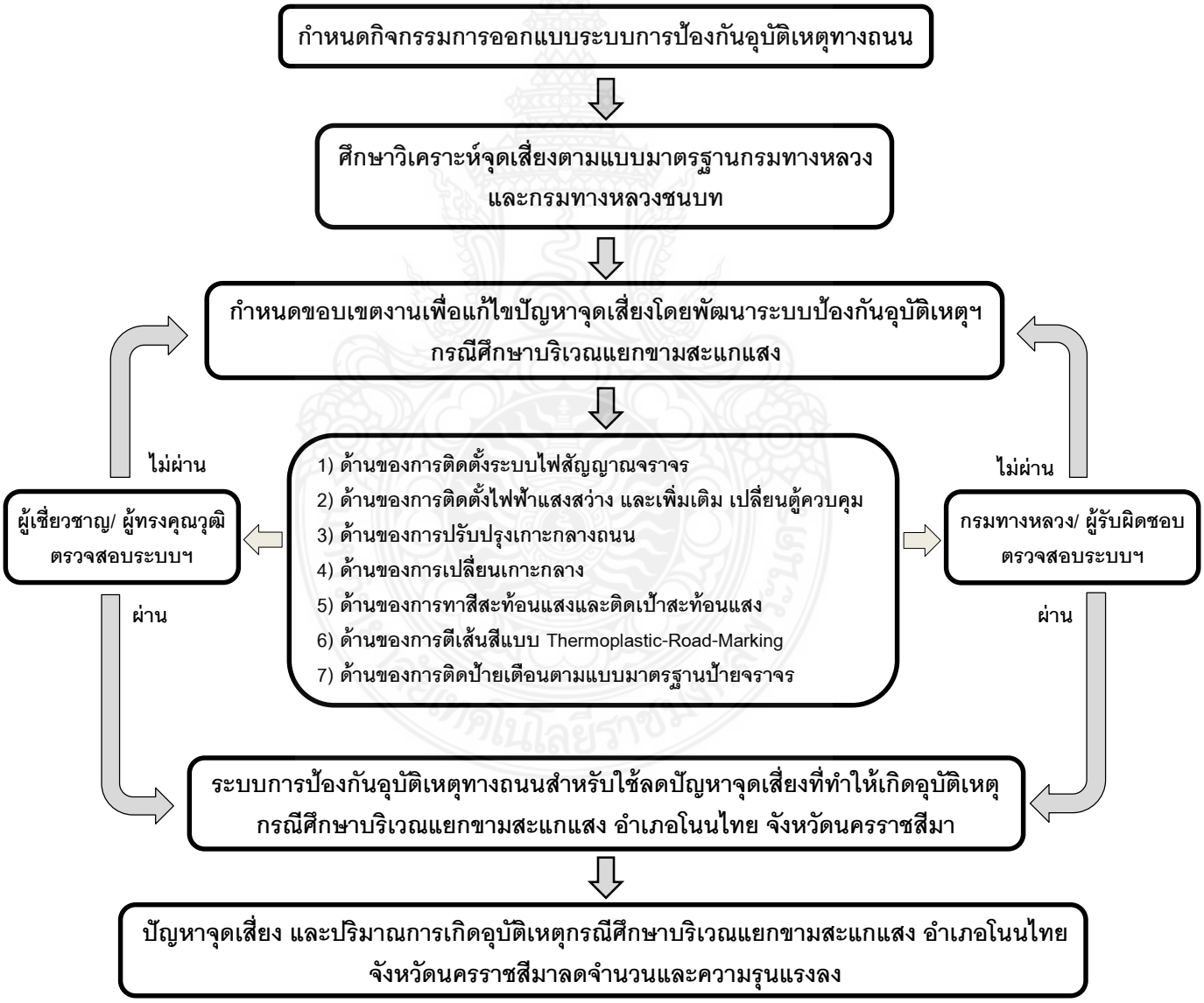
5) ด้านของการทาสีสะท้อนแสงและติดเป้าสะท้อนแสงที่ขอบเกาะ

6) ด้านของการตีเส้นสีแบบ Thermoplastic-Road-Marking ตามแบบข้อกำหนดกรมทางหลวงที่ ทล.-ก.604/2525

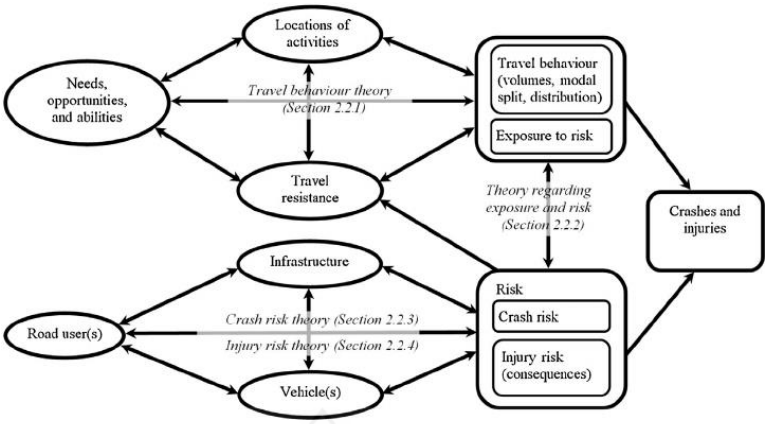
7) ด้านของการติดป้ายเตือนตามแบบมาตรฐานป้ายจราจรกรมทางหลวง

1.4 กรอบแนวความคิด

ในการศึกษาการออกแบบการพัฒนาระบบการป้องกันอุบัติเหตุทางถนนสำหรับใช้ลดปัญหาจุดเสี่ยงที่ทำให้เกิดอุบัติเหตุ กรณีศึกษาบริเวณแยกขามสะแกแสง อำเภอโนนไทย จังหวัดนครราชสีมานี้ มีกรอบแนวคิดการนำเสนอ 3 ส่วน จำนวน 8 บท โดยในส่วนที่ 1 คือ ส่วนนำ ส่วนที่ 2 คือ ส่วนของเนื้อหา และส่วนที่ 3 คือ ส่วนประกอบท้ายเรื่อง ส่วนของกรอบแนวคิดในการวิจัยตามภาพที่ 1.1 เป็นแนวคิดในการเก็บรวบรวมข้อมูลกรณีศึกษาการออกแบบเพื่อพัฒนาระบบการป้องกันอุบัติเหตุทางถนนสำหรับใช้ลดปัญหาจุดเสี่ยงที่ทำให้เกิดอุบัติเหตุ กรณีศึกษาบริเวณแยกขามสะแกแสง



ภาพ 1.1 การพัฒนาระบบการป้องกันอุบัติเหตุทางถนนสำหรับใช้ลดปัญหาจุดเสี่ยงที่ทำให้เกิดอุบัติเหตุ กรณีศึกษาบริเวณแยกขามสะแกแสง อำเภอโนนไทย จังหวัดนครราชสีมา



ภาพ 1.2 Conceptual framework for road safety, including exposure and risk (Paul Schepers & Other, 2013)

จากภาพที่ 1.2 แนวคิดด้านความปลอดภัยบนท้องถนนซึ่งประกอบด้วยปัจจัยต่างๆ เช่น พฤติกรรมและปฏิสัมพันธ์ร่วมกันบนท้องถนน โครงสร้างพื้นฐานของถนน ยานพาหนะที่ใช้ เป็นต้น ซึ่งในกรณีศึกษาของแยกขามสะแกแสง อำเภอโนนไทย จังหวัดนครราชสีมานี้นั้น ก็มีปัจจัยต่างๆ ที่กล่าวมานี้ร่วมอยู่ด้วย ดังนั้น การออกแบบและพัฒนาระบบป้องกันอุบัติเหตุจึงต้องมีการตรวจสอบทั้งจากผู้เชี่ยวชาญและจากหน่วยงานที่เกี่ยวข้องอย่างละเอียดและรอบคอบ เพื่อสร้างความมั่นใจและความปลอดภัยให้กับประชาชนผู้ใช้ถนนในบริเวณนี้

1.5 ประโยชน์ที่ได้รับ

1.5.1 ได้ข้อมูลจุดเสี่ยงที่ทำให้เกิดอุบัติเหตุ กรณีศึกษาบริเวณแยกขามสะแกแสง อำเภอโนนไทย จังหวัดนครราชสีมา

1.5.2 ได้สาเหตุการเกิดของอุบัติเหตุจากการวิเคราะห์ข้อมูลจุดเสี่ยงอันตราย กรณีศึกษาบริเวณแยกขามสะแกแสง อำเภอโนนไทย จังหวัดนครราชสีมา

1.5.3 ได้ขอบเขตการพัฒนาระบบการป้องกันอุบัติเหตุทางถนนสำหรับใช้ลดปัญหาจุดเสี่ยงที่ทำให้เกิดอุบัติเหตุ กรณีศึกษาบริเวณแยกขามสะแกแสง อำเภอโนนไทย จังหวัดนครราชสีมา

1.5.4 ได้ระบบการป้องกันอุบัติเหตุทางถนนสำหรับใช้ลดปัญหาจุดเสี่ยงที่ทำให้เกิดอุบัติเหตุ กรณีศึกษาบริเวณแยกขามสะแกแสง อำเภอโนนไทย จังหวัดนครราชสีมา

1.5.5 จำนวนการเกิดและความรุนแรงของอุบัติเหตุลดลงหลังจากดำเนินการติดตั้งระบบการป้องกันอุบัติเหตุทางถนนบริเวณแยกขามสะแกแสง อำเภอโนนไทย จังหวัดนครราชสีมา

1.6 นิยามศัพท์

Hazardous Location หมายถึง จุดเสี่ยง/ จุดอันตราย ซึ่งพิจารณาจาก 1) มีความถี่ของการเกิดอุบัติเหตุ (Accident Frequency Method) บ่อยครั้ง โดยพิจารณาจากการนับจำนวนอุบัติเหตุที่เกิดขึ้นในช่วงถนนที่ทำการแบ่ง Section เรียบร้อยแล้ว 2) วิธีอัตราการเกิดอุบัติเหตุ (Accident Rate Method) ซึ่งคำนวณหาจุดอันตรายโดยวิธีการจัดลำดับความอันตรายของถนนตามค่าของอัตราการเกิดอุบัติเหตุ (จำนวนอุบัติเหตุ/ ปริมาณจราจร) 3) วิธีอัตราการเกิดอุบัติเหตุวิกฤต (Critical Crash Rate Method) ซึ่งใช้การทดสอบค่าทางสถิติว่าอัตราการเกิดอุบัติเหตุที่หามาได้นั้นสูงกว่าช่วงถนนอื่นๆ ที่มีลักษณะคล้ายกันอย่างไร หมายความว่าจะมีการจัดกลุ่มของช่วงถนนที่มีลักษณะทางกายภาพคล้ายกันหลังจากนั้นก็จะหาค่าวิกฤตของอัตราการเกิดอุบัติเหตุ (Critical Crash Rate: CCR) ในแต่ละกลุ่มแล้วจึงนำเอาค่า CCR ที่หาได้นั้นไปเปรียบเทียบกับค่าอัตราการเกิดอุบัติเหตุ (Crash Rate) ของช่วงถนนภายในกลุ่มอีกครั้ง 4) วิธีรุนแรงของการเกิดอุบัติเหตุ (Accident Severity Method) วิธีนี้เป็นการพิจารณาจุดอันตราย โดยใช้ความรุนแรงของอุบัติเหตุที่เกิดขึ้นเป็นเกณฑ์ โดยคำนึงถึงการเสียชีวิต บาดเจ็บสาหัส บาดเจ็บเล็กน้อยหรือไม่มีการบาดเจ็บและเสียชีวิตเลย และ 5) วิธีรวมการวิเคราะห์ (Combination Method) เป็นการวิเคราะห์หาจุดอันตรายบนถนนโดยการรวมทั้ง 4 วิธีที่ได้กล่าวมา

Black Spot Improvement หมายถึง การปรับปรุงจุดเสี่ยงอันตราย ซึ่งมีขั้นตอนง่ายๆ เช่น 1) ค้นหาจุดเสี่ยง โดยการทำแผนที่ชุมชน หาตำแหน่งจุดเสี่ยงอันตรายที่ต้องการปรับปรุง 2) วิเคราะห์จุดเสี่ยงอันตราย โดยการค้นหาปัจจัยที่ทำให้เกิดอุบัติเหตุ 3) ปรับปรุงจุดเสี่ยงอันตราย โดยอาศัยความร่วมมือจากคนในชุมชน 4) เฝ้าระวังติดตามผล ว่ามีจำนวนอุบัติเหตุลดลงหรือไม่ วิธีการปรับปรุงจุด

เสี่ยงอันตรายทำให้เกิดความปลอดภัยมากขึ้น เช่น 1) ในบริเวณทางแยกอาจทำป้ายเตือนที่ให้สามารถมองเห็นได้ทั้งในเวลากลางวันและกลางคืน หรือตัดพุ่มไม้ที่บดบัง กำจัดป้ายโฆษณาที่บดบังป้ายจราจรออกเสีย 2) หากถนนมีผิวทางลื่นเป็นหลุมเป็นบ่อ อาจทำให้รถจักรยานยนต์ที่ขับขี่ผ่านมา เสียหลักล้ม โดยเฉพาะในเวลากลางคืน ซึ่งที่มองไม่เห็นความต่างระดับได้ชัดเจน ทำได้โดยการทำความสะอาด ทาสี หรือทำเครื่องหมายบริเวณหลุมบ่อให้ผู้ใช้ทางสามารถสังเกตได้อย่างชัดเจน หรือปรับให้ถนนพื้นผิวเท่ากัน 3) บริเวณทางโค้งบางจุด เมื่อขับขี่จะไม่สามารถสังเกตเห็นตลอดแนวโค้งจนถึงหลังโค้งได้และมองไม่เห็นรถที่วิ่งสวนทางมาซึ่งอาจก่อให้เกิดอันตราย ทำได้โดยอาจตัดถางต้นไม้บริเวณทางโค้งด้านในเพื่อเพิ่มระยะการมองเห็น หรือถอยร่นแนวกำแพง หรือทำกำแพงให้โปร่งให้สามารถมองเห็นรถที่สวนมา หรือติดกระจกเพื่อให้มองเห็นอีกด้าน ส่วนปัญหาทางโค้งต่างระดับ ทำได้โดยการตีเส้นขอบทางที่ชัดเจนให้สามารถมองเห็นขอบทางได้ชัดเจน หรือปรับดินข้างทางให้ได้ระดับเดียวกับผิวทาง 4) หน้าตัดถนนกว้างไม่สม่ำเสมอ เช่น ไหล่ทางหายไปบริเวณท่อลอดระบายน้ำ อาจทำให้ผู้ขับขี่เสียหลัด ตกลงในท่อระบายน้ำ หรือเบี่ยงเข้าช่องจราจรด้านในอย่างกะทันหันจนอาจเกิดการเฉี่ยวชนกับรถที่วิ่งตรงตามมา ทำได้โดยการเตือนผู้ขับขี่ล่วงหน้า เช่น การทาสีสะท้อนแสงบริเวณเชิงสะพานให้สามารถมองเห็นบริเวณหน้าตัดที่เปลี่ยนไปได้ในเวลากลางคืนอย่างชัดเจน 5) เรื่องปัญหาความเร็วในชุมชน สามารถทำได้โดยการติดตั้งป้ายเตือน “เขตชุมชนลดความเร็ว” เตือนให้ผู้ขับขี่ลดความเร็วเมื่อเข้าเขตชุมชน หรือทำเนินชะลอความเร็ว แต่ควรระวังเรื่องความสูงและการมองเห็นของเนินด้วยเป็นพิเศษ

Accident Reduction	หมายถึง แนวทางปฏิบัติเชิงรับ ซึ่งทำได้โดยทำการปรับปรุงจุดเสี่ยงอันตรายบนถนน (Black Spot Improvement) โดยสร้างกระบวนการตรวจสอบจุดเสี่ยงอันตรายโดยการวิเคราะห์ข้อมูลอุบัติเหตุ ตรวจสอบจุดเสี่ยง แล้วทำการวางแนวทางในการแก้ไข เพื่อให้เกิดผลที่มีประสิทธิภาพสูงในการแก้ไขปัญหาอุบัติเหตุ และมีความคุ้มค่าสูง ซึ่งแนวทางปฏิบัติเชิงรับนี้ควรจะต้องให้ความสำคัญเป็นหลักสำหรับการป้องกันการเกิดอุบัติเหตุ
Accident Prevention	หมายถึง แนวทางปฏิบัติเชิงรุก ซึ่งเป็นกระบวนการของการตรวจสอบความปลอดภัยทางถนน (Road Safety Audit) ได้แก่ การตรวจสอบอย่างเป็นทางการของโครงการด้านถนนหรือโครงการการจราจรในอนาคต หรือถนนที่มีอยู่โดยใช้ผู้ตรวจสอบอิสระที่ทรงคุณวุฒิ ซึ่งผลที่ได้จะมีการรายงานถึงศักยภาพในการเกิดอุบัติเหตุและความปลอดภัยในการใช้งานของโครงการหรือถนนดังกล่าว เป็นต้น

1.7 **คำสำคัญ (Keywords):** Accident Prevention System, Accident, Risky, Case study

ในบทต่อไปนำเสนอการศึกษาอุตสาหกรรมและบททบทวนวรรณกรรม (Industrial study and Literature review) รวมถึงทฤษฎี และหลักการในการออกแบบและพัฒนาระบบการป้องกันอุบัติเหตุทางถนนสำหรับใช้ลดปัญหาจุดเสี่ยงที่ทำให้เกิดอุบัติเหตุ กรณีศึกษาบริเวณแยกขามสะแกแสง อำเภอโนนไทย จังหวัดนครราชสีมา

บทที่ 2

การศึกษาอุตสาหกรรมและบททบทวนวรรณกรรม

(Industrial study and Literature review)

2.1 การศึกษาอุตสาหกรรม

2.1.1 การศึกษามูลค่าอุตสาหกรรม

อุตสาหกรรมก่อสร้างเป็นสาขาเศรษฐกิจสำคัญสาขาหนึ่งที่เป็นตัวแปรในด้านการพัฒนาและการลงทุนของประเทศ ซึ่งการก่อสร้างของประเทศไทยแบ่งออกเป็น 2 ภาค คือ ภาครัฐบาล และภาคเอกชน งานก่อสร้างของภาครัฐส่วนใหญ่เป็นโครงสร้างพื้นฐานในการพัฒนาประเทศในระบบสาธารณูปโภค ได้แก่ ไฟฟ้า ประปา โทรศัพท์ ถนน ทางด่วน ทางรถไฟ และบริการของรัฐต่างๆ เพื่อให้ประชาชนมีความสะดวกในการดำรงชีวิต ส่วนภาคเอกชนจะเน้นการก่อสร้างที่อยู่อาศัย อาคารพาณิชย์อาคารสำนักงานและโรงงานอุตสาหกรรม เป็นต้น ซึ่งเมื่อพิจารณาพื้นที่ที่ได้รับอนุญาตก่อสร้างในปี พ.ศ. 2554 เทียบกับปี พ.ศ. 2555 พบว่า พื้นที่ของสิ่งก่อสร้างที่ได้รับอนุญาตในปี พ.ศ. 2555 ทั่วประเทศมีจำนวนเพิ่มขึ้นจากปี พ.ศ. 2554 ประมาณร้อยละ 6.4 คือ จาก 70.2 ล้านตารางเมตร เป็น 74.7 ล้านตารางเมตร (สำนักงานสถิติแห่งชาติ, 2556) จากข้อมูลของสำนักงานสถิติแห่งชาติ (สสช.) พบว่าการก่อสร้างเดือนมกราคม พ.ศ. 2558 เพิ่มขึ้นประมาณร้อยละ 3.6 เมื่อเปรียบเทียบกับเดือนกุมภาพันธ์ พ.ศ. 2557 ซึ่งอยู่ที่ร้อยละ 3.3 (สำนักงานสถิติแห่งชาติ, 2558) และจากการที่ประเทศไทยเข้าสู่การเปิดประชาคมอาเซียน (AEC) ก็เชื่อได้ว่าอัตราการก่อสร้างจะมีการขยายตัวเพิ่มสูงขึ้น โดยอุตสาหกรรมก่อสร้างของไทยในภูมิภาคนี้ถือได้ว่ามีศักยภาพในการแข่งขัน อีกทั้งยังได้ประโยชน์จากการเร่งรัดการประมูลโครงการขนาดใหญ่ต่างๆ ที่เกี่ยวข้องกับการเดินทาง การก่อสร้างถนนเชื่อมต่อทั่วประเทศและเชื่อมต่อออกสู่กลุ่มประเทศในอาเซียนต่างตื่นตัวแข่งขันกันสูงขึ้นเพื่อรับการประมูลโครงการ ซึ่งส่งผลต่อเรื่องของการศึกษาเทคโนโลยีและการลงทุนเรื่องความปลอดภัย เรื่องของคุณภาพของงานและความคุ้มค่าในการลงทุนของรัฐบาล

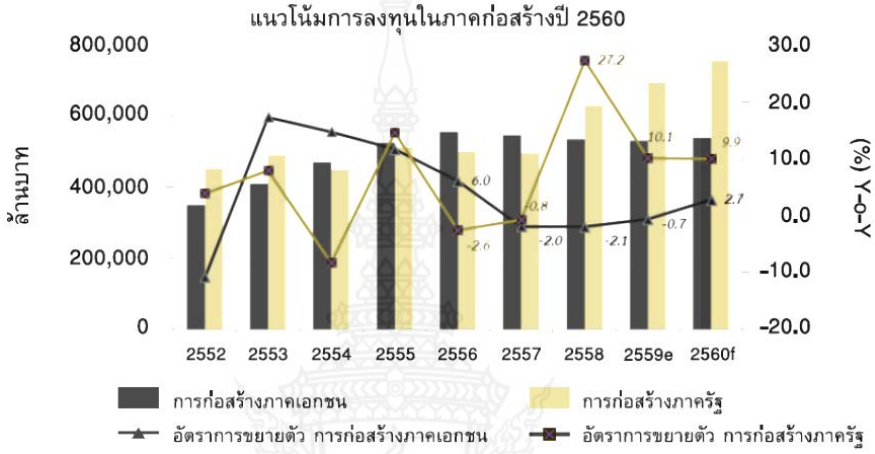
ตาราง 2.1 กลุ่มอุตสาหกรรมงานก่อสร้างของภาครัฐและภาคเอกชน

กลุ่มงานก่อสร้างภาครัฐ	กลุ่มงานก่อสร้างภาคเอกชน
กลุ่มงานก่อสร้างของภาครัฐจะมีหลายประเภท ได้แก่ การก่อสร้างที่อยู่อาศัยการก่อสร้างอาคารที่มิใช่ที่อยู่อาศัย เช่น อาคารที่ทำงาน โรงเรียน โรงพยาบาล การก่อสร้างที่ไม่ใช่อาคาร เช่น รถไฟฟ้า ถนน สะพาน เขื่อน สิ่งก่อสร้างอื่นๆ ซึ่งงานก่อสร้างที่ไม่ใช่อาคารเป็นกลุ่มที่มีมูลค่าการลงทุนที่สูง ปริมาณงานในกลุ่มงานก่อสร้างภาครัฐในแต่ละปีจะขึ้นอยู่กับแผนนโยบายของภาครัฐ ซึ่งในช่วง 10 ปีที่ผ่านมามูลค่าการลงทุนของภาครัฐคิดเป็นสัดส่วนเฉลี่ยประมาณร้อยละ 52 ของมูลค่าการลงทุนในอุตสาหกรรมก่อสร้าง	กลุ่มงานก่อสร้างของภาคเอกชนจะแบ่งเป็น 3 กลุ่ม ได้แก่ การก่อสร้างที่อยู่อาศัย ซึ่งจะมีขนาดของมูลค่าการลงทุน คิดเป็นสัดส่วนประมาณร้อยละ 55 ของมูลค่าการลงทุนภาคเอกชน การก่อสร้างอาคารกลุ่มของพาณิชยกรรม เช่น การลงทุนห้างสรรพสินค้า การก่อสร้างอาคารเพื่อการบริการและขนส่ง เป็นต้นการก่อสร้างโรงงานอุตสาหกรรม สำหรับการลงทุนของภาคเอกชนจะขึ้นอยู่กับทิศทางเศรษฐกิจของประเทศ ในปีที่เศรษฐกิจไทยขยายตัวดี ภาคเอกชนมีความเชื่อมั่น การลงทุนภาคเอกชนมีโอกาสเพิ่มสูงได้ถึงร้อยละ 50 ของมูลค่าการลงทุนในอุตสาหกรรมก่อสร้าง

สำหรับทิศทางของอุตสาหกรรมการก่อสร้างในปี พ.ศ. 2560 นี้ การเติบโตของกลุ่มงานการก่อสร้างที่เกี่ยวเนื่องกับการลงทุนของภาครัฐ ซึ่งรัฐบาลยังคงให้ความสำคัญในการลงทุนโครงสร้างพื้นฐานต่างๆ ทั้งการลงทุนโครงสร้างพื้นฐานด้านคมนาคม งานพัฒนาและซ่อมแซมแหล่งน้ำ การก่อสร้างอาคาร และปรับปรุงสถานที่ราชการ สถานพยาบาล และสถานศึกษาของรัฐ ซึ่งน่าจะส่งผลดีต่อผู้ประกอบการก่อสร้างในกลุ่มที่รับงานก่อสร้างโครงการภาครัฐ ทั้งนี้ ศูนย์วิจัยกสิกรไทยคาดว่า มูลค่าการลงทุนภาครัฐจะขยายตัวในกรอบประมาณร้อยละ 8.9-10.9 หรือมีมูลค่า 754,100-768,020 ล้านบาท

ขณะที่การลงทุนของภาคเอกชนในปี พ.ศ. 2560 จะมีทิศทางที่คงที่ใกล้เคียงกับปีที่ผ่านมา โดยอาจจะเห็นการกลับมาเริ่มลงทุนในตลาดอสังหาริมทรัพย์ที่อยู่อาศัยบ้าง แต่ยังเป็นไปในลักษณะที่ค่อยเป็นค่อยไปขณะที่ในกลุ่มพาณิชยกรรม ซึ่งมีแนวโน้มด้านการลงทุนในโครงการศูนย์การค้าใหม่ที่จะมีการเปิดตัวหลังจากผู้ประกอบการมีการเร่งลงทุนในช่วง 2-3 ปีที่ผ่านมา

ดังนั้น ศูนย์วิจัยกสิกรไทย คาดว่ามูลค่าการลงทุนในการก่อสร้างของภาคเอกชน ในปี พ.ศ. 2560 นับเป็นอีกปีหนึ่งที่รัฐบาลให้ความสำคัญในการผลักดันการลงทุนโครงสร้างพื้นฐานของภาครัฐ โดยนโยบายการลงทุนของภาครัฐที่เกี่ยวเนื่องกับการก่อสร้างจะมีอยู่หลายโครงการทั้งที่บรรจุอยู่ในแผนการลงทุนภายใต้งบประมาณรายจ่ายประจำปี พ.ศ. 2560 แผนการลงทุนที่อยู่ภายใต้มาตรการกระตุ้นเศรษฐกิจและแผนการลงทุนในระยะเร่งด่วน



ภาพ 2.1 แนวโน้มการลงทุนในภาคก่อสร้างปี พ.ศ. 2560

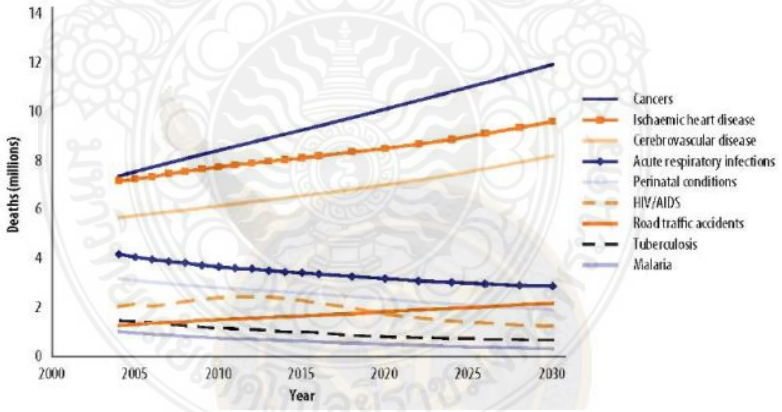
ที่มา: สำนักงานคณะกรรมการพัฒนาการเศรษฐกิจและสังคมแห่งชาติและศูนย์วิจัยกสิกรไทย (2560)

สรุป อุตสาหกรรมก่อสร้างในปี พ.ศ. 2560 จะมีทิศทางการเติบโตส่วนใหญ่จะอยู่ในกลุ่มส่วนงานก่อสร้างโครงการของภาครัฐ ซึ่งมาจากการที่รัฐบาลให้ความสำคัญในการลงทุนโครงสร้างพื้นฐานต่างๆ ทั้งโครงการลงทุนภายใต้งบประมาณประจำปีและโครงการขนาดใหญ่ที่ประมูลได้ผู้รับเหมาแล้ว อาทิเช่น โครงการรถไฟทางคู่ โครงการทางหลวงพิเศษระหว่างเมือง เป็นต้น ซึ่งจากนโยบายดังกล่าจะส่งผลดีต่อผู้ประกอบการในธุรกิจรับเหมาก่อสร้างและธุรกิจในห่วงโซ่ อาทิเช่น ผู้ผลิตวัสดุก่อสร้างและร้านค้า ธุรกิจเครื่องจักรและอุปกรณ์ก่อสร้าง ธุรกิจที่เกี่ยวเนื่องกับระบบประปาและไฟฟ้า เป็นต้น ทั้งนี้ประเด็นที่ต้องพิจารณาเพราะอาจมีผลต่อธุรกิจของผู้ประกอบการในอนาคต คือ เรื่องของต้นทุนการดำเนินธุรกิจที่มีโอกาสปรับตัวสูงขึ้นจากหลายปัจจัย อาทิ การปรับขึ้นค่าจ้างแรงงาน แนวโน้มราคาพลังงานและราคาสินค้าโภคภัณฑ์ในกลุ่มโลหะที่มีความผันผวน และแนวโน้มการปรับขึ้นของอัตราดอกเบี้ยในตลาด เป็นต้น ซึ่งนอกจากนี้แล้วผู้ประกอบการธุรกิจยังต้องติดตามปัจจัยแวดล้อมอื่นๆ รอบตัวธุรกิจที่จะมีผลต่อทั้งธุรกิจโดยตรงและโดยอ้อม ซึ่งปัจจัยเหล่านี้นั้นจะมีการเปลี่ยนแปลงอย่างรวดเร็ว ส่งผลต่อทั้งโอกาส ความได้เปรียบหรือความ

เสียเปรียบทางธุรกิจ อาทิ การดำเนินธุรกิจในโลกของดิจิทัล การติดตามข่าวสารนโยบายของรัฐบาล (ซึ่งจะเป็นประโยชน์สำหรับกลุ่มที่รับงานก่อสร้างภาครัฐ) การพัฒนาวิธีการก่อสร้าง การเรียนรู้นวัตกรรมเครื่องมือ และวิธีการก่อสร้างสมัยใหม่ เป็นต้น

2.1.2 **สถานการณ์อุบัติเหตุ**

การพัฒนาประเทศก่อให้เกิดความเจริญเติบโตในทุกทิศทางทั้งในด้านของการเกษตรกรรม พาณิชยกรรม และอุตสาหกรรมควบคู่ไปกับการขยายของเขตตัวเมืองจากการอพยพของประชากรเข้าสู่เมืองเพิ่มขึ้น ส่งผลให้ทั้งส่วนงานในภาครัฐและภาคเอกชนมีการก่อสร้างระบบขนส่ง สร้างถนน และพัฒนาระบบการคมนาคมเพื่อรองรับการขยายตัวของเมือง ทำให้การเดินทางมีความสะดวกรวดเร็วและปลอดภัย จนปัจจุบันประชาชนส่วนใหญ่ได้หันมาใช้ยานพาหนะส่วนตัวกันมากขึ้น ส่งผลกระทบต่อปัญหาต่างๆ เช่น การจราจรติดขัด การใช้พลังงานอย่างสิ้นเปลือง และปัญหาการเกิดอุบัติเหตุทางถนน เป็นต้น เหตุสำคัญที่ทำให้เกิดความสูญเสียและส่งผลกระทบอย่างมากมายทั้งต่อชีวิตและทรัพย์สินของประชาชนและส่วนราชการนั้น องค์การอนามัยโลกประมาณการว่าในแต่ละวันจะมีผู้เสียชีวิตจากอุบัติเหตุทางถนนมากกว่า 3,000 คน คาดการณ์ว่าระหว่าง พ.ศ. 2543-2563 ประเทศที่รายได้สูงจะมีการเสียชีวิตจากการจราจรจะลดลงประมาณร้อยละ 30 แต่จะมีผู้เสียชีวิตจากอุบัติเหตุทางถนนเพิ่มขึ้นอย่างมากในประเทศที่มีรายได้ต่ำและปานกลางถ้าปราศจากการดำเนินการแก้ไขปัญหาที่เหมาะสม



ภาพ 2.2 การคาดการณ์สาเหตุของโรคและการบาดเจ็บโลกในปี ค.ศ. 2004-2030

ที่มา: Globa; Burden of Disease 2004

สมัชชาสหประชาชาติในการประชุมครั้งที่ 64 เมื่อวันที่ 2 มีนาคม พ.ศ. 2553 ได้รับรองคำประกาศเจตนารมณ์ปฏิญญามอสโก โดยประกาศให้ปี พ.ศ. 2554-2563 เป็นทศวรรษแห่งความ

ปลอดภัยทางถนน (Decade of Action for Road Safety) และเรียกร้องให้ประเทศสมาชิกมีการดำเนินการจัดทำแผนปฏิบัติการพร้อมทั้งกำหนดเป้าหมายการลดการเสียชีวิตในระดับที่ท้าทายให้เหมาะสมกับปัญหาอุบัติเหตุทางถนนในแต่ละประเทศเมื่อสิ้นสุดทศวรรษ โดยมีกรอบในการดำเนินงานที่สำคัญ 5 ประการ ดังนี้

1. การพัฒนาความสามารถในการบริหารจัดการ (Building Management Capacity)

2. การดำเนินการในการออกแบบถนนและการจัดการโครงข่ายถนนที่รองรับผู้ใช้ถนนทุกกลุ่ม (Influence Road Design and Network Management)

3. การดำเนินการเพื่อให้ได้มาตรฐานความปลอดภัยของรถ (Influence Vehicle Safety Design)

4. การดำเนินการเพื่อให้มีผลต่อพฤติกรรมของผู้ใช้ถนนทุกกลุ่ม (Influence Road User Behavior)

5. การปรับปรุงการดูแลรักษาผู้บาดเจ็บจากอุบัติเหตุ (Improve Post Crash Care)

ประเทศไทยในฐานะประเทศสมาชิกองค์การสหประชาชาติ จึงสมควรมีส่วนร่วมในการขับเคลื่อนวาระความปลอดภัยทางถนนของโลก โดยคณะกรรมการศูนย์อำนวยการความปลอดภัยทางถนน (ศปถ.) ได้พิจารณากำหนดเป้าหมายและแนวทางการดำเนินงานความปลอดภัยทางถนนตามกรอบปฏิญญามอสโก ดังนี้

5.1. กำหนดเป้าหมายการดำเนินงานในช่วงทศวรรษแห่งความปลอดภัยทางถนนระหว่าง ปี พ.ศ. 2554-2563 ให้เป็นไปตามมาตรฐานสากล คือ กำหนดให้อัตราการเสียชีวิตจากอุบัติเหตุทางถนนของคนไทยลดลงครึ่งหนึ่ง หรือจากอัตรา 38.1 คนต่อประชากรหนึ่งแสนคน (ประมาณการโดย WHO ค.ศ. 2010) ให้ได้ในอัตราที่ต่ำกว่า 10 คนต่อประชากรหนึ่งแสนคนทำแผนปฏิบัติการ ปี พ.ศ. 2554-2563 จำนวน 8 ประการ ได้แก่

1) ส่งเสริมการสวมหมวกนิรภัย โดยมีเป้าหมายให้ผู้ขับขี่และผู้ซ้อนท้ายรถจักรยานยนต์

2) ลดพฤติกรรมเสี่ยงจากการบริโภคเครื่องดื่มแอลกอฮอล์แล้วขับขี่ยานพาหนะ โดยมีเป้าหมายให้พฤติกรรมเมาแล้วขับของผู้ขับขี่ยานพาหนะลดลง

3) แก้ไขปัญหาจุดเสี่ยงและจุดอันตราย (Black Spot) โดยมีเป้าหมายให้จุดเสี่ยงทุกจุดได้รับการแก้ไขภายในระยะเวลาที่กำหนด

4) ปรับพฤติกรรมของผู้ขับขี่ยานพาหนะให้ใช้ความเร็วตามที่กฎหมายกำหนด โดยเฉพาะความเร็วของรถจักรยานยนต์ รถโดยสารสาธารณะ และรถบรรทุก

5) ยกระดับมาตรฐานยานพาหนะให้ปลอดภัย โดยเฉพาะมาตรฐานของรถจักรยานยนต์ รถกระบะ รถโดยสารสาธารณะและรถบรรทุก

6) พัฒนาสมรรถนะของผู้ใช้รถใช้ถนนให้มีความปลอดภัย

7) พัฒนาระบบการแพทย์ฉุกเฉิน การรักษาและฟื้นฟูผู้บาดเจ็บ เพื่อให้การบริการระบบการแพทย์ฉุกเฉิน การรักษาและฟื้นฟูผู้บาดเจ็บได้อย่างทั่วถึงและรวดเร็ว

8) พัฒนาระบบบริหารจัดการความปลอดภัยทางถนนของประเทศให้มีความเข้มแข็งเพื่อให้หน่วยงานที่มีหน้าที่รับผิดชอบ มีความพร้อมในการปฏิบัติภารกิจที่ได้รับมอบหมายอย่างมีประสิทธิภาพมากยิ่งขึ้น

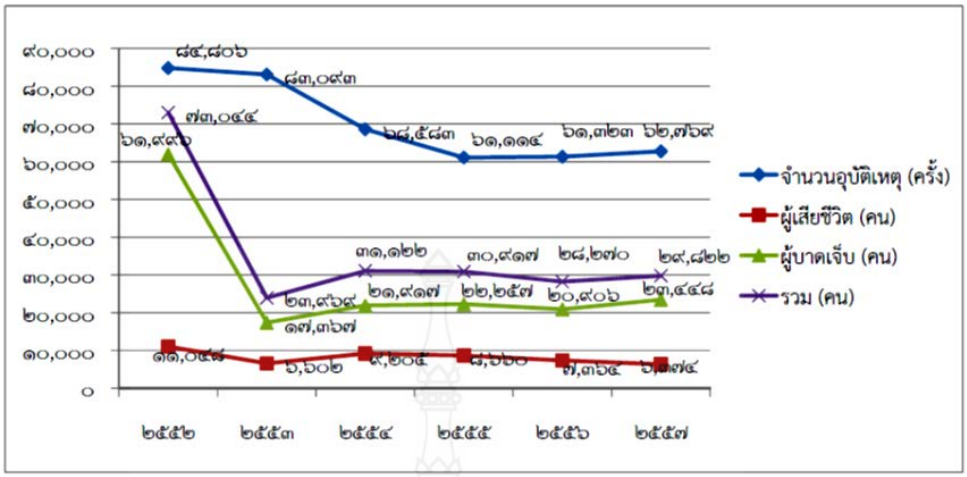
2.1.3 อุบัติเหตุของประเทศไทย

สถานการณ์อุบัติเหตุทางถนนของประเทศไทยในช่วงปี พ.ศ. 2552–2557 มีแนวโน้มลดลงกล่าวคือ ในปี พ.ศ. 2557 มีจำนวนครั้งของการเกิดอุบัติเหตุ 62,769 ครั้ง ลดลงจากปี พ.ศ. 2552 ที่มีสถิติอุบัติเหตุสูงถึง 84,806 ครั้ง เนื่องจากหน่วยงานได้มีการเตรียมความพร้อมอย่างต่อเนื่อง แต่อย่างไรก็ตามสถานการณ์จำนวนผู้เสียชีวิตและผู้บาดเจ็บก็ยังมีตัวเลขที่สูงอยู่ โดยในปี พ.ศ. 2557 มีผู้เสียชีวิต 6,374 คน (ร้อยละ 21.37) ลดลงจากปี พ.ศ. 2556 ร้อยละ 13.44 และมีผู้บาดเจ็บ 23,448 คน (ร้อยละ 78.63) เพิ่มขึ้นจากปี พ.ศ. 2556 ร้อยละ 12.16 ซึ่งยานพาหนะที่เกิดอุบัติเหตุสูงสุด 3 อันดับแรก ได้แก่ รถจักรยานยนต์ (ร้อยละ 35.64) รถยนต์นั่ง (ร้อยละ 30.67) และรถบรรทุกขนาดเล็ก (รถปิคอัพ) (ร้อยละ 16.96) โดยรายละเอียดข้อมูลดังกล่าวปรากฏตามตาราง 2.2 ถึง 2.3

ตาราง 2.2 อุบัติเหตุทางถนนของประเทศไทย พ.ศ. 2552–2557

รายการ	๒๕๕๒	๒๕๕๓	๒๕๕๔	๒๕๕๕	๒๕๕๖	๒๕๕๗	เปรียบเทียบ ๒๕๕๗/ ๒๕๕๖
จำนวนอุบัติเหตุ (ครั้ง)	๘๔,๘๐๖	๘๓,๐๙๓	๖๘,๕๘๓	๖๑,๑๑๔	๖๑,๓๒๓	๖๒,๗๖๙	เพิ่มขึ้นร้อยละ ๒.๓๖
ผู้เสียชีวิต (คน)	๑๑,๐๔๘	๖,๖๐๒	๙,๒๐๕	๘,๖๖๐	๗,๓๖๔	๖,๓๗๔	ลดลงร้อยละ ๑๓.๔๔
ผู้บาดเจ็บ (คน)	๖๑,๙๙๖	๑๗,๓๖๗	๒๑,๙๑๗	๒๒,๒๕๗	๒๐,๙๐๖	๒๓,๔๔๘	เพิ่มขึ้นร้อยละ ๑๒.๑๖
รวม (คน)	๗๓,๐๔๔	๒๓,๙๖๙	๓๑,๑๒๒	๓๐,๙๑๗	๒๘,๒๗๐	๒๙,๘๒๒	เพิ่มขึ้นร้อยละ ๕.๔๘

ที่มา: สำนักงานตำรวจแห่งชาติ (2557)



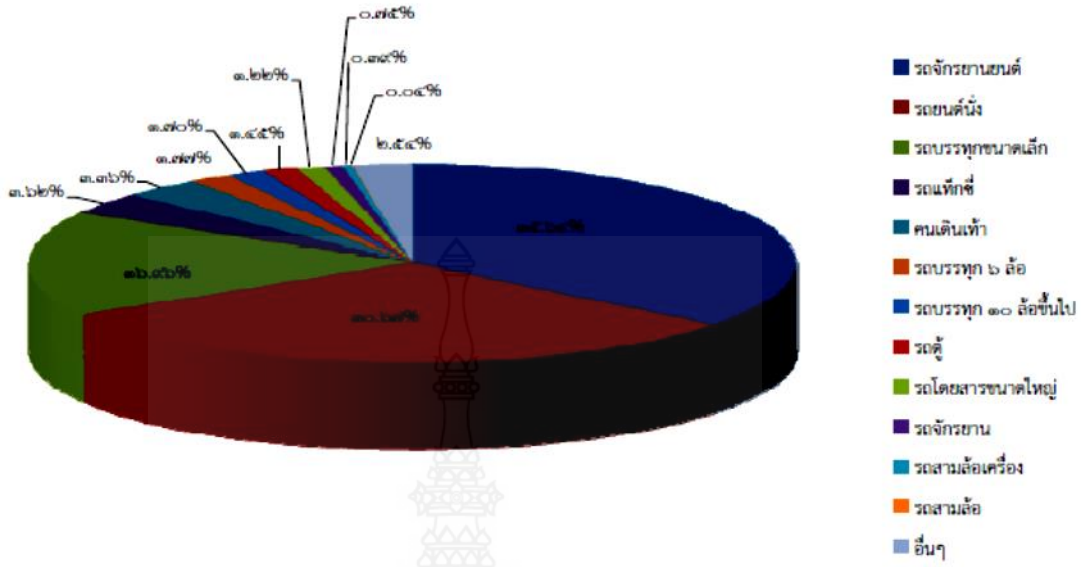
ภาพ 2.3 อุบัติเหตุทางถนนของประเทศไทยในปี พ.ศ. 2552–2557

ที่มา: สำนักงานนโยบายและแผนการขนส่งและจราจร สำนักแผนความปลอดภัย กลุ่มพัฒนาความปลอดภัย (2558)

ตาราง 2.3 อุบัติเหตุทางถนนของประเทศไทย จำแนกตามประเภทยานพาหนะปี พ.ศ. 2557

ลำดับ	ยานพาหนะ	จำนวนอุบัติเหตุ (ครั้ง)	ร้อยละ
๑.	รถจักรยานยนต์	๒๐,๕๕๐	๓๕.๖๔
๒.	รถยนต์นั่ง	๑๗,๖๘๓	๓๐.๖๗
๓.	รถบรรทุกขนาดเล็ก (ปิคอัพ)	๙,๗๘๐	๑๖.๙๖
๔.	รถแท็กซี่	๒,๐๘๘	๓.๖๒
๕.	คนเดินเท้า	๑,๙๓๘	๓.๓๖
๖.	รถบรรทุก ๖ ล้อ	๑,๐๑๙	๑.๗๗
๗.	รถบรรทุก ๑๐ ล้อขึ้นไป	๙๑๗	๑.๕๙
๘.	รถโดยสารขนาดเล็ก (รถตู้)	๘๓๕	๑.๔๕
๙.	รถโดยสารขนาดใหญ่	๗๐๑	๑.๒๒
๑๐.	รถจักรยาน	๔๓๕	๐.๗๕
๑๑.	รถสามล้อเครื่อง	๒๒๖	๐.๓๙
๑๒.	รถสามล้อ	๒๒	๐.๐๔
๑๓.	อื่นๆ	๑,๔๖๔	๒.๕๔
	รวม	**๕๗,๖๕๘**	**๑๐๐.๐๐**

ที่มา: สำนักงานตำรวจแห่งชาติ (2557)



ภาพ 2.4 ยานพาหนะที่เกิดอุบัติเหตุทางถนนของประเทศไทย พ.ศ. 2557

ที่มา: สำนักงานตำรวจแห่งชาติ (2557)

2.1.4 **อุบัติเหตุทางถนนที่อยู่ในความรับผิดชอบของหน่วยงานในสังกัดกระทรวงคมนาคม**

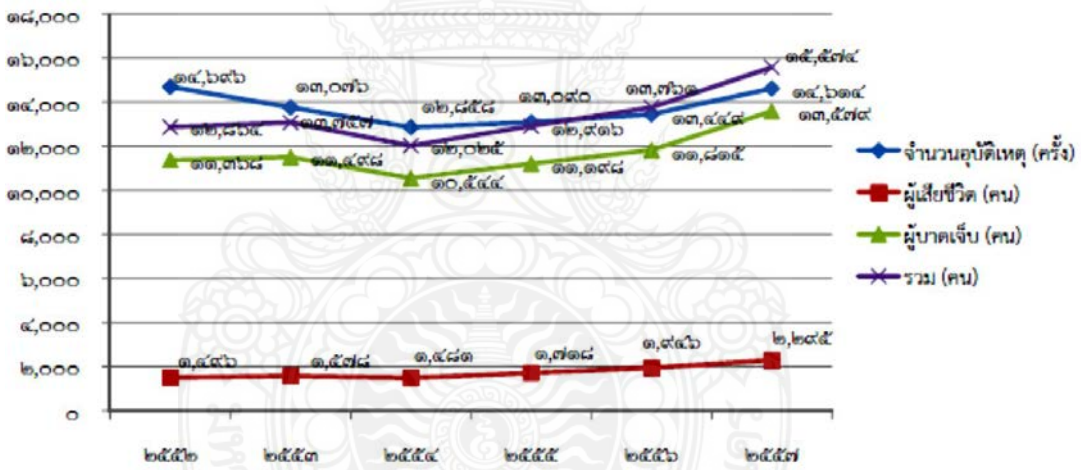
อุบัติเหตุทางถนนที่เกิดขึ้นในความรับผิดชอบของกระทรวงคมนาคมปี พ.ศ. 2557 มีอุบัติเหตุที่เกิดขึ้นทั้งหมดรวม 14,614 ครั้ง คิดเป็นร้อยละ 23.28 ของจำนวนอุบัติเหตุทั้งประเทศ มีผู้ประสบอุบัติเหตุ 15,574 คน คิดเป็นร้อยละ 52.22 ของผู้ประสบอุบัติเหตุทั้งประเทศ จำแนกเป็นผู้เสียชีวิต 2,295 คน คิดเป็นร้อยละ 36.01 ของผู้เสียชีวิตทั้งประเทศ มีผู้บาดเจ็บ 13,279 คน คิดเป็นร้อยละ 56.63 ของผู้บาดเจ็บทั้งประเทศ โดยมีสัดส่วนการเกิดอุบัติเหตุบนทางหลวง 12,614 ครั้ง (ร้อยละ 86.32) ทางหลวงชนบท 1,181 ครั้ง (ร้อยละ 8.08) และการทางพิเศษ 819 ครั้ง (ร้อยละ 5.60) ยานพาหนะที่เกิดอุบัติเหตุสูงสุด 3 อันดับแรก ได้แก่ รถยนต์นั่งส่วนบุคคล/ รถยนต์นั่งสาธารณะ (ร้อยละ 31.18) รถปิคอัพบรรทุก 4 ล้อ (ร้อยละ 24.90) และรถจักรยานยนต์ (ร้อยละ 18.76) ซึ่งมีสถานการณ์ต่างจากอุบัติเหตุของทั่วประเทศแต่ยังคงเป็นยานพาหนะประเภทกลุ่มเดียวกัน (รถจักรยานยนต์รถยนต์นั่ง และรถบรรทุกขนาดเล็ก (ปิคอัพ) ตามลำดับ) ลักษณะบริเวณที่เกิดอุบัติเหตุส่วนใหญ่เป็นทางตรง (ร้อยละ 80.33) และทางโค้ง (ร้อยละ 16.43) โดยมีมูลเหตุสันนิษฐานหลักที่ทำให้เกิดอุบัติเหตุ ได้แก่ ขับรถเร็วเกินกำหนด (ร้อยละ 73.84) คนหรือรถตัดหน้า

กระชั้นชิด (ร้อยละ 8.12) หลับใน (ร้อยละ 4.66) และเมาสุรา/ ยาบ้า (ร้อยละ 2.89) รายละเอียดข้อมูลดังกล่าวข้างต้นปรากฏตามตาราง 2.4 ถึง 2.8

ตาราง 2.4 อุบัติเหตุทางถนนที่อยู่ในความรับผิดชอบของกระทรวงคมนาคมปี พ.ศ. 2552–2557

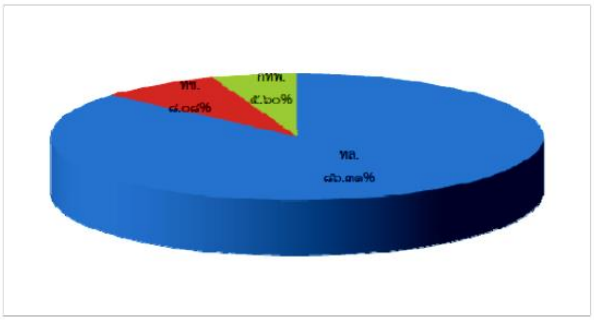
รายการ	๒๕๕๒	๒๕๕๓	๒๕๕๔	๒๕๕๕	๒๕๕๖	๒๕๕๗	เปรียบเทียบ ๒๕๕๗/ ๒๕๕๖
จำนวนอุบัติเหตุ (ครั้ง)	๑๔,๖๙๖	๑๓,๗๕๗	๑๒,๘๕๘	๑๓,๐๙๐	๑๓,๔๔๙	๑๔,๖๑๔	เพิ่มขึ้นร้อยละ ๘.๖๖
ผู้เสียชีวิต (คน)	๑,๔๙๖	๑,๕๗๘	๑,๔๘๑	๑,๗๑๘	๑,๙๔๖	๒,๒๙๕	เพิ่มขึ้นร้อยละ ๑๗.๙๓
ผู้บาดเจ็บ (คน)	๑๑,๓๖๘	๑๑,๔๙๘	๑๐,๕๔๔	๑๑,๑๙๘	๑๑,๘๑๕	๑๓,๒๗๙	เพิ่มขึ้นร้อยละ ๑๒.๓๙
รวม (คน)	๑๒,๘๖๔	๑๓,๐๗๖	๑๒,๐๒๕	๑๒,๙๑๖	๑๓,๗๖๑	๑๕,๕๗๔	เพิ่มขึ้นร้อยละ ๑๓.๑๗

ที่มา: ระบบรายงานอุบัติเหตุบนถนนของประเทศไทย (TRAMS) ของกระทรวงคมนาคม (2558)



ภาพ 2.5 อุบัติเหตุทางถนนที่อยู่ในความรับผิดชอบของกระทรวงคมนาคมปี พ.ศ. 2552-2557

ที่มา: ระบบรายงานอุบัติเหตุบนถนนของประเทศไทย (TRAMS) ของกระทรวงคมนาคม (2558)



ทางหลวงแผ่นดิน ระยะทาง ประมาณ ๖๐,๐๐๐ กิโลเมตร

ทางหลวงชนบท ระยะทาง ประมาณ ๔๙,๐๐๐ กิโลเมตร

ทางพิเศษแห่งประเทศไทย ระยะทาง ประมาณ ๒๑๔.๗๐ กิโลเมตร

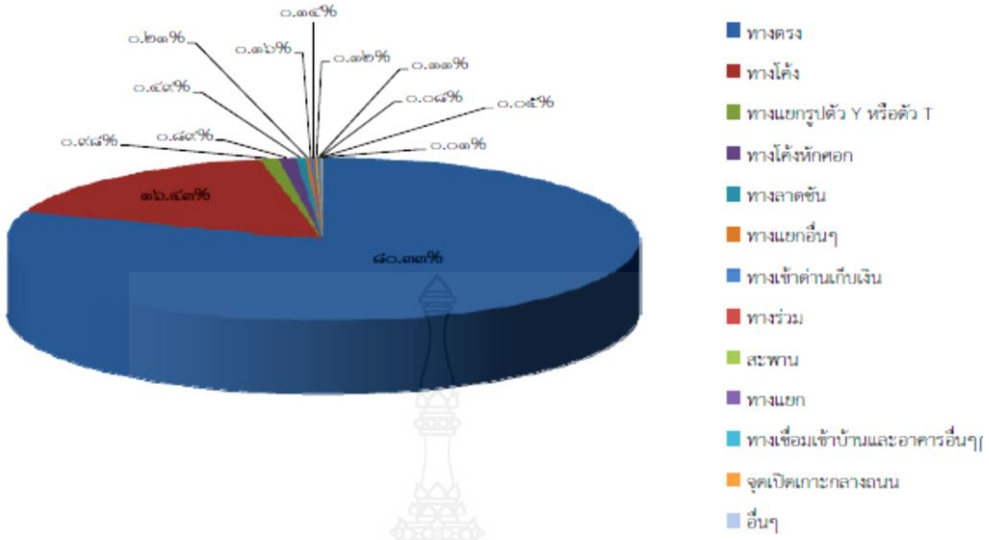
ภาพ 2.6 ประเภทถนนที่เกิดอุบัติเหตุทางถนนที่อยู่ในความรับผิดชอบของกระทรวงคมนาคมปี พ.ศ. 2557

ที่มา: ระบบรายงานอุบัติเหตุบนถนนของประเทศไทย (TRAMS) ของกระทรวงคมนาคม (2558)

ตาราง 2.5 อุบัติเหตุทางถนนที่อยู่ในความรับผิดชอบของกระทรวงคมนาคม จำแนกตามลักษณะบริเวณที่เกิดอุบัติเหตุและประเภทถนนปี พ.ศ. 2557

ลักษณะบริเวณที่เกิดอุบัติเหตุ	จำนวนอุบัติเหตุ (ครั้ง)				ร้อยละ
	รวม	ทล.	ทช.	กทพ.	
ทางตรง	๑๑,๗๔๐	๑๐,๕๕๗	๖๑๗	๕๖๖	๘๐.๓๓
ทางโค้ง	๒,๔๐๑	๑,๙๒๗	๓๔๖	๑๒๘	๑๖.๔๓
ทางแยกรูปตัว Y หรือตัว T	๑๔๓	๐	๑๔๓	๐	๐.๙๘
ทางโค้งหักศอก	๑๓๐	๑๓๐	๐	๐	๐.๘๙
ทางลาดชัน	๗๑	๐	๖	๖๕	๐.๔๙
ทางแยกอื่นๆ	๓๑	๐	๓๑	๐	๐.๒๑
ทางเข้าด่านเก็บเงิน	๒๓	๐	๐	๒๓	๐.๑๖
ทางร่วม	๒๑	๐	๐	๒๑	๐.๑๔
สะพาน	๑๘	๐	๑๘	๐	๐.๑๒
ทางแยก	๑๖	๐	๐	๑๖	๐.๑๑
ทางเชื่อมเข้าบ้านและอาคารอื่นๆ	๑๑	๐	๑๑	๐	๐.๐๘
จุดเปิดเกาะกลางถนน	๗	๐	๗	๐	๐.๐๕
อื่นๆ	๒	๐	๒	๐	๐.๐๑
รวม	๑๔,๖๑๔	๑๒,๖๑๔	๑,๑๘๑	๘๑๙	๑๐๐.๐๐

ที่มา: ระบบรายงานอุบัติเหตุบนถนนของประเทศไทย (TRAMS) ของกระทรวงคมนาคม (2558)



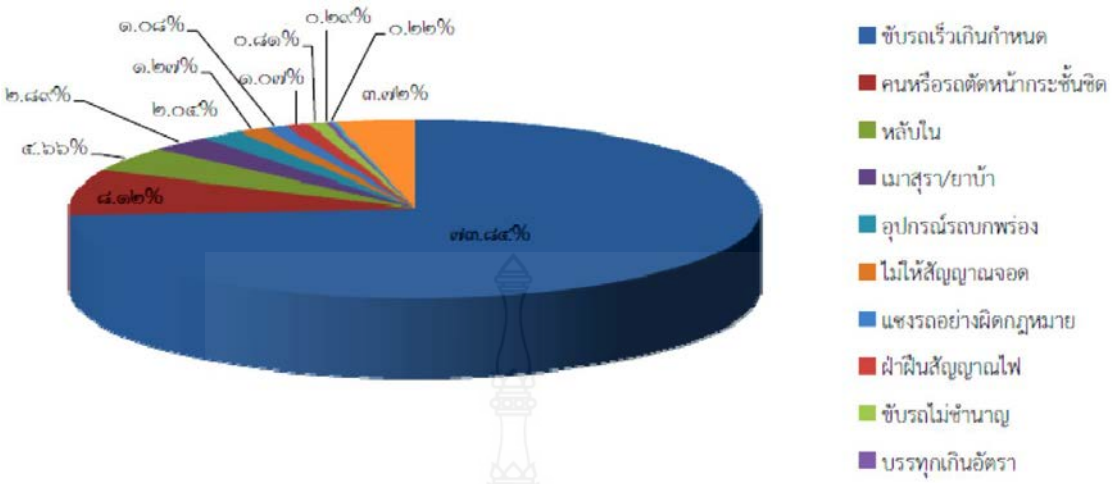
ภาพ 2.7 ลักษณะบริเวณที่เกิดอุบัติเหตุทางถนนที่อยู่ในความรับผิดชอบของกระทรวงคมนาคม ปี พ.ศ. 2557

ที่มา: ระบบรายงานอุบัติเหตุบนถนนของประเทศไทย (TRAMS) ของกระทรวงคมนาคม (2558)

ตาราง 2.6 อุบัติเหตุทางถนนที่อยู่ในความรับผิดชอบของกระทรวงคมนาคม จำแนกตามมูลเหตุสันนิษฐาน พ.ศ. 2557

มูลเหตุสันนิษฐาน	จำนวนอุบัติเหตุ (ครั้ง)				ร้อยละ
	รวม	ทล.	ทช.	กทพ.	
ขับรถเร็วเกินกำหนด	๑๐,๗๙๑	๙,๗๔๑	๔๘๘	๕๖๒	๗๓.๘๔
คนหรือรถตัดหน้ากระชั้นชิด	๑,๑๘๗	๑,๐๒๐	๑๖๗	๐	๘.๑๒
หลับใน	๖๘๑	๖๐๕	๔.๓	๓๓	๔.๖๖
เมาสุรา/ยาบ้า	๔๒๒	๒๓๗	๑๘๐	๕	๒.๘๙
อุปกรณ์รถบกพร่อง	๒๙๘	๒๙๘	๐	๐	๒.๐๔
ไม่ให้สัญญาณจอด	๑๘๖	๖๒	๒๖	๙๘	๑.๒๗
แซงรถอย่างผิดกฎหมาย	๑๕๘	๑๒๒	๓๖	๐	๑.๐๘
ฝ่าฝืนสัญญาณไฟ	๑๕๖	๑๔๒	๘	๖	๑.๐๗
ขับรถไม่ชำนาญ	๑๑๘	๑๑๘	๐	๐	๐.๘๑
บรรทุกเกินอัตรา	๔๒	๒๙	๙	๔	๐.๒๙
ชนสิ่งกีดขวาง	๓๒	๓๒	๐	๐	๐.๒๒
อื่นๆ	๕๔๓	๒๐๘	๒๒๔	๑๑๑	๓.๗๒
รวม	๑๔,๖๑๔	๑๒,๖๑๔	๑,๑๘๑	๘๑๙	๑๐๐.๐๐

ที่มา: ระบบรายงานอุบัติเหตุบนถนนของประเทศไทย (TRAMS) ของกระทรวงคมนาคม (2558)



ภาพ 2.8 มูลเหตุสันนิษฐานที่เกิดอุบัติเหตุทางถนนที่อยู่ในความรับผิดชอบของกระทรวงคมนาคม ปี พ.ศ. 2557

ที่มา: ระบบรายงานอุบัติเหตุบนถนนของประเทศไทย (TRAMS) ของกระทรวงคมนาคม (2558)

ตาราง 2.7 อุบัติเหตุทางถนนที่อยู่ในความรับผิดชอบของกระทรวงคมนาคม จำแนกตามยานพาหนะ หรือคนเดินเท้าที่เกี่ยวข้องกับการเกิดเหตุและประเภทถนน พ.ศ. 2557

คนเดินเท้าหรือรถยนต์ที่เกี่ยวข้องในการเกิดเหตุ	จำนวนรถที่เกิดอุบัติเหตุ (คัน)				ร้อยละ
	รวม	ทล.	ทช.	กทพ.	
รถยนต์นั่งส่วนบุคคล/รถยนต์นั่งสาธารณะ	๖,๘๓๓	๕,๙๙๐	๔๑๔	๔๒๙	๓๑.๑๘
รถปิคอัพบรรทุก ๔ ล้อ	๕,๔๕๗	๔,๙๙๙	๒๓๕	๒๒๓	๒๔.๙๐
รถจักรยานยนต์	๔,๑๑๒	๓,๓๗๗	๗๓๕	๐	๑๘.๗๖
รถบรรทุกมากกว่า ๑๐ ล้อ (รถพ่วง)	๑,๔๗๔	๑,๓๙๒	๔๕	๓๗	๖.๗๓
รถบรรทุกมากกว่า ๖ ล้อ ไม่เกิน ๑๐ ล้อ	๗๐๓	๖๕๕	๒๔	๒๔	๓.๒๑
รถบรรทุก ๖ ล้อ	๗๒๐	๖๕๒	๓๖	๓๒	๓.๒๙
รถปิคอัพโดยสาร	๖๔๕	๕๙๘	๔๗	๐	๒.๙๔
รถตู้	๔๖๖	๔๓๖	๙	๒๑	๒.๑๓
รถโดยสารมากกว่า ๔ ล้อ	๓๑๕	๓๐๔	๕	๖	๑.๔๔
คนเดินเท้า	๑๙๑	๑๙๑	๐	๐	๐.๘๗
รถสามล้อเครื่อง	๔๔	๓๓	๑๑	๐	๐.๒๐
อื่นๆ เช่น รถจักรยาน รถสามล้อ รถอีแต๋น	๙๕๗	๘๙๔	๕	๕๘	๔.๓๗
รวม	๒๑,๙๑๗	๑๙,๕๒๑	๑,๕๖๖	๘๓๐	๑๐๐.๐๐

ที่มา: ระบบรายงานอุบัติเหตุบนถนนของประเทศไทย (TRAMS) ของกระทรวงคมนาคม (2558)

2.1.5 ตัวชี้วัดความเสี่ยงจากอุบัติเหตุทางถนน

ตัวชี้วัดความเสี่ยงจากอุบัติเหตุทางถนนเพื่อนำไปใช้ประโยชน์ในการบริหารจัดการด้านความปลอดภัยทางถนนมีดังนี้

1. อัตราการเสียชีวิตต่อประชากร 100,000 คน ของประเทศไทยในช่วงปี พ.ศ. 2552–2557 มีแนวโน้มลดลง โดยในปี พ.ศ. 2557 ค่าตัวชี้วัดทั่วประเทศมีอัตรา 9.79 สำหรับถนนที่อยู่ในความรับผิดชอบของกระทรวงคมนาคมมีอัตรา 3.52

2. อัตราการเสียชีวิตต่อรถจดทะเบียน 10,000 คัน ของประเทศไทยในช่วงปี พ.ศ. 2552–2557 มีทิศทางสอดคล้องกับอัตราการเสียชีวิตต่อประชากร 100, 000 คน ที่ลดลงเช่นกัน โดยในปี พ.ศ. 2557 มีค่าตัวชี้วัดทั่วประเทศในอัตรา 1.78 สำหรับถนนที่อยู่ในความรับผิดชอบของกระทรวงคมนาคมมีอัตรา 0.64

3. ดัชนีการเสียชีวิตจากอุบัติเหตุจราจรทางถนนของประเทศไทยในช่วงปี พ.ศ. 2552–2557 มีแนวโน้มลดลงตั้งแต่ปี พ.ศ. 2554 เป็นต้นมา แต่ยังคงอยู่ในระดับความรุนแรงที่สูง โดยในปี พ.ศ. 2557 ทั่วประเทศมีสัดส่วนอยู่ที่ร้อยละ 21.37 และในส่วนของถนนที่อยู่ในความรับผิดชอบของกระทรวงคมนาคมมีสัดส่วนอยู่ที่ร้อยละ 14.74

4. การสำรวจอัตราการคาดเข็มขัดนิรภัยของผู้ใช้รถยนต์ในประเทศไทย โดยมูลนิธิไทยโรดส์และเครือข่ายเฝ้าระวังสถานการณ์ความปลอดภัยทางถนน ครั้งล่าสุดปี พ.ศ. 2554 มีวัตถุประสงค์เพื่อประเมินถึงสถานการณ์ปัจจุบันเกี่ยวกับพฤติกรรมการคาดเข็มขัดนิรภัยของผู้ใช้รถยนต์ สำหรับเป็นข้อมูลพื้นฐานในการติดตามและประเมินผลการดำเนินงานของมาตรการที่มุ่งเน้นให้ผู้ขับขี่และผู้โดยสารรถยนต์คาดเข็มขัดนิรภัยมากยิ่งขึ้น โดยดำเนินการควบคู่กับการบังคับใช้กฎหมาย การรณรงค์และประชาสัมพันธ์ ด้วยวิธีการสังเกต (Observational Survey) พฤติกรรมการคาดเข็มขัดนิรภัยของผู้ใช้รถยนต์จำนวนทั้งสิ้น 1,064,828 คน แบ่งเป็นผู้ขับขี่ 763,861 คน และผู้โดยสารตอนหน้า 300,967 คน ดำเนินการสำรวจครอบคลุมพื้นที่ 77 จังหวัดทั่วประเทศ ระหว่างเดือนพฤษภาคม พ.ศ. 2553 – ธันวาคม พ.ศ. 2554 มีผลการสำรวจอัตราการคาดเข็มขัดนิรภัยของผู้ใช้รถยนต์ในประเทศไทยในภาพรวมทั้งประเทศ สำหรับ พ.ศ. 2554 มีผู้ขับขี่คาดเข็มขัดนิรภัยร้อยละ 58 และผู้โดยสารตอนหน้าคาดเข็มขัดนิรภัยร้อยละ 40 และในปี พ.ศ. 2555 มีการจับกุม/ ปรับ และดำเนินคดีเกี่ยวกับการไม่คาดเข็มขัดนิรภัยทั่วประเทศทั้งสิ้น 467,881 ครั้ง หรือ 1,281 ครั้งต่อวัน เมื่อเปรียบเทียบสถิติการจับกุมระหว่างปี พ.ศ. 2554 กับปี พ.ศ. 2555 พบว่ามีสถิติการจับกุมเพิ่มขึ้น 209.37 ครั้งต่อประชากรแสนคน

5. การสำรวจอัตราการสวมหมวกนิรภัยของผู้ใช้รถจักรยานยนต์ในประเทศไทย โดยมูลนิธิไทยโรดส์และเครือข่ายเฝ้าระวังสถานการณ์ความปลอดภัยทางถนน ครั้งล่าสุดปี พ.ศ. 2555 มีวัตถุประสงค์เพื่อประเมินถึงสถานการณ์ปัจจุบันเกี่ยวกับพฤติกรรมการสวมหมวกนิรภัยของผู้ใช้รถจักรยานยนต์ทั้งในระดับประเทศและ ระดับจังหวัดสำหรับเป็นข้อมูลพื้นฐานในการติดตามและประเมินผลการดำเนินงานของมาตรการที่มุ่งเน้นให้ผู้ขับขี่และผู้โดยสารรถจักรยานยนต์สวมหมวกนิรภัยมากยิ่งขึ้น ทั้งในการบังคับใช้กฎหมายและการรณรงค์และประชาสัมพันธ์ ซึ่งได้ดำเนินการสำรวจตั้งแต่ปี พ.ศ. 2553 เป็นต้นมา โดยอาศัยวิธีการสังเกต (Observational Survey) พฤติกรรมการสวมหมวกนิรภัยของผู้ใช้รถจักรยานยนต์บนท้องถนน สำหรับปี 2555 ได้ทำการสำรวจกลุ่มตัวอย่างจำนวนรวมทั้งสิ้น 1,502,949 คน แบ่งออกเป็นผู้ขับขี่ 1,096,925 คน และผู้โดยสาร 406,024 คน ดำเนินการครอบคลุมพื้นที่ 77 จังหวัดทั่วประเทศ โดยเริ่มเดือนพฤษภาคม–ธันวาคม พ.ศ. 2555 ผลการสำรวจอัตราการสวมหมวกนิรภัยของผู้ใช้รถจักรยานยนต์ในประเทศไทย ภาพรวมทั้งประเทศ พ.ศ. 2555 มีผู้ขับขี่สวมหมวกนิรภัย ร้อยละ 52 และผู้โดยสารสวมหมวกนิรภัย ร้อยละ 20 สำหรับ พ.ศ. 2556 มีผู้ขับขี่สวมหมวกนิรภัย ร้อยละ 51 และผู้โดยสารสวมหมวกนิรภัยร้อยละ 19 และในปี พ.ศ. 2555 มีการจับกุม/ ปรับ และดำเนินคดีเกี่ยวกับการไม่สวมหมวกนิรภัยทั่วประเทศทั้งสิ้น 1,890,190 ครั้ง หรือ 5,178 ครั้งต่อวัน เมื่อเปรียบเทียบสถิติการจับกุมระหว่าง พ.ศ. 2554 กับ พ.ศ. 2555 พบว่ามีสถิติการจับกุมเพิ่มขึ้น 568.17 ครั้งต่อประชากรแสนคน รายละเอียดข้อมูลดังกล่าวข้างต้นปรากฏตามตาราง 2.11 ถึง 2.15

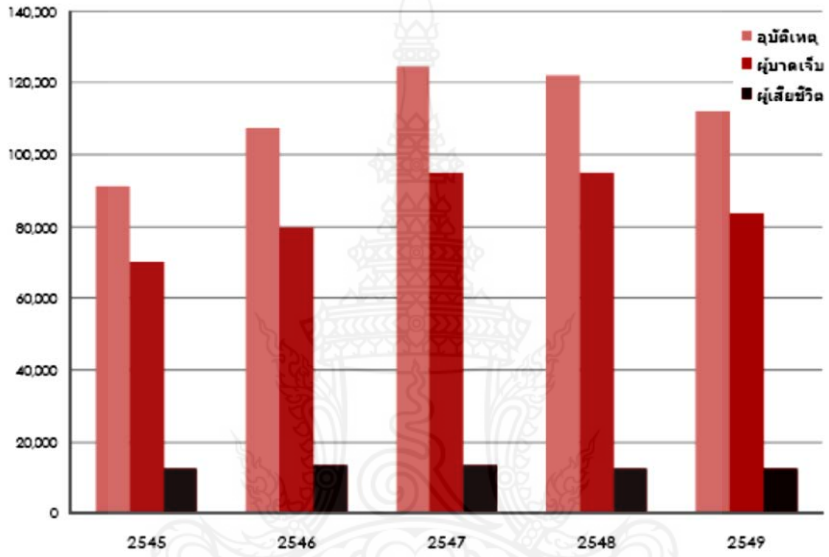
ตาราง 2.8 อัตราการเสียชีวิตจากอุบัติเหตุจราจรทางถนนต่อประชากร 100,000 คน และอัตราการเสียชีวิตจากอุบัติเหตุจราจรทางถนนต่อรถจดทะเบียน 10,000 คัน ของประเทศไทยปี พ.ศ. 2552–2557

รายการ	๒๕๕๒	๒๕๕๓	๒๕๕๔	๒๕๕๕	๒๕๕๖	๒๕๕๗
ผู้เสียชีวิต (คน)	๑๓,๐๔๘	๖,๖๐๒	๙,๒๐๕	๘,๖๖๐	๗,๓๖๔	๖,๓๗๔
ประชากร (คน)	๖๓,๕๒๕,๐๖๒	๖๓,๘๗๘,๒๖๗	๖๔,๐๗๖,๐๓๓	๖๔,๔๕๖,๖๗๕	๖๔,๗๘๕,๙๐๙	๖๕,๑๒๔,๗๑๖
รถจดทะเบียน (คัน)	๒๗,๑๘๔,๕๗๗	๒๘,๔๘๔,๘๒๙	๓๐,๑๙๔,๙๓๗	๓๒,๔๗๖,๙๗๗	๓๔,๖๒๔,๔๐๖	๓๕,๘๓๕,๑๘๐
อัตราการเสียชีวิตต่อประชากร ๑๐๐,๐๐๐ คน	๑๗.๓๙	๑๐.๓๔	๑๔.๓๗	๑๓.๔๔	๑๑.๓๗	๙.๗๙
อัตราการเสียชีวิตต่อรถจดทะเบียน ๑๐,๐๐๐ คัน	๔.๐๖	๒.๓๒	๓.๐๕	๒.๖๗	๒.๑๓	๑.๗๘

ที่มา: สำนักงานตำรวจแห่งชาติ, กรมการปกครอง, กรมการขนส่งทางบก (2558)

2.1.6 สถานการณ์ด้านความปลอดภัยทางถนนของประเทศไทย

ในแต่ละปีประเทศไทยมีผู้เสียชีวิตจากอุบัติเหตุทางถนนโดยเฉลี่ยประมาณ 13,000 คน และบาดเจ็บอีกกว่าล้านคน ซึ่งก่อให้เกิดความสูญเสียทางเศรษฐกิจกว่าปีละ 122,400-189,040 ล้านบาท หรือคิดเป็นร้อยละ 2.25 ถึง 3.48 ของผลิตภัณฑ์มวลรวมในประเทศ (GDP) การเสียชีวิตของชาวไทยจากอุบัติเหตุทางถนนจัดอยู่ในอันดับที่ 6 ของโลก ซึ่งในช่วง 5 ปีที่ผ่านมา (2545-2549) ดังแสดงในภาพ 2.16



ภาพ 2.9 จำนวนอุบัติเหตุ ผู้บาดเจ็บ และผู้เสียชีวิต ตั้งแต่ปี พ.ศ. 2545–2549

ที่มา: สำนักงานตำรวจแห่งชาติ (2550)

ยานพาหนะที่มีการเกิดอุบัติเหตุจราจรมากที่สุด คือ รถจักรยานยนต์ เพราะไม่มีสิ่งป้องกันผู้ขับขี่เหมือนกับยานพาหนะประเภทอื่น จึงมีโอกาสเสี่ยงต่อการบาดเจ็บและเสียชีวิตเมื่อเกิดอุบัติเหตุสูงกว่ายานพาหนะประเภทอื่น เคยมีผู้ศึกษาพบว่าผู้ขับขี่รถจักรยานยนต์มีโอกาสได้รับบาดเจ็บเมื่อประสบอุบัติเหตุสูงกว่าผู้ขับขี่หรือผู้นั่งในรถยนต์ส่วนบุคคลถึง 50 เท่า ซึ่งในปัจจุบันร้อยละ 78 ของผู้ขับขี่ในต่างจังหวัดที่ประสบอุบัติเหตุและไม่สวมหมวกนิรภัย ส่วนในกรุงเทพ ฯ คิดเป็นร้อยละ 30 หรือหนึ่งในสามของผู้บาดเจ็บที่เป็นผู้ขับขี่ที่ไม่สวมหมวกนิรภัย

2.1.7 ความเสียหายเชิงเศรษฐศาสตร์ของอุบัติเหตุทางถนนในประเทศไทย

อุบัติเหตุจราจรเป็นปัญหาสำคัญที่ทำให้เกิดการบาดเจ็บ การสูญเสียชีวิต ร่างกายและทรัพย์สินตลอดจนเศรษฐกิจโดยรวมของประเทศชาติ เกิดมูลค่าความเสียหายเป็นจำนวนมหาศาล

ซึ่งในปีหนึ่งๆ จะมีแนวโน้มการสูญเสียจากอุบัติเหตุจราจรเพิ่มขึ้นทุกปีๆ ดังแสดงในตาราง 2.9 จะเห็นได้ว่าการเกิดอุบัติเหตุแต่ละครั้งล้วนก่อให้เกิดมูลค่าความเสียหาย ซึ่งหากคิดเป็นเงินแล้วในปีหนึ่งๆ มีการสูญเสียคิดเป็นเงินเฉลี่ยมูลค่า 690,373,505.2 บาทต่อปี คิดเป็นร้อยละ 0.0116 ของ GDP ของประเทศ ซึ่งนับว่าเป็นการสูญเสียเงินเป็นจำนวนมาก และมีแนวโน้มว่าจะมีการสูญเสียมากยิ่งขึ้นหากไม่มีมาตรการในการแก้ไขและป้องกัน

ตาราง 2.9 มูลค่าความเสียหายจากการเกิดอุบัติเหตุจราจรเมื่อเทียบกับ GDP

ปี พ.ศ.	อุบัติเหตุ	ค่าเสียหาย (บาท)	GDP (ล้านบาท)	สัดส่วน
2541	46,800	603,944,995	4,626,447	0.013
2542	40,178	472,098,572	4,637,079	0.010
2543	43,485	459,676,819	4,922,731	0.009
2544	45,711	459,482,004	5,133,502	0.009
2545	48,507	604,007,747	5,450,643	0.011
2546	46,806	727,429,096	5,917,369	0.012
2547	55,381	533,284,157	6,489,476	0.008
2548	52,533	1,134,863,110	7,095,619	0.016
2549	53,419	1,218,575,047	7,830,329	0.016
รวม	432,820	6,213,361,547	52,103,195	0.105
เฉลี่ย	48,091.111	690,373,505.2	5,789,243.8	0.0116

ที่มา: ศูนย์ข้อมูลสารสนเทศ สำนักงานตำรวจแห่งชาติ (2549), ศูนย์สารสนเทศการขนส่งและจราจร สำนักนโยบายและแผนการขนส่งและจราจร (2549) สำนักงานคณะกรรมการพัฒนาเศรษฐกิจและสังคมแห่งชาติ (2551)

สถาบันวิจัยเพื่อการพัฒนาประเทศไทย (TDRI) (2560) ได้คำนวณมูลค่าความสูญเสียจากการเสียชีวิตและบาดเจ็บสาหัสจากอุบัติเหตุจราจรจากพื้นที่ในจังหวัดสระบุรี ด้วยวิธีการประเมินความเต็มใจที่จะจ่ายในการลดอุบัติเหตุทางถนนของคนในพื้นที่ พบว่า การเสียชีวิตมีมูลค่าเท่ากับประมาณ 10 ล้านบาทต่อราย ในขณะที่การบาดเจ็บสาหัสมีมูลค่าเท่ากับประมาณ 3 ล้านบาทต่อราย ซึ่งผู้วิจัยได้อ้างอิงมูลค่าดังกล่าวในการประเมินความสูญเสียของทั้งประเทศ เนื่องจากพื้นที่ที่ทำการสำรวจเป็นพื้นที่ กึ่งเมือง กึ่งชนบท จึงสามารถเป็นพื้นที่ตัวแทนของทั้ง

ประเทศได้ จากข้อมูลดังกล่าว คณะผู้วิจัยพบว่า ในช่วงปี 2554-2556 มูลค่าของอุบัติเหตุเฉลี่ยต่อปีเท่ากับ 545,435 ล้านบาท คิดเป็นร้อยละ 6 ของผลิตภัณฑ์มวลรวมในประเทศ (GDP)

TDRI

การคำนวณมูลค่าจากอุบัติเหตุทางถนน

ปี	จำนวนผู้เสียชีวิต[1] (คน)	จำนวนผู้บาดเจ็บสาหัส[2] (คน)	มูลค่าความสูญเสียจากการเสียชีวิต (ล้านบาท)	มูลค่าความสูญเสียจากการบาดเจ็บ (ล้านบาท)	มูลค่าความสูญเสียโดยรวม (ล้านบาท)	มูลค่าความสูญเสียโดยรวม (เมื่อปรับอัตราเงินเฟ้อโดย CPI[3] 2556 = 100) (ล้านบาท)	อัตราส่วนต่อ GDP[4]
2556	21,814	107,123	218,140	321,369	539,509	533,263	5.83%
2555	22,284	110,777	222,840	322,331	555,171	536,996	6.03%
2554	22,745	104,725	227,450	314,175	541,625	508,594	6.13%
เฉลี่ย	22,281	107,542	222,810	322,625	545,435	526,284	6.00%

[1] ที่มา: ข้อมูล 3 ฐาน
[2] ที่มา: สำนักนโยบายและยุทธศาสตร์ สำนักงานปลัดกระทรวงสาธารณสุข
[3] ที่มาของข้อมูล CPI: ธนาคารแห่งประเทศไทย
[4] ที่มาของข้อมูล GDP: ธนาคารแห่งประเทศไทย

ภาพ 2.10 การคำนวณมูลค่าจากอุบัติเหตุทางถนน
ที่มา: สถาบันวิจัยเพื่อการพัฒนาประเทศไทย (TDRI) (2560)

ถึงแม้ว่าอุบัติเหตุทางถนนจะก่อให้เกิดความสูญเสียที่มีมูลค่ามหาศาล แต่คนไทยจำนวนมากก็ยังขาดความตระหนักรู้ถึงภัยจากอุบัติเหตุทางถนนต่อตนเองและสังคมโดยรวม ซึ่งจากการการศึกษาของสถาบันวิจัยเพื่อการพัฒนาประเทศไทย (TDRI)ในข้างต้นพบว่า ผู้ตอบแบบสอบถามจำนวนร้อยละ 27 ไม่ตระหนักว่าปัญหาความปลอดภัยทางถนนเป็นปัญหาสำคัญ ในขณะที่อีก ร้อยละ 38 ให้ความสำคัญกับปัญหาความปลอดภัยทางถนนเพียงปานกลางเท่านั้น ยิ่งไปกว่านั้นผู้ตอบแบบสอบถามจำนวนร้อยละ 2 ยังไม่ยินดีที่จะจ่ายเพื่อลดความเสี่ยงต่ออุบัติเหตุในสถานการณ์สมมติ ซึ่งจากความไม่ตระหนักรู้ถึงความเสี่ยงของอุบัติเหตุจราจร ทำให้พฤติกรรมการใช้รถใช้ถนนเป็นสาเหตุหลักที่ก่อให้เกิดอุบัติเหตุทางถนน รวมทั้งเป็นสาเหตุที่ทำให้อุบัติเหตุดังกล่าวมีความรุนแรง ดังนั้น หนทางหนึ่งที่ช่วยลดปัญหาเหล่านี้ คือ การสร้างความ

ตระหนักรู้ในด้านความปลอดภัยทางถนนแก่ประชาชน จากงานวิจัยด้านเศรษฐศาสตร์พฤติกรรมและความปลอดภัยทางถนนของ Dr. Sam Peltzman สรุปได้ว่า คนเราอาจเพิ่มความเสี่ยงให้กับตนเองเมื่อรู้สึกปลอดภัย ดังนั้น หากผู้ใช้รถใช้ถนนตระหนักว่าตนมีความเสี่ยงที่จะเกิดอุบัติเหตุมากเท่าใด ก็จะยิ่งระมัดระวังพฤติกรรมในการขับขี่มากยิ่งขึ้นเท่านั้น

โดยสรุปแล้ว ประเทศไทยเป็นประเทศที่ยังมีความตระหนักในการลดความเสี่ยงที่จะเกิดอุบัติเหตุน้อย ดังนั้น จึงมีการเกิดอุบัติเหตุทางถนนเป็นจำนวนมาก ส่งผลให้เกิดความสูญเสียที่คิดเป็นมูลค่าทางเศรษฐกิจราว 5 แสนล้านบาทต่อปี

2.2 **การทบทวนวรรณกรรม** (Literature Review)

2.2.1 **การเกิดอุบัติเหตุ**

กรวิกา หาระสาร นพรัตน์ ส่งเสริม และ อรอนงค์ บุรีเลิศ (2560) ทำการวิจัยเรื่อง ปัจจัยที่มีความสัมพันธ์กับพฤติกรรมความปลอดภัยทางถนนของนักศึกษาใน สถาบันการศึกษาแห่งหนึ่งในจังหวัดอุบลราชธานี โดยการศึกษาครั้งนี้เป็นการศึกษาเชิงพรรณนาแบบภาคตัดขวาง มีวัตถุประสงค์เพื่อศึกษาหาปัจจัยที่มีความสัมพันธ์กับพฤติกรรมความปลอดภัยทางถนนของนักศึกษาในสถาบันการศึกษาแห่งหนึ่งในจังหวัดอุบลราชธานี กลุ่มตัวอย่างที่ศึกษา คือ นักศึกษา จำนวน 379 คน เก็บรวบรวมข้อมูลแบบสอบถาม นำมาวิเคราะห์ข้อมูลด้วยสถิติเชิงพรรณนา หาความสัมพันธ์ด้วยสถิติทดสอบไคสแควร์และการวิเคราะห์สัมประสิทธิ์ สหสัมพันธ์แบบเพียร์สัน ผลการศึกษาพบว่าผู้ตอบแบบสอบถามส่วนใหญ่เป็นเพศหญิง โดยเฉลี่ยอายุ 20 ปี พักอาศัยอยู่นอกมหาวิทยาลัย ระยะทางห่างจากมหาวิทยาลัยน้อยกว่า 5 กิโลเมตร รายได้ของครอบครัวโดยเฉลี่ย 10,000 บาทต่อเดือน ใช้รถจักรยานยนต์เป็นพาหนะในการเดินทาง มีใบขับขี่จักรยานยนต์ เคยประสบอุบัติเหตุทางถนนจำนวน 121 คน ผลการวิเคราะห์หาปัจจัยที่มีความสัมพันธ์กับพฤติกรรมความปลอดภัยทางถนน พบว่าอายุ คณะที่กำลังศึกษา ระยะทางในการเดินทางจากที่พักมายังสถาบันการศึกษา ปัจจัยความปลอดภัยทางถนน 5 เสาหลัก ทัศนคติความปลอดภัยทางถนนมีความสัมพันธ์กับพฤติกรรมความปลอดภัยทาง ถนนอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ 0.05 ภาพรวมของระดับความคิดเห็นปัจจัยเกี่ยวกับความปลอดภัยทาง ถนน 5 เสาหลัก

พบว่า มีพฤติกรรมความปลอดภัยทางถนนอยู่ในระดับมาก ผลการศึกษาวิจัยครั้งนี้สามารถเป็นแนวทางเพื่อดำเนินกิจกรรมรณรงค์ความปลอดภัยทางถนนและเพิ่มเนื้อหาความปลอดภัยทางถนนเข้าไปในวิชาเรียน เพื่อลดการเกิดอุบัติเหตุทางถนนของนักศึกษาในสถาบันการศึกษาได้

วิวัฒน์ พุทธวรรณไชย (2557) ทำการวิจัยเรื่อง วิกฤตอุบัติเหตุบนท้องถนนของไทย โดยจากข้อมูลประเทศไทยมีสถิติมีผู้เสียชีวิตด้วยอุบัติเหตุบนท้องถนนอันดับ 2 ของโลก อัตราผู้เสียชีวิต 2,000 คนต่อ เดือน บาดเจ็บ 200,000 คนต่อเดือน ส่งผลให้ในสังคมมีผู้พิการ มีเด็กกำพร้าจำนวนมากขึ้นเรื่อยๆ สาเหตุของอุบัติเหตุบนท้องถนนมี 3 สาเหตุหลักๆ ได้แก่ 1) สาเหตุจากตัวคนขับ เช่น เมาเหล้า มีโรคลมชัก มีข้อจำกัดทางสายตา 2) สาเหตุจากสภาพถนน เช่น ถนนที่ไม่ได้มาตรฐาน ไม่มีไฟเขียวไฟแดง ไม่มีป้ายบอกทางที่ชัดเจน 3) สาเหตุจากสิ่งแวดล้อม เช่น หมอกลงจัด ควันไฟ จากการเผาขยะข้างทาง และสาเหตุที่จำนวนอุบัติเหตุบนท้องถนนมีมากในไทยสามารถสรุปได้เนื่องจาก 1. วัฒนธรรม “ความไม่เป็นไร” 2. สังคมไทยเป็น “ระบบอุปถัมภ์” 3. มรรยาทและวินัยในการใช้รถใช้ถนน 4. กฎหมายบทลงโทษอ่อนแอ 5. ระบบขนส่งมวลชนที่ไม่พัฒนา 6. สภาพถนนที่เอื้อให้เกิดอุบัติเหตุ

รัตวัลย์ ศิริเลี้ยง (2560) ทำการวิจัยเรื่อง การพัฒนาโมเดลเชิงสาเหตุของอุบัติเหตุจากการจราจรของผู้ขับขี่รถจักรยานยนต์ในจังหวัดเลย โดยการวิจัยนี้มีวัตถุประสงค์เพื่อ (1) ศึกษาความสัมพันธ์ระหว่างตัวแปรการไม่มีความรู้เรื่องกฎจราจร สภาพของผู้ขับขี่ พฤติกรรมการขับขี่ที่ไม่ปลอดภัยกับการเกิดอุบัติเหตุจากการจราจรของผู้ขับขี่รถจักรยานยนต์ ในจังหวัดเลย (2) ศึกษาระดับอิทธิพลของตัวแปรเชิงสาเหตุที่เกี่ยวข้องกับอุบัติเหตุจากการจราจรของผู้ขับขี่รถจักรยานยนต์ในจังหวัดเลย และ (3) สร้าง พัฒนา และตรวจสอบความสอดคล้องโมเดลเชิงสมมติฐานของความสัมพันธ์เชิงสาเหตุการเกิดอุบัติเหตุจากการจราจรของผู้ขับขี่รถจักรยานยนต์ในจังหวัดเลยที่พัฒนาขึ้นกับข้อมูลเชิงประจักษ์ กลุ่มตัวอย่าง จำนวน 440 คน เป็นผู้ที่เคยและไม่เคยประสบอุบัติเหตุจากการจราจร เครื่องมือเป็นแบบสอบถามแบบมาตรประมาณค่า มีค่าความเที่ยงเท่ากับ .77 ถึง .96 สถิติที่ใช้ในการวิเคราะห์ข้อมูล ได้แก่ ร้อยละ ค่าเฉลี่ย ค่าเบี่ยงเบนมาตรฐาน ค่าสัมประสิทธิ์สหสัมพันธ์ของเพียร์สัน การตรวจสอบความตรง

ของโมเดลกับข้อมูลเชิงประจักษ์ ด้วยการวิเคราะห์โมเดลสมการโครงสร้าง ผลการวิจัยพบว่า (1) การไม่มีความรู้เรื่องกฎจราจร สภาพของผู้ขับขี่ พฤติกรรมการขับขี่ที่ไม่ปลอดภัย และการเกิดอุบัติเหตุจากการขับขี่ มีค่าสัมประสิทธิ์สหสัมพันธ์แตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05 และมีค่าสัมประสิทธิ์สหสัมพันธ์ เท่ากับ 0.02 ถึง 0.49 (2) ปัจจัยที่มีอิทธิพลทางตรงต่อการเกิดอุบัติเหตุจากการขับขี่ พบว่า พฤติกรรมการขับขี่ที่ไม่ปลอดภัย มีขนาดอิทธิพลทางตรงลบเท่ากับ -0.48 สภาพของผู้ขับขี่ มีขนาดอิทธิพลทางตรงบวกเท่ากับ 0.39 และ (3) โมเดลเชิงสาเหตุของอุบัติเหตุจากการจราจรของผู้ขับขี่รถจักรยานยนต์ในจังหวัดเลย พบว่า มีความสอดคล้องกับข้อมูลเชิงประจักษ์ คือ ค่า Chi-square= 49.89, df = 41, p = 0.16, GFI = 0.98, AGFI = 0.96, RMSEA = 0.04, RMR = 0.04, CN = 546.64 โดยตัวแปรในโมเดลสามารถอธิบายความแปรปรวนของตัวแปรอุบัติเหตุจากการจราจรของผู้ขับขี่รถจักรยานยนต์ในจังหวัดเลย ได้ร้อยละ 42.0

พัทธนันท์ คงทอง (2558) ทำการวิจัยเรื่อง พฤติกรรมการขับขี่รถจักรยานยนต์กับการมีส่วนร่วมในการป้องกันและแก้ไขปัญหาอุบัติเหตุที่เกิดจากการขับขี่รถจักรยานยนต์: กรณีศึกษาชุมชนตำบล ท่ามิหรำ อำเภอเมือง จังหวัดพัทลุง โดยการศึกษาครั้งนี้เป็นการศึกษาวิจัยเชิงพรรณนาแบบตัดขวางร่วมกับการวิจัยเชิงปฏิบัติการ มีวัตถุประสงค์เพื่อศึกษาพฤติกรรมการขับขี่รถจักรยานยนต์และการมีส่วนร่วมในการป้องกันแก้ไขปัญหาอุบัติเหตุที่เกิดจากรถจักรยานยนต์บนท้องถนน ในการศึกษาครั้งนี้ผู้วิจัยแบ่งการนำเสนอข้อมูลเป็น 2 ส่วน คือ ข้อมูลเชิงปริมาณ ได้จากการศึกษาวิจัยเชิงพรรณนาและข้อมูลเชิงคุณภาพ ได้จากการศึกษาวิจัยเชิงปฏิบัติการในการสำรวจพฤติกรรมการขับขี่รถจักรยานยนต์ เก็บรวบรวมข้อมูลโดยใช้แบบสัมภาษณ์ในประชาชน จำนวนทั้งสิ้น 404 คน ส่วนการศึกษาการมีส่วนร่วมของประชาชนในการป้องกันและแก้ไขปัญหาอุบัติเหตุที่เกิดจากรถจักรยานยนต์บนท้องถนน เก็บรวบรวมข้อมูลจากประชาชนที่เข้าร่วมโครงการ จำนวน 122 คน โดยใช้วิธีการสนทนากลุ่ม สัมภาษณ์เจาะลึก การสังเกต และการถอดบทเรียนจากเวทีประชาคม ตรวจสอบข้อมูลด้วยวิธีสามเส้า วิเคราะห์ข้อมูลจากความสอดคล้องเชิงเนื้อหา ผลการศึกษาสัดส่วนประสบการณ์การเกิดอุบัติเหตุของกลุ่มตัวอย่าง จำนวน 404 คน พบ

กลุ่มตัวอย่างที่เคยประสบอุบัติเหตุ ร้อยละ 37.6 (95% CI: 31.1–44.0) เป็นเพศชาย ร้อยละ 33.3 (95% CI: 26.5–40.1) เป็นเพศหญิง กลุ่มที่เคยประสบอุบัติเหตุมีคะแนนความรู้เกี่ยวกับกฎหมายจราจรเฉลี่ย 6.2 (95%CI: 6.00–6.4) มีคะแนนเฉลี่ยด้านการขับขี่ปลอดภัย 6.7 (95% CI: 6.52–6.94) ด้านสภาพแวดล้อมในการขับขี่รถจักรยานยนต์ พบมีบริเวณถนนที่มีป้ายเตือน/ป้ายห้าม ร้อยละ 80.5 สัญญาณไฟจราจรเสียบ่อย ร้อยละ 50.6 กลุ่มตัวอย่างที่เคยประสบอุบัติเหตุ สวมหมวกนิรภัยทุกครั้งขณะขับขี่ ร้อยละ 42.8 ปรับแต่งรถจักรยานยนต์ โดยปาดเบาะ ร้อยละ 32 เคยดื่มสุราแล้วขับขี่รถจักรยานยนต์ ร้อยละ 36.9 เคยขับรถฝ่าสัญญาณไฟจราจร ร้อยละ 40.2 ขับขี่รถจักรยานยนต์โดยใช้ความเร็วในช่วงความเร็ว 51-80 km/hr ร้อยละ 69.4 ขับรถโดยไม่พกใบอนุญาตขับขี่ ร้อยละ 80.5 ใช้โทรศัพท์เคลื่อนที่ขณะขับขี่ ร้อยละ 52.0 เทคนิค AIC ใช้ในการศึกษาการมีส่วนร่วมในการป้องกันและแก้ไขปัญหาอุบัติเหตุบนท้องถนนจากรถจักรยานยนต์พบว่า ปัจจัยที่ส่งผลให้เกิดอุบัติเหตุในเขตพื้นที่ตำบลท่ามิหรำ มี 3 ปัจจัย คือ คน รถ และสิ่งแวดล้อม โดยปัจจัยที่สำคัญที่สุดคือ คนไม่เคารพกฎหมายจราจร จากการศึกษาได้พบปัญหาและแนวทางในการแก้ไขปัญหา ได้แก่ ไม่สวมหมวกนิรภัยขณะขับขี่รถจักรยานยนต์ แนวทางแก้ไขคือ ต้องเลือกขนาดของหมวกนิรภัยให้พอดีกับศีรษะของตนเอง และที่สำคัญควรใช้หมวกนิรภัยที่ได้มาตรฐานที่มีเครื่องหมาย มอก. รับรอง ดื่มสุราจนเมาแล้วขับขี่รถจักรยานยนต์แนวทางในการแก้ไขต้องสร้างจิตสำนึกให้กับประชาชนกลุ่มดังกล่าว ให้มีการรณรงค์สร้างค่านิยมไม่ให้ดื่มสุรา ขับรถโดยไม่มีใบอนุญาตขับขี่ ผู้บังคับใช้กฎหมายต้องมีความพยายามที่จะบังคับใช้กฎหมายให้เข้มงวดมากขึ้น

สุเมธ กนกเหมพันธ์ วุฒิพงศ์ คงทอง และ คนึงนุช แจ้งพรมมา (2558) ทำการวิจัยเรื่อง พฤติกรรมการขับขี่รถจักรยานยนต์ของนักเรียนวัยรุ่นโรงเรียนธรรมโฆสิต อำเภอนาหม่อม จังหวัดสงขลา โดยการวิจัยครั้งนี้เป็นการวิจัยเชิงพรรณนาแบบตัดขวางมีวัตถุประสงค์คือ เพื่อศึกษาพฤติกรรมการขับขี่รถจักรยานยนต์และเพื่อหาแนวทางการลดพฤติกรรมเสี่ยงที่ก่อให้เกิดอุบัติเหตุบนท้องถนนของนักเรียนวัยรุ่นโรงเรียนธรรมโฆสิต อำเภอนาหม่อม จังหวัดสงขลา ประชากรที่ใช้ในการศึกษาวิจัยครั้งนี้ คือ นักเรียนวัยรุ่น ที่กำลังศึกษาอยู่ในโรงเรียนธรรมโฆสิต อำเภอนาหม่อม จังหวัดสงขลา ที่

มีอายุ 15 ปีขึ้นไปในปีการศึกษา 2552 สุ่มตัวอย่างแบบเป็นระบบได้ขนาดตัวอย่าง 118 คน วิเคราะห์ข้อมูลโดยใช้สถิติเชิงพรรณนา ได้แก่ การแจกแจงความถี่ ร้อยละ ค่าเฉลี่ย ค่ามัธยฐาน ส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน ค่าสูงสุดและค่าต่ำสุด ผลการศึกษา พบว่า นักเรียนวัยรุ่นโรงเรียนธรรมโฆสิต ร้อยละ 61.86 เป็นเพศหญิง ร้อยละ 38.14 เป็นเพศชาย มีอายุระหว่าง 15 ถึง 19 ปี (Mean=16.65) นักเรียนนำรถจักรยานยนต์มาใช้ที่โรงเรียน ร้อยละ 42.37 รถจักรยานยนต์ที่นำมาใช้ส่วนใหญ่มีขนาด 110 ซีซี และ 125 ซีซี, ด้านพฤติกรรมการขับขี่รถจักรยานยนต์ พบว่า นักเรียนเคยมีประสบการณ์เกิดอุบัติเหตุบนท้องถนน ร้อยละ 32.29 โดยเกิดจากรถจักรยานยนต์ชนสัตว์และรถจักรยานยนต์ชนกันเอง ร้อยละ 13.56 และ 12.71 ตามลำดับ นักเรียน ไม่เคยสวมหมวกนิรภัยขณะขับขี่รถจักรยานยนต์ ร้อยละ 28.8 ในกลุ่มที่เคยสวมหมวกนิรภัย พบว่า สวมหมวกนิรภัยบางครั้ง มากที่สุด ร้อยละ 64.29 เคยดื่มสุราขณะขับรถ ร้อยละ 16.1 ขับรถฝ่าสัญญาณไฟแดง ร้อยละ 30.51 นักเรียนขับรถใช้ความเร็ว 61- 80 กิโลเมตรต่อชั่วโมงมากที่สุด ร้อยละ 54.25 ขับรถมีผู้โดยสารซ้อนท้ายมากกว่า 1 คน ร้อยละ 84.75 นักเรียนมีใบอนุญาตขับขี่รถจักรยานยนต์ ร้อยละ 33.05 โดยมีใบขับขี่ประเภทชั่วคราว(1 ปี) มากที่สุด ร้อยละ 74.36 นักเรียนขับรถโดยไม่พกใบอนุญาตขับขี่นานๆครั้งมากที่สุด ร้อยละ 53.84 ร้อยละ 90 เคยใช้โทรศัพท์เคลื่อนที่ในขณะขับขี่รถจักรยานยนต์ เคยถูกเจ้าหน้าที่ตำรวจจับและปรับ ร้อยละ 77.12 โดยถูกจับปรับในกรณีไม่สวมหมวกนิรภัย มากที่สุด ร้อยละ 53.38

2.2.2 **จุดเสี่ยงอันตราย**

โกวิท รังษีสุริยะชัย (2550) ทำการวิจัยเรื่อง การประเมินเส้นทางอันตรายเพื่อใช้ในการจัดลำดับความสำคัญการประยุกต์ใช้ระบบประเมินสภาพอันตราย แบบเมตริกซ์เพื่อใช้ในการจัดลำดับอันตรายของสายทางนั้นสามารถทำได้และเมื่อ ทำการจัดลำดับโดยใช้ระบบประเมินสภาพอันตราย สายทางที่มีระดับอันตรายสูงสุดคือ ทางหลวงหมายเลข 2 ตอนควบคุมที่ 302 กม. 166+000 (ต่อแขวงฯ สระบุรี)–แยกไปชัยภูมิ และทางหลวงหมายเลข 304 ตอนควบคุมที่ 904จุดสุดทางเลี่ยงเมืองปักธงชัย-บรรจบทางสาย 2 (นครราชสีมา) และการนำระบบสารสนเทศมาช่วยในการแสดงผลการประเมินสภาพอันตรายทางถนน มีความสะดวกในการใช้งาน เนื่องจากสามารถทำการจัดเก็บเป็นฐานข้อมูลได้ แสดงผลได้รวดเร็ว และเข้าถึงง่าย รวมถึงสามารถนำผลที่

ได้ไปพิจารณาเพื่อตัดสินใจปรับปรุงแก้ไขถนนที่มีความเสี่ยงในการเกิดอุบัติเหตุในระดับอันตรายได้อย่างเหมาะสม

นิวัช สร้อยมาล (2556) ทำการวิจัยเรื่อง การศึกษาจุดเสี่ยงการเกิดอุบัติเหตุภายในพื้นที่ตำบลโบสถ์ อำเภอพิมาย จังหวัดนครราชสีมา โดยงานวิจัยนี้มีวัตถุประสงค์เพื่อสำรวจจุดเสี่ยงในพื้นที่ตำบลโบสถ์เพื่อศึกษาลักษณะจุดเสี่ยง และเพื่อศึกษาความคิดเห็นเกี่ยวกับจุดเสี่ยงของประชาชนในเขตตำบลโบสถ์ ผลการศึกษาพบว่า ผู้ตอบแบบสอบถามส่วนใหญ่มีอายุ 31–40 ปีส่วนใหญ่ใช้เส้นทางเพื่อประกอบอาชีพโดยใช้รถยนต์เป็นยานพาหนะในการเดินทางช่วงเวลาที่ใช้ถนนมากที่สุดคือ เวลาเร่งด่วน (07.00-8.00 และ 15.00-16.00) ส่วนใหญ่ใช้เส้นทาง 4-6 ครั้ง/สัปดาห์และใช้ความเร็วในการขับรถยนต์ หรือจักรยานยนต์ประมาณ 80-89 กิโลเมตร/ชั่วโมงผลการศึกษาระดับความ เหมาะสมของป้ายเครื่องหมายจราจรและสิ่งอำนวยความสะดวกพบว่า ระดับความเหมาะสมของไฟฟ้าแสงสว่างมีค่าสูงสุด ในขณะที่ระดับความเหมาะสมของสิ่งอำนวยความสะดวกและความ ปลอดภัยสำหรับคนเดินเท้ามีค่าเฉลี่ยต่ำสุดผลการศึกษาทัศนคติเกี่ยวกับปัจจัยที่มีผลต่อการเกิด อุบัติเหตุพบว่าปัจจัยด้านสภาพแวดล้อมเป็นปัจจัยที่มีผลต่อการเกิดอุบัติเหตุมากที่สุดผลการทดสอบความแปรปรวนพบว่าอายุของผู้ตอบแบบสอบถามมีผลต่อระดับความเหมาะสมของการมองเห็นป้ายจราจรและระดับตำแหน่งของเครื่องหมายจราจรอย่างมีนัยสำคัญ

วุฒิพงษ์ ธรรมศรี และ ประสิทธ์ จึงสงวนพรสุข (2554) ทำการวิจัยเรื่องการบ่งชี้จุดอันตรายบนทางหลวงในประเทศไทยด้วยวิธีอัตราการเกิดอุบัติเหตุวิกฤต โดยบทความนี้ได้เสนอการบ่งชี้จุดอันตรายบนถนนทางหลวงในประเทศไทย ด้วยวิธีอัตราการเกิดอุบัติเหตุวิกฤต ในการวิจัยนี้ได้นำเอาปริมาณจราจร ความยาวช่วงถนนและค่าทางสถิติที่มีนัยสำคัญมาประกอบในการพิจารณา ทำให้ได้จุดอันตรายมีความน่าเชื่อถือมากขึ้น ซึ่งจากการทำวิจัยพบว่า ลักษณะทางกายภาพถนนที่มีลักษณะแตกต่างกันจะมีความเสี่ยงต่อการเกิดอุบัติเหตุต่างกันไปด้วยในงานวิจัยนี้ได้พัฒนาโปรแกรมที่ใช้งานบนโปรแกรม ArcGIS 9.2 เพื่อนำมาวิเคราะห์หาจุดเสี่ยงต่อการเกิดอุบัติเหตุซึ่งสามารถนำมาใช้งานได้อย่างมีประสิทธิภาพ และจากผลของการใช้โปรแกรมที่ถูกพัฒนาขึ้นนี้หาจุดอันตรายบนทางหลวงในประเทศไทยสามารถสรุประดับ

ความเสี่ยงต่อการเกิดอุบัติเหตุจราจรสูงไปต่ำสำหรับถนนแต่ละประเภทได้ดังนี้ ถนน 6 ช่องจราจรไม่มีฉนวนกั้นกลาง, ถนน 4 ช่องจราจรไม่มีฉนวนกั้นกลาง, ถนน 2 ช่องจราจร, ถนนมากกว่า 6 ช่องจราจรไม่มีฉนวนกั้นกลาง, ถนนมากกว่า 6 ช่องจราจรมีฉนวนกั้นกลางแต่ไม่มีทางขนาน, ถนน 4 ช่องจราจรมีฉนวนกั้นกลางแต่ไม่มีทางขนาน, ถนน 6 ช่องจราจรมีฉนวนกั้นกลางแต่ไม่มีทางขนาน, ถนนมากกว่า 6 ช่องจราจรมีฉนวนกั้นกลางและมีทางขนาน และถนน 6 ช่องจราจรมีฉนวนกั้นกลางและมีทางขนาน ซึ่งผลจากการวิจัยนี้กรมทางหลวงสามารถนำไปใช้เพื่อจัดสรรงบประมาณได้อย่างมีประสิทธิภาพ

ภัทรสุดา วิชยพงศ์ (2554) ทำการวิจัยเรื่อง การพัฒนานาฬิกาอุบัติเหตุโดยการประยุกต์ใช้ระบบสารสนเทศทางภูมิศาสตร์ ในการระบุจุดเสี่ยงอันตรายบนถนน เพื่อศึกษาวิเคราะห์หาจุดเสี่ยงอันตรายของการเกิดอุบัติเหตุจราจรบนถนนสายหลักในเขตพื้นที่อำเภอเมือง จังหวัดนครราชสีมา ควบคู่กับการประยุกต์ใช้นาฬิกาอุบัติเหตุในการวางแผนด้านความปลอดภัยและแก้ไขปัญหาอุบัติเหตุให้กับหน่วยงานที่เกี่ยวข้องกับงานด้านอุบัติเหตุจราจร ผู้วิจัยได้ทบทวนวิธีการที่ใช้ในการกำหนดจุดอันตรายและได้เลือกใช้วิธี Rate Quality Control ในการกำหนดจุดอันตรายต่อการเกิดอุบัติเหตุเนื่องจากมีความเหมาะสมกับข้อมูลที่ใช้ในการวิเคราะห์ โดยงานวิจัยนี้ได้พัฒนาระบบที่ช่วยในการวิเคราะห์หาจุดเสี่ยงอันตราย บนถนนในรูปแบบของเว็บไซต์ ASP.NET โดยประยุกต์ใช้ Microsoft Visual Studio 2010 C# Express เป็นเครื่องมือในการพัฒนาระบบและมีการจัดเก็บข้อมูลในรูปแบบฐานข้อมูลสารสนเทศด้วย Microsoft SQL Server 2005 Express เพื่อความสะดวกรวดเร็ว ง่ายต่อการบันทึก วิเคราะห์ และจัดเก็บข้อมูล ซึ่งในส่วนการแสดงผลจุดเสี่ยงการเกิดอุบัติเหตุในรูปแบบแผนที่อิเลคทรอนิคส์โดยใช้ Google Map สามารถเชื่อมโยงให้การวิเคราะห์เป็นไปอย่างรวดเร็ว น่าเชื่อถือ ควบคู่ไปกับการแสดงข้อมูลของนาฬิกาอุบัติเหตุเพื่อเข้าใจตำแหน่งของจุดเสี่ยงนั้นๆ ตรงตามสภาพความเป็นจริง สามารถนาผลไปใช้ในการวิเคราะห์หาตัวแปรที่ก่อให้เกิดอันตรายบนพื้นที่เสี่ยงต่อการเกิดอุบัติเหตุเพื่อประโยชน์ในการลดจานวนอุบัติเหตุและการปรับปรุงแก้ไขคุณภาพของถนนต่อไป

ณัฐพงศ์ ซื่อสัตย์ และ วัฒนวงศ์ รัตนวราห (2560) ได้ทำการวิจัยเรื่อง การจัดทำแผนที่ความเสี่ยงการเกิดอุบัติเหตุบนทางหลวงในประเทศไทย โดยงานวิจัยมีวัตถุประสงค์เพื่อทดลองนำระบบนำทางในรถยนต์ไปประยุกต์ใช้งานร่วมกับแผนที่ความเสี่ยงการเกิดอุบัติเหตุของ

ทางหลวงในประเทศไทย โดยการวิเคราะห์จุดอันตรายในงานวิจัยนี้จะใช้วิธี Rate Quality Control ในการวิเคราะห์จุดอันตรายบนช่วงถนน โดยใช้ข้อมูลสถิติการเกิดอุบัติเหตุย้อนหลังระหว่างปี พ.ศ. 2551-2554 (เป็นข้อมูลอุบัติเหตุปีล่าสุดเมื่อเริ่มทำงานวิจัยนี้) ซึ่งได้รับการอนุเคราะห์ข้อมูลโดยกรมทางหลวง ในงานวิจัยนี้ได้พัฒนาระบบนำทางในรถยนต์ให้แจ้งเตือนผู้ขับขี่เมื่อเดินทางเข้าใกล้จุดที่มีความเสี่ยงต่อการเกิดอุบัติเหตุ ซึ่งจะช่วยให้ผู้ขับขี่สามารถใช้งานได้โดยง่าย ผลการศึกษาพบว่าสามารถแจ้งเตือนผู้ขับขี่ได้ตรงตามตำแหน่งที่มีการระบุเป็นจุดที่มีความเสี่ยงในช่วงระยะทาง 1 กิโลเมตร

2.2.3 **ระบบป้องกันอุบัติเหตุทางถนน**

ถิรยุทธ ลิมานนท์ ภาวัต ไชยชาณวาทิก อลงกรณ์ โสภาพันธุ์ และ วรลักษณ์ สุวรณ (2557) ทำการวิจัยเรื่อง การพัฒนาระบบการประเมินความปลอดภัยของรถโดยสารสาธารณะ ระหว่างจังหวัดของประเทศไทย โดยมีวัตถุประสงค์เพื่อนำเสนอการพัฒนาระบบการตรวจประเมินความปลอดภัยของรถโดยสารสาธารณะระหว่างจังหวัดของประเทศไทย เพื่อเป็นต้นแบบสำหรับการนำไปประยุกต์ใช้ในการประเมินพฤติกรรมการขับขี่รถโดยสารสาธารณะระหว่างจังหวัดในปัจจุบัน การศึกษาเริ่มจากการทบทวนวรรณกรรมทั้งในส่วนของสถิติและสาเหตุของอุบัติเหตุของรถโดยสารสาธารณะระหว่างจังหวัดของประเทศไทยตลอดจนกระบวนการในตรวจประเมินความปลอดภัยของรถโดยสารสาธารณะจากเอกสารและรายงานวิจัยต่างๆ ที่เกี่ยวข้อง ซึ่งผลจากการศึกษาในส่วนนี้ได้ถูกพัฒนาเป็นรายการตรวจสอบความปลอดภัย (safety check list) โดยแบ่งได้เป็น 3 ส่วน คือ ส่วนที่1: รายการตรวจสอบความพร้อมของรถโดยสารสาธารณะก่อนการเดินทาง ส่วนที่ 2: รายการตรวจสอบความพร้อมของผู้ขับขี่รถโดยสารสาธารณะก่อนออกเดินทาง และส่วนที่ 3: รายการตรวจสอบพฤติกรรมระหว่างการขับขี่รถโดยสารสาธารณะ นอกจากนี้ผลจากการศึกษายังได้ถูกพัฒนาเป็นหลักเกณฑ์และคู่มือในการประเมินความปลอดภัยของรถโดยสารสาธารณะระหว่างจังหวัดเพื่อใช้ในการประเมินผลด้านความปลอดภัยของรถโดยสารสาธารณะระหว่างจังหวัดของประเทศไทยต่อไป

วิศว์ รัตนโชติ และ สันติภาพ ศริยงค์ (2558) ทำการวิจัยเรื่อง ระบบบริหารงานวิศวกรรมความปลอดภัยทางถนนกับการแก้ไขจุดอันตราย: กรณีศึกษาทางต่างระดับเชื่อมต่อถนนนครอินทร์กับถนนกาญจนาภิเษกด้านตะวันตก โดยพบปัญหาอุบัติเหตุจากการจราจรเป็นปัญหาที่สำคัญของประเทศ แม้เป็นที่ทราบกันดีว่าปัจจัยหลักที่ก่อให้เกิดอุบัติเหตุจากการจราจรนั้น มีสาเหตุจากความผิดพลาดของตัวผู้ขับขี่แต่

สาเหตุของอุบัติเหตุที่สำคัญอีกประการหนึ่งได้แก่ความบกพร่องของถนน และสภาพแวดล้อม กรมทางหลวงชนบทจึงได้พัฒนาระบบบริหารงานวิศวกรรมความปลอดภัยทางถนนขึ้น เพื่อเป็นเครื่องมือในการบริหารจัดการงานความปลอดภัยทางถนนและประเมินระดับความปลอดภัยของถนนโดยคำนึงถึงปัจจัยด้านวิศวกรรม เพื่อใช้ประกอบการพิจารณาตัดสินใจวางแผน จัดลำดับความสำคัญของโครงการเพื่อเป็นข้อมูลในการปรับปรุงถนนเพื่อยกระดับความปลอดภัยของถนนให้สูงขึ้นได้อย่างมีประสิทธิภาพ บทความนี้มีวัตถุประสงค์เพื่อนำเสนอถึงระบบบริหารงานวิศวกรรมความปลอดภัยทางถนนของกรมทางหลวงชนบท โดยครอบคลุมถึงองค์ประกอบ รายละเอียดของระบบ และประโยชน์ที่ได้รับจากการ ประยุกต์ใช้ระบบดังกล่าว รวมถึงการนำไปประยุกต์ใช้ร่วมกับการตรวจสอบความปลอดภัยทางถนนเพื่อบ่งชี้จุดเสี่ยงอันตราย โดยได้เลือกทางต่างระดับเชื่อมต่อถนนนครอินทร์กับถนนกาญจนาภิเษกด้านตะวันตกเป็นกรณีศึกษา เพื่อนำไปสู่การวางแผนปรับปรุงแก้ไขเพื่อยกระดับความปลอดภัยของถนนอย่างมีประสิทธิภาพ

รัชสถิต สุจริต (2558) ทำการวิจัยเรื่อง แนวทางการป้องกันอุบัติเหตุทางถนนของจังหวัดยโสธร โดยการวิจัยครั้งนี้มีวัตถุประสงค์เพื่อศึกษา 1) สภาพการใช้ยุทธศาสตร์ความปลอดภัยทางถนน5E และแผนปฏิบัติการป้องกันและลดอุบัติเหตุทางถนนของจังหวัดยโสธร 2) ปัจจัยเงื่อนไขและการมีส่วนร่วมของชุมชนในการป้องกันอุบัติเหตุทางถนน 3) การสร้างและนำเสนอแนวทางการป้องกันอุบัติเหตุทางถนนโดยการมีส่วนร่วมของชุมชน แบบของการวิจัยและพัฒนาโดยการผสมผสานวิธีวิจัยเชิงคุณภาพและวิธีวิจัยเชิงปริมาณ การใช้ระเบียบวิธีวิจัยเชิงคุณภาพ ประชากรผู้ให้ข้อมูลสำคัญคือผู้มีส่วนเกี่ยวข้องในการป้องกันการเกิดอุบัติเหตุทางถนน และผู้ปฏิบัติหน้าที่เกี่ยวกับยุทธศาสตร์ความปลอดภัยทางถนน รวมจำนวน 71 คนเครื่องมือที่ใช้ในการวิจัยได้แก่ แบบสัมภาษณ์เชิงลึกแบบ สังเกต ประเด็นการสนทนากลุ่ม วิเคราะห์ข้อมูลโดยการวิเคราะห์เนื้อหาและนำเสนอแบบพรรณนาวิเคราะห์และวิธีวิจัยเชิงปริมาณ ประชากร คือคณะกรรมการของชุมชนในเขตเทศบาล จำนวน 738 คนกลุ่มตัวอย่าง 259 คน โดยใช้วิธีการสุ่มตัวอย่างแบบเจาะจง เครื่องมือที่ใช้ในการวิจัยคือแบบสอบถามวิเคราะห์ข้อมูลโดยใช้โปรแกรมคอมพิวเตอร์ สถิติที่ใช้ในการวิเคราะห์

ข้อมูลได้แก่ ร้อยละ ค่าเฉลี่ย ส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐานผลการศึกษา พบว่า 1. สภาพการใช้ยุทธศาสตร์ความปลอดภัยทางถนน 5E และแผนปฏิบัติการป้องกันและลดอุบัติเหตุทางถนนไปใช้ในชุมชนพบว่า บริบทชุมชนของจังหวัดยโสธร ประกอบด้วยโครงสร้างที่สำคัญได้แก่ เคยประสบอุบัติเหตุทางถนน ยานพาหนะที่ทำให้เกิดอุบัติเหตุการมีใบอนุญาตขับขี่ การปฏิบัติหน้าที่ของเจ้าพนักงานในการเรียกตรวจยานพาหนะ แหล่งข้อมูลข่าวสารเกี่ยวกับอุบัติเหตุที่ได้รับการฝึกอบรมการป้องกันอุบัติเหตุทางถนน การศึกษาดูงานที่เกี่ยวกับอุบัติเหตุจุดเสี่ยงจุดอันตรายที่พบเห็นและควรแก้ไขช่องทางการแจ้งให้ชุมชนเข้ามามีส่วนร่วมในกิจกรรม ความคิดเห็นในเรื่องการบังคับใช้กฎหมายของเจ้าหน้าที่ตำรวจ การช่วยเหลือของระบบการแพทย์ฉุกเฉิน ความต้องการของชุมชนให้เทศบาลกำหนดเรื่องความปลอดภัยทางถนนเป็นเทศบัญญัติ ช่องทางการสื่อสารและประชาสัมพันธ์ให้ชุมชนได้รับรู้ 2. ปัจจัย เงื่อนไข และการมีส่วนร่วมของชุมชนในการป้องกันอุบัติเหตุทางถนน พบว่า ปัจจัยที่ส่งผลต่อการป้องกันอุบัติเหตุเกิดจากต้องการให้ชุมชนของตนมีความปลอดภัย เงื่อนไขการป้องกันอุบัติเหตุทางถนน พบว่า ชุมชนมองเห็นประโยชน์การป้องกันอุบัติเหตุต่อชุมชนและสังคม การมีส่วนร่วมของชุมชนในการป้องกันอุบัติเหตุทางถนน พบว่า ชุมชนมีส่วนร่วมทั้ง 4 ด้าน ได้แก่ 1) การร่วมศึกษาปัญหาและสาเหตุของอุบัติเหตุ 2) การร่วมวางแผนดำเนินการและระดมความคิด 3) การร่วมลงมือปฏิบัติ 4) การร่วมติดตามประเมินผล และรับผลประโยชน์ 3. การสร้างและนำเสนอแนวทางการป้องกันอุบัติเหตุทางถนนโดยการมีส่วนร่วมของชุมชนที่พึงประสงค์สำหรับประชาชน พบว่า มี 5 แนวทาง ได้แก่1) แนวทางการให้ความรู้เรื่องการป้องกันอุบัติเหตุ2) แนวทางการประชาสัมพันธ์เชิงรุก และทำอย่างต่อเนื่อง 3) แนวทางการสร้างความตระหนักรู้ในเรื่องความปลอดภัยทางถนน 4) แนวทางการสร้างความสัมพันธ์ของภาคีเครือข่าย 5) แนวทางการบังคับใช้กฎหมายอย่างเคร่งครัด

พูนศักดิ์ ศิริชัย และ ประชัน วัลลิโก (2558) ทำการวิจัยเรื่อง การพัฒนากลยุทธ์การสื่อสารเชิงบูรณาการเพื่อการป้องกันอุบัติภัยบนท้องถนนในประเทศไทย การศึกษาในเรื่องนี้มีวัตถุประสงค์ที่ประกอบด้วย 1) เพื่อเปรียบเทียบความคิดเห็นเกี่ยวกับการป้องกันอุบัติภัยบนท้องถนนในประเทศไทย จำแนกตามลักษณะ

ประชากรศาสตร์ 2) เพื่อพัฒนากลยุทธ์การสื่อสารเชิงบูรณาการเพื่อการป้องกันอุบัติภัยบนท้องถนนในประเทศไทยที่มีประสิทธิผล โดยใช้ระเบียบวิธีวิจัยแบบผสมโดยแบ่งเป็น 3 ขั้นตอน 1) การวิจัยเชิงปริมาณ เพื่อสำรวจและวิเคราะห์ข้อมูลของผู้เกี่ยวข้อง 3 ฝ่าย จากกลุ่มตัวอย่างเป้าหมาย จำนวน 1,200 ราย 2) การวิจัยด้วยเทคนิคเดลฟาย และ 3) ใช้ระเบียบวิธีวิจัยเชิงคุณภาพแบบสัมมนากลุ่มหรือ Focus Groups จากข้อแนะนำของผู้บริหารระดับสูงของกรมการขนส่งทางบกและขนส่งมวลชน ผู้บริหารกระทรวงคมนาคมและผู้บริหารการสื่อสารโทรคมนาคม เจ้าหน้าที่ตำรวจระดับสูงและระดับที่เกี่ยวข้องกับงานจราจร ผู้รายงานข่าว อาจารย์ และผู้บริหารองค์การที่เกี่ยวข้อง สำหรับผลการวิจัย ได้ข้อค้นพบที่อยู่ในรูปแบบของ “The integrated communications strategy to solve a problem of accidents on the road” Model ที่จะเป็นการพัฒนากลยุทธ์การสื่อสารเชิงบูรณาการในแต่ละพื้นที่ของประเทศไทยนั้น จะมีองค์ประกอบที่จะทำการสื่อสารนั้นอยู่ 8 ส่วนได้แก่ 1) ด้านการรับรู้ความรุนแรงของอุบัติเหตุ 2) ด้านพฤติกรรมการขับขี่ปลอดภัย 3) ด้านทัศนคติต่อความปลอดภัย 4) ด้านความคิดเห็นต่อสภาพแวดล้อม 5) ด้านการรณรงค์และ การประชาสัมพันธ์ 6) ด้านการปรับปรุงกฎหมาย 7) ด้านบทบาทหน้าที่ความรับผิดชอบของสื่อมวลชน 8) ด้านการปรับปรุงพัฒนาด้านเทคโนโลยีการสื่อสาร ซึ่งหน่วยงานหรือองค์การภาคเอกชนที่จะนำไปประยุกต์ใช้ต้องมีการพิจารณาให้เหมาะสมกับวัตถุประสงค์ และเป้าหมายที่ตั้งไว้ ให้สอดคล้องกับสถานการณ์ให้เกิดความมีประสิทธิผลมากที่สุด ดังการรณรงค์ที่ว่า “สงกรานต์ปลอดภัย ตายเป็นศูนย์” ให้เกิดขึ้นเพื่อเป็นประโยชน์ต่อประชาชน สังคมประเทศชาติต่อไป

วสุเชษฐ์ โสภณเสถียร (2554) ทำการวิจัยเรื่อง รูปแบบการบริหารจัดการด้านความปลอดภัยจราจรทางบก ประเภทรถโดยสารสาธารณะท่องเที่ยวในประเทศไทย โดยได้นำเสนอการรายงานการศึกษาการบริหารจัดการด้านความปลอดภัยจราจรทางบกประเภทรถโดยสารสาธารณะ ท่องเที่ยวในด้านสภาพปัญหาและลักษณะการบริหารจัดการด้านยุทธศาสตร์ความปลอดภัยที่ส่งผลทางตรงและทางอ้อมต่อการบริหารจัดการ เป็นการวิจัยเชิงผสมผสาน การเก็บรวบรวมข้อมูลโดยแบบสอบถามและแบบสัมภาษณ์จากผู้ประกอบการ การวิเคราะห์ข้อมูลด้วยค่าเฉลี่ย ร้อยละ การ

วิเคราะห์ความแปรปรวนทางเดียว สถิติการวิเคราะห์สหสัมพันธ์ และการวิเคราะห์ถดถอยพหุคูณปกติ ผลการศึกษาพบว่า ผู้ประกอบกิจการมีการวางแผนเพื่อเลือกแนวทางปฏิบัติที่ดีที่สุดให้บริการเพื่อความปลอดภัยจราจรของรถโดยสารสาธารณะ องค์กรมีการมอบหมายความรับผิดชอบ และให้อำนาจหน้าที่จัดคนให้บริการ โดยคัดเลือกพนักงานขับรถที่มีประสบการณ์ในการขับขี่รถยนต์ มีการควบคุมอายุการใช้งาน รถโดยสารสาธารณะไม่ให้เกินตามที่กฎหมายกำหนดยุทธศาสตร์ความปลอดภัยจราจรทางบกประเภทรถโดยสารสาธารณะ ท่องเที่ยวในประเทศไทย ในภาพรวมอยู่ในระดับมาก ยุทธศาสตร์การท่องเที่ยว ยุทธศาสตร์การเสริมสร้างความรู้ความเข้าใจ การประชาสัมพันธ์เรื่องอุบัติเหตุ ยุทธศาสตร์การวิศวกรรมการจราจร ยุทธศาสตร์การบังคับใช้กฎหมาย และยุทธศาสตร์ การบริการการแพทย์ฉุกเฉิน ลักษณะการบริหารจัดการที่ส่งผลทางตรงและทางอ้อมต่อยุทธศาสตร์ด้านความปลอดภัย จราจรทางบกประเภทรถโดยสารสาธารณะท่องเที่ยวประกอบด้วยด้านพาหนะ ด้านความมั่นคงต่อการให้บริการ และด้านการปฏิบัติตามกฎจราจร

2.2.4 ตัวอย่างกรณีศึกษาระบบป้องกันการเกิดอุบัติเหตุ

J Mohan Kumar and Other (2016) ได้ทำการวิจัยเรื่อง Cost effective road accident prevention system โดยผลการวิจัยพบว่าในสถานการณ์ปัจจุบันสาเหตุสำคัญของอุบัติเหตุบนท้องถนนในโลก คือ การขับรถเป็นระยะทางไกลหลายร้อยกิโลเมตร ทำให้ผู้ขับขี่รู้สึกเหนื่อยล้า หรือการไม่ตระหนัก หรือไม่คุ้นเคยกับสภาพแวดล้อมที่อาจเป็นอันตราย รวมไปถึงการขับโดยมีแอลกอฮอล์ในร่างกาย ดังนั้น จากที่กล่าวมาจึงได้มีการพัฒนาอุปกรณ์ป้องกันเพื่อไม่ให้อุบัติเหตุเกิดขึ้นจากสาเหตุเหล่านี้ ซึ่งโครงการนี้มีจุดมุ่งหมายเพื่อการพัฒนาโซลูชั่นที่เหมาะสมเพื่อความปลอดภัย โดยใช้ระบบนี้ติดตั้งอยู่บนรถด้านหน้าที่นั่งคนขับ ซึ่งอุปกรณ์จะเน้นการตรวจจับและเตือนผู้ขับขี่ยานพาหนะอย่างต่อเนื่อง ทั้งยังช่วยตรวจสอบการกระทำของบุคคลและส่งข้อความเสียงแก่ผู้ขับขี่ และมีคำแนะนำให้ปฏิบัติตามขั้นตอนด้านความปลอดภัยทุกครั้งที่เข้ามาถึงภายในรถ ถ้าผู้ขับรู้สึกง่วงก็จะได้รับการแจ้งเตือน และเตือนให้ควรจะหยุดรถหากกำลังขับขี่อยู่ และหากตรวจพบอีกว่าผู้ขับขี่ดื่มแอลกอฮอล์หรือ tailgating ขณะขับรถ GPS จะระบุพิกัดของรถพร้อมกับรายละเอียดของรถจะถูกส่งไปยังห้องควบคุมที่ใกล้ที่สุดเพื่อให้มีการดำเนินการโดยตำรวจ ดังนั้น ระบบนี้มีความสามารถในการสร้างความมั่นใจในความปลอดภัยของผู้ขับขี่และ

ผู้โดยสารร่วมได้เป็นอย่างดี ซึ่งในอนาคตระบบนี้จะสามารถบังคับใช้ตามกฎหมายสำหรับรถทุกคันเพื่อให้มีระบบความปลอดภัย และเพื่อการคุ้มครองผู้ขับขี่และผู้โดยสาร ดังนั้น ระบบนี้จึงถือได้ว่าเป็นโซลูชันที่สมบูรณ์ซึ่งจะช่วยป้องกันอุบัติเหตุเพื่อช่วยให้ชีวิตของผู้ใช้ถนนทุกคนเกิดความปลอดภัยในทุกๆ วัน

วิชุดา เสถียรนาม พงษ์พันธ์ แทนเกษม และ ธเนศ เสถียรนาม (2558) ทำการวิจัยเรื่อง การศึกษาขีดจำกัดความเร็วและมาตรการควบคุมความเร็วบนถนนสายหลักในเขตเมือง โดยการกำหนดขีดจำกัดความเร็วที่เหมาะสมกับสภาพแวดล้อมและหน้าที่ของถนนเป็นมาตรการหลักที่ถูกใช้อย่างแพร่หลายในการจัดการความเร็วและสร้างความปลอดภัยบนถนน การศึกษานี้เสนอผลการทบทวนองค์ความรู้เรื่องขีดจำกัดความเร็ว ผลการศึกษาสภาพปัญหาและทัศนคติของผู้ขับขี่ต่อค่าขีดจำกัดความเร็วและมาตรการควบคุมความเร็วบนถนนสายหลักในเขตเมือง โดยใช้ถนนมิตรภาพช่วงผ่านเมืองขอนแก่นเป็นกรณีศึกษา ผลการศึกษาพบว่า หน้าที่การให้บริการของถนนที่ไม่ชัดเจนสร้างความลำบากในการบริหารจัดการความปลอดภัย และควรมีการศึกษาวิธีการกำหนดค่าขีดจำกัดความเร็ว ซึ่งสอดคล้องกับบริบทถนนในประเทศ นอกจากนั้น เพื่อเพิ่มประสิทธิภาพในการควบคุมความเร็วในพื้นที่ศึกษา การศึกษานี้เสนอให้หน่วยงานที่เกี่ยวข้องกำหนดพื้นที่ศึกษาเป็นถนนสายหลักในเขตเมือง กำหนดขีดจำกัดความเร็วที่เหมาะสมพร้อมทั้งปรับสภาพทางกายภาพให้สอดคล้องกัน โดยมาตรการตรวจจับความเร็วอัตโนมัติควบคู่กับการประชาสัมพันธ์การตรวจจับความเร็วและการใช้เส้นทางเลี่ยงเมืองอาจช่วยเพิ่มประสิทธิภาพในการควบคุมความเร็วและลดอุบัติเหตุในพื้นที่ศึกษา

Romi Satria María Castro (2016) ทำการวิจัยเรื่อง GIS Tools for Analyzing Accidents and Road Design: A Review โดยนำผลที่เกิดขึ้นของระบบขนส่ง คือ อุบัติเหตุบนท้องถนนที่มีการบาดเจ็บและการสูญเสียชีวิตในช่วงไม่กี่ปีที่ผ่านมามาเป็นกรณีศึกษาโดยใช้เครื่องมือในการวิเคราะห์อุบัติเหตุและการออกแบบถนนคือ Geographical Information Systems (GIS) ซึ่งมีความสามารถในการวิเคราะห์เชิงพื้นที่ที่เชิงซ้อน ใช้เพื่อเป็นฐานข้อมูลทางภูมิศาสตร์เพื่อเก็บและแสดงข้อมูลเกี่ยวกับอุบัติเหตุและลักษณะทางถนน GIS มีข้อดีหลายประการ เช่น ช่วยให้สามารถคัดเลือกและคัดกรองข้อมูลได้อย่างถูกต้องและระมัดระวังมากขึ้น ช่วยให้การวิเคราะห์เชิงพื้นที่ของผลลัพธ์ ช่วยให้สามารถพัฒนาสถิติเชิงพื้นที่ที่พึ่งพาข้อมูลอ้างอิงทางภูมิศาสตร์ได้ โดยในการนำเสนอนี้ได้มีการตรวจสอบเครื่องมือต่างๆ ของ GIS ที่ใช้ในการจำลองอุบัติเหตุ ซึ่ง

ความเข้าใจในเครื่องมือนี้จะช่วยให้นักวิเคราะห์สามารถวิเคราะห์และตัดสินใจได้ดียิ่งขึ้นในการเลือกใช้เครื่องมือในแต่ละสภาวะและบริบทโดยเฉพาะของพื้นที่ถนนนั้นในอนาคต

Ahmad rodzi Mahmud and Zarrinbashar Ehsan (2008) ได้ทำการวิจัยเรื่อง Intelligent GIS-Based road accident analysis and real-time monitoring automated system using WiMAX/GPRS ซึ่งรัฐบาลมาเลเซียให้ความสำคัญและเป็นห่วงในเรื่องการลดอุบัติเหตุทางถนนโดยเฉพาะในมาเลเซีย เนื่องจากถือเป็นปัญหาใหญ่ของประเทศ รัฐบาลมาเลเซียจึงใช้เงินเป็นล้านเพื่อลดจำนวนอุบัติเหตุที่เกิดขึ้นผ่านแคมเปญต่างๆ แต่ที่ผ่านมาอุบัติเหตุก็ไม่ได้ลดลงแต่จำนวนกลับเพิ่มขึ้นเรื่อยๆ ซึ่งการขาดระบบการบันทึกและวิเคราะห์อุบัติเหตุที่ครอบคลุมในประเทศมาเลเซียนั้นส่วนหนึ่งอาจมีผลต่อปัญหาในเรื่องนี้ แต่เมื่อใช้ IRAS (Intelligent Road Accident System) ตำรวจจะควบคุมและจัดการเหตุการณ์อุบัติเหตุทั้งหมด ซึ่งเป็นระบบการตรวจสอบแบบเรียลไทม์ ระบบนี้ใช้ประโยชน์จากการสื่อสารแบบ WiMAX และ GPRS เพื่อเชื่อมต่อกับเซิร์ฟเวอร์เพื่อถ่ายโอนข้อมูลเฉพาะไปยังศูนย์ข้อมูล และระบบนี้สามารถใช้สำหรับโซลูชัน GIS อัจฉริยะที่ครอบคลุมสำหรับการวิเคราะห์อุบัติเหตุและการจัดการได้ โดยระบบได้รับการพัฒนาบนพื้นฐานของการออกแบบซอฟต์แวร์เชิงวัตถุ (Object and aspect oriented software) และด้านต่างๆ เช่นเทคโนโลยี. NET

M. Bhagyaiah & B. Shrinagesh (2014) ได้ทำการวิจัยเรื่อง Traffic Analysis and Road Accidents: A Case Study of Hyderabad using GIS โดยได้นำเสนอว่าโลกาภิวัฒน์ส่งผลกระทบต่อประเทศกำลังพัฒนาหลายประเทศทั่วโลก อินเดียก็เป็นประเทศหนึ่งที่ได้รับประโยชน์มากที่สุด กิจกรรมทางเศรษฐกิจที่เพิ่มขึ้นยกระดับการบริโภคของประชาชนทั่วประเทศ ส่งผลให้เกิดการขยายตัวของเศรษฐกิจ เกิดการขนส่ง เดินทางคมนาคมมากขึ้น และจากการเพิ่มขึ้นของยานพาหนะตั้งแต่ 10 ปีที่ผ่านมาได้ส่งผลให้เกิดการสร้างถนนที่มีอยู่มากแล้วให้มีจำนวนเพิ่มมากขึ้นไปอีก ซึ่งมีการคาดการณ์ว่าจะมีการเกิดอุบัติเหตุตั้งแต่ปี พ.ศ. 2544 เพิ่มขึ้นร้อยละ 202 จากยานพาหนะสองล้อ และอีกร้อยละ 286 จากยานพาหนะสี่ล้อ จากการที่ไม่มีการขยายถนน จะเป็นสาเหตุของการเสียชีวิต ความพิการ และความต้องการการรักษาทางการแพทย์ ซึ่งทั่วโลกมีผู้เสียชีวิตมากกว่า 1 ล้านคนในแต่ละปี และประมาณ 20-50 ล้านคนได้รับบาดเจ็บหรือพิการอย่างถาวร โดยยิ่งนับวันสถิติยิ่งมีแนวโน้มเพิ่มมากขึ้นจากอุบัติเหตุบนท้องถนน ซึ่งในเมืองไฮเดอราบาดไม่กี่ปีที่ผ่านมาได้นำระบบ GIS เข้ามาช่วยในการค้นหาจุดที่เกิดอุบัติเหตุ นำไปสู่การวิเคราะห์

แนวโน้มการเกิดอุบัติเหตุบนท้องถนนเพื่อวางแผนในการช่วยเหลือลดความเสี่ยงของการเกิดอุบัติเหตุ

Rajiv Ranjan Singh (2007) ได้ทำการวิจัยเรื่อง Preventing Road Accidents with Wearable Biosensors and Innovative Architectural Design โดยนำคอมพิวเตอร์แบบสวมใส่เป็นเครื่องมือที่เข้ามามีบทบาทสำคัญในการแจ้งเตือนให้กับผู้ขับขี่ ซึ่งอุปกรณ์ที่ใช้เพื่อความปลอดภัยดังกล่าว ถือเป็นองค์ประกอบทางสถาปัตยกรรมของ BITS-LifeGuard Wearable Computer ที่มีวัตถุประสงค์ของการใช้เพื่อป้องกันอุบัติเหตุบนท้องถนน ด้วยการใช้เซนเซอร์สวมใส่ขนาดเล็กที่มีกำลังการประมวลผล โดยการทำงานของอุปกรณ์นี้มีเป้าหมายเพื่อแจ้งเตือนคนขับล่วงหน้า โดยอาศัยโครงสร้างพื้นฐานในแอพพลิเคชันที่อยู่ในอุปกรณ์ โดยส่วนประกอบทางด้านฮาร์ดแวร์ที่สำคัญของอุปกรณ์จะมีอยู่ 3 ส่วนหลักๆ ได้แก่ เซ็นเซอร์ โปรเซสเซอร์ และช่องทางการสื่อสารซึ่งจะใช้ควบคู่ไปกับการติดตั้งซอฟต์แวร์ที่จำเป็นของอุปกรณ์

2.3 ทฤษฎีและหลักการในการออกแบบและพัฒนาระบบป้องกันอุบัติเหตุทางถนน

2.3.1 แนวคิดและหลักการการป้องกันอุบัติเหตุทางถนน

แนวคิดและหนักการของการป้องกันอุบัติเหตุทางถนนในที่นี้ หมายถึง การสร้างความปลอดภัยให้เกิดขึ้นในสังคม ซึ่งความปลอดภัยทางถนนที่กล่าวถึงก็คือ สภาวะที่ผู้คนในสังคม ผู้ใช้รถใช้ถนน (ผู้ขับขี่ ผู้โดยสาร คนเดินเท้า) ไม่ได้ตกอยู่ในภาวะเสี่ยงต่อการได้รับอันตรายจากการสัญจรหรือจราจรทางถนนตลอดเวลา โดยมีตัวเลขสถิติการบาดเจ็บและการเสียชีวิตจากการสัญจรหรือจราจรทางถนนในระดับที่น้อยและควบคุมได้โดยโครงสร้างระบบการบริหารจัดการต่างๆ แต่ก็มิใช่ว่าไม่มีอุบัติเหตุทางถนน ไม่มีการบาดเจ็บและการเสียชีวิตจากอุบัติเหตุทางถนนเลย ซึ่งในหลักการด้านความปลอดภัยนี้จะพยายามมุ่งเน้นให้ผู้ขับขี่ คนเดินเท้า ผู้ใช้รถใช้ถนนอื่นๆ มีทัศนคติและจิตสำนึกที่ดี มีความรับผิดชอบต่อการขับขี่รถและผลที่จะเกิดขึ้นตามมาต่อส่วนรวม ซึ่งแนวคิดทฤษฎีหลักการดังกล่าวมีดังนี้ คือ หลักการวิศวกรรมการจราจร ระบบที่เอื้อต่อความปลอดภัย (Safe System Approach) วัฒนธรรมจราจรที่ปลอดภัย (Safe Culture) หลักการ ทฤษฎีเกี่ยวกับกฎหมายจราจร และแนวคิดการลดและป้องกันอุบัติเหตุทางถนน

2.3.1.1 แนวคิดการลดและป้องกันอุบัติเหตุทางถนน

จากความจริงที่ว่าอุบัติเหตุทางถนนสร้างความเสียหายและการสูญเสีย

มหาศาลสามารถแบ่งออกไดหลายประการ ดังนี้

1. ความสูญเสียทางกายภาพ เห็นได้จากการมีผู้เสียชีวิต ผู้ได้รับบาดเจ็บ ไปจนถึงทุพพลภาพ เป็นอัมพฤกษ์อัมพาต การสูญเสียรถยนต์ ทรัพย์สินต่างๆ ค่ารักษาพยาบาลค่าสินไหมทดแทน ค่าปลงศพ ค่าใช้จ่ายในการฟื้นฟูร่างกายและจิตใจ ค่าบริหารจัดการ เป็นต้น

2. ความสูญเสียทางจิตและสังคม ซึ่งเป็นความสูญเสียที่ไม่อาจมองเห็นได้ด้วยตา ได้แก่ ความหวาดกลัว เสียใจ เป็นทุกข์ เสียขวัญ เสียกำลังใจ จิตฟั้นเฟือน ถูกทอดทิ้งถูกตัดออกจากสังคม พลังขับเคลื่อนทางเศรษฐกิจ สูญเสียความสามารถในการทำงาน เสียเวลาในการทำมาหากิน เกิดความล่าช้าในการเดินทาง เป็นต้น

3. ความสูญเสียทางด้านเศรษฐกิจของชาติ ซึ่งได้มีการประเมินออกมาเป็นจำนวนเงินหลายพันล้านบาทในแต่ละปีสูญเสียโอกาสในการพัฒนาทางเศรษฐกิจ สร้างกิจกรรมและมูลค่าทางเศรษฐกิจ เสียชื่อเสียงและภาพลักษณ์ของหน่วยงานที่เกี่ยวข้องและชาติ

จากความเสียหายและความสูญเสียจากอุบัติเหตุดังกล่าวข้างต้น ซึ่งเป็นที่เข้าใจกันโดยทั่วไปว่าเป็นเหตุการณ์ที่ไม่อาจคาดการณ์ล่วงหน้าได้แต่สามารถที่จะป้องกันได้ ดังนั้น จึงเกิดแนวคิด หลักการและยุทธศาสตร์การลดและป้องกันอุบัติเหตุขึ้นในระดับสากลจากต่างประเทศและประเทศไทยโดยการลดและป้องกันอุบัติเหตุเป็นกระบวนการลดการเกิดอุบัติเหตุไปจนถึงควบคุม ระงับเหตุและปัจจัยที่ทำให้เกิดอุบัติเหตุทั้งผู้ใช้รถ ใช้ถนน ยานพาหนะ และสิ่งแวดล้อมเพื่อไม่ให้เกิดอุบัติเหตุโดยมักจะมีกิจกรรมที่ทำอย่างมีขั้นตอนและกิจกรรมที่ทำนั้นมีวัตถุประสงค์เพื่อลดการเกิดขึ้นของอุบัติเหตุหรือไม่ให้อุบัติเหตุเกิดขึ้น หรือเกิดซ้ำขึ้นอีก ในแนวทางของการลดอุบัติเหตุ สามารถพิจารณาได้จากหลักการป้องกันอุบัติเหตุซึ่งจำแนกตามความสามารถในการป้องกันอุบัติเหตุ ได้ดังนี้

1. หลักการขจัดสภาพที่ไม่ปลอดภัย (Unsafe condition) หมายถึง การป้องกันอุบัติเหตุที่ต้องการการป้องกันทางตรง เช่น การตรวจเช็คสภาพเบรกของรถยนต์ที่ใช้ขับขี่ เพื่อป้องกันการชนกันเมื่อเบรกรถไม่อยู่การติดป้ายเตือน ป้ายจราจร เครื่องหมายจราจร ไฟฟ้า แสงสว่างในบริเวณทางเท้า ทางข้าม ท้องถนนที่อันตราย เป็นต้น

2. หลักการขจัดการกระทำที่ไม่ปลอดภัย (Unsafe act) หมายถึง การป้องกันอุบัติเหตุที่ต้องการป้องกนทางอ้อมหรือที่เกิดจากการกระทำที่ไม่ปลอดภัยและการกระทำที่ไม่ตั้งใจให้เกิด เช่น การหยอกล้อกันขณะเดินถนนข้ามทางข้าม หรือมีนิสัยชอบเสี่ยงชอบวิ่งตัดหน้ารถยนต์ โดยการกระทำที่ไม่ปลอดภัยนี้อาจเกิดจากขาดความรู้ความชำนาญ มีเจตคติที่ไม่ถูกต้อง หรือจาก

สภาพร่างกายไม่สมบูรณ์หรือไม่เหมาะสมกับกิจกรรมที่ทำ

รูปแบบของการป้องกันอุบัติเหตุสามารถแบ่งได้เป็นรูปแบบให้การศึกษา (Education) รูปแบบการบังคับ (Enforcement) รูปแบบการป้องกันและแก้ไขทางวิศวกรรม (Engineering) โดยมาตรการที่ใช้ป้องกันอุบัติเหตุจราจรประกอบด้วยมาตรการหลัก 3 ประการ คือ

1. การให้การศึกษาอบรม (Education) เพื่อให้ประชาชนทุกระดับชั้น ตั้งแต่เด็กเล็กขึ้นมาจนถึงประชาชนทั่วไปมีความรู้ในการป้องกันตนเองจากอุบัติเหตุได้และให้เกิดความสำนึกในความปลอดภัย (Safety Consciousness)

2. การบังคับตามกฎจราจร (Enforcement) การบังคับใช้กฎหมายจราจร อย่างมีประสิทธิภาพ โดยให้ตำรวจจับ ปรับ คุมความประพฤติผู้ที่ฝ่าฝืนหรือไม่ปฏิบัติตามกฎหมาย เพื่อให้ผู้ใช้รถใช้ถนนปฏิบัติตามกฎหมายจราจร ซึ่งเป็นกฎแห่งความปลอดภัยรวมทั้งกฎหมายอื่นๆ ที่เกี่ยวข้อง เช่น การตรวจสภาพรถ การสอบต่อใบอนุญาตขับขี่ การสวมหมวกนิรภัย การใช้เข็มขัดนิรภัย รวมถึงกรณีเมาแล้วขับ เป็นต้น

3. การวิศวกรรม (Engineering) การปรับปรุงแก้ไขทางด้านวิศวกรรม โดยศึกษาข้อมูลจากลักษณะและสาเหตุของอุบัติเหตุที่เกิดขึ้น ใช้วิธีการทางด้านวิศวกรรมเข้ามาปรับปรุงแก้ไขทั้งสภาพของทาง สภาพสิ่งแวดล้อมของทาง และการปรับปรุงยานพาหนะ ซึ่งแนวคิดนี้อยู่ในแผนและยุทธศาสตร์ทศวรรษความปลอดภัยทางถนนของสหประชาชาติและของประเทศไทยในปัจจุบัน

2.3.1.2 แนวคิดเกี่ยวกับการมีส่วนร่วมของชุมชน

ความมีส่วนร่วมของชุมชนในการแก้ไขปัญหาอุบัติเหตุอาจทำได้หลายวิธี เช่น การเป็นผู้ให้ข้อมูลจุดเสี่ยง การเป็นอาสาสมัครจราจรที่สามารถช่วยทำกิจกรรมหลากหลาย ได้แก่ การจำกัดความเร็ว การตรวจการร่วมกับตำรวจเพื่อบังคับใช้กฎหมาย โดยในอินเดียมีการทำงานร่วมกับตำรวจในการตรวจการวัดความเร็ว ตรวจระดับแอลกอฮอล์ในลมหายใจ การใช้เครื่องบันทึกวิดีโอในรถสายตรวจ เป็นต้น หรือการมีส่วนร่วมในการผลักดันนโยบาย โดยเฉพาะอย่างยิ่งกลุ่มผู้ตกเป็นเหยื่อของอุบัติเหตุจราจร ตัวอย่างของประเทศอังกฤษ เช่น ในปี ค.ศ. 2001 ตำรวจอังกฤษถูกกดดันจากสังคมจนต้องสร้างคู่มือมาตรฐานการสอบสวนอุบัติเหตุ

ส่วนหน่วยงานปกครองส่วนท้องถิ่นก็สามารถมีส่วนร่วมในการลดอุบัติเหตุได้จากหลายวิธี ตั้งแต่การสร้างถนนที่ปลอดภัยรวมทั้งสิ่งแวดล้อมอื่นๆ ข้างทาง เช่น การดูแลต้นไม้ การลดจุดอับสายตา การติดตั้งป้ายไฟสัญญาณต่างๆ การตีเส้นจราจร การกำหนดผังเมือง การให้ข้อมูลเพื่อระบุจุดเสี่ยง การตรวจประเมินความปลอดภัยของถนน (Road safety audit) การร่วมสอบสวน

อุบัติเหตุ การร้องขอการสนับสนุนงบประมาณจากรัฐบาลกลางในการจัดการความปลอดภัย การลดพฤติกรรมเสี่ยง การใช้ทรัพยากรของพื้นที่ในการลดอุบัติเหตุ การทำงานร่วมมือกับภาคีเครือข่ายต่างๆ การกำหนดเรื่องความปลอดภัยของชุมชนเป็นนโยบายร่วมกับประชาชนโดยอาศัยข้อมูลอุบัติเหตุในพื้นที เป็นต้น

2.3.1.3 แนวคิดเกี่ยวกับจิตสำนึกในด้านความปลอดภัย

จิตสำนึกในความปลอดภัยนั้นมาจากคำว่า จิตสำนึก (Consciousness) กับความปลอดภัย (Safety) ในส่วนของจิตใจที่เรารับรู้ได้ เรียกว่า จิตสำนึก (Conscious) ส่วนของจิตใจที่เราไม่รับรู้ เรียกว่า จิตไร้สำนึก (Unconscious) และส่วนของจิตไร้สำนึก ที่เกือบจะมาอยู่ในจิตสำนึกแล้ว เรียกว่า จิตกึ่งสำนึก (Preconscious) คำว่า จิตสำนึก เมื่อนำมาใช้ในภาษาทั่วไป หมายถึง ภาวะที่ตื่น และมีความรู้สึก สามารถตอบสนองต่อสิ่งเร้าได้มีการกล่าวกันมานานแล้วว่าประเทศชาติของเราจะเจริญกว่านี้หลายเท่า หากประชาชนชาวไทยมีจิตสานึกในหลายอย่างและการที่มีปัญหามากมายในบ้านเมืองเราเกี่ยวข้องกับการที่คนไทยขาดจิตสำนึกในหลายๆ เรื่อง อุบัติเหตุเป็นตัวอย่างที่เห็นได้ชัดเจนว่าสามารถป้องกันได้หากคนที่เกี่ยวข้องมีจิตสำนึกแห่งความปลอดภัย คนที่ใช้รถใช้ถนนทุกคนควรมีจิตสำนึกอยู่เสมอว่าต้องไม่ขับรถในขณะมึนเมาหรือง่วงนอน ต้องมีสติมีการตัดสินใจดีและมีสมาธิตลอดเวลาที่ขับรถไม่ฝ่าฝืนกฎจราจรและไม่ขับรถด้วยความประมาท เพียงเท่านี้อุบัติเหตุและความสูญเสียต่างๆ จะลดลง

สิ่งสำคัญของการสร้างจิตสานึกด้านความปลอดภัย จึงต้องสร้างให้เกิดการมองเห็นภาพและคาดการณ์ได้ถึงสิ่งที่อาจก่อให้เกิดอันตราย สร้างให้ตระหนักถึงอันตรายที่แฝงอยู่เพื่อหาวิธีการแก้ไข ป้องกัน และปฏิบัติอย่างถูกวิธี

2.3.1.4 แนวคิดของการสร้างความปลอดภัย

การสร้างความปลอดภัยนั้น สามารถที่จะกระทำได้ดังนี้

1. การปลูกจิตสำนึกความปลอดภัย ได้แก่ การสร้างจิตสำนึก หรืออบรมสั่งสอนให้ปฏิบัติอย่างปลอดภัยโดยเริ่มตั้งแต่เด็กเล็กๆ ในบ้าน ในโรงเรียน และชุมชน มีการปลูกฝังกระตุ้นเตือน และเปิดโอกาสให้ทุกคนมีส่วนร่วมในการทำงานป้องกันอุบัติเหตุ

2. การประยุกต์ใช้ทฤษฎีพื้นฐานความปลอดภัย ได้แก่การนำทฤษฎีพื้นฐานความปลอดภัยมาเลือกใช้ตามความเหมาะสม เช่น ทฤษฎีโดมิโนของการเกิดอุบัติเหตุ ทฤษฎีการขาดดุลยภาพ ทฤษฎีมูลเหตุเชิงซ้อน ทฤษฎีความเอนเอียงในการเกิดอุบัติเหตุ เป็นต้น

3. การปรับพฤติกรรมความปลอดภัย ได้แก่ การนำทฤษฎีของสคินเนอร์

(Skinner) มาประยุกต์ใช้เมื่อมีการตอบสนองจึงจะได้สิ่งเร้าหรือแรงเสริม คือเมื่อปฏิบัติตนถูกต้องในเรื่องความปลอดภัยก็จะได้รับรางวัล

4. การใช้จิตวิทยาแรงจูงใจ ได้แก่ การใช้แรงจูงใจต่างๆ เพื่อให้เกิดการสร้างความปลอดภัย เช่น คำชม คำยกย่อง การให้เกียรติ การให้รางวัล การรับฟังความคิดเห็น และข้อเสนอแนะ

5. การให้ความรู้ ได้แก่ การให้ความรู้ในรูปแบบต่างๆ เช่น การพูดคุย การปฐมนิเทศ การจัดฝึกอบรม การประชุมสัมมนา การติดป้ายคำเตือน คำขวัญ การทำเอกสารความรู้ เผยแพร่การเรียนการสอน การจัดทำคู่มือความปลอดภัย การจัดนิทรรศการ เป็นต้น

6. การประสานความร่วมมือ ได้แก่ การติดต่อประสานงานกับหน่วยงาน หรือองค์กรต่างๆ ที่เกี่ยวข้องกับการป้องกันอุบัติเหตุทั้งนี้เพื่อประสานประโยชน์ในการร่วมมือและให้การสนับสนุนในการดำเนินงานสร้างความปลอดภัย

7. การใช้สื่อมวลชน ได้แก่ การรู้จักนำสื่อมวลชน เช่น หนังสือพิมพ์วิทยุ โทรทัศน์ สื่อสังคมออนไลน์ เป็นต้น มาช่วยเร่งเร้า กระตุ้นเตือน ให้ความรู้และสร้างจิตสำนึกที่ดีในเรื่องการป้องกันอุบัติเหตุ

8. การใช้กฎระเบียบหรือมาตรการทางกฎหมาย ได้แก่ การสร้างกฎเกณฑ์ข้อบังคับหรือกฎหมายในการป้องกันอุบัติเหตุ ซึ่งกฎเกณฑ์หรือข้อบังคับจะต้องระบุโทษ หรือผลเสียที่จะต้องได้รับให้ชัดเจนด้วย ไม่เช่นนั้นการบังคับก็จะไม่เกิดผลแต่ประการใด อย่างไรก็ตามจะต้องมีการชี้แจงแสดงเหตุผลให้ทราบ มีการตกลงตามเงื่อนไข หรือปรับเปลี่ยนข้อกำหนดได้ตามความเหมาะสมให้ทุกคน หรือทุกฝ่ายยอมรับและปฏิบัติตามกฎเกณฑ์ที่ตั้งไว้

2.3.1.5 แนวคิดเกี่ยวกับวัฒนธรรมจราจรที่ปลอดภัย

แนวคิดเกี่ยวกับวัฒนธรรมจราจรที่ปลอดภัย (Safety Culture) คือ การวางรากฐานด้านวัฒนธรรมจราจรที่ปลอดภัย โดยประเทศต่างๆ ได้กำหนดวิสัยทัศน์ยุทธศาสตร์และแนวทางขับเคลื่อนให้เกิดวัฒนธรรมความปลอดภัย ซึ่งเป็นสภาวะที่ประชาชนและสังคมทั้งหลายใส่ใจให้ความสำคัญ มีจิตสำนึกเรียกร้องและคาดหวังการปรับปรุงความปลอดภัยในการจราจรให้ดีขึ้นในระดับที่มากกว่าระบบที่เอื้อต่อความปลอดภัย โดยเฉพาะพฤติกรรมการขับรถที่ปลอดภัย การเดินเท้า การเดินข้ามทางที่ปลอดภัย การพัฒนาให้เป็นผู้ขับขี่ที่ปลอดภัยหรือกล่าวอีกนัยหนึ่งคือ ผู้คนในสังคมและสังคมมีความเชื่อ ทัศนคติและเห็นคุณค่าร่วมกันมีบรรทัดฐานร่วมกันด้านความปลอดภัยในการจราจรขนส่ง ซึ่งหลักการด้านความปลอดภัยพยายามมุ่งเน้นให้ผู้

ขับขี่มีทัศนคติและจิตสำนึกที่ดีรวมทั้งมีความรับผิดชอบต่อการขับขี่รถและผลที่จะเกิดขึ้นตามมาต่อส่วนรวม

ตัวอย่างเช่น การพยายามเปลี่ยนพฤติกรรมของวัยรุ่นผู้ชายที่มักจะขับขี่รถด้วยความเร็วโดยปฏิรูปวัฒนธรรมที่มีอยู่ซึ่งจะได้รับการยอมรับและยั่งยืนมากกว่าการนำวัฒนธรรมใหม่ที่แปลกออกไปจากภายนอกมาใช้ทั้งนี้อาจทำโดยอาศัยคนส่วนใหญ่ซึ่งไม่เห็นด้วยกับการขับขี่ด้วยความเร็วสูงและมีอิทธิพลต่อผู้ขับขี่ที่เป็นวัยรุ่นผู้ชายดังกล่าว (เช่น ครอบครัว เพื่อน หัวหน้า และเพื่อนร่วมงาน) ทำการบูรณาการคนจากหลายๆ กลุ่มในสังคม คนที่เป็นสมาชิกของหลายๆ กลุ่ม แม้กลุ่มที่มีทัศนคติตรงกันข้าม การตัดสินใจของคนเหล่านั้นจะส่งผลไปถึงวัฒนธรรมในหลายๆ กลุ่มดังกล่าว เช่น บูรณาการการให้การศึกษาการเปลี่ยนพฤติกรรมผู้ขับขี่เข้ากับวิธีการทางวิศวกรรมการบังคับใช้กฎเกณฑ์เพื่อเปลี่ยนแปลงถนนและพาหนะทางกายภาพ ซึ่งนำไปสู่ระบบที่เอื้อต่อความปลอดภัย (safe-system approach) กลยุทธ์ที่เข้าใจและเปลี่ยนแปลงวัฒนธรรมใช้ความเร็วที่ปลอดภัยกว่าให้เป็นส่วนหนึ่งของอัตลักษณ์ทางสังคมจะทำให้คนทั้งหลาย “ปลอดภัยมากขึ้นโดยธรรมชาติ” เช่นเดียวกับเป้าหมายของการทำให้การจราจรทางถนนมีอัตราการเสียชีวิตเป็นศูนย์วัฒนธรรมจราจรที่ปลอดภัยมุ่งหมายพัฒนากระบวนการเปลี่ยนคุณค่าและทัศนคติของผู้คนเพื่อให้ความปลอดภัยเป็นส่วนหนึ่งของทุกๆ การตัดสินใจเกี่ยวกับการจราจรขนส่งไม่ว่าจะเป็นปัจเจกชน หรือหน่วยงานองค์กร โดยเฉพาะหน่วยงานภาครัฐซึ่งมีทั้งอำนาจและทรัพยากร (เช่น องค์กรปกครองท้องถิ่น ตำรวจ) จะเป็นส่วนสำคัญในการกำหนดนโยบายแผนงาน กลยุทธ์กระบวนการ การดำเนินงานเชิงบูรณาการในประเด็นเป้าหมายซึ่งชี้ให้เห็นได้ว่าเข้าขั้นวิกฤติ (เช่น การขับรถเร็วเป็นอันตราย) เพื่อเปลี่ยนแปลงไปสู่วัฒนธรรมที่ปลอดภัย (ให้มีความปลอดภัยโดยธรรมชาติ) ซึ่งสังคมยอมรับคุณค่าอย่างสูงและปฏิบัติตามอย่างเข้มงวด

วัฒนธรรมนี้เกิดขึ้นได้โดยการอาศัยการรับรู้และสำนึกถึงความรับผิดชอบร่วมกันในวงกว้างและความโปร่งใสตรวจสอบได้ของหน่วยงานภาครัฐที่เกี่ยวข้องและผู้ที่เกี่ยวข้องทุกภาคส่วนไม่ว่าจะเป็นผู้จัดการระบบจราจรทางถนน ผู้ผลิตรถยนต์ผู้ออกแบบระบบที่เกี่ยวข้อง ตำรวจจราจรองค์กรและมูลนิธิด้านความปลอดภัยทางถนน สาธารณภัย กู้ชีพ ผู้ใช้รถใช้ถนน เป็นต้น เพื่อก่อให้เกิดความปลอดภัยในการจราจรขนส่งทางถนน ประโยชน์สาธารณะด้านเศรษฐกิจสาธารณสุข สภาพแวดล้อมทางสังคมที่ปลอดภัย วิธีการดำเนินการในทางปฏิบัติเพื่อก่อให้เกิดวัฒนธรรมที่ปลอดภัยอาจทำได้โดยระบุกลุ่มที่ต้องให้ความใส่ใจเป็นพิเศษ อย่างเช่น ผู้ขับขี่วัยรุ่นและผู้ขับขี่หน้าใหม่ วิศวกรรมความปลอดภัย การจัดการความเร็วการพัฒนาข้อมูลเกี่ยวกับระดับ

และความสำคัญของประเด็นและหนทางที่เกี่ยวข้อง นำกลุ่มที่มีส่วนได้เสียทั้งภาคเอกชนและภาครัฐ ประชาชนเข้ามาร่วมกันในวงกว้างเพื่อพูดคุยถกเถียง ตรวจสอบ แก้ไขรวมถึงร่วมกันเสนอหนทางเลือกในการเข้าไปแทรกแซงที่ดูเหมือนว่ามีประสิทธิผลในประเด็นและหนทางที่เกี่ยวข้องกับการแก้ไขปัญหาและการพัฒนาการจราจรขนส่งทางถนนที่ปลอดภัย

สภาวะวัฒนธรรมความปลอดภัยที่เข้มแข็งสะท้อนให้เห็นได้จากการมีจำนวนและอัตราการเสียชีวิตและได้รับบาดเจ็บสาหัสลดลงอย่างมาก ตรงกันข้ามกับวัฒนธรรมความปลอดภัยที่อ่อนแอซึ่งสะท้อนให้เห็นได้จากการมีจำนวนและอัตราการเสียชีวิตและได้รับบาดเจ็บสาหัสที่ทรงตัวหรือเพิ่มขึ้นตลอดมา รวมทั้งขาดการผลักดันอันเป็นที่ยอมรับกันโดยทั่วไปให้เยียวยาในสถานการณ์นี้และเกิดภาวะยอมจำนนต่อสถานการณ์โดยมองว่าอุบัติเหตุทางถนนเป็นสิ่งที่หลีกเลี่ยงไม่ได้ทั้งนี้สรุปได้ว่าวัฒนธรรมความปลอดภัยจะเข้มแข็งเพียงใด ส่วนสำคัญขึ้นอยู่กับกลไกด้านนโยบาย กฎหมาย และองค์กรที่เกี่ยวข้องและบังคับใช้กฎหมายด้านการจราจร

2.3.2 หลักการวิศวกรรมจราจรและกระบวนการการพัฒนาระบบป้องกันอุบัติเหตุทางถนน

2.3.2.1 หลักการวิศวกรรมจราจร

วิศวกรรมการจราจรมีองค์ประกอบของการจราจร 4 ประการ คือ ผู้ใช้รถใช้ถนน (Road user's ซึ่งได้แก่ผู้ขับขี่ ผู้โดยสาร คนเดินเท้า) ยานพาหนะ (vehicle) ถนน (road) และสภาพแวดล้อม (environment) ดังนั้นอุบัติเหตุการจราจรทางถนนเป็นปัญหาสำคัญที่ส่งผลให้เกิดความสูญเสียทั้งชีวิตและทรัพย์สินของประชาชน ซึ่งสภาพปัญหาหรือสาเหตุของการเกิดอุบัติเหตุส่วนใหญ่มาจากปัจจัยหลักคือ ผู้ขับขี่ (รวมถึงคนเดินเท้า) ยานพาหนะ ถนน และสิ่งแวดล้อม

ปัจจัยแรกคือ ผู้ใช้รถใช้ถนนจำพวกแรกคือ ผู้ขับขี่ ซึ่งมีคุณสมบัติไม่เหมาะสมต่อการขับรถโดยได้รับอนุญาตและมีพฤติกรรมการขับขี่ในลักษณะต่างๆ ที่ประมาท คึกคะนอง ไม่เหมาะสม ไม่เคารพกฎจราจร ไม่ตระหนักถึงความปลอดภัยของผู้ใช้รถใช้ถนนด้วยกัน และที่สำคัญสะท้อนให้เห็นการขาดจิตสำนึกในความปลอดภัยต่อตนเองและสังคม เช่น การขับรถเร็วเกินกฎหมายกำหนดไม่สามารถควบคุมรถได้เมื่อเหตุการณ์เฉพาะหน้า ขับรถโดยไม่หยุดให้คนเดินเท้าข้ามทางในบริเวณทางข้าม ขับขี่รถให้ผ่านไปก่อนมีไฟสัญญาณให้หยุดรถด้วยความรีบเร่งเมื่อถึงทางแยกทางร่วมเพื่อเร่งรีบ ขับรถตัดหน้าในระยะกระชั้นชิดหรือแซงในที่คับขัน ขับรถติดต่อกันเป็นระยะเวลานานเป็นผลทำให้ร่างกายอ่อนเพลียหรือหลับใน ขับรถโดยเครื่องดื่มแอลกอฮอล์เป็นต้น ขับรถไม่ชำนาญทาง การไม่คาดเข็มขัดนิรภัย และไม่ให้ความสำคัญกับการใช้เข็มขัดนิรภัย รวมไปถึงผู้

ขับขี่มีสภาพร่างกายและจิตใจไม่พร้อมหรือไม่เหมาะสมต่อการขับรถซึ่งมักจะเกิดจากการเจ็บป่วย หรือมีภาวะบกพร่อง โดยปัจจัยจากผู้ใช้รถใช้ถนนจำพวกที่สองคือ คนเดินเท้า ซึ่งมีความเปราะบางและมีความยากลำบากในการข้ามทาง เช่น คนพิการ เด็ก ผู้สูงอายุ สตรีมีครรภ์ ผู้ป่วย ผู้ที่มีสัมภาระมาก เป็นต้น คนเดินเท้าที่มีพฤติกรรมต่างๆ ที่เสี่ยงอันตราย เช่น ไม่ข้ามถนนในทางข้ามที่กำหนดไว้ วิ่งตัดหน้ารถในระยะกระชั้นชิด ไม่มองให้รอบด้านก่อนข้ามถนน ข้ามตามอำเภอใจในจุดที่ตนเองสะดวก คุยโทรศัพท์หรือใช้โทรศัพท์มือถือในขณะข้ามทาง เป็นต้น

ปัจจัยที่สอง คือ ยานพาหนะ สภาพของรถยนต์ รถจักรยานยนต์ และรถโดยสารที่มีอายุการใช้งานสูงและมีการดัดแปลงด้วยการเพิ่มที่นั่งผู้โดยสารและติดตั้งระบบแก๊สเป็นเชื้อเพลิง ซึ่งส่งผลให้น้ำหนักรวมและความสมดุลของน้ำหนักตัวรถเปลี่ยนแปลงจากตัวรถแบบเดิม ซึ่งอาจมีผลโดยตรงต่อการควบคุมรถ การบังคับเลี้ยวจนเกิดเหตุการณ์หลุดโค้ง ท้ายปัด ล้อล็อคไถล เป็นต้น รวมถึงการไม่ติดตั้งอุปกรณ์ที่จะช่วยลดความรุนแรงของอุบัติเหตุหรืออุปกรณ์ที่ติดตั้งไม่สามารถใช้งานได้จริง อาทิเช่น เข็มขัดนิรภัย สภาพอุปกรณ์ส่วนควบของรถโดยสารสึกหรอ เช่น ระบบเบรกไม่ทำงาน ยางชำรุด เป็นต้น

ปัจจัยที่สาม คือ ถนนและสิ่งแวดล้อม ลักษณะทางกายภาพของถนนที่ทำให้เกิดอุบัติเหตุ คือ ป้ายเตือน ป้ายจราจรไม่อยู่ในจุดที่ผู้ขับขี่ คนเดินเท้ามองเห็นได้ มีสิ่งกีดขวางทางเดินเท้า การวิ่งของรถและบดบังสายตา ทางโค้ง ซึ่งไม่มีป้ายแจ้งเตือนทางโค้งลงเนินที่มีความชันสูงและมีระยะทางยาว ทางแยกที่ไม่เหมาะสม และทางแยกไม่มีสัญญาณไฟจราจร ไหล่ถนนใช้งานไม่ได้ จุดกลับรถไม่เหมาะสม พื้นผิวถนนเสื่อมเป็นหลุมเป็นบ่อ ถนนแคบไม่เพียงพอกับปริมาณรถ เป็นต้น นอกเหนือจากถนนแล้วสภาพแวดล้อมยังเป็นปัจจัยร่วมที่ก่อให้เกิดอุบัติเหตุได้ด้วยเช่นกัน โดยส่วนใหญ่จะเกิดขึ้นในกรณีฝนตกถนนลื่น ทำให้ไม่สามารถควบคุมรถได้ผู้ขับขี่ต้องใช้ความระมัดระวังเป็นพิเศษ ส่วนปัจจัยสิ่งแวดล้อมที่ก่อให้เกิดความรุนแรงของอุบัติเหตุคือ โครงสร้างของตัวรถและเก้าอี้ผู้โดยสารที่ไม่มีความแข็งแรงเพียงพอ การไม่สวมหมวกนิรภัยของผู้ใช้รถจักรยานยนต์ การไม่คาดเข็มขัดนิรภัยของผู้ใช้รถยนต์ การไม่มีเข็มขัดนิรภัยสำหรับผู้โดยสาร และการไม่ให้ความสำคัญกับการใช้เข็มขัดนิรภัยสำหรับผู้โดยสาร นอกจากนี้วัตถุข้างทางยังส่งผลต่อความรุนแรงของอุบัติเหตุ เช่น เสาไฟฟ้า ป้ายข้างทาง และต้นไม้ข้างทาง เป็นต้น

วิศวกรรมการจราจรมีอุปกรณ์อำนวยความปลอดภัยที่สำคัญได้แก่ รั้วหรือราวกันอันตราย (Guard Fence) ซึ่งใช้ในการป้องกันและควบคุมไม่ให้ยวดยานที่เสียการทรงตัววิ่งออกนอกเส้นทางไปสู่บริเวณอันอาจก่อให้เกิดอันตรายข้างทาง เพื่อป้องกันการเกิดความเสียหายอย่าง

รุนแรงแก่ผู้ขับขี่ยวดยาน และยังช่วยลดความรุนแรงของอุบัติเหตุและความเสียหายต่อยานพาหนะ นอกจากนี้ราวกันอันตรายยังมีหน้าที่อื่นๆ ดังต่อไปนี้

1) เพื่อลดความรุนแรงของอุบัติเหตุที่มีต่อผู้ขับขี่

2) เพื่อเปลี่ยนทิศทางของยวดยานที่วิ่งออกนอกเส้นทางโดยไม่ก่อให้เกิดอันตรายต่อการจราจรรอบข้าง

3) เพื่อป้องกันอันตรายต่อคนเดินเท้า

4) เพื่อป้องกันคนเดินเท้าข้ามเส้นทางจราจรในบริเวณที่ไม่เหมาะสม

ข้อพิจารณาสำคัญของผู้ขับขี่ได้แก่ ผู้ขับขี่เกี่ยวข้องกับการจราจรได้ใน 3 ลักษณะ คือ สมรรถนะในการขับรถ การตัดสินใจ และมารยาทในการขับรถ ซึ่งต้องเข้าใจพฤติกรรมทางกายภาพและจิตใจ ขีดความสามารถของผู้ขับขี่ที่แสดงออกหรือกระทำ และปัจจัยสภาพแวดล้อม วิศวกรรมจราจรเกี่ยวข้องกับการควบคุมจราจรในลักษณะต่างๆ ทั้งนี้นำมาใช้และขึ้นอยู่กับพฤติกรรมของมนุษย์ ตัวอย่างเช่น เครื่องหมายหรือสัญญาณจราจรย่อมไร้ความหมายหากกว่า ผู้ขับขี่ไม่มอง ไม่ตีความ ไม่สนองตอบ และไม่ปฏิบัติตาม

ตามหลักวิศวกรรมการจราจร ซึ่งศึกษาพฤติกรรมการใช้รถใช้ถนนของผู้เดินทาง ความสัมพันธ์ระหว่างลักษณะของถนนและพฤติกรรมของผู้ขับขี่ผู้ใช้รถใช้ถนนอื่นๆ และปฏิสัมพันธ์ต่อกันระหว่างยวดยานแต่ละคันในกระแสจราจร (ทางบก) ได้ระบุถึงคุณลักษณะที่จำเป็นหลายประการของผู้ขับขี่ คือ การประมวลผลข่าวสารข้อมูลในกระบวนการขับรถ ซึ่งโดยทั่วไปผู้ขับขี่กระทำการใน 3 ประการ คือ ประการแรก การนำร่องหรือวางแผนเส้นทางที่จะเดินทางไป ประการที่สอง การนำทางหรือขับขี่ไปตามเส้นทางอยู่ในช่องทางที่ปลอดภัยแล้วมีการสนองตอบต่อการจราจรรอบข้าง และประการที่สาม การควบคุมรถทั้งนี้เหตุที่ทำให้เกิดปัญหาในกระบวนการขับรถนี้ ได้แก่ การได้รับข้อมูลไม่เพียงพอ ยุ่งยากกับข้อมูลที่มากเกินไปไม่เข้าใจข้อมูลที่ผิดไปจากปกติธรรมดา ผู้ขับขี่มีความเครียด เหนื่อยล้า ขาดประสบการณ์ ตื่นเต้น ตื่นตัวช้า เป็นต้น

คุณลักษณะของการคาดการณ์ได้ (Expectancy) อาศัยความรู้ ประสบการณ์การขับขี่ที่มีมาในอดีตทำให้สามารถคาดการณ์สิ่งที่จะเกิดขึ้นและวางแผนการขับขี่ได้ต่อไปนั่นคือ สามารถลดเวลาการตอบสนองและทำให้ผู้ขับขี่สามารถปรับเปลี่ยนวิธีการขับขี่เตรียมพร้อมสำหรับกระบวนการขับรถครั้งใหม่ได้ ทั้งนี้หากไม่สามารถคาดการณ์ได้อาจทำให้ตัดสินใจผิดหรือไม่ก็ใช้เวลาการตอบสนองนานขึ้นกว่าปกติ ตัวอย่างเช่น ในบริเวณทางแยกเล็กๆ นอกเขตชุมชนผู้ขับขี่

คาดว่าไม่น่าจะมีรถหรือคนมาตัดหน้าเพราะไม่ค่อยพบเห็นว่าเกิดขึ้นมาก่อนจึงมักจะขับรถเร็วผ่านไปด้วยความมั่นใจในการขับขี่ สองช่องทางจราจรผู้ขับขี่คาดการณ์ได้ว่ารถที่วิ่งช้าอยู่เลนด้านซ้ายมักจะไม่ค่อยเปลี่ยนหรือเร่งความเร็วกะทันหันเมื่อผู้ขับขี่ได้รับข้อมูลในรูปแบบที่คาดการณ์ไว้และเหตุการณ์เกิดขึ้นตามข้อมูลนั้น การขับขี่ของผู้ขับขี่มักจะไม่ค่อยผิดพลาด ไม่ค่อยเกิดอุบัติเหตุ ทั้งนี้พอจะสรุปได้ว่า ลักษณะการขับขี่มาจากนิสัยความคุ้นเคย ประสบการณ์และการคาดการณ์ในการขับขี่ได้

คุณลักษณะของการตอบสนองในเวลาที่เหมาะสม (Reaction time) ตั้งแต่เมื่อผู้ขับขี่มองเห็นสัญญาณหรือเหตุการณ์พิสูจน์ทราบและเข้าใจสัญญาณ ซึ่งเป็นสิ่งกระตุ้นมีปฏิกิริยาหรือตัดสินใจที่จะตอบสนองไปจนถึงผู้ขับขี่กระทำตอบสนองต่อสัญญาณนั้น เวลาตอบสนองคือระยะเวลาตั้งแต่เริ่มต้นรับข้อมูลมาแล้วต้องใช้เวลาในการประมวลผลข้อมูลนั้นๆ ไปจนถึงตอบสนอง

คุณลักษณะของความจำ (Memory) ซึ่งแบ่งออกเป็นสามระยะคือ ความจำชั่วขณะ (sensory memory) ประมาณ 1 วินาที ความจำระยะสั้น (short-term memory) ประมาณ 30 วินาที และความจำระยะยาว (long-term memory) จำได้นานและสามารถเรียกคืนกลับมาได้ ข้อพิจารณาเรื่องความจำนี้นำมาใช้ในด้านวิศวกรรมจราจร เช่น ต้องติดตั้งป้ายเตือนให้ลดความเร็วในจุดที่ผู้ขับขี่ต้องเห็นสภาพทางข้างหน้าที่เป็นทางโค้ง ซึ่งเป็นการเตือนที่ต้องการให้มีการตอบสนองโดยทันที การติดตั้งป้ายจำกัดความเร็วเป็นระยะๆ มุ่งให้ผู้ขับขี่ได้รับข้อมูลเตือนความจำให้ควบคุมความเร็วเป็นระยะๆ การติดตั้งป้ายจราจรต้องให้มีระยะห่างกันอย่างน้อย 2.5 วินาทีมาจากหลักการที่ว่าข่าวสารข้อมูลที่ผู้ขับขี่ได้รับต้องจำกัดเพื่อให้สามารถประมวลผลข้อมูลและมีเวลาสนองตอบต่อเรื่องหนึ่งก่อนที่จะรับข้อมูลต่อไป นอกจากนี้ยังมีปัจจัยจากความล้าจากการประมวลผลข้อมูลจำนวนมาก (Hysteresis Effects) เกิดในกรณีที่ผู้ขับขี่ได้รับข้อมูลมากไปจนถึงจุดๆ หนึ่ง ทำให้ความสามารถในการประมวลผลข้อมูลลดลง แม้ว่าจะลดปริมาณข้อมูลออกจากจุดนั้นแล้วก็ตาม เช่น มีข้อสังเกตว่าความสามารถในการประมวลผลข้อมูลลดต่ำลงในด้านขาออกจากสี่แยกมากกว่าในด้านขาเข้ามายังสี่แยก ซึ่งอาจจะพออธิบายได้ว่าในบริเวณขาออกหรือขาล่องจากหลายๆ สี่แยกมีอัตราการเสียชีวิตของคนเดินเท้าสูงกว่า จึงไม่ควรกำหนดทางข้ามถนนสำหรับคนเดินเท้าและป้ายหยุดรถประจำทางบริเวณขาออกหรือขาล่องที่ติดกับสี่แยก

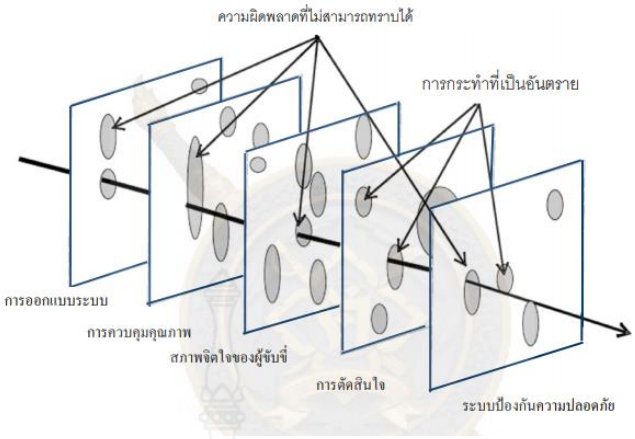
คุณลักษณะของการมองเห็น (Visual Characteristics) เป็นความสามารถของผู้ขับขี่ในการรับรู้ข้อมูลข่าวสารโดยการมองเห็น ไม่ว่าจะเป็นป้ายจราจร สัญญาณไฟจราจร เครื่องหมาย

จราจรบนพื้นทางรวมไปถึงการใช้ประสาทสัมผัสอื่นๆ ในการรับรู้กลิ่น การสั่นสะเทือน เสียงการโยนตัว ฯลฯ มีหลักบางประการที่ที่น่าสนใจเกี่ยวกับทัศนะวิสัยผู้ขับขี่ คือ เมื่อรถวิ่งด้วยความเร็วสูงขึ้นมุมกว้างของการมองเห็นก็ยิ่งแคบลง ดังเช่น ความเร็ว 30 กม./ชม. มุมการมองเห็น 100 องศา แต่เมื่อความเร็ว 100 กม./ชม. มุมการมองเห็นเหลือเพียง 40 องศา คุณลักษณะด้อยในการมองเห็น คือ การมีสายตาบกพร่อง (Visual Disabilities) เช่น ตาบอดสี คือ ไม่สามารถแยกระหว่างสีเขียว สีเหลือง สีแดง (สีของไฟสัญญาณจราจร) หรือการรวมกันของสีเหล่านั้น ตาพร่ามัว คือ มองไม่เห็นชัดเจน ไม่สามารถอ่านป้ายในระยะที่เป็นมาตรฐานได้ การออกแบบสัญญาณและป้ายจราจร เช่น ขนาดและตัวอักษรสีและความเข้มของสีของสัญญาณไฟ ตำแหน่งของสัญญาณไฟแดง ไฟเหลือง ไฟเขียว จึงต้องคำนึงถึงคุณลักษณะทางการมองเห็น และช่วยเหลือผู้ที่อาจมีสายตาบกพร่องได้ด้วย

นอกจากนี้ผู้ขับขี่มีความต้องการในการมองเห็น (Visual Needs) ซึ่งเป็นสิ่งที่ผู้ขับขี่พึงต้องรับทราบและใช้ในการขับขี่โดยต้องเป็นข้อมูลข่าวสารที่เห็นเด่นชัด (conspicuity) อ่านออกได้ (legibility) เข้าใจได้ (comprehensibility) มีความน่าเชื่อถือ(credibility) การทำเครื่องหมายนำทางให้เห็นเด่นชัด (delineation) ซึ่งเป็นประโยชน์มากในช่วงที่มีสภาพอากาศและทัศนะวิสัยไม่ดี หรือการขับขี่ในเวลากลางคืน ก่อให้ความปลอดภัยบนท้องถนน ซึ่งจากสถิติและข้อค้นพบในหลายงานศึกษาวิจัยสะท้อนให้เห็นชัดเจนว่าอุบัติเหตุทางถนนส่วนใหญ่เกิดขึ้นมาจากพฤติกรรมของมนุษย์หรือผู้ใช้รถใช้ถนนนั่นคือ ทั้งผู้ขับขี่และคนเดินเท้าจึงต้องรับผิดชอบต่อความปลอดภัยในการขับรถภายใต้ระบบการจราจรขนส่งทางถนน

2.3.2.2 กระบวนการการพัฒนาระบบป้องกันอุบัติเหตุทางถนน

ในอดีตการวิเคราะห์ปัญหาด้านความปลอดภัยทางถนนจะถูกวิเคราะห์แบบแยกส่วน โดยแยกเป็น คน ถนน และรถ ซึ่งจะทำให้การวิเคราะห์ปัญหาถูกจำกัดอยู่เฉพาะปัจจัยใดปัจจัยหนึ่ง หรือสองปัจจัยเท่านั้น การพัฒนาแนวคิดของ Haddon ชี้ให้เห็นถึงความเชื่อมโยงในการวิเคราะห์ปัญหาด้านความปลอดภัยที่ไม่สามารถนำมาวิเคราะห์แบบแยกส่วนได้ การจะได้มาซึ่งแนวทางในการแก้ปัญหาที่เหมาะสมจำเป็นจะต้องแสวงหาแนวทางในการแก้ปัญหาเชิงระบบที่เข้าใจความสัมพันธ์ทั้งในด้านของสาเหตุปัจจัย และวิเคราะห์เพื่อหาช่องทางในการนำมาตรการการแก้ไขปัญหาที่ส่งเสริมการแก้ปัญหาทั้งระบบแทนการแก้ปัญหาแบบแยกส่วน



ภาพ 2.11 ความเชื่อมโยงปัจจัยต่างๆ ที่นำไปสู่การเกิดอุบัติเหตุ

ที่มา: Safety road: A guide to road safety engineering (1996) K.W.Ogden Aldershot Sydney Australia

จากภาพ 2.11 แสดงให้เห็นถึงความเชื่อมโยงและความซับซ้อนของการทำความเข้าใจถึงสาเหตุของการเกิดอุบัติเหตุที่ไม่ได้ถูกจำกัดเฉพาะการมองในเรื่องการไม่ปฏิบัติตามกฎหมาย แต่พยายามแสดงให้เห็นถึงความไม่สมบูรณ์ของระบบที่มีความผิดพลาดที่ไม่สามารถทราบได้ (Latent Error) ที่มาบรรจบพร้อมกันของทุกๆ ปัจจัยจนกระทั่งนำไปสู่การเกิดอุบัติเหตุในที่สุด ทั้งในส่วนของการออกแบบระบบการควบคุมคุณภาพ สภาพจิตใจของผู้ขับขี่ การตัดสินใจ และระบบป้องกันความปลอดภัย

1. การจัดการความเสี่ยงโดยนโยบายการใช้พื้นที่และนโยบายการขนส่ง (Managing exposure with land-use and transport policy)

1.1 การสัมผัสถนนที่มีความเสี่ยงสูง (Exposure to risk of road traffic injury) ความจำเป็นในการใช้ถนนและปริมาณการจราจรที่มีมาก ทำให้เกิดความเสี่ยงต่อการบาดเจ็บโดยเฉพาะอย่างยิ่งการจราจรที่มียานยนต์ปนกันหลายชนิด หลายขนาด หลายความเร็ว มีจักรยานและคนเดินในถนนร่วมในถนนเหล่านั้นด้วย หากไม่มีมาตรการความปลอดภัยใหม่ๆ ที่ได้ผล ประชาชนผู้ใช้ถนนจะมีความเสี่ยงสูงขึ้นเรื่อยๆ ตามปริมาณการจราจร

ประเทศรายได้ต่ำและปานกลางจำนวนมากที่มีแนวโน้มการใช้ยานพาหนะสองล้อเป็นส่วนใหญ่ ซึ่งถือเป็นยานพาหนะที่มีโอกาสบาดเจ็บสูงหรือแม้ในอนาคต 25 ปีต่อไปนี้ครอบครัวส่วนใหญ่ของบางประเทศจะยังไม่สามารถมีรถยนต์ได้ จึงจะยังคงมีการใช้จักรยานยนต์กันมาก

เช่น ประเทศเวียดนามมีจักรยานยนต์มากเป็นร้อยละ 95 ของยานพาหนะทุกชนิด และเมื่อปี พ.ศ. 2544 การเติบโตของจำนวนจักรยานยนต์ในเวียดนามเพิ่มสูงถึงร้อยละ 29 และการตายจากการบาดเจ็บบนถนนเพิ่มขึ้นร้อยละ 37 ในปีเดียวกัน เป็นต้น

1.2 การลดความเสี่ยงโดยการวางแผนการขนส่งและการใช้พื้นที่ (ผังเมือง) (Reducing exposure through land-use and transport planning) การกำจัดความต้องการเดินทางของคนเรานั้นอาจเป็นไปได้ยาก แต่การลดระยะทางและเวลาที่ต้องอยู่ในการเดินทางที่เสี่ยงเป็นสิ่งที่สามารถทำให้ลดน้อยลงได้ด้วยวิธีต่างๆ ดังนี้

- การประเมินความปลอดภัยของโครงข่ายถนนที่เกี่ยวข้องทั้งระบบควรต้องทำแต่ยังเป็นสิ่งที่พบได้น้อย ส่วนใหญ่นั้นอาจมีการประเมินความปลอดภัยของโครงข่ายถนนที่เกี่ยวข้องทั้งระบบเป็นสิ่งที่พบได้น้อย ส่วนใหญ่นั้นอาจมีการประเมินความปลอดภัยของถนนที่สร้างใหม่หรือเฉพาะในโครงการใหม่ โดยประเทศที่มีประสบการณ์ประเมินถนนทั้งระบบ เช่น เนเธอร์แลนด์ เป็นต้น

- ส่งเสริมลักษณะการใช้พื้นที่อย่างมีประสิทธิภาพเพื่อลดปริมาณและระยะการเดินทางไปสถานที่ใดที่คนต้องไปเป็นประจำควรอยู่ใกล้ๆ กัน เช่น ที่พัก ที่ทำงาน โรงเรียน ห้างสรรพสินค้า การพักผ่อนหย่อนใจ เป็นต้น หากไม่อยู่ใกล้กัน ควรมีระบบขนส่งสาธารณะที่ไปถึงได้โดยง่าย เช่น ประชาชนสามารถเดินหรือขี่จักรยานไปสถานีรถไฟใกล้ๆ ได้โดยสะดวก เป็นต้น

- จัดเส้นทางที่สั้นและปลอดภัยกว่าให้ผู้ใช้ถนนที่ด้อยโอกาส (vulnerable road users) คนเดินถนนและคนใช้จักรยานมักตัดสินใจเลือกเส้นทางที่สั้นและง่ายกว่า แม้ว่าเส้นทางนั้นจะปลอดภัยน้อยก็ตาม มีการศึกษาในบราซิล เม็กซิโก และอูกานดา พบว่า คนเดินเท้ามักจะเดินข้ามถนนที่อันตรายมากกว่าการเดินไปใช้สะพานลอย ระบบการจราจรควรคำนึงถึงข้อนี้ให้มาก จึงควรจัดช่องทางเฉพาะสำหรับการจราจร เลี่ยงไม่ให้ไปตัดเส้นทางคนเดินหรือเส้นทางจักรยานให้มากที่สุด การจราจรใดที่ไม่ได้มีเป้าหมายเกี่ยวข้องกับชุมชนนั้นก็ควรเลี่ยงให้พ้นจากชุมชน เป็นต้น

- ลดการเดินทางที่ไม่จำเป็นโดยการทำให้ปริมาณการจราจรในพื้นที่ที่มีคนเดินหรือใช้จักรยานมาก ตัวอย่างนโยบายการห้ามยานยนต์บางชนิดเข้าพื้นที่ เช่น การกำหนดอนุญาตรถที่มีป้ายเฉพาะเข้ามหาวิทยาลัย การเก็บค่าผ่านถนน การเก็บค่าที่จอดรถ หรือทำพื้นที่จอดรถให้มีน้อย เป็นต้น นโยบายกำหนดห้ามรถบรรทุกหรือรถบัสนักท่องเที่ยว เข้าพื้นที่ที่พักอาศัย และยัง

รวมไปถึงการส่งเสริมการติดต่อสื่อสารผ่าน โทรคมนาคม หรือทำงานผ่านอินเทอร์เน็ตเพื่อลดการเดินทาง เป็นต้น

1.3 กระตุ้นให้ผู้คนหันไปใช้รูปแบบการเดินทางที่ปลอดภัย (Encouraging the use of safer modes of travel) ลดการเดินทางรูปแบบที่เสี่ยง ซึ่งการเดินทางในรูปแบบต่างๆ มีความเสี่ยงต่อการตายแตกต่างกัน จากการศึกษาในทวีปยุโรป พบว่า เมื่อเปรียบเทียบกับผู้ใช้รถยนต์ ผู้ใช้จักรยานยนต์เสี่ยงมากเป็น 20 เท่า คนเดินเท้าเสี่ยง 9 เท่า และคนใช้จักรยานเสี่ยง 8 เท่า แต่เมื่อเปรียบเทียบผู้ใช้รถยนต์กับการใช้ยานพาหนะอื่น พบว่า การใช้รถยนต์มีความเสี่ยงต่อการตายมากเป็น 10 เท่า เมื่อเทียบกับผู้ใช้รถโดยสารสาธารณะ การจัดให้มีการขนส่งมวลชนที่ดี เช่น รถไฟ รถบัส เป็นต้น จะช่วยลดการเดินทางไกลๆ ด้วยรูปแบบการเดินทางที่มีความเสี่ยงสูงได้

ยุทธศาสตร์ที่กระตุ้นให้คนหันมาใช้การขนส่งสาธารณะที่นำมาใช้ได้ เช่น การกำหนดเส้นทาง จุดหยุดรถ ตารางเดินทางและระบบตั๋วที่สะดวกและง่าย ราคาค่าเดินทางที่คนทั่วไปใช้ได้ (รวม ถึงราคาลดพิเศษสำหรับนักเรียน) การจัดพื้นที่จอดรถส่วนตัวที่ปลอดภัยเพื่อให้คนเดินทางต่อด้วยรถสาธารณะได้อย่างมั่นใจ จุดจอดรถแท็กซี่ เส้นทางเดินรถจักรยาน และจักรยานยนต์ที่แยกและถูกจัดสรร และเชื่อมต่อพื้นที่จอดให้เหมาะสมเป็นพิเศษรวมทั้งรูปลักษณ์/ การตกแต่งภายในรถ ทำให้คนใช้บริการรถสาธารณะมากขึ้นได้ นอกจากนี้อาจลดแรงจูงใจการใช้ยานพาหนะอื่นได้ เช่น เก็บภาษีน้ำมันแพงขึ้น เก็บค่าจอดรถส่วนตัวในที่สาธารณะให้สูงขึ้น หรือกำหนดให้ผู้ใช้รถส่วนตัวต้องมีรายได้มากพอ และมีพื้นที่จอดเป็นของตนเองในบ้าน เป็นต้น

1.4 ลดสภาวะการจราจรที่มีความเสี่ยงสูง (Minimizing exposure to high-risk trafic scenarios)

- จำกัดการเข้าถึงเครือข่ายถนนเฉพาะประเภท การแยกไม่ให้ทางคนเดินและเส้นทางจักรยานเข้าสู่พื้นที่ถนนที่ยานยนต์ใช้ความเร็วสูง เช่น มอเตอร์เวย์ เส้นทางระหว่างเมือง เป็นการลดความ เสี่ยงที่ดีวิธีหนึ่ง

- ให้ความสำคัญยานยนต์ที่มีผู้โดยสารมากกว่า 1 คน เช่น จัดช่องทางเฉพาะสำหรับรถบัส หรือรถยนต์ที่มีผู้โดยสารหลายคน เป็นต้น จะทำให้ปริมาณรถบนถนนลดลงได้

- จำกัดกำลังเครื่องต่อน้ำหนักรถจักรยานยนต์ อังกฤษลดขนาดเครื่องยนต์สำหรับผู้ขับขี่จักรยานยนต์ระยะฝึกหัด (learner) จาก 250 cc เป็น 125 cc พบว่า ลดปริมาณการเกิดอุบัติเหตุได้ร้อยละ 25 และอัตราการบาดเจ็บของกลุ่มผู้ขับจักรยานยนต์ระยะฝึกหัดต่ำกว่าผู้ขับขี่ที่มีประสบการณ์ แต่ใช้เครื่องยนต์ที่มีกำลังสูงกว่า

- กฎหมายควบคุมการขับขี่ของเด็กหรือเยาวชนในทุกพื้นที่ทั่วโลก กลุ่มเยาวชนมีการตายจากการบาดเจ็บบนท้องถนนด้วยอัตราที่สูง โดยเฉพาะในเพศชาย

2. การวางแผนและออกแบบถนนให้มีความปลอดภัย (Planning and designing roads for safety)

2.1 ความเสี่ยงจากการออกแบบและวางแผนไม่ดี (Risk of injury from poor planning and design) การสร้างถนนที่ไม่คำนึงถึงผู้ใช้จักรยานและคนเดินถนน ทำให้มีการบาดเจ็บเกิดขึ้นมากมาย หากมองในมุมความปลอดภัยของกลุ่มดังกล่าวแล้ว ความสำคัญอันดับแรกสุด คือ การรวมยานพาหนะทุกชนิด ทั้งขนาดใหญ่และขนาดเล็กไว้ในถนนเดียวกันมีอันตรายสูงสุด คนเดินถนนและจักรยานมีความปลอดภัยสูงในถนนที่จำกัดความเร็วที่ 30 กม./ชม. เท่านั้น ซึ่งแม้ในความเร็วขนาดนี้ ก็ควรมีการแยกส่วนถนนจากยานพาหนะชนิดอื่นๆ ด้วยเช่นกัน ความสำคัญอันดับรองลงมา คือ การข้ามถนน คนเดินถนน และจักรยาน มักถูกชนบริเวณทางแยกและเกิดการบาดเจ็บรุนแรง

2.2 การออกแบบถนนอย่างมีสำนึกเรื่องความปลอดภัย (Safety-conscious design of roads) โดยเครือข่ายถนนควรถูกออกแบบให้มีหน้าที่การใช้ประโยชน์ที่ชัดเจน ในปี พ.ศ. 2541 ประเทศเนเธอร์แลนด์ได้จัดระเบียบถนนใหม่ โดยกำหนดหน้าที่ของถนนสายต่างๆ อย่างชัดเจนและปรับปรุงถนนให้มีสภาพเหมาะสมกับหน้าที่ มีการศึกษาที่พบว่า การแยกชนิดของถนนอย่างชัดเจนจะลดการบาดเจ็บได้ถึงหนึ่งในสามของค่าเฉลี่ยการบาดเจ็บต่อกิโลเมตรการเดินทาง

- การออกแบบที่เหมาะสมกับหน้าที่ของถนน เช่น ถนนสำหรับรถความเร็วสูง ถนนชนบท ถนนเชื่อมต่อสองแบบแรก

- ถนนในชุมชน ควรจำกัดความเร็วไม่เกิน 30 กม./ชม. และมีการออกแบบเพื่อลดความเร็วของรถ

- การออกแบบถนนสำหรับคนเดินและจักรยานในอุดมคติ คือ การทำโครงข่ายเส้นทางจักรยานแยกจากถนนและเชื่อมต่อกับการขนส่งมวลชน นอกจากนี้การลดความเร็วรถในถนนที่มีคนเดินมาก เช่น ทำถนนให้แคบ มีแถบลายนูน (rumble strips) บนพื้นถนน มีสิ่งกีดขวางลดความเร็ว (speed bump) เป็นต้น จะช่วยลดการบาดเจ็บได้มาก ตัวอย่างเช่น เมืองบาเดน ในออสเตรเลีย ได้ทำถนนอย่างเป็นระบบเมื่อปี ค.ศ. 1988 เป็นผลให้ร้อยละ 75 ของถนนทั้งหมดถูกจำกัดความเร็วให้ไม่เกิน 30 กม./ชม. ซึ่งทำให้ลดการตายและการบาดเจ็บลงได้ร้อยละ 60

- การออกแบบถนนสำหรับคนขับ คนขี่ และคนโดยสารยานยนต์ การศึกษาในประเทศออสเตรเลียและทวีปยุโรป พบว่า ยานยนต์ที่เกิดการชนกับวัตถุอยู่นิ่ง ในบริเวณถนนมีมากถึงร้อยละ 18-42 ปัจจัยเสี่ยงที่พบ คือ ผู้ขับขี่อายุน้อย ความเร็ว การดื่มแอลกอฮอล์ และข้อจำกัดในการมองเห็น

- การออกแบบให้บริเวณใกล้ๆ ถนนไม่มีสิ่งกีดขวางที่เป็นโลหะ ไม่มีต้นไม้ใหญ่ หรือให้เสาสัญญาณจราจรและเสาไฟพับงอได้เมื่อถูกชน เป็นทางเลือกที่ช่วยลดการบาดเจ็บได้ อย่างไรก็ตามสิ่งกีดขวางที่เป็นโลหะแข็งยังมีประโยชน์ในถนนสำหรับรถความเร็วสูง

- ที่กั้นช่องวิ่งของรถ ป้องกันการชนประสานงาหรือตกถนนที่กั้นนี้ควรออกแบบให้กั้นรถได้ โดยที่ไม่ก่ออันตรายร้ายแรงต่อผู้ใช้รถประเทศเดนมาร์ก สวีเดน สวิตเซอร์แลนด์ และอังกฤษนิยมใช้ที่กั้นถนนที่ยืดหยุ่นได้ ไม่แข็งแบบโลหะ การใช้งานมีทั้งในถนนเดินรถทางเดียว (หลายช่องวิ่ง) หรือถนนเดินรถสองทาง ผลของการใช้มาตรการนี้ลดการตายและการบาดเจ็บรุนแรงได้ถึงร้อยละ 45-50

2.3 การตรวจคุณภาพถนนด้านความปลอดภัย (Safety Audits) ควรมีทีมที่มีประสบการณ์ตรวจสอบการสร้างถนน โดยทีมนี้ต้องเป็นอิสระจากทีมออกแบบ การตรวจสอบมีห้าขั้น คือ ศึกษาความเป็นไปได้ การร่างแบบ การออกแบบอย่างละเอียดก่อนเปิดใช้ และระยะเริ่มใช้ถนน 2-3 เดือนแรก

2.4 Remedial action at high-risk crash sites

- การแก้ไขปรับปรุงจุดอันตราย ซึ่งต้องมีการสำรวจถนน และดำเนินการแก้ไข

- การทำให้ยานยนต์มองเห็นได้ง่าย ผลิตด้วยวัสดุและการออกแบบที่เป็นมิตรกับผู้ใช้ถนนอื่นๆ

- ความเสี่ยงจากการออกแบบและการซ่อมบำรุงยานยนต์ที่ไม่ดี

2.4 ข้อมูลการศึกษาบริเวณแยกขามสะแกแสง อำเภอโนนไทย จังหวัดนครราชสีมา

2.4.1 ข้อมูลทั่วไปอำเภอโนนไทย จังหวัดนครราชสีมา

2.4.1.1 ประวัติความเป็นมาของอำเภอโนนไทย

อำเภอโนนไทยเดิมเรียกว่า “แขวงสันเทียะ” ทางราชการได้มีการปรับปรุงการปกครอง โดยตั้งเป็นด่านและแขวงขึ้นทำให้ บ้านสันเทียะ ได้ยกขึ้นเป็นแขวงและตั้งด่านที่บ้านด่านจาก และบ้านด่านกรงกราง มีผู้ปกครองเรียกว่า “ขุนด่าน” (เทียบกำนัน) และ “หมื่นด่าน” (เทียบ

สารวัตรกำนัน) แขวงสันเทียะนี้มีเขตพื้นที่ไปถึงตำบลสูงเนินทั้งหมด (ปัจจุบันคือ อำเภอสูงเนิน) และด้านทิศตะวันตกติดต่อกับแขวงพันชนะ (ปัจจุบันคือ ตำบลพันชนะ อำเภอด่านขุนทด)

2.4.1.2 สภาพทั่วไปของอำเภอโนนไทย

อำเภอโนนไทยแบ่งพื้นที่การปกครองออกเป็น 10 ตำบล 133 หมู่บ้าน ดังนี้

1. โนนไทย (Non Thai), 2. ด่านจาก (Dan Chak), 3. กำปัง (Kampang), 4. บ้านวัง (Ban Wang), 5. บัลลังก์ (Banlang), 6. สายออ (Sai O), 7. สำโรง (Samrong), 8. ถนนโพธิ์ (Thanon Pho), 9. ค้างพลู (Khang Phlu), และ 10. มะค่า (Makha)

อาชีพหลัก คือ การทำเกษตรกรรม เช่น ทำนา ทำสวน และค้าขาย โดยมีอาชีพเสริม คือ รับจ้าง เลี้ยงสัตว์ โดยมีการเดินทางโดยใช้ถนนทางหลวง 3 เส้นทางหลัก ดังนี้

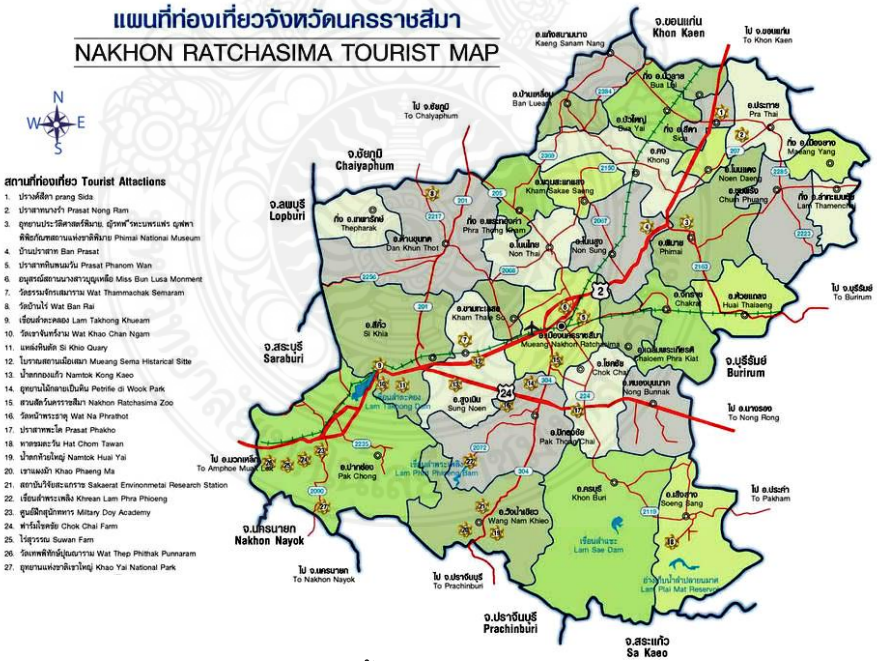
1. ทางหลวงแผ่นดินสุรนารายณ์ สาย 205
2. ทางหลวงแผ่นดินสายโนนไทย - หนองสรวง
3. ทางหลวงแผ่นดินสายโนนไทย - ด่านขุนทด

2.4.1.3 แผนที่ทางภูมิศาสตร์ของอำเภอโนนไทย

พื้นที่สภาพโดยทั่วไปของอำเภอโนนไทยส่วนมากเป็นที่ราบสูง ดินเป็นดินร่วนปนทรายมีสภาพเป็นดินเค็ม โดยมีเขตพื้นที่ติดต่อ คือ ทิศเหนือ ติดต่อ ต. สายออ อ. โนนไทย จ. นครราชสีมา ทิศใต้ ติดต่อ ต. กำปัง อ. โนนไทย จ. นครราชสีมา ทิศตะวันออก ติดต่อ ต. มะค่า, ด่านจาก อ. โนนไทย จ. นครราชสีมา และทิศตะวันตก ติดต่อ ต. สำโรง, ค้างพลู อ. โนนไทย จ. นครราชสีมา

ภาพ 2.12 แผนที่อำเภอโนนไทย จังหวัดนครราชสีมา

ที่มา: http://www.amphoe.com/view.php?file=map1225698181&path=picture/20



ภาพ 2.13 แผนที่ตั้งอำเภอโนนไทยในเขตจังหวัดนครราชสีมา

ที่มา: https://www.happykorat.com/walking-in-korat/2226

2.4.2 ข้อมูลบริเวณแยกขามสะแกแสง อำเภอโนนไทย จังหวัดนครราชสีมา

2.4.2.1 ข้อมูลถนนของอำเภอโนนไทย

ทางหลวงหมายเลข 205 เป็นเส้นทางเชื่อมการจราจรระหว่างอำเภอเมืองนครราชสีมา ผ่านอำเภอโนนไทย อำเภอพระทองคำ อำเภอด่านขุนทด จังหวัดนครราชสีมา, อำเภอบำเหน็จณรงค์ อำเภอเทพสถิต จังหวัดชัยภูมิ, อำเภอลำสนธิ อำเภอชัยบาดาล อำเภอโคกสำโรง และไปสิ้นสุดที่อำเภอบ้านหมี่ จังหวัดลพบุรี ผิวทางเดิมเป็นทางลาดยางแบบ Asphalt Concrete อยู่ในเขตควบคุมบำรุงรักษาของแขวงทางหลวงนครราชสีมาที่ 1 ช่วงอำเภอเมืองนครราชสีมา อำเภอโนนไทย อำเภอพระทองคำ มีจุดแบ่งการควบคุมที่ กม. 169+172–กม. 232+685 รวมระยะทางในเขตควบคุม 63.513 กิโลเมตร

ภาพ 2.14 เส้นทางหลวงหมายเลข 205 ที่ผ่านตัวอำเภอโนนไทย

ที่มา: https://www.happykorat.com/walking-in-korat/2226

2.4.2.2 สภาพปัญหาทั่วไปในการใช้ถนนในอำเภอโนนไทย

เนื่องจากช่วงเทศบาลอำเภอโนนไทยมีปัญหาการจราจรเรื้อรังมานาน โดยส่วนมากจะเป็นปัญหาเนื่องจากรถติดขัดในช่วงเทศกาล และบริเวณช่วงตลาดอำเภอโนนไทยเป็นช่วงที่แคบ การสัญจรของผู้ใช้รถใช้ถนนไม่สะดวก โดยการแก้ไขปัญหาเบื้องต้นได้ขอให้ทาง สภ. โนนไทย ช่วยจัดระเบียบการจราจรให้และประกาศให้ทราบกรณีส่วนราชการใดที่รับผิดชอบ

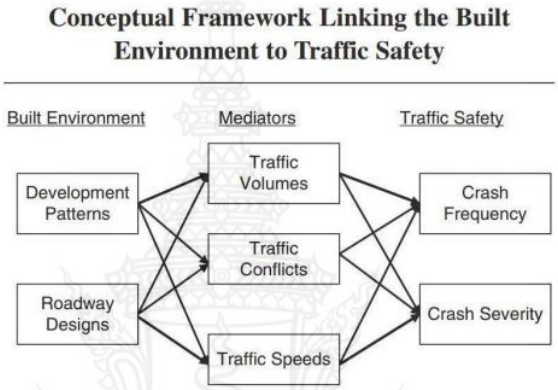
เกี่ยวกับกรณีที่มีผู้ประกอบการได้วางของบริเวณทางเท้าก็ได้ขอให้ดำเนินการให้จัดระเบียบ โดยเฉพาะในช่วงที่มีตลาดนัดนั้นจะมีปัญหารถติดเป็นอย่างมาก ในส่วนอื่นๆ เช่น บริเวณสามแยกไปอำเภอขามสะแกแสงนั้นในช่วงเช้ากับช่วงเย็นจะมีปริมาณรถเป็นจำนวนมาก แขวงการทางฯ ควรช่วยติดตั้งสัญญาณไฟจราจรเพื่อให้การเดินรถมีระเบียบมากยิ่งขึ้น และในช่วงบริเวณที่เป็นถนนแคบมาก ควรมีป้ายแจ้งเตือนขอให้ผู้ใช้รถใช้ถนนไปกลับรถที่มีจุดกลับรถจะดีกว่า เพื่อป้องกันอุบัติเหตุและช่วยลดปัญหาการจราจรติดขัด

จากการศึกษาและทบทวนเอกสาร และงานวิจัยรวมถึงทฤษฎีที่เกี่ยวข้องกับงานระบบป้องกันอุบัติเหตุทางถนนดังที่กล่าวมา จะเห็นได้ว่าระบบป้องกันฯ ดังกล่าวมีส่วนช่วยลดความเสี่ยงที่จะเกิดอุบัติเหตุให้ลดลงได้หรือลดความรุนแรงลงได้ ดังนั้น ความท้าทายของผู้วิจัย คือ ความต้องการในการพัฒนาระบบป้องกันอุบัติเหตุที่สามารถใช้งานได้จริง ลดอุบัติเหตุ ลดความเสี่ยง หรือลดความรุนแรงและปริมาณของอุบัติเหตุลงได้จริงในกรณีจุดเสี่ยงบริเวณแยกขามสะแกงแสง อำเภอโนนไทย จังหวัดนครราชสีมา ซึ่งขั้นตอนในการออกแบบและการสร้างต้นแบบงานระบบฯ จะได้กล่าวถึงในบทต่อไป

บทที่ 3

การออกแบบวิศวกรรมและการสร้างต้นแบบ
(Engineering Design and Prototype Construction)

3.1 การกำหนดกรอบการออกแบบที่สำคัญ (Conceptual Design)



ภาพ 3.1 กรอบแนวคิดการสร้างการเชื่อมโยงสภาพแวดล้อมเพื่อความปลอดภัยในการจราจร

ที่มา: Ewing and Dumbaugh (2009)

3.2 วิธีการดำเนินงาน

3.2.1 **แนวคิดสำคัญ** จากข้อมูลที่ค้นคว้ามา การกำหนดจุดอันตราย ซึ่งเป็นส่วนหนึ่งของสาเหตุการเกิดอุบัติเหตุ มีวิธีการมีวิธีการอยู่ 5 แนวทางหลักๆ ดังนี้

1. **จำนวนการเกิดอุบัติเหตุ** ในแต่ล่ะปี ตำรวจท้องที่จะเป็นผู้ลงบันทึกประจำวัน และเจ้าหน้าที่หมวดทางหลวง จะทำการเก็บข้อมูลความเสียหายซึ่งเป็นทรัพย์สินทางราชการ ข้อมูลผู้เสียชีวิตและผู้ได้รับบาทเจ็บ เพื่อส่งให้แขวงทางหลวงทำการบันทึกลงในระบบของกรมทางหลวงต่อไป

ตาราง 3.1 ค่ากำหนดให้เป็นบริเวณอันตราย

บริเวณ	ค่ากำหนดให้เป็นจุดเสี่ยงอันตราย
ทางตรง	เกิดอุบัติเหตุมากกว่า 4 ครั้ง
ทางโค้ง	เกิดอุบัติเหตุมากกว่า 3 ครั้ง

ตาราง 3.1 (ต่อ)

บริเวณ	ค่ากำหนดให้เป็นจุดเสี่ยงอันตราย
สะพาน	เกิดอุบัติเหตุมากกว่า 4 ครั้ง
ทางสามแยก	เกิดอุบัติเหตุมากกว่า 5 ครั้ง
ทางสี่แยก	เกิดอุบัติเหตุมากกว่า 6 ครั้ง
ทางห้าแยก	เกิดอุบัติเหตุมากกว่า 4 ครั้ง
ทางแยกอื่นๆ	เกิดอุบัติเหตุมากกว่า 5 ครั้ง

หรือบริเวณที่เกิดอุบัติเหตุถึงขั้นมีผู้เสียชีวิตอย่างน้อยหนึ่งครั้งและเกิดอุบัติเหตุที่ร้ายแรงรองลงมาอีกจำนวนหลายครั้งบริเวณอื่นๆ

2. **ปริมาณการจราจร** สามารถสืบค้นได้จาก Website: สำนักอำนวยความปลอดภัย กรมทางหลวง หรือกรมการขนส่งทางบก

ตาราง 3.2 สรุปปริมาณจราจรเฉลี่ย (คัน/ วัน) บนทางหลวงในเส้นทางสายหลักปี 2560

สรุปปริมาณจราจรเฉลี่ย (คัน/วัน) บนทางหลวงในเส้นทางสายหลัก ปี 2560

ลำดับที่	ทางหลวงสาย	ตอนควบคุม	ชื่อสายทาง	จุดสำรวจ	รถยนต์นั่ง (ไม่เกิน 7 คน)	รถยนต์นั่ง (เกิน 7 คน)	รถโดยสารขนาดเล็ก	รถโดยสารขนาดกลาง	รถโดยสารขนาดใหญ่	รถบรรทุกขนาดเล็ก (4 ล้อ)	รถบรรทุกขนาด 2 เพลา (6 ล้อ)	รถบรรทุกขนาด 3 เพลา (10 ล้อ)	รถบรรทุกพ่วง (มากกว่า 3 เพลา)	รถบรรทุกกึ่งพ่วง (มากกว่า 3 เพลา)	รวม	% ของยานยนต์หนัก	จักรยาน 2 ล้อ และ	สามล้อเครื่องและรถยนต์	แขวงทางหลวง	จังหวัด
64	2	301	นครราชสีมา - ดอนหวาย	148+657	50,246	9,740	1,283	190	1,208	34,092	281	91	27	29	97,187	1.88	15	22,726	ขท.นครราชสีมาที่ 1	นครราชสีมา
65	2	302	ดอนหวาย - บ้านวัด	193+612	7,199	6,020	53	165	591	12,597	1,238	1,384	1,653	2,520	33,420	22.59	65	996	ขท.นครราชสีมาที่ 1	นครราชสีมา
66	2	302	ดอนหวาย - บ้านวัด	197+162	12,056	6,611	46	115	564	16,412	1,844	1,458	1,470	2,827	43,403	19.07	14	1,336	ขท.นครราชสีมาที่ 1	นครราชสีมา
67	2	302	ดอนหวาย - บ้านวัด	204+357	7,335	4,340	20	68	355	11,573	1,186	1,003	1,086	1,984	28,950	19.63	6	767	ขท.นครราชสีมาที่ 1	นครราชสีมา

ที่มา: ข้อมูลจากสำนักอำนวยความปลอดภัย กรมทางหลวง (2560)

3. **สภาพถนนทางกายภาพ** สามารถตรวจสอบข้อมูลได้จากหน้างานจริง หรือจากหน่วยงานที่เกี่ยวข้อง หรือข้อร้องเรียนจากคนในพื้นที่

ข้อมูลทั้งสามส่วนประกอบกันนำไปสู่การกำหนดจุดเสี่ยงอันตรายและวิธีการแก้ไข ซึ่งหลังจากดำเนินการก่อสร้างเสร็จสิ้น แล้ว ก็ติดตามผลว่ามีอัตราการเกิดอุบัติเหตุลดลงหรือไม่

4. การใช้สูตรคำนวณ McMillen กล่าวไว้ว่าการค้นหาจุดอันตรายโดยทั่วไปจะใช้หลักการการวิเคราะห์จากข้อมูลที่เคยเก็บมาในอดีต ซึ่งในปัจจุบันมีเทคนิคที่ใช้ในการดำเนินการหลายวิธี อาทิเช่น วิธี Accident Frequency วิธี Accident Rate วิธี Rate Quality Control และวิธี Accident Severity โดยวิธี Rate Quality Control นั้นสามารถคำนวณได้จากการหาค่าแฟกเตอร์ความอันตราย (Dangerous Factor; DF) ดังสมการที่ (1)

$$DF = \frac{R}{R_c} \qquad \text{.....สมการที่ (1)}$$

โดย R คือ ค่าอัตราการเกิดอุบัติเหตุ (Accident Rate) ที่ได้จากการคำนวณโดยวิธี (Accident Rate) ดังสมการที่ (2)

$$R = \frac{(A\,X\,1{,}000{,}000)}{(365\,X\,T\,X\,V\,X\,L)} \qquad \text{.....สมการที่ (2)}$$

และ R_c ได้ดังสมการที่ (3)

$$R_c = R_a + K\left[\frac{R_a}{\frac{365\times T\times V\times L}{1{,}000{,}000}}\right]^{0.5} + \frac{1}{2\times\left(\frac{365\times T\times V\times L}{1{,}000{,}000}\right)} \qquad \text{.....สมการที่ (3)}$$

โดยที

A = จำนวนของอุบัติเหตุในช่วงเวลาที่ศึกษา

R_c = อัตราการเดอุบัติเหตุวิกฤติในแต่ละส่วนบนถนน (จำนวนอุบัติเหตุต่อพาหนะ 1,000,000 คัน)

R_a = อัตราการเกิดอุบัติเหตุเฉลี่ยของทุกๆ ส่วนบนถนน

T = ช่วงเวลาที่ทำการศึกษา = 1 ปี

V = ปริมาณการจราจรเฉลี่ยต่อวันตลอดปี (AADT) ระหว่างช่วงเวลาที่ศึกษา 1 ปี

L = ความยาวของช่วงที่ศึกษา (กิโลเมตร)

K = แฟกเตอร์อัตราทางสถิติ (สำหรับระดับความเชื่อมั่น 95 % K มีค่าเท่ากับ 1.645)

5. **การใช้โปรแกรมคอมพิวเตอร์ในการคำนวณ** วุฒิพงษ์ ธรรมศรี และประสิทธ์ จึงสงวนพรสุข (2011) ได้อธิบายวิธีการการคำนวณ โดยการเขียนโปรแกรมด้วยภาษาซีชาร์ปให้ประมวลผลและแสดงค่าด้วยโปรแกรมสำเร็จรูป ArcGIS 9.2 ซึ่งมีขั้นตอนดังนี้

ขั้นตอนที่1 หาค่าอัตราการเกิดอุบัติเหตุเฉลี่ยของถนน “t” เมื่อ t คือ ข้อมูลชุดที่ 1, 2, 3, 4, 5, 6, 7, 8 และข้อมูลชุดที่ 9 และแบ่งถนนแต่ละชุดข้อมูลเพื่อพิจารณาช่วงละ 200 เมตร และดำเนินการคำนวณได้จากสมการที่ (1)

$$ACR_t = \frac{N_t \ 10^6}{L_t \ AADT_t \ T} \qquad \text{..... สมการที่ (1)}$$

เมื่อ

ACR_t = อัตราการเกิดอุบัติเหตุเฉลี่ยของถนน “t” (จำนวนอุบัติเหตุต่อล้านคัน-กิโลเมตร)

N_t = จำนวนการเกิดอุบัติเหตุรวมในถนน “t”

L_t = ความยาวถนนรวมของถนน “t” (กิโลเมตร)

T = 365 x จำนวนปี (3 ปี)

$AADT_t$ = ปริมาณจราจรเฉลี่ยใน 1 วันเฉลี่ยทั้งปี (3 ปี) ของถนน “t” (คันต่อวัน)

ขั้นตอนที่ 2 หาค่าอัตราการเกิดอุบัติเหตุวิกฤตสำหรับช่วงถนน 200 เมตรได้จากสมการที่ (2)

$$CCR_t = ACR_t + K\sqrt{\frac{ACR_t \times 10^6}{AADT \times T} + \left[\frac{10^6}{2 \times AADT \times T}\right]} \text{..... สมการที่ (2)}$$

เมื่อ

CCR_t = อัตราการเกิดอุบัติเหตุวิกฤตของถนน “t”

ACR_t = อัตราการเกิดอุบัติเหตุเฉลี่ยของถนน “t” (จำนวนอุบัติเหตุต่อล้านคัน-กิโลเมตร)

T = 365 x จำนวนปี (3 ปี)

K = ค่านัยสำคัญทางสถิติที่ 95% ใช้1.645 สำหรับถนนนอกเมือง (Minisota Department of Transportation Office of Traffic Engineering Published, 2001)

ขั้นตอนที่ 3 หาค่าอัตราการเกิดอุบัติเหตุของแต่ละช่วง 200 เมตรของถนนที่พิจารณาจากสมการที่ (3)

$$CR_s = \frac{N_s \quad 10^6}{L_s \quad AADT_s \quad T} \cdot \qquad \text{..... สมการที่ (3)}$$

เมื่อ

CR_s = อัตราการเกิดอุบัติเหตุของช่วงถนน

N_s = ผลรวมจำนวนอุบัติเหตุ 3 ปี ในแต่ละช่วงถนน

L_s = ความยาวช่วงถนนที่พิจารณา (200 เมตร)

T = 365 xจำนวนปี (3 ปี)

$AADT_s$ = ปริมาณจราจรใน 1 วัน เฉลี่ย 1 ปีบริเวณ ช่วงถนน (3 ปี)

หลังจากได้ค่าทั้ง 3 จากทั้ง 3 สมการ ก็จะนำค่าอัตราการเกิดอุบัติเหตุของช่วงถนน (CR_S) มาพิจารณาหาจุดที่มีความเสี่ยงต่อการเกิดอุบัติเหตุ โดยค่า CR_S ที่มีค่ามากกว่าค่าอัตราการเกิดอุบัติเหตุวิกฤต (CCR_i) ถือว่าจุดนั้นเป็นจุดเสี่ยงอันตรายบนทางหลวงหรือพิจารณาจากค่า Critical Ratio ดังสมการที่ 4

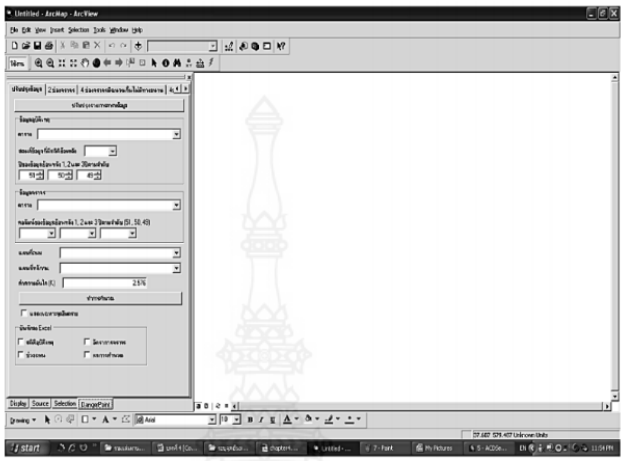
$$Critical\ .Ratio = \frac{CR_s}{CCR_i} > 1.00 \qquad \text{..... สมการที่ (4)}$$

ขั้นตอนที่ 4 การแสดงผลจากการศึกษาระบุจุดอันตรายบนถนนทางหลวงในประเทศไทยนั้น หลังจากได้ทำการคำนวณและแสดงผลบนแผนที่โดยใช้โปรแกรม ArcGIS 9.2 แล้วเปรียบเทียบเพื่อเรียงลำดับความสำคัญของจุดอันตรายและบ่งบอกถึงลักษณะของถนนที่เสี่ยงต่อการเกิดอุบัติเหตุจราจร โดยการเปรียบเทียบค่า *CCR* ของถนนแต่ละประเภทว่าถนนประเภทใดมีค่า *CCR* มากแสดงว่าถนนประเภทนั้นอันตรายมากกว่า

ขั้นตอนการประยุกต์โปรแกรมพัฒนาเพื่อวิเคราะห์หาจุดอันตรายของการเกิดอุบัติเหตุจราจรทางบกโดยใช้โปรแกรมคอมพิวเตอร์สามารถทำได้ ดังนี้

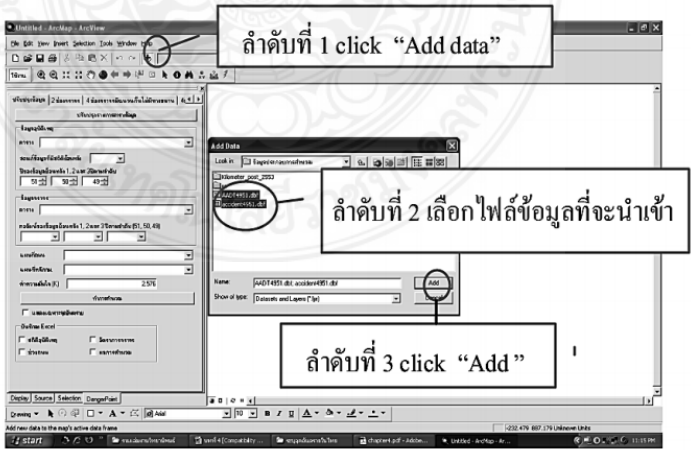
1. เริ่มต้นทำงานของระบบ การวิเคราะห์จุดอันตรายบนทางหลวงเริ่มต้นด้วยการเปิดโปรแกรมซึ่งใช้ได้กับระบบปฏิบัติการวินโดว์ XP ขึ้นไป โดยการเปิดโฟล์เดอร์ที่ชื่อโปรแกรมหาจุดเสี่ยงอันตรายบนทางหลวงแล้ว doubleclick ที่ Application program ที่ได้สร้างขึ้นมาชื่อ

“DGPInstaller.exe”เพื่อ ดำเนินการติดตั้งโปรแกรม หลังจากนั้นดำเนินการเปิดโปรแกรม ArcGIS 9.2 โดยการเข้าไปที่ start< All Program < ArcGIS < Arcmap หลังจากนั้นให้เรียกใช้งาน Application program ที่ได้ติดตั้งไปแล้วข้างต้น ดังภาพ 3.2



ภาพ 3.2 การเรียกใช้โปรแกรม ArcGIS 9.2

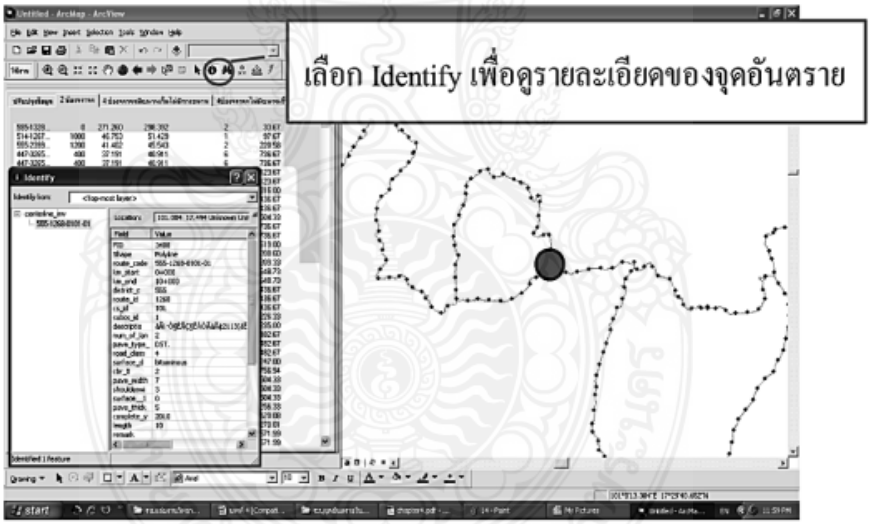
2. การนำเข้าข้อมูล เป็นการนำเข้าข้อมูลที่จะดำเนินการวิเคราะห์ได้แก่ข้อมูลอุบัติเหตุ ข้อมูลปริมาณจราจร ข้อมูลแสดงลักษณะทางกายภาพของถนนและโครงข่ายทางหลวง Adddata จะทำให้ “Inputfile” Dialog Box ถูกเปิดขึ้น จากนั้นเลือกข้อมูลที่จะนำเข้าที่ใช้ในการคำนวณแล้ว Click ที่ปุ่ม Add ซึ่งไฟล์ข้อมูลอุบัติเหตุจะอยู่ในไฟล์ชื่อ “accident4951.dbf” ส่วนไฟล์ข้อมูลปริมาณจราจรจะอยู่ในไฟล์ชื่อ “AADT4951.dbf” และไฟล์โครงข่ายแผนที่ทางหลวงจะอยู่ในไฟล์ชื่อ “km_1.shp” และ“centerline_inv.shp” ดังภาพ 3.3



ภาพ 3.3 การนำเข้าข้อมูล

3. ในขั้นตอนนี้หลังจาก Add ข้อมูล เสร็จเรียบร้อยแล้วให้ click ไปที่ปรับปรุงรายการตารางข้อมูล แล้วเลือกข้อมูลอุบัติเหตุและข้อมูลปริมาณจราจรตามปี พ.ศ. ที่ต้องการให้โปรแกรมคำนวณ แล้วก็เลือกการแสดงผลให้แสดงเฉพาะจุดอันตรายและบันทึกลงใน Excel แล้ว click ที่ “ทำการคำนวณ” โปรแกรมจะทำการวิเคราะห์และประมวลผลบันทึกข้อมูลไปยัง Excel และเก็บไว้ที่ Desktop โดยโปรแกรมจะถามว่า “เสร็จสิ้นการบันทึกข้อมูลไปที่ Data_ xxxxxxx.xls” ให้กด “ok” เป็นการสิ้นสุดการคำนวณและประมวลผล

4. การเรียกดูข้อมูลที่ได้จากการคำนวณ การเรียกดูข้อมูลที่ได้จากการคำนวณนั้นสามารถเลือกไปที่เมนูบาร์ข้อมูลทั้ง 9 ชุด ผลการเลือกชุดข้อมูลของแต่ละชุดข้อมูลจะแสดงเป็นตารางข้อมูลเรียงลำดับจากถนนช่วงที่มีโอกาสเกิดอุบัติเหตุสูงที่สุดตามลำดับ และเลือกดูข้อมูลจุดอันตราย โดยเลือกไปที่ตารางข้อมูลของจุดที่แสดงโปรแกรมจะทำการขยายรูปภาพด้านขวามือของโครงข่ายทางหลวงไปยังเส้นทางที่ถูกระบุว่าเป็นจุดอันตราย ดังภาพ 3.4 หลังจากนั้นก็เลือกดูรายละเอียดของเส้นทางโดยเลือกไปยังปุ่ม Identify และ click ไปยังจุดนั้น

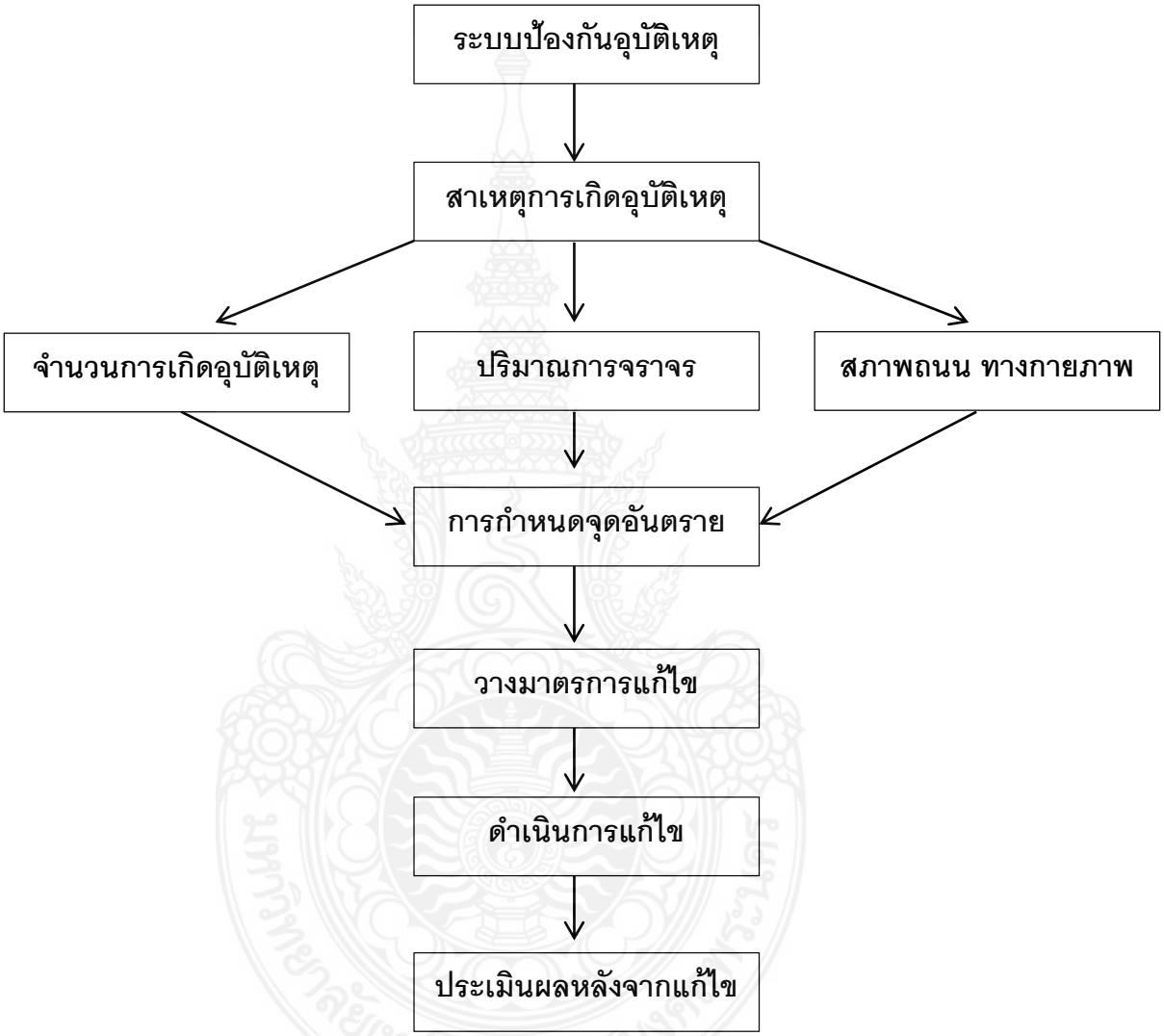


ภาพ 3.4 การเรียกดูรายละเอียดของจุดอันตรายจากอุบัติเหตุ

5. การเรียกดูข้อมูลที่ได้จากการคำนวณ การแสดงผลสามารถแสดงในรูปแผนที่และตารางบนจอภาพ และแสดงข้อมูลในรูปของเอกสาร Excel

3.3 การพัฒนาระบบป้องกันอุบัติเหตุ

การพัฒนาระบบป้องกันอุบัติเหตุทางถนนทางถนนบริเวณแยกขามสะแกแสง อำเภอโนนไทย จังหวัดนครราชสีมา มีขั้นตอน ดังนี้

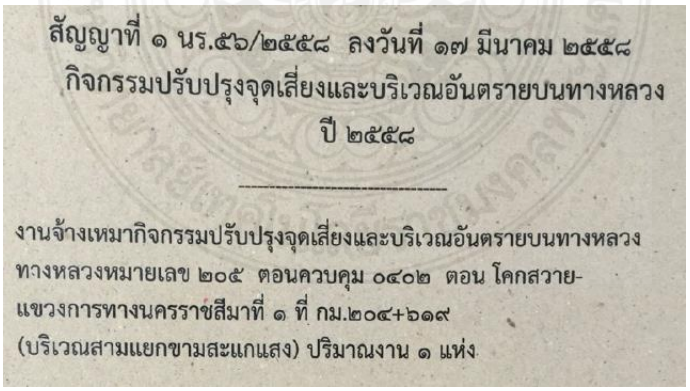


ภาพ 3.5 Flowchart ขั้นตอนการดำเนินงาน

สำหรับงานอำนวยความปลอดภัยที่สามารถใช้ในงานปรับปรุงจุดเสี่ยงอันตรายตามแบบมาตรฐานกรมทางหลวงและกรมทางหลวงชนบทมีรายการหลักๆ ดังนี้

1. งานไฟฟ้าแสงสว่าง (Road Lighting)
2. งานไฟกระพริบเตือน (Flasher)
3. งานไฟสัญญาณจราจร (Trafic Signal)
4. งานเครื่องหมายนำทาง (Road Delineator)
5. งานราวกันอันตราย (Guard rail)
6. งานคอนกรีต แบริเออร์ (Concrete Barrier)
7. งานป้ายต่าง (Road Sign)
8. งานสีตีเส้นและชลอความเร็ว (Road Line Paint and Anti Skid Paint)
9. งานเป้าสะท้อนแสง (Reflector)
10. งานหลักนำทาง (Guide Post)
11. งานปรับปรุงภูมิทัศน์ (Planting and Improvement of Highway Lanscaping)
12. งานสะพานคนเดินข้ามและคนเดินลอด (Pedestrian Bridge or Underpass)
13. งานปรับปรุงทางหลวง (Improvement of Roadway)
14. งานปรับปรุงจุดตัดทางรถไฟ (Improvement of Railway Crossing)
15. งานปรับปรุงจุดเสี่ยงและบริเวณอันตรายบนทางหลวง (Improvement of Hazardous and Black Spot Locations)
16. งานยกระดับความปลอดภัยบริเวณแยกขนาดใหญ่

3.4 สัญญางานปรับปรุงจุดเสี่ยงอันตรายบริเวณแยกขามสะแกแสง

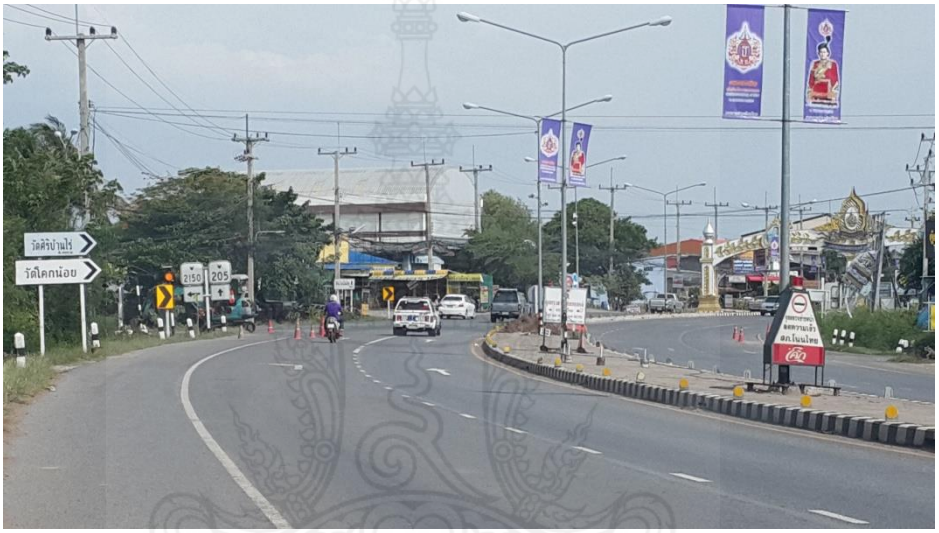


สัญญาที่ ๑ นร.๕๖/๒๕๕๘ ลงวันที่ ๑๗ มีนาคม ๒๕๕๘
กิจกรรมปรับปรุงจุดเสี่ยงและบริเวณอันตรายบนทางหลวง
ปี ๒๕๕๘

งานจ้างเหมากิจกรรมปรับปรุงจุดเสี่ยงและบริเวณอันตรายบนทางหลวง
ทางหลวงหมายเลข ๒๐๕ ตอนควบคุม ๐๔๐๒ ตอน โคกสวาย-
แขวงการทางนครราชสีมาที่ ๑ ที่ กม.๒๐๔+๖๑๙
(บริเวณสามแยกขามสะแกแสง) ปริมาณงาน ๑ แห่ง

ภาพ 3.6 สัญญาการจ้างเหมากิจกรรมปรับปรุงจุดเสี่ยงและบริเวณอันตรายบนทางหลวงฯ (บริเวณแยกขามสะแกแสง)

โดยจากสถิติและแนวทางกรกำหนดจุดเสี่ยงอันตรายตามที่กล่าวไว้ในตอนต้นนั้น ประกอบกับประวัติก่อนทำการปรับปรุงได้มีอุบัติเหตุเกิดขึ้นบริเวณนี้มากกว่า 5 ครั้ง/ปี มีผู้เสียชีวิตและบาดเจ็บหลายราย ซึ่งจากสถิติดังกล่าวเกิดจากสาเหตุหลักๆ คือ ลักษณะทางกายภาพของถนนบริเวณนี้เป็นสามแยกใหญ่และเป็นทางโค้ง ไม่มีไฟสัญญาณจราจร และไฟแสงสว่างดับบ่อย บริเวณเกาะกลางถนนสั้นทำให้ผู้ใช้ถนนกลับรถตรงทางแยก วิสัยทัศน์ในการมองเห็นรถที่อยู่ข้างหน้าไม่ดีจึงเกิดอุบัติเหตุบ่อยครั้ง



ภาพ 3.7 ทางหลวงบริเวณแยกขามสะแกแสงก่อนทำการปรับปรุง

3.4.1 แนวทางการปรับปรุงและขอบเขตงาน

1. ติดตั้งระบบไฟสัญญาณจราจรแบบ Vehicle Actuated (VA)
2. ติดตั้งไฟฟ้าแสงสว่างแบบความสูง 9 เมตร เพิ่มเติมและเปลี่ยนตู้ควบคุม
3. ปรับปรุงเกาะกลางถนนให้มีความยาวและรูปแบบให้เหมาะสมกับทางโค้ง
4. เปลี่ยนเกาะกลางแบบเกาะสีให้เป็นเกาะกลางแบบยก
5. ทาสีสะท้อนแสง และ ติดเป้าสะท้อนแสง ที่ขอบเกาะ
6. ตีเส้นสีแบบ Thermoplastic-road-marking ตามแบบ
7. ติดป้ายเตือนตามแบบ

ภาพที่ 3.8 งานติดตั้งไฟสัญญาณจราจร

ภาพที่ 3.9 การติดตั้งไฟฟ้าแสงสว่างแบบความสูง 9 เมตร

ภาพ 3.10 กรทาสีสะท้อนแสง และติดเป้าสะท้อนแสงที่ขอบเกาะ

ภาพ 3.11 การเปลี่ยนเกาะกลางแบบเกาะสีให้เป็นเกาะกลางแบบยก

ภาพ 3.12 การตีเส้นสีแบบ Thermoplastic-road-marking ตามแบบ

ภาพ 3.13 การทาสีสะท้อนแสง และติดเป้าสะท้อนแสงที่ขอบเกาะ

ภาพ 3.14 การเริ่มทดลองใช้ระบบไฟสัญญาณจราจร

3.4.2 การประเมินผลการปรับปรุงจุดเสี่ยงอันตรายหลังจากดำเนินการปรับปรุงตามแผนงานตั้งแต่ปี 2558 จนถึงปัจจุบันรวมระยะเวลา 3 ปี

เก็บข้อมูลโดยสอบถามจากหมวดทางหลวงอำเภอโนนไทยและแขวงทางหลวง รวมถึงผู้รับผิดชอบพื้นที่ ปรากฏว่าจากข้อมูลไม่พบการเกิดอุบัติเหตุร้ายแรงตั้งแต่มีการติดตั้งระบบป้องกันอุบัติเหตุทางถนนจนถึงปัจจุบัน ข้อมูลต่างๆ มีทั้งส่วนที่เป็นข้อมูลประถมภูมิโดยการลงพื้นที่สอบถามด้วยการใช้แบบสัมภาษณ์กลุ่มตัวอย่างในบริเวณนั้นรวมไปถึงการสัมภาษณ์เจ้าหน้าที่ตำรวจจราจรผู้ที่ทำงานอยู่ในบริเวณดังกล่าว

บทที่ 4

กระบวนการทดสอบต้นแบบ (Prototype testing)

4.1 การทดลองระบบป้องกันอุบัติเหตุบริเวณแยกขามสะแกแสง

ในการทดลองระบบป้องกันอุบัติเหตุทางถนนเพื่อลดความเสี่ยงบริเวณแยกขามสะแกแสง เพื่อประเมินประสิทธิภาพและความเหมาะสมก่อนการเปิดให้มีการใช้งานจริง มีขั้นตอนในการประยุกต์ใช้ดังต่อไปนี้

4.1.1 ตรวจสอบระบบป้องกันอุบัติเหตุทุกระบบทุกจุดบริเวณแยกขามสะแกแสง ดูความเรียบร้อย ความถูกต้อง และเก็บข้อมูลด้านการประเมินมาตรฐานของระบบงานตามสัญญาของกรมทางหลวงและความพึงพอใจต่อระบบทั้งหมด

4.1.2 นำผลการประเมินระบบฯ มาวิเคราะห์ตรวจสอบ และปรับปรุงแก้ไขระบบ ในกรณีที่มีข้อเสนอแนะจากการประเมินให้มีการปรับปรุงให้ดีขึ้นในบางจุด หรือหากผลการประเมินอยู่ในระดับดีมากที่สุดแล้วก็สามารถดำเนินการในขั้นต่อไป

4.1.3 ตรวจสอบงานระบบโดยเชิญผู้เชี่ยวชาญ และผู้รับผิดชอบโครงการ รวมถึงผู้เกี่ยวข้องทั้งหมดมาทำการตรวจสอบและทดสอบประเมินผลระบบ ก่อนส่งมอบงานให้ในส่วนของหน่วยงานผู้รับผิดชอบต่อไป

4.1.4 เก็บข้อมูลและสรุปผลการทดสอบก่อนทำเป็นรายงานส่งมอบงานระบบป้องกันอุบัติเหตุให้หน่วยงานผู้รับผิดชอบดำเนินการเปิดใช้อย่างเป็นทางการ

ในการดำเนินการทดสอบระบบป้องกันอุบัติเหตุครั้งนี้ได้รับความอนุเคราะห์จากหน่วยงานหลายหน่วยงาน ทั้งที่อยู่ในส่วนของภาคราชการและเอกชน รวมไปถึงองค์กรท้องถิ่นและภาคประชาชน ซึ่งเมื่อระบบป้องกันอุบัติเหตุทางถนนฯ ได้เปิดใช้แล้ว ผู้วิจัยหวังว่าจะเป็นประโยชน์ทั้งในด้านของคุณภาพชีวิต และด้านของเศรษฐกิจของท้องถิ่น ทั้งในเรื่องของการเดินทาง การขนส่ง การท่องเที่ยว และการป้องกันทรัพย์สินและชีวิตของประชาชนซึ่งมีค่ามากมายจนมิอาจประเมินค่าออกมาได้

4.2 องค์ประกอบด้านการทำงานของระบบป้องกันอุบัติเหตุทางถนนบริเวณแยกขามสะแกแสง

จากการเก็บข้อมูลเพื่อออกแบบระบบป้องกันระบบอุบัติเหตุทางถนนบนทางหลวงแผ่นดินหมายเลข 205 นครราชสีมา–ชัยภูมิ ซึ่งผลการสำรวจมีอุบัติเหตุเกิดขึ้นมากกว่า 5 ครั้ง/ปี มีผู้เสียชีวิตและบาดเจ็บหลายราย รวมถึงมีลักษณะทางกายภาพเป็นสามแยกใหญ่และเป็นทางโค้งที่ไม่มีไฟสัญญาณจราจรและไฟแสงสว่างติดขัดดับบ่อย บริเวณเกาะกลางถนนสั้นทำให้ผู้ใช้ถนนกลับรถตรงทางแยก ทำให้วิสัยทัศน์ในการมองเห็นรถที่อยู่ข้างหน้าไม่ดีจึงเกิดอุบัติเหตุบ่อยครั้ง สอดคล้องกับข้อเสนอของนายอนุวัฒน์ เรืองเดชาวิวัฒน์ รองผู้อำนวยการแขวงทางหลวงนครราชสีมาที่ 1 (ฝ่ายวิศวกรรม) ที่ได้เสนอให้ปรับปรุงทางหลวงเพื่อแก้ไขปัญหาและเพื่อรองรับปริมาณการจราจรที่จะหนาแน่นขึ้นในอนาคต ทั้งยังช่วยเพิ่มความปลอดภัยและความสะดวกในการเดินทาง ลดความเสี่ยงและลดจำนวนการเกิดอุบัติเหตุในเส้นทางสายนี้ ทั้งยังช่วยลดความแออัดของการจราจรในเขตชุมชน เพิ่มคุณภาพชีวิตให้กับประชาชนและผู้สัญจรไปมาบริเวณแยกนี้

ภาพ 4.1 จุดเสี่ยงบนทางหลวงแผ่นดินหมายเลข 205 นครราชสีมา–ชัยภูมิ บริเวณแยกขามสะแกแสง อำเภอโนนไทย จังหวัดนครราชสีมา

จากภาพ 4.1 ได้มีการศึกษาและหาแนวทางสำหรับการปรับปรุงจุดเสี่ยงและบริเวณอันตรายบนทางหลวงแผ่นดินหมายเลข 205 นครราชสีมา–ชัยภูมิ ตอนควบคุม 1402 ตอนโคกสวาย-แขวงการทางนครราชสีมาที่ 1 ที่ กม.204+619 (บริเวณสามแยกสะแกแสง) โดยมีขอบเขตงาน 7 ด้าน ดังนี้

1. ด้านของการติดตั้งระบบไฟสัญญาณจราจรแบบ Vehicle Actuated (VA)
2. ด้านของการติดตั้งไฟฟ้าแสงสว่างแบบความสูง 9 เมตร เพิ่มเติมและเปลี่ยนตู้ควบคุม
3. ด้านของการปรับปรุงเกาะกลางถนนให้มีความยาวและรูปแบบให้เหมาะสมกับทางโค้ง
4. ด้านของการเปลี่ยนเกาะกลางแบบเกาะสีให้เป็นเกาะกลางแบบยก
5. ด้านของการทาสีสะท้อนแสงและติดเป้าสะท้อนแสงที่ขอบเกาะ

6. ด้านของการตีเส้นสีแบบ Thermoplastic-Road-Marking ตามแบบข้อกำหนดกรมทางหลวงที่ ทล.-ก.604/2525

7. ด้านของการติดป้ายเตือนตามแบบมาตรฐานป้ายจราจรกรมทางหลวง

4.2.1 การติดตั้งและทดสอบระบบไฟสัญญาณจราจรแบบ Vehicle Actuated (VA)

จากสภาพปัญหาและข้อกำหนดในด้านของเกณฑ์คุณภาพงานจากหน่วยงานกรมทางหลวงผู้วิจัยได้ออกแบบและเลือกใช้เครื่องควบคุมสัญญาณไฟจราจรของ Forth รุ่น TCA-0205 ซึ่งมีคุณสมบัติและเทคโนโลยีที่เหมาะสมกับกรณีศึกษาแยกขามสะแกแสง ดังนี้

1. คุณสมบัติทั่วไปของตู้ควบคุมไฟจราจร FORTH สามารถกำหนดระบบการทำงานของตู้ควบคุมสัญญาณไฟได้ ดังนี้

1) Vehicle Actuated Mode

2) Cable Link Mode

3) Manual Control Mode

4) Fixed Time Mode

5) Flashing Mode

6) สามารถสลับ Sequence ของจังหวะไฟเมื่อใช้ระบบ manual โดยไม่จำเป็นต้องเรียงตามลำดับที่ตั้งไว้

7) สามารถควบคุมจังหวะสัญญาณไฟจราจรได้ตั้งแต่ 4 เฟส ไปจนถึง 24 เฟส

8) สามารถเก็บ Plan ได้ ดังนี้ คือ วันธรรมดา (จันทร์-ศุกร์) 9 plan ต่อวัน/ วันเสาร์และอาทิตย์ 9 plan ต่อวัน/ วันหยุดนักขัตฤกษ์ กำหนดได้ 20 วัน วันละ 9 plan ต่อวัน

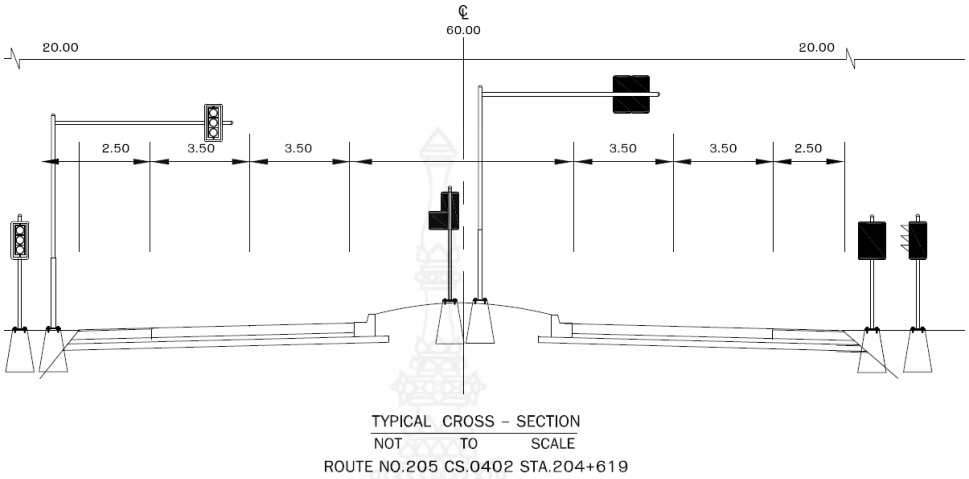
9) ใช้ระบบ real time clock ที่สามารถทำงานได้ยาวนานถึง 10 ปี โดยไม่ต้องใช้แบตเตอรี่ภายนอก

10) สามารถโปรแกรมข้อมูลผ่านปุ่ม Key pad 14 key และแสดงเมนูการทำงานแบนจอ LCD ขนาด 20 ตัวอักษร 2 บรรทัด ภายในเครื่องได้ ในขณะที่เครื่องยังทำงานควบคุมสัญญาณไฟตามปกติ (Multitasking)

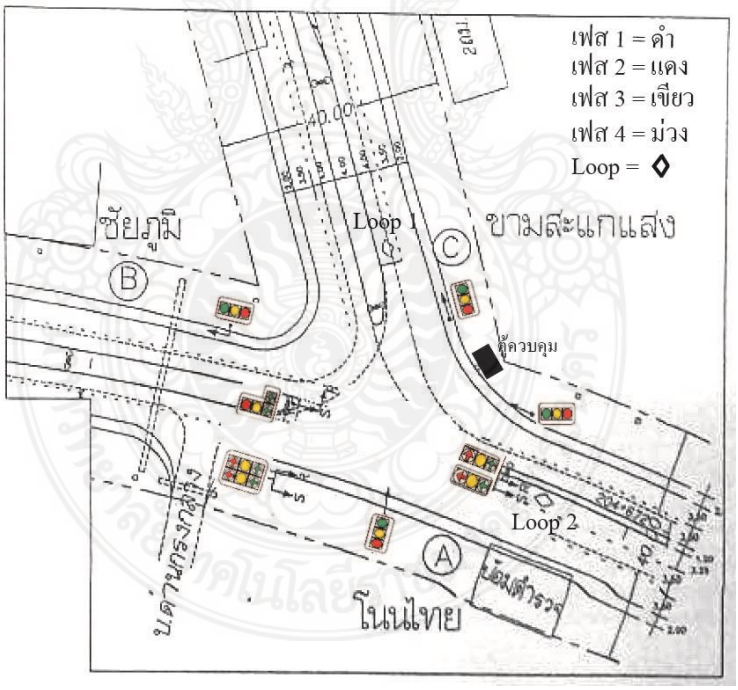
11) เก็บข้อมูลลำดับเหตุการณ์การทำงาน (Event Log data) และข้อผิดพลาด (Fault Log data) และสามารถ upload ไปยัง Computer เพื่อวิเคราะห์ข้อมูลต่อ

12) ข้อมูลลำดับเหตุการณ์การทำงาน (Event Log data) และข้อผิดพลาด (Fault Log data) สามารถเรียกดูได้ทางหน้าจอ LCD ภายในเครื่อง

2. การออกแบบการติดตั้งระบบไฟสัญญาณจราจร



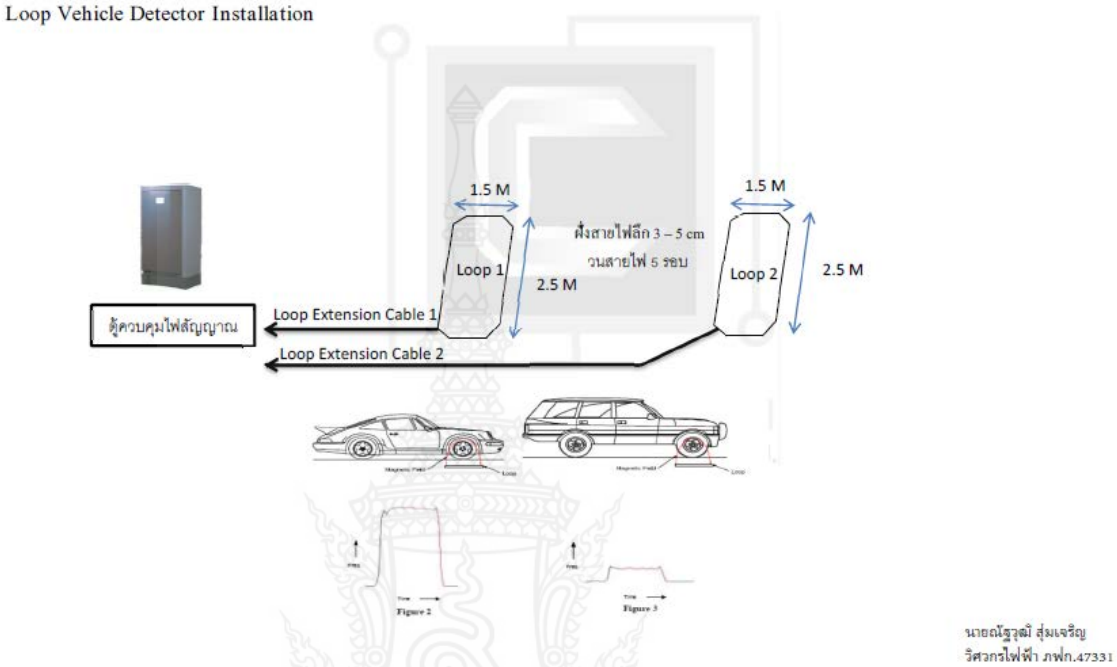
ภาพ 4.2 แบบการติดตั้งระบบไฟสัญญาณจราจร



ภาพ 4.3 แบบการติดตั้งระบบไฟสัญญาณจราจรแยกขามสะแกแสง อำเภอโนนไทย จังหวัดนครราชสีมา

จากภาพ 4.3 หลักการทำงานของโหมด Vehicle Actuated (VA) นั้นเป็นระบบที่ช่วยเพิ่มประสิทธิภาพในการปล่อยรถให้เหมาะสมกับสภาพการจราจร โดยเฉพาะในทางแยกที่เป็นทางรอง

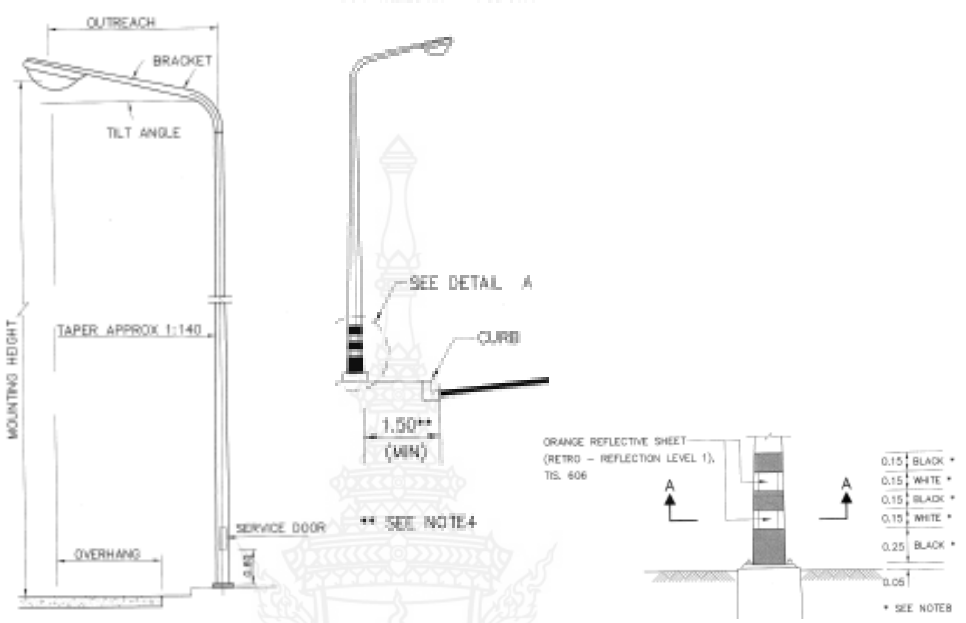
ที่ในบางช่วงเวลาจะมีรถผ่านไปมาน้อย ระบบก็จะปล่อยรถเฉพาะทางหลักโดยให้เวลานานขึ้น จนกว่าจะมีรถมาจอดรอเลี้ยว ซึ่งวิธีการนี้จะใช้ระบบการติดตั้ง Loop Detector ไว้บนผิวถนนในทางรองเพื่อตรวจจับยานพาหนะที่เหยียบผ่าน โดย Loop Detector มีหลักการทำงานดังนี้



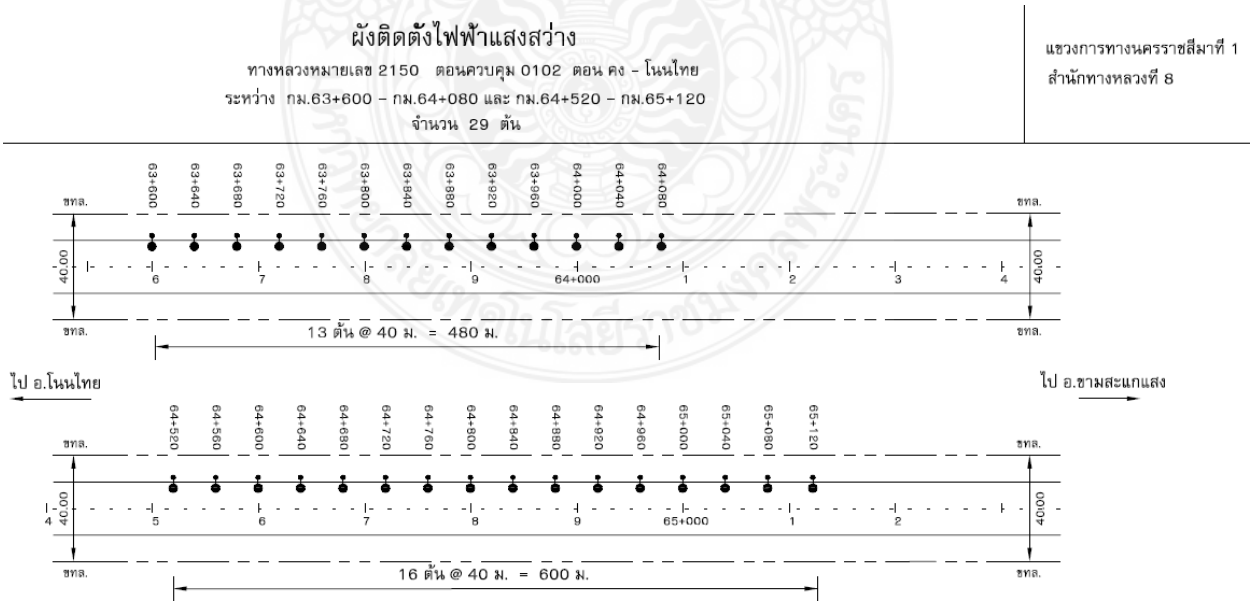
ภาพ 4.4 หลักการทำงานแบบ Loop Vehicle Detector Installation

จากภาพ 4.4 สามารถอธิบายการทำงานของ Loop Dector เมื่อมีรถผ่าน Loop ที่ติดตั้งที่ผิวจราจรนั้น สนามแม่เหล็กจะยุบตัวเกิดการเปลี่ยนแปลงของกระแสไฟฟ้าทำให้ตู้ควบคุมได้รับสัญญาณว่ามีรถจอดคอยเพื่อรอเลี้ยวอยู่ หรือถ้าสนามแม่เหล็กไม่มีการเปลี่ยนแปลง ไม่มีรถรอเลี้ยวก็จะสั่งงานและให้จังหวะสัญญาณไฟตามที่ตั้งไว้ต่อไป ระบบ Vehicle Detector สามารถปรับความไวของการตรวจจับได้ถึง 7 ระดับ ทำให้สามารถตรวจจับและรู้ขนาดของยานพาหนะได้ตั้งแต่รถจักรยานขนาดเล็กไปจนถึงรถบัสโดยสารขนาดใหญ่

4.2.2 การออกแบบการติดตั้งไฟฟ้าแสงสว่างแบบความสูง 9 เมตร เพิ่มเติมและเปลี่ยนตู้ควบคุม

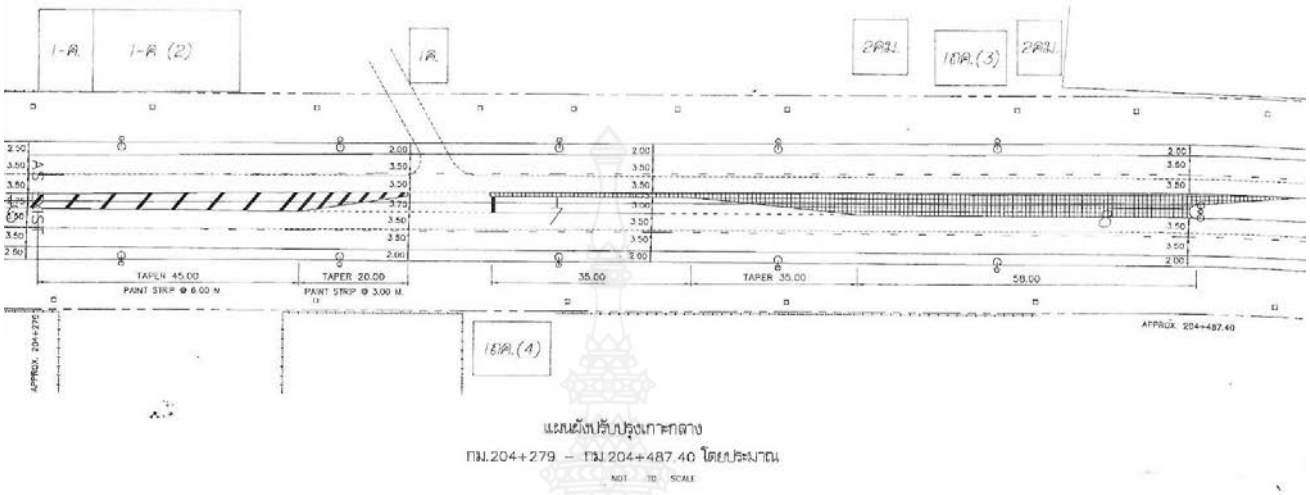


ภาพ 4.5 การติดตั้งไฟฟ้าแสงสว่างแบบความสูง 9 เมตร เพิ่มเติมและเปลี่ยนตู้ควบคุม



ภาพ 4.6 ผังติดตั้งไฟฟ้าแสงสว่าง

4.2.3 การออกแบบรูปแบบเกาะกลางถนนให้เหมาะสมกับทางโค้งและออกแบบเกาะกลางแบบเกาะสีให้เป็นเกาะกลางแบบยก



ภาพ 4.7 รายละเอียดของแบบเกาะกลางถนน

4.2.4 การทาสีสะท้อนแสงและติดเป้าสะท้อนแสงที่ขอบเกาะและการออกแบบระบบเส้นสีแบบ Thermoplastic-Road-Marking

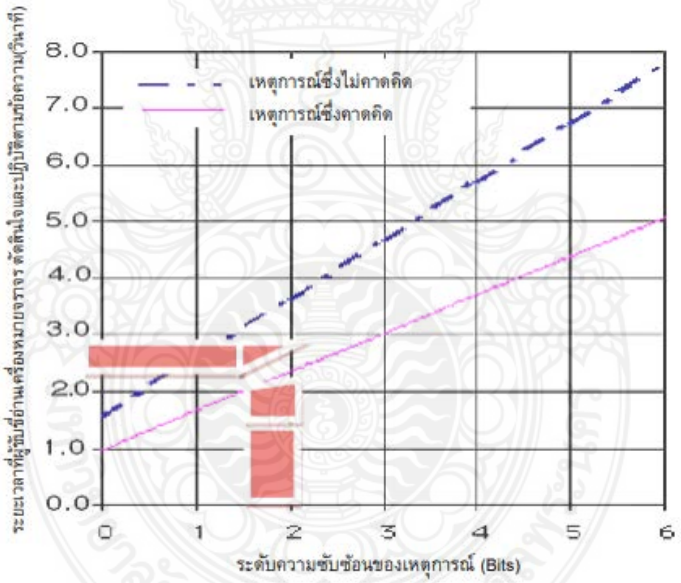
สีเทอร์โมพลาสติกเป็นสีสำหรับงานตีเส้นจราจรเพื่อแบ่งช่องทางการเดินรถ หรือช่องทางจราจรที่บัง เช่น ลูกศรเลี้ยวซ้าย ลูกศรเลี้ยวขวา เป็นต้น การใช้จะใช้ทาบนพื้นผิวถนนที่ราดยางมะตอยและคอนกรีต เช่น ผิวถนนทางหลวง ลานจอดรถ หรือพื้นที่ตามอาคารจอดรถต่างๆ เนื่องจากเป็นวัสดุที่มีความคงทนและมีส่วนผสมของลูกแก้วสะท้อนแสง ทำให้สามารถมองเห็นได้ชัดเจนโดยเฉพาะอย่างยิ่งในยามค่ำคืน จึงทำให้เกิดความปลอดภัยและช่วยลดอุบัติเหตุ

ตาราง 4.1 แสดงคุณสมบัติของสีเทอร์โมพลาสติก

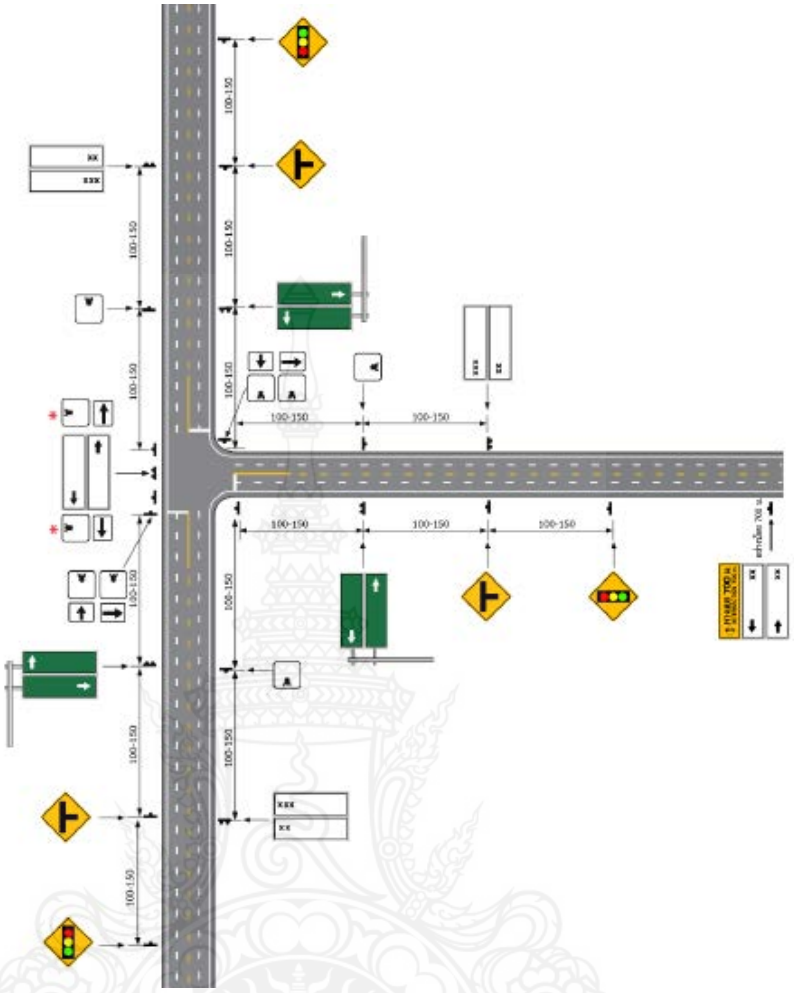
	คุณสมบัติของสีเทอร์โมพลาสติก	**สีขาว**	**สีเหลือง**
1	สารยึด ร้อยละโดยน้ำหนัก	18 %	18 %
2	ลูกแก้ว ร้อยละโดยน้ำหนัก	30 %	30 %
3	ระยะเวลาแข็งตัว ที่อุณหภูมิ 32 องศาเซลเซียส (นาที)	3	3
4	อายุการใช้งาน (ปี)	3	3
5	ก่อให้เกิดมลพิษ	ไม่	ไม่

4.2.5 การออกแบบระบบการติดป้ายเตือนมาตรฐานป้ายจราจรกรมทางหลวง

โดยทั่วไปแล้วผู้ขับขี่จะใช้เวลาในการอ่านป้ายจราจร ทำการตัดสินใจและปฏิบัติตามข้อความที่สื่อบนป้ายจราจรประมาณ 1.0-8.0 วินาทีหรือมากกว่า ซึ่งความแตกต่างของระยะเวลานี้ จะขึ้นอยู่กับความซับซ้อนของสถานการณ์ เช่น การเบรกรถในสถานการณ์ปกติจะใช้เวลาประมาณ 2.5 วินาที (ระดับความซับซ้อนที่ 0-2) ในขณะที่เหตุการณ์ที่ซับซ้อนมาก เช่น การหลีกเลี่ยงอันตรายที่มีความยุ่งยากในทางปฏิบัติอาจใช้เวลามากถึง 7 วินาที (ระดับความซับซ้อนที่ 5-6) ซึ่งถึงอย่างไรก็ตามการคำนวณหาระยะการติดตั้งป้ายจราจรนอกจากจะคำนึงถึงระยะทางที่รถเคลื่อนที่ได้ในช่วงเวลาที่ผู้ขับขี่ใช้ในการอ่านเครื่องหมายจราจรและตัดสินใจปฏิบัติตามเครื่องหมายจราจรแล้ว ควรจะมีการพิจารณาถึงระยะเวลาที่การปฏิบัติตามข้อความที่สื่อบนเครื่องหมายจราจรสำเร็จผลด้วย จึงจะถือว่าการออกแบบระบบการติดป้ายเตือนนั้นมีประสิทธิภาพและบรรลุวัตถุประสงค์



ภาพ 4.8 ระดับความซับซ้อนและระยะเวลาการตัดสินใจตามป้ายจราจร



ภาพ 4.9 ออกแบบระบบการติดป้ายเตือนมาตรฐานป้ายจราจรกรมทางหลวง

4.3 การทดลองใช้งานระบบป้องกันระบบอุบัติเหตุทางถนนบริเวณสามแยกสะแกแสง

ในการทดสอบเพื่อการใช้งานระบบป้องกันระบบอุบัติเหตุทางถนนเพื่อลดความเสี่ยงและบริเวณอันตรายบนทางหลวงแผ่นดินหมายเลข 205 นครราชสีมา–ชัยภูมิ ตอนควบคุม 0402 ตอนโคกสวาย-แขวงการทางนครราชสีมาที่ 1 ที่ กม.204+619 (บริเวณสามแยกสะแกแสง) โดยมีขอบเขตงาน 7 ด้าน คือ ด้านของการติดตั้งระบบไฟสัญญาณจราจรแบบ Vehicle Actuated (VA) ด้านของการติดตั้งไฟฟ้าแสงสว่างและเปลี่ยนตู้ควบคุม ด้านของการปรับปรุงเกาะกลางถนน ด้านของการเปลี่ยนเกาะกลางแบบเกาะสีให้เป็นเกาะกลางแบบยก ด้านของการทาสีสะท้อนแสงและติดเป้าสะท้อนแสงที่ขอบเกาะ ด้านของการตีเส้นสีแบบ Thermoplastic-road-marking ด้านของการติดป้ายเตือนแสดงตัวอย่างดังภาพ 4.10

(ก)

(ข)

ภาพ 4.10 (ก) การทาสีสะท้อนแสง และติดเป้าสะท้อนแสงที่ขอบเกาะ และ (ข) การตีเส้นสีแบบ Thermoplastic-road-marking ตามแบบ

(ก)

(ข)

ภาพ 4.11 (ก) การทาสีสะท้อนแสงและติดเป้าสะท้อนแสงที่ขอบเกาะ และ (ข) การทดลองใช้ระบบไฟสัญญาณจราจร

จากการประเมินผลการปรับปรุงจุดเสี่ยงอันตรายหลังจากดำเนินการปรับปรุงตามแผนงาน ตั้งแต่ปี 2558 จนถึงปัจจุบันรวมระยะเวลา 3 ปี

เก็บข้อมูลโดยสอบถามจากหมวดทางหลวงอำเภอโนนไทยและแขวงทางหลวง และผู้รับผิดชอบพื้นที่ไม่พบการเกิดอุบัติเหตุร้ายแรงจนถึงปัจจุบัน นอกจากนี้ยังมีการเก็บข้อมูลโดยลงพื้นที่โดยใช้วิธีการสัมภาษณ์จากชาวบ้านผู้ใช้ถนนบริเวณแยกขามสะแกแสงและเจ้าหน้าที่ตำรวจ ซึ่งได้ข้อมูลตรงกันคือ หลังจากทำการปรังปรุงแล้วส่งผลทำให้อุบัติเหตุลดลงอย่างเห็นได้ชัด ไม่มีอุบัติเหตุถึงขั้นเสียชีวิต แต่อาจมีเกิดอุบัติเหตุเล็กๆ น้อยๆ จากการเมาสุราและการไม่ปฏิบัติหรือฝ่าฝืนกฎจราจร เป็นต้น ดังนั้น จึงนับได้ว่าการแก้ไขปรับปรุงจุดเสี่ยงอันตรายที่มีอยู่บนทางหลวงให้มีน้อยลงนั้นสามารถช่วยลดความสูญเสียทั้งในระบบเศรษฐกิจโดยรวมและความสูญเสียต่อทรัพย์สินและชีวิตของประชาชนซึ่งในบางครั้งมิอาจประเมินค่าได้

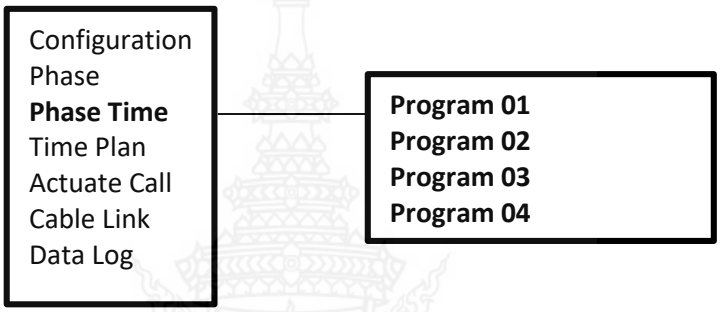
4.4 การโปรแกรมการทำงานของระบบสัญญาณไฟจราจรแยกขามสะแกแสง

การโปรแกรมการทำงานของเครื่องระบบสัญญาณไฟจราจรบริเวณสามแยกขามสะแกแสง สามารถทำได้ 2 วิธี คือ

1. การโปรแกรมตรงที่ Panel โปรแกรมภายในเครื่อง
2. การโปรแกรมจากเครื่องคอมพิวเตอร์

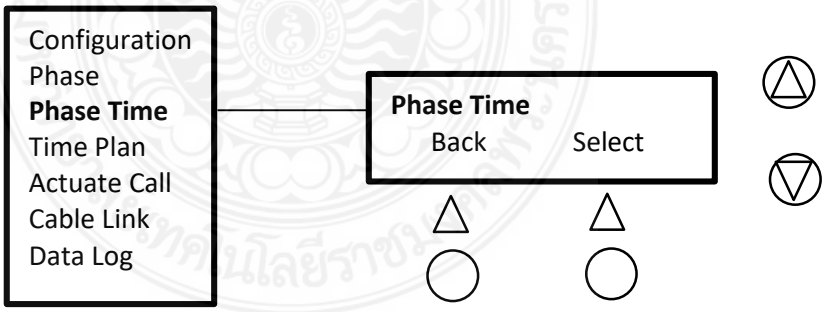
4.4.1 การโปรแกรมตรงที่ Panel โปรแกรมภายในเครื่อง

1. ใช้งาน Panel Program



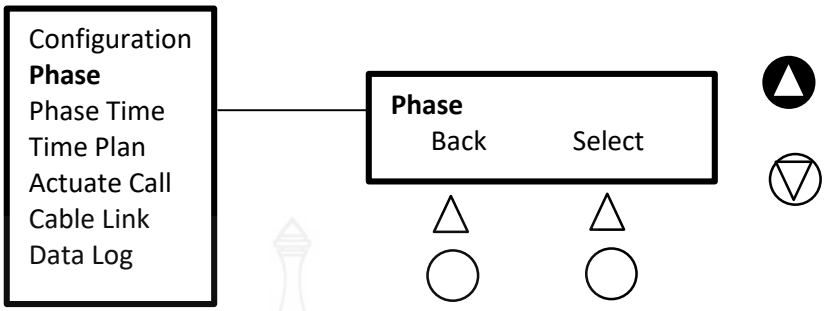
ภาพ 4.12 ตัวอย่างหน้าเมนู

จากภาพที่ 4.12 เป็นตัวอย่างเมนูที่จะใช้อ้างอิงในการอธิบาย โดยเมนูหลักประกอบไปด้วย Configuration, Phase, Phase Time, Time Plan, Actuate Call, Cable Link, Data Log และเมนูย่อยประกอบไปด้วย Program 01-04

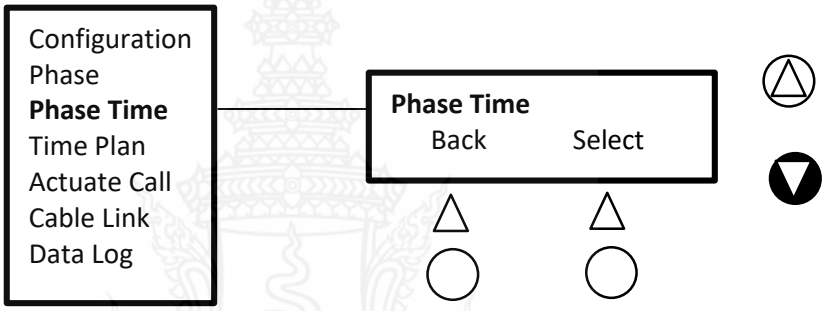


ภาพ 4.13 หน้าจอ LCD เทียบกับเมนู

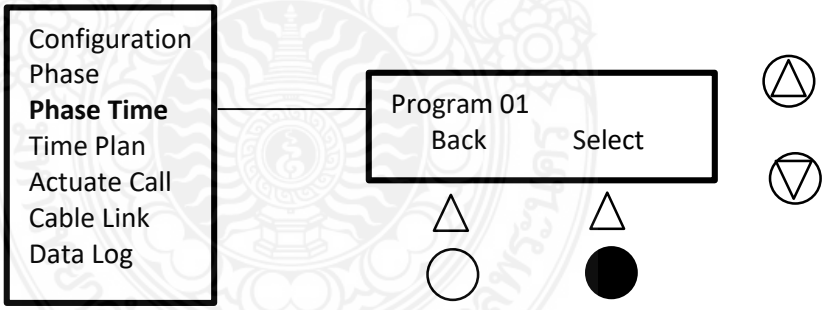
จากภาพที่ 4.13 ด้านขวาจะเป็นหน้าจอ LCD ที่แสดงเมนู Phase Time ซึ่งเท่ากับว่าถูกเลือกอยู่ที่เมนู Phase Time ของเมนูหลัก ซึ่งแสดงเปรียบเทียบให้อยู่ทางด้านซ้ายของภาพ



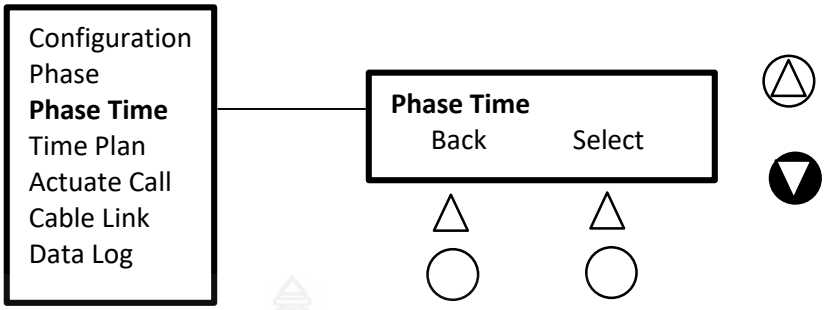
ภาพ 4.14 กดปุ่มลูกศรขึ้นหน้าจอ LCD จะเปลี่ยนไปเป็นเมนู Phase



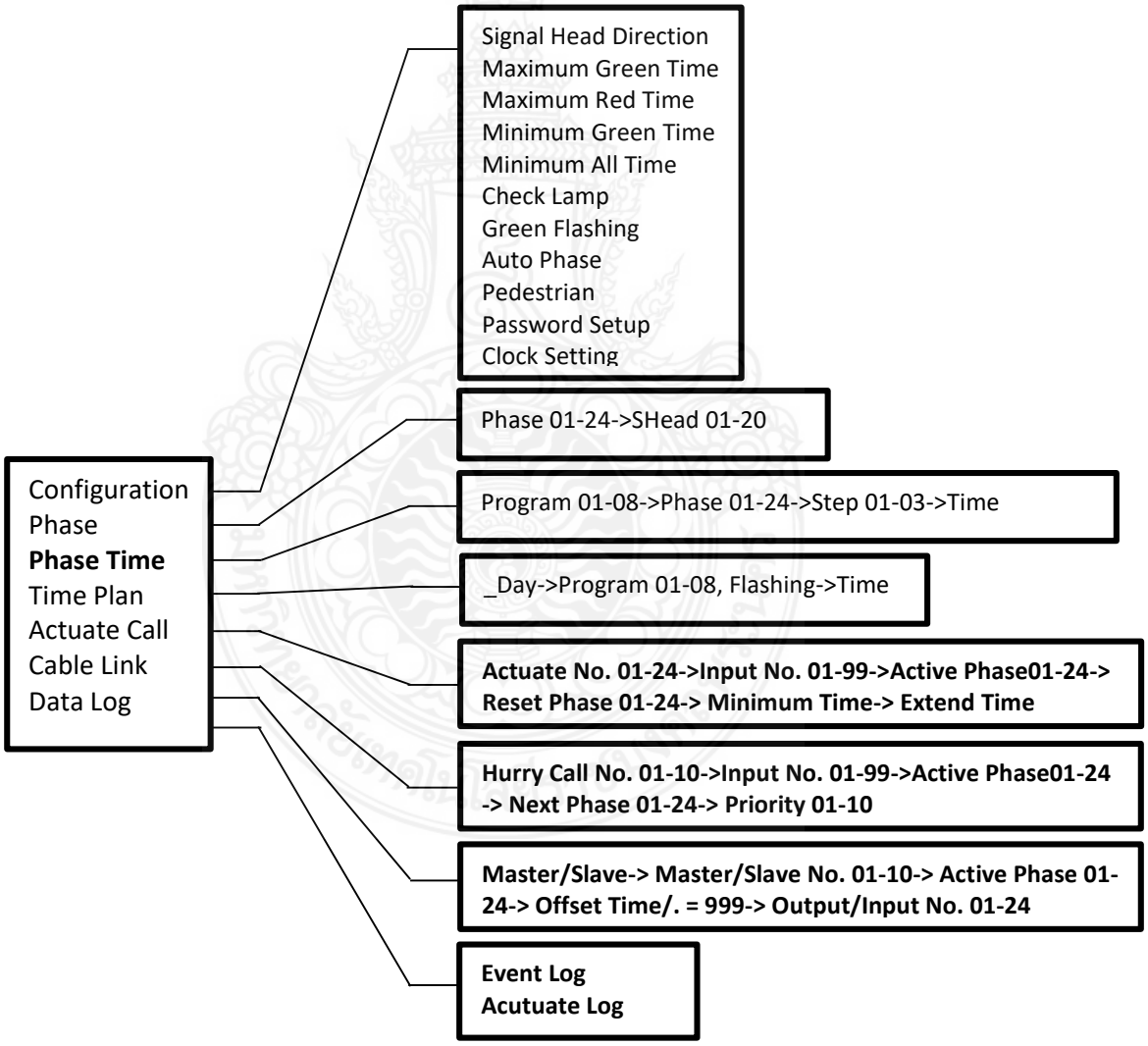
ภาพ 4.15 กดปุ่มลูกศรลงต่อ หน้าจอ LCD จะกลับมาแสดงเมนู Phase Time



ภาพ 4.16 กดปุ่ม Soft Key 2 ด้านขวา เท่ากับว่าเป็นการ Select หรือเป็นการเลือกเมนูนั้น หน้าจอ LCD จะแสดงเมนู Program 01 ซึ่งเป็นเมนูย่อยของเมนู Phase Time



ภาพ 4.17 กดปุ่ม Soft Key 2 ด้านซ้าย เท่ากับว่าเป็น Back หรือย้อนกลับ หน้าจอ LCD จะแสดง Program 01



หมายเหตุ: Menu ที่เป็นตัวหนังสือตัวหนาจะสามารถใช้งานได้สำหรับผู้ดูแลระบบเท่านั้น

ภาพ 4.18 ระบบเมนูแสดงไว้เพื่อใช้ประกอบการโปรแกรม

จากภาพที่ 4.18 คือ ระบบเมนูที่แสดงไว้เพื่อใช้ประกอบการโปรแกรม โดยจะทำให้ผู้โปรแกรมสามารถเข้าถึงเมนูหรือหัวข้อที่จะโปรแกรมได้โดยง่าย ซึ่งแต่ละเมนูจะมีความหมาย ดังนี้

4.4.2 ความหมายและหน้าที่ของแต่ละเมนู

1. เมนู Configuration

เป็นเมนูการใช้งานในการกำหนดเงื่อนไขให้สัมพันธ์กับทางแยกนั้นๆ ประกอบด้วย

Signal Head Direction	ใช้กำหนดทิศทางและตำแหน่งของโคมสัญญาณไฟในทางแยก
Maximum Green Time	ใช้กำหนดค่าเวลาที่มากที่สุดสำหรับสัญญาณไฟเขียวในแต่ละ Phase
Maximum Red Time	ใช้กำหนดค่าเวลาที่มากที่สุดสำหรับสัญญาณไฟแดงของแต่ละโคม
Minimum Green Time	ใช้กำหนดค่าเวลาที่สั้นที่สุดที่ไม่สามารถเปลี่ยนจังหวะไฟของสัญญาณไฟเขียว
Minimum All Red Time	ใช้กำหนดค่าเวลาที่สั้นที่สุดที่ให้ทุกแยกแดงพร้อมกัน
Check Lamp	ใช้กำหนดให้สัญญาณไฟเปลี่ยนเป็นไฟกระพริบหรือไม่ เมื่อเกิดข้อผิดพลาดบางอย่าง เช่น หลอดไฟขาด
Green Flashing	ใช้กำหนดให้โคมสัญญาณไฟใดเป็นไฟเขียวกระพริบก่อนที่จะดับ
Auto Phase	ใช้กำหนดให้ใช้เฉพาะบาง Phase ในโหมด Auto
Pedestrian	ใช้กำหนดให้โคมไฟใดเป็นไฟคนข้าม
Password Setup	ใช้เปลี่ยนรหัสผ่าน
Clock Setting	ใช้กำหนดเวลาและวันเดือนปีของเครื่อง

2. เมนู Phase

เป็นเมนูการใช้งานในการกำหนดค่าสัญญาณไฟให้กับโคมสัญญาณไฟในแต่ละจังหวะสัญญาณไฟของช่องทางแยกนั้นๆ

3. เมนู Phase Time

เป็นเมนูการใช้งานในการกำหนดเวลาในแต่ละจังหวะสัญญาณไฟของแต่ละ Program

4. เมนู Time Pen

เป็นเมนูการใช้งานในการตั้ง Program และเวลาการทำงานให้เครื่อง โดยแยกเป็นการตั้งในวัน Weekday, Saturday, Sunday และ Holiday

5. เมนู Actuate

เป็นเมนูการใช้งานในการกำหนดรายละเอียดของแยกที่ต้องการใช้ Actuate Mode

6. เมนู Hurry Call

เป็นเมนูการใช้งานในการกำหนดรายละเอียดของการเรียกจากระบบ Hurry Call เช่น ทางรถไฟ เป็นต้น

7. เมนู Cable Link

เป็นเมนูการใช้งานในการกำหนดรายละเอียดของระบบเชื่อมต่อเครื่องควบคุมสัญญาณไฟจราจร 2 เครื่องเพื่อให้เปลี่ยน Phase ให้สัมพันธ์กัน เพื่อให้รถเคลื่อนต่อเนื่องอย่างมีประสิทธิภาพสูงสุด

8. เมนู Data Log

เป็นเมนูการใช้งานในการดูข้อมูลของเหตุการณ์ต่างๆ ประกอบด้วย

Event Log เป็นข้อมูลของเหตุการณ์ต่างๆ ที่เกิดขึ้นโดยมีเวลาแสดงกำกับ

Actuate Log เป็นข้อมูลของการเกิด Actuate โดยมีเวลาแสดงกำกับ

4.4.3 ขั้นตอนในการโปรแกรมการทำงานที่ตัวเครื่อง

ขั้นตอนในการโปรแกรมการทำงานที่ตัวเครื่อง มีขั้นตอนดังนี้

1. การเข้าสู่การโปแกรมการทำงานของเครื่อง (Enter Program)
2. การกำหนดเงื่อนไขให้สัมพันธ์กับทางแยกนั้นๆ (Configuration)
3. การกำหนดจังหวะสัญญาณไฟของทางแยกนั้นๆ (Phase)
4. การกำหนดเวลาในแต่ละจังหวะสัญญาณไฟของแต่ละ Program (Phase Time)
5. กำหนด Program และตั้งเวลาในแต่ละวัน (Tome Plan)
6. การกำหนดค่าสำหรับแยกที่มีการใช้งานใน Autuate Mode (Actuate)

7. การกำหนดค่าสำหรับการใช้งาน Hurry Call (Hurry Call)
8. การกำหนดค่าสำหรับการใช้งานในโหมด Cable Link (Cable Link)

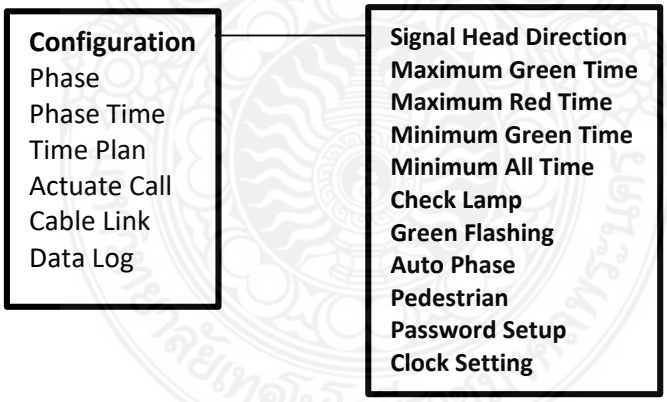
4.4.4 การเข้าสู่การโปรแกรมการทำงานของเครื่อง (Enter Program)

ภาพ 4.19 แสดงการเข้าสู่การโปรแกรมการทำงานของเครื่องมือ

การเข้าสู่ระบบสามารถทำได้โดยง่าย เพียงแต่กดปุ่มใดๆ ก็ได้ใน Panel โปรแกรม หลังจากกดแล้วหน้าจอ LCD ก็จะเปลี่ยนจากการแสดงสถานะของการทำงานของเครื่องมาเป็นการถามรหัสผ่านก่อนเข้าสู่เมนูสำหรับการโปรแกรมตามภาพที่ 4.19 โดยที่รหัสผ่านสำหรับการโปรแกรมจะถูกแบ่งระดับการใช้งานเป็น 2 ระดับ คือ

1. ระดับผู้ดูแลระบบ สาสมารถเข้าได้ทุกเมนู
2. ระดับผู้ปฏิบัติงาน สามารถเข้าได้เฉพาะ Phase Time และ Time Plan เท่านั้น

4.4.5 การกำหนดเงื่อนไขให้สัมพันธ์กับทางแยกนั้น ๆ (Configuration)



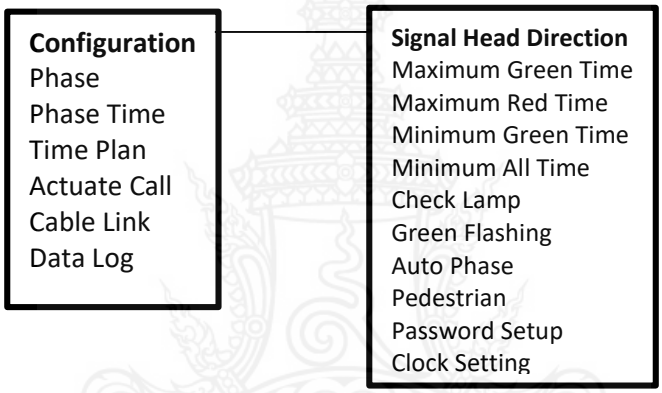
ภาพ 4.20 แสดงเมนูหลัก และเมนูย่อยภายใน Configuration

ความหมายของ Configuration คือ เป็นการกำหนดเงื่อนไขการทำงานของเครื่อง โดยแบ่งเป็น

- กำหนด **Signal Head Direction**
- กำหนด **Maximum Green Time**
- กำหนด **Maximum Red Time**
- กำหนด **Minimum Green Time**

- กำหนด **Minimum All Red Time**
- กำหนด **Check Lamp**
- กำหนด **Green Flashing**
- กำหนด **Auto Phase**
- กำหนด **Pedestrian**
- กำหนด **Password Setup**
- กำหนด **Clock Setting**

4.4.6 การกำหนดทิศทางและตำแหน่งของโคมไฟในทางแยก (Signal Head Direction)



ภาพ 4.21 แสดงเส้นทางเมนูหลักเข้าสู่เมนู Signal Head Direction

ความหมายของคำย่อ

Head คือ หัวไฟในโคมสัญญาณไฟ (Signal Head)

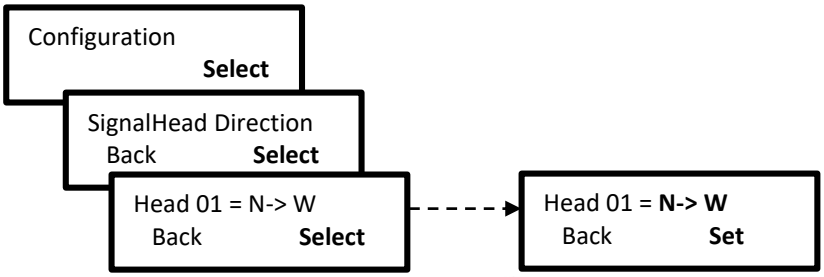
N = ทิศเหนือ (North), S = ทิศใต้ (South), E= ทิศตะวันออก (East), W = ทิศตะวันตก (West)

ตัวอย่าง

ต้องการให้ SHead 1 มีเส้นทางเดินรถจากทิศเหนือไปทิศใต้

ต้องการให้ SHead 2 มีเส้นทางเดินรถจากทิศเหนือไปทิศตะวันตก

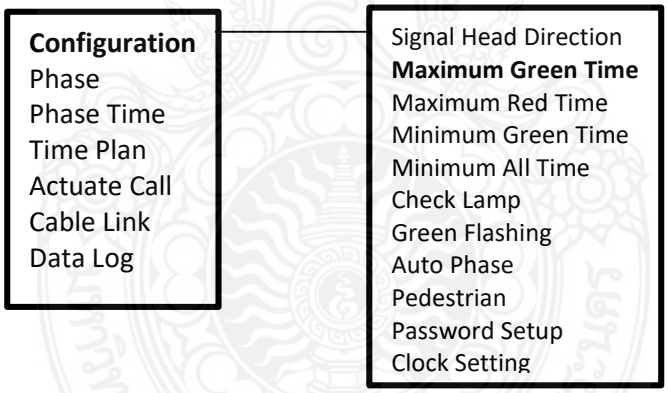
วิธีโปรแกรม < ลูกศรขึ้นลงเพื่อหาเมนูหรือค่าที่ต้องการ, Select เพื่อเลือก, Back เพื่อต้องการย้อนกลับ >



ภาพ 4.22 การโปรแกรมกำหนดทิศทางและตำแหน่งของโคมไฟในทางแยก

การโปรแกรมกำหนดทิศทางและตำแหน่งของโคมไฟในทางแยกสามารถทำได้ดังนี้ คือ เลือกเมนู Configuration -> SignalHead Direction -> Head 01 จากนั้นให้ใช้ลูกศรขึ้นหรือลงเพื่อหาทิศ N -> S กดปุ่ม Set เพื่อบันทึกให้ Head 01 มีทิศทางเดินรถจากทิศเหนือไปใต้ตามต้องการ สำหรับ Head 02 ก็สามารถทำได้ในลักษณะเดียวกันกับ Head 01 เพียงแต่ต้องกำหนดทิศทางให้เป็น N -> W ดังภาพ

4.4.7 **การกำหนดค่าเวลาที่มากที่สุดสำหรับสัญญาณไฟเขียวในแต่ละ** Phase (Maximum Green Time)

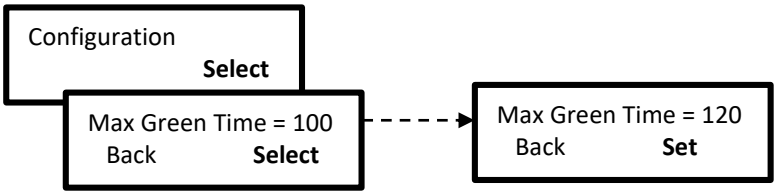


ภาพ 4.23 แสดงเส้นทางเมนูหลักเข้าสู่เมนู Maximum Green Time

ตัวอย่าง

ต้องการ Maximum Green Time เท่ากับ 120 วินาที

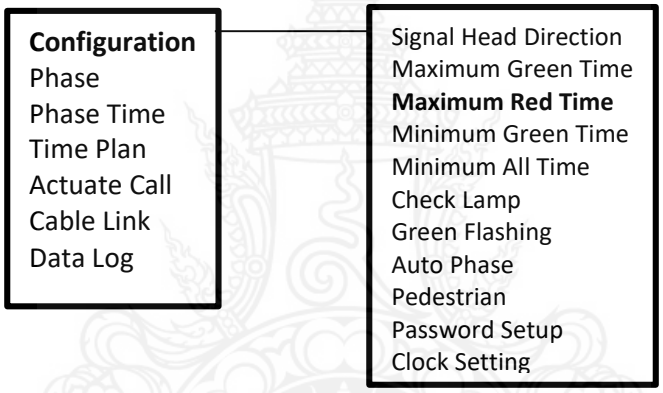
วิธีโปรแกรม < ลูกศรขึ้นลงเพื่อหาเมนูหรือค่าที่ต้องการ, Select เพื่อเลือก, Back เพื่อต้องการย้อนกลับ >



ภาพ 4.24 การโปรแกรมกำหนดค่าเวลาที่มากที่สุดสำหรับสัญญาณไฟเขียวในแต่ละ Phase

จากภาพ เลือกเมนู Configuration -> Max Green Time จากนั้นให้คีย์ตัวเลข 120 แล้วกดปุ่ม Set เพื่อบันทึกค่า Maximum Green Time ดังภาพ

4.4.8 การกำหนดค่าเวลาที่มากที่สุดสำหรับสัญญาณไฟแดงในแต่ละ Phase (Maximum Red Time)

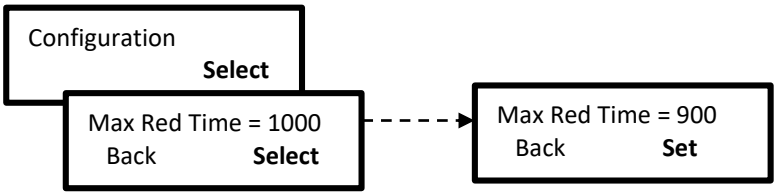


ภาพ 4.25 แสดงเส้นทางเมนูหลักเข้าสู่เมนู Maximum Red Time

ตัวอย่าง

ต้องการ Maximum Red Time เท่ากับ 900 วินาที

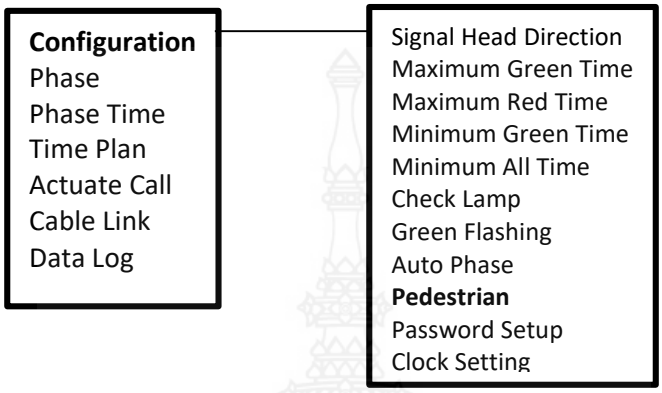
วิธีโปรแกรม < ลูกศรขึ้นลงเพื่อหาเมนูหรือค่าที่ต้องการ, Select เพื่อเลือก, Back เพื่อต้องการย้อนกลับ >



ภาพ 4.26 การโปรแกรมกำหนดค่าเวลาที่มากที่สุดสำหรับสัญญาณไฟแดงในแต่ละ Phase

จากภาพ เลือกเมนู Configuration -> Max Red Time จากนั้นให้คีย์ตัวเลข 900 แล้วกดปุ่ม Set เพื่อบันทึกค่า Maximum Red Time ดังภาพ

4.4.9 **การกำหนดโคมไฟที่ใช้เป็นสัญญาณไฟคนข้าม** (Pedestrian)

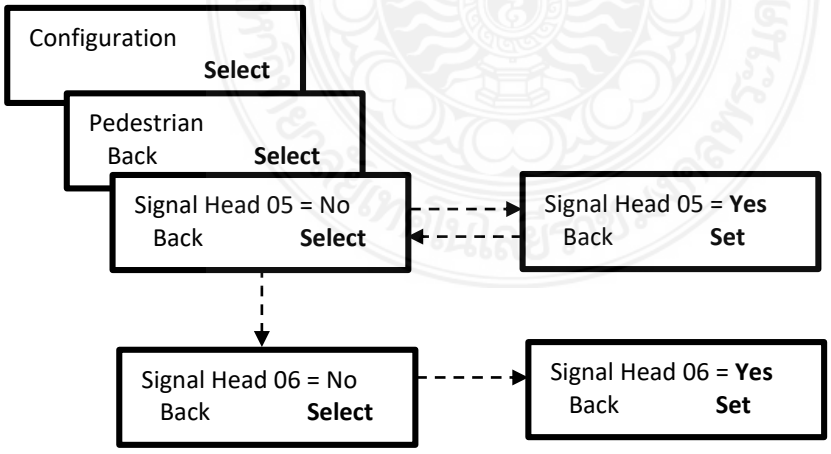


ภาพ 4.27 แสดงเส้นทางเมนูหลักเข้าสู่เมนู Pedestrian

ตัวอย่าง

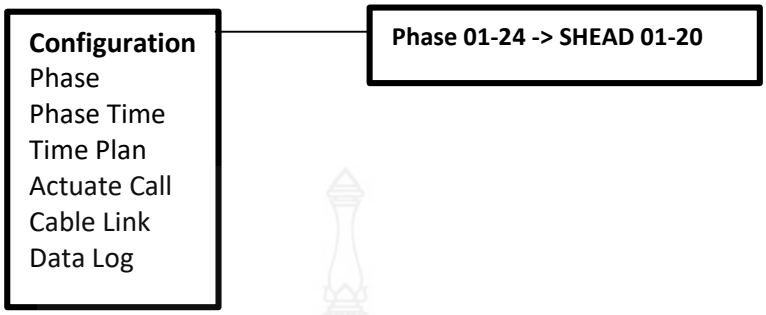
ต้องการกำหนดให้ Signal Head 05 และ Signal Head 06 เป็นสัญญาณไฟคนข้าม

วิธีโปรแกรม < ลูกศรขึ้นลงเพื่อหาเมนูหรือค่าที่ต้องการ, Select เพื่อเลือก, Back เพื่อต้องการย้อนกลับ >



ภาพ 4.28 การโปรแกรมกำหนดค่าโคมไฟที่ใช้เป็นสัญญาณไฟคนข้าม

4.4.10 การกำหนดจังหวะสัญญาณไฟของทางแยกขามสะแกแสง (Phase)



ภาพ 4.29 แสดงกำหนดจังหวะสัญญาณไฟของทางแยกขามสะแกแสง

ความหมายของเมนู Phase

เป็นการกำหนดให้สัญญาณไฟให้กับทุกโคมสัญญาณในแต่ละ Phase

ความหมายของคำย่อ

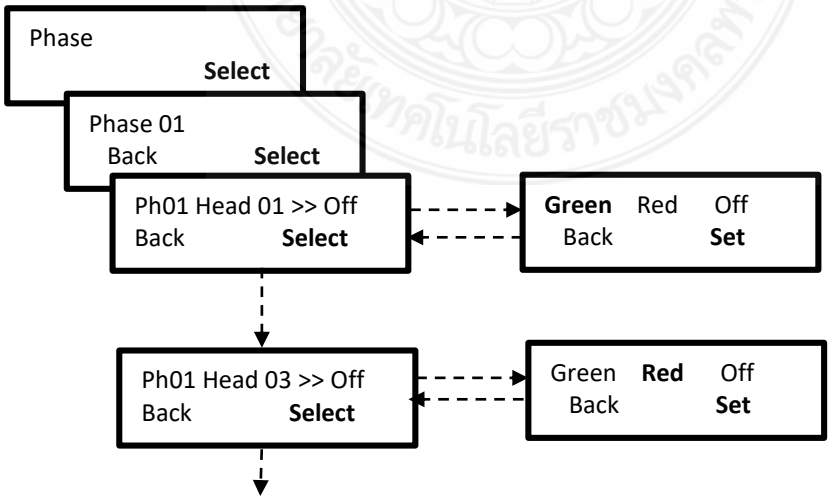
Head คือ หัวไฟในโคมสัญญาณไฟ (Signal Head)

Ph คือ จังหวะสัญญาณไฟ (Phase)

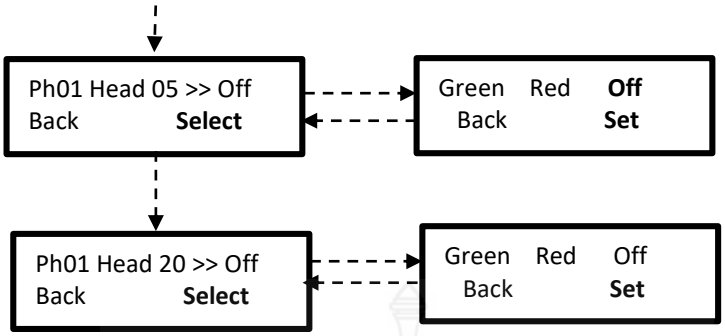
ตัวอย่าง

ต้องการกำหนด Signal Head ใน Phase 1 โดยให้ Signal Head 1 และ 2 เป็นไฟเขียว Signal Head 3 และ 4 เป็นไฟแดง

วิธีโปรแกรม < ลูกศรขึ้นลงเพื่อหาเมนูหรือค่าที่ต้องการ, Select เพื่อเลือก, Back เพื่อต้องการย้อนกลับ >



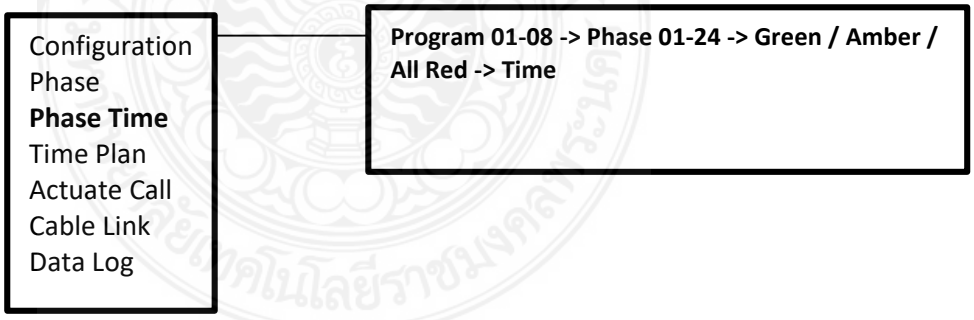
ภาพ 4.30 กำหนดจังหวะสัญญาณไฟของทางแยก



ภาพ 4.30 กำหนดจังหวะสัญญาณไฟของทางแยก (ต่อ)

จากภาพเลือกเมนู Phase -> Phase 01 -> Head 01 จากนั้นให้กดปุ่ม Select เพื่อเข้าไปเลือกสัญญาณไฟโดยใช้ลูกศรเลื่อนขึ้นหรือลงให้ Cursor ชี้ที่สัญญาณไฟที่ต้องการเลือก เช่น Head 01 ให้เลือกสัญญาณไฟที่อยู่ Green แล้วให้กดปุ่มสัญญาณไฟของ Head 03, 04 เป็นสัญญาณไฟแดง ส่วน Head 02-04 ทำเช่นกันกับ Head 01 เพียงแต่การกำหนดสัญญาณไฟของ Head 03, 04 เป็นสัญญาณไฟแดง ส่วน Head 05-20 ต้องตั้งค่าให้เป็น Off ซึ่งเท่ากับไม่มีสัญญาณไฟที่ต้องทำเช่นนี้ เพราะโปรแกรมมีระบบการตรวจสอบหลอดไฟขาด ดังนั้น จึงต้องมีการระบุ Head ที่ไม่ใช้ให้เป็น Off

4.4.11 **การกำหนดเวลาในแต่ละจังหวะสัญญาณไฟของแต่ละ** Program (Phase Time)



ภาพ 4.31 Phase Time และรายละเอียดที่ต้องกำหนดภายใน

ความหมายของเมนู Phase Time

เป็นการกำหนดเวลาให้กับทุก Step ในแต่ละ Phase ของ Program

ความหมายของคำย่อ

Pg คือ โปรแกรม (Program)

Ph คือ จังหวะสัญญาณไฟ (Phase)

Green, Amber, All Red คือ แต่ละสัญญาณไฟในแต่ละโคมไฟ

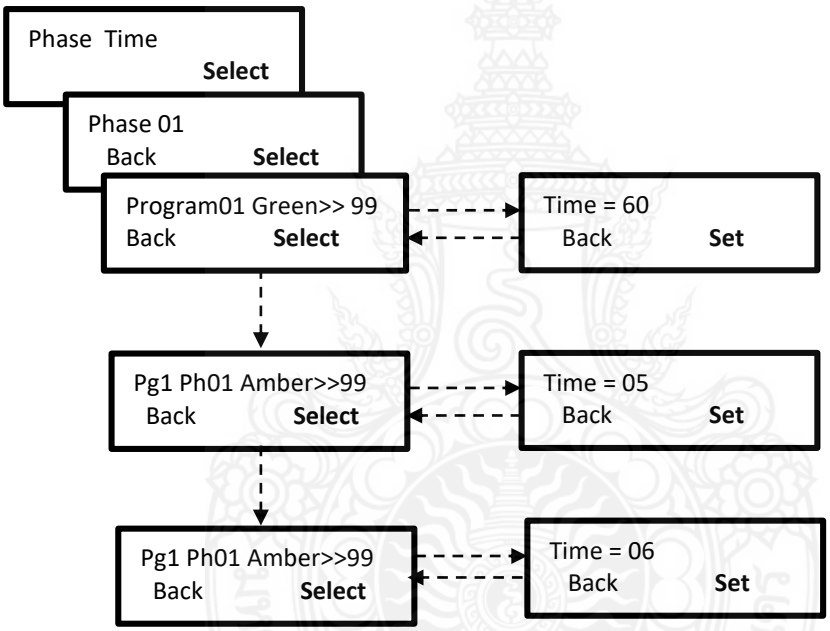
ตัวอย่าง

ต้องการตั้ง Program 1 ให้ Green ใน Phase 1 ใช้เวลา 60 วินาที (ไฟเขียว)

Amber ใน Phase 1 ใช้เวลา 5 วินาที (ไฟเหลือง)

All Red ใน Phase 1 ใช้เวลา 6 วินาที (All Red)

วิธีโปรแกรม < ลูกศรขึ้นลงเพื่อหาเมนูหรือค่าที่ต้องการ, Select เพื่อเลือก, Back เพื่อต้องการย้อนกลับ >

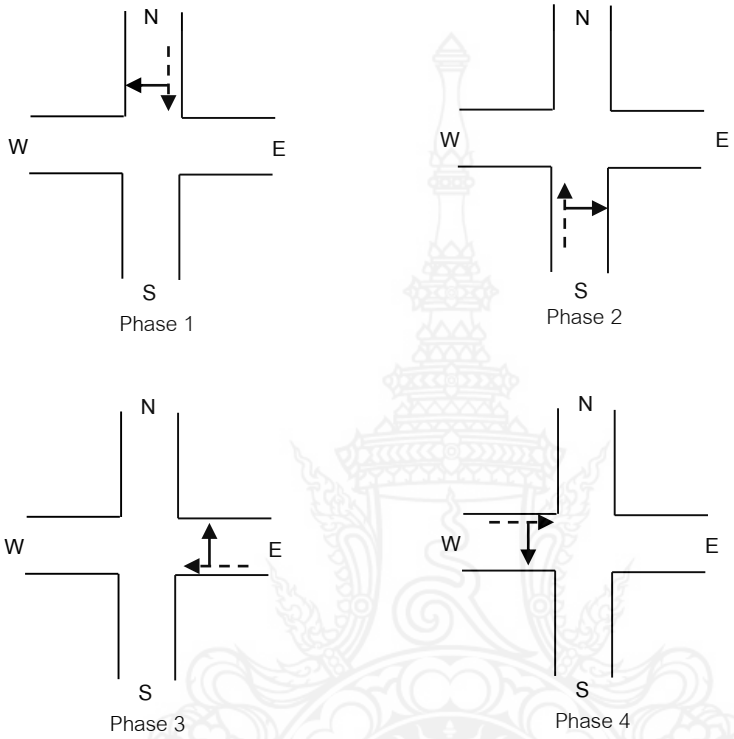


ภาพ 4.32 การกำหนดเวลาในแต่ละจังหวะสัญญาณไฟของแต่ละ Program

จากภาพเลือกเมนู Phase Time -> Program 01 -> Phase 01 -> Green จากนั้นให้กรอกข้อมูลเวลาเท่ากับ 60 แล้วกดปุ่ม Set เพื่อบันทึกค่าเวลาของ Green ส่วน Amber, All Red สามารถโปรแกรมค่าได้ทำนองเดียวกันกับ Green โดยถึงส่วนที่ต้องระบุเวลาก็ให้กรอกเวลาของแต่ละสัญญาณเวลาของแต่ละสัญญาณไป แล้วกดปุ่ม Set เพื่อบันทึกค่าดังภาพ 4.31 ด้านบน

4.5 ตัวอย่างการกำหนดโปรแกรมสัญญาณไฟจราจร

ทางแยกที่จะใช้เป็นตัวอย่างของการโปรแกรมตู้ควบคุมสัญญาณไฟจราจร จะเป็น 4 ทางแยก โดยมีจังหวะสัญญาณทั้งหมด 4 Phase ตามรูป และมีค่าของ Phase ต่างๆ 9k,9kik'fy'ouh



ภาพ 4.33 แสดงทางแยก 4 ทางแยก 4 Phase

สำหรับการออกแบบโปรแกรมสัญญาณไฟจราจร โดยการกำหนดโปรแกรมสัญญาณไฟจราจรทางแยกสำหรับตู้ควบคุมไฟจราจรจะเป็นแบบ 4 ทางแยก โดยมีจังหวะสัญญาณทั้งหมด 4 Phase โดยมีค่าของ Phase ต่างๆ ดังตารางที่ 4.2 - 4-5

ตาราง 4.2 แสดงจังหวะของสัญญาณไฟจราจร

Phase	**ทิศ** N -> S	**ทิศ** S -> N	**ทิศ** E -> W	**ทิศ** W -> E
1	**เขียว**	**แดง**	**แดง**	**แดง**
2	**แดง**	**เขียว**	**แดง**	**แดง**
3	**แดง**	**แดง**	**เขียว**	**แดง**
4	**แดง**	**แดง**	**แดง**	**เขียว**

ตาราง 4.3 ตัวอย่างการใช้งานจริงแสดงเวลาของจังหวะสัญญาณไฟจราจร โปรแกรมที่ 1

โปรแกรม 1	**เขียว**	**เหลือง**	All Red
Phase 1	**60 วินาที**	**3 วินาที**	**3 วินาที**
Phase 2	**60 วินาที**	**3 วินาที**	**3 วินาที**
Phase 3	**30 วินาที**	**3 วินาที**	**3 วินาที**
Phase 4	**30 วินาที**	**3 วินาที**	**3 วินาที**

ตาราง 4.4 ตัวอย่างการใช้งานจริงแสดงเวลาของจังหวะสัญญาณไฟจราจร โปรแกรมที่ 2

โปรแกรม 2	**เขียว**	**เหลือง**	All Red
Phase 1	**30 วินาที**	**3 วินาที**	**3 วินาที**
Phase 2	**30 วินาที**	**3 วินาที**	**3 วินาที**
Phase 3	**20 วินาที**	**3 วินาที**	**3 วินาที**
Phase 4	**20 วินาที**	**3 วินาที**	**3 วินาที**

ตาราง 4.5 ตัวอย่างตารางเวลาการทำงานของโปรแกรม

	วันธรรมดา (จันทร์-ศุกร์)	**วันเสาร์**	**วันอาทิตย์**
โปรแกรมที่ 1	05:30		
โปรแกรมที่ 2	10:30	05:30	05:30
Flashing Program	23:00	23:00	23:00

วิธีการเขียนโปรแกรมตู้ควบคุมไฟสัญญาณจราจร มีขั้นตอนในการโปรแกรมตู้ควบคุมไฟสัญญาณ ดังนี้

1. โปรแกรมทิศทางของหัวไฟในโคมสัญญาณไฟจราจร (Signal Head Direction)
2. โปรแกรมค่า Minimum Green Time (Minimum Green Time)
3. โปรแกรมค่า Minimum All Red Time (Minimum All Red Time)
4. โปรแกรมค่าจังหวะสัญญาณไฟจราจรของหัวโคม (Phase)
5. โปรแกรมค่าเวลาจังหวะของสัญญาณไฟในแต่ละโปรแกรม (Phase Time)
6. โปรแกรมค่าตารางเวลาการทำงานของโปรแกรม (Time Plan)
7. บันทึกข้อมูล

4.5.1 **โปรแกรมทิศทางของหัวไฟในโคมสัญญาณไฟจราจร** (Signal Head Direction)

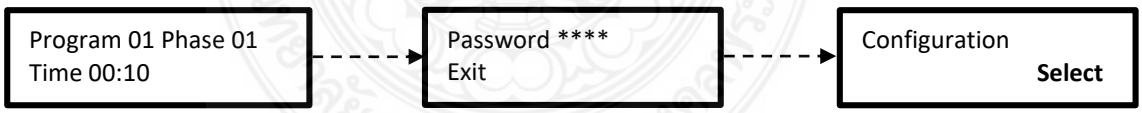
ก่อนที่จะทำการตั้งจังหวะสัญญาณไฟจราจร จะต้องทำการตั้งค่าทิศทางของหัวโคมไฟสัญญาณจราจรก่อนเป็นลำดับแรก เพื่อให้เครื่องควบคุมสัญญาณไฟจราจรสามารถตรวจเช็ค Green Conflict ได้ ซึ่งมีขั้นตอนดังนี้

1. ทำการกำหนดทิศทางให้หัวโคมไฟจราจรก่อนเป็นอันดับแรก จากตัวอย่างของจังหวะไฟจราจร เราต้องกำหนดทิศทางของหัวโคมไฟจราจรได้ตามตารางดังนี้

ตาราง 4.6 แสดงทิศทางของหัวโคมสัญญาณจราจร

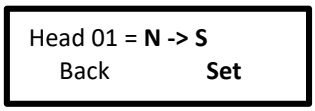
หัวโคม	ทิศทาง
1	ทิศ N -> S (เหนือไปใต้)
2	ทิศ S -> N (ใต้ไปเหนือ)
3	ทิศ E -> W (ตะวันออกไปตะวันตก)
4	ทิศ W -> E (ตะวันตกไปตะวันออก)

2. เมื่อกำหนดทิศทางของหัวโคมไฟจราจรแล้ว ลำดับต่อไปจะเป็นการเริ่มโปรแกรมทิศทางของหัวโคมไฟจราจรให้เครื่อง โดยเริ่มจากเข้าไปสู่เมนู Configuration ซึ่งโดยปกติแล้วเมื่อเข้ามาในโหมดโปรแกรมเมนูนี้จะเป็นเมนูแรกที่แสดงอยู่บนจอ LCD ถ้าที่จอ LCD ไม่ได้แสดงเมนูนี้อยู่ ให้กดปุ่มลูกศรขึ้นหรือลงบนจอ LCD ก็จะปรากฏข้อความรหัสผ่าน หลังจากกรอกรหัสผ่านจอ LCD จะปรากฏเมนู Configuration จากนั้นให้กดปุ่ม Select เพื่อเข้าไปในเมนูนี้ดังภาพ



ภาพ 4.34 แสดงเมนู Configuration

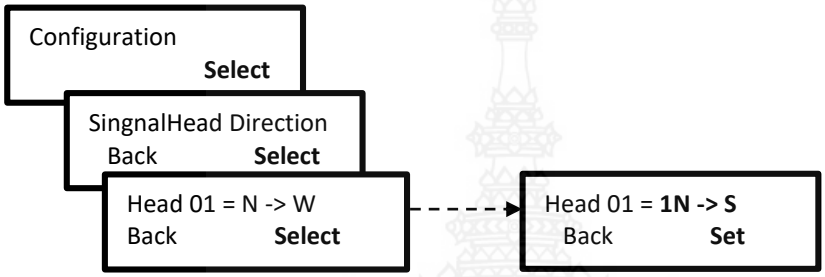
3. จากนั้นจอ LCD จะปรากฏเมนู Signal Head Direction ให้กดปุ่ม Select ที่จอ LCD จะแสดง Head 01 = Not Define หมายความว่าหัวโคมไฟจราจรที่ 1 ยังไม่ได้ถูกกำหนดทิศทางไว้ แต่ถ้าถูกกำหนดไว้ก่อนหน้าแล้วที่จอ LCD จะแสดงทิศทางของหัวโคมดังภาพที่ 4.34



ภาพ 4.35 แสดง Head 01 = Not Define

ตัวอย่างเช่น

ที่จอ LCD แสดง Head 01 = N -> S หมายความว่าหัวโคมไฟจราจรที่ 1 ได้ถูกกำหนดให้ควบคุมรถจากทิศเหนือไปยังทิศใต้ ดังภาพ



ภาพ 4.36 แสดง Head 01 = N -> S

4. ให้ทำการกำหนดทิศทางของหัวโคมไฟจราจรตามตารางแสดงทิศทางของหัวโคมไฟจราจรที่ 1 โดยกดปุ่ม Select ที่จอ LCD จะปรากฏ Cursor กระพริบอยู่ที่ตำแหน่งทิศทาง ให้ใช้ปุ่มลูกศรขึ้นเพื่อเปลี่ยนทิศทางของหัวโคมไฟจราจรให้ตรงกับตารางแสดงทิศทาง เสร็จแล้วกดปุ่ม Set เพื่อบันทึกค่าทิศทางของหัวโคมสัญญาณไฟจราจรดังภาพที่ 4.35

ข้อควรระวัง : ในกรณีที่ได้ตั้งจังหวะของสัญญาณไฟจราจร (Phase) ไว้ก่อนหน้า แล้วมีการกำหนดทิศทางของหัวโคมไฟจราจรใหม่ จะต้องทำการตั้งจังหวะของสัญญาณไฟจราจรใหม่ทั้งหมดเสมอ

5. เมื่อกำหนดทิศทางของหัวโคมไฟสัญญาณจราจรที่ 1 เรียบร้อยแล้วให้ทำการตั้งค่าทิศทางของหัวโคมไฟจราจรถัดไปให้ครบตามตารางแสดงทิศทาง โดยใช้ปุ่มลูกศรขึ้นลงเพื่อเลื่อนไปยังหัวโคมไฟจราจรถัดไป สำหรับหัวโคมไฟจราจรที่ไม่ได้ใช้งานให้กำหนดทิศทางของหัวโคมเป็น Not Define เมื่อทำการตั้งค่าจนครบทุกหัวโคมไฟจราจรแล้วกดปุ่ม Black เพื่อเลื่อนเมนูกลับขึ้นมาจน LCD แสดงคำว่า Signal Head Direction เพื่อเตรียมสู่การโปรแกรมในหัวข้อถัดไป

4.5.2 **โปรแกรมค่า** Minimum Green Time (Minimum Green Time)

โปรแกรมค่า Minimum Green Time (Minimum Green Time) เป็นการตั้งค่าเวลาขั้นต่ำสุดที่จะสามารถกำหนดได้ สำหรับการกำหนดเวลาของ Phase ที่ได้จังหวะสัญญาณไฟเขียว มีหน่วยเป็นวินาที ซึ่งมีขั้นตอนดังนี้

1. ใช้ปุ่มลูกศรเลื่อนลงไปที่เมนู MinGm Time แล้วกดปุ่ม Select ที่จอ LCD จะปรากฏ Cursor กระพริบอยู่ที่ตำแหน่งตัวเลข

2. กรอกค่าที่ต้องการกำหนดลงไปใหม่เป็นหน่วยวินาที แล้วกดปุ่ม Set เพื่อบันทึกค่า ดังภาพ 4.36

ภาพ 4.37 แสดง เมนู MinGm Time

4.5.3 โปรแกรมค่า Minimum All Red Time (Minimum All Red Time)

เป็นการตั้งค่าเวลาขั้นต่ำสุดที่จะสามารถกำหนดได้ สำหรับการกำหนดเวลาที่ทุก Phase ได้จังหวะสัญญาณไฟแดง (All Red) มีหน่วยเป็นวินาที ซึ่งมีขั้นตอนดังนี้

1. ใช้ปุ่มลูกศรเลื่อนลงไปที่เมนู Min ARed Time แล้วกดปุ่ม Select ที่จอ LCD จะปรากฏ Cursor กระพริบอยู่ที่ตำแหน่งตัวเลข

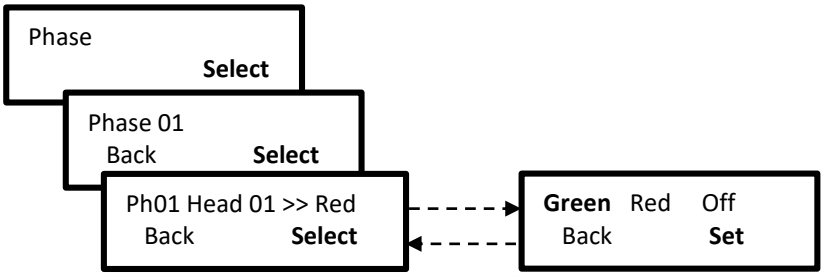
2. กรอกค่าที่ต้องการกำหนดลงไปใหม่เป็นหน่วยวินาที แล้วเลือกกดปุ่ม Set เพื่อบันทึกค่า ดังภาพที่ 4.37

ภาพ 4.38 แสดง เมนู Mini ARed Time

4.5.4 โปรแกรมค่าจังหวะสัญญาณไฟจราจรของหัวโคม (Phase)

หลังจากกำหนดทิศของหัวโค้งแล้ว จะต้องทำการตั้งจังหวะไฟสัญญาณจราจรของ Phase ต่างๆ ให้ตรงตามตารางแสดงจังหวะสัญญาณไฟจราจร ซึ่งมีขั้นตอนดังนี้

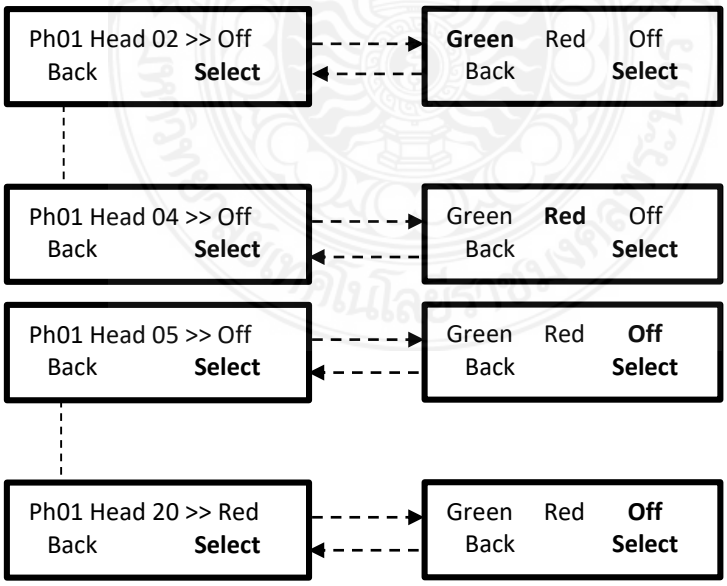
1. จากเมนู Configuration .ชี้ปุ่มลูกศรเลื่อนลงไปที่เมนู Phase แล้วกดปุ่ม Select ที่จอ LCD จะปรากฏ “Phase 01” ให้สังเกตหลอด LED สีแดงที่การ์ด Drive จะปรากฏเป็นไฟแดงทั้งหมด ซึ่งเราจะต้องทำการตั้งค่าไฟของแต่ละหัวโคมให้ตรงตามตาราง กดปุ่ม Select อีกครั้งที่จอ LCD จะปรากฏ “Ph01 Head01 >> Red” มีความหมายว่า Phaseที่ 1, หัวโคมที่ 1 เป็นสัญญาณไฟแดง



ภาพ 4.39 การโปรแกรมค่าจังหวะสัญญาณไฟจราจรของหัวโคม

2. กำหนดสัญญาณไฟของหัวโคมตามตารางแสดงจังหวะของสัญญาณไฟจราจร เริ่มจากหัวโคมที่ 1 โดยกดปุ่ม Select ที่จอ LCD จะปรากฏ “Green Red Off” และมี Cursor กระพริบอยู่ที่สัญญาณไฟที่ถูกกำหนดอยู่เดิม (จากตารางแสดงจังหวะของสัญญาณไฟจราจร และตารางแสดงทิศทางของหัวโคม Phase ที่ 1, หัวโคมที่ 1 ซึ่งได้กำหนดไว้ให้เป็นของทิศทางจากเหนือไปใต้ และเป็นสัญญาณไฟเขียว) ให้กดปุ่มลูกศรเลื่อนตำแหน่งของ Cursor ไปที่ “Green” (สังเกตที่ LED ของหัวโคมที่ 1 บนการ์ด Drive จะเปลี่ยนไปตามที่เรากำหนด) แล้วกดปุ่ม Set เพื่อบันทึกค่าที่จอ LCD จะปรากฏ “Ph01 Head01 >> Green” ดังภาพที่ 4.38

3. กดปุ่มลูกศรขึ้นเพื่อเลื่อนไปยังหัวโคมที่ 2 แล้วทำการกำหนดค่าเหมือนกับในข้อที่ 4.2 จนครบทั้ง 4 หัวโคม ในกรณีที่มีหัวโคมบนการ์ด Drive ตู้ควบคุมมากกว่าจำนวนหัวโคมที่ติดตั้งอยู่จริงให้กำหนดสัญญาณไฟของหัวโคมที่ไม่ได้ใช้งานเป็น Off



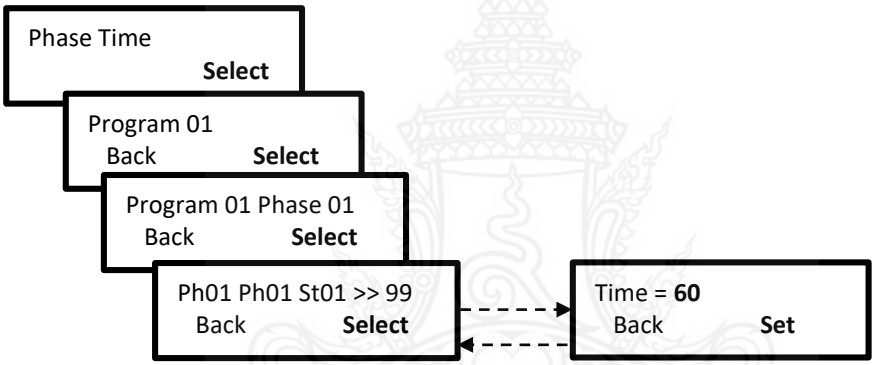
ภาพ 4.40 แสดงโปรแกรมค่าจังหวะสัญญาณสัญญาณไฟจราจรของหัวโคม

4. เมื่อกำหนดสัญญาณไฟของหัวโคมใน Phase 1 จนครบแล้วให้ทำการกำหนดสีของหัวโคมใน Phase ที่ 2 – 4 ให้ครบตามตารางจังหวะสัญญาณไฟจราจร

4.5.5 โปรแกรมค่าเวลาจังหวะของสัญญาณไฟในแต่ละโปรแกรม (Phase Time)

เมื่อกำหนดจังหวะของสัญญาณไฟจราจรแล้วต่อไปเป็นการกำหนดเวลาของสัญญาณไฟเขียว, เหลือง, แดง ของแต่ละ Phase ซึ่งสามารถกำหนดได้แตกต่างกันทั้งหมด 8 โปรแกรม จากตารางแสดงเวลาของจังหวะสัญญาณไฟจราจร มีการกำหนดโปรแกรมไว้ 2 โปรแกรม ซึ่งจะกำหนดได้โดยมีขั้นตอนดังนี้

1. จากเมนู Configurationใช้ปุ่มลูกศรเลื่อนไปที่เมนู Phase Time แล้วกดปุ่ม Select ที่จอ LCD จะปรากฏ “Program 1” ดังภาพ



ภาพ 4.41 การโปรแกรมค่าจังหวะสัญญาณไฟในแต่ละโปรแกรม

2. กดปุ่ม Select เพื่อกำหนดเวลาของโปรแกรมที่ 1 ที่จอ LCD จะปรากฏ “Prog 1 Phase 1” กดปุ่ม Select ที่จอ LCD จะปรากฏ “Prg1 Ph01 S1 >> 030” มีความหมายว่าโปรแกรมที่ 1 Step ที่ 1 จะมีเวลาเป็น 30 วินาที โดยที่แต่ละ Phase จะมีทั้งหมด 3 Step ดังนี้

Step 1 (S1) หมายถึง จังหวะสัญญาณไฟเขียว

Step 2 (S2) หมายถึง จังหวะสัญญาณไฟเหลือง

Step 3 (S3) หมายถึง จังหวะสัญญาณไฟแดง

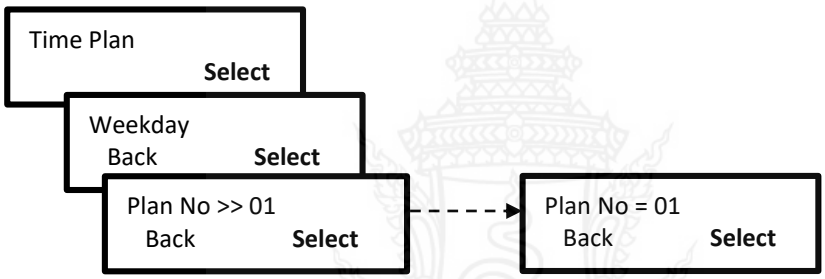
3. กดปุ่ม Select เพื่อกำหนดเวลาที่จอ LCD จะปรากฏ Cursor กระพริบอยู่ที่ตัวเลข ให้คีย์ค่าเวลาของจังหวะไฟเขียว จากตารางแสดงเวลาของจังหวะสัญญาณไฟจราจรโปรแกรมที่ 1 คือ 60 วินาที แล้วกดปุ่ม Set เพื่อบันทึกค่า

4. ทำโปรแกรมที่ 1 และ 2 จนครบโดยใช้วิธีการตามข้อ 2-3

4.5.6 โปรแกรมค่าตารางเวลาการทำงานของโปรแกรม (Time Plan)

หลังจากตั้งโปรแกรมของจังหวะสัญญาณไฟจราจรแล้ว ต่อไปก็เป็นการกำหนดตารางเวลาที่จะให้โปรแกรมเริ่มทำงาน ซึ่งแบ่งออกเป็นวันธรรมดา (จันทร์-ศุกร์), วันเสาร์, วันอาทิตย์ และในแต่ละวันสามารถกำหนดตารางเวลาได้สูงสุด 8 โปรแกรมปกติกับ 1 โปรแกรมไฟกระพริบ (Flashing program) และยังสามารถโปรแกรมวันหยุดพิเศษได้อีก 99 วัน มีวิธีการโปรแกรมดังนี้

1. จากเมนู Configuration ใช้ปุ่มลูกศรเลื่อนไปที่เมนู Time Plan แล้วกดปุ่ม Select ที่จอ LCD จะปรากฏเมนูย่อย Weekday ดังภาพ

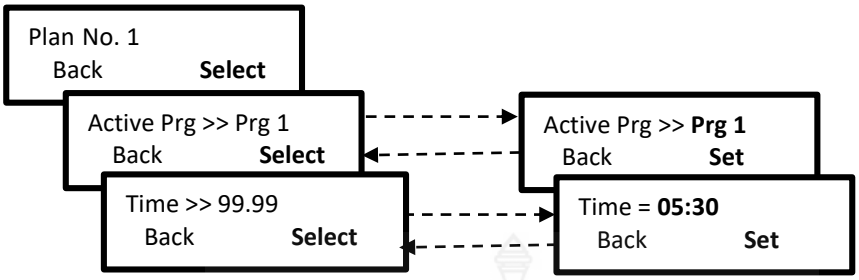


ภาพ 4.42 การโปรแกรมค่าตารางเวลาการทำงานของโปรแกรม

2. จากเมนู Weekday ให้กดปุ่ม Select ที่จอ LCD จะปรากฏ Plan No >> 01 เพื่อกำหนด Plan ที่จะใช้

3. กดปุ่ม Select เพื่อโปรแกรมการทำงานของ Plan No. 1 ของวันธรรมดา จะปรากฏหน้าจอดังภาพที่ 4.41

4. กดปุ่มลูกศรเพื่อเลื่อนไปที่โปรแกรมที่ 1 แล้วกดปุ่ม Set เพื่อเลือก หลังจากเลือกโปรแกรมที่ต้องการจากนั้นให้กดปุ่มลูกศรเพื่อเลื่อนไปที่ Time เพื่อโปรแกรมเวลาทำงาน ซึ่งจากตารางเวลาการทำงานของโปรแกรม โปรแกรมที่ 1 ของวันธรรมดาจะเริ่มทำงานเวลา 05.30 น. ให้คีย์ตัวเลขนี้ลงไป แล้วกดปุ่ม Set เพื่อบันทึกค่า



ภาพ 4.43 การโปรแกรมค่าตารางเวลาการทำงานของโปรแกรมโดยกดปุ่ม Set

5. กดปุ่ม Back แล้วตามด้วยลูกศรเพื่อเลื่อนตำแหน่งไปที่ Plan No.2 แล้วกดปุ่ม Select เพื่อเลือกโปรแกรมที่ 2 และกำหนดเวลาทำงานของโปรแกรม ซึ่งจากตารางเวลาการทำงานของโปรแกรมที่ 222 ของวันธรรมดาจะเริ่มทำงานเวลา 10.30 น. ให้คีย์ตัวเลขนี้ลงไป แล้วกดปุ่ม Set เพื่อบันทึกค่า

6. ทำการโปรแกรมตารางเวลาของวันเสาร์, อาทิตย์ให้ครบ ซึ่งวิธีการโปรแกรมจะเหมือนกับการโปรแกรมวันธรรมดายกเว้นวันหยุดพิเศษ (Holiday) ที่จะต้องกำหนดวันที่ของวันหยุดพิเศษเพิ่ม นอกนั้นจะเหมือนกันกับวันธรรมดา รายละเอียดของการโปรแกรมวันหยุดพิเศษให้ดูได้จากการกำหนด Time Plan

4.5.7 **บันทึกข้อมูล**

หลังจากโปรแกรมค่าต่างๆ เสร็จเรียบร้อยแล้ว ต้องทำการบันทึกข้อมูลที่ได้โปรแกรมใหม่ทุกครั้ง ตู้ควบคุมสัญญาณไฟจราจรถึงทำงานตามโปรแกรมใหม่ที่ตั้งไว้ ซึ่งมีวิธีการดังนี้

ภาพ 4.44 การบันทึกข้อมูลที่ได้โปรแกรม

1. จากเมนู Configuration ให้กดปุ่มลูกศรขึ้นเพื่อเลื่อนเมนูไปที่ Save Data ?

2. กดปุ่ม Yes เพื่อบันทึกข้อมูลดังภาพที่ 4.4

3. หลังจากบันทึกข้อมูลแล้วโปรแกรมใหม่จะเริ่มทำงานก็ต่อเมื่อสัญญาณไฟจราจรครบรอบและวนกลับมาอยู่ที่ Phase 1

บทที่ 5

ผลการวิจัยและพัฒนา (Results)

5.1 ผลการทดลองใช้งานของต้นแบบ (The Prototype)

ผลการทดลองระบบป้องกันอุบัติเหตุทางถนนเพื่อลดความเสี่ยงบริเวณแยกขามสะแกแสง เพื่อประเมินประสิทธิภาพและความเหมาะสมก่อนการเปิดให้มีการใช้งานจริง มีรายละเอียดขั้นตอนดังนี้

5.1.1 ตรวจสอบระบบป้องกันอุบัติเหตุทุกระบบทุกจุดบริเวณแยกขามสะแกแสง ดูความเรียบร้อย ความถูกต้อง และเก็บข้อมูลด้านการประเมินความพึงพอใจต่อระบบป้องกันอุบัติเหตุทั้งหมด ซึ่งมีผลการตรวจสอบในระดับดีมากทุกจุด โดยผู้วิจัยกำหนดกระบวนการประเมินระบบป้องกันอุบัติเหตุ โดยพิจารณาจากข้อมูลและแนวทางการดำเนินงานในต่างประเทศร่วมด้วย ซึ่งผู้วิจัยได้ศึกษาและพิจารณาหลักการและเกณฑ์การประเมินประสิทธิภาพตามข้อระเบียบของกรมทางหลวงที่ประกอบไปด้วยภาพถ่ายต่อเนื่องจากรถสำรวจ และใช้ข้อมูลน้ำหนักความปลอดภัยของปัจจัยต่างๆ พิจารณาร่วมกบความความรุนแรงของการเกิดอุบัติเหตุลักษณะต่างๆ จากผลการศึกษาในต่างประเทศประกอบโดยมีแนวคิดเบื้องต้นของเกณฑ์การประเมินระดับความปลอดภัยบนท้องถนน บริเวณแยกขามสะแกแสงดังนี้

การบริหารความปลอดภัยทางถนนให้มีประสิทธิภาพจำเป็นต้องมีการประเมินองค์ประกอบของสายทางที่เกี่ยวข้องกับความปลอดภัยของสายทางที่ถูกต้องครบถ้วนและมีหลักเกณฑ์ที่แน่นอน ดังนั้น จึงต้องมีการพัฒนาค่าดัชนีการประเมินความปลอดภัยกายภาพทางหลวงซึ่งใช้เป็นค่าในการเปรียบเทียบระดับความปลอดภัยของถนน โดยจากการประเมินผู้วิจัย ได้นำหลักการประเมินความปลอดภัยกายภาพทางหลวงที่เรียกว่าดัชนีการประเมินความปลอดภัยกายภาพทางหลวง (Road Assessment Index, RAI) โดยดัชนีดังกล่าวสามารถนำมาใช้ในการติดตามและพัฒนาระดับความปลอดภัยของถนนได้อย่างต่อเนื่องและยังสามารถนำไปใช้ในการวางแผนการก่อสร้างถนนในอนาคต นอกจากนี้ดัชนีดังกล่าวยังสามารถบ่งบอกถึงระดับความปลอดภัยของถนนทั้งโครงข่าย ดัชนีการประเมินความปลอดภัยกายภาพทางหลวง (Road Assessment Index, RAI) สามารถคำนวณได้จากค่าความปลอดภัยของแต่ละปัจจัย โดยค่าคะแนนแต่ละปัจจัยนั้นต้องทำการถ่วงน้ำหนักความสำคัญในแต่ละปัจจัย ซึ่งจะพิจารณาจากค่า

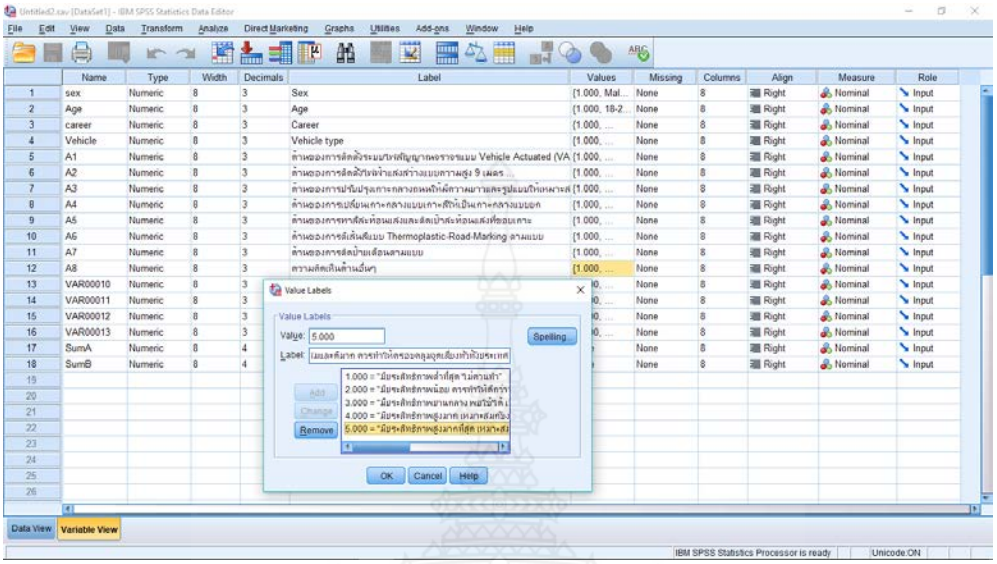
ความรุนแรง (Severity) ของลักษณะการชนที่เกิดจากปัจจัยดังกล่าว และค่าร้อยละของการลดจำนวนอุบัติเหตุ (เกษม ชูจารุกลุ และคณะ, 2557)

5.1.2 **ตรวจสอบงานระบบโดยเชิญผู้เชี่ยวชาญ และผู้รับผิดชอบโครงการ**รวมถึงผู้เกี่ยวข้องทั้งหมดเพื่อทำการตรวจสอบและทดสอบระบบ ก่อนส่งมอบงานให้ในส่วนของราชการ โดยผลการตรวจประเมินระบบในแต่ละด้าน มีรายละเอียดดังตาราง 5.1

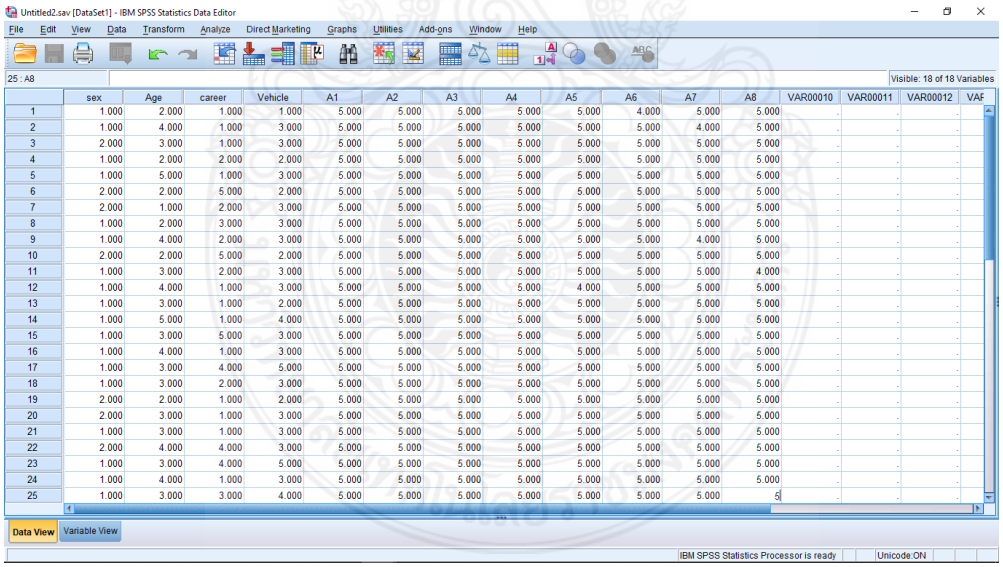
ตาราง 5.1 ผลการประเมินระบบป้องกันอุบัติเหตุทางถนนกรณีศึกษาบริเวณแยกขามสะแกแสง อำเภอโนนไทย จังหวัดนครราชสีมา

ลำดับที่	รายการประเมิน	ผลการประเมิน		
		$\overline{x}$	SD	ระดับประเมิน
1.	ด้านของการติดตั้งระบบไฟสัญญาณจราจรแบบ Vehicle Actuated (VA)	4.92	0.15	ดีมากที่สุด
2.	ด้านของการติดตั้งไฟฟ้าแสงสว่างแบบความสูง 9 เมตร เพิ่มเติมและเปลี่ยนตู้ควบคุม	4.83	0.28	ดีมากที่สุด
3.	ด้านของการปรับปรุงเกาะกลางถนนให้มีความยาวและรูปแบบให้เหมาะสมกับทางโค้ง	4.75	0.38	ดีมากที่สุด
4.	ด้านของการเปลี่ยนเกาะกลางแบบเกาะสีให้เป็นเกาะกลางแบบยก	4.67	0.50	ดีมากที่สุด
5.	ด้านของการทาสีสะท้อนแสงและติดเป้าสะท้อนแสงที่ขอบเกาะ	4.75	0.38	ดีมากที่สุด
6.	ด้านของการตีเส้นสีแบบ Thermoplastic-Road-Marking	4.42	0.58	ดีมาก
7.	ด้านของการติดป้ายเตือนตามแบบมาตรฐานป้ายจราจร กรมทางหลวง	4.50	0.58	ดีมากที่สุด
	รวม	4.66	0.41	ดีมากที่สุด

ตาราง 5.2 แสดงการประเมินระบบป้องกันอุบัติเหตุทางถนนกรณีศึกษาบริเวณแยกขามสะแกแสง อำเภอโนนไทย จังหวัดนครราชสีมาโดยใช้โปรแกรม SPSS



ตาราง 5.3 แสดงข้อมูลการประเมินระบบป้องกันอุบัติเหตุทางถนนกรณีศึกษาบริเวณแยกขามสะแกแสง อำเภอโนนไทย จังหวัดนครราชสีมาของผู้ประเมินเป็นรายบุคคลโดยใช้โปรแกรม SPSS



การวิเคราะห์ประมวลผลโดยใช้โปรแกรม SPSS โดยแยกเป็นรายด้านต่างๆ ดังนี้

```
COMPUTE Suma=(a1+a2+a3+a4+a5+a6+a7) / 7.
EXECUTE.
COMPUTE Sumb=(a1+a2+a3+a4+a5+a6+a7) / 1.
EXECUTE.
COMPUTE Sumb=(a1+a2+a3+a4+a5+a6+a7) / 7.
EXECUTE.
DATASET ACTIVATE DataSet2.
SAVE OUTFILE='C:\Users\Kthsspv0075\Desktop\1 Sex.sav'  /COMPRESSED.
DATASET ACTIVATE DataSet2.
SAVE OUTFILE='C:\Users\Kthsspv0075\Desktop\1 Sex.sav'  /COMPRESSED.
FREQUENCIES VARIABLES=Sex a1 a2 a3 a4 a5 a6 a7 b1  /STATISTICS=STDDEV MEAN  /ORDER=ANALYSIS.
```

Frequencies

Notes

Output Created		15-SEP-2018 11:35:19
Comments		
Input	Data	C:\Users\1 Sex.sav
	Active Dataset	DataSet2
	Filter	<none>
	Weight	<none>
	Split File	<none>
	N of Rows in Working Data File	25
Missing Value Handling	Definition of Missing	User-defined missing values are treated as missing.
	Cases Used	Statistics are based on all cases with valid data.
Syntax		FREQUENCIES VARIABLES=Sex a1 a2 a3 a4 a5 a6 a7 b1 /STATISTICS=STDDEV MEAN /ORDER=ANALYSIS.
Resources	Processor Time	00:00:00.03
	Elapsed Time	00:00:00.03

[DataSet2] C:\Users\Kthsspv0075\Desktop\1 Sex.sav

Statistics

		เพศ	ด้านของการติดตั้งระบบไฟสัญญาณจราจรแบบ **Vehicle Actuated (VA)**	ด้านของการติดตั้งไฟฟ้าแสงสว่างแบบความสูง **9** เมตร เพิ่มเติมและเปลี่ยนตู้ควบคุม	ด้านของการปรับปรุงเกาะกลางถนนให้มีความยาวและรูปแบบให้เหมาะสมกับทางโค้ง	ด้านของการเปลี่ยนเกาะกลางแบบเกาะสีให้เป็นเกาะกลางแบบยก
N	Valid	25	25	25	25	25
	Missing	0	0	0	0	0
Mean		1.2400	5.0000	5.0000	5.0000	5.0000
Std. Deviation		.43589	.00000	.00000	.00000	.00000

Statistics

		ด้านของการทาสีสะท้อนแสงและติดเป้าสะท้อนแสงที่ขอบเกาะ	ด้านของการตีเส้นสีแบบ **Thermoplastic-Road-Marking** ตามแบบ	ด้านของการติดป้ายเตือนตามแบบ	ความคิดเห็นด้านอื่นๆ
N	Valid	25	25	25	0
	Missing	0	0	0	25
Mean		4.9600	4.9600	4.9200	
Std. Deviation		.20000	.20000	.27689	

Frequency Table

เพศ

		Frequency	Percent	Valid Percent	Cumulative Percent
Valid	Male	19	76.0	76.0	76.0
	Female	6	24.0	24.0	100.0
	Total	25	100.0	100.0	

ด้านของการติดตั้งระบบไฟสัญญาณจราจรแบบ Vehicle Actuated (VA)

		Frequency	Percent	Valid Percent	Cumulative Percent
Valid	มีประสิทธิภาพสูงมากที่สุด	25	100.0	100.0	100.0

ด้านของการติดตั้งไฟฟ้าแสงสว่างแบบความสูง 9 เมตร เพิ่มเติมและเปลี่ยนตู้ควบคุม

		Frequency	Percent	Valid Percent	Cumulative Percent
Valid	มีประสิทธิภาพสูงมากที่สุด	25	100.0	100.0	100.0

ด้านของการปรับปรุงเกาะกลางถนนให้มีความยาวและรูปแบบให้เหมาะสมกับทางโค้ง

		Frequency	Percent	Valid Percent	Cumulative Percent
Valid	มีประสิทธิภาพสูงมากที่สุด	25	100.0	100.0	100.0

ด้านของการเปลี่ยนเกาะกลางแบบเกาะสีให้เป็นเกาะกลางแบบยก

		Frequency	Percent	Valid Percent	Cumulative Percent
Valid	มีประสิทธิภาพสูงมากที่สุด	25	100.0	100.0	100.0

ด้านของการทาสีสะท้อนแสงและติดเป้าสะท้อนแสงที่ขอบเกาะ

		Frequency	Percent	Valid Percent	Cumulative Percent
Valid	มีประสิทธิภาพสูงมาก	1	4.0	4.0	4.0
	มีประสิทธิภาพสูงมากที่สุด	24	96.0	96.0	100.0
	Total	25	100.0	100.0	

ด้านของการตีเส้นสีแบบ Thermoplastic-Road-Marking ตามแบบ

	Frequency	Percent	Valid Percent	Cumulative Percent

Valid	มีประสิทธิภาพสูงมาก	1	4.0	4.0	4.0
	มีประสิทธิภาพสูงมากที่สุด	24	96.0	96.0	100.0
	Total	25	100.0	100.0	

ด้านของการคิดป้ายเตือนตามแบบ

		Frequency	Percent	Valid Percent	Cumulative Percent
Valid	มีประสิทธิภาพสูงมาก	2	8.0	8.0	8.0
	มีประสิทธิภาพสูงมากที่สุด	23	92.0	92.0	100.0
	Total	25	100.0	100.0	

ความคิดเห็นด้านอื่นๆ

		Frequency	Percent
Missing	System	25	100.0

```
DATASET ACTIVATE DataSet1.
SAVE OUTFILE='C:\Users\Kthsspv0075\Desktop\Untitled2.sav'  /COMPRESSED.
DATASET ACTIVATE DataSet2.
DATASET CLOSE DataSet1.

SAVE OUTFILE='C:\Users\Kthsspv0075\Desktop\1 Aeg.sav'  /COMPRESSED.
DATASET ACTIVATE DataSet2.

SAVE OUTFILE='C:\Users\Kthsspv0075\Desktop\1 Aeg.sav'  /COMPRESSED.
COMPUTE Suma=(a1+a2+a3+a4+a5+a6+a7) / 7.
EXECUTE.
FREQUENCIES VARIABLES=Aeg a1 a2 a3 a4 a5 a6 a7 b1  /STATISTICS=STDDEV MEAN  /ORDER=ANALYSIS.
```

Frequencies

Notes

Output Created		15-SEP-2018 13:52:20
Comments		
Input	Data	C:\Users\Kritsupath\Desktop\1 Aeg.sav
	Active Dataset	DataSet2
	Filter	<none>
	Weight	<none>
	Split File	<none>
	N of Rows in Working Data File	25
Missing Value Handling	Definition of Missing	User-defined missing values are treated as missing.
	Cases Used	Statistics are based on all cases with valid data.
Syntax		FREQUENCIES VARIABLES=Aeg a1 a2 a3 a4 a5 a6 a7 b1 /STATISTICS=STDDEV MEAN /ORDER=ANALYSIS.
Resources	Processor Time	00:00:00.06
	Elapsed Time	00:00:00.06

[DataSet2] C:\Users\ Kthsspv0075\Desktop\1 Aeg.sav

Statistics

		อายุของผู้ประเมิน	ด้านของการติดตั้งระบบไฟสัญญาณจราจรแบบ **Vehicle Actuated (VA)**	ด้านของการติดตั้งไฟฟ้าแสงสว่างแบบความสูง **9** เมตร เพิ่มเติมและเปลี่ยนตู้ควบคุม	ด้านของการปรับปรุงเกาะกลางถนนให้มีความยาวและรูปแบบให้เหมาะสมกับทางโค้ง	ด้านของการเปลี่ยนเกาะกลางแบบเกาะสีให้เป็นเกาะกลางแบบยก
N	Valid	25	25	25	25	25
	Missing	0	0	0	0	0
Mean		2.6400	5.0000	4.9600	4.9600	4.9200
Std. Deviation		1.35031	.00000	.20000	.20000	.27689

Statistics

		ด้านของการทาสีสะท้อนแสงและติดเป้าสะท้อนแสงที่ขอบเกาะ	ด้านของการตีเส้นสีแบบ **Thermoplastic-Road-Marking** ตามแบบ	ด้านของการติดป้ายเตือนตามแบบ	ความคิดเห็นด้านอื่นๆ
N	Valid	25	25	25	0
	Missing	0	0	0	25
Mean		4.9200	4.8000	4.9200	
Std. Deviation		.27689	.50000	.27689	

Frequency Table

อายุของผู้ประเมิน

		Frequency	Percent	Valid Percent	Cumulative Percent
Valid	18-25 ปี	6	24.0	24.0	24.0
	26-35 ปี	7	28.0	28.0	52.0
	36-45 ปี	5	20.0	20.0	72.0
	46-55 ปี	4	16.0	16.0	88.0
	55 ปีขึ้นไป	3	12.0	12.0	100.0
	Total	25	100.0	100.0	

ด้านของการติดตั้งระบบไฟสัญญาณจราจรแบบ Vehicle Actuated (VA)

		Frequency	Percent	Valid Percent	Cumulative Percent
Valid	มีประสิทธิภาพสูงมากที่สุด	25	100.0	100.0	100.0

ด้านของการติดตั้งไฟฟ้าแสงสว่างแบบความสูง 9 เมตร เพิ่มเติมและเปลี่ยนตู้ควบคุม

	Frequency	Percent	Valid Percent	Cumulative Percent

Valid	มีประสิทธิภาพสูงมาก	1	4.0	4.0	4.0
	มีประสิทธิภาพสูงมากที่สุด	24	96.0	96.0	100.0
	Total	25	100.0	100.0	

ด้านของการปรับปรุงเกาะกลางถนนให้มีความยาวและรูปแบบให้เหมาะสมกับทางโค้ง

		Frequency	Percent	Valid Percent	Cumulative Percent
Valid	มีประสิทธิภาพสูงมาก	1	4.0	4.0	4.0
	มีประสิทธิภาพสูงมากที่สุด	24	96.0	96.0	100.0
	Total	25	100.0	100.0	

ด้านของการเปลี่ยนเกาะกลางแบบเกาะสีให้เป็นเกาะกลางแบบยก

		Frequency	Percent	Valid Percent	Cumulative Percent
Valid	มีประสิทธิภาพสูงมาก	2	8.0	8.0	8.0
	มีประสิทธิภาพสูงมากที่สุด	23	92.0	92.0	100.0
	Total	25	100.0	100.0	

ด้านของการทาสีสะท้อนแสงและติดเป้าสะท้อนแสงที่ขอบเกาะ

		Frequency	Percent	Valid Percent	Cumulative Percent
Valid	มีประสิทธิภาพสูงมาก	2	8.0	8.0	8.0
	มีประสิทธิภาพสูงมากที่สุด	23	92.0	92.0	100.0
	Total	25	100.0	100.0	

ด้านของการตีเส้นสีแบบ Thermoplastic-Road-Marking ตามแบบ

		Frequency	Percent	Valid Percent	Cumulative Percent
Valid	มีประสิทธิภาพปานกลาง	1	4.0	4.0	4.0
	มีประสิทธิภาพสูงมาก	3	12.0	12.0	16.0
	มีประสิทธิภาพสูงมากที่สุด	21	84.0	84.0	100.0
	Total	25	100.0	100.0	

ด้านของการติดป้ายเตือนตามแบบ

		Frequency	Percent	Valid Percent	Cumulative Percent
Valid	มีประสิทธิภาพสูงมาก	2	8.0	8.0	8.0

มีประสิทธิภาพสูงมากที่สุด	23	92.0	92.0	100.0
Total	25	100.0	100.0	

ความคิดเห็นด้านอื่นๆ

		Frequency	Percent
Missing	System	25	100.0

```
SAVE OUTFILE='C:\Users\ Kthsspv0075\Desktop\1 Careers.sav'  /COMPRESSED.
DATASET ACTIVATE DataSet2.

SAVE OUTFILE='C:\Users\ Kthsspv0075\Desktop\1 Careers.sav'  /COMPRESSED.
COMPUTE Suma=(a1+a2+a3+a4+a5+a6+a7) / 7.
EXECUTE.
FREQUENCIES VARIABLES=Careers a1 a2 a3 a4 a5 a6 a7 b1  /STATISTICS=STDDEV MEAN  /ORDER=ANALYSIS.
```

Frequencies

Notes

Output Created		16-SEP-2018 13:02:22
Comments		
Input	Data	C:\Users\ Kthsspv0075\Desktop\1 Careers.sav
	Active Dataset	DataSet2
	Filter	<none>
	Weight	<none>
	Split File	<none>
	N of Rows in Working Data File	25
Missing Value Handling	Definition of Missing	User-defined missing values are treated as missing.
	Cases Used	Statistics are based on all cases with valid data.
Syntax		FREQUENCIES VARIABLES=Careers a1 a2 a3 a4 a5 a6 a7 b1 /STATISTICS=STDDEV MEAN /ORDER=ANALYSIS.
Resources	Processor Time	00:00:00.03
	Elapsed Time	00:00:00.05

[DataSet2] C:\Users\ Kthsspv0075\Desktop\1 Careers.sav

Statistics

	อายุของผู้ประเมิน	ด้านของการติดตั้งระบบไฟสัญญาณจราจรแบบ **Vehicle Actuated (VA)**	ด้านของการติดตั้งไฟฟ้าแสงสว่างแบบความสูง **9** เมตร เพิ่มเติมและเปลี่ยนตู้ควบคุม	ด้านของการปรับปรุงเกาะกลางถนนให้มีความยาวและรูปแบบให้เหมาะสมกับทางโค้ง	ด้านของการเปลี่ยนเกาะกลางแบบเกาะสีให้เป็นเกาะกลางแบบยก

N	Valid	25	25	25	25	25
	Missing	0	0	0	0	0
Mean		2.3600	5.0000	4.9200	4.9600	4.9200
Std. Deviation		1.22066	.00000	.27689	.20000	.27689

Statistics

		ด้านของการทาสีสะท้อนแสงและติดเป้าสะท้อนแสงที่ขอบเกาะ	ด้านของการตีเส้นสีแบบ **Thermoplastic-Road-Marking** ตามแบบ	ด้านของการติดป้ายเตือนตามแบบ	ความคิดเห็นด้านอื่นๆ
N	Valid	25	25	25	0
	Missing	0	0	0	25
Mean		4.9600	4.7600	4.9200	
Std. Deviation		.20000	.52281	.27689	

Frequency Table

อายุของผู้ประเมิน

		Frequency	Percent	Valid Percent	Cumulative Percent
Valid	ข้าราชการ/ รัฐวิสาหกิจ	8	32.0	32.0	32.0
	บริษัท พนักงานเอกชน	6	24.0	24.0	56.0
	ค้าขาย ทำธุรกิจส่วนตัว	6	24.0	24.0	80.0
	เกษตรกร	4	16.0	16.0	96.0
	รับจ้างทั่วไป	1	4.0	4.0	100.0
	Total	25	100.0	100.0	

ด้านของการติดตั้งระบบไฟสัญญาณจราจรแบบ Vehicle Actuated (VA)

		Frequency	Percent	Valid Percent	Cumulative Percent
Valid	มีประสิทธิภาพสูงมากที่สุด	25	100.0	100.0	100.0

ด้านของการติดตั้งไฟฟ้าแสงสว่างแบบความสูง 9 เมตร เพิ่มเติมและเปลี่ยนตู้ควบคุม

		Frequency	Percent	Valid Percent	Cumulative Percent
Valid	มีประสิทธิภาพสูงมาก	2	8.0	8.0	8.0
	มีประสิทธิภาพสูงมากที่สุด	23	92.0	92.0	100.0
	Total	25	100.0	100.0	

ด้านของการปรับปรุงเกาะกลางถนนให้มีความยาวและรูปแบบให้เหมาะสมกับทางโค้ง

		Frequency	Percent	Valid Percent	Cumulative Percent
Valid	มีประสิทธิภาพสูงมาก	1	4.0	4.0	4.0
	มีประสิทธิภาพสูงมากที่สุด	24	96.0	96.0	100.0
	Total	25	100.0	100.0	

ด้านของการเปลี่ยนเกาะกลางแบบเกาะสีให้เป็นเกาะกลางแบบยก

		Frequency	Percent	Valid Percent	Cumulative Percent
Valid	มีประสิทธิภาพสูงมาก	2	8.0	8.0	8.0
	มีประสิทธิภาพสูงมากที่สุด	23	92.0	92.0	100.0
	Total	25	100.0	100.0	

ด้านของการทาสีสะท้อนแสงและติดเป้าสะท้อนแสงที่ขอบเกาะ

		Frequency	Percent	Valid Percent	Cumulative Percent
Valid	มีประสิทธิภาพสูงมาก	1	4.0	4.0	4.0
	มีประสิทธิภาพสูงมากที่สุด	24	96.0	96.0	100.0
	Total	25	100.0	100.0	

ด้านของการตีเส้นสีแบบ Thermoplastic-Road-Marking ตามแบบ

		Frequency	Percent	Valid Percent	Cumulative Percent
Valid	มีประสิทธิภาพปานกลาง	1	4.0	4.0	4.0
	มีประสิทธิภาพสูงมาก	4	16.0	16.0	20.0
	มีประสิทธิภาพสูงมากที่สุด	20	80.0	80.0	100.0
	Total	25	100.0	100.0	

ด้านของการติดป้ายเตือนตามแบบ

		Frequency	Percent	Valid Percent	Cumulative Percent
Valid	มีประสิทธิภาพสูงมาก	2	8.0	8.0	8.0
	มีประสิทธิภาพสูงมากที่สุด	23	92.0	92.0	100.0
	Total	25	100.0	100.0	

ความคิดเห็นด้านอื่นๆ

	Frequency	Percent

Missing	System	25	100.0

```
SAVE OUTFILE='C:\Users\ Kthsspv0075\Desktop\1 Car type.sav'  /COMPRESSED.
COMPUTE Suma=(a1+a2+a3+a4+a5+a6+a7) / 7.
EXECUTE.
FREQUENCIES VARIABLES=Careers a1 a2 a3 a4 a5 a6 a7 b1  /STATISTICS=STDDEV MEAN  /ORDER=ANALYSIS.
```

Frequencies

Notes

Output Created		17-SEP-2018 14:14:09
Comments		
Input	Data	C:\Users\ Kthsspv0075\Desktop\1 Car type.sav
	Active Dataset	DataSet2
	Filter	<none>
	Weight	<none>
	Split File	<none>
	N of Rows in Working Data File	25
Missing Value Handling	Definition of Missing	User-defined missing values are treated as missing.
	Cases Used	Statistics are based on all cases with valid data.
Syntax		FREQUENCIES VARIABLES=Careers a1 a2 a3 a4 a5 a6 a7 b1 /STATISTICS=STDDEV MEAN /ORDER=ANALYSIS.
Resources	Processor Time	00:00:00.05
	Elapsed Time	00:00:00.05

[DataSet2] C:\Users\ Kthsspv0075\Desktop\1 Car type.sav

Statistics

		อายุของผู้ประเมิน	ด้านของการติดตั้งระบบไฟสัญญาณจราจรแบบ **Vehicle Actuated (VA)**	ด้านของการติดตั้งไฟฟ้าแสงสว่างแบบความสูง **9** เมตร เพิ่มเติมและเปลี่ยนตู้ควบคุม	ด้านของการปรับปรุงเกาะกลางถนนให้มีความยาวและรูปแบบให้เหมาะสมกับทางโค้ง	ด้านของการเปลี่ยนเกาะกลางแบบเกาะสีให้เป็นเกาะกลางแบบยก
N	Valid	25	25	25	25	25
	Missing	0	0	0	0	0
Mean		2.7200	5.0000	4.8800	4.9600	4.8800
Std. Deviation		1.40000	.00000	.33166	.20000	.33166

Statistics

		ด้านของการทาสีสะท้อนแสงและติดเป้าสะท้อนแสงที่ขอบเกาะ	ด้านของการตีเส้นสีแบบ **Thermoplastic-Road-Marking** ตามแบบ	ด้านของการติดป้ายเตือนตามแบบ	ความคิดเห็นด้านอื่นๆ
N	Valid	25	25	25	0
	Missing	0	0	0	25
Mean		4.8800	4.7600	4.9200	
Std. Deviation		.33166	.52281	.27689	

Frequency Table

อายุของผู้ประเมิน

		Frequency	Percent	Valid Percent	Cumulative Percent
Valid	รถจักรยาน	4	16.0	16.0	16.0
	รถจักรยานยนต์	9	36.0	36.0	52.0
	รถยนต์ 4 ล้อ	7	28.0	28.0	80.0
	รถยนต์ 6 ล้อ	2	8.0	8.0	88.0
	รถยนต์มากกว่า 6 ล้อ	1	4.0	4.0	92.0
	อื่นๆ	2	8.0	8.0	100.0
	Total	25	100.0	100.0	

ด้านของการติดตั้งระบบไฟสัญญาณจราจรแบบ Vehicle Actuated (VA)

		Frequency	Percent	Valid Percent	Cumulative Percent
Valid	มีประสิทธิภาพสูงมากที่สุด	25	100.0	100.0	100.0

ด้านของการติดตั้งไฟฟ้าแสงสว่างแบบความสูง 9 เมตร เพิ่มเติมและเปลี่ยนตู้ควบคุม

		Frequency	Percent	Valid Percent	Cumulative Percent
Valid	มีประสิทธิภาพสูงมาก	3	12.0	12.0	12.0
	มีประสิทธิภาพสูงมากที่สุด	22	88.0	88.0	100.0
	Total	25	100.0	100.0	

ด้านของการปรับปรุงเกาะกลางถนนให้มีความยาวและรูปแบบให้เหมาะสมกับทางโค้ง

		Frequency	Percent	Valid Percent	Cumulative Percent
Valid	มีประสิทธิภาพสูงมาก	1	4.0	4.0	4.0
	มีประสิทธิภาพสูงมากที่สุด	24	96.0	96.0	100.0

	Total	25	100.0	100.0	

ด้านของการเปลี่ยนเกาะกลางแบบเกาะสีให้เป็นเกาะกลางแบบยก

		Frequency	Percent	Valid Percent	Cumulative Percent
Valid	มีประสิทธิภาพสูงมาก	3	12.0	12.0	12.0
	มีประสิทธิภาพสูงมากที่สุด	22	88.0	88.0	100.0
	Total	25	100.0	100.0	

ด้านของการทาสีสะท้อนแสงและติดเป้าสะท้อนแสงที่ขอบเกาะ

		Frequency	Percent	Valid Percent	Cumulative Percent
Valid	มีประสิทธิภาพสูงมาก	3	12.0	12.0	12.0
	มีประสิทธิภาพสูงมากที่สุด	22	88.0	88.0	100.0
	Total	25	100.0	100.0	

ด้านของการตีเส้นสีแบบ Thermoplastic-Road-Marking ตามแบบ

		Frequency	Percent	Valid Percent	Cumulative Percent
Valid	มีประสิทธิภาพปานกลาง	1	4.0	4.0	4.0
	มีประสิทธิภาพสูงมาก	4	16.0	16.0	20.0
	มีประสิทธิภาพสูงมากที่สุด	20	80.0	80.0	100.0
	Total	25	100.0	100.0	

ด้านของการติดป้ายเตือนตามแบบ

		Frequency	Percent	Valid Percent	Cumulative Percent
Valid	มีประสิทธิภาพสูงมาก	2	8.0	8.0	8.0
	มีประสิทธิภาพสูงมากที่สุด	23	92.0	92.0	100.0
	Total	25	100.0	100.0	

ความคิดเห็นด้านอื่นๆ

		Frequency	Percent
Missing	System	25	100.0

5.1.3 เก็บข้อมูลและสรุปผลการทดสอบก่อนทำเป็นรายงานส่งมอบงานระบบป้องกันอุบัติเหตุให้หน่วยงานราชการเปิดใช้อย่างเป็นทางการ

โดยในการดำเนินการทดสอบระบบป้องกันอุบัติเหตุครั้งนี้ได้รับความอนุเคราะห์จากหน่วยงานหลายหน่วยงาน ทั้งที่อยู่ในส่วนของภาคราชการและเอกชน รวมไปถึงองค์กรท้องถิ่นและภาคประชาชน ซึ่งเมื่อระบบป้องกันอุบัติเหตุทางถนนฯ ได้เปิดใช้แล้ว ผู้วิจัยหวังว่าจะเป็นประโยชน์ทั้งในด้านของคุณภาพชีวิต และด้านของเศรษฐกิจของท้องถิ่น ทั้งในเรื่องของการเดินทาง การขนส่ง การท่องเที่ยว และการป้องกันชีวิตของประชาชนซึ่งมีค่ามากมายจนมิอาจประเมินค่าไม่ได้

การคำนวณค่าการลดจำนวนอุบัติเหตุ (ARF) ที่เป็นตัวบ่งชี้ถึงระดับการลดลงของอุบัติเหตุโดยพิจารณาจากสัดส่วนของจำนวนอุบัติเหตุหลังการปรับปรุงระบบความปลอดภัย แล้วเปรียบเทียบกับจำนวนอุบัติเหตุก่อนการปรับปรุงซึ่งอยู่ภายใต้เงื่อนไขการปรับปรุงเดียวกัน ดังแสดงตามสมการ (สมการ 1) โดยปกติแล้วค่าการลดจำนวนอุบัติเหตุต้องมีค่าน้อยกว่า 1.00 ส่วนค่าน้ำหนักถ่วงของปัจจัยด้านวิศวกรรม (a_i) คำนวณได้ตามสมการ (สมการ 2)

$$ARF = \frac{N_1 - N_2}{N_1} \quad (1)$$

โดยที่

N_1 = จำนวนอุบัติเหตุก่อนการปรับปรุง (ครั้ง)

N_2 = จำนวนอุบัติเหตุหลังการปรับปรุง (ครั้ง)

$$a_i = \frac{1}{(1 - ARF)} \quad (2)$$

โดยที่

a_i = ค่าน้ำหนักถ่วงของปัจจัยด้านวิศวกรรม i ที่พิจารณา

ARF = ค่าการลดจำนวนอุบัติเหตุ

จากสูตรการคำนวณค่าการลดจำนวนอุบัติเหตุ (ARF) ซึ่งส่งผลต่อประสิทธิภาพของระบบป้องกันอุบัติเหตุทางถนน กรณีศึกษาบริเวณแยกขามสะแกแสง อำเภอโนนไทย จังหวัดนครราชสีมา หลังจากได้ทำการพัฒนาระบบป้องกันอุบัติเหตุและปรับจุดเสี่ยงอันตรายตามแผนงานแล้วตั้งแต่ปี 2557 จนถึงปัจจุบัน ซึ่งจากการเก็บข้อมูลจากหมวดทางหลวงอำเภอโนนไทยและแขวงทางหลวงผู้รับผิดชอบพื้นที่ในเส้นทางหลวงแผ่นดินหมายเลข 205 นครราชสีมา–ชัยภูมิ ผลปรากฏว่าก่อนการพัฒนาระบบป้องกันอุบัติเหตุนั้นใน จากสถิติ ในปี 2555-2556 มีอุบัติเหตุ

เกิดขึ้นรวมกันแล้ว 26 ครั้งในทางหลังแผ่นดินหมายเลข 205 นี้ และเมื่อพัฒนาระบบป้องกันอุบัติเหตุเพื่อแก้ไขจุดเสี่ยงแล้ว จากสถิติ ปี พ.ศ. 2557-2558 พบว่ามีอุบัติเหตุเกิดขึ้น 12 ครั้ง คิดเป็นร้อยละ 53.85 สำหรับปริมาณของการเกิดอุบัติเหตุที่ลดลง โดยการเกิดอุบัติเหตุร้อยละ 46.15 นั้น ไม่พบการเกิดอุบัติเหตุร้ายแรงสอดคล้องกับการเก็บข้อมูลในพื้นที่จากชาวบ้านและเจ้าหน้าที่ตำรวจที่ได้ให้ข้อมูลตรงกันว่า หลังจากพัฒนาระบบป้องกันอุบัติเหตุและปรับปรุงจุดเสี่ยงตามแผนงานแล้วทำให้อุบัติเหตุลดลงอย่างเห็นได้ชัด ไม่มีอุบัติเหตุถึงขั้นเสียชีวิต แต่อาจมีเกิดอุบัติเหตุเล็กน้อยจากการเมาสุราและการฝ่าฝืนกฎจราจร ณ จุดที่ทำกรณีศึกษานี้

จากข้อมูลดังกล่าวจึงสามารถสรุปได้ว่าการพัฒนาระบบป้องกันอุบัติเหตุและการแก้ไขปรับปรุงจุดเสี่ยงจุดอันตรายช่วยลดความสูญเสียที่บางครั้งอาจจะประเมินค่าไม่ได้

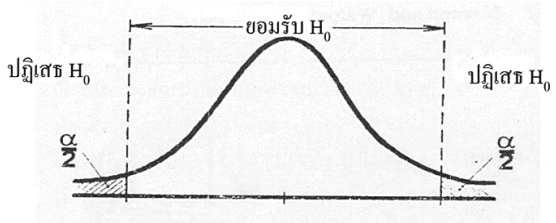
5.1.4 การทดสอบสมมติฐาน (Testing of Hypothesis) คือ การทดสอบสมมติฐานโดยการใช้ข้อมูลจากกลุ่มตัวอย่างเป็นตัวทดสอบว่าค่าพารามิเตอร์ของประชากรที่ต้องการทราบเป็นไปตามความเชื่อที่คิดไว้หรือไม่ (บังอร, 2551) ซึ่งประของการทดสอบสมมติฐานมีอยู่ 2 ประเภท คือ

1. การทดสอบสมมติฐานแบบมีทิศทาง (Direction test, One-tailed test) ดังภาพ

(ก) กรณีหางเดียวทางขวา $H_1 : \mu_1 > \mu_2$ (ข) กรณีหางเดียวทางขวา $H_1 : \mu_1 < \mu_2$

ภาพ 5.1 แสดงการทดสอบสมมุติฐานแบบมีทิศทาง

2. การทดสอบสมมติฐานแบบไม่มีทิศทาง (Non-Direction test, Tow-tailed test) หรือการทดสอบสองหาง ซึ่งเป็นการทดสอบเมื่อ $H_1 : \mu_1 \neq \mu_2$ ดังภาพ



ภาพ 5.2 แสดงการทดสอบสมมติฐานแบบไม่มีทิศทาง

ถ้าการคำนวณของค่าสถิติที่เลือกใช้ในการทดสอบมีค่าอยู่ระหว่างเขตวิกฤติ (Critical-Region) ปฏิเสธ H_0 และยอมรับ H_a ซึ่งเรียกผลการทดสอบสมมติฐานว่ามีนัยสำคัญทางสถิติ (Significance) ถ้าค่าคำนวณของค่าสถิติไม่อยู่ในเขตวิกฤติยอมรับ H_0

ในขั้นตอนต่อไปนี้ผลสถิติการวิเคราะห์ขึ้นอยู่กับการดำเนินการ (Kohout, 1974) สมมติฐาน คือ การเปรียบเทียบค่าเฉลี่ยระหว่างวิธีการแบบดั่งเดิมก่อนที่จะใช้ระบบป้องกันอุบัติเหตุทางถนนฯ (μ_A) และผลหลังการติดตั้งและใช้งานระบบป้องกันอุบัติเหตุฯ บริเวณแยกขามสะแกแสง (μ_B) ผลการวิเคราะห์ที่ได้รับตามสมการ (1)

สมมติฐานทางสถิติ $H_0 : \mu_A = \mu_B$, $H_1 : \mu_A > \mu_B$ (1)

5.1.5 **ผลการวิเคราะห์ข้อมูล** การหาผลสัมฤทธิ์ทางการทดสอบหลังการใช้ระบบป้องกันอุบัติเหตุทางถนนฯ บริเวณแยกขามสะแกง อ. โนนไทย จ. นครราชสีมา โดยการทดสอบสำหรับกลุ่มตัวอย่างที่ไม่เป็นอิสระต่อกัน ค่าที (t-test) โดยใช้สูตร ดังนี้

ประคอง (2535) ค่า $\sum D$ แทนผลรวมกำลังสองของผลต่างของคะแนน $\sum D^2$ แทนผลรวมของค่าผลต่างของคะแนน *n* แทนจำนวนวิศวกรผู้เชี่ยวชาญ และผู้ใช้งานระบบทำการทดลองตามสมการ (2)

$$\boldsymbol{t} = \frac{\sum \boldsymbol{D}}{\sqrt{\frac{\boldsymbol{n}\sum \boldsymbol{D^2} - (\sum \boldsymbol{D})^2}{(\boldsymbol{n-1})}}} \quad ; \text{df} = \text{n-1} \qquad (2)$$

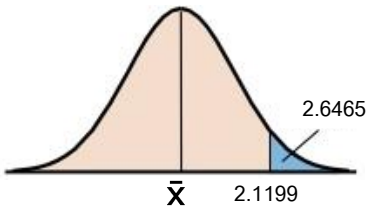
$$\boldsymbol{t} = \frac{\boldsymbol{14}}{\sqrt{\frac{(\boldsymbol{20*28}) - (\boldsymbol{14})^2}{(\boldsymbol{20-1})}}} \quad ; \text{df} = 20\text{-}1 = 19$$

$$t = 14/\sqrt{\frac{\boldsymbol{560-28}}{\boldsymbol{19}}} = 2.6465$$

ตาราง 5.4 ตารางแจกแจงค่า t-test

ตารางการแจกแจง t

	0.1	0.05	0.025	0.02	0.015	0.01	0.005	0.0025	0.0005	One-tail
df	0.2	0.1	0.05	0.04	0.03	0.02	0.01	0.005	0.001	Two-tail
1	3.0777	6.3137	12.7062	15.8945	21.2051	31.8210	63.6559	127.3211	636.5776	
2	1.8856	2.9200	4.3027	4.8487	5.6428	6.9645	9.9250	14.0892	31.5998	
3	1.6377	2.3534	3.1824	3.4819	3.8961	4.5407	5.8408	7.4532	12.9244	
4	1.5332	2.1318	2.7765	2.9985	3.2976	3.7469	4.6041	5.5975	8.6101	
5	1.4759	2.0150	2.5706	2.7565	3.0029	3.3649	4.0321	4.7733	6.8685	
6	1.4398	1.9432	2.4469	2.6122	2.8289	3.1427	3.7074	4.3168	5.9587	
7	1.4149	1.8946	2.3646	2.5168	2.7146	2.9979	3.4995	4.0294	5.4081	
8	1.3968	1.8595	2.3060	2.4490	2.6338	2.8965	3.3554	3.8325	5.0414	
9	1.3830	1.8331	2.2622	2.3984	2.5738	2.8214	3.2498	3.6896	4.7809	
10	1.3722	1.8125	2.2281	2.3593	2.5275	2.7638	3.1693	3.5814	4.5868	
11	1.3634	1.7959	2.2010	2.3281	2.4907	2.7181	3.1058	3.4966	4.4369	
12	1.3562	1.7823	2.1788	2.3027	2.4607	2.6810	3.0545	3.4284	4.3178	
13	1.3502	1.7709	2.1604	2.2816	2.4358	2.6503	3.0123	3.3725	4.2209	
14	1.3450	1.7613	2.1448	2.2638	2.4149	2.6245	2.9768	3.3257	4.1403	
15	1.3406	1.7531	2.1315	2.2485	2.3970	2.6025	2.9467	3.2860	4.0728	
16	1.3368	1.7459	2.1199	2.2354	2.3815	2.5835	2.9208	3.2520	4.0149	
17	1.3334	1.7396	2.1098	2.2238	2.3681	2.5669	2.8982	3.2224	3.9651	
18	1.3304	1.7341	2.1009	2.2137	2.3562	2.5524	2.8784	3.1966	3.9217	
19	1.3277	1.7291	2.0930	2.2047	2.3457	2.5395	2.8609	3.1737	3.8833	
20	1.3253	1.7247	2.0860	2.1967	2.3362	2.5280	2.8453	3.1534	3.8496	
21	1.3232	1.7207	2.0796	2.1894	2.3278	2.5176	2.8314	3.1352	3.8193	
22	1.3212	1.7171	2.0739	2.1829	2.3202	2.5083	2.8188	3.1188	3.7922	
23	1.3195	1.7139	2.0687	2.1770	2.3132	2.4999	2.8073	3.1040	3.7676	
24	1.3178	1.7109	2.0639	2.1715	2.3069	2.4922	2.7970	3.0905	3.7454	
25	1.3163	1.7081	2.0595	2.1666	2.3011	2.4851	2.7874	3.0782	3.7251	
26	1.3150	1.7056	2.0555	2.1620	2.2958	2.4786	2.7787	3.0669	3.7067	
27	1.3137	1.7033	2.0518	2.1578	2.2909	2.4727	2.7707	3.0565	3.6895	
28	1.3125	1.7011	2.0484	2.1539	2.2864	2.4671	2.7633	3.0470	3.6739	
29	1.3114	1.6991	2.0452	2.1503	2.2822	2.4620	2.7564	3.0380	3.6595	
30	1.3104	1.6973	2.0423	2.1470	2.2783	2.4573	2.7500	3.0298	3.6460	
31	1.3095	1.6955	2.0395	2.1438	2.2746	2.4528	2.7440	3.0221	3.6335	
32	1.3086	1.6939	2.0369	2.1409	2.2712	2.4487	2.7385	3.0149	3.6218	
33	1.3077	1.6924	2.0345	2.1382	2.2680	2.4448	2.7333	3.0082	3.6109	
34	1.3070	1.6909	2.0322	2.1356	2.2650	2.4411	2.7284	3.0020	3.6007	
35	1.3062	1.6896	2.0301	2.1332	2.2622	2.4377	2.7238	2.9961	3.5911	



ภาพ 5.3 แสดงผลการทดลองสมมติฐาน

จากการคำนวณตามสมการ (2) จะเห็นได้ว่าสมมติฐาน t-test ได้ค่า 2.6465 ซึ่งมีค่ามากกว่า 2.1199 โดยมีค่าความแปรปรวน (Variance) ก่อนใช้ 13.043 และหลังใช้ 5.521 ตามลำดับ ดังนั้น ตามตาราง 5.3 ตารางแจกแจงค่า t-test ในระดับนัยสำคัญทางสถิติที่ .05 และตามภาพ 5.3 ผลการทดสอบสมมติฐานการวิเคราะห์ทดสอบทางสถิติ จึงสามารถอธิบายได้ว่า จำนวนครั้งที่เกิดอุบัติเหตุเฉลี่ยก่อนปรับปรุงและติดตั้งระบบป้องกันอุบัติเหตุ (μ_A) เกิดขึ้นมากกว่าหลังทำการปรับปรุงและติดตั้งระบบป้องกันอุบัติเหตุทางถนน (μ_B) บริเวณแยกสะแกงแสงนี้ ดังนั้น จึงปฏิเสธสมมติฐาน H_0 และยอมรับสมมติฐาน H_1 ตามตาราง 5.1 ที่ได้แสดงผลการประเมินระบบโดยผู้เชี่ยวชาญซึ่งมีผลค่าเฉลี่ยอยู่ในระดับดีมากที่สุด ($\bar{X}$ = 4.66, SD = 0.41) ดังนั้น จากผลการประเมินและผลการวิเคราะห์ทางสถิติ จึงสามารถสรุปได้ว่าระบบป้องกันอุบัติเหตุทางถนน บริเวณแยกขามสะแกแสง อ. โนนไทย จ. นครราชสีมามีประสิทธิภาพสูง สามารถใช้งานและลดความเสี่ยง ลดความรุนแรง และลดจำนวนครั้งการเกิดอุบัติเหตุบริเวณได้จริง โดยจะได้อธิบายและอภิปรายผลไว้ในบทต่อไป

บทที่ 6

อภิปรายผล (Discussion)

6.1 อภิปรายผล (Discussion)

ผลการพัฒนาระบบป้องกันอุบัติเหตุทางถนน กรณีศึกษาบริเวณแยกขามสะแกแสง อำเภอโนนไทย จังหวัดนครราชสีมา หลังจากได้ทำการพัฒนาระบบป้องกันอุบัติเหตุและปรับจุดเสี่ยงอันตรายตามแผนงานแล้วตั้งแต่ปี 2557 จนถึงปัจจุบัน ซึ่งจากการเก็บข้อมูลจากหมวดทางหลวงอำเภอโนนไทยและแขวงทางหลวงผู้รับผิดชอบพื้นที่ในเส้นทางหลวงแผ่นดินหมายเลข 205 นครราชสีมา–ชัยภูมิ ผลปรากฏว่าก่อนการพัฒนาระบบป้องกันอุบัติเหตุนั้นใน จากสถิติ ในปี 2555-2556 มีอุบัติเหตุเกิดขึ้นรวมกันแล้ว 26 ครั้งในทางหลังแผ่นดินหมายเลข 205 นี้ และเมื่อพัฒนาระบบป้องกันอุบัติเหตุเพื่อแก้ไขจุดเสี่ยงแล้ว จากสถิติ ปี พ.ศ. 2557-2558 พบว่ามีอุบัติเหตุเกิดขึ้น 12 ครั้ง คิดเป็นร้อยละ 53.85 สำหรับปริมาณของการเกิดอุบัติเหตุที่ลดลง โดยการเกิดอุบัติเหตุร้อยละ 46.15 นั้น ไม่พบการเกิดอุบัติเหตุร้ายแรงสอดคล้องกับการเก็บข้อมูลในพื้นที่จากชาวบ้านและเจ้าหน้าที่ตำรวจที่ได้ให้ข้อมูลตรงกันว่า หลังจากพัฒนาระบบป้องกันอุบัติเหตุและปรับปรุงจุดเสี่ยงตาแผนงานแล้วทำให้อุบัติเหตุลดลงอย่างเห็นได้ชัด ไม่มีอุบัติเหตุถึงขั้นเสียชีวิต แต่อาจมีเกิดอุบัติเหตุเล็กน้อยจากการเมาสุราและการฝ่าฝืนกฎจราจร ณ จุดที่ทำกรณีศึกษานี้

จากการรวบรวมข้อมูลและวิเคราะห์ในภาพรวมสามารถจะเก็บเกี่ยวประเด็นของการแก้ไขปัญหาอุบัติเหตุบริเวณจุดเสี่ยงบนถนนทางหลวงแผ่นดินหมายเลข 205 นครราชสีมา–ชัยภูมิ ตอนควบคุม 0402 ตอนโคกสวาย-แขวงการทางนครราชสีมาที่ 1 ที่ กม.204+619 บริเวณสามแยกสะแกแสงได้ในภาพรวม โดยมีผลการประเมินภาพรวมอยู่ในระดับดีมากที่สุด ($\bar{X}$ = 4.66, SD = 0.41) โดยระบบดังกล่าวได้รับการประเมินผลในแต่ละด้านรวม 7 ด้าน โดยแบ่งเป็นด้านของการติดตั้งระบบไฟสัญญาณจราจรแบบ Vehicle Actuated (VA) ซึ่งมีผลการประเมินอยู่ในระดับดีมากที่สุด ($\bar{X}$ = 4.92, SD = 0.15) โดยในด้านที่ได้ผลการประเมินอยู่ในระดับที่สุดท้ายคือ ด้านของการตีเส้นสีแบบ Thermoplastic-Road-Marking ($\bar{X}$ = 4.42, SD = 0.58) ทั้งนี้สอดคล้องกับรัชสถิต สุจริต, ชมพูนุท โมราชาติ และสุรีย์ ธรรมิกบวร ที่ได้กล่าวถึงแนวทางการป้องกันอุบัติเหตุทางถนนของจังหวัดยโสธรไว้ว่าถึงแม้จะแก้ปัญหาในด้านของถนนและสิ่งแวดล้อมแล้วก็ตาม แต่สิ่งที่สำคัญที่สุดก็คือ คนและยานพาหนะ ซึ่งต้องอาศัยการสร้างจิตสำนึกและการปลูกฝังวินัยการจราจร รวมถึงการใช้มาตรการทางกฎหมายและใช้เทคโนโลยีเข้ามาช่วย เช่น การช่วยให้ผู้ใช้รถลด

ความเร็วในจุดเสี่ยงด้วยกล้องตรวจจับความเร็ว โดยหากเป็นแบบอัตโนมัติจะติดตั้งตายตัว สามารถบรรเทาปัญหาได้ผลยั่งยืนกว่าแบบครั้งคราว และข้อมูลของสำนักงานเครือข่ายลดอุบัติเหตุ (สคอ.) ที่ได้กล่าวไว้ว่าอุบัติเหตุบนถนนจะลดลงได้จะต้องประกอบด้วยปัจจัยหลายด้าน ได้แก่

1) ด้านของคนที่อาจมีพฤติกรรมเสี่ยงในการใช้รถใช้ถนน อาทิเช่น ความสามารถของผู้ขับขี่ลดลงเนื่องจากสภาพร่างกายไม่พร้อม/ การไม่ชำนาญเส้นทาง/ การไม่เคารพกฎจราจร/ การขาดวินัยในการใช้รถใช้ถนนร่วมกัน

2) ด้านยานพาหนะ เช่นยานพาหนะไม่มีมาตรฐาน ขาดความพร้อมด้านอุปกรณ์พื้นฐาน ขาดอุปกรณ์ความปลอดภัย/ มีการปรับแต่งสภาพยานพาหนะ/ มีการบรรทุกที่ไม่ปลอดภัย เป็นต้น

3) ด้านถนน ซึ่งเส้นทางหลวง 205 นี้เป็นถนนเชื่อมระหว่างจังหวัด ดังนั้น ลักษณะทางกายภาพของถนนตลอดทั้งเส้นอาจไม่สมบูรณ์ตลอดเส้นทาง อาทิเช่น มีถนนชำรุด ผิวถนนเป็นหลุม บ่อ/ สภาพการจราจรที่หนาแน่นบริเวณเมือง/ อุปกรณ์การควบคุมการจราจร ป้ายเตือน ป้ายสัญลักษณ์ต่างๆ มีสภาพไม่สมบูรณ์ และมีการติดตั้งในตำแหน่งที่ไม่เหมาะสม ไม่ชัดเจน/ มีจุดเสี่ยง จุดอันตราย จุดที่เกิดอุบัติเหตุบ่อย และจุดตัดทางรถไฟยังไม่ได้รับการแก้ไข เป็นต้น

4) ด้านสิ่งแวดล้อม เช่น ไฟฟ้าส่องสว่างชำรุดและไม่เพียงพอ/ อุปสรรคทางธรรมชาติและลักษณะภูมิอากาศ/ สิ่งกีดขวางตกหล่นบนช่องทางจราจร/ วัตถุอันตรายข้างทาง/ มีสิ่งกีดขวางทัศนวิสัย เป็นต้น

เกษม ชูจารุกลุ และคณะ (2557) ก็ได้กล่าวไว้ว่าดัชนีการประเมินความปลอดภัยกายภาพทางหลวง (Road Assessment Index, RAI) สามารถคำนวณได้จากค่าความปลอดภัยของแต่ ละปัจจัย โดยค่าคะแนนแต่ละปัจจัยนั้นต้องทำการถ่วงน้ำหนักความสำคัญในแต่ละปัจจัย ซึ่งจะพิจารณาจากค่าความรุนแรง (Severity) ของลักษณะการชนที่เกิดจากปัจจัยดังกล่าว และค่าร้อยละของการลดจำนวนอุบัติเหตุ (Accident Reduction Factor, ARF) โดยการเกิดอุบัติเหตุมีลักษณะการชนแบ่งออกเป็น 5 ประเภท ประกอบด้วย การพลิกคว่ำ/ ตกข้างทาง (Run-off) การชนประสานงา (Head-on) การชนเป็นมุมที่ทางแยก (Angle Collision) การชนด้านข้าง (Side-slip) และการชนท้าย (Rear-end) สำหรับปัจจัยที่อาจก่อให้เกิดอุบัติเหตุหรือเสี่ยงต่อการเกิดอุบัติเหตุมีหลายประการ ซึ่งสามารถสรุปได้ว่า ปัจจัยที่จะนำมาพิจารณาในการประเมินสภาพความปลอดภัยของถนน แบ่งได้เป็น 5 กลุ่ม ได้แก่ 1) แนวทางและรูปตัดถนน 2) แนวทางโค้ง 3) ทางแยกและจุดตัดทางรถไฟ 4) ผิวทาง 5) ลักษณะพื้นที่ของถนน โดยในแต่ละกลุ่มจะมีประเด็นพิจารณาย่อยลงไปอีกทั้งสิ้น 12 ปัจจัย ดังนี้

ตาราง 6.1 ปัจจัยที่ส่งผลต่อความปลอดภัย

ลำดับที่	ปัจจัยที่ส่งผลต่ออุบัติเหตุ	ค่า ARF (%)	แหล่งอ้างอิง
1	ความกว้างช่องจราจรเหมาะสม	25	Kenneth R. A. et al. (1996)
2	ความกว้างผิวไหล่ทาง	20	Kenneth R. A. et al. (1996)
3	สภาพข้างทาง	30	Kenneth R. A. et al. (1996)
4	ช่องจราจร	20 - 25	Gan et al. (2005), Elvik, R. and Vaa, T. (2004), Kenneth R. A. et al. (1996)
5	เส้นจราจรมองเห็นได้ชัดเจน	24	Elvik R. et al. (2009)
6	ประเภททางโค้ง การติดตั้งราวกันอันตรายในโค้ง	28 - 63	Elvik, R. and Vaa, T. (2004)
7	ทางเชื่อม	21	Fitzpatrick et al (2008)
8	ประเภททางแยก	20 - 65	Elvik, R. and Vaa, T. (2004), Schoon and van Minnen (1994), Kenneth R. A. et al. (1996)
9	ความยาวช่องทางรอเลี้ยว	15	Kenneth R. A. et al. (1996)
10	จุดกลับรถบริเวณเกาะกลางถนน	32 - 51	Mauga and Kaseko (2010), Rodegerdts et al. (2004)
11	จุดตัดทางรถไฟ	66 - 94	Park, Y.-J. and Saccomanno, F.F. (2005)
12	ผิวทางหรือระดับความเสียหายของผิวทาง	25	Kenneth R. A. et al. (1996)

บทที่ 7

สรุปผล (Conclusion)

ผลการพัฒนาระบบป้องกันอุบัติเหตุทางถนน กรณีศึกษาบริเวณแยกขามสะแกแสง อำเภอโนนไทย จังหวัดนครราชสีมา หลังจากได้ทำการพัฒนาระบบป้องกันอุบัติเหตุและปรับจุดเสี่ยงอันตรายตามแผนงานแล้วตั้งแต่ปี 2557 จนถึงปัจจุบัน ซึ่งจากการเก็บข้อมูลจากหมวดทางหลวงอำเภอโนนไทยและแขวงทางหลวงผู้รับผิดชอบพื้นที่ในเส้นทางหลวงแผ่นดินหมายเลข 205 นครราชสีมา–ชัยภูมิ ผลปรากฏว่าก่อนการพัฒนาระบบป้องกันอุบัติเหตุนั้นจากสถิติในปี 2555-2556 มีอุบัติเหตุเกิดขึ้นรวมกันแล้ว 26 ครั้งในทางหลวงแผ่นดินหมายเลข 205 นี้ และเมื่อพัฒนาระบบป้องกันอุบัติเหตุเพื่อแก้ไขจุดเสี่ยงแล้ว จากสถิติ ปี พ.ศ. 2557-2558 พบว่ามีอุบัติเหตุเกิดขึ้น 12 ครั้ง คิดเป็นร้อยละ 53.85 สำหรับปริมาณของการเกิดอุบัติเหตุที่ลดลง โดยการเกิดอุบัติเหตุร้อยละ 46.15 นั้น ไม่พบการเกิดอุบัติเหตุร้ายแรงสอดคล้องกับการเก็บข้อมูลในพื้นที่จากชาวบ้านและเจ้าหน้าที่ตำรวจที่ได้ให้ข้อมูลตรงกันว่า หลังจากพัฒนาระบบป้องกันอุบัติเหตุและปรับปรุงจุดเสี่ยงตาแผนงานแล้วทำให้อุบัติเหตุลดลงอย่างเห็นได้ชัด ไม่มีอุบัติเหตุถึงขั้นเสียชีวิต แต่อาจมีเกิดอุบัติเหตุเล็กน้อยจากการเมาสุราและการฝ่าฝืนกฎจราจร ณ จุดที่ทำกรณีศึกษานี้

จากการรวบรวมข้อมูลและวิเคราะห์ในภาพรวม สามารถจะเก็บเกี่ยวประเด็นของการแก้ไขปัญหาอุบัติเหตุบริเวณจุดเสี่ยงบนถนนทางหลวงแผ่นดินหมายเลข 205 นครราชสีมา–ชัยภูมิ ตอนควบคุม 0402 ตอนโคกสวาย-แขวงการทางนครราชสีมาที่ 1 ที่ กม.204+619 บริเวณสามแยกสะแกแสงได้ในภาพรวม โดยมีผลการประเมินภาพรวมอยู่ในระดับดีมากที่สุด ($\bar{X}$ = 4.66, SD = 0.41) โดยระบบดังกล่าวได้รับการประเมินผลในแต่ละด้านรวม 7 ด้าน โดยแบ่งเป็นด้านของการติดตั้งระบบไฟสัญญาณจราจรแบบ Vehicle Actuated (VA) ซึ่งมีผลการประเมินอยู่ในระดับดีมากที่สุด ($\bar{X}$ = 4.92, SD = 0.15) โดยในด้านที่ได้ผลการประเมินอยู่ในระดับที่สุดท้ายคือ ด้านของการตีเส้นสีแบบ Thermoplastic-Road-Marking ($\bar{X}$ = 4.42, SD = 0.58) ทั้งนี้สอดคล้องกับรัชสถิต สุจริต, ชมพูนุท โมราชาติ และสุรีย์ ธรรมิกบวร ที่ได้กล่าวถึงแนวทางการป้องกันอุบัติเหตุทางถนนของจังหวัดยโสธรไว้ว่าถึงแม้จะแก้ปัญหาในด้านของถนนและสิ่งแวดล้อมแล้วก็ตาม แต่สิ่งที่สำคัญที่สุดก็คือ คนและยานพาหนะ ซึ่งต้องอาศัยการสร้างจิตสำนึกและการปลูกฝังวินัยการจราจร รวมถึงการใช้มาตรการทางกฎหมายและใช้เทคโนโลยีเข้ามาช่วย เช่น การช่วยให้ผู้ใช้รถลดความเร็วในจุดเสี่ยงด้วยกล้องตรวจจับความเร็ว โดยหากเป็นแบบอัตโนมัติจะติดตั้งตายตัว

สามารถบรรเทาปัญหาได้ผลยั่งยืนกว่าแบบครั้งคราว และข้อมูลของสำนักงานเครือข่ายลดอุบัติเหตุ (สคอ.) ที่ได้กล่าวไว้ว่าอุบัติเหตุบนถนนจะลดลงได้จะต้องประกอบด้วยปัจจัยหลายด้าน ได้แก่

1) ด้านของคนที่อาจมีพฤติกรรมเสี่ยงในการใช้รถใช้ถนน อาทิเช่น ความสามารถของผู้ขับขี่ลดลงเนื่องจากสภาพร่างกายไม่พร้อม/ การไม่ชำนาญเส้นทาง/ การไม่เคารพกฎจราจร/ การขาดวินัยในการใช้รถใช้ถนนร่วมกัน

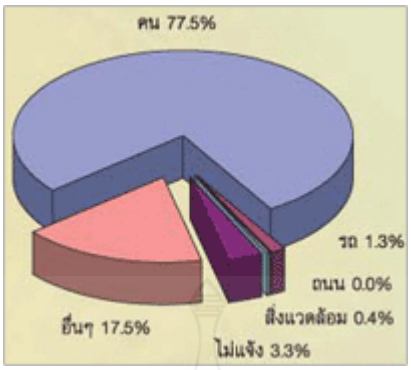
2) ด้านยานพาหนะ เช่นยานพาหนะไม่มีมาตรฐาน ขาดความพร้อมด้านอุปกรณ์พื้นฐาน ขาดอุปกรณ์ความปลอดภัย/ มีการปรับแต่งสภาพยานพาหนะ/ มีการบรรทุกที่ไม่ปลอดภัย เป็นต้น

3) ด้านถนน ซึ่งเส้นทางหลวง 205 นี้เป็นถนนเชื่อมระหว่างจังหวัด ดังนั้น ลักษณะทางกายภาพของถนนตลอดทั้งเส้นอาจไม่สมบูรณ์ตลอดเส้นทาง อาทิเช่น มีถนนชำรุด ผิวถนนเป็นหลุม บ่อ/ สภาพการจราจรที่หนาแน่นบริเวณเมือง/ อุปกรณ์การควบคุมการจราจร ป้ายเตือน ป้ายสัญลักษณ์ต่างๆ มีสภาพไม่สมบูรณ์ และมีการติดตั้งในตำแหน่งที่ไม่เหมาะสม ไม่ชัดเจน/ มีจุดเสี่ยง จุดอันตราย จุดที่เกิดอุบัติเหตุบ่อย และจุดตัดทางรถไฟยังไม่ได้รับการแก้ไข เป็นต้น

4) ด้านสิ่งแวดล้อม เช่น ไฟฟ้าส่องสว่างชำรุดและไม่เพียงพอ/ อุปสรรคทางธรรมชาติและลักษณะภูมิอากาศ/ สิ่งกีดขวางตกหล่นบนช่องทางจราจร/ วัตถุอันตรายข้างทาง/ มีสิ่งกีดขวางทัศนวิสัย เป็นต้น

7.1 ข้อจำกัดและข้อเสนอแนะ

ผู้วิจัยพบว่าในช่วงการทดลอง สาเหตุสำคัญของการดำเนินงานการออกแบบระบบป้องกันอุบัติเหตุทางถนนนั้น เกิดจากปัจจัยที่เข้ามาเกี่ยวข้องหลายด้าน ทั้งในเรื่องของสภาพอากาศและทัศนวิสัยในการใช้ถนน พฤติกรรมและความรู้ของผู้ขับขี่รถแต่ละขนาดที่มีความตระหนักในเรื่องความปลอดภัยของการใช้ถนนที่แตกต่างกัน และประเด็นของเรื่องความพร้อมและความสมบูรณ์ของยานพาหนะที่มีผลต่อความเสี่ยงที่จะเกิดอุบัติเหตุด้วย ซึ่งจากสาเหตุต่างๆ ที่ได้กล่าวมานี้จะส่งผลกระทบโดยตรงต่อสถิติของการเกิดอุบัติเหตุในจุดเสี่ยงและในจุดที่ไม่เสี่ยง เพราะถึงแม้จะมีระบบป้องกันอุบัติเหตุที่ดีเพียงใดก็ยังถือว่าเป็นแค่การป้องกันปัญหาที่ปลายเหตุ หาใช่เป็นการแก้ปัญหาที่ต้นตอของสาเหตุ ซึ่งสาเหตุของอุบัติเหตุนั้นหากเรียงลำดับของการเกิดแล้ว ความเสี่ยงที่สูงที่สุด คือ เกิดจากมนุษย์ ดังนั้น การพัฒนาระบบป้องกันอุบัติเหตุจึงเป็นอีกแค่แนวทางหนึ่งซึ่งจะช่วยลดปริมาณ และบรรเทาความรุนแรง ลดความสูญเสียชีวิตและทรัพย์สินเมื่อเกิดอุบัติเหตุที่ไม่คาดคิดขึ้นแล้ว



ภาพ 7.1 การแยกประเภทของการเกิดอุบัติเหตุ
ที่มา: สำนักงานตำรวจแห่งชาติ

ภาพ 7.2 สาเหตุของการเกิดอุบัติเหตุทางถนน
ที่มา: สำนักงานตำรวจแห่งชาติ

จากภาพ 7.2 จะเห็นได้ว่าการขับรถเร็วเกินกว่าอัตราที่กำหนดนั้นส่งผลให้มีสถิติการเกิดอุบัติเหตุอยู่ในอันดับสูงที่สุด ซึ่งหากคนมีความตระหนักและนึกถึงความปลอดภัยในการใช้ถนนก็อาจจะทำให้อัตราการเกิดอุบัติเหตุลดต่ำลง เพราะจากในภาพ 7.1 จะเห็นได้ว่าคนเป็นสาเหตุหลักที่ทำให้เกิดอุบัติเหตุบนท้องถนนเกิดขึ้นถึงร้อยละ 77.5 ดังนั้น ในการปรับปรุงความปลอดภัยทางถนนให้ประสบความสำเร็จและได้ผลในระยะยาวนั้น สิ่งที่ท้าทายที่สุดก็คือ การทำอย่างไรจึงจะสามารถลดการเสียชีวิตจากอุบัติเหตุทางถนนลงได้ ทั้งจากบริเวณที่เป็นจุดเสี่ยงและบริเวณที่ไม่ใช่จุดเสี่ยง ซึ่งมีแนวทางในประเทศอื่นทำได้จนประสบผลสำเร็จมาแล้วนั้นได้ให้ข้อเสนอแนะไว้ดังนี้

1. มีและใช้กฎหมายที่มีประสิทธิภาพในการแก้ไขปัจจัยเสี่ยงสำคัญๆ ซึ่งจะช่วยลดการบาดเจ็บและการเสียชีวิตจากอุบัติเหตุทางถนนได้

2. บังคับใช้กฎหมายอย่างจริง ทำให้กฎหมายมีประสิทธิภาพสูงสุดเพื่อลดการบาดเจ็บและการเสียชีวิตจากอุบัติเหตุทางถนน

3. ให้ความเท่าเทียมและสนใจความต้องการของคนเดินเท้า คนปั่นจักรยาน และคนขี่จักรยานยนต์ เพราะว่าคนกลุ่มนี้มีอัตราการเสียชีวิตสูงถึงร้อยละ 49 ของการเสียชีวิตจากอุบัติเหตุทางถนนทั่วโลก ดังนั้น การส่งเสริมความปลอดภัยทางถนนหากไม่คำนึงถึงความต้องการของผู้ใช้ถนนกลุ่มนี้แล้ว การใช้รถยนต์ก็จะเป็นที่นิยมแพร่หลาย ทำให้อัตราความไม่ปลอดภัยของคนกลุ่มดังกล่าวเพิ่มสูงขึ้น และคนก็จะไม่นิยมเดิน หรือปั่นจักรยานทำให้มีการออกกำลังกายน้อยลง สวนทางกับการปล่อยคาร์บอนไดออกไซด์จะเพิ่มสูงขึ้นอย่างต่อเนื่อง ส่งผลต่อสภาวะอากาศและคุณภาพชีวิตของคนในสังคม

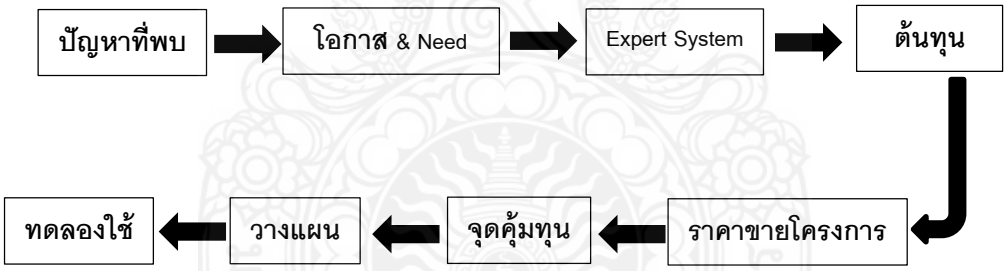
4. การทำให้รถยนต์มีความปลอดภัยมากขึ้นมีความสำคัญต่อการลดการเสียชีวิตจากอุบัติเหตุทางถนน ทั้งนี้ร้อยละ 80 ของประเทศทั่วโลก โดยเฉพาะอย่างยิ่งประเทศที่มีรายได้น้อยและปานกลางยังไม่สามารถปฏิบัติตามมาตรฐานสากลขั้นพื้นฐานด้านความปลอดภัยของยานพาหนะได้ นอกจากนี้การที่ประเทศที่มีรายได้ปานกลาง (ซึ่งกลายเป็นประเทศผู้ผลิตรถยนต์รายใหญ่มากขึ้นเรื่อยๆ) ก็ยังไม่ปฏิบัติตามมาตรฐานดังกล่าวได้เช่นกัน จนอาจส่งผลเสียต่อการดำเนินการของโลก และเพื่อให้ถนนปลอดภัยมากขึ้น ดังนั้น รัฐบาลของประเทศเองก็จะต้องดำเนินการโดยเร่งด่วน เพื่อให้ผู้ผลิตและผู้ประกอบรถยนต์ต้องปฏิบัติตามมาตรฐานสากลขั้นพื้นฐานรวมทั้งห้ามนำเข้าหรือจำหน่ายรถยนต์ที่ไม่ได้มาตรฐานเพื่อลดปริมาณและความเสี่ยงที่จะเกิดอุบัติเหตุขึ้นนั่นเอง

บทที่ 8

แผนการนำไปใช้ประโยชน์เชิงพาณิชย์
(Commercialization plan)

8.1 รูปแบบที่สำคัญของการดำเนินการทางธุรกิจ

จากปัญหาความเสี่ยงบนถนนที่นำไปสู่การเกิดอุบัติเหตุ สร้างความสูญเสียต่อทั้งชีวิตและทรัพย์สินของประชาชน ผู้วิจัยมีโอกาสได้ทำงานทางด้านความปลอดภัยและมีประสบการณ์ทางด้านการบริหารจัดการโครงการเกี่ยวกับระบบความปลอดภัยหลายโครงการ และอีกโครงการที่น่าสนใจคือ กรณีศึกษาจุดเสี่ยงบนถนนบริเวณแยกขามสะแกแสง อ. โนนไทย จ. นครราชสีมา เป็นอีกจุดเสี่ยงหนึ่งที่ผู้วิจัยเล็งเห็นถึงคุณประโยชน์ที่จะเกิดขึ้นแก่สังคม จึงได้ทำกรณีศึกษาและพัฒนาระบบป้องกันอุบัติเหตุทางถนนขึ้น โดยมีแผนงานทางธุรกิจดังภาพ 8.1



ภาพ 8.1 แผนธุรกิจโครงการระบบป้องกันอุบัติเหตุทางถนนบริเวณแยกขามสะแกแสง อ. โนนไทย จ. นครราชสีมา

สถานีการออกแบบและพัฒนาระบบป้องกันอุบัติเหตุทางถนนฯ ได้แบ่งกระบวนการผลิตออกเป็น 4 สถานี ได้แก่ สถานีที่หนึ่ง คือ การวางแผนและออกแบบระบบป้องกันอุบัติเหตุฯ ที่มีความเหมาะสมกับบริเวณแยกขามสะแกแสง อ. โนนไทย จ. นครราชสีมา เพื่อให้เกิดการตอบสนองการใช้งานและการแก้ไขปัญหาของผู้ใช้ถนนบริเวณแยกขามสะแกแสง และผู้ที่สัญจรผ่านไปมาระหว่างจังหวัด สถานีที่สอง คือ ฝ่ายวิศวกรรมโครงการที่ทำหน้าที่พัฒนาระบบป้องกันตามแบบฯ สถานีที่สาม คือ ฝ่ายจัดซื้อหรือฝ่ายประมูลงานของโครงการ และสถานีที่สี่ คือ ฝ่ายขายโครงการฯ

8.1.1 **การนำเสนอมูลค่าของระบบป้องกันอุบัติเหตุฯ** (Value Proposition of Road Accident Prevention System)

กลุ่มเป้าหมายของผู้ใช้ระบบป้องกันอุบัติเหตุคือ ประชาชนผู้ใช้ถนน โดยผู้ที่ทำการเสนองานและตั้งงบประมาณการพัฒนาระบบป้องกันอุบัติเหตุฯ เพื่อแก้ไขปัญหาจุดเสี่ยงบริเวณแยกขามสะแกแสง คือ ภาคราชการ ที่ได้ทำโครงการเพื่อให้ภาคเอกชนเสนอการประมูลราคาและพัฒนาระบบป้องกันอุบัติเหตุนี้

8.1.2 **ระบบผลตอบแทนหรือการคำนวณระบบผลตอบแทน** (Profit Formula)

การคำนวณอัตราส่วนของกำไรในแต่ละโครงการ ซึ่งขึ้นอยู่กับขอบเขตงานเฉพาะกรณีแต่ละแห่งซึ่งมีความแตกต่างกันตามเกณฑ์ที่ระบุไว้ในสัญญาของแต่ละโครงการ

8.1.3 **องค์ประกอบของกระบวนการต้นแบบและทรัพยากรในการผลิต** (Key Processed and Key Resources)

1. พัฒนาความสามารถของระบบให้สอดคล้องกับความต้องการของผู้รับข้อเสนอโครงการ ซึ่งได้แก่ภาคราชการที่ได้รับข้อร้องเรียนถึงปัญหาจากภาคประชาชนในท้องที่บริเวณแยกขามสะแกแสง อ. โนนไทย และสถิติการเกิดอุบัติเหตุจากผู้ใช้ถนนผ่านไปมาบริเวณแยกแห่งนี้จนถูกกำหนดเป็นจุดเสี่ยงอันตรายอีกจุดหนึ่ง

2. การพัฒนาระบบด้วยเทคโนโลยีที่ทันสมัย ได้มาตรฐานตามข้อกำหนดที่ระบุไว้ในแบบของโครงการ รวมถึงการให้บริการที่ได้มาตรฐานและสร้างความพึงพอใจตั้งแต่การออกแบบไปจนถึงการพัฒนา และการใช้งานบำรุงรักษาหลังจากส่งมอบงานเรียบร้อยแล้ว

8.2 แผนการใช้ประโยชน์ของผลิตภัณฑ์ในเชิงธุรกิจ (Business Plan)

8.2.1 **แผนกลยุทธ์ขององค์กร กำหนดปรัชญา กรอบวิสัยทัศน์ และพันธกิจ** ดังนี้

1. ปรัชญา (Philosophy) มีวัฒนธรรมองค์กรแบบมืออาชีพ (Professional Best) ซึ่งหมายถึง การมีความเป็นผู้รู้ คือ ผู้รู้จริงในวิชาชีพของตน ผู้ตื่น คือ ตื่นตัวในการพัฒนาตนเองอย่างต่อเนื่อง และเป็นผู้เบิกบาน คือ เบิกบานเมื่อเป็นผู้ให้ และคืนกลับสู่สังคมเพื่อเป็นสิ่งยึดเหนี่ยวของคนในองค์กร

2. วิสัยทัศน์ (Vision) ต้องเป็นระบบที่สามารถเป็นต้นแบบด้านความปลอดภัยบนท้องถนนให้กับบริเวณจุดเสี่ยงแห่งอื่นๆ ได้

3. พันธกิจ (Mission) มีความมุ่งมั่นในการพัฒนาระบบด้วยเทคโนโลยีใหม่ๆ ที่มีความเหมาะสมกับบริบทของชุมชน และมีความเหมาะสมทั้งในด้านของราคา ความคุ้มค่า และประสิทธิภาพ

8.2.2 **เป้าหมาย** (Goals)

1. ประชาชนมีความปลอดภัย มีความพึงพอใจต่อการใช้งานถนน และระบบป้องกันอุบัติเหตุบริเวณแยกขามสะแกแสงทำงานได้อย่างดีมีประสิทธิภาพ

2. ระบบป้องกันอุบัติเหตุ ช่วยลดความเสี่ยงและปริมาณของอุบัติเหตุบริเวณแยกขามสะแกแสง อ. โนนไทย ได้เป็นอย่างดี

3. การตรวจรับงานระบบฯ เป็นไปด้วยความเรียบร้อยและถูกต้องตามระเบียบราชการ

8.2.3 **การทบทวนเพื่อการใช้ประโยชน์**

การทบทวนเพื่อการใช้ประโยชน์ มีการออกแบบและวางแผนกระบวนการการทำงานไว้เป็น 3 ระยะ ดังนี้

1. ระยะสั้น หากมีข้อเสนอแนะ จะต้องรีบทำการแก้ไขระบบฯ และออกแบบพัฒนาให้ดีจนถูกต้องตามมาตรฐานสากล

2. ระยะกลาง นำข้อมูลการเกิดอุบัติเหตุมาวิเคราะห์ เพื่อทำการวิจัยและเก็บข้อมูล นำสู่การวางแผนและหาแนวทางแก้ไขที่เหมาะสมในกรณีอื่นๆ ต่อไป

3. ระยะยาว ศึกษาข้อมูลงานวิจัย สิทธิบัตรเพิ่มเติม เพื่อนำข้อมูลไปวางแผนและพัฒนาระบบให้ดีขึ้นอย่างต่อเนื่องเหมาะสมกับเทคโนโลยีและสภาพการใช้ชีวิตที่เปลี่ยนแปลงไปของคนในสังคม

8.2.4 **แผนการใช้งานอย่างยั่งยืน**

สำหรับการวางแผนด้านการใช้งานอย่างยั่งยืนนั้น ควรมีการให้ความรู้แก่ประชาชนเพื่อสร้างความตระหนักถึงอันตรายจากการประสบอุบัติเหตุ และควรมีการอบรมเรื่องของวินัยจราจร และข้อควรระวังในจุดเสี่ยงต่างๆ บนท้องถนน

เอกสารอ้างอิง

เกษม ชูจารุกลุ, เกริกฤทธิ์ ศรีรุ่งวิกรัย, จิตติชัย รุจนกนกนาฏ, วิศณุ ทรัพย์สมพล, พญาดา ประพงษ์เสนา, สุจิน มั่งนิมิตรอานนท์ และอานนท์เหลืองบริบูรณ์. (2557). **การพัฒนาดัชนีประเมินความปลอดภัยกายภาพทางหลวง** (Road Assessment Index : RAI). การประชุมวิชาการวิศวกรรมโยธาแห่งชาติ ครั้งที่ 19 (19 th National Convention on Civil Engineering) วันที่ 14-16 พฤษภาคม 2557 จ. ขอนแก่น

ขท. นครราชสีมาที่ 1 ทางหลวงหมายเลข 205. 2557. **สรุปอุบัติเหตุบนทางหลวง 205**. แขวงทางหลวงนครราชสีมาที่ 1 กรมทางหลวง

ขท. นครราชสีมาที่ 1 ทางหลวงหมายเลข 205. 2559. **สรุปอุบัติเหตุบนทางหลวง 205**. แขวงทางหลวงนครราชสีมาที่ 1 กรมทางหลวง

เชษฐา โมสิกรัตน์. 2558. **นโยบายประเทศไทยต่อความปลอดภัยบนท้องถนน**. สำนักบูรณาการสาธารณภัย อุบัติภัย และความปลอดภัยทางถนน, กรมป้องกันและบรรเทาสาธารณภัย.

ณัฐพงศ์ บุญตอบ. (2560). **การแก้ไขและปรับปรุงจุดเสี่ยง/ จุดอันตราย** (Treatment of Hazardous Location). มูลนิ ธิไทยโรดส์

พงษ์สิทธิ์ บุญรักษา และคณะ. 2555. **รายงานสถาบันเรื่องปัจจัยที่มีความสัมพันธ์กับการเกิดอุบัติเหตุจากการขับรถจักรยานยนต์ของนักศึกษา มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีสุรนารี**. สาขาวิชาอาชีวอนามัยและความปลอดภัย สำนักวิชาแพทยศาสตร์ มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีสุรนารี.

นงนุช ตันติธรรม และคณะ. 2554. **รายงานวิจัยฉบับสมบูรณ์โครงการส่งเสริมการนำข้อมูลการบาดเจ็บและเสียชีวิตจากอุบัติเหตุทางถนนในช่วงเทศกาลสงกรานต์ไปใช้ประโยชน์**. ศูนย์วิชาการเพื่อความปลอดภัยทางถนน มูลนิธิสาธารณสุขแห่งชาติ สำนักงานกองทุนสนับสนุนการสร้างเสริมสุขภาพ (สสส.).

รัชสถิต สุจริต, ชมพูนุท โมราชาติ และสุรีย์ ธรรมิกบวร. 2560. **แนวทางการป้องกันอุบัติเหตุทางถนนของจังหวัดยโสธร**. วารสารวิชาการ มหาวิทยาลัยราชภัฏพระนคร. หน้า 173-186.

ระบบสารสนเทศ แขวงทางหลวงนครราชสีมาที่ 1. 2557. **ปริมาณจราจรเฉลี่ยต่อวันตลอดปี 2557**. ตารางระบบสารสนเทศ แขวงทางหลวงนครราชสีมาที่ 1 กรมทางหลวง

เอกสารอ้างอิง (ต่อ)

สุขสันติ์ หอพิบูล. 2561. **มุมมองเมืองโคราช**. ศูนย์เชี่ยวชาญด้านนวัตกรรมเพื่อการพัฒนาโครงสร้างพื้นฐานอย่างยั้งยืน มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีสุรนารี สืบค้นเมื่อวันที่ 21 พ.ค. 2561 ออนไลน์ http://www.korat- publictransport.sut.ac.th/upload/images/files/Korat_public_transport.pdf

สุรางค์ศรี ศีตมโนชญ์ และคณะ. 2555. **รายงานวิจัยฉบับสมบูรณ์โครงการ การพัฒนารูปแบบการแก้ไขปัญหาการเสียชีวิตจากอุบัติเหตุจราจรอย่างมีส่วนร่วมโดยอาศัยทรัพยากรและศักยภาพในพื้นที่ วงรอบที่ 3 จังหวัดภูเก็ต**, โรงพยาบาลถลาง จังหวัดภูเก็ต.

สำนักอำนวยความปลอดภัย กรมทางหลวง. 2546. **ค่ากำหนดให้เป็นบริเวณอันตราย**. กรมทางหลวง

สำนักสำรวจและออกแบบ. 2556. **คู่มือการติดตั้งป้ายจราจร**. สำนักสำรวจและออกแบบกรมทางหลวงชนบท, กรุงเทพมหานคร.

สำนักงานเครือข่ายลดอุบัติเหตุ (สคอ.). 2561. **ข้อมูลประกอบการดำเนินงานเฝ้าระวังป้องกันและลดอุบัติเหตุทางถนนช่วงเทศกาลปีใหม่ 2561 " ขับรถมีน้ำใจ รักษาวินัยจราจร " ลดเร็ว ลดเสี่ยง กลับบ้านปลอดภัย ตั้งสติ...ก่อนสตาร์ท**. สำนักงานเครือข่ายลดอุบัติเหตุ (สคอ.) ภายใต้การสนับสนุนของสำนักงานกองทุนสนับสนุนการสร้างเสริมสุขภาพ (สสส.)

วสุเชษฐ์ โสภณเสถียร. (2554). รูปแบบการบริหารจัดการด้านความปลอดภัยจราจรทางบกประเภทรถโดยสารสาธารณะท่องเที่ยว ในประเทศไทย. วารสารวิชาการมหาวิทยาลัยอีสเทิร์นเอเชีย.

วิศว์ รัตนโชติ และ สันติภาพ ศิริยงค์. ระบบบริหารงานวิศวกรรมความปลอดภัยทางถนนกับการแก้ไขจุดอันตราย: กรณีศึกษาทางต่างระดับเชื่อมต่อถนนนครอินทร์กับถนนกาญจนาภิเษกด้านตะวันตก. กรมทางหลวงชนบท, สำนักอำนวยความปลอดภัยกรมทางหลวงชนบท.

ศูนย์ประสานงานร่วมด้วยช่วยกัน จังหวัดนครราชสีมา. **อันตรายถนนสาย 205 โคราช-ชัยภูมิ ตรวจสอบถึงกับอึ้ง**. สืบค้นเมื่อวันที่ 21 พ.ค. 2561 ออนไลน์ http://www.rd1677.com/show_detial.php?ARTICLES_ID=3524

เอกสารอ้างอิง (ต่อ)

อนุวัฒน์ เรืองเดชาวิวัฒน์. 2558. **รายงานการประชุมโครงการเพิ่มประสิทธิภาพทางหลวงทางหลวงหมายเลข ๒๐๕ ตอน โคกสวาย–แขวงการทางนครราชสีมาที่ ๑**. องค์การบริหารส่วนตำบลด่านจาก อำเภอโนนไทย จังหวัดนครราชสีมา

Peterson D. 2001. **Safety Management: A Human Approach.** 3 edition. American Society of Safety Engineers.

The American Association of State Highway and Transportation Officials. 2001. **A Policy on Geometric Design of Highways and Streets**, Washington, DC.

ภาคผนวก

ภาคผนวก ก

ภาคผนวก

ภาคผนวก ก-1 เอกสารการประชาสัมพันธ์งานประชุมวิชาการระดับชาติ ประจำปี 2561 เรื่อง Networking in the Smart City: Collaboration of Smart Health and Smart Community **ของมหาวิทยาลัยนวมินทราธิราช**

ภาพ ก-1 เอกสารการประชาสัมพันธ์งานประชุมวิชาการระดับชาติ ประจำปี 2561 เรื่อง Networking in the Smart City: Collaboration of Smart Health and Smart Community ของมหาวิทยาลัยนวมินทราธิราช

กำหนดการประชุมวิชาการประจำปี 2561 มหาวิทยาลัยนวมินทราธิราช
เรื่อง "Networking in the Smart City Collaboration of Smart Health and Smart Community"
วันพฤหัสบดีที่ 12 และวันศุกร์ที่ 13 กรกฎาคม 2561
ณ โรงแรมเดอะรอยัล ริเวอร์ บางพลัด กรุงเทพมหานคร

วันพฤหัสบดีที่ 12 กรกฎาคม 2561

<u>ห้องประชุมภาณุรังสี</u>

7.30 - 9.00 น. ลงทะเบียน

9.00 - 9.45 น. พิธีเปิดและบรรยายพิเศษเรื่อง Networking in the Smart City โดย ศาสตราจารย์ ดร.สุรพล นิติไกรพจน์ นายกสภามหาวิทยาลัยนวมินทราธิราช

9.45 - 11.00 น. เสวนาหัวข้อ Smart City
ผู้ร่วมเสวนา

- ดร. พิจิตต รัตตกุล
  ที่ปรึกษาศูนย์เตรียมความพร้อมภัยพิบัติแห่งเอเชียและ
  ที่ปรึกษาคณะกรรมการการแพทย์ฉุกเฉิน
  อดีตอธิการบดีมหาวิทยาลัยนวมินทราธิราช
- ดร. ภาสกร ประถมบุตร
  รองผู้อำนวยการสำนักส่งเสริมเศรษฐกิจดิจิทัล
  กระทรวงดิจิทัลเพื่อเศรษฐกิจและสังคม
- รองศาสตราจารย์ นายแพทย์อนันต์ มโนมัยพิบูลย์
  อธิการบดีมหาวิทยาลัยนวมินทราธิราช

ดำเนินรายการโดย รองศาสตราจารย์ นายแพทย์พงษ์ศักดิ์ น้อยพยัคฆ์
รองอธิการบดีมหาวิทยาลัยนวมินทราธิราช

11.15 - 12.30 น. เสวนาหัวข้อ Networking in Disaster Health Management
ผู้ร่วมเสวนา

- Assoc. Prof. Dr. Chen Song, MD.
  Hainan Medical University, Chaina

- Assoc. Prof. Kyoko Tsukigaze, EMT-P
  Kokushikan University, Japan
- นายแพทย์กวิน ติยวัฒน์ คณะแพทยศาสตร์
  วชิรพยาบาล มหาวิทยาลัยนวมินทราธิราช

ดำเนินรายการโดย เรืออากาศโท นายแพทย์นาวิน สุรภักดี
ผู้ช่วยอธิการบดี และรักษาการแทนคณบดีคณะวิทยาศาสตร์
และเทคโนโลยีสุขภาพ มหาวิทยาลัยนวมินทราธิราช

12.30 - 13.30 น. Lunch Symposium “Update in Hypertension Management”

13.30 - 15.00 น. เสวนาหัวข้อ : Healthcare Innovation

ผู้ร่วมเสวนา

- คุณเมธี พฤฒิสาลิกร ประธานเจ้าหน้าที่ปฏิบัติการ
  บริษัท เนชั่นแนล เฮลท์แคร์ ซิสเทม
- รองศาสตราจารย์ ดร.สุรพันธ์ ยิ้มมั่น
  คณบดีคณะวิทยาศาสตร์ประยุกต์
  มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีพระจอมเกล้าพระนครเหนือ
- รองศาสตราจารย์ นายแพทย์ประยุทธ ศิริวงษ์
  คณบดีคณะแพทยศาสตร์วชิรพยาบาล

ดำเนินรายการโดย ผู้ช่วยศาสตราจารย์ ดร.ปิยะมาศ เสือเพ็ง
คณะวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยีสุขภาพ
มหาวิทยาลัยนวมินทราธิราช

<u>การประชุมห้องย่อย</u>

<u>ห้องบงกชรัตน์ A</u>

13.30 - 14.30 น. บรรยายทางการพยาบาล
โดย ศาสตราจารย์เกียรติคุณสมจิต หนุเจริญกุล

14.30 - 16.30 น. การนำเสนอผลงานวิชาการด้านการพยาบาล
(ประมาณ 8 คน คนละ 15 นาที)

<u>ห้องบงกชรัตน์ B</u>

13.30 - 14.30 น. บรรยาย เรื่อง การจัดการเมืองเพื่อลดฝุ่น $PM_{2.5}$
โดย 1. รองศาสตราจารย์ ดร.วงศ์พันธ์ ลิมปเสนีย์

วิทยาลัยพัฒนามหานคร มหาวิทยาลัยนวมินทราธิราช

2. ดร.สุวัฒน์ วาณีสุบุตร

อดีตรองเลขาธิการ สำนักงานคณะกรรมการพัฒนาการเศรษฐกิจและสังคมแห่งชาติ

14.30 - 16.30 น. การนำเสนอผลงานวิชาการด้านการบริหารจัดการเมือง (ประมาณ 8 คน คนละ 15 นาที)

<u>ห้องบงกชรัตน์ C</u>

9.45 - 16.30 น. การประกวดการนำเสนอผลงานวิจัย นวัตกรรม ด้านการแพทย์/พยาบาล/วิทยาศาสตร์สุขภาพ แบบปากเปล่า (Oral Presentation) (คนละ 8 นาที)

วันศุกร์ที่ 13 กรกฎาคม 2561

8.00 - 9.00 น. ลงทะเบียน

<u>ห้องประชุมภาณุรังสี</u>

9.00 - 10.30 น. เสวนาหัวข้อ Multidisciplinary lecture

โดย 1. Royal college of Physicians of Thailand

2. Royal Thai college of Obstetricians and Gynaecologists

3. Royal college of Radiologists of Thailand

10.45 - 12.30 น. เสวนาหัวข้อ การพัฒนาที่ดิน อสังหาริมทรัพย์ และการประเมินราคาที่ดิน

ผู้ร่วมเสวนา

- อาจารย์แคล้ว ทองสม อดีตผู้อำนวยการสำนักประเมินราคาทรัพย์สิน กรมธนารักษ์
- ดร.ธีรธร ธาราไชย รองประธานกรรมการบริหาร บริษัทโปรเจค แพลนนิ่ง เซอร์วิส จำกัด (มหาชน)

ดำเนินรายการโดย อาจารย์อรวิทย์ เหมะจุฑา

วิทยาลัยพัฒนามหานคร มหาวิทยาลัยนวมินทราธิราช

12.30 - 13.30 น. Lunch Symposium “Diabetes in the smart city”

13.30 - 14.00 น. ประกาศผลและมอบรางวัลผลงานวิจัยดีเด่น (Oral และ Poster Presentation)

14.00 - 14.30 น. ผู้ได้รับรางวัลนำเสนอผลงาน

14.30 - 15.30 น. สรุปผลการประชุมและปิดการประชุม
โดย รองศาสตราจารย์ นายแพทย์อนันต์ มโนมัยพิบูลย์
อธิการบดีมหาวิทยาลัยนวมินทราธิราช

<u>ห้องบงกชรัตน์ A</u>

9.00 - 10.30 น. นำเสนอผลงาน/นวัตกรรม อาจารย์มหาวิทยาลัยนวมินทราธิราช

10.30 - 12.30 น. นำเสนอผลงานจากผู้เข้าร่วมประชุม

<u>ห้องบงกชรัตน์ B</u>

9.00 - 10.30 น. นำเสนอผลงาน/นวัตกรรม อาจารย์มหาวิทยาลัยนวมินทราธิราช

10.30 - 12.30 น. นำเสนอผลงานจากผู้เข้าร่วมประชุม

<u>ห้องบงกชรัตน์ C</u>

9.00 - 10.30 น. นำเสนอผลงาน/นวัตกรรม ศิษย์เก่ามหาวิทยาลัยนวมินทราธิราช

10.30 - 12.30 น. นำเสนอผลงาน/นวัตกรรม ศิษย์เก่าผู้นำเมือง/มหานคร

13.30 – 17.00 น. การอบรมหลักสูตร “ผู้นำเมืองรุ่นที่ 3”
เสวนาหัวข้อ Smart Community
โดย ศิษย์เก่าหลักสูตรผู้บริหารระดับสูงด้านการบริหารเมือง (ผู้นำเมือง)

วันที่ 12-13 กรกฎาคม 2561

<u>หน้าห้องบงกชรัตน์ A-C</u> นำเสนอผลงานแบบโปสเตอร์ (Poster Presentation)

หมายเหตุ: พักรับประทานอาหารว่างเวลา 10.30 น. และ 15.00 น.

ภาคผนวก

ภาคผนวก ก-2 บทความที่ได้ตีพิมพ์เผยแพร่

เรื่อง การพัฒนาระบบป้องกันอุบัติเหตุทางถนนเพื่อลดปัญหาจุดเสี่ยงที่ทำให้เกิดอุบัติเหตุ: กรณีศึกษาบริเวณแยกขามสะแกแสง อำเภอโนนไทย จังหวัดนครราชสีมา

การพัฒนาระบบป้องกันอุบัติเหตุทางถนนเพื่อลดปัญหาจุดเสี่ยงที่ทำให้เกิดอุบัติเหตุ: กรณีศึกษาบริเวณแยกขามสะแกแสง อำเภอโนนไทย จังหวัดนครราชสีมา

Development of Road Accident Prevention System to Reduce the Risk of Accident: A Case Study of Kamsakasang Junction, Non-Thai District, Nakhon Ratchasima Province

ณัฐวุฒิ สุ่มเจริญ วศ.ม.[1*]
ณัฐวรพล รัชสิริวัชรบุล PhD[2]
ปริญญ์ บุญกนิษฐ ปร.ด.[3]
สหรัตน์ วงษ์ศรีษะ วศ.บ.[4]
Nuttavut Sumjarern M.Eng.[1*] Natworapol Rachsiriwatcharabul, Ph.D., PE[2] Prin Boonkanit, Ph.D., PE.[3] Asst. Prof. Saharat Wongsisa[4]
นักศึกษาสาขาวิศวกรรมการจัดการอุตสาหกรรมเพื่อความยั่งยืน[1] รองคณบดีฝ่ายวางแผน คณะวิศวกรรมศาสตร์[2]
ผู้ช่วยอธิการบดี[3] รองอธิการบดีฝ่ายวางแผนและกายภาพ[4]
Student M.Eng.[1] Associate Dean for Planning Faculty of Engineering[2] Assistant to the President[3] Vice President for Planning and Physical[4]
สาขาวิศวกรรมการจัดการอุตสาหกรรมเพื่อความยั่งยืน คณะวิศวกรรมศาสตร์ มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีราชมงคลพระนคร เลขที่ 399 ถนนสามเสน แขวงวชิรพยาบาล เขตดุสิต กทม. 10300
[1-4] Department Sustainable Industrial Management Engineering, Faculty of Engineering, Rajamankala University of Technology Phra Nakhon, Bangkok, Thailand
* Corresponding author, e-mail address: 5578236@gmail.com

บทคัดย่อ

งานวิจัยนี้มีวัตถุประสงค์เพื่อพัฒนาระบบการป้องกันอุบัติเหตุทางถนนสำหรับใช้ลดปัญหาจุดเสี่ยงที่ทำให้เกิดอุบัติเหตุ กรณีศึกษาบริเวณแยกขามสะแกแสง อำเภอโนนไทย จังหวัดนครราชสีมา โดยมีกลุ่มเป้าหมายที่ใช้ได้แก่ ผู้เชี่ยวชาญด้านการจราจรและด้านวิศวกรรมโยธาจำนวน 15 ท่าน ทำการประเมินผลระบบที่พัฒนาขึ้น จากกรณีศึกษาปัญหาการจราจรและจุดเสี่ยงที่ทำให้เกิดอุบัติเหตุบริเวณจุดนี้พบปัญหาที่ต้องปรับแก้ไขทั้งหมด 7 ด้าน ได้แก่ 1) ด้านของการติดตั้งระบบไฟสัญญาณจราจร 2) ด้านของการติดตั้งไฟฟ้าแสงสว่างและเปลี่ยนตู้ควบคุม 3) ด้านของการปรับปรุงเกาะกลางถนน 4) ด้านของการเปลี่ยนเกาะกลางถนน 5) ด้านของการทาสีสะท้อนแสงและติดเป้าสะท้อนแสงที่ขอบเกาะ 6) ด้านของการตีเส้นสีของถนน 7) ด้านของการติดป้ายเตือน ซึ่งจากการพัฒนาระบบป้องกันอุบัติเหตุและทำการประเมินผลโดยผู้เชี่ยวชาญแล้ว ได้ผลการประเมินระบบในภาพรวมอยู่ในระดับดี

มากที่สุด ($\bar{x}$ = 4.66, SD = 0.41) โดยมีด้านที่มีผลการประเมินสูงสุดในระดับดีมากที่สุด 6 ด้านและในระดับดีมาก 1 ด้าน ซึ่งด้านที่ได้ผลการประเมินสูงที่สุดคือ ด้านของการติดตั้งระบบไฟสัญญาณจราจร ($\bar{x}$ = 4.92, SD = 0.15) โดยผลจากการพัฒนาระบบการป้องกันอุบัติเหตุนี้ หลังจากติดตั้งแล้วเสร็จในปี พ.ศ. 2557 ทำให้มีสถิติอุบัติเหตุลดลงเมื่อเปรียบเทียบกับก่อนการติดตั้งคิดเป็นร้อยละ 53.85 จึงสามารถสรุปได้ว่าระบบป้องกันอุบัติเหตุทางถนนนี้สามารถนำไปใช้ได้จริงอย่างมีประสิทธิภาพและสามารถนำไปประยุกต์ใช้กับจุดเสี่ยงบริเวณอื่นๆ ได้ต่อไป

คำสำคัญ: ระบบป้องกันอุบัติเหตุ, การเกิดอุบัติเหตุ, จุดเสี่ยงอันตราย, กรณีศึกษา

Abstract

This research aims to develop a road accident prevention system to reduce the risk of accident, a case study of Kamsakasang Junction, Non-Thai District, Nakhon Ratchasima Province. The target audiences are: traffic experts and 15 civil engineers to evaluated the developed system. From the study of traffic problem and risk areas, there are 7 aspects to be improved: 1) Installation of traffic light, 2) Installation of lighting and changing control cabinet, 3) Improvement of the traffic island, 4) Changing lower traffic island to higher one, 5) Painting reflecting colour and reflecting light on the edge of the island, 6) Drawing traffic line, 7) Installation of warning signs. From the development of accident prevention system and evaluated by the experts; the overall evaluation of the system was the best ($\bar{x}$ = 4.66, SD = 0.41). There were 6 highest rated aspects and 1 very good aspects. The highest rated were installation of Vehicle Actuated traffic light ($\bar{x}$ = 4.92, SD = 0.15). As result of the development of road accident prevention system in 2014, the accident statistics were reduced by 53.85% compared to the pre-installation period. The statistics are reduced, so it can be concluded that the road accident prevention system can be used effectively and it can be applied to other risk areas.

Keywords: Accident Prevention System, Accident, Risky, Case study

บทนำ

ปัญหาอุบัติเหตุจราจรและความปลอดภัยบนท้องถนนเป็นปัญหาสำคัญที่ส่งผลกระทบในด้านเศรษฐกิจ สังคมและการสาธารณสุขของประเทศไทยเป็นอย่างมาก โดยจากสถิติมีอุบัติเหตุทางถนนเกิดขึ้นเฉลี่ย 75,000 ครั้งต่อปี มีผู้เสียชีวิตเฉลี่ยปีละ 13,000 รายหรือคิดเป็น 35 รายต่อวัน ซึ่งสูงกว่าประเทศอุตสาหกรรมถึง 4 เท่า และมีผู้ได้รับบาดเจ็บไม่ต่ำกว่าปีละ 900,000 ราย คิดเป็นมูลค่าความสูญเสียประมาณ 100,000 ล้านบาทต่อปี หรือประมาณร้อยละ 2.96 ของผลผลิตมวลรวมประชาชาติ[1] ซึ่งในปัจจุบันอุบัติเหตุจราจร (Road Traffic Accidents) ถือเป็นปัญหาระดับโลกที่มีแนวโน้มสูงขึ้นอย่างต่อเนื่องในสังคมที่มีการใช้รถในการคมนาคมขนส่ง โดยองค์การอนามัยโลกได้คาดการณ์ไว้ว่าในปี พ.ศ. 2573 หากแต่ละประเทศไม่มีมาตรการที่ดีในการป้องกันอุบัติภัยทางถนน

จะมีจำนวนผู้เสียชีวิตจากทั่วโลกเพิ่มสูงขึ้นอย่างมากเฉลี่ยปีละ 2.4 ล้านคน ทำให้อันดับการเสียชีวิตจากอุบัติเหตุขยับสูงขึ้นจากอันดับ 9 เป็นอันดับ 5 นำหน้าโรคร้ายหลายโรครวมถึงโรคเอดส์และโรคมะเร็ง โดยประเทศไทยเป็นอีกหนึ่งในหลายประเทศทั่วโลกที่กำลังเผชิญกับผลกระทบจากอุบัติเหตุจราจรอย่างหนักหน่วง จนทำให้รัฐบาลต้องยกให้ปัญหาดังกล่าวเป็นวาระแห่งชาติและกำหนดให้ปี 2554-2563 หน่วยงานทุกภาคส่วนดำเนินโครงการทศวรรษความปลอดภัยทางถนน[2]

รัฐบาลพลเอก ประยุทธ์ จันทร์โอชา[3] แถลงนโยบายต่อสภานิติบัญญัติแห่งชาติ ข้อ ๕.๔ "การป้องกันและแก้ไขปัญหาการเกิดอุบัติเหตุในการจราจรอันนำไปสู่การบาดเจ็บและเสียชีวิต โดยการร่วมมือระหว่างฝ่ายต่างๆ ในการตรวจจับเพื่อป้องกัน การรายงานและการดูแลผู้บาดเจ็บ" โดยมีนโยบายเน้นหนักกรมป้องกันและบรรเทาสาธารณภัยประจำปีงบประมาณ พ.ศ. 2557 การบูรณาการภาคีเครือข่ายเพื่อขับเคลื่อนเป็น "วาระแห่งชาติด้านความปลอดภัยทางถนน" เพื่อทำให้เกิดเป็นรูปธรรมอย่างชัดเจน โดยมีมติคณะรัฐมนตรี เมื่อวันที่ 24 กุมภาพันธ์ 2558 ให้ "รับทราบ สรุปบทเรียนจากการดำเนินการป้องกันและลดอุบัติเหตุทางถนนช่วงเทศกาลปีใหม่ 2558 โดยเห็นชอบแนวทางการขับเคลื่อนงานด้านความปลอดภัยทางถนนให้เป็นรูปธรรมและชัดเจน" ดังจะเห็นได้จากการที่รัฐบาลได้มีการกำหนดนโยบายการจัดทำมาตรการและแผนงาน/ โครงการฯ เพื่อยกระดับมาตรฐานความปลอดภัยทางถนน โดยมีวัตถุประสงค์เพื่อลดการสูญเสียชีวิตและการบาดเจ็บจากอุบัติเหตุจราจร ซึ่งมาตรการที่นำมาใช้ในการดำเนินการ คือ มาตรการ 5 E's หรือ 5 ยุทธศาสตร์ในการป้องกันอุบัติเหตุจราจร คือ การบังคับใช้กฎหมาย, การให้ความรู้และประชาสัมพันธ์และการมีส่วนร่วม, ด้านวิศวกรรมจราจร, การบริหารจัดการการแพทย์ฉุกเฉินและการประเมินผลและการพัฒนาระบบสารสนเทศ[4] เพื่อเข้าถึงสาเหตุของการเกิดอุบัติเหตุซึ่งหากอธิบายโดยใช้ทฤษฎีโดมิโนและพิจารณาจากองค์ประกอบของการเกิดอุบัติเหตุแล้ว จะประกอบไปด้วยสภาพแวดล้อมหรือภูมิหลังของบุคคลที่มีผลต่อเจตคติด้านความปลอดภัย ความบกพร่องของบุคคล การกระทำหรือสภาพแวดล้อมที่ไม่ปลอดภัย โดยทั้งหมดมีความสัมพันธ์กันเกิดเป็นลูกโซ่ของการเกิดอุบัติเหตุ[5]

ปัจจุบันประเทศไทยมีความก้าวหน้าและเป็นศูนย์กลางด้านการคมนาคมของอาเซียน รัฐบาลได้มีนโยบายส่งเสริมและสนับสนุนงบประมาณในด้านของการคมนาคมขนส่งเพิ่มสูงขึ้น ซึ่งจังหวัดนครราชสีมาถือเป็นจังหวัดใหญ่ที่เป็นประตูสู่ภาคตะวันออกเฉียงเหนือและสู่ประเทศเพื่อนบ้านในกลุ่มอาเซียนอีกหลายประเทศ ศาสตราจารย์ ดร. สุขสันต์ หอพิบูล กล่าวว่า จังหวัดนครราชสีมามีศักยภาพด้านอุตสาหกรรม จำนวนโรงงานและกำลังการผลิตของโรงงานมีแนวโน้มเพิ่มขึ้น เนื่องจากจังหวัดนครราชสีมามีความพร้อมในด้านโครงสร้างพื้นฐาน มีศักยภาพในด้านทำเลที่ตั้งที่เหมาะสมทั้งในแง่ที่เป็นประตูสู่ภาคตะวันออกเฉียงเหนือและมีระยะทางไม่ห่างจากกรุงเทพฯ และท่าเรือแหลมฉบัง อีกทั้งยังเป็นจังหวัดใหญ่ที่มีทรัพยากรและประชากรที่อยู่ในวัยแรงงาน (13-60 ปี) จำนวนกว่าร้อยละ 72 ของประชากรทั้งจังหวัด โดยมีโรงงานที่จดทะเบียนประกอบกิจการ ณ วันที่ 30 เมษายน พ.ศ. 2554 จำนวน 2,402 โรงงาน มีมูลค่าการลงทุน 120,083.37 ล้านบาท และมีจำนวนคนงานถึง 130,468 คน และประกอบกับผลกระทบจากอุทกภัยในภาคกลางที่ผ่านมาจึงส่งผลให้ผู้ประกอบการย้ายฐานการผลิตมาตั้งในจังหวัดนครราชสีมามากขึ้น รวมไปถึงตัวจังหวัดเองที่มีพื้นที่ขนาดใหญ่ มีสถานที่ท่องเที่ยวที่เป็นธรรมชาติและสถานที่ท่องเที่ยวเชิงอนุรักษ์วัฒนธรรมมาก ซึ่งถือได้ว่าเป็นโอกาสด้านเศรษฐกิจเพราะตัวจังหวัดเองก็อยู่ไม่ไกลจาก

กรุงเทพฯ แต่ในทางกลับกันธุรกิจด้านการท่องเที่ยวกลับไม่ได้ทำรายได้มากนักเนื่องจากปัญหาการจราจรและระบบขนส่งสาธารณะที่ยังไม่ครอบคลุมพื้นที่ ดังนั้น จังหวัดเองจึงมองเรื่องของการพัฒนาระบบขนส่งสาธารณะให้ครอบคลุมเพื่อลดปัญหาการจราจรและเป็นการส่งเสริมรายได้ด้านการท่องเที่ยว ด้านการพัฒนาธุรกิจต่างๆ โดยเฉพาะอย่างยิ่งในภาคอุตสาหกรรม[6] ซึ่งในด้านของการพัฒนาระบบขนส่งสาธารณะนั้นศูนย์ประสานงานร่วมด้วยช่วยกัน จังหวัดนครราชสีมาได้แจ้งเตือนถึงจุดเสี่ยงอันตรายบริเวณถนนทางหลวงแผ่นดินหมายเลข 205 นครราชสีมา–ชัยภูมิ พบว่า มีอุบัติเหตุเกิดขึ้นบ่อยครั้งเนื่องจากเป็นถนนเส้นทางตรง ไม่มีเกาะกลางถนน มีปริมาณรถหนาแน่นและใกล้เขตชุมชน มีรถเข้าออกเป็นประจำและพฤติกรรมการใช้รถใช้ถนนของผู้ใช้ที่เสี่ยงต่อการเกิดอุบัติเหตุทำให้ผู้ขับขี่ต้องใช้ความระมัดระวังในการขับขี่มากขึ้น ซึ่งจากการตรวจสอบและเก็บข้อมูลพบว่า บริเวณถนนทางหลวงแผ่นดินหมายเลข 205 นครราชสีมา–ชัยภูมิ เป็นเส้นทางหลักในการสัญจรระหว่างจังหวัดนครราชสีมากับจังหวัดชัยภูมิจึงมีปริมาณรถหนาแน่น โดยนายสมาน สีเขียว และนายปิยะ แจ่มกระจ่าง ชาวบ้าน ต. โคกสูง อ. เมือง จ.นครราชสีมา ได้ให้ข้อมูลว่าถนนเส้นนี้มีจุดเสี่ยงอันตรายและเกิดอุบัติเหตุบ่อยครั้ง รถกู้ภัยวิ่งกันตลอดทั้งคืน ซึ่งสาเหตุของอุบัติเหตุน่าจะเกิดจากถนน เนื่องจากถนนเส้นดังกล่าวได้มีการขยายช่องทางจราจรใหม่และเส้นทางเป็นทางตรงรถจึงใช้ความเร็วสูง ประกอบกับเป็นเขตชุมชนและที่สำคัญถนนไม่มีเกาะกลางถนน ผู้ขับขี่มักกลับรถหรือเลี้ยวเข้าซอยได้ตลอดเวลาทั้งเส้นทางทำให้มีความเสี่ยงต่อการเกิดอุบัติเหตุสูงมาก โดยในด้านของ ร.ต.อ. พงษ์ศักดิ์ สุขเกษม รองสารวัตรปราบปรามทำหน้าที่งานจราจร สภ. จอหอ เปิดเผยว่า ถนนเส้น 205 นครราชสีมา-ชัยภูมิ นับได้ว่าเป็นจุดเสี่ยงอันตรายมากจึงอยากฝากเตือนผู้ใช้รถใช้ถนนให้เพิ่มความระมัดระวังในการสัญจรผ่านไปมาให้ชะลอความเร็วและเคารพกฎหมายจราจรอย่างเคร่งครัด[7]

จากสถานการณ์และความสำคัญดังกล่าวข้าพเจ้าจึงได้สนใจที่จะศึกษาและบูรณาการองค์ความรู้ด้านความปลอดภัยเพื่อพัฒนาระบบป้องกันอุบัติเหตุทางถนน โดยศึกษาและพัฒนาในกรณีของจุดเสี่ยงบริเวณแยกขามสะแกแสง อำเภอโนนไทย จังหวัดนครราชสีมา เพื่อสร้างสภาพแวดล้อมความปลอดภัยและป้องกันและลดอุบัติเหตุทางถนนในพื้นที่ ลดปัจจัยเสี่ยงการเกิดอุบัติเหตุทางถนน ทั้งจากคน ยานพาหนะ ถนน และสิ่งแวดล้อมให้เหลือน้อยที่สุด รวมทั้งเพื่อดูแลความปลอดภัยในการเดินทางของประชาชนให้ครอบคลุมทุกมิติโดยให้ความสำคัญในการตระหนักถึงการบังคับใช้กฎหมายอย่างจริงจัง เคร่งครัดและต่อเนื่อง ควบคู่กับการสร้างจิตสำนึกด้านความปลอดภัยทางถนนให้แก่ผู้ใช้รถใช้ถนนในจุดเสี่ยงดังกล่าว

วิธีดำเนินการวิจัย

แนวคิดสำคัญของการกำหนดจุดเสี่ยงอันตราย ซึ่งเป็นสาเหตุของการเกิดอุบัติเหตุมีอยู่ 3 ปัจจัย คือ จำนวนการเกิดอุบัติเหตุ ปริมาณการจราจรเฉลี่ย (คัน/วัน) บนทางหลวงในเส้นทางสายหลัก และสภาพถนนทางกายภาพ[8,9] ดังนั้น เมื่อนำแนวคิดสำคัญทั้งสามส่วนมาประกอบกันแล้วก็จะนำไปสู่การกำหนดเป็นจุดเสี่ยงอันตรายซึ่งควรเร่งหาวิธีการแก้ไขโดยในกรณีศึกษานี้ได้แบ่งวิธีดำเนินการวิจัยออกเป็น 3 ขั้นตอน เพื่อลดอัตราการเกิดอุบัติเหตุในจุดเสี่ยงบริเวณแยกขามสะแกแสง ดังนี้

1. การกำหนดกิจกรรมการออกแบบระบบป้องกันระบบอุบัติเหตุทางถนน

การกำหนดกิจกรรมการออกแบบระบบป้องกันระบบอุบัติเหตุทางถนนเพื่อสร้างระบบความปลอดภัย

ที่สามารถใช้ในงานลดความเสี่ยงอันตรายตามแบบมาตรฐานกรมทางหลวงและกรมทางหลวงชนบทมีหลักเกณฑ์ดังนี้ คือ 1) งานไฟฟ้าแสงสว่าง (Road Lighting), 2) งานไฟกระพริบเตือน (Flasher), 3) งานไฟสัญญาณจราจร (Trafic Signal), 4) งานเครื่องหมายนำทาง (Road Delineator), 5) งานราวกันอันตราย (Guard Rail), 6) งานคอนกรีต แบริเออร์ (Concrete Barrier), 7) งานป้ายต่าง (Road Sign), 8) งานสีตีเส้นและชลอความเร็ว (Road Line Paint and Anti Skid Paint), 9) งานเป้าสะท้อนแสง (Reflector), 10) งานหลักนำทาง (Guide Post), 11) งานปรับปรุงภูมิทัศน์ (Planting and Improvement of Highway Landscaping), 12) งานสะพานคนเดินข้ามและคนเดินลอด (Pedestrian Bridge or Underpass), 13) งานปรับปรุงทางหลวง (Improvement of Roadway), 14) งานปรับปรุงจุดตัดทางรถไฟ (Improvement of Railway Crossing) และ 15) งานปรับปรุงจุดเสี่ยงและบริเวณอันตรายบนทางหลวง (Improvement of Hazardous and Black Spot Locations)

2. การออกแบบระบบป้องกันระบบอุบัติเหตุทางถนน

จากการเก็บข้อมูลเพื่อออกแบบระบบป้องกันระบบอุบัติเหตุทางถนนบนทางหลวงแผ่นดินหมายเลข 205 นครราชสีมา–ชัยภูมิ ซึ่งผลการสำรวจมีอุบัติเหตุเกิดขึ้นมากกว่า 5 ครั้ง/ปี มีผู้เสียชีวิตและบาดเจ็บหลายราย และมีลักษณะทางกายภาพเป็นสามแยกใหญ่และเป็นทางโค้ง ไม่มีไฟสัญญาณจราจรและไฟแสงสว่างดับบ่อย บริเวณเกาะกลางถนนสั้นทำให้ผู้ใช้ถนนกลับรถตรงทางแยก มีวิสัยทัศน์ในการมองเห็นรถที่อยู่ข้างหน้าไม่ดีจึงเกิดอุบัติเหตุบ่อยครั้งสอดคล้องกับข้อเสนอของนายอนุวัฒน์ เรืองเดชาวิวัฒน์ รองผู้อำนวยการแขวงทางหลวงนครราชสีมาที่ 1 (ฝ่ายวิศวกรรม) ที่ได้เสนอให้ปรับปรุงทางหลวงสำหรับรองรับปริมาณจราจรเพื่อเพิ่มความปลอดภัยและความสะดวกในการเดินทาง ลดการเกิดอุบัติเหตุในเส้นทางสายนี้ ลดการแออัดของการจราจรในเขตชุมชน[10] จากกรณีนี้ได้มีการศึกษาและหาแนวทางสำหรับการปรับปรุงจุดเสี่ยงและบริเวณอันตรายบนทางหลวงแผ่นดินหมายเลข 205 นครราชสีมา–ชัยภูมิ ตอนควบคุม 1402 ตอนโคกสวาย-แขวงการทางนครราชสีมาที่ 1 ที่ กม. 204+619 (บริเวณสามแยกสะแกแสง) โดยมีขอบเขตงาน 7 ด้าน คือ 1) ด้านของการติดตั้งระบบไฟสัญญาณจราจรแบบ Vehicle Actuated (VA), 2) ด้านของการติดตั้งไฟฟ้าแสงสว่างแบบความสูง 9 เมตร เพิ่มเติมและเปลี่ยนตู้ควบคุม, 3) ด้านของการปรับปรุงเกาะกลางถนนให้มีความยาวและรูปแบบให้เหมาะสมกับทางโค้ง, 4) ด้านของการเปลี่ยนเกาะกลางแบบเกาะสีให้เป็นเกาะกลางแบบยก, 5). ด้านของการทาสีสะท้อนแสงและติดเป้าสะท้อนแสงที่ขอบเกาะ, 6) ด้านของการตีเส้นสีแบบ Thermoplastic-Road-Marking ตามแบบข้อกำหนดกรมทางหลวงที่ ทล.-ก.604/2525 และ 7) ด้านของการติดป้ายเตือนตามแบบมาตรฐานป้ายจราจรกรมทางหลวง

2.1 การออกแบบการติดตั้งระบบไฟสัญญาณจราจรแบบ Vehicle Actuated (VA)

จากสภาพปัญหาและข้อกำหนดในด้านของเกณฑ์คุณภาพงานจากกรมทางหลวง ผู้วิจัยได้ออกแบบโดยได้เลือกใช้เครื่องควบคุมสัญญาณไฟจราจรของ Forth รุ่น TCA-0205 ซึ่งมีคุณสมบัติและเทคโนโลยีที่เหมาะสมกับกรณีศึกษาแยกขามสะแกแสง ดังนี้

2.1.1 คุณสมบัติทั่วไปของตู้ควบคุมไฟจราจร FORTH สามารถกำหนดระบบการทำงานของตู้ควบคุมสัญญาณไฟได้ ดังนี้

1. มีโหมดการทำงานต่างๆ เช่น Vehicle Actuated Mode, Cable Link Mode,

สั่งงานและให้จังหวะสัญญาณไฟตามที่ตั้งไว้ต่อไป ระบบ Vehicle Detector สามารถปรับความไวของการตรวจจับได้ถึง 7 ระดับ ทำให้สามารถรู้ขนาดของยานพาหนะได้ เช่น รถจักรยาน ไปจนถึงรถโดยสาร

2.1.3 การออกแบบโปรแกรมสัญญาณไฟจราจร โดยการกำหนดโปรแกรมสัญญาณไฟจราจรทางแยกสำหรับตู้ควบคุมไฟจราจรจะเป็นแบบ 4 ทางแยก โดยมีจังหวะสัญญาณทั้งหมด 4 Phase โดยมีค่าของ Phase ต่างๆ ดังตารางที่ 1-4

ตารางที่ 1 แสดงจังหวะของสัญญาณไฟจราจร

Phase	ทิศ N -> S	ทิศ S -> N	ทิศ E -> W	ทิศ W -> E
1	เขียว	แดง	แดง	แดง
2	แดง	เขียว	แดง	แดง
3	แดง	แดง	เขียว	แดง
4	แดง	แดง	แดง	เขียว

ตารางที่ 2 ตัวอย่างการใช้งานจริงแสดงเวลาของจังหวะสัญญาณไฟจราจร โปรแกรมที่ 1

โปรแกรม 1	เขียว	เหลือง	All Red
Phase 1	60 วินาที	3 วินาที	3 วินาที
Phase 2	60 วินาที	3 วินาที	3 วินาที
Phase 3	30 วินาที	3 วินาที	3 วินาที
Phase 4	30 วินาที	3 วินาที	3 วินาที

ตารางที่ 3 ตัวอย่างการใช้งานจริงแสดงเวลาของจังหวะสัญญาณไฟจราจร โปรแกรมที่ 2

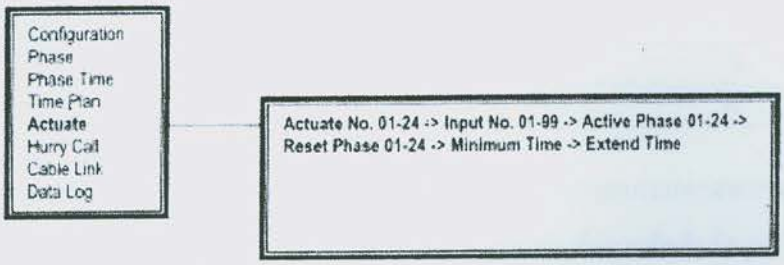
โปรแกรม 1	เขียว	เหลือง	All Red
Phase 1	30 วินาที	3 วินาที	3 วินาที
Phase 2	30 วินาที	3 วินาที	3 วินาที
Phase 3	20 วินาที	3 วินาที	3 วินาที
Phase 4	20 วินาที	3 วินาที	3 วินาที

ตารางที่ 4 ตัวอย่างตารางเวลาการทำงานของโปรแกรม

	วันธรรมดา (จันทร์-ศุกร์)	วันเสาร์	วันอาทิตย์
โปรแกรมที่ 1	05:30		
โปรแกรมที่ 2	10:30	05:30	05:30
Flashing Program	23:00	23:00	23:00

วิธีการเขียนโปรแกรมตู้ควบคุมไฟสัญญาณจราจร มีขั้นตอนในการโปรแกรมตู้ควบคุมไฟสัญญาณ ดังนี้ คือ 1) โปรแกรมทิศทางของหัวไฟในโคมสัญญาณไฟจราจร (Signal Head Direction) 2) โปรแกรมค่า Minimum Green Time (Minimum Green Time) 3) โปรแกรมค่า Minimum All Red Time (Minimum All Red Time) 4) โปรแกรมค่าจังหวะสัญญาณไฟจราจรของหัวโคม (Phase) 5) โปรแกรมค่าเวลาจังหวะของสัญญาณไฟในแต่ละโปรแกรม (Phase Time) 6) โปรแกรมค่าตารางเวลาการทำงานของโปรแกรม (Time Plan) 7) บันทึกข้อมูล

2.1.4 การกำหนดรายละเอียดของทางแยกโดยใช้ Actuate Model ตามรูปที่ 2



รูปที่ 2 แสดงเมนู Actuate

จากรูปที่ 2 โดยกำหนดให้บาง Phase เป็น Actuate Phase ซึ่งทำงานใน Phase นั้นเมื่อ Detect ได้ว่ามีรถเข้ามาในช่องทางที่ Detect

2.2 การออกแบบการติดตั้งไฟฟ้าแสงสว่างแบบความสูง 9 เมตร เพิ่มเติมและเปลี่ยนตู้ควบคุม

รูปที่ 3 ผังติดตั้งไฟฟ้าแสงสว่าง

2.3 การออกแบบรูปแบบเกาะกลางถนนให้เหมาะสมกับทางโค้งและออกแบบเกาะกลางแบบเกาะสีให้เป็นเกาะกลางแบบยก ตามรูปที่ 4

รูปที่ 4 รายละเอียดของแบบเกาะกลางถนน

2.4 การออกแบบการทาสีสะท้อนแสงและติดเป้าสะท้อนแสงที่ขอบเกาะและการออกแบบระบบเส้นสีแบบ Thermoplastic-Road-Marking

สีเทอร์โมพลาสติกเป็นสีสำหรับงานตีเส้นจราจรเพื่อแบ่งช่องทางการเดินรถ หรือช่องทางจราจรที่บัง เช่น ลูกศรเลี้ยวซ้าย ลูกศรเลี้ยวขวา เป็นต้น การใช้จะใช้ทาบนพื้นผิวถนนที่ราดยางมะตอยและคอนกรีต เช่น ผิวถนนทางหลวง ลานจอดรถ หรือพื้นที่ตามอาคารจอดรถต่างๆ เนื่องจากเป็นวัสดุที่มีความคงทนและมีส่วนผสมของลูกแก้วสะท้อนแสง ทำให้สามารถมองเห็นได้ชัดเจนโดยเฉพาะอย่างยิ่งในยามค่ำคืน จึงทำให้เกิดความปลอดภัยและช่วยลดอุบัติเหตุ ซึ่งมีคุณสมบัติตามที่แสดงในตารางที่ 5

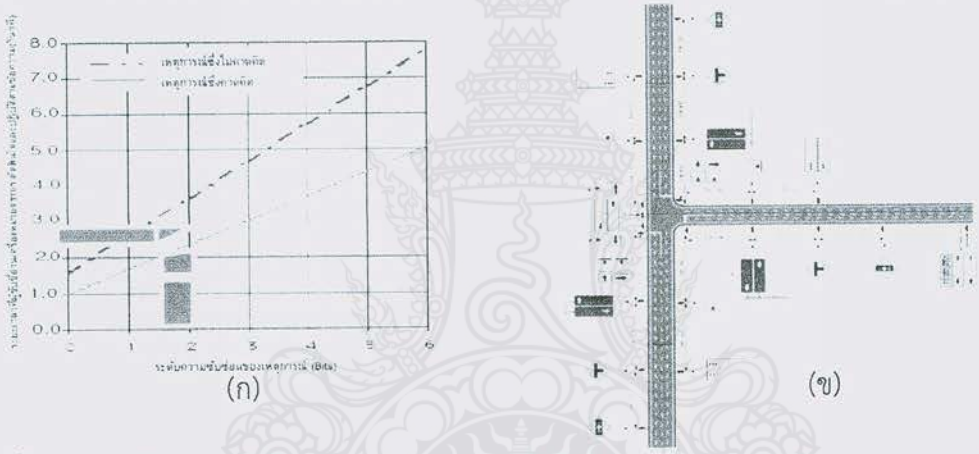
ตารางที่ 5 แสดงคุณสมบัติของสีเทอร์โมพลาสติก

คุณสมบัติของสีเทอร์โมพลาสติก	สีขาว	สีเหลือง
สารยึด ร้อยละโดยน้ำหนัก	18 %	18 %
ผลิตในประเทศไทย	30 %	30 %
ระยะเวลาแข็งตัว ที่อุณหภูมิ 32 องศาเซลเซียส (นาที)	3	3

อายุการใช้งาน (ปี)	3	3
ก่อให้เกิดมลพิษ	ไม่	ไม่

2.5 การออกแบบระบบการติดป้ายเตือนมาตรฐานป้ายจราจรกรมทางหลวง

โดยทั่วไปแล้วผู้ขับขี่จะใช้เวลาในการอ่านป้ายจราจร ทำการตัดสินใจและปฏิบัติตามข้อความที่สื่อบนป้ายจราจรประมาณ 1.0-8.0 วินาทีหรือมากกว่า ซึ่งความแตกต่างของระยะเวลานี้ จะขึ้นอยู่กับความซับซ้อนของสถานการณ์ เช่น การเบรกรถในสถานการณ์ปกติจะใช้เวลาประมาณ 2.5 วินาที (ระดับความซับซ้อนที่ 0-2) ในขณะที่เหตุการณ์ที่ซับซ้อนมาก เช่น การหลีกเลี่ยงอันตรายที่มีความยุ่งยากในทางปฏิบัติอาจใช้เวลามากถึง 7 วินาที (ระดับความซับซ้อนที่ 5-6) ซึ่งถึงอย่างไรก็ตามการคำนวณหาระยะการติดตั้งป้ายจราจรนอกจากจะคำนึงถึงระยะทางที่รถเคลื่อนที่ได้ในช่วงเวลาที่ผู้ขับขี่ใช้ในการอ่านเครื่องหมายจราจรและตัดสินใจปฏิบัติตามเครื่องหมายจราจรแล้ว ควรจะมีการพิจารณาถึงระยะเวลาที่การปฏิบัติตามข้อความที่สื่อบนเครื่องหมายจราจรสำเร็จผลด้วย[11,12] จึงจะถือว่าการออกแบบระบบการติดป้ายเตือนนั้นมีประสิทธิภาพและบรรลุวัตถุประสงค์



(ก) (ข)

รูปที่ 5 (ก) ระดับความซับซ้อนและระยะเวลาการตัดสินใจตามป้ายจราจร (ข) การออกแบบระบบการติดป้ายเตือนมาตรฐานป้ายจราจรกรมทางหลวง

3. การพัฒนาและทดลองใช้งานระบบป้องกันระบบอุบัติเหตุทางถนนบริเวณสามแยกสะแกแสง

ในการทดสอบเพื่อการใช้งานระบบป้องกันระบบอุบัติเหตุทางถนนเพื่อลดความเสี่ยงและบริเวณอันตรายบนทางหลวงแผ่นดินหมายเลข 205 นครราชสีมา–ชัยภูมิ ตอนควบคุม 0402 ตอนโคกสวาย-แขวงการทางนครราชสีมาที่ 1 ที่ กม.204+619 (บริเวณสามแยกสะแกแสง) ที่มีขอบเขตงาน 7 ด้านตามข้อ 2 คือ ด้านของการติดตั้งระบบไฟสัญญาณจราจรแบบ Vehicle Actuated (VA) ด้านของการติดตั้งไฟฟ้าแสงสว่างและเปลี่ยนตู้ควบคุม ด้านของการปรับปรุงเกาะกลางถนน ด้านของการเปลี่ยนเกาะกลางแบบเกาะสีให้เป็นเกาะกลางแบบยก ด้านของการทาสีสะท้อนแสงและติดเป้าสะท้อนแสงที่ขอบเกาะ ด้านของการตีเส้นสีแบบ Thermoplastic-road-marking ด้านของการติดป้ายเตือน

ผลการวิจัย

หลังจากได้ทำการพัฒนาระบบป้องกันอุบัติเหตุและปรับจุดเสี่ยงอันตรายตั้งแต่ปี 2557 ได้เก็บข้อมูลจาก

หมวดทางหลวงอำเภอโนนไทยและแขวงทางหลวงผู้รับผิดชอบพื้นที่ในเส้นทางหลวงแผ่นดินหมายเลข 205 นครราชสีมา–ชัยภูมิ ผลปรากฏว่า ก่อนการพัฒนาระบบป้องกันอุบัติเหตุนั้นใน จากสถิติในปี 2555-2556[13] มีอุบัติเหตุเกิดขึ้นรวมกัน 26 ครั้ง แต่เมื่อพัฒนาระบบป้องกันอุบัติเหตุเพื่อแก้ไขจุดเสี่ยงแล้วสถิติปี พ.ศ. 2557-2558[14] มีอุบัติเหตุเกิดขึ้น 12 ครั้ง คิดเป็นร้อยละ 53.85 สำหรับปริมาณของการเกิดอุบัติเหตุที่ลดลง โดยการเกิดอุบัติเหตุร้อยละ 46.15 นั้น ไม่พบการเกิดอุบัติเหตุร้ายแรงสอดคล้องกับการเก็บข้อมูลในพื้นที่จากชาวบ้านและเจ้าหน้าที่ตำรวจที่ได้ให้ข้อมูลตรงกันว่า หลังจากพัฒนาระบบป้องกันอุบัติเหตุและปรับปรุงจุดเสี่ยงตามแผนงานแล้วทำให้อุบัติเหตุลดลงอย่างเห็นได้ชัด ไม่มีอุบัติเหตุถึงขั้นเสียชีวิต แต่อาจมีเกิดอุบัติเหตุเล็กน้อยจากการเมาสุราและการฝ่าฝืนกฎจราจร ณ จุดที่ทำกรณีศึกษานี้

จากการประเมินโดยใช้แบบสอบถามความเห็นจากผู้เชี่ยวชาญด้านการจราจรและด้านวิศวกรรมโยธา รวมถึงเจ้าหน้าที่เกี่ยวข้องกับการตรวจรับงานจากกรมทางหลวงรวมจำนวน 15 ท่าน ในเดือนมีนาคม พ.ศ. 2558 ได้ผลการประเมินตามที่แสดงในตารางที่ 6 ดังนี้

ตารางที่ 6 ผลการประเมินระบบป้องกันอุบัติเหตุทางถนนกรณีศึกษาบริเวณแยกขามสะแกแสง อำเภอโนนไทย จังหวัดนครราชสีมา

ลำดับที่	รายการประเมิน	ผลการประเมิน		
		$\bar{x}$	SD	ระดับการประเมิน
1.	ด้านของการติดตั้งระบบไฟสัญญาณจราจรแบบ Vehicle Actuated (VA)	4.92	0.15	ดีมากที่สุด
2.	ด้านของการติดตั้งไฟฟ้าแสงสว่างแบบความสูง 9 เมตร เพิ่มเติมและเปลี่ยนตู้ควบคุม	4.83	0.28	ดีมากที่สุด
3.	ด้านของการปรับปรุงเกาะกลางถนนให้มีความยาวและรูปแบบให้เหมาะสมกับทางโค้ง	4.75	0.38	ดีมากที่สุด
4.	ด้านของการเปลี่ยนเกาะกลางแบบเกาะสีให้เป็นเกาะกลางแบบยก	4.67	0.50	ดีมากที่สุด
5.	ด้านของการทาสีสะท้อนแสงและติดเป้าสะท้อนแสงที่ขอบเกาะ	4.75	0.38	ดีมากที่สุด
6.	ด้านของการตีเส้นสีแบบ Thermoplastic-Road-Marking	4.42	0.58	ดีมาก
7.	ด้านของการติดป้ายเตือนตามแบบมาตรฐานป้ายจราจรกรมทางหลวง	4.50	0.58	ดีมากที่สุด
	รวม	**4.66**	**0.41**	**ดีมากที่สุด**

อภิปรายผล

จากการรวบรวมข้อมูลและวิเคราะห์ในภาพรวม สามารถจะเก็บเกี่ยวประเด็นของการแก้ไขปัญหาอุบัติเหตุบริเวณจุดเสี่ยงบนถนนทางหลวงแผ่นดินหมายเลข 205 นครราชสีมา–ชัยภูมิ ตอนควบคุม 0402 ตอนโคกสวาย-แขวงการทางนครราชสีมาที่ 1 ที่ กม.204+619 บริเวณสามแยกสะแกแสง โดยมีผลการประเมินภาพรวมอยู่ในระดับดีมากที่สุด ($\bar{x}$ = 4.66, SD = 0.41) ซึ่งระบบดังกล่าวได้รับการประเมินผลในแต่ละด้านรวม 7 ด้าน โดยแบ่งเป็นด้านของการติดตั้งระบบไฟสัญญาณจราจรแบบ Vehicle Actuated (VA) ที่มีผลการประเมินอยู่ในระดับดีมากที่สุด ($\bar{x}$ = 4.92, SD = 0.15) และในด้านที่ได้ผลการประเมินอยู่ในระดับสุดท้ายคือ ด้านของการตีเส้นสีแบบ Thermoplastic-Road-Marking ($\bar{x}$ = 4.42, SD = 0.58) ทั้งนี้ สอดคล้องกับรัชสถิต สุจริต, ชมพูนุท โมราชาติ

และสุรีย์ ธรรมิกบวร ที่ได้กล่าวถึงแนวทางการป้องกันอุบัติเหตุทางถนนของจังหวัดยโสธรไว้ว่า ถึงแม้จะแก้ปัญหาในด้านของถนนและสิ่งแวดล้อมแล้วก็ตาม แต่สิ่งที่สำคัญที่สุดก็คือ คน และยานพาหนะ ซึ่งต้องอาศัยการสร้างจิตสำนึกและการปลูกฝังวินัยการจราจร รวมถึงการใช้มาตรการทางกฎหมายและใช้เทคโนโลยีเข้ามาช่วย เช่น การช่วยให้ผู้ใช้รถลดความเร็วในจุดเสี่ยงด้วยกล้องตรวจจับความเร็ว โดยหากเป็นแบบอัตโนมัติจะติดตั้งตายตัว สามารถบรรเทาปัญหาได้ผลยั่งยืนกว่าแบบครั้งคราว[15] และข้อมูลของสำนักงานเครือข่ายลดอุบัติเหตุ (สคอ.) ที่ได้กล่าวไว้ว่าอุบัติเหตุบนถนนจะลดลงได้จะต้องประกอบด้วยปัจจัยหลายด้าน ได้แก่ 1) ด้านของคนที่อาจมีพฤติกรรมเสี่ยงในการใช้รถใช้ถนน อาทิเช่น ความสามารถของผู้ขับขี่ลดลงเนื่องจากสภาพร่างกายไม่พร้อม/ การไม่ชำนาญเส้นทาง/ การไม่เคารพกฎจราจร/ การขาดวินัยในการใช้รถใช้ถนนร่วมกัน 2) ด้านยานพาหนะ เช่นยานพาหนะไม่มีมาตรฐาน ขาดความพร้อมด้านอุปกรณ์พื้นฐาน ขาดอุปกรณ์ความปลอดภัย/ มีการปรับแต่งสภาพยานพาหนะ/ มีการบรรทุกที่ไม่ปลอดภัย เป็นต้น 3) ด้านถนน ซึ่งเส้นทางหลวง 205 นี้เป็นถนนเชื่อมระหว่างจังหวัด ดังนั้นลักษณะทางกายภาพของถนนตลอดทั้งเส้นอาจไม่สมบูรณ์ตลอดเส้นทาง อาทิเช่น มีถนนชำรุด ผิวถนนเป็นหลุมบ่อ/ สภาพการจราจรที่หนาแน่นบริเวณเมือง/ อุปกรณ์การควบคุมการจราจร ป้ายเตือน ป้ายสัญลักษณ์ต่างๆ มีสภาพไม่สมบูรณ์ และมีการติดตั้งในตำแหน่งที่ไม่เหมาะสม ไม่ชัดเจน/ มีจุดเสี่ยง จุดอันตราย จุดที่เกิดอุบัติเหตุบ่อย และจุดตัดทางรถไฟยังไม่ได้รับการแก้ไข เป็นต้น 4) ด้านสิ่งแวดล้อม เช่น ไฟฟ้าส่องสว่างชำรุดและไม่เพียงพอ/ อุปสรรคทางธรรมชาติและลักษณะภูมิอากาศ/ สิ่งกีดขวางตกหล่นบนช่องทางจราจร/ วัตถุอันตรายข้างทาง/ มีสิ่งกีดขวางทัศนวิสัย เป็นต้น[16]

สรุป

จากสถิติผลการประเมินการเกิดอุบัติเหตุของปี พ.ศ. 2555-2556 และการเก็บข้อมูลพื้นที่บริเวณสามแยกสะแกแสง อำเภอโนนไทยก่อนและหลังการพัฒนาและใช้ระบบป้องกันอุบัติเหตุทางถนน กรณีศึกษาบริเวณแยกขามสะแกแสง อำเภอโนนไทย จังหวัดนครราชสีมานั้นพบว่า หลังจากพัฒนาระบบป้องกันอุบัติเหตุทางถนนและปรับปรุงจุดเสี่ยงอันตรายแล้วปริมาณการเกิดอุบัติเหตุลดลงคิดเป็นร้อยละ 53.85 แสดงให้เห็นได้ว่าระบบป้องกันอุบัติเหตุทางถนนที่มีส่วนช่วยกระตุ้นและลดความเสี่ยงในจุดที่ติดตั้ง ส่งผลต่อปริมาณการเกิดอุบัติเหตุบนถนนตลอดสายลดลง ซึ่งจากผลการประเมินจากผู้เชี่ยวชาญแล้ว ในภาพรวมผลการประเมินระบบอยู่ในระดับดีมากที่สุด ($\bar{x}$ = 4.66, SD = 0.41) ดังนั้น ด้วยเหตุนี้จึงสามารถสรุปได้ว่าการออกแบบและพัฒนาระบบป้องกันอุบัติเหตุทางถนน กรณีศึกษาบริเวณแยกขามสะแกแสง อำเภอโนนไทย จังหวัดนครราชสีมานี้เป็นอีกแนวทางหนึ่งในการสร้างความปลอดภัยบนท้องถนนให้กับผู้ใช้ถนนที่ผ่านไปมาและกับประชาชนที่อยู่อาศัยและใช้ถนนบริเวณนั้นเป็นประจำทุกวันได้ สามารถนำไปประยุกต์ใช้กับกรณีศึกษาจุดเสี่ยงหรือบริเวณที่เกิดอุบัติเหตุอื่นๆ ได้

กิตติกรรมประกาศ

ขอแสดงความขอบคุณหน่วยงานราชการและเอกชนทุกหน่วยงานที่ได้ให้ความร่วมมือและให้การสนับสนุนช่วยเหลือทั้งด้านของข้อมูล ด้านเทคนิค รวมถึงวัสดุ อุปกรณ์ ตลอดจนเครื่องมือในการทำงานวิจัย

กรณีศึกษาบริเวณแยกขามสะแกแสงในครั้งนี้ และที่ขาดไม่ได้คือท่านอาจารย์ ดร. ณัฐวรพล รัชสิริวัชรบุล ที่ได้ให้คำปรึกษาและกำลังใจตลอดการทำงานวิจัยที่ผ่านมา รวมถึงทุกๆ ท่านที่มิได้กล่าวถึงในที่นี้

.....

เอกสารอ้างอิง

1 Pongsit Boonruksa and Orther. Factors Related to Motorcycle Accidents among Students of Suranaree University of Technology. Occupational Health and Safety. Institute of Medicine Suranaree University of Technology. 2012.

2 Surangsri Seetamanotch and Orthe. Complete report "Development of a model for solving the problem of death from traffic accidents by engaging resources and potential in the area". 3rd time Phuket, Thalang Hospital Phuket province. 2012.

3 Chettha Mosikaeut. Thailand Policy on Road Safety. Department of Disaster Prevention and Mitigation, Department of Disaster Prevention and Mitigation. 2015.

4 Nongnuch Tontitham. Full report on the project to promote the use of injury and death data from road accidents during the Songkran festival. Road Safety Group Thailand, National Health Foundation, Thai Health Promotion Foundation (ThaiHealth). 2011.

5 Peterson D. Safety Management: A Human Approach. 3 edition. American Society of Safety Engineers. 2001.

6 Suksun Horpibulsuk. Korat City View. Center of Excellent: CoE, Suranaree University of Technology. May 21, 2011 Online http://www.korat-publictransport.sut.ac.th/upload/images/files/Korat_public_transport.pdf

7 Coordinate with each other Nakhon Ratchasima. Highway 205 Korat Road - Chaiyaphum Check with. May 21, 2011 Online http://www.rd1677.com/show_detial.php?ARTICLES_ID=3524

8 Bureau of Security. Hazardous area designation. Department of Highways. 2003.

9 Information System of Nakhon Ratchasima Highway 1. Average daily traffic volume throughout 2014. nformation System Table Nakhon Ratchasima Highway 1 Department of Highways. 2014.

10 Anuwat Rueangdechawiwat. Report on Highway Quality Improvement Program Highway 205 at Khok Sawai - Nakhon Ratchasima 1. Dan Chak District Administrative Organization of Nakhon Ratchasima. 2015.

11 Office of Survey and Design. Guide to installation of traffic signs. Department of Rural

Roads Survey and Design, Bangkok. 2013

12 The American Association of State Highway and Transportation Officials. 2001. A Policy on Geometric Design of Highways and Streets, Washington, DC.

13 Highway. Nakhon Ratchasima 1 Highway 205. 2014. Accident on Highway 205. Nakhon Ratchasima Highway 1 Department of Highways.

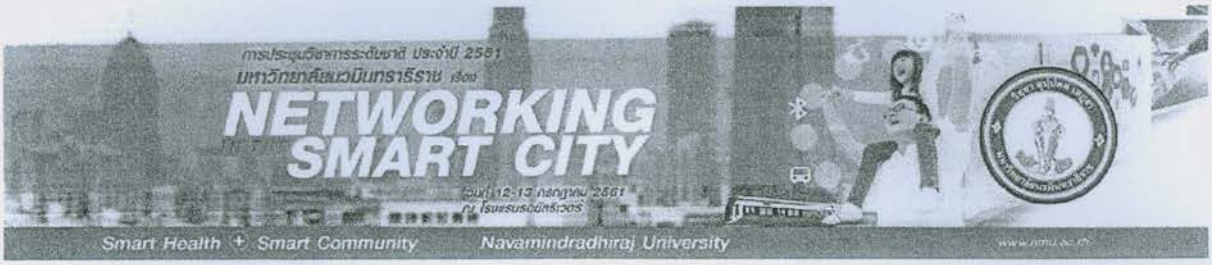
14 Highway. Nakhon Ratchasima 1 Highway 205. 2019. Accident on Highway 205. Nakhon Ratchasima Highway 1 Department of Highways.

15 Ratchada Sathit, Chompunoot Morachat, and Suree Trumikaborworn. 2017. Prevention Accident on the Road of Yasothon Province. Academic Journal Phranakhon Rajabhat University. Vol 6 No 2 (2015), pp 173-186.

16 Office of accident reduction network. 2018. Information for road traffic accident prevention and reduction during New Year holidays 2018 "Car drivers are caring for traffic discipline" Reduce quickly, reduce risk, return home safely. Be conscious ... before starting. Office of accident reduction network, Department of Health

ภาคผนวก

ภาคผนวก ก-3 หนังสือตอบรับและเกียรติบัตรการนำเสนอบทความวิจัย



รหัสเอกสาร (ID.) 008U008

หนังสือตอบรับการลงตีพิมพ์เผยแพร่ในเล่มรายงานสืบเนื่องการประชุมวิชาการ

Academic Paper Acceptance Letter for Proceeding

วันที่ ...25.....เดือน **มิถุนายน** พ.ศ.2561

Date.....25.....Month **June** 2018

เรื่อง ตอบรับการตีพิมพ์เผยแพร่งานทางวิชาการ

เรียน **คุณณัฐวุฒิ สุ่มเจริญ**

Dear Author,

ตามที่ท่านได้ส่งบทความวิจัย/บทความวิชาการ เรื่อง "**การพัฒนาระบบป้องกันอุบัติเหตุทางถนนเพื่อลดปัญหาจุดเสี่ยงที่ทำให้เกิดอุบัติเหตุ: กรณีศึกษาบริเวณแยกขามสะแกแสง อำเภอโนนไทย จังหวัดนครราชสีมา**" มาให้พิจารณานั้น ขณะนี้กองบรรณาธิการได้พิจารณาแล้ว เห็นสมควรรับไว้ตีพิมพ์ในรายงานสืบเนื่องจากการประชุมวิชาการระดับชาติของมหาวิทยาลัยนวมินทราธิราช ประจำปี 2561 ที่จัดขึ้นระหว่างวันที่ 12-13 กรกฎาคม 2561

We are pleased to inform you that your paper entitled "**Development of Road Accident Prevention System to Reduce the Risk of Accident: A Case Study of Kamsakasang Junction, Non-Thai District, Nakhon Ratchasima Province**" was reviewed by peer reviewers and got positive opinion. Your paper has been ACCEPTED by the editorial committee to publish in the Academic Proceeding of the Navamindradhiraj University National Conference 2018 on June 12 -13, 2018.

ขอแสดงความนับถือ

Sincerely,

(ผศ. ดร. บุญทิวา สู่วิทย์/ Assistant Professor Boontiva Soowit)

บรรณาธิการ/Editor-in-Chief

boontiva@nmu.ac.th/khachee@nmu.ac.th/oravit1@gmail.com

หมายเหตุ: รายละเอียดการนำเสนอจะแจ้งให้ทราบต่อไป/Note: Presentation details to be later informed.

NAVAMINDRADHIRAJ UNIVERSITY

Certificate of Appreciation

to

Mr. Nuttavut Sumjarern

for the valuable contribution to

THE NATIONAL CONFERENCE 2018

NETWORKING IN THE SMART CITY: COLLABORATION OF SMART HEALTH AND SMART COMMUNITY

July 12 – 13, 2018

Associate Professor Anan Manomaipiboon
President of Navamindradhiraj University

ภาคผนวก ข

ภาคผนวก

ภาคผนวก ข-1 แบบประเมินผลระบบป้องกันอุบัติเหตุทางถนน กรณีศึกษาแยกขามสะแกแสง อำเภอโนนไทย จังหวัดนครราชสีมา

แบบประเมินผลระบบป้องกันอุบัติเหตุทางถนน
กรณีศึกษาแยกขามสะแกแสง อำเภอโนนไทย จังหวัดนครราชสีมา

คำชี้แจง

แบบสอบถามฉบับนี้จัดทำขึ้นเพื่อใช้สำหรับการเก็บรวบรวมข้อมูลและประเมินผลประกอบการศึกษาการค้นคว้าอิสระ เรื่องการพัฒนาระบบป้องกันอุบัติเหตุทางถนน กรณีศึกษาแยกขามสะแกแสง อำเภอโนนไทย จังหวัดนครราชสีมา ตามหลักสูตรวิศวกรรมศาสตรมหาบัณฑิต (วศ.ม.) สาขาวิชาวิศวกรรมการจัดการอุตสาหกรรมเพื่อความยั่งยืน (บัณฑิตศึกษา) เท่านั้น โดยคำตอบของท่านจะไม่มีผลกระทบต่อท่านแต่ประการใด ผู้วิจัยขอขอบพระคุณท่านผู้เชี่ยวชาญที่ได้ให้ความร่วมมือในการตอบแบบสอบถามมา ณ โอกาสนี้

โปรดทำเครื่องหมาย ／ ในช่อง ☐ หน้าข้อความที่ท่านเห็นว่าเกี่ยวกับตัวท่านมากที่สุด (ขอความกรุณาโปรดทำเครื่องหมายทุกข้อ)

ส่วนที่ 1 ข้อมูลทั่วไป

1. เพศ ☐ ชาย ☐ หญิง

2. อายุ ☐ 18-25 ปี ☐ 26-35 ปี ☐ 36-45 ปี ☐ 46-55 ปี ☐ 55 ปีขึ้นไป

3. อาชีพ ☐ ข้าราชการ/รัฐวิสาหกิจ ☐ บริษัท/ เอกชน ☐ ค้าขาย/ธุรกิจส่วนตัว
☐ เกษตรกร ☐ รับจ้างทั่วไป ☐ อื่นๆ

4. ประเภทรถยนต์ที่ท่านใช้

☐ รถจักรยาน ☐ รถจักรยานยนต์ ☐ รถยนต์ 4 ล้อ
☐ รถยนต์ 6 ล้อ ☐ รถยนต์มากกว่า 6 ล้อขึ้นไป

ส่วนที่ 2 ประเมินระบบป้องกันอุบัติเหตุทางถนน กรณีศึกษาแยกขามสะแกแสง อำเภอโนนไทย จังหวัดนครราชสีมา

ได้โปรดกรุณาประเมินผลระบบป้องกันอุบัติเหตุทางถนน กรณีศึกษาแยกขามสะแกแสง อำเภอโนนไทยในด้านต่างๆ เหล่านี้ ในระดับมากหรือน้อยเพียงใด กรุณาทำเครื่องหมาย ☐ ในช่องที่ตรงกับระดับการประเมินผล ซึ่งสะท้อนถึงประสิทธิภาพต่อระบบป้องกันอุบัติเหตุทางถนนนี้

ลำดับที่	รายการประเมิน	ระดับการประเมิน				
		มากที่สุด (5)	มาก (4)	ปานกลาง (3)	น้อย (2)	น้อยที่สุด (1)
1.	ด้านของการติดตั้งระบบไฟสัญญาณจราจรแบบ Vehicle Actuated (VA)					
2.	ด้านของการติดตั้งไฟฟ้าแสงสว่างแบบความสูง 9 เมตร เพิ่มเติมและเปลี่ยนตู้ควบคุม					
3.	ด้านของการปรับปรุงเกาะกลางถนนให้มีความยาวและรูปแบบให้เหมาะสมกับทางโค้ง					
4.	ด้านของการเปลี่ยนเกาะกลางแบบเกาะสีให้เป็นเกาะกลางแบบยก					
5.	ด้านของการทาสีสะท้อนแสงและติดเป้าสะท้อนแสงที่ขอบเกาะ					
6.	ด้านของการตีเส้นสีแบบ Thermoplastic-Road-Marking ตามแบบ					
7.	ด้านของการติดป้ายเตือนตามแบบ					

ส่วนที่ 3 ความคิดเห็นอื่นๆ

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

ขอขอบพระคุณเป็นอย่างสูง

ผู้วิจัย

ภาคผนวก

ภาคผนวก ข-2 ผลการวิเคราะห์ค่า IOC ของเครื่องมือแบบประเมินผลฯ ระบบป้องกันอุบัติเหตุทางถนน กรณีศึกษาแยกขามสะแกแสง อำเภอโนนไทย จังหวัดนครราชสีมา

แบบแสดงความคิดเห็นของผู้ทรงคุณวุฒิที่มีต่อเครื่องมือ

แบบประเมินผลระบบป้องกันอุบัติเหตุทางถนน กรณีศึกษาแยกขามสะแกแสง อำเภอโนนไทย จังหวัดนครราชสีมา

คำชี้แจง : ขอให้ท่านผู้เชี่ยวชาญได้กรุณาแสดงความคิดเห็นของท่านที่มีต่อเครื่องมือการประเมินผลระบบป้องกันอุบัติเหตุทางถนน กรณีศึกษาแยกขามสะแกแสง ฯ โดยใส่เครื่องหมาย (✓) ลงในช่องความคิดเห็นของท่านพร้อมเขียนข้อเสนอแนะที่เป็นประโยชน์ในการนำไปพิจารณาปรับปรุงต่อไป

รายการขอความคิดเห็น	ความคิดเห็น			ข้อเสนอแนะ
	เหมาะสม 1	ไม่แน่ใจ 0	ไม่เหมาะสม -1	
1. ด้านของการติดตั้งระบบไฟสัญญาณจราจรแบบ Vehicle Actuated (VA)				
2. ด้านของการติดตั้งไฟฟ้าแสงสว่างแบบความสูง 9 เมตร เพิ่มเติมและเปลี่ยนตู้ควบคุม				
3. ด้านของการปรับปรุงเกาะกลางถนนให้มีความยาวและรูปแบบให้เหมาะสมกับทางโค้ง				
4. ด้านของการติดตั้งอุปกรณ์จับภาพอัตโนมัติ				
5. ด้านของการเปลี่ยนเกาะกลางแบบเกาะสีให้เป็นเกาะกลางแบบยก				
6. ด้านของการทาสีสะท้อนแสงและติดเป้าสะท้อนแสงที่ขอบเกาะ				
7. ด้านของการเก็บข้อมูลการทำผิดกฎจราจรแบบ Real Time				
8. ด้านของการตีเส้นสีแบบ Thermoplastic-Road-Marking ตามแบบ				
9. ด้านของการใช้สัญญาณเสียงเตือนผู้ขับขี่แบบอัตโนมัติ				
10. ด้านของการติดป้ายเตือนตามแบบ				

ข้อเสนอแนะอื่น ๆ .....

.....

ขอแสดงความขอบคุณอย่างยิ่ง

.....

(นายณัฐวุฒิ สุ่มเจริญ)

นักศึกษาระดับบัณฑิตศึกษา คณะวิศวกรรมศาสตร์

มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีราชมงคลพระนคร

ลงชื่อ.....

(.....)

ผู้ทรงคุณวุฒิ

ตารางวิเคราะห์ความคิดเห็นของผู้ทรงคุณวุฒิ

รายการขอความคิดเห็น	ประมาณค่าความคิดเห็นของผู้ทรงคุณวุฒิคนที่					ค่า IOC	แปลผล
	1	2	3	4	5		
1. ความสอดคล้องเหมาะสมกับหลักสูตร	+1	+1	0	+1	+1	0.8	ใช้ได้
2. ความสอดคล้องเหมาะสมกับธรรมชาติวิชา	0	+1	+1	0	+1	0.6	ใช้ได้
3. ความสอดคล้องเหมาะสมกับวัยของผู้เรียน	+1	+1	+1	+1	+1	1.0	ใช้ได้
4. ความสอดคล้องเหมาะสมกับสภาพปัจจุบันและปัญหา	+1	+1	+1	-1	-1	0.2	ปรับปรุง
5. ความเหมาะสมของขนาดตัวอักษร	+1	+1	+1	+1	+1	1.0	ใช้ได้
6. ความเหมาะสมของเนื้อหา	+1	+1	+1	+1	0	0.8	ใช้ได้
7. ความเหมาะสมต่อกระบวนการพัฒนาผู้เรียน	+1	+1	0	+1	-1	0.4	ปรับปรุง
8. ความเหมาะสมของการใช้ภาษา	0	+1	+1	0	+1	0.6	ใช้ได้
9. ความเหมาะสมกับความสนใจของนักเรียน	0	+1	+1	+1	-1	0.4	ปรับปรุง
10.ความเหมาะสมของรูปแบบ	+1	+1	-1	+1	+1	0.6	ใช้ได้

$$\text{ค่า IOC} = \frac{0.8+0.6+1.0+0.2+1.0+0.8+0.4+0.6+0.4+0.6}{10}$$

$$= \frac{6.4}{10} = 0.64$$

สรุปว่า แบบประเมินผลระบบป้องกันอุบัติเหตุทางถนน กรณีศึกษาแยกขามสะแกแสง อำเภอโนนไทย จังหวัดนครราชสีมา **ใช้ได้**

ภาคผนวก

ภาคผนวก ข-3 รายชื่อผู้เชี่ยวชาญและผู้ทรงคุณวุฒิที่ทำการประเมินเครื่องมือแบบประเมินผลระบบป้องกันอุบัติเหตุทางถนน กรณีศึกษาแยกขามสะแกแสง อำเภอโนนไทย จังหวัดนครราชสีมา

รายชื่อผู้เชี่ยวชาญและผู้ทรงคุณวุฒิ

รายชื่อผู้เชี่ยวชาญ

1. นายพงษ์พันธ์ จั่นเงิน ผู้อำนวยการแขวงทางหลวงนครราชสีมาที่ 1

หน่วยงาน แขวงทางหลวงนครราชสีมาที่ 1 กรมทางหลวง

หน่วยงาน กรมทางหลวง

2. นายอนุวัฒน์ เรืองเดชาวิวัฒน์ รองผู้อำนวยการ ฝ่ายวิศวกรรม

หน่วยงาน แขวงทางหลวงนครราชสีมาที่ 1 กรมทางหลวง

3. นายดุสิต วงศ์สูงเนิน ช่างไฟฟ้ากำลัง

หน่วยงาน แขวงทางหลวงนครราชสีมาที่ 1 กรมทางหลวง

รายชื่อผู้ทรงคุณวุฒิ

1. อาจารย์สุรเชษฐ์ สังขพันธ์

หน่วยงาน มหาวิทยาลัยนราธิวาสราชนครินทร์ จังหวัดนราธิวาส

2. อาจารย์กฤตย์ษุพัช สารนอก

หน่วยงาน คณะศึกษาศาสตร์ มหาวิทยาลัยวงษ์ชวลิตกุล จังหวัดนครราชสีมา

3. นายศิรนันท์ บุญยะผลานันท์

หน่วยงาน คณะครุศาสตร์อุตสาหกรรม มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีพระจอมเกล้าพระนครเหนือ กรุงเทพมหานคร

4. อาจารย์พิสิฐพงศ์ แป้นทอง

หน่วยงาน คณะวิศวกรรมศาสตร์ มหาวิทยาลัยธุรกิจบัณฑิต กรุงเทพมหานคร

ภาคผนวก ค

ภาคผนวก

ภาคผนวก ค-1 เอกสารการรับรองการตรวจคุณภาพระบบป้องกันอุบัติเหตุทางถนนบริเวณแยกขามสะแกแสง อำเภอโนนไทย จังหวัดนครราชสีมา

ที่ คค ๐๖๐๕๖/๑.๑/ ๑๘๓๗

แขวงทางหลวงนครราชสีมาที่ ๑
ถนนสุรนารายณ์ อำเภอเมือง
จังหวัดนครราชสีมา ๓๐๐๐๐

๕ กันยายน ๒๕๖๑

เรื่อง การตรวจคุณภาพระบบป้องกันอุบัติเหตุทางถนน

เรียน คณบดีคณะวิศวกรรมศาสตร์ มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีราชมงคลพระนคร

แขวงทางหลวงนครราชสีมาที่ ๑ สำนักงานทางหลวงที่ ๑๐ (นครราชสีมา) กรมทางหลวง ขอเรียนว่า ระบบป้องกันอุบัติเหตุทางถนนบริเวณสามแยกขามสะแกแสง ทางหลวงหมายเลข ๒๐๕ ตอนควบคุม ๐๔๐๒ ตอน โคกสวาย – แขวงทางหลวงนครราชสีมาที่ ๑ ที่ กม.๒๐๔+๖๑๙ อำเภอโนนไทย จังหวัดนครราชสีมา สามารถช่วยลดปัญหาจุดเสี่ยงที่ทำให้เกิดอุบัติเหตุได้ และมีคุณภาพตรงตามมาตรฐานของกรมทางหลวง

จึงเรียนมาเพื่อโปรดทราบ

ขอแสดงความนับถือ

(นายพงษ์พันธ์ จั่นเงิน)
ผู้อำนวยการแขวงทางหลวงนครราชสีมาที่ ๑

งานสารบรรณ
โทร. ๐-๔๔๒๔-๕๑๘๑ ต่อ ๑๖
โทรสาร ๐-๔๔๒๔-๘๐๓๓

มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีราชมงคลพระนคร

ประวัติการศึกษาและการทำงาน (Curriculum Vitae)

ชื่อ นามสกุล ณัฐวุฒิ สุ่มเจริญ

วัน เดือน ปีเกิด 6 สิงหาคม พ.ศ. 2523

ภูมิลำเนา กรุงเทพมหานคร

ประวัติการศึกษา

วุฒิการศึกษา	ชื่อสถาบัน	ปีที่สำเร็จการศึกษา
- อุตสาหกรรมศาสตรบัณฑิต สาขาวิชาอิเล็กทรอนิกส์กำลัง	- สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าพระนครเหนือ	- พ.ศ. 2542
- วิศวกรรมศาสตรบัณฑิต สาขาวิชาไฟฟ้า	- มหาวิทยาลัยราชมงคลพระนคร	- พ.ศ. 2555
- วิศวกรรมศาสตรมหาบัณฑิต สาขาวิชาวิศวกรรมการจัดการอุตสาหกรรมเพื่อความยั่งยืน	- มหาวิทยาลัยราชมงคลพระนคร	- พ.ศ. 2561

ตำแหน่งและสถานที่ทำงานปัจจุบัน

วิศวกร บริษัทเซอร์กิต ดีไซน์ แอนด์ เอ็นจิเนียริ่ง จำกัด

1559/ 17 ถ. ประชาราษฎร์ 1 แขวงบางซื่อ เขตบางซื่อ กรุงเทพมหานคร 10800

ผลงานดีเด่นและรางวัลทางวิชาการ

1. การประชุมวิชาการระดับชาติ ประจำปี 2561 เรื่อง Networking in the Smart City: Collaboration of Smart Health and Smart Community ของมหาวิทยาลัยนวมินทราธิราช
2. ตีพิมพ์เผยแพร่ผลงานวิจัย เรื่อง Development of Road Accident Prevention System to Reduce the Risk of Accident: A Case Study of Kamsakasang Junction, Non-Thai District, Nakhon Ratchasima Province