# การประเมินความคุ้มค่าการลดอุบัติเหตุแบบแปรผันกับระดับการให้บริการ สำหรับโครงการก่อสร้างถนนในประเทศไทย

# ACCIDENT REDUCTION WITH V/C VARIATION ON ECONOMIC APPRISAL IN THE ROAD CONSTRUCTION PROJECT IN THAILAND

วรจิตร ฑีรกุล

WORAJIT TEERAGAN


วิทยานิพนธ์นี้เป็นส่วนหนึ่งของการศึกษาตามหลักสูตรปริญญาวิศวกรรมศาสตรมหาบัณฑิต

สาขาวิชาวิศวกรรมโยธา

คณะวิศวกรรมศาสตร์

สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าเจ้าคุณทหารลาดกระบัง

พ.ศ. 2560


KMITL - 2017-EN-M-( 83-131

สำนักหอสมุดกลาง พระจอมเกล้าลาดกระบัง

# การประเมินความคุ้มค่าการลดอุบัติเหตุแบบแปรผันกับระดับการให้บริการสำหรับโครงการก่อสร้างถนนในประเทศไทย

# ACCIDENT REDUCTION WITH V/C VARIATION ON ECONOMIC APPRISAL IN THE ROAD CONSTRUCTION PROJECT IN THAILAND

T148758

วรจิตร ทีระกัน

WORAJIT TEERAGAN

ลายพิมพ์.....
เลขทะเบียน 148758
วัน,เดือน,ปี 23 มิ.ย. 2560

b.00267100
i.....

วิทยานิพนธ์นี้เป็นส่วนหนึ่งของการศึกษาตามหลักสูตรปริญญาวิศวกรรมศาสตรมหาบัณฑิต
สาขาวิชาวิศวกรรมโยธา
คณะวิศวกรรมศาสตร์
สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าเจ้าคุณทหารลาดกระบัง
พ.ศ. 2560

KMITL-2017-EN-M-093-131

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

# ACCIDENT REDUCTION WITH V/C VARIATION ON ECONOMIC APPRISAL IN THE ROAD CONSTRUCTION PROJECT IN THAILAND

WORAJIT TEERAGAN

A THESIS SUBMITTED IN PARTIAL FULFILLMENT
OF THE REQUIREMENT FOR THE DEGREE OF
MASTER OF ENGINEERING IN CIVIL ENGINEERING
FACULTY OF ENGINEERING
KING MONGKUT'S INSTITUTE OF TECHNOLOGY LADKRABANG
2017

KMITL-2017-EN-M-093-131

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

COPYRIGHT 2017

FACULTY OF ENGINEERING

KING MONGKUT'S INSTITUTE OF TECHNOLOGY LADKRABANG

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

**คณะวิศวกรรมศาสตร์**
**สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าเจ้าคุณทหารลาดกระบัง**
**ใบรับรองวิทยานิพนธ์**

---

**หัวข้อวิทยานิพนธ์** การประเมินความคุ้มค่าการลดอุบัติเหตุแบบแปรผันกับระดับการให้บริการสำหรับโครงการก่อสร้างถนนในประเทศไทย

**Thesis Title** Accident Reduction with V/C Variation on Economic Apprisal in the Road Construction Project in Thailand

**นักศึกษา** นายวรจิตร ทีระกัน

**รหัสประจำตัว** 57601367

**ปริญญา** วิศวกรรมศาสตรมหาบัณฑิต

**สาขาวิชา** วิศวกรรมโยธา

**อาจารย์ที่ปรึกษาวิทยานิพนธ์** รศ.ดร.สกุล ห่อวโนทยาน

**อาจารย์ที่ปรึกษาวิทยานิพนธ์** รศ.อำนวย พานิชกุลพงศ์

**หมายเลขวิทยานิพนธ์** KMITL-2017-EN-M-093-131

| คณะกรรมการสอบวิทยานิพนธ์ | | ลายมือชื่อ |
|---|---|---|
| รศ.ดร.ลัดดา | ตันวาณิชกุล | |
| ดร.จำรัส | พิทักษ์ศฤงคาร | |
| ผศ.ดร.อาทิตย์ | เพชรศศิธร | |
| รศ.สุวัฒน์ | ถิรเศรษฐ์ | |
| ผศ.ดร.ชลิดา | อู่ตะเภา | |
| รศ.ดร.สกุล | ห่อวโนทยาน | สกุล ห่อวโนทยาน |

**วัน / เดือน/ ปี ที่สอบ** วันพุธที่ 19 กรกฎาคม พ.ศ. 2560 เวลา 11.00-13.00 น.

**สถานที่สอบ** ณ อาคาร A ชั้น 5 ห้องประชุม 2

สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าเจ้าคุณทหารลาดกระบัง
KING MONGKUT'S INSTITUTE OF TECHNOLOGY LADKRABANG

**คณะวิศวกรรมศาสตร์ รับรองแล้ว**

**(รองศาสตราจารย์ ดร. คมสัน มาลีสี)**
**คณบดี คณะวิศวกรรมศาสตร์**
**วันที่ 19 กรกฎาคม พ.ศ. 2560**

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

| | |
|---|---|
| **หัวข้อวิทยานิพนธ์** | การประเมินความคุ้มค่าการลดอุบัติเหตุแบบแปรผันกับระดับการให้บริการ สำหรับโครงการก่อสร้างถนนในประเทศไทย |
| **นักศึกษา** | นายวรจิตร ทีระกัน |
| **รหัสประจำตัว** | 57601367 |
| **ปริญญา** | วิศวกรรมศาสตรมหาบัณฑิต |
| **สาขาวิชา** | วิศวกรรมโยธา |
| **พ.ศ.** | 2560 |
| **อาจารย์ที่ปรึกษาวิทยานิพนธ์** | รศ.ดร.สกุล ห่อวโนทยาน |
| **อาจารย์ที่ปรึกษาวิทยานิพนธ์ (ร่วม)** | รศ.อำนวย พานิชกุลพงศ์ |

## บทคัดย่อ

แนวทางการประเมินมูลค่าความสูญเสียของการเกิดอุบัติเหตุทางถนนของหน่วยงานหลัก อันได้แก่กรมทางหลวง และกรมทางหลวงชนบท ใช้วิธีการประเมินมูลค่าความสูญเสียจากการเกิดอุบัติเหตุ โดยคำนวณจากปริมาณจราจร คูณกับ อัตราการเกิดอุบัติเหตุทางถนน และมูลค่าความสูญเสียจากอุบัติเหตุ ที่เป็นค่าคงที่ในลักษณะตัวแปรเชิงเส้น ซึ่งไม่ได้สะท้อนข้อเท็จจริงที่ว่า อัตราการเกิดอุบัติเหตุ และ ความรุนแรงของอุบัติเหตุแต่ละครั้งมีความสัมพันธ์กับปริมารจราจรและความเร็วของยานพาหนะที่ใช้ทาง แต่ในปัจจุบันพบว่ากรมทางหลวงใช้คิดมูลค่ารวมของการสูญเสียจากอุบัติเหตุ คิดเป็นร้อยละ 2.81 ของ GDP สำหรับปีต่าง ๆ ส่วนกรมทางหลวงชนบทคิดค่าอัตราการลดลงของอุบัติเหตุ : Accident Reduction Factor (ARF) จากข้อมูลในสายทางที่มีความสมบูรณ์มากที่สุดจำนวน 214 สายทางทั่วประเทศ คำนวณค่าข้อมูลจากอุบัติเหตุจำนวนอุบัติเหตุ (ครั้ง)/ความยาวสายทาง ปริมาณจราจรในหนึ่งปี เท่ากับ 70 ครั้ง/ร้อยล้านคัน-กม. ดังนั้นประเด็นปัญหาในการศึกษาครั้งนี้ จึงมุ่งศึกษาทบทวนแนวทางการใช้ค่าอัตราการเกิดอุบัติเหตุทางถนน และ มูลค่าความสูญเสียจากอุบัติเหตุ ที่แปรผันตาม ความเร็วของยานพาหนะ ปริมาณจราจร รวมไปถึงระดับการให้บริการตั้งแต่ A ถึง F เพื่อนำมาใช้ในการคำนวณค่าสูญเสียจากอุบัติเหตุทางถนน ในขั้นตอนการประเมินผลประโยชน์ทางตรงของโครงการ ทั้งนี้ในการศึกษาผู้ศึกษาจะทำการรวบรวมข้อมูลทบทวนวรรณกรรมที่เกี่ยวข้องกับแนวทางในการประเมินมูลค่าความสูญเสียจากการเกิดอุบัติเหตุทางถนนของหน่วยงานราชการได้แก่ กรมทางหลวง กรมทางหลวงชนบท รวมถึงสำนักงานนโยบายและแผนจราจรและขนส่ง และแนวทางการประเมินของต่างประเทศ ร่วมกับการรวบรวมข้อมูลโดยการสัมภาษณ์เจ้าหน้าที่ที่เกี่ยวข้องของ กรมทางหลวง กรมทางหลวงชนบท เพื่อนำไปใช้ในการวิเคราะห์และประเมินแนวทางที่เหมาะสม และสอดคล้องกับสภาพความเป็นจริงมากที่สุด นำไปสู่ข้อเสนอแนะต่อแนวทางในการประเมินที่เหมาะสมต่อไป โดยแนวทางในการประเมินที่เสนอแนะเพิ่มเติมนั้นสามารถปรับใช้ได้กับหน่วยงานราชการที่เกี่ยวข้อง และเป็นแนวทางในการประเมินมูลค่าความสูญเสียของการเกิดอุบัติเหตุทางถนนในขั้นตอนการประเมินผลประโยชน์ทางตรงของโครงการ ต่อไป

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

| | |
|---|---|
| **Thesis Title** | Accident reduction with V/C variation on economic apprisal in the road construction project in Thailand |
| **Student** | Mr. Worajit Teeragan |
| **Student ID.** | 57601367 |
| **Degree** | Master of Engineering |
| **Program** | Civil Engineering |
| **Year** | 2017 |
| **Thesis Advisor** | Assoc.Prof. Dr. Sakul Hovanotayan |
| **Thesis Co - Advisor** | Assoc.Prof. Amnuay Panichkulpong |


## ABSTRACT

The valuation losses of road accidents of the main unit. Including the Highways Agency And the Department of Rural Roads The method of valuation losses from accidents. Calculated by multiplying the volume of traffic on the rate of road accidents. And the amount of loss from accidents. The constant variable in a linear manner. Which does not reflect that fact. Accident rates and severity of each accident is associated with Volume traffic and speed of vehicles using the. But nowadays, the Department of Highways uses the total value of accidental loss. 2.81% of GDP for the year. The Department of Rural Roads has the Accident Reduction Factor (ARF), which is the most abundant of 214 roads in the country. Calculate accident data, number of accidents (Times) / line length Annual traffic volume is 70 times / hundred million vehicles - km. The issues in this study. It aims at reviewing the guidelines. The rate of road accidents and accidental loss value. A proportional Vehicle speed, traffic volume, including service levels. To be used in the calculation of the losses from road accidents. In the process of assessing the direct benefits of the project. In the study, the study will collect data. A literature review related guidelines on valuation losses from road accidents government agencies including the Department of Rural Roads and Highways Department of the Office of Policy and Planning, Traffic and Transportation. Including the assessment of foreign countries. The data were collected by interviews with relevant staff of the Department of Rural Roads and Highways Department To be used to analyze and evaluate appropriate solutions. And correspond to reality as possible. Leading to suggestions on ways to assess the appropriate next. The guidelines for the assessment and suggestions that can be adapted to the relevant government agencies. And as a guide to estimate the loss of road accidents in the process of assessing the direct benefits of the project.



เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

# กิตติกรรมประกาศ

วิทยานิพนธ์ฉบับนี้สำเร็จได้เป็นอย่างดี ด้วยความอนุเคราะห์ของบุคคลหลายท่าน ทางผู้วิจัยขอกล่าวขอบพระคุณ รศ.ดร. สกุล ห่อวโนทยาน อาจารย์ประจำสาขาวิชาวิศวกรรมโยธา ผู้เป็นอาจารย์ที่ปรึกษาที่คอยให้ความรู้ คำแนะนำ ตักเตือนสั่งสอน และคอยตรวจทานแก้ไขข้อบกพร่องต่างๆ ของวิทยานิพนธ์ฉบับนี้ด้วยความเอาใจใส่ในทุกขั้นตอน เพื่อให้ข้อมูลทางด้านวิชาการของวิทยานิพนธ์ฉบับนี้มีความสมบูรณ์ มากที่สุด

ขอขอบพระคุณ รศ.อำนวย พานิชกุลพงศ์ อาจารย์ประจำสาขาวิชาวิศวกรรมโยธา ผู้คอยให้คำแนะนำ คำปรึกษา ตลอดจนความรู้อันก่อให้เกิดวิทยานิพนธ์ฉบับนี้ รวมทั้งการสนับสนุนให้ความอนุเคราะห์ข้อมูลที่เป็นประโยชน์ และขอขอบพระคุณคณาจารย์ และเจ้าหน้าที่ ประจำสาขาวิศวกรรมโยธา คณะวิศวกรรมศาสตร์ สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าเจ้าคุณทหารลาดกระบังทุกท่าน ที่ได้คอยประสิทธิ์ประสาทวิชาความรู้ ถ่ายทอดประสบการณ์ ตลอดจนความช่วยเหลือในด้านต่างๆ แก่ตัวข้าพเจ้า ตลอดช่วงเวลาที่ข้าพเจ้าได้ศึกษาอยู่ ณ สถาบันแห่งนี้

ขอขอบพระคุณเจ้าหน้าที่ของหน่วยงานกรมทางหลวง กรมทางหลวงชนบท ที่ให้ความอนุเคราะห์ข้อมูลที่เกี่ยวข้องอันเป็นประโยชน์ต่อการศึกษาวิทยานิพนธ์ฉบับนี้

ข้าพเจ้าหวังเป็นอย่างยิ่งว่าวิทยานิพนธ์ฉบับนี้จะเป็นประโยชน์ต่อผู้ที่ได้นำไปศึกษา ค้นคว้าและวิจัยสืบเนื่องต่อไปเกี่ยวกับการประเมินความคุ้มค่าการลดอุบัติเหตุ และแนวทางการวิเคราะห์โครงการก่อสร้างถนนไม่มากก็น้อย

วรจิตร ทีระกัน

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

# สารบัญ

หน้า


บทคัดย่อภาษาไทย ..... I
บทคัดย่อภาษาอังกฤษ ..... II
กิตติกรรมประกาศ ..... III
สารบัญ ..... IV
สารบัญตาราง ..... VII
สารบัญรูป ..... IX
บทที่ 1 บทนำ ..... 1
1.1 ความเป็นมาและความสำคัญของปัญหา ..... 1
1.2 ความมุ่งหมายและวัตถุประสงค์ของการศึกษา ..... 2
1.3 ขอบเขตของการศึกษา ..... 2
1.4 ขั้นตอนการดำเนินงานวิจัย ..... 3
1.4.1 การศึกษาทบทวนเอกสารรายงานที่เกี่ยวข้อง ..... 3
1.4.2 การรวบรวมข้อมูล ข้อคิดเห็นและข้อเสนอแนะ ..... 3
1.4.3 การวิเคราะห์และประเมินผล ..... 4
1.4.4 การเสนอแนะแนวทางการคิดมูลค่าความสูญเสียจากการเกิดอุบัติเหตุทางถนน ..... 4
1.5 ประโยชน์ที่คาดว่าจะได้รับ ..... 4
บทที่ 2 วรรณกรรมปริทัศน์ ..... 6
2.1 สถิติการเกิดอุบัติเหตุทางถนนในประเทศไทย ..... 6
2.1.1 สาเหตุของการเกิดอุบัติเหตุในประเทศไทย ..... 6
2.1.2 ความรุนแรงของอุบัติเหตุในประเทศไทย ..... 9
2.1.3 ปัจจัยระดับมหภาคกับอุบัติเหตุทางถนน ..... 10
2.1.4 ความเสียหายเชิงเศรษฐศาสตร์ของอุบัติเหตุทางถนนในประเทศไทย ..... 12
2.1.5 สาเหตุหลักและปัจจัยทางตรงของอุบัติเหตุทางถนนในประเทศไทย ..... 13
2.1.6 ประเภทของยานพาหนะที่เกิดอุบัติเหตุ ..... 15
2.2 แนวทางการวิเคราะห์ทางเศรษฐศาสตร์ ..... 16
2.2.1 ความสำคัญของการวิเคราะห์ทางเศรษฐศาสตร์ ..... 16
2.2.2 สมมติฐานสำหรับใช้ในการวิเคราะห์ ..... 16
2.2.3 หลักเกณฑ์พื้นฐานที่ใช้ในการวิเคราะห์โครงการด้านเศรษฐศาสตร์ ..... 17



เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

# สารบัญ (ต่อ)

หน้า


2.2.4 การประเมินผลประโยชน์ทางด้านเศรษฐกิจของโครงการ ..... 17
2.2.5 การประเมินผลประโยชน์ของโครงการด้านการขนส่ง ..... 21
2.3 แนวทางการวิเคราะห์ด้านวิศวกรรมขนส่งและจราจร ..... 24
2.3.1 การคาดการณ์ปริมาณจราจรในปีอนาคต ..... 24
2.3.2 การวิเคราะห์ระดับการให้บริการของถนน ..... 27
2.4 งานวิจัยที่เกี่ยวข้อง ..... 37
2.4.1 การทบทวนแนวทางการวิเคราะห์ความคุ้มค่าทางเศรษฐศาสตร์และการลงทุน โครงการ หน่วยงานกรมทางหลวง ..... 37
2.4.2 การทบทวนแนวทางการวิเคราะห์ความคุ้มค่าทางเศรษฐศาสตร์และการลงทุน โครงการ หน่วยงานกรมทางหลวงชนบท ..... 45
2.4.3 การทบทวนแนวทางการวิเคราะห์ความคุ้มค่าทางเศรษฐศาสตร์และการลงทุน โครงการของต่างประเทศ ..... 49
บทที่ 3 วิธีการและขั้นตอนในการศึกษา ..... 56
3.1 ลำดับและขั้นตอนในการศึกษา ..... 56
3.2 การรวบรวมข้อคิดเห็นและข้อเสนอแนะต่อแนวทางการดำเนินงานในปัจจุบัน ของหน่วยงาน ..... 57
3.2.1 การรวบรวมข้อมูลแนวทางการดำเนินงานของหน่วยงาน ..... 57
3.3 การวิเคราะห์และเสนอแนะแนวทางการคิดมูลค่าความสูญเสียของการเกิดอุบัติเหตุ ทางถนน ..... 61
3.3.1 การวิเคราะห์แนวทางการคิดมูลค่าความสูญเสียของการเกิดอุบัติเหตุ ..... 61
3.3.2 การวิเคราะห์ด้านการขนส่งและจราจร ..... 64
3.4 การทดลองปรับตัวแปรและวิธีการวิเคราะห์มูลค่าความสูญเสียจากการเกิดอุบัติเหตุ ทางถนน ..... 66
3.5 การเสนอแนะแนวการคิดมูลค่าความสูญเสียจากการเกิดอุบัติเหตุที่เหมาะสม ..... 67
บทที่ 4 ผลการศึกษา ..... 68
4.1 การศึกษาแนวทางในการการประเมินผลประโยชน์ด้านเศรษฐกิจ การดำเนินงานโครงการ ..... 68
4.1.1 การประเมินผลประโยชน์ด้านเศรษฐกิจการดำเนินงานโครงการ ..... 69
4.1.2 ผลตอบแทนทางด้านเศรษฐศาสตร์ ..... 84


เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

# สารบัญ (ต่อ)

หน้า


4.2 การทดลองปรับเปลี่ยนค่าปริมาณจราจร และความเร็ว ..... 84
4.2.1 การวิเคราะห์และเปรียบเทียบผล ..... 85
4.3 สรุปและวิเคราะห์ผลจากการรวบรวมข้อคิดเห็นและข้อเสนอแนะของหน่วยงาน ..... 90
4.3.1 การวิเคราะห์ผลจากแบบสัมภาษณ์หน่วยงาน ..... 93
บทที่ 5 สรุปผลการศึกษา ..... 94
5.1 สรุปผลการศึกษา ..... 94
5.2 ข้อจำกัดของงานวิจัยและข้อเสนอแนะ ..... 95
เอกสารอ้างอิง ..... 97
ภาคผนวก ..... 99
ภาคผนวก ก ตัวอย่างแบบประเมินหน่วยงานที่เกี่ยวข้อง ..... 100
ภาคผนวก ข ตัวอย่างการวิเคราะห์ด้านเศรษฐศาสตร์ของโครงการ ..... 113
ภาคผนวก ค ผลงานวิจัยที่ได้รับการตีพิมพ์และเผยแพร่ ..... 115
ประวัติผู้เขียน ..... 130



เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

# สารบัญตาราง

ตารางที่ หน้า

ตารางที่ 2.1 ประเภทถนนที่เกิดอุบัติเหตุ ..... 7
ตารางที่ 2.2 สถิติความเสียหายจากการเกิดอุบัติเหตุ ปีพ.ศ. 2550-2557. ..... 9
ตารางที่ 2.2 สถิติความเสียหายจากการเกิดอุบัติเหตุ ปีพ.ศ. 2550-2557 ..... 14
ตารางที่ 2.3 มูลค่าความเสียหายจากการเกิดอุบัติเหตุจราจรเมื่อ ..... 12
ตารางที่ 2.4 อัตราการเกิดอุบัติเหตุจำแนกตามประเภทของยานพาหนะ ..... 15
ตารางที่ 2.5 มูลค่าประหยัดค่าใช้จ่ายในการใช้รถ (บาท/pcu-km) สำหรับใช้อ้างอิงในโครงการ..... 19
ตารางที่ 2.6 แสดงเกณฑ์ที่ใช้ในการกำหนดค่าระดับการให้บริการของถนนที่มีลักษณะการไหลแบบไม่มีการกีดขวาง (Uninterrupted Flow)..... 28
ตารางที่ 2.7 แสดงเกณฑ์ที่ใช้ในการกำหนดค่าระดับการให้บริการของถนนที่มีลักษณะการไหลแบบมีการกีดขวาง (Interrupted Flow)..... 28
ตารางที่ 2.8 ระดับการให้บริการของทางหลวง 2 ช่องจราจร..... 31
ตารางที่ 2.9 ระดับการให้บริการของทางหลวงหลายช่องจราจร ..... 34
ตารางที่ 2.10 ปริมาณจราจรสูงสุดในแต่ละระดับการให้บริการของทางหลวงหลายช่องจราจร..... 35
ตารางที่ 2.11 มูลค่าความสูญเสียจากการเกิดอุบัติเหตุรวมทั้งประเทศ ปีพ.ศ. 2550..... 44
ตารางที่ 2.12 มูลค่าประหยัดเวลาเดินทาง (บาท/pcu-km) เมื่อพิจารณาร่วมกับความเร็วในการเดินทางสำหรับใช้อ้างอิงในโครงการ..... 47
ตารางที่ 2.13 ผลประโยชน์จากการลดลงของอุบัติเหตุ ..... 48
ตารางที่ 2.14 การวิเคราะห์ผลประโยชน์ทางเศรษฐกิจโดยทั่วไปของโครงการด้านการขนส่ง ..... 50
ตารางที่ 2.15 ตัวอย่างอัตราการลดลงของอุบัติเหตุเนื่องจากกิจกรรมการปรับปรุงความปลอดภัยทางถนนในต่างประเทศ ..... 52
ตารางที่ 3.1 แนวทางการคิดมูลค่าความสูญเสียเนื่องจากอุบัติเหตุต่อปริมาณการเดินทางสำหรับทางหลวง 2 ช่องจราจร..... 62
ตารางที่ 3.2 แนวทางการคิดมูลค่าความสูญเสียเนื่องจากอุบัติเหตุต่อปริมาณการเดินทางสำหรับทางหลวง 4 ช่องจราจร..... 62
ตารางที่ 3.3 แนวทางการคิดมูลค่าความสูญเสียเนื่องจากอุบัติเหตุต่อปริมาณการเดินทางสำหรับทางหลวงระหว่างเมือง ..... 62
ตารางที่ 3.4 วิธีคิดค่าใช้จ่ายและการประมาณการค่าใช้จ่ายของการชนทางถนนของประเทศต่าง ๆ ..... 63
ตารางที่ 3.5 ย่านความเร็วเฉลี่ยของรถประเภทต่างๆ ที่ระดับการให้บริการต่างๆ ..... 64
ตารางที่ 4.1 ผลการวิเคราะห์และปรับปรุงค่าใช้จ่ายในการใช้รถตัวแทน ณ ปี พ.ศ.2558 ..... 72

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

# สารบัญตาราง (ต่อ)

ตารางที่ หน้า
ตารางที่ 4.2 ค่าใช้จ่ายในการใช้รถยนต์สำหรับยานพาหนะประเภทต่างๆ ที่ Level of Service ต่างๆ ..... 73
ตารางที่ 4.3 ค่าใช้จ่ายในการใช้รถยนต์ตัวแทนเฉลี่ยที่ระดับการให้บริการ (Level of Service) ณ ปีต่างๆ..... ..... 73
ตารางที่ 4.4 ค่าอัตราการประหยัดเวลาจากการเดินทาง ปีพ.ศ. 2558 ..... 75
ตารางที่ 4.4 (ต่อ) ค่าอัตราการประหยัดเวลาจากการเดินทาง ปีพ.ศ. 2558..... 76
ตารางที่ 4.5 ค่าอัตราการประหยัดเวลาจากการเดินทางของรถประเภทต่างๆ และค่าเฉลี่ยปีต่างๆ .. 76
ตารางที่ 4.6 มูลค่าความสูญเสียเนื่องจากอุบัติเหตุต่อปริมาณการเดินทางสำหรับทางหลวง 2 ช่องจราจร ปี พ.ศ. 2558 ..... 79
ตารางที่ 4.7 มูลค่าความสูญเสียเนื่องจากอุบัติเหตุต่อปริมาณการเดินทางสำหรับทางหลวง 4 ช่องจราจร ปี พ.ศ. 2558 ..... 79
ตารางที่ 4.8 มูลค่าความสูญเสียเนื่องจากอุบัติเหตุต่อปริมาณการเดินทางสำหรับทางหลวงระหว่างเมือง ปี พ.ศ. 2558..... 80
ตารางที่ 4.9 สรุปผลการวิเคราะห์การประหยัดค่าใช้จ่ายในการใช้ยานพาหนะ ..... 80
ตารางที่ 4.10 สรุปผลการวิเคราะห์การประหยัดเวลาในการเดินทาง ..... 81
ตารางที่ 4.11 สรุปผลการวิเคราะห์ความสูญเสียจากการเกิดอุบัติเหตุ ..... 81
ตารางที่ 4.11 (ต่อ) สรุปผลการวิเคราะห์ความสูญเสียจากการเกิดอุบัติเหตุ ..... 82
ตารางที่ 4.12 สรุปผลการวิเคราะห์ผลประโยชน์โดยตรงทางเศรษฐกิจของโครงการ ..... 82
ตารางที่ 4.12 (ต่อ) สรุปผลการวิเคราะห์ผลประโยชน์โดยตรงทางเศรษฐกิจของโครงการ..... 83
ตารางที่ 4.13 ประเมินผลประโยชน์ด้านเศรษฐกิจการดำเนินงานโครงการ ..... 83
ตารางที่ 4.14 ผลการวิเคราะห์ความเหมาะสมทางด้านเศรษฐศาสตร์ของโครงการ ..... 84
ตารางที่ 4.15 ค่าปริมาณจราจรและความเร็วเฉลี่ยตามระดับการให้บริการ ต่าง ๆ ..... 85
ตารางที่ 4.16 ผลลัพธ์ที่ได้จากการปรับค่าปริมาณจราจร และความเร็วสำหรับ LOS A ..... 86
ตารางที่ 4.17 ผลลัพธ์ที่ได้จากการปรับค่าปริมาณจราจร และความเร็วสำหรับ LOS B ..... 86
ตารางที่ 4.18 ผลลัพธ์ที่ได้จากการปรับค่าปริมาณจราจร และความเร็วสำหรับ LOS C ..... 87
ตารางที่ 4.19 ผลลัพธ์ที่ได้จากการปรับค่าปริมาณจราจร และความเร็วสำหรับ LOS D..... 87
ตารางที่ 4.20 ผลลัพธ์ที่ได้จากการปรับค่าปริมาณจราจร และความเร็วสำหรับ LOS E ..... 87
ตารางที่ 4.20 (ต่อ) ผลลัพธ์ที่ได้จากการปรับค่าปริมาณจราจร และความเร็วสำหรับ LOS E ..... 88
ตารางที่ 4.21 ผลลัพธ์ที่ได้จากการปรับค่าปริมาณจราจร และความเร็วสำหรับ LOS F ..... 88

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

# สารบัญรูป


รูปที่ หน้า

รูปที่ 1.1 แสดงแผนที่แนวเส้นทางโครงการ ..... 3

รูปที่ 2.1 จำนวนอุบัติเหตุ ผู้บาดเจ็บและผู้เสียชีวิต ตั้งแต่ปี พ.ศ. 2550 – พ.ศ. 2557 ..... 8

รูปที่ 2.2 สัดส่วนการเกิดอุบัติเหตุรายภาคประจำ ปีพ.ศ. 2559 ..... 8

รูปที่ 2.3 แนวโน้มการบาดเจ็บหรือเสียชีวิตต่ออุบัติเหตุและดัชนีการเสียชีวิต ปีพ.ศ. 2550-2557 .... 10

รูปที่ 2.4 แสดงแนวโน้ม GDP, การใช้น้ำมัน, ผู้บาดเจ็บและผู้เสียชีวิตจากอุบัติเหตุทางถนน ..... 11

รูปที่ 2.5 แสดงแนวโน้มอัตราผู้บาดเจ็บและเสียชีวิตต่อจานวนรถจดทะเบียนต่อประชากร ..... 12

รูปที่ 2.6 สาเหตุการเกิดอุบัติเหตุทางถนน จากสถิติคดีอุบัติเหตุจราจรทางบก ระหว่าง ปี พ.ศ. 2550 – 2557 ..... 14

รูปที่ 2.7 สัดส่วนปัจจัยของการเกิดอุบัติเหตุ ..... 14

รูปที่ 2.8 อัตราการเกิดอุบัติเหตุแบ่งตามรถจดทะเบียน ..... 15

รูปที่ 2.9 แนวทางในการคาดการณ์ปริมาณจราจรในปีอนาคต ..... 26

รูปที่ 2.10 ตัวอย่างภาพแสดงระดับการให้บริการของถนนในแต่ละระดับ ..... 30

รูปที่ 2.11 ขั้นตอนการวิเคราะห์สภาพการจราจรของทางหลวง 2 ช่องจราจร ..... 32

รูปที่ 2.12 ความสัมพันธ์ระหว่างระดับการให้บริการกับความเร็วอิสระพื้นฐาน (BFFS) ของทางหลวงหลายช่องจราจร ..... 36

รูปที่ 2.13 ขั้นตอนการวิเคราะห์สภาพการจราจรของทางหลวงหลายช่องจราจร ..... 36

รูปที่ 2.14 แนวทางในการวิเคราะห์ความเหมาะสมด้านเศรษฐกิจของโครงการ ..... 37

รูปที่ 2.15 แนวทางการคำนวณค่าใช้จ่ายในการใช้ยานพาหนะ ..... 41

รูปที่ 2.16 แนวคิดในการวิเคราะห์มูลค่าในการเดินทาง ..... 42

รูปที่ 2.17 กราฟแสดงความน่าจะเป็นของการเกิดอุบัติเหตุเทียบกับความเร็วการเดินทาง ..... 54

รูปที่ 3.1 แผนผังขั้นตอนการดำเนินงาน ..... 56

รูปที่ 3.2 แสดงบรรยากาศการสัมภาษณ์รวบรวมข้อมูล ..... 58

รูปที่ 3.3 แสดงตัวอย่างแบบสัมภาษณ์สำหรับแนวทางการวิเคราะห์ผลประโยชน์ของหน่วยงานง ..... 59

รูปที่ 3.4 แสดงตัวอย่างแบบสัมภาษณ์สำหรับความคิดเห็นต่อแนวทางของผลการวิจัย ..... 60

รูปที่ 4.1 แนวทางการคำนวณค่าใช้จ่ายในการใช้ยานพาหนะ ..... 71

รูปที่ 4.2 แสดงผลการวิเคราะห์และปรับปรุงค่าใช้จ่ายในการใช้รถตัวแทน ณ ปีพ.ศ 2558 ..... 72

รูปที่ 4.3 แนวคิดในการวิเคราะห์มูลค่าในการเดินทาง ..... 75

รูปที่ 4.4 ผังแสดงแนวทางในการคำนวณมูลค่าอุบัติเหตุบนถนน ..... 78

รูปที่ 4.5 แสดงกราฟเปรียบเทียบปริมาณจราจร กับ การประมาณการต้นทุนต่างๆ ของโครงการ .... 89

รูปที่ 4.6 แสดงกราฟเปรียบเทียบความเร็วกับกับ การประมาณการต้นทุนต่างๆ ของโครงการ ..... 89



เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

# สารบัญรูป (ต่อ)

รูปที่ หน้า

รูปที่ 4.7 ความรู้ความเข้าใจเรื่องการวิเคราะห์ผลประโยชน์สำหรับโครงการก่อสร้างถนน (หลังจากการนำเสนอแนวทางจากงานวิจัย) ..... 91
รูปที่ 4.8 ความคิดเห็นต่อแนวทางการวิเคราะห์ผลประโยชน์ของโครงการก่อสร้างถนน ตามผลการวิจัย ..... 91
รูปที่ 4.9 ความคิดเห็นต่อตัวแปรที่นำมาพิจารณาในการคิดมูลค่าความสูญเสียจากการเกิด อุบัติเหตุของงานวิจัย..... 92
รูปที่ 4.10 ความคิดเห็นต่อการนำแนวทางจากผลการวิจัยไปประยุกต์ใช้กับหน่วยงาน ..... 92
รูปที่ 4.11 ความคิดเห็นต่อแนวทางการวิเคราะห์ผลประโยชน์ของโครงการ จากผลการวิจัย ..... 93

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

# บทที่ 1
# บทนำ

## 1.1 ความเป็นมาและความสำคัญของปัญหา

ปัจจุบันปัญหาด้านการเกิดอุบัติเหตุถือเป็นต้นเหตุสำคัญที่ส่งผลต่อการพัฒนาเศรษฐกิจและสังคม ตลอดจนนำมาซึ่งความสูญเสียและผลกระทบอย่างมหาศาลทั้งต่อชีวิตและทรัพย์สิน ซึ่งสถิติการเกิดอุบัติเหตุทางถนนในประเทศไทยระหว่างปี พ.ศ. 2551-2555 มีสถิติจำนวนผู้เสียชีวิตสูงถึง 66,300 ราย เสียชีวิต 14,254 ราย พิการ 9,078 ราย บาดเจ็บสาหัส 217,039 ราย และบาดเจ็บเล็กน้อย 775,245 ราย จากข้อมูลดังกล่าวสามารถคำนวณจำนวนครั้งของการเกิดอุบัติเหตุจำแนกตามระดับความรุนแรง ได้ดังนี้ กรณีเสียชีวิต 11,721 ครั้ง บาดเจ็บสาหัส 157,057 ครั้ง บาดเจ็บเล็กน้อย 460,197 ครั้ง และกรณีทรัพย์สินเสียหายอย่างเดียว 920,394 ครั้ง รวมทั้งสิ้น 1,549,369 ครั้ง คิดเป็นมูลค่าความสูญเสียจากอุบัติเหตุจราจรรวมทั้งสิ้น 232,855 ล้านบาท (มูลค่า ณ ปี พ.ศ. 2558) หรือประมาณร้อยละ 2.81 ของผลิตภัณฑ์มวลรวมทั้งประเทศ (GDP)

ดังนั้น การลงทุนในโครงการก่อสร้างถนนของกระทรวงคมนาคมในปัจจุบัน จำเป็นต้องมีการประเมินความคุ้มค่าการลงทุนในทางเศรษฐศาสตร์ โดยการเปรียบเทียบมูลค่าการลงทุนโครงการ กับผลประโยชน์ทางตรงที่ประมาณการจากการดำเนินโครงการ อันได้แก่ การประหยัดต้นทุนการใช้ยานพาหนะ การประหยัดเวลาที่ใช้ในการเดินทาง และการลดความสูญเสียจากอุบัติเหตุทางถนน โดยใช้วิธีคำนวณจากปริมาณยานพาหนะที่ใช้ทางที่ได้จากการออกแบบถนน ให้รองรับระดับการบริการ (Level of service) ต่าง ๆ อย่างไรก็ตามจากการทบทวนงานวิจัยหรือทฤษฎีที่เกี่ยวข้อง ทางด้านการคิดมูลค่าความสูญเสียของการเกิดอุบัติเหตุทางถนน พบว่าแนวทางการประเมินมูลค่าความสูญเสียของการเกิดอุบัติเหตุทางถนนของหน่วยงานหลัก อันได้แก่กรมทางหลวง และกรมทางหลวงชนบท ใช้วิธีการประเมินมูลค่าความสูญเสียจากการเกิดอุบัติเหตุ โดยคำนวณจากปริมาณจราจร คูณกับ อัตราการเกิดอุบัติเหตุทางถนน และมูลค่าความสูญเสียจากอุบัติเหตุ ที่เป็นค่าคงที่ในลักษณะตัวแปรเชิงเส้น ซึ่งไม่ได้สะท้อนข้อเท็จจริงที่ว่า อัตราการเกิดอุบัติเหตุ และ ความรุนแรงของอุบัติเหตุแต่ละครั้งมีความสัมพันธ์กับปริมารจราจรและความเร็วของยานพาหนะที่ใช้ทาง ซึ่งผู้วิจัยได้ทราบถึงปัญหา และจุดอ่อนของการคิดมูลค่าความสูญเสียจากการเกิดอุบัติเหตุของหน่วยงานที่เกี่ยวข้อง จึงได้มีการ

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ดำเนินการวิจัยในหัวข้อนี้โดยมีวัตถุประสงค์ของการทำวิจัย ขอบเขตการดำเนินงานวิจัย ประโยชน์ที่คาดว่าจะได้รับ และขั้นตอนวิธีการดำเนินงานวิจัย ซึ่งรายละเอียดจะแสดงในแต่ละหัวข้อต่อไป

## 1.2 ความมุ่งหมายและวัตถุประสงค์ของการศึกษา

1) เพื่อศึกษาทบทวนแนวทางการใช้ค่าอัตราการเกิดอุบัติเหตุทางถนน และ มูลค่าความสูญเสียจากอุบัติเหตุ ให้มีความแปรผันตาม ความเร็วของยานพาหนะ ปริมาณจราจร รวมไปถึงระดับการให้บริการ ในปัจจุบัน
2) เพื่อวิเคราะห์และประเมินมูลค่าสูญเสียจากอุบัติเหตุทางถนน ในขั้นตอนการประเมินผลประโยชน์ทางตรงของโครงการที่เหมาะสม และสอดคล้องกับสภาพความเป็นจริง
3) เพื่อนำเสนอแนวทางในการประเมินมูลค่าความสูญเสียของการเกิดอุบัติเหตุทางถนนในประเทศไทยสำหรับการนำไปประเมินผลประโยชน์ทางตรงของโครงการ และสอดคล้องกับลักษณะของโครงการ ประเภทถนน และสภาพการจราจรของโครงการนั้น ๆ

## 1.3 ขอบเขตของการศึกษา

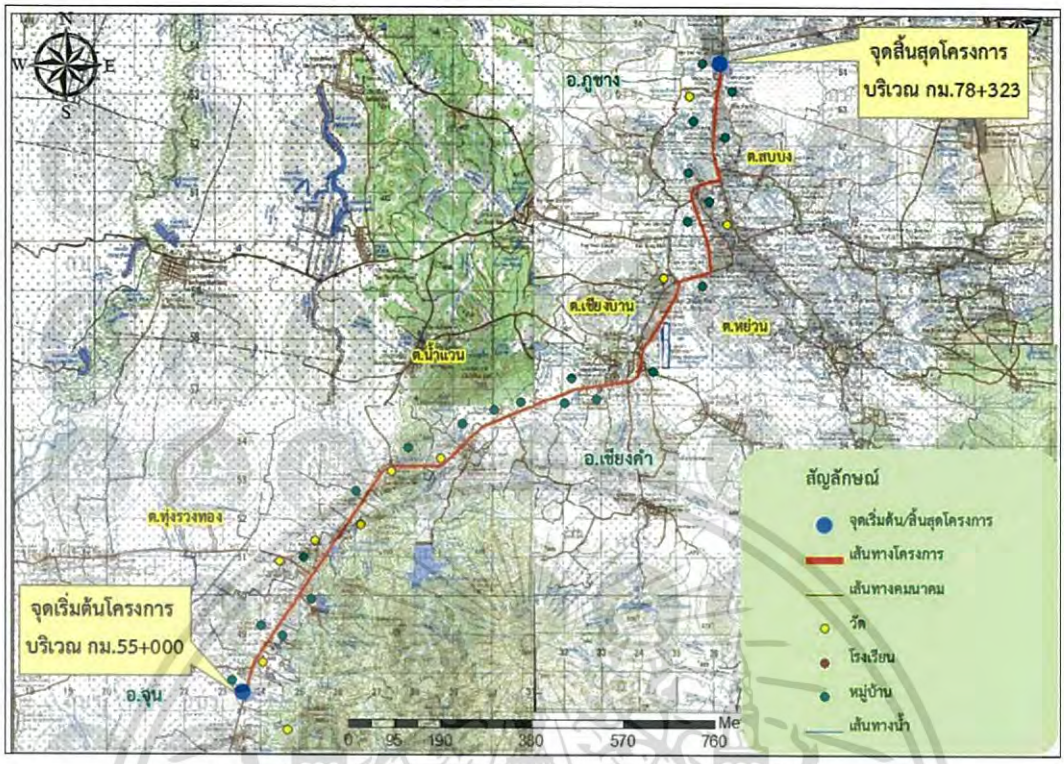
1.3.1 พื้นที่ศึกษา ทางหลวงหมายเลข 1021 ตอน อ.เทิง-ดอกคำใต้ (ตอน 2) จังหวัดพะเยาภายใต้การดำเนินการของกรมทางหลวง ระยะทางรวมประมาณ 24 กิโลเมตร แผนที่แนวโครงการดังแสดงใน**รูปที่ 1.1**

1.3.2 ศึกษาวิเคราะห์ และรวบรวมข้อมูลแนวทางการคิดมูลค่าความสูญเสียจากการเกิดอุบัติเหตุทางถนนของกรมทางหลวง กรมทางหลวงชนบท และกรณีศึกษาของต่างประเทศ ทั้งในส่วนข้อมูลทุติยภูมิและข้อมูลปฐมภูมิที่เกี่ยวข้อง ได้แก่ ข้อมูลผลิตภัณฑ์มวลรวมในประเทศ (GDP) สถิติปริมาณจราจร สถิติการเกิดอุบัติเหตุ ความเร็วที่ใช้สำหรับการออกแบบถนนในลักษณะต่างๆ ทั้งส่วนที่เป็นข้อมูลในปัจจุบันและข้อมูลสำหรับการออกแบบ

1.3.3 ทดลองทำการปรับค่าตัวแปรที่ใช้ประกอบการคิดมูลค่าความสูญเสียจากการเกิดอุบัติเหตุทางถนน ประกอบด้วย ปัจจัยด้านปริมาณจราจร ปัจจัยด้านความเร็วการเดินทาง โดยพิจารณาในระดับของการให้บริการของถนนตั้งแต่ระดับ A ถึง F ทั้งกรณีที่มีโครงการและไม่มีโครงการ

1.3.4 นำเสนอการวิเคราะห์ผลจากการทดลองพร้อมทั้งจัดทำเป็นข้อเสนอแนะแนวทางที่มีความเหมาะสมในการคิดมูลค่าความสูญเสียจากอุบัติเหตุ ที่มีความชัดเจน

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้




**รูปที่** 1.1 แสดงแผนที่แนวเส้นทางโครงการ

## 1.4 ขั้นตอนการดำเนินงานวิจัย

### 1.4.1 การศึกษาทบทวนเอกสารรายงานที่เกี่ยวข้อง

ศึกษาทบทวนแนวทางการใช้ค่าอัตราการเกิดและระดับความรุนแรงของอุบัติเหตุทางถนน สำหรับการคิดมูลค่าความสูญเสียจากการเกิดอุบัติเหตุทางถนนที่จะนำมาใช้สำหรับการประเมินผลประโยชน์ของโครงการ โดยการศึกษาจะครอบคลุมทั้งโครงการขนาดใหญ่และขนาดเล็กที่มีแนวโน้มการเปลี่ยนแปลงของปริมาณจราจรแตกต่างกัน จากโครงการที่มีการดำเนินงานที่ผ่านมาของหน่วยงานในกระทรวงคมนาคม ได้แก่ กรมทางหลวง กรมทางหลวงชนบท รวมถึงแนวทางการดำเนินงานในต่างประเทศ

### 1.4.2 การรวบรวมข้อมูล ข้อคิดเห็นและข้อเสนอแนะ

ดำเนินการรวบรวมข้อมูลด้านอุบัติเหตุทางถนน ข้อคิดเห็นและข้อเสนอแนะต่อแนวทางการใช้ค่าอัตราการเกิดอุบัติเหตุทางถนนในปัจจุบัน มูลค่าความสูญเสียจากการเกิดอุบัติเหตุ ตัวแปรที่สำคัญที่นำมาพิจารณาร่วมกับอัตราการเกิดอุบัติเหตุในขั้นตอนการประเมินผลประโยชน์ทางตรงของโครงการจากหน่วยงานที่เกี่ยวข้องภายในประเทศ โดยการสัมภาษณ์เจ้าหน้าที่ที่เกี่ยวข้องโดยตรงกับการศึกษาด้านการประเมินผลประโยชน์ของโครงการก่อสร้างถนน เจ้าหน้าที่ด้านความ

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ปลอดภัยและอุบัติเหตุทางถนน รวมถึงผู้เชี่ยวชาญด้านการเศรษฐศาสตร์ที่มีส่วนในการดำเนินงานร่วมกับ ของกรมทางหลวง กรมทางหลวงชนบท เพื่อให้ทราบถึงแนวทางการดำเนินงานและปัญหาที่ที่พบ จากการดำเนินงานของหน่วยงานในปัจจุบัน สำหรับใช้เป็นข้อมูลสนับสนุนการวิเคราะห์ข้อมูลในขั้นตอนต่อไป

**1.4.3 การวิเคราะห์และประเมินผล**

ดำเนินการทดลองปรับมูลค่าความสูญเสียทางอุบัติเหตุร่วมกับปัจจัยด้านความเร็วการเดินทาง ระดับการให้บริการของถนน และปริมาณการจราจรตลอดแนวเส้นทาง เพื่อวิเคราะห์และประเมินผลร่วมกับผลที่ได้จากการศึกษารวบรวม และการสัมภาษณ์เจ้าหน้าที่ของหน่วยงานที่เกี่ยวข้อง เพื่อให้ทราบถึงปัญหาและข้อบกพร่องจากแนวทางการใช้ค่าอัตราการเกิดอุบัติเหตุทางถนนของกรมทางหลวงชนบท กรมทางหลวง ซึ่งทำการวิเคราะห์และประเมินแนวทางการคิดมูลค่าสูญเสียจากอุบัติเหตุทางถนน รวมถึงตัวแปรที่มีความสำคัญด้านอื่น ๆ ที่ไม่ได้มีการพิจารณาในปัจจุบัน อาทิ เช่นความเร็วในการเดินทาง ปริมาณจราจร ระดับการให้บริการของถนน ที่จะส่งผลต่อระดับความรุนแรงเมื่อมีการเกิดอุบัติเหตุในแต่ละครั้ง

**1.4.4 การเสนอแนะแนวทางการคิดมูลค่าความสูญเสียจากการเกิดอุบัติเหตุทางถนน**

เปรียบเทียบความแตกต่างของแนวทางการใช้ค่าอัตราการเกิดอุบัติเหตุทางถนนของหน่วยงานกรมทางหลวง กรมทางหลวงชนบท และแนวทางที่ใช้ในต่างประเทศ ครอบคลุมในทุกกรณีของการเปลี่ยนแปลงสภาพของตัวแปรที่นำมาพิจารณา เพื่อให้ทราบถึงความแตกต่างนำไปสู่การได้มาซึ่งข้อเสนอแนะและแนวทางในการประเมินมูลค่าความสูญเสียของการเกิดอุบัติเหตุทางถนนที่เหมาะสม สอดคล้องกับสภาพความเป็นจริงมากที่สุด นำไปสู่ข้อเสนอแนะแนวทางในการประเมินมูลค่าความสูญเสียของการเกิดอุบัติเหตุทางถนนในที่เหมาะสม และสอดคล้องกับสภาพความเป็นจริงมากที่สุด โดยแนวทางในการประเมินที่เสนอแนะเพิ่มเติมนั้นสามารถปรับใช้ได้กับหน่วยงานราชการที่เกี่ยวข้อง และเป็นแนวทางในการประเมินมูลค่าความสูญเสียของการเกิดอุบัติเหตุทางถนนในขั้นตอนการประเมินผลประโยชน์ทางตรงของโครงการที่มีการสำรวจและออกแบบสำหรับการก่อสร้างถนนในประเทศไทย

## 1.5 ประโยชน์ที่คาดว่าจะได้รับ

1) ทำให้ทราบวิธีการคิดมูลค่าการสูญเสียจากการเกิดอุบัติเหตุที่เหมาะสมสำหรับใช้ในการวิเคราะห์มูลค่าผลประโยชน์ของโครงการ และสอดคล้องกับสภาพความเป็นจริงของถนนมากที่สุด

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

2) สามารถนำวิธีการคิดมูลค่าการสูญเสียจากการเกิดอุบัติเหตุไปปรับใช้ในขั้นตอนการประเมินผลประโยชน์ทางตรงของโครงการตามลักษณะถนนแต่ละประเภทได้อย่างเหมาะสม ซึ่งสะท้อนถึงมูลค่าผลประโยชน์รวมของโครงการที่เป็นจริงมากที่สุด
3) เป็นแนวทางที่สนับสนุนให้การประเมินผลประโยชน์ทางตรงของโครงการมีความสมบูรณ์และสอดคล้องกับลักษณะของโครงการมากยิ่งขึ้น
4) แนวทางในการคิดมูลค่าความสูญเสียจากการเกิดอุบัติเหตุทางถนนที่เสนอแนะเพิ่มเติมนั้นสามารถปรับใช้ได้กับหน่วยงานราชการที่เกี่ยวข้อง และเป็นแนวทางในการประเมินมูลค่าความสูญเสียของการเกิดอุบัติเหตุทางถนนในขั้นตอนการประเมินผลประโยชน์ทางตรงของโครงการสำหรับงานสำรวจและออกแบบเพื่อการก่อสร้างถนนในประเทศไทยได้

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

# บทที่ 2
# วรรณกรรมปริทัศน์

เนื้อหาในบทนี้เป็นการทบทวนรายงานการศึกษาและงานวิจัยที่เกี่ยวข้องที่ได้มีการศึกษาและรวบรวมจากวารสาร วิทยานิพนธ์ และตำราทั้งในและต่างประเทศ และทฤษฎีที่เป็นพื้นฐานของงานวิจัยอื่นๆ ที่เกี่ยวข้อง ซึ่งเป็นพื้นฐานสำคัญที่ทำให้ผู้สนใจในงานวิจัยนี้ได้รับความรู้ ความเข้าใจถึงความสำคัญของปัญหาที่เกิดขึ้นในปัจจุบัน และแนวทางการดำเนินงานในการประเมินมูลค่าความสูญเสียของการเกิดอุบัติเหตุทางถนนของหน่วยงานที่เกี่ยวข้อง รวมไปถึงแนวทางที่ใช้ในต่างประเทศ ซึ่งมีหัวข้อลำดับการนำเสนอดังนี้

1) สถิติการเกิดอุบัติเหตุทางถนนในประเทศไทย
2) แนวทางการวิเคราะห์ทางเศรษฐศาสตร์
3) แนวทางการวิเคราะห์ด้านวิศวกรรมขนส่งและจราจร
4) งานวิจัยที่เกี่ยวข้อง

## 2.1 สถิติการเกิดอุบัติเหตุทางถนนในประเทศไทย

### 2.1.1 สาเหตุของการเกิดอุบัติเหตุในประเทศไทย

ในแต่ละปีประเทศไทยมีผู้เสียชีวิตจากอุบัติเหตุทางถนนโดยเฉลี่ยประมาณ 66,300 คน และบาดเจ็บอีกกว่าล้านคน ซึ่งก่อให้เกิดความสูญเสียทางเศรษฐกิจมากกว่าปีละ 132,855 – 210,841 ล้านบาท หรือคิดเป็นร้อยละ 1.25 ถึง 2.48 ของผลิตภัณฑ์มวลรวมในประเทศ (gross domestic product: GDP) ซึ่งในช่วง 8 ปีที่ผ่านมา (ปีพ.ศ. 2550 - 2557) มีแนวโน้มของจำนวนครั้งการเกิดอุบัติเหตุลดลง แต่ระดับความรุนแรงของอุบัติเหตุเพิ่มมากขึ้น ดังแสดงในรูปที่ 2.1 และสถิติการเกิดอุบัติเหตุบนถนนในแต่ละประเภทถนน อ้างอิงจากสำนักงานสถิติแห่งชาติ ดังแสดงในตารางที่ 2.1

รายงานของศูนย์การเรียนรู้กรมการขนส่งทหารบก (2556) ได้กล่าวว่า ความรุนแรงของการเกิดอุบัติเหตุจราจรทางบกยังพบมากขึ้นและมีการเปลี่ยนแปลงตามสภาพทางเศรษฐกิจและสังคม ซึ่งสาเหตุที่ทำให้เกิดอุบัติเหตุจราจร คือ คน ยานพาหนะ ถนน และ สภาพแวดล้อม โดยจากผลการศึกษา พบว่า สาเหตุที่ทำให้เกิดอุบัติเหตุจราจรมากที่สุด คือ พฤติกรรมของคน ซึ่งพบ 5 อันดับแรกในปีพ.ศ. 2554 คือ พฤติกรรมการขับรถเร็วเกินอัตราที่กฎหมายกำหนด การขับรถตัดหน้าในระยะกระชั้นชิด การแซงรถอย่างผิดกฎหมาย ขับรถไม่เปิดไฟส่องสว่างในเวลากลางคืน และไม่ให้สัญญาณก่อนการจอดรถ ชะลอรถ และเลี้ยวรถ

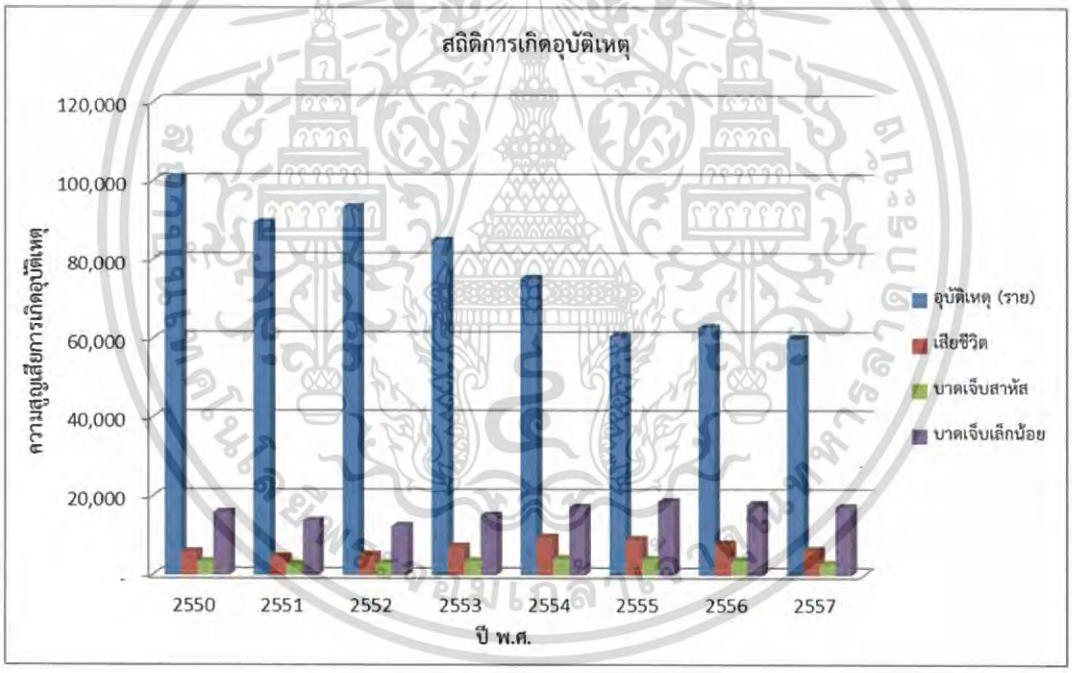
รายงานของกองกำกับการตำรวจทางหลวง (2559) จากผลการศึกษา พบว่า ปัจจัยในการเกิดอุบัติเหตุเกิดจากคน ร้อยละ 96 เมื่อเทียบกับปัจจัยอื่น การเกิดอุบัติเหตุจราจรมักเป็นปัจจัย

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ร่วม เช่น การดื่มเครื่องดื่มแอลกอฮอล์ร่วมกับการขับรถเร็วเกินอัตราที่กฎหมายกำหนด นอกจากนี้ รายงานกรมการขนส่งทางบกยังสรุปว่าอุบัติเหตุทางถนนกว่าร้อยละ 80 เกิดจากความประมาทโดยรถที่เกิดอุบัติเหตุสูงสุด คือ รถจักรยานยนต์ซึ่งผู้เสียชีวิตจากอุบัติเหตุรถจักรยานยนต์ส่วนใหญ่ถึงร้อยละ 86 ไม่สวมหมวกนิรภัย

กฤตพงศ์ โรจน์รุ่งศศิธ (2559) ได้มีการศึกษา สาเหตุการเกิดอุบัติเหตุจราจรของผู้ขับขี่ยวดยานในเขตนิคมอุตสาหกรรมแหลมฉบังจังหวัดชลบุรี พบว่า รถที่เกิดอุบัติเหตุในประเทศไทยส่วนใหญ่เป็นรถจักรยานยนต์ซึ่งมีถึงร้อยละ 46.5 นอกจากนี้ ยังพบว่า ร้อยละ 70 ของผู้ประสบอุบัติเหตุเป็นคนในชุมชนและหมู่บ้านตามถนนสายรองต่างๆ โดยสาเหตุหลักยังคงเกิดจากการไม่เคารพกฎจราจรและเมาสุรา และพฤติกรรมส่วนใหญ่ของผู้ประสบอุบัติเหตุ คือขับรถเร็วเกินกฎหมายกำหนด

กรมป้องกันและบรรเทาสาธารณภัย (2559) ได้ทำการรวบรวมข้อมูลอุบัติเหตุที่เกิดขึ้นช่วงเทศกาลสงกรานต์ ปีพ.ศ. 2558 เกิดขึ้น 3,373 ครั้ง เพิ่มขึ้น จากปีพ.ศ. 2557 12.73% จำนวนมีผู้เสียชีวิต 364 คน เพิ่มขึ้น 11.66% และมีผู้บาดเจ็บ 3,559 คน เพิ่มขึ้น 10.36%



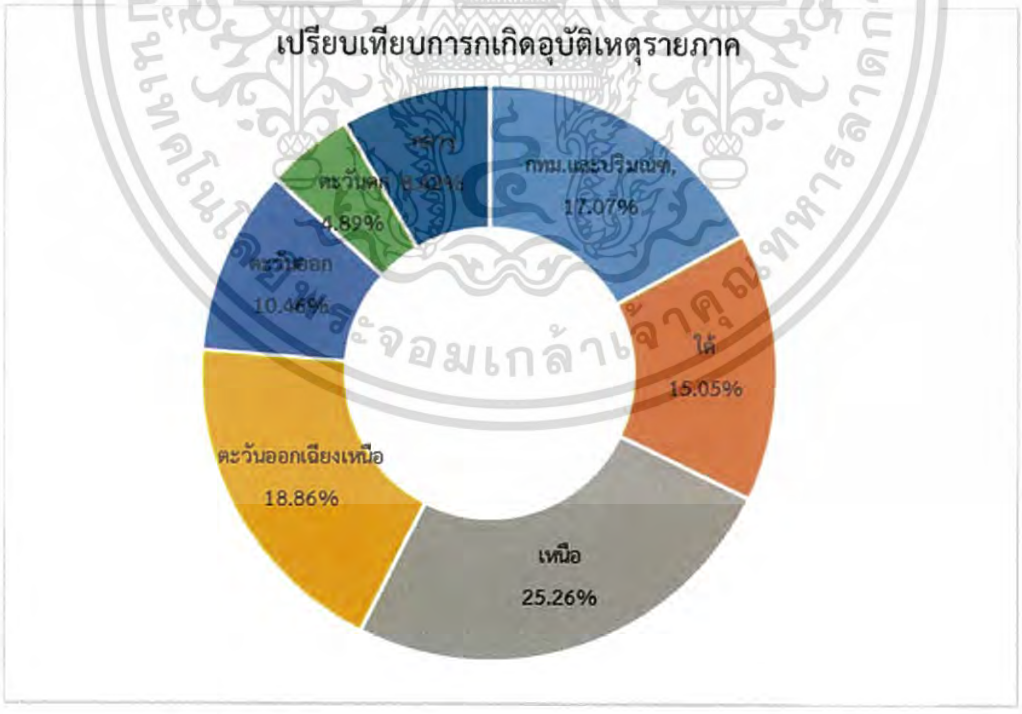

รูปที่ 2.1 จำนวนอุบัติเหตุ ผู้บาดเจ็บและผู้เสียชีวิต ตั้งแต่ปี พ.ศ. 2550 – พ.ศ. 2557

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

**ตารางที่ 2.1** ประเภทถนนที่เกิดอุบัติเหตุ

| ลำดับที่ | ประเภทถนน | อัตราการเกิดอุบัติเหตุ (ร้อยละ) |
|---|---|---|
| 1 | ถนนกรมทางหลวง | 44.47 |
| 2 | ถนนท้องถิ่น อบต./หมู่บ้าน | 25.51 |
| 3 | ถนนในเมือง เขตเทศบาล | 11.52 |
| 4 | ถนนกรมทางหลวงชนบท | 13.08 |
| 5 | อื่น ๆ | 5.15 |

ทั้งนี้สามารถแยกสถิติการเกิดอุบัติเหตุของทั้งประเทศเป็นรายภาค ซึ่งพบว่าปีพ.ศ. 2559 จำนวนการเกิดอุบัติเหตุที่เกิดมากที่สุด ได้แก่ ภาคเหนือ โดยมีสัดส่วนการเกิดอุบัติเหตุทั้งหมดร้อยละ 25.26 รองลงมาเป็นภาคตะวันออกเฉียงเหนือ ร้อยละ 18.86 ลำดับถัดมาเป็นเขตกรุงเทพมหานครและปริมณฑลร้อยละ 17.07 ส่วนภาคใต้และภาคตะวันออก มีสัดส่วนร้อยละ 15.05 และ 10.46 ตามลำดับ และภาคกลางและภาคตะวันตก มีสัดส่วนร้อยละ 8.42 และ 4.89 ตามลำดับ ดังแสดงใน**รูปที่ 2.2** จะสังเกตว่าอัตราการเกิดอุบัติเหตุในปี พ.ศ. 2559 มีสัดส่วนเพิ่มขึ้นจากปีพ.ศ. 2558 ร้อยละ 1.03




**รูปที่ 2.2** สัดส่วนการเกิดอุบัติเหตุรายภาคประจำ ปีพ.ศ. 2559

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

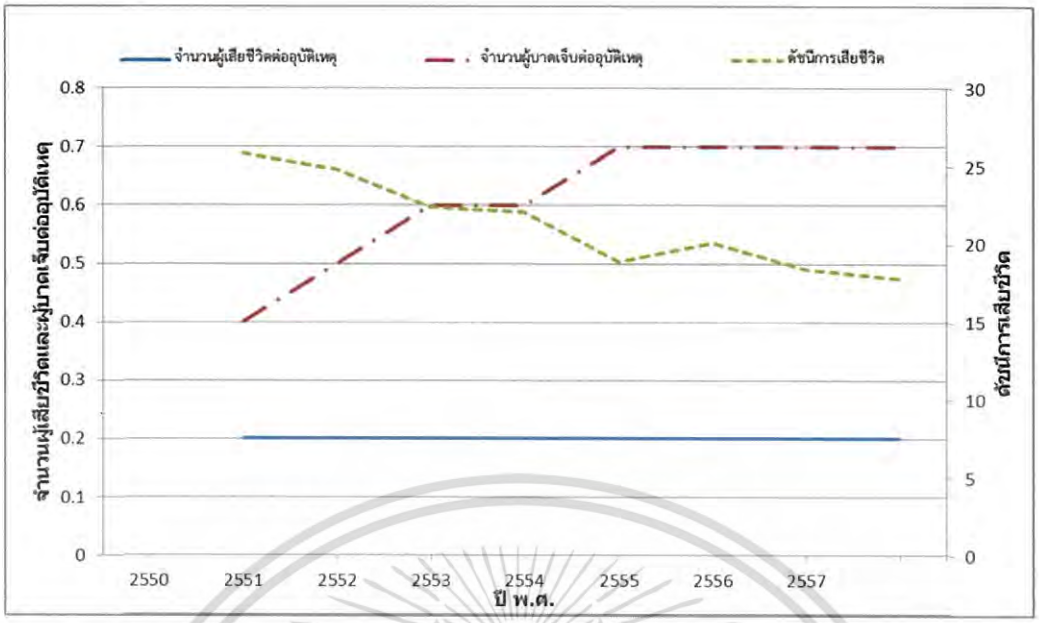
### 2.1.2 ความรุนแรงของอุบัติเหตุในประเทศไทย

สำนักงานตำรวจแห่งชาติ (2557) ได้กล่าวว่า ในปัจจุบันจากสถิติอุบัติเหตุที่มีอยู่ อาจทำให้การวิเคราะห์สาเหตุการเกิดอุบัติเหตุคลาดเคลื่อนได้เนื่องจากข้อมูลที่ได้จากการเกิดอุบัติเหตุนั้นไม่เกิดจากปัจจัยเสี่ยงทางด้าน "ถนน" แต่จากข้อมูลอุบัติเหตุที่มีอยู่ก็สามารถนำมาวิเคราะห์ความรุนแรงของอุบัติเหตุได้ในระดับหนึ่ง โดยได้พิจารณาเลือกดัชนีอีกสองชนิด ได้แก่ สัดส่วนของจำนวนผู้บาดเจ็บหรือผู้เสียชีวิตต่อจำนวนครั้งของการเกิดอุบัติเหตุ และดัชนีการเสียชีวิต (Fatality Index) ซึ่งมีค่าเท่ากับร้อยละของจำนวนผู้เสียชีวิตต่อจำนวนผู้ประสบอุบัติเหตุทั้งหมด (ผู้บาดเจ็บรวมกับผู้เสียชีวิต) จากสถิติอุบัติเหตุในช่วงเวลา 10 ปีที่ผ่านมา (พ.ศ. 2537 – 2546) ได้แสดงให้เห็นว่าถึงแม้จำนวนผู้บาดเจ็บต่ออุบัติเหตุมีแนวโน้มเพิ่มสูงขึ้น แต่จำนวนผู้เสียชีวิตต่ออุบัติเหตุค่อนข้างคงที่และมีแนวโน้มที่จะลดลง ดังแสดงใน**ตารางที่ 2.2** และใน**รูปที่ 2.3**

**ตารางที่ 2.2** สถิติความเสียหายจากการเกิดอุบัติเหตุ ปีพ.ศ. 2550-2557

| ปี พ.ศ. | จำนวน (ครั้ง) | | | จำนวนผู้เสียชีวิต ต่ออุบัติเหตุ (ร้อยละ) | จำนวนผู้บาดเจ็บ ต่ออุบัติเหตุ (ร้อยละ) | ดัชนีการ เสียชีวิต (ร้อยละ) |
|---|---|---|---|---|---|---|
| | อุบัติเหตุ | ผู้เสียชีวิต | ผู้บาดเจ็บ | | | |
| 2550 | 102,610 | 15,176 | 43,541 | 0.2 | 0.4 | 25.8 |
| 2551 | 94,362 | 16,727 | 50,718 | 0.2 | 0.5 | 24.8 |
| 2552 | 88,556 | 14,405 | 50,044 | 0.2 | 0.6 | 22.4 |
| 2553 | 82,336 | 13,836 | 48,711 | 0.2 | 0.6 | 22.1 |
| 2554 | 73,725 | 12,234 | 5,583 | 0.2 | 0.7 | 18.9 |
| 2555 | 67,800 | 12,040 | 47,770 | 0.2 | 0.7 | 20.1 |
| 2556 | 73,737 | 11,988 | 53,111 | 0.2 | 0.7 | 18.4 |
| 2557 | 66,300 | 10,561 | 53,960 | 0.2 | 0.7 | 17.8 |

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้




**รูปที่ 2.3** แนวโน้มการบาดเจ็บหรือเสียชีวิตต่ออุบัติเหตุและดัชนีการเสียชีวิต ปีพ.ศ. 2550-2557

จากสถิติข้อมูลการเกิดอุบัติเหตุและระดับความเสียหายของการเกิดอุบัติเหตุทางถนนที่รวบรวมได้ ซึ่งนับได้ว่าเป็นความเสียหายที่ยากต่อการประเมินมูลค่าความเสียหายที่เกิดขึ้นออกมาเป็นค่าเงินได้ ดังนั้นในการคิดมูลค่าผลประโยชน์ของโครงการทางถนนจึงจะต้องมีการพิจารณานำสถิติการเกิดอุบัติเหตุไปประเมินมูลค่าความเสียหายที่เกิดขึ้นในแต่ละครั้ง โดยพิจารณาจากระดับความรุนแรงและความสูญเสียชีวิตและทรัพย์สินไปประกอบด้วย เนื่องจากถือเป็นผลตอบแทนด้านการลงทุนในรูปแบบหนึ่งหากโครงการก่อสร้างถนนดังกล่าวสามารถช่วยในการลดการเกิดอุบัติเหตุได้

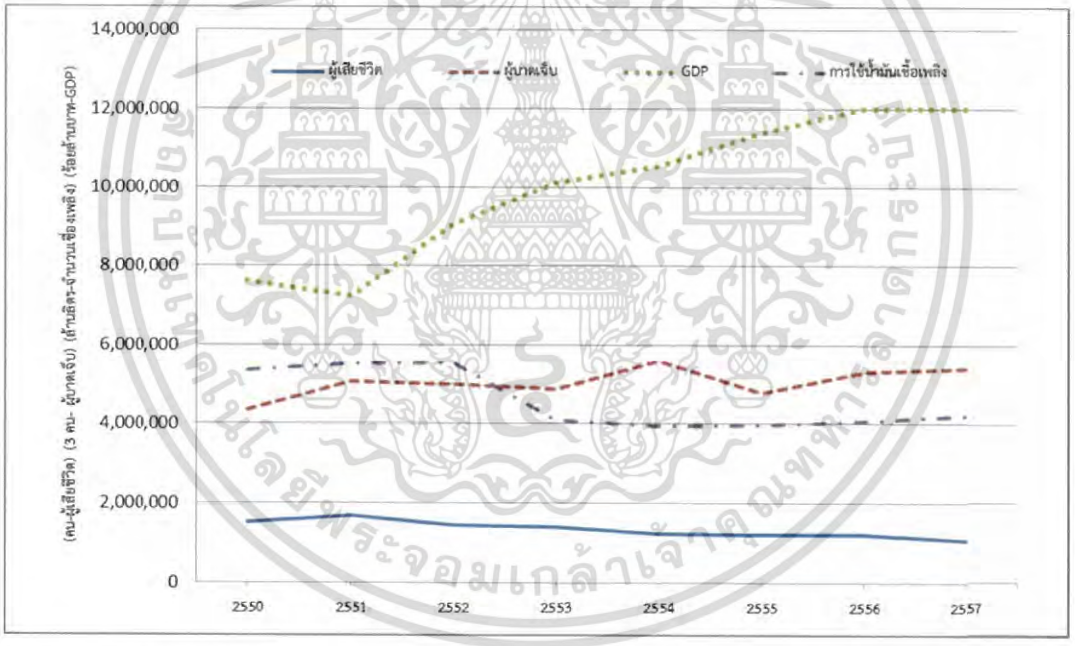
### 2.1.3 ปัจจัยระดับมหภาคกับอุบัติเหตุทางถนน

หากพิจารณาปริมาณการเดินทางของผู้คนเพิ่มขึ้นแล้ว โอกาสหรือความเสี่ยงในการที่จะเกิดอุบัติเหตุทางถนนย่อมมากขึ้นด้วยนั้น ก็จะเห็นได้ว่าปัจจัยต่างๆ ที่ใช้กันอยู่ในปัจจุบัน มิได้คำนึงถึงประเด็นสำคัญนี้ เนื่องจากยังไม่มีข้อมูลปริมาณการเดินทางในประเทศไทยที่ชัดเจน จากปัญหาดังกล่าวจึงได้พยายามรวบรวมข้อมูลจากแหล่งข้อมูลอื่นๆ ที่มีอยู่ เพื่อศึกษาปัจจัยที่มีส่วนเกี่ยวข้องกับการเกิดอุบัติเหตุทางถนนเพิ่มเติม เช่น ปัจจัยทางเศรษฐกิจจากธนาคารแห่งประเทศไทย คือ ผลิตภัณฑ์มวลรวมภายในประเทศ (gross domestic product: GDP) และปัจจัยทางด้านพลังงานจากกระทรวงพลังงาน คือ ปริมาณการใช้น้ำมันเชื้อเพลิงของการขนส่งทางถนน ซึ่งตัวเลขดังกล่าวนี้น่าจะบ่งชี้แนวโน้มของอุบัติเหตุทางถนนได้ โดยอยู่บนสมมติฐานที่ว่า อุบัติเหตุน่าจะมีแนวโน้มตามสภาวะทางเศรษฐกิจ รวมทั้งปริมาณการใช้น้ำมันเชื้อเพลิงของประเทศ จะเห็นว่าแนวโน้ม GDP และปริมาณการใช้น้ำมันเชื้อเพลิงแปรผันตามจำนวนผู้เสียชีวิตจากอุบัติเหตุทางถนน

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

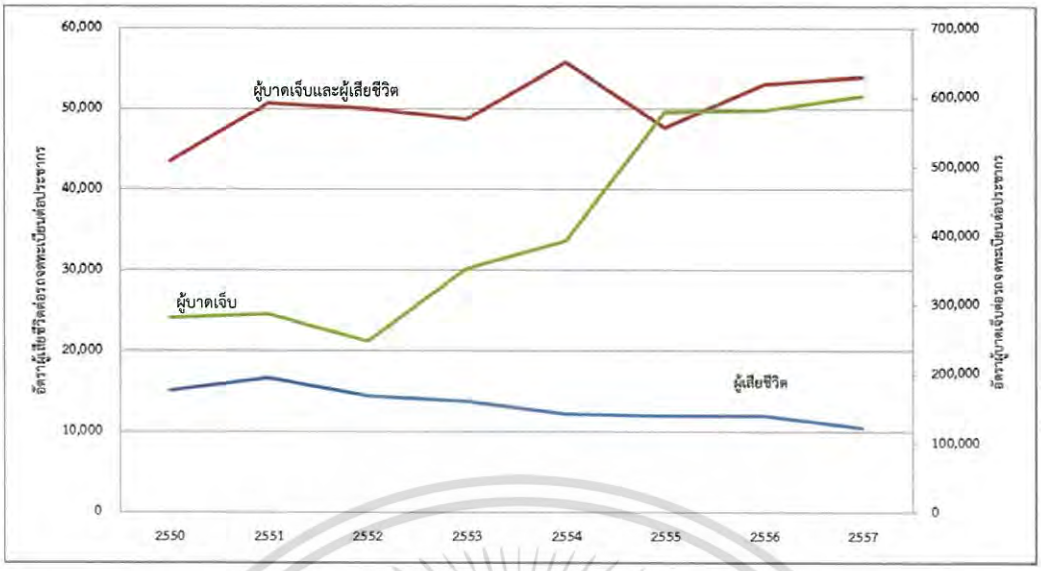
ในการวิเคราะห์ สถิติอุบัติเหตุในเชิงอัตรา (Rate) ดัชนีที่จะบ่งบอกถึงปริมาณการเดินทางได้ดีที่สุด คือการใช้ปริมาณการจราจรและระยะการเดินทาง ซึ่งรู้จักดีในหน่วย คัน-กิโลเมตร หรือ vehicle-kilometer (ในบางประเทศใช้ vehicle-mile) อย่างไรก็ตามข้อมูล vehicle-kilometer ในประเทศไทย ยังมีข้อจากัดและมีเฉพาะบางเส้นทางเท่านั้น ที่ผ่านมามีเพียงกรมทางหลวงที่มีข้อมูลเหล่านี้อยู่

สำนักงานตำรวจแห่งชาติ กระทรวงพลังงาน (2557) ได้กล่าวว่า ทางเลือกสำหรับการประเมินสถานการณ์อุบัติเหตุอาจจะใช้อัตราผู้เสียชีวิต และผู้บาดเจ็บต่อรถจดทะเบียนต่อประชากร ซึ่งจากข้อมูลระหว่างปี พ.ศ. 2550–2557 เมื่อพิจารณาเปรียบเทียบกับอัตราผู้เสียชีวิตและผู้บาดเจ็บต่อการใช้น้ำมันเชื้อเพลิงและต่อ GDP แล้ว จะเห็นว่ามีแนวโน้มที่ใกล้เคียงกับอัตราการใช้น้ำมันเชื้อเพลิงหรือ GDP คือ มีการลดลงในปี พ.ศ. 2551 และเพิ่มขึ้นในปี พ.ศ. 2556 ดังนั้นดัชนีรถจดทะเบียนต่อประชากร ควรจะนำมาพิจารณาใช้เป็นทางเลือก ในการประเมินสถานการณ์อุบัติเหตุทางถนนในประเทศ ดังแสดงใน**รูปที่** 2.4 และ **รูปที่** 2.5




**รูปที่** 2.4 แสดงแนวโน้ม GDP การใช้น้ำมัน ผู้บาดเจ็บ และผู้เสียชีวิตจากอุบัติเหตุทางถนน

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้




**รูปที่ 2.5** แสดงแนวโน้มอัตราผู้บาดเจ็บและเสียชีวิตต่อจานวนรถจดทะเบียนต่อประชากร

### 2.1.4 ความเสียหายเชิงเศรษฐศาสตร์ของอุบัติเหตุทางถนนในประเทศไทย

สำนักนโยบายและแผนการขนส่งและจราจร (2557) ได้มีการศึกษาอุบัติเหตุจราจรทางถนนบนโครงข่ายถนนทั่วประเทศไทย พบว่า อุบัติเหตุเป็นปัญหาสำคัญที่ทำให้เกิดการบาดเจ็บ การสูญเสียชีวิตทั้งร่างกายและทรัพย์สิน หากพิจารณามูลค่าความสูญเสียในด้านเศรษฐกิจโดยรวมของประเทศชาติแล้ว เกิดมูลค่าความเสียหายเป็นจำนวนมหาศาล ซึ่งในปีหนึ่งๆ จะมีแนวโน้มการสูญเสียจากอุบัติเหตุจราจรเพิ่มขึ้นทุกปีๆ ดังแสดงใน**ตารางที่ 2.3** จะเห็นได้ว่า การเกิดอุบัติเหตุแต่ละครั้งล้วนก่อให้เกิดมูลค่าความเสียหาย ซึ่งหากคิดเป็นเงินแล้วในปีหนึ่งๆ มีการสูญเสียคิดเป็นเงินเฉลี่ยมูลค่า 690,373,505.2 บาทต่อปี คิดเป็นร้อยละ 0.0116 ของ GDP ของประเทศ ซึ่งนับว่าเป็นการสูญเสียเงินเป็นจำนวนมาก และมีแนวโน้มว่าจะมีการสูญเสียมากยิ่งขึ้นหากไม่มีมาตรการในการแก้ไขและป้องกัน

กรมการขนส่ง (2559) ได้เผยแพร่รายงานข้อมูลอัตราการเสียชีวิตจากอุบัติเหตุบนท้องถนนในประเทศไทยเฉลี่ยวันละ 25 คน หรือชั่วโมงละ 1 คน มีมูลค่าความสูญเสียทางเศรษฐกิจปีละ 230,000 ล้านบาทต่อปี ทั้งนี้จากรายงานวิจัยของกองทุนประกันสังคมระหว่างปีพ.ศ. 2549-2554 พบว่า ต้นทุนการสูญเสียประสิทธิภาพการผลิตของผู้เสียชีวิต 1 คน มีมูลค่า 2.8 ล้านบาท มีมูลค่าความเสียหายทางเศรษฐกิจไม่ต่ำกว่า 4 ล้านบาท กรณีผู้บาดเจ็บจะมีมูลค่าความเสียหายทางเศรษฐกิจคนละ 59,000 บาท โดยต้นทุนในการเข้ารับการรักษาในฐานะผู้ป่วยในรายละ 17,900 บาท และผู้ป่วยนอก 1,219 บาท ตามหลักทุนมนุษย์

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

**ตารางที่ 2.3** มูลค่าความเสียหายจากการเกิดอุบัติเหตุจราจรเมื่อเทียบกับ GDP

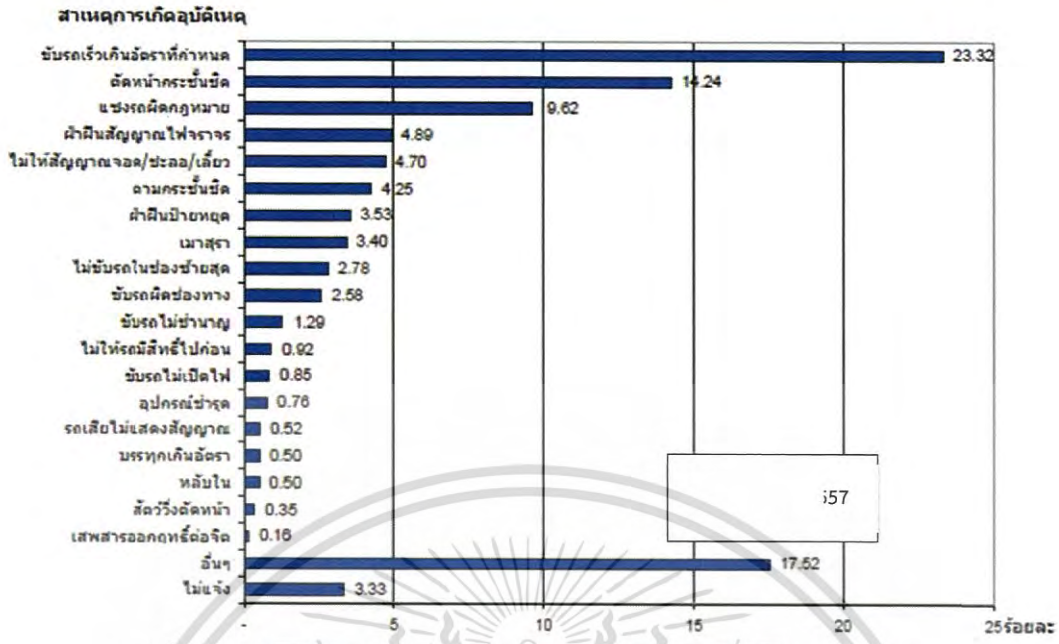
| ปี พ.ศ. | อุบัติเหตุ (ครั้ง) | ค่าความเสียหาย (บาท) | GDP (ล้านบาท) | สัดส่วน |
|---|---|---|---|---|
| 2550 | 102,610 | 2,603,944,995 | 843,541 | 0.013 |
| 2551 | 94,362 | 2,003,914,002 | 750,718 | 0.101 |
| 2552 | 88,556 | 1,603,751,005 | 650,044 | 0.009 |
| 2553 | 82,336 | 1,093,156,703 | 648,711 | 0.009 |
| 2554 | 73,725 | 903,944,995 | 555,830 | 0.011 |
| 2555 | 67,800 | 865,944,217 | 447,770 | 0.012 |
| 2556 | 73,737 | 910,944,332 | 553,111 | 0.008 |
| 2557 | 66,300 | 803,521,078 | 453,960 | 0.016 |

### 2.1.5 สาเหตุหลักและปัจจัยทางตรงของอุบัติเหตุทางถนนในประเทศไทย

สำนักงานตำรวจแห่งชาติ (2557) ได้กล่าวว่า สถิติคดีอุบัติเหตุจราจรทางบก ซึ่งจำแนกตามสาเหตุการเกิดอุบัติเหตุ (ทั้งประเทศ) ในช่วง 7 ปีที่ผ่านมา ระหว่างปี พ.ศ. 2550 – 2557 พบว่า การขับรถเร็วเกินอัตราที่กำหนดเป็นสาเหตุอันดับแรกของสถิติสาเหตุการเกิดอุบัติเหตุทั้งหมด ซึ่งคิดเป็นร้อยละ 23.3 หรือเกือบ 1 ใน 4 ของสาเหตุทั้งหมด สาเหตุในลำดับต่อมา ได้แก่ การตัดหน้ากระชั้นชิด แซงรถผิดกฎหมาย ฝ่าฝืนสัญญาณไฟจราจร ไม่ให้สัญญาณจอด/ชะลอ/เลี้ยว ตามกระชั้นชิด ฝ่าฝืนป้ายหยุด เมาสุรา และไม่ขับรถในช่องซ้ายสุด ตามลาดับ ดังแสดงใน**รูปที่ 2.6**

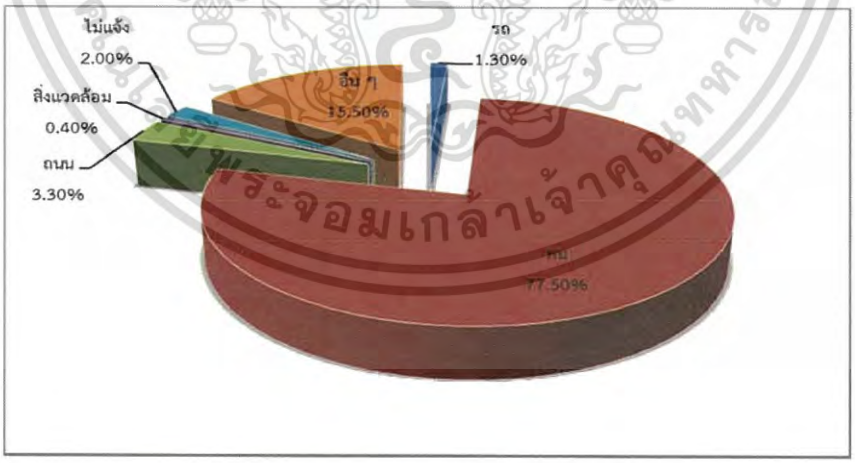
จาก**รูปที่ 2.6** พบว่า การขับรถเร็วเกินอัตราที่กำหนดเป็นสาเหตุอันดับแรกของสถิติสาเหตุการเกิดอุบัติเหตุทั้งหมดซึ่งคิดเป็นร้อยละ 23.3 หรือประมาณ 1 ใน 4 ของสถิติทั้งหมด สาเหตุในลำดับต่อมา ได้แก่ การตัดหน้ากระชั้นชิด แซงรถผิดกฎหมาย ฝ่าฝืนสัญญาณไฟจราจร ไม่ให้สัญญาณจอด/ชะลอ/เลี้ยว ตามกระชั้นชิด ฝ่าฝืนป้ายหยุด และเมาสุราไม่ขับรถในช่องซ้ายสุดตามลำดับ จะสังเกตได้ว่าสาเหตุเหล่านี้ล้วนมีมูลเหตุจากผู้ใช้รถใช้ถนนทั้งสิ้น และเมื่อนำสาเหตุการเกิดอุบัติเหตุทั้ง 19 สาเหตุมาจำแนกตามปัจจัยหลัก 3 ประการ คือ คน รถ ถนนและสิ่งแวดล้อม พบว่า มีสาเหตุของการเกิดอุบัติเหตุที่เกิดจาก “คน” ถึงร้อยละ 77.5 จาก “รถ” ร้อยละ 1.3 และจาก “สิ่งแวดล้อม” 0.4% (สัตว์วิ่งตัดหน้า) โดยไม่มีสาเหตุที่เกิดจากปัจจัยด้าน “ถนน” ใด ๆ ทั้งสิ้น

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้




**รูปที่ 2.6** สาเหตุการเกิดอุบัติเหตุทางถนน จากสถิติคดีอุบัติเหตุจราจรทางบก ระหว่างปี พ.ศ. 2550 – 2557

จากการศึกษาทั่วไปได้แสดงผลของอุบัติเหตุอันเกิดขึ้นจากหลายปัจจัยด้วยกัน ซึ่งปัจจัยหลัก ได้แก่ คน ยานพาหนะ และสิ่งแวดล้อม ดังแสดงเป็นร้อยละของสาเหตุในการเกิดอุบัติเหตุใน **รูปที่** 2.7




**รูปที่ 2.7** สัดส่วนปัจจัยของการเกิดอุบัติเหตุ

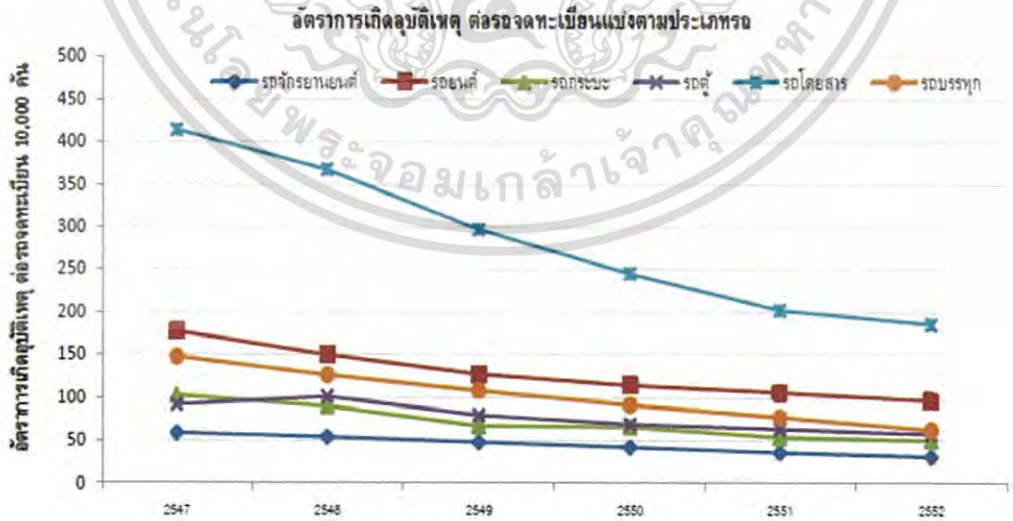
เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

### 2.1.6 ประเภทของยานพาหนะที่เกิดอุบัติเหตุ

จากข้อมูลทุติยภูมิที่ผู้วิจัยศึกษาทบทวน พบว่า เมื่อเปรียบเทียบกับการเพิ่มของปริมาณรถจดทะเบียนความเสี่ยงของการเกิดอุบัติเหตุของรถแต่ละประเภทมีแนวโน้มที่ลดลง โดยเฉพาะในกลุ่มรถโดยสาร อ้างอิงจาก รายงานสถิติอุบัติเหตุของประเทศไทย (2557) โดยมูลนิธิไทยโรดส์ ซึ่งจำนวนครั้งของการเปิดอุบัติเหตุเมื่อพิจารณาตามประเภทของยานพาหนะแล้ว พบว่า รถจักรยานยนต์ยังเป็นประเภทยานพาหนะที่มีการเกิดอุบัติเหตุทางถนนมากที่สุด รองลงมาเป็นรถยนต์ส่วนบุคคล และรถกระบะ ดังแสดงใน**ตารางที่ 2.4**

**ตารางที่ 2.4** อัตราการเกิดอุบัติเหตุจำแนกตามประเภทของยานพาหนะ

| ปี พ.ศ. | รถจักรยานยนต์ | | รถยนต์ | | รถกระบะ | | รถตู้ | | รถโดยสาร | | รถบรรทุก | |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| | จำนวน (คัน) | อัตรา (%) | จำนวน (คัน) | อัตรา (%) | จำนวน (คัน) | อัตรา (%) | จำนวน (คัน) | อัตรา (%) | จำนวน (คัน) | อัตรา (%) | จำนวน (คัน) | อัตรา (%) |
| 2551 | 77,642 | 58.8 | 46,658 | 177.4 | 34,555 | 102.1 | 3,344 | 91.9 | 4,433 | 414.7 | 10,101 | 147.5 |
| 2552 | 78,830 | 54.2 | 43,527 | 149.9 | 32,862 | 89.7 | 3,718 | 100.8 | 3,954 | 367.1 | 9,026 | 126.0 |
| 2553 | 75,752 | 48.0 | 42,091 | 127.1 | 27,871 | 66.8 | 3,140 | 79.4 | 3,391 | 297 | 7,737 | 107.7 |
| 2554 | 68,140 | 42.3 | 40,687 | 114.3 | 28,822 | 65.9 | 2,634 | 69.0 | 2,961 | 245.2 | 6,812 | 91.1 |
| 2555 | 59,162 | 36.0 | 40,334 | 105.9 | 24,491 | 53.8 | 2,417 | 63.7 | 2,534 | 202.1 | 5,965 | 77.3 |
| 2556 | 52,608 | 31.5 | 39,275 | 96.3 | 23,650 | 50.4 | 2,218 | 57.8 | 2,370 | 185.8 | 4,954 | 62.6 |




**รูปที่ 2.8** อัตราการเกิดอุบัติเหตุแบ่งตามรถจดทะเบียน

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

## 2.2 แนวทางการวิเคราะห์ทางเศรษฐศาสตร์

### 2.2.1 ความสำคัญของการวิเคราะห์ทางเศรษฐศาสตร์

เนื่องจากโครงการของภาครัฐจำเป็นจะต้องใช้งบประมาณที่เกี่ยวข้องกับการใช้ทรัพยากรของประเทศและกระทบกับคนส่วนมาก การศึกษาผลตอบแทนด้านเศรษฐกิจจึงเป็นสิ่งที่จำเป็น ซึ่งจะพิจารณาถึงค่าใช้จ่ายในการลงทุนของโครงการ และผลตอบแทนที่จะได้รับจากการดำเนินการโครงการทางด้านเศรษฐกิจ เปรียบเทียบระหว่างถ้ามีการก่อสร้างและไม่มีการก่อสร้าง

การวิเคราะห์ผลประโยชน์และต้นทุนด้านเศรษฐกิจมีวัตถุประสงค์เพื่อประเมินว่าโครงการหนึ่ง ๆ มีความจำเป็นหรือมีความเป็นไปได้ด้านเศรษฐกิจหรือไม่ ถ้าโครงการให้ผลตอบแทนต่อสังคมส่วนรวมมากกว่าทรัพยากรหรือต้นทุนที่สังคมต้องเสียสละไปก็ถือได้ว่าโครงการมีความจำเป็นหรือเป็นไปได้ด้านเศรษฐกิจ ผลการวิเคราะห์ด้านเศรษฐกิจจะเป็นหลักเกณฑ์ที่สำคัญเบื้องต้นที่ใช้ในการตัดสินใจว่าเห็นสมควรจะดำเนินโครงการต่อไปหรือไม่ และเป็นประโยชน์ต่อรัฐในการพิจารณาให้การส่งเสริมหรือสนับสนุนโครงการใดโครงการหนึ่ง หรือเพียงเพื่อเปรียบเทียบระหว่างโครงการต่าง ๆ ว่าควรสนับสนุนโครงการใดเมื่อทรัพยากรและงบประมาณของประเทศมีจำกัด และหากโครงการใดไม่มีความเป็นไปได้ทางเศรษฐกิจแล้ว ส่วนใหญ่มักจะไม่ได้รับการสนับสนุนให้ดำเนินการต่อ หรืออาจจะต้องชะลอโครงการไว้ระยะเวลาหนึ่งจนกว่าจะมีความเป็นไปได้ทางเศรษฐกิจแล้ว แต่หากโครงการใดมีความเป็นไปได้ทางเศรษฐกิจแล้วจะมีการพิจารณาความเป็นไปได้ทางการเงินและรูปแบการลงทุนต่อไป

### 2.2.2 สมมติฐานสำหรับใช้ในการวิเคราะห์

1) ผลประโยชน์ของโครงการจะประเมินจากมูลค่าที่สามารถวัดเป็นตัวเงินได้ คือ การประหยัดค่าใช้จ่ายในการใช้ยวดยาน การประหยัดมูลค่าเวลาในการเดินทาง และผลประโยชน์ของสวัสดิการของสังคมจากการพัฒนาพื้นที่ตามแนวถนนของแต่ละพื้นที่โครงการที่มีการดำเนินการก่อสร้าง
2) เงินลงทุนโครงการจะเป็นราคาเงา (Shadow Price) ซึ่งไม่รวมค่าใช้จ่ายทางภาษีต่าง ๆ
3) อัตราส่วนลด (Discount Rate) ที่ใช้ในการคำนวณ มูลค่าปัจจุบันสุทธิ (Net Present Value: NPV) อัตราผลตอบแทนทางเศรษฐศาสตร์ (Economic Internal Rate of Return: EIRR) อัตราส่วนผลประโยชน์ต่อค่าลงทุน (Benefit Cost Ratio: B/C) และอัตราผลตอบแทนในปีแรก (First Year Rate of Return: FYRR) คือ ร้อยละ 12.00 ต่อปี

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

สำนักหอสมุดกลาง พระจอมเกล้าลาดกระบัง



### 2.2.3 หลักเกณฑ์พื้นฐานที่ใช้ในการวิเคราะห์โครงการด้านเศรษฐศาสตร์

หลักในการวิเคราะห์โครงการด้านเศรษฐศาสตร์ คือ การเปรียบเทียบสภาพการณ์ระหว่างกรณีมี (With Project) และไม่มีโครงการ (Without Project) โดยการนำผลตอบแทนสุทธิกรณีมีโครงการหักลบด้วยผลตอบแทนสุทธิกรณีไม่มีโครงการ จะได้ผลตอบแทนสุทธิที่เกิดขึ้นจากการมีโครงการและนำไปเปรียบเทียบกับต้นทุนโครงการด้วยตัวชี้วัดต่างๆ โดยผลการวิเคราะห์จะอยู่ในรูปของ

- มูลค่าปัจจุบันสุทธิ (Net Present Value: NPV)
- อัตราผลตอบแทนทางเศรษฐกิจ (Economic Internal Rate of Return: EIRR)
- อัตราส่วนผลตอบแทนต่อการลงทุน (Benefit-Cost Ratio: B/C Ratio)
- การวิเคราะห์ความอ่อนไหวของโครงการ (Sensitivity Analysis)

ในการวิเคราะห์มูลค่าปัจจุบันสุทธินั้น มีความจำเป็นที่จะต้องเลือกใช้ค่าปรับลดทางเศรษฐศาสตร์หรือเรียกอีกอย่างหนึ่งว่า “ค่าปรับลดทางสังคม” (Social Discount Rate) ให้มีความเหมาะสม ค่าปรับลดทางสังคมเป็นสิ่งที่บ่งบอกถึงสังคมให้ความสำคัญแก่ประโยชน์และต้นทุนในอนาคตน้อยกว่าประโยชน์และต้นทุนในปัจจุบัน ซึ่งแต่ละสังคมจะมีค่าปรับลดทางสังคมแตกต่างกันจึงเป็นที่ถกเถียงกันอย่างมากในหมู่นักวิจัยทางเศรษฐศาสตร์

ข้อสรุปจากการใช้อัตราคิดลด คือ หากอัตราคิดลดสูง (ลดค่าของอนาคตมาก) ต้นทุนหรือประโยชน์ในอนาคตก็จะยิ่งมีมูลค่าต่ำในปัจจุบัน การเปลี่ยนอัตราคิดลดสามารถมีผลเปลี่ยนแปลงคำตอบว่าจะยอมรับหรือไม่ยอมรับโครงการได้ และยิ่งใช้ระยะเวลานาน กล่าวคือ หากต้นทุนหรือผลประโยชน์เกิดขึ้นในอนาคตอันไกลมูลค่าปัจจุบันของต้นทุนหรือผลประโยชน์ก็จะยิ่งต่ำมากหรือเข้าใกล้ศูนย์ นั่นคือ คนในปัจจุบันจะละเลยผลที่จะเกิดขึ้นในอนาคต

### 2.2.4 การประเมินผลประโยชน์ทางด้านเศรษฐกิจของโครงการ

#### 2.2.4.1 การประเมินผลประโยชน์ทางตรงด้านเศรษฐกิจของโครงการ

ผลประโยชน์ของโครงการเป็นผลประโยชน์โดยตรงทางด้านเศรษฐกิจที่สังคมหรือประเทศได้รับในรูปของการประหยัดเวลาและค่าใช้จ่ายในการเดินทาง หรือมูลค่าที่ลดลงของความเสียหายที่เกิดจากอุบัติเหตุทางถนนที่สามารถนำมาประเมินมูลค่าให้อยู่ในรูปของเงินได้ และผลประโยชน์โดยอ้อมที่ประเมินมูลค่าให้อยู่ในรูปของเงินได้ยากหรือไม่สามารถประเมินได้ เช่น การเชื่อมโยงโครงข่ายการคมนาคมจะช่วยกระจายความเจริญให้เป็นไปอย่างทั่วถึง ช่วยเสริมสร้าง

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้
148758

สมรรถนะในการแข่งขันทางการค้าให้กับประเทศ มีการขยายตัวด้านการค้าและการท่องเที่ยวมากขึ้น และมูลค่าที่สูงขึ้นของที่ดินที่มีถนนทางเลือกพาดผ่าน เป็นต้น

การประเมินผลประโยชน์โดยตรงทางเศรษฐกิจของแต่ละทางเลือก จะประเมินจากโครงข่ายถนนที่ได้รับประโยชน์ อันเกิดขึ้นจากผลต่างของกรณีที่ไม่มีโครงการ (Without Project) เปรียบเทียบกับกรณีที่มีโครงการ (With Project)-ซึ่งการศึกษาด้านการจราจรจะให้ข้อมูลที่สำคัญ 2 ประการ คือ

(1) ระยะทางทั้งหมดที่ผู้ใช้โครงข่ายถนนในพื้นที่ศึกษาสามารถประหยัดได้จากการมีถนนทางเลือก จำแนกตามประเภทของยานพาหนะที่ศึกษา (คัน-กม./วัน)

(2) เวลาทั้งหมดที่ผู้ใช้โครงข่ายถนนในพื้นที่ศึกษาสามารถประหยัดได้จากการมีถนนทางเลือก จำแนกตามประเภทของยานพาหนะที่ศึกษา (คัน-ชม./วัน)

การประเมินข้อมูลด้านการจราจรข้างต้นให้เป็นผลประโยชน์ที่เป็นตัวเงินนั้น จำเป็นต้องศึกษาค่าใช้จ่ายในการใช้รถ (บาท/คัน-กม.) และ มูลค่าเวลาเดินทาง (บาท/คัน/ชม.) โดยจะสามารถประเมินมูลค่าผลประโยชน์โดยตรงทางเศรษฐกิจที่สำคัญ 2 ประการ คือ

(1) มูลค่าประหยัดค่าใช้จ่ายในการใช้รถ (บาท/วัน) อันเป็นผลแตกต่างจากการเปรียบเทียบระหว่างค่าใช้จ่ายในการใช้รถเดินทางบนโครงข่ายถนนเดิม กับค่าใช้จ่ายในการใช้รถเดินทางบนโครงข่ายที่มีถนนทางเลือก ที่มีระยะทางสั้นลง หรือสามารถเดินทางด้วยความเร็วสูงขึ้น ก่อให้เกิดมูลค่าประหยัดค่าน้ำมันเชื้อเพลิง น้ำมันหล่อลื่น ค่าสึกหรอ ค่าซ่อมแซมรถยนต์ ฯลฯ

(2) มูลค่าประหยัดเวลาเดินทาง (บาท/วัน) อันเป็นผลแตกต่างจากการเปรียบเทียบมูลค่าเวลาเดินทางระหว่างโครงข่ายถนนเดิมกับโครงข่ายที่มีถนนทางเลือกที่สามารถเดินทางด้วยความเร็วที่สูงขึ้น หรือมีระยะเดินทางที่สั้นลง ส่งผลให้ใช้เวลาเดินทางน้อยลง ทำให้เกิดมูลค่าประหยัดเวลาเดินทาง

สำหรับมูลค่าประหยัดค่าใช้จ่ายในการใช้รถ (บาท/วัน) จะอ้างอิงมูลค่าการใช้จ่ายซึ่งใช้จากโครงการศึกษาปรับแผนแม่บทระบบขนส่งมวลชนทางรางในเขตกรุงเทพมหานครและปริมณฑล (M-Map) ดังแสดงใน**ตารางที่ 2.5** ซึ่งในการนำไปใช้สามารถพิจารณาปรับมูลค่าในตารางดังกล่าวให้เป็นปัจจุบัน สำหรับมูลค่าประหยัดเวลาเดินทาง (บาท/วัน) ซึ่งทำได้โดยการวิเคราะห์และพิจารณาจากข้อมูลด้านเศรษฐกิจและสังคมในปัจจุบันของพื้นที่โครงการ อาทิ จำนวนประชากร ข้อมูลแรงงาน ผลิตภัณฑ์มวลรวมของจังหวัด และรายได้ผลิตภัณฑ์มวลรวมของจังหวัด

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

**ตารางที่ 2.5** มูลค่าประหยัดค่าใช้จ่ายในการใช้รถ (บาท/pcu-km) สำหรับใช้อ้างอิงในโครงการ

| Speed (kph) | 10 | 20 | 30 | 40 | 50 | 60 | 70 | 80 | 90 | 100 |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| VOT (บาท/pcu-km) | 12.99 | 7.94 | 6.33 | 5.59 | 5.18 | 4.97 | 4.88 | 4.87 | 4.94 | 5.09 |

### 2.2.4.2 การประเมินผลประโยชน์โดยอ้อมทางเศรษฐกิจ

การพัฒนาระบบการขนส่งจัดเป็นกิจการประเภทสาธารณูปโภค ซึ่งมีความสำคัญในการดำรงชีวิต และประกอบอาชีพของประชาชน จุดมุ่งหมายของการสร้างถนน หรือการปรับปรุงถนน เป็นการให้บริการที่จำเป็นแก่ผู้คนในการที่จะเอื้ออำนวยในการพัฒนาภูมิภาคในด้านกายภาพ เศรษฐกิจ และสังคม ซึ่งส่งผลในเชิงการพัฒนาคุณภาพชีวิตของประชาชน โดยมีผลประโยชน์ที่ไม่สามารถประเมินมูลค่าได้อย่างเด่นชัด ประกอบด้วย

(1) การพัฒนาเศรษฐกิจการขนส่งช่วยให้เกิดการพัฒนาเศรษฐกิจของประเทศ

(2) การพัฒนาพื้นที่

(3) มูลค่าของการประหยัดค่าใช้จ่ายจากอุบัติเหตุทางถนน (Accident Cost Saving)

สมัย โชติสกุล,สิทธิชัย ศิริพันธ์,ปาริชาติ พัฒนเมฆา และสุขสันต์ หอพิบูลย์สุข (2555) [1] กล่าวว่า ความเสียหายที่เกิดจากอุบัติเหตุบนระบบโครงข่ายการจราจรนับเป็นส่วนหนึ่งของต้นทุนทางเศรษฐกิจของโครงการ เนื่องจากอุบัติเหตุก่อให้เกิดการสูญเสียชีวิตและทรัพย์สิน ปัจจัยต่างๆ ที่มีผลต่อจำนวนอุบัติเหตุและความรุนแรงของอุบัติเหตุมีอยู่หลายปัจจัย การออกแบบลักษณะทางกายภาพของถนนก็เป็นปัจจัยที่มีสำคัญมากต่อการเกิดอุบัติเหตุของถนน ดังนั้น การปรับปรุงลักษณะทางกายภาพของถนนโดยการก่อสร้างเป็นเส้นทางที่มีมาตรฐานสูงมีส่วนช่วยลดอัตราการเกิดอุบัติเหตุ หากต้นทุนของอุบัติเหตุสามารถลดลงได้จะช่วยลดความสูญเสียทางเศรษฐกิจและสังคมของประเทศในระยะยาว ดังนั้น ในการประเมินมูลค่าทางเศรษฐศาสตร์จึงควรคำนึงถึงมูลค่าความสูญเสียจากอุบัติเหตุ ซึ่งการประเมินผลประโยชน์ในด้านการลดค่าใช้จ่ายจากอุบัติเหตุจากการมีโครงการนั้นๆ ได้จากการคำนวณค่าอัตราการเกิดอุบัติเหตุในกรณีต่างๆ และปริมาณจราจรที่จะเกิดขึ้น ณ ปีต่างๆ โดยเทียบกันระหว่างกรณีมีโครงการ (With Project) กับกรณีไม่มีโครงการ (Without Project) จะทำให้ได้มูลค่าผลตอบแทนทางด้านเศรษฐศาสตร์ที่เกิดขึ้นจากการลดลงของความสูญเสียจากอุบัติเหตุที่เกิดขึ้นในการประเมินมูลค่าของการลดค่าใช้จ่ายจากอุบัติเหตุนั้น โดยจะต้องประเมินมูลค่าความสูญเสียเนื่องจากอุบัติเหตุ (Accident Cost) เสียก่อน ซึ่งมูลค่าความสูญเสียเนื่องจากอุบัติเหตุทางถนนจะพิจารณาถึงความสูญเสียทั้งที่เป็นตัวเงินและไม่เป็นตัวเงินรวมไปถึงผลที่เกิดขึ้นจากการเกิดอุบัติเหตุ ซึ่งไม่ได้เป็นค่าใช้จ่ายและไม่สามารถคำนวณเป็นตัวเงินได้ โดยจะใช้ข้อมูลจากการศึกษาที่ผ่านมาทั้งในและต่างประเทศ เป็นฐานในการกำหนดค่าประเมินเพื่อเป็น

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

มูลค่าความสูญเสียเนื่องจากอุบัติเหตุ สำหรับแนวทางในการประเมินมูลค่าความสูญเสียเนื่องจากอุบัติเหตุจะประยุกต์ใช้แบบจำลองผลประโยชน์จากการลดลงของอุบัติเหตุ (อ้างอิงจากการประเมินความคุ้มค่าทางเศรษฐศาสตร์ของการยกระดับความปลอดภัยบนทางหลวงชนบท;-กรมทางหลวงชนบท (2555) ดังสมการที่ (2.1)

$$Bar = ARF_{100}x[ACC_{av} \times ADT \times \{V_{af}xN_{(fa)}) + (V_{ai}xN_{(i/a)})\} \times 365 \quad (2.1)$$

เมื่อ

Bar = ผลประโยชน์จากการลดลงของอุบัติเหตุ (บาท/กม./ปี)

ARF = อัตราการลดลงของอุบัติเหตุ (Accident Reduction Factor) (%)

ACCav = จำนวนการเกิดอุบัติเหตุเฉลี่ยต่อปี (ครั้ง/คัน-กม.) = $0.70 \times 10^{-6}$ ครั้ง/คัน-กม.

ADT = ปริมาณจราจรเฉลี่ยต่อวันในสายทางที่พิจารณา (คัน/วัน)

Aaf = มูลค่าสูญเสียชีวิตจากอุบัติเหตุจราจร (บาท/คน) = 4,658,004 บาท/คน

Nf/a = จำนวนผู้เสียชีวิตเฉลี่ยจากอุบัติเหตุ 1 ครั้ง (คน/ครั้ง) = 0.184 คน/ครั้ง

Vai = มูลค่าการบาดเจ็บจากอุบัติเหตุจราจร (บาท/คน) = 123,836 บาท/คน

Ni/a = จำนวนผู้บาดเจ็บเฉลี่ยจากอุบัติเหตุ 1 ครั้ง (คน/ครั้ง) = 1.173 คน/ครั้ง

เพื่อกำหนดปัจจัยและค่าน้ำหนักที่ใช้ในการประเมินระดับความปลอดภัยบนถนน ผู้วิจัยได้ทบทวนค่าร้อยละการลดจำนวนอุบัติเหตุ (Accident Reduction Factor: ARF) เป็นพารามิเตอร์ที่แสดงถึงอัตราส่วนของอุบัติเหตุที่ลดลงหลังจากที่การปรับปรุงในหลายกิจกรรม ARF หาได้จากสมการที่ (2.2)

$$ARF = 1-[1-ARF_1)(1-ARF_2)...(1-ARF_n)] \quad (2.2)$$

เมื่อ $ARF_n$ คือ อัตราการลดลงของอุบัติเหตุ

โดยผลประโยชน์จากการลดลงของอุบัติเหตุสามารถปรับใช้จากแบบจำลองกิจกรรมปรับปรุงความปลอดภัยเพื่อการการลดลงของอุบัติเหตุ และสามารถคำนวณค่าผลประโยชน์จากการลดลงดังกล่าว

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

### 2.2.5 การประเมินผลประโยชน์ของโครงการด้านการขนส่ง

ในปัจจุบันการขนส่งมีบทบาทต่อการดำเนินชีวิตของประชาชนเป็นอย่างมาก การพิจารณาเลือกรูปแบบการขนส่งและการเดินทางจึงมีความจำเป็น ส่งผลให้การวิเคราะห์ พิจารณาและประเมินผลประโยชน์ของโครงการทางด้านการขนส่งจึงมีความสำคัญ เพื่อเป็นการประเมินประสิทธิภาพในด้านการขนส่งของโครงการที่กำลังจะเกิดขึ้นหรือโครงการที่มีการปรับปรุงแก้ไขผลประโยชน์ของโครงการในด้านการขนส่ง สามารถแบ่งประเด็นสำหรับการประเมินได้ 2 ส่วน ได้แก่

- *ผลประโยชน์โดยตรงทางด้านเศรษฐกิจที่เกิดขึ้นจากโครงการ* สามารถประเมินได้ในรูปของการประหยัดเวลาและค่าใช้จ่ายในการเดินทาง หรือมูลค่าที่ลดลงของความเสียหายที่เกิดจากอุบัติเหตุทางถนนที่สามารถนำมาประเมินมูลค่าให้อยู่ในรูปของเงินได้
- *ผลประโยชน์โดยอ้อมทางด้านเศรษฐกิจที่เกิดขึ้นจากโครงการ* ที่ประเมินมูลค่าให้อยู่ในรูปของเงินได้ยากหรือไม่สามารถประเมินได้ เช่น การเชื่อมโยงโครงข่ายการคมนาคมจะช่วยกระจายความเจริญให้เป็นไปอย่างทั่วถึง ช่วยเสริมสร้างสมรรถนะในการแข่งขันทางการค้าให้กับประเทศ มีการขยายตัวด้านการค้าและการท่องเที่ยวมากขึ้น และมูลค่าที่สูงขึ้นของที่ดินที่มีถนนทางเลือกพาดผ่านเป็นต้น

ซึ่งส่วนใหญ่แล้วจะมีการพิจารณาทางด้านผลประโยชน์ทางตรงเป็นสำคัญ โดยผลประโยชน์ทางตรงที่เกิดขึ้นจากการดำเนินโครงการ คือ การประหยัดค่าใช้จ่ายในการใช้รถ (Vehicle Operating Cost Saving: VOC Saving) และการประหยัดมูลค่าเวลาในการเดินทาง (Value of Time Saving: VOT Saving)

#### 2.2.5.1 ค่าใช้จ่ายในการใช้รถ (Vehicle Operating Cost, VOC)

จากผลการศึกษาของ พรรณ์ธิดา เหล่าพวงศักดิ์ นพพร จันทรนาชู ณัฐกฤตย์ ดิฐวิรุฬห์ (2554) [2] มูลค่าของการประหยัดค่าใช้จ่ายในการใช้รถ (vehicle operating cost: VOC) ประกอบด้วย ค่าน้ำมันเชื้อเพลิง ค่าน้ำมันหล่อลื่น ค่ายางรถยนต์ และค่าดำเนินการ เป็นต้น ซึ่งมีความสัมพันธ์กับ จำนวนยานพาหนะ ประเภทของยานพาหนะ ระดับความเร็วของยานพาหนะ ปริมาณการจราจร และ (วัชรินทร์ วิทยกุล (2537) กล่าวว่า มูลค่าของการประหยัดค่าใช้จ่ายใน การใช้รถ หาได้จากผลต่างระหว่างมูลค่าของค่าใช้จ่ายในการใช้รถ ถือเป็นปัจจัยที่มีความสำคัญปัจจัยหนึ่งสำหรับการประเมินผลประโยชน์ของโครงการในด้านการขนส่ง ทั้งนี้ค่าใช้จ่ายในการใช้รถ หมายถึง ค่าใช้จ่ายต่างๆ ที่เกิดขึ้นจาการใช้รถในการเดินทาง ซึ่งสามารถหาได้จากสมการดังแสดงในสมการที่ (2.3)

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

$$VOC_{ที่ประหยัดได้} = (VOC_{ยานพาหนะตัวแทน} \times VKT_{ไม่มีโครงการ}) - (VOC_{ยานพาหนะตัวแทน} \times VKT_{มีโครงการ}) \quad (2.3)$$

โดยที่

$VOC_{ที่ประหยัดได้}$ = มูลค่าของการประหยัดค่าใช้จ่ายในการใช้รถ (บาท)

$VOC_{ยานพาหนะตัวแทน}$ = ค่าใช้จ่ายในการใช้ยานพาหนะตัวแทน (บาท/PCU/กม.)

$VKT_{ไม่มีโครงการ}$ = ระยะทางรวมของระบบที่ผู้ใช้ถนนกรณีไม่มีโครงการ (PCU/กม.)

$VKT_{มีโครงการ}$ = ระยะทางรวมของระบบที่ผู้ใช้ถนนกรณีมีโครงการ (PCU/กม.)

PCU = หน่วยเทียบเท่ารถยนต์ส่วนบุคคล (passenger car unit)

ซึ่งโดยทั่วไปจะแบ่งออกได้เป็นค่าใช้จ่ายคงที่ (Fixed Cost) และค่าใช้จ่ายในการแปรผันกับการใช้รถ (Running Cost) ทั้งนี้ในการศึกษาค่าใช้จ่ายในการใช้รถ ได้มีการพัฒนาสมการหรือแบบจำลองมานานแล้วในต่างประเทศ ทั้งการนำเสนอในรูปแบบสมการคณิตศาสตร์ หรือกราฟความสัมพันธ์ระหว่างตัวแปรต่างๆ โดยการนำไปประยุกต์ใช้งานจะต้องมีการปรับเทียบให้เหมาะสมกับแต่ละพื้นที่ของแต่ละประเทศ ปัจจัยที่ส่งผลกระทบต่อค่าใช้จ่ายในการใช้รถ ได้แก่ ค่าน้ำมัน (Fuel Cost) ค่าน้ำมันหล่อลื่น (Lubricant Cost) ค่ายางรถยนต์ (Tire Cost) ค่าอะไหล่ในการบำรุงรักษา (Maintenance Parts Cost) ค่าแรงงานในการบำรุงรักษา (Maintenance Labor Cost) ค่าเสื่อมราคา (Depreciation) ค่าใช้จ่ายพนักงานประจำรถ (Crew Cost) และค่าดอกเบี้ย (Interest)

ทั้งนี้ ในการคำนวณค่าใช้จ่ายในการใช้รถยังขึ้นอยู่กับปัจจัยต่างๆ ที่นำมาคำนวณผลประโยชน์ของโครงการทางด้านการขนส่งที่คาดว่าจะเกิดขึ้นจากการประหยัดค่าใช้จ่ายในการใช้รถบนโครงข่ายถนน อันเนื่องมาจากการก่อสร้างปรับปรุงโครงข่ายถนนให้ดีขึ้น ปัจจัยที่นิยมนำมาใช้ในการคำนวณ ได้แก่ ประเภทของยานพาหนะ ลักษณะทางกายภาพของถนน สภาพภูมิประเทศของสายทาง ความเร็วที่ใช้ในการเดินทาง และสัดส่วนของยานพาหนะแต่ละประเภท

กรมทางหลวง (2551) [3] ได้อธิบายว่า มูลค่าของการประหยัดค่าใช้จ่ายในการใช้ยานพาหนะ สามารถหาได้จากผลต่างระหว่างมูลค่าของค่าใช้จ่ายในการใช้รถในขณะที่ยังไม่มีโครงการกับหลังจากมีโครงการแล้ว โดยค่าใช้จ่ายในการใช้รถจะเกิดจากการนำค่าใช้จ่ายในการใช้รถของยานพาหนะตัวแทน คูณด้วย ระยะทางรวมของระบบที่มีการเดินทาง (Vehicle kilometers travelled: VKT) โดยค่าดังกล่าวจะแปรผันตามประเภทของยานพาหนะและระยะทางรวมของโครงข่ายที่ทำการศึกษา

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

### 2.2.5.2 มูลค่าเวลาในการเดินทาง (Value of Time, VOT)

พรรณ์ธิดา เหล่าพวงศักดิ์ , นพพร จันทรนาชู , ณัฐกฤตย์ ดิฐวิรุฬห์ (2554) [2] มูลค่าของเวลาในการเดินทาง (VOT) หมายถึง มูลค่า (ที่เทียบเท่าเงิน) ที่จะต้องสูญเสียไปกับการเดินทาง ซึ่งถ้านำเวลาที่ใช้ไปในการเดินทางไปดำเนินกิจกรรมอื่นๆ จะสามารถสร้างมูลค่าเพิ่มให้แก่ตนเอง เศรษฐกิจ และสังคมได้ มูลค่าของเวลาในการเดินทางนั้นมีความสำคัญในการประเมินผลประโยชน์ของโครงการในด้านการคมนาคมและการขนส่ง ซึ่งโดยทั่วไปแล้วในแต่ละบุคคลจะมีมูลค่าของเวลาในการเดินทางไม่เท่าเทียมกัน ตัวอย่างเช่น นักธุรกิจจะมีมูลค่าของเวลาในการเดินทางสูงกว่านักเรียน เป็นต้น ในขณะเดียวกันการที่จะประเมินมูลค่าของเวลาของทุกคนได้นั้น เป็นเรื่องที่ต้องใช้ระยะเวลาและทรัพยากรเป็นจำนวนมาก ดังนั้น การที่จะประเมินมูลค่าของเวลาในการเดินทางด้วยวิธีการใด มีความละเอียด และความน่าเชื่อถือมากน้อยเพียงใด ขึ้นอยู่กับวัตถุประสงค์ที่จะนำไปใช้ในการประเมินผล วิธีการหามูลค่าของเวลาในการเดินทางอาจจะพิจารณาจากมูลค่าผลิตภัณฑ์มวลรวม (GDP หรือ GPP) ต่อเวลาทำงาน หรือจากอัตราค่าจ้างเฉลี่ย (Average Wage Rate) ซึ่งการหามูลค่าของเวลาโดยวิธีนี้มีแนวคิดพื้นฐาน คือ มูลค่าของเวลาที่ได้รับตอบแทนเป็นเงินจะเท่ากับอัตราค่าจ้าง (Wage Rate) เช่น มูลค่าของเวลาในการเดินทางโดยรถบรรทุก ประกอบด้วย ค่าจ้างของคนขับรถและผู้ช่วยคนขับ ในหน่วยบาทต่อเดือน เมื่อหารด้วยชั่วโมงทำงานต่อเดือนจะได้มูลค่าของเวลาตามต้องการ ซึ่งสามารถหาได้จากสมการต่อไปนี้ (กรมทางหลวง (2551) หน้า 4-75)

$$VOT_{\text{ที่ประหยัดได้}} = (VOT \times VHT_{\text{ไม่มีโครงการ}}) - (VOT \times VHT_{\text{มีโครงการ}}) \quad (2.4)$$

โดยที่

$VOT_{\text{ที่ประหยัดได้}}$ = มูลค่าของการประหยัดเวลาในการเดินทาง (บาท)

$VOT$ = มูลค่าของเวลาของยานพาหนะตัวแทน (บาท/PCU/กม.)

$VHT_{\text{ไม่มีโครงการ}}$ = ระยะเวลารวมของระบบที่ผู้ใช้ถนนกรณีไม่มีโครงการ (PCU/ชม.)

$VHT_{\text{มีโครงการ}}$ = ระยะเวลารวมของระบบที่ผู้ใช้ถนนกรณีมีโครงการ (PCU/ชม.)

ซึ่งในการก่อสร้างหรือการปรับปรุงโครงข่ายของถนนจะสามารถทำให้ผู้เดินทางประหยัดเวลาในการเดินทางได้ เพราะการก่อสร้างหรือการปรับปรุงโครงข่ายของถนนนั้นจะทำให้สามารถเดินทางได้ด้วยระยะทางที่สั้นลงหรือสามารถเดินทางได้ด้วยความเร็วที่สูงขึ้น ลดการติดขัดของกระแสจราจร โดยจะส่งผลดีต่อผู้พักอาศัยในบริเวณใกล้เคียง เนื่องจากการปรับปรุงโครงข่ายของถนนจะเป็นการเพิ่มทางเลือกที่สะดวกในการสัญจรบริเวณที่พักอาศัย สามารถลดการติดขัดของกระแสจราจรบริเวณที่พักอาศัยและในเขตพื้นที่ชุมชน ในการวิเคราะห์มูลค่าของเวลาในการเดินทางนั้น จะมีการวิเคราะห์โดยดูจากค่าแปรผันตามเวลาที่ปีต่างๆ ซึ่งจะแตกต่างจากมูลค่าของ

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ผลประโยชน์และค่าใช้จ่ายอื่นๆ ที่จะใช้ค่าคงที่ ณ ปีฐาน ในการคำนวณมูลค่าของเวลาในการเดินทางในช่วงเวลานั้นๆ จะต้องมีการคำนึงถึงทั้งอัตราค่าจ้างเฉลี่ย และอัตราการเติบโตของมูลค่าผลิตภัณฑ์มวลรวมประกอบกันไปด้วย โดยจะพิจารณาถึงปัจจัยต่างๆ ได้แก่ ผลิตภัณฑ์มวลรวมและรายได้ของครัวเรือน จำนวนผู้ที่มีอาชีพในครัวเรือน ระยะเวลาในการทำงาน จำนวนผู้โดยสารบนยวดยานแต่ละประเภท วัตถุประสงค์ของการเดินทาง และสัดส่วนของยวดยานแต่ละประเภท

กรมทางหลวง (2551) [3] ได้อธิบายว่า มูลค่าของการประหยัดเวลาในการเดินทาง สามารถหาได้จากผลต่างระหว่างมูลค่าที่เกิดจากการประหยัดเวลาในการเดินทางในขณะที่ยังไม่มีโครงการกับหลังจากมีโครงการแล้ว โดยคำนวณจากระยะเวลารวมของระบบ (Vehicle hours travelled: VHT)

## 2.3 แนวทางการวิเคราะห์ด้านวิศวกรรมขนส่งและจราจร

### 2.3.1 การคาดการณ์ปริมาณจราจรในปีอนาคต

การศึกษาด้านการจราจรและขนส่งของโครงการจะต้องดำเนินการจัดทำแบบจำลองด้านการจราจรและขนส่งเพื่อใช้อธิบายสภาพการจราจรและขนส่งในปัจจุบัน และเพื่อวิเคราะห์คาดการณ์สภาพการจราจรและขนส่งในปีอนาคตที่มาใช้เส้นทางโครงการ และโครงข่ายถนนสายอื่นๆ ในบริเวณพื้นที่โครงการ โดยอาศัยข้อมูลการคาดการณ์ด้านการเจริญเติบโตทางเศรษฐกิจและสังคม แผนงาน/โครงการต่างๆ ที่เกี่ยวข้องตลอดจนแผนการก่อสร้างพัฒนาโครงข่ายถนนในพื้นที่ศึกษา ทั้งนี้โครงการของหน่วยงานในประเทศไทยจะกำหนดการคาดการณ์ปริมาณจราจรทุกๆ ช่วง 5 ปีตลอดระยะเวลา 20-30 ปี นับจากปีที่เปิดให้บริการ ประกอบด้วย

- ปีที่คาดว่าจะเปิดให้บริการได้เร็วที่สุด
- หลังเปิดให้บริการแล้ว 5 ปี
- หลังเปิดให้บริการแล้ว 10 ปี
- หลังเปิดให้บริการแล้ว 15 ปี
- หลังเปิดให้บริการแล้ว 20 ปี
- หลังเปิดให้บริการแล้ว 30 ปี

สำหรับการคาดการณ์ปริมาณจราจรของโครงการนั้น จะทำให้ทราบถึงค่าปริมาณจราจรตามแนวเส้นทางและทางแยกโครงการ ตามปีเป้าหมายต่างๆ ซึ่งจะได้นำผลการศึกษานี้ไปใช้ในขั้นตอนของการออกแบบทางวิศวกรรม การวิเคราะห์และประเมินผลประโยชน์ของโครงการ รวมถึงงานด้านอื่นที่เกี่ยวข้อง เช่น การออกแบบจำนวนช่องจราจร การออกแบบผิวจราจร รวมทั้งการออกแบบรูปแบบการจัดการจราจรที่ทางแยก เช่น การจัดสัญญาณไฟควบคุมการจราจร หรือออกแบบทางแยกต่างระดับ หากมีความต้องการหรือมีปริมาณจราจรที่เพียงพอ

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

**1) ประเภทการจราจรที่จะมาใช้ถนนที่ปรับปรุงหรือก่อสร้างใหม่**

กรมทางหลวง (2555) [4] ได้กล่าวว่า ในการปรับปรุงหรือก่อสร้างถนนนั้น จะต้องมีการศึกษาว่ามีการจราจรประเภทใดบ้างที่จะมาใช้ทางสายใหม่ (กรณีมีการพัฒนาโครงการ) และเมื่อโครงการนั้นเปิดให้บริการในอนาคต ซึ่งสามารถแบ่งการจราจรออกเป็นประเภทในลักษณะของการเดินทางรูปแบบต่างๆ ดังต่อไปนี้

(1) การจราจรปกติ (Normal Traffic) หมายถึง การจราจรที่ใช้บริการของสายทางเดิมอยู่แล้ว โดยการจราจรประเภทนี้จะเพิ่มขึ้นอันเนื่องมาจากสภาพเศรษฐกิจ สังคม จำนวนประชากรของผู้อยู่อาศัย และกิจกรรมที่มีอยู่ในปัจจุบันของพื้นที่อิทธิพล (Influence Area) ของถนน ซึ่งมีการเพิ่มของรถตามปกติ โดยทั่วไปแล้วประกอบขึ้นด้วยสาเหตุ 2 ประการ คือ การจราจรท้องถิ่น (Local Traffic) และการจราจรผ่านพื้นที่โครงการ (Though Traffic)

(2) การจราจรที่เกิดใหม่เนื่องจากความสะดวก (Generated Traffic) หมายถึง การจราจรที่เกิดขึ้นใหม่ เนื่องจากมีการปรับปรุงถนนเดิมให้มีสภาพดีขึ้น ในสภาวะเศรษฐกิจปกติ การจราจรที่เกิดขึ้นใหม่นี้เป็นผลมาจากการปรับปรุงถนนเดิมให้เดินทางได้สะดวกรวดเร็วและเสียค่าใช้จ่ายในการเดินทางลดลง จึงทำให้การเดินทางเพิ่มขึ้นเนื่องจากค่าใช้จ่ายที่คาดไว้ (Perceived Cost) ลดลง

(3) การจราจรที่เกิดจากการพัฒนาพื้นที่ (Development Traffic) หมายถึง การจราจรที่นอกเหนือไปจากการจราจรปกติ (Normal Traffic) และการจราจรที่เกิดใหม่เนื่องจากความสะดวก (Generated Traffic) ทั้งนี้ จากผลของการปรับปรุงถนนส่งผลให้เศรษฐกิจในพื้นที่เขตอิทธิพลของโครงการดีขึ้น และเกิดการพัฒนาใหม่ๆ ขึ้นด้วย

(4) การจราจรที่เปลี่ยนเส้นทางหรือเวลาในการเดินทาง (Diverted Traffic) หมายถึง การจราจรที่เกิดขึ้นเนื่องจากการลดระยะทางและลดเวลาในการเดินทาง และค่าใช้จ่าย หรือผลตอบแทนอื่นๆ ของผู้ใช้ทาง ซึ่งส่วนใหญ่จะเปลี่ยนจากการใช้สายทางเดิมที่เคยใช้ในปัจจุบัน หรือการขนส่งอื่น มาใช้สายทางของโครงการด้วยเหตุผลบางอย่าง หรือเหตุผลทั้งหมดประกอบกัน

(5) การจราจรที่มิได้เกิดขึ้นตามสภาวะปกติ หรือการจราจรพิเศษ (Special Traffic) หมายถึง การจราจรที่มิได้เกิดขึ้นตามปกติวิสัย และไม่สามารถที่จะแบ่งให้เป็นประเภทใดประเภทหนึ่งตามที่ได้กล่าวมาข้างต้น เช่น รถบรรทุกที่ใช้บรรทุกคนงานและเครื่องจักรที่ใช้ในการก่อสร้างซึ่งเกิดขึ้นจากรถที่มาจากหน่วยงานก่อสร้าง เป็นต้น

โดยแนวทางในการคาดการณ์และวิเคราะห์สภาพการจราจรในปีอนาคตของโครงการ โดยใช้แบบจำลองจราจรระดับวางแผน (Transport Planning Model) และแบบจำลองการจราจรระดับจุลภาค ดังแสดงใน**รูปที่ 2.9**

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

สำหรับแบบจำลองการจราจรระดับวางแผน เป็นแบบจำลองเพื่อใช้คาดการณ์ปริมาณจราจรเข้าสู่โครงการในปีอนาคต ประกอบด้วยแบบจำลองย่อย 3 ขั้นตอน ดังต่อไปนี้

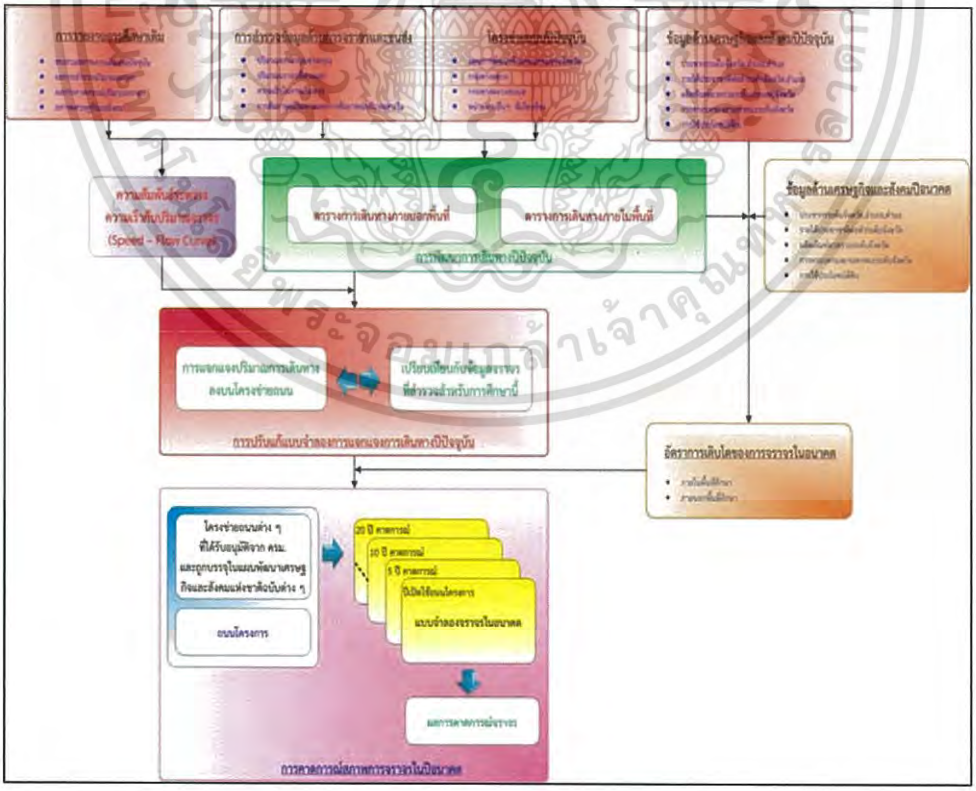
(1) แบบจำลองการเกิดการเดินทาง (Trip Generation Model)

(2) แบบจำลองการกระจายการเดินทาง (Trip Distribution Model)

(3) แบบจำลองการจัดปริมาณจราจรลงบนเส้นทาง (Traffic Assignment Model)

ส่วนแบบจำลองระดับจุลภาคนั้น เป็นแบบจำลองที่นำปริมาณจราจรที่ผ่านขั้นตอนจัดปริมาณจราจรลงบนเส้นทางมาดำเนินการวิเคราะห์ในระดับพื้นที่ย่อยโดยรอบโครงการฯ (Sub Area Analysis) เพื่อให้ได้ตารางการเดินทางของพื้นที่ย่อย (Sub OD Matrix) ซึ่งนำไปใช้ในการจำลองสภาพการจราจรในระดับจุลภาค ผลการวิเคราะห์จากแบบจำลองระดับจุลภาคที่ได้เป็นดัชนีชี้วัดสภาพการจราจร ได้แก่

- ปริมาณจราจรบนถนนสายต่างๆ โดยเฉพาะอย่างยิ่งบนถนนโครงการ
- ความเร็วในการเดินทางบนถนนสายต่างๆ
- สัดส่วนของปริมาณจราจรต่อความจุของถนน (V/C)
- ปริมาณจราจร-กิโลเมตร (Vehicle-Kilometer)
- ปริมาณจราจร-ชั่วโมง (Vehicle-Hours) ฯลฯ



**รูปที่ 2.9** แนวทางในการคาดการณ์ปริมาณจราจรในปีอนาคต

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

### 2.3.2 การวิเคราะห์ระดับการให้บริการของถนน

หลังจากได้ผลคาดการณ์ปริมาณจราจรบนเส้นทางโครงการจากแบบจำลองจราจร แล้วผลที่ได้จะนำมาทำการวิเคราะห์สภาพการจราจรบนทางหลวงตามวิธีการของ Highway Capacity Manual 2010: (HCM 2010) [5] ซึ่งผลจากการวิเคราะห์จะทำให้ทราบระดับการให้บริการ (Level of Service: LOS) บนเส้นทางโครงการที่สอดคล้องกับลักษณะทางกายภาพของทางหลวง ณ ปีวิเคราะห์ต่างๆ เพื่อนำไปใช้ออกแบบจำนวนช่องจราจร ให้มีระดับการให้บริการของเส้นทางอยู่ในเกณฑ์ที่กำหนดไว้ และถนนสามารถรองรับปริมาณการจราจรได้ตรงตามระดับการให้บริการ (Level of Service) ซึ่งการเพิ่มขึ้นของปริมาณจราจรนั้น จะส่งผลให้การไหลของกระแสจราจรมีปริมาณมากขึ้นจนมีระดับใกล้เคียงกับความจุของถนน (Capacity) ทำให้เกิดความล่าช้าในการเดินทาง ดังนั้น ในการวางแผนและออกแบบถนนจึงต้องมีการวิเคราะห์ความจุ และพิจารณาถึงความสามารถในการรองรับปริมาณจราจรของถนนนั้นๆ ด้วย ซึ่งประกอบด้วย 2 ปัจจัยหลัก ได้แก่ ปริมาณจราจร และค่าความจุของถนน

#### 2.3.2.1 ปริมาณจราจร (Traffic volume)

ปริมาณจราจร คือ จำนวนยวดยานที่เคลื่อนผ่านตำแหน่งอ้างอิงบนถนน ช่องจราจร หรือทิศทางจราจรในช่วงเวลาที่กำหนด โดยทั่วไปมีหน่วยเป็น คันต่อหน่วยเวลา เช่น คันต่อวัน หรือคันต่อชั่วโมง เป็นต้น Institute of Transportation Engineers, (1999) [6]

#### 2.3.2.2 ค่าความจุของถนน

ค่าความจุของถนน (Capacity: C) คือ อัตราการไหลของปริมาณการจราจรสูงสุดที่ถนนสามารถรองรับได้ ในแต่ละช่วงเวลา โดยไม่เกิดแถวคอย (Queue) ภายใต้เงื่อนไขทางด้านกายภาพของถนน, สภาพการจราจร และการควบคุมการจราจรบนถนนโครงการหรือบริเวณทางแยก

โดยเงื่อนไขทางด้านกายภาพของถนน (Roadway Condition) เป็นลักษณะทางด้านเรขาคณิต ซึ่งประกอบไปด้วย ประเภทของถนน จำนวนช่องการจราจรความกว้างของช่องจราจร ความกว้างของแนวเขตทางและไหล่ทาง ความเร็วออกแบบ ตลอดจนระยะแนวทางราบและแนวดิ่ง ส่วนเงื่อนไขของสภาพการจราจร (Traffic Condition) เป็นลักษณะของการไหลของกระแสจราจรบนถนนนั้นๆ การกระจายตัวของกระแสจราจรในแต่ละทิศทาง เป็นต้น

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

### 2.3.2.3 ระดับการให้บริการ (Level of Service: LOS)

Choocharukul, K., Mannering, F. L., and Sinha, K. C. (2004), เกษม ชูจารุกุล (2547) [7] ได้แนะนำแนวคิดระดับการให้บริการ (Level of Service: LOS) ในทางวิศวกรรมจราจร จะถือเป็นระดับการให้บริการเชิงคุณภาพเป็นตัวบ่งชี้ถึงคุณภาพ (Qualitative Measure) ในการให้บริการของถนน โดยแสดงเป็นตัวอักษรภาษาอังกฤษ 6 ตัว ได้แก่ A, B, C, D, E และ F ซึ่งค่าแต่ละค่าแสดงถึงลักษณะสภาพการจราจรที่แตกต่างกัน โดยระดับการให้บริการ A หรือ LOS A แสดงสภาพการจราจรที่ดีที่สุด และในทางตรงกันข้ามระดับการให้บริการ F หรือ LOS F จะแสดงสภาพการจราจรที่แย่ที่สุด จะส่งผลต่อความสามารถในการให้บริการ แตกต่างกันไปด้วย ซึ่งในแต่ละลักษณะของถนนนั้นก็จะมีเกณฑ์สำหรับระดับการให้บริการที่แตกต่างกันไป โดยทั่วไป เกณฑ์ที่ใช้กำหนดระดับการให้บริการของถนนจะอ้างอิงตาม Highway Capacity Manual (2010) [5] ดังแสดงใน**ตารางที่ 2.6** ถึง**ตารางที่ 2.2**

**ตารางที่ 2.6** แสดงเกณฑ์ที่ใช้ในการกำหนดค่าระดับการให้บริการของถนนที่มีลักษณะการไหลแบบไม่มีการกีดขวาง (Uninterrupted Flow)

| ประเภทของถนน | เกณฑ์ที่ใช้ในการกำหนดระดับการให้บริการ |
|---|---|
| Two-lane highway | ความเร็ว (Speed) และร้อยละของเวลาที่ต้องขับตาม (percent time-spent-following) |
| Multilane highway | ความหนาแน่น (Density) |
| Freeway: Basic Segment | ความหนาแน่น (Density) |
| Freeway: Ramp Merge | ความหนาแน่น (Density) |
| Freeway: Ramp Diverge | ความหนาแน่น (Density) |
| Freeway: Weaving | ความเร็ว (Speed) |

**ตารางที่ 2.7** แสดงเกณฑ์ที่ใช้ในการกำหนดค่าระดับการให้บริการของถนนที่มีลักษณะการไหลแบบมีการกีดขวาง (Interrupted Flow)

| ประเภทของถนน | เกณฑ์ที่ใช้ในการกำหนดระดับการให้บริการ |
|---|---|
| Urban street | ความเร็ว (Speed) |
| Signalized intersection | ความล่าช้า (Delay) |
| Two-way stop intersection | ความล่าช้า (Delay) |
| All-way stop intersection | ความล่าช้า (Delay) |
| Roundabout | n/a |
| Interchange ramp terminal | ความล่าช้า (Delay) |

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ผู้วิจัยได้ทำการวิเคราะห์สภาพการจราจรบนทางหลวงซึ่งอ้างอิงตามวิธีการของ Highway Capacity Manual 2010, (HCM 2010) เพื่อให้ทราบถึงค่าระดับการให้บริการของถนนโครงการตามการแบ่งประเภทต่างๆ และเพื่อให้สามารถตรวจสอบการออกแบบให้สอดคล้องกับระดับการให้บริการที่เหมาะสม กับระดับการให้บริการของเส้นทางให้อยู่ในเกณฑ์ที่กำหนดไว้ดังนี้

- ทางหลวงนอกเมือง (Rural)

LOS = B (Intermediate Year)

LOS = C (Final Year)

- ทางหลวงชานเมือง (Sub Urban)

LOS = C (Intermediate Year)

LOS = D (Final Year)

ซึ่งคำจำกัดความของระดับการให้บริการของถนนแต่ละระดับ มีรายละเอียดดังนี้

LOS A กระแสจราจรมีสภาพอิสระ มีความเร็วสูง ปริมาณจราจรน้อย ผู้ขับขี่สามารถเลือกใช้ความเร็วได้อิสระ ไม่มีการติดขัด

LOS B กระแสจราจรมีสภาพอยู่ตัว ผู้ขับขี่สามารถเลือกใช้ความเร็วได้ตามสมควร

LOS C กระแสจราจรอยู่ในสภาพอยู่ตัว ผู้ขับขี่เลือกใช้ความเร็วได้จำกัดลง การเปลี่ยนช่องทางจราจร และการแซงถูกจำกัดอยู่ในระดับพอสมควร

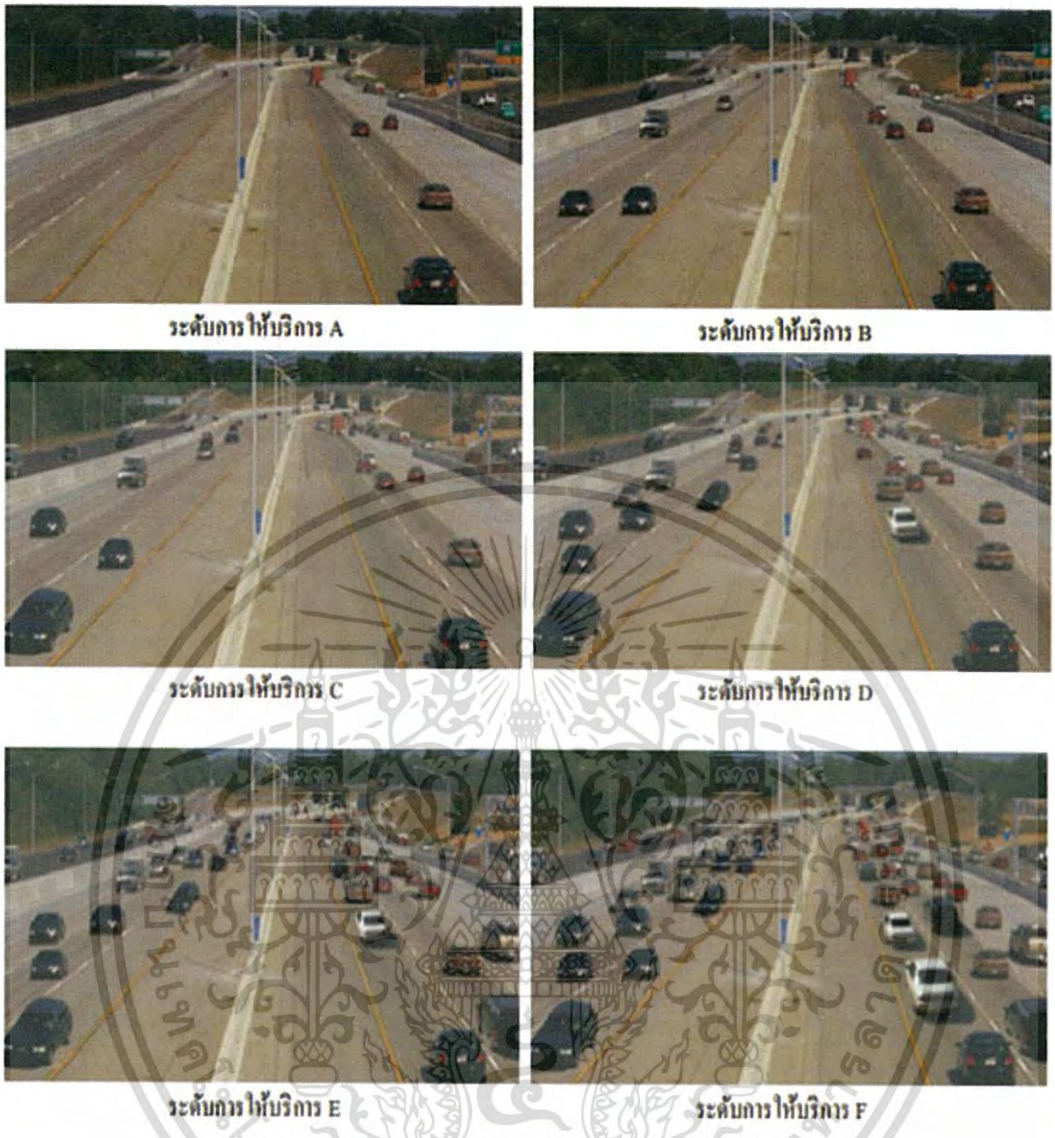
LOS D กระแสจราจรใกล้สภาพไม่อยู่ตัว

LOS E กระแสจราจรมีสภาพไม่อยู่ตัว ผู้ขับขี่ไม่สามารถใช้ความเร็วได้ตามต้องการ เพราะการจราจรเริ่มมีการติดขัด

LOS F กระแสจราจรมีสภาพถูกบีบ ผู้ขับขี่ต้องใช้ความเร็วต่ำมาก เพราะการจราจรมีการติดขัดเป็นแถวยาว เคลื่อนไหวได้ช้า

ตัวอย่างภาพแสดงระดับการให้บริการในแต่ละระดับ แสดงดัง**รูปที่ 2.10**

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้




**รูปที่ 2.10** ตัวอย่างภาพแสดงระดับการให้บริการของถนนในแต่ละระดับ

การวิเคราะห์สภาพการจราจรของทางหลวง 2 ช่องจราจรมีวิธีการและเกณฑ์การวัดค่าดัชนีด้านจราจรที่แตกต่างจากทางหลวงประเภทอื่นๆ เช่นทางหลวงหลายช่องจราจร ทางหลวงในเขตเมืองหรือทางด่วนกล่าวคือทางหลวงสองช่องจราจรที่อยู่นอกเขตเมืองส่วนใหญ่เป็นทางหลวงที่เชื่อมระหว่างเมืองหรือชุมชนความจุของทางหลวงจะขึ้นอยู่กับปัจจัยลักษณะทางกายภาพของเส้นทางและลักษณะของปริมาณจราจรฯลฯตัวอย่างเช่น ลักษณะทางกายภาพของแนวเส้นทางเป็นข้อจำกัดของความเร็วกระแสจราจรหรือมีปริมาณรถขนาดใหญ่ในกระแสการจราจรมากทำให้รถขนาดเล็กกว่าแซงได้อย่างลำบากใช้เวลาในการขับตามรถขนาดใหญ่ที่อยู่ข้างหน้ามากกว่าปกติ

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ลักษณะสภาพการจราจรเช่นนี้จะมีผลกระทบต่อความจุของทางหลวงสองช่องจราจรอย่างมากโดยเกณฑ์ของระดับการให้บริการแสดงใน**ตารางที่ 2.8** และขั้นตอนการวิเคราะห์ดังแสดงใน**รูปที่ 2.11**

**ตารางที่ 2.8** ระดับการให้บริการของทางหลวง 2 ช่องจราจร

| ระดับการให้บริการ (LOS) | Class I | | Class II | Class III |
|---|---|---|---|---|
| | ความเร็วเดินทางเฉลี่ย (กม./ชม.) | ร้อยละเวลาที่ใช้วิ่งตาม | ร้อยละเวลาที่ใช้วิ่งตาม | ร้อยละเวลาที่ใช้วิ่งตาม |
| A | > 88 | ≤35 | ≤40 | >91.7 |
| B | > 80-88 | > 35-50 | >40-55 | >83.3-91.7 |
| C | > 72-80 | > 50-65 | >55-70 | >75.0-83.3 |
| D | > 64-72 | > 65-80 | >70-85 | >66.7-75.0 |
| E | ≤64 | >80 | >85 | ≤66.7 |

หมายเหตุ : ระดับบริการ F เมื่ออัตราการไหลเกินความจุของทางหลวง

Class I หมายถึง ทางหลวง 2 ช่องจราจรที่ผู้ขับขี่ต้องการความเร็วสูง

Class II หมายถึง ทางหลวง 2 ช่องจราจรที่ผู้ขับขี่ไม่ต้องการความเร็วสูง

Class III หมายถึง ทางหลวง 2 ช่องจราจรที่รองรับการพัฒนาพื้นที่ที่มีการพัฒนาปานกลาง

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

**รูปที่ 2.11** ขั้นตอนการวิเคราะห์สภาพการจราจรของทางหลวง2 ช่องจราจร

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

สำหรับการวิเคราะห์ระดับการให้บริการของทางหลวงหลายช่องจราจรสามารถดำเนินการได้โดยมีรายละเอียดดังนี้

1) ขั้นตอนการวิเคราะห์เริ่มต้นจากการพิจารณาข้อมูลนำเข้าซึ่งประกอบด้วยข้อมูลลักษณะสภาพทางเรขาคณิตของทางหลวง ความเร็วอิสระ (FFS) หรือความเร็วอิสระพื้นฐาน (Base Free Flow Speed: BFFS) ปริมาณจราจร ฯลฯ

2) จากข้อมูลดังกล่าว จะนำมาประมาณค่าความเร็วอิสระและค่าอัตราการไหลของปริมาณจราจร (Flow Rate) จากนั้นจะนำค่าทั้งสองมาวิเคราะห์หาค่าความเร็วโดยพิจารณาจากกราฟความสัมพันธ์ระหว่างความเร็วกับการไหลของปริมาณจราจร (Speed-Flow Curve) และหาค่าความหนาแน่นของปริมาณจราจร (Density) เพื่อนำไปวิเคราะห์หาค่าระดับการให้บริการ (Level of Service: LOS) ของทางหลวงต่อไป

2.1) การคำนวณค่าความเร็วอิสระ (FFS)

$$FFS = BFFS - f_{LW} - f_{LC} - f_M - f_A$$

โดยที่

BFFS = ความเร็วอิสระพื้นฐานสำหรับทางหลวงหลายช่องจราจร (mi/h)

FFS = ความเร็วอิสระ (mi/h)

fLW = ค่าปรับแก้สำหรับความกว้างช่องจราจร

fLC = ค่าปรับแก้สำหรับความกว้างไหล่ทาง

fM = ค่าปรับแก้ชนิดเกาะกลาง

fA = ค่าปรับแก้ความหนาแน่นการเข้า-ออกทางหลวง

2.2) การคำนวณค่าอัตราการไหลปริมาณจราจร

$$v_p = \frac{V}{PHF \times N \times f_{HV} \times f_p}$$

โดยที่

Vp = อัตราการไหลปริมาณจราจร (pc/h/ln)

PHF = ค่าปรับแก้ชั่วโมงสูงสุด

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

N = จำนวนช่องจราจรต่อทิศทาง

$f_{HV}$ = ค่าปรับแก้รถขนาดใหญ่

2.3) การคำนวณค่าความเร็วและความหนาแน่น

$$D = \frac{v_p}{S}$$

โดยที่

D = ความหนาแน่นปริมาณจราจร ( pc/mi/ln)

Vp = อัตราการไหลปริมาณจราจร (pc/h/ln)

S = ความเร็วเฉลี่ย (mi/h)

เมื่อนำค่าความหนานแน่นและความเร็วเฉลี่ยมาหาค่าระดับการให้บริการจาก **ตารางที่** 2.9 หรือ **รูปที่** 2.12 ซึ่งระดับการให้บริการของทางหลวงจะเป็นดัชนีที่ใช้วัดประสิทธิภาพการจราจรในการรองรับปริมาณจราจรในสภาพแวดล้อมที่ต่างกัน รูปร่างของกราฟความสัมพันธ์ระหว่างความเร็วกับการไหลของปริมาณจราจร และกราฟความสัมพันธ์ระหว่างความหนาแน่นของปริมาณจราจรกับการไหลของปริมาณจราจรจะสื่อถึงค่าระดับการให้บริการที่ค่าต่างๆ ดังแสดงใน **ตารางที่** 2.10 และ**รูปที่** 2.13 โดยเกณฑ์ที่ใช้พิจารณาระดับการให้บริการที่ความเร็วอิสระที่ต่างกันประกอบด้วยค่าความหนาแน่นสูงสุด (Maximum Density) ค่าความเร็วเฉลี่ย (Average Speed)

**ตารางที่** 2.9 ระดับการให้บริการของทางหลวงหลายช่องจราจร

| ระดับการให้บริการ | FFS (mi/hr) | FFS (km/hr) | ความหนาแน่น (pc/mi/ln) |
|---|---|---|---|
| A | All | All | >0-11 |
| B | All | All | >11-18 |
| C | All | All | >18-26 |
| D | All | All | >26-35 |
| E | 60 | 96.6 | >35-40 |
| | 55 | 88.6 | >35-41 |
| | 50 | 80.5 | >35-43 |
| | 45 | 72.5 | >35-45 |

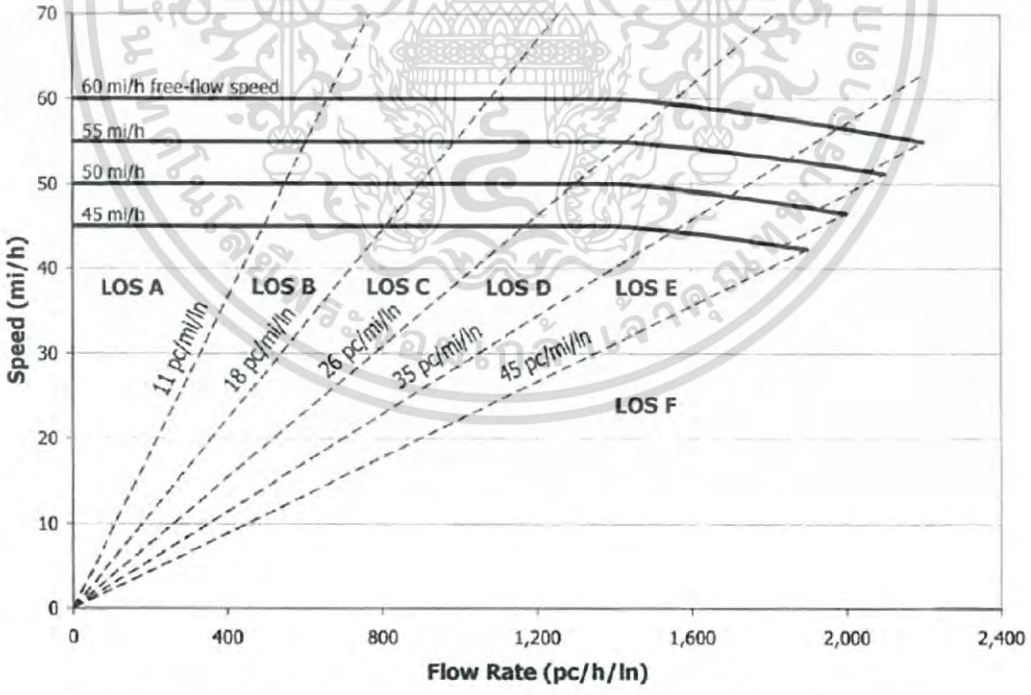
เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

**ตารางที่ 2.9** (ต่อ) ระดับการให้บริการของทางหลวงหลายช่องจราจร

| ระดับการให้บริการ | FFS (mi/hr) | FFS (km/hr) | ความหนาแน่น (pc/mi/ln) |
|---|---|---|---|
| F | ปริมาณจราจรเกินความจุ | | |
| | 60 | 96.6 | >40 |
| | 55 | 88.6 | >41 |
| | 50 | 80.5 | >43 |
| | 45 | 72.5 | >45 |

**ตารางที่ 2.10** ปริมาณจราจรสูงสุดในแต่ละระดับการให้บริการของทางหลวงหลายช่องจราจร

| FFS | | ปริมาณจราจรสูงสุด (pc/h/ln) | | | | |
|---|---|---|---|---|---|---|
| (mi/hr) | (km/hr) | A | B | C | D | E |
| 60 | 96.6 | 660 | 1,080 | 1,550 | 1,980 | 2,200 |
| 55 | 88.6 | 600 | 990 | 1,430 | 1,850 | 2,100 |
| 50 | 80.5 | 550 | 900 | 1,300 | 1,710 | 2,000 |
| 45 | 72.5 | 490 | 810 | 1,170 | 1,550 | 1,900 |




**รูปที่ 2.12** ความสัมพันธ์ระหว่างระดับการให้บริการกับความเร็วอิสระพื้นฐาน (BFFS) ของทางหลวงหลายช่องจราจร

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ขั้นตอนการวิเคราะห์สภาพการจราจรบนทางหลวงหลายช่องจราจรสามารถสรุปรายละเอียดในแต่ละขั้นตอนได้ดังนี้

**รูปที่ 2.13** ขั้นตอนการวิเคราะห์สภาพการจราจรของทางหลวงหลายช่องจราจร

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

## 2.4 งานวิจัยที่เกี่ยวข้อง

### 2.4.1 การทบทวนแนวทางการวิเคราะห์ความคุ้มค่าทางเศรษฐศาสตร์และการลงทุนโครงการ หน่วยงานกรมทางหลวง

ใช้การเปรียบเทียบระหว่าง “กรณีมีโครงการ” และ “กรณีไม่มีโครงการ” ด้วยวิธี Cost-Benefit Analysis ซึ่งเป็นวิธีที่ยอมรับกันโดยทั่วไปว่าอยู่บนหลักของเหตุผลที่เหมาะสมสำหรับใช้วิเคราะห์โครงการที่มีผลกระทบต่อสังคมและเศรษฐกิจในภาพรวม โดยพิจารณาในแง่การปรับปรุงประสิทธิภาพของโครงข่ายถนนแล้วนำผลประโยชน์มาคำนวณเปรียบเทียบกับค่าใช้จ่ายที่เกิดจากการดำเนินโครงการตลอดช่วงระยะเวลาของการวิเคราะห์ โดยคำนวณในรูปของดัชนีหลักทางด้านเศรษฐกิจดังนี้

1) มูลค่าเงินปัจจุบันสุทธิ (NPV: Net Present Value)
2) อัตราผลตอบแทนทางด้านเศรษฐกิจ (EIRR: Economics Internal Rate of Return)
3) อัตราผลตอบแทนต่อค่าลงทุน (B/C Ratio: Benefit Cost Ratio)
4) อัตราผลตอบแทนปีแรกของการดำเนินการโครงการ (FYRR: First Year Rate of Return

แนวทางและขั้นตอนในการวิเคราะห์ความเหมาะสมทางด้านเศรษฐกิจของโครงการ ดังแสดงในรูปที่ 2.14

**รูปที่ 2.14** แนวทางในการวิเคราะห์ความเหมาะสมด้านเศรษฐกิจของโครงการ

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

### 2.4.1.1 แนวทางและสมมติฐานในการวิเคราะห์

แนวทาง คือ การใช้วิธีการวิเคราะห์เปรียบเทียบต้นทุนและผลตอบแทนทางเศรษฐกิจ (Cost-Benefit) Analysis หรือ CBA) เป็นเครื่องมือวิเคราะห์ด้วยเหตุผลที่ว่า วิธีการศึกษาลักษณะดังกล่าวเป็นที่ยอมรับว่าอยู่ในระดับมาตรฐานสากล โดยจะประเมินต้นทุนและผลประโยชน์ที่ได้รับจากโครงการ (Cost and Benefit) ในรูปแบบของตัวเงิน (Money Value) แล้วปรับค่าเป็นมูลค่าทางเศรษฐกิจ (Economic Value) ซึ่งมีแนวคิดและสมมติฐานโดยรวมดังนี้

(1) อัตราลด (Discount Rate) สำหรับการวิเคราะห์ผลตอบแทนทางเศรษฐกิจใช้อัตราร้อยละ 12.00 ต่อปี

(2) การประมาณการต้นทุนและค่าใช้จ่ายต่างๆ จะเป็นมูลค่าทางการเงินที่รวมค่าภาษี ค่าธรรมเนียมหรือเงินอุดหนุนต่างๆ ที่ยังไม่สะท้อนถึงมูลค่าของทรัพยากรจริง ดังนั้น ในการวิเคราะห์ทางด้านเศรษฐศาสตร์ของโครงการจะมีการปรับมูลค่าทางการเงินให้เป็นมูลค่าทางเศรษฐกิจ โดยการนำมูลค่าทางการเงินคูณด้วยตัวปรับค่า (Conversion Factor: CF)

(3) มูลค่าซากของทรัพย์สินเมื่อสิ้นสุดระยะเวลาของการวิเคราะห์ จะใช้สมมุติฐานว่ามูลค่าซากเป็นสัดส่วนกับอายุการใช้งาน โดยกำหนดให้อายุการใช้งานของโครงการต่างๆ เท่ากับ 20 ปี ทั้งนี้มูลค่าที่ดินปีสุดท้ายกำหนดให้เท่ากับราคาที่ดินปีแรกหรือไม่มีค่าเสื่อม อย่างไรก็ตามอายุการใช้งาน (Service Life) ที่แท้จริงของโครงการกำหนดให้มีระยะเวลา 50 ปี ซึ่งเป็นไปตามเกณฑ์ของกรมทางหลวงสำหรับโครงการถนน ดังนั้นเมื่อสิ้นสุดปีที่ 20 ของการดำเนินการ โครงสร้างหลักของโครงการจะมีมูลค่าซากเหลืออยู่เป็นมูลค่าเท่ากับร้อยละ 60 ของมูลค่าเริ่มแรก

(4) การคำนวณมูลค่าทางเศรษฐศาสตร์ทำการวิเคราะห์โครงการเป็นระยะเวลา 20 ปี (ไม่รวมระยะเวลาก่อสร้างโครงการ)

### 2.4.1.2 การประเมินผลประโยชน์ของโครงการ

ผลประโยชน์ที่เกิดขึ้นจากการดำเนินการโครงการประกอบด้วยผลประโยชน์ทางตรง (Direct Benefit) และผลประโยชน์ทางอ้อม (Indirect Benefit) ดังนี้

#### 1) ผลประโยชน์ทางตรง (Direct Benefit)

ผลประโยชน์โดยตรงที่เกิดขึ้นจากการดำเนินการโครงการที่นำมาพิจารณาในการศึกษาโครงการประกอบด้วย

- ผลประโยชน์จากการประหยัดค่าใช้จ่ายในการใช้ยานพาหนะ (Vehicle Operating Cost Saving: VOC)

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

- ผลประโยชน์จากการประหยัดเวลาในการเดินทาง (Value of Time Saving: VOT)
- ผลประโยชน์จากการลดมูลค่าความเสียหายจากอุบัติเหตุบนถนน (Accident Cost Saving: ACC)

(1) การศึกษาค่าใช้จ่ายในการใช้ยานพาหนะ (Vehicle Operating Cost: VOC)

ในการศึกษาค่าใช้จ่ายในการใช้ยานพาหนะ ได้มีการพัฒนาสมการหรือแบบจำลองมานานแล้วในต่างประเทศ บางวิธีนำเสนอในรูปสมการคณิตศาสตร์ หรือกราฟความสัมพันธ์ระหว่างตัวแปรต่างๆ การนำมาประยุกต์ใช้ในประเทศไทยในพื้นที่ศึกษาจำเป็นจะต้องมีการเปรียบเทียบให้เหมาะสม ทั้งนี้ ธนาคารโลกเป็นหน่วยงานหนึ่งที่สนับสนุนการวิจัยและพัฒนาวิธีการศึกษาด้านนี้วิธีหนึ่ง ซึ่งเป็นที่นิยมใช้กันแพร่หลายทั่วโลก และจะถูกนำมาประยุกต์ใช้ในการศึกษาครั้งนี้คือ The Highway Design and Maintenance Standard (HDM) โดยในส่วนของการศึกษาค่าใช้จ่ายยานพาหนะ (Vehicle Operating Cost) ของโครงการนั้น ที่ปรึกษาจะประยุกต์ใช้แบบจำลอง HDM-4 ซึ่งเป็นหมวดค่าใช้จ่ายยานพาหนะในแบบจำลอง HDM-4 ปัจจัยที่มีผลกระทบโดยตรงต่อมูลค่าในการใช้ยานพาหนะสามารถแบ่งได้เป็น 2 ปัจจัย คือ

- ปัจจัยด้านกายภาพ ได้แก่ ปัจจัยที่ไม่ขึ้นกับด้านราคา เช่น ลักษณะกายภาพของยานพาหนะและโครงข่ายถนน กล่าวคือ เป็นตัวแปรที่มีความสัมพันธ์ที่แน่นอนโดยตรงกับมูลค่าในการใช้ยานพาหนะ เช่น อัตราการสิ้นเปลืองน้ำมันเชื้อเพลิงมีความสัมพันธ์กับกำลังการขับเคลื่อนของเครื่องยนต์ ซึ่งกำลังการขับเคลื่อนดังกล่าวยังมีความสัมพันธ์กับลักษณะทางกายภาพของถนน ความขรุขระของถนน ปริมาณจราจรและความจุของถนน อัตราการสิ้นเปลืองน้ำมันหล่อลื่น และการบำรุงรักษามีความสัมพันธ์กับความขรุขระของถนน เป็นต้น
- ปัจจัยด้านราคา ได้แก่ ปัจจัยขึ้นอยู่กับสถานการณ์ทางราคา เช่น ราคาน้ำมันเชื้อเพลิง ราคาน้ำมันหล่อลื่น ราคายานพาหนะ ค่าเสื่อมราคา และค่าอะไหล่ในการบำรุงรักษา เป็นต้น เป็นปัจจัยที่ค่อนข้างแปรเปลี่ยนได้ง่าย การศึกษาปัจจัยด้านนี้อาศัยการปรับปรุงข้อมูลด้านราคาให้ทันสมัยตามสถานการณ์

จากปัจจัยหลักทั้ง 2 สามารถจำแนกค่าใช้จ่ายในการใช้ยานพาหนะที่เกิดขึ้นได้ดังนี้

- ค่าน้ำมัน (Fuel Cost)
- ค่ายางรถยนต์ (Tire Cost)
- ค่าน้ำมันหล่อลื่น (Lubricant Cost)

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

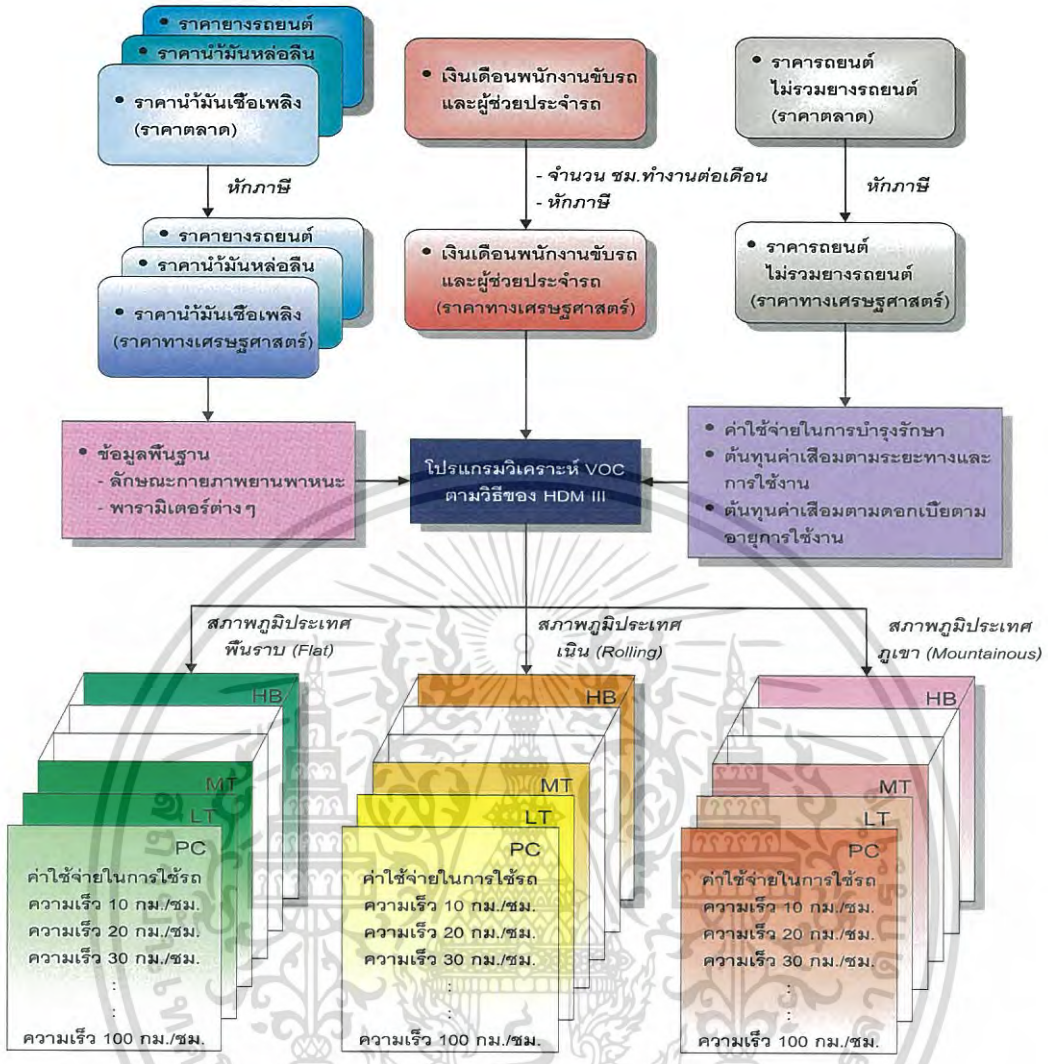
- ค่าใช้จ่ายพนักงานประจำรถ (Crew Cost)
- ค่าอะไหล่ในการบำรุงรักษา (Maintenance Parts Cost)
- ค่าแรงงานในการบำรุงรักษา (Maintenance Labor Cost)
- ค่าเสื่อมราคา (Depreciation) และค่าดอกเบี้ย (Interest)

ทั้งนี้ในการคำนวณค่าใช้จ่ายในการใช้ยานพาหนะยังขึ้นอยู่กับองค์ประกอบต่างๆ ดังนี้

- ประเภทของยานพาหนะ
- ลักษณะทางกายภาพ และสภาพภูมิประเทศของสายทาง
- ความเร็วในการเดินทาง
- สัดส่วนของยวดยานแต่ละประเภท

การคำนวณค่าใช้จ่ายในการใช้ยานพาหนะจะแยกตามประเภทของยวดยานและ ณ ความเร็วที่แตกต่างกัน เพื่อนำมาคำนวณผลประโยชน์ทางเศรษฐกิจที่คาดว่าจะเกิดขึ้นจากการประหยัดค่าใช้จ่ายในการใช้ยานพาหนะ อันเนื่องมาจากการก่อสร้างปรับปรุงโครงข่ายถนนให้ดีขึ้น ดังแสดงแนวทางการวิเคราะห์ตาม**รูปที่ 2.15** โดยในการศึกษานี้ประยุกต์ใช้วิธีการของ Highway Development and Management (HDM-4) โดยมีการปรับค่า Parameter ต่างๆ ซึ่งเป็นค่าที่ต้องวิเคราะห์มาจากข้อมูลทดสอบต่างๆ ของรายงานวิจัยนั้นๆ โดยการศึกษาครั้งนี้จะประยุกต์ค่า Parameters ตามผลการศึกษา Thailand Pavement Management System (TPMS)-Thailand Road User Model ของกรมทางหลวง ซึ่งได้มีการวิเคราะห์หาค่า Parameters ของปัจจัยด้านกายภาพที่เหมาะสมสำหรับทางหลวงประเทศไทยไว้

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้




**รูปที่** 2.15 แนวทางการคำนวณค่าใช้จ่ายในการใช้ยานพาหนะ

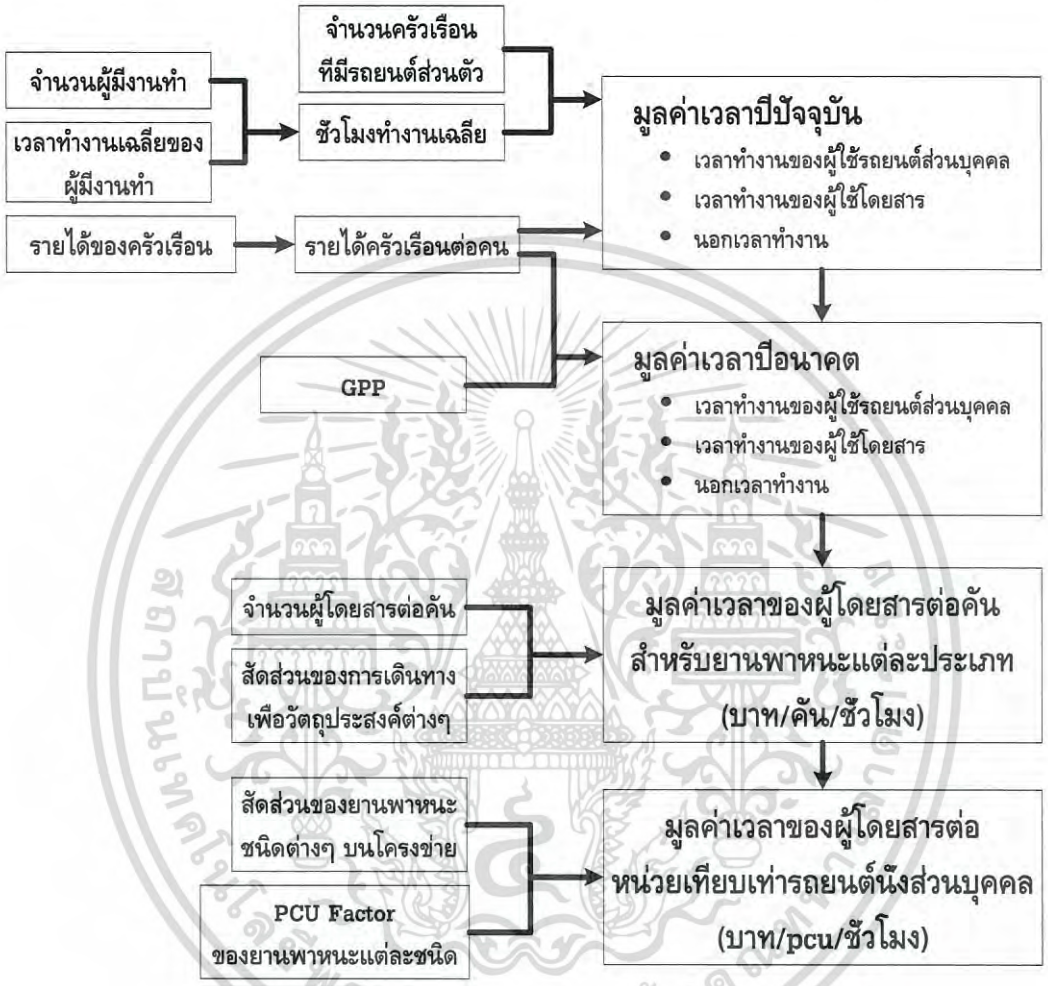
(2) การศึกษามูลค่าของเวลาในการเดินทาง (Value of Time: VOT)

การประมาณมูลค่าเวลาที่จะนำมาใช้ในการวิเคราะห์โครงการด้านเศรษฐกิจสำหรับโครงการนี้จะวิเคราะห์ให้มีความสอดคล้องกับสภาพเศรษฐกิจและสังคมในพื้นที่และสภาพที่เป็นจริงในปัจจุบัน โดยพิจารณาปัจจัยด้านต่างๆ ดังต่อไปนี้

- ผลิตภัณฑ์มวลรวมและรายได้ของครัวเรือน
- จำนวนผู้มีงานทำและเวลาในการทำงาน
- จำนวนผู้โดยสารบนยานพาหนะแต่ละประเภท
- วัตถุประสงค์ในการเดินทาง
- สัดส่วนของยานพาหนะแต่ละประเภท

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

จากการปรับปรุงข้อมูลที่ใช้ให้ทันสมัยและสอดคล้องกับสภาพที่เป็นจริงในปัจจุบัน และสภาพเศรษฐกิจและสังคมในพื้นที่ศึกษา แนวทางในการประมาณมูลค่าเวลาในการเดินทางดังกล่าวแสดงดัง**รูปที่ 2.16**




**รูปที่ 2.16** แนวคิดในการวิเคราะห์มูลค่าในการเดินทาง

(3) การศึกษาความสูญเสียเนื่องจากอุบัติเหตุ

การศึกษาจะดำเนินการเปรียบเทียบความสัมพันธ์ระหว่างจำนวนอุบัติเหตุที่เกิดขึ้นกับตัวแปรต่างๆ เช่น จำนวนรถจดทะเบียน ประชากร หรือปริมาณการเดินทางตามลักษณะกายภาพของถนน การจัดการจราจร พฤติกรรมการขับขี่ และการบังคับใช้กฎหมายที่มีผลต่ออุบัติเหตุที่มีคนตาย (Final Accident) อุบัติเหตุที่มีผู้บาดเจ็บ (Injury Accident) และอุบัติเหตุที่มีทรัพย์สินเสียหายเท่านั้น (Damage Accident) สภาพอุบัติเหตุที่เกิดขึ้นจะมีการประเมินเป็นมูลค่าทางการเงินต่อไป

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

โดยจะแบ่งแยกการเกิดอุบัติเหตุตามลักษณะที่เกิดขึ้น และที่ใช้กันอยู่ตามมาตรฐานทั่วไป คือ

ก. อุบัติเหตุที่มีคนตาย (Fatal Accident) หมายถึง อุบัติเหตุที่เกิดขึ้นแล้วทำให้มีคนตาย (อาจมีคนบาดเจ็บหรือทรัพย์สินเสียหายด้วยก็ได้)

ข. อุบัติเหตุที่มีผู้บาดเจ็บ (Injury Accident) หมายถึง อุบัติเหตุที่เกิดขึ้นแล้วทำให้คนบาดเจ็บแต่ไม่มีการตาย สามารถแบ่งเป็น 2 ประเภท คือ อุบัติเหตุบาดเจ็บร้ายแรง (Serious Injury Accident) ซึ่งจะมีผู้ได้รับบาดเจ็บสาหัส อุบัติเหตุมีผู้บาดเจ็บเล็กน้อย (Slight Injury Accident) ซึ่งจะมีผู้ได้รับบาดเจ็บเล็กน้อย

ค. อุบัติเหตุที่มีทรัพย์สินเสียหายเท่านั้น (Damage Accident) หมายถึง อุบัติเหตุที่เกิดขึ้นแล้ว ทำให้ทรัพย์สินเสียหายเท่านั้น

มูลค่าของอุบัติเหตุโดยเฉลี่ยในการศึกษานี้ จะมองถึงต้นทุนทรัพยากรที่ใช้ไปทั้งที่เป็นตัวเงินและไม่เป็นตัวเงิน รวมถึงผลพวงทางด้านลบ (Negative Consequence) ในการศึกษานี้จะใช้การวิเคราะห์โดยวิธี Gross Output Approach โดยจะมีประเด็นหลักเชื่อมโยงกับแนวโน้มการพัฒนาเศรษฐกิจของประเทศ มูลค่าของอุบัติเหตุในการวิเคราะห์สามารถแยกออกเป็น 5 ประเภท คือ

- การเสียชีวิตและการบาดเจ็บ
- การรักษาพยาบาล
- การซ่อมแซมยานพาหนะ
- ค่าใช้จ่ายทางตรงและค่าจัดการ เช่น ตำรวจ การจัดการหลังเกิดอุบัติเหตุ
- ค่าใช้จ่ายแฝง เช่น ความเจ็บป่วย การขาดงาน

ผลรวมของมูลค่าความสูญเสียทางเศรษฐกิจของอุบัติเหตุบนทางหลวงประเภทบนระบบโครงข่ายกรณีมีและไม่มีโครงการย่อมสะท้อนผลของโครงการในการช่วยลดมูลค่าความสูญเสียที่เกิดจากอุบัติเหตุที่สามารถวิเคราะห์ในเชิงเศรษฐกิจได้ ขั้นตอนวิธีการศึกษามูลค่าความสูญเสียเนื่องจากอุบัติเหตุประกอบด้วยขั้นตอนหลัก 3 ขั้นตอน ได้แก่

- การศึกษาวิเคราะห์อัตราการเกิดอุบัติเหตุบนทางหลวงประเภทต่างๆ จำแนกอัตราการเกิดอุบัติเหตุตามประเภทความรุนแรง
- การศึกษาวิเคราะห์ข้อมูลค่าความสูญเสียเนื่องจากอุบัติเหตุต่อครั้ง ซึ่งจะวิเคราะห์แยกประเภทค่าใช้จ่ายที่เกิดขึ้น

สรุปแนวทาง สามารถคำนวณค่าความสูญเสียเนื่องจากอุบัติเหตุทั้งหมดได้ตามประเภทถนน โดยใช้การนำอัตราการเกิดอุบัติเหตุทั้งหมดคูณด้วยมูลค่าสูญเสียต่อครั้ง โดยใช้มูลค่า

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ความสูญเสียจากการเกิดอุบัติเหตุรวมทั้งประเทศ ปีพ.ศ. 2550 ซึ่งได้มีการเปรียบเทียบค่าสถิติย้อนหลัง 4 ปี ดังแสดงในตารางที่

**ตารางที่ 2.11** มูลค่าความสูญเสียจากการเกิดอุบัติเหตุรวมทั้งประเทศ ปีพ.ศ. 2550

| ปี | มูลค่าจากการเกิดอุบัติเหตุ (ล้านบาท) | GDP (ล้านบาท) | ร้อยละต่อ GDP |
|---|---|---|---|
| 2547 | 204,050 | 6,489,847 | 3.14 |
| 2548 | 213,232 | 7,087,660 | 3.00 |
| 2549 | 222,828 | 7,816,474 | 2.85 |
| 2550 | 232,855 | 8,285,462 | 2.81 |

### 2) ผลประโยชน์ทางอ้อม (Indirect Benefit)

นอกเหนือจากผลประโยชน์โดยตรงอันเนื่องมาจากการก่อสร้างถนนโครงการดังกล่าวแล้วส่งผลให้การเข้าถึงพื้นที่ดีขึ้น การเดินทางสะดวกสบายขึ้นและยังก่อให้เกิดผลประโยชน์ทางอ้อมต่างๆ เช่น

- **เพิ่มกระตุ้นการพัฒนาเมือง**

การก่อสร้างปรับปรุงทางหลวงให้มีมาตรฐานเพิ่มขึ้นเป็นการกระตุ้นให้เกิดการพัฒนาเมือง เนื่องจากการเดินทางที่สะดวกขึ้นจะก่อให้เกิดการใช้ประโยชน์ที่ดินที่เคยรกร้างว่างเปล่าให้มีการใช้ประโยชน์เกิดขึ้น นอกจากนี้ยังทำให้ประชาชนสามารถเดินทางติดต่อกันได้สะดวกและก่อให้เกิดชุมชนใหม่ขึ้น และเกิดการขยายเมืองอย่างมีประสิทธิภาพ

- **ส่งเสริมการท่องเที่ยว**

บริเวณที่โครงการเป็นที่ตั้งของแหล่งท่องเที่ยวที่สำคัญหลายแห่ง ดังนั้น การก่อสร้างโครงการจะช่วยให้การเดินทางโดยรถยนต์มีความสะดวกและรวดเร็วขึ้น เนื่องจากการเพิ่มความสามารถในการรองรับปริมาณการจราจรมากขึ้น อันเป็นการส่งเสริมการท่องเที่ยวโดยตรง ทำให้มีการขยายตัวทางด้านเศรษฐกิจในพื้นที่ดังกล่าว

- **การปรับปรุงมาตรฐานการดำเนินชีวิต**

ผลจากการก่อสร้างทางหลวงโครงการนี้ จะให้ผลประโยชน์แก่สังคมในการเดินทางติดต่อทั้งทางด้านต่างๆ เช่น สาธารณสุข การศึกษา ฯลฯ โดยจะเป็นการปรับปรุงการเข้าถึงพื้นที่ให้ดียิ่งขึ้น ทำให้เกิดการเดินทางไปมาสะดวกสบายขึ้น อันจะทำให้สุขภาพและจิตใจของประชาชนดียิ่งขึ้น

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

จากการทบทวนแนวทางการวิเคราะห์และประเมินผลประโยชน์ของโครงการสำหรับกรมทางหลวง สามารถสรุปได้ว่า ในการวิเคราะห์โครงการจะพิจารณาผลประโยชน์ที่เกิดขึ้นจากโครงการทั้งหมด 2 ด้าน คือ ผลประโยชน์ทางตรง และผลประโยชน์ทางอ้อม ซึ่งปัจจัยที่มีผลต่อมูลค่าทางด้านการวิเคราะห์ผลประโยชน์ของโครงการมากที่สุดได้แก่ ผลประโยชน์ทางตรง ซึ่งประกอบด้าย 3 ปัจจัยหลัก คือ มูลค่าที่ประหยัดได้จากการใช้ยานพาหนะ (Vehicle Operating Cost Saving: VOC) มูลค่าการประหยัดเวลา (Value of Time Saving: VOT) และมูลค่าทางอุบัติเหตุ (Accident Costs: ACC) โดยที่การคิดมูลค่าการประหยัดค่าใช้จ่ายจากการใช้ยานพาหนะและมูลค่าการประหยัดเวลาใช้แนวทางในการวิเคราะห์ทั่วไปเหมือนเช่นกรมทางหลวงชนบทและหน่วยงานอื่น ๆ ในกระทรวงคมนาคม แต่จะมีส่วนที่มีความแตกต่างคือ การคิดมูลค่าความสูญเสียจากการเกิดอุบัติเหตุ ซึ่งส่วนนี้กรมทางหลวงจะใช้การอ้างอิงตามรายงานการศึกษาความเหมาะสมทางด้านเศรษฐกิจ วิศวกรรม และผลกระทบสิ่งแวดล้อมเบื้องต้นสำหรับแผนแม่บทการพัฒนาทางหลวง ปีพ.ศ. 2549 ที่มีการแบ่งแนวทางในการคำนวณมูลค่าอุบัติเหตุบนถนนเป็น 3 ส่วน ประกอบด้ายปริมาณการเดินทาง อัตราการเกิดอุบัติเหตุ และมูลค่าความสูญเสียจากอุบัติเหตุ โดยทางทั้งสามส่วนจะมีการแปรเปลี่ยนตามลักษณะทางกายภาพของถนนที่ทำการศึกษาและความรุนแรงของอุบัติเหตุในแต่ละครั้งด้วย

### 2.4.2 การทบทวนแนวทางการวิเคราะห์ความคุ้มค่าทางเศรษฐศาสตร์และการลงทุนโครงการ หน่วยงานกรมทางหลวงชนบท

#### 2.4.2.1 สมมติฐานสำหรับใช้ในการวิเคราะห์

(1) ผลประโยชน์ของโครงการจะประเมินจากมูลค่าที่สามารถวัดเป็นตัวเงินได้ คือ การประหยัดค่าใช้จ่ายในการใช้ยวดยาน การประหยัดมูลค่าเวลาในการเดินทาง และผลประโยชน์ของสวัสดิการของสังคมจากการพัฒนาพื้นที่ตามแนวถนน

(2) เงินลงทุนโครงการจะเป็นราคาเงา (Shadow Price) ซึ่งไม่รวมค่าใช้จ่ายทางภาษีต่างๆ

(3) อัตราส่วนลด (Discount Rate) ที่ใช้ในการคำนวณ มูลค่าปัจจุบันสุทธิ (Net Present Value) อัตราผลตอบแทนทางเศรษฐศาสตร์ (Economic Internal Rate of Return) อัตราส่วนผลประโยชน์ต่อค่าลงทุน (Benefit Cost Ratio) และ อัตราผลตอบแทนในปีแรก (First Year Rate of Return) คือ ร้อยละ 10.00 ต่อปี

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

### 2.4.2.2 การประเมินผลประโยชน์ทางด้านเศรษฐกิจของโครงการ

การประเมินผลประโยชน์โดยตรงทางเศรษฐกิจของแต่ละทางเลือก จะประเมินจากโครงข่ายถนนที่ได้รับประโยชน์ อันเกิดขึ้นจากผลต่างของกรณีที่ไม่มีโครงการ (Without Project) เปรียบเทียบกับกรณีที่มีโครงการ (With Project) ซึ่งการศึกษาด้านการจราจร จะให้ข้อมูลที่สำคัญ 2 ประการ คือ

- ระยะทางทั้งหมดที่ผู้ใช้โครงข่ายถนนในพื้นที่ศึกษาสามารถประหยัดได้จากการมีถนนทางเลือกเพิ่มขึ้น ซึ่งจำแนกตามประเภทของยานพาหนะที่ศึกษา (คัน-กม./วัน)
- เวลาทั้งหมดที่ผู้ใช้โครงข่ายถนนในพื้นที่ศึกษาสามารถประหยัดได้จากการมีถนนทางเลือกเพิ่มขึ้น ซึ่งจำแนกตามประเภทของยานพาหนะที่ศึกษา (คัน-ชม./วัน)

การประเมินข้อมูลด้านการจราจรข้างต้นให้เป็นผลประโยชน์ที่เป็นตัวเงินนั้น จำเป็นต้องศึกษาค่าใช้จ่ายในการใช้รถ (บาท/คัน-กม.) และ มูลค่าเวลาเดินทาง (บาท/คัน/ชม.) โดยจะสามารถประเมินมูลค่าผลประโยชน์โดยตรงทางเศรษฐกิจที่สำคัญ 3 ประการคือ

- มูลค่าประหยัดค่าใช้จ่ายในการใช้รถ (บาท/วัน) อันเป็นผลแตกต่างจากการเปรียบเทียบระหว่างค่าใช้จ่ายในการใช้รถเดินทางบนโครงข่ายถนนเดิมกับค่าใช้จ่ายในการใช้รถเดินทางบนโครงข่ายที่มีถนนทางเลือกที่มีระยะทางสั้นลง หรือสามารถเดินทางด้วยความเร็วสูงขึ้น ก่อให้เกิดมูลค่าประหยัดค่าน้ำมันเชื้อเพลิง น้ำมันหล่อลื่น ค่าสึกหรอ ค่าซ่อมแซมรถยนต์ เป็นต้น
- มูลค่าประหยัดเวลาเดินทาง (บาท/วัน) อันเป็นผลแตกต่างจากการเปรียบเทียบมูลค่าเวลาเดินทางระหว่างโครงข่ายถนนเดิมกับโครงข่ายที่มีถนนทางเลือกที่สามารถเดินทางด้วยความเร็วที่สูงขึ้น หรือมีระยะเดินทางที่สั้นลง ส่งผลให้ใช้เวลาเดินทางน้อยลง ทำให้เกิดมูลค่าประหยัดเวลาเดินทาง

สำนักงานนโยบายและแผนการขนส่งและจราจร (2556) [8] ได้กล่าวว่า สำหรับมูลค่าประหยัดค่าใช้จ่ายในการใช้รถ (บาท/วัน) ก่อนนำไปใช้ในการวิเคราะห์ต้องมีการพิจารณาปรับมูลค่าให้เป็นปัจจุบันเสียก่อน ส่วนมูลค่าประหยัดเวลาเดินทาง (บาท/วัน) จะพิจารณาจากข้อมูลด้านเศรษฐกิจและสังคมในปัจจุบันของจังหวัด อาทิ จำนวนประชากร ข้อมูลแรงงาน ผลิตภัณฑ์มวลรวมของจังหวัด และรายได้ผลิตภัณฑ์มวลรวมของจังหวัด เทียบกับความเร็วการเดินทางของยานพาหนะ ดังแสดงใน**ตารางที่ 2.12**

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

**ตารางที่ 2.12** มูลค่าประหยัดเวลาเดินทาง (บาท/pcu-km) เมื่อพิจารณาร่วมกับความเร็วในการเดินทางสำหรับใช้อ้างอิงในโครงการ

| Speed (kph) | 10 | 20 | 30 | 40 | 50 | 60 | 70 | 80 | 90 | 100 |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| VOT (บาท/pcu-km) | 12.99 | 7.94 | 6.33 | 5.59 | 5.18 | 4.97 | 4.88 | 4.87 | 4.94 | 5.09 |

มูลค่าความเสียหายที่เกิดจากอุบัติเหตุบนระบบโครงข่ายการจราจรนับเป็นส่วนหนึ่งของต้นทุนทางเศรษฐกิจของโครงการ ทั้งนี้ เนื่องจากอุบัติเหตุก่อให้เกิดการสูญเสียชีวิตและทรัพย์สินปัจจัยต่างๆ ที่มีผลต่อจำนวนอุบัติเหตุและความรุนแรงของอุบัติเหตุมีอยู่หลายปัจจัยการออกแบบลักษณะทางกายภาพของถนนก็เป็นปัจจัยที่มีสำคัญมากต่อการเกิดอุบัติเหตุของถนน ดังนั้นการปรับปรุงลักษณะทางกายภาพของถนนโดยการก่อสร้างเป็นเส้นทางที่มีมาตรฐานสูงมีส่วนช่วยลดอัตราการเกิดอุบัติเหตุได้ ซึ่งต้นทุนของอุบัติเหตุนี้หากลดลงได้จะช่วยลดความสูญเสียทางเศรษฐกิจและสังคมของประเทศในระยะยาว ทั้งนี้ ในการประเมินมูลค่าทางเศรษฐศาสตร์จึงควรคำนึงถึงมูลค่าความสูญเสียเนื่องจากอุบัติเหตุซึ่งการประเมินผลประโยชน์ในด้านการลดค่าใช้จ่ายจากอุบัติเหตุเนื่องจากการมีโครงการนั้นได้จากการหาอัตราการเกิดอุบัติเหตุในกรณีต่างๆ และปริมาณจราจรที่จะเกิดขึ้น ณ ปีต่างๆ โดยเทียบกันระหว่างกรณีมีโครงการกับกรณีไม่มีโครงการจะทำให้ได้มูลค่าผลตอบแทนทางด้านเศรษฐศาสตร์ที่เกิดขึ้นเนื่องจากการลดลงของความสูญเสียจากอุบัติเหตุที่เกิดขึ้นในการประเมินมูลค่าของการลดค่าใช้จ่ายจากอุบัติเหตุ โดยจะต้องประเมินมูลค่าความสูญเสียเนื่องจากอุบัติเหตุ (Accident Cost) เสียก่อนซึ่งมูลค่าความสูญเสียเนื่องจากอุบัติเหตุทางถนนจะพิจารณาถึงความสูญเสียทั้งที่เป็นตัวเงินและไม่เป็นตัวเงินรวมไปถึงผลที่เกิดขึ้นจากการเกิดอุบัติเหตุซึ่งไม่ได้เป็นค่าใช้จ่ายและไม่สามารถคำนวณเป็นตัวเงินได้ โดยผู้วิจัยนำข้อมูลที่ได้จากการศึกษาทั้งภายในประเทศและต่างประเทศที่ผ่านมา เพื่อเป็นฐานในการกำหนดค่าประเมินเพื่อเป็นมูลค่าความสูญเสียเนื่องจากอุบัติเหตุโดยแนวทางในการประเมินมูลค่าความสูญเสียเนื่องจากอุบัติเหตุจะประยุกต์ใช้แบบจำลองผลประโยชน์จากการลดลงของอุบัติเหตุ

โดยผลประโยชน์จากการลดลงของอุบัติเหตุสามารถปรับใช้จากแบบจำลองกิจกรรมปรับปรุงความปลอดภัยเพื่อการการลดลงของอุบัติเหตุ และสามารถคำนวณค่าผลประโยชน์จากการลดลงดังกล่าวดัง**ตารางที่ 2.13**

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

**ตารางที่ 2.13** ผลประโยชน์จากการลดลงของอุบัติเหตุ

| ปี พ.ศ. | มูลค่าผลประโยชน์ (บาท) | ปี พ.ศ. | มูลค่าผลประโยชน์ (บาท) |
|---|---|---|---|
| 2562 | 1,229,466 | 2575 | 2,894,155 |
| 2563 | 1,312,709 | 2576 | 3,080,528 |
| 2564 | 1,399,346 | 2577 | 3,274,410 |
| 2565 | 1,489,494 | 2578 | 3,514,085 |
| 2566 | 1,583,275 | 2579 | 3,763,696 |
| 2567 | 1,680,814 | 2580 | 4,023,592 |
| 2568 | 1,809,069 | 2581 | 4,294,130 |
| 2569 | 1,942,687 | 2582 | 4,575,680 |
| 2570 | 2,081,855 | 2583 | 4,868,624 |
| 2571 | 2,226,767 | 2584 | 5,173,355 |
| 2572 | 2,377,623 | 2585 | 5,490,280 |
| 2573 | 2,542,942 | 2586 | 5,819,818 |
| 2574 | 2,715,040 | 2587 | 5,460,340 |

จากการทบทวนแนวทางการวิเคราะห์และประเมินผลประโยชน์ของโครงการ สำหรับกรมทางหลวงชนบท สามารถสรุปได้ว่า ในการวิเคราะห์โครงการจะพิจารณาผลประโยชน์ที่เกิดขึ้นจากโครงการทั้งหมด 2 ด้าน คือ ผลประโยชน์ทางตรง และผลประโยชน์ทางอ้อม ซึ่งปัจจัยที่มีผลต่อมูลค่าทางด้านการวิเคราะห์ผลประโยชน์ของโครงการมากที่สุดได้แก่ ผลประโยชน์ทางตรง ซึ่งประกอบด้าย 3 ปัจจัยหลัก คือ มูลค่าที่ประหยัดได้จากการใช้ยานพาหนะ (Vehicle Operating Cost Saving: VOC) มูลค่าการประหยัดเวลา (Value of Time Saving: VOT) และมูลค่าทางอุบัติเหตุ (Accident Costs: ACC) โดยที่การคิดมูลค่าการประหยัดค่าใช้จ่ายจากการใช้ยานพาหนะและมูลค่าการประหยัดเวลาใช้แนวทางในการวิเคราะห์ทั่วไปเหมือนเช่นกรมทางหลวง แต่จะมีส่วนที่มีความแตกต่างคือ การคิดมูลค่าความสูญเสียจากการเกิดอุบัติเหตุ ซึ่งส่วนนี้กรมทางหลวงชนบทจะใช้ค่าตัวแปรตามบทความการประเมินความคุ้มค่าทางเศรษฐศาสตร์ของการยกระดับความปลอดภัยบนทางหลวงชนบท ปีพ.ศ. 2555 ซึ่งได้กำหนดค่ามูลค่าสูญเสียชีวิตจากอุบัติเหตุจราจร ($A_{af}$) และมูลค่าการบาดเจ็บจากอุบัติเหตุจราจร ($V_{ai}$) ไว้เป็นค่าคงที่แล้ว และจะมีการเปลี่ยนแปลงตามปริมาณจราจรเฉลี่ยต่อวันในสายทางที่พิจารณาเท่านั้น

ทั้งนี้ ส่วนที่มีความสำคัญต่อแนวทางการคิดอัตราการลดลงของอุบัติเหตุ (Accident Reduction Factor: ARF) ซึ่งพิจารณาจากข้อมูลอุบัติเหตุในสายทางที่มีความสมบูรณ์มากที่สุด 214 สายทางทั่วประเทศ คำนวณค่าจำนวนอุบัติเหตุ (ครั้ง)/ความยาวสายทาง ปริมาณจราจรในหนึ่งปีและ

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ทำการหาค่ามัธยฐาน ค่าเฉลี่ย และค่าเปอร์เซ็นต์ไตน์ ที่ 85 90 และ 95 เพื่อให้ได้ค่าอุบัติเหตุเฉลี่ยต่อปี ซึ่งปัจจุบันกรมทางหลวงชนบทได้ใช้ค่าอุบัติเหตุเฉลี่ยต่อปีโดยผ่านการวิเคราะห์ที่เหมาะสมแล้วเท่ากับ 70 (ครั้ง/ร้อยล้านคัน-กม.) ที่ค่าเปอร์เซ็นไตท์ 95%

### 2.4.3 การทบทวนแนวทางการวิเคราะห์ความคุ้มค่าทางเศรษฐศาสตร์และการลงทุนโครงการ ของต่างประเทศ

ผู้วิจัยได้ทำการศึกษาแนวทางการดำเนินงานในต่างประเทศ โดยการศึกษาคู่มือการวิเคราะห์ต้นทุน – ผลประโยชน์โครงการลงทุน (Guide to Cost-Benefit Analysis of Investment Projects. (2014) [9] ซึ่งเป็นเครื่องมือประเมินทางเศรษฐกิจและการกำหนดนโยบาย ในปีค.ศ. 2014-2020 ซึ่งได้กล่าวถึงการวิเคราะห์ทางเศรษฐกิจสำหรับโครงการด้านโครงสร้างพื้นฐาน ดังรายละเอียดต่อไปนี้

#### 2.4.3.1 แนวทางการวิเคราะห์ทางด้านเศรษฐศาสตร์

สำหรับการวิเคราะห์เศรษศาสตร์ด้านการขนส่งนั้น สามารถวิเคราะห์ผลประโยชน์ทางตรงที่ได้รับจากโครงการ ซึ่งจะเปลี่ยนแปลงตามปัจจัยหลัก 2 ส่วน ประกอบด้วย

(1) เวลาที่ใช้ในการเดินทาง

(2) ค่าใช้จ่ายที่เกิดขึ้นจากการใช้ยานพาหนะในการเดินทาง

ทั้งนี้สามารถสรุปได้ว่า การวิเคราะห์ทางด้านเศรษฐศาสตร์ของโครงการด้านการขนส่งนั้น สามารถวิเคราะห์ได้แตกต่างกันขึ้นอยู่กับการเปลี่ยนแปลง หรือลักษณะที่แตกต่างกันไปของปัจจัยดังกล่าว โดยกรณีศึกษาเกี่ยวกับการลงทุนทางถนนในต่างประเทศที่ผู้วิจัยได้ทำการทบทวนแล้วพบว่าสะท้อนต่อแนวทางในการศึกษาวิจัย และสามารถใช้เป็นกรณีอ้างอิงได้ **แสดงในภาคผนวก ก.**

**ตารางที่ 2.14** แสดงความคิดเห็นเกี่ยวกับผลกระทบหลักและวิธีการประเมินความสัมพันธ์ที่จะนำมาพิจารณาในการประเมินทางเศรษฐกิจของโครงการด้านโครงสร้างพื้นฐานการคมนาคมขนส่ง ซึ่งแนวทางดังกล่าวจะไม่รวมค่าโดยสารที่เป็นการใช้รถโดยสารสาธารณะ เป็นต้น

**ตารางที่ 2.14** การวิเคราะห์ผลประโยชน์ทางเศรษฐกิจโดยทั่วไปของโครงการด้านการขนส่ง

| ผลลัพธ์ | วิธีการประเมินค่า |
|---|---|
| (1) ประหยัดเวลาเดินทาง | - กำหนดเป็นค่าคงที่<br>- การเปิดเผยข้อมูลที่เปิดเผย (แบบสำรวจครัวเรือน / ธุรกิจแบบมีวัตถุประสงค์)<br>- ใช้วิธีการประหยัดค่าใช้จ่าย |

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

**ตารางที่ 2.14** (ต่อ) การวิเคราะห์ผลประโยชน์ทางเศรษฐกิจโดยทั่วไปของโครงการด้านการขนส่ง

| ผลลัพธ์ | วิธีการประเมินค่า |
|---|---|
| (2) ประหยัดค่าใช้จ่ายในการดำเนินงานของยานพาหนะ | - มูลค่าทางการตลาด |
| (3) ค่าใช้จ่ายในการดำเนินงานของผู้ให้บริการ | - มูลค่าทางการตลาด |
| (4) มูลค่าความสูญเสียทางอุบัติเหตุที่ประหยัดได้ | - กำหนดเป็นค่าคงที่<br>- การกำหนดค่าที่เปิดเผย (วิธีค่าจ้างความชอบ)<br>- ใช้วิธีทุนมนุษย์ |

ตัวแปรที่มีความสำคัญในการวิเคราะห์ผลประโยชน์ทางเศรษฐศาสตร์ของโครงการทางถนนประกอบด้วย 3 ส่วน ดังนี้

**1) เวลาเดินทาง**

การประหยัดเวลาในการเดินทางเป็นผลประโยชน์ที่สำคัญที่สุดอย่างหนึ่งที่อาจเกิดขึ้นจากการก่อสร้างถนนสายใหม่ หรือการปรับปรุงโครงสร้างพื้นฐานด้านการขนส่งที่มีอยู่

**2) ค่าใช้จ่ายจากการใช้ยานพาหนะในการเดินทาง**

ค่าใช้จ่ายของยานพาหนะที่ใช้ในการเดินทาง (VOCs) หมายถึง ค่าใช้จ่ายที่เกิดจากผู้เดินทางหรือผู้ครอบครองพาหนะที่ใช้ถนน เช่นการสิ้นเปลืองน้ำมัน บริโภคน้ำมันหล่อลื่น การเสื่อมสภาพของยาง ค่าซ่อมแซมและบำรุงรักษา ค่าประกัน ค่าโสหุ้ยการบริหาร ฯลฯ ในความเป็นจริง VOCs มีความสัมพันธ์กัน กับประเภทของยานพาหนะและความเร็วในการเดินทางเฉลี่ย แต่ยังเป็นลักษณะของถนนเช่นมาตรฐานการออกแบบและสภาพพื้นผิวจราจร เป็นต้น

การประหยัดจากการลด VOCs ถือเป็นผลประโยชน์โดยทั่วไปของโครงการขนส่งทางถนน ยกตัวอย่างเช่น การฟื้นฟูหรือการปรับลักษระของถนนที่มีอยู่ โดยทั่วไปจะหมายถึงสภาพผิวที่ดีขึ้นและความแออัดที่ต่ำลงซึ่งจะหมายถึงความเร็วเฉลี่ยที่สูงขึ้นและ VOC ต่ำกว่าภายใต้ช่วงความเร็วที่แน่นอน ดังนั้นบนพื้นฐานของการคาดการณ์ของการจราจรที่จะเกิดขึ้นในอนาคตถือเป็นส่วนที่สำคัญในการวิเคราะห์ผลประโยชน์ของโครงการ

**3) อุบัติเหตุ**

กิจกรรมการขนส่ง หรือการเดินทางบนถนนทั้งหมดนั้นมีความเสี่ยงต่อผู้ใช้ที่จะประสบอุบัติเหตุ จากความประมาทของผู้ขับขี่ หรือจากสภาพการจรจาจรเป็นต้น โดยทั่วไปสาเหตุหลักเกิดจากความผิดพลาดของมนุษย์ โดยอุบัติเหตุที่เกี่ยวข้องกับยานพาหนะนั้นจะถือเป็นเหตุการณ์ที่เกิดขึ้นในทุกรูปแบบการคมนาคมขนส่ง ความสมบูรณ์ คุณภาพและการรวมระบบการส่งสัญญาณและความ

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ปลอดภัย สามารถช่วยลดอัตราการเกิดอุบัติเหตุได้อย่างมากและส่งผลถึงผลการวิเคราะห์ทางเศรษฐกิจด้วย

ผลประโยชน์จากการประหยัดค่าใช้จ่ายของการเกิดอุบัติเหตุที่เกี่ยวข้องกับการเดินทางบนถนน พบว่า ผลประโยชน์ทางเศรษฐกิจที่เกิดขึ้นไม่เพียงแต่เป็นผลประโยชน์โดยตรงจากการปรับปรุงสภาพความปลอดภัยบนถนน แต่ยังรวมถึงผลประโยชน์ทางอ้อม ได้แก่ การขนส่งผู้โดยสารจำนวนมากถึงจุดหมายปลายทางโดยปลอดภัย หมายถึง ความปลอดภัยทางสถิติ เช่น ทางรถไฟและทางอากาศ กรณีศึกษาผลประโยชน์ดังที่กล่าวมานี้ควรที่จะนำมาประกอบด้วยในการวิเคราะห์ทางเศรษฐกิจซึ่งอาจเป็นเหตุให้เกิดความแตกต่างระหว่างผู้เสียชีวิตบาดเจ็บสาหัส และบาดเจ็บเล็กน้อย

จากผลการศึกษา พบว่า ต้นทุนทางเศรษฐกิจของอุบัติเหตุส่วนใหญ่เกิดขึ้นจาก 2 องค์ประกอบต่อไปนี้

(1) ค่าใช้จ่ายทางตรง: ค่าใช้จ่ายเหล่านี้ประกอบด้วยค่าใช้จ่ายในการฟื้นฟูสมรรถภาพทางการแพทย์ทั้งที่เกิดขึ้นในปีที่เกิดอุบัติเหตุและค่าใช้จ่ายในอนาคตตลอดอายุการใช้งานที่เหลืออยู่สำหรับประเภทของการบาดเจ็บบางส่วน รวมทั้งค่าใช้จ่ายในการบริหารงานของตำรวจศาลการสืบสวนอุบัติเหตุส่วนบุคคลบริการฉุกเฉินค่าใช้จ่าย ของการประกันภัย ฯลฯ ;

(2) ต้นทุนทางอ้อม: ค่าใช้จ่ายเหล่านี้ประกอบด้วยการสูญเสียการผลิตสุทธิต่อสังคม เช่นมูลค่าของสินค้าและบริการที่บุคคลอาจได้รับหากอุบัติเหตุไม่เกิดขึ้น การสูญเสียของอุบัติเหตุหนึ่งปีจะดำเนินต่อไปตลอดเวลาจนถึงอายุเกษียณของผู้เสียหายที่อายุน้อยที่สุด

ในกรณีของผู้เสียชีวิตการประเมิน "การสูญเสียการผลิต" (ส่วนประกอบทางอ้อม) เกี่ยวข้องกับแนวความคิด Value of Statistical Life (VOSL) ซึ่งเป็นคุณค่าที่สังคมเห็นว่ามีประสิทธิภาพทางเศรษฐกิจในการหลีกเลี่ยงความตาย ของบุคคลที่ไม่ได้กำหนดไว้

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

เนื่องจากประเทศไทยยังไม่พบว่ามีการศึกษาเชิงลึกในการประเมินผลประโยชน์หรือความคุ้มค่าในการลงทุนของแต่ละกิจกรรม ขณะที่ในต่างประเทศได้มีการศึกษาในเรื่องนี้อย่างกว้างขวาง โดยเฉพาะในรัฐ Kentucky ประเทศสหรัฐอเมริกา [10] ที่ได้มีการจำแนกอัตราการลดลงของอุบัติเหตุตามลักษณะและประเภทของกิจกรรมที่ดำเนินการ และรัฐ Arizona ของสหรัฐอเมริกา [11] ที่ได้มีการประเมินอัตราการลดลงของอุบัติเหตุตามผลของกิจกรรมการปรับปรุงเพื่อเพิ่มความปลอดภัยทางถนน เช่น กิจกรรมการติดตั้งป้ายเตือนบริเวณทางโค้งอันตราย สามารถทำให้อัตราการเกิดอุบัติเหตุลดลงถึงร้อยละ 30 (จากผลการศึกษาของ KDOT) ซึ่งจากอัตราการลดลงของอุบัติเหตุในแต่ละกิจกรรมได้มีการพิจารณาเพื่อนำไปสู่การพิจารณาเลือกใช้ค่า Accident Reduction Factor (ARF) โดย Kentucky Transportation Center, University of Kentucky ได้มีการสำรวจข้อมูลจากทั้งหมด 43 รัฐ ในสหรัฐอเมริกา พบว่า ปัจจัยการลดลงของจำนวนอุบัติเหตุสามารถจำแนกตามลักษณะการปรับปรุงด้านความปลอดภัยหลัก ๆ แบ่งเป็น 9 กลุ่ม ได้แก่ ป้ายจราจร สัญญาณไฟจราจร เครื่องหมายจราจรบนผิวทางและหลักโค้ง ไฟฟ้าแสงสว่าง การจัดแบ่งช่องจราจร การปรับปรุงผิวจราจร การปรับปรุงสภาพข้างทาง การก่อสร้างและปรับปรุงถนนเดิม และการควบคุมทางด้านกฎหมายด้านจราจร โดยปัจจัยหลักเหล่านี้จะครอบคลุมลักษณะของถนนในทุกประเด็น รวมถึงการจำแนกเป็นปัจจัยย่อยเพื่อความสะดวกในการจัดการปรับปรุงสภาพและประเมินผลประโยชน์ของโครงการ โดยตัวอย่างอัตราการลดลงของอุบัติเหตุของแต่ละกิจกรรมสามารถสรุปได้ดังแสดงใน **ตารางที่ 2.15**

**ตารางที่ 2.15** ตัวอย่างอัตราการลดลงของอุบัติเหตุเนื่องจากกิจกรรมการปรับปรุงความปลอดภัยทางถนนในต่างประเทศ

| โครงการยกระดับความปลอดภัยทางถนน | ร้อยละของอุบัติเหตุที่ลดลง | | |
|---|---|---|---|
| | KDOT | ADOT | HRSM |
| 1) ป้ายจราจร | | | |
| • ป้ายเตือนบริเวณทางโค้ง | 30 | 14 | - |
| • ป้ายเตือนบริเวณทางแยก | 30 | 33 | - |
| 2) สัญญาณไฟจราจร | | | |
| • การติดตั้งสัญญาณไฟจราจรควบคุมบริเวณทางแยก | 25 | 17 | - |
| • การติดตั้งสัญญาณไฟกระพริบเพื่อเตือนบริเวณจุดเสี่ยง | 30 | - | - |
| 3) การทาสีตีเส้น | | | |
| • เส้นของทาง | 15 | 11 | 3 |
| • เส้นกึ่งกลางถนน | 35 | - | 1 |
| 4) ไฟฟ้าแสงสว่าง | | | |
| • ความสว่างของสายทาง | 25 | 19 | 38 |
| • ความสว่างบริเวณทางแยกหรือจุดอันตราย | 30 | - | 38 |

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

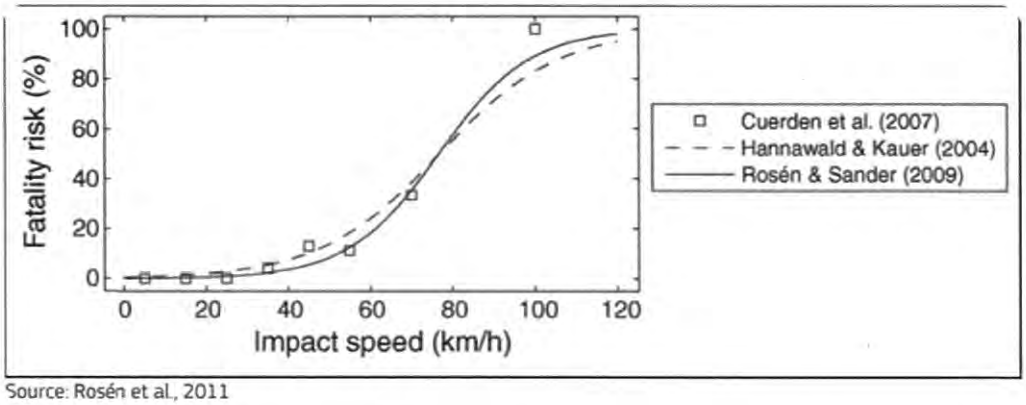
**ตารางที่ 2.15** (ต่อ) ตัวอย่างอัตราการลดลงของอุบัติเหตุเนื่องจากกิจกรรมการปรับปรุงความปลอดภัยทางถนนในต่างประเทศ

| โครงการยกระดับความปลอดภัยทางถนน | ร้อยละของอุบัติเหตุที่ลดลง | | |
|---|---|---|---|
| | KDOT | ADOT | HRSM |
| 5) การแบ่งช่องทางจราจร | | | |
| • การจัดการทางแยก | 25 | - | - |
| • ช่องจราจรสำหรับรถเลี้ยว | 35 | 30 | - |
| 6) สภาพผิวทาง | | | |
| • การก่อสร้างปรับปรุงผิวทางใหม่ | 25 | 9 | - |
| • การติดตั้งอุปกรณ์ชะลอความเร็ว | 25 | 53 | 14 |
| 7) การปรับปรุงสภาพข้างทาง | | | |
| • ติดตั้งราวกันตก | 5 | 19 | - |
| • การปรับปรุงราวกันตก | 5 | 15 | - |
| 8) การก่อสร้าง/ปรับปรุงสายทาง | | | |
| • การแก้ไขการออกแบบโค้ง | 40 | - | - |
| • การขยายผิวจราจร/การก่อสร้างใหม่ | 20 | 57 | - |
| 9) การบังคับใช้กฎหมาย | | | |
| • การกำหนดพื้นที่ห้ามจอดรถในเขตเมือง | 35 | - | - |
| • การจำกัดความเร็วการใช้รถในแต่ละเขตเมือง | 20 | - | - |

หมายเหตุ: KDOT หมายถึงรัฐ Kentucky , ADOT หมายถึง รัฐ Arizona และ HRSM หมายถึง The Handbook of Road Safety Measures Second Edition

Erik Rosén [12] เสนอผลการวิจัยที่แสดงถึงความเสี่ยงต่อการเสียชีวิตหรือระดับความรุนแรงของอุบัติเหตุแปรผันตามความเร็วของการเดินทาง และความรุนแรงของการกระแทก เช่น การเดินทางด้วยความเร็ว 50 กม./ชม. มีความเสี่ยงสูงกว่าสองเท่าของการเดินทางที่ 40 กม./ชม. และสูงกว่าการเดินทางที่ 30 กม./ชม. ในการเกิดความสูญเสีย ผลการวิจัยดังกล่าวมีนัยสำคัญสำหรับการพัฒนามาตรการต่อต้านคนเดินเท้าทั่วโลก โดยเฉพาะอย่างยิ่งขอบเขตของนโยบายด้านความปลอดภัยสำหรับคนเดินเท้าในอนาคต โดยได้ให้ข้อเสนอแนะความเร็วที่ใช้ในเขตเมืองไม่เกิน 50 กม./ชม. เพื่อเป็นการลดความสูญเสียจากการเกิดอุบัติเหตุ โดยกราฟแสดงผลการวิจัยความน่าจะเป็นของการเกิดอุบัติเหตุเทียบกับความเร็วในการเดินทางแสดงในรูปที่ 2.17

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้




Source: Rosén et al., 2011

**รูปที่ 2.17** กราฟแสดงความน่าจะเป็นของการเกิดอุบัติเหตุเทียบกับความเร็วการเดินทาง

จากงานวิจัยที่เกี่ยวข้องของหน่วยงานภายในประเทศที่ได้ทำการศึกษาและได้กล่าวมาในข้างต้นนั้น เป็นโครงการศึกษาที่แสดงถึงแนวทางการดำเนินงานการวิเคราะห์และประเมินผลประโยชน์ของโครงการ ที่ปัจจุบันของแต่ละหน่วยงานราชการที่เกี่ยวข้องกับการก่อสร้างถนนได้มีการปรับใช้อยู่ ซึ่งการศึกษาวิจัยในครั้งนี้ ผู้วิจัยได้พิจารณาถึงรูปแบบ แนวทางการวิเคราะห์ของหน่วยงานต่าง ๆ การพิจารณาใช้ค่าตัวแปรต่าง ๆ ในการคิดมูลค่าความสูญเสียจากการเกิดอุบัติเหตุทางถนนเป็นหลัก เพื่อนำไปสู่แนวทางและข้อเสนอแนะที่มีความเหมาะสมต่อไป ส่วนงานศึกษาวิจัยของต่างประเทศผู้วิจัยได้ทำการศึกษาเพื่อให้ทราบแนวทางและปัจจัยที่มีผลต่อความสูญเสียของอุบัติเหตุ และเพื่อศึกษาแนวทางที่ต่างประเทศดำเนินการอยู่ในปัจจุบันที่มีความเหมาะสมมาปรับใช้ในงานวิจัยฉบับนี้ด้วย

ซึ่งผู้วิจัยได้นำมาเป็นแนวทางในการแก้ไขปัญหาข้อบกพร่องหรือการปรับเทียบค่าตัวแปรด้านต่าง ๆ ให้มีความเหมาะสมและสอดคล้องกับลักษณะพื้นที่ ลักษณะของโครงการ รวมไปถึงหน่วยงานหรือองค์กรที่ดำเนินการ โดยจะยังสามารถนำไปเป็นแนวทางในการศึกษาต่อสำหรับการศึกษางานวิจัยอื่นๆ ต่อไปได้

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

# บทที่ 3

# วิธีการและขั้นตอนการศึกษา

การศึกษานี้ได้ทำการประเมินแนวทางการคิดมูลค่าความสูญเสียของการเกิดอุบัติเหตุทางถนนของหน่วยงานหลัก อันได้แก่กรมทางหลวง และกรมทางหลวงชนบท ใช้วิธีการประเมินมูลค่าความสูญเสียจากการเกิดอุบัติเหตุ โดยคำนวณจากปริมาณจราจร คูณกับ อัตราการเกิดอุบัติเหตุทางถนน และมูลค่าความสูญเสียจากอุบัติเหตุ ที่เป็นค่าคงที่ในลักษณะตัวแปรเชิงเส้น ซึ่งไม่ได้สะท้อนข้อเท็จจริงที่ว่า อัตราการเกิดอุบัติเหตุ และ ความรุนแรงของอุบัติเหตุแต่ละครั้งมีความสัมพันธ์กับปริมาณจราจรและความเร็วของยานพาหนะที่ใช้ทาง

เนื้อหาในบทนี้จะนำเสนอหลักการของการวิเคราะห์ถึงแนวทางการคิดมูลค่าความสูญเสียของการเกิดอุบัติเหตุทางถนนที่เหมาะสม และสอดคล้องกับสภาพความเป็นจริงต่อการใช้งานในขั้นตอนการประเมินผลประโยชน์ทางตรงของโครงการที่มีการสำรวจและออกแบบสำหรับการก่อสร้างถนน โดยมีลำดับหัวข้อการนำเสนอดังต่อไปนี้

1) สรุปลำดับขั้นตอนในการศึกษา
2) การรวบรวมข้อคิดเห็นและข้อเสนอแนะต่อแนวทางการดำเนินงานในปัจจุบันของหน่วยงาน
3) การวิเคราะห์ข้อมูลเพื่อกำหนดแนวทางที่เหมาะสม และสอดคล้องกับสภาพความเป็นจริงมากที่สุด
4) การทดลองปรับตัวแปรและวิธีการวิเคราะห์มูลค่าความสูญเสียจากการเกิดอุบัติเหตุทางถนน
5) การเสนอแนะแนวทางการคิดมูลค่าความสูญเสียจากการเกิดอุบัติเหตุที่เหมาะสม

## 3.1 ลำดับและขั้นตอนในการศึกษา

เพื่อให้การศึกษาสำเร็จตามวัตถุประสงค์ที่วางไว้ ผู้วิจัยได้มีการวางแผนการดำเนินงานอย่างเป็นระบบ ดังแสดงใน**รูปที่ 3.1** ซึ่งมีรายละเอียดดังนี้

(1) รวบรวมและทวบทวนเนื้อหาที่เกี่ยวข้องของงานวิจัยหรือโครงการของหน่วยงานราชการที่เกี่ยวข้องกับการจัดทำงานศึกษาวิเคราะห์ผลประโยชน์ของการก่อสร้างถนน

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

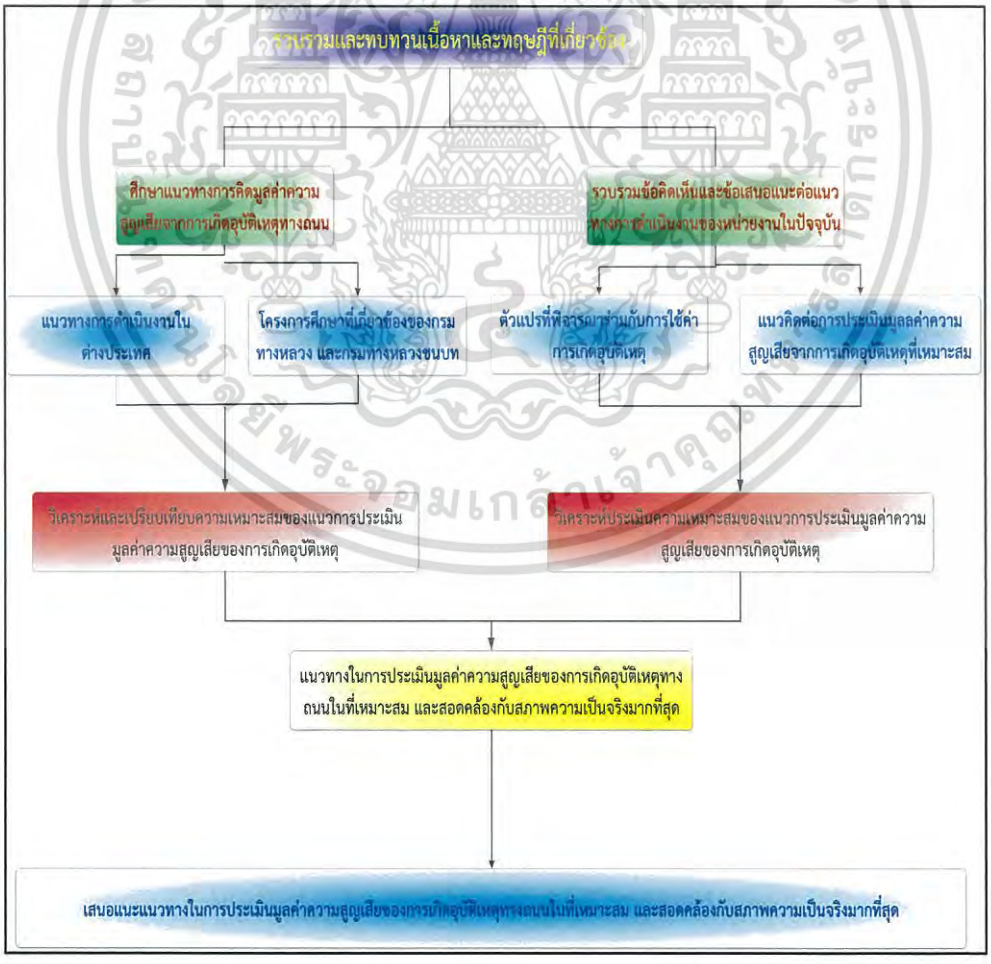
(2) ศึกษาแนวทางการดำเนินงานการวิเคราะห์ผลประโยชน์ของโครงการ ของการคิดมูลค่าความสูญเสียจากการเกิดอุบัติเหตุทางถนนของกรมทางหลวง กรมทางหลวงชนบท รวมถึงแนวทางของต่างประเทศ

(3) รวบรวมข้อคิดเห็นและข้อเสนอแนะต่อแนวทางการดำเนินงานด้านการวิเคราะห์ผลประโยชน์ของโครงการจากหน่วยงาน ได้แก่ กรมทางหลวง กรมทางหลวงชนบท โดยมุ่งเน้นกลุ่มงานที่เกี่ยวข้องโดยตรง ประกอบด้วย สำนักอำนวยความปลอดภัย สำนักแผนงาน เป็นต้น

(4) วิเคราะห์และประเมินผลที่ได้จากการรวบรวมข้อคิดเห็นและข้อเสนอแนะ เพื่อนำไปประกอบการพิจารณาแนวทางที่มีความเหมาะสมของการวิเคราะห์มูลค่าความสูญเสียของการเกิดอุบัติเหตุบนถนน

(5) จัดทำแนวทางการวิเคราะห์ที่เหมาะสมที่สุด โดยการทดลองปรับค่าตัวแปรที่สำคัญ เช่นมูลค่าอุบัติเหตุ ความเร็ว ปริมาณจราจร เป็นต้น

(6) เสนอแนะแนวทางสำหรับการคิดมูลค่าความสูญเสียของการเกิดอุบัติเหตุที่เหมาะสมและสะท้อนความเป็นจริงมากที่สุด




**รูปที่ 3.1** แผนผังขั้นตอนการดำเนินงาน

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

## 3.2 การรวบรวมข้อคิดเห็นและข้อเสนอแนะต่อแนวทางการดำเนินงานในปัจจุบันของหน่วยงาน

ดำเนินการรวบรวมข้อมูลโดยการสัมภาษณ์เจ้าหน้าที่จากงานที่เกี่ยวข้องของกรมทางหลวงและกรมทางหลวงชนบท โดยมีวัตถุประสงค์ของการสัมภาษณ์ ดังนี้

1) เพื่อให้ทราบถึงปัญหาและอุปสรรคต่อการดำเนินงานด้านการคิดมูลค่าความสูญเสียจากการเกิดอุบัติเหตุทางถนน
2) เพื่อให้ทราบถึงหลักการและทฤษฎี รวมถึงปัจจัยที่พิจารณาร่วมกับการใช้ค่าการเกิดอุบัติเหตุทางถนนในปัจจุบัน
3) เพื่อรับฟังข้อคิดเห็นและข้อเสนอแนะต่อแนวทางในการประเมินมูลค่าความสูญเสียจากการเกิดอุบัติเหตุทางถนนที่เหมาะสมสำหรับนำไปประเมินมูลค่าทางเศรษฐศาสตร์ในงานสำรวจและออกแบบถนน

### 3.2.1 การรวบรวมข้อมูลแนวทางการดำเนินงานของหน่วยงาน

โดยในการรวบรวมข้อมูลจากการสัมภาษณ์ จะให้ความสำคัญต่อเจ้าหน้าที่ฝ่ายสถิติอุบัติเหตุทางถนน และฝ่ายแผนงานและประเมินผล ซึ่งถือว่าเป็นกลุ่มงานที่เกี่ยวข้องโดยตรง และสามารถให้ข้อคิดเห็นและข้อเสนอแนะเกี่ยวกับแนวทางในการประเมินมูลค่าความสูญเสียจากการเกิดอุบัติเหตุทางถนนได้อย่างครบถ้วนตามเป้าประสงค์ของการดำเนินงานที่ผู้วิจัยได้ตั้งไว้ โดยสามารถแบ่งกลุ่มงานและจำนวนเจ้าหน้าที่ที่ต้องดำเนินการสัมภาษณ์ของแต่ละหน่วยงานได้ดังนี้

- หน่วยงานกรมทางหลวง
  - สำนักแผนงาน (กลุ่มงานประเมินผล) ได้แก่
    1) เจ้าหน้าที่ฝ่ายประเมินผลการดำเนินงานของหน่วยงาน จำนวน 5 ราย
    2) เจ้าหน้าที่ฝ่ายประเมินมูลค่าการเกิดอุบัติเหตุทางถนน จำนวน 10 ราย
  - สำนักอำนวยความปลอดภัย ได้แก่
    1) เจ้าหน้าที่กลุ่มงานสถิติอุบัติเหตุทางถนน จำนวน 5 ราย

  รวมจำนวนเจ้าหน้าที่ที่ให้สัมภาษณ์ 20 ราย
- หน่วยงานกรมทางหลวงชนบท
  - สำนักแผนงาน (กลุ่มงานประเมินผล) ได้แก่
    1) เจ้าหน้าที่ฝ่ายประเมินผลการดำเนินงานของหน่วยงาน จำนวน 5 ราย
    2) เจ้าหน้าที่ฝ่ายประเมินมูลค่าการเกิดอุบัติเหตุทางถนน จำนวน 10 ราย
  - สำนักอำนวยความปลอดภัย ได้แก่
    1) เจ้าหน้าที่กลุ่มงานสถิติอุบัติเหตุทางถนน จำนวน 5 ราย

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

รวมจำนวนเจ้าหน้าที่ที่ให้สัมภาษณ์ 20 ราย

- ผู้เชี่ยวชาญด้านเศรษฐศาสตร์
  - ผู้เชี่ยวชาญที่ได้มีการดำเนินงานวิเคราะห์มูลค่าผลประโยชน์ของโครงการร่วมกับกรมทางหลวงและกรมทางหลวงชนบท หรือหน่วยงานต่างๆ ในประเทศไทย จำนวน 10 ราย

บรรยากาศการเข้าพบ หารือ และรับฟังข้อคิดเห็นและข้อเสนอแนะจากหน่วยงานและผู้เชี่ยวชาญด้านเศรษฐศาสตร์ แสดงใน**รูปที่** 3.2

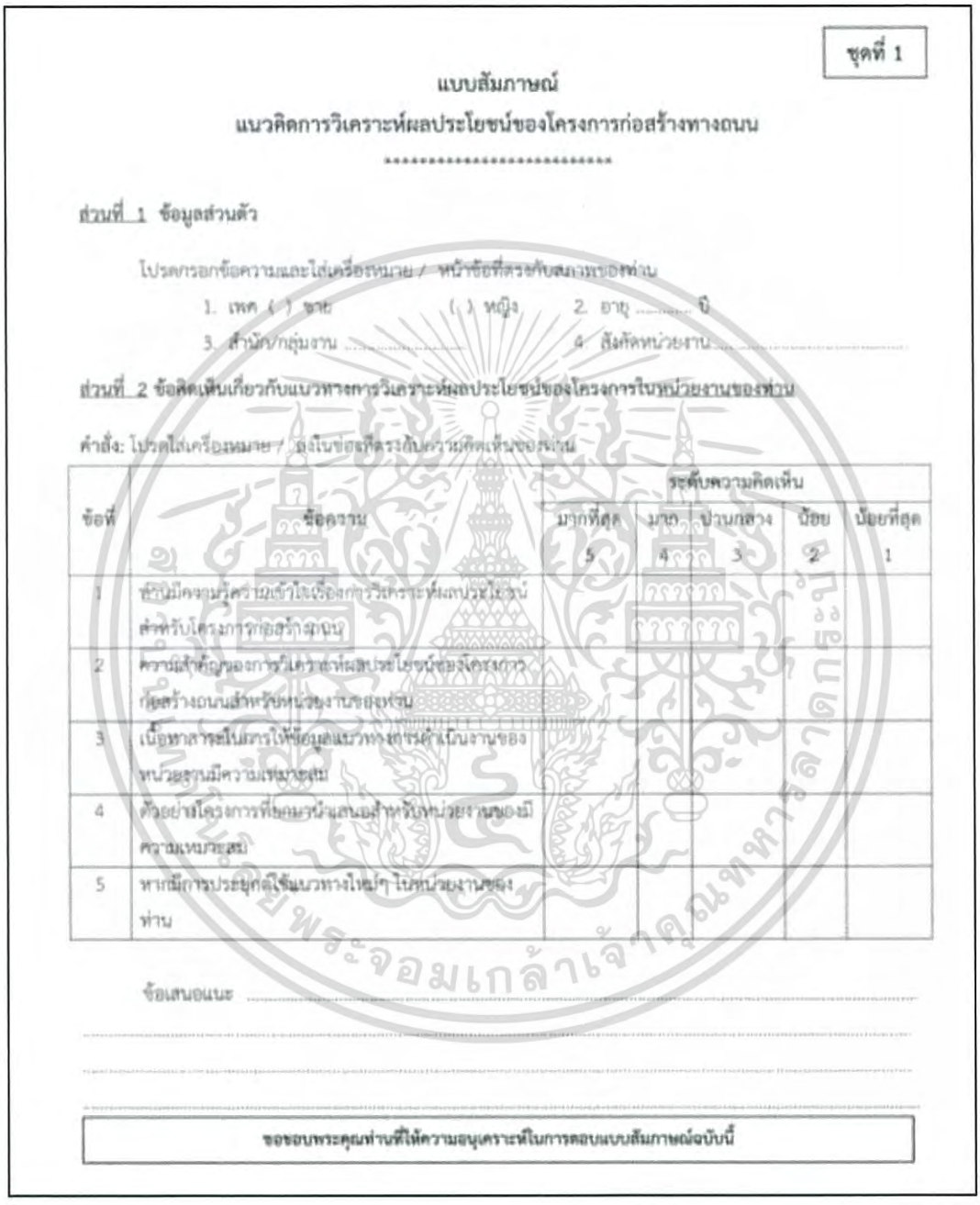
**รูปที่** 3.2 แสดงบรรยากาศการสัมภาษณ์และรวบรวมข้อมูล

ซึ่งแบบสอบถามที่ใช้ในการสำรวจเก็บข้อมูลผู้วิจัยได้แบ่งออกเป็น 2 ส่วน ดังนี้

- **ส่วนที่** 1 จะสอบถามถึงแนวทางและปัญหาที่พบในการวิเคราะห์ผลประโยชน์ของโครงการตามแนวทางที่หน่วยงานใช้ดำเนินการปัจจุบัน
- **ส่วนที่** 2 ส่วนนี้จะเสนอแนวทางที่ผู้วิจัยได้วิเคราะห์และพิจารณาปัจจัยด้านต่างๆ ที่เกี่ยวข้อง แล้วไปนำเสนอให้เจ้าหน้าที่ของหน่วยงานได้ร่วมแสดงความคิดเห็นและข้อเสนอแนะต่อแนวทางที่ผู้วิจัยเสนอ

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

โดยหลังจากที่ได้ทำการสัมภาษณ์เจ้าหน้าที่และผู้เชี่ยวชาญด้านเศรษฐศาสตร์แล้ว ผู้วิจัยจะนำผลที่ได้ไปสรุปในแต่ละประเด็น สำหรับนำไปใช้ประกอบการพิจารณาและเสนอแนวทางที่เหมาะสมต่อไป ซึ่งตัวอย่างแบบสัมภาษณ์ที่ใช้สำหรับงานวิจัยแสดงใน**รูปที่ 3.3** และ**รูปที่ 3.4**



ชุดที่ 1

**แบบสัมภาษณ์**

**แนวคิดการวิเคราะห์ผลประโยชน์ของโครงการก่อสร้างทางถนน**

**************************

ส่วนที่ 1 ข้อมูลส่วนตัว

โปรดกรอกข้อความและใส่เครื่องหมาย / หน้าข้อที่ตรงกับความของท่าน

1. เพศ ( ) ชาย ( ) หญิง 2. อายุ ..... ปี

3. สำนัก/กลุ่มงาน ..... 4. สังกัดหน่วยงาน .....

ส่วนที่ 2 ข้อคิดเห็นเกี่ยวกับแนวทางการวิเคราะห์ผลประโยชน์ของโครงการในหน่วยงานของท่าน

คำสั่ง: โปรดใส่เครื่องหมาย / ลงในช่องที่ตรงกับความคิดเห็นของท่าน

| ข้อที่ | ข้อความ | ระดับความคิดเห็น | | | | |
|---|---|---|---|---|---|---|
| | | มากที่สุด 5 | มาก 4 | ปานกลาง 3 | น้อย 2 | น้อยที่สุด 1 |
| 1 | ท่านมีความรู้ความเข้าใจเรื่องการวิเคราะห์ผลประโยชน์สำหรับโครงการก่อสร้างถนน | | | | | |
| 2 | ความสำคัญของการวิเคราะห์ผลประโยชน์ของโครงการก่อสร้างถนนสำหรับหน่วยงานของท่าน | | | | | |
| 3 | เนื้อหาสาระในการให้ข้อมูลแนวทางการดำเนินงานของหน่วยงานมีความเหมาะสม | | | | | |
| 4 | ตัวอย่างโครงการที่ยกมานำเสนอสำหรับหน่วยงานของมีความเหมาะสม | | | | | |
| 5 | หากมีการประยุกต์ใช้แนวทางใหม่ๆ ในหน่วยงานของท่าน | | | | | |

ข้อเสนอแนะ .....

.....

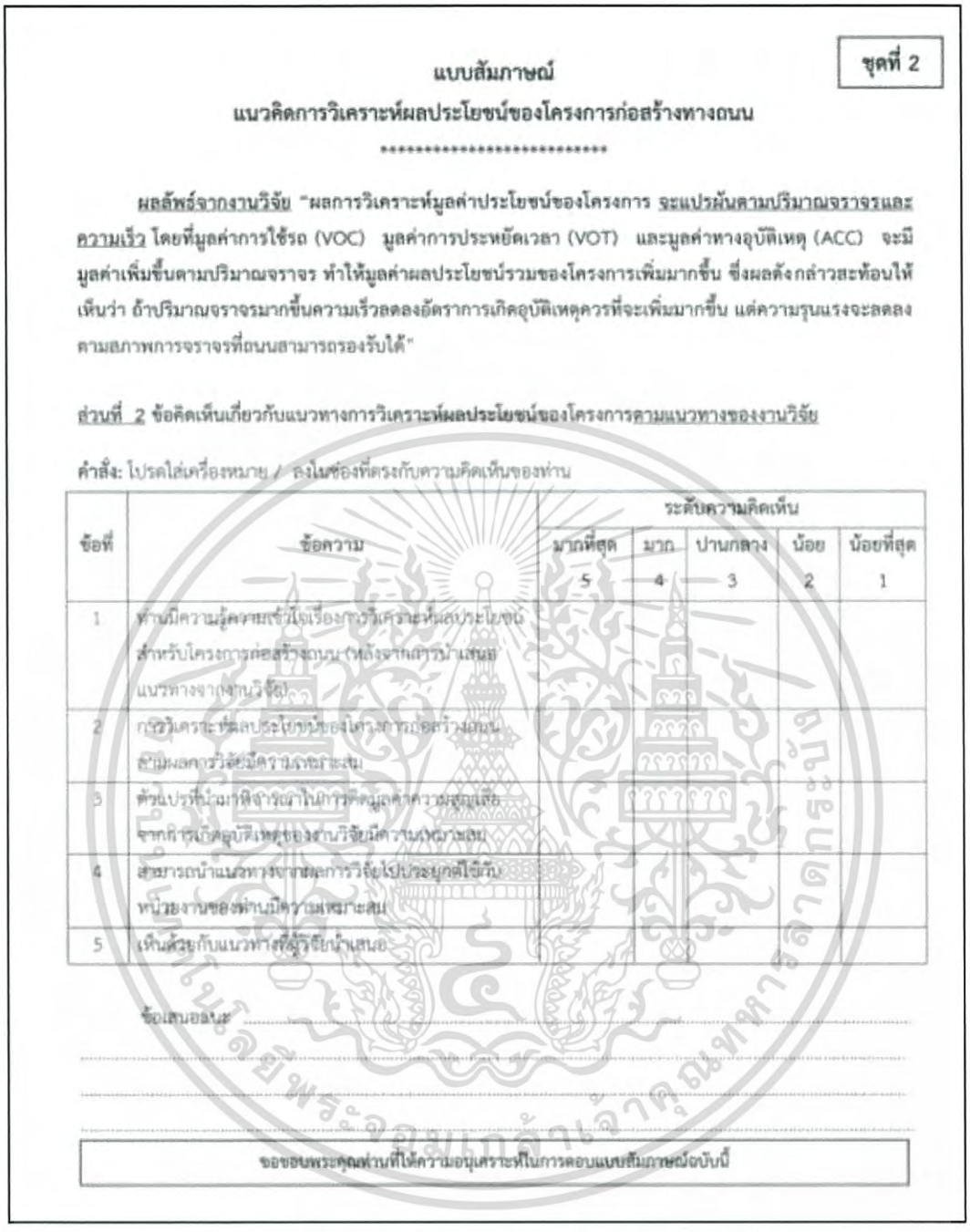
.....

.....

**ขอขอบพระคุณท่านที่ให้ความอนุเคราะห์ในการตอบแบบสัมภาษณ์ฉบับนี้**

**รูปที่ 3.3** แสดงตัวอย่างแบบสัมภาษณ์สำหรับแนวทางการวิเคราะห์ผลประโยชน์ของหน่วยงาน

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้



ชุดที่ 2

**แบบสัมภาษณ์**

**แนวคิดการวิเคราะห์ผลประโยชน์ของโครงการก่อสร้างทางถนน**

***************************

ผลลัพธ์จากงานวิจัย "ผลการวิเคราะห์มูลค่าประโยชน์ของโครงการ จะแปรผันตามปริมาณจราจรและความเร็ว โดยที่มูลค่าการใช้รถ (VOC) มูลค่าการประหยัดเวลา (VOT) และมูลค่าทางอุบัติเหตุ (ACC) จะมีมูลค่าเพิ่มขึ้นตามปริมาณจราจร ทำให้มูลค่าผลประโยชน์รวมของโครงการเพิ่มมากขึ้น ซึ่งผลดังกล่าวสะท้อนให้เห็นว่า ถ้าปริมาณจราจรมากขึ้นความเร็วลดลงอัตราการเกิดอุบัติเหตุควรที่จะเพิ่มมากขึ้น แต่ความรุนแรงจะลดลงตามสภาพการจราจรที่ถนนสามารถรองรับได้"

ส่วนที่ 2 ข้อคิดเห็นเกี่ยวกับแนวทางการวิเคราะห์ผลประโยชน์ของโครงการตามแนวทางของงานวิจัย

คำสั่ง: โปรดใส่เครื่องหมาย / ลงในช่องที่ตรงกับความคิดเห็นของท่าน

| ข้อที่ | ข้อความ | ระดับความคิดเห็น | | | | |
|---|---|---|---|---|---|---|
| | | มากที่สุด 5 | มาก 4 | ปานกลาง 3 | น้อย 2 | น้อยที่สุด 1 |
| 1 | ท่านมีความรู้ความเข้าใจเรื่องการวิเคราะห์ผลประโยชน์สำหรับโครงการก่อสร้างถนน (หลังจากการนำเสนอแนวทางจากงานวิจัย) | | | | | |
| 2 | การวิเคราะห์ผลประโยชน์ของโครงการก่อสร้างถนนตามผลการวิจัยมีความเหมาะสม | | | | | |
| 3 | ตัวแปรที่นำมาพิจารณาในการคำนวณค่าความสูญเสียจากการเกิดอุบัติเหตุของงานวิจัยมีความเหมาะสม | | | | | |
| 4 | สามารถนำแนวทางจากผลการวิจัยไปประยุกต์ใช้กับหน่วยงานของท่านมีความเหมาะสม | | | | | |
| 5 | เห็นด้วยกับแนวทางที่ผู้วิจัยนำเสนอ | | | | | |

ข้อเสนอแนะ .....

.....

.....

.....

ขอขอบพระคุณท่านที่ให้ความอนุเคราะห์ในการตอบแบบสัมภาษณ์ฉบับนี้

**รูปที่ 3.4** แสดงตัวอย่างแบบสัมภาษณ์สำหรับความคิดเห็นต่อแนวทางของผลการวิจัย

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

## 3.3 การวิเคราะห์และเสนอแนะแนวทางการคิดมูลค่าความสูญเสียของการเกิดอุบัติเหตุทางถนน

จากข้อมูลที่ดำเนินการรวบรวมมาได้ ผู้วิจัยได้ใช้ข้อเสนอแนะและวิธีการที่มีการใช้งานในปัจจุบันของหน่วยงานที่เกี่ยวข้อง ซึ่งผู้วิจัยได้ทำการวิเคราะห์ปัจจัยที่พิจารณาร่วมกับการใช้ค่าการเกิดอุบัติเหตุทางถนน โดยได้นำปัจจัยด้านสภาพการจราจรโดยรวมของถนน ซึ่งได้แก่ ความเร็วในการเดินทาง ระดับการให้บริการของถนน โดยตามหลักทฤษฎีนั้นพบว่า ถ้าปริมาณจราจรมาก ความเร็วในการเดินทางบนถนนจะอยู่ในระดับที่ต่ำ ทำให้โอกาสที่เกิดอุบัติเหตุมีความรุนแรงและเกิดการสูญเสียอย่างรุนแรงจะน้อย แต่บนถนนที่มีปริมาณจราจรน้อยยานพาหนะสามารถใช้ความเร็วในการเดินทางได้มากกว่า ทำให้โอกาสการเกิดอุบัติเหตุมีความรุนแรงสูง

ดังนั้น ในการวิเคราะห์เพื่อประเมินแนวทางการคิดมูลค่าความสูญเสียจากการเกิดอุบัติเหตุนั้นควรมีการพิจารณาแปรผันตาม ความรุนแรง ความเสียหายที่เกิดขึ้นด้วย ซึ่งจากหลักการดังกล่าวจะทำให้ตัวแปรที่มีผลต่อการประเมินมูลค่าความสูญเสียจากการเกิดอุบัติเหตุในแต่ละกรณีมีค่าไม่เท่ากัน ขึ้นอยู่กับระดับความรุนแรงของการเกิดอุบัติเหตุในแต่ละครั้งด้วย ซึ่งแนวทางในการประเมินมูลค่าความสูญเสียจากการเกิดอุบัติเหตุทางถนนที่เหมาะสม และสอดคล้องกับสภาพความเป็นจริงมากที่สุดนั้น สามารถจำแนกกระบวนการวิเคราะห์ออกเป็น 2 ส่วน ดังนี้

### 3.3.1 การวิเคราะห์แนวทางการคิดมูลค่าความสูญเสียของการเกิดอุบัติเหตุ

การวิเคราะห์ผลที่ได้จากการทบทวนงานวิจัยที่เกี่ยวข้องของทั้งสองหน่วยงานจะนำมาพิจารณาร่วมกับข้อเสนอแนะจากการสัมภาษณ์เจ้าหน้าที่ ซึ่งในการคิดมูลค่าความสูญเสียนั้นอาจจะมีการพิจารณาถึงแนวทางที่เหมาะสมสำหรับปัจจัยที่มีการแปรผันหรือปัจจัยที่ทำให้มูลค่าความสูญเสียนั้นเปลี่ยนแปลงไป โดยส่งผลให้ผลประโยชน์รวมของโครงการเปลี่ยนแปลงตามไปด้วย แนวทางดังกล่าวที่ผู้วิจัยได้ใช้อ้างอิงจาก “รายงานการศึกษาความเหมาะสมทางด้านเศรษฐกิจ วิศวกรรม และผลกระทบสิ่งแวดล้อมเบื้องต้นสำหรับแผนแม่บทการพัฒนาทางหลวง (2549) [13] ” แสดงใน**ตารางที่ 3.1** ถึง**ตารางที่ 3.3**

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

**ตารางที่ 3.1** แนวทางการคิดมูลค่าความสูญเสียเนื่องจากอุบัติเหตุต่อปริมาณการเดินทางสำหรับทางหลวง 2 ช่องจราจร

| อัตราการเกิดอุบัติเหตุ | ทางหลวง 2 ช่องจราจร | | |
|---|---|---|---|
| | อัตราการเกิด (ครั้งต่อร้อยล้านคัน-กม) | มูลค่าความเสียหาย | |
| | | บาท/ครั้ง | บาทต่อร้อยล้านคัน-กม |
| กรณีมีผู้เสียชีวิต | 1.65 | 3,215,570 | 5,305,690 |
| มีผู้บาดเจ็บร้ายแรง | 9.57 | 421,369 | 4,032,500 |
| มีผู้บาดเจ็บเล็กน้อย | 22.94 | 64,786 | 1,486,185 |
| มีทรัพย์สินเสียหาย | 130.02 | 14,284 | 1,857,262 |

**ตารางที่ 3.2** แนวทางการคิดมูลค่าความสูญเสียเนื่องจากอุบัติเหตุต่อปริมาณการเดินทางสำหรับทางหลวง 4 ช่องจราจร

| อัตราการเกิดอุบัติเหตุ | ทางหลวง 4 ช่องจราจร | | |
|---|---|---|---|
| | อัตราการเกิด (ครั้งต่อร้อยล้านคัน-กม) | มูลค่าความเสียหาย | |
| | | บาท/ครั้ง | บาทต่อร้อยล้านคัน-กม |
| กรณีมีผู้เสียชีวิต | 1.03 | 3,080,695 | 3,173,116 |
| มีผู้บาดเจ็บร้ายแรง | 5.97 | 421,369 | 2,515,572 |
| มีผู้บาดเจ็บเล็กน้อย | 14.32 | 64,786 | 927,732 |
| มีทรัพย์สินเสียหาย | 81.16 | 14,284 | 1,159,325 |

**ตารางที่ 3.3** แนวทางการคิดมูลค่าความสูญเสียเนื่องจากอุบัติเหตุต่อปริมาณการเดินทางสำหรับทางหลวงระหว่างเมือง

| อัตราการเกิดอุบัติเหตุ | ทางหลวงระหว่างเมือง | | |
|---|---|---|---|
| | อัตราการเกิด (ครั้งต่อร้อยล้านคัน-กม) | มูลค่าความเสียหาย | |
| | | บาท/ครั้ง | บาทต่อร้อยล้านคัน-กม |
| กรณีมีผู้เสียชีวิต | 0.52 | 2,766,214 | 1,438,431 |
| มีผู้บาดเจ็บร้ายแรง | 3.02 | 421,369 | 1,272,534 |
| มีผู้บาดเจ็บเล็กน้อย | 7.23 | 64,786 | 468,401 |
| มีทรัพย์สินเสียหาย | 40.98 | 14,284 | 585,376 |

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

สำหรับการคิดมูลค่าทางอุบัติเหตุ (Accident Costs : ACC) ระบบการประเมินต่างๆ ผู้วิจัยได้กำหนดให้ตั้งอยู่บนฐานวิธีคิด 2 แนวทาง ได้แก่ แนวทางวิธีทุนมนุษย์ (The Human Capital Approach : HC) และแนวทางวิธีความเต็มใจที่จะจ่าย (Willingness to Pay Approach : WTP) ในการพิจารณาส่วนของการเสียชีวิตและการบาดเจ็บและค่าใช้จ่ายจากการชนบนถนนทั้งหมดตามแนวทางวิธีคิด HC ตั้งอยู่บนพื้นฐานว่า มนุษย์มีค่าในกระบวนการผลิตทางเศรษฐกิจ และการป้องกันการชนที่น่าจะเกิดขึ้นเมื่อมีคนๆ หนึ่งคนใดเกิดเสียชีวิตหรือบาดเจ็บส่วนแนวทางวิธีคิด WTP ตั้งอยู่บนพื้นฐานว่า บุคคลประเมินความเสี่ยงต่อการชนของแต่ละบุคคลและพร้อมจะจ่ายเท่าไหร่ เพื่อลดหรือทำให้ความเสี่ยงน้อยที่สุด การศึกษานี้ผู้วิจัยจะใช้วิธีคิดแบบ HC ซึ่งได้มีการใช้กันอย่างกว้างขวางในประเทศกำลังพัฒนารวมถึงประเทศไทยด้วย โดยเปรียบเทียบแล้วจะคำนวณง่ายกว่าวิธีคิดแบบ WTP ที่ใช้กันทั่วไปในประเทศพัฒนาแล้วหลายประเทศ โดยสามารถสรุปแนวทางวิธีคิดในประเทศต่าง ๆ (Denmark (2002)) [14] ดังแสดงใน **ตารางที่ 3.4**

**ตารางที่ 3.4** วิธีคิดค่าใช้จ่ายและการประมาณการค่าใช้จ่ายของการชนทางถนนของประเทศต่าง ๆ

| Country | Study year | Costing method | % GDP | Value US$mil (1997) | Source |
|---|---|---|---|---|---|
| **LAC** | | | | | |
| Brazil | 1997 | HC | 2.0% | 15,661 | IADB Review of Traffic Safety |
| **Asia** | | | | | |
| Vietnam | 1998 | HC | 0.3% | 72 | Technical Note: Accident Costing |
| Bangladesh | 1998 | HC | 0.5% | 220 | IDC Economics Working Paper Accident Costs |
| Thailand | 1997 | HC | 2.3% | 3,810 | SWEROAD Road Safety Master Plan Report |
| Korea | 1996 | HC | 2.6% | 12,561 | Elvik, 1999 |
| Nepal | 1996 | HC | 0.5% | 24 | Road Maintenance Component, TN Accident Costing 1996 |
| Kerala, India | 1993 | HC | 0.6% | -- | Chand 'Cost of Road Accidents in India reference to Kerala' |
| Indonesia | 1995 | HC | -- | 691-958 | Accident Costs in Indonesia: A Review June 1997 (Draft Copy), TRL/IRE |
| **Africa** | | | | | |
| KwaZulu Natal | 1997 | HC | 4.5% | -- | Kwazulu-Natal Road Traffic Safety Strategy (1996-2000) |
| Tanzania | 1996 | HC | 1.3% | 86 | 1996 Road Safety Programme Tanzania Ministry of Works |
| Zambia | 1990 | HC | 2.3% | 189 | TOI Study |
| Malawi | 1995 | HC | <5.0% | 106 | SWK/Iberinsa Road Safety Study, 1997 |
| **MENA** | | | | | |
| Egypt | 1993 | HC/CA | 0.8% | 577 | Aly, 'Valuation of traffic accidents in Egypt' |
| **HMC** | | | | | |
| UK | 1998 | WTP | 2.1% | 28,856 | Road Accidents Great Britain: 1998 The Casualty Report |
| Sweden | 1995 | WTP | 2.7% | 6,261 | Elvik, 1999 |
| Norway | 1995 | HC | 2.3% | 3,656 | Elvik, 1999 |
| Iceland | 1995 | WTP | 3-4% | 7,175 | Arnason, Nordic Road & Transport Research, 1996, v8, n3 |
| USA | 1994 | WTP | 4.6% | 358,022 | NHTSA Technical Report |
| Germany | 1994 | HC | 1.3% | 30,173 | Elvik, 1999 |
| Denmark | 1992 | HC | 1.1% | 2,028 | Elvik, 1999 |

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

### 3.3.2 การวิเคราะห์ด้านการขนส่งและจราจร

สำหรับปัจจัยหลักที่มีผลต่อการเปลี่ยนแปลงทางด้านอัตราการเกิดอุบัติเหตุ และความรุนแรงที่เกิดจากอุบัติเหตุที่ถือเป็นส่วนสำคัญในการคิดมูลค่าความสูญเสียจากการเกิดอุบัติเหตุ คือ การวิเคราะห์ปริมาณจราจร ความเร็วที่ใช้ในการเดินทางบนถนนโครงการ หรือบริเวณโครงข่ายโดยรอบถนนโครงการ ที่ส่งผลกระทบต่อการเปลี่ยนแปลงของมูลค่าโครงการ ทั้งกรณีมีโครงการและไม่มีโครงการ สำหรับนำไปใช้ในการวิเคราะห์ค่าระดับการให้บริการของถนนโครงการในปีอนาคตซึ่งส่วนนี้ถือเป็นปัจจัยสำคัญอย่างยิ่งที่จะส่งผลให้มูลค่าอุบัติเหตุเปลี่ยนแปลงไป โดยความเร็วที่เปลี่ยนแปลงไปนั้นจะสอดคล้องกับค่าระดับการให้บริการของถนน เนื่องจากกรณีศึกษาของงานวิจัยนี้ผู้วิจัยได้เลือกใช้โครงการที่ดำเนินการโดยกรมทางหลวง ดังนั้นผู้วิจัยจึงได้มีการอ้างอิงข้อมูลตามสำนักอำนวยความปลอดภัย กรมทางหลวง (2557) ดังแสดงใน**ตารางที่ 3.5**

**ตารางที่ 3.5** ย่านความเร็วเฉลี่ยของรถประเภทต่างๆ ที่ระดับการให้บริการต่างๆ

หน่วย: กิโลเมตร/ชั่วโมง

| ประเภทยานพาหนะ | | LOS | | | | | |
|---|---|---|---|---|---|---|---|
| | | A | B | C | D | E | F |
| 1 | รถจักรยานยนต์ | 70 | 60 | 50 | 40 | 30 | 15 |
| 2 | รถเก๋ง | 90 | 80 | 70 | 60 | 50 | 15 |
| 3 | รถโดยสาร/บรรทุกขนาดเล็ก 4 ล้อ | 90 | 80 | 70 | 60 | 50 | 15 |
| 4 | รถโดยสารขนาดกลาง | 80 | 70 | 60 | 50 | 40 | 15 |
| 5 | รถโดยสารขนาดใหญ่ | 70 | 60 | 50 | 40 | 30 | 15 |
| 6 | รถบรรทุก 6 ล้อ | 80 | 70 | 60 | 50 | 40 | 15 |
| 7 | รถบรรทุก 10 ล้อ | 70 | 60 | 50 | 40 | 30 | 15 |
| 8 | รถพ่วงและรถกึ่งพ่วง | 65 | 55 | 45 | 35 | 25 | 15 |

แต่อย่างไรก็ตามเพื่อให้แนวทางดังกล่าวสามารถนำไปใช้ประโยชน์ต่อไปได้ รวมถึงเพื่อให้สอดคล้องกับแนวทางการวิเคราะห์ความเร็วที่เป็นสากล ผู้วิจัย ได้ทำการพิจารณาค่าความเหมาะสมของความเร็วที่ใช้ประกอบการวิเคราะห์สำหรับงานวิจัยฉบับนี้โดยการอ้างอิงข้อกำหนดของ Highway Capacity Manual 2010; (HCM 2010) ด้วย ทั้งนี้ เนื่องจากวิธีการศึกษาวิจัยได้กำหนดใช้ค่าความเร็วเฉลี่ยของยานพาหนะในการนำไปทดลองปรับเปลี่ยนค่าตัวแปร ทั้งนี้ผู้วิจัยได้ศึกษาวิธีการคำนวณค่าความเร็วเฉลี่ยจากรายงานการศึกษาอื่นๆ ดังนี้

ดร.สุรเมศวร์ พิรินะวัฒน์ ได้แสดงวิธีการคำนวณค่าความเร็วเฉลี่ยไว้ ให้สมมติฐานว่า ตลอดแนวถนนโครงการกระแสจราจร ยวดยานแต่ละคันจะวิ่งด้วยความเร็วที่แตกต่างกัน การ

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

อธิบายคุณสมบัติความเร็วของกระแสจราจรจึงใช้ลักษณะการกระจายตัวของความเร็วของยวดยานในกระแสจราจรในการอธิบายคุณสมบัติดังกล่าว และจำเป็นต้องใช้ค่าความเร็วเฉลี่ยเป็นตัวแทนความเร็วของยวดยานทั้งหมดในกระแสจราจร สำหรับอธิบายลักษณะของกระแสจราจรนั้น ความเร็วเฉลี่ยสามารถคำนวณหาได้ 2 วิธี และให้ค่าที่แตกต่างกัน ได้แก่

1) Time mean speed (TMS) คือ ค่าเฉลี่ยความเร็วของยวดยานทั้งหมดที่วิ่งผ่านตำแหน่งใดๆ บนถนนหรือช่องจราจรในช่วงเวลาที่กำหนด
2) Space mean speed (SMS) คือ ค่าเฉลี่ยความเร็วของยวดยานทั้งหมดที่ครอบครองช่วงถนนที่พิจารณาในช่วงเวลาที่กำหนด

โดยค่า TMS และ SMS สามารถคำนวณได้จากสมการต่อไปนี้

$$TMS = \frac{\sum_i \frac{d}{t_i}}{n} \qquad (3.1)$$

$$SMS = \frac{d}{\frac{\sum_i t_i}{n}} = \frac{nd}{\sum_i t_i} \qquad (3.2)$$

โดยที่

n = จำนวนข้อมูลเวลาในการเดินทางที่สังเกตได้

d = ระยะทางที่เคลื่อนที่ได้ หน่วย ไมล์ (mi) กิโลเมตร (km) หรือ ฟุต (f)

$t_i$ = เวลาที่ใช้ในการเดินทางของยวดยานคันที่ i หน่วย ชั่วโมง (h) หรือ วินาที (s)

ความเร็วอีก 2 รูปแบบที่สามารถนำมาพิจารณาหาค่าความเร็วเฉลี่ยการเดินทางได้ คือ ความเร็วเดินทางเฉลี่ยและความเร็วรถวิ่งเฉลี่ย (Average travel speed and Average running speed) เป็นค่าเฉลี่ยของความเร็วในรูปของ Space mean speed ที่นิยมใช้ในการวิเคราะห์ด้านวิศวกรรมจราจร ค่าเฉลี่ยทั้งสองแบบ มีวิธีการคำนวณเหมือนกัน โดยการนำระยะทางมาหารด้วยค่าเฉลี่ยของเวลาที่ยวดยานทั้งหมดเคลื่อนที่ในช่วงถนนที่กำหนด แต่จะแตกต่างกันที่องค์ประกอบของเวลาที่นำมาใช้ในการคำนวณ ซึ่งได้แก่ เวลาในการเดินทาง และเวลารถวิ่ง

เวลาในการเดินทาง (Travel time) คือ เวลาทั้งหมดที่ยวดยานใช้ในการเดินทางในช่วงถนนหรือระยะทางที่กำหนด ขณะที่ เวลารถวิ่ง (Running time) คือ เวลาทั้งหมดเฉพาะช่วงที่รถวิ่งที่ใช้ในการเดินทางในช่วงถนนหรือระยะทางที่กำหนด ความแตกต่างกันระหว่างเวลาทั้งสองประเภทนี้คือกรณีเวลารถวิ่ง จะไม่นำความล่าช้าที่เกิดจากการหยุดรถ (Stopped delays) มาพิจารณาเป็นเวลาที่ใช้ในการเดินทาง ขณะที่เวลาในการเดินทาง จะนำความล่าช้าดังกล่าวมาพิจารณาร่วมด้วย ดังนั้นความเร็วเดินทางเฉลี่ย จะอ้างอิงกับเวลาในการเดินทางเฉลี่ย และความเร็วรถวิ่งเฉลี่ย จะอ้างอิงกับเวลารถวิ่งเฉลี่ย

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

## 3.4 การทดลองปรับตัวแปรและวิธีการวิเคราะห์มูลค่าความสูญเสียจากการเกิดอุบัติเหตุทางถนน

ทำการทดลองปรับเปลี่ยนค่าความเร็วเฉลี่ย และปริมาณจราจร ให้มีความสอดคล้องกับระดับการให้บริการของถนนในระดับต่าง ๆ ตามที่มาตรฐานของแต่ละหน่วยงานกำหนดนั้น จะส่งผลให้มูลค่าผลประโยชน์ของโครงการ เกิดการแปรผันตามปริมาณจราจร โดยที่มูลค่าการใช้รถ (VOC) มูลค่าการประหยัดเวลา (VOT) และมูลค่าทางอุบัติเหตุ (ACC) อาจจะมีมูลค่าเพิ่มขึ้นหรือลดลงตามปริมาณจราจรหรือค่าระดับการให้บริการของถนนในโครงการนั้นๆ และอีกหนึ่งปัจจัยที่อาจจะมีการเปลี่ยนแปลงตามไปด้วยคือ ทำให้มูลค่าผลประโยชน์รวมของโครงการเพิ่มมากขึ้นหรือลดน้อยลงขึ้นอยู่กับผลการเปลี่ยนแปลงจาก 3 ปัจจัยหลักในข้างต้น ซึ่งผลดังกล่าวสะท้อนให้เห็นถึงปัจจัยที่แท้จริงที่ส่งผลต่อการวิเคราะห์ผลประโยชน์ของโครงการได้

ผู้วิจัยได้มีการปรับเปลี่ยนค่าปริมาณจราจร และความเร็วเฉลี่ย ตามระดับการให้บริการของถนนตั้งแต่ A ถึง F เพื่อให้สะท้อนถึงการเปลี่ยนแปลงของผลประโยชน์รวมของโครงการในแต่ละกรณีโดยกำหนดความเร็วสูงสุดที่ระดับการให้บริการ A กรณีมีโครงการ เท่ากับ 90 กิโลเมตรต่อชั่วโมง ส่วนกรณีไม่มีโครงการกำหนดความเร็วสูงสุกเท่ากับ 80 กิโลเมตรต่อชั่วโมง โดยดำเนินการตามแนวทางของ Highway Capacity Manual 2010 (HCM, 2010) และข้อกำหนดด้านการออกแบบถนนของกรมทางหลวง, 2557 ดังแสดงในตารางที่ 3.6

**ตารางที่ 3.6** ค่าความเร็วที่นำไปใช้ในการทดลองเพื่อวิเคราะห์มูลค่าความสูญเสียจากอุบัติเหตุ

| ระดับการให้บริการ | กรณีมีโครงการ (ทางหลวง 4 ช่องจราจร) | | กรณีไม่มีโครงการ (ทางหลวง 2 ช่องจราจร) | |
|---|---|---|---|---|
| | ปริมาณจราจร (คัน/วัน) | ความเร็ว (กิโลเมตร/ชั่วโมง) | ปริมาณจราจร (คัน/วัน) | ความเร็ว (กิโลเมตร/ชั่วโมง) |
| A | 22,146 | 90 | 16,576 | 80 |
| B | 25,555 | 80 | 23,422 | 70 |
| C | 33,598 | 70 | 28,537 | 60 |
| D | 44,291 | 60 | 35,639 | 50 |
| E | 49,610 | 50 | 43,917 | 40 |
| F | 54,061 | 20 | 50,319 | 15 |

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

## 3.5 การเสนอแนะแนวการคิดมูลค่าความสูญเสียจากการเกิดอุบัติเหตุที่เหมาะสม

ในการเสนอแนะแนวทางที่มีความเหมาะสมนั้น ผู้วิจัยได้คำนึงถึงปัจจัยที่ทุกหน่วยงานสามารถดำเนินการหรือสามารถใช้งานร่วมกันได้ ได้แก่

(1) ความสอดคล้องกับสภาพปัจจุบัน

(2) ลักษณะหรือประเภทของโครงการ

(3) ปัจจัยที่มีผลโดยตรงต่อการวิเคราะห์โครงการเช่น ปริมาณจราจร ความเร็ว และค่าความหนาแน่นของถนนโครงการ

(4) ขนาดของโครงการ เป็นต้น

โดยผลสรุปที่ได้จากการวิจัยในครั้งนี้ อาจจะเป็นแนวทางเลือกใหม่สำหรับแนวทางวิธีการ ในการคิดมูลค่าอุบัติเหตุ เพื่อใช้ในการคิดมูลค่าผลประโยชน์รวมของโครงการซึ่งสามารถนำไปประยุกต์ใช้ได้กับโครงการสำรวจออกแบบถนนในประเทศไทยต่อไป

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

# บทที่ 4
# ผลการศึกษา

ในบทนี้จะกล่าวถึงผลของการศึกษาที่ได้จากการสัมภาษณ์และการเก็บรวบรวมข้อมูล ตลอดจนผลของการศึกษาที่ได้จากการทดลองปรับเปลี่ยนค่าตัวแปรที่มีผลโดยตรงต่อการคิดมูลค่าของอุบัติเหตุ ซึ่งผลการศึกษาที่ได้นั้น จะสามารถทำให้ทราบได้ว่า ปัจจุบันแนวทางที่หน่วยงานที่เกี่ยวข้องต่อการก่อสร้างถนน เช่น กรมทางหลวง กรมทางหลวงชนบท รวมถึงหน่วยงานอื่น ๆ ภายในประเทศไทย มีปัญหาทางด้านแนวทางและการกำหนดตัวแปรอย่างไร และจะส่งผลอย่างไรต่อประสิทธิภาพในการคิดมูลค่าผลประโยชน์รวมของโครงการ ซึ่งจะนำผลของการศึกษาที่ได้มาใช้ในการวิเคราะห์เพื่อหาแนวทางที่มีความเหมาะสมและสอดคล้องกับลักษณะการดำเนินงานในปัจจุบันมากที่สุด เพื่อให้หน่วยงานสามารถนำไปพัฒนาปรับปรุงผลที่ได้จากงานวิจัยไปใช้ภายในองค์กรได้

## 4.1 การศึกษาแนวทางในการการประเมินผลประโยชน์ด้านเศรษฐกิจการดำเนินงานโครงการ

การวิเคราะห์โครงการด้านเศรษฐกิจ มีวัตถุประสงค์เพื่อเป็นข้อมูลช่วยในการตัดสินใจของหน่วยงานที่เกี่ยวข้องว่าควรจะดำเนินการก่อสร้างหรือไม่ หากผลการวิเคราะห์โครงการทางด้านเศรษฐกิจแสดงให้เห็นว่าโครงการให้ผลตอบแทนที่คุ้มค่าต่อเงินที่ลงทุนไป โครงการนั้นถือว่ามีความเหมาะสมทางด้านเศรษฐกิจที่จะดำเนินโครงการ นอกจากนี้การวิเคราะห์โครงการทางด้านเศรษฐกิจยังสามารถบ่งบอกให้ทราบแนวทางในการดำเนินการโครงการว่าควรเป็นอย่างไรอันจะก่อให้เกิดผลประโยชน์สูงสุดต่อประชาชน

การวิเคราะห์ความเหมาะสมทางด้านเศรษฐกิจของโครงการเป็นการวิเคราะห์ความคุ้มค่าของการใช้ทรัพยากรเมื่อเทียบกับผลประโยชน์ทางด้านเศรษฐกิจที่ได้รับจากโครงการ โดยใช้การเปรียบเทียบระหว่าง “กรณีมีโครงการ” และ “กรณีไม่มีโครงการ” ด้วยวิธี Cost-Benefit Analysis ซึ่งวิธีนี้เป็นที่ยอมรับกันโดยทั่วไปว่าอยู่บนหลักของเหตุผลที่เหมาะสมสำหรับใช้วิเคราะห์โครงการที่มีผลกระทบต่อสังคมและเศรษฐกิจในภาพรวม โดยพิจารณาในแง่การปรับปรุงประสิทธิภาพของโครงข่ายถนนแล้วนำผลประโยชน์มาคำนวณเปรียบเทียบกับค่าใช้จ่ายที่เกิดจากการดำเนินโครงการตลอดช่วงระยะเวลาของการวิเคราะห์ โดยคำนวณในรูปของดัชนีหลักทางด้านเศรษฐกิจ ซึ่งการศึกษาในครั้งนี้ผู้วิจัยได้คัดเลือกโครงการที่มีการวิเคราะห์และพิจารณาด้านผลประโยชน์ของโครงการ ตามแนวทางของกรมทางหลวงนำมาทดลองปรับเปลี่ยนตัวแปรด้านต่างๆ รวมถึงการเสนอแนะแนวทางจากการศึกษาเพื่อให้เจ้าหน้าที่ของหน่วยงานได้ร่วมแสดงความคิดเห็นและร่วมให้ข้อเสนอแนะ โดยมีรายละเอียดการดำเนินงานศึกษาดังนี้

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

### 4.1.1 การประเมินผลประโยชน์ด้านเศรษฐกิจการดำเนินงานโครงการ

ผลประโยชน์ทางตรงของโครงการซึ่งเป็นการพัฒนาโครงข่ายถนนโดยทั่วไปแล้วจะมีการพิจารณาปัจจัยทั้งหมด 3 ด้านหลัก ๆ ได้แก่

1) การประหยัดเวลาในการเดินทาง (Travel Time Saving)
2) การประหยัดค่าใช้จ่ายในการใช้ยานพาหนะ (Operating Cost Saving)
3) การลดลงของความสูญเสียจากอุบัติเหตุทางถนน (Accident Cost Saving)

ซึ่งเป็นผลประโยชน์ที่สามารถวัดเป็นเชิงปริมาณและแปลงเป็นตัวเงินได้อย่างชัดเจน และจะนำไปใช้ในการศึกษาความเหมาะสมของโครงการส่วนผลประโยชน์ทางอ้อม ได้แก่ ผลประโยชน์อื่นๆ ที่วัดในเชิงปริมาณได้ยาก เช่น ความสะดวกสบายในการขับขี่ สภาพแวดล้อมข้างถนนที่ดีขึ้น การรองรับภัยพิบัติ การขยายพื้นที่ครอบคลุมของการติดต่อสื่อสาร การเพิ่มขึ้นของผลผลิต การจ้างงาน และรายได้ เป็นต้น ซึ่งผลประโยชน์เหล่านี้ จะไม่นำมารวมในการศึกษาความเหมาะสมของโครงการ

#### 4.1.1.1 การศึกษาค่าใช้จ่ายในการใช้ยานพาหนะ (Vehicle Operating Cost : VOC)

ค่าใช้จ่ายในการใช้ยานพาหนะเป็นปัจจัยที่สำคัญปัจจัยหนึ่งในการประเมินผลประโยชน์ด้านเศรษฐกิจของโครงการเพราะเป็นตัวเลขผลประโยชน์ตอบแทนที่เห็นเป็นรูปธรรมที่ชัดเจน ผลประโยชน์ที่เกิดขึ้นมาจากการลดค่าใช้จ่ายในการใช้ยานพาหนะ เช่น ค่าน้ำมันเชื้อเพลิง ค่าน้ำมันหล่อลื่น และค่ายางรถยนต์ เป็นต้น

ในการศึกษาค่าใช้จ่ายในการใช้ยานพาหนะ ได้มีการพัฒนาสมการหรือแบบจำลองมานานแล้วในต่างประเทศ บางวิธีนำเสนอในรูปสมการคณิตศาสตร์ หรือกราฟความสัมพันธ์ระหว่างตัวแปรต่างๆ การนำมาประยุกต์ใช้ในประเทศไทยในพื้นที่ศึกษาจำเป็นจะต้องมีการเปรียบเทียบให้เหมาะสม ทั้งนี้ ธนาคารโลกเป็นหน่วยงานหนึ่งที่สนับสนุนการวิจัยและพัฒนาวิธีการศึกษาด้านนี้วิธีหนึ่ง ซึ่งเป็นที่นิยมใช้กันแพร่หลายทั่วโลก และจะถูกนำมาประยุกต์ใช้ในการศึกษาครั้งนี้คือ (The Highway Design and Maintenance Standard: HDM) โดยในส่วนของการศึกษาค่าใช้จ่ายยานพาหนะ (Vehicle Operating Cost) ของโครงการนั้น ที่ปรึกษาจะประยุกต์ใช้แบบจำลอง HDM-4 ซึ่งเป็นหมวดค่าใช้จ่ายยานพาหนะในแบบจำลอง HDM-4 ปัจจัยที่มีผลกระทบโดยตรงต่อมูลค่าในการใช้ยานพาหนะสามารถแบ่งได้เป็น 2 ปัจจัย คือ

(1)ปัจจัยด้านกายภาพ ได้แก่ ปัจจัยที่ไม่ขึ้นกับด้านราคา เช่น ลักษณะกายภาพของยานพาหนะและโครงข่ายถนน กล่าวคือ เป็นตัวแปรที่มีความสัมพันธ์ที่แน่นอนโดยตรงกับมูลค่าในการใช้ยานพาหนะ เช่น อัตราการสิ้นเปลืองน้ำมันเชื้อเพลิงมีความสัมพันธ์กับกำลังการขับเคลื่อนของเครื่องยนต์ ซึ่งกำลังการขับเคลื่อนดังกล่าวยังมีความสัมพันธ์กับลักษณะทางกายภาพ

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ของถนน ความขรุขระของถนน ปริมาณจราจรและความจุของถนน อัตราการสิ้นเปลืองน้ำมันหล่อลื่น และการบำรุงรักษามีความสัมพันธ์กับความขรุขระของถนน เป็นต้น

(2)ปัจจัยด้านราคา ได้แก่ ปัจจัยขึ้นอยู่กับสถานการณ์ทางราคา เช่น ราคาน้ำมันเชื้อเพลิง ราคาน้ำมันหล่อลื่น ราคายานพาหนะ ค่าเสื่อมราคา และค่าอะไหล่ในการบำรุงรักษา เป็นต้น เป็นปัจจัยที่ค่อนข้างแปรเปลี่ยนได้ง่าย การศึกษาปัจจัยด้านนี้อาศัยการปรับปรุงข้อมูลด้านราคาให้ทันสมัยตามสถานการณ์

จากปัจจัยหลักทั้ง 2 ด้านข้างต้น สามารถจำแนกค่าใช้จ่ายในการใช้ยานพาหนะที่เกิดขึ้นได้ดังนี้

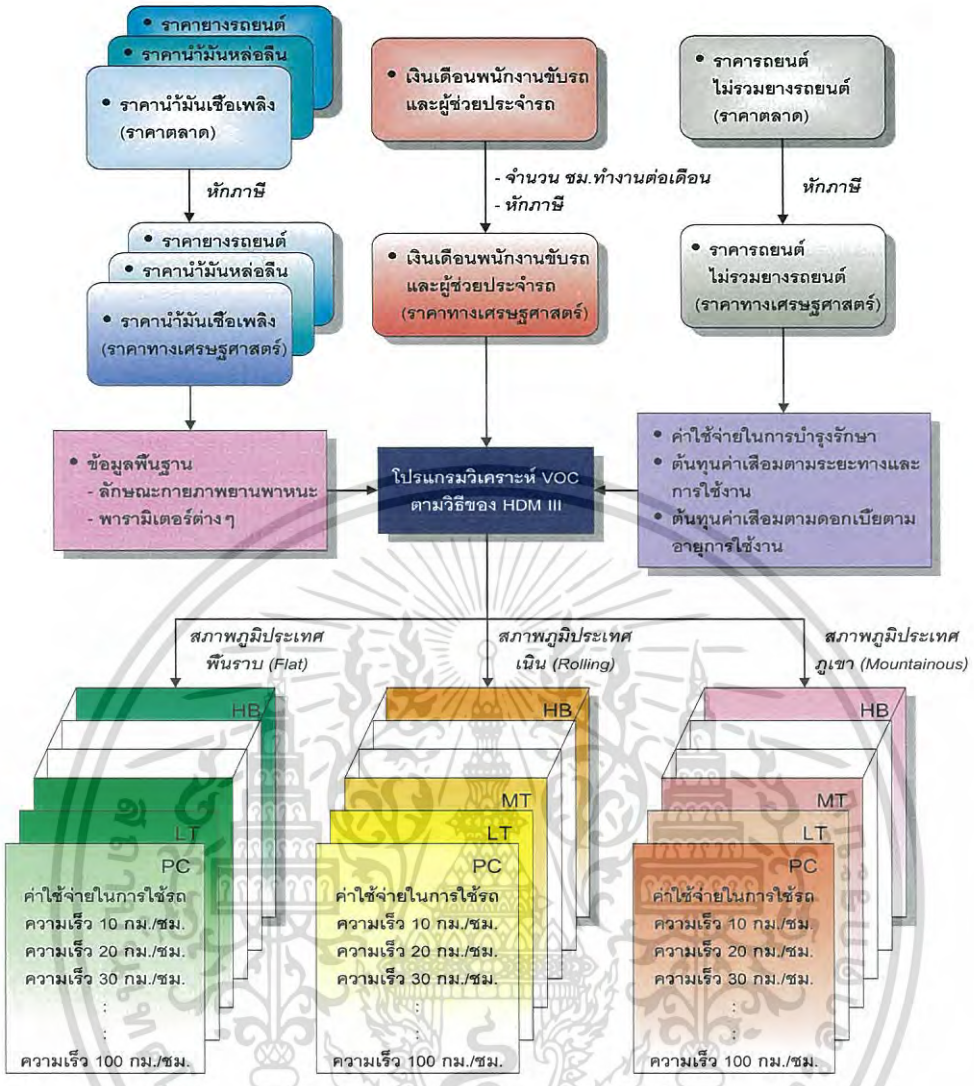
1) ค่าน้ำมัน (Fuel Cost)
2) ค่ายางรถยนต์ (Tire Cost)
3) ค่าน้ำมันหล่อลื่น (Lubricant Cost)
4) ค่าใช้จ่ายพนักงานประจำรถ (Crew Cost)
5) ค่าอะไหล่ในการบำรุงรักษา (Maintenance Parts Cost)
6) ค่าแรงงานในการบำรุงรักษา (Maintenance Labor Cost)
7) ค่าเสื่อมราคา (Depreciation)
8) ค่าดอกเบี้ย (Interest)

ทั้งนี้ ในการคำนวณค่าใช้จ่ายในการใช้ยานพาหนะยังขึ้นอยู่กับองค์ประกอบต่างๆ ดังนี้

1) ประเภทของยานพาหนะ
2) ลักษณะทางกายภาพ และสภาพภูมิประเทศของสายทาง
3) ความเร็วในการเดินทาง
4) สัดส่วนของยวดยานแต่ละประเภท

การคำนวณค่าใช้จ่ายในการใช้ยานพาหนะจะแยกตามประเภทของยวดยานและ ณ ความเร็วที่แตกต่างกัน เพื่อนำมาคำนวณผลประโยชน์ทางเศรษฐกิจที่คาดว่าจะเกิดขึ้นจากการประหยัดค่าใช้จ่ายในการใช้ยานพาหนะ อันเนื่องมาจากการก่อสร้างปรับปรุงโครงข่ายถนนให้ดีขึ้น ดังแสดงแนวทางการวิเคราะห์แสดงดัง**รูปที่ 4.1** โดยในการศึกษานี้ประยุกต์ใช้วิธีการของ Highway development and Management (HDM-4) โดยมีการปรับค่า Parameter ต่างๆ ซึ่งเป็นค่าที่ต้องวิเคราะห์มาจากข้อมูลทดสอบต่างๆ จากรายงานวิจัยนั้น ในการศึกษาครั้งนี้จะประยุกต์ค่า Parameters ตามผลการศึกษา Thailand Pavement Management System (TPMS)-Thailand Road User Model ของกรมทางหลวง ซึ่งได้มีการวิเคราะห์หาค่า Parameters ของปัจจัยด้านกายภาพที่เหมาะสมสำหรับทางหลวงประเทศไทยไว้

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้




**รูปที่ 4.1** แนวทางการคำนวณค่าใช้จ่ายในการใช้ยานพาหนะ

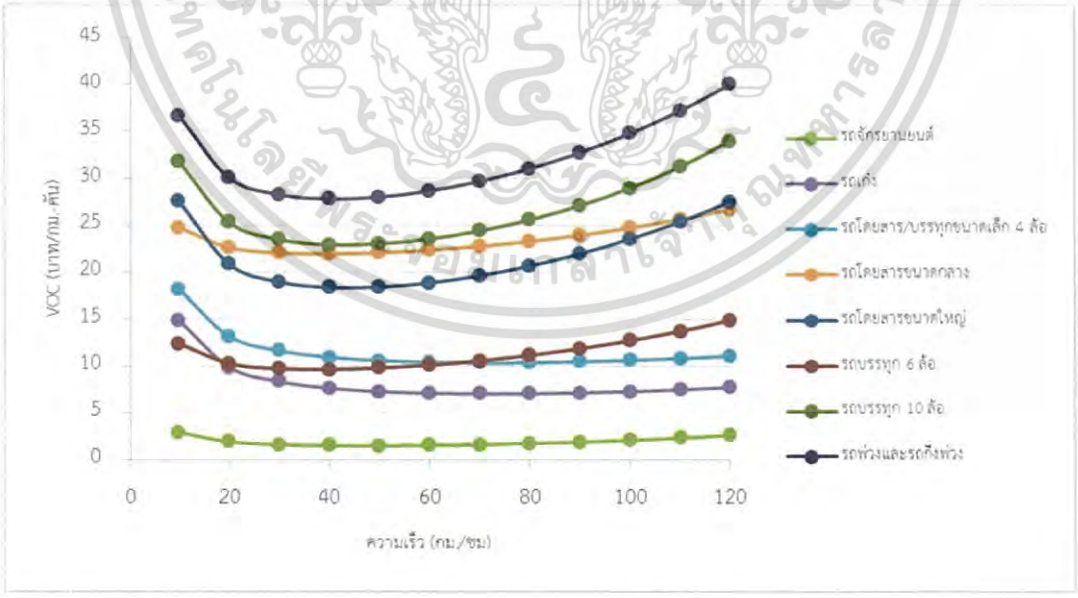
การวิเคราะห์ผลประโยชน์จากการประหยัดค่าใช้จ่ายในการใช้ยานพาหนะ (Vehicle Operation Cost Saving) และผลประโยชน์การประหยัดเวลาในการเดินทาง (Travel Time Saving) ผู้วิจัยได้ดำเนินการพิจารณาปรับมูลค่าที่เกิดจากการเดินทางบนโครงข่ายให้เป็นปัจจุบัน สำหรับมูลค่าประหยัดเวลาเดินทาง (บาท/วัน) โดยการวิเคราะห์และพิจารณาจากข้อมูลด้านเศรษฐกิจและสังคมในปัจจุบันของพื้นที่ดำเนินโครงการ อาทิ จำนวนประชากร ข้อมูลแรงงาน ผลิตภัณฑ์มวลรวมของจังหวัดและรายได้ผลิตภัณฑ์มวลรวมของจังหวัด โดยผลการคำนวณ มีค่าดังแสดงใน**ตารางที่ 4.1** และ **รูปที่ 4.2** ส่วน **ตารางที่ 4.2** ถึง **ตารางที่ 4.3** แสดงค่าใช้จ่ายในการใช้รถยนต์แต่และประเภทที่ Level of service ระดับต่างๆ

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

**ตารางที่ 4.1** ผลการวิเคราะห์และปรับปรุงค่าใช้จ่ายในการใช้รถตัวแทน ณ ปี พ.ศ.2558

| ประเภทยานพาหนะ | | ความเร็ว (กม./ชม) | | | | | | | | | | | |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| | | 10 | 20 | 30 | 40 | 50 | 60 | 70 | 80 | 90 | 100 | 110 | 120 |
| 1 | รถจักรยานยนต์ | 2.93 | 1.91 | 1.62 | 1.52 | 1.50 | 1.54 | 1.61 | 1.73 | 1.88 | 2.07 | 2.31 | 2.60 |
| 2 | รถเก๋ง | 14.88 | 9.89 | 8.35 | 7.64 | 7.27 | 7.09 | 7.03 | 7.05 | 7.14 | 7.28 | 7.48 | 7.73 |
| 3 | รถโดยสาร/บรรทุก ขนาดเล็ก 4 ล้อ | 18.17 | 13.18 | 11.64 | 10.94 | 10.57 | 10.40 | 10.33 | 10.36 | 10.45 | 10.60 | 10.80 | 11.05 |
| 4 | รถโดยสารขนาดกลาง | 24.72 | 22.59 | 22.03 | 21.92 | 22.03 | 22.30 | 22.71 | 23.24 | 23.89 | 24.68 | 25.60 | 26.69 |
| 5 | รถโดยสารขนาดใหญ่ | 27.56 | 20.84 | 18.92 | 18.33 | 18.37 | 18.82 | 19.59 | 20.63 | 21.94 | 23.51 | 25.35 | 27.48 |
| 6 | รถบรรทุก 6 ล้อ | 12.39 | 10.27 | 9.72 | 9.64 | 9.79 | 10.10 | 10.55 | 11.14 | 11.86 | 12.71 | 13.71 | 14.88 |
| 7 | รถบรรทุก 10 ล้อ | 31.82 | 25.31 | 23.46 | 22.91 | 23.00 | 23.50 | 24.36 | 25.55 | 27.07 | 28.95 | 31.23 | 33.94 |
| 8 | รถพ่วงและรถกึ่งพ่วง | 36.67 | 30.07 | 28.26 | 27.79 | 27.99 | 28.64 | 29.66 | 31.02 | 32.71 | 34.75 | 37.17 | 40.00 |

จาก**รูปที่ 4.2** แสดงผลเปรียบเทียบระหว่างความเร็วการเดินทางของยานพาหนะแต่ละประเภทเทียบกับการประหยัดค่าใช้จ่ายในการใช้ยานพาหนะ ซึ่งลักษณะของกราฟแสดงให้เห็นว่ายิ่งใช้ความเร็วสูงค่าใช้จ่ายก็จะสูงตามด้วย และยานพาหนะที่มีค่าใช้จ่ายในการเดินทางน้อยที่สุดคือรถจักรยานยนต์




**รูปที่ 4.2** แสดงผลการวิเคราะห์และปรับปรุงค่าใช้จ่ายในการใช้รถตัวแทน ณ ปีพ.ศ 2558

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

**ตารางที่ 4.2** ค่าใช้จ่ายในการใช้รถยนต์สำหรับยานพาหนะประเภทต่างๆ ที่ Level of Service ต่างๆ

| ระดับการให้บริการ | Weighted VOT (Baht/pcu-hour) | | | | | |
|---|---|---|---|---|---|---|
| | พ.ศ.2558 | พ.ศ.2562 | พ.ศ.2567 | พ.ศ.2572 | พ.ศ.2577 | พ.ศ.2582 |
| 1. รถจักรยานยนต์ | 1.56 | 1.83 | 2.11 | 2.37 | 2.64 | 2.45 |
| 2. รถยนต์นั่งไม่เกิน 7 | 11.60 | 13.58 | 15.67 | 17.64 | 19.61 | 18.22 |
| 3. รถยนต์นั่งเกิน 7 | 6.18 | 7.23 | 8.34 | 9.39 | 10.44 | 9.70 |
| 4. รถโดยสารขนาดเล็ก | 2.38 | 2.78 | 3.21 | 3.62 | 4.02 | 3.74 |
| 5. รถโดยสารขนาดกลาง | 1.21 | 1.41 | 1.63 | 1.83 | 2.04 | 1.89 |
| 6. รถโดยสารขนาดใหญ่ | 2.59 | 3.03 | 3.50 | 3.94 | | 4.06 |
| 7. รถบรรทุกเล็ก 4 ล้อ | 46.60 | 54.52 | 62.91 | 70.83 | 78.75 | 73.16 |
| 8. รถบรรทุกกลาง 6 ล้อ | 7.23 | 11.60 | 1.63 | 4.38 | 3.62 | 9.39 |
| รวม | 72.11 | 84.37 | 97.35 | 109.61 | 121.87 | 113.22 |

**ตารางที่ 4.3** ค่าใช้จ่ายในการใช้รถยนต์ตัวแทนเฉลี่ยที่ระดับการให้บริการ (Level of Service) ณ ปีต่างๆ

| LOS | VOC เฉลี่ย (คัน-กม) ปีต่างๆ | | | | | |
|---|---|---|---|---|---|---|
| | 2557 | 2562 | 2567 | 2572 | 2577 | 2582 |
| A | 11.77 | 13.32 | 15.07 | 17.05 | 19.29 | 21.82 |
| B | 11.52 | 13.03 | 14.75 | 16.68 | 18.88 | 21.36 |
| C | 11.39 | 12.89 | 14.58 | 16.50 | 18.66 | 21.12 |
| D | 11.42 | 12.92 | 14.62 | 16.54 | 18.71 | 21.17 |
| E | 11.68 | 13.21 | 14.95 | 16.92 | 19.14 | 21.65 |
| F | 16.30 | 18.44 | 20.87 | 23.61 | 26.71 | 30.22 |

#### 4.1.1.2 การศึกษามูลค่าของเวลาในการเดินทาง (Value of Time : VOT)

มูลค่าของเวลาในการเดินทาง (Value of Time: VOT) หมายถึง มูลค่า (ที่เทียบเท่าเงิน) ที่ต้องสูญเสียไปกับการเดินทาง มูลค่าของเวลาในการเดินทางมีความสำคัญในการประเมินผลประโยชน์ด้านเศรษฐกิจ ในการจัดให้มีโครงการทางด้านการคมนาคมขนส่ง เพราะโครงการ/มาตรการทางด้านการจราจรและขนส่งทำให้สามารถประหยัดเวลาในการเดินทางของทุกคนในสังคมได้ ซึ่งหากสามารถใช้เวลาในการเดินทางที่ประหยัดได้ดังกล่าวไปดำเนินกิจกรรมอื่นๆ ก็จะสามารถสร้างมูลค่าเพิ่มให้แก่เศรษฐกิจและสังคมได้ นอกจากนี้มูลค่าของเวลานี้สามารถนำไปใช้ในการศึกษาพฤติกรรมการเดินทาง กล่าวคือ ผู้เดินทางจะเลือกรูปแบบและเส้นทางการเดินทางที่เหมาะสมกับมูลค่าเวลาของตน

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

โดยทั่วไปบุคคลจะมีมูลค่าของเวลาไม่เท่าเทียมกัน เช่น นักธุรกิจ จะมีมูลค่าของเวลาสูงกว่านักเรียน นักศึกษา เป็นต้น ขณะเดียวกันการที่จะประเมินมูลค่าของเวลาของทุกคนเป็นเรื่องที่ต้องใช้เวลาและทรัพยากรอย่างมาก ดังนั้น การที่จะประเมินมูลค่าของเวลาด้วยวิธีการใดและมีความละเอียดเชื่อมั่นได้เพียงใดขึ้นอยู่กับวัตถุประสงค์ที่จะนำไปใช้ประเมินผล
วิธีการหามูลค่าของเวลาอาจจะพิจารณาจาก

1) มูลค่าผลิตภัณฑ์มวลรวม (GDP หรือ GPP) ต่อเวลาทำงาน
2) อัตราค่าจ้างเฉลี่ย (Average Wage Rate)

ซึ่งการหามูลค่าของเวลาโดยวิธีนี้มีแนวคิดพื้นฐาน คือ มูลค่าของเวลาที่ได้รับตอบแทนเป็นเงินจะเท่ากับอัตราค่าจ้าง (Wage Rate) เช่น มูลค่าของเวลาของการเดินทางโดยรถบรรทุกประกอบด้วย ค่าจ้างของคนขับรถและผู้ช่วยคนขับ ในหน่วยบาทต่อเดือน เมื่อหารด้วยชั่วโมงทำงานต่อเดือนจะได้มูลค่าของเวลาตามต้องการ

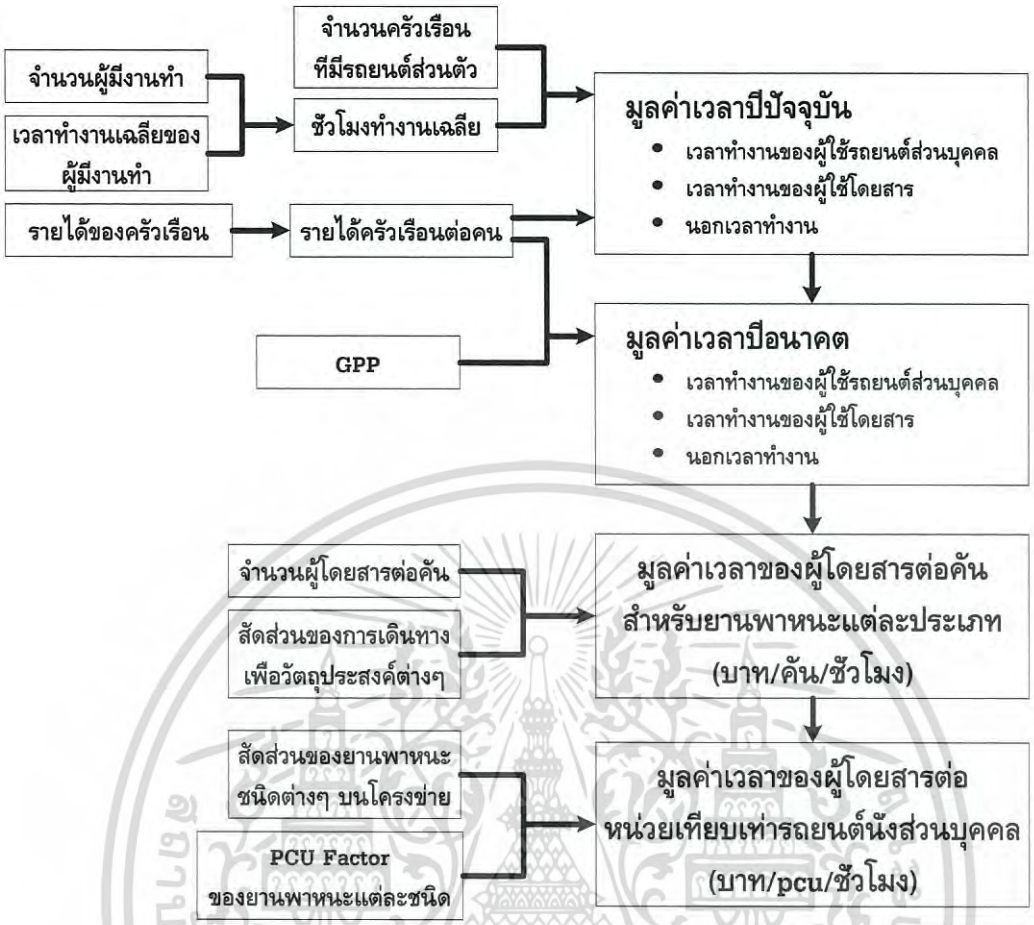
ผู้เดินทางจะประหยัดเวลาในการเดินทางอันเนื่องมาจากการก่อสร้างหรือปรับปรุงโครงข่ายถนนคมนาคมขนส่ง โดยสามารถลดเวลาในการเดินทางเพราะเดินทางด้วยระยะทางที่สั้นลงหรือความเร็วสูงขึ้น นอกจากนี้ผู้ใช้ถนนเดิมในบริเวณใกล้เคียงจะได้รับประโยชน์ด้วยเมื่อมียวดยานบางส่วนเปลี่ยนไปใช้ถนนโครงการ ทำให้ยวดยานบนถนนเดิมมีจำนวนน้อยลง ยวดยานจึงสามารถเดินทางได้รวดเร็วขึ้น

การประมาณมูลค่าเวลาที่จะนำมาใช้ในการวิเคราะห์โครงการด้านเศรษฐกิจสำหรับโครงการนี้จะวิเคราะห์ให้มีความสอดคล้องกับสภาพเศรษฐกิจและสังคมในพื้นที่ และสภาพที่เป็นจริงในปัจจุบัน โดยพิจารณาปัจจัยด้านต่างๆ ดังต่อไปนี้

1) ผลิตภัณฑ์มวลรวมและรายได้ของครัวเรือน
2) จำนวนผู้มีงานทำและเวลาในการทำงาน
3) จำนวนผู้โดยสารบนยานพาหนะแต่ละประเภท
4) วัตถุประสงค์ในการเดินทาง
5) สัดส่วนของยานพาหนะแต่ละประเภท

ผู้วิจัยได้ทำการปรับปรุงข้อมูลที่ใช้ให้ทันสมัยและสอดคล้องกับสภาพที่เป็นจริงในปัจจุบันและสภาพเศรษฐกิจและสังคมในพื้นที่ศึกษา แนวทางในการประมาณมูลค่าเวลาในการเดินทางดังกล่าวดังแสดงใน**รูปที่ 4.3**

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้




**รูปที่ 4.3** แนวคิดในการวิเคราะห์มูลค่าในการเดินทาง

ทั้งนี้ สามารถคำนวณค่าอัตราการประหยัดเวลาจากการเดินทางรวมจากสัดส่วนยานพาหนะประเภทต่างๆ สำหรับปีฐาน (พ.ศ. 2558) โดยอ้างอิงจากรายงานการศึกษาของกรมทางหลวง (2558) ดังแสดงใน**ตารางที่ 4.4**

**ตารางที่ 4.4** ค่าอัตราการประหยัดเวลาจากการเดินทาง ปีพ.ศ. 2558

| ประเภทยานพาหนะ | | PCE factor | สัดส่วนรถยนต์ | | | VOT (บาท/คัน-ชม.) | Weighted VOT (บาท/คัน-ชม.) |
|---|---|---|---|---|---|---|---|
| | | | คัน | PCU | PCU equivalent | | |
| 1 | รถจักรยานยนต์ | 0.33 | 31.00% | 0.102 | 9.64% | 16.20 | 1.56 |
| 2 | รถยนต์นั่งไม่เกิน 7 | 1 | 19.00% | 0.190 | 17.91% | 64.81 | 11.60 |
| 3 | รถยนต์นั่งเกิน 7 | 1 | 3.00% | 0.030 | 2.83% | 218.45 | 6.18 |
| 4 | รถโดยสารขนาดเล็ก | 1 | 1.00% | 0.010 | 0.94% | 252.44 | 2.38 |
| 5 | รถโดยสารขนาดกลาง | 1.5 | 0.20% | 0.003 | 0.28% | 426.43 | 1.21 |
| 6 | รถโดยสารขนาดใหญ่ | 1.5 | 0.20% | 0.003 | 0.28% | 915.79 | 2.59 |

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

**ตารางที่ 4.4** (ต่อ) ค่าอัตราการประหยัดเวลาจากการเดินทาง ปีพ.ศ. 2558

| ประเภทยานพาหนะ | | PCE factor | สัดส่วนรถยนต์ | | | VOT (บาท/คัน-ชม.) | Weighted VOT (บาท/คัน-ชม.) |
|---|---|---|---|---|---|---|---|
| | | | คัน | PCU | PCU equivalent | | |
| 7 | รถบรรทุกเล็ก 4 ล้อ | 1.5 | 41.00% | 0.615 | 57.96% | 80.40 | 46.60 |
| 8 | รถบรรทุกกลาง 6 ล้อ | 2.1 | 1.80% | 0.038 | 3.56% | 0.00 | 0.00 |
| 9 | รถบรรทุก 10 ล้อ | 2.5 | 1.00% | 0.025 | 2.36% | 0.00 | 0.00 |
| 10 | รถพ่วงและรถกึ่งพ่วง | 2.5 | 1.80% | 0.045 | 4.24% | 0.00 | 0.00 |
| รวม | | | 100.00% | 1.061 | 100.00% | 1,974.52 | 72.11 |

**ตารางที่ 4.5** ค่าอัตราการประหยัดเวลาจากการเดินทางของรถประเภทต่างๆ และค่าเฉลี่ยปีต่างๆ

| ระดับการให้บริการ | Weighted VOT (Baht/pcu-hour) | | | | | |
|---|---|---|---|---|---|---|
| | พ.ศ.2557 | พ.ศ.2562 | พ.ศ.2567 | พ.ศ.2572 | พ.ศ.2577 | พ.ศ.2582 |
| รถจักรยานยนต์ | 1.56 | 1.83 | 2.11 | 2.37 | 2.64 | 2.45 |
| รถยนต์นั่งไม่เกิน 7 ที่นั่ง | 11.60 | 13.58 | 15.67 | 17.64 | 19.61 | 18.22 |
| รถยนต์นั่งเกิน 7 ที่นั่ง | 6.18 | 7.23 | 8.34 | 9.39 | 10.44 | 9.70 |
| รถโดยสารขนาดเล็ก | 2.38 | 2.78 | 3.21 | 3.62 | 4.02 | 3.74 |
| รถโดยสารขนาดกลาง | 1.21 | 1.41 | 1.63 | 1.83 | 2.04 | 1.89 |
| รถโดยสารขนาดใหญ่ | 2.59 | 3.03 | 3.50 | 3.94 | 4.38 | 4.06 |
| รถบรรทุกเล็ก 4 ล้อ | 46.60 | 54.52 | 62.91 | 70.83 | 78.75 | 73.16 |
| รถบรรทุกกลาง 6 ล้อ | 11.60 | 2.38 | 9.70 | 10.44 | 3.62 | 8.34 |
| **รวม** | **72.11** | **84.37** | **97.35** | **109.61** | **121.87** | **113.22** |

#### 4.1.1.3 การศึกษาความสูญเสียเนื่องจากอุบัติเหตุ

การศึกษาจะดำเนินการเปรียบเทียบความสัมพันธ์ระหว่างจำนวนอุบัติเหตุที่เกิดขึ้นกับตัวแปรต่างๆ เช่น จำนวนรถจดทะเบียน ประชากร หรือปริมาณการเดินทางตามลักษณะกายภาพของถนน การจัดการจราจร พฤติกรรมการขับขี่ และการบังคับใช้กฎหมายที่มีผลต่ออุบัติเหตุที่มีคนตาย (Final Accident) อุบัติเหตุที่มีผู้บาดเจ็บ (Injury Accident) และอุบัติเหตุที่มีทรัพย์สินเสียหายเท่านั้น (Damage Accident) สภาพอุบัติเหตุที่เกิดขึ้นจะมีการประเมินเป็นมูลค่าทางการเงินต่อไป

ทั้งนี้ การศึกษาเรื่องอุบัติเหตุจะทำการเปรียบความสัมพันธ์ระหว่างจำนวนอุบัติเหตุที่เกิด โดยใช้ตัวแปรต่างๆ เช่น จำนวนรถจดทะเบียน ประชากร หรือปริมาณการเดินทาง รวมทั้งขึ้นกับลักษณะกายภาพถนน การจัดการจราจร พฤติกรรมการขับขี่ และการบังคับใช้กฎหมายเพื่อความปลอดภัยในพื้นที่ อัตราการเกิดอุบัติเหตุที่มีผู้เสียชีวิต (Fatal Accident) ทั้งนี้ปัจจัยที่มีความสำคัญมากต่อการเกิดอุบัติเหตุคือ ลักษณะต่างๆ ทางกายภาพของถนน เช่น จำนวนช่องจราจร ลักษณะทางเรขาคณิต

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ความลาดชัน พื้นผิวทาง และทางแยก เป็นต้น ดังนั้น การดำเนินการก่อสร้างปรับปรุงลักษณะทางกายภาพของถนนที่มีมาตรฐานสูงขึ้น จึงมีส่วนช่วยลดอัตราการเกิดอุบัติเหตุ

อัตราการเกิดอุบัติเหตุในการศึกษานี้เป็นจำนวนการเกิดอุบัติเหตุทางถนนต่อจำนวนระยะทางร้อยล้านกิโลเมตรต่อคันที่ยวดยานวิ่ง โดยจะแบ่งแยกการเกิดอุบัติเหตุตามลักษณะที่เกิดขึ้น และที่ใช้กันอยู่ตามมาตรฐานทั่วไป คือ

(1) อุบัติเหตุที่มีคนตาย (Fatal Accident) หมายถึง อุบัติเหตุที่เกิดขึ้นแล้วทำให้มีคนตาย (อาจมีคนบาดเจ็บหรือทรัพย์สินเสียหายด้วยก็ได้)

(2) อุบัติเหตุที่มีผู้บาดเจ็บ (Injury Accident) หมายถึง อุบัติเหตุที่เกิดขึ้นแล้วทำให้คนบาดเจ็บแต่ไม่มีการตาย สามารถแบ่งเป็น 2 ประเภท คือ อุบัติเหตุบาดเจ็บร้ายแรง (Serious Injury Accident) ซึ่งจะมีผู้ได้รับบาดเจ็บสาหัส อุบัติเหตุมีผู้บาดเจ็บเล็กน้อย (Slight Injury Accident) ซึ่งจะมีผู้ได้รับบาดเจ็บเล็กน้อย

(3) อุบัติเหตุที่มีทรัพย์สินเสียหายเท่านั้น (Damage Accident) หมายถึง อุบัติเหตุที่เกิดขึ้นแล้ว ทำให้ทรัพย์สินเสียหายเท่านั้น

มูลค่าของอุบัติเหตุโดยเฉลี่ยในการศึกษานี้ จะมองถึงต้นทุนทรัพยากรที่ใช้ไปทั้งที่เป็นตัวเงินและไม่เป็นตัวเงิน รวมถึงผลพวงทางด้านลบ (Negative Consequence) ในการศึกษานี้จะใช้การวิเคราะห์โดยวิธี Gross Output Approach โดยจะมีประเด็นหลักเชื่อมโยงกับแนวโน้มการพัฒนาเศรษฐกิจของประเทศ มูลค่าของอุบัติเหตุในการวิเคราะห์สามารถแยกออกเป็น 5 ประเภท คือ

(1) การเสียชีวิตและการบาดเจ็บ

(2) การรักษาพยาบาล

(3) การซ่อมแซมยานพาหนะ

(4) ค่าใช้จ่ายทางตรงและค่าจัดการ เช่น ตำรวจ และการจัดการหลังเกิดอุบัติเหตุ เป็นต้น

(5) ค่าใช้จ่ายแฝง เช่น ความเจ็บป่วย การขาดงาน

ในการศึกษามูลค่าอุบัติเหตุของโครงการนี้ อัตราการเกิดอุบัติเหตุต่อปริมาณการเดินทางจะแบ่งตามระดับความรุนแรงของอุบัติเหตุ โดยแบ่งออกเป็นการบาดเจ็บ การตาย และการเกิดอุบัติเหตุที่มีทรัพย์สินเสียหายเท่านั้น โดยจะมีการพิจารณาแยกตามประเภทของถนน โดยใช้ข้อมูลสถิติของกรมทางหลวงมูลค่าความสูญเสียสามารถประเมินได้จากจำนวนอุบัติเหตุและต้นทุนของอุบัติเหตุ (Cost of Accident) เฉลี่ยต่อครั้งโดยจำนวนอุบัติเหตุคาดการณ์ได้จากอัตราการเกิดอุบัติเหตุ และแนวโน้มปริมาณการเดินทางที่เกิดขึ้นบนทางหลวงประเภทต่างๆ ดังนั้น ผลรวมของมูลค่าความสูญเสียทางเศรษฐกิจของอุบัติเหตุบนทางหลวงประเภทบนระบบโครงข่ายกรณีมีและ

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

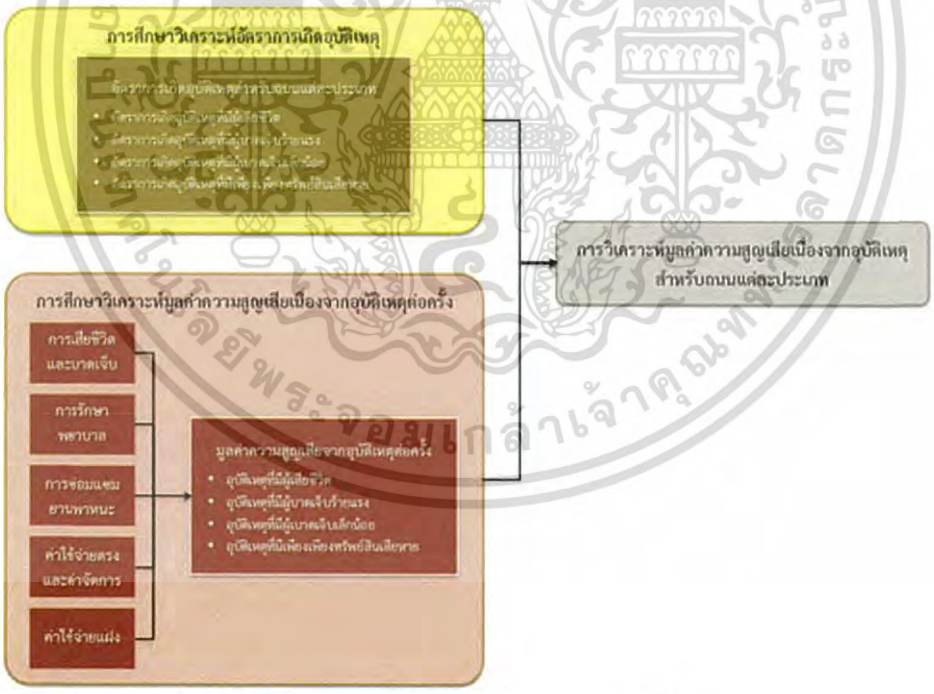
ไม่มีโครงการย่อมสะท้อนผลของโครงการในการช่วยลดมูลค่าความสูญเสียที่เกิดจากอุบัติเหตุที่สามารถวิเคราะห์ในเชิงเศรษฐกิจได้ขั้นตอนวิธีการศึกษามูลค่าความสูญเสียเนื่องจากอุบัติเหตุ อันประกอบด้วยขั้นตอนหลัก 3 ขั้นตอน ได้แก่

(1) การศึกษาวิเคราะห์อัตราการเกิดอุบัติเหตุบนทางหลวงประเภทต่างๆ จำแนกอัตราการเกิดอุบัติเหตุตามประเภทความรุนแรง

(2) การศึกษาวิเคราะห์ข้อมูลค่าความสูญเสียเนื่องจากอุบัติเหตุต่อครั้ง ซึ่งจะวิเคราะห์แยกประเภทค่าใช้จ่ายที่เกิดขึ้น

(3) คำนวณค่าความสูญเสียเนื่องจากอุบัติเหตุทั้งหมด ตามประเภทถนน โดยนำอัตราการเกิดอุบัติเหตุคูณด้วยมูลค่าสูญเสียต่อครั้ง

ทั้งนี้ ผู้วิจัยได้ทำการศึกษามูลค่าการประหยัดจากอุบัติเหตุทางถนน ซึ่งเกิดจากต้นทุนอุบัติเหตุที่ลดลง เปรียบเทียบระหว่างกรณี “มีโครงการ”ปรับปรุงถนนให้เป็นไปตามมาตรฐานทางหลวงระหว่างเมืองและ “ไม่มีโครงการ”กรณีเป็นทางหลวง 2 ช่องจราจรดังเดิมโดยต้นทุนของอุบัติเหตุที่ลดลงทั้งหมดคำนวณได้จาก อัตราการเกิดอุบัติเหตุ และมูลค่าความสูญเสียทั้งหมดที่เป็นตัวเงิน แนวทางในการคำนวณมูลค่าอุบัติเหตุบนถนน แสดงดัง**รูปที่ 4.4**




**รูปที่ 4.4** ผังแสดงแนวทางในการคำนวณมูลค่าอุบัติเหตุบนถนน

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ผลการคำนวณค่าความสูญเสียเนื่องจากอุบัติเหตุต่อปริมาณการเดินทางสำหรับปีฐาน (พ.ศ. 2558) จำแนกลักษณะทางหลวงออกเป็น 3 กรณี ได้แก่ทางหลวง 2 ช่องจราจร ทางหลวง 4 ช่องจราจร และทางหลวงพิเศษระหว่างเมือง พบว่า มูลค่าความเสียหายของทางหลวงในลักษณะที่เป็น 2 ช่องจราจร มีมูลค่าความเสียหายมากกว่าทางหลวง 4 ช่องจราจร และทางหลวงพิเศษระหว่างเมือง ซึ่งสาเหตุมาจากอัตราการเกิดอุบัติเหตุทั้ง 4 ปัจจัยได้แก่ กรฯเกิดอุบัติเหตุแล้วมีผู้เสียชีวิต มีผู้บาดเจ็บร้ายแรง มีผู้บาดเจ็บเล็กน้อย และมีทรัพย์สินเสียหาย บนทางหลวง 2 ช่องจราจรมาโอกาศมากกว่า กรณีอื่น ๆ ดังแสดงใน**ตารางที่ 4.6** ถึง**ตารางที่ 4.8**

**ตารางที่ 4.6** มูลค่าความสูญเสียเนื่องจากอุบัติเหตุต่อปริมาณการเดินทางสำหรับทางหลวง 2 ช่องจราจร ปี พ.ศ. 2558

| อัตราการเกิดอุบัติเหตุ | ทางหลวง 2 ช่องจราจร | | |
|---|---|---|---|
| | อัตราการเกิด (ครั้ง-ร้อยล้านคัน-กม) | มูลค่าความเสียหาย | |
| | | บาท/ครั้ง | บาท-ร้อยล้านคัน-กม |
| กรณีมีผู้เสียชีวิต | 1.65 | 3,215,570 | 5,305,690 |
| มีผู้บาดเจ็บร้ายแรง | 9.57 | 421,369 | 4,032,500 |
| มีผู้บาดเจ็บเล็กน้อย | 22.94 | 64,786 | 1,486,185 |
| มีทรัพย์สินเสียหาย | 130.02 | 14,284 | 1,857,262 |
| **รวม ปีฐาน 2558** | | | **12,681,638** |

**ตารางที่ 4.7** มูลค่าความสูญเสียเนื่องจากอุบัติเหตุต่อปริมาณการเดินทางสำหรับทางหลวง 4 ช่องจราจร ปี พ.ศ. 2558

| อัตราการเกิดอุบัติเหตุ | ทางหลวง 4 ช่องจราจร | | |
|---|---|---|---|
| | อัตราการเกิด (ครั้ง-ร้อยล้านคัน-กม) | มูลค่าความเสียหาย | |
| | | บาท/ครั้ง | บาท-ร้อยล้านคัน-กม |
| กรณีมีผู้เสียชีวิต | 1.03 | 3,080,695 | 3,173,116 |
| มีผู้บาดเจ็บร้ายแรง | 5.97 | 421,369 | 2,515,572 |
| มีผู้บาดเจ็บเล็กน้อย | 14.32 | 64,786 | 927,732 |
| มีทรัพย์สินเสียหาย | 81.16 | 14,284 | 1,159,325 |
| **รวม ปีฐาน 2558** | | | **7,775,745** |

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

**ตารางที่ 4.8** มูลค่าความสูญเสียเนื่องจากอุบัติเหตุต่อปริมาณการเดินทางสำหรับทางหลวงระหว่างเมือง ปี พ.ศ. 2558

| อัตราการเกิดอุบัติเหตุ | ทางหลวงระหว่างเมือง | | |
|---|---|---|---|
| | อัตราการเกิด (ครั้ง-ร้อยล้านคัน-กม) | มูลค่าความเสียหาย | |
| | | บาท/ครั้ง | บาท-ร้อยล้านคัน-กม |
| กรณีมีผู้เสียชีวิต | 0.52 | 2,766,214 | 1,438,431 |
| มีผู้บาดเจ็บร้ายแรง | 3.02 | 421,369 | 1,272,534 |
| มีผู้บาดเจ็บเล็กน้อย | 7.23 | 64,786 | 468,401 |
| มีทรัพย์สินเสียหาย | 40.98 | 14,284 | 585,376 |
| **รวม ปีฐาน 2558** | | | **3,764,743** |

โดยความสูญเสียจากอุบัติเหตุสามารถสามารถคำนวณเปรียบเทียบความเสียหายจากการเกิดอุบัติเหตุกรณีไม่มีโครงการ และเปรียบเทียบกับกรณีมีการก่อสร้างโครงการ เพื่อทำให้ทราบถึงผลประโยชน์รวมของโครงการ สำหรับนำไปประกอบการตัดสินใจในการลงทุนสำหรับหน่วยงานต่อไป ซึ่งผลการเปรียบเทียบผลประโยชน์สรุปได้ ดัง**ตารางที่ 4.9** ถึง**ตารางที่ 4.11**

**ตารางที่ 4.9** สรุปผลการวิเคราะห์การประหยัดค่าใช้จ่ายในการใช้ยานพาหนะ

| ปีพ.ศ. | การประหยัดค่าใช้จ่ายในการใช้ยานพาหนะ | | |
|---|---|---|---|
| | มีโครงการ | ไม่มีโครงการ | มูลค่าการประหยัด |
| 2562 | 2,423,531,784 | 2,457,191,948 | 33,660,164 |
| 2563 | 2,547,300,011 | 2,582,679,178 | 35,379,167 |
| 2564 | 2,675,741,943 | 2,712,905,025 | 37,163,083 |
| 2565 | 2,809,013,908 | 2,848,027,990 | 39,014,082 |
| 2566 | 2,947,277,133 | 2,988,211,538 | 40,934,405 |
| 2567 | 3,090,697,885 | 3,133,624,245 | 42,926,360 |
| 2568 | 3,243,184,202 | 3,288,228,427 | 45,044,225 |
| 2569 | 3,401,363,148 | 3,448,604,302 | 47,241,155 |
| 2570 | 3,565,424,051 | 3,614,943,829 | 49,519,778 |
| 2571 | 3,735,562,147 | 3,787,444,955 | 51,882,808 |
| 2572 | 3,911,978,758 | 3,966,311,796 | 54,333,038 |
| 2573 | 4,281,263,097 | 4,340,725,085 | 59,461,987 |
| 2574 | 4,666,566,666 | 4,731,380,092 | 64,813,426 |
| 2575 | 5,068,459,625 | 5,138,854,897 | 70,395,273 |
| 2576 | 5,487,530,627 | 5,563,746,330 | 76,215,703 |
| 2577 | 5,924,387,392 | 6,006,670,550 | 82,283,158 |
| 2578 | 6,172,318,946 | 6,258,045,598 | 85,726,652 |
| 2579 | 6,428,944,336 | 6,518,235,230 | 89,290,894 |
| 2580 | 6,694,543,297 | 6,787,523,065 | 92,979,768 |
| 2581 | 6,969,404,115 | 7,066,201,394 | 96,797,279 |
| 2582 | 7,253,823,884 | 7,354,571,438 | 100,747,554 |

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

**ตารางที่ 4.10** สรุปผลการวิเคราะห์การประหยัดเวลาในการเดินทาง

| ปีพ.ศ. | การประหยัดเวลาในการเดินทาง | | |
|---|---|---|---|
| | มีโครงการ (บาท/ปี) | ไม่มีโครงการ (บาท/ปี) | มูลค่าการประหยัด (บาท/ปี) |
| 2562 | 426,369,548 | 235,524,496 | 190,845,052 |
| 2563 | 450,129,645 | 248,649,460 | 201,480,185 |
| 2564 | 474,530,447 | 262,128,345 | 212,402,101 |
| 2565 | 499,571,952 | 275,961,153 | 223,610,799 |
| 2566 | 525,254,162 | 290,147,883 | 235,106,279 |
| 2567 | 551,577,076 | 304,688,535 | 246,888,542 |
| 2568 | 579,208,019 | 319,951,735 | 259,256,284 |
| 2569 | 607,513,156 | 335,587,357 | 271,925,799 |
| 2570 | 636,492,490 | 351,595,402 | 284,897,088 |
| 2571 | 666,146,019 | 367,975,870 | 298,170,149 |
| 2572 | 696,473,744 | 384,728,760 | 311,744,984 |
| 2573 | 760,587,269 | 420,144,764 | 340,442,505 |
| 2574 | 826,851,522 | 456,748,820 | 370,102,702 |
| 2575 | 895,266,502 | 494,540,927 | 400,725,575 |
| 2576 | 965,832,211 | 533,521,087 | 432,311,124 |
| 2577 | 1,038,548,647 | 573,689,298 | 464,859,350 |
| 2578 | 1,077,229,888 | 595,056,630 | 482,173,258 |
| 2579 | 1,116,610,079 | 724,128,505 | 392,481,574 |
| 2580 | 1,156,689,220 | 750,120,074 | 406,569,146 |
| 2581 | 1,197,467,312 | 776,564,917 | 420,902,394 |
| 2582 | 1,043,401,278 | 676,652,147 | 366,749,131 |

**ตารางที่ 4.11** สรุปผลการวิเคราะห์ความสูญเสียจากการเกิดอุบัติเหตุ

| ปีพ.ศ. | ความสูญเสียจากการเกิดอุบัติเหตุ | | |
|---|---|---|---|
| | มีโครงการ (บาท/ปี) | ไม่มีโครงการ (บาท/ปี) | มูลค่าการประหยัด (บาท/ปี) |
| 2562 | 26,679,125 | 16,358,304 | 10,320,821 |
| 2563 | 28,041,611 | 17,193,712 | 10,847,899 |
| 2564 | 29,455,547 | 18,060,667 | 11,394,880 |
| 2565 | 30,922,654 | 18,960,223 | 11,962,431 |
| 2566 | 32,444,706 | 19,893,469 | 12,551,237 |
| 2567 | 34,023,534 | 20,861,528 | 13,162,006 |
| 2568 | 35,702,159 | 21,890,777 | 13,811,383 |
| 2569 | 37,443,451 | 22,958,450 | 14,485,001 |

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

**ตารางที่ 4.11** (ต่อ) สรุปผลการวิเคราะห์ความสูญเสียจากการเกิดอุบัติเหตุ

| ปีพ.ศ. | ความสูญเสียจากการเกิดอุบัติเหตุ | | |
|---|---|---|---|
| | มีโครงการ (บาท/ปี) | ไม่มีโครงการ (บาท/ปี) | มูลค่าการประหยัด (บาท/ปี) |
| 2570 | 39,249,494 | 24,065,825 | 15,183,669 |
| 2571 | 41,122,436 | 25,214,219 | 15,908,217 |
| 2572 | 43,064,495 | 26,404,992 | 16,659,503 |
| 2573 | 47,129,712 | 28,897,580 | 18,232,132 |
| 2574 | 51,371,275 | 31,498,294 | 19,872,981 |
| 2575 | 55,795,460 | 34,210,983 | 21,584,477 |
| 2576 | 60,408,747 | 37,039,619 | 23,369,128 |
| 2577 | 65,217,826 | 39,988,306 | 25,229,520 |
| 2578 | 67,947,147 | 41,661,789 | 26,285,358 |
| 2579 | 70,772,174 | 43,393,954 | 27,378,220 |
| 2580 | 73,695,984 | 45,186,688 | 28,509,296 |
| 2581 | 76,721,753 | 47,041,938 | 29,679,815 |
| 2582 | 79,852,750 | 48,961,708 | 30,891,041 |

#### 4.1.1.4 การศึกษาผลประโยชน์รวมของโครงการ

ผลประโยชน์รวมของโครงการได้จากผลรวมของมูลค่าการประหยัดค่าใช้จ่ายในการใช้ยานพาหนะ มูลค่าการประหยัดเวลาในการเดินทางและมูลค่าการประหยัดจากการลดอุบัติเหตุซึ่งมูลค่าด้านต่างๆ ต้องเป็นค่าผลต่างของมูลค่าระหว่างกรณีมีโครงการและไม่มีโครงการ ดังแสดงในสมการที่ (4.1)

$$(VOC_{\text{มีโครงการ}}-VOC_{\text{ไม่มีโครงการ}})+(VOT_{\text{มีโครงการ}}-VOT_{\text{ไม่มีโครงการ}})+(ACC_{\text{มีโครงการ}}-ACC_{\text{ไม่มีโครงการ}}) \quad (4.1)$$

**ตารางที่ 4.12** สรุปผลการวิเคราะห์ผลประโยชน์โดยตรงทางเศรษฐกิจของโครงการ

| ปีพ.ศ. | มูลค่าการประหยัดค่าใช้จ่ายในการใช้ยานพาหนะ (บาท/ปี) | มูลค่าการประหยัดเวลาในการเดินทาง (บาท/ปี) | มูลค่าการประหยัดจากการลดอุบัติเหตุ (บาท/ปี) | ผลประโยชน์รวม (บาท/ปี) |
|---|---|---|---|---|
| 2562 | 33,660,164 | 190,845,052 | 10,320,821 | 234,826,037 |
| 2563 | 35,379,167 | 201,480,185 | 10,847,899 | 247,707,251 |
| 2564 | 37,163,083 | 212,402,101 | 11,394,880 | 260,960,064 |
| 2565 | 39,014,082 | 223,610,799 | 11,962,431 | 274,587,312 |
| 2566 | 40,934,405 | 235,106,279 | 12,551,237 | 288,591,920 |
| 2567 | 42,926,360 | 246,888,542 | 13,162,006 | 302,976,908 |
| 2568 | 45,044,225 | 259,256,284 | 13,811,383 | 318,111,891 |
| 2569 | 47,241,155 | 271,925,799 | 14,485,001 | 333,651,955 |
| 2570 | 49,519,778 | 284,897,088 | 15,183,669 | 349,600,535 |

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

**ตารางที่ 4.12** (ต่อ) สรุปผลการวิเคราะห์ผลประโยชน์โดยตรงทางเศรษฐกิจของโครงการ

| ปีพ.ศ. | มูลค่าการประหยัดค่าใช้จ่ายในการใช้ยานพาหนะ (บาท/ปี) | มูลค่าการประหยัดเวลาในการเดินทาง (บาท/ปี) | มูลค่าการประหยัดจากการลดอุบัติเหตุ (บาท/ปี) | ผลประโยชน์รวม (บาท/ปี) |
|---|---|---|---|---|
| 2571 | 51,882,808 | 298,170,149 | 15,908,217 | 365,961,174 |
| 2572 | 54,333,038 | 311,744,984 | 16,659,503 | 382,737,525 |
| 2573 | 59,461,987 | 340,442,505 | 18,232,132 | 418,136,625 |
| 2574 | 64,813,426 | 370,102,702 | 19,872,981 | 454,789,109 |
| 2575 | 70,395,273 | 400,725,575 | 21,584,477 | 492,705,325 |
| 2576 | 76,215,703 | 432,311,124 | 23,369,128 | 531,895,955 |
| 2577 | 82,283,158 | 464,859,350 | 25,229,520 | 572,372,028 |
| 2578 | 85,726,652 | 482,173,258 | 26,285,358 | 594,185,269 |
| 2579 | 89,290,894 | 392,481,574 | 27,378,220 | 509,150,688 |
| 2580 | 92,979,768 | 406,569,146 | 28,509,296 | 528,058,210 |
| 2581 | 96,797,279 | 420,902,394 | 29,679,815 | 547,379,489 |

จากผลการศึกษา พบว่า ผลประโยชน์ด้านเศรษฐกิจการดำเนินงานโครงการมีมูลค่ารวม 234,826,037 บาทต่อปี ดังแสดงใน**ตารางที่ 4.13** ซึ่งสามารถจำแนกได้เป็นดังนี้

1) ผลประโยชน์จากการประหยัดเวลาในการเดินทาง (Value of Time Saving: VOT) เท่ากับ 33,660,164 บาทต่อปี
2) การประหยัดค่าใช้จ่ายในการใช้ยานพาหนะ (Vehicle Operating Cost Saving : VOC) เท่ากับ 190,845,052 บาทต่อปี
3) ผลประโยชน์จากการลดลงของความสูญเสียจากอุบัติเหตุทางถนน (Accident Costs: ACC) เท่ากับ 10,320,821 บาทต่อปี

**ตารางที่ 4.13** ประเมินผลประโยชน์ด้านเศรษฐกิจการดำเนินงานโครงการ

| รายการ | มูลค่าต่อปี (บาท) |
|---|---|
| 1. การประหยัดเวลาในการเดินทาง (Travel Time Saving) | 33,660,164 |
| 2. การประหยัดค่าใช้จ่ายในการใช้ยานพาหนะ (Operating Cost Saving) | 190,845,052 |
| 3. การลดลงของความสูญเสียจากอุบัติเหตุทางถนน (Accident Cost Saving) | 10,320,821 |
| **รวมทั้งสิ้น** | **234,826,037** |

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

### 4.1.2 ผลตอบแทนทางด้านเศรษฐศาสตร์

ผลการวิเคราะห์ผลตอบแทนทางด้านเศรษฐศาสตร์ของโครงการ ผู้วิจัยได้ใช้อัตราการคิดลดโครงการที่ 12% รายละเอียดดัง**ตารางที่ 4.14**

**ตารางที่ 4.14** ผลการวิเคราะห์ความเหมาะสมทางด้านเศรษฐศาสตร์ของโครงการ

| ดัชนีชี้วัดผลตอบแทนทางเศรษฐกิจ | จำนวน |
|---|---|
| 1. มูลค่าปัจจุบันสุทธิ (NPV) | 679,630,964 บาท |
| 2. อัตราผลตอบแทนภายใน (EIRR) | 19.21% |
| 3. อัตราส่วนผลประโยชน์ต่อค่าลงทุน (B/C) | 1.62 เท่า |
| 4. อัตราผลตอบแทนปีแรกของการดำเนินการโครงการ (FYRR) | 24.11% |

โดยที่ในการวิเคราะห์พิจารณาค่าดัชนีความเหมาะสมในการลงทุนนั้นโครงการจะมีความคุ้มค่าทางเศรษฐกิจก็ต่อเมื่อ

1) มูลค่าปัจจุบันสุทธิ (NPV) มีค่ามากกว่า 0 (NPV = 679,630,964 บาท)
2) อัตราผลตอบแทนภายใน (EIRR) มีค่ามากกว่าอัตราการคิดลดโครงการที่กำหนดไว้ร้อยละ 12.00 (EIRR = 19.21%)
3) อัตราส่วนผลประโยชน์ต่อค่าลงทุน (B/C) มีค่ามากกว่า 1 (B/C = 1.62)

## 4.2 การทดลองปรับเปลี่ยนค่าปริมาณจราจร และความเร็ว

จากผลการคาดการณ์ปริมาณจราจรบนถนนโครงการทั้งในกรณีมีโครงการ (ทางหลวง 4 ช่องจราจร) และกรณีไม่มีโครงการ (ทางหลวง 2 ช่องจราจร) ผู้วิจัยได้นำมาพิจารณาหาค่าความจุของถนนในแต่ละระดับ เพื่อให้ทราบถึงปริมาณจราจรที่ถนนสามารถรองรับได้ จากนั้นทำการทดลองปรับเปลี่ยนค่าปริมาณจราจร ความเร็ว โดยการทดลองผลการวิเคราะห์โครงการตามวิธีของกรมทางหลวง ทั้งในกรณีที่มีโครงการ และไม่มีโครงการ สำหรับการปรับเปลี่ยนค่าปริมาณจราจร และความเร็วเฉลี่ย ผู้วิจัยได้ปรับเปลี่ยนให้สอดคล้องตามระดับการให้บริการ (Level of Service: LOS) ของถนนตั้งแต่ A ถึง F เพื่อให้สะท้อนถึงการเปลี่ยนแปลงของผลประโยชน์รวมของโครงการในแต่ละกรณีโดยกำหนดดังแสดงใน**ตารางที่ 4.15**

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

**ตารางที่ 4.15** ค่าปริมาณจราจรและความเร็วเฉลี่ยตามระดับการให้บริการ ต่าง ๆ

| ระดับการให้บริการ | กรณีมีโครงการ (ทางหลวง 4 ช่องจราจร) | | กรณีไม่มีโครงการ (ทางหลวง 2 ช่องจราจร) | |
|---|---|---|---|---|
| | ปริมาณจราจร (PCU) | ความเร็ว (กิโลเมตร/ชั่วโมง) | ปริมาณจราจร (PCU) | ความเร็ว (กิโลเมตร/ชั่วโมง) |
| A | 22,146 | 90 | 16,576 | 80 |
| B | 25,555 | 80 | 23,422 | 70 |
| C | 33,598 | 70 | 28,537 | 60 |
| D | 44,291 | 60 | 35,639 | 50 |
| E | 49,610 | 50 | 43,917 | 40 |
| F | 54,061 | 20 | 50,319 | 15 |

### 4.2.1 การวิเคราะห์และเปรียบเทียบผล

ดำเนินการวิเคราะห์และเปรียบเทียบผลที่ได้จากการทดลองเพื่อให้ทราบถึงปัญหาและข้อบกพร่องจากแนวทางการใช้ค่าอัตราการเกิดอุบัติเหตุทางถนน ของกรมทางหลวงชนบท กรมทางหลวง ซึ่งทำการวิเคราะห์และประเมินแนวทางการคิดมูลค่าสูญเสียจากอุบัติเหตุทางถนน ร่วมกับตัวแปรที่มีความสำคัญด้านอื่น ๆ ที่ไม่ได้มีการพิจารณาในปัจจุบัน อาทิ เช่นความเร็วในการเดินทาง ปริมาณจราจร ระดับการให้บริการของถนน ที่จะส่งผลต่อระดับความรุนแรงเมื่อมีการเกิดอุบัติเหตุในแต่ละครั้ง โดยแสดงผลการวิเคราะห์และเปรียบเทียบในรูปแบบของกราฟความสัมพันธ์ระหว่างปริมาณจราจรและความเร็วกับมูลค่าผลประโยชน์ของโครงการ

จากการทดลองปรับเปลี่ยนค่าปริมาณจราจรและค่าความเร็วเฉลี่ยสำหรับการวิเคราะห์โครงการตามแนวทางของกรมทางหลวง สามารถสรุปผลได้ดังนี้

**1) ผลการวิเคราะห์โครงการ**

โดยแนวทางของกรมทางหลวงโดยเปรียบเทียบผลระหว่างกรณีไม่มีโครงการ (ถนนเดิม) ขนาด 2 ช่องจราจร และกรณีที่มีโครงการที่ออกแบบเป็นถนนขนาด 4 ช่องจราจร ซึ่งกำหนดมูคค่าของเวลาในการเดินทาง (Value of Time: VOT) เท่ากับ 154.97 บาท/ชม./คัน มูลค่าการประหยัดค่าใช้จ่ายในการใช้ยานพาหนะ (Vehicle Operating Cost Saving: VOC) เท่ากับ 72.11 บาท/คัน-ชม. และมูลค่าความสูญเสียจากการเกิดอุบัติเหตุ ของโครงการกรณีมีโครงการเท่ากับ 7,970,139 บาทต่อร้อยล้านคัน-กม. ส่วนกรณีไม่มีโครงการจะกำหนดให้มูลค่าความสูญเสียจากการเกิดอุบัติเหตุของโครงการกรณีมีโครงการ เท่ากับ 12,681,638 บาทต่อร้อยล้านคันต่อกิโลเมตร ในทุกระดับการให้บริการของถนนผลที่ได้แสดงดังนี้

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

- การวิเคราะห์ที่ระดับการให้บริการ LOS A โดยกำหนดค่า VOC rate เท่ากับ 12.06 บาท/กม./คัน ผลที่ได้แสดงดัง**ตารางที่ 4.16**

**ตารางที่ 4.16** ผลลัพธ์ที่ได้จากการปรับค่าปริมาณจราจร และความเร็วสำหรับ LOS A

| มูลค่าผลประโยชน์ของโครงการ | ผลประโยชน์รวมกรณีไม่มีโครงการ (บาท/ปี),1* | ผลประโยชน์รวมกรณีมีโครงการ (บาท/ปี),2* |
|---|---|---|
| ปริมาณจราจร (คัน/วัน) | 16,576 | 22,146 |
| ความเร็วเฉลี่ย (กิโลเมตร/ชั่วโมง) | 80 | 90 |
| VOC,(1) (บาท/ปี) | 1,679,062,953 | 2,243,247,756 |
| VOT ,(2) (บาท/ปี) | 924,761,779 | 1,235,492,560 |
| ACC ,(3) (บาท/ปี) | 18,091,137 | 14,169,971 |
| SUM ,(4) (บาท/ปี) | 2,621,915,869 | 3,502,910,286 |
| TOTAL= (4) 1*-2* | 880,994,417 (บาท/ปี) | |

- การวิเคราะห์ที่ระดับการให้บริการ LOS A โดยกำหนดค่า VOC rate เท่ากับ 11.81บาท/กม./คัน ผลที่ได้แสดงดัง**ตารางที่ 4.17**

**ตารางที่ 4.17** ผลลัพธ์ที่ได้จากการปรับค่าปริมาณจราจร และความเร็วสำหรับ LOS B

| มูลค่าผลประโยชน์ของโครงการ | ผลประโยชน์รวมกรณีไม่มีโครงการ (บาท/ปี),1* | ผลประโยชน์รวมกรณีมีโครงการ (บาท/ปี),2* |
|---|---|---|
| ปริมาณจราจร (คัน/วัน) | 23,422 | 25,555 |
| ความเร็วเฉลี่ย (กิโลเมตร/ชั่วโมง) | 70 | 80 |
| VOC,(1) (บาท/ปี) | 2,322,133,769 | 2,533,606,373 |
| VOT ,(2) (บาท/ปี) | 1,306,694,642 | 1,425,693,006 |
| ACC ,(3) (บาท/ปี) | 25,562,899 | 17,101,283 |
| SUM ,(4) (บาท/ปี) | 3,654,391,309.95 | 3,976,400,662.20 |
| TOTAL= (4) 1*-2* | 322,009,353 | |

- การวิเคราะห์ที่ระดับการให้บริการ LOS C โดยกำหนดค่า VOC rate เท่ากับ 11.67 บาท/กม./คัน ผลที่ได้แสดงดัง**ตารางที่ 4.18**

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

**ตารางที่ 4.18** ผลลัพธ์ที่ได้จากการปรับค่าปริมาณจราจร และความเร็วสำหรับ LOS C

| มูลค่าผลประโยชน์ของโครงการ | ผลประโยชน์รวมกรณีไม่มีโครงการ (บาท/ปี),1* | ผลประโยชน์รวมกรณีมีโครงการ (บาท/ปี),2* |
|---|---|---|
| ปริมาณจราจร (คัน/วัน) | 28,537 | 33,598 |
| ความเร็วเฉลี่ย (กิโลเมตร/ชั่วโมง) | 60 | 70 |
| VOC,(1) (บาท/ปี) | 2,797,324,298 | 3,293,377,579 |
| VOT ,(2) (บาท/ปี) | 1,592,056,400 | 1,874,377,904 |
| ACC ,(3) (บาท/ปี) | 31,145,438 | 22,483,289 |
| SUM ,(4) (บาท/ปี) | 4,420,526,135.94 | 5,190,238,771.63 |
| TOTAL= (4) 1*-2* | **769,712,636 (บาท/ปี)** | |

- วิเคราะห์ที่ระดับการให้บริการ LOS D โดยกำหนดค่า VOC rate เท่ากับ 11.71 บาท/กม./คัน ผลที่ได้แสดงดัง**ตารางที่ 19**

**ตารางที่ 19** ผลลัพธ์ที่ได้จากการปรับค่าปริมาณจราจร และความเร็วสำหรับ LOS D

| มูลค่าผลประโยชน์ของโครงการ | ผลประโยชน์รวมกรณีไม่มีโครงการ (บาท/ปี),1* | ผลประโยชน์รวมกรณีมีโครงการ (บาท/ปี),2* |
|---|---|---|
| ปริมาณจราจร (คัน/วัน) | 35,639 | 44,291 |
| ความเร็วเฉลี่ย (กิโลเมตร/ชั่วโมง) | 50 | 60 |
| VOC,(1) (บาท/ปี) | 3,502,695,561 | 4,353,037,097 |
| VOT ,(2) (บาท/ปี) | 1,988,271,299 | 2,470,959,457 |
| ACC ,(3) (บาท/ปี) | 38,896,600 | 29,639,324 |
| SUM ,(4) (บาท/ปี) | 5,529,863,459 | 6,853,635,878 |
| TOTAL= (4) 1*-2* | **1,323,772,419 (บาท/ปี)** | |

- วิเคราะห์ที่ระดับการให้บริการ LOS E โดยกำหนดค่า VOC rate เท่ากับ 11.97 บาท/กม./คัน ผลที่ได้แสดงดัง**ตารางที่ 20**

**ตารางที่ 20** ผลลัพธ์ที่ได้จากการปรับค่าปริมาณจราจร และความเร็วสำหรับ LOS E

| มูลค่าผลประโยชน์ของโครงการ | ผลประโยชน์รวมกรณีไม่มีโครงการ (บาท/ปี),1* | ผลประโยชน์รวมกรณีมีโครงการ (บาท/ปี),2* |
|---|---|---|
| ปริมาณจราจร (คัน/วัน) | 35,639 | 44,291 |
| ความเร็วเฉลี่ย (กิโลเมตร/ชั่วโมง) | 40 | 50 |
| VOC,(1) (บาท/ปี) | 4,414,548,441 | 4,986,810,305 |

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

**ตารางที่ 20** (ต่อ) ผลลัพธ์ที่ได้จากการปรับค่าปริมาณจราจร และความเร็วสำหรับ LOS E

| มูลค่าผลประโยชน์ของโครงการ | ผลประโยชน์รวมกรณีไม่มีโครงการ (บาท/ปี),1* | ผลประโยชน์รวมกรณีมีโครงการ (บาท/ปี),2* |
|---|---|---|
| VOT ,(2) (บาท/ปี) | 2,450,094,296 | 2,767,702,212 |
| ACC ,(3) (บาท/ปี) | 47,931,254 | 33,198,774 |
| SUM ,(4) (บาท/ปี) | 6,912,573,991 | 7,787,711,290 |
| TOTAL= (4) 1*-2* | **875,137,299 (บาท/ปี)** | |

- วิเคราะห์ที่ระดับการให้บริการ LOS F โดยกำหนดค่า VOC rate เท่ากับ 16.71 บาท/กม./คัน ผลที่ได้แสดงดัง**ตารางที่ 21**

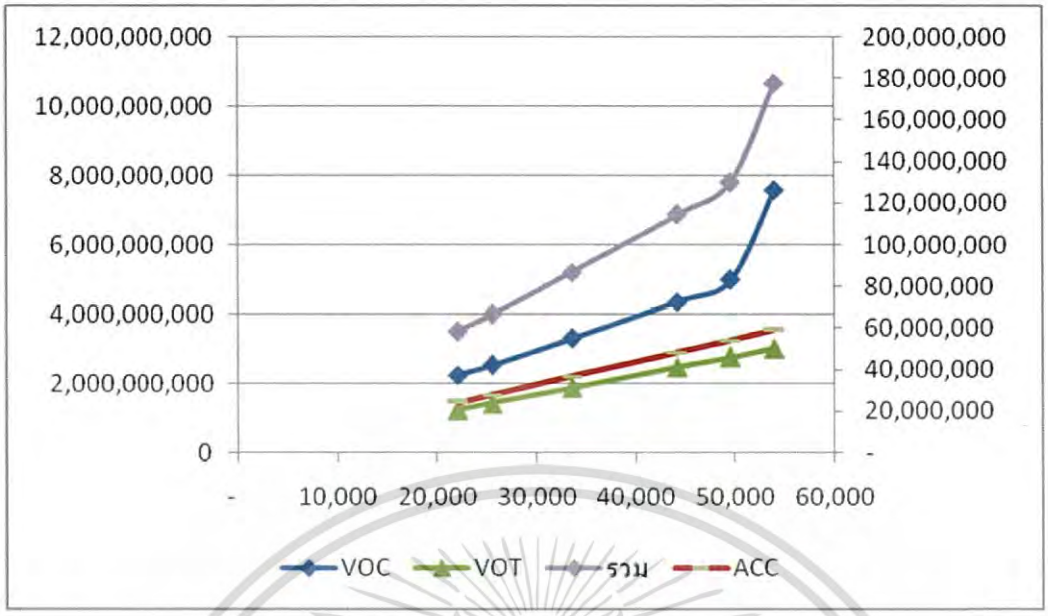
**ตารางที่ 21** ผลลัพธ์ที่ได้จากการปรับค่าปริมาณจราจร และความเร็วสำหรับ LOS F

| มูลค่าผลประโยชน์ของโครงการ | ผลประโยชน์รวมกรณีไม่มีโครงการ (บาท/ปี),1* | ผลประโยชน์รวมกรณีมีโครงการ (บาท/ปี),2* |
|---|---|---|
| ปริมาณจราจร (คัน/วัน) | 50,319 | 54,061 |
| ความเร็วเฉลี่ย (กิโลเมตร/ชั่วโมง) | 15 | 20 |
| VOC,(1) (บาท/ปี) | 7,058,791,996 | 7,583,722,929 |
| VOT ,(2) (บาท/ปี) | 2,807,256,755 | 3,016,019,941 |
| ACC ,(3) (บาท/ปี) | 54,918,432 | 36,177,361 |
| SUM ,(4) (บาท/ปี) | 9,920,967,182.92 | 10,635,920,231 |
| TOTAL= (4) 1*-2* | **714,953,049 (บาท/ปี)** | |

**2) การวิเคราะห์และเปรียบเทียบผลการวิเคราะห์โครงการ**

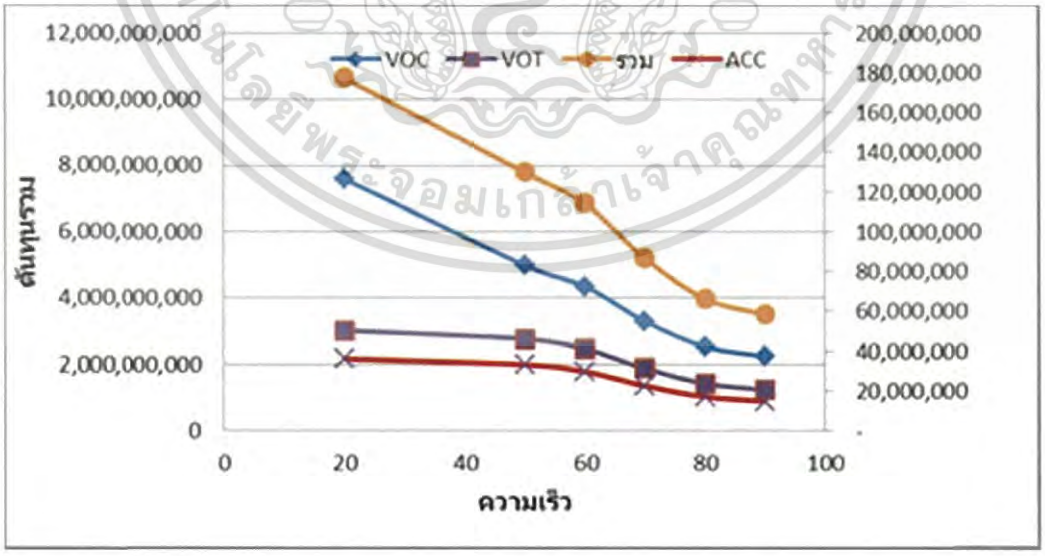
การวิเคราะห์ผลประโยชน์ที่เกิดขึ้นของโครงการ เมื่อพิจารณาร่วมกับปัจจัยด้านผลประโยชน์จากการประหยัดค่าใช้จ่ายในการใช้รถ การประหยัดเวลาในการเดินทาง และการประหยัดค่าใช้จ่ายจากอุบัติเหตุทางถนนพบว่า เมื่อปริมาณจราจรเพิ่มขึ้น แนวโน้มต้นทุนการใช้ยานพาหนจะเพิ่มขึ้นตามแบบโค้งเอ็กโพเนนเชียล ขณะที่ ต้นทุนเวลาการเดินทาง และความสูญเสียจากอุบัติเหตุจะเพิ่มขึ้นในแบบเส้นตรง สะท้อนให้เห็นว่าปัจจัยหลักของการประเมินความสูญเสียจากอุบัติเหตุอันได้แก่ มูลค่าความสูญเสียต่อครั้งของการเกิดอุบัติเหตุ (ความรุนแรง) และ อัตราของการเกิดอุบัติเหตุ (ความถี่) นั้นเป็นค่าคงที่ที่ไม่แปรตามปริมาณจราจร (ความหนาแน่น) ดังแสดงใน**รูปที่ 4.5**

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้




**รูปที่** 4.5 แสดงกราฟเปรียบเทียบปริมาณจราจร กับ การประมาณการต้นทุนต่างๆ ของโครงการ

เมื่อพิจารณากราฟใน**รูปที่** 4.5 พบว่าเมื่อความเร็วออกแบบเพิ่มขึ้น แนวโน้มของต้นทุนการใช้ยานพาหนะ ต้นทุนเวลาการเดินทาง และ ความสูญเสียจากอุบัติเหตุมีแนวโน้มลดลงในอัตราใกล้เคียงกัน หรืออาจกล่าวได้ว่า เมื่อความเร็วเฉลี่ยเพิ่มขึ้น ความสูญเสียจากอุบัติเหตุจะมีค่าลดลง ซึ่งขัดแย้งกับแนวคิดด้านความปลอดภัยทางถนน แม้ว่าสัดส่วนขอมูลค่าความสูญเสียจากอุบัติเหตุต่อต้นทุนรวมของโครงการมีค่าน้อยกว่าร้อยละ 1.00 ก็ตาม ดังแสดงใน**รูปที่** 4.6




**รูปที่** 4.6 แสดงกราฟเปรียบเทียบความเร็วกับกับ การประมาณการต้นทุนต่างๆ ของโครงการ

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

จากผลการวิเคราะห์และประเมินความคุ้มค่าของโครงการที่ผู้วิจัยนำมาเป็นกรณีศึกษานั้น พบว่า มูลค่าการประหยัดเวลาในการเดินทาง (Travel Time Saving) จะมีมูลค่าสูงกว่ามูลค่าการประหยัดค่าใช้จ่ายในการใช้ยานพาหนะ (Operating Cost Saving) ซึ่งโดยทั่วไปโครงการก่อสร้างถนนที่อยู่ในเขตเมืองที่มีปริมาณการจราจรค่อนข้างมาก และมีจุดตัดทางแยกหลายจุดเป็นต้น ส่งผลให้การวิเคราะห์โครงการที่ดำเนินการนั้นมีค่าการประหยัดค่าใช้จ่ายในการใช้ยานพาหนะสูงประมาณร้อยละ 70 ส่วนค่าการประหยัดเวลาในการเดินทางจะแค่ประมาณร้อยละ 15 ของมูลค่าผลประโยชน์ของโครงการ แต่สำหรับกรณีศึกษานี้เมื่อนำมาพิจารณาตลอดระยะทางของโครงการ ลักษณะทางกายภาพตามแนวโครงการเป็นพื้นที่ภูเขา และเป็นพื้นที่นอกเขตเมืองเป็นส่วนใหญ่ จึงส่งผลให้มูลค่าการประหยัดเวลาในการเดินทางที่เกิดขึ้นสูงกว่ามูลค่าการประหยัดค่าใช้จ่ายในการใช้ยานพาหนะได้

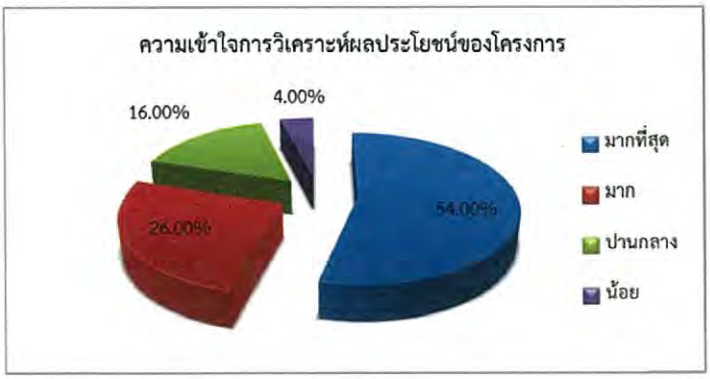
อย่างไรก็ตาม การทดสอบดังกล่าว เป็นเพียงการทดสอบเบื้องต้นเพื่อนำไปสู่ประเด็นการศึกษาในรายละเอียดในการเชื่อมโยงตัวแปรหลักในการประเมินความสูญเสียจากอุบัติเหตุ อันได้แก่ ความรุนแรงของอุบัติเหตุ และ โอกาสหรือความเสี่ยงในการเกิดอุบัติเหตุ ให้มีความเชื่อมโยงกับปัจจัยเสี่ยงหลักอันได้แก่ ความเร็วออกแบบ และความหนาแน่นของปริมาณจราจร เพื่อเสนอแนวทางปรับปรุงให้การประเมินความสูญเสียจากอุบัติเหตุขั้นตอนการประเมินผลประโยชน์โครงการมีการถ่วงดุลด้านความปลอดภัยทางถนน อันเป็นหลักการนำไปสู่การพัฒนาที่ยั่งยืนต่อไป

## 4.3 สรุปและวิเคราะห์ผลจากการรวบรวมข้อคิดเห็นและข้อเสนอแนะของหน่วยงาน

จากผลการวิเคราะห์และทดลองปรับค่าพารามิเตอร์ที่ถือเป็นปัจจัยสำคัญต่อการเปลี่ยนแปลงผลประโยชน์รวมของโครงการ เพื่อนำไปสู่การกำหนดแนวทางเพื่อเสนอต่อเจ้าหน้าที่ของหน่วยงาน ได้ร่วมแสดงข้อคิดเห็นและข้อเสนอแนะ โดยผู้วิจัยได้ตั้งสมุติฐานสำหรับแนวทางที่เหมาะสมคือ " มูลค่าประโยชน์ของโครงการ จะแปรผันตามปริมาณจราจร โดยที่มูลค่าการใช้รถ (VOC) มูลค่าการประหยัดเวลา (VOT) และมูลค่าทางอุบัติเหตุ (ACC) จะมีมูลค่าเพิ่มขึ้นตามปริมาณจราจร " พบว่า เจ้าหน้าของกรมทางกลวงและกรมทางหลวงชนบท ส่วนใหญ่เห็นด้วยต่อแนวทางที่ผู้วิจัยนำเสนอ โดยให้ข้อเสนอแนะว่าหากมีการดำเนินการตามแนวทางดังกล่าวจะช่วยให้สามารถประเมินผลประโยชน์ของโครงการร่วมกับการพิจารณารูปแบบของการออกแบบก่อสร้างถนนได้อย่างมีประสิทธิภาพมากยิ่งขึ้น รวมทั้งเป็นอีกวิธีการหนึ่งที่สามารถนำไปสู่การวางแผนออกแบบเพื่อป้องกันสูญเสียจากการเกิดอุบัติเหตุทางถนนอีกด้วย โดยมีรายละเอียดดังต่อไปนี้

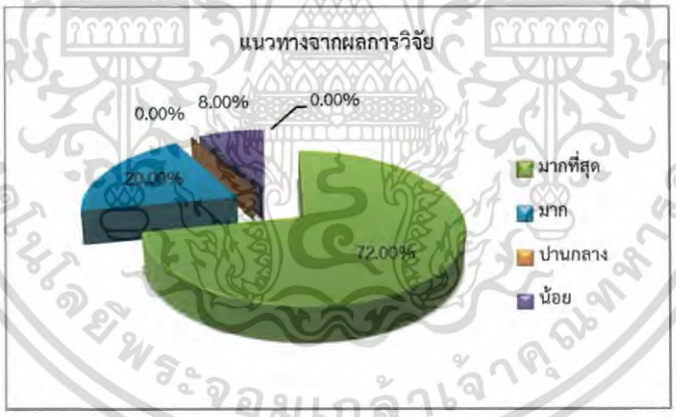
**จากรูปที่ 4.7** พบว่าเจ้าหน้าที่ของหน่วยงานที่ทำการสัมภาษณ์มีความรู้ความเข้าใจเรื่องการวิเคราะห์โครงการสำหรับงานก่อสร้างถนนมากที่สุดถึงร้อยละ 54 รองลงมาเป็นกลุ่มที่มีความรู้ความเข้าใจมาก ร้อยละ 26 และที่มีความรู้ความเข้าใจพอใช้หรือปานกลาง ร้อยละ 16 ซึ่งถือว่ากลุ่มเป้าหมายที่คัดเลือกเพื่อทำการสัมภาษณ์นั้นมีความเหมาะสม

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้




**รูปที่ 4.7** ความรู้ความเข้าใจเรื่องการวิเคราะห์ผลประโยชน์สำหรับโครงการก่อสร้างถนน (หลังจากการนำเสนอแนวทางจากงานวิจัย)

**จากรูปที่ 4.8** แสดงความคิดเห็นต่อแนวทางการวิเคราะห์โครงการตามผลการวิจัย พบว่าร้อยละ 54 เห็นว่ามีความเหมาะสมมากที่สุด และร้อยละ 26 เห็นว่ามีความเหมาะสมมาก ส่วนที่เหลือเห็นว่ามีความเหมาะสมในระดับปานกลาง พร้อมให้สาเหตุว่าแนวทางตามผลการวิจัยต้องทำการปรับเทียบหลายค่าตัวแปรทำให้เกิดความยุ่งยากในการทำงาน




**รูปที่ 4.8** ความคิดเห็นต่อแนวทางการวิเคราะห์ผลประโยชน์ของโครงการก่อสร้างถนนตามผลการวิจัย

**จากรูปที่ 4.9** แสดงความคิดเห็นต่อตัวแปรที่นำมาพิจารณาในการคิดมูลค่าความสูญเสียจากการเกิดอุบัติเหตุของงานวิจัย พบว่าร้อยละ 80 เห็นด้วยกับผลการวิจัยว่ามีความเหมาะสมมากที่สุด ส่วนร้อยละ 16 เห็นว่ามีความเหมาะสมมาก และร้อยละ 4 เห็นว่ามีความเหมาะสมในระดับปานกลาง

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

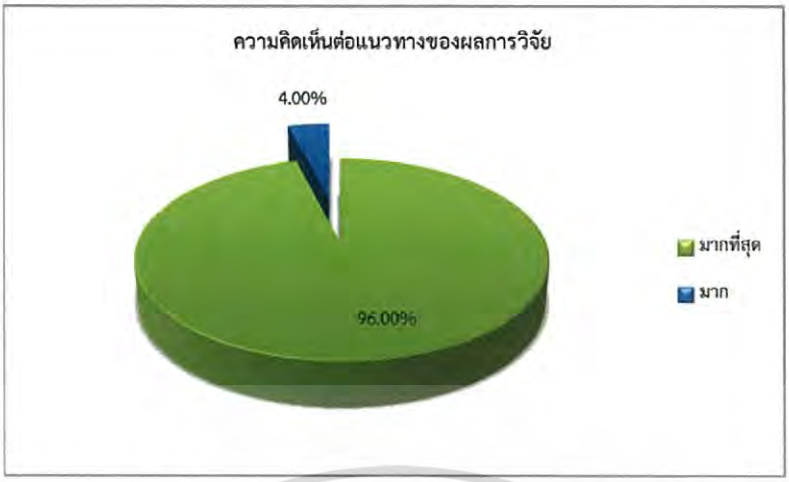
**รูปที่ 4.9** ความคิดเห็นต่อตัวแปรที่นำมาพิจารณาในการคิดมูลค่าความสูญเสียจากการเกิดอุบัติเหตุของงานวิจัย

**จากรูปที่ 4.10** แสดงความคิดเห็นต่อขีดความสามารถนำแนวทางจากผลการวิจัยไปประยุกต์ใช้กับหน่วยงานสำหรับการวิเคราะห์ผลประโยชน์ของโครงการทางถนน พบว่าร้อยละ 90 เห็นว่าแนวทางจากผลการวิจัยสามารถนำไปประยุกต์ใช้ได้อย่างเหมาะสมมากที่สุด และร้อยละ 10 เห็นว่ามีความเหมาะสมมาก พร้อมทั้งได้ให้ข้อเสนอแนะเพิ่มเติม เกี่ยวกับการเสนอแนวทางดังกล่าวต่อผู้บริหารในแต่ละหน่วยงานด้วย

**รูปที่ 4.10** ความคิดเห็นต่อการนำแนวทางจากผลการวิจัยไปประยุกต์ใช้กับหน่วยงาน

**จากรูปที่ 4.11** แสดงความคิดเห็นต่อแนวทางจากผลการวิจัยสำหรับการวิเคราะห์ผลประโยชน์ของโครงการทางถนน พบว่าร้อยละ 96 เห็นว่าแนวทางจากผลการวิจัยมีความเหมาะสมมากที่สุด และร้อยละ 4 เห็นว่ามีความเหมาะสมมาก และได้เพิ่มเติมข้อเสนอแนะเกี่ยวกับการจัดทำคู่มือสำหรับการวิเคราะห์ผลประโยชน์ของโครงการ เพื่อความสะดวกต่อการนำไปปรับใช้ในหน่วยงานต่อไป

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้




**รูปที่ 4.11** ความคิดเห็นต่อแนวทางการวิเคราะห์ผลประโยชน์ของโครงการ จากผลการวิจัย

### 4.3.1 การวิเคราะห์ผลจากแบบสัมภาษณ์หน่วยงาน

จากผลการสัมภาษณ์เจ้าหน้าที่ของหน่วยงานที่มีการจัดทำการวิเคราะห์โครงการสำหรับงานสำรวจออกแบบและก่อสร้างถนน ซึ่งกลุ่มเจ้าหน้าที่ที่ทำการสัมภาษณ์ส่วนมากมีคามรู้ความเข้าใจเกี่ยวกับการวิเคราะห์โครงการ หรือการวิเคราะห์มูลค่าผลประโยชน์ของโครงการเป็นอย่างดี และส่วนใหญ่มีความเห็นว่าแนวทางที่ได้จากผลการวิจัยมีความเหมาะสมและเห็นควรที่จะนำไปประยุกต์ใช้ในองค์กรต่อไป ซึ่งผู้วิจัยได้ให้คำแนะนำพร้อมทั้งวิธีการคิดมูลค่าความสูญเสียจากอุบัติเหตุที่เหมาะสมร่วมกับตัวแปรด้านปริมาณจราจร ความเร็ว และการวิเคราะห์ระดับการให้บริการของถนนแต่ละประเภท เพื่อให้การวิเคราะห์ผลประโยชน์ของโครงการมีความเหมาะสมและสะท้อนความเป็นจริงในปัจจุบันมากที่สุด

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

# บทที่ 5
# สรุปผลการศึกษา

## 5.1 สรุปผลการศึกษา

จากผลการศึกษาแนวทางและวิธีการวิเคราะห์มูลค่าความสูญเสียจากอุบัติเหตุ สรุปได้ว่าแนวทางสำหรับการวิเคราะห์มูลค่าความสูญเสียจากอุบัติเหตุที่เหมาะสม ในการวิจัยครั้งนี้จะใช้แนวทางวิธีทุนมนุษย์ (The Human Capital Approach : HC) ซึ่งประกอบด้วย 3 ขั้นตอน ได้แก่

1) ศึกษาวิเคราะห์อัตราการเกิดอุบัติเหตุ ซึ่งจำแนกอัตราการเกิดอุบัติเหตุตามระดับความรุนแรง
2) ศึกษาวิเคราะห์มูลค่าความสูญเสียเนื่องจากอุบัติเหตุต่อครั้งซึ่งจะวิเคราะห์แยกประเภทค่าใช้จ่ายที่เกิดขึ้น เป็น 5 ประการ คือ มูลค่าการเสียชีวิตและบาดเจ็บ มูลค่าการรักษาพยาบาล มูลค่าการสูญเสียทรัพย์สิน ค่าใช้จ่ายตรงและการจัดการ และค่าใช้จ่ายแฝง
3) นำอัตราการเกิดอุบัติเหตุคูณกับมูลค่าความสูญเสียต่อครั้งจะได้มูลค่าอุบัติเหตุแยกตามประเภททาง

จากการดำเนินการวิเคราะห์และเปรียบเทียบผลที่ได้ของการทดลองเพื่อให้ทราบถึงปัญหาและข้อบกพร่องจากแนวทางการใช้ค่าอัตราการเกิดอุบัติเหตุทางถนน ของกรมทางหลวง และกรมทางหลวงชนบท ซึ่งทำการวิเคราะห์และประเมินแนวทางการคิดมูลค่าสูญเสียจากอุบัติเหตุทางถนน ร่วมกับตัวแปรที่มีความสำคัญด้านอื่นๆ ที่ไม่ได้มีการพิจารณาในปัจจุบัน อาทิ เช่นความเร็วในการเดินทาง ปริมาณจราจร ระดับการให้บริการของถนน ที่จะส่งผลต่อระดับความรุนแรงเมื่อมีการเกิดอุบัติเหตุในแต่ละครั้ง โดยแสดงผลการวิเคราะห์และเปรียบเทียบในรูปแบบของกราฟความสัมพันธ์ระหว่าง ปริมาณจราจรและความเร็วกับมูลค่าผลประโยชน์ของโครงการ พบว่า เมื่อทำการทดลองปรับเปลี่ยนค่าความเร็วเฉลี่ย และปริมาณจราจร ที่สอดคล้องกับระดับการให้บริการของถนนในระดับต่างๆ โดยเปรียบเทียบผลระหว่างกรณีไม่มีโครงการ (ถนนเดิม) ขนาด 2 ช่องจราจร และกรณีที่มีโครงการที่ออกแบบเป็นถนนขนาด 4 ช่องจราจร ซึ่งกำหนดมูคค่าของเวลาในการเดินทาง (Value of Time: VOT) เท่ากับ 154.97 บาท/ชม./คัน และมูลค่าความสูญเสียจากการเกิดอุบัติเหตุของโครงการกรณีมีโครงการเท่ากับ 7,970,139 บาทต่อร้อยล้านคันต่อกิโลเมตร ส่วนกรณีไม่มีโครงการกำหนดให้มูลค่าความสูญเสียจากการเกิดอุบัติเหตุของโครงการกรณีมีโครงการ เท่ากับ 12,681,638 บาทต่อร้อยล้านคันต่อกิโลเมตร ในทุกระดับการให้บริการของถนน สามารถสรุปได้ว่า มูลค่าประโยชน์ของโครงการจะแปรผันตามปริมาณจราจร โดยที่มูลค่าการประหยัดค่าใช้จ่ายในการใช้ยานพาหนะ (Vehicle Operation Cost Saving: VOC) มูลค่าการประหยัดเวลา (Value of Time: VOT) และมูลค่าทางอุบัติเหตุ (Accident Costs: ACC) จะมีมูลค่าเพิ่มขึ้นตามปริมาณจราจร ทำให้มูลค่าผลประโยชน์รวมของโครงการเพิ่มมากขึ้น ซึ่งผลดังกล่าวสะท้อนให้เห็นว่า ถ้าปริมาณจราจรเพิ่มมากขึ้น

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

อัตราการเกิดอุบัติเหตุควรที่จะเพิ่มมากขึ้นตามไปด้วย แต่ความรุนแรงจะลดลงตามสภาพการจราจรที่ถนนสามารถรองรับได้

ทั้งนี้ แนวทางการวิเคราะห์ผลประโยชน์รวมของโครงการจะได้จากการนำผลรวมของมูลค่าการประหยัดค่าใช้จ่ายในการใช้ยานพาหนะ (Vehicle Operation Cost Saving: VOC) มูลค่าการประหยัดเวลาในการเดินทาง (Value of Time: VOT) และมูลค่าการประหยัดจากการลดอุบัติเหตุ (Accident Costs: ACC) ซึ่งมูลค่าด้านต่างๆ ต้องเป็นค่าผลต่างของมูลค่าระหว่างกรณีมีโครงการและไม่มีโครงการ และการคิดมูลค่าความสูญเสียจากการเกิดอุบัติเหตุจะต้องพิจารณาร่วมกับปริมาณจราจรและความเร็วที่สามารถใช้ได้ในการเดินทางบนถนนโครงการด้วย สรุปได้ว่าการวิเคราะห์ผลประโยชน์ของโครงการทางด้านถนนจำเป็นต้องพิจารณาร่วมกับปัจจัยด้านการขนส่งและจราจรส่วนอื่นนอกเหนือจากค่าใช้จ่ายการใช้ยานพาหนะและเวลาในการเดินทาง ได้แก่ปริมาณจราจร ความเร็ว และประสิทธิภาพในการรองรับปริมาณจราจรของถนนโครงการนั้นๆ เพราะถือเป็นส่วนที่สำคัญต่อการประเมินผลประโยชน์รวมของโครงการด้วย

## 5.2 ข้อจำกัดของงานวิจัย

1. การทบทวนงานวิจัยที่เกี่ยวข้อง หรือโครงการที่ได้มีการศึกษาโดยกรมทางหลวงและกรมทางหลวงชนบท ที่ผู้วิจัยได้ทำการทบทวนนั้นเป็นเพียงตัวอย่างโครงการที่มีการศึกษาและดำเนินการไปแล้ว หากจำเป็นต้องมีการนำแนวทางไปใช้ในการทำงานจะต้องทำการปรับค่าตัวแปรต่างๆ ให้สอดคล้องกับลักษณะของโครงการในปัจจุบันก่อน

2. การศึกษาในครั้งนี้ได้มีการศึกษาโครงการที่ของกรมทางหลวงที่ได้มีการดำเนินการแล้วเสร็จเรียบร้อยแล้วตั้งแต่ ปีพ.ศ. 2558 และผู้ศึกษาได้นำมาทำการทดลองปรับแนวการวิเคราะห์ร่วมกับปัจจัยด้านต่างๆ ที่ยังไม่มีการกล่าวถึงให้งานศึกษาเดิม ดังนั้นเป็นเพียงการทดลองปรับผลการศึกษาเพื่อตรวจสอบตัวแปรหรือพารามิเตอร์บางส่วนเท่านั้น ไม่ได้มีการศึกษาถึงรายละเอียดเจาะลึกของการวิเคราะห์ทางด้านเศษฐศาสตร์ทั้งหมดของโครงการดังกล่าว

3. งานวิจัยฉบับนี้เป็นเพียงการชี้ให้เห็นว่าการคิดมูลค่าความสูญเสียจากอุบัติเหตุทางถนนนั้นมีปัจจัยที่สำคัญที่ควรคำนึงถึงอะไรบ้าง และหน่วยงานที่เกี่ยวข้องพิจารณาเลือกใช้ปัจจัยใดบ้างในปัจจุบันอย่างไรบ้าง มีจุดอ่อนและจุดแข็งอย่างไร

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

## 5.3 ข้อเสนอแนะจากผลการศึกษา

1. สำหรับการนำไปประยุกต์ใช้งานแนวทางการคิดวิเคราะห์มูลค่าความสูญเสียจากการเกิดอุบัติเหตุดังผลการศึกษา จะต้องพิจารณาตรวจสอบให้มีความสอดคล้องกับลักษณะโครงการว่าเป็นลักษณะของงานสำรวจออกแบบเพื่อก่อสร้างถนน หรือเป็นงานปรับปรุงถนนเพื่อความปลอดภัย ทั้งนี้ผู้วิจัยเสนอแนะให้นำไปประยุกต์ใช้กับงานสำรวจออกแบบเพื่อก่อสร้างถนนจะมีความเหมาะสมมากกว่างานปรับปรุงถนนเพื่อความปลอดภัย

2. ผลการวิเคราะห์และคาดการณ์ปริมาณจราจรและค่าความเร็วการเดินทาง ที่จะนำไปสู่การวิเคราะห์ทางด้านเศรษฐศาสตร์ หรือการประเมินผลประโยชน์ของโครงการจะต้องพิจารณาร่วมกับแนวทางหรือหลักเกณฑ์ข้อกำหนดของหน่วยงานนั้น ๆ และสอดคล้องกับการออกแบบทางด้านวิศวกรรมด้วย เนื่องจากค่าความเร็วที่พิจารณาใช้ในการประเมินค่าระดับการให้บริการของถนน เพื่อนำไปใช้ในการคิดมูลค่าอุบัติเหตุเป็นค่าความเร็วเฉลี่ยของการเดินทางตลอดระยะความยาวโครงการ ไม่ใช่ความเร็วตามเกณฑ์ข้อกำหนดเพียงอย่างเดียว

3. นอกจากปัจจัยด้านปริมาณจราจร และความเร็วแล้ว ในการวิเคราะห์มูลค่าจากการเกิดอุบัติเหตุ เรื่องการวางแผนป้องกัน หรือการก่อสร้างเพื่อป้องกันการเกิดอุบัติเหตุก็ถือเป็นปัจจัยที่สำคัญต่อการประเมินผลประโยชน์โดยรวมของโครงการก่อสร้างถนนในปัจจุบันเพราะถือว่าเป็นค่าใช้จ่ายที่ต้องดำเนินการในโครงการ

4. เสนอแนะให้ในอนาคตหน่วยงานราชการควรที่จะให้ความสำคัญเกี่ยวกับอัตราการเกิดอุบัติเหตุ และความรุนแรง สำหรับนำมาคิดมูลค่าความสูญเสียจากการเกิดอุบัติเหตุเป็นสำคัญ ในการนำมาร่วมวิเคราะห์ประเมินผลประโยชน์ทางตรงของโครงการก่อสร้างถนน รวมถึงจะต้องคำนึงถึงมูลค่าหรือผลประโยชน์ที่เกิดขึ้นจากการลดลงของการปล่อยมลพิษทางอากาศของยวดยานพาหนะ เนื่องจากปัจจุบันค่าการปล่อยมลพิษของยานพาหนะในเขตชุมชนเมืองจะส่งผลให้การประเมินมูลค่าผลประโยชน์ของโครงการมีความสมบูรณ์มากที่สุด

5. แนวทางที่มีความเหมาะสมสำหรับการคิดมูลค่าความสูญเสียจากการเกิดอุบัติเหตุทางถนนไม่เหมาะสมที่จะใช้เป็นค่าคงที่แล้วพิจารณาเทียบกับค่า GDP เพียงอย่างเดียว หรือใช้หลักการนำมูลค่าความสูญเสียของอุบัติเหตุมาคูณร่วมกับค่า ARF ตามลักษณะของกิจกรรมที่ดำเนินการ โดยผู้วิจัยเสนอให้ใช้แนวทางการคิดมูลค่าความสูญเสียจากการเกิดอุบัติเหตุ โดยพิจารณาถึงความรุนแรงของอุบัติเหตุด้วย ซึ่งจะแปรผันตามปริมาณจราจร ค่าความเร็วที่ใช้ในการเดินทาง และระดับการให้บริการของถนนที่ออกแบบ

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

# เอกสารอ้างอิง


[1] สมัย โชติสกุล, สิทธิชัย ศิริพันธ์, ปาริชาติ พัฒนเมฆา, และสุขสันต์ หอพิบูลย์สุข. พ.ศ.2555 **การประเมินความคุ้มค่าทางเศรษฐศาสตร์ของการยกระดับความปลอดภัยบนทางหลวงชนบท.** สำนักอำนวยความปลอดภัย กรมทางหลวงชนบท และสำนักวิชาวิศวกรรมศาสตร์ มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีสุรนารี รายงานประชาชนประจำปี 2555 ศูนย์อำนวยความปลอดภัยทางถนน กรมทางหลวงชนบท หน้า 58-68

[2] พรรณ์ธิดา เหล่าพวงศักดิ์, นพพร จันทรนาชู, และณัฐกฤตย์ ดิฐวิรุฬห์. พ.ศ. 2554. **การวิเคราะห์ต้นทุนและผลประโยชน์ของโครงการสายเลี่ยงเมืองสันป่าตอง – หางดง (ตอนที่ 1) จังหวัดเชียงใหม่.** วารสารวิทยาการจัดการและสารสนเทศศาสตร์ ฉบับที่ 6. หน้า 71-83.

[3] กรมทางหลวง. 2551. **แผนแม่บทการพัฒนาโครงสร้างพื้นฐาน เพื่อสนับสนุนยุทธศาสตร์โลจิสติกส์.** กรมทางหลวงชนบท. กระทรวงคมนาคม.

[4] กรมทางหลวง. พ.ศ. 2552. **แนวคิดและการศึกษาด้านปริมาณการจราจร** งานสำรวจและออกแบบรายละเอียดโครงการก่อสร้างทางหลวง ขนาด 4 ช่องจราจร สายกาฬสินธุ์- บ.นาไคร้ กรมทางหลวง. กระทรวงคมนาคม. หน้า 33-35

[5] Highway Capacity Manual. 2010. ***Transportation Research Board***. Washington D.C., USA.

[6] Institute of Transportation Engineers. 1994. Manual of Transportation Engineering Studies. Prentice-Hall. New Jersey, USA.

[7] เกษม ชูจารุกุล. พ.ศ. 2547. **การพัฒนาตัวชี้วัดการจราจรติดขัดสำหรับประเทศไทย**. เอกสารรวมบทความวิชาการ การประชุมวิชาการขนส่งแห่งชาติ ครั้งที่ 2. หน้า 74-79

[6] คณะวิศวกรรมศาสตร์ มหาวิทยาลัยศรีนครินทร์. พ.ศ.2550. **การประเมินความสูญเสียของการเกิดอุบัติเหตุ.** โครงการศึกษามูลค่าอุบัติเหตุแห่งประเทศไทย. หน้า 34-70

[7] R. Tosutho (1997). **Economic Loss and Road Accident Related Factors, Thesis submitted to Department of Economics**, Graduate School,Chulalongkorn University.

[8] พารามิเตอร์ที่ใช้ในแบบจำลองระดับกรุงเทพมหานครและปริมณฑล (eBUM) ปีฐาน. พ.ศ. 2556. **โครงการศึกษาพัฒนาปรับปรุง บำรุงรักษาระบบฐานข้อมูล ข้อสนเทศและแบบจำลอง เพื่อบูรณาการพัฒนาการขนส่งและจราจร การขนส่งต่อเนื่องหลายรูปแบบและระบบโลจิสติกส์ (TDL II).** สำนักงานนโยบายและแผนการขนส่งและจราจร



เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

# เอกสารอ้างอิง (ต่อ)

[9] EUROPEAN COMMISSION. 2014. "**Guide to Cost-Benefit Analysis of Investment Projects.**" Economic appraisal tool for Cohesion Policy 2014-2020. Page 87-96

[10] Kenneth R.Agent, Nikiforos Stamatiadis and Samantha Jones. Development of Accident Reduction Factors, Kentucky Transportion Center at University of Kentucky, 1996.

[11] ADOT. Traffic Engineering Policies, Guidelines, and Procedures Section 200 – Traffic/HES Studies., 2009.

[12] Elvik R. et al. (2009). The Handbook of Road Safty Measures, Second Edition, Emerald Group Publishing Limited, 2009.

[13] กรมทางหลวง. พ.ศ. 2549. **มูลค่าความสูญเสียเนื่องจากอุบัติเหตุต่อปริมาณการเดินทาง.** *รายงานการศึกษาความเหมาะสมทางด้านเศรษฐกิจ วิศวกรรม และผลกระทบสิ่งแวดล้อมเบื้องต้นสำหรับแผนแม่บทการพัฒนาทางหลวง.* กรมทางหลวง.

[14] Mohan. (October 2002). **D Proceedings First Safe Community Conference on Cost of Injury**. Viborg Denmark

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

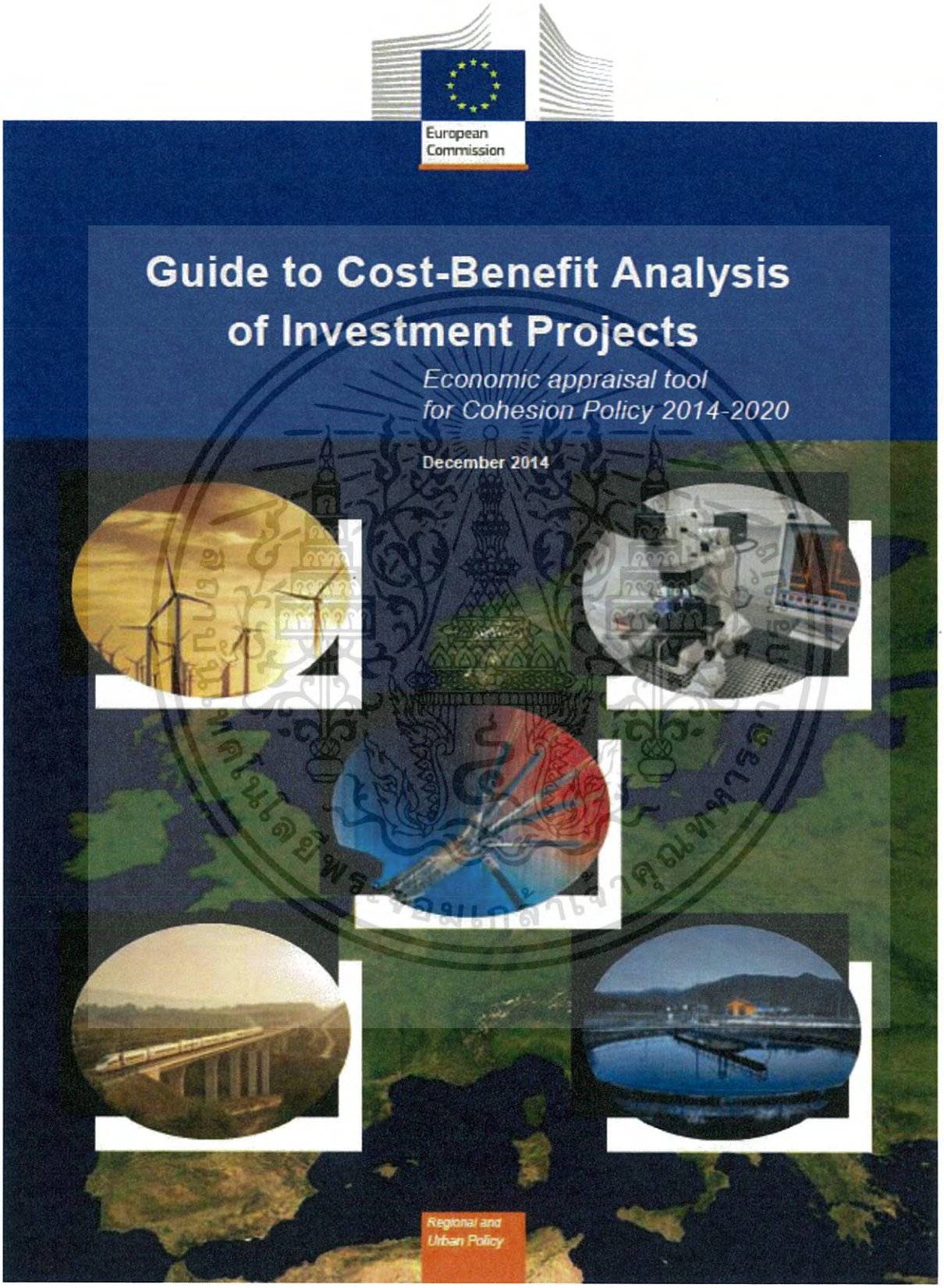
# ภาคผนวก

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

# ภาคผนวก ก

# ตัวอย่างงานวิจัยของต่างประเทศ

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้




เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

Europe Direct is a service to help you find answers
to your questions about the European Union.

Freephone number (*):
**00 800 6 7 8 9 10 11**

(*) The information given is free, as are most calls (though some operators, phone boxes or hotels may charge you).

**EUROPEAN COMMISSION**
Directorate-General for Regional and Urban policy REGIO DG 02 - Communication
Mrs Ana-Paula Laissy
Avenue de Beaulieu 1
1160 Brussels
BELGIUM

E-mail: regio-publication@ec.europa.eu
Internet: http://ec.europa.eu/regional_policy/index_en.cfm

More information on the European Union is available on the Internet (http://europa.eu). Luxembourg: Publications Office of the European Union, 2015

ISBN 978-92-79-34796-2 doi:10.2776/97516

© European Union, 2015
Reproduction is authorised provided the source is acknowledged.

*Printed in Italy*

Printed on elemental chlorine-free bleached paper (ECF)

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

## 3.8 Economic analysis

In transport projects the main direct benefits are measured by the change of the following measurable.

- The consumer surplus, defined as the excess of users' willingness to pay over the prevailing generalised cost of transport for a specific trip. The generalised cost of transport expresses the overall inconvenience to the user of travelling between a particular origin (i) and destination (j) using a specific mode of transport. In practice, it is usually computed as the sum of monetary costs borne (e.g. tariff, toll, fuel, etc.) plus the value of the travel time (and/or travel time equivalents, such as the inconvenience of long intervals) calculated in equivalent monetary units. Any reduction of the generalised cost of transport for the movement of goods and people determines an increase in the consumer surplus. The main items to be considered for the estimation of the consumer surplus are:

  — fares paid by

  users; — travel time;

  — road users Vehicle Operating Costs.

- The producer surplus, defined as the revenues accrued by the producer (i.e. owner and operators together) minus the costs borne. The change in the producer surplus is calculated as the difference between the change in the producer revenue (e.g. rail ticket income increase) less the change in the producer costs (e.g. train operating costs increase). This might be particularly relevant for public transport projects or toll road projects, especially if the project is expected to feature significant traffic (generated or induced) or a substantial change in fares. The main items to be considered for the estimation of the consumer surplus are:

  — fares paid by users (and received by the

  producer); and — producer operating costs.

It must be noted that fares paid by users for the use of the infrastructure appear in the economic analysis as a cost to the user in the estimation of the consumer surplus and as a revenue to the producer in the estimation of the producer surplus. Thus, for existing traffic (see section 5.5.3 above for definitions), this implies that fares are always cancelled out in the analysis. However, this is never the case for the calculation of benefits to generated/induced traffic, which are generally approximated via the Rule of Half (see box), and would also not apply in the cases where the benefits to the diverted traffic are also estimated via the Rule of Half (see section 3.8.1). In such cases, the producer revenues and associated user charge costs will not be cancelled out.[86]

This implies that the economic analysis of transport projects can be structured differently depending on two main situations:

- in cases where the project is not expected to change traffic volumes, there is no need to estimate the changes of the consumer and producer surplus because the fares paid by users will always be cancelled out. A simplified approach can therefore be adopted and the analysis will just rely on the estimation of the net effects on users, in terms of travel time savings and, for road projects, Vehicle Operating Cost savings[87]. The case study on road investment, at the end of this chapter, provides an example of this approach;

- in cases where the project is expected to change traffic volumes or when transport pricing strategies are introduced or expected to be changed, the fares paid by users will not be cancelled out. The analysis will therefore consist of estimating the net impacts on both the consumer and producer surplus. This implies that fares need to be separately accounted for, as well as all the changes in the producer operating costs (if not already captured in the financial analysis - as it happens when the analysis is not consolidated). The case study on rail investment provides an example of this approach.

---

[86] See e.g.: HEATCO D.5 (p.49): 'Sometimes operator revenues are not included in the appraisal since it is argued that this is only a transfer from users to the operator which is not relevant for the economy as a whole. However, this reasoning is only valid for the existing traffic, but not for the newly generated traffic. For the newly generated traffic the additional revenues of the operator are a measure of the additional benefits of the additional traffic and must therefore be included in the evaluation', or World Bank Transport Note No. TRN-11/2005 (p.7): 'User benefits/ disbenefits associated with money costs (e.g. road tolls and fares), when calculated under the RoH and variable demand, do not net out with changes in the fare revenue element of the producer surplus calculation (i.e. they are not transfer payments)'.

[87] In some cases, the analysis can also be enriched with the evaluation of the change in carriers' operating costs, as illustrated in section 5.8.3.

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

In addition, any transport project may generate relevant non market impacts on safety and the environment that always need to be evaluated.

Table 3.3 reviews the main effects and the relative evaluation methods to be considered for the economic appraisal of transport infrastructure projects. Fares are not included since they have already been discussed in section 3.7.3.

Table 3.3 Typical economic benefits (costs) of transport project

| Effect | Valuation method |
|---|---|
| Travel time savings - Revealed preferences (multi purpose household/business surveys) - Cost saving approach | - Stated preferences |
| Vehicle Operating Costs savings | - Market value |
| Operating costs of carriers | - Market value |
| Accidents savings | - Stated preferences<br>- Revealed preferences (hedonic wage method)<br>- Human capital approach |
| Variation in noise emissions | - WTP/WTA compensation<br>- Hedonic price method |
| Variation in air pollution | - Shadow price of air pollutants |
| Variation in GHG emissions | - Shadow price of GHG emissions |

*Source: Authors*

In what follows, the main information needed and the practical instructions to evaluate the benefits (costs) illustrated above are presented. It is worth noting that economic effects other than those listed in table 5.3 can be generated. This pertains mainly to the wider impact on regional development, which is frequently associated with large transport investments. For instance, the improvement of an airport can influence socio economic growth by activating the job market, developing local businesses, increasing community activity and boosting tourism.

As previously mentioned, the approach of the Guide is to exclude indirect and wider impacts from the CBA (see section 2.9.11). It is recommended, however, to provide a qualitative description of these wider impacts on secondary markets, public funds, employment, GDP, etc. in order to better explain the contribution of the project to the EU regional policy goals.

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

## THE RULE OF HALF

The Rule of Half (RoH) relies on the consideration that, without the project, non travelling users Willingness To Pay (WTP) is lower than the (prior) generalised cost of transport. After project implementation the (new) generalised cost of transport is lowered so that some previously non travelling people decide to travel.

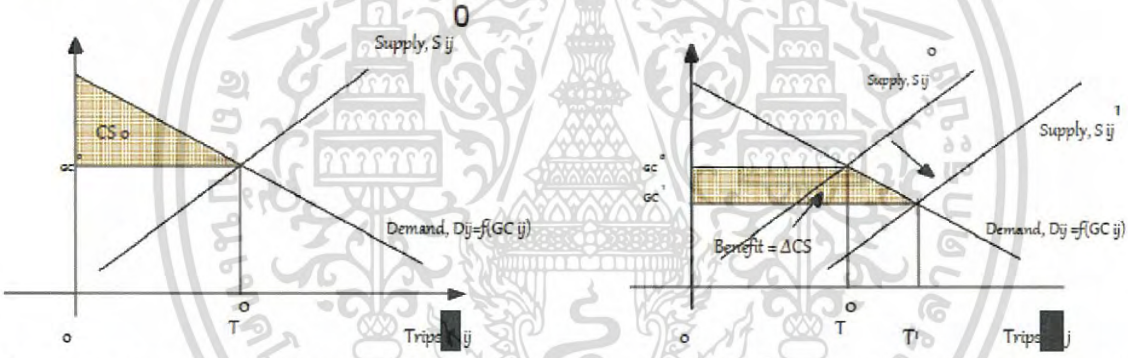
Although the absolute WTP is not known, the average change in consumer surplus of the generated traffic can be estimated as half of the difference between the original and the new generalised costs of transport on the improved mode for a given origin destination (O D) relation. It is half because a linear demand/cost graph is assumed where new users are spread evenly between two extremes: those requiring marginal motivation to start travelling (their WTP is already on the cusp between travelling and not travelling, so they get the full benefit of the change in generalised costs) and those requiring the full benefit of the change to the transport system to be motivated to travel (they get marginal net benefit). The RoH can be therefore expressed by the following formula:

$$gc = p+z+vT$$

where: $p$ is the amount paid for the trip by the user (tariff, toll); $z$ is the perceived operating costs for road vehicles (for public transport is equal to zero); $r$ is the total time for the trip; $v$ in the unit value of travel time.

Total consumer's surplus ($CS^0$) for a particular $i$ and $j$ in the Business As Usual (BAU) scenario is shown diagrammatically in the first figure. It is represented by the area beneath the demand curve and above the equilibrium generalised cost, area $CS^0$.

User benefit = Consumer's $surplus_{ij}^{1}$ - Consumer's $surplus_{ij}^{0}$ where: 1 is the do something scenario and 0 is the BAU scenario.




If there is an improvement in supply conditions the consumer's surplus will increase by an amount of ΔCS, due to a reduction in equilibrium generalised cost and the total user benefit (for existing and new users) can be approximated by the following function, known as the rule of a half:

$$\Delta CS = \int_{GC_{ij}}^{GC_{ij}} D(GC)dGC \approx \text{Rule of one Half (RoH)} = \frac{1}{2}(GC_{ij} - GC_{ij})(T_0 + T_1)$$

For the generated demand only (i.e. for new users), the benefits may be approximated by the following formula :

$$\Delta CS(\text{generated}) \approx 1/2*(GC0-GC1)*(T1-T0)'$$

In the case of a totally new infrastructure, the RoH will not be directly applicable and the measurement of the benefits depends on the nature of the new mode, its placement in the mode hierarchy and transport network, and will often need to be derived from the users' WTP or calculated with other approaches. For example see various integration and other methods suggested in World Bank Transport Note No. TRN-11 2005.

*Source: Authors*

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

### 3.8.1 Travel time

Travel time saving is one of the most significant benefits that can arise from the construction of new, or improvement of, existing transport infrastructure.

Passengers traffic time savings

In carrying out CBA, different methods are possible to value time for passengers, whilst a distinction is usually made between the estimation of work and non work travel time (including commuting).

The first method is to carry out specific empirical research and/or surveys in that country to estimate both work and non work travel time. The approach consists of interviewing individuals using the stated preference method or conducting multi purpose household/business surveys using the revealed preference method and then to estimate a discrete choice model on these data.

As a second option, value of time can be estimated adopting the cost saving approach[88]. The underlying logic is that time spent for work related trips is a cost to the employer, who could have used the employee in an alternative productive way. The recommended process for valuing work time with the cost savings approach is as below.

- Establishing wage rates for a given country or region: the gross hourly labour cost (Euro per hour) must be derived from observed (or, in absence, from average national) wage rates. The main data source should be the national statistical office;
- Adjustment to reflect additional employee related costs: this would include paid holidays; employment taxes; other compulsory contributions (e.g. employer pension contributions) and an allowance for overheads required to keep someone employed. Social security payments and overheads paid by the employer shall therefore be computed and added to the estimated hourly labour cost.

The cost saving method is a simple approach to estimate a single value of work time in a given country or region. This can, however, be enriched with further considerations and analysis, if necessary and feasible, as illustrated in the box below.

The preferred source from where to obtain value(s) of time at country level should be official national data, based on local research, provided that the methodology used is sound, robust and follows the general prescriptions illustrated above.[89]

For non work travel time, the economic value of time savings is given by the difference between the marginal valuation of time associated with travelling and that associated with leisure. The implication is that there is no theoretical basis for deriving the economic value of non work trips from the wage rate; instead the values have to be inferred from behaviour.

In the absence of national data using stated or revealed preference methods, the usual solution to this problem is to evaluate non work travel time at a national average rate rather than at the rate the travellers appear to value their time themselves. In other words, non work time can be assumed as a share of the work related value. The review of the economic literature about value of time in specific countries suggests that non working time usually ranges between 25 % and 40 % of the work time.[90]

---

[88] The cost savings approach is based on classical economic theory of marginal productivity. Any savings in production costs will be met through an increase in production up until the point that the marginal cost of production once again equals marginal revenue. Reductions in labour costs (due to shorter journeys) will therefore result in more units of labour being hired to increase production. This will occur up to the point that the value of an extra unit of labour is equal to the cost of that labour. Thus the cost savings approach suggests that the value of in work time savings is the wage rate plus the overhead costs associated with the employment of an extra unit of labour.

[89] If, in the coming years, a study on default values of time across countries and other transport values is launched by the EC, EIB or other EU institutions, these default values should be adopted as a reference.

[90] See for example: EIB (2013), The Economic Appraisal of Investment Projects at the EIB and London Economics, (2013), Guidance Manual for Cost Benefit Analysis (CBAs) Appraisal in Malta. The values proposed within the HEATCO study also suggest similar ratios, ranging from 30 to 42 % of the value of working time.

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

## FACTORS AFFECTING VALUE OF TIME

- Labour market. The cost savings approach assumes that the gross wage rate in the labour market equals the marginal value product which the labour yields. However, this is not the case whenever distortions of the labour market exist. Thus, adjustments to reflect the level of unemployment in the country/region can be applied and the estimated value of time corrected by the shadow wage rate.
- Industrial sector. Under the cost savings approach the economic value of work time savings is the marginal productivity of the person making the saving; thus different workers will have different time valuations. Ideally, values of time (VOT) should be developed for each worker classification. However, for the economic appraisal to operate at this level of disaggregation also requires the demand forecasting to occur at the same level.
- Mode. Considering the relative qualities and comforts of one mode compared to the other modes (all other conditions being equivalent), value of travel time can be related to the mode of transport. For example, when considering average VOT associated with travellers using a certain transport mode, the average value of time of a bus traveller is usually lower than that of a car traveller. This is a characteristic of the fact that people with lower income will select slower and cheaper modes of transport (e.g. the bus) than richer people. Thus, it can be useful to differentiate the value of time by transport modes according to different people income level groups (where air and high speed rail transport are associated with higher income groups).
- Walking and waiting time. All other things being equal, an individual typically prefers travelling within a vehicle to spending time walking, waiting or transferring between services. This is borne out from evidence, as such the value of non working time saved walking and waiting is higher than time saved whilst travelling within a vehicle. The exact magnitude of the difference between non working in vehicle time and walking and waiting time is dependent upon national cultures and characteristics. For example, Mackie et al (2003) have found within the UK walking time savings are valued at double in vehicle time savings. Such variations may be explained by a range of cultural, racial and economic factors which drive personal preferences. In this regard, the World Bank recommends a weight of 1.5 for waiting and access time when national research is missing.
- Trip distance. The relationship between the value of (non work) travel time and journey length includes increasing marginal disutility of travel time with journey length, greater significance of time constraints in longer distance journeys and differences in the trip purpose mix at long, relative to short distances. However, in practice it is expected that such situations will be rare so that a single value for travel time is used irrespective of trip distance. However, in cases where robust local or national specific data indicates that the values of non work travel time savings increase with journey distance, data from revealed or stated travel behaviour can be used to adjust the value of time.
- Travel conditions. The comfort associated with travelling conditions, including the ability of the traveller to take advantage of the time spent travelling, also affects value of time. For example, VOT savings in congested car driving situations exhibit higher values than those in uncongested situations. This reflects both the value of reducing the variability of travel time and the unpleasantness of driving in congested conditions. In urban public transport, the availability of air conditioning, less crowded busses, etc. are very important to justify certain expenditures. Another critical aspect is the capacity to work during the trip, which is a key advantage of rail transport with regard to road and (short haul) air travel and explains the behaviour of many travellers.

Freight traffic time savings

Reduction in travel times will benefit freight traffic in the following ways:

- reduced driver (and any other persons necessarily travelling with the load,) wage costs per trip;
- reduced vehicle operating costs per trip;
- improved reliability, i.e. timely delivery of transported goods.

The valuation of the first benefit follows the same logic of passenger's traffic so that time savings for truck drivers (or rail carriers' crew members) is evaluated with the cost savings approach, whilst the valuation of the second is discussed below in section 3.8.2.

The last benefit item may arise through a number of mechanisms. If travel and transport times become more predictable, travellers and agents in freight transport would find it easier to arrive at the destination at the preferred moment and therefore reduce their safety margins in departure time. Also, in the case of perishables products, arriving at market earlier and in better condition thereby attract better prices; and reduced stockholding required through re structuring of logistics and

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

the supply sector. Its evaluation and inclusion within the economic benefits of a project is a complex issue which will require detailed case by case analysis. The following aspects should be taken into account when deciding whether to include time savings for freight:

- such analysis shall be considered only where large step changes in transport infrastructure are under consideration;
- benefit associated with reliability depends very much on the market segment in question as well as the time value of the commodity[91];
- owing to specific conditions of the market, logistics chain and general service, benefits from time savings can be lost elsewhere. For instance, benefit from improved speeds is realised only if they are not lost in other parts of the logistics chain. The situation and risks should be analysed and demonstrated in any CBA. Key elements of the logistics chain influencing potential time losses are the priority given, and capacity available to, the type of freight traffic on the line, issues at transfer/marshalling/loading/unloading points and the administration at border points;
- care is needed to avoid double counting with vehicle operating costs savings calculations (for example distance reducing effects on operating costs should not be counted in travel time savings).

The methodology for the estimation of time value for freight should be based on the capital lock up approach. This is based on the concept that value of time related to the movement of goods includes the interest costs on the capital invested in the goods during the time that the transport takes (important for high value goods,), a reduction in the value of perishable goods during transit, but also the possibility that the production process is disrupted by missing inputs or that customers cannot be supplied due to lack of stock.

The valuation of the freight's value of time requires therefore an in depth analysis of the MS's transport and logistic and supply sectors[92]. In a context of limited resources, it is suggested to refer to the economic literature where it is possible to find country specific default values. The literature shows that reference unit values of time for freight vary significantly across countries: from over 1 EUR/tonne hour to zero, and from small to large differentiation between commodities. For a review of the main studies and reports see the Bibliography section.

In this regard, HEATCO provides a framework with reference values for the EU-25. However, these values, particularly for rail freight, are relatively high as compared to other national based studies because they include a full set of potential benefits (e.g. potential carrier company efficiency improvements). Thus, it is suggested to adopt them as a last resort and, in case, to include a scaling down factor (e.g. low escalation elasticity against GDP).

In any case, the methodology used by the project promoter should be clearly presented, with all underlying assumptions and calculations made explicit. In general, since the values attributed to time are critical, the recommendation is to clearly report the VOT adopted and to check for consistency. In particular, MSs are encouraged to develop their own national guidance in order to propose unit reference VOT for both passengers and freight, provided that the methodology is complaint with the principles indicated in this guide.

[91] The value can differ substantially between commodity types, with perishables and container goods having the highest values and bulk having the lowest (close to zero).

[92] Shippers with own account transport can give information on the value of time that is related to the goods themselves.

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

## TIME TRENDS IN THE VALUE OF TIME

The real value of work time is directly related to the real wage rate. Thus, it will grow with the projected wage rate, which is typically assumed to equal the growth in GDP per capita. The economic literature suggests escalating value of time for future years across the time horizon based on a default inter temporal elasticity to GDP per capita growth of 0.7 to 1.0.
This elasticity is expected to vary very little across market segments and to be stable over time. The value of non work time is not related to the wage rate and as such there is no theoretical justification for linking it to wage rate growth. However, its value is related to income and any changes in income will affect that value. Studies in the UK[93] and the Netherlands[94] have indicated elasticity of value of time with respect to income of approximately 0.5 to 0.8.
It is generally recommended that value of both work and non work time be treated as increasing over time in proportion to GDP per capita, unless there is local evidence to the contrary. For the sake of prudency, it is however recommended to use the lower elasticity values illustrated above: 0.7 and 0.5 for, respectively, work and non work time. If HEATCO values are adopted as a last resort, the use of lower elasticity is recommended. In line with the use of constant prices, the inflation effect must not be taken into account for escalation.

Application rules

Once unit VOT are determined, benefit from time savings needs to be calculated separately, for:

- Already existing traffic of passengers and goods. For benefit calculation, the following procedure shall be adopted:

  — take the forecast of existing traffic considering number of passengers/goods for each origin–destination (O D) pair and for each year across the time horizon;

  — take the travel time for each pair (O D), on the basis of estimated average travel speed, for both with and without the project scenarios;

  — split passenger traffic into motivations: work and non work related trips[95];

  — calculate the time saving as the difference between travel time in the two scenarios; —

  calculate the benefit for each traffic class using the unit values available.

- Passengers and goods diverted from other transport modes or routes. When calculating time costs for passengers diverted from other routes or means of transport, practice across Europe varies and yet there is no consensus on the correct approach to take. Several methods can be used reflecting different approaches followed in different countries. The treatment of diverted traffic would in particular depend on project specific circumstances, including whether there is an increase in capacity, the degree of congestion that can occur as the infrastructure approaches full capacity, and the availability of alternative modes with sufficient capacity to accommodate traffic that cannot be accommodated in the without the project scenario. In this guide the following, simplified, approach is suggested:

  — the Rule of Half should be applied to the travel cost change to the shifted mode whenever there is poor or no knowledge of the overall average generalised costs on O D trips of either the transferred from, or transferred to, mode. Its application requires an estimate of mode shifted O D movements;

  — if there is good and sufficiently detailed and calibrated knowledge of average travel costs between origins and destinations on all considered modes, the full difference between travel costs on the switched to mode and switched from mode should be applied[96]. Time savings are thus calculated as the difference between the estimated travel speed in the with the project scenario and the travel speed in the alternative transport mode/route from which traffic is diverted;

[93] See for example Fowkes, (2007) The design and interpretation of freight stated preference experiments seeking to elicit behavioural valuations of journey attributes.
[94] See for example De Jong, (2008), Preliminary Monetary Values for the Reliability of Travel Times in Freight Transport.
[95] In practice, non working trips can be further distinguished between commuting and leisure trips.
[96] However, practice across Europe shows that, in some circumstances, the ROH is applied in this case too. Whatever the chosen approach is, it should be applied consistently at national level. See for example various integration and other methods suggested in WB Transport Note No. TRN-11 2005. See also Economic Appraisal of Investment Project in the EIB, 2013, chapter 15.

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

— in the case of a totally new infrastructure, the Rule of Half will not be directly applicable and the measurement of the benefits depends on the nature of the new mode, its placement in the mode hierarchy and transport network and it will often need to be derived from the users' willingness to pay.

- Generated traffic. In order to calculate time savings for generated passengers and goods it is recommended to estimate only a half time savings calculated for existing traffic, according to the Rule of Half. On the basis of the forecast of generated traffic for every pair target point, a half of time savings per existing user will be assigned for the generated user for the same pair target point.

As for the practical use of travel time savings in the CBA, it is worth reminding that value of time must be applied to passengers (or to tonnes, in case of cargo) and not to vehicles. If data from traffic modelling is available per vehicle only, data on average vehicle occupancy rates will need to be used in the calculations.

### 3.8.2 Road users Vehicle Operating Costs

Vehicle Operating Costs (VOCs) are defined as the costs borne by owners of road vehicles to operate them, including fuel consumption, lubricants consumption, tires deterioration, repair and maintenance costs, insurance, overheads, administration, etc. In fact, VOCs are correlated with type of vehicle and average travel speed, but are also characteristics of roads such as design standards and surface conditions.

Savings owing to VOCs reduction are a typical benefit of road transport projects. For example, the rehabilitation/upgrade of an existing road typically implies better surface conditions and lower congestion, which, in turn, mean higher average speed and lower VOCs under a certain speed range.

Nevertheless, projects in fields other than road may also affect VOCs. For example, a railway investment attracting passengers from the road network. Passengers that that thus far have used the road mode will benefit from not operating their vehicles any longer. And, in case of significant traffic diversion, passengers that eventually decide to remain in the alternative road network may also benefit from lower congestion and, consequently, from VOCs savings. Thus, VOCs are treated here as general economic costs of transport.

#### EMPIRICAL ESTIMATION OF VOCs

A number of off the shelf models and computer software exists for the empirical estimation of VOCs. In some traffic models, the output already contains project effects on VOCs, with- and without the intervention.

As regards price escalation over time, VOCs mainly depends on the (very difficult to predict) fuel cost evolution. On the other hand, an evolution of the efficiency on the vehicles' consumption shall also be taken into account. Thus, considering these two effects being compensated each other, no price escalation is suggested.

Application rules

As with travel time, benefits from VOCs savings need to be calculated separately, for the following factors.

- Pre existing traffic. The following procedure shall be adopted:

  — take the forecast for existing traffic in terms of number and types of vehicles (passenger cars, commercial vehicles, trucks and buses) for each origin–destination pair and for each year across the time horizon;

  — use unit VOCs (preferably from national studies, when available) estimated for each type of vehicle depending on speed, road condition and road geometry;

  — calculate the costs of vehicle operation in each scenario, by multiplying the quantity of transport for set road categories, speed classes and vehicle types by the average costs of operation for these classes and types;

  — calculate the VOCs saving as the difference between the two scenarios.

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

- Existing passengers who used the road mode. Diversion of existing users of the road system (either passengers or freight) to rail or air transport modes will result in changes to vehicles operating costs. VOCs of users who thus far have used the road mode are calculated in the same way as travel time savings.

- Generated/induced traffic. Again, in order to calculate VOCs savings for generated/induced traffic, the same approach as for travel time is used. Thus, on the basis of the forecast of generated traffic, half of VOCs savings per existing vehicle will be assigned to the generated traffic.

### 3.8.3 Operating costs for service carriers

In railway, airport and port investments, typically, the first 'users' of the infrastructure are the companies (carriers) that, in turn, operate the service for final users (passengers and cargo).

For example, as a result of an infrastructure upgrade, operating costs for railway carriers may change due to greater effectiveness, such as power effectiveness, staff productivity or a shorter route. If significant, this effect could be taken into account and included as a project benefit. For example, savings may be estimated as a percentage reduction of vehicle operating costs per train km or faster 'asset rotation' (i.e. better use of owned rolling stock)[97].

Application rules

If the financial analysis is carried out at consolidated level, any variation in the operating costs borne by the infrastructure owner and/or the service carriers (in other words, the 'producer' of the transport service) will be already captured in the financial analysis and its economic valuation consists of applying the conversions factors to the relative, previously estimated, cash flows.

However, as shown above, in some cases the consolidation of the analysis is not feasible, so the point of view of the project owner is adopted. In such cases, changes in operating costs on carriers could be calculated and added to the economic appraisal where appropriate (see discussion on producer surplus in section 5.8). Their estimation should be based on data coming from the carriers who offer services within the analysis area. Their inclusion in the economic appraisal is however optional, for two main reasons: i) usually, their contribution to the project results is relatively marginal, and ii) the obtainment of data from companies can prove cumbersome.

### 3.8.4 Accidents

Given their nature, all transport activities imply a risk for the users of suffering an accident. Either by mechanical failure or, more commonly, by the influence of human errors, accidents involving vehicles are events that occur in all transport modes. The completeness, quality and integration of the signalling (road, rail, etc.) and safety (rail, mainly) systems greatly contributes to reduce the accident rates, and this should be taken into account in the economic analysis.

Safety benefits are (mainly) related to road traffic. However, the economic benefit arises not only as a result of directly improving the road safety conditions, but also indirectly, e.g. by diverting passengers to other, statistically safer means, such as rail and air transport. In both cases, this benefit should be computed in the economic analysis, possibly distinguishing between fatalities, severe injuries[98] and slight injuries[99] avoided.

According to the academic literature, the economic cost of accidents is mainly ascertained by the following two components[100]:

- direct costs: these costs consist of medical rehabilitation costs, both incurred in the year of the accident and future cost over the remaining lifetime for some injury types, plus administrative costs for police, the court, private crash investigations, the emergency service, costs of insurances, etc.;

[97] An adequate fiscal correction of the rolling stock operating costs must be performed in each case.
[98] Casualties which require hospital treatment and have lasting injuries, but the victim does not die within the fatality recording period.
[99] Casualties whose injuries do not require hospital treatment or, if they do, the effect of the injury quickly subsides.
[100] In addition, some studies include the so called value of *safety per se* to reflect that people are willing to pay large amounts to reduce the probability of premature death irrespective of their production capacity. This WTP indicates a preference to reduce the risk of being injured or even die in an accident. Given the subjectivity of this "cost component", however, here it is preferred not to make explicit reference to it.

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

- indirect costs: these costs consist of the net production loss to society, i.e. the value of goods and services that could have been produced by the person, if the accident had not occurred. The losses of one year's accident will continue over time up to the retirement age of the youngest victim.

In the case of fatalities, the evaluation of the 'production loss' (i.e. the indirect cost component) is associated with the concept of Value of Statistical Life (VOSL), defined as the value that society deems economically efficient to spend on avoiding the death of an undefined individual.

The preferred method for the estimation of the economic cost of accidents is the use of stated preference or revealed preference techniques based on the concepts of willingness to pay/willingness to accept (i.e. either survey based techniques or the hedonic wage method).

In absence of this, the human capital approach can be adopted. The basic idea is that an individual is 'worth' to the society what he/she would have produced in the remainder of their lifetime. The definition of the VOSL in this setting becomes 'the discounted sum of the individual's future (marginal) contributions to the social product, which corresponds to future labour income, provided the wage is equal to the value marginal product'. In other words, the (marginal) value of a person's production is assumed to be equal to the gross labour cost. The box below provides the formula to be applied for practical calculation, while examples of empirical estimations are illustrated in Annex V.

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

# ภาคผนวก ข

# ตัวอย่างการวิเคราะห์ด้านเศรษฐศาสตร์ของโครงการ

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

| | |
|---|---|
| EIRR | *19.96%* |
| NPV | *784,192,0* |
| B/C | *1.75* |
| FYRR | *24.34%* |

ผลการวิเคราะห์โครงการทางเศรษฐกิจ

| Year | Capital Investment (Baht) | Land (Baht) | Construction (Baht) | Consultant (Baht) | Environment (Baht) | Running Cost | | | Total Project Cost | | Saving (User Benefit) | | | | | Net Annual Ben. (Baht) |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| | | | | | | Maintenance (Baht) | Environmental (Baht) | Total (Baht) | Annual Cost (Baht) | PV. Cost (Baht) | VOC (Baht) | VOT (Baht) | Accident Cost Saving (Baht) | Annual Ben. (Baht) | PV. Ben. (Baht) | |
| 2559 | 271,778,829 | 32,480,000 | 230,628,823 | 8,405,414 | 264,592 | | | | 271,778,829 | 242,659,66 | | | | | | -271,778,829 |
| 2560 | 478,597,658 | | 461,257,645 | 16,810,829 | 529,184 | | | | 478,597,658 | 381,535,12 | | | | | | -478,597,658 |
| 2561 | 478,597,658 | | 461,257,645 | 16,810,829 | 529,184 | | | | 478,597,658 | 340,656,36 | | | | | | -478,597,658 |
| 2562 | | | | | | 3,218,574 | 95,741 | 3,314,31 | 3,314,315 | 2,106,307 | 33,660,164 | 190,845,052 | 10,320,821 | 234,826,037 | 149,236,19 | 231,511,722 |
| 2563 | | | | | | 3,218,574 | 95,741 | 3,314,31 | 3,314,315 | 1,880,632 | 35,379,167 | 201,480,185 | 10,847,899 | 247,707,251 | 140,555,74 | 244,392,936 |
| 2564 | | | | | | 3,218,574 | 95,741 | 3,314,31 | 3,314,315 | 1,679,135 | 37,163,083 | 212,402,101 | 11,394,880 | 260,960,064 | 132,210,49 | 257,645,749 |
| 2565 | | | | | | 3,218,574 | 95,741 | 3,314,31 | 3,314,315 | 1,499,228 | 39,014,082 | 223,610,799 | 11,962,431 | 274,587,312 | 124,209,35 | 271,272,996 |
| 2566 | | | | | | 3,218,574 | 95,741 | 3,314,31 | 3,314,315 | 1,338,596 | 40,934,405 | 235,106,279 | 12,551,237 | 288,591,920 | 116,557,43 | 285,277,605 |
| 2567 | | | | | | 3,218,574 | 95,741 | 3,314,31 | 3,314,315 | 1,195,175 | 42,926,360 | 246,888,542 | 13,162,006 | 302,976,908 | 109,256,51 | 299,662,592 |
| 2568 | | | | | | 131,069,965 | 95,741 | 131,165, | 131,165,706 | 42,231,847 | 45,044,225 | 259,256,284 | 13,811,383 | 318,111,891 | 102,423,51 | 186,946,185 |
| 2569 | | | | | | 3,218,574 | 95,741 | 3,314,31 | 3,314,315 | 952,786 | 47,241,155 | 271,925,799 | 14,485,001 | 333,651,955 | 95,916,964 | 330,337,640 |
| 2570 | | | | | | 3,218,574 | 95,741 | 3,314,31 | 3,314,315 | 850,702 | 49,519,778 | 284,897,088 | 15,183,669 | 349,600,535 | 89,733,750 | 346,286,220 |
| 2571 | | | | | | 3,218,574 | 95,741 | 3,314,31 | 3,314,315 | 759,556 | 51,882,808 | 298,170,149 | 15,908,217 | 365,961,174 | 83,868,856 | 362,646,859 |
| 2572 | | | | | | 3,218,574 | 95,741 | 3,314,31 | 3,314,315 | 678,175 | 54,333,038 | 311,744,984 | 16,659,503 | 382,737,525 | 78,315,681 | 379,423,210 |
| 2573 | | | | | | 3,218,574 | 95,741 | 3,314,31 | 3,314,315 | 605,513 | 59,461,987 | 340,442,505 | 18,232,132 | 418,136,625 | 76,391,998 | 414,822,309 |
| 2574 | | | | | | 3,218,574 | 95,741 | 3,314,31 | 3,314,315 | 540,637 | 64,813,426 | 370,102,702 | 19,872,981 | 454,789,109 | 74,185,955 | 451,474,794 |
| 2575 | | | | | | 131,069,965 | 95,741 | 131,165, | 131,165,706 | 19,103,543 | 70,395,273 | 400,725,575 | 21,584,477 | 492,705,325 | 71,759,742 | 361,539,619 |
| 2576 | | | | | | 3,218,574 | 95,741 | 3,314,31 | 3,314,315 | 430,992 | 76,215,703 | 432,311,124 | 23,369,128 | 531,895,955 | 69,167,532 | 528,581,640 |
| 2577 | | | | | | 3,218,574 | 95,741 | 3,314,31 | 3,314,315 | 384,814 | 82,283,158 | 464,859,350 | 25,229,520 | 572,372,028 | 66,456,271 | 569,057,713 |
| 2578 | | | | | | 3,218,574 | 95,741 | 3,314,31 | 3,314,315 | 343,584 | 85,726,652 | 482,173,258 | 26,285,358 | 594,185,269 | 61,597,265 | 590,870,953 |
| 2579 | | | | | | 3,218,574 | 95,741 | 3,314,31 | 3,314,315 | 306,772 | 89,290,894 | 392,481,574 | 27,378,220 | 509,150,688 | 47,126,790 | 505,836,373 |
| 2580 | | | | | | 3,218,574 | 95,741 | 3,314,31 | 3,314,315 | 273,903 | 92,979,768 | 406,569,146 | 28,509,296 | 528,058,210 | 43,640,056 | 524,743,895 |
| 2581 | | | | | | 3,218,574 | 95,741 | 3,314,31 | 3,314,315 | 244,557 | 96,797,279 | 420,902,394 | 29,679,815 | 1,271,745,957 | 93,839,534 | 1,268,431,641 |
| Sum | 1,228,974,14 | 32,480,000 | 1,153,144,11 | 42,027,072 | 1,322,960 | 320,074,262 | 1,914,827 | 321,989, | 1,550,963,234 | 1,042,257,6 | 1,195,062,404 | 6,446,894,892 | 366,427,975 | 8,732,751,739 | 1,826,449,6 | 7,181,788,504 |

# ภาคผนวก ค

# ผลงานวิจัยที่ได้รับการตีพิมพ์และเผยแพร่

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

# การประชุมวิชาการการขนส่งแห่งชาติ ครั้งที่ 10

**The 10th National Transport Conference**

ขอมอบเกียรติบัตรฉบับนี้ให้ไว้เพื่อแสดงว่า

วรจิตร ทีระกัน, อำนวย พานิชกุลพงศ์

**เรื่อง การประเมินความคุ้มค่าการลดอุบัติเหตุแบบแปรผันกับระดับการให้บริการ สำหรับโครงการก่อสร้างถนนในประเทศไทย**

ในการประชุมวิชาการการขนส่งแห่งชาติ ครั้งที่ 10

วันที่ 18 ธันวาคม 2558

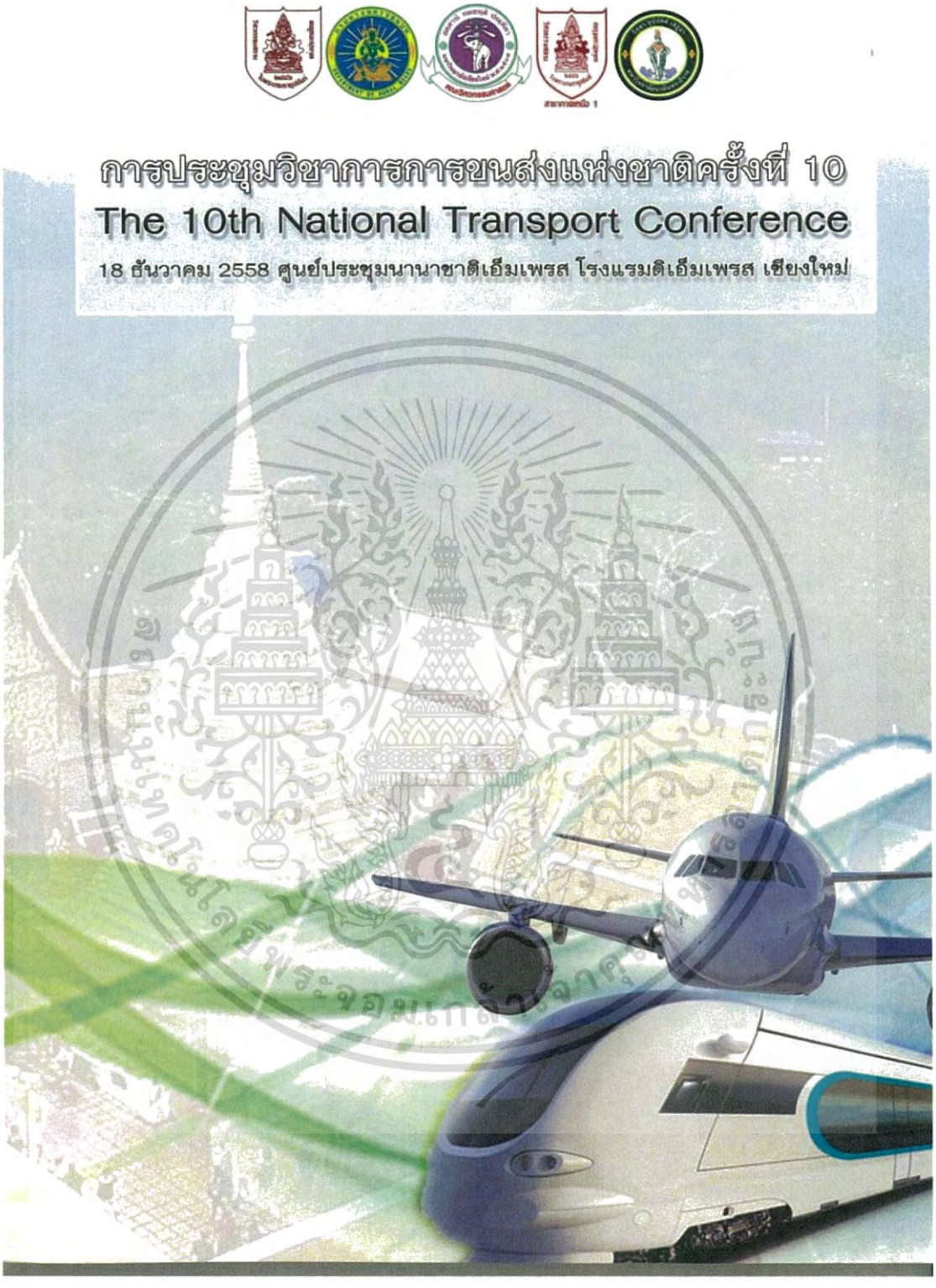
ณ ศูนย์ประชุมนานาชาติเอ็มเพรส โรงแรมดิเอ็มเพรส จังหวัดเชียงใหม่

(นายอรวิทย์ เหมะจุฑา)
ประธานคณะอนุกรรมการสาขาวิศวกรรมจราจรและขนส่ง
วิศวกรรมสถานแห่งประเทศไทย ในพระบรมราชูปถัมภ์

(นายพิศักดิ์ จิตวิริยะวศิน)
อธิบดี
กรมทางหลวงชนบท

(ผู้ช่วยศาสตราจารย์ ดร.ณัฐ วรยศ)
คณบดี คณะวิศวกรรมศาสตร์
มหาวิทยาลัยเชียงใหม่

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้




เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

**การประชุมวิชาการการขนส่งแห่งชาติ ครั้งที่ 10**
10th National Transport Conference
**การเชื่อมโยงการขนส่งอย่างปลอดภัยในอาเซียน**
(Safer ASEAN Connectivity)
**วันที่ 18 ธันวาคม 2558 ณ โรงแรม ดิเอ็มเพรส จังหวัดเชียงใหม่**

# การประเมินความคุ้มค่าการลดอุบัติเหตุแบบแปรผันกับระดับการให้บริการ สำหรับโครงการก่อสร้างถนนในประเทศไทย

Accident reduction with V/C variation on economic apprisal in the road construction project in Thailand

*วรจิตร ทีระกัน[1] อำนวย พานิชกุลพงศ์[2]*

**บทคัดย่อ**

แนวทางการประเมินมูลค่าความสูญเสียของการเกิดอุบัติเหตุทางถนนของหน่วยงานหลักอันได้แก่กรมทางหลวง และกรมทางหลวงชนบท ใช้วิธีการประเมินมูลค่าความสูญเสียจากการเกิดอุบัติเหตุ โดยคำนวณจากปริมาณจราจร กับตัวคูณ อัตราการเกิดอุบัติเหตุทางถนน และ มูลค่าความสูญเสียจากอุบัติเหตุ ที่เป็นค่าคงที่ในลักษณะเชิงเส้น ซึ่งไม่ได้สะท้อนข้อเท็จจริงที่ว่า อัตราการเกิดอุบัติเหตุ และ ความรุนแรงของอุบัติเหตุแต่ละครั้งมีความสัมพันธ์กับปริมาณจราจรและความเร็วของยานพาหนะที่ใช้ทาง ดังนั้นประเด็นปัญหาในการศึกษาครั้งนี้ จึงมุ่งศึกษาทบทวนแนวทางการใช้ ค่าอัตราการเกิดอุบัติเหตุทางถนน และ มูลค่าความสูญเสียจากอุบัติเหตุ ให้มีแปรผันตาม ความเร็วของยานพาหนะ ปริมาณจราจร รวมไปถึงระดับการให้บริการ เพื่อมาใช้ในการคำนวณค่าสูญเสียจากอุบัติเหตุทางถนน ในขั้นตอนการประเมินผลประโยชน์ทางตรงของโครงการ ทั้งนี้ในการศึกษาผู้ศึกษาจะทำการรวบรวมข้อมูล ทบทวนวรรณกรรมที่เกี่ยวข้องกับแนวทางในการประเมินมูลค่าความสูญเสียจากการเกิดอุบัติเหตุทางถนนของหน่วยงานราชการได้แก่ กรมทางหลวง กรมทางหลวงชนบท รวมไปถึงแนวทางการประเมินของต่างประเทศ เพื่อนำไปใช้ในการวิเคราะห์และประเมินแนวทางที่เหมาะสม และสอดคล้องกับสภาพความเป็นจริงมากที่สุด นำไปสู่ข้อเสนอแนะต่อแนวทางในการประเมินที่เหมาะสมต่อไป โดยแนวทางในการประเมินที่เสนอแนะเพิ่มเติมนั้นสามารถปรับใช้ได้กับหน่วยงานราชการที่เกี่ยวข้อง และเป็นแนวทางในการประเมินมูลค่าความสูญเสียของการเกิดอุบัติเหตุทางถนนในขั้นตอนการประเมินผลประโยชน์ทางตรงของโครงการ ต่อไป

**คำสำคัญ** : มูลค่าความสูญเสียของการเกิดอุบัติเหตุทางถนน,ตัวแปรเชิงเส้น,แนวทางการประเมินมูลค่าความสูญเสียที่เหมาะสม

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

**Abstract**

The project feasibility study on the traffic accidents reduction in Thailand which are carried out by the key departments; Department of Highways, and Department of Rural Roads, using the conventional method. They are simply linear model factored by the traffic volume, accidental rate on the route, and the cost of accident. Two latter parameters are the constant values and unrelated to designed speed and level of service. The result from the model does not reflect the severity and the risk which are increasing regard to speeding. This is leaded to the statement of the study on accident reduction with level of service variation on the economic appraisal in road construction in Thailand. It aims at reviewing the existing estimation of the traffic accident costs, accidental rate, and the relationship among the accidental risk, severity, speeding, and the level of service. A review on the past projects and interviews with staffs of from Department of Highways, Department of Rural Roads are used as the data collection methods of the study. The new estimation method of the accident reduction based on the level of service resulted the study are proposed to the relevant government agencies for the discussion for the improvement in the future.

**Keywords** : Loss value of a road accident , linear variable,Guidelines for proper valuation losses

1* *นักศึกษาปริญญาโท ภาควิชาวิศวกรรมโยธา คณะวิศวกรรมศาสตร์ สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าเจ้าคุณทหารลาดกระบัง เขตลาดกระบัง จ.กรุงเทพฯ 10520 โทร.084-404-5831 E-mail: worajit.t@sea-consult.co.th*

2 *อาจารย์ประจำภาควิชาวิศวกรรมโยธา คณะวิศวกรรมศาสตร์ สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าเจ้าคุณทหารลาดกระบัง เขตลาดกระบัง จ.กรุงเทพฯ 10520 โทร.081-623-9111 E-mail: kpamnouy@kmitl.ac.th*

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

**การประชุมวิชาการการขนส่งแห่งชาติ ครั้งที่ 10**
10th National Transport Conference
**การเชื่อมโยงการขนส่งอย่างปลอดภัยในอาเซียน**
(Safer ASEAN Connectivity)
**วันที่ 18 ธันวาคม 2558 ณ โรงแรม ดิเอ็มเพรส จังหวัดเชียงใหม่**

## 1. บทนำ

1.1 ที่มาและความสำคัญของปัญหา

ปัจจุบันปัญหาด้านการเกิดอุบัติเหตุถือเป็นต้นเหตุสำคัญที่ส่งผลต่อการพัฒนาเศรษฐกิจและสังคม ตลอดจนนำมาซึ่งความสูญเสียผลกระทบอย่างมหาศาลทั้งต่อชีวิตและทรัพย์สิน ซึ่งสถิติการเกิดอุบัติเหตุทางถนนในประเทศไทยระหว่างปี พ.ศ. 2551-2555 มีสถิติจำนวนผู้เสียชีวิตสูงถึง 66,300 ราย พิการ 9,078 ราย บาดเจ็บสาหัส 217,039 ราย และบาดเจ็บเล็กน้อย 775,245 ราย (สำนักงานตำรวจแห่งชาติ,2555) คิดเป็นมูลค่าความสูญเสียจากอุบัติเหตุจราจรรวมทั้ง 232,855 ล้านบาท (มูลค่าณ. ปี พ.ศ.2558) หรือประมาณร้อยละ 2.81 ของผลิตภัณฑ์มวลรวมทั้งประเทศ (GDP) (กรมทางหลวง,2558)

โดยในปัจจุบัน กระทรวงคมนาคมเล็งเห็นความสำคัญของการลดอุบัติเหตุ จึงกำหนดให้โครงการต่าง ๆ จะต้องมีการประเมินความคุ้มค่าการลงทุนในทางเศรษฐศาสตร์ โดยการเปรียบเทียบมูลค่าการลงทุนโครงการ กับผลประโยชน์ทางตรงที่ประมาณการจากการดำเนินโครงการ อันได้แก่ การประหยัดต้นทุนการใช้ยานพาหนะ (Vehicle Operating Cost Saving : VOC) การประหยัดเวลาที่ใช้ในการเดินทาง (Value of Time Saving : VOT) และการลดความสูญเสียจากอุบัติเหตุทางถนน (Accident Costs : ACC) อย่างไรก็ตามจากการทบทวนงานวิจัยหรือทฤษฎีที่เกี่ยวข้อง ทางด้านการคิดมูลค่าความสูญเสียของการเกิดอุบัติเหตุทางถนนพบว่าแนวทางการประเมินมูลค่าความสูญเสียของการเกิดอุบัติเหตุทางถนนของหน่วยงานหลัก อันได้แก่กรมทางหลวง และกรมทางหลวงชนบท ใช้วิธีการประเมินมูลค่าความสูญเสียจากการเกิดอุบัติเหตุ ที่เป็นค่าคงที่ในลักษณะตัวแปรเชิงเส้น ซึ่งไม่ได้สะท้อนข้อเท็จจริง ซึ่งผู้วิจัยได้ทราบถึงปัญหาและจุดอ่อนของการคิดมูลค่าความสูญเสียจากการเกิดอุบัติเหตุของหน่วยงานที่เกี่ยวข้อง จึงได้มีการดำเนินการวิจัยในหัวข้อนี้โดยมีวัตถุประสงค์ของการทำวิจัย ขอบเขตการดำเนินงานวิจัย ประโยชน์ที่คาดว่าจะได้รับ และขั้นตอนวิธีการดำเนินงานวิจัย ซึ่งรายละเอียดจะแสดงในแต่ละหัวข้อต่อไป

1.2 วัตถุประสงค์ของการวิจัย

1) เพื่อศึกษาทบทวนแนวทางการใช้ค่าอัตราการเกิดอุบัติเหตุทางถนน และ มูลค่าความสูญเสียจากอุบัติเหตุ ของหน่วยงานที่เกี่ยวข้องของไทย และต่างประเทศ สำหรับหาความเชื่อมโยงกับปัจจัยหลัก ได้แก่ ปริมาณจราจรและความเร็ว

2) เพื่อวิเคราะห์และประเมินมูลค่าสูญเสียจากอุบัติเหตุทางถนน ในขั้นตอนการประเมินผลประโยชน์ทางตรงของโครงการที่เหมาะสอดคล้องกับสภาพความเป็นจริงมากที่สุด

3) เพื่อนำเสนอแนวทางในการประเมินมูลค่าความสูญเสียของการเกิดอุบัติเหตุทางถนนที่เหมาะสม และสอดคล้องกับสภาพความเป็นจริงมากที่สุด

1.3 ขอบเขตการดำเนินงานวิจัย

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

1) ขอบเขตด้านเนื้อหา ดำเนินการประเมินประโยชน์ด้านเศรษฐกิจทางตรงของโครงการได้แก่ การประเมินมูลค่าการใช้รถ (Vehicle Operating Cost Saving : VOC) การประเมินมูลค่าด้านเวลา (Value of Time Saving : VOT) และการประเมินมูลค่าทางอุบัติเหตุ (Accident Costs : ACC)

2) ขอบเขตด้านพื้นที่ ได้แก่โครงการสำรวจและออกแบบทางหลวงหมายเลข 1080 ตอน อ.เทิง-อ.ดอกคำใต้ (ตอน 2) โครงการภายใต้หน่วยงานกรมทางหลวง

3) ขอบเขตด้านเวลา พิจารณาตามอายุของโครงการที่ใช้ในการศึกษาเท่ากับ 20 ปี โดยแบ่งช่วงการศึกษาวิเคราะห์เป็นปีที่ 5 ปีที่ 10 ปีที่ 15 และปีที่ 20 ซึ่งแบ่งตามช่วงการวิเคราะห์คาดการณ์ปริมาณจราจรในอนาคตของโครงการ

1.4 งานวิจัยและทฤษฎีที่เกี่ยวข้อง

Choocharukul, K., Mannering, F. L., and Sinha, K. C. (2004) [1] เกษม ชูจารุกุล [2] ได้กำหนดแนวทางการคิดระดับการให้บริการ (Level of Service : LOS) ในทางวิศวกรรมจราจร ระดับการให้บริการเชิงคุณภาพเป็นตัวบ่งชี้ถึงคุ (Qualitative Measure) ของการให้บริการของถนน โดยแสดงเป็นตัวอักษรภาษาอังกฤษ 6 ตัว ได้แก่ A, B, C, D, E และ F โดยระดับการให้บริการ A หรือ LOS A จะแสดงสภาพการจราจรที่ดีที่สุด และในทางตรงกันข้าม ระดับการให้บริการ F หรือ LOS F จะแสดงสภาพการจราจรที่แย่ที่สุด

พรรณ์ธิดา เหล่าพวงศักดิ์ , นพพร จันทรนาชู , ณัฐกฤตย์ ดิฐวิรุฬห์ [3] ได้อธิบายปัจจัยที่เกี่ยวข้องกับมูลค่าของการประหยัดค่าใช้จ่ายในการใช้รถ (vehicle operating cost: VOC) ไว้ดังนี้ ค่าน้ำมันเชื้อเพลิง ค่าน้ำมันหล่อลื่น ค่ายางรถยนต์ ค่าดำเนินการ เป็นต้น ซึ่งปัจจัยดังกล่า มีความสัมพันธ์กับ จำนวนยานพาหนะ ประเภทของยานพาหนะ ระดับความเร็วของยานพาหนะ ปริมาณการจราจร (วัชรินทร์ วิทยกุล, 2537,165) [4] ได้ให้นิยามของมูลค่าของการประหยัดค่าใช้จ่ายในการใช้รถ หาได้จากผลต่างระหว่างมูลค่าของค่าใช้จ่ายในการใช้รถกรณีไม่มีโครงการกับกรณีมีโครงการ ซึ่งหาได้จากการนำค่าใช้จ่ายในการใช้ยานพาหนะตัวแทน คูณด้วย ระยะทางรวมการเดินทาง (vehicle kilometers travelled: VKT)

สมัย โชติสกุล , สิทธิชัย ศิริพันธ์ , ปาริชาติ พัฒนเมฆา [5] ,สุขสันต์ หอพิบูลย์สุขและกรมทางหลวงชนบท (2555) [6] ได้อธิบายการลดค่าใช้จ่ายจากอุบัติเหตุที่จะต้องมีการประเมินมูลค่าความสูญเสียเนื่องจากอุบัติเหตุ (Accident Cost) ซึ่งจะพิจารณาถึงความสูญเสียทั้งที่เป็นตัวเงินและไม่เป็นตัวเงินรวมไปถึงผลที่เกิดขึ้นจากการเกิดอุบัติเหตุซึ่งไม่ได้เป็นค่าใช้จ่ายและไม่สามารถคำนวณเป็นตัวเงินได้ โดยใช้ข้อมูลจากการศึกษาจากภายในและต่างประเทศผ่านมาเป็นฐานในการกำหนดค่าประเมินเพื่อเมูลค่าความสูญเสียเนื่องจากอุบัติเหตุ ซึ่งแนวทางในการประเมินมูลค่าความสูญเสียเนื่องจากอุบัติเหตุจะประยุกต์ใช้แบบจำลองผลประโยชน์จากการลดลงของอุบัติเหตุในการวิเคราะห์ผล

## 2. วิธีวิจัย

2.1 **การศึกษาทบทวนเอกสารรายงานที่เกี่ยวข้อง**ของกรมทางหลวง กรมทางหลวงชนบท

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

และต่างประเทศ โดยทำการศึกษาจากโครงที่มีการวิเคราะห์ความคุ้มค่าทางเศรษฐศาสตร์ ซึ่งพิจารณาความคุ้มค่าของผลประโยชน์ของโครงการร่วมกับการประเมินมูลค่าการใช้รถ (Vehicle Operating Cost Saving : VOC) การประเมินมูลค่าด้านเวลา (Value of Time Saving : VOT) และการประเมินมูลค่าทางอุบัติเหตุ (Accident Costs : ACC) จากกรณีมีโครงการ (With Project) และกรณีไม่มีโครงการ (Without Project) เพื่อให้ทราบถึงผลประโยชน์ที่เกิดขึ้นเนื่องจากการมีโครงการ ดังนี้

1) มูลค่าการใช้รถ (Vehicle Operating Cost Saving : VOC) ค่าใช้จ่ายในการใช้ยานพาหนะ ได้มีการพัฒนาสมการหรือแบบจำลอง บางวิธีนำเสนอในรูปสมการคณิตศาสตร์ หรือกราฟความสัมพันธ์ระหว่างตัวแปรต่างๆ จากการประยุกต์ใช้แบบจำลอง HDM-4 ซึ่งเป็นหมวดค่าใช้จ่ายยานพาหนะในแบบจำลอง HDM-4 ปัจจัยที่มีผลกระทบโดยตรงต่อมูลค่าในการใช้ยานพาหนะสามารถแบ่งได้เป็น 2 ปัจจัย คือ ปัจจัยด้านกายภาพและปัจจัยด้านราคาซึ่งสามารถหาได้จากสมการ (1) (กรมทางหลวง,2551)

$$VOC_{ที่ประหยัดได้} = (VOC_{ยานพาหนะตัวแทน} \times VKT_{ไม่มีโครงการ}) - (VOC_{ยานพาหนะตัวแทน} \times VKT_{มีโครงการ}) \quad (1)$$

โดย $VOC_{ที่ประหยัดได้}$ = มูลค่าของการประหยัดค่าใช้จ่ายในการใช้รถ (บาท)

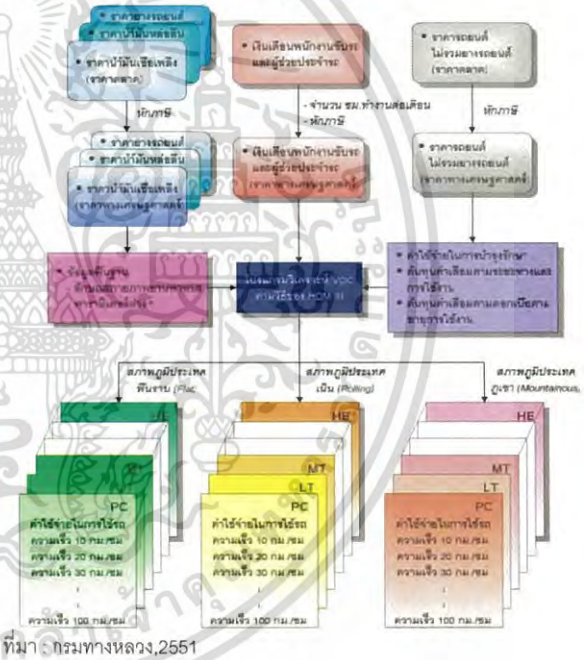
$VOC_{ยานพาหนะตัวแทน}$ = ค่าใช้จ่ายในการใช้ยานพาหนะตัวแทน (บาท/PCU/กิโลเมตร)

$VKT_{ไม่มีโครงการ}$ = ระยะทางรวมของระบบที่ผู้ใช้ถนนกรณีไม่มีโครงการ (PCU/กิโลเมตร)

$VKT_{มีโครงการ}$ = ระยะทางรวมของระบบที่ผู้ใช้ถนนกรณีมีโครงการ (PCU/กิโลเมตร)

PCU = หน่วยเทียบเท่ารถยนต์ส่วนบุคคล (passenger car unit)

โดยมีแนวทางการคิดมูลค่าการใช้รถสามารถแสดงเป็นขั้นตอนได้ดังแสดงใน**รูปที่** 1



ที่มา : กรมทางหลวง,2551

**รูปที่** 1 แนวทางการคำนวณค่าใช้จ่ายในการใช้ยานพาหนะ

2) มูลค่าด้านเวลา (Value of Time Saving : VOT) หมายถึง มูลค่า (ที่เทียบเท่าเงิน) ที่ต้องสูญเสียไปกับการเดินทาง ซึ่งมีความสำคัญในการประเมินผลประโยชน์ด้านเศรษฐกิจ สำหรับโครงการทางด้านการคมนาคมขนส่ง เพราะโครงการ/มาตรการทางด้านการจราจรและขนส่งทำให้

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

สามารถประหยัดเวลาในการเดินทางได้ดังสมการที่ (2) (กรมทางหลวง,2551)

$$VOT_{ที่ประหยัดได้} = (VOT \times VHT_{ไม่มีโครงการ}) - (VOT \times VHT_{มีโครงการ}) \quad (2)$$

โดย $VOT_{ที่ประหยัดได้}$ = มูลค่าของการประหยัดเวลาในการเดินทาง (บาท)

VOT = มูลค่าของเวลาของยานพาหนะตัวแทน (บาท/PCU/กิโลเมตร)

$VHT_{ไม่มีโครงการ}$ = ระยะเวลารวมของระบบที่ผู้ใช้ถนนกรณีไม่มีโครงการ (PCU/ชั่วโมง)

$VHT_{มีโครงการ}$ = ระยะเวลารวมของระบบที่ผู้ใช้ถนนกรณีมีโครงการ (PCU/ชั่วโมง)

วิธีการหามูลค่าของเวลาอาจจะพิจารณาจาก (1) มูลค่าผลิตภัณฑ์มวลรวม (GDP หรือ GPP) ต่อเวลาทำงาน หรือจาก (2) อัตราค่าจ้างเฉลี่ย (Average Wage Rate) ซึ่งการหามูลค่าของเวลาโดยวิธีนี้มีแนวคิดพื้นฐาน คือ มูลค่าของเวลาที่ได้รับตอบแทนเป็นเงินจะเท่ากับอัตราค่าจ้าง (Wage Rate) แนวทางในการประมาณมูลค่าเวลาในการเดินทางดังกล่าวแสดงดัง**รูปที่** 2

ที่มา : กรมทางหลวง,2551

**รูปที่** 2 แนวคิดในการวิเคราะห์มูลค่าในการเดินทาง

ทั้งนี้ การคำนวณค่าอัตราการประหยัดเวลาจากการเดินทางรวมจากสัดส่วนยานพาหนะประเภทต่างๆ พบว่ารถบรรทุกเล็ก 4 ล้อ มีอัตราการประหยัดเวลาจากการเดินทางสูงที่สุดเท่ากับ 46.60 (บาท/คัน-ชม.) รองลงมาเป็นรถยนต์นั่งไม่เกิน 7 คน 11.60 (บาท/คัน-ชม.)และมีค่าค่าอัตราการประหยัดเวลารวมของยานพาหนะทุกประเภทเท่ากับ 72.11 (บาท/คัน-ชม.) ดังแสดงใน**ตารางที่** 1

**ตารางที่** 1 ค่าอัตราการประหยัดเวลาจากการเดินทาง ปี 2558

| | ประเภทยานพาหนะ | PCE factor | สัดส่วนรถยนต์ | | | VOT (บาท/คัน-ชม) | Weighted VOT (บาท/คัน-ชม) |
|---|---|---|---|---|---|---|---|
| | | | คัน | PCU | PCU equivalent | | |
| 1 | รถจักรยานยนต์ | 0.33 | 31.00% | 0.102 | 9.64% | 16.20 | 1.56 |
| 2 | รถยนต์นั่งไม่เกิน7 | 1 | 19.00% | 0.190 | 17.91% | 64.81 | 11.60 |
| 3 | รถยนต์นั่งเกิน7 | 1 | 3.00% | 0.030 | 2.83% | 218.45 | 6.18 |
| 4 | รถโดยสารขนาดเล็ก | 1 | 1.00% | 0.010 | 0.94% | 252.44 | 2.38 |
| 5 | รถโดยสารขนาดกลาง | 1.5 | 0.20% | 0.003 | 0.28% | 426.43 | 1.21 |
| 6 | รถโดยสารขนาดใหญ่ | 1.5 | 0.20% | 0.003 | 0.28% | 915.79 | 2.59 |
| 7 | รถบรรทุกเล็ก4 ล้อ | 1.5 | 41.00% | 0.615 | 57.96% | 80.40 | 46.60 |
| 8 | รถบรรทุกกลาง6 ล้อ | 2.1 | 1.80% | 0.038 | 3.56% | 0.00 | 0.00 |
| 9 | รถบรรทุก10 ล้อ | 2.5 | 1.00% | 0.025 | 2.36% | 0.00 | 0.00 |
| 10 | รถพ่วงและกึ่งพ่วง | 2.5 | 1.80% | 0.045 | 4.24% | 0.00 | 0.00 |
| | | | 100.00% | 1.061 | 100.00% | 1974.52 | 72.11 |

ที่มา : จากการคำนวณโดยผู้วิจัย

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

3) ผลประโยชน์จากการประหยัดค่าใช้จ่ายในการใช้ยานพาหนะ (Vehicle Operation Cost Saving) และการประหยัดเวลาในการเดินทาง (Travel Time Saving) ผู้วิจัยได้ดำเนินการพิจารณาปรับมูลค่าใน **ตารางที่ 1** ให้เป็นปัจจุบัน สำหรับมูลค่าประหยัดเวลาเดินทาง (บาท/วัน) ดังแสดงใน**ตารางที่ 2** รวมทั้งได้ดำเนินการวิเคราะห์และพิจารณาจากข้อมูลด้านเศรษฐกิจและสังคมในปัจจุบันของพื้นที่ดำเนินโครงการ อาทิ จำนวนประชากร ข้อมูลแรงงาน ผลิตภัณฑ์มวลรวมของจังหวัดและรายได้ผลิตภัณฑ์มวลรวมของจังหวัด โดยผลการคำนวณค่าใช้จ่ายในการใช้รถยนต์แต่และประเภทที่ Level of service ระดับต่างๆ ที่ออกแบบไว้ มีค่าดังแสดงใน **ตารางที่ 3**

**ตารางที่ 2** ผลการวิเคราะห์และปรับปรุงค่าใช้จ่ายในการใช่รถตัวแทน

| | ประเภทพาหนะพาหนะ | ความเร็ว (กม./ชม) | | | | | | | | | | |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| | | 10 | 20 | 30 | 40 | 50 | 60 | 70 | 80 | 90 | 100 | 110 | 120 |
| 1 | รถจักรยานยนต์ | 2.93 | 1.91 | 1.62 | 1.52 | 1.50 | 1.54 | 1.61 | 1.73 | 1.88 | 2.07 | 2.31 | 2.60 |
| 2 | รถเก๋ง | 14.88 | 9.89 | 8.35 | 7.64 | 7.27 | 7.09 | 7.03 | 7.05 | 7.14 | 7.28 | 7.48 | 7.73 |
| 3 | รถโดยสารบรรทุกรถบรรทุกขนาดเล็ก 4 ล้อ | 18.17 | 13.18 | 11.64 | 10.94 | 10.57 | 10.40 | 10.33 | 10.36 | 10.45 | 10.60 | 10.80 | 11.05 |
| 4 | รถโดยสารขนาดกลาง | 24.72 | 22.59 | 22.03 | 21.92 | 22.03 | 22.30 | 22.71 | 23.24 | 23.89 | 24.68 | 25.60 | 26.69 |
| 5 | รถโดยสารขนาดใหญ่ | 27.56 | 20.84 | 18.92 | 18.33 | 18.37 | 18.82 | 19.59 | 20.63 | 21.94 | 23.51 | 25.35 | 27.46 |
| 6 | รถบรรทุก 6 ล้อ | 12.39 | 10.27 | 9.72 | 9.64 | 9.79 | 10.10 | 10.55 | 11.14 | 11.86 | 12.71 | 13.71 | 14.86 |
| 7 | รถบรรทุก 10 ล้อ | 31.82 | 25.31 | 23.48 | 22.91 | 23.00 | 23.50 | 24.36 | 25.55 | 27.07 | 28.95 | 31.23 | 33.94 |
| 8 | รถพ่วงและรถกึ่งพ่วง | 36.67 | 30.07 | 28.28 | 27.79 | 27.99 | 28.64 | 29.66 | 31.02 | 32.71 | 34.75 | 37.17 | 40.00 |

ที่มา : จากการคำนวณโดยผู้วิจัย

**ตารางที่ 3** ค่าใช้จ่ายในการใช้รถยนต์ตัวแทนเฉลี่ยที่ระดับการให้บริการ (Level of Service) ต่างๆ ปี 2558

| VOC เฉลี่ย ต่อคัน-กม ที่ LOS ต่างๆ | | | | | |
|---|---|---|---|---|---|
| A | B | C | D | E | F |
| 12.06 | 11.81 | 11.67 | 11.71 | 11.97 | 16.71 |

ที่มา: จากการคำนวณโดยผู้วิจัย

4) มูลค่าทางอุบัติเหตุ (Accident Costs : ACC) ระบบการประเมินต่างๆ ตั้งอยู่บนฐานวิธีคิด 2 แนวทาง ได้แก่ แนวทางวิธีทุนมนุษย์ (The Human Capital Approach : HC) และแนวทางวิธีความเต็มใจที่จะจ่าย (Willingness to Pay Approach : WTP) แนวทางวิธีคิด HC ตั้งอยู่บนพื้นฐานว่ามนุษย์มีค่าในกระบวนการผลิตทางเศรษฐกิจ และการป้องกันการชนที่น่าจะเกิดขึ้นเมื่อมีคนๆ หนึ่งคนใดเกิดเสียชีวิตหรือบาดเจ็บ ส่วนแนวทางวิธีคิด WTP ตั้งอยู่บนพื้นฐานว่า บุคคลประเมินความเสี่ยงต่อการชนของแต่ละบุคคลและพร้อมจะจ่ายเท่าไหร่เพื่อลดหรือทำให้ความเสี่ยงน้อยที่สุด ซึ่งการศึกษานี้จะใช้วิธีคิดแบบ HC ที่ได้มีการใช้กันอย่างกว้างขวางในประเทศกำลังพัฒนาเนื่องจากมีวิธีคำนวณที่ง่ายกว่าวิธีคิดแบบ WTP ที่ใช้ในประเทศพัฒนาแล้ว โดยสามารถสรุปแนววิธีคิดในประเทศต่าง ๆ ดังแสดงใน**ตารางที่ 4**

**ตารางที่ 4** วิธีคิดค่าใช้จ่ายและการประมาณการค่าใช้จ่ายของการชนทางถนนของประเทศต่าง ๆ

| Country | Study year | Costing method | | Value US$mil (1997) | Source |
|---|---|---|---|---|---|
| **LAC** | | | | | |
| Brazil | 1997 | HC | 2.0% | 15,681 | IADB Review of Traffic Safety |
| **Asia** | | | | | |
| Vietnam | 1998 | HC | 0.3% | 72 | Technical Note: Accident Costing |
| Bangladesh | 1998 | HC | 0.5% | 220 | IDC Economics Working Paper Accident Costs |
| Thailand | 1997 | HC | 2.3% | 3,810 | SWEROAD Road Safety Master Plan Report |
| Korea | 1996 | HC | 2.6% | 12,561 | Elvik, 1999 |
| Nepal | 1998 | HC | 0.5% | 24 | Road Maintenance Component, TN Accident Costing 1996 |
| Kerala, India | 1993 | HC | 0.8% | – | Chand 'Cost of Road Accidents in India-reference to Kerala' |
| Indonesia | 1995 | HC | – | 691-958 | Accident Costs in Indonesia: A Review June 1997 (Draft Copy), TRL/IRE |
| **Africa** | | | | | |
| KwaZulu Natal | 1997 | HC | 4.5% | – | Kwazulu-Natal Road Traffic Safety Strategy (1996-2000) |
| Tanzania | 1996 | HC | 1.3% | 86 | 1996 Road Safety Programme Tanzania Ministry of Works |
| Zambia | 1990 | HC | 2.3% | 189 | TOI Study |
| Malawi | 1995 | HC | <5.0% | 106 | SWK/Iberinsa Road Safety Study, 1997 |
| **MENA** | | | | | |
| Egypt | 1993 | HC/CA | 0.8% | 577 | Aly, 'Valuation of traffic accidents in Egypt' |

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

**ตารางที่ 4 (ต่อ)** วิธีคิดค่าใช้จ่ายและการประมาณการค่าใช้จ่ายของการชนทางถนนของประเทศต่าง ๆ

| Country | Study year | Costing method | | Value US$mil (1997) | Source |
|---|---|---|---|---|---|
| HMC | | | | | |
| UK | 1998 | WTP | 2.1% | 28,856 | Road Accidents Great Britain 1998 The Casualty Report |
| Sweden | 1995 | WTP | 2.7% | 6,261 | Elvik, 1999 |
| Norway | 1995 | HC | 2.3% | 3,656 | Elvik, 1999 |
| Iceland | 1995 | WTP | 3.4% | 7,175 | Amason, Nordic Road & Transport Research, 1998, v8, n3 |
| USA | 1994 | WTP | 4.6% | 358,022 | NHTSA Technical Report |
| Germany | 1994 | HC | 1.3% | 30,173 | Elvik, 1999 |
| Denmark | 1992 | HC | 1.1% | 2,028 | Elvik, 1999 |

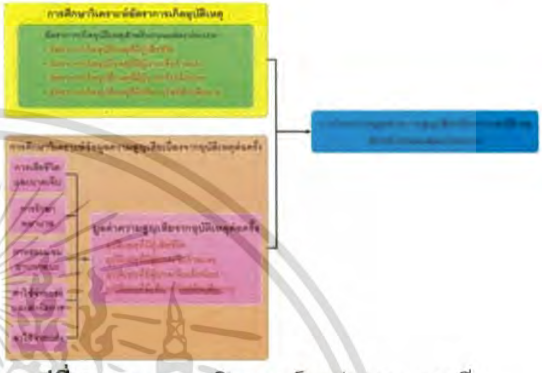
ที่มา : Mohan Dinesh Proceedings First Safe Community on Cost of Injury, Viborg, Denmark, October 2002.pp 33-38

วิธีการวิเคราะห์มูลค่าความสูญเสียจากอุบัติเหตุ ประกอบด้วย 3 ขั้นตอน (กรมทางหลวง ,2557) ดังแสดงใน**รูปที่ 3** ได้แก่

(1) ศึกษาวิเคราะห์อัตราการเกิดอุบัติเหตุ ซึ่งจำแนกอัตราการเกิดอุบัติเหตุตามระดับความรุนแรง

(2) ศึกษาวิเคราะห์มูลค่าความสูญเสียเนื่องจากอุบัติเหตุต่อครั้งซึ่งจะวิเคราะห์แยกประเภทค่าใช้จ่ายที่เกิดขึ้น เป็น 5 ประการ คือ มูลค่าการเสียชีวิตและบาดเจ็บ มูลค่าการรักษาพยาบาล มูลค่าการสูญเสียทรัพย์สิน ค่าใช้จ่ายตรงและการจัดการ และค่าใช้จ่ายแฝง

(3) นำอัตราการเกิดอุบัติเหตุคูณกับมูลค่าความสูญเสียต่อครั้งจะได้มูลค่าอุบัติเหตุแยกตามประเภททาง



**รูปที่ 3** แนวทางการวิเคราะห์มูลค่าความสูญเสียจากอุบัติเหตุ

มูลค่าความสูญเสียจากอุบัติเหตุทางถนนมีทั้งหมด 3 ค่า (กรมทางหลวง,2558) โดยได้มีการปรับปรุงจาก รายงานการศึกษาความเหมาะสมทางด้านเศรษฐกิจ วิศวกรรม และผลกระทบสิ่งแวดล้อมเบื้องต้นสำหรับแผนแม่บทการพัฒนาทางหลวง.(2549) โดยแบ่งตามประเภทของถนนดังนี้

(1) ถนนขนาด 2 ช่องจราจร เท่ากับ12,998,679 บาท/ร้อยล้านคัน-กม.

(2) ถนนขนาด 4 ช่องจราจร เท่ากับ 7,970,139 บาท/ร้อยล้านคัน-กม.

(3) และทางพิเศษระหว่างเมือง เท่ากับ 3,764,743 บาท/ร้อยล้านคัน-กม.

5) การศึกษาผลประโยชน์รวมของโครงการ

ผลประโยชน์รวมของโครงการได้จากผลรวมของมูลค่าการประหยัดค่าใช้จ่ายในการใช้ยานพาหนะ มูลค่าการประหยัดเวลาในการเดินทาง และมูลค่าการประหยัดจากการลดอุบัติเหตุซึ่งมูลค่าด้านต่าง ๆ ต้องเป็นค่าผลต่างของมูลค่าระหว่าง

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

กรณีมีโครงการและไม่มีโครงการ ดังแสดงในสมกดังแสดงในสมการ (3) (กรมทางหลวง,2551)

ผลประโยชน์รวมของโครงการ = $(VOC_{มีโครงการ} - VOC_{ไม่มีโครงการ}) + (VOT_{มีโครงการ} - VOT_{ไม่มีโครงการ}) + (ACC_{มีโครงการ} - ACC_{ไม่มีโครงการ})$ (3)

2.2 ทำการทดลองปรับเปลี่ยนค่าปริมาณจราจร ความเร็ว โดยการทดลองผลการวิเคราะห์โครงการตามวิธีของกรมทางหลวง ทั้งในกรณีที่มีโครงการ และไม่มีโครงการ โดยการปรับเปลี่ยนค่าปริมาณจราจร และความเร็วเฉลี่ย ตามระดับการให้บริการของถนนตั้งแต่ A ถึง F เพื่อให้สะท้อนถึงการเปลี่ยนแปลงของผลประโยชน์รวมของโครงการในแต่ละกรณีโดยกำหนดความเร็วสูงสุดที่ระดับการให้บริการ A กรณีมีโครงการ เท่ากับ 90 กิโลเมตรต่อชั่วโมง ส่วนกรณีไม่มีโครงการกำหนดความเร็วสูงสุดเท่ากับ 80 กิโลเมตรต่อชั่วโมง โดยดำเนินการตามแนวทางของ Highway Capacity Manual 2010 (HCM, 2010) และความเร็วที่ระดับการให้บริการต่าง ๆ จะค่อยๆ ลดลงซึ่งจะสอดคล้องกับปริมาณจราจรที่เพิ่มขึ้น ดังแสดงใน**ตารางที่** 5

**ตารางที่** 5 ค่าปริมาณจราจรและความเร็วเฉลี่ยตามระดับการให้บริการ ต่าง ๆ

| ระดับการให้บริการ | กรณีมีโครงการ (ทางหลวง 4 ช่องจราจร) | | ไม่มีโครงการ (ทางหลวง 2 ช่องจราจร) | |
|---|---|---|---|---|
| | ปริมาณจราจร (PCU) | ความเร็ว (กิโลเมตร/ชั่วโมง) | ปริมาณจราจร (PCU) | ความเร็ว (กิโลเมตร/ชั่วโมง) |
| A | 22,146 | 90 | 16,576 | 80 |
| B | 25,555 | 80 | 23,422 | 70 |
| C | 33,598 | 70 | 28,537 | 60 |
| D | 44,291 | 60 | 35,639 | 50 |
| E | 49,610 | 50 | 43,917 | 40 |
| F | 54,061 | 20 | 50,319 | 15 |

ที่มา: (HCM,2010) , จากการคำนวณโดยผู้วิจัย

2.3 การวิเคราะห์ผลและเปรียบเทียบผล

ดำเนินการวิเคราะห์และเปรียบเทียบผลที่ได้จากการทดลอง ซึ่งทำการวิเคราะห์และประเมินแนวทางการคิดมูลค่าสูญเสียจากอุบัติเหตุทางถนนร่วมกับตัวแปรที่มีความสำคัญด้านอื่น ๆ ที่ไม่ได้มีการพิจารณาในปัจจุบัน อาทิ เช่นความเร็วในการเดินทาง ปริมาณจราจร ระดับการให้บริการของถนนที่จะส่งผลต่อระดับความรุนแรงเมื่อมีการอุบัติเหตุในแต่ละครั้ง โดยแสดงผลการวิเคราะห์และเปรียบเทียบในรูปแบบของกราฟความสัมพันธ์ระหว่าง ปริมาณจราจรและความเร็วกับมูลค่าผลประโยชน์ของโครงการ

## 3. ผลการวิจัยและอภิปรายผล

จากการทดลองปรับเปลี่ยนค่าปริมาณจราจรและค่าความเร็วเฉลี่ยสำหรับการวิเคราะห์โครงการตามแนวทางของกรมทางหลวง สามารถสรุปผลได้ดังนี้

3.1 ผลการวิเคราะห์โครงการโดยแนวทางของกรมทางหลวงโดยเปรียบเทียบผลระหว่างกรณีไม่มีโครงการ (ถนนเดิม) ขนาด 2 ช่องจราจร และกรณีที่มีโครงการ ถนนขนาด 4 ช่องจราจร ซึ่งกำหนดมูลค่าของเวลาในการเดินทาง (Value of Time : VOT) เท่ากับ 154.97 บาท/ชม./คัน และมูลค่าความสูญเสียจากการเกิดอุบัติเหตุของโครงการกรณีมีโครงการเท่ากับ 7,970,139 บาทต่อร้อยล้านคัน-กม. ส่วนกรณีไม่มีโครงการกำหนดให้มีค่าเท่ากับ 12,681,638 บาทต่อร้อยล้านคัน-กม. ในทุกระดับการให้บริการของถนนผลที่ได้ ดังแสดงใน**ตารางที่** 6

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ตารางที่ 6 สรุปผลการทดลองการวิเคราะห์โครงการ

| ระดับการให้บริการ | กรณีไม่มีโครงการ | | | | | | กรณีมีโครงการ | | | | | | ผลประโยชน์รวม |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| | ความเร็ว (กิโลเมตร/ชั่วโมง) | ปริมาณจราจร (PCU) | มูลค่าผลประโยชน์ของโครงการ | | | | ความเร็ว (กิโลเมตร/ชั่วโมง) | ปริมาณจราจร (PCU) | มูลค่าผลประโยชน์ของโครงการ | | | | |
| | | | VOC (บาท/ปี) | VOT (บาท/ปี) | ACC (บาท/ปี) | TOTAL (1*) (บาท/ปี) | | | VOC (บาท/ปี) | VOT (บาท/ปี) | ACC (บาท/ปี) | TOTAL (2*) (บาท/ปี) | (2*-1*) (บาท/ปี) |
| A | 80 | 16,576 | 1,679,062,953 | 924,761,779 | 18,091,137 | 2,621,915,869 | 90 | 22,146 | 2,243,247,756 | 1,235,492,560 | 14,819,816 | 3,493,560,132 | 871,644,263 |
| B | 70 | 23,422 | 2,322,133,769 | 1,306,694,642 | 25,562,899 | 3,654,391,310 | 80 | 25,555 | 2,533,606,373 | 1,425,693,006 | 17,101,283 | 3,976,400,662 | 322,009,352 |
| C | 60 | 28,538 | 2,797,324,298 | 1,592,056,400 | 31,145,438 | 4,420,526,136 | 70 | 33,598 | 3,293,377,579 | 1,874,377,904 | 22,483,289 | 5,190,238,772 | 769,712,636 |
| D | 50 | 35,639 | 3,502,695,561 | 1,988,271,299 | 38,896,600 | 5,529,863,460 | 60 | 44,291 | 3,753,037,097 | 2,470,959,457 | 29,639,324 | 6,253,635,878 | 723,772,419 |
| E | 40 | 43,917 | 4,414,548,441 | 2,450,094,296 | 47,931,254 | 6,912,573,991 | 50 | 49,610 | 4,986,810,305 | 2,767,702,212 | 33,198,774 | 7,787,711,291 | 875,137,300 |
| F | 15 | 50,319 | 7,058,791,996 | 2,807,256,755 | 54,918,432 | 9,920,967,183 | 20 | 54,061 | 7,583,722,929 | 3,016,019,941 | 36,177,361 | 10,635,920,231 | 714,953,049 |

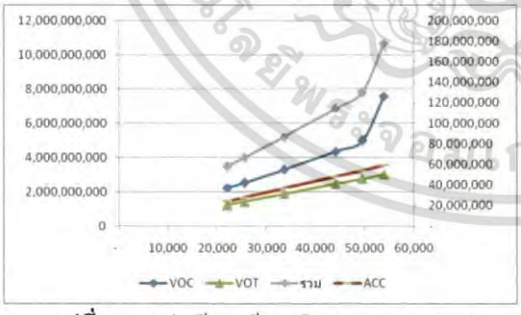
**หมายเหตุ** : เนื่องจากระดับการให้บริการที่ A และ B มีปริมาณจราจรที่น้อยกว่าระดับการให้บริการที่ A และ B ดังนั้นจำนวนครั้งที่เกิดอุบัติเหตุที่คำนวนจากปริมาณจราจรจึงมีค่าน้อย แต่เนื่องจากมูลค่าความเสียหายเป็นค่าคงที่จึงทำให้ค่า ACC แปรผันตามปริมาณจราจรเพียงอย่างเดียว โดยไม่มีปัจจัยด้านความรุนแรงของอุบัติเหตุเข้าไปเกี่ยวข้อง



ลิขสิทธิ์ของสถาบันวิจัยและให้คำปรึกษาแห่งจุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย ห้ามมิให้ทำซ้ำ ดัดแปลง เผยแพร่ หรือนำไปใช้ประโยชน์ในเชิงพาณิชย์ ไม่ว่ากรณีใดๆ เว้นแต่ได้รับอนุญาตเป็นลายลักษณ์อักษรจากสถาบันวิจัยและให้คำปรึกษาแห่งจุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย

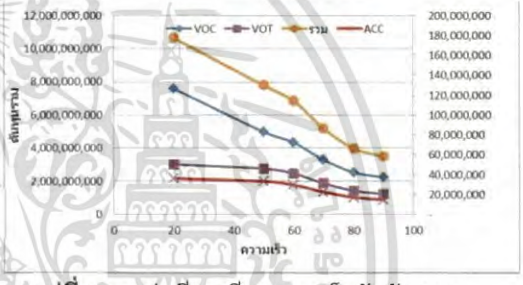
3.2 การวิเคราะห์และเปรียบเทียบผลการวิเคราะห์โครงการ

การวิเคราะห์ผลประโยชน์ที่เกิดขึ้นโครงการ เมื่อพิจารณาร่วมกับปัจผลประโยชน์จากการประหยัดค่าใช้จ่ายในการใช้รถ การประหยัดเวลาในการเดินทาง และการประหยัดค่าใช้จ่ายจากอุบัติเหตุทางถนนพบว่า เมื่อปริมาณจราจรเพิ่มขึ้น แนวโน้มต้นทุนการใช้ยานพาหนะจะเพิ่มขึ้นตามแบบโค้งเอ็กโพเนนเชียล ขณะที่ต้นทุนเวลาการเดินทาง และความสูญเสียจากอุบัติเหตุจะเพิ่มขึ้นในแบบเส้นตรง สะท้อนให้เห็นว่าปัจจัยหลักของการประเมินความสูญเสียจากอุบัติเหตุอันได้แก่ มูลค่าความสูญเสียต่อครั้งของการเกิดอุบัติ (ความรุนแรง) และ อัตราของการเกิดอุบัติเหตุ (ความถี่) นั้นเป็นค่าคงที่ที่ไม่แปรตามปริมาณจราจร (ความหนาแน่น) ดังแสดงใน**รูปที่** 4




**รูปที่** 4 กราฟเปรียบเทียบปริมาณจราจร กับ การประมาณการต้นทุนต่างๆ ของโครงการ

เมื่อพิจารณากราฟดังแสดงใน**รูปที่** 5 พบว่าเมื่อความเร็วออกแบบเพิ่มขึ้น แนวโน้มของต้นทุนการใช้ยานพาหนะ ต้นทุนเวลาการเดินทาง และ ความสูญเสียจากอุบัติเหตุมีแนวโน้มลดลงในอัตราใกล้เคียงกัน หรืออาจกล่าวได้ว่า เมื่อความเร็วเฉลี่ยเพิ่มขึ้น ความสูญเสียจากอุบัติเหตุจะมีค่าลดลง ซึ่งขัดแย้งกับแนวคิดด้านความปลอดภัยทางถนน แม้ว่าสัดส่วนของมูลค่าความสูญเสียจากอุบัติเหตุต่อต้นทุนรวมของโครงการมีค่าน้อยกว่าร้อยละ 1 ก็ตาม




**รูปที่** 5 กราฟเปรียบเทียบความเร็วกับกับ การประมาณการต้นทุนต่างๆ ของโครงการ

อย่างไรก็ตาม การทดสอบดังกล่าว เป็นเพียงการทดสอบเบื้องต้นเพื่อนำไปสู่ประเด็นการศึกษาในรายละเอียดในการเชื่อมโยงตัวแปรหลักในการประเมินความสูญเสียจากอุบัติเหตุ อันได้แก่ ความรุนแรงของอุบัติเหตุ และ โอกาสหรือความเสี่ยงในการเกิดอุบัติเหตุ ให้มีความเชื่อมโยงกับปัจจัยเสี่ยงหลักอันได้แก่ ความเร็วออกแบบ และความหนาแน่นของปริมาณจราจร เพื่อเสนอแนวทางปรับปรุงให้การประเมินความสูญเสียจากอุบัติเหตุขั้นตอนการประเมินผลประโยชน์โครงการมีการถ่วงดุลด้านความปลอดภัยทางถนน อันเป็นหลักการนำไปสู่การพัฒนาที่ยั่งยืนต่อไป

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

## 4. สรุปผลการวิจัย

จากผลการทดลองปรับเปลี่ยนค่าความเ เฉลี่ย และปริมาณจราจร ที่สอดคล้องกับระดับการให้บริการของถนนในระดับต่าง ๆ สามารถสรุปได้ว่า มูลค่าประโยชน์ของโครงการ จะแปรผันตามปริมาณจราจร โดยที่มูลค่าการใช้รถ (VOC) มูลค่าการประหยัดเวลา (VOT) และมูลค่าทางอุบัติเหตุ (ACC) ที่วิเคราะห์ตามแนวทางของหน่วยงานในปัจจุบันจะแปรผันตามปริมาณจราจรเพียงอย่างเดียว โดยไม่มีความรุนแรงของอุบัติเหตุหรือความเร็วเข้าไปเกี่ยวข้อง ซึ่งจะสอดคล้องกับผลของการศึกษาที่เสนอให้มีการปรับวิธีคำนวณมูลค่าทางอุบัติเหตุ (ACC) ให้มีค่าการแปรผันตามปัจจัยด้านความเร็วและความรุนแรงของการเกิดอุบัติเหตุด้วย

## 5. กิตติกรรมประกาศ

ผลงานวิจัยฉบับนี้ขอขอบคุณ *รศ. อำนวย พานิชกุลพงศ์* และ ดร.ปรัชญา สังข์สมบูรณ์ ผู้ให้คำปรึกษาและคำแนะนำในการจัดทำงานวิจัยฉบับนี้ และขอขอบคุณกรมทางหลวง และกรมทางหลวงชนบทที่ให้ความอนุเคราะห์ข้อมูลและงานวิจัยที่เกี่ยวข้องสำหรับใช้ประกอบการวิเคราะห์ผลงานวิจัยฉบับนี้

## 6. บรรณานุกรม

[1] เกษม ชูจารุกุล. ,*การพัฒนาตัวชี้วัดการจราจรติดขัดสำหรับประเทศไทย*, เอกสารรวมบทความวิชาการ การประชุมวิชาการขนส่งแห่งชาติ ครั้งที่ 2, พฤศจิกายน 2547. หน้า 74-79.

[2] พรรณ์ธิดา เหล่าพวงศักดิ์, นพพร จันทรนาชู, ณัฐกฤตย์ ดิฐวิรุฬห์ ,*การวิเคราะห์ต้นทุนและผลประโยชน์ของโครงการสายเลี่ยงเมืองสันป่าตอง – หางดง (ตอนที่ 1) จังหวัดเชียงใหม่*, วารสารวิทยาการจัดการและสารสนเทศศาสตร์ ฉบับที่ 6, พ.ศ.2554, หน้า 71-83.

[3] กรมทางหลวง,*มูลค่าความสูญเสียเนื่องจากอุบัติเหตุต่อปริมาณการเดินทาง*,รายงานการศึกษาความเหมาะสมทางด้านเศรษฐกิจ วิศวกรรม และผลกระทบสิ่งแวดล้อมเบื้องต้นสำหรับแผนแม่บทการพัฒนาทางหลวง.(2549) ,กรมทางหลวง, พ.ศ.2549

[4] คณะวิศวกรรมศาสตร์ มหาวิทยาลัยศรีนครินทร์ , *การประเมินความสูญเสียของการเกิดอุบัติเหตุ* , โครงการศึกษามูลค่าอุบัติเหตุแห่งประเทศไทย , พ.ศ.2550,หน้า 34-70

[5] R. Tosutho (1997). Economic Loss and Road Accident Related Factors, Thesis submitted to Department of Economics, Graduate School,Chulalongkorn University.

[6] Mohan,(October 2002),D Proceedings First Safe Community Conference on Cost of Injury, Viborg Denmark

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

# ประวัติผู้เขียน

| | |
|---|---|
| ชื่อ-นามสกุล | นายวรจิตร ทีระกัน |
| วัน เดือน ปีเกิด | 31 สิงหาคม 2532 สถานที่เกิด จังหวัดมหาสารคาม |
| ที่อยู่ | 159 หมู่ 10 ตำบลหนองโก อำเภอบรบือ จังหวัดมหาสารคาม 44130 |
| ประวัติการศึกษา | |
| ระดับมัธยมศึกษา | ปีการศึกษา 2551 โรงเรียนบรบือวิทยาคาร จังหวัดมหาสารคาม |
| ระดับปริญญาตรี | ปีการศึกษา 2555 วิศวกรรมศาสตรบัณฑิต<br>สาขาวิชาวิศวกรรมขนส่ง คณะวิศวกรรมศาสตร์<br>มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีสุรนารี |
| ความชำนาญเฉพาะด้าน | 1) การวิเคราะห์ วางแผน ด้านวิศวกรรมขนส่งและจราจร<br>2) การวิเคราะห์และคาดการณ์ปริมาณจราจรสำหรับปีอนาคต โดยใช้แบบจำลองสภาพจราจรระดับจุลภาค |
| ประสบการณ์ทำงาน | |
| พ.ศ. 2556 – ปัจจุบัน | ตำแหน่งวิศวกรขนส่งและจราจร บริษัท ซี คอนซัลท์ เอ็นจิเนียริ่ง จำกัด |
| ผลงานที่ได้รับการตีพิมพ์ | วรจิตร ทีระกัน และอำนวย พานิชกุลพงศ์., 2558, “Accident reduction with V/C variation on economic apprisal in the road construction project in Thailand” การประชุมวิชาการการขนส่งแห่งชาติ ครั้งที่ 10 |

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้