

บทที่ 1

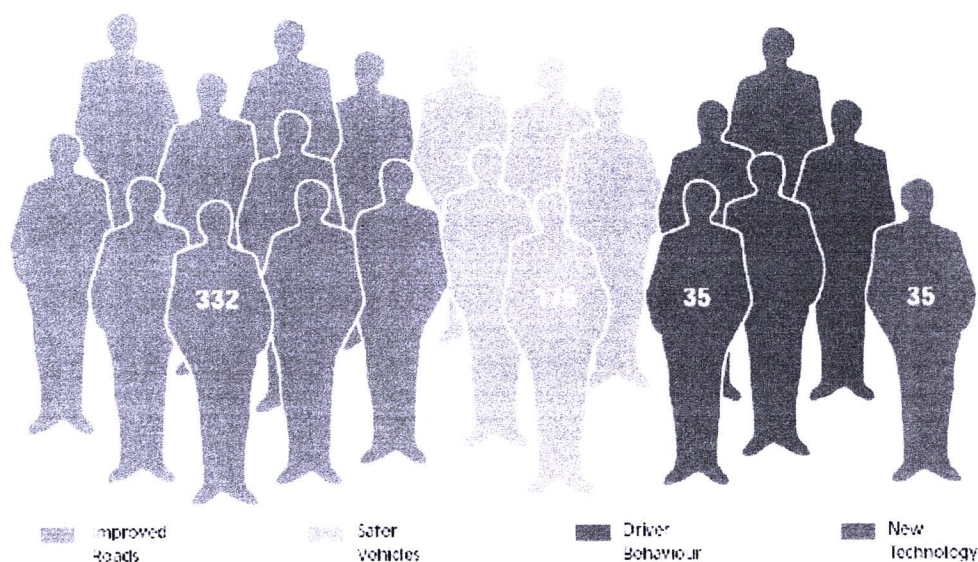
บทนำ

1.1 ที่มาและความสำคัญของปัญหา

อุบัติเหตุทางถนนเป็นหนึ่งในปัญหาสำคัญทางเศรษฐกิจและสังคมโลก ทุกๆปีจะมีผู้เสียชีวิตและได้รับบาดเจ็บเป็นจำนวนมาก มูลค่าความเสียหายของทรัพย์สินที่เกิดจากอุบัติเหตุบนถนนมีมูลค่ามหาศาล จากข้อมูลพบว่าประชากรเฉลี่ยประมาณ 1.2 ล้านคนต่อปี เสียชีวิตเนื่องจากอุบัติเหตุทางถนน นั่นหมายถึงในแต่ละวันมีผู้เสียชีวิต 3,242 คนบนท้องถนน และยังมีผู้บาดเจ็บและพิการจากอุบัติเหตุทางถนนอีกราวๆ 20 - 50 ล้านคน การบาดเจ็บทางถนนเป็นสาเหตุการเสียชีวิตของประชากรโลกอยู่ในอันดับที่ 11 หรือประมาณร้อยละ 2.1 ของการเสียชีวิตทั้งหมด (องค์การอนามัยโลก, 2547) นับว่าเป็นปริมาณอุบัติเหตุที่ก่อให้เกิดความเสียหายเป็นอย่างมาก สำหรับสถานการณ์อุบัติเหตุทางถนนในประเทศไทยในแต่ละปีนั้นมีผู้เสียชีวิตจากอุบัติเหตุบนท้องถนนประมาณ 13,000 คน ส่งผลให้เกิดความสูญเสียทางเศรษฐกิจมากกว่า 232,000 ล้านบาท (กรมทางหลวง, 2550) ผู้ได้รับบาดเจ็บคิดเป็นจำนวนร้อยละ 50 และมีผู้เสียชีวิตประมาณร้อยละ 26.5 ของผู้บาดเจ็บและเสียชีวิตทั้งหมด จะเห็นได้ว่าแม้แต่ประเทศไทยซึ่งเป็นประเทศกำลังพัฒนาแต่กลับมีจำนวนอุบัติเหตุบนท้องถนนที่สูงและก่อให้เกิดความเสียหายเป็นจำนวนมาก ปัญหาอุบัติเหตุบนท้องถนนจึงเป็นอีกปัญหาหนึ่งที่มีความสำคัญและควรเร่งดำเนินการป้องกัน แก้ไข และพัฒนาโดยเร็วเพื่อลดความสูญเสียในทุกๆภาคส่วนที่จะตามมา

การป้องกันและแก้ไขปัญหาคืออุบัติเหตุบนท้องถนนนั้นจำเป็นต้องทราบถึงที่มาและสาเหตุของการเกิดอุบัติเหตุบนท้องถนนอย่างจริงจัง เพื่อให้สามารถดำเนินการป้องกันและแก้ไขปัญหานี้ได้อย่างถูกต้องและถูกจุด จากการศึกษาในอดีตที่ผ่านมาพบว่า โดยทั่วไปองค์ประกอบของอุบัติเหตุเกิดจากปัจจัยร่วม 3 ปัจจัย ได้แก่ ผู้ขับขี่ ยานพาหนะ ถนน/สิ่งแวดล้อม การศึกษาในปี พ.ศ. 2548 – 2550 (ศูนย์วิจัยอุบัติเหตุแห่งประเทศไทย, 2550) พบว่าปัจจัยจากคนมีสัดส่วนต่อการเกิดอุบัติเหตุสูงที่สุดเมื่อเทียบกับปัจจัยอื่นๆ แต่องค์ประกอบปัจจัยด้านถนนและสิ่งแวดล้อมก็มีสัดส่วนสูงถึงหนึ่งในสามเมื่อพิจารณาจากทั้งองค์ประกอบเดี่ยวและองค์ประกอบรวม ปัจจัยด้านนี้จึงมีนัยสำคัญต่อการเกิดอุบัติเหตุไม่น้อยกว่าปัจจัยการเกิดอุบัติเหตุอื่นๆ

โดยทั่วไปแล้วถนนเป็นปัจจัยที่ก่อให้เกิดอุบัติเหตุได้ทั้งทางตรงและทางอ้อม ปัจจัยทางตรงได้แก่ พื้นผิวถนนไม่สมบูรณ์ โค้งอันตราย ทางแยกอันตราย หรือปัญหาบกพร่องที่อาจเกิดกับสัญญาณไฟหรือป้ายจราจร เป็นต้น ส่วนปัจจัยทางอ้อมได้แก่ อุปกรณ์ข้างทางที่สร้างอันตรายแก่รถที่อาจเสียหลักหลุดออกข้างทาง และประสิทธิภาพของอุปกรณ์ข้างทาง อย่างไรก็ตามแม้คนทั่วไปจะสรุปว่าอุบัติเหตุบนท้องถนนเกิดจากความผิดพลาดของผู้ขับขี่เองที่ไม่สามารถควบคุมรถให้อยู่บนถนนอย่างปลอดภัยนั้นอาจถูกเพียงบางส่วน จากการศึกษางานวิจัยในอดีต (Australian Road Assessment Program, 2005) พบว่าผลจากการแก้ไข เปลี่ยนแปลง หรือปรับปรุงประสิทธิภาพของรถและถนนส่งผลต่อการเปลี่ยนแปลงพฤติกรรมการใช้รถใช้ถนนอย่างมีนัยสำคัญ ซึ่งคณะกรรมการการขนส่งประเทศออสเตรเลียได้เสนอไว้ในแผนยุทธศาสตร์ความปลอดภัยทางถนนในระดับประเทศว่าหากมีการปรับปรุงถนน ยานพาหนะ และปรับเปลี่ยนพฤติกรรมผู้ขับขี่จะสามารถลดจำนวนผู้เสียชีวิตจากอุบัติเหตุทางถนนลงได้ถึง 700 คน และปัจจัยที่ลดจำนวนผู้เสียชีวิตที่สำคัญที่สุด คือ การปรับปรุงถนนซึ่งสามารถลดจำนวนผู้เสียชีวิตได้ถึงร้อยละ 50 ดังรูปที่ 1.1



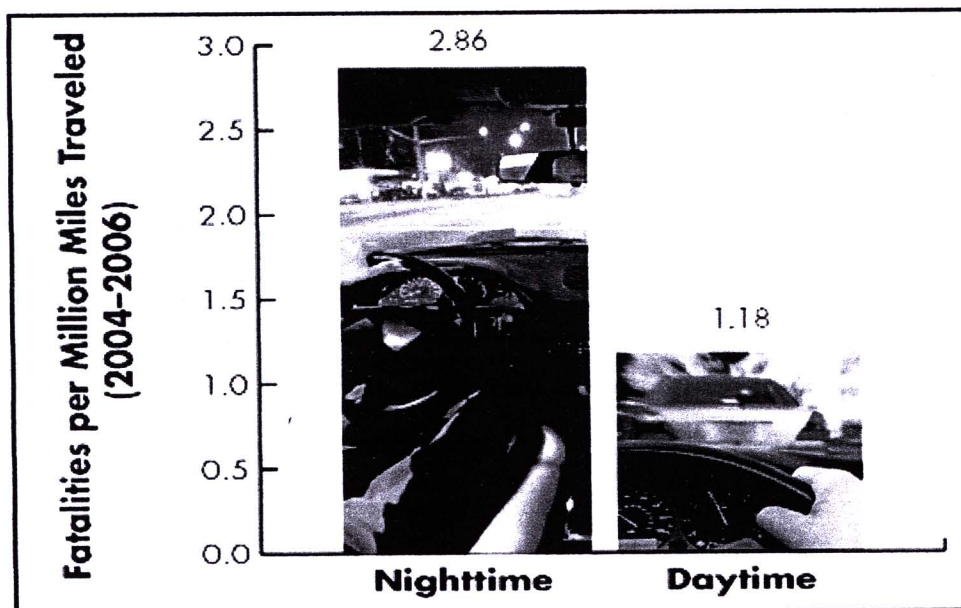
รูปที่ 1.1 จำนวนผู้เสียชีวิตที่ลดลงจากการเพิ่มความปลอดภัยในประเทศออสเตรเลีย

ที่มา : Australian Road Assessment Program (2005).

จากที่กล่าวมาข้างต้น ปัญหาด้านความปลอดภัยหรืออุบัติเหตุบนท้องถนนนับว่ามีบทบาทสำคัญต่อผู้ขับขี่หรือผู้ใช้บริการบนท้องถนนเป็นอย่างมาก โดยเฉพาะอย่างยิ่งในปัจจุบันการขับขี่ในช่วงเวลากลางคืนนับว่ามีความสำคัญที่เป็นส่วนในการส่งเสริมการเกิดอุบัติเหตุให้เพิ่มขึ้น เพราะเนื่องจากเกี่ยวข้องกับกรมมองเห็นของผู้ขับขี่ในช่วงเวลากลางคืน จากข้อมูลในประเทศ

สหรัฐอเมริกาพบว่าอุบัติเหตุจากการจราจรเกิดขึ้นในช่วงเวลากลางคืนมากกว่าร้อยละ 50 ของอุบัติเหตุทั้งหมด (National Safety Council, 2007) ถึงแม้ว่าการเดินทางในช่วงเวลากลางคืนจะมีปริมาณการจราจรเพียงหนึ่งในสี่ของการจราจรทั้งหมดก็ตาม

รูปที่ 1.2 แสดงถึงสัดส่วนอุบัติเหตุต่อระยะการเดินทางในช่วงเวลากลางวันและกลางคืนในปี ค.ศ. 2004-2006 ในประเทศสหรัฐอเมริกา (National Safety Council, 2007) พบว่าอุบัติเหตุที่เกิดขึ้นจากการเดินทางในช่วงเวลากลางคืนมากกว่าช่วงเวลากลางวันอยู่เท่าตัวที่ปริมาณการเดินทางเดียวกัน ทั้งนี้สืบเนื่องมาจากสภาพการมองเห็นของผู้ขับขี่ที่เป็นส่วนหนึ่งในการก่อให้เกิดอุบัติเหตุบนท้องถนน ปริมาณแสงที่ไม่เพียงพอในช่วงเวลากลางคืนประกอบกับความเหนื่อยล้าของผู้ขับขี่และการดื่มของมึนเมาอันมีส่วนทำให้สภาพร่างกายและสภาพการมองเห็นมีความผิดปกติ อันทำให้ประสิทธิภาพการควบคุมการขับขี่ลดลงเช่นกัน ด้วยเหตุนี้ Federal Highway Administration (FHWA) ประเทศสหรัฐอเมริกา จึงเห็นความสำคัญต่อการเพิ่มประสิทธิภาพลดการเกิดอุบัติเหตุบนถนนในช่วงเวลากลางคืน โดยการพัฒนาคุณภาพอุปกรณ์ควบคุมการจราจรให้สามารถมองเห็นได้ดีในเวลากลางคืน มีการตรวจสอบบำรุงรักษาอุปกรณ์ควบคุมจราจรที่ไม่สามารถมองเห็นในเวลากลางคืน รวมทั้งการติดตั้งไฟให้แสงสว่าง โดยทั้งหมดเพื่อเพิ่มความปลอดภัยแก่ผู้ใช้ถนนทั้งช่วงเวลากลางวันและกลางคืน ด้วยเหตุนี้ประเด็นดังกล่าวจึงมีความสำคัญในการศึกษาด้านการเพิ่มความปลอดภัยแก่ผู้ขับขี่ในช่วงเวลากลางคืนของประเทศไทยเช่นเดียวกัน



รูปที่ 1.2 สัดส่วนอุบัติเหตุต่อระยะการเดินทางในช่วงเวลากลางวันและกลางคืน

ที่มา : National Safety Council (2007).

ในประเทศไทยจากการเก็บข้อมูลอุบัติเหตุของศูนย์วิจัยอุบัติเหตุแห่งประเทศไทย (TARC) โดยเป็นข้อมูลเฝ้าระวังการบาดเจ็บ (Injury Surveillance, IS) ที่ได้จากโรงพยาบาล 28 แห่ง ระหว่างปี พ.ศ. 2544 – 2550 ดังแสดงในตารางที่ 1.1 แสดงจำนวนข้อมูลผู้ป่วยและอุบัติเหตุจากอันตรายข้างทาง (Roadside Hazard) ในปี พ.ศ. 2544-2550 พบว่าจำนวนอุบัติเหตุบนท้องถนนที่เกิดขึ้นจำนวน 25,896 ราย โดยประมาณร้อยละ 5.0 ของข้อมูลทั้งหมดเป็นอุบัติเหตุจากอันตรายข้างทาง

ตารางที่ 1.1 จำนวนข้อมูลผู้ป่วยและอุบัติเหตุข้างทางในปี พ.ศ. 2544-2550

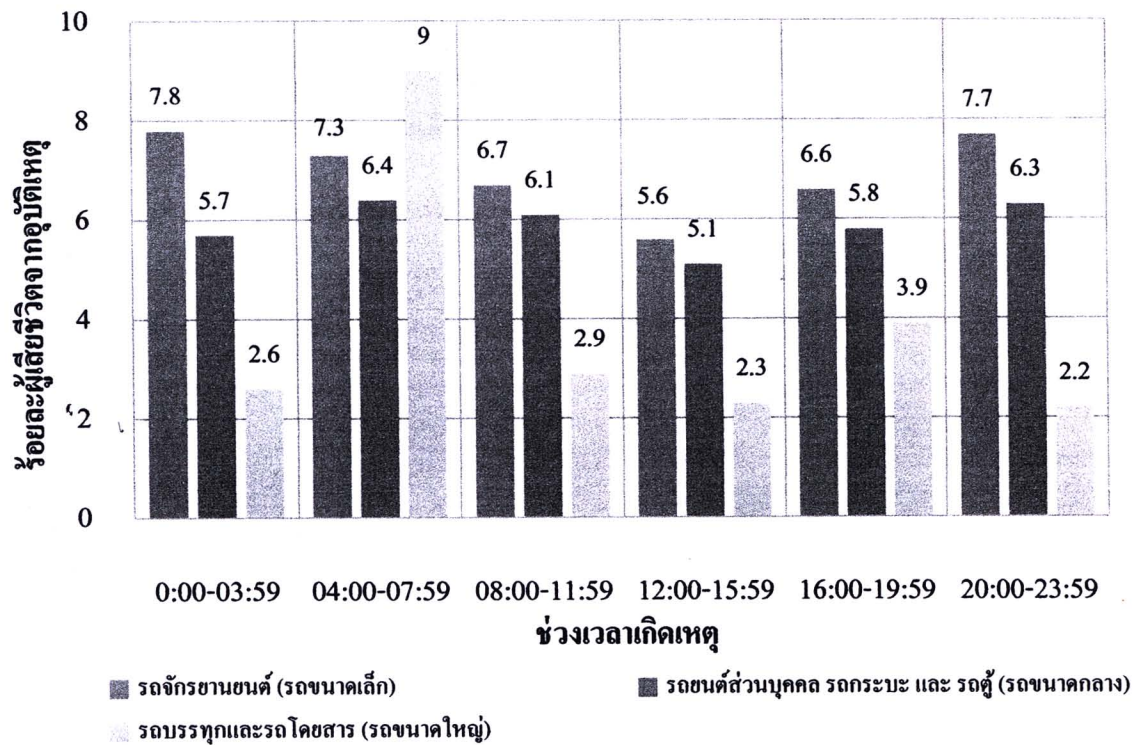
ปี พ.ศ.	จำนวนผู้ป่วย	จำนวนผู้ป่วยจากอุบัติเหตุอันตรายข้างทาง
2544	56,245	2,823 (5.0%)
2545	62,359	3,043 (4.9%)
2546	85,251	4,295 (5.0%)
2547	74,148	3,820 (5.2%)
2548	73,852	3,798 (5.1%)
2549	80,711	4,073 (5.0%)
2550	77,649	4,044 (5.2%)
รวม	510,215	25,896 (5.0%)

ที่มา : ศูนย์วิจัยอุบัติเหตุแห่งประเทศไทย (2009).

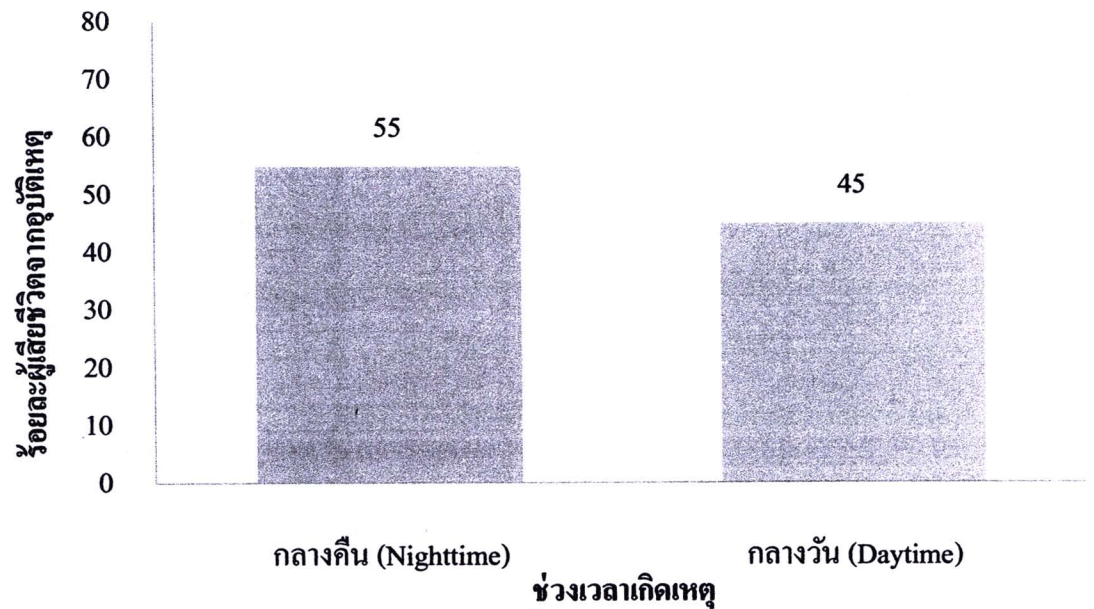
ในทำนองเดียวกันจากจำนวนอุบัติเหตุที่เกิดขึ้นบนท้องถนนในประเทศไทย ประกอบด้วยประเภทยานพาหนะหลายประเภท ดังแสดงในรูปที่ 1.3 ซึ่งแสดงร้อยละจำนวนผู้เสียชีวิตจากอุบัติเหตุข้างทางแยกตามประเภทยานพาหนะในแต่ละช่วงเวลา โดยพบว่าอุบัติเหตุส่วนใหญ่ในประเทศไทยเกิดจากรถจักรยานยนต์ในอัตราที่สูง รองลงมาได้แก่ รถยนต์ส่วนบุคคล รถกระบะ รถตู้ และน้อยที่สุดได้แก่รถบรรทุกและรถโดยสาร ด้วยเหตุนี้ประเภทรถที่แตกต่างกันจึงมีความเสี่ยงต่อการเกิดอุบัติเหตุและการเสียชีวิตในลักษณะที่แตกต่างกัน

เมื่อพิจารณาจำนวนผู้เสียชีวิตจากอุบัติเหตุในด้านช่วงเวลาในการเกิดเหตุโดยแบ่งเป็นช่วงเวลากลางวันและกลางคืน ดังรูปที่ 1.4 ที่แสดงร้อยละจำนวนผู้เสียชีวิตจากอุบัติเหตุจากอันตรายข้างทาง แยกตามช่วงเวลาของยานพาหนะในการเดินทางทุกประเภทพบว่าร้อยละผู้เสียชีวิตจากอุบัติเหตุเกิดขึ้นในเวลากลางคืนร้อยละ 55 และกลางวันร้อยละ 45 ซึ่งแสดงให้เห็นว่าอุบัติเหตุโดยส่วนใหญ่เกิดขึ้นในตอนกลางคืนมากกว่ากลางวันจึงส่งผลต่อการมีผู้เสียชีวิตที่มากกว่า เมื่อพิจารณา

ร่วมกับสภาพการขับขี่ในตอนกลางคืนแล้วเป็นไปได้ที่ความสามารถของผู้ขับขี้อย่างปลอดภัยในเวลากลางคืนจะมีน้อยกว่าในเวลากลางวันที่มีความสว่างในการมองเห็นได้อย่างชัดเจน

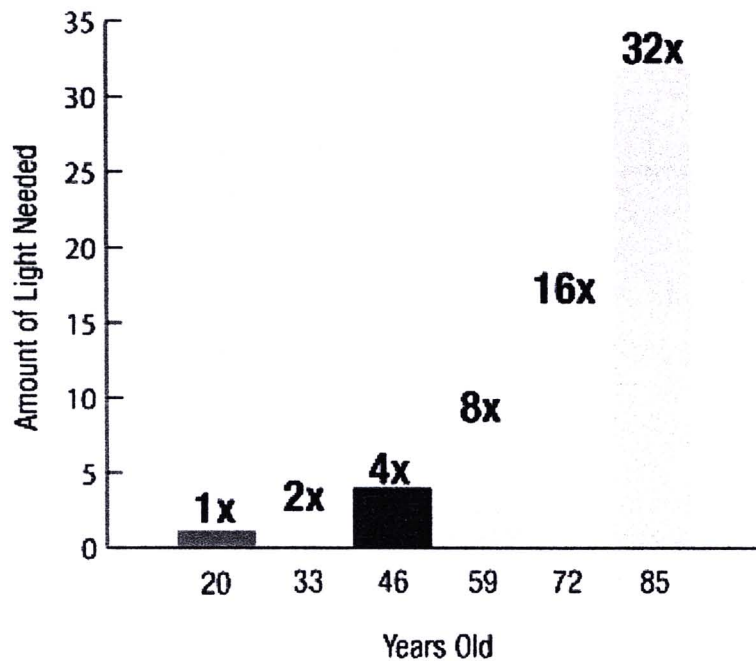


รูปที่ 1.3 ร้อยละจำนวนผู้เสียชีวิตจากอุบัติเหตุข้างทางแยกตามประเภทยานพาหนะแต่ละช่วงเวลา
ที่มา : ศูนย์วิจัยอุบัติเหตุแห่งประเทศไทย (2009).



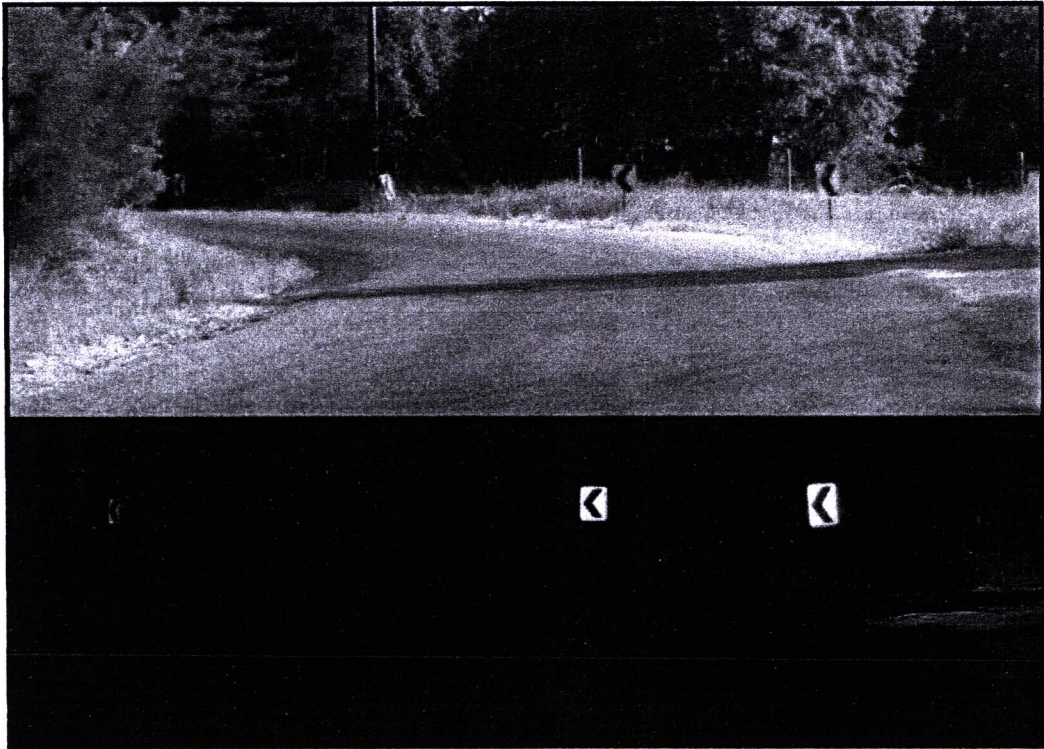
รูปที่ 1.4 ร้อยละจำนวนผู้เสียชีวิตจากอุบัติเหตุข้างทางแยกตามช่วงเวลากลางคืนและกลางวัน
ที่มา : ศูนย์วิจัยอุบัติเหตุแห่งประเทศไทย (2009).

ในทำนองเดียวกันปัจจัยด้านลักษณะบุคคลของผู้ขับขี่ที่มีผลต่อการขับขี่ในเวลากลางคืน อันได้แก่ อายุ ของผู้ขับขี่ ดังรูปที่ 1.5 ซึ่งพบว่าอายุของผู้ขับขี่ที่เพิ่มขึ้นทุกๆ 13 ปี จะมีความต้องการ ความสว่าง (Luminance, cd/m^2) เพื่อการมองเห็นที่เพิ่มขึ้นในอัตรา 2 เท่า นั่นหมายถึงประสิทธิภาพ การมองเห็นในเวลากลางคืนจะลดลงอย่างทวีคูณเมื่ออายุเพิ่มขึ้น โอกาสที่ผู้ขับขี่สูงอายุจะประสบ อุบัติเหตุจากการมองไม่เห็นสภาพแวดล้อมการขับขี่หรืออุปกรณ์ในการควบคุมจราจรเป็นอย่างมาก



รูปที่ 1.5 ปริมาณความต้องการความสว่างเพื่อการมองเห็นกลางคืนของผู้ขับขี่ที่แปรเปลี่ยนตามอายุ
ที่มา: Texas Transportation Institute (2004).

จากปัจจัยที่ส่งผลกระทบต่ออุบัติเหตุในเวลากลางคืนดังกล่าวจึงมีความจำเป็นที่ต้องเพิ่ม ประสิทธิภาพให้ผู้ขับขี่ในเวลากลางคืนได้รับความปลอดภัยจากการใช้บริการถนน โดยเฉพาะ อุปกรณ์ที่ควบคุมและแนะนำการจราจร ป้ายจราจร ซึ่งเป็นอุปกรณ์หนึ่งที่มีความสำคัญในการให้ ข้อมูลและกฎเกณฑ์ในการใช้ถนนต่อผู้ขับขี่ จากสภาพในปัจจุบันป้ายจราจรในบางสายทางของ ถนนมีสภาพการมองเห็นในเวลากลางคืนต่อผู้ขับขี่ที่ต่ำ ซึ่งส่งผลโดยตรงต่อความปลอดภัยในการ ขับขี่ในเวลากลางคืน ดังแสดงตัวอย่างในรูปที่ 1.6 ซึ่งจะเห็นว่าในสภาพช่วงเวลากลางวันมีแนวการ ขับขี่ของทางที่มองเห็นชัดเจน แต่ในสภาพช่วงเวลากลางคืนการขับขี้อย่างปลอดภัยจำเป็นต้องใช้ ความสามารถในการสะท้อนแสงของป้ายจราจรและอุปกรณ์ควบคุมจราจรสะท้อนแสงอื่นๆ



รูปที่ 1.6 ความแตกต่างของป้ายจราจรต่อการมองเห็นในสภาพกลางวันและกลางคืนของผู้ขับขี่

ที่มา : Federal Highway Administration (2008).

จากสาเหตุที่กล่าวมาข้างต้น ความเพียงพอในการบำรุงรักษาสภาพการสะท้อนแสงของป้าย จึงเป็นส่วนที่ช่วยปรับปรุงความปลอดภัยบนถนนและป้องกันอุบัติเหตุบนถนน อันเป็นสาเหตุหนึ่งในสามของการเกิดอุบัติเหตุ (TARC, 2007) โดยอาศัยหลักการเพิ่มการสะท้อนแสงกลับของไฟหน้ารถไปยังป้ายกลับมาสู่สายตาของผู้ขับขี่อย่างเพียงพอ ซึ่งจะทำให้ป้ายจราจรบนถนนมีความสว่างและง่ายต่อการมองเห็นการอ่านของผู้ขับขี่ แต่เนื่องจากสภาพของป้ายจราจรหรืออุปกรณ์ควบคุมการจราจรในปัจจุบันมีการเสื่อมสภาพไปตามเวลาหรือเสื่อมสภาพด้วยปัจจัยต่าง ๆ กันทำให้สภาพการสะท้อนแสงต่อการมองเห็นของผู้ขับขี่ลดลงอันมีผลต่อการขับขี่ที่ยากลำบากในตอนกลางคืน โดยเฉพาะถนนในเขตชนบทที่มีความเสี่ยงสูงต่อการเกิดอุบัติเหตุในเวลากลางคืนเนื่องจากปริมาณแสงไฟที่ถูกจัดให้แก่ถนนมีน้อยทำให้ยากต่อการขับขี่หรือการมองเห็นในเวลากลางคืนของผู้ขับขี่

ป้ายจราจรที่ดีควรมีคุณสมบัติที่มีส่วนช่วยให้ผู้ขับขี่มีช่วงเวลาและระยะทางของกระบวนการมองเห็น อ่านทำความเข้าใจ ตัดสินใจ และปฏิบัติ หรือช่วงเวลาการรับรู้และปฏิกิริยาตอบกลับ (PIEV Time) ได้อย่างทันท่วงที การมองเห็นป้ายจราจรมีปัจจัยที่เกี่ยวข้องอยู่หลายปัจจัย ได้แก่ ปัจจัยผู้ขับขี่ ปัจจัยสภาพแวดล้อม ปัจจัยจากยานพาหนะ ซึ่งสอดคล้องกับปัจจัยหลักในการ

เกิดอุบัติเหตุบนถนนอย่างชัดเจน ดังนั้นการติดตั้งและออกแบบป้ายจราจรสะท้อนแสงที่มีความเหมาะสมกับผู้ขับขี่ในเวลากลางคืนจึงเป็นสิ่งที่จะต้องทำเป็นอย่างยิ่ง

การศึกษาวิธีการที่จะช่วยเพิ่มการสะท้อนแสงของป้ายจราจรต่อผู้ขับขี่รวมถึงศึกษาปัจจัยที่ส่งผลต่อการมองเห็นของป้ายจราจรและผู้ขับขี่ในเวลากลางคืน จึงเป็นสิ่งสำคัญเพื่อที่จะสามารถเข้าใจและเพิ่มประสิทธิภาพในการมองเห็น อันนำมาซึ่งการเพิ่มความปลอดภัยต่อผู้ขับขี่บนถนน เพื่อลดจำนวนอุบัติเหตุ และผู้เสียชีวิตจากอุบัติเหตุที่เกิดขึ้นในเวลากลางคืน รวมถึงยังเป็นการส่งเสริมและช่วยในการปรับปรุงระบบการให้บริการของถนนเพื่อความปลอดภัยต่อไป

1.2 วัตถุประสงค์ของการวิจัย

ในการวิจัยนี้มีวัตถุประสงค์หลัก 3 ประการ ดังนี้

- 1) เพื่อศึกษาปัจจัยที่ส่งผลกระทบต่อ การมองเห็นป้ายจราจรของผู้ขับขี่ในเวลากลางคืน จากปัจจัยทางด้านกายภาพของป้ายจราจร ยานพาหนะ และผู้ขับขี่
- 2) เพื่อวิเคราะห์หาปัจจัยหลักที่มีผลมากที่สุดต่อการมองเห็นป้ายจราจรของผู้ขับขี่ในเวลากลางคืนจากปัจจัยทางด้านกายภาพของป้ายจราจร ยานพาหนะ และผู้ขับขี่ โดยอาศัยการออกแบบการทดลองและการวิเคราะห์ผลทางสถิติประยุกต์
- 3) เพื่อศึกษาคุณลักษณะและความเหมาะสมของเกณฑ์มาตรฐานการติดตั้งป้ายจราจรของกรมทางหลวงชนบท เพื่อการขับขี่อย่างปลอดภัยในเวลากลางคืน

1.3 ขอบเขตของการวิจัย

งานวิจัยนี้เป็นการศึกษาระยะการมองเห็น (Legibility) ป้ายจราจรสะท้อนแสงของผู้ขับขี่ในเวลากลางคืน ปัจจัยต่างๆ ที่ทำการศึกษาประกอบด้วย ค่าสัมประสิทธิ์การสะท้อนแสงของป้ายจราจร ระดับความสูงป้ายจราจร ความเร็วในการขับขี่ กลุ่มอายุผู้ขับขี่ และประเภทยานพาหนะ ซึ่งปัจจัยดังกล่าวอาจมีผลต่อการมองเห็นป้ายจราจรหรือการขับขี่ในช่วงเวลากลางคืน

งานวิจัยนี้ผู้วิจัยได้ทำการวางแผน ออกแบบการทดลอง ในการทดสอบปัจจัยที่อาจมีผลต่อการมองเห็นป้ายจราจรสะท้อนแสงในเวลากลางคืน กลุ่มตัวอย่างที่ใช้ในการทดสอบได้แก่กลุ่มผู้ขับขี่ที่มีความแตกต่างของช่วงอายุเนื่องจากสายตาการมองเห็นของผู้ขับขี่อาจเสื่อมตามอายุและเป็นกลุ่มที่อาศัยหรืออยู่ใกล้พื้นที่สนามการทดลองหรือกลุ่มที่ผู้วิจัยสามารถจัดหาได้ ในการทดลองมีการควบคุมปัจจัยที่อาจส่งผลกระทบต่อปัจจัยที่สนใจ (Controlled Factor) ได้แก่ สภาพถนนต้องมี

สภาพปรกติ ประเภทถนนเป็นถนน 2 ช่องจราจรในพื้นที่ชนบท จำกัดควบคุมปริมาณจราจร ช่วงเวลาในการทดสอบกลางคืนที่มีคนขับไม่มีการให้แสงไฟแก่ถนนสนามทดลอง ไม่มีผลกระทบ จากสภาพอากาศที่ส่งผลต่อการมองเห็น ป้ายจราจรที่ทดสอบแต่ละครั้งทำการเช็ดก่อนทดสอบ สภาพรถทดสอบมีสภาพปรกติและเช็ดกระจกหน้าทุกครั้งก่อนทดสอบ ผู้ขับขี่มีสายตาและสภาพ ร่างกายก่อนทดสอบปรกติ ปัจจัยควบคุมเหล่านี้ในการทดสอบจะทำการควบคุมเพื่อผลวิจัยที่ ถูกต้อง โดยปัจจัยที่ควบคุมในงานวิจัยนี้ได้รวบรวมแสดงดังตารางที่ 1.2

ตารางที่ 1.2 ปัจจัยควบคุม (Controlled Factor) แต่ละองค์ประกอบหลักของการขับขี่บนถนน

ป้ายจราจร	ยานพาหนะ	ผู้ขับขี่	สภาพแวดล้อม/ถนน
• ตำแหน่งป้าย - o ป้ายติดพื้น -ด้านซ้าย -ระยะห่างด้านข้าง • ขนาด • รูปร่าง • สี - o พื้นหลัง - o ข้อความ • ข้อความ - o สัญลักษณ์ - o ตัวอักษร -รูปแบบ -ขนาด • ไฟส่องสว่าง • วัสดุสะท้อนแสง	• ประเภท - o รถยนต์ส่วนบุคคล - o รถจักรยานยนต์ • ดวงไฟหน้ารถ - o ประเภท -Halogen -Tungsten -High-intensity discharge • กระจกหน้ารถ - o การส่งผ่านแสง - o ความสะอาด	• คุณลักษณะการมองเห็น - o ระดับสายตา Acuity - o ความบอดสี Color deficiency • ความตึงเครียด • การดื่มสุรา • การเสพยาเสพติด • แนวการขับขี่	• สภาพภูมิอากาศ - o ฝน - o หมอก - o คิว • ประเภทของถนน - o ถนนชนบท • เวลาของวัน - o กลางคืน • แนวทางโค้งราบ • แนวทางโค้งคด • ถนนลาดยาง • ถนน 2 ช่องจราจร

1.4 ประโยชน์ที่คาดว่าจะได้รับ

ประโยชน์ที่คาดว่าจะได้รับจากงานวิจัยนี้ได้แก่

- 1) ทราบถึงหลักการและองค์ประกอบของปัจจัยในการมองเห็นป้ายจราจรสะท้อนแสงในเวลากลางคืนของผู้ขับขี่ รวมถึงงานวิจัยในอดีตที่ได้มีการศึกษามาก่อน

- 2) ทราบถึงอิทธิพลของปัจจัยด้านกายภาพของป้ายจราจรสะท้อนแสง ปัจจัยด้านบุคคล และปัจจัยด้านยานพาหนะ ที่อาจมีผลต่อระยะการมองเห็นในเวลากลางคืนของผู้ขับขี่
- 3) ทราบถึงปัจจัยหลักที่มีอิทธิพลมากที่สุดต่อระยะการมองเห็นเวลากลางคืนของผู้ขับขี่
- 4) พิจารณานำผลการทดสอบของปัจจัยที่มีผลต่อการมองเห็นป้ายจราจรสะท้อนแสงในเวลากลางคืนมาใช้ในการออกแบบติดตั้งป้ายจราจรสะท้อนแสงเพื่อความปลอดภัยของผู้ขับขี่ในการขับขี่เวลากลางคืนบนท้องถนน
- 5) เพื่อนำผลการทดสอบที่ได้เป็นข้อมูลต่อขอดงานวิจัยอื่นๆที่เกี่ยวข้องต่อไป

1.5 แนวทางการดำเนินการวิจัย

การดำเนินงานวิจัยจะอาศัยจากการทบทวนงานวิจัยที่เกี่ยวข้อง เพื่อให้ทราบถึงหลักการ แนวคิดและแนวทางในการศึกษาผลกระทบหรือปัจจัยของป้ายจราจรสะท้อนแสงที่มีต่อการมองเห็นของผู้ขับขี่ โดยในงานวิจัยได้ทำการออกแบบการทดลอง พิจารณาปัจจัยที่ศึกษาและปัจจัยที่ต้องควบคุมรวมถึงพิจารณาสถานที่ทำการทดลองที่เหมาะสมเพื่อศึกษาปัจจัยต่างๆ รวมถึงคำนึงถึงแนวทางในการวิเคราะห์ข้อมูลที่ได้ จากนั้นเป็นการเตรียมอุปกรณ์ สถานที่ รวมถึงคัดเลือกกลุ่มตัวอย่างผู้ขับขี่ที่จะนำมาทำสอบในภาคสนามและเตรียมความพร้อมของผู้ทดสอบในการทดสอบภาคสนาม จากนั้นทำการทดสอบในภาคสนามจนครบจำนวนตัวอย่างที่กำหนด เมื่อได้ข้อมูลครบตามที่กำหนดจะเป็นการวิเคราะห์ผลข้อมูลและสรุปผลของปัจจัยที่มีผลต่อการมองเห็นป้ายจราจรในเวลากลางคืน และนำปัจจัยที่ได้ไปใช้ในการออกแบบการติดตั้งป้ายจราจรสะท้อนแสงต่อไปหรือศึกษาในงานวิจัยอื่นต่อไป โดยระเบียบวิธีการดำเนินงานวิจัยแสดงดังรูปที่ 1.7

1.6 องค์ประกอบของรายงานการวิจัย

เนื้อหาในวิทยานิพนธ์แบ่งหัวข้อในการนำเสนอเป็น 6 ส่วน ประกอบด้วย

บทที่ 1 บทนำ นำเสนอความเป็นมาและปัญหาของงานวิจัย วัตถุประสงค์การวิจัย ขอบเขตการวิจัย ประโยชน์ที่คาดว่าจะได้รับ และแนวทางการดำเนินงานวิจัย

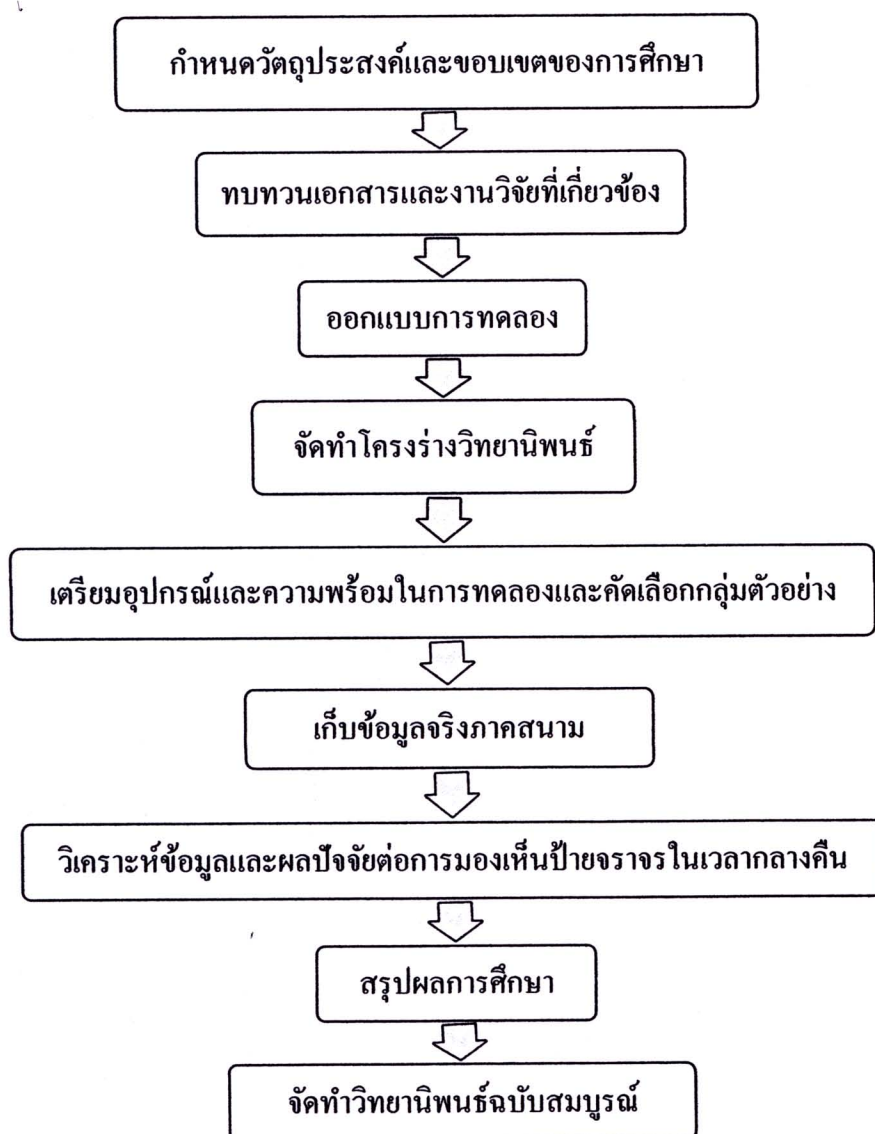
บทที่ 2 การทบทวนวรรณกรรมที่เกี่ยวข้อง เป็นการนำเสนอผลที่ได้จากการทบทวนแนวทางการวิเคราะห์ที่ใช้ในงานวิจัยในอดีต เพื่อใช้เป็นแนวทางในการดำเนินงานวิจัย รวมถึงทราบทฤษฎีและปัจจัยที่มีผลต่อการมองเห็นป้ายจราจรสะท้อนแสงในเวลากลางคืนในต่างประเทศ

บทที่ 3 ขั้นตอนการดำเนินงานวิจัย เนื้อหาในส่วนนี้จะแสดงขั้นตอนการดำเนินงานโดยละเอียดของการวิจัย การวางแผน การออกแบบการทดลอง การควบคุมปัจจัยในการทดลอง ภาคสนาม วิธีในการทดลอง และแนวทางในการวิเคราะห์ผลข้อมูล

บทที่ 4 ผลการศึกษาการทดลองปัจจัย ส่วนนี้เป็นการวิเคราะห์ผลการศึกษาเบื้องต้นของแต่ละปัจจัยที่ทำการศึกษา รวมทั้งการเก็บข้อมูลความพึงพอใจต่ออุปกรณ์บนสายทางของผู้ทดสอบ

บทที่ 5 ผลลัพธ์จากแบบจำลองและการประยุกต์ เนื้อหาส่วนนี้เป็นการวิเคราะห์ความแปรปรวนของปัจจัยที่อาจส่งผลกระทบต่อการณ์มองเห็นป้ายจราจรในเวลากลางคืนจากการทดสอบ

บทที่ 6 สรุปผลการศึกษา เป็นการสรุปผลการศึกษา ข้อเสนอแนะงานวิจัยในอนาคต



รูปที่ 1.7 ระเบียบวิธีการดำเนินการวิจัย