

บทที่ 1

บทนำ

1.1 ที่มาและความสำคัญของงานวิจัย

ปัจจุบันอุบัติเหตุบนท้องถนนติดอันดับหนึ่งในสาเหตุหลักของการเสียชีวิตในทุกกลุ่มอายุทั่วโลก จากรายงานสถานการณ์ด้านความปลอดภัยทางถนนทั่วโลกประจำปี 2018 ขององค์การอนามัยโลก พบว่า จำนวนผู้เสียชีวิตจากการเกิดอุบัติเหตุบนท้องถนนทั่วโลกยังคงมีค่าสูงเกินกว่าที่ยอมรับได้ โดยมีจำนวนผู้เสียชีวิตจากการเกิดอุบัติเหตุบนท้องถนนมากถึง 1.35 ล้านรายในแต่ละปี ภูมิภาคเอเชียตะวันออกเฉียงใต้มีอัตราการเสียชีวิตจากการเกิดอุบัติเหตุบนท้องถนนเท่ากับ 20.7 รายต่อประชากร 1 แสนคน ซึ่งสูงเป็นอันดับที่สองรองจากภูมิภาคแอฟริกา และมากกว่าครึ่งหนึ่งของการเสียชีวิตและบาดเจ็บจากอุบัติเหตุบนท้องถนนทั้งหมดเกี่ยวข้องกับกลุ่มผู้ใช้ถนนที่เปราะบาง (Vulnerable Road Users) เช่น คนเดินเท้า ผู้ขับขี่รถจักรยาน และผู้ขับขี่รถจักรยานยนต์ ประเทศไทยมีอัตราการเสียชีวิตจากการเกิดอุบัติเหตุบนท้องถนนสูงเป็นอันดับที่ 9 ของโลก และสูงที่สุดในเอเชียตะวันออกเฉียงใต้ ซึ่งมีอัตราการเสียชีวิตอยู่ที่ 32.7 รายต่อประชากร 1 แสนคน ส่งผลให้เกิดความสูญเสียเป็นอย่างมากทั้งในแง่ของชีวิตและเศรษฐกิจของประเทศ และเมื่อทำการพิจารณาอัตราการเสียชีวิตตามประเภทของผู้ใช้รถใช้ถนน พบว่า ผู้ขับขี่รถจักรยานยนต์มีอัตราการเสียชีวิตสูงที่สุดคือร้อยละ 74 และรองลงมาคือคนเดินเท้าร้อยละ 8 (World Health Organization, 2018) จากข้อมูลการบูรณาการจำนวนผู้เสียชีวิตจากอุบัติเหตุทางถนน 3 ฐาน กรมควบคุมโรค กระทรวงสาธารณสุข พ.ศ. 2565 พบจำนวนคนเดินเท้าที่เสียชีวิตจากอุบัติเหตุทางถนนช่วงระหว่างปี พ.ศ. 2561- พ.ศ. 2565 เฉลี่ยเดือนละ 32.97 คน นั้นหมายความว่าในทุก ๆ วัน จะมีคนเดินเท้าเสียชีวิตจากอุบัติเหตุบนท้องถนนอย่างน้อยวันละ 1 คน (กรมควบคุมโรค กระทรวงสาธารณสุข, 2565)

แม้ว่าจำนวนของคนเดินเท้าที่เสียชีวิตจากอุบัติเหตุบนท้องถนนจะถือว่าไม่มากนักเมื่อเทียบกับผู้ใช้ถนนประเภทอื่น แต่สิ่งที่น่าวิตกคือแนวโน้มของความรุนแรงของอุบัติเหตุคนเดินเท้าที่มีแนวโน้มความรุนแรงเพิ่มสูงขึ้นอย่างต่อเนื่อง จากสถิติข้อมูลอุบัติเหตุบนทางหลวงระหว่างปี พ.ศ. 2555 – พ.ศ. 2564 สำนักอำนวยการความปลอดภัย กรมทางหลวง เผยว่าอุบัติเหตุที่เกิดขึ้นกับคนเดินเท้าบนทางหลวง ส่งผลทำให้คนเดินเท้าเสียชีวิตมากกว่าร้อยละ 50 และเพิ่มสูงขึ้นถึงร้อยละ 65 ในปี พ.ศ. 2564 ซึ่งสอดคล้องกับค่าดัชนีความรุนแรง (Severity Index) ในช่วง พ.ศ. 2560 - พ.ศ. 2564

(มูลนิธิไทยโรดส์, 2565) และจากการศึกษาสถานการณ์ความปลอดภัยของคนเดินเท้าทั่วโลก พบว่าสาเหตุสำคัญที่ทำให้คนเดินเท้าเสียชีวิตหรือบาดเจ็บคืออุบัติเหตุชนคนเดินเท้าขณะกำลังข้ามถนน (ศูนย์วิชาการเพื่อความปลอดภัยทางถนน, 2562)

จากที่กล่าวมาในข้างต้นจะเห็นได้ว่า ปัญหาการเกิดอุบัติเหตุยานพาหนะชนคนเดินเท้าที่ทางข้าม เมื่อเกิดขึ้นแล้วความรุนแรงของอุบัติเหตุส่งผลให้เกิดการเสียชีวิตที่สูงมาก และประเทศไทยยังคงประสบปัญหาเหล่านี้มาอย่างต่อเนื่อง กรมทางหลวง โดยสำนักอำนวยความปลอดภัยตระหนักถึงความปลอดภัยของคนเดินเท้าในการข้ามถนน จึงได้กำหนดให้มีการดำเนินงาน “โครงการศึกษาเพื่อกำหนดแนวทางการจัดทำทางข้ามถนนปลอดภัย 1 โครงการ” ขึ้นในปี พ.ศ. 2564 เพื่อยกระดับความปลอดภัยของผู้ใช้ทางทั้งประชาชนที่ต้องการข้ามถนนและผู้ขับขี่ยานพาหนะ โครงการดังกล่าวได้มีการศึกษาและเสนอแนะเทคโนโลยีต่างๆ เพื่อนำไปใช้ในการก่อสร้างหรือปรับปรุงทางข้ามถนน เพื่อพัฒนาให้เป็นทางข้ามถนนอัจฉริยะ (Smart Crosswalk) ซึ่งในปัจจุบันได้มีการนำรูปแบบของทางข้ามถนนอัจฉริยะดำเนินการติดตั้งจริงแล้วทั้งสิ้น 11 แห่ง

ทางข้ามถนนอัจฉริยะ (Smart Crosswalk) เป็นทางข้ามที่นำเอาอุปกรณ์หรือเทคโนโลยีแบบอัตโนมัติต่าง ๆ ดำเนินการติดตั้งบริเวณทางข้าม เพื่อช่วยอำนวยความสะดวก เพิ่มความปลอดภัยและประสิทธิภาพในการใช้งานทางข้ามให้มากยิ่งขึ้น หลักการทำงานของระบบทางข้ามถนนอัจฉริยะ (Smart Crosswalk) จะทำการประมวลผลความต้องการใช้ทางข้ามและวิเคราะห์ควบคุมไฟสัญญาณทางข้าม โดยอาศัยอุปกรณ์ตรวจจับคนเดินข้ามร่วมกับอุปกรณ์ตรวจจับยานพาหนะบริเวณทางข้าม หากระบบพบว่ามีคนเดินข้ามกดปุ่มขอไฟสัญญาณเพื่อข้ามถนน ระบบจะทำการคำนวณหาช่วงที่เหมาะสมในการหยุดยานพาหนะและให้ไฟสัญญาณแก่คนเดินข้าม เมื่อคนเดินข้ามได้รับไฟสัญญาณแล้ว ระบบจะทำการตรวจจับคนเดินข้ามทั้งหมดว่าได้ทำการข้ามถนนพ้นทั้งหมดแล้วหรือไม่ หากตรวจพบว่าคนเดินข้ามบางส่วนยังข้ามถนนไม่พ้น ระบบจะทำการขยายระยะเวลาไฟสัญญาณให้กับคนเดินข้าม จนกระทั่งไม่มีคนเดินข้ามอยู่ในพื้นที่ทางข้าม หรือจนกระทั่งระยะเวลาไฟสัญญาณคนข้ามเกินระยะเวลาที่ใช้ในการข้ามถนนสูงสุด จากนั้นระบบจะทำการตัดไฟสัญญาณสีเขียวให้กับยานพาหนะ เพื่อไม่ให้ส่งผลกระทบต่อการทำงานของจราจร (กรมทางหลวง, 2564) ถึงแม้จะมีการติดตั้งเทคโนโลยีระบบทางข้ามถนนอัจฉริยะ (Smart Crosswalk) แล้ว แต่ถึงอย่างนั้นก็ยังพบเห็นการฝ่าฝืนไฟสัญญาณของคนเดินข้ามและผู้ขับขี่ยานพาหนะอยู่ในทุก ๆ ทางข้าม ซึ่งการฝ่าฝืนดังกล่าวมีความเสี่ยงอย่างมากที่จะก่อเกิดอุบัติเหตุร้ายแรงทั้งต่อผู้ขับขี่ยานพาหนะและคนเดินข้าม

จากการทบทวนงานวิจัยในอดีตที่ทำการศึกษาเกี่ยวกับปัจจัยที่ส่งผลต่อพฤติกรรมการฝ่าฝืนไฟสัญญาณจราจรของคนเดินข้าม ทั้งในประเทศและต่างประเทศ พบว่าโดยส่วนใหญ่ทำการศึกษาวางข้ามถนนที่มีสัญญาณไฟควบคุมแบบรอบเวลาคงที่ (Fixed Time Signal) และดำเนินการ

วิเคราะห์ด้วยการถดถอยโลจิสติกแบบทวิ (Binary logistic regression) เป็นหลัก (Afshari & Ayati, 2021; Raoniar et al., 2022a; Raoniar & Maurya, 2022b, 2022c; Zhang & Deng, 2019; Zhu et al., 2021; ชิตภัทร อินทรวิมลเมธา และพงษ์ศักดิ์ สุริยวานากุล, 2555; วีรพงศ์ บุญเจริญปัญญา และจรัส พิทักษ์ศตุงคาร, 2567) ซึ่งในปัจจุบันยังขาดการศึกษาเพื่อตรวจสอบและทำความเข้าใจเกี่ยวกับปัจจัยที่มีอิทธิพลต่อพฤติกรรมการฝ่าฝืนไฟสัญญาณจราจรของคนเดินข้ามที่ทางม้าลายที่มีระบบทางข้ามถนนอัจฉริยะ (Smart Crosswalk) และจากการวิเคราะห์เบื้องต้นเกี่ยวกับพฤติกรรมการฝ่าฝืนไฟสัญญาณของคนเดินข้ามที่ทางข้ามถนนอัจฉริยะ บ่งชี้ว่าข้อมูลในการศึกษานี้ไม่สมดุล (Imbalanced Data) เนื่องจากจำนวนเหตุการณ์ที่พบการฝ่าฝืนไฟสัญญาณของคนเดินข้ามในระหว่างรอบไฟสัญญาณใด ๆ น้อยกว่าเหตุการณ์ที่ไม่มีการฝ่าฝืนไฟสัญญาณของคนเดินข้ามอยู่เป็นจำนวนมาก ซึ่งหากพัฒนาแบบจำลองโดยไม่พิจารณาถึงคุณสมบัติที่ไม่สมดุลของข้อมูล ผลลัพธ์ที่คาดการณ์ไว้ของแบบจำลองอาจมีความเอนเอียงไปทางกลุ่มของคลาสส่วนมาก (Majority Class) จากการทบทวนงานวิจัยในอดีตที่เกี่ยวข้องกับการศึกษาการปรับความไม่สมดุลของชุดข้อมูลที่ดำเนินการในประเทศไทย (นพมาศ อัครจันทโชติ และดิเรก พนิตสุภาภมร, 2561; วิชญวิสิฐ เกษรสิทธิ์, วิชิต หล่อจิระขุนท์กุล และจิราวัลย์ จิตรถเวช, 2561; อัจฉรา แฝวบาง และสายชล สันสมบุรณ์ทอง, 2563) พบว่าโดยส่วนใหญ่แล้วจะการใช้การปรับความไม่สมดุลของชุดข้อมูล ในด้านของข้อมูลทางการแพทย์ ข้อมูลทางการเงิน ข้อมูลประชากร ข้อมูลการศึกษา เป็นต้น ซึ่งในบริบทของข้อมูลการฝ่าฝืนไฟสัญญาณของคนเดินข้ามที่มีระบบไฟสัญญาณจราจรหรือระบบทางข้ามถนนอัจฉริยะ (Smart Crosswalk) ยังไม่พบงานวิจัยที่พิจารณาถึงคุณสมบัติที่ไม่สมดุลของข้อมูล

จากช่องว่างการวิจัยที่ได้กล่าวถึงในข้างต้น การศึกษาครั้งนี้จึงทำการตรวจสอบปัจจัยที่มีอิทธิพลต่อการฝ่าฝืนไฟสัญญาณของคนเดินข้ามที่ทางข้ามถนนอัจฉริยะ (Smart Crosswalk) ในประเทศไทย โดยคำนึงถึงคุณสมบัติที่ไม่สมดุลของข้อมูลร่วมด้วย โดยอาศัยข้อมูลลักษณะทางกายภาพของถนน และข้อมูลพฤติกรรมจากระบบทางข้ามถนนอัจฉริยะ ซึ่งประกอบด้วย 1) ข้อมูลเกี่ยวกับจราจรบริเวณทางข้าม 2) ข้อมูลเกี่ยวกับคนเดินข้าม และ 3) ข้อมูลจำเพาะเกี่ยวกับระบบไฟสัญญาณจราจรบริเวณทางข้าม อย่างไรก็ตามข้อมูลที่ได้รับจากระบบทางข้ามถนนอัจฉริยะ (Smart Crosswalk) ยังขาดข้อมูลเกี่ยวกับลักษณะเฉพาะส่วนบุคคลของคนเดินข้าม เช่น เพศ อายุ และอาชีพ ดังนั้น การศึกษานี้จึงไม่สามารถพิจารณาปัจจัยที่เกี่ยวข้องกับลักษณะเฉพาะส่วนบุคคลของคนเดินข้ามได้ และนอกจากนี้ข้อมูลการฝ่าฝืนไฟสัญญาณของคนเดินข้ามที่ถูกบันทึกในระบบมีลักษณะของข้อมูลเป็นจำนวนคนเดินข้ามทั้งหมดที่ฝ่าฝืนไฟสัญญาณในแต่ละรอบไฟสัญญาณ ดังนั้นตัวแปรตามที่ใช้ในการศึกษาครั้งนี้จึงเป็นแบบไบนารี ซึ่งเป็นการระบุว่ามีการฝ่าฝืนไฟสัญญาณของคนเดินข้ามหรือไม่ในแต่ละรอบไฟสัญญาณ ผู้วิจัยจึงเลือกใช้การถดถอยโลจิสติกแบบทวิ (Binary Logistic Regression) ในการวิเคราะห์ เพื่อศึกษาว่าตัวแปรอิสระใดบ้างที่มีความสัมพันธ์กับ

ตัวแปรตาม และเพื่อสร้างสมการพยากรณ์โดยใช้ตัวแปรอิสระเป็นตัวพยากรณ์ตัวแปรตาม และนอกจากนี้ผู้วิจัยได้ทำการวิเคราะห์ข้อมูลด้วยวิธีต้นไม้ตัดสินใจ (Decision Tree) ร่วมด้วย วิธีต้นไม้ตัดสินใจเป็นตัวแทนที่เลียนแบบการตัดสินใจของมนุษย์ มีลักษณะคล้ายโครงสร้างของต้นไม้ที่แบ่งปัจจัยในการตัดสินใจออกเป็นปัจจัยย่อย ๆ แสดงให้เห็นถึงแนวโน้มพฤติกรรมการฝ่าฝืนไฟสัญญาณของคนเดินข้ามที่ทางข้ามถนนอัจฉริยะได้ชัดเจนมากยิ่งขึ้น ซึ่งเป้าหมายในการศึกษาครั้งนี้คือ เพื่อสร้างคำแนะนำหรือมาตรการเพื่อจัดการกับการฝ่าฝืนไฟสัญญาณจราจร และลดโอกาสเสี่ยงต่อการเกิดอุบัติเหตุทางถนนของคนเดินข้ามที่ทางข้ามถนนอัจฉริยะในประเทศได้อย่างมีนัยสำคัญ

1.2 วัตถุประสงค์งานวิจัย

งานวิจัยนี้มีวัตถุประสงค์เพื่อศึกษาปัจจัยที่มีอิทธิพลต่อการฝ่าฝืนไฟสัญญาณของคนเดินข้ามที่ทางข้ามถนนอัจฉริยะ (Smart Crosswalk) ในประเทศไทย โดยมีรายละเอียดดังนี้

1.2.1 เพื่อศึกษาปัจจัยที่มีอิทธิพลต่อการฝ่าฝืนไฟสัญญาณของคนเดินข้ามที่ทางข้ามถนนอัจฉริยะ (Smart Crosswalk) ในประเทศไทย โดยใช้วิธีการถดถอยโลจิสติกแบบทวิ (Binary Logistic Regression) และ วิธีต้นไม้ตัดสินใจ (Decision Tree)

1.2.2 เพื่อเปรียบเทียบประสิทธิภาพเทคนิคการแก้ไขคุณลักษณะที่ไม่สมดุล (Imbalanced Data) 4 วิธี ได้แก่ Upsampling, Downsampling, Random OverSampling Examples (ROSE), and Synthetic Minority Oversampling Technique (SMOTE)

1.3 คำถามงานวิจัย

งานวิจัยนี้เลือกใช้การถดถอยโลจิสติกแบบทวิ (Binary Logistic Regression) และวิธีต้นไม้ตัดสินใจ (Decision tree) ในการดำเนินการวิเคราะห์ข้อมูล โดยมีคำถามวิจัยดังนี้

1.3.1 จากชุดข้อมูลดั้งเดิมโดยไม่แก้ไขคุณลักษณะที่ไม่สมดุล ปัจจัยลักษณะทางกายภาพของถนน และปัจจัยข้อมูลทุติยภูมิจากระบบทางข้ามถนนอัจฉริยะ ส่งผลต่อการฝ่าฝืนไฟสัญญาณของคนเดินข้ามอย่างไร

1.3.2 แบบจำลองที่ได้จากชุดข้อมูลดั้งเดิมโดยไม่แก้ไขคุณลักษณะที่ไม่สมดุล มีประสิทธิภาพในการพยากรณ์การฝ่าฝืนไฟสัญญาณของคนเดินข้ามหรือไม่

1.3.3 เทคนิคการแก้ไขคุณลักษณะที่ไม่สมดุลรูปแบบใด ส่งผลทำให้แบบจำลองสามารถพยากรณ์การฝ่าฝืนไฟสัญญาณของคนเดินข้ามได้อย่างมีประสิทธิภาพมากที่สุด

1.3.4 หลังจากใช้เทคนิคการแก้ไขคุณลักษณะที่ไม่สมดุล ปัจจัยลักษณะทางกายภาพของถนน และปัจจัยข้อมูลทุติยภูมิจากระบบทางข้ามถนนอัจฉริยะ ส่งผลต่อการฝ่าฝืนไฟสัญญาณของคนเดินข้ามอย่างไร

1.3.5 จากผลลัพธ์การศึกษาระหว่างวิธีการถดถอยโลจิสติกแบบทวิ (Binary Logistic Regression) และ วิธีต้นไม้ตัดสินใจ (Decision Tree) แนวโน้มของปัจจัยที่ส่งผลต่อการฝ่าฝืนไฟสัญญาณของคนเดินข้าม ของวิธีการวิเคราะห์ทั้ง 2 วิธีมีความคล้ายคลึงหรือแตกต่างกันหรือไม่

1.4 ขอบเขตของงานวิจัย

งานวิจัยนี้ได้กำหนดพื้นที่ทางข้ามถนนอัจฉริยะ (Smart Crosswalk) ของกรมทางหลวงในการดำเนินการสำรวจและเก็บข้อมูลที่ใช้ในการวิเคราะห์ทั้งหมด 6 แห่ง จากทั้งสิ้น 11 แห่งในปัจจุบัน ได้แก่

1. ทางข้ามถนนเอกชัย 102/3 ทางหลวงหมายเลข 3242 กม. 18+110 จังหวัดกรุงเทพมหานคร
 2. ทางข้ามถนนประชากรราษฎร์ ซอย 10 ทางหลวงหมายเลข 306 กม. 4+970 จังหวัดนนทบุรี
 3. ทางข้ามวัดไร่ขิง ทางหลวงหมายเลข 3316 กม. 2+225 จังหวัดนครปฐม
 4. ทางข้ามหมู่บ้าน ช.รุ่งเรือง 6 ทางหลวงหมายเลข 3215 กม. 11+020 จังหวัดนนทบุรี
 5. ทางข้ามหน้า โรงพยาบาลเอกชัย ทางหลวงหมายเลข 3242 กม. 2+220 จังหวัดสมุทรสาคร
 6. ทางข้ามเอื้ออาทรแสนภูดาช ทางหลวงหมายเลข 314 กม. 8+410 จังหวัดฉะเชิงเทรา
- ทั้งนี้สาเหตุที่ผู้วิจัยไม่นำทางข้ามอื่น ๆ อีก 5 แห่ง มาวิเคราะห์ร่วมด้วย เนื่องจากพบว่าระบบทางข้ามถนนอัจฉริยะเกิดการชำรุด และเป็นทางข้ามที่เพิ่งถูกก่อสร้างหรือปรับปรุงให้เป็นทางข้ามถนนอัจฉริยะในช่วงปลายปี 2566 ซึ่งในขณะที่ทำงานวิจัยฉบับนี้ข้อมูลที่ได้รับจากระบบทางข้ามถนนอัจฉริยะไม่เพียงพอสำหรับการนำมาใช้ในการวิเคราะห์

1.5 ประโยชน์ที่ได้รับจากงานวิจัย

ผลการศึกษาในครั้งนี้ช่วยให้สามารถระบุปัจจัยที่ส่งผลต่อพฤติกรรมการฝ่าฝืนไฟสัญญาณของคนเดินข้ามที่ทางข้ามถนนอัจฉริยะ (Smart Crosswalk) ในประเทศไทย ทั้งทางตรงและทางอ้อม องค์การภาครัฐและหน่วยงานที่เกี่ยวข้องสามารถนำข้อมูลที่ได้ไปประยุกต์ใช้ในการกำหนดนโยบายหรือมาตรการที่ต้องการจะลดโอกาสเสี่ยงในการเกิดอุบัติเหตุทางถนนสำหรับคนเดินข้าม นอกจากนี้ยังสามารถใช้ข้อมูลดังกล่าวในการปรับปรุงและพัฒนาระบบไฟสัญญาณของทางข้ามถนนอัจฉริยะให้มีประสิทธิภาพและเหมาะสมกับบริบทของแต่ละพื้นที่ ตลอดจนเพิ่มความปลอดภัยให้กับผู้ใช้รถใช้ถนนในบริเวณทางข้ามถนนอัจฉริยะมากยิ่งขึ้น

1.6 โครงสร้างของวิทยานิพนธ์

วิทยานิพนธ์ฉบับนี้ทำการศึกษาเกี่ยวกับปัจจัยที่มีอิทธิพลต่อการฝ่าฝืนไฟสัญญาณของคนเดินข้ามที่ทางข้ามถนนอัจฉริยะ (Smart Crosswalk) ในประเทศไทย เพื่อให้สามารถตอบวัตถุประสงค์และคำถามการวิจัยได้อย่างครบถ้วน วิทยานิพนธ์ฉบับนี้จึงจัดโครงสร้างเนื้อหาออกเป็น 5 บท โดยมีรายละเอียดดังนี้

บทที่ 1: บทนำ กล่าวถึงที่มาและความสำคัญของงานวิจัย, วัตถุประสงค์งานวิจัย, ขอบเขตงานวิจัย และประโยชน์ที่คาดว่าจะได้รับจากงานวิจัย

บทที่ 2: ทฤษฎีและงานวิจัยที่เกี่ยวข้อง กล่าวถึงการทบทวนความรู้ในเรื่องของคนเดินเท้า รูปแบบทางข้าม หลักการทำงานของระบบทางข้ามอัจฉริยะ (Smart Crosswalk) คำนิยามค่าพารามิเตอร์ที่ติดตั้งในปัจจุบัน หลักการทางสถิติ รวมถึงการทบทวนงานวิจัยที่เกี่ยวข้องกับการศึกษาในครั้งนี้

บทที่ 3: วิธีการดำเนินการวิจัย กล่าวถึงขั้นตอนการดำเนินการศึกษา การกำหนดขอบเขตพื้นที่ที่ทำการศึกษา การเก็บรวบรวมข้อมูล และขั้นตอนในการวิเคราะห์ข้อมูล

บทที่ 4: ผลการวิเคราะห์ข้อมูล กล่าวถึงผลการวิเคราะห์โดยใช้สถิติเชิงพรรณนาเพื่อตรวจสอบพฤติกรรมเบื้องต้นของผู้ขับขี่ยานพาหนะและคนเดินข้าม รวมถึงการทำงานของระบบทางข้ามถนนอัจฉริยะ ผลลัพธ์ของการวิเคราะห์สร้างแบบจำลองและการพยากรณ์การฝ่าฝืนไฟสัญญาณของคนเดินข้ามจากชุดข้อมูลดั้งเดิมโดยไม่แก้ไขคุณลักษณะที่ไม่สมดุล และจากชุดข้อมูลที่มีการแก้ไขคุณลักษณะที่ไม่สมดุล โดยวิธีการถดถอยโลจิสติกแบบทวิ (Binary Logistic Regression) และวิธีต้นไม้ตัดสินใจ (Decision Tree)

บทที่ 5: สรุปผล อภิปราย และข้อเสนอแนะ กล่าวถึงผลสรุปและอภิปรายการวิเคราะห์ในบทที่ 4 เกี่ยวกับปัจจัยที่มีอิทธิพลต่อการฝ่าฝืนไฟสัญญาณของคนเดินข้ามที่ทางข้ามถนนอัจฉริยะ (Smart Crosswalk) ในประเทศไทย จากวิธีการถดถอยโลจิสติกแบบทวิ (Binary Logistic Regression) และวิธีต้นไม้ตัดสินใจ (Decision Tree) และข้อเสนอแนะสำหรับการนำผลการศึกษาไปประยุกต์ใช้งาน