บทที่ 1

บทนำ

1.1 ความสำคัญและที่มาของการวิจัย

ปัจจุบัน เป็นที่ยอมรับกันว่าปัญหาการจราจรเป็นปัญหาที่มีความสำคัญมากปัญหาหนึ่งที่ก่อให้เกิดความสูญเสียทางด้านเศรษฐกิจและสิ่งแวดล้อม เนื่องจากสาเหตุต่างๆ เช่น การมีถนนไม่เพียงพอกับปริมาณรถ การติดขัดของการจราจร การขาดการเชื่อมต่อระหว่างถนนสายสำคัญทำให้ระบบถนนขาดความสมบูรณ์ รวมถึงการขาดความเคารพต่อกฎหมายและข้อบังคับเกี่ยวกับการจราจรของผู้ใช้ถนน เป็นต้น

ปัญหาการจราจรในตัวเมืองสามารถแบ่งปัญหาที่เกิดขึ้นตามสถานที่ของการเกิดปัญหาได้ 2 สถานที่ คือ การเกิดปัญหาบนช่วงถนนระหว่างทางแยก และการเกิดปัญหาที่ทางแยก ส่วนใหญ่เป็นปัญหาการจราจรติดขัด ซึ่งนับวันจะยิ่งทวีความรุนแรงและขยายพื้นที่ขึ้นเรื่อยๆ ทำให้เกิดปัญหาเศรษฐกิจ สังคม และสภาพแวดล้อมตามมา เช่น มลภาวะทางเสียงและอากาศ การสูญเปล่าของเชื้อเพลิง เป็นต้น

ในโครงข่ายถนน ทางแยกเป็นส่วนประกอบที่สำคัญทั้งทางด้านวิศวกรรมการทางและการจราจร เนื่องจากเป็นบริเวณที่มีการรวมกันของปริมาณการจราจรจากหลายทิศทางที่มุ่งสู่ทางแยกเข้าด้วยกัน มีผลทำให้เกิดปัญหาต่างๆ ตามมา ได้แก่ ปัญหาการคับคั่งของปริมาณจราจรบริเวณทางแยก (Traffic Congestion at Intersection) และปัญหาความล่าช้าบริเวณทางแยก (Delay at Intersection) ซึ่งมีสาเหตุจากหลายประการ โดยเฉพาะรูปแบบลักษณะทางเรขาคณิตของทางแยก และลักษณะของการจราจรที่ทางแยก เช่น ผลกระทบจากลักษณะการปล่อยยานพาหนะในแต่ละทิศทาง ประเภทของยานพาหนะในกระแสจราจร โดยเฉพาะยานพาหนะขนาดใหญ่และรถจักรยานยนต์ เป็นต้น รวมทั้งยังต้องพิจารณาถึงผลกระทบเนื่องจากการจอดรถในบริเวณใกล้ทางแยก ลักษณะช่องจราจรสำหรับการเลี้ยว และพฤติกรรมของคนข้ามถนนบริเวณทางแยก ฯลฯ ดังนั้น การแก้ปัญหาในด้านนี้จึงต้องมีความเข้าใจในลักษณะของทางแยก คุณลักษณะและพฤติกรรมของการจราจร รวมถึงความสัมพันธ์ของลักษณะทางกายภาพของทางแยกกับลักษณะของการจราจร เพื่อที่จะสามารถนำไปใช้ในการออกแบบทางแยกให้สามารถรองรับปริมาณจราจรได้อย่างเหมาะสมกับสภาพพื้นที่

ปัญหาการจราจรเนื่องจากปัญหารถติด ทำให้เกิดความล่าช้าบริเวณทางแยก ในการที่จะแก้ปัญหานี้ ได้มีการทบทวนและทำการติดตั้งรอบสัญญาณไฟจราจรใหม่ ซึ่งสิ่งสำคัญที่สุดที่เป็น

องค์ประกอบในการพิจารณาค่ารอบสัญญาณไฟที่เหมาะสม คือ ความจุของการจราจร (Capacity) หรืออัตราการไหลอิ่มตัวของการจราจร (Saturation Flow) เนื่องจากความจุของการจราจรที่ทางแยกเป็นตัวควบคุมปริมาณจราจรในโครงข่ายถนน การควบคุมทางแยกจึงเป็นปัจจัยสำคัญในการจัดการปัญหาจราจร ซึ่งการควบคุมการจราจรบริเวณทางแยกสามารถดำเนินการได้หลายแบบ และที่สำคัญสำหรับทางแยกในเขตเมือง คือ การใช้สัญญาณไฟจราจรเพื่อตัดขาดความต่อเนื่องของกระแสจราจร โดยการจัดเวลาให้ยานพาหนะในทิศทางหนึ่งหรือหลายทิศทางมีสิทธิไปก่อน ซึ่งมีทั้งแบบที่ใช้ผู้ควบคุมและแบบตั้งเวลาไว้อัตโนมัติ จากคู่มือความจุทางหลวง (Highway Capacity Manual, HCM) ของหน่วยงาน Transportation Research Board (TRB) ซึ่งกล่าวไว้ว่า **"ความจุของการจราจรของทางแยกที่ควบคุมด้วยสัญญาณไฟจราจร ขึ้นอยู่กับอัตราการไหลของการจราจรแบบอิ่มตัว"** ดังนั้น การศึกษาเกี่ยวกับอัตราการไหลอิ่มตัวจึงมีความสำคัญ เพราะเป็นตัวแสดงถึงความสามารถในการรองรับปริมาณจราจรของทางแยก

งานวิจัยนี้เสนอขึ้นเพื่อดำเนินการศึกษาอัตราการไหลอิ่มตัวของการจราจรที่ทางแยกสัญญาณไฟ รวมทั้งความสัมพันธ์ระหว่างอัตราการไหลอิ่มตัวกับลักษณะทางเรขาคณิตและลักษณะของยานพาหนะ เพื่อสร้างแบบจำลองการไหลอิ่มตัวของการจราจรสำหรับการออกแบบปรับปรุงลักษณะทางกายภาพและการจัดรอบเวลาสัญญาณไฟที่เหมาะสม เพื่อให้ทางแยกสามารถรองรับปริมาณจราจรได้อย่างถูกต้อง

1.2 วัตถุประสงค์ของการวิจัย

การวิจัยครั้งนี้มีวัตถุประสงค์หลัก ดังนี้

1.2.1 เพื่อศึกษาความสัมพันธ์ระหว่างอัตราการไหลอิ่มตัวของการจราจรกับลักษณะทางเรขาคณิตและลักษณะของยานพาหนะ

1.2.2 เพื่อสร้างแบบจำลองการไหลอิ่มตัวของการจราจรที่เหมาะสมกับลักษณะการจราจรท้องถิ่น สำหรับการออกแบบปรับปรุงลักษณะทางกายภาพของทางแยกและการจัดรอบเวลาสัญญาณไฟที่เหมาะสม

1.3 ขอบเขตและข้อจำกัดของการวิจัย

การวิจัยครั้งนี้มีขอบเขตและข้อจำกัด ดังนี้

1.3.1 พื้นที่ดำเนินการศึกษาจำกัดเฉพาะในเขตตัวเมืองของเทศบาลนครหาดใหญ่

1.3.2 ทำการศึกษาทางแยกตัวอย่าง จำนวน 2 แห่ง เนื่องจากมีข้อจำกัดในด้านเวลา และสถานที่สำหรับวิธีการเก็บรวบรวมข้อมูลโดยการถ่ายวีดีโอ ทำให้ไม่สามารถทำการศึกษาสถานที่ต่างๆ ได้ทั่วถึง

1.3.3 ทำการคัดเลือกทางแยกที่มีลักษณะทางเรขาคณิตเหมาะสม เพื่อเพิ่มความถูกต้องในการเก็บข้อมูล และเป็นการจำกัดปัจจัยที่มีผลกระทบต่อการศึกษา ได้แก่ การมีช่องทางจราจรที่ชัดเจนและผิวจราจรไม่มีข้อบกพร่องมากนัก ทางแยกควรอยู่ในแนวราบ (ความลาดชัน 0%) ปราศจากการรบกวนจากพฤติกรรมของคนเดินเท้า (เฉพาะช่วงเวลาที่ปล่อยสัญญาณไฟเขียวในแต่ละด้านของทางแยก) เนื่องจากไม่ทำการพิจารณาองค์ประกอบของคนเดินเท้าเกี่ยวข้องกับการไหลของการจราจร และไม่มีการจอดรถในบริเวณใกล้ทางแยกที่มีลักษณะกีดขวางการไหลของการจราจร

1.3.4 ช่องทางจราจรที่ใช้ทำการศึกษา จำกัดเฉพาะช่องทางตรง และช่องทางเฉพาะสำหรับรถเลี้ยวขวา

1.3.5 กำหนดวันและช่วงเวลาสำหรับเก็บข้อมูลการจราจร โดยเลือกช่วงที่มีปริมาณจราจรคับคั่ง และมีการใช้สัญญาณไฟแบบอัตโนมัติ ดังนี้ ช่วงเช้าเวลา 07.00 - 09.00 น. และช่วงเย็นเวลา 16.00 - 18.00 น. โดยใช้วันอังคาร พุธ และวันพฤหัสบดีในแต่ละสัปดาห์

1.4 ขั้นตอนดำเนินการวิจัย

จากการศึกษาเอกสารที่เกี่ยวข้องกับงานวิจัย สามารถสรุปแนวทางเพื่อใช้ในการดำเนินการประกอบด้วยขั้นตอน ดังนี้

1.4.1 รวบรวมข้อมูลและทบทวนงานวิจัยที่ผ่านมาเกี่ยวกับการศึกษาอัตราการไหลอิ่มตัวของการจราจรที่ทางแยกสัญญาณไฟ

1.4.2 สำรวจเก็บข้อมูลลักษณะทางกายภาพ และลักษณะการจราจรที่ทางแยกสัญญาณไฟ โดยการเก็บข้อมูลการจราจรที่ผ่านทางแยก จำเป็นต้องใช้กล้องวีดีโอในการบันทึกภาพ จากนั้นจึงนำเทปมาวิเคราะห์และถอดข้อมูลที่ได้จากการสำรวจ

1.4.3 คัดเลือกวิธีการที่เหมาะสมสำหรับวิเคราะห์ข้อมูล เพื่อศึกษาความสัมพันธ์ระหว่างอัตราการไหลอิ่มตัวของการจราจรกับลักษณะทางเรขาคณิตและลักษณะของยานพาหนะ เพื่อใช้ในการสร้างแบบจำลองการไหลอิ่มตัว

1.4.4 ประมวลผลหาความสัมพันธ์ระหว่างอัตราการไหลอิ่มตัวของการจราจรกับลักษณะทางกายภาพและประเภทของยานพาหนะ

1.4.5 สรุปผลการวิเคราะห์และเสนอแบบจำลองการไหลอิ่มตัวของการจราจรที่เหมาะสมกับลักษณะการจราจรของท้องถิ่น

1.4.6 ตรวจสอบความถูกต้องของแบบจำลองการไหลอิ่มตัวของการจราจรที่เสนอ

1.5 ประโยชน์ที่คาดว่าจะได้รับจากการวิจัย

ประโยชน์ที่คาดว่าจะได้รับจากการวิจัยในครั้งนี้ มีดังนี้

1.5.1 ทราบถึงผลกระทบที่มีต่ออัตราการไหลอิ่มตัวของการจราจรเนื่องจากลักษณะทางเรขาคณิตและลักษณะของยานพาหนะในสภาพการจราจรของพื้นที่ศึกษา

1.5.2 สามารถนำแนวทางการศึกษาอัตราการไหลอิ่มตัวของการจราจร ซึ่งอาศัยข้อมูลจากสภาพความเป็นจริงของการจราจรไปใช้เป็นพื้นฐานของงานวิจัยที่เกี่ยวข้องต่อไป

1.5.3 เพื่อให้หน่วยงานที่เกี่ยวข้องพิจารณานำข้อมูลจากการวิจัยไปช่วยประกอบการตัดสินใจในการปรับปรุงออกแบบถนนและรอบเวลาสัญญาณไฟจราจรต่อไป