

## บทที่ 1

### บทนำ

#### 1.1 ความเป็นมาของปัญหา

ปัจจุบันประเทศไทยกำลังอยู่ในระหว่างการเปลี่ยนแปลงทางเศรษฐกิจและสังคมอย่างรวดเร็ว ดังจะเห็นได้จากแผนพัฒนาเศรษฐกิจและสังคมแห่งชาติ ฉบับที่ 6 เศรษฐกิจไทยมีการเจริญเติบโตเกินเป้าหมายที่คาดได้ คือ มีการขยายตัวเฉลี่ย 9.4 ต่อปี สูงกว่าเป้าหมายเฉลี่ยร้อยละ 5.6 ต่อปี ของแผนฯ 6 (สำนักนายกรัฐมนตรี, 2533) และมีการขยายตัวเมื่อสิ้นสุดแผนพัฒนาเศรษฐกิจและสังคมแห่งชาติ ฉบับที่ 7 เนื่องจากการขยายตัวทางเศรษฐกิจอย่างรวดเร็วดังกล่าว ทำให้สภาพสังคมเปลี่ยนแปลงไปเพื่อไว้รับทันต่อการเปลี่ยนแปลงทางเศรษฐกิจ มีการพัฒนาระบบการทำงานและนำเทคโนโลยีใหม่ๆ มาใช้อย่างกว้างขวาง การคมนาคมขนส่งก็เป็นปัจจัยที่มีความสำคัญอย่างหนึ่งในการพัฒนาประเทศ เนื่องจากการคมนาคมขนส่งเปรียบเสมือนเส้นโลหิตของประเทศเป็นทางที่จะนำความเจริญก้าวหน้าและเทคโนโลยีใหม่ๆ กระจายไปสู่ชนบทที่ห่างไกล และในขณะเดียวกันก็เป็นการนำผลผลิตทางการเกษตรจากแหล่งผลิตไปยังตลาด ทำให้ความจำเป็นหรือความต้องการในการใช้ยานพาหนะในชุมชนเขตเมืองทวีความเข้มข้นมากขึ้นทั้งในด้านปริมาณและวิธีการ ซึ่งก่อให้เกิดปัญหาด้านการคมนาคมขนส่งของเมือง หรือที่เรียกว่าเกิดปัญหาการจราจรตามมา โดยเฉพาะอย่างยิ่งในเขตชุมชนเขตเมืองหรือชุมชนที่มีประชาชนอาศัยอยู่อย่างหนาแน่น เช่น กรุงเทพมหานคร หรือเมืองหลักซึ่งได้รับการจัดตั้งให้เป็นศูนย์กลางความเจริญของภาค เช่น จังหวัดขอนแก่น เป็นต้น

#### 1.2 ความสำคัญของปัญหา

จังหวัดขอนแก่น เป็นจังหวัดหนึ่งที่มีการขยายตัวและมีการเติบโตอย่างรวดเร็ว ทั้งนี้เป็นผลมาจากนโยบายพัฒนาเมืองขอนแก่นให้เป็นเมืองหลักของภาคตะวันออกเฉียงเหนือตอนบนเป็นศูนย์กลางของธุรกิจ อุตสาหกรรม บริการ และการคมนาคมของภาค มีพื้นที่ทั้งหมด 13,404 ตารางกิโลเมตร มีอาณาเขตทิศเหนือติดต่อกับจังหวัดอุดรธานี และจังหวัดเลย ทิศใต้ติดต่อกับจังหวัดนครราชสีมา และบุรีรัมย์ ทิศตะวันออกติดต่อกับจังหวัดกาฬสินธุ์ และมหาสารคาม ทิศตะวันตกติดต่อกับจังหวัดชัยภูมิ และเพชรบูรณ์

จากสภาพที่ตั้งของจังหวัด ขอนแก่นจึงเป็นศูนย์กลางการคมนาคมที่ติดต่อเชื่อมโยงจากกรุงเทพฯ ไปสู่ภาคตะวันออกเฉียงเหนือ ทั้งทางบก ทางรถไฟ และทางอากาศ มีความเพียบพร้อมทางด้านโครงสร้างพื้นฐาน มีการคมนาคมที่เพียงพอทั้งในแง่ปริมาณและคุณภาพ ระบบโครงสร้างถนนระหว่างจังหวัด อำเภอ ตำบล และหมู่บ้านค่อนข้างสมบูรณ์ เป็นศูนย์กลางถ่ายถอดข่าวสารทางโทรทัศน์ วิทยุและการศึกษาของภาค ส่งผลให้ประชากรรวมทั้งจังหวัดประมาณ 1.64 ล้านคน มีรายได้เฉลี่ยต่อหัวสูงมากเป็นอันดับ 2 ของภาคตะวันออกเฉียงเหนือ รองจากจังหวัดนครราชสีมา ในปี พ.ศ.2534 มีรายได้เฉลี่ยต่อหัวของประชากรเท่ากับ 20,316 บาท แม้ว่าจะต่ำกว่ารายได้ต่อหัวของประเทศ (44,085 บาท) แต่ก็สูงกว่าค่าเฉลี่ยระดับภาค (14,931 บาท) (สำนักงานคณะกรรมการจัดระบบการจราจรทางบก, 2539)

จากการที่เป็นเมืองสำคัญของภาคตะวันออกเฉียงเหนือย่อมนำมาซึ่งความเป็นอยู่ที่ดีของประชาชนผู้อยู่อาศัยในพื้นที่ และก็เท่ากับนำความเจริญสู่ประเทศชาติโดยรวมอีกส่วนหนึ่งด้วย แต่ในความเจริญที่มีมากขึ้นเป็นลำดับนั้น ไม่ว่าจะเป็นการขยายตัวของโครงการลงทุนด้านการก่อสร้างที่อยู่อาศัย โครงการก่อสร้างถนน กิจการค้าและการบริการ และโครงการก่อสร้างสถานบริการพื้นฐานทางเศรษฐกิจของภาครัฐ การกระจายตัวของโรงงานอุตสาหกรรม และอัตราการเพิ่มของประชากรในชุมชน ประกอบกับความจำเป็นในการคมนาคมขนส่ง ทำให้มีการเพิ่มขึ้นของประชากรในชุมชน ประกอบกับความจำเป็นในการคมนาคมขนส่งทำให้มีการเพิ่มขึ้นของยานพาหนะประเภทต่างๆ ไม่ว่าจะเป็น รถยนต์นั่งส่วนบุคคล รถจักรยานยนต์ รถยนต์โดยสารประจำทาง รถยนต์บรรทุกสาธารณะ เป็นต้น ดังจะเห็นได้จากข้อมูลยานพาหนะจดทะเบียน ณ สำนักงานขนส่งจังหวัดขอนแก่น เมื่อปี 2540 มีจำนวนยานพาหนะจดทะเบียนใช้งานทุกประเภทรวมทั้งสิ้น 249,796 คัน มีรถโดยสารและรถบรรทุก ทั้งประจำทางและไม่ประจำทางส่วนบุคคลอีก 13,754 คัน และมีผู้มีใบอนุญาตขับขี่รถยนต์ตามกฎหมายรถยนต์ทั้งหมด 290,300 คัน และมีแนวโน้มที่จะเพิ่มขึ้นเรื่อยๆ

จากจำนวนยานพาหนะที่เพิ่มขึ้นในเขตชุมชนเมืองจำนวนมหาศาล และขณะเดียวกันพื้นที่รองรับการสัญจรของคนและยานพาหนะมีจำกัด ถนนแคบ สภาพผิวถนนไม่ดี รวมทั้งระบบควบคุมการจราจรที่มีอยู่ไม่เหมาะสม ก่อให้เกิดปัญหาความคับคั่ง (Congestion) ของการจราจร โดยเฉพาะในเขตเทศบาลนครขอนแก่น ในบางช่วงเวลาที่เป็นชั่วโมงเร่งด่วนของวันปฏิบัติราชการ คือ ช่วงเวลาไปทำงาน (07.00-09.00 น.) และช่วงเวลาเลิกงาน (15.30-18.00 น.)

ถึงแม้ว่าการคับคั่งของการจราจรจะเกิดขึ้นในบางช่วงเวลาย่านนั้น แต่ก็เกิดผลเสียตามมาอย่างมากมาย ทั้งในด้านเศรษฐกิจ สิ่งแวดล้อม และสุขภาพอนามัยของประชาชน ซึ่งความสูญเสียด้านเศรษฐกิจอันเนื่องมาจากความคับคั่งของการจราจรนั้น เป็นสิ่งที่คาดคำนวณได้ยากยิ่ง ทั้งนี้

เนื่องจากผู้คนมีจุดประสงค์ในการเดินทางต่าง ๆ กัน ซึ่งทำให้สูญเสียโอกาสที่จะได้รับผลประโยชน์มากขึ้นต่างกันไป จากการศึกษาของ The Road Laboratory (1958) (อ้างถึงใน วีรวรรณ ศิริสาร, 2530) พบว่า ค่าความสูญเสียของเชื้อเพลิง และค่าของเวลาที่เสียไปในการติดอยู่ ในระบบการจราจรที่คับคั่งในเขตเมือง คาดว่าประมาณ 140 ล้านปอนด์ต่อปี และเพิ่มขึ้นเป็น ประมาณมากกว่า 250 ปอนด์ต่อปี ในปี 1963 นอกจากนี้จากการศึกษาของ วงศ์ชัย (2535) ที่ได้ ศึกษา พบว่า การสูญเสียที่เกิดจากการจราจรติดขัด คิดเฉพาะค่าน้ำมันเชื้อเพลิงอย่างเดียว ประมาณ 5,000 ล้านบาท/ปี นอกจากนี้ยังทำให้เกิดการสูญเสียเงินตราต่างประเทศค่าใช้จ่ายในการขนส่งสินค้าเพิ่มขึ้น ราคาราคาขึ้นก็เพิ่มขึ้น เกิดการชำรุดทรุดโทรมของผิวการจราจร ซึ่งจะต้อง ใช้งบประมาณในการทำนุบำรุง

นอกเหนือจากผลเสียทางเศรษฐกิจดังได้กล่าวมาแล้ว การจราจรติดขัดยังก่อให้เกิดผลเสีย ต่อสิ่งแวดล้อมของชุมชน การจราจรต่อภาวะสุขภาพของประชาชน เนื่องจากบริเวณที่การจราจร แออัด จะทำให้อากาศเต็มไปด้วยพิษของตะกั่ว เนื่องจากในน้ำมันที่ใช้เติมรถยนต์มักเติมตะกั่ว เข้าไป เพื่อให้การเผาไหม้ของน้ำมันสมบูรณ์ยิ่งขึ้น ซึ่งตะกั่วเป็นสารที่เป็นอันตรายต่อสุขภาพของ มนุษย์และสัตว์เป็นอย่างมาก มักเข้าไปสะสมอยู่ในส่วนต่างๆของร่างกาย เช่น กระดูก เหนือก เส้น หม และมีส่วนช่วยยังการพัฒนาของสมอง และทำลายระบบประสาทส่วนกลาง และนอกเหนือจาก ตะกั่วแล้ว ยังมีกาซไฮโดรคาร์บอน ซึ่งถ้ามีมากถึงระดับ 300 ส่วนในล้านส่วนจะทำให้เกิดอาการ มึนเวียนศีรษะ ซึ่งอาจทำให้เกิดอุบัติเหตุขึ้นได้ง่าย (สถาบันวิจัยสิ่งแวดล้อม จุฬาลงกรณ์ มหาวิทยาลัย, 2525)

การลดผลกระทบดังกล่าว ลักษณะกระทำได้วิธีการหนึ่งก็คือ การควบคุมการจราจรบน ถนน โดยเฉพาะที่บริเวณทางแยกต่างๆ เช่น การปรับปรุงระบบสัญญาณไฟจราจร(Traffic Signal) ให้มีประสิทธิภาพ ซึ่งถ้าหากมีการออกแบบติดตั้งอย่างเหมาะสมแล้ว จะสามารถใช้ควบคุมการ จราจรที่บริเวณทางแยกได้ ช่วยให้การเคลื่อนที่ของรถยนต์เป็นไปตามลำดับอย่างมีระเบียบ สะดวก รวดเร็ว ลดความคับคั่งของการจราจร โดยเฉพาะบริเวณทางแยกถนนศรีจันทร์-เทพารักษ์ ศรีจันทร์-หน้าเมือง ศรีจันทร์-กลางเมือง ศรีจันทร์-หลังเมือง ซึ่งในสภาพปัจจุบัน พบว่า บริเวณ ที่แยกดังกล่าวคงมีปัญหาการจราจรที่หนาแน่น เนื่องมาจากมีอัตราการเพิ่มขึ้นของปริมาณยาน ยนต์อย่างต่อเนื่อง ในขณะที่ช่องทางการจราจรและการตั้งระบบสัญญาณไฟจราจรยังไม่มี การปรับปรุงเพื่อรองรับปัญหาดังกล่าว

ดังนั้นผู้วิจัยจึงสนใจที่จะศึกษาเพื่อหาแนวทางในการปรับปรุงระบบสัญญาณไฟจราจรใน บริเวณทางแยกแต่ละจุดให้มีความสัมพันธ์กัน และสอดคล้องกับปริมาณยานยนต์ในแต่ละจุด ตลอดจนหาแนวทางในการที่จะให้ประชาชนเข้ามามีส่วนร่วมในการแก้ไขปัญหาจราจร

### 1.3 สาเหตุของปัญหา

เนื่องจากการจราจรทางบก มีองค์ประกอบใหญ่ๆ 4 อย่างคือ คนใช้ถนน พาหนะ ตัวถนน และสภาพแวดล้อม ดังนั้นสาเหตุที่ทำให้เกิดปัญหาการจราจร มีสาเหตุมาจากปัจจัยต่าง ๆ ดังต่อไปนี้

(1) ปัจจัยที่เกี่ยวข้องกับคน (Human Factor) คนเป็นปัจจัยสำคัญเบื้องต้นที่เกี่ยวข้องกับการจราจร โดยเฉพาะกลุ่มคนสองกลุ่มคือ ผู้ขับขี่ยานพาหนะและผู้โดยสารและคนเดินเท้า ดังนั้นปัญหาการจัดการจราจรมีความเกี่ยวข้องกับปัจจัย 3 ปัจจัยดังต่อไปนี้ การจราจรที่เกิดขึ้นในปัจจุบันจึงมีความเกี่ยวข้องกับวินัยในการใช้รถใช้ถนนของคน การเคารพในกฎระเบียบการจราจรสามารถแยกอธิบายในประเด็นต่าง ๆ ได้ดังนี้

ก. แบบหรือการปฏิบัติงาน ได้แก่ ข้อบกพร่องในการกระทำ เช่น ขับรถเร็ว แฉงรถในที่คับขัน การหยุดรถกระทันหัน ข้อบกพร่องของพฤติกรรม เช่น กระตุ้นหรือมีการเสี่ยงการดื่มสุราจนมีอาการมึนเมา

ข. ความคลาดเคลื่อนของการรับรู้ ได้แก่ ความผิดพลาดในการมองเห็น เช่น สายตาผู้ขับขี่ผิดปกติ การกระทำที่หย่อนไปและเกิดความบกพร่องตามมา ไม่พิจารณาถึงความเร็วหรือระยะทาง เช่น ขับรถด้วยความเร็วสูงโดยที่ขาดข้อมูลเกี่ยวกับสภาพทาง

ค. สิ่งที่ทำให้เสีย ได้แก่ แอลกอฮอล์ ความเหนื่อยล้า อารมณ์ไม่ปกติ

ง. ทักษะที่ตามมา ได้แก่ ไม่มีประสบการณ์ ไม่เคารพกฎหมาย

(2) ปัจจัยที่เกี่ยวข้องกับยานพาหนะ (Vehicular Factor)

ก. การควบคุมยานพาหนะ มีความเกี่ยวข้องกับสภาพของรถ เช่น สภาพยางห้ามล้อ สัญญาณไฟบกพร่อง

ข. ยานพาหนะที่ไม่เป็นไปตามมาตรฐานความปลอดภัย ได้แก่ รถบรรทุกหนัก ตัวถังบางไม่แข็งแรงเท่าที่ควร

(3) ปัจจัยที่เกี่ยวข้องกับทางและสภาพแวดล้อม (Roadway and Environment)

ก. ลักษณะของทาง ได้แก่ จำนวนช่องเดินรถ เช่น จำนวนช่องเดินรถมีน้อยไม่จัดช่องเดินรถให้แก่รถยนต์โดยสารประจำทาง ความกว้างของช่องเดินรถ เช่น ช่องเดินรถไม่กว้างพอ แนวกั้นกลางถนน เช่น แนวกั้นกลางถนนไม่ชัดเจน ไหล่ทาง เช่น ไหล่ทางแคบ ขรุขระต่างระดับกับผิวถนน พื้นผิวทาง เช่น ผิวทางชำรุดเสียหาย เป็นคลื่น เป็นหลุม เป็นบ่อ และลื่นเมื่อฝนตก แสงสว่างไม่เพียงพอ แสงไฟปลอมัว การออกแบบทางเรขาคณิตของทางไม่ได้มาตรฐาน ไม่เหมาะสม ขาดการออกแบบที่ดี

ข. สภาพแวดล้อม เป็นปัจจัยที่ทำให้เกิดปัญหาการจราจรได้เช่นเดียวกับปัจจัยด้านอื่น ๆ เพราะสภาพแวดล้อมที่ไม่เหมาะสมจนนำมาซึ่งอุบัติเหตุได้ ได้แก่ อุปสรรคความปลอดภัย ไม่ดีพอ ขาดการบำรุงรักษา อุปสรรคทางธรรมชาติ เช่น ฝนตก ดันไม้ขึ้นล้นเข้ามาในเส้นทาง การกระทำของคน เช่น วางสิ่งของในที่ที่ไม่เหมาะสมทำให้การจราจรไม่คล่องตัว

4) ปัญหาระเบียบวินัย สภาพปัญหา การใช้ช่องทางจราจรสับสน ขาดระเบียบวินัยในการขับขี่ยาน

สาเหตุ ผู้ใช้ยานส่วนหนึ่งขาดความรู้ด้านกฎหมายระเบียบจราจร โดยส่วนหนึ่งไม่มีแม้กระทั่งใบอนุญาตขับขี่ยานบางส่วนเกิดจากความลึกลับ ความยากง่ายที่ปฏิบัติกันมาจนเป็นค่านิยมของสังคม และมีประเภทของยานพาหนะหลายประเภทซึ่งแตกต่างกันทั้งขนาดและความเร็วใช้ช่องทางจราจรร่วมกัน อาจก่อให้เกิดอุบัติเหตุได้ง่าย

#### 1.4 จุดมุ่งหมายที่ต้องการบรรลุ

เพื่อต้องการให้การจราจรเกิดความคล่องตัว และเจ้าหน้าที่ตำรวจมีความรู้ความเข้าใจในการควบคุมระบบสัญญาณไฟจราจร

#### 1.5 วัตถุประสงค์ของการวิจัย

เพื่อศึกษาสภาพการจราจรในเขตเทศบาลนครขอนแก่น และปรับปรุงระบบสัญญาณไฟจราจรให้สัมพันธ์และสอดคล้องกับปริมาณยานยนต์ โดยการหาระยะเวลาการเปิด-ปิดสัญญาณไฟจราจรให้สัมพันธ์กับระยะเวลาการคอยโดยเฉลี่ย

#### 1.6 ขอบเขตของการวิจัย

ในการวิจัยครั้งนี้ ดำเนินการในส่วนที่เกี่ยวข้องดังนี้

##### 1. ช่วงเวลาที่ทำการศึกษา

ศึกษาในช่วงเวลาที่มีการจราจรสูงสุด (Peak Flow) คือ ช่วงเช้า 07.00-08.00 น. และช่วงบ่าย 15.30-17.00 น. ในวันทำงานปกติ (จันทร์-ศุกร์) ในช่วงเดือนกรกฎาคมถึงเดือนสิงหาคม ปี 2541

##### 2. พื้นที่ทำการศึกษา

ขอบเขตของพื้นที่ทำการศึกษาบริเวณสี่แยกถนนกลางเมือง-ศรีจันทร์ ซึ่งเป็นทางแยกที่จัดตั้งสัญญาณไฟจราจรเอาไว้

### 1.7 ประโยชน์ที่คาดว่าจะได้รับ

- 1) ทราบถึงเวลารอคอยโดยเฉลี่ยของยานยนต์ ณ สภาพปัจจุบันของทางแยก
- 2) สามารถนำเวลารอคอยโดยเฉลี่ยมาใช้เป็นข้อมูลที่ช่วยในการตัดสินใจการตั้งเวลาเปิด-ปิดสัญญาณไฟจราจรในช่วงจราจรคับคั่ง ยกตัวอย่างเช่น เมื่อทราบค่าเวลารอคอยในแต่ละจุดแล้ว ก็พิจารณาว่าเวลารอคอยดังกล่าว พอที่จะยอมรับได้หรือไม่ กล่าวคือ ถ้าหากเวลารอคอยมีค่ามากเกินไป ก็ควรจะมีการปรับแก้การตั้งระบบสัญญาณไฟใหม่ โดยทั้งนี้เวลารอคอยจะมีค่ามากหรือน้อยนั้นขึ้นอยู่กับดุลยพินิจของผู้ทดสอบ

### 1.8 นิยามศัพท์เฉพาะ

- 1) ยานยนต์ หมายถึง พาหนะที่มี 3 ล้อขึ้นไปและใช้เครื่องยนต์
- 2) สัญญาณไฟจราจร หมายถึง เครื่องมือที่ควบคุมด้วยมือหรือทำงานโดยอัตโนมัติเพื่อการควบคุมการไหลของกระแสการจราจร
- 3) ไฟแดง หมายถึง สัญญาณไฟจราจรที่บังคับให้ยานยนต์หยุดทุกคัน
- 4) ไฟเหลือง หมายถึง สัญญาณไฟจราจรที่ตกเตือนให้ผู้ขับขี่ชะลอความเร็ว เพื่อเพิ่มความปลอดภัยและเตรียมพร้อมที่จะหยุดเมื่อมีสัญญาณไฟแดง ซึ่งในครั้งนี้จะกำหนดให้ไฟเหลืองรวมเข้าไว้กับไฟแดง
- 5) ไฟเขียว หมายถึง สัญญาณไฟจราจรที่อนุญาตให้ยานยนต์แล่นผ่านไป
- 6) เวลารอคอยโดยเฉลี่ยในแถวคอย (Average Waiting Time in Queue:  $W_q$ ) หมายถึง เวลารอคอยสะสม (เฉพาะในแถวคอย) ขณะที่ติดสัญญาณไฟแดงของยานยนต์ทั้งหมดต่อจำนวนยานยนต์ในหน่วยเวลาที่กำหนด ที่จะต้องรอเมื่อเกิดสัญญาณไฟแดงและไฟเหลือง
- 7) เวลารอคอยทั้งหมดในระบบแถวคอย (Waiting Time in Queueing System:  $W$ ) หมายถึง เวลารอคอยในแถวคอยของยานยนต์ทั้งหมดต่อจำนวนยานยนต์ในหน่วยเวลาที่กำหนด จะต้องรอคอยเมื่อเกิดสัญญาณไฟแดงและไฟเหลือง จนยานยนต์ทั้งหมดผ่านสัญญาณไฟเขียวไปได้
- 8) การเข้าสู่ระบบ หมายถึง การที่ยานยนต์เข้ามารอคอยเมื่อเกิดสัญญาณไฟแดงและสัญญาณไฟเหลือง
- 9) การออกจากระบบ หมายถึง การที่ยานยนต์ทั้งหมดเคลื่อนที่ผ่านทางแยกไปได้เมื่อเกิดสัญญาณไฟเขียว