ปัจจัยที่มีอิทธิพลต่อการเดินทางเข้าสู่ย่านธุรกิจในชั่วโมงเร่งด่วนสูงสุดเช้า : กรณีศึกษาจังหวัดนครราชสีมา

นายกฤษฎา นามฉิมพลี

วิทยานิพนธ์นี้เป็นส่วนหนึ่งของการศึกษาตามหลักสูตรปริญญาวิศวกรรมศาสตรมหาบัณฑิต
สาขาวิชาวิศวกรรมขนส่ง
มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีสุรนารี
ปีการศึกษา 2555

FACTORS INFLUENCING TRAVELING TO CENTRAL BUSINESS DISTRICT DURING THE MORNING PEAK HOUR: A CASE STUDY OF NAKHON RATCHASIMA

Krissada Namchimplee

A Thesis Submitted in Partial Fulfillment of the Requirements for the Degree of Master of Engineering in Transportation Engineering

Suranaree University of Technology

Academic Year 2012

ปัจจัยที่มีอิทธิพลต่อการเดินทางเข้าสู่ย่านธุรกิจในชั่วโมงเร่งด่วนสูงสุดเช้า : กรณีศึกษาจังหวัดนครราชสีมา

มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีสุรนารี อนุมัติให้นับวิทยานิพนธ์ฉบับนี้เป็นส่วนหนึ่งของการศึกษาตามหลักสูตรปริญญามหาบัณฑิต

คณะกรรมการสอบวิทยานิพนธ์

(รศ. ดร.วัฒนวงศ์ รัตนวราห)
ประธานกรรมการ

(อ. ดร.ศิรดล ศิริธร)
กรรมการ (อาจารย์ที่ปรึกษาวิทยานิพนธ์)

(ผศ. ดร.รัฐพล ภู่บุบผาพันธ์)
กรรมการ

(ศ. ดร.ชูกิจ ลิมปิจำนงค์)
รองอธิการบดีฝ่ายวิชาการ

(รศ. ร.อ. ดร.กนต์ธร ชำนิประศาสน์)
คณบดีสำนักวิชาวิศวกรรมศาสตร์

มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีสุรนารี

กฤษฎา นามฉิมพลี : ปัจจัยที่มีอิทธิพลต่อการเดินทางเข้าสู่ย่านธุรกิจในชั่วโมงเร่งด่วนสูงสุดเช้า : กรณีศึกษาจังหวัดนครราชสีมา (FACTORS INFLUENCING TRAVELING TO CENTRAL BUSINESS DISTRICT DURING THE MORNING PEAK HOUR : A CASE STUDY OF NAKHON RATCHASIMA) อาจารย์ที่ปรึกษา : อาจารย์ ดร.ศิรดล ศิริธร, 83 หน้า.

วัตถุประสงค์หลักของงานวิจัยนี้เพื่อหาความสัมพันธ์ระหว่างปัจจัยทางด้านกายภาพการใช้ประโยชน์ที่ดินและข้อมูลปริมาณจราจรกับความแตกต่างของเวลาที่มีปริมาณจราจรสูงสุดกับเวลาตั้งต้น เวลา 7.00 น. เพื่อหาปัจจัยที่ส่งผลต่อความแตกต่างของเวลาที่มีปริมาณจราจรสูงสุด การศึกษานี้ได้ทำการคัดเลือกจุดสำรวจรวมทั้งสิ้น 14 จุด ภายในเขตเทศบาลนครนครราชสีมาใช้การวิเคราะห์ทางสถิติด้วยสมการเชิงเส้นแบบพหุ (Multiple linear Regression) วิเคราะห์หาความสัมพันธ์ระหว่างปัจจัยทางด้านกายภาพ การใช้ประโยชน์ที่ดินและข้อมูลปริมาณจราจรกับความแตกต่างของเวลาที่มีปริมาณจราจรสูงสุดกับเวลาตั้งต้น เวลา 7.00 น. ซึ่งจากผลการวิเคราะห์พบว่า ปัจจัยทางด้านกายภาพและการใช้ประโยชน์ที่ดินส่งผลต่อความแตกต่างของเวลาที่มีปริมาณจราจรสูงสุดน้อยมาก ส่วนปัจจัยที่มีอิทธิพลต่อความแตกต่างของเวลาที่มีปริมาณจราจรสูงสุดต่อที่ส่งผลได้แก่ ความเร็วเฉลี่ยของ ระยะทาง (Space Mean Speed) ระยะทางจากจุดสำรวจถึงจุดอ้างอิงที่ 1 (ตลาดแม่กิมเฮง) ระยะทางจากจุดสำรวจถึงสถานศึกษาที่ใกล้ที่สุด และจำนวนรถโดยสาร ซึ่งมีค่าสัมประสิทธิ์การตัดสินใจปรับแก้ (Adjust R^2) เท่ากับ 0.498 ประโยชน์ที่จะได้รับจากงานวิจัยนี้ได้แก่ ทำให้สามารถทราบพฤติกรรมการเดินทางของผู้ใช้รถใช้ถนนในช่วงชั่วโมงเร่งด่วนเช้า และสามารถทำนายเวลาที่มีปริมาณจราจรสูงสุดในแต่ละจุดได้ ซึ่งจะเป็นประโยชน์ในการวางแนวทางการแก้ไขปัญหาจราจรเพื่อลดการติดขัดของยวดยานและทำให้โครงข่ายถนนสามารถให้บริการผู้เดินทางได้อย่างมีประสิทธิภาพ จึงทำการศึกษาวิจัยเกี่ยวกับการเดินทาง เพื่อให้สอดคล้องกับหลักการในการแก้ไขปัญหาจราจรที่เกิดขึ้นในเขตเทศบาลนครนครราชสีมา นอกจากนี้การศึกษาอาจจะเป็นข้อมูลที่เป็นประโยชน์ในการแก้ไขปัญหาจราจรในอนาคต

สาขาวิชา วิศวกรรมขนส่ง ลายมือชื่อนักศึกษา_____

ปีการศึกษา 2555 ลายมือชื่ออาจารย์ที่ปรึกษา_____

KRISSADA NAMCHIMPLEE : FACTORS INFLUENCING TRAVELING TO CENTRAL BUSINESS DISTRICT DURING THE MORNING PEAK HOUR : A CASE STUDY OF NAKHON RATCHASIMA. THESIS ADVISOR : SIRADOL SIRIDHARA, Ph.D., 83 PP.

REGRESSION/ SPEED/ PEAK HOUR/ LAND USE

The main purpose of this research is to study relation between physical factors; land use; and difference of traffic density at specific time comparing to set up time at 7.00 A.M., in order to find factors influencing traffic density at peak hour in the morning. This research is conducted base on observation at 14 selected areas in Nakhon Ratchasima Municipality, by applying Multiple Linear Regression method to analyse relation between physical factors; land use; and difference of traffic density at specific time comparing to highest density time at 7.00 A.M. The research shows that physical factors and land use have low influence over time difference toward traffic density period. On the contrary, the main factors influencing time difference toward highest traffic density period are Space Mean Speed, Distance from observed point to the first reference point (Mae Kim Heng market), Distance from observed point to the nearest education institute, and number of public transportation with estimated adjusted coefficient of determination (adjusted R^2) at 0.498. This research demonstrates behaviour of travelers in morning peak hour that can be used to predict period of highest traffic density at specific area. Further study of this research should be to carry out measure to solve traffic congestion and to develop efficient road network in the future.

School of Transportation Engineering Student's Signature _____

Academic Year 2012 Advisor's Signature _____

กิตติกรรมประกาศ

วิทยานิพนธ์นี้สำเร็จลุล่วงด้วยดี ผู้วิจัยขอกราบขอบพระคุณ บุคคล และกลุ่มบุคคลต่างๆ ที่ได้กรุณาให้คำปรึกษา แนะนำ ช่วยเหลืออย่างดียิ่ง ทั้งในด้านวิชาการ และ ด้านการดำเนินงานวิจัย อาทิเช่น

ดร.ศิรดล ศิริธร อาจารย์ที่ปรึกษาวิทยานิพนธ์ ที่มีเมตตาให้การอบรมสั่งสอน ชี้แนะ ช่วยเหลือในการทำการศึกษาวิจัย ตลอดจนให้คำแนะนำในการเขียน และตรวจแก้ไขวิทยานิพนธ์จนเสร็จสมบูรณ์

รองศาสตราจารย์ ดร.วัฒนวงศ์ รัตนวราห ประธานกรรมการ ที่กรุณาให้การแนะนำปรึกษา ชี้แนะ แนวทางการเขียนและช่วยตรวจทานเนื้อหาวิทยานิพนธ์จนเสร็จสมบูรณ์

ผู้ช่วยศาสตราจารย์ ดร.รัฐพล ภู่บุบผาพันธ์ กรรมการ ที่กรุณาให้การแนะนำปรึกษา ชี้แนะ แนวทางการเขียนและช่วยตรวจทานเนื้อหาวิทยานิพนธ์จนเสร็จสมบูรณ์

ผู้ช่วยศาสตราจารย์ ดร.ถิรยุทธ ลิมานนท์ ที่เมตตาให้การอบรมสั่งสอน ตลอดจนให้คำแนะนำและคำปรึกษาเป็นอย่างดียิ่งตลอดมา

คุณวันเพ็ญ สืบสาย เลขานุการสาขาวิชาวิศวกรรมขนส่ง ที่ให้ความช่วยเหลือในการประสานงาน ด้านเอกสารต่าง ๆ ในระหว่างการศึกษา

คุณดวงดาว วัฒนากลาง พี่สาขาวิชาวิศวกรรมขนส่ง ที่ให้ความช่วยเหลือในการประสานงาน คอยให้คำแนะนำและคำปรึกษาเป็นอย่างดี

มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีสุรนารี ที่ให้มอบสถานที่ของความสุขในการศึกษาให้กับข้าพเจ้า ได้พบเจอกับบุคคลที่หลากหลาย ทำให้สามารถที่จะปรับตัวให้เข้ากับสภาพแวดล้อมได้ดีขึ้น

กองทุนสนับสนุนการวิจัยฯ มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีสุรนารีที่ให้ทุนสนับสนุนในการทำวิทยานิพนธ์ในครั้งนี้

ศูนย์เทคโนโลยีประยุกต์ด้านการขนส่งและโลจีสติกส์ มหาวิทยาลัยเทคโลยีสุรนารีที่ให้คำปรึกษาในการเก็บข้อมูล

อนึ่งผู้วิจัยมีความสำนึกในพระคุณของคณาจารย์ทุกท่านที่ได้อบรมสั่งสอนวิทยาการต่าง ๆ ขอกราบขอบพระคุณบิดา มารดา ที่ให้กำเนิด อบรมเลี้ยงดูด้วยความรักและส่งเสริมทางด้านการศึกษา และด้านต่าง ๆ เป็นอย่างดีมาโดยตลอด

กฤษฎา นามฉิมพลี

สารบัญ

หน้า

บทคัดย่อ (ภาษาไทย) ..... ก

บทคัดย่อ (ภาษาอังกฤษ) ..... ข

กิตติกรรมประกาศ ..... ค

สารบัญ ..... ง

สารบัญตาราง ..... ฉ

สารบัญรูป ..... ช

คำอธิบายสัญลักษณ์และคำย่อ ..... ซ

บทที่

1 บทนำ 1

1.1 ความสำคัญและที่มาของปัญหา 1

1.2 วัตถุประสงค์ของงานวิจัย 2

1.3 เป้าหมายและขอบเขตการวิจัย 2

1.4 ประโยชน์ของการศึกษา 2

2 ปริทัศน์วรรณกรรมและงานวิจัยที่เกี่ยวข้อง 3

2.1 ทฤษฎีการไหลของกระแสจราจร 3

2.2 ทฤษฎีการวิเคราะห์ความถดถอย 6

2.3 การศึกษาและงานวิจัยที่เกี่ยวข้อง 11

2.4 สรุปการศึกษาและงานวิจัย 12

3 ระเบียบการวิจัย 14

3.1 ขั้นตอนการดำเนินการศึกษา 14

3.2 ข้อมูลที่ใช้ในการศึกษาวิจัย 17

3.3 ขอบเขตพื้นที่ที่ทำการวิจัย 17

3.4 การเก็บรวบรวมข้อมูล 20

3.5 การวิเคราะห์ข้อมูล 23

3.6 สรุปวิธีการดำเนินงานวิจัย 27

สารบัญ (ต่อ)

หน้า

4 ผลการวิเคราะห์ข้อมูลและอภิปรายผล 28
4.1 การวิเคราะห์ข้อมูลเบื้องต้น 28
4.2 การวิเคราะห์ข้อมูลจราจร 31
4.3 การวิเคราะห์หาความสัมพันธ์ระหว่างลักษณะทางกายภาพและข้อมูลด้านการจราจร กับความแตกต่างของเวลาที่มีปริมาณจราจรสูงสุดกับเวลาตั้งต้น เวลา 7.00 น. 39
5 สรุปผลและข้อเสนอแนะ 54
5.1 สภาพการจราจร 54
5.2 สรุปผลการวิเคราะห์ปัจจัยด้านลักษณะทางกายภาพ การใช้ประโยชน์ที่ดิน และข้อมูลปริมาณจราจรที่มีความสัมพันธ์กับความแตกต่างของเวลาที่มีปริมาณจราจรสูงสุด 55
5.3 ปัจจัยที่มีผลต่อการศึกษา 55
5.4 ข้อเสนอแนะ 56
5.5 ประโยชน์ที่ได้รับ 57
รายการอ้างอิง 58
ภาคผนวก 60
ภาคผนวก ก. ผลการวิเคราะห์ความสัมพันธ์ระหว่างตัวแปรลักษณะทางกายภาพ การใช้ประโยชน์ที่ดิน และข้อมูลปริมาณจราจร 60
ภาคผนวก ข. ผลการวิเคราะห์แบบจำลอง 65
ภาคผนวก ค. บทความวิจัยที่ตีพิมพ์ในวารสารวิชาการ 72
ประวัติผู้เขียน 83

สารบัญตาราง

ตารางที่ **หน้า**

3.1 อธิบายลักษณะตัวแปรที่ใช้ในการศึกษา 23
4.1 ข้อมูลลักษณะทางกายภาพและการใช้ประโยชน์ที่ดิน 29
4.2 รายละเอียดจุดสำรวจปริมาณจราจรบนช่วงถนน 31
4.3 การจำแนกประเภทยานพาหนะระหว่างการสำรวจข้อมูลปริมาณจราจร 32
4.4 ข้อมูลปริมาณจราจร ณ จุดสำรวจต่าง ๆ 33
4.5 รายละเอียดปัจจัยทางด้านลักษณะทางกายภาพและการใช้ประโยชน์ที่ดินที่พิจารณา 40
4.6 ผลการวิเคราะห์ความแปรปรวน ANOVA 41
4.7 แสดงระดับความสัมพันธ์ของค่าสัมประสิทธิ์สหสัมพันธ์ (r) 42
4.8 ผลการทดสอบ Correlation 43
4.9 ผลการวิเคราะห์แบบจำลองที่ 1 48
4.10 ผลการวิเคราะห์แบบจำลองที่ 2 50
4.11 ผลการวิเคราะห์แบบจำลองที่ 3 52

มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีสุรนารี

สารบัญรูป

รูปที่ **หน้า**

2.1 ตัวอย่างค่าเฉลี่ยความคลาดเคลื่อน 9
2.2 ตัวอย่างกราฟความสัมพันธ์ระหว่างค่าความคลาดเคลื่อนกับค่า Y 9
2.3 ตัวอย่างผลของแบบจำลอง 10
2.4 ตัวอย่างการใช้ Normal Prob. Plot 10
3.1 ขั้นตอนการดำเนินการศึกษา 16
3.2 พื้นที่ดำเนินการศึกษาเขตเทศบาลนครนครราชสีมา 17
3.3 การแบ่งพื้นที่สำรวจ 21
3.4 แบบสำรวจนับปริมาณจราจร 21
3.5 แบบสำรวจความเร็ว 22
4.1-1 ลักษณะกายภาพของจุดสำรวจในโซนที่ 1 30
4.1-2 ลักษณะกายภาพของจุดสำรวจในโซนที่ 1 30
4.2 การกระจายของปริมาณจราจรของจุดสำรวจที่ 14 (MB14) 34
4.3 การกระจายของปริมาณจราจรของจุดสำรวจที่ 2 (MB2) 35
4.4 การกระจายของปริมาณจราจรของจุดสำรวจที่ 1 (MB1) ถึงจุดสำรวจที่ 7 (MB7) 36
4.5 การกระจายของปริมาณจราจรของจุดสำรวจที่ 8 (MB8) ถึงจุดสำรวจที่ 14 (MB14) 37
4.6 สัดส่วนประเภทยานพาหนะจุดสำรวจที่ 14 (MB14) 38
4.7 สัดส่วนประเภทยานพาหนะจุดสำรวจที่ 2 (MB2) 39

คำอธิบายสัญลักษณ์และคำย่อ

Time_diff	=	ความแตกต่างของเวลาที่มีปริมาณจราจรสูงสุด ณ จุดสำรวจกับเวลาตั้งต้นที่ โดยเวลาเริ่มต้นที่ 7:00 น.
Q	=	ปริมาณจราจรสูงสุด ณ จุดสำรวจ
S	=	ความเร็วเฉลี่ย Space Mean Speed (SMS)
No.lane	=	จำนวนช่องจราจร
Divi	=	เกาะกลางถนน
Parking	=	เขตบังคับจอดรถ
No.PT	=	จำนวนรถโดยสารสาธารณะที่วิ่งผ่านจุดสำรวจ
Commer	=	การค้าขายในเชิงพาณิชย์
Educate	=	สถานศึกษา
Residence	=	ที่พักอาศัย
Reg_sign	=	ป้ายบังคับ เช่น ป้ายห้ามจอดหรือลักษณะขอบทางขาว แดง
Dist_1	=	ระยะทางของจุดสำรวจจนถึงจุดอ้างอิงที่ 1 (ตลาดแม่กิมเฮง)
Dist_2	=	ระยะทางของจุดสำรวจจนถึงจุดอ้างอิงที่ 2 (ศาลากลาง)
PHF	=	ค่าความแปรปรวนของกระแสจราจร
Dis_Edu	=	ระยะทางจากจุดสำรวจถึงสถานศึกษาที่ใกล้ที่สุด

บทที่ 1
บทนำ

1.1 ความสำคัญและที่มาของปัญหา

จังหวัดนครราชสีมาเป็นเสมือนประตูที่เชื่อมโยงระหว่าง กรุงเทพมหานคร ภาคกลาง ภาคเหนือ และภาคใต้ เข้ากับจังหวัดต่าง ๆ ในภาคตะวันออกเฉียงเหนือ ทำให้มีประชาชนเดินทางสัญจรผ่านเส้นทางภายในจังหวัดนครราชสีมาเป็นจำนวนมาก ประกอบกับเศรษฐกิจมีการขยายตัว โดยในปี พ.ศ. 2554 มีแนวโน้มเพิ่มขึ้นจากปี พ.ศ. 2553 ทั้งในภาคอุตสาหกรรม ภาคการเกษตร และภาคการขนส่ง คิดเป็นร้อยละ 23.01 21.91 และ 14.52 ตามลำดับ (สำนักงานคลังจังหวัดนครราชสีมา, 2555) นอกจากนี้ยังมีจำนวนประชากรเพิ่มขึ้นอย่างรวดเร็ว เนื่องจากปริมาณแรงงานในชนบทได้อพยพเข้ามาในเขตอำเภอเมือง เพื่อตั้งถิ่นฐานและประกอบอาชีพในเมืองมากขึ้น ทำให้อำเภอเมืองที่มีอัตราการเพิ่มขึ้นร้อยละ 3.25 (สำนักงานสถิติจังหวัดนครราชสีมา, 2555) ขณะเดียวกันก็มีโรงงานอุตสาหกรรมต่าง ๆ เข้ามาตั้งฐานการผลิต และมีการขยายฐานการลงทุนของบริษัทต่าง ๆ เพื่อการผลิตอุตสาหกรรมและบริการต่าง ๆ ซึ่งทำให้เกิดการขยายตัวอย่างรวดเร็ว ทำให้มีความต้องการใช้ที่อยู่อาศัยเพิ่มมากขึ้น ทำให้เกิดความหนาแน่นแออัด และมีความต้องการในการเดินทางเพิ่มสูงขึ้น ปัญหาดังกล่าวส่งผลให้มีการจราจรติดขัดในเขตอำเภอเมือง นอกจากนี้ยังส่งผลกระทบกับเศรษฐกิจ สังคม สิ่งแวดล้อมและวิถีชีวิตของประชนเป็นอย่างมาก

ปัญหาการจราจรในเขตเมืองส่วนใหญ่เกิดจากความไม่สมดุลของความต้องการเดินทาง (Travel Demand) ที่มากเกินกว่าความสามารถของระบบขนส่ง (Capacity) ที่มีอยู่จะรองรับได้ (ยอดพล ธนาบริบูรณ์, 2542) ดังนั้นการทำให้ปัญหาดังกล่าวหมดไปนั้น สามารถจัดทำได้โดยการควบคุมความต้องการเดินทางในช่วงเวลาหนึ่ง ๆ ไม่ให้เกินความสามารถในการรองรับความต้องการเดินทางของระบบขนส่งซึ่งเทคนิคที่นิยมใช้ในการควบคุมความต้องการเดินทางดังกล่าว ได้แก่ การจัดการความต้องการเดินทาง (Travel Demand Management, TDM) โดยทั่วไป TDM คือ วิธีการหรือกระบวนการที่ใช้เพื่อลดปริมาณการเดินทางโดยใช้มาตรการเพื่อทำให้การเดินทางด้วยรถยนต์ส่วนบุคคลยากขึ้น หรือเพื่อเพิ่มทางเลือกในการเดินทาง โดยมุ่งหวังให้เกิดการเปลี่ยนแปลงพฤติกรรมการเดินทางของผู้ใช้รถยนต์ส่วนบุคคลให้เปลี่ยนมาใช้ระบบขนส่งอื่น ๆ ที่สามารถเคลื่อนย้ายผู้โดยสารได้จำนวนมาก (ระบบขนส่งสาธารณะ) หรือระบบขนส่งที่ใช้พื้นที่ถนนน้อย (การเดินและจักรยาน) เพื่อลดการติดขัดของยานพาหนะและทำให้โครงข่ายถนนสามารถรองรับการให้บริการผู้เดินทางได้อย่างมีประสิทธิภาพ

การศึกษาวิจัยเกี่ยวกับปัจจัยที่มีอิทธิพลต่อการเดินทางเข้าสู่ย่านธุรกิจในช่วงชั่วโมงเร่งด่วนเช้า ในเขตเทศบาลนครนครราชสีมา ซึ่งทำการศึกษาในช่วงเช้าเนื่องจากมีกิจกรรมที่ก่อให้เกิดการเดินทางเข้าสู่พื้นที่ในเขตเมืองเป็นจำนวนมาก เช่น การเดินทางไปยังโรงเรียน ตลาด สถานที่ราชการ เป็นต้น โดยการศึกษานี้จะพิจารณาปัจจัยด้านลักษณะทางกายภาพและข้อมูลปริมาณจราจรที่ส่งผลต่อความแตกต่างของเวลาที่มีปริมาณจราจรสูงสุด ซึ่งผลดังกล่าวจะเป็นประโยชน์ในการแก้ไขปัญหาจราจรในอนาคต

1.2 วัตถุประสงค์ของงานวิจัย

1.2.1 เพื่อทราบถึงตัวแปรด้านลักษณะทางกายภาพและข้อมูลปริมาณจราจรที่มีความสัมพันธ์กับความแตกต่างของเวลาที่มีปริมาณจราจรสูงสุด

1.2.2 เพื่อเป็นแนวทางในการวิเคราะห์ลักษณะจราจรในชั่วโมงเร่งด่วนสูงสุดเช้าของเขตเทศบาลนครนครราชสีมา

1.3 เป้าหมายและขอบเขตการวิจัย

การจัดทำโครงการวิจัยเกี่ยวกับการเดินทางเข้าสู่ศูนย์กลางในเขตเทศบาลนครนครราชสีมา มีเป้าหมาย และขอบเขตการวิจัยทั้งหมด 3 ข้อดังนี้

1.3.1 ทำการศึกษาบริเวณเขตเทศบาลนครนครราชสีมาและโครงข่ายถนนที่สามารถเชื่อมการเดินทางจากเขตนอกเมืองเข้าสู่เขตในเมือง

1.3.2 ทำการศึกษาความแตกต่างของเวลาที่มีปริมาณจราจรสูงสุดในชั่วโมงเร่งด่วนเช้าที่ส่งผลต่อการเดินทางทำการศึกษาลักษณะพื้นที่ทางกายภาพของถนนและการใช้ประโยชน์ที่ดินในบริเวณที่สำรวจ

1.3.3 ทำการศึกษาลักษณะพื้นที่ทางกายภาพของถนนและการใช้ประโยชน์ที่ดินในบริเวณที่สำรวจ

1.4 ประโยชน์ของการศึกษา

1.4.1 ได้ทราบถึงพฤติกรรมการใช้ถนนช่วงชั่วโมงเร่งด่วนเช้าในเขตเทศบาลนครนครราชสีมา เพื่อเป็นแนวทางในการปรับปรุงพฤติกรรมการใช้ถนนในช่วงเวลาดังกล่าว

1.4.2 ได้ทราบถึงกระแสจราจรในขณะนี้ ว่ามีลักษณะเป็นอย่างไร เพื่อที่จะเป็นแนวทางการแก้ไขปัญหาจราจรที่ติดขัดในปัจจุบัน

บทที่ 2
ปริทัศน์วรรณกรรมและงานวิจัยที่เกี่ยวข้อง

สำหรับการศึกษางานในส่วนนี้จะเป็นการทบทวนงานวิจัยที่เกี่ยวข้องและพื้นฐานทฤษฎีที่นำมาใช้ในการวิเคราะห์ข้อมูลซึ่งประกอบไปด้วย

2.1 ทฤษฎีการไหลของกระแสจราจร

2.2 ทฤษฎีการวิเคราะห์ความถดถอย

2.3 การศึกษาและงานวิจัยที่เกี่ยวข้อง

2.4 สรุปผลการทบทวนเอกสารและงานวิจัยที่เกี่ยวข้อง

โดยแต่ละหัวข้อมีรายละเอียดดังต่อไปนี้

2.1 ทฤษฎีการไหลของกระแสจราจร

ปริมาณจราจร คือจำนวนยวดยานที่เคลื่อนตัวผ่านจุดสำรวจจุดหนึ่งบนท้องถนน ในช่วงเวลาที่กำหนด วิธีการสำรวจอย่างง่าย ๆ ก็คือการส่งเจ้าหน้าที่สนามไปประจำจุดสำรวจแห่งหนึ่งบนท้องถนนและทำการนับจำนวนยวดยานที่ผ่านมาในช่วงเวลาหนึ่งเช่น 15 นาที หนึ่งชั่วโมง หรือ 24 ชั่วโมง เป็นต้น ปริมาณจราจรโดยส่วนใหญ่จะมีหน่วยเป็น คันต่อหนึ่งหน่วยเวลา เช่น คัน/ชั่วโมง และ คัน/วัน เป็นต้น

2.1.1 ปริมาณจราจรต่อวัน (Daily Volumes)

ปริมาณจราจรต่อวัน นิยมใช้สำหรับการวางแผน และการตรวจสอบแนวโน้มการใช้เส้นทางถนนหรือทางหลวง มีหน่วยเป็น คัน/วัน โดยปกติ ค่าปริมาณการจราจรต่อวัน จะไม่แสดงแบบแยกทิศทาง จะเป็นผลรวมปริมาณของยวดยานในสองทิศทางรวมกันมีวิธีการแสดงค่าหลาย ๆ รูปแบบที่นิยมกัน ได้แก่

1) ปริมาณจราจรต่อวันเฉลี่ยตลอดปี (Average annual daily traffic - AADT) คือค่าปริมาณการจราจร 24 ชั่วโมง ณ บริเวณใดบริเวณหนึ่งที่คำนวณจากการเฉลี่ยข้อมูลปริมาณจราจรที่รวบรวมไว้ตลอดปี หรือคือ จำนวนยานพาหนะทั้งหมดที่เคลื่อนที่ผ่านจุดสำรวจตลอดทั้งปี หารด้วย 365 วัน นั่นเอง

2) ปริมาณจราจรในวันเปิดทำการเฉลี่ยตลอดปี (Average annual weekday Traffic-AAWT) คือค่าปริมาณการจราจร 24 ชั่วโมง ณ บริเวณใดบริเวณหนึ่ง ที่คำนวณจากการเฉลี่ยข้อมูลปริมาณจราจรในวันทำการ (วันจันทร์-ศุกร์ ไม่รวมวันหยุดนักขัตฤกษ์) ที่รวบรวมไว้ในช่วงเวลาหนึ่งปี ค่าปริมาณจราจรนี้ ส่วนใหญ่จะใช้กับพื้นที่บริเวณที่มีปริมาณจราจรในวันเสาร์-อาทิตย์ ไม่สูงนัก ทั้งนี้เพราะ

การใช้ค่าปริมาณจราจรในวันเปิดทำการเฉลี่ยตลอดปี ซึ่งรวมข้อมูลทั้งวันทำการและวันเสาร์-อาทิตย์นั้น จะมีค่าค่อนข้างต่ำ เนื่องจากการรวมข้อมูลในวันหยุดด้วยวิธีการคำนวณก็คือการนำจำนวนยวดยานที่วิ่งผ่านจุดดังกล่าวในวันเปิดทำการตลอดทั้งปีหารด้วยจำนวนวันเปิดทำการในปีดังกล่าว

3) ปริมาณจราจรเฉลี่ยต่อวัน (Average daily traffic - ADT) คือค่าปริมาณการจราจร 24 ชั่วโมง ณ บริเวณใดบริเวณหนึ่ง ที่คำนวณจากการเฉลี่ยข้อมูลปริมาณจราจรที่รวบรวมไว้มากกว่า 1 วัน ตั้งแต่ 2 วันขึ้นไปจนเป็น สัปดาห์ หรือเดือนก็ได้ แต่ระยะการสำรวจจะต้องน้อยกว่า 1 ปี สำหรับการใช้นั้น ค่า AADT จะแสดงปริมาณการจราจรเฉลี่ยตลอดปี ส่วนค่า ADT จะแสดงค่าปริมาณจราจรเฉลี่ยตลอดครึ่งปี ต่อฤดูกาล ต่อเดือน หรือต่อสัปดาห์ก็ได้

2.1.2 ความเร็ว (Speed) และเวลาการเดินทาง (Travel time)

ความเร็วจราจร (Traffic speed) คืออัตราความเร็วในการเคลื่อนที่ มีหน่วยเป็น ระยะทางต่อหนึ่งหน่วยเวลา ที่นิยมใช้ในประเทศไทย คือ กิโลเมตรต่อชั่วโมง หรือเมตรต่อวินาที ความเร็วจราจรสามารถบ่งบอกสภาพการจราจรได้ว่ามีความคล่องตัวหรือมีสภาพติดขัดมากน้อยเพียงใด ความเร็วของยวดยานหนึ่งคัน สามารถหาได้จากระยะทางที่ยวดยานคันนั้น เคลื่อนที่ไปได้ภายในหนึ่งหน่วยเวลา โดยใช้สมการ

$$S = \frac{d}{t} \tag{2.1}$$

โดยที่ S คือ ความเร็วของยวดยาน (กิโลเมตร/ชั่วโมง หรือ เมตร/วินาที)

d คือ ระยะทางที่ยวดยานเคลื่อนที่ไป (กิโลเมตร หรือ เมตร)

t คือ ระยะเวลาที่ยวดยานเคลื่อนที่ไปได้เป็นระยะทาง d (ชั่วโมง หรือ วินาที)

ความเร็วเฉลี่ยการจราจร เป็นข้อมูลที่สามารถสะท้อนให้เห็นถึงภาพรวมสภาพการจราจรบนถนนสายหนึ่งได้ โดยถนนที่มีปริมาณยวดยานไม่มากนัก สภาพจราจรคล่องตัว ความเร็วจราจรเฉลี่ยที่ตรวจวัดได้จะมีค่าสูง ส่วนถนนที่มีจำนวนยวดยานมาก สภาพจราจรติดขัด ความเร็วจราจรที่ตรวจวัดได้ก็จะมีค่าต่ำ ทั้งนี้ ความเร็วเฉลี่ยมีวิธีการคำนวณอยู่ 2 วิธี คือ

ความเร็วจราจรเฉลี่ย (Time Mean Speed - TMS) คือ ค่าเฉลี่ยของความเร็วขณะใดขณะหนึ่ง (spot speed) ของยวดยานที่สัญจรผ่านไป-มา ณ จุดสำรวจจุดหนึ่ง ภายในช่วงเวลาที่กำหนด สำหรับวิธีการเก็บข้อมูลประเภทนี้ ผู้ทำการสำรวจ 1 คนจะไปประจำจุดสำรวจบริเวณริมถนน แล้วทำการบันทึกข้อมูลความเร็วของยวดยานแต่ละคัน ณ ขณะที่ผ่านจุดสำรวจนั้น จากนั้นจึงนำค่าความเร็วของยวดยานที่วัดได้ทั้งหมดมาทำการหาค่าเฉลี่ยโดยปกติ ดังสมการ (2.2) ก็จะได้ค่าความเร็วจราจรเฉลี่ยได้

$$TMS = \frac{1}{n}\sum_{i=1}^{n} v_i \tag{2.2}$$

โดย n คือ จำนวนยวดยานที่ผ่าน ณ จุดสำรวจ

v_i คือ ความเร็วของยวดยาน i ขณะผ่านจุดสำรวจ

ความเร็วเฉลี่ยของระยะทาง (Space Mean Speed - SMS) คือความเร็วเฉลี่ยของยวดยานทุกคันที่วิ่งอยู่ภายในช่วงถนนหนึ่ง ในระยะเวลาที่กำหนด หรืออีกนัยหนึ่งก็คือ ค่าเฉลี่ยแบบฮาร์โมนิค (Harmonic) ของความเร็วยวดยานที่สัญจรผ่านไป-มา ณ จุดสำรวจในช่วงเวลาที่กำหนด สำหรับวิธีการเก็บข้อมูลประเภทนี้ โดยปกติจะต้องมีผู้ทำการสำรวจ จำนวน 2 คน เพื่อคอยตรวจสอบดูว่ายวดยานแต่ละคันที่ผ่านเข้ามาใช้เวลาเท่าไหร่ในการเดินทางผ่านช่วงถนนที่ทำการสำรวจ (ซึ่งทราบระยะทางที่แน่นอน) จากนั้นนำเวลาการเดินทางผ่านช่วงถนนของยวดยานแต่ละคันที่บันทึกได้ มาเข้าสมการ (2.3) ก็จะได้ค่าความเร็วประเภท SMS ความเร็วแบบ SMS นี้ เป็นความเร็วเฉลี่ยที่นิยมใช้ในทางวิศวกรรมจราจร

$$SMS = \frac{nL}{\sum_{i=1}^{n} t_i} \tag{2.3}$$

โดย n คือ จำนวนยวดยานที่ผ่าน ณ จุดสำรวจ

L คือ ระยะทางของช่วงถนนที่ทำการสำรวจ

t_i คือ ระยะเวลาที่ยวดยาน i ใช้ในการเดินทางผ่านช่วงถนนสำรวจ

2.1.3 ความหนาแน่น

ความหนาแน่น (Density) คือ จำนวนยวดยานที่อยู่ในช่วงถนนที่ทำการสำรวจ มีหน่วยเป็นคัน/กม. หรือ คัน/กม./ช่องทาง วิธีการสำรวจความหนาแน่นโดยตรงจะต้องทำการถ่ายภาพช่วงถนนที่ทำการสำรวจ จากมุมสูงอาจจะเป็นอาคารสูง หรือจากเฮลิคอปเตอร์ก็ได้ จากนั้นก็นำภาพถ่ายที่ได้มานับจำนวนยวดยานที่เคลื่อนที่ภายในช่วงถนนสำรวจ

อย่างไรก็ตามความหนาแน่นนี้ ไม่นิยมที่จะตรวจวัดโดยตรงในสนาม ทั้งนี้เพราะข้อจำกัดในการเลือกจุดสำรวจที่มีมุมมองกว้างอาจจะเป็นตึกสูง หรือเช่าเฮลิคอปเตอร์ เป็นต้น ดังนั้นจึงนิยมคำนวณค่าความหนาแน่นจากข้อมูลอัตราการไหล และข้อมูลความเร็วที่สำรวจได้ในสนาม ซึ่งมีความสัมพันธ์สมการ 2.4

$$q = ku \tag{2.4}$$

โดย q คือ อัตราการไหล (คัน/ชม.)

u คือ ความเร็ว (กม./ชม.)

k คือ ความหนาแน่น (คัน/กม.)

ความหนาแน่นจราจรถือได้ว่าเป็นตัวแปรที่มีความสำคัญมากที่สุดในวิศวกรรมจราจร เพราะตัวแปรนี้สามารถบ่งบอกได้ถึงความต้องการการเดินทางโดยตรง และบอกถึงสภาพการจราจรว่ามีสภาพคล่องตัวหรือติดขัดได้อย่างชัดเจน นอกจากนี้ ค่าความหนาแน่นยังสื่อถึงความสะดวกสบายในการขับเคลื่อนบนกระแสจราจรนั้นเช่นถ้าถนนมีความหนาแน่นมาก แสดงว่ามีปริมาณรถค่อนข้างเยอะ สภาพการจราจรติดขัด ผู้ขับขี่ไม่สามารถขับเคลื่อนยวดยานได้คล่องตัว ในขณะที่ถนนที่มีความหนาแน่นน้อย ก็แสดงว่าปริมาณการจราจรบนท้องถนนมีน้อยทำให้ผู้ขับขี่สามารถขับเคลื่อนยวดยานได้อย่างคล่องตัว

2.2 ทฤษฎีการวิเคราะห์ความถดถอย

2.2.1 ประเภทของการวิเคราะห์ความถดถอย

การวิเคราะห์ความถดถอย (Regression Analysis) เป็นการศึกษาความสัมพันธ์ระหว่างตัวแปรตาม 1 ตัวแปร กับ ตัวแปรอิสระตั้งแต่ 1 ตัวแปรขึ้นไปโดยมีวัตถุประสงค์เพื่อประมาณการค่าของตัวแปรตามเมื่อได้ทราบค่าของตัวแปรอิสระแล้ว โดยการวิเคราะห์ความถดถอยจะแบ่งออกเป็น 2 ประเภทดังนี้ คือ

(1) การวิเคราะห์ความถดถอยอย่างง่าย (Simple Regression Analysis)

การถดถอยเชิงเส้นอย่างง่ายนี้มีตัวแปรอิสระ X เพียงตัวแปรเดียว และมีตัวแปรตาม Y เพียงตัวเดียวเช่นกัน ข้อมูลตัวอย่างการสุ่มสามารถเขียนออกมาได้ในรูปของคู่อันดับคือ (X_i,Y_i) โดยที่ i = 1,2,3,…,n ถ้าสมมติว่าค่าเฉลี่ยทั้งหมด $\mu_{Y/X}$ อยู่บนเส้นตรง ตัวแปรสุ่ม $Y_i = Y/X_i$ สามารถเขียนได้ด้วยตัวแบบการถดถอยเชิงเส้นอย่างง่ายดังนี้

$$Y = \beta_0 + \beta_1 X_1 \tag{2.5}$$

โดยที่ Y คือ ตัวแปรตาม (Dependent Variable)

X คือ ตัวแปรอิสระ (Independent Variable)

β_0 คือ เป็นระยะตัดแกน y หรือค่าเริ่มต้นของเส้นสมการถดถอย

β_1 คือ สัมประสิทธิ์การถดถอย (Regression Coefficient) เป็นความชัน (Slope) ของเส้นถดถอย

(2) การวิเคราะห์ความถดถอยพหุคูณ (Multiple Regression Analysis)

การวิเคราะห์ความถดถอยพหุคูณต่างจากการวิเคราะห์การถดถอยเชิงเส้นอย่างง่าย คือ จะมีตัวแปรอิสระ x หลายตัวแปร หรืออาจกล่าวได้ว่ามีตัวแปรอิสระหลายตัวที่มีอิทธิพลต่อ y รูปแบบของสมการคือ

$$Y = \beta_0 + \beta_1 X_1 + \beta_2 X_2 + ... + \beta_n X_n \qquad (2.6)$$

โดยที่ Y คือ ตัวแปรตาม (Dependent Variable)

X คือ ตัวแปรอิสระ (Independent Variable)

β_0 คือ เป็นระยะตัดแกน y หรือค่าเริ่มต้นของเส้นสมการถดถอย

β_1 -β_n คือ สัมประสิทธิ์การถดถอย (Regression Coefficient) ตัวที่1 ถึงตัวที่ n

โดยที่สมการถดถอยเชิงเส้นพหุคูณนั้นจะเป็นการประมาณสมการความสัมพันธ์ของค่าเฉลี่ยตัวแปรตามและตัวแปรอิสระ

2.2.2 ค่าสถิติที่ใช้ในการวิเคราะห์ความถดถอยพหุคูณ

เนื่องจากวัตถุประสงค์ที่สำคัญของการสร้างสมการเส้นถดถอยขึ้นมาก็เพื่อประมาณหรือพยากรณ์ตัวแปรที่ต้องการศึกษา ดังนั้นเพื่อความมั่นใจว่าสมการเส้นถดถอยที่สร้างขึ้นมากนั้นสามารถนำไปประมาณหรือพยากรณ์ตัวแปรที่เราต้องการศึกษาได้จริงจึงต้องมีการทดสอบโดยอาศัยค่าสถิติต่าง ๆ ได้แก่

ก. สัมประสิทธิ์การตัดสินใจ (Coefficient of Determination: R^2)

สัมประสิทธิ์การตัดสินใจหมายถึงสัดส่วนที่ตัวแปร X สามารถอธิบายการเปลี่ยนแปลงของตัวแปร Y ได้ ดังนั้นถ้า R^2 มีค่ามาก Y และ X มีความสัมพันธ์กันมากหรือ X สามารถอธิบายการเปลี่ยนแปลงของค่า Y ได้มาก โดยที่ค่า R^2 เป็นค่าสถิติที่ไม่มีหน่วย และมีค่าอยู่ในช่วง 0 ถึง 1 โดยถ้า R^2 มีค่าเข้าใกล้ 1 แสดงว่าร้อยละที่ตัวแปรอิสระสามารถอธิบายการเปลี่ยนแปลงของตัวแปรตามมีค่ามาก แต่ถ้า R^2 มีค่าเข้าใกล้ 0 แสดงว่าร้อยละที่ตัวแปรอิสระสามารถอธิบายการเปลี่ยนแปลงของตัวแปรตามมีค่าน้อยโดย R^2 คำนวณได้จากสมการ 2.7

$$R^2 = \frac{SSR}{SST} = 1 - \frac{SSE}{SST} \qquad (2.7)$$

โดย R^2 คือ สัมประสิทธิ์การตัดสินใจ

SSR คือ ค่าความแปรปรวนของ y เนื่องจากอิทธิพลของ x

SSE คือ ค่าความแปรปรวนของ y เนื่องจากอิทธิพลของปัจจัยอื่น ๆ

SST คือ ค่าความแปรปรวนของ y ทั้งหมด

เมื่อเพิ่มตัวแปรอิสระเข้าไปเข้าสมการความถดถอยจะทำให้ค่า R^2 มากขึ้นทั้งที่ตัวแปรอิสระ x ที่เพิ่มขึ้นอาจจะไม่มีความสัมพันธ์กับ y ดังนั้นจึงมีการปรับค่า R^2 ให้ถูกต้องขึ้นซึ่งเรียกค่าดังกล่าวว่าค่าสัมประสิทธิ์การตัดสินใจปรับแก้ (Adjusted R^2) โดยคำนวณได้จากสมการ 2.8

$$Adjust\ R^2 = 1 - \frac{SEE/(n-k-1)}{SST(n-1)} = 1 + \frac{(n-1)}{(n-k-1)}\left(R^2 - 1\right) \tag{2.8}$$

โดย Adjusted R^2 คือ สัมประสิทธิ์การตัดสินใจปรับแก้

n คือ จำนวนตัวอย่างของการวิเคราะห์ความถดถอยพหุคูณ

k คือ จำนวนตัวแปรอิสระ

ข. การตรวจสอบเงื่อนไขของการวิเคราะห์ความถดถอยพหุคูณเชิงเส้น

สมมติฐานหรือเงื่อนไขของการวิเคราะห์ความถดถอยพหุคูณมี 4 ข้อ ซึ่งเป็นเงื่อนไขเกี่ยวกับความคลาดเคลื่อน (error or residual) ในการนำสมการที่ได้ไปใช้งานจะต้องตรวจสอบเงื่อนไขของการวิเคราะห์ความถดถอยพหุคูณกับค่าคลาดเคลื่อนดังนี้

- ค่าเฉลี่ยของค่าคลาดเคลื่อนจะต้องเท่ากับเท่ากับศูนย์

Residuals Statistics[a]

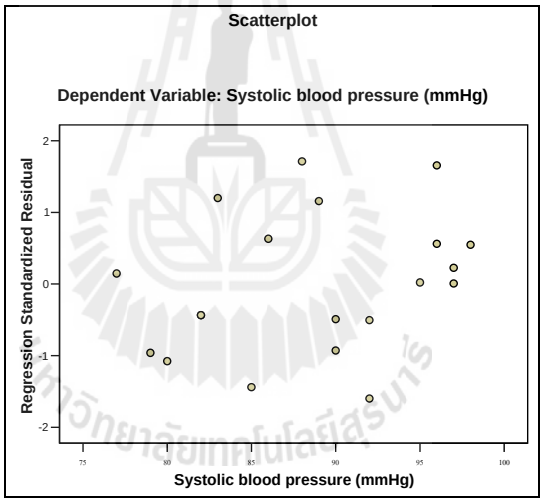
	Minimum	Maximum	Mean	Std. Deviation	N
Predicted Value	76.73	96.99	88.70	6.426	20
Residual	-2.960	3.169	.000	1.802	20
Std. Predicted Value	-1.863	1.289	.000	1.000	20
Std. Residual	-1.599	1.712	.000	.973	20

a. Dependent Variable: sys_bp

รูปที่ 2.1 ตัวอย่างค่าเฉลี่ยความคลาดเคลื่อน

ค่าเฉลี่ยความคลาดเคลื่อน (Residual) = .000 ซึ่งมีค่าใกล้เคียง หรือเท่ากับศูนย์

- การตรวจสอบค่าความแปรปรวนของค่าคลาดเคลื่อน



รูปที่ 2.2 ตัวอย่างกราฟความสัมพันธ์ระหว่างค่าความคลาดเคลื่อนกับค่า Y

จากกราฟแสดงความสัมพันธ์ระหว่างค่าความเคลื่อนกับค่า Y ซึ่งหากพบว่าค่าคลาดเคลื่อนกระจายอยู่รอบ ๆ ศูนย์หรือค่าคลาดเคลื่อนมีค่าช่วงใดช่วงหนึ่งแคบ ๆ ไม่ว่า Y จะเปลี่ยนไปอย่างไร ในกรณีนี้ถือว่าค่าความคลาดเคลื่อนมีค่าคงที่และมีความสัมพันธ์กับ Y ตามผลแบบจำลองที่ได้จึงมีความเหมาะสม กรณีที่ค่า Y เพิ่มขึ้นหรือลดลงค่าความคลาดเคลื่อนก็จะเพิ่มขึ้นหรือลดลงตามไปด้วย

- ค่าความคลาดเคลื่อนต้องเป็นอิสระกัน

Model Summary[b]

Model	R	R Square	Adjusted R Square	Std. Error of the Estimate	Durbin-Watson
1	.963[a]	.927	.923	1.851	2.630

a. Predictors: (Constant), MO_SYSBP

b. Dependent Variable: Systolic blood pressure (mmHg)

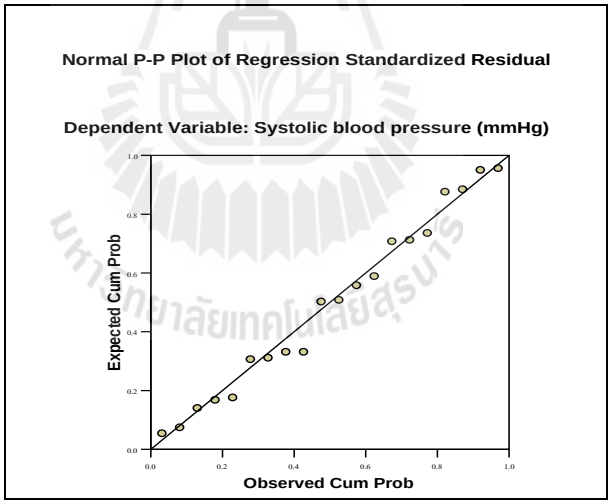
รูปที่ 2.3 ตัวอย่างผลของแบบจำลอง

การตรวจสอบความเป็นอิสระของค่าคลาดเคลื่อนจะใช้ค่า Durbin-Watson (d)

H_0 : no autocorrelation

H_1 : autocorrelation

- ค่าความคลาดเคลื่อนต้องมีการแจกแจงแบบปกติ



รูปที่ 2.4 ตัวอย่างการใช้ Normal Prob. Plot

จะใช้ Normal Prob. Plot ในการตรวจสอบจุดแสดงถึงค่า Prob. ของข้อมูล ส่วนเส้นตรงที่ลากทแยงเป็นแนวเส้นแสดงการแจกแจงแบบปกติ ดังนั้นหาก o มีการเรียงตัวใกล้เส้นตรงจะถือว่ามีการแจกแจงแบบปกติ

2.3 การศึกษาและงานวิจัยที่เกี่ยวข้อง

Badoe, Daniel A. และ Miller, Eric J. (2543) ได้ทำการศึกษาความสัมพันธ์ระหว่างการใช้ที่ดิน (land use) และการขนส่ง (transportation) โดยทำการทบทวนการศึกษาและงานวิจัยที่ผ่านมาในอดีต ซึ่งมีวัตถุประสงค์เพื่อระบุความรู้ในปัจจุบันเกี่ยวกับความสัมพันธ์ของการขนส่งและการใช้ประโยชน์ที่ดินโดยเฉพาะผลกระทบเกี่ยวกับนโยบายการใช้ที่ดินที่มีต่อระบบขนส่ง โดยได้ทำการศึกษาในอเมริกาเหนือ ซึ่งจากผลการศึกษาพบว่าความหนาแน่นของเมือง (urban densities) การออกแบบชุมชนอย่างยั่งยืน (traditional neighborhood design) และการใช้ประโยชน์ที่ดินอย่างผสมผสาน (land-use mix) ส่งผลให้มีการใช้รถยนต์ส่วนบุคคลและการครอบครองรถยนต์ส่วนบุคคลลดลง

Peng , H. และ Lu , H. (2550) ทำการศึกษาผลกระทบของความหนาแน่นของเมือง (urban density) ต่อความต้องการในการเดินทาง (travel demand) โดยใช้วิธี GIS การวิเคราะห์เชิงพื้นที่ ซึ่งในการศึกษานี้ได้เลือกกรณีศึกษา 2 เมืองคือ Dalian และ Shenyang โดยการวิเคราะห์เชิงพื้นที่ (spatial analysis) ใช้ในการศึกษาอิทธิพลของความหนาแน่นของเมืองที่เกิดขึ้นเป็น ระยะทาง เวลา และรูปแบบการเดินทาง ซึ่งสรุปว่าความหนาแน่นของเมืองที่แตกต่างกันจะทำให้มีความต้องการในการเดินทางที่แตกต่างกัน และจากการวิเคราะห์พบว่าพารามิเตอร์ที่มีความเหมาะสมในการกำหนดพื้นที่เมืองได้แก่ งาน โรงเรียน และร้านค้า

Aoun, A. et al. (2556) ทำการศึกษาการลดความต้องการที่จอดรถและการจราจรแออัดที่มหาวิทยาลัยอเมริกันในเบรุต (American University of Beirut,AUB) ขาดการจัดระเบียบระบบการขนส่งสาธารณะ และประสิทธิภาพของการบังคับใช้กฎหมาย นอกจากนี้ประชากรในมหาลัยมาจากครอบครัวที่ร่ำรวยและมีการครอบครองรถยนต์ส่วนบุคคลสูงเมื่อเทียบกับส่วนที่เหลือของเลบานอน ดังนั้นการกำหนดราคาที่จอดรถจึงไม่ใช่วิธีที่เหมาะสม ในการศึกษานี้จึงได้ทำการทดสอบการเรียนรู้ของ 5 มหาวิทยาลัยในเบรุตเกี่ยวกับผลกระทบของการเพิ่มที่จอดรถในมหาวิทยาลัย จะทำการขนส่งอย่างไรโดยไม่รับการสนับสนุนจากภาคการขนส่ง และวิธีการสร้างแรงจูงใจให้กับประชากรในมหาวิทยาลัยที่มีรายได้สูงหันมาใช้บริการรถขนส่งมหาวิทยาลัย ซึ่งจากการศึกษาพบว่าจากการจัดการความต้องการการเดินทาง (TDM) ของกรณีศึกษาทั้ง 5 เพื่อแก้ปัญหาความคล่องตัวที่มหาวิทยาลัยอเมริกันในเบรุต (AUB) นั้นสามารถสรุปได้ว่า การขยายอุปทานที่จอดรถไม่ได้เป็นทางออกในระยะยาวและยังส่งผลให้เกิดปัญหาการจราจรติดขัดและดึงดูดให้ผู้ขับขี่ใช้รถยนต์มากขึ้น ถึงแม้การเก็บเงินค่าที่จอดรถจะเป็นกลยุทธ์ที่มีประสิทธิภาพและมีการใช้อย่างแพร่หลายแต่ยังไม่ได้ตระหนักถึงกรณีที่ขาดการบังคับใช้กฎหมายและการละเมิดที่จอดรถอย่างแพร่หลาย ในการศึกษานี้ได้ได้เสนอการใช้แท็กซี่ร่วมกันแบบไดนามิกซึ่งจะมีอัตราการเช่ารถแท็กซี่ในอัตราที่สูง และลดราคาค่าโดยสารขนส่งสาธารณะและไม่จำกัดการเข้าถึง

Nurul Habib, K. M. et al (2012) ได้ทำการวิเคราะห์ความสัมพันธ์ระหว่างการเลือกประเภทที่จอดรถและเวลาการดำเนินกิจกรรม โดยทำการศึกษาและเก็บข้อมูลตัวอย่างในมอนทรีออล (Montreal) ประเทศแคนาดา โดยทำการเลือกประเภทที่จอดรถและการตัดสินใจการจัดเวลากิจกรรมและสร้างแบบจำลองร่วมกันเพื่อระบุผลกระทบของทางเลือกประเภทที่จอดรถที่มีต่อพฤติกรรมการจัดเวลากิจกรรม ซึ่งจากผลการศึกษาพบว่าระยะเวลาการจอดรถเริ่มต้นจะเริ่มก่อน 9.30 และช่วงระยะเวลาตั้งแต่ 09:30 น. ถึง 19:30 น. จะมีอัตราการสะสมที่จอดรถสูงมาก นอกจากนี้ในระยะเวลาที่จอดรถ / กิจกรรมที่ต้องการเดินทางจะมีอิทธิพลต่อการเลือกเริ่มต้นเวลาอย่างมีนัยสำคัญ ที่จอดรถเป็นองค์ประกอบนโยบายที่สำคัญสำหรับระบบการขนส่งในเมือง และเป็นปัจจัยสำคัญที่เชื่อมโยงการใช้ประโยชน์ที่ดินและความต้องการในการเดินทาง และการเลือกประเภทที่จอดรถมีบทบาทสำคัญในการสร้างตารางกิจกรรมการเดินทางโดยเฉพาะอย่างยิ่งสำหรับการขับรถยนต์

Ayadh (1986) ศึกษาเกี่ยวกับลักษณะทางเรขาคณิตของถนนและการควบคุมการจราจรของโครงข่ายถนน ได้เลือกตัวแปรที่ใช้ในการวิเคราะห์ทั้งหมด 7 ตัวแปรได้แก่ ความยาวของช่องจราจรต่อตารางไมล์(lane miles per square mile) จำนวนทางแยกต่อตารางไมล์ (number of intersections per square mile) แรงต้านของการเดินรถทางเดียว (fraction of one-way streets) ความยาวเฉลี่ยของช่วงสัญญาณไฟ (average signal cycle length) ความยาวเฉลี่ยของบล็อก (average block length) จำนวนเฉลี่ยของช่วงจราจรต่อถนน (average number of lanes per street) และอัตราส่วนของค่าเฉลี่ยระหว่างความยาวกับความกว้างของบล็อก (average block length to block width ratio) ซึ่งได้เก็บรวบรวมข้อมูลของตัวแปรต่าง ๆ ทั้งหมด 4 เมือง และวิเคราะห์ความถดถอย ได้ตัวแปรที่มีความสัมพันธ์กับค่าเฉลี่ยที่น้อยที่สุดของเวลาในการเดินทางต่อหน่วยระยะทาง (average minimum trip time per unit distance, T_m) คือ จำนวนเฉลี่ยของช่วงจราจรต่อถนน (average number of lanes per street) และตัวแปรที่มีความสัมพันธ์กับตัวแปรคุณภาพของตัวชี้วัดการจราจร (quality of traffic indicator, n) ได้แก่ แรงต้านของการเดินรถทางเดียว (fraction of one-way streets) และอัตราส่วนของค่าเฉลี่ยระหว่างความยาวกับความกว้างของบล็อก (average block length to block width ratio)

2.4 สรุปการศึกษาและงานวิจัย

จากการศึกษางานวิจัยที่เกี่ยวข้องพบว่าปัจจัยที่มีอิทธิพลต่อการเดินทางเข้าสู่ย่านธุรกิจในชั่วโมงเร่งด่วนสูงสุดเช้า ประกอบไปด้วยการจอดรถ (Parking) การใช้ประโยชน์ที่ดิน (Land use) และความกว้างของช่องจราจร ซึ่งปัจจัยที่เกี่ยวข้องดังกล่าวจะช่วยเป็นแนวทางในการทำวิจัยครั้งนี้ และนำไปวิเคราะห์หาความสัมพันธ์ เพื่อนำไปเป็นแนวทางในการจัดการใช้ถนนอย่างมีประสิทธิภาพ นอกจากนี้ผู้ใช้จะต้องมีระเบียบวินัยมากขึ้น เคารพกฎจราจร ศึกษาเครื่องหมายจราจรให้เข้าใจ โดยงานวิจัยครั้งนี้นอกจากจะพิจารณาปัจจัยด้านลักษณะทางกายภาพแล้วยังพิจารณาข้อมูลปริมาณจราจรที่ส่งผลต่อความแตกต่าง

ของเวลาที่มีปริมาณจราจรสูงสุด ซึ่งผลดังกล่าวจะเป็นประโยชน์ต่อการบริหารจัดการความต้องการในการเดินทาง และการเลื่อนความต้องการเดินทางในจุดที่มีความหนาแน่นในเขตเมืองในอนาคตได้

บทที่ 3
ระเบียบการวิจัย

การศึกษาปัจจัยที่มีอิทธิพลต่อการเดินทางเข้าสู่ย่านศูนย์กลางธุรกิจ ในเขตเทศบาลนครนครราชสีมา มีวิธีการดำเนินการวิจัยประกอบด้วย ขั้นตอนการดำเนินการศึกษา ข้อมูลที่ใช้ในการศึกษา ขอบเขตของการสำรวจ การเก็บรวบรวมข้อมูล การวิเคราะห์ข้อมูล และสรุปวิธีการดำเนินงานวิจัย

3.1 ขั้นตอนการดำเนินการศึกษา

ในงานวิจัยนี้ได้ศึกษาปัจจัยที่มีอิทธิพลต่อการเดินทางเข้าสู่ย่านศูนย์กลางธุรกิจในชั่วโมงเร่งด่วนสูงสุดเช้า เพื่อทดสอบหาตัวแปรที่เกี่ยวข้องกับการเดินทางในช่วงเวลาเร่งด่วนสูงสุดเช้า โดยมีขั้นตอนในการศึกษาดำเนินการโดยรวมสรุปได้เป็นหัวข้อดังต่อไปนี้

3.1.1 ทบทวนงานวิจัยที่เกี่ยวข้อง

ทบทวนงานวิจัยที่เกี่ยวข้องกับความเร็วที่ใช้ในการเดินทาง พฤติกรรมการใช้ยานพาหนะในเขตเมือง และกิจกรรมการเดินทางที่พึงประสงค์ของประชากรในช่วงชั่วโมงเร่งด่วนสูงสุดเช้า ตลอดจนงานวิจัยที่เกี่ยวข้องทั้งในประเทศและต่างประเทศ ในเรื่องของกิจกรรมการเดินทาง

3.1.2 ศึกษาและคัดเลือกสถานที่ในการศึกษาวิจัยเพื่อหาปัจจัยที่เกี่ยวข้องในการพิจารณา

การศึกษาวิจัยครั้งนี้ได้คัดเลือกสถานที่ในการทำวิจัยโดยมุ่งเน้นที่เขตเทศบาลนครนครราชสีมา เพราะเนื่องจากว่าวัตถุประสงค์ของการวิจัยต้องการที่จะเป็นแนวทางให้เขตเทศบาลนครนครราชสีมา มีปริมาณจราจรที่ลดลง และสุขภาพจิตที่ดีขึ้นในการเดินทาง อีกทั้งยังเป็นตัวประกอบการตัดสินใจการเดินทางหรือหลีกเลี่ยงการเดินทาง ให้มีประสิทธิภาพมากขึ้น และสามารถปรับเปลี่ยนพฤติกรรมการเดินทางให้มีแนวโน้มที่ดีขึ้น ก็จะทำให้เขตเทศบาลนครนครราชสีมา มีการสัญจรสะดวกสบายไม่ต้องกังวลกับปัญหาการจราจรติดขัดที่เป็นอยู่ในปัจจุบันเป็นต้น

3.1.3 คัดเลือกข้อมูลในการศึกษา

การคัดเลือกข้อมูลที่ใช้ในการศึกษา เพื่อศึกษาถึงปัจจัยที่ส่งผล ต่อความแตกต่างของเวลาที่มีปริมาณจราจรสูงสุดในช่วงเช้า ณ จุดที่สนใจข้อมูลที่จะต้องนำมาพิจารณาจะประกอบด้วย

- ความเร็วของถนนในเขตเทศบาลนครนครราชสีมา
- อัตราการไหลของจราจร ณ ปัจจุบัน

3.1.4 การเก็บรวบรวมข้อมูล

งานวิจัยนี้มีวิธีการเก็บข้อมูลจากการในภาคสนาม ซึ่งเป็นข้อมูลปฐมภูมิ ยกตัวอย่างข้อมูลลักษณะกายภาพของจุดสำรวจ และข้อมูลด้านการจราจร เช่น ความเร็ว ปริมาณจราจร และข้อมูลจำนวนรถโดยสาร เป็นต้น

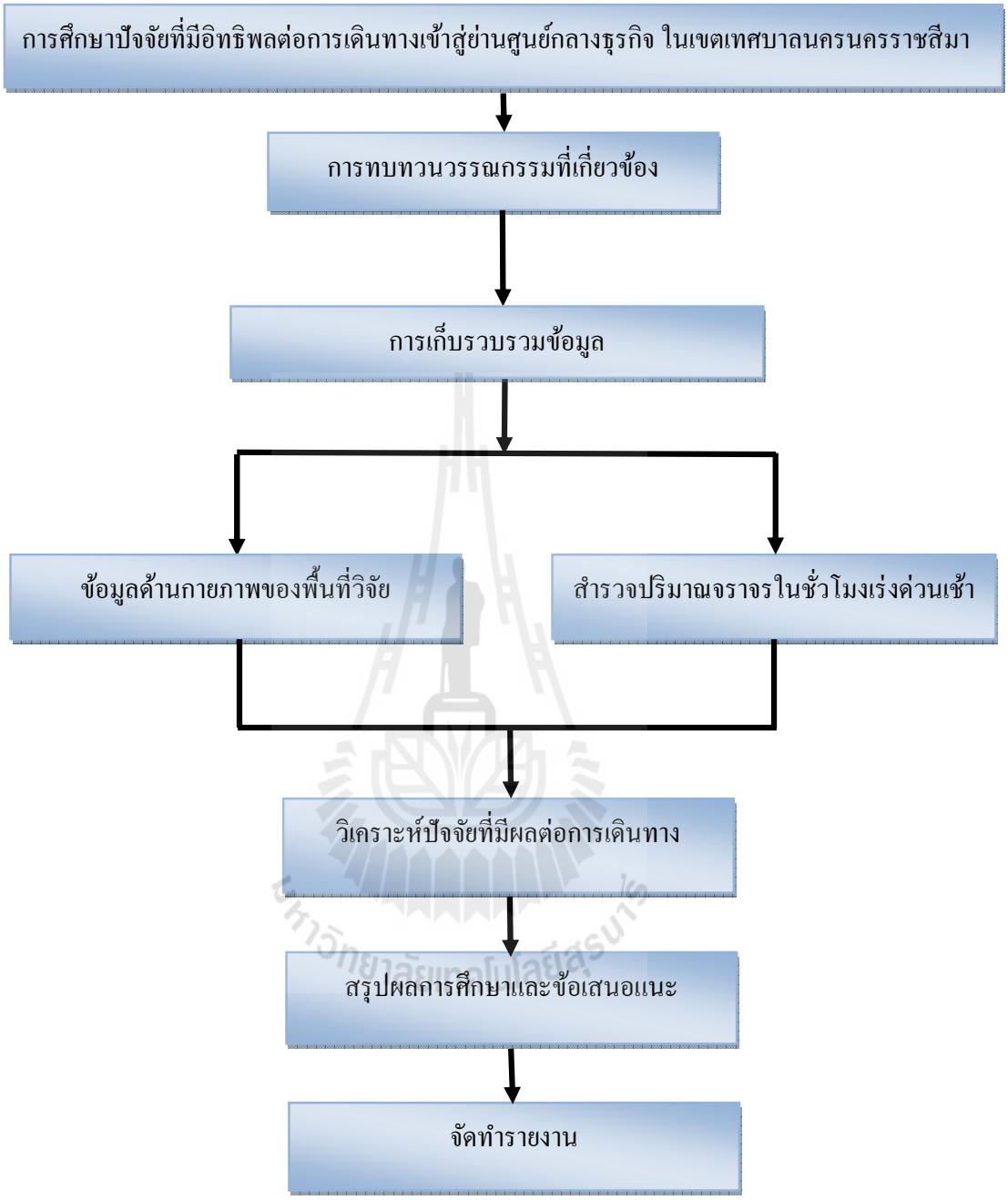
3.1.5 การวิเคราะห์ข้อมูลหาปัจจัยที่มีอิทธิพลต่อการเดินทางเข้าสู่ย่านศูนย์กลางธุรกิจ

รูปแบบทฤษฎีทางสถิติที่ใช้ในการวิเคราะห์ข้อมูลจะเป็นการเปรียบเทียบในรูปแบบของสมการทางคณิตศาสตร์ เพื่อใช้ในการอธิบายความแตกต่างของเวลา ว่ามีปัจจัยใดที่จะมาส่งผลกับการตัดสินใจก่อนเดินทางหรือขณะเดินทาง โดยสมการที่ใช้อธิบายจะอยู่ในรูปของสมการถดถอยเชิงเส้นแบบพหุ

3.1.6 สรุปผลการศึกษาและข้อเสนอแนะ

ทำการสรุปผลการศึกษาเกี่ยวกับผลลัพธ์ที่เกิดขึ้น ประสิทธิภาพของการประยุกต์ใช้สมการทางคณิตศาสตร์ในการอธิบายถึงพฤติกรรมที่ใช้ในการเดินทาง และจัดทำข้อเสนอแนะในงานวิจัยครั้งต่อไป

มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีสุรนารี



รูปที่ 3.1 ขั้นตอนการดำเนินการศึกษา

3.2 ข้อมูลที่ใช้ในการศึกษาวิจัย

ในการศึกษาปัจจัยที่มีอิทธิพลต่อการเดินทางเข้าสู่ย่านธุรกิจ เป็นการเก็บรวบรวมข้อมูลในลักษณะข้อมูลปฐมภูมิ ซึ่งมีรายละเอียดการเก็บข้อมูลดังนี้

3.2.1 ข้อมูลสภาพกายภาพของถนน

ข้อมูลสภาพกายภาพของถนนในเขตเทศบาลนครนครราชสีมา สภาพปัญหาต่าง ๆ ที่เกิดขึ้น

3.2.2 ข้อมูลปริมาณจราจรในชั่วโมงเร่งด่วนสูงสุดเช้า

ข้อมูลปริมาณจราจรในชั่วโมงเร่งด่วนสูงสุดเช้าเพื่อนำข้อมูลที่ได้มาหาค่าเฉลี่ยความแตกต่างของเวลา ณ จุดที่สนใจ

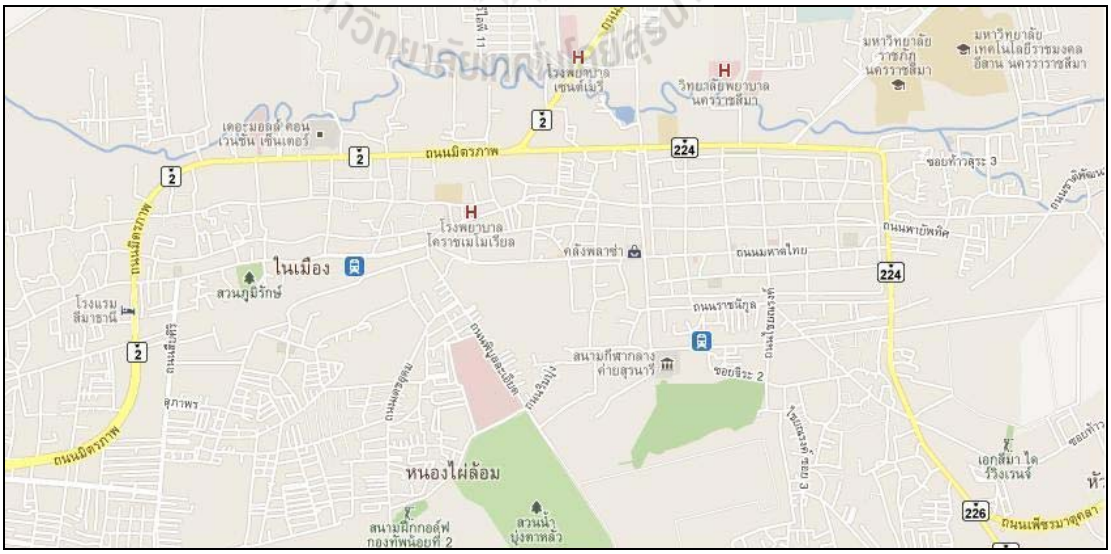
3.2.3 ข้อมูลความเร็วของยานพาหนะ

ข้อมูลความเร็วของยานพาหนะบนถนนในเขตเทศบาลนครนครราชสีมา เพื่อนำมาวิเคราะห์ปัจจัยที่เกี่ยวข้อง

3.3 ขอบเขตพื้นที่ที่ทำการวิจัย

3.3.1 พื้นที่ศึกษา

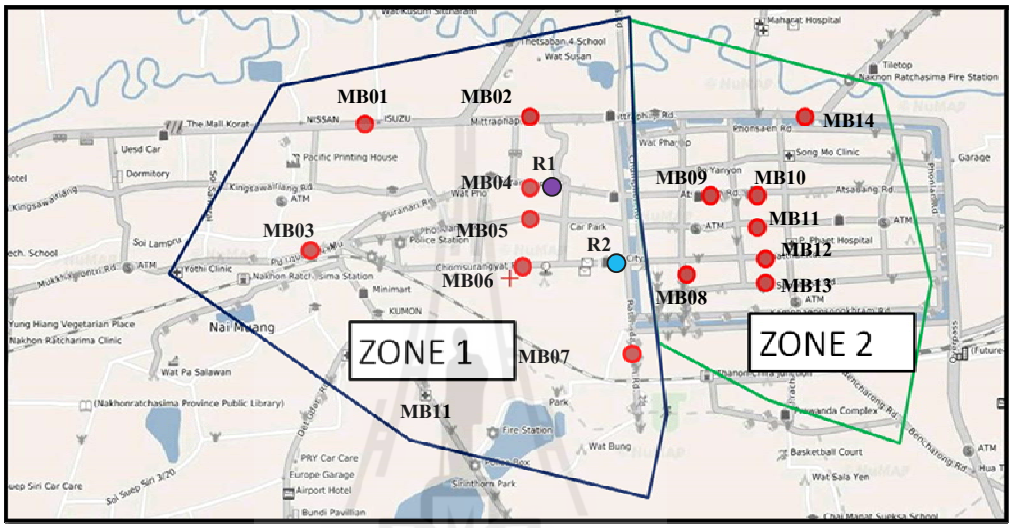
การศึกษาวิจัยนี้ ได้กำหนดเขตพื้นที่การศึกษาของงานวิจัย คือภายในเขตเทศบาลนครนครราชสีมา



รูปที่ 3.2 พื้นที่ดำเนินการศึกษาเขตเทศบาลนครนครราชสีมา

3.3.2 การแบ่งพื้นที่

ในงานวิจัยนี้ได้แบ่งพื้นที่การสำรวจออกเป็น 2 โซน คือ บริเวณนอกคูเมือง และบริเวณในคูเมือง โดยบริเวณนอกคูเมืองจะประกอบด้วยจุดสำรวจ MB01 ถึง MB07 ส่วนบริเวณในคูเมืองจะประกอบด้วยจุดสำรวจ MB08 ถึง MB14 แสดงดังรูปที่ 3.3 ซึ่งสามารถแสดงรายละเอียดแต่ละจุดได้ดังนี้



รูปที่ 3.3 การแบ่งพื้นที่สำรวจ

3.3.2.1 MB1 บริเวณหน้าบริษัท อิซูซุ คิงส์ยนต์ จำกัด

การใช้ประโยชน์ที่ดินบริเวณนี้จะเป็นเชิงอุตสาหกรรมยานยนต์ ลักษณะทางกายภาพเป็นถนน 4 ช่องจราจรต่อทิศทาง มีเกาะกลางถนน บริเวณขอบทางเป็นขาวสลับแดง และมีป้ายบังคับห้ามจอดเป็นช่วงเวลา ไม่มีการจอดรถข้างทาง

3.3.2.2 MB2 บริเวณหน้าธนาคารกรุงศรีอยุธยา จำกัด (มหาชน)

การใช้ประโยชน์ที่ดินจะเป็นเชิงพาณิชย์ ถัดจากจุดสำรวจจะเป็นย่านตลาด ลักษณะทางกายภาพเป็นถนน 3 ช่องจราจรต่อทิศทาง มีการจอดรถบริเวณข้างทาง บริเวณขอบทางเป็นขาวสลับแดงในบางช่วง

3.3.2.3 MB3 บริเวณบริษัท เกริกไกรเอ็นเทอร์ไพรส์ จำกัด (สาขามุขมนตรี)

การใช้ประโยชน์ที่ดินจะเป็นเชิงพาณิชย์ ก่อนถึงบริเวณจุดสำรวจเป็นย่านตลาด และถัดจากจุดสำรวจออกไปจะเป็นการไฟฟ้าส่วนภูมิภาค ลักษณะทางกายภาพเป็นถนน 3 ช่องจราจรต่อทิศทาง มีการจอดรถบริเวณข้างทาง บริเวณขอบทางเป็นขาวสลับแดงในบางช่วง

3.3.2.4 MB4 บริเวณหน้าห้างหุ้นส่วนจำกัด ศิริสุขการพิมพ์

การใช้ประโยชน์ที่ดินเป็นเชิงพาณิชย์ ก่อนจุดสำรวจเป็นสถานีขนส่งแห่งที่ 1 และถัดจากจุดสำรวจไปจะเป็นย่านตลาด ลักษณะทางกายภาพเป็นถนน 2 ช่องจราจรต่อทิศทาง มีการจอดรถบริเวณข้างทาง บริเวณขอบทางเป็นขาวสลับแดงในบางช่วง และมีป้ายบังคับห้ามจอดวันคี่-คู่

3.3.2.5 MB5 บริเวณบริษัท เกริกไกรเอ็นเทอร์ไพรส์ จำกัด (สาขาโพธิ์กลาง)

การใช้ประโยชน์ที่ดินเป็นเชิงพาณิชย์ มีที่พักอาศัยอยู่บริเวณรอบ ๆ ถัดจากจุดสำรวจจะเป็นย่านตลาด ลักษณะทางกายภาพเป็นถนน 2 ช่องจราจรต่อทิศทาง มีการจอดรถบริเวณข้างทาง และมีป้ายบังคับห้ามจอดวันคี่-คู่

3.3.2.6 MB6 บริเวณหน้ามูลนิธิพุทธธรรม 31

การใช้ประโยชน์ที่ดินเป็นเชิงพาณิชย์ มีที่พักอาศัยอยู่บริเวณรอบ ๆ ถัดจากจุดสำรวจไปจะเป็นห้างสรรพสินค้า ลักษณะทางกายภาพเป็นถนน 2 ช่องจราจรต่อทิศทาง มีการจอดรถบริเวณข้างทาง บริเวณขอบทางเป็นขาวสลับแดงในบางช่วง และมีป้ายบังคับห้ามจอดวันคี่-คู่

3.3.2.7 MB7 บริเวณตรงข้ามกับสำนักงานเหล่ากาชาดจังหวัดนครราชสีมา

การใช้ประโยชน์ที่ดินเป็นสถานที่ราชการ ลักษณะทางกายภาพเป็นถนน 2 ช่องจราจรต่อทิศทาง มีการจอดรถบริเวณข้างทาง บริเวณขอบทางเป็นขาวสลับแดงในบางช่วงและมีป้ายบังคับห้ามจอดวันคี่-คู่

3.3.2.8 MB8 บริเวณถนนวัชรสฤษดิ์ฝั่งศูนย์ประสานงานองค์การบริหารส่วนตำบล อำเภอเมือง นครราชสีมา

การใช้ประโยชน์ที่ดินเป็นสถานที่ราชการ ลักษณะทางกายภาพเป็นถนน 2 ช่องจราจรต่อทิศทาง มีการจอดรถบริเวณข้างทาง บริเวณขอบทางเป็นขาวสลับแดงในบางช่วง และมีป้ายบังคับห้ามจอดวันคี่-คู่

3.3.2.9 MB9 บริเวณหน้าบริษัท คลังพลาซ่า จำกัด (สาขาถนนอัษฎางค์)

การใช้ประโยชน์ที่ดินเป็นเชิงพาณิชย์ ห้างสรรพสินค้า และมีที่พักอาศัยอยู่บริเวณรอบ ๆ ลักษณะทางกายภาพเป็นถนน 2 ช่องจราจรต่อทิศทาง มีการจอดรถบริเวณข้างทาง บริเวณขอบทางเป็นขาวสลับแดงในบางช่วงและมีป้ายบังคับห้ามจอดวันคี่-คู่

3.3.2.10 MB10 บริเวณฝั่งตรงข้ามกับไปรษณีย์นครราชสีมา

การใช้ประโยชน์ที่ดินจะเป็นเชิงพาณิชย์ สถานที่ราชการ และมีที่พักอาศัยอยู่บริเวณรอบ ๆ ลักษณะทางกายภาพเป็นถนน 2 ช่องจราจร มีการจอดรถบริเวณข้างทาง บริเวณขอบทางเป็นขาวสลับแดงในบางช่วงและมีป้ายบังคับห้ามจอดวันคี่-คู่

3.3.2.11 MB11 บริเวณหน้าโรงแรมราชสีมา ถนนจอมพล

การใช้ประโยชน์ที่ดินบริเวณนี้เป็นเชิงพาณิชย์ มีที่พักอาศัยอยู่บริเวณรอบ ๆ ลักษณะทางกายภาพเป็นถนน 2 ช่องจราจรต่อทิศทาง มีการจอดรถบริเวณข้างทาง บริเวณขอบทางเป็นขาวสลับแดงในบางช่วง และมีป้ายบังคับห้ามจอดวันคี่-คู่

3.3.2.12 MB12 บริเวณฝั่งตรงข้ามบริษัท สุรนารีสุรา จำกัด

การใช้ประโยชน์ที่ดินบริเวณนี้เป็นเชิงพาณิชย์ มีที่พักอาศัยอยู่บริเวณรอบ ๆ ลักษณะทางกายภาพเป็นถนน 2 ช่องจราจรต่อทิศทาง มีการจอดรถบริเวณข้างทาง บริเวณขอบทางเป็นขาวสลับแดงในบางช่วงและมีป้ายบังคับห้ามจอดวันคี่-คู่

3.3.2.13 MB13 บริเวณหน้าสถานีตำรวจภูธรภาค 3 อำเภอเมืองนครราชสีมา

การใช้ประโยชน์ที่ดินบริเวณนี้เป็นเชิงพาณิชย์ มีสถานที่ราชการแล ที่พักอาศัยอยู่บริเวณรอบ ๆ ลักษณะทางกายภาพเป็นถนน 2 ช่องจราจรต่อทิศทาง มีการจอดรถบริเวณข้างทาง บริเวณขอบทางเป็นขาวสลับแดงในบางช่วงและมีป้ายบังคับห้ามจอดวันคี่-คู่

3.3.2.14 MB14 บริเวณป้อมตำรวจก่อนถึงประตูพลแสน

การใช้ประโยชน์ที่ดินบริเวณนี้เป็นเชิงสาธารณูปโภค ลักษณะทางกายภาพเป็นถนน 3 ช่องจราจรต่อทิศทาง ไม่มีการจอดรถบริเวณข้างทาง บริเวณขอบทางเป็นขาวสลับแดงในบางช่วงและมีป้ายบังคับห้ามจอดวันคี่-คู่

3.4 การเก็บรวบรวมข้อมูล

งานวิจัยนี้มีวิธีการเก็บข้อมูลจากการสำรวจในภาคสนาม โดยใช้แบบสำรวจในการนับปริมาณจราจร และแบบสำรวจความเร็ว (แสดงดังรูปที่ 3.4 และ 3.5) นอกจากนี้ยังทำการสำรวจข้อมูลด้านกายภาพของถนน ลักษณะของพื้นที่ที่สัญจร ลักษณะการจอดรถของพื้นที่นั้น รวมทั้งลักษณะการเดินทางในปัจจุบันที่ส่งผลต่อการสัญจร โดยทำสำรวจในช่วงเช้า ตั้งแต่เวลา 7.00น. ถึง 8.30 น.

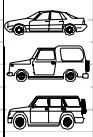
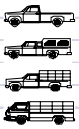
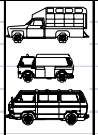
แบบสำรวจนับปริมาณจราจร (Mid-block Count)

วันที่สำรวจ _____

ชื่อผู้สำรวจ _____

ชื่อผู้ควบคุม/ตรวจสอบ_____

จุดสำรวจ _____ทิศทาง_____

Counter No.											
ช่วงเวลา												
	รถจักรยาน	รถจักรยานยนต์	รถสามล้อเครื่อง	รถยนต์นั่ง 4 ล้อ	รถสองแถว 6 ล้อ รถบัสขนาด	รถบรรทุก 6 ล้อ	รถปิคอัพและ	รถสองแถว 4 ล้อ	รถบรรทุก 10 ล้อ	รถพ่วง		หมายเหตุ
			สกายแลป	รถโฟร์วิล	กลางและใหญ่		รถบรรทุก 4 ล้อ	ซูบารุและวอลู้				
06:00 - 06:05												
06:05 - 06:10												
06:10 - 06:15												
06:15 - 06:20												
06:20 - 06:25												

รูปที่ 3.4 แบบสำรวจนับปริมาณจราจร

แบบสำรวจความเร็วในการเดินทางโดยวิธีรถทดลอง

วันที่สำรวจ_____

สำรวจรอบที่_____

สภาพอากาศ_____

ชื่อถนน/ทางหลวงหมายเลข_____

จำนวนช่องจราจร_____ ☐ มี ☐ ไม่มี เกาะกลาง

จุดเริ่มต้น_____

จุดสิ้นสุด_____

ทิศทาง_____

ผู้สำรวจ_____

ผู้ควบคุม/ตรวจสอบ_____

แผนที่

สถานที่	เวลาที่มาถึง			ระยะทาง	เวลาเดินทาง	เวลาที่ล่าช้า	สาเหตุ
	ชม.	นาที	วินาที	(กิโลเมตร)	(นาที)	(วินาที)	(รหัส) ถ้าอื่นให้ระบุด้วย
รวม							

สาเหตุของความล่าช้า

1. หยุดรอสัญญาณไฟ
2. ติดรถเลี้ยวที่จุดกลับรถ / ทางแยก / ซอย ที่ไม่มีสัญญาณไฟควบคุม
3. หยุดรอคนข้ามถนน
4. ติดรถไฟ
5. ติดจากอุบัติเหตุข้างหน้า
6. อื่น ๆ (ให้ระบุเหตุของความล่าช้าประกอบด้วย)

รูปที่ 3.5 แบบสำรวจความเร็ว

3.5 การวิเคราะห์ข้อมูล

ในการศึกษานี้ได้ทำการวิเคราะห์ข้อมูลที่ได้จากการสำรวจซึ่งได้แก่ ข้อมูลปริมาณจราจรในช่วงชั่วโมงเร่งด่วนเช้า ข้อมูลความเร็วของยานพาหนะ และลักษณะกายภาพของจุดสำรวจ (แสดงดังตาราง 3.1) โดยใช้สมการถดถอยเชิงเส้นแบบพหุ (Multiple Linear Regression) เพื่อหาความสัมพันธ์ระหว่างความแตกต่างของเวลาที่มีปริมาณจราจรสูงสุดเช้ากับตัวแปรอิสระที่เกี่ยวข้อง ซึ่งแสดงดังสมการที่ 3.1

$$\text{Time_Diff} = \beta_0+\beta_1 Q+\beta_2 S+\beta_3 PHF+\beta_4 No.lane+\beta_5 Divi+\beta_6 Parking+\beta_7 No.PT+\beta_8 Commer +\beta_9 Educate+\beta_{10} Residence+\beta_{11} Reg_sign+\beta_{12} Dist_1+\beta_{13} Dist_2+\beta_{14} Dist_Edu \quad (3.1)$$

ตารางที่ 3.1 อธิบายลักษณะตัวแปรที่ใช้ในการศึกษา

ตัวแปร	ความหมาย	ประเภทข้อมูล	การกำหนดค่า
<u>ตัวแปรตาม</u>			
Time_diff	ความแตกต่างของเวลาที่มีปริมาณจราจรสูงสุด ณ จุดสำรวจกับเวลาตั้งต้นที่ โดยเวลาเริ่มต้นที่ 7:00 น.	สเกลอัตราส่วน	ข้อมูลเชิงปริมาณ หน่วยวัดเป็นนาที
<u>ตัวแปรต้น</u>			
Q	ปริมาณจราจรสูงสุด ณ จุดสำรวจ	สเกลอัตราส่วน	ข้อมูลเชิงปริมาณ คัน/ชั่วโมง
S	ความเร็วเฉลี่ย Space Mean Speed (SMS) ได้จากการสำรวจด้วยวิธีรถทดสอบ	สเกลอัตราส่วน	ข้อมูลเชิงปริมาณ กิโลเมตร/ชั่วโมง
PHF	เป็นค่าที่แสดงถึงการกระจายตัวของปริมาณจราจรในชั่วโมงเร่งด่วน	สเกลอัตราส่วน	ข้อมูลเชิงปริมาณ
No.lane	จำนวนช่องจราจร	สเกลอัตราส่วน	ข้อมูลเชิงปริมาณ ช่องทาง
Divi	เกาะกลางถนน	สเกลแบ่งกลุ่ม	1=มีเกาะกลางถนน 0=ไม่มีเกาะกลางถนน
Parking	เขตบังคับจอดรถ	สเกลแบ่งกลุ่ม	1=มีการจอดรถข้างทาง 0=ไม่มีการจอดรถ

ตารางที่ 3.1 อธิบายลักษณะตัวแปรที่ใช้ในการศึกษา (ต่อ)

ตัวแปร	ความหมาย	ประเภทข้อมูล	การกำหนดค่า
<u>ตัวแปรต้น</u>			
No.PT	จำนวนรถโดยสารสาธารณะที่วิ่งผ่านจุดสำรวจ	สเกลอัตราส่วน	ข้อมูลเชิงปริมาณ คัน/ชั่วโมง
Commer	การค้าขายในเชิงพาณิชย์	สเกลแบ่งกลุ่ม	1=การค้าเชิงพาณิชย์ 0=ไม่มีการค้าพาณิชย์
Educate	สถานศึกษา	สเกลแบ่งกลุ่ม	1=มีสถานศึกษา 0=ไม่มีสถานศึกษา
Residence	ที่พักอาศัย	สเกลแบ่งกลุ่ม	1=มีที่พักอาศัย 0=ไม่มีที่พักอาศัย
Reg_sign	ป้ายบังคับ เช่น ป้ายห้ามจอดหรือลักษณะขอบทางขาว แดง เป็นต้น	สเกลแบ่งกลุ่ม	1=มีป้ายบังคับ 0=ไม่มีป้ายบังคับ
Dist_1	ระยะทางของจุดสำรวจจนถึงจุดอ้างอิงที่ 1 (ตลาดแม่กิมเฮง)	สเกลอัตราส่วน	ข้อมูลเชิงปริมาณ หน่วย กิโลเมตร
Dist_2	ระยะทางของจุดสำรวจถึงจุดอ้างอิงที่ 2 (ศาลากลาง)	สเกลอัตราส่วน	ข้อมูลเชิงปริมาณ หน่วย กิโลเมตร
Dis_Edu	ระยะทางจากจุดสำรวจถึงสถานศึกษาที่ใกล้ที่สุด	สเกลอัตราส่วน	ข้อมูลเชิงปริมาณ หน่วย กิโลเมตร

มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีสุรนารี

3.5.1 การเลือกตัวแปรอิสระเข้าสมการ

การคัดเลือกตัวแปรอิสระเข้ามาในสมการความถดถอย นั้นมีหลายวิธี ในการพิจารณาว่ามีตัวแปรอิสระตัวใดบ้างที่มีความสัมพันธ์กับตัวแปรตาม โดยสามารถจำแนกได้ 5 วิธี ดังนี้ การคัดเลือกเข้า (Enter) การคัดเลือกออก (Remove) การคัดเลือกเพิ่มแบบเดินหน้า (Forward) การคัดเลือกถอยหลัง (Backward) และการคัดเลือกแบบขั้นตอน (Stepwise) โดยในการศึกษานี้ได้เลือกใช้วิธีการคัดเลือกเข้า (Enter) และวิธีการคัดเลือกแบบขั้นตอน (Stepwise) ซึ่งมีรายละเอียดดังนี้

3.5.1.1 การคัดเลือกเข้า (Enter)

การคัดเลือกเข้า (Enter) เป็นการคัดเลือกตัวแปรอิสระเข้าสมการด้วยการวิเคราะห์ขั้นตอนเดียว โดยใช้วิจารณญาณของผู้พัฒนาสมการเองว่าจะเลือกตัวแปรตัวใดเข้าสมการบ้าง โดยใช้ค่าสถิติทดสอบ เช่น สัมประสิทธิ์สหสัมพันธ์ (Correlation) ระหว่างตัวแปรแต่ละคู่ ค่าความแปรปรวน และค่าเบี่ยงเบนมาตรฐาน เป็นต้น ในการเลือกควรเลือกตัวแปรที่มีความแปรปรวนมาก ๆ

ค่าสัมประสิทธิ์สหสัมพันธ์ (Correlation) ระหว่างตัวแปรตามกับตัวแปรอิสระมีค่าสูง ๆ และมีนัยสำคัญ เมื่อคัดเลือกได้แล้วจะใช้ตัวแปรอิสระทุกตัวที่เลือก วิเคราะห์พร้อมกันทุกตัวแปรอิสระเข้าสมการทั้งหมด

3.5.1.2 การคัดเลือกแบบขั้นตอน (Stepwise)

การคัดเลือกแบบขั้นตอน (Step wise) เป็นการคัดเลือกตัวแปรอิสระเข้ามาอยู่ในสมการถดถอยด้วยกระบวนการที่ผสมกันระหว่างวิธีแบบเพิ่มไปข้าหน้า (Forward) และแบบถอยหลัง (Backward) เพื่อเป็นการแก้จุดอ่อนทั้งสองวิธีข้างต้น เป็นวิธีที่นิยมกันอย่างแพร่หลาย โดยเริ่มต้นใช้หลักการของวิธี Forward นำตัวแปรอิสระเข้าสมการครั้งละตัว โดยนำตัวแปรอิสระที่มีความสัมพันธ์กับตัวแปรตามสูงสุดและมีนัยสำคัญทดสอบด้วย t หรือ F เข้าสมการก่อน จากนั้นทำการคัดเลือกตัวแปรอิสระตัวที่ 2 เข้าสมการ โดยวิธี Forward เช่นเดิมซึ่งจะหาสัมประสิทธิ์สหสัมพันธ์บางส่วนระหว่างตัวแปรตามกับตัวแปรอิสระที่เหลือเพื่อคัดเลือกตัวแปรอิสระตัวที่มีสัมประสิทธิ์สหสัมพันธ์สูงสุดและมีนัยสำคัญเข้าสมการ จากนั้นเลือกตัวแปรอิสระตัวแปรอิสระตัวที่ 3 ด้วยวิธี Forward และในขณะเดียวกันก็จะใช้หลักการของ Backward ในการตรวจสอบว่าควรตัดตัวแปรใดที่อยู่ในสมการถดถอยออกบ้าง จะกระทำเช่นนี้ไปเรื่อย ๆ จนกระทั่งไม่สามารถเลือกตัวแปรอิสระใดเข้าสมการและไม่สามารถตัดตัวแปรอิสระใดออกจากสมการได้อีก

3.5.1.3 การคัดเลือกออก (Remove)

การคัดเลือกออก (Remove) เป็นการคัดเลือกตัวแปรอิสระออกจากสมการ วิธีนี้ใช้คู่กับวิธี Enter จะไม่อนุญาตให้เลือกวิธี Remove เป็นวิธีแรกในการวิเคราะห์

3.5.2 วิธีการตรวจสอบตัวแปร

การวิเคราะห์ความสัมพันธ์ระหว่างตัวแปรอิสระ 2 ตัวแปรนั้นมีหลายวิธีด้วยกัน ได้แก่ เพียร์สัน -ไคสแควร์ (Pearson Chi-Square) สถิติแกมม่า (Gamma) และสัมประสิทธิ์สหสัมพันธ์แบบลำดับของสเปียร์แมน โดยในการศึกษานี้ได้เลือกใช้วิธีสถิติ เพียร์สัน – ไคสแควร์ (Pearson Chi-Square) ซึ่งมีรายละเอียดดังนี้

สมมติฐานในการทดสอบความสัมพันธ์ของทั้ง 2 ตัวแปร สามารถเขียนได้ดังนี้

H_0 : ตัวแปรทั้ง 2 ตัวเป็นอิสระกัน

H_1 : ตัวแปรทั้ง 2 ตัวไม่เป็นอิสระกัน

3.5.2.1 สถิติทดสอบ : เพียร์สันไคสแควร์ (Pearson Chi-Square)

$$\text{Pearson Chi-Square} = \chi^2 = \sum_{i=1}^{r}\sum_{j=1}^{c}\frac{\left(O_{ij} - E_{ij}\right)^2}{E_{ij}} \qquad (3.2)$$

เมื่อ O_{ij} คือ จำนวนหรือความถี่ของข้อมูลที่มีลักษณะที่ i ของตัวแปรที่หนึ่งและมีลักษณะที่ j ของตัวแปรที่สอง

r คือ จำนวนลักษณะของตัวแปรที่หนึ่ง

c คือ จำนวนลักษณะของตัวแปรที่สอง

E_{ij} คือ จำนวนหรือความถี่ของข้อมูลที่มีลักษณะที่ i ของตัวแปรที่หนึ่งและมีลักษณะที่ j ของตัวแปรที่สอง

3.5.2.2 สรุปผลการทดสอบ

1. ยอมรับสมมติฐาน H_0

ค่า χ^2 ที่คำนวณได้น้อยกว่าค่า χ^2 ที่ได้จากตารางการแจกแจงไคสแควร์ที่องศาอิสระ (r-1) (c-1) และที่ระดับนัยสำคัญของการทดสอบที่กำหนดหรือค่า Significance (2 – Sided) ของการทดสอบมากกว่าระดับนัยสำคัญ ที่กำหนดจะสรุปผลได้ว่าตัวแปรทั้ง 2 ตัวเป็นอิสระกันที่ระดับนัยสำคัญ (α) ที่กำหนด

2. ปฏิเสธสมมติฐาน H_0 (ยอมรับ H_1)

ค่า χ^2 ที่คำนวณได้มากกว่าค่า χ^2 ที่ได้จากตารางการแจกแจงไคสแควร์ที่องศาอิสระ (r-1) (c-1) และที่ระดับนัยสำคัญของการทดสอบที่กำหนดหรือถ้าค่า Asymp.Sig.(2-Sided) ที่ได้จากโปรแกรม SPSS น้อยกว่าระดับนัยสำคัญ (α) ที่กำหนด

3.5.3 วิธีการตรวจสอบความคลาดเคลื่อน

การสร้างสมการเชิงเส้นแบบพหุเพื่อประมาณตัวแปรที่ศึกษา เพื่อความมั่นใจว่าสมการที่ได้มีความสามารถในการประมาณหรือพยากรณ์ตัวแปรที่เราต้องการศึกษาได้จริง จึงต้องมีการทำการตรวจสอบ โดยในการศึกษานี้ได้ทำการตรวจสอบค่าคลาดเคลื่อนของสมการ โดยเลือกใช้ค่าสัมประสิทธิ์ของการตัดสินใจ (Coefficient of Determination: R^2) ซึ่งมีรายละเอียดดังนี้

3.5.3.1 สัมประสิทธิ์การตัดสินใจ (Coefficient of Determination: R^2)

สัมประสิทธิ์การตัดสินใจหมายถึงสัดส่วนที่ตัวแปร X สามารถอธิบายการเปลี่ยนแปลงของตัวแปร Y ได้ ดังนั้นถ้า R^2 มีค่ามาก Y และ X มีความสัมพันธ์กันมากหรือ X สามารถอธิบายการเปลี่ยนแปลงของค่า Y ได้มาก โดยที่ค่า R^2 เป็นค่าสถิติที่ไม่มีหน่วย และมีค่าอยู่ในช่วง 0 ถึง 1 โดยถ้า R^2 มีค่าเข้าใกล้ 1 แสดงว่าร้อยละที่ตัวแปรอิสระสามารถอธิบายการเปลี่ยนแปลงของตัวแปรตามมีค่ามาก แต่ถ้า R^2 มีค่าเข้าใกล้ 0 แสดงว่าร้อยละที่ตัวแปรอิสระสามารถอธิบายการเปลี่ยนแปลงของตัวแปรตามมีค่าน้อย โดย R^2 คำนวณได้จากสมการ 3.3

$$R^2 = \frac{SSR}{SST} = 1 - \frac{SSE}{SST} \tag{3.3}$$

โดย R^2 คือ สัมประสิทธิ์การตัดสินใจ

SSR คือ ค่าความแปรปรวนของ y เนื่องจากอิทธิพลของ x

SSE คือ ค่าความแปรปรวนของ y เนื่องจากอิทธิพลของปัจจัยอื่น ๆ

SST คือ ค่าความแปรปรวนของ y ทั้งหมด

เมื่อเพิ่มตัวแปรอิสระเข้าไปเข้าสมการความถดถอยจะทำให้ค่า R^2 มากขึ้นทั้งที่ตัวแปรอิสระ x ที่เพิ่มขึ้นอาจจะไม่มีความสัมพันธ์กับ y ดังนั้น จึงมีการปรับค่า R^2 ให้ถูกต้องขึ้น ซึ่งเรียกค่าดังกล่าวว่าค่าสัมประสิทธิ์การตัดสินใจปรับแก้ (Adjusted R^2) โดยคำนวณได้จากสมการ 3.4

$$Adjust\ R^2 = 1 - \frac{SEE/(n-k-1)}{SST(n-1)} = 1 + \frac{(n-1)}{(n-k-1)}\left(R^2 - 1\right) \tag{3.4}$$

โดย Adjusted R^2 คือ สัมประสิทธิ์การตัดสินใจปรับแก้

n คือ จำนวนตัวอย่างของการวิเคราะห์ความถดถอยพหุคูณ

k คือ จำนวนตัวแปรอิสระ

การวิเคราะห์สัมประสิทธิ์การตัดสินใจนั้นสามารถอธิบายถึงผลของตัวแปรตาม Y ว่ามีอิทธิพลกับตัวแปรอิสระ X หากสมการมีค่า R square สูงแสดงว่าสมการมีความแม่นยำสามารถนำสมการไปใช้เพื่อทำนายหรือคาดคะเนผลลัพธ์ได้ดี

3.6 สรุปวิธีการดำเนินงานวิจัย

การศึกษาปัจจัยที่มีผลต่อการเดินทางเข้าสู่ย่านธุรกิจในชั่วโมงสูงสุดเร่งด่วนเช้า มีขั้นตอนในการดำเนินการศึกษา กล่าวคือ การทบทวนงานวิจัยที่เกี่ยวข้องกับความเร็วที่ใช้ในการเดินทาง พฤติกรรมการใช้ยานพาหนะในเขตเมือง และกิจกรรมการเดินทางที่พึงประสงค์ของประชาชนในช่วงชั่วโมงเร่งด่วนสูงสุดเช้า จากนั้นทำการสำรวจปริมาณจราจรและลักษณะทางกายภาพของจุดสำรวจ และวิเคราะห์ข้อมูลโดยใช้วิธีสมการเชิงเส้นแบบพหุ (Multiplelinear Regression) เพื่อหาความแตกต่างของเวลาที่มีปริมาณจราจรสูงสุด ณ จุดสำรวจกับเวลาตั้งต้น ซึ่งกำหนดให้เวลาตั้งต้นที่ 7.00 น.

ข้อมูลที่ใช้ในการศึกษาครั้งนี้ ได้แก่ ข้อมูลปริมาณจราจร ข้อมูลลักษณะทางกายภาพของถนน และข้อมูลการใช้ประโยชน์ที่ดิน ในการวิเคราะห์จะทำการแบ่งออกเป็น 2 โซน คือ โซนนอกคูเมือง และโซนในคูเมือง รวมทั้งสิ้น 14 จุด จากนั้นทำวิเคราะห์ผลการศึกษาเพื่อใช้เป็นข้อมูลในการวางแผนการเดินทางและหลีกเลี่ยงเส้นทางดังกล่าว รวมทั้งเป็นแนวทางการบริหารจัดการความต้องการในการเดินทางในช่วงชั่วโมงเร่งด่วนเช้าในอนาคตต่อไป

บทที่ 4
ผลการวิเคราะห์ข้อมูลและอภิปรายผล

การศึกษานี้มีวัตถุประสงค์เพื่อต้องการหาปัจจัยทางด้านการจราจร ลักษณะกายภาพ และการใช้ประโยชน์ที่ดินที่ส่งผลต่อความแตกต่างของเวลา ที่มีปริมาณจราจรสูงสุดในช่วงเช้า ณ จุดที่สนใจ โดยใช้วิธีสมการเชิงเส้นแบบพหุ (Multiplelinear Regression) ในการหาความสัมพันธ์ซึ่งเนื้อหาในส่วนนี้จะประกอบไปด้วย การวิเคราะห์ข้อมูลเบื้องต้น การวิเคราะห์ข้อมูลจราจร และการวิเคราะห์แบบจำลองเชิงเส้นแบบพหุคูณ (Multiplelinear Regression) ในหัวข้อ 4.1-4.3 ตามลำดับ

4.1 การวิเคราะห์ข้อมูลเบื้องต้น

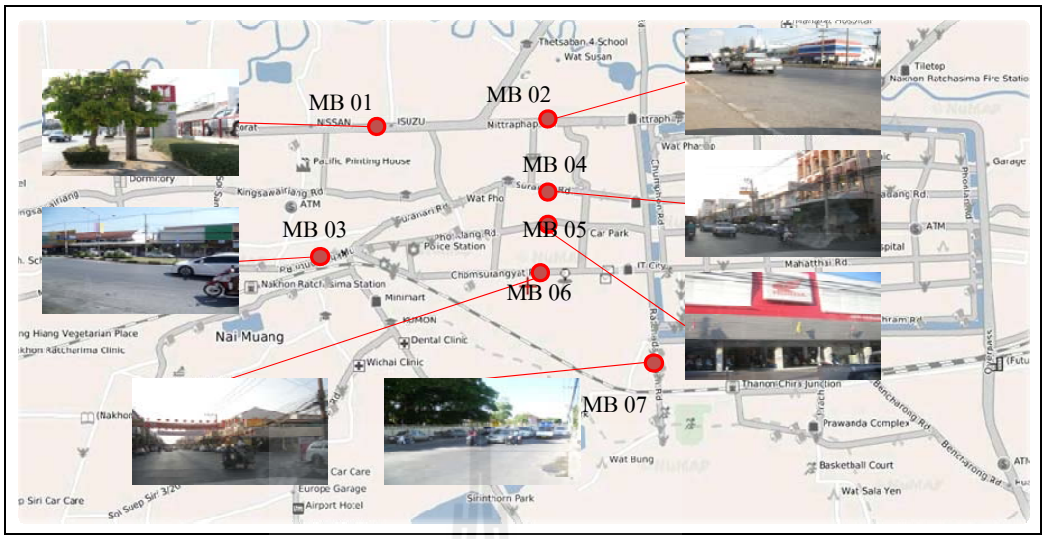
4.1.1 ลักษณะกายภาพในพื้นที่ศึกษา

ปัจจุบันจังหวัดนครราชสีมามีการเติบโตค่อนข้างสูงเนื่องมาจากมีการขยายตัวทางเศรษฐกิจ ทำให้สภาพจราจรค่อนข้างติดขัดโดยเฉพาะถนนในเขตตัวเมือง จากสถิติจำนวนรถจดทะเบียนในแต่ละปีที่มีจำนวนเพิ่มสูงขึ้นอย่างต่อเนื่องแต่เนื่องจากข้อจำกัดของความจุของถนนในเขตเมืองทำให้ความสามารถในการรองรับปริมาณการเดินทางได้ต่ำ เมื่อพิจารณาลักษณะกายภาพและการใช้ประโยชน์ที่ดิน (ดังตารางที่ 4.1) พบว่าถนนในเขตเมืองภายในจังหวัดนครราชสีมา ส่วนใหญ่มีขนาด 2 ช่องจราจร ประกอบกับบางช่วงของถนนที่มีเป็นย่านธุรกิจการค้ามีการทำกิจกรรมบนไหล่ทาง และการจอดรถบริเวณไหล่ทาง ทำให้ความจุของถนนลดลง ซึ่งส่งผลให้การเคลื่อนตัวของยานพาหนะนั้นช้าลงและติดขัดโดยเฉพาะในช่วงชั่วโมงเร่งด่วนเช้าซึ่งเป็นช่วงที่มีความต้องการในการเดินทางค่อนข้างสูง นอกจากนี้ถนนบางเส้นที่อยู่ใกล้กับสถานศึกษา เช่น โรงเรียนสุขานารี ที่มีกิจกรรมในการรับส่งนักเรียนในช่วงเช้าทำให้มีการจอดรถบริเวณข้างทางหรือหน้าโรงเรียน ทำให้การจราจรนั้นค่อนข้างติดขัด ดังนั้นการหลีกเลี่ยงเส้นทางที่มีการจราจรติดขัดโดยเฉพาะในช่วงชั่วโมงเร่งด่วนเช้าซึ่งเป็นช่วงที่มีความต้องการในการเดินทางค่อนข้างสูงนั้นจะช่วยให้ประหยัดค่าใช้จ่ายในการเดินทางและเวลาในการเดินทางได้อย่างมีประสิทธิภาพ

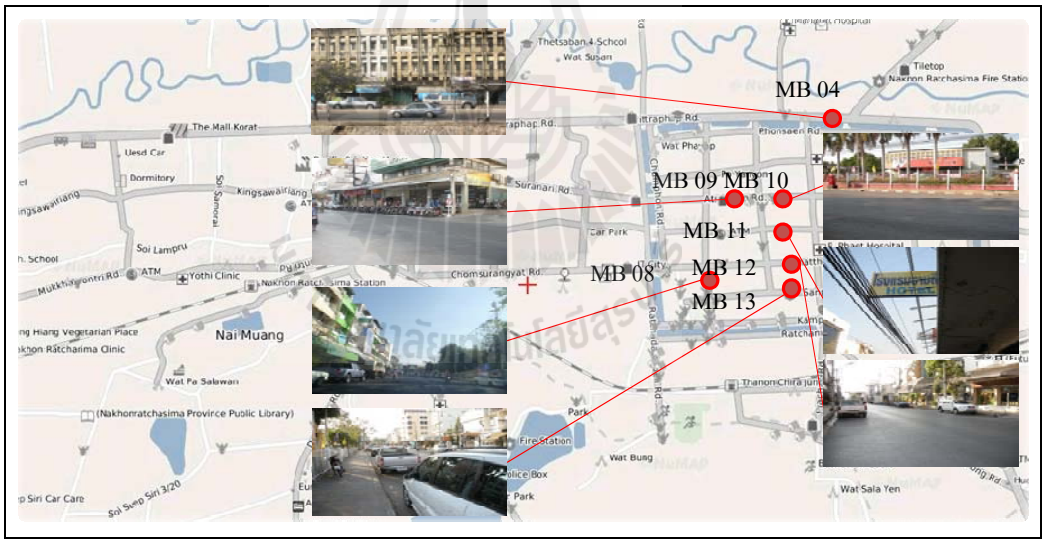
ตารางที่ 4.1 ข้อมูลลักษณะทางกายภาพและการใช้ประโยชน์ที่ดิน

จุดสำรวจ	ลักษณะทางกายภาพ		การใช้ประโยชน์ที่ดิน
	ช่องจราจร/ทิศทาง	เกาะกลางถนน	
MB01	4	มี	เป็นเขตย่านอุตสาหกรรมยานยนต์
MB02	4	มี	เป็นเขตย่านพาณิชย์และตลาด
MB03	3	มี	เป็นเขตย่านพาณิชย์
MB04	2	ไม่มี	เป็นเขตย่านพาณิชย์ ตลาด และที่พักอาศัย
MB05	2	ไม่มี	เป็นเขตย่านพาณิชย์และที่พักอาศัย
MB06	2	ไม่มี	เป็นเขตย่านพาณิชย์ ห้าง และที่พักอาศัย
MB07	2	ไม่มี	อยู่ใกล้กับสถานที่ราชการ
MB08	2	ไม่มี	อยู่ใกล้กับสถานที่ราชการ และสถานศึกษา
MB09	2	ไม่มี	เป็นเขตย่านพาณิชย์และที่พักอาศัย
MB10	2	ไม่มี	อยู่ใกล้กับสถานที่ราชการ ที่ทำการไปรษณีย์
MB11	2	ไม่มี	เป็นเขตย่านพาณิชย์และที่พักอาศัย
MB12	2	ไม่มี	เป็นเขตย่านพาณิชย์และที่พักอาศัย
MB13	2	ไม่มี	อยู่ใกล้กับสถานที่ราชการ สถานีตำรวจ
MB14	3	มี	ใกล้คูเมืองบริเวณวัด

มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีสุรนารี



รูปที่ 4.1-1 ลักษณะกายภาพของจุดสำรวจในโซนที่ 1



รูปที่ 4.1-2 ลักษณะกายภาพของจุดสำรวจในโซนที่ 2

4.2 การวิเคราะห์ข้อมูลจราจร

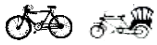
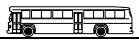
4.2.1 การสำรวจปริมาณจราจรบนช่วงถนน (Mid-Block Classified Count)

ในการสำรวจปริมาณจราจรบนช่วงถนน จะทำการสำรวจทั้งหมด 14 จุด คือ MB1 ถึง MB14 ทำการสำรวจในวันทำการ ในเวลา 7.00 ถึง 8.30 น. โดยมีรายละเอียดจุดสำรวจดังแสดงในตารางที่ 4.2 ซึ่งในการสำรวจจะจำแนกประเภทยานพาหนะเป็น 12 ประเภท ตามตารางที่ 4.3 และทำการนับและบันทึกข้อมูลทุก ๆ 5 นาที ดังตารางที่ 4.4

ตารางที่ 4.2 รายละเอียดจุดสำรวจปริมาณจราจรบนช่วงถนน

จุดสำรวจ	หมายเลขทางหลวง/ถนน	รายละเอียดจุดสำรวจ
MB1	2	หน้า บริษัท คิงส์ยนต์ ระหว่างแยกปั๊ม ปตท. ถึงสามแยกบิ๊กซี
MB2	224	หน้าธนาคารกรุงศรีฯ ระหว่าง สามแยกบิ๊กซี ถึงแยกไอทีพลาซ่า
MB3	ถนนมุขมนตรี	บริษัท เกริกไกรเอ็นเทอร์ไพรส์ จำกัด(สาขามุขมนตรี)
MB4	ถนนสุรนารี	หน้าห้างหุ้นส่วนจำกัด ศิริสุขการพิมพ์
MB5	ถนนโพธิ์กลาง	บริษัท เกริกไกรเอ็นเทอร์ไพรส์ จำกัด
MB6	ถนนจอมสุรางค์ยาตร์	หน้ามูลนิธิพุทธธรรม 31
MB7	ถนนราชดำเนิน	ตรงข้ามกับสำนักงานเหล่ากาชาดจังหวัดนครราชสีมา
MB8	ถนนวัชรสฤษดิ์	ศูนย์ประสานงานองค์การบริหารส่วนตำบลอำเภอเมือง
MB9	ถนนอัษฎางค์	หน้าบริษัท คลังพลาซ่า จำกัด (สาขาถนนอัษฎางค์)
MB10	ถนนอัษฎางค์	ฝั่งตรงข้ามกับไปรษณีย์นครราชสีมา
MB11	ถนนจอมพล	หน้าโรงแรมราชสีมา ถนนจอมพล
MB12	ถนนมหาดไทย	ฝั่งตรงข้ามบริษัท สุรนารีสุรา จำกัด
MB13	ถนนสรรพสิทธิ์	หน้าสถานีตำรวจภูธรภาค 3 อำเภอเมืองนครราชสีมา
MB14	224	ป้อมตำรวจก่อนถึงประตูพลแสน

ตารางที่ 4.3 การจำแนกประเภทยานพาหนะระหว่างการสำรวจข้อมูลปริมาณจราจร

ลำดับ	ประเภทยานพาหนะ	รูปประกอบ
1.	รถจักรยาน 2 ล้อ และ 3 ล้อ (Bi+Tri Cycle) BC	
2.	รถจักรยานยนต์และสามล้อเครื่อง (Motorcycle) MC	
3.	รถยนต์นั่งส่วนบุคคลไม่เกิน 7 คน (Car <= 7 persons) PC	
4.	รถยนต์นั่งส่วนบุคคลเกิน 7 คน (Car > 7 persons) PC7+	
5.	รถโดยสารขนาดเล็ก (Light Bus) LB	
6.	รถโดยสารขนาดกลาง (Medium Bus) MB	
7.	รถโดยสารขนาดใหญ่ (Heavy Bus) HB	
8.	รถบรรทุกขนาดเล็ก, 4 ล้อ (Light Truck) LT	
9.	รถบรรทุกขนาดกลาง, 6 ล้อ (Medium Truck) MT	
10.	รถบรรทุกขนาดใหญ่, 10 ล้อ (Heavy Truck) HT	
11.	รถบรรทุกพ่วง (Full Trailer) Tr	
12.	รถบรรทุกกึ่งพ่วง (Semi Trailer) STr	

ที่มา : กรมทางหลวง

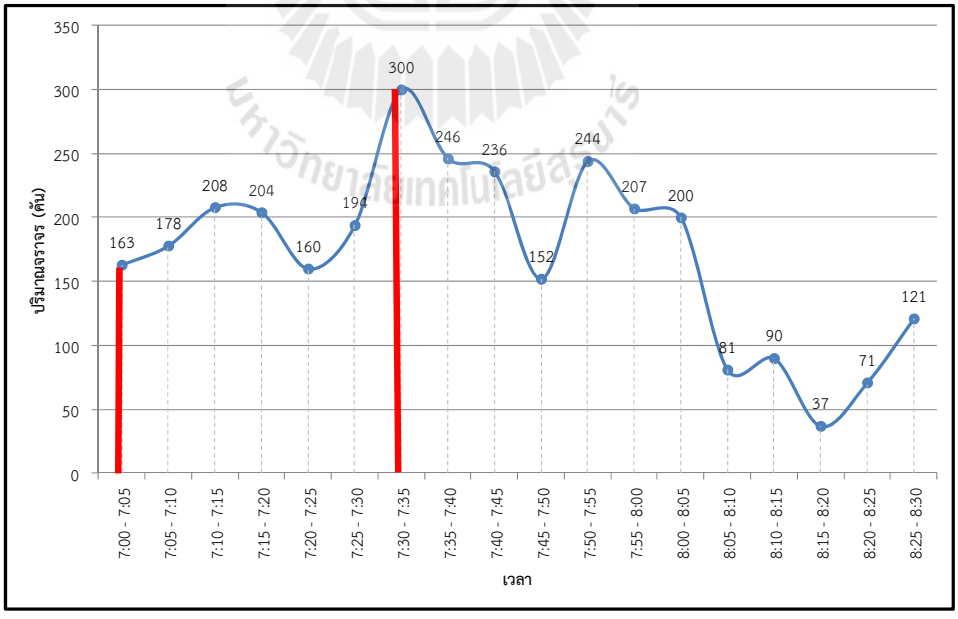
มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีสุรนารี

ตารางที่ 4.4 ข้อมูลปริมาณจราจร ณ จุดสำรวจต่าง ๆ

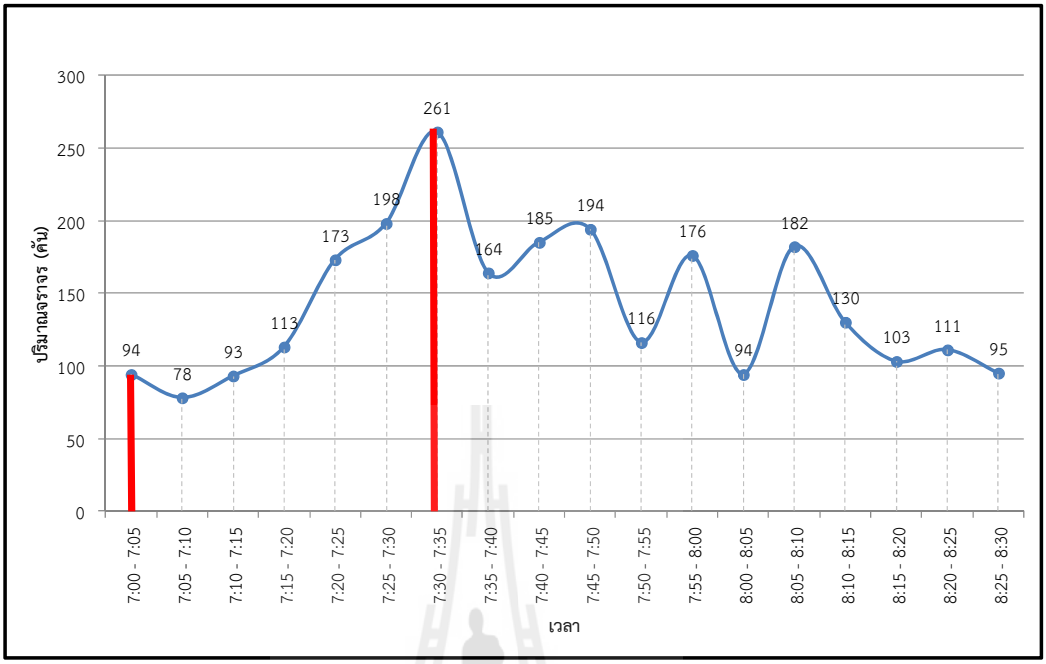
จุดสำรวจ	จักรยาน 2-3 ล้อ	รถจักรยานยนต์ รถสามล้อเครื่อง	รถยนต์นั่งส่วนบุคคล ไม่เกิน 7 คน	รถโดยสาร สองแถว	รถโดยสาร ขนาดใหญ่	รถบรรทุก 4 ล้อ	รถบรรทุก 6 ล้อ	ปริมาณจราจร (คัน)	สัดส่วนรถ โดยสาร (%)
MB1	5	969	958	205	54	622	6	2819	7.27
MB2	9	795	839	140	22	753	2	2560	5.47
MB3	26	1373	788	72	41	533	2	2835	2.54
MB4	27	697	513	65	11	16	1	1330	4.89
MB5	26	1031	463	140	13	262	0	1935	7.24
MB6	18	789	387	49	4	216	3	1466	3.34
MB7	0	1191	547	55	12	293	0	2098	2.62
MB8	13	1060	577	36	6	294	1	1987	1.81
MB9	23	663	233	22	7	60	4	1012	2.17
MB10	14	513	249	77	1	149	0	1003	7.68
MB11	24	509	154	40	2	82	0	811	4.93
MB12	23	473	958	17	4	197	2	1674	1.02
MB13	20	694	958	65	4	321	2	2064	3.15
MB14	2	1071	958	103	45	882	1	3062	3.36

จากการสำรวจปริมาณจราจรทั้ง 14 จุด พบว่าจุดที่มีปริมาณจราจรสูงสุดในช่วงชั่วโมงเร่งด่วนเช้า เวลา 7.00 ถึง 8.30 น. ได้แก่จุด MB14 บนทางหลวงหมายเลข 224 หน้าประตูพลแสน ซึ่งมีปริมาณจราจร 300 คัน/ 5 นาที รองลงมาคือจุด MB2 บนทางหลวงหมายเลข 224 หน้าธนาคารกรุงศรีอยุธยา ระหว่างสามแยกบิ๊กซีถึงแยกไอทีพลาซ่าซึ่งมีปริมาณจราจร 261 คัน/5 นาที ซึ่งเป็นจุดที่มีค่าความแตกต่างของเวลาเริ่มต้น (7.00 น.) ถึงเวลาสุดท้ายที่มีปริมาณจราจรสูงสุดน้อยที่สุด 35 นาที กล่าวคือ เป็นจุดที่จะมีปริมาณจราจรสูงสุดเร็วที่สุดที่เวลา 7.35 น.

เมื่อทำการวิเคราะห์เป็นรายจุดสำรวจกรณีจุดที่มีปริมาณจราจรสูงสุด พบว่าจุดสำรวจที่ MB14 มีค่า Peak Hour Factor เท่ากับ 0.69 ซึ่งมีค่าค่อนข้างต่ำ ซึ่งโดยปกติถนนในเมืองจะมีค่าอยู่ระหว่าง 0.80 ถึง 0.98 แสดงว่าปริมาณจราจรมีความแปรปรวนมาก และจากการวัดความเร็วเฉลี่ยของยานพาหนะพบว่ามีความเร็วเฉลี่ย 45 กิโลเมตร/ชั่วโมง และมีสัดส่วนของรถโดยสารร้อยละ 3.3 ต่อจำนวนของยานพาหนะทั้งหมด ส่วนจุดที่ MB2 นั้นเป็นจุดที่มีค่า Peak Hour Factor เท่ากับ 0.57 ซึ่งมีค่าน้อยมากเมื่อเทียบกับถนนในเมือง (PHF 0.80 – 0.98) แสดงว่าจุดนี้มีความแปรปรวนของปริมาณจราจรมากเช่นกัน และมีความเร็วเฉลี่ย 55 กิโลเมตร/ชั่วโมง ส่วนสัดส่วนของรถโดยสารต่อจำนวนยานพาหนะนั้นมีค่าร้อยละ 5.47 ซึ่งแสดงการกระจายตัวของปริมาณจราจร ณ จุดสำรวจ MB14 และ MB2 ได้ดังรูปที่ 4.2 และ 4.3 ตามลำดับ และแสดงการกระจายตัวของแต่ละจุดสำรวจดังรูปที่ 4.4 และ 4.5

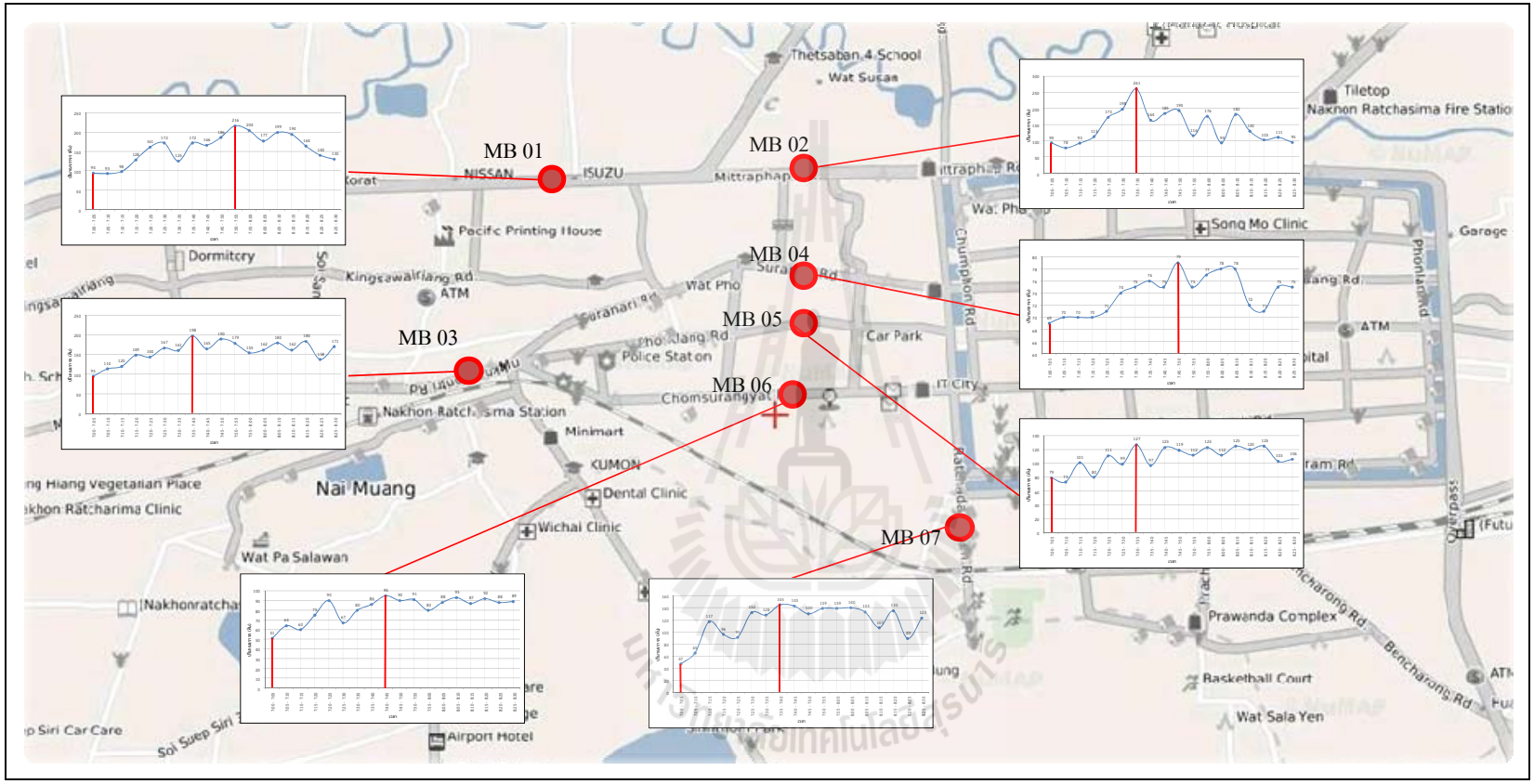


รูปที่ 4.2 การกระจายของปริมาณจราจรของจุดสำรวจที่ 14 (MB14)

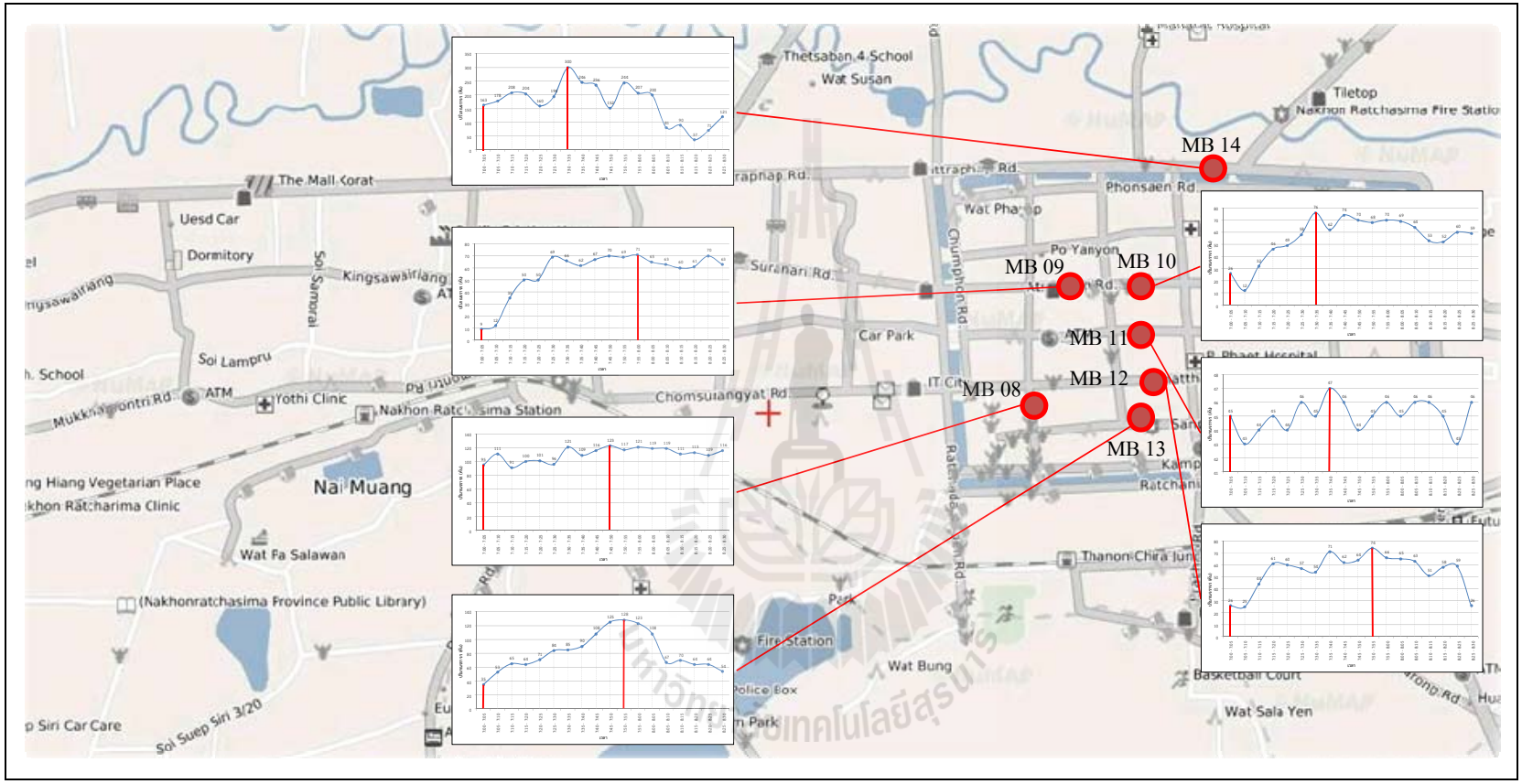


รูปที่ 4.3 การกระจายของปริมาณจราจรของจุดสำรวจที่ 2 (MB2)

มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีสุรนารี

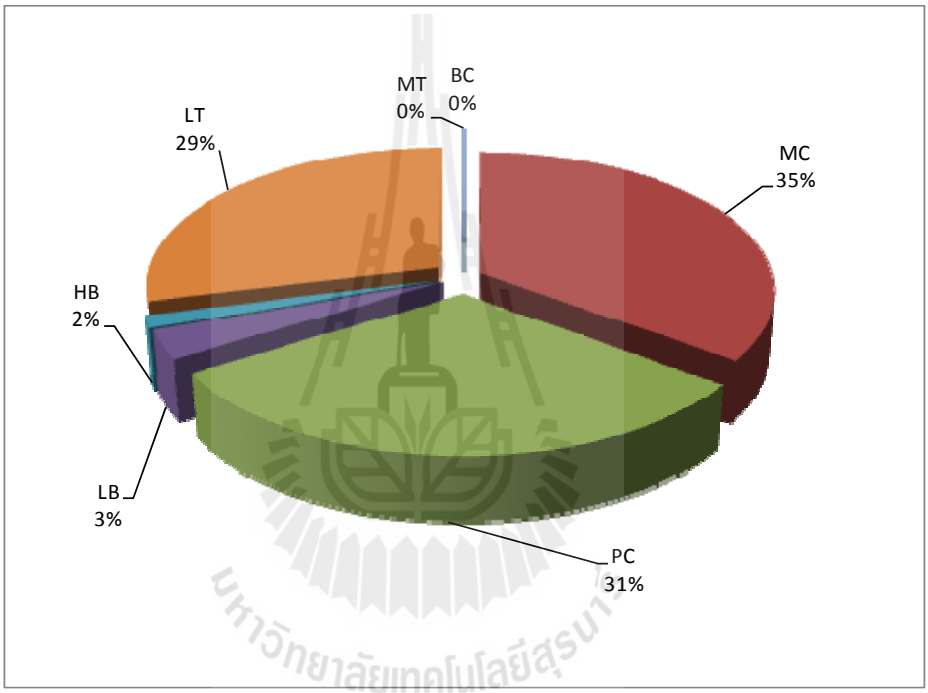


รูปที่ 4.4 การกระจายของปริมาณจราจรของจุดสำรวจที่ 1 (MB1) ถึงจุดสำรวจที่ 7 (MB7)



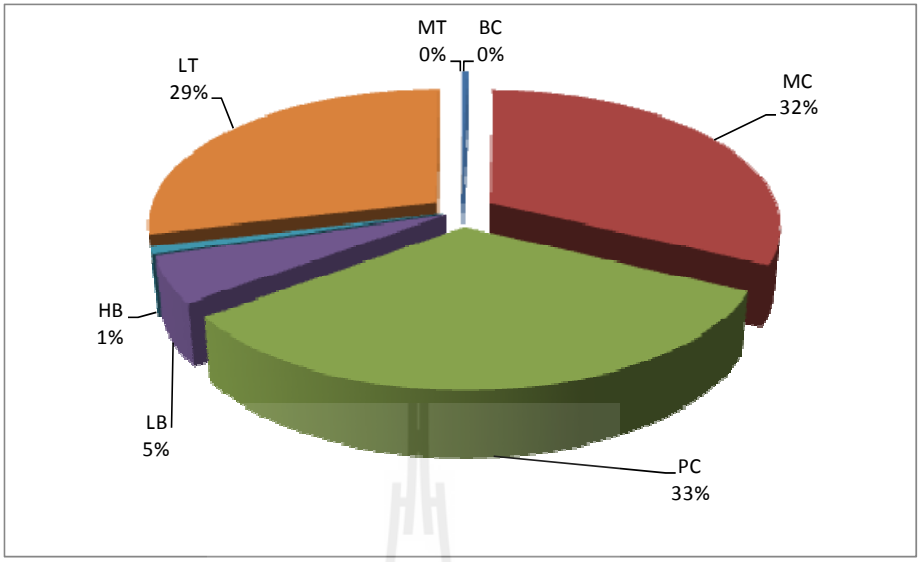
รูปที่ 4.5 การกระจายของปริมาณจราจรของจุดสำรวจที่ 8 (MB8) ถึงจุดสำรวจที่ 14 (MB14)

ผลการสำรวจประเภทยานพาหนะที่จุด MB14 จากการสำรวจปริมาณจราจรพบว่า สัดส่วนยานพาหนะที่มีการเดินทางสูงสุด คือ รถจักรยานยนต์ (MC) ร้อยละ 35 รองลงมาคือ รถยนต์ส่วนบุคคล (PC) ร้อยละ 31 และหากพิจารณารถขนาดใหญ่ซึ่งประกอบด้วยรถโดยสารขนาดกลาง (MB) รถโดยสารขนาดใหญ่ (HB) รถบรรทุกขนาดเล็ก (LT) และรถบรรทุกขนาดกลาง (MT) พบว่ามีสัดส่วนถึงร้อยละ 34 โดยรถบรรทุกขนาดเล็ก (LT) มีค่าสัดส่วนสูงสุดคิดเป็นร้อยละ 29 แสดงสัดส่วนยานพาหนะประเภทต่าง ๆ ดังรูปที่ 4.6



รูปที่ 4.6 สัดส่วนประเภทยานพาหนะจุดสำรวจที่ 14 (MB14)

ผลการสำรวจประเภทยานพาหนะที่จุด MB2 จากการสำรวจปริมาณจราจรพบว่า สัดส่วนยานพาหนะที่มีการเดินทางสูงสุด คือ รถยนต์ส่วนบุคคล (PC) ร้อยละ 33 รองลงมาคือ รถจักรยานยนต์ (MC) ร้อยละ 32 และหากพิจารณารถขนาดใหญ่ซึ่งประกอบไปด้วยรถโดยสารขนาดกลาง (MB) รถโดยสารขนาดใหญ่ (HB) รถบรรทุกขนาดเล็ก (LT) และรถบรรทุกขนาดกลาง (MT) พบว่ามีสัดส่วนร้อยละ 35 ซึ่งยานพาหนะที่มีสัดส่วนสูงสุดคือรถบรรทุกขนาดเล็ก (LT) มีค่าสัดส่วนร้อยละ 29 แสดงสัดส่วนยานพาหนะประเภทต่าง ๆ ดังรูปที่ 4.7



รูปที่ 4.7 สัดส่วนประเภทยานพาหนะจุดสำรวจที่ 2 (MB2)

4.3 การวิเคราะห์หาความสัมพันธ์ระหว่างลักษณะทางกายภาพและข้อมูลด้านการจราจรกับความแตกต่างของเวลาที่มีปริมาณจราจรสูงสุดกับเวลาตั้งต้น เวลา 7.00 น.

4.3.1 การวิเคราะห์ความแตกต่างระหว่างตัวแปรทางด้านลักษณะทางกายภาพและการใช้ประโยชน์ที่ดินกับความแตกต่างของเวลาที่มีปริมาณจราจรสูงสุดกับเวลาตั้งต้น เวลา 7.00 น.

ในการทดสอบความแตกต่างระหว่างตัวแปรทางด้านลักษณะทางกายภาพและการใช้ประโยชน์ที่ดินกับความแตกต่างของเวลาที่มีปริมาณจราจรสูงสุดกับเวลาตั้งต้น เวลา 7.00 น นั้นต้องการทดสอบความสัมพันธ์ของตัวแปรเชิงกลุ่ม เช่น การมีเกาะกลางในการแบ่งช่องจราจร มีการจอดรถข้างทาง และการที่จุดนั้นอยู่ใกล้แหล่งการค้าเชิงพาณิชย์ เป็นต้น ในการส่งผลต่อความแตกต่างของเวลาที่มีปริมาณจราจรสูงสุดกับเวลาตั้งต้น เวลา 7.00 น. โดยใช้การวิเคราะห์ความแปรปรวน (Analysis of Variance : ANOVA) ซึ่งในการทดสอบนั้นได้ทำการตั้งสมมติฐาน ดังนี้

H_0 : ไม่มีความแตกต่างระหว่างปัจจัยต่างๆ กับความแตกต่างของเวลาที่มีปริมาณจราจรสูงสุดกับเวลาตั้งต้น เวลา 7.00 น.

H_1 : มีอย่างน้อย 1 ปัจจัยที่แตกต่างจากความแตกต่างของเวลาที่มีปริมาณจราจรสูงสุดกับเวลาตั้งต้น เวลา 7.00 น.

โดยปัจจัยทางด้านลักษณะทางกายภาพและการใช้ประโยชน์ที่ดินนั้นมีหลายปัจจัย ซึ่งในแต่ละปัจจัยจะแบ่งออกเป็น 2 ระดับ ซึ่งกำหนดให้มี = 1 และกรณีไม่มี = 0 แสดงดังตารางที่ 4.5

ตารางที่ 4.5 รายละเอียดปัจจัยทางด้านลักษณะทางกายภาพและการใช้ประโยชน์ที่ดินที่พิจารณา

จุดสำรวจ/ตัวแปร	Divi	Parking	Reg_sign	Comme	Reside	Educat
MB1	1	0	1	0	0	0
MB2	1	1	1	1	0	0
MB3	1	1	1	1	0	0
MB4	0	0	1	1	1	0
MB5	0	1	1	1	1	0
MB6	0	1	1	1	1	0
MB7	0	0	1	0	0	0
MB8	0	1	1	0	0	1
MB9	0	1	0	1	1	0
MB10	0	1	0	0	0	0
MB11	0	1	1	1	1	0
MB12	0	1	0	1	1	0
MB13	0	1	0	0	0	0
MB14	1	0	1	0	0	0

จากการวิเคราะห์อิทธิพลของปัจจัยทางด้านลักษณะทางกายภาพและการใช้ประโยชน์ที่ดินที่มีผลต่อความแตกต่างของเวลาที่มีปริมาณจราจรสูงสุดกับเวลาตั้งต้น เวลา 7.00 น. แสดงผลดังตารางที่ 4.6 ซึ่งพบว่าทั้ง 6 ปัจจัย ได้แก่ การมีเกาะกลาง (divi) การจอดรถข้างถนน (parking) การมีแหล่งค้าขายเชิงพาณิชย์ (comme) การอยู่ใกล้สถานศึกษา (Educat) การอยู่ใกล้ย่านที่พักอาศัย (Resside) และการมีป้ายบังคับ (reg_sign) จากการทดสอบพบว่าค่า Sig> .05 จึงต้องยอมรับ H_0 ซึ่งหมายความว่าทุกปัจจัยไม่มีอิทธิพลต่อความแตกต่างของเวลาที่มีปริมาณจราจรสูงสุดกับเวลาตั้งต้น เวลา 7.00 น.

ตารางที่ 4.6 ผลการวิเคราะห์ความแปรปรวน ANOVA

Tests of Between-Subjects Effects					
Dependent Variable:time_diff					
Source	Type III Sum of Squares	df	Mean Square	F	Sig.
Corrected Model	340.046[a]	6	56.674	.559	.752
Intercept	8252.446	1	8252.446	81.367	.000
divi	5.671	1	5.671	.056	.820
parking	12.329	1	12.329	.122	.738
comme	9.796	1	9.796	.097	.765
educat	1.852	1	1.852	.018	.896
Resside	34.722	1	34.722	.342	.577
reg_sign	149.662	1	149.662	1.476	.264
Error	709.954	7	101.422		
Total	29400.000	14			
Corrected Total	1050.000	13			
a. R Squared = .324 (Adjusted R Squared = -.256)					

4.3.2 การวิเคราะห์สหสัมพันธ์ (Correlation)

ในการวิเคราะห์หาสหสัมพันธ์ (Correlation) เป็นการศึกษาความสัมพันธ์ระหว่างตัวแปรเชิงปริมาณตั้งแต่ 2 ตัวขึ้นไป เพื่อดูความสอดคล้อง การแปรผันร่วมกัน ก่อนนำตัวแปรอิสระไปทดสอบค่าทางสถิติ

ค่าสัมประสิทธิ์สหสัมพันธ์จะใช้สัญลักษณ์ r แทนสัมประสิทธิ์สหสัมพันธ์ของกลุ่มตัวอย่าง และ ρ แทนสัมประสิทธิ์สหสัมพันธ์ของประชากร ค่าสัมประสิทธิ์สหสัมพันธ์ที่ใช้วัดขนาดของความสัมพันธ์กันระหว่างตัวแปรมี 2 ลักษณะคือ $-1 \leq r \leq 1$ และ $0 \leq r \leq 1$

การบอกระดับหรือขนาดของความสัมพันธ์ จะใช้ตัวเลขของค่าสัมประสิทธิ์สหสัมพันธ์ หากค่าสัมประสิทธิ์สหสัมพันธ์มีค่าเข้าใกล้ -1 หรือ 1 แสดงถึงการมีความสัมพันธ์กันในระดับสูงแต่หากเข้าใกล้ 0 แสดงถึงความสัมพันธ์กันในระดับสูงแต่หากเข้าใกล้ 0 แสดงถึงความสัมพันธ์ในระดับน้อย

หรือไม่มีเลย สำหรับการพิจารณาค่าสัมประสิทธิ์สหสัมพันธ์ โดยทั่วไปอาจใช้เกณฑ์ดังนี้ (Hinkel D.E. 1998, p.118) แสดงดังตารางที่ 4.7

ตารางที่ 4.7 แสดงระดับความสัมพันธ์ของค่าสัมประสิทธิ์สหสัมพันธ์ (r)

ค่า r	ระดับความสัมพันธ์
0.90 – 1.00	มีความสัมพันธ์กันสูงมาก
0.70 – 0.90	มีความสัมพันธ์กันในระดับสูง
0.50 – 0.70	มีความสัมพันธ์กันในระดับปานกลาง
0.30 – 0.50	มีความสัมพันธ์กันในระดับต่ำ
0.00 – 0.30	มีความสัมพันธ์กันในระดับต่ำมาก

เครื่องหมาย +, - หน้าตัวเลขสัมประสิทธิ์สหสัมพันธ์ จะบอกถึงทิศทางของความสัมพันธ์ โดยที่หาก r มีเครื่องหมาย + หมายถึง การมีความสัมพันธ์ไปทิศทางเดียวกัน (ตัวแปรหนึ่งมีค่าสูงอีกตัวแปรหนึ่งจะมีค่าสูงด้วย) r มีเครื่องหมาย – หมายถึง การมีความสัมพันธ์ไปทิศทางตรงข้าม (ตัวแปรหนึ่งมีค่าสูงอีกตัวแปรหนึ่งจะมีค่าน้อย)

มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีสุรนารี

ตารางที่ 4.8 ผลการทดสอบ Correlation

		q	s	PHF	No.lane	divi	parking	NO.PT	comme	educat	Resside	reg_sign	Dist_1	Dist_2	Dis_Edu
q	Pearson Correlation	1	.541*	-.356	.818**	.894**	-.394	.363	-.303	-.058	-.656*	.436	.599*	.644*	-.039
	Sig. (2-tailed)		.046	.212	.000	.000	.164	.202	.292	.843	.011	.119	.024	.013	.894
	N	14	14	14	14	14	14	14	14	14	14	14	14	14	14
s	Pearson Correlation	.541*	1	-.520	.713**	.566*	-.431	.534*	-.193	-.370	-.298	.038	.280	.440	.289
	Sig. (2-tailed)	.046		.056	.004	.035	.124	.049	.510	.193	.302	.896	.332	.115	.316
	N	14	14	14	14	14	14	14	14	14	14	14	14	14	14
PHF	Pearson Correlation	-.356	-.520	1	-.347	-.266	-.011	-.326	.455	.240	.501	.591*	-.505	-.011	.168
	Sig. (2-tailed)	.212	.056		.224	.358	.969	.256	.102	.409	.068	.026	.066	.971	.566
	N	14	14	14	14	14	14	14	14	14	14	14	14	14	14
No.lane	Pearson Correlation	.818**	.713**	-.347	1	.930**	-.279	.598*	-.085	-.163	-.510	.372	.538*	.672**	.001
	Sig. (2-tailed)	.000	.004	.224		.000	.334	.024	.773	.577	.063	.190	.047	.008	.997
	N	14	14	14	14	14	14	14	14	14	14	14	14	14	14

ตารางที่ 4.8 ผลการทดสอบ Correlation (ต่อ)

		q	s	PHF	No.lane	divi	parking	NO.PT	comme	educat	Resside	reg_sign	Dist_1	Dist_2	Dis_Edu
divi	Pearson Correlation	.894**	.566*	-.266	.930**	1	-.300	.375	-.091	-.175	-.548*	.400	.657*	.790**	-.032
	Sig. (2-tailed)	.000	.035	.358	.000		.297	.187	.756	.549	.043	.156	.011	.001	.914
	N	14	14	14	14	14	14	14	14	14	14	14	14	14	14
parking	Pearson Correlation	-.394	-.431	-.011	-.279	-.300	1	-.054	.411	.175	.228	-.400	-.004	-.419	-.450
	Sig. (2-tailed)	.164	.124	.969	.334	.297		.856	.145	.549	.433	.156	.990	.136	.106
	N	14	14	14	14	14	14	14	14	14	14	14	14	14	14
NO.PT	Pearson Correlation	.363	.534*	-.326	.598*	.375	-.054	1	-.196	-.188	-.342	.214	.094	.333	-.131
	Sig. (2-tailed)	.202	.049	.256	.024	.187	.856		.503	.520	.231	.462	.749	.244	.655
	N	14	14	14	14	14	14	14	14	14	14	14	14	14	14
comme	Pearson Correlation	-.303	-.193	.455	-.085	-.091	.411	-.196	1	-.320	.750**	.091	-.297	.066	.434
	Sig. (2-tailed)	.292	.510	.102	.773	.756	.145	.503		.264	.002	.756	.302	.823	.121
	N	14	14	14	14	14	14	14	14	14	14	14	14	14	14

ตารางที่ 4.8 ผลการทดสอบ Correlation (ต่อ)

		q	s	PHF	No.lane	divi	parking	NO.PT	comme	educat	Resside	reg_sign	Dist_1	Dist_2	Dis_Edu
educat	Pearson Correlation	-.058	-.370	.240	-.163	-.175	.175	-.188	-.320	1	-.240	.175	-.208	-.444	-.539*
	Sig. (2-tailed)	.843	.193	.409	.577	.549	.549	.520	.264		.408	.549	.475	.112	.047
	N	14	14	14	14	14	14	14	14	14	14	14	14	14	14
Resside	Pearson Correlation	-.656*	-.298	.501	-.510	-.548*	.228	-.342	.750**	-.240	1	-.091	-.552*	-.261	.375
	Sig. (2-tailed)	.011	.302	.068	.063	.043	.433	.231	.002	.408		.756	.040	.367	.186
	N	14	14	14	14	14	14	14	14	14	14	14	14	14	14
reg_sign	Pearson Correlation	.436	.038	.591*	.372	.400	-.400	.214	.091	.175	-.091	1	-.163	.494	.202
	Sig. (2-tailed)	.119	.896	.026	.190	.156	.156	.462	.756	.549	.756		.577	.072	.489
	N	14	14	14	14	14	14	14	14	14	14	14	14	14	14
Dist_1	Pearson Correlation	.599*	.280	-.505	.538*	.657*	-.004	.094	-.297	-.208	-.552*	-.163	1	.291	-.416
	Sig. (2-tailed)	.024	.332	.066	.047	.011	.990	.749	.302	.475	.040	.577		.313	.139
	N	14	14	14	14	14	14	14	14	14	14	14	14	14	14

ตารางที่ 4.8 ผลการทดสอบ Correlation (ต่อ)

		q	s	PHF	No.lane	divi	parking	NO.PT	comme	educat	Resside	reg_sign	Dist_1	Dist_2	Dis_Edu
Dist_2	Pearson Correlation	.644*	.440	-.011	.672**	.790**	-.419	.333	.066	-.444	-.261	.494	.291	1	.269
	Sig. (2-tailed)	.013	.115	.971	.008	.001	.136	.244	.823	.112	.367	.072	.313		.353
	N	14	14	14	14	14	14	14	14	14	14	14	14	14	14
Dis_Edu (m)	Pearson Correlation	-.039	.289	.168	.001	-.032	-.450	-.131	.434	-.539*	.375	.202	-.416	.269	1
	Sig. (2-tailed)	.894	.316	.566	.997	.914	.106	.655	.121	.047	.186	.489	.139	.353	
	N	14	14	14	14	14	14	14	14	14	14	14	14	14	14

*. Correlation is significant at the 0.05 level

**. Correlation is significant at the 0.01 level

มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีสุรนารี

4.3.3 การวิเคราะห์ปัจจัยที่มีผลต่อความแตกต่างของเวลาที่มีปริมาณจราจรสูงสุดกับเวลาตั้งต้น เวลา 7.00 น.

ในการวิเคราะห์หาความสัมพันธ์ระหว่างความแตกต่างของเวลาที่มีปริมาณจราจรสูงสุดกับเวลาตั้งต้น เวลา 7.00 น. กับลักษณะทางกายภาพของถนน การใช้ประโยชน์ที่ดิน และปริมาณจราจรนั้น ใช้สมการถดถอยเชิงเส้นในการอธิบายความสัมพันธ์ โดยเริ่มจากกำหนดตัวแปรตาม จากนั้นทำการทดสอบความสัมพันธ์ของตัวแปรอิสระ แล้วกำหนดตัวแปรอิสระที่จะวิเคราะห์ แล้วเลือกรูปแบบสมการความถดถอยที่มีความเหมาะสม โดยคัดเลือกจากค่าสัมประสิทธิ์การตัดสินใจ (R^2) โดยจะเลือกรูปแบบสมการที่มีค่าสัมประสิทธิ์การตัดสินใจ (R^2) สูงที่สุด หรือในกรณีที่มีตัวแปรอิสระหลายตัวจะพิจารณาค่าสัมประสิทธิ์การตัดสินใจ (Adjust R^2) มากกว่าค่าสัมประสิทธิ์การตัดสินใจ (R^2)

ในการศึกษานี้ได้ทำการวิเคราะห์ความสัมพันธ์ด้วยสมการความถดถอยเชิงเส้นแบบพหุ (Multiple Linear Regression) ซึ่งจะอยู่ในรูปแบบสมการเชิงเส้น โดยก่อนการทดสอบต้องทำการวิเคราะห์ความสัมพันธ์ของตัวแปรอิสระเพื่อตรวจสอบสหสัมพันธ์ของตัวแปรอิสระ ดังหัวข้อ 4.3.1 แล้วนำตัวแปรเข้าแบบจำลองด้วยวิธี Enter จากนั้นวิเคราะห์แบบจำลอง แสดงผลดังตารางที่ 4.9 ถึง 4.11

4.3.3.1 ทางเลือกแบบจำลองที่ 1

จากการตรวจสอบค่าสหสัมพันธ์ของตัวแปรอิสระ พบว่าตัวแปรอิสระบางตัวมีความสัมพันธ์กันเอง ซึ่งอาจจะเกิดจากการใช้ตัวแปรอิสระมากเกินไป ทำให้ต้องมีการปรับแบบจำลองให้ความเหมาะสมด้วยการตัดตัวแปรบางตัวที่มีความสัมพันธ์ระหว่างกันที่ระดับนัยสำคัญ 0.05 (α=0.05) หรือที่ 95% ออกจากแบบจำลอง ทั้งนี้ต้องพิจารณาข้อมูลร่วมด้วย ซึ่งแบบจำลองที่ 1 มีตัวแปรอิสระที่พิจารณาได้แก่ ความเร็วเฉลี่ยแบบ Space Mean Speed (s) การใช้ประโยชน์ที่ดินด้านพาณิชย์ (comme) การใช้ประโยชน์ที่ดินด้านการศึกษา (educat) จำนวนของรถโดยสารสองแถว (No.PT) ค่าความแปรปรวนของกระแสจราจร (PHF) ระยะทางจากจุดสำรวจถึงจุดอ้างอิงที่ 1 ตลาดแม่กิมเฮง (Dist_1) และระยะทางจากจุดสำรวจถึงสถานศึกษาที่ใกล้ที่สุด (Dis_Edu) ซึ่งนำเข้าตัวแปรอิสระด้วยวิธี Enter แสดงผลการวิเคราะห์ดังตารางที่ 4.9

ตารางที่ 4.9 ผลการวิเคราะห์แบบจำลองที่ 1

Variable	Model 1		
	β	t	Sig.
Constant	107.999	3.767	0.009
q			
s	0.718	2.844	0.029
PHF	-50.193	-0.481	0.134
No.lane			
divi			
parking			
No.PT	-0.241	-3.457	0.014
comme	4.098	0.930	0.388
educat	-1.681	-0.152	0.884
Reside			
reg_sign			
Dist_1	-16.043	-2.883	0.028
Dist_2			
Dis_Edu	-0.040	-1.741	0.132
R^2	0.786		
Adjusted R^2	0.536		
F-test	3.143		

จากผลการวิเคราะห์แบบจำลองที่ 1 ได้ความสัมพันธ์เชิงเส้นดังนี้

Time_diff = 107.999+0.718s-0.241No.PT-16.043Dist_1-0.040Dis_Edu
-50.193PHF+4.098comme-1.681educat (4.1)

โดยที่

Time_diff คือ ความแตกต่างของเวลาเริ่มต้นที่ 7.00 ถึงช่วงเวลาสุดท้ายที่มีปริมาณจราจรสูงสุด หน่วยนาที

s คือ ความเร็วเฉลี่ยแบบ Space Mean Speed (SMS) หน่วย ก.ม./ชม

Comme	คือ	การใช้ประโยชน์ที่ดินด้านพาณิชย์
Educat	คือ	การใช้ประโยชน์ที่ดินด้านการศึกษา
No.PT	คือ	จำนวนของรถโดยสารสองแถวที่ผ่านจุดสำรวจ หน่วย คัน/ชม.
Dist_1	คือ	ระยะทางจากจุดสำรวจถึงจุดอ้างอิงที่ 1 (ตลาดแม่กิมเฮง) หน่วย ก.ม.
Dis_Edu	คือ	ระยะทางจากจุดสำรวจถึงสถานศึกษาที่ใกล้ที่สุด หน่วย เมตร
PHF	คือ	ค่าแปรปรวนของกระแสจราจร

จากผลการวิเคราะห์แบบจำลองที่ 1 พบว่ามีค่าสัมประสิทธิ์การตัดสินใจ (R^2) เท่ากับ 78.6% กล่าวคือตัวแปรความเร็วเฉลี่ยแบบ Space Mean Speed (s) การใช้ประโยชน์ที่ดินด้านพาณิชย์ (comme) การใช้ประโยชน์ที่ดินด้านการศึกษา (educat) จำนวนของรถโดยสารสองแถว (No.PT) ค่าความแปรปรวนของกระแสจราจร (PHF) ระยะทางจากจุดสำรวจถึงจุดอ้างอิงที่ 1 ตลาดแม่กิมเฮง (Dist_1) และระยะทางจากจุดสำรวจถึงสถานศึกษาที่ใกล้ที่สุด (Dis_Edu) สามารถอธิบายถึงความแตกต่างของเวลาที่มีปริมาณจราจรสูงสุด (time_diff) ได้ 78.6% และมีค่าสัมประสิทธิ์การตัดสินใจปรับแก้ (Adjust R^2) เท่ากับ 0.536 แต่เนื่องจากตัวแปรอิสระบางตัวมีความสัมพันธ์กับความแตกต่างของเวลาที่มีปริมาณจราจรสูงสุด (time_diff) อย่างไม่มีระดับนัยสำคัญที่ 0.05 (α=0.05) หรือมีความสัมพันธ์น้อยมากจึงต้องทำการปรับรูปแบบของสมการให้มีความเหมาะสม

4.3.3.2 ทางเลือกแบบจำลองที่ 2

แบบจำลองที่ 2 ได้ทำการปรับรูปแบบโดยตัดตัวแปรอิสระที่ไม่มีความสัมพันธ์กับความแตกต่างของเวลาที่มีปริมาณจราจรสูงสุด (time_diff) ที่ระดับนัยสำคัญที่ 0.05 (α=0.05) ทำให้แบบจำลองที่ 2 มีตัวแปรอิสระที่พิจารณา ได้แก่ ความเร็วเฉลี่ยแบบ Space Mean Speed (s) จำนวนรถโดยสารสองแถว (No.PT) ค่าความแปรปรวนของกระแสจราจร (PHF) ระยะทางจากจุดสำรวจถึงจุดอ้างอิงที่ 1 ตลาดแม่กิมเฮง (Dist_1) และระยะทางจากจุดสำรวจถึงสถานศึกษาที่ใกล้ที่สุด (Dis_Edu) แสดงผลการวิเคราะห์ดังตารางที่ 4.10

ตารางที่ 4.10 ผลการวิเคราะห์แบบจำลองที่ 2

Variable	Model 2		
	β	t	Sig.
Constant	99.791	3.871	0.005
q			
s	0.654	2.962	0.018
PHF	-42.764	-1.730	0.122
No.lane			
divi			
parking			
No.PT	-0.228	-3.920	0.004
comme			
educat			
Reside			
reg_sign			
Dist_1	-14.817	-3.505	0.008
Dist_2			
Dis_Edu	-0.030	-2.116	0.067
R^2	0.747		
Adjusted R^2	0.589		
F-test	4.720		

จากผลการวิเคราะห์แบบจำลองที่ 2 ได้ความสัมพันธ์เชิงเส้นดังนี้

$$Time_diff = 99.791+0.654s-0.228No.PT-14.817Dist_1-0.030Dis_Edu-42.764PHF \quad (4.2)$$

โดยที่

Time_diff คือ ความแตกต่างของเวลาเริ่มต้นที่ 7.00 ถึงช่วงเวลาสุดท้ายที่มีปริมาณจราจรสูงสุด หน่วยนาที

s คือ ความเร็วเฉลี่ยแบบ Space Mean Speed (sms) หน่วย ก.ม./ชม.

No.PT คือ จำนวนของรถโดยสารสองแถวที่ผ่านจุดสำรวจ หน่วย คัน/ชม.

Dist_1 คือ ระยะทางจากจุดสำรวจถึงจุดอ้างอิงที่ 1 (ตลาดแม่กิมเฮง) หน่วย ก.ม.

Dis_Edu คือ ระยะทางจากจุดสำรวจถึงสถานศึกษาที่ใกล้ที่สุด หน่วย เมตร

PHF คือ ค่าแปรปรวนของกระแสจราจร

จากผลการวิเคราะห์แบบจำลองที่ 2 นั้นพบว่ามีค่าสัมประสิทธิ์การตัดสินใจ (R^2) เท่ากับ 74.7% และมีค่าสัมประสิทธิ์การตัดสินใจปรับแก้ (Adjust R^2) เท่ากับ 0.58 แต่เนื่องจากตัวแปรอิสระบางตัวมีความสัมพันธ์กับความแตกต่างของเวลาที่มีปริมาณจราจรสูงสุด (time_diff) อย่างไม่มีระดับนัยสำคัญที่ 0.05 (α=0.05) กล่าวคือมีความสัมพันธ์น้อยมากจึงต้องทำการปรับรูปแบบของสมการให้มีความเหมาะสม

4.3.3.3 ทางเลือกแบบจำลองที่ 3

แบบจำลองที่ 3 ได้ทำการปรับรูปแบบโดยทำการตัดตัวแปรอิสระที่มีความสัมพันธ์กับความแตกต่างของเวลาที่มีปริมาณจราจรสูงสุด (time_diff) อย่างไม่มีระดับนัยสำคัญที่ 0.05 (α=0.05) ออก ทำให้แบบจำลองที่ 3 มีตัวแปรอิสระที่พิจารณาได้แก่ ความเร็วเฉลี่ยแบบ Space Mean Speed (s) จำนวนรถโดยสารสองแถว (No.PT) ระยะทางจากจุดสำรวจถึงจุดอ้างอิงที่ 1 ตลาดแม่กิมเฮง(Dist_1) และระยะทางจากจุดสำรวจถึงสถานศึกษาที่ใกล้ที่สุด(Dis_Edu) แสดงผลการวิเคราะห์ดังตารางที่ 4.11

มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีสุรนารี

ตารางที่ 4.11 ผลการวิเคราะห์แบบจำลองที่ 3

Variable	Model 3		
	β	t	Sig.
Constant	57.772	6.109	0.000
q			
s	0.008	3.547	0.006
PHF			
No.lane			
divi			
parking			
No.PT	-0.227	-3.523	0.006
comme			
educat			
Reside			
reg_sign			
Dist_1	-12.747	-2.845	0.019
Dist_2			
Dis_Edu	-0.035	-2.219	0.054
R^2	0.652		
Adjusted R^2	0.498		
F-test	4.218		

จากผลการวิเคราะห์แบบจำลองที่ 3 ได้ความสัมพันธ์เชิงเส้นดังนี้

$$Time_diff = 57.772+0.008s-0.227No.PT-12.747Dist_1-0.035Dis_Edu \quad (4.3)$$

โดยที่

Time_diff คือ ความแตกต่างของเวลาเริ่มต้นที่ 7.00 ถึงช่วงเวลาสุดท้ายที่มีปริมาณจราจรสูงสุด หน่วยนาที

s คือ ความเร็วเฉลี่ยแบบ Space Mean Speed (sms) หน่วย ก.ม./ชม.

No.PT คือ จำนวนของรถโดยสารสองแถวที่ผ่านจุดสำรวจ หน่วย คัน/ชม.

Dist_1 คือ ระยะทางจากจุดสำรวจถึงจุดอ้างอิงที่ 1 (ตลาดแม่กิมเฮง) หน่วย ก.ม.

Dis_Edu คือ ระยะทางจากจุดสำรวจถึงสถานศึกษาที่ใกล้ที่สุด หน่วย เมตร

จากผลการวิเคราะห์แบบจำลองที่ 3 พบว่าตัวแปรอิสระที่มีอิทธิพลต่อความแตกต่างของเวลาที่มีปริมาณจราจรสูงสุด (time_diff) อย่างมีระดับนัยสำคัญ 0.05 (α=0.05) ได้แก่ ความเร็วเฉลี่ยแบบ Space Mean Speed (s) จำนวนของรถโดยสารสองแถว (No.PT) ระยะทางจากจุดสำรวจถึงจุดอ้างอิงที่ 1 ตลาดแม่กิมเฮง (Dist_1) และระยะทางจากจุดสำรวจถึงสถานศึกษาที่ใกล้ที่สุด (Dis_Edu) ซึ่งมีค่าสัมประสิทธิ์การตัดสินใจ (R^2) เท่ากับ 65.2% และมีค่าสัมประสิทธิ์การตัดสินใจปรับแก้ (Adjust R^2) เท่ากับ 0.498

เมื่อทำการวิเคราะห์แบบจำลองทั้ง 3 รูปแบบ พบว่าแบบจำลองที่ 1 ตัวแปรอิสระมีความสัมพันธ์ระหว่างกันสูง (Multicolinearity) จึงแก้ปัญหาโดยการตัดตัวแปรอิสระที่เกิดปัญหา Multicolinearity ออกจากแบบจำลอง แล้ววิเคราะห์ผลดังแบบจำลองที่ 2 แต่เนื่องจากค่าในแบบจำลองไม่มีระดับนัยสำคัญทางสถิติที่ 0.05 จึงต้องทำการวิเคราะห์แบบจำลองที่ 3 แล้วเปรียบเทียบเลือกแบบจำลองที่ดีที่สุด ซึ่งจากการวิเคราะห์พบว่าแบบจำลองที่ 3 มีความเหมาะสม สามารถนำไปอธิบายถึงความสัมพันธ์ระหว่างความแตกต่างของเวลาที่มีปริมาณจราจรสูงสุดกับเวลาเริ่มต้นที่ 7.00 น โดยมีตัวแปรอิสระได้แก่ความเร็วเฉลี่ยแบบ Space Mean Speed (SMS) ระยะทางจากจุดสำรวจถึงจุดอ้างอิงที่ 1 (ตลาดแม่กิมเฮง) ระยะทางจากจุดสำรวจถึงสถานศึกษาที่ใกล้ที่สุด และจำนวนรถโดยสารสองแถว ซึ่งมีค่าสัมประสิทธิ์การตัดสินใจปรับแก้ (Adjusted R^2) เท่ากับ 0.498

จากเครื่องหมายค่าสัมประสิทธิ์ของตัวแปรอิสระทั้ง 4 ตัวนั้นพบว่าความเร็วเฉลี่ยแบบ Space Mean Speed (SMS) มีเครื่องหมายเป็นบวก แสดงว่ามีความสัมพันธ์กับความแตกต่างของเวลาที่มีปริมาณจราจรสูงสุดในทิศทางเดียวกัน กล่าวคือเมื่อความเร็วเฉลี่ยแบบ Space Mean Speed (SMS) มีค่ามากก็จะทำให้ระยะเวลาที่มีปริมาณจราจรสูงสุดออกห่างจากเวลาตั้งต้นที่ 7.00 น. มากขึ้นด้วย ส่วนจำนวนรถโดยสารสองแถว ระยะทางจากจุดสำรวจถึงจุดอ้างอิงที่ 1 (ตลาดแม่กิมเฮง) และระยะทางจากจุดสำรวจถึงสถานศึกษาที่ใกล้ที่สุด มีความสัมพันธ์ในทิศทางข้ามกับความแตกต่างของเวลาที่มีปริมาณจราจรสูงสุด กล่าวคือเมื่อจำนวนรถโดยสารสองแถวมากขึ้น ระยะทางจากจุดสำรวจถึงจุดอ้างอิงที่ 1 (ตลาดแม่กิมเฮง) มากขึ้น และระยะทางจากจุดสำรวจถึงสถานศึกษาที่ใกล้ที่สุดมากขึ้นจะส่งผลให้ความแตกต่างของระยะเวลาที่มีปริมาณจราจรสูงสุดนั้นใกล้เคียงกันมากขึ้น

บทที่ 5
สรุปผลและข้อเสนอแนะ

การสรุปผลการศึกษาจะบรรยายสรุปตามวัตถุประสงค์ของงานวิจัยประกอบไปด้วย (1) สภาพการจราจร (2) วิเคราะห์ตัวแปรด้านลักษณะทางกายภาพและข้อมูลปริมาณจราจรที่มีความสัมพันธ์กับความแตกต่างของเวลาที่มีปริมาณจราจรสูงสุด (3) ปัจจัยที่มีผลต่อการศึกษา (4) ข้อเสนอแนะของงานวิจัย และ (5) ประโยชน์ที่ได้รับ ซึ่งแสดงรายละเอียดดังในหัวข้อต่อไปนี้

5.1 สภาพการจราจร

จากการสำรวจข้อมูลด้านการจราจรที่จุดสำรวจในบริเวณเขตเทศบาลนคร นครราชสีมารวมทั้งสิ้น 14 จุด โดยข้อมูลที่พิจารณาประกอบด้วย ความเร็ว (กิโลเมตร/ชั่วโมง) และข้อมูลปริมาณจราจรสูงสุด (คัน/ชั่วโมง) สามารถสรุปได้ดังนี้

จากการสำรวจข้อมูลความเร็วของจุดสำรวจทั้ง 14 จุด พบว่าจุด MB1 มีความเร็วเฉลี่ยสูงสุด โดยมีค่าความเร็วเฉลี่ยเท่ากับ 70 กิโลเมตร/ชั่วโมง รองลงมาคือ MB2 มีค่าความเร็วเฉลี่ยเท่ากับ 55 กิโลเมตร/ชั่วโมง อันดับที่ 3 ได้แก่ MB12 และ MB13 มีค่าความเร็วเฉลี่ยเท่ากับ 50 กิโลเมตร/ชั่วโมง อันดับที่ 4 คือ MB14 มีค่าความเร็วเฉลี่ยเท่ากับ 45 กิโลเมตร/ชั่วโมง อันดับที่ 5 คือ MB4 มีค่าความเร็วเฉลี่ยเท่ากับ 40 กิโลเมตร/ชั่วโมง อันดับที่ 6 ได้แก่ MB3 MB5 และ MB6 มีค่าความเร็วเฉลี่ยเท่ากับ 35 กิโลเมตร/ชั่วโมง อันดับที่ 6 ได้แก่ MB9 MB10 และ MB11 มีค่าความเร็วเฉลี่ยเท่ากับ 30 กิโลเมตร/ชั่วโมง และอันดับสุดท้ายคือ MB8 มีค่าความเร็วเฉลี่ยเท่ากับ 25 กิโลเมตร/ชั่วโมง ซึ่งจากผลการสำรวจจะพบว่าจุดสำรวจที่อยู่บริเวณรอบนอกหรือจุดที่อยู่ไกลจากจุดศูนย์กลางเมืองหรือย่านการค้าเชิงพาณิชย์จะสามารถใช้ความเร็วได้สูงแล้วค่อย ๆ ลดลงตามระยะห่างจากศูนย์กลางเมือง และใช้ความเร็วได้ต่ำสุดในจุดที่อยู่บริเวณศูนย์กลางเมือง

จากการวิเคราะห์ค่าความแตกต่างของเวลาเริ่มต้น (7.00 น.) กับเวลาที่มีปริมาณจราจรสูงสุดพบว่าจุด MB14 MB2 MB5 และ MB10 มีค่าความแตกต่างของเวลาเริ่มต้น (7.00 น.) กับเวลาที่มีปริมาณจราจรสูงสุดใกล้เคียงกับเวลาเริ่มต้นมากที่สุดที่เวลา 7.35 น. โดยมีปริมาณจราจรเท่ากับ 300 คัน/ 5 นาที 261 คัน/ 5 นาที 79 คัน/ 5 นาที และ 76 คัน/ 5 นาที ตามลำดับ และจุดที่ค่าความแตกต่างของเวลาเริ่มต้น (7.00 น.) กับเวลาที่มีปริมาณจราจรสูงสุดรองลงมาที่เวลา 7.40 น.ได้แก่จุด MB3 MB7 และ MB11 โดยมีค่าปริมาณจราจรเท่ากับ 198 คัน/ 5 นาที 145 คัน/ 5 นาที และ 47 คัน/ 5 นาที ตามลำดับ อันดับ 3 ได้แก่ MB8 และ MB4 มีปริมาณจราจรสูงสุดที่เวลา 7.50 น.โดยมีค่าปริมาณจราจรเท่ากับ 123 คัน/ 5 นาที และ 79 คัน/ 5 นาที ตามลำดับ อันดับ 4 ได้แก่ MB1 MB13 และ MB12 มีปริมาณจราจรสูงสุดที่เวลา 7.55 น.โดยมีค่า

ปริมาณจราจรเท่ากับ 216 คัน/ 5 นาที 128 คัน/ 5 นาที และ 74 คัน/ 5 นาที ตามลำดับ และอันดับสุดท้ายคือ MB9 มีปริมาณจราจรสูงสุดที่เวลา 8.00 น. โดยมีค่าปริมาณจราจรเท่ากับ 71 คัน/ 5 นาที

เมื่อทำการวิเคราะห์ปริมาณจราจรในแต่ละจุด พบว่าจุดที่มีปริมาณจราจรสูงสุดในช่วงชั่วโมงเร่งด่วนเช้า เวลา 7.00 – 8.30 น. ได้แก่จุด MB14 บนทางหลวงหมายเลข 224 หน้าประตูพลแสน ซึ่งมีปริมาณจราจร 300 คัน/ 5 นาที รองลงมาคือจุด MB2 บนทางหลวงหมายเลข 224 หน้าธนาคารกรุงศรีอยุธยา ระหว่างสามแยกบิ๊กซีถึงแยกไอทีพลาซ่าโดยมีปริมาณจราจร 261 คัน/5 นาท ซึ่งเป็นจุดที่มีค่าความแตกต่างของเวลาเริ่มต้น (7.00 น.) กับเวลาที่มีปริมาณจราจรสูงสุดเท่ากับ 35 นาที กล่าวคือเป็นจุดที่มีปริมาณจราจรสูงสุดใกล้เคียงกับเวลาเริ่มต้นมากที่สุด ที่เวลา 7.35 น.

5.2 สรุปผลการวิเคราะห์ปัจจัยด้านลักษณะทางกายภาพ การใช้ประโยชน์ที่ดิน และข้อมูลปริมาณจราจรที่มีความสัมพันธ์กับความแตกต่างของเวลาที่มีปริมาณจราจรสูงสุด

จากการหาความสัมพันธ์ของตัวแปรด้านลักษณะทางกายภาพ การใช้ประโยชน์ที่ดิน และข้อมูลปริมาณจราจรต่อความแตกต่างของเวลาที่มีปริมาณจราจรสูงสุดได้ใช้สมการความถดถอยเชิงเส้นแบบพหุ (Multiple Linear Regression) โดยทำการพิจารณาจุดสำรวจ 14 จุด บนถนนในเขตเทศบาลนครนครราชสีมา ทำการศึกษาในช่วงชั่วโมงเร่งด่วนเช้าซึ่งมีความต้องการในการเดินทางเข้าสู่ย่านธุรกิจในเขตเมืองเป็นจำนวนมาก ซึ่งได้เลือกสมการที่จะมาอธิบายความสัมพันธ์ดังนี้

Time_diff = 57.772+0.008s-0.227No.PT-12.747Dist_1-0.035Dis_Edu

R^2 = 0.652

Adjust R^2 = 0.498

F = 4.218

สำหรับแบบจำลองนี้พบว่าตัวแปรที่มีนัยสำคัญ ได้แก่ ความเร็วเฉลี่ยแบบ Space Mean Speed (SMS) จำนวนรถโดยสารสองแถว ระยะทางจากจุดสำรวจถึงจุดอ้างอิงที่ 1 (ตลาดแม่กิมเฮง) และระยะทางจากจุดสำรวจถึงสถานศึกษาที่ใกล้ที่สุด เมื่อพิจารณาค่าสัมประสิทธิ์การตัดสินใจปรับแก้ (R^2) มีค่าเท่ากับ 0.498 ซึ่งถือว่าอยู่ในระดับที่ปานกลาง สามารถที่จะอธิบายความสัมพันธ์ของความแตกต่างของเวลาที่มีปริมาณจราจรสูงสุดดังกล่าวได้

5.3 ปัจจัยที่มีผลต่อการศึกษา

ในการศึกษานี้พบว่าปัจจัยที่ส่งต่อการศึกษาความสัมพันธ์ระหว่างปัจจัยด้านลักษณะทางกายภาพ การใช้ประโยชน์ที่ดิน และข้อมูลปริมาณจราจรต่อความแตกต่างของเวลาที่มีปริมาณจราจรสูงสุด สามารถสรุปได้ดังนี้

1. การเลือกจุดในการสำรวจซึ่งในการศึกษานี้ได้เลือกแบบเจาะจง โดยเลือกจุดสำรวจที่อยู่ภายในบริเวณเขตเทศบาลนคร นครราชสีมา ซึ่งจะแบ่งออกเป็นจุดที่อยู่บริเวณนอกคูเมืองและในเขตคูเมือง

โดยจุดสำรวจที่เลือกนั้นค่อนข้างมีลักษณะทางกายภาพที่ใกล้เคียงกัน ทำให้ข้อมูลที่ได้อาจไม่เป็นตัวแทนที่เหมาะสมมากนัก ส่งผลให้ปัจจัยด้านลักษณะกายภาพและการใช้ประโยชน์ที่ดินมีความสัมพันธ์ต่อความแตกต่างของเวลาที่มีปริมาณจราจรสูงสุดค่อนข้างน้อย

2. การกระจายตัวของจุดสำรวจน้อย เนื่องจากจุดสำรวจกระจุกตัวอยู่ในเขตเทศบาลนครนครราชสีมา ทำให้ลักษณะของข้อมูลไม่กระจายตัวและมี Range ของข้อมูลระยะทางจากจุดสำรวจถึงศูนย์ราชการ และระยะทางจากจุดสำรวจถึงสถานที่ศึกษาค่อนข้างน้อย

3. จำนวนตัวอย่างในการศึกษานี้มีค่อนข้างน้อย ทำให้การผลการวิเคราะห์ที่ออกมานั้นไม่ได้แสดงความสัมพันธ์อย่างตัวแปรอิสระและตัวแปรตามได้อย่างเที่ยงตรง และส่งผลให้เกิดความคลาดเคลื่อนในการวิจัยดังกล่าว

4. การเลือกตัวแปรในการศึกษานี้มีทั้งตัวแปร Static และ Dynamic โดยทำการพิจารณาตัวแปรคงที่ (Static) ได้แก่ ลักษณะกายภาพ และการใช้ประโยชน์ที่ดิน ซึ่งข้อมูลเชิงแบ่งกลุ่ม (Nominal Scale) นำมาแปลงเป็นตัวแปรหุ่น (Dummy variable) ส่วนตัวแปรเคลื่อนไหว (Dynamic) ได้แก่ ข้อมูลทางด้านการจราจร ได้แก่ ความเร็ว ปริมาณจราจร (คัน/ชั่วโมง) ซึ่งเป็นข้อมูลสเกลอัตราส่วน (Ratio Scale) โดยในการพิจารณาตัวแปรจะให้ความสำคัญกับตัวแปรคงที่ (Static) แต่เนื่องจากข้อมูลมีลักษณะใกล้เคียงกันไม่กระจายตัวจึงทำให้ค่าที่ได้มีความคลาดเคลื่อนและตัวแปรคงที่มีความสัมพันธ์กับความแตกต่างของเวลาที่มีปริมาณจราจรสูงสุดน้อยมาก

5.4 ข้อเสนอแนะ

จากการศึกษาและทำงานวิจัยครั้งนี้ ผู้ทำวิจัยมีข้อเสนอแนะเพื่อประโยชน์ต่อการศึกษาสำหรับการเดินทางในเขตเทศบาลนครนครราชสีมาในอนาคต โดยมีข้อเสนอแนะดังนี้

1. ควรทำการศึกษาในช่วงเวลา เช้า-เย็น เพื่อเปรียบเทียบปัจจัยที่ส่งผลต่อความแตกต่างของเวลาที่มีปริมาณจราจรสูงสุด เพื่อการวางแผนการจัดการการเดินทางในลำดับต่อไป

2. การเก็บข้อมูลความเร็วของจุดสำรวจควรเก็บในช่วงเวลาที่มีปริมาณจราจรสูงสุดของแต่ละจุด เพื่อการเปรียบเทียบผลของความเร็วที่มีต่อความแตกต่างของเวลาที่มีปริมาณจราจรสูงสุดได้ดียิ่งขึ้น

3. ควรกระจายจุดศึกษาให้ครอบคลุมขึ้นโดยอาจจะทำการสำรวจในตำบลจอหอ ตำบลหัวทะเล และตำบลบ้านใหม่ เป็นต้น เพื่อให้มี Range ของข้อมูลกว้างขึ้นและลักษณะข้อมูลที่ได้มีความแตกต่างกัน

4. พิจารณาตัวแปรอิงกับลักษณะกายภาพหรือปริมาณที่ไม่เปลี่ยนแปลงตามเวลาเพื่อสามารถนำไปประยุกต์ใช้ในพื้นที่อื่นได้

5.5 ประโยชน์ที่ได้รับ

จากความสัมพันธ์ระหว่างปัจจัยด้านลักษณะกายภาพ การใช้ประโยชน์ที่ดิน และปริมาณจราจรกับความแตกต่างของเวลาที่มีปริมาณจราจรสูงสุด สามารถสรุปประโยชน์ในการศึกษาได้ดังนี้

1. สามารถนำไปประยุกต์หาชั่วโมงเร่งด่วนของจุดที่สนใจ เพื่อนำไปวางแผนในการบริหารจัดการความต้องการในการเดินทางภายในเขตเทศบาลในชั่วโมงเร่งด่วนได้

2. สามารถนำไปใช้ในการปรับเลื่อนความต้องการเดินทาง (Shift the temporal distribution of the demand) ในจุดที่มีความหนาแน่น ยกตัวอย่างเช่น การปรับเลื่อนเวลาการเข้าทำงานของบริษัทและสถานที่ราชการที่อยู่ในเขตย่านธุรกิจให้มีความแตกต่างกัน เพื่อลดความต้องการในการเดินทางในช่วงเวลาเดียวกัน

มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีสุรนารี

รายการอ้างอิง

สำนักงานคลังจังหวัดนครราชสีมา. (2555). **รายงานภาวะเศรษฐกิจการคลังจังหวัดนครราชสีมา ไตรมาสที่ 1/2555.**

สำนักงานสถิติจังหวัดนครราชสีมา. (2555).**สถิติจากการสำมะโน/สำรวจ, อัตราการเพิ่มของประชากร จำแนกตามอำเภอ พ.ศ.2543-พ.ศ.2553** [ออนไลน์].ได้จาก : http://nkrat.nso.go.th/nso/project/search/index.jsp?province_id=67.

ยอดพล ธนาบริบูรณ์. (2542). **การจัดการปริมาณการจราจรและการจัดการการจราจร**.สถาบันเทคโนโลยีแห่งเอเชียกระทรวงคมนาคม, ก. (2551). คู่มือมาตรฐานความปลอดภัยในการจัดการจราจรบนทางหลวงชนบท.

วิโรจน์ รุโจปการ. (2544). **การวางแผนการขนส่งเขตเมือง**. ภาควิชาวิศวกรรมโยธา คณะวิศวกรรมศาสตร์ มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์ กรุงเทพฯ.

มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีสุรนารี, (2547). **โครงการศึกษาจัดทำแผนแม่บทด้านจราจรและขนส่งเมืองในภูมิภาค : จังหวัดฉะเชิงเทรา.** รายงานการวิจัย, สำนักงานนโยบายและแผนการขนส่งและจราจร

สุรเมศวร์ พิริยะวัฒน์. (2551). **การควบคุมความต้องการเดินทางและการจัดการการจราจร (Travel Demand Management and Traffic Management).** ในเอกสารประกอบการสอนวิชาวิศวกรรมขนส่ง (Transportation Engineering), ภาควิชาวิศวกรรมโยธา มหาวิทยาลัยบูรพา, หน้า 301-362.

กัลยา วานิชย์บัญชา. (2546). **การใช้ Spss for windows ในการวิเคราะห์ข้อมูล**, กรุงเทพมหานคร: สำนักพิมพ์จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย.

Alisar Aoun, et al. (2013). **Reducing Parking Demand and Traffic Congestion at the American University of Beirut.** Transport Policy, 2013, 25, 52-60.

Peng Hu, Lu Huapu. (2007). **Study on the Impacts of Urban Density on the Travel Demand Using GIS Spatial Analysis.** Journal of Transportation System Engineering and Information Technology, 2007, 7(4), 90-95

Daniel A. Badoe and Eric J. Miller. (2000). **Transportation-land-use interaction: Empirical findings in North America, and Their Implications for Modeling.** Transportation Research Part D 5 (2000), 235-263

Ayadh, M. T. (1986). **Influence of the city Geometric Features on the Two Fluid Model Parameters.** M.S. Thesis, Virginia Polytechnic Institute and State University.

Nicholas J. Garber and Lester A. Hoel. (2010). **Traffic and Highway Engineering**. 4th edition. Toronto : Cengage Learning

AUSTROADS. (2001). **Guide to Traffic Engineering Practice Part. 1 Traffic Flow.** Sydney : AUSTROADS

AUSTROADS. (2001). **Guide to Traffic Engineering Practice Part. 3 Traffic Studies.** Sydney : AUSTROADS

มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีสุรนารี

ภาคผนวก ก

ผลการวิเคราะห์ความสัมพันธ์ระหว่างตัวแปรลักษณะทางกายภาพ การใช้ประโยชน์ที่ดิน และข้อมูลปริมาณจราจร

มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีสุรนารี

Correlations

		q	s	PHF	No.lane	divi	parking	NO.PT	comme	educat	Resside	reg_sign	Dist_1	Dist_2	Dis_Edu
q	Pearson Correlation	1	.541*	-.356	.818**	.894**	-.394	.363	-.303	-.058	-.656*	.436	.599*	.644*	-.039
	Sig. (2-tailed)		.046	.212	.000	.000	.164	.202	.292	.843	.011	.119	.024	.013	.894
	N	14	14	14	14	14	14	14	14	14	14	14	14	14	14
s	Pearson Correlation	.541*	1	-.520	.713**	.566*	-.431	.534*	-.193	-.370	-.298	.038	.280	.440	.289
	Sig. (2-tailed)	.046		.056	.004	.035	.124	.049	.510	.193	.302	.896	.332	.115	.316
	N	14	14	14	14	14	14	14	14	14	14	14	14	14	14
PHF	Pearson Correlation	-.356	-.520	1	-.347	-.266	-.011	-.326	.455	.240	.501	.591*	-.505	-.011	.168
	Sig. (2-tailed)	.212	.056		.224	.358	.969	.256	.102	.409	.068	.026	.066	.971	.566
	N	14	14	14	14	14	14	14	14	14	14	14	14	14	14
No.lane	Pearson Correlation	.818**	.713**	-.347	1	.930**	-.279	.598*	-.085	-.163	-.510	.372	.538*	.672**	.001
	Sig. (2-tailed)	.000	.004	.224		.000	.334	.024	.773	.577	.063	.190	.047	.008	.997
	N	14	14	14	14	14	14	14	14	14	14	14	14	14	14

Correlations

		q	s	PHF	No.lane	divi	parking	NO.PT	comme	educat	Resside	reg_sign	Dist_1	Dist_2	Dis_Edu
divi	Pearson Correlation	.894**	.566*	-.266	.930**	1	-.300	.375	-.091	-.175	-.548*	.400	.657*	.790**	-.032
	Sig. (2-tailed)	.000	.035	.358	.000		.297	.187	.756	.549	.043	.156	.011	.001	.914
	N	14	14	14	14	14	14	14	14	14	14	14	14	14	14
parking	Pearson Correlation	-.394	-.431	-.011	-.279	-.300	1	-.054	.411	.175	.228	-.400	-.004	-.419	-.450
	Sig. (2-tailed)	.164	.124	.969	.334	.297		.856	.145	.549	.433	.156	.990	.136	.106
	N	14	14	14	14	14	14	14	14	14	14	14	14	14	14
NO.PT	Pearson Correlation	.363	.534*	-.326	.598*	.375	-.054	1	-.196	-.188	-.342	.214	.094	.333	-.131
	Sig. (2-tailed)	.202	.049	.256	.024	.187	.856		.503	.520	.231	.462	.749	.244	.655
	N	14	14	14	14	14	14	14	14	14	14	14	14	14	14
comme	Pearson Correlation	-.303	-.193	.455	-.085	-.091	.411	-.196	1	-.320	.750**	.091	-.297	.066	.434
	Sig. (2-tailed)	.292	.510	.102	.773	.756	.145	.503		.264	.002	.756	.302	.823	.121
	N	14	14	14	14	14	14	14	14	14	14	14	14	14	14

Correlations

		q	s	PHF	No.lane	divi	parking	NO.PT	comme	educat	Resside	reg_sign	Dist_1	Dist_2	Dis_Edu
educat	Pearson Correlation	-.058	-.370	.240	-.163	-.175	.175	-.188	-.320	1	-.240	.175	-.208	-.444	-.539*
	Sig. (2-tailed)	.843	.193	.409	.577	.549	.549	.520	.264		.408	.549	.475	.112	.047
	N	14	14	14	14	14	14	14	14	14	14	14	14	14	14
Resside	Pearson Correlation	-.656*	-.298	.501	-.510	-.548*	.228	-.342	.750**	-.240	1	-.091	-.552*	-.261	.375
	Sig. (2-tailed)	.011	.302	.068	.063	.043	.433	.231	.002	.408		.756	.040	.367	.186
	N	14	14	14	14	14	14	14	14	14	14	14	14	14	14
reg_sign	Pearson Correlation	.436	.038	.591*	.372	.400	-.400	.214	.091	.175	-.091	1	-.163	.494	.202
	Sig. (2-tailed)	.119	.896	.026	.190	.156	.156	.462	.756	.549	.756		.577	.072	.489
	N	14	14	14	14	14	14	14	14	14	14	14	14	14	14
Dist_1	Pearson Correlation	.599*	.280	-.505	.538*	.657*	-.004	.094	-.297	-.208	-.552*	-.163	1	.291	-.416
	Sig. (2-tailed)	.024	.332	.066	.047	.011	.990	.749	.302	.475	.040	.577		.313	.139
	N	14	14	14	14	14	14	14	14	14	14	14	14	14	14

Correlations

		q	s	PHF	No.lane	divi	parking	NO.PT	comme	educat	Resside	reg_sign	Dist_1	Dist_2	Dis_Edu
Dist_2	Pearson Correlation	.644*	.440	-.011	.672**	.790**	-.419	.333	.066	-.444	-.261	.494	.291	1	.269
	Sig. (2-tailed)	.013	.115	.971	.008	.001	.136	.244	.823	.112	.367	.072	.313		.353
	N	14	14	14	14	14	14	14	14	14	14	14	14	14	14
Dis_Edu (m)	Pearson Correlation	-.039	.289	.168	.001	-.032	-.450	-.131	.434	-.539*	.375	.202	-.416	.269	1
	Sig. (2-tailed)	.894	.316	.566	.997	.914	.106	.655	.121	.047	.186	.489	.139	.353	
	N	14	14	14	14	14	14	14	14	14	14	14	14	14	14

*. Correlation is significant at the 0.05 level

**. Correlation is significant at the 0.01 level

มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีสุรนารี

ภาคผนวก ข

ผลการวิเคราะห์แบบจำลอง

Model 1

Variables Entered/Removed[b]

Model	Variables Entered	Variables Removed	Method
1	Dis_Edu (m), NO.PT, PHF, comme, Dist_1, educat, s[a]	.	Enter

a. All requested variables entered.

b. Dependent Variable: time_diff

Model Summary

Model	R	R Square	Adjusted R Square	Std. Error of the Estimate
1	.886[a]	.786	.536	6.124

a. Predictors: (Constant), Dis_Edu , NO.PT, PHF, comme, Dist_1, educat, s

ANOVA[b]

Model		Sum of Squares	df	Mean Square	F	Sig.
1	Regression	825.016	7	117.859	3.143	.092[a]
	Residual	224.984	6	37.497		
	Total	1050.000	13			

a. Predictors: (Constant), Dis_Edu (m), NO.PT, PHF, comme, Dist_1, educat, s

b. Dependent Variable: time_diff

Coefficients[a]

Model		Unstandardized Coefficients		Standardized Coefficients	t	Sig.
		B	Std. Error	Beta		
1	(Constant)	107.999	28.668		3.767	.009
	s	.718	.252	.977	2.844	.029
	NO.PT	-.241	.070	-.984	-3.457	.014
	comme	4.098	4.408	.234	.930	.388
	educat	-1.681	11.039	-.050	-.152	.884
	Dist_1	-16.043	5.565	-.923	-2.883	.028
	PHF	-50.193	28.944	-.481	-1.734	.134
	Dis_Edu (m)	-.040	.023	-.714	-1.741	.132

a. Dependent Variable: time_diff

มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีสุรนารี

Model 2

Variables Entered/Removed[b]

Model	Variables Entered	Variables Removed	Method
1	NO.PT, Dist_1, Dis_Edu (m), PHF, s[a]	.	Enter

a. All requested variables entered.

b. Dependent Variable: time_diff

Model Summary

Model	R	R Square	Adjusted R Square	Std. Error of the Estimate
1	.864[a]	.747	.589	5.764

a. Predictors: (Constant), NO.PT, Dist_1, Dis_Edu (m), PHF, s

ANOVA[b]

Model		Sum of Squares	df	Mean Square	F	Sig.
1	Regression	784.186	5	156.837	4.720	.026[a]
	Residual	265.814	8	33.227		
	Total	1050.000	13			

a. Predictors: (Constant), NO.PT, Dist_1, Dis_Edu (m), PHF, s

b. Dependent Variable: time_diff

Coefficients[a]

Model		Unstandardized Coefficients		Standardized Coefficients	t	Sig.
		B	Std. Error	Beta		
1	(Constant)	99.791	25.778		3.871	.005
	s	.654	.221	.889	2.962	.018
	Dis_Edu (m)	-.030	.014	-.536	-2.116	.067
	Dist_1	-14.817	4.227	-.853	-3.505	.008
	PHF	-42.764	24.721	-.409	-1.730	.122
	NO.PT	-.228	.058	-.934	-3.920	.004

a. Dependent Variable: time_diff

มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีสุรนารี

Model 3

Variables Entered/Removed[b]

Model	Variables Entered	Variables Removed	Method
1	NO.PT, Dist_1, Dis_Edu (m), s[a]	.	Enter

a. All requested variables entered.

b. Dependent Variable: time_diff

Model Summary

Model	R	R Square	Adjusted R Square	Std. Error of the Estimate
1	.808[a]	.652	.498	6.370

a. Predictors: (Constant), NO.PT, Dist_1, Dis_Edu (m), s

ANOVA[b]

Model		Sum of Squares	df	Mean Square	F	Sig.
1	Regression	684.758	4	171.189	4.218	.034[a]
	Residual	365.242	9	40.582		
	Total	1050.000	13			

a. Predictors: (Constant), NO.PT, Dist_1, Dis_Edu (m), s

b. Dependent Variable: time_diff

Coefficients[a]

Model		Unstandardized Coefficients		Standardized Coefficients	t	Sig.
		B	Std. Error	Beta		
1	(Constant)	57.722	9.449		6.109	.000
	s	.800	.225	1.088	3.547	.006
	Dis_Edu (m)	-.035	.016	-.612	-2.219	.054
	Dist_1	-12.747	4.480	-.734	-2.845	.019
	NO.PT	-.227	.064	-.927	-3.523	.006

a. Dependent Variable: time_diff

มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีสุรนารี

ภาคผนวก ค

บทความวิจัยที่ตีพิมพ์ในวารสารวิชาการ

มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีสุรนารี

รายชื่อบทความที่ได้รับการตีพิมพ์ระหว่างการศึกษา

กฤษฎา นามฉิมพลี, ศิรดล ศิริธร (2555). **ปัจจัยที่มีอิทธิพลต่อการเดินทางเข้าสู่ย่านธุรกิจในชั่วโมงเร่งด่วนสูงสุดเช้า : กรณีศึกษาจังหวัดนครราชสีมา**.วารสารวิชาการครุศาสตร์อุตสาหกรรมพระจอมเกล้าพระนครเหนือ.วารสารปีที่ 5. ฉบับที่ 1 มกราคม – มิถุนายน 2557.

ปัจจัยที่มีอิทธิพลต่อการเดินทางเข้าสู่ย่านธุรกิจในชั่วโมงเร่งด่วนสูงสุดเช้า : กรณีศึกษาจังหวัดนครราชสีมา

กฤษฎา นามฉิมพลี[1*] และ ศิรดล ศิริธร[2]

บทคัดย่อ:

งานวิจัยนี้เพื่อหาความสัมพันธ์ระหว่างปัจจัยทางด้านกายภาพ การใช้ประโยชน์ที่ดินและข้อมูลปริมาณจราจรกับความแตกต่างของเวลาที่มีปริมาณจราจรสูงสุดกับเวลาตั้งต้น เวลา 7.00 น. เพื่อหาปัจจัยที่ส่งผลต่อความแตกต่างของเวลาที่มีปริมาณจราจรสูงสุด การศึกษานี้ได้ทำการคัดเลือกจุดสำรวจรวมทั้งสิ้น 14 จุด ภายในเขตเทศบาลนครนครราชสีมา ใช้การวิเคราะห์ทางสถิติด้วยสมการเชิงเส้นแบบพหุ (Multiple linear Regression) วิเคราะห์หาความสัมพันธ์ระหว่างปัจจัยทางด้านกายภาพ การใช้ประโยชน์ที่ดินและข้อมูลปริมาณจราจรกับความแตกต่างของเวลาที่มีปริมาณจราจรสูงสุดกับเวลาตั้งต้น เวลา 7.00 น. ซึ่งจากผลการวิเคราะห์พบว่า ปัจจัยทางด้านกายภาพและการใช้ประโยชน์ที่ดินส่งผลต่อความแตกต่างของเวลาที่มีปริมาณจราจรสูงสุดน้อยมาก ส่วนปัจจัยที่มีอิทธิพลต่อความแตกต่างของเวลาที่มีปริมาณจราจรสูงสุดต่อที่ส่งผลได้แก่ ความเร็วเฉลี่ยของระยะทาง (Space Mean Speed) ระยะทางจากจุดสำรวจถึงจุดอ้างอิงที่ 1 (ตลาดแม่กิมเฮง) ระยะทางจากจุดสำรวจถึงสถานศึกษาที่ใกล้ที่สุด และจำนวนรถโดยสาร ซึ่งมีค่าสัมประสิทธิ์การตัดสินใจปรับแก้ (Adjust R^2) เท่ากับ 0.498

คำสำคัญ : ปริมาณจราจรสูงสุด, การวิเคราะห์ความถดถอยเชิงพหุ, ความเร็ว, ชั่วโมงเร่งด่วน, การใช้ประโยชน์ที่ดิน

มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีสุรนารี

[1] นักศึกษาปริญญาโท, สาขาวิชาวิศวกรรมขนส่ง สำนักวิชาวิศวกรรมศาสตร์ มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีสุรนารี

[2] อาจารย์, สาขาวิชาวิศวกรรมขนส่ง สำนักวิชาวิศวกรรมศาสตร์ มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีสุรนารี

* ผู้นิพนธ์ประสานงาน

Factors Influencing Peak Traffic Volume Duration during the Morning Peak Hour: A Case Study of Nakhon Ratchasima

Krissada Namchimplee[1*] and Siradol Siridhara[2]

ABSTRACT:

The main purpose of this research was to study factors influencing traffic density at peak hour in the morning. These factors included location, land use, and other traffic characteristics which were hypothesized to influence the peak time of traffic density comparing to reference time at 7.00 A.M. This research was conducted base on observation at 14 selected areas in Nakorn Ratchasima Municipality. Multiple Linear Regression technique was used to analyze relation between these physical and traffic characteristics and peak time of street traffic. The research showed that physical factors and land use had little influence over time difference toward traffic density period. On the contrary, the main factors influencing time difference toward highest traffic density period were space mean speed, distance from observed point to the first reference point (Mae Kim Heng market), distance from observed point to the nearest education institute, and number of public transportation with estimated adjusted coefficient of determination (adjusted R^2) at 0.498.

Keyword : Peak Traffic Volume, Multiple Regression Analysis, Speed, Peak Hour, Land Use

มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีสุรนารี

[1] Master Degree Student, Department of Transportation Engineering, Suranaree University of Technology

[2] Lecturer, Department of Transportation Engineering, Suranaree University of Technology

* Corresponding Author

1. บทนำ

จังหวัดนครราชสีมาเป็นเสมือนประตูที่เชื่อมโยงระหว่าง กรุงเทพมหานคร ภาคกลาง ภาคเหนือ และภาคใต้ เข้ากับจังหวัดต่าง ๆ ในภาคตะวันออกเฉียงเหนือ ทำให้มีประชาชนเดินทางสัญจรผ่านเส้นทางภายในจังหวัดนครราชสีมาเป็นจำนวนมาก ประกอบกับเศรษฐกิจมีการขยายตัวโดยในปี พ.ศ. 2554 มีแนวโน้มเพิ่มขึ้นจากปี พ.ศ. 2553 ทั้งในภาคอุตสาหกรรม ภาคการเกษตร และภาคการขนส่ง คิดเป็นร้อยละ23.01 21.91 และ 14.52 ตามลำดับ [1] นอกจากนี้ยังมีจำนวนประชากรเพิ่มขึ้นอย่างรวดเร็ว เนื่องจากปริมาณแรงงานในชนบทได้อพยพเข้ามาในเขตอำเภอเมือง เพื่อตั้งถิ่นฐานและประกอบอาชีพในเมืองมากขึ้นทำให้อำเภอเมืองที่มีอัตราการเพิ่มขึ้นร้อยละ 3.25 [2] ขณะเดียวกันก็มีโรงงานอุตสาหกรรมต่าง ๆ เข้ามาตั้งฐานการผลิต และมีการขยายฐานการลงทุนของบริษัทต่าง ๆ เพื่อการผลิตอุตสาหกรรมและบริการต่าง ๆ ซึ่งทำให้เกิดการขยายตัวอย่างรวดเร็วทำให้มีความต้องการใช้ที่อยู่อาศัยเพิ่มมากขึ้น ทำให้เกิดความหนาแน่นแออัด และมีความต้องการในการเดินทางเพิ่มสูงขึ้น ปัญหาดังกล่าวส่งผลให้มีการจราจรติดขัดในเขตอำเภอเมือง นอกจากนี้ยังส่งผลกระทบกับเศรษฐกิจ สังคม สิ่งแวดล้อมและวิถีชีวิตของประชนเป็นอย่างมาก

ปัญหาการจราจรในเขตเมืองส่วนใหญ่เกิดจากความไม่สมดุลของความต้องการเดินทาง (Travel Demand) ที่มากเกินกว่าความสามารถของระบบขนส่ง (Capacity) ที่มีอยู่จะรองรับได้ [3] ดังนั้นการทำให้ปัญหาดังกล่าวหมดไปนั้น สามารถจัดทำได้โดยการควบคุมความต้องการเดินทางในช่วงเวลาหนึ่ง ๆ ไม่ให้เกินความสามารถในการรองรับความต้องการเดินทางของระบบขนส่ง เทคนิคที่นิยมใช้ในการควบคุมความต้องการเดินทางดังกล่าว ได้แก่ การจัดการความต้องการเดินทาง (Travel Demand Management, TDM) โดยทั่วไป TDM คือ วิธีการหรือกระบวนการที่ใช้เพื่อลดปริมาณการเดินทางโดยใช้มาตรการเพื่อทำให้การเดินทางด้วยรถยนต์ส่วนบุคคลยากขึ้น หรือเพื่อเพิ่มทางเลือกในการเดินทาง โดยมุ่งหวังให้เกิดการเปลี่ยนแปลงพฤติกรรมการเดินทางของผู้ใช้รถยนต์ส่วนบุคคลให้เปลี่ยนมาใช้ระบบขนส่งอื่น ๆ ที่สามารถเคลื่อนย้ายผู้โดยสารได้จำนวนมาก (ระบบขนส่งสาธารณะ) หรือระบบขนส่งที่ใช้พื้นที่ถนนน้อย (การเดินและจักรยาน) เพื่อลดการติดขัดของยานพาหนะและทำให้โครงข่ายถนนสามารถรองรับการให้บริการผู้เดินทางได้อย่างมีประสิทธิภาพ เช่นการศึกษาของ Aoun, A. et al. [4] ได้ศึกษาการลดความต้องการที่จอดรถและการจราจรแออัดที่มหาวิทยาลัยอเมริกันในเบรุต (American University of Beirut,AUB) โดยใช้วิธีจัดการความต้องการการเดินทาง (TDM) ผลปรากฏว่า การขยายอุปทานที่จอดรถไม่ได้เป็นทางออกในระยะยาว และยังส่งผลให้เกิดปัญหาการจราจรติดขัดและดึงดูดให้ผู้ขับขี่ใช้รถยนต์มากขึ้น จึงได้เสนอการใช้แท็กซี่ร่วมกันแบบไดนามิกซึ่งมีอัตราการเช่ารถแท็กซี่ในอัตราที่สูงและลดราคาค่าโดยสารขนส่งสาธารณะและไม่จำกัดการเข้าถึง

นอกจากนี้ยังมีวิธีการลดความต้องการในการเดินทางด้วยระบบการเก็บค่าจราจรแออัด (Congestion Pricing).ในการเก็บเงินค่าเข้าพื้นที่ ยกตัวอย่างเช่น การศึกษาของ Cain, A *et al* [5] ได้ศึกษาการกระจายความต้องการในการเดินทางในช่วงเวลาหนึ่งด้วยการเก็บเงินค่าจราจรหนาแน่น (Congestion Pricing) ในฟลอริดา ผลปรากฏว่าความยืดหยุ่นของราคาต่อความต้องการในการเดินทางเท่ากับ -0.03 ถึง -0.36 ช่วงที่มีผลกระทบสูงสุดคือช่วงสูงสุดเช้า (Morning peak)

การศึกษาวิจัยเกี่ยวกับปัจจัยที่มีอิทธิพลต่อการเดินทางเข้าสู่ย่านธุรกิจในช่วงชั่วโมงเร่งด่วนเช้า ในเขตเทศบาลนครนครราชสีมา ได้เลือกทำการศึกษาในช่วงเช้าเนื่องจากมีกิจกรรมที่ก่อให้เกิดการเดินทางเข้าสู่พื้นที่ในเขตเมืองเป็นจำนวนมาก เช่น การเดินทางไปยังโรงเรียน ตลาด สถานที่ราชการ เป็นต้น การศึกษานี้จะพิจารณาปัจจัยด้านลักษณะทางกายภาพและข้อมูลปริมาณจราจรซึ่งทำการนับปริมาณจราจรสูงสุดในช่วงเช้าซึ่งการนับปริมาณจราจรวิธีนี้สามารถลดความผิดพลาดของการทำนาย AADT ได้ 1 ใน 4 หรือสามารถทำนายการนับ 24 ชั่วโมงที่สถานีหรือจุดนั้นได้

[6] ซึ่งผลดังกล่าวจะเป็นประโยชน์ในการแก้ไขปัญหาจราจรในอนาคต

งานวิจัยนี้มีวัตถุประสงค์ เพื่อศึกษาปัจจัยด้านด้านลักษณะทางกายภาพและข้อมูลปริมาณจราจรที่มีความสัมพันธ์กับความแตกต่างของเวลาที่มีปริมาณจราจรสูงสุด และเพื่อเป็นแนวทางในการวิเคราะห์ลักษณะจราจรในชั่วโมงเร่งด่วนสูงสุดเช้าของเขตเทศบาลนครนครราชสีมา

ขอบเขตของงานวิจัยนี้จะทำการศึกษาในเขตเทศบาลนครนครราชสีมา

2. ทฤษฎีที่เกี่ยวข้อง

2.1 การวิเคราะห์ความถดถอย

การวิเคราะห์ความถดถอยเชิงพหุ (Multiple Regression Analysis) เป็นการศึกษาความสัมพันธ์ระหว่างตัวแปรตาม 1 ตัวแปร กับ ตัวแปรอิสระตั้งแต่ 1 ตัวแปรขึ้นไปโดยมีวัตถุประสงค์เพื่อประมาณการค่าของตัวแปรตามเมื่อได้ทราบค่าของตัวแปรอิสระแล้ว โดยสามารถเขียนเป็นสมการได้ดังนี้ [7]

$$Y = \beta_0 + \beta_1 X_1 + \beta_2 X_2 + ... + \beta_n X_n \quad (1)$$

โดยที่ Y คือ ตัวแปรตาม (Dependent Variable)

X คือ ตัวแปรอิสระ (Independent Variable)

β_0 คือ เป็นระยะตัดแกน y หรือค่าเริ่มต้นของเส้นสมการถดถอย

β_1 - β_n คือ สัมประสิทธิ์การถดถอย (Regression Coefficient) ตัวที่1 ถึงตัวที่ n

3. ระเบียบวิธีวิจัย

3.1 การเก็บรวบรวมข้อมูล

ข้อมูลที่ใช้ในการศึกษานี้เป็นข้อมูลปฐมภูมิซึ่งประกอบด้วย ข้อมูลสภาพกายภาพของถนน ข้อมูลปริมาณจราจรในชั่วโมงเร่งด่วนสูงสุดเช้า และข้อมูลความเร็วของยานพาหนะ โดยทำการเก็บข้อมูลจากการสำรวจในภาคสนามด้วยแบบสำรวจและแบบบันทึกข้อมูล โดยทำสำรวจในช่วงเช้าตั้งแต่เวลา 7.00น.ถึง 8.30 น

3.2 การวิเคราะห์ข้อมูล

ในการศึกษานี้ได้ทำการวิเคราะห์ข้อมูลที่ได้จากการสำรวจซึ่งได้แก่ ข้อมูลปริมาณจราจรในช่วงชั่วโมงเร่งด่วนเช้า ข้อมูลความเร็วของยานพาหนะ และลักษณะกายภาพของจุดสำรวจ (แสดงดังตาราง3.1) โดยใช้สมการถดถอยเชิงเส้นแบบพหุ (Multiple Linear Regression) เพื่อหาความสัมพันธ์ระหว่างความแตกต่างของเวลาที่มีปริมาณจราจรสูงสุดเช้ากับตัวแปรอิสระที่เกี่ยวข้อง ซึ่งแสดงดังนี้

$$Time_Diff=\beta_0+\beta_1 Q+\beta_2 S+\beta_3 PHF+\beta_4 No.lane+\beta_5 Divi+ \beta_6 Parking+\beta_7 No.PT+\beta_8 Comme+\beta_9 Edu+ \beta_{10} Res+\beta_{11} Reg_s+\beta_{12} Dist_1+\beta_{13} Dist_2+ \beta_{14} Dist_Edu \quad (2)$$

ตารางที่ 3.1 อธิบายลักษณะตัวแปรที่ใช้ในการศึกษา

ตัวแปร	ความหมาย	หน่วย
ตัวแปรตาม		
Time_diff	ความแตกต่างของเวลาที่มีปริมาณจราจรสูงสุด ณ จุดสำรวจกับเวลาตั้งต้นที่ โดยเวลาเริ่มต้นที่ 7:00 น.	นาที
ตัวแปรต้น		
Q	ปริมาณจราจรสูงสุด ณ จุดสำรวจ	คัน/ชั่วโมง
s	ความเร็วเฉลี่ยแบบ Space Mean Speed (SMS)	กิโลเมตร/ชั่วโมง
PHF	ค่าแสดงการกระจายตัวของปริมาณจราจรในชั่วโมงเร่งด่วน (Peak hour factor)	0.25-1
No.lane	จำนวนช่องจราจร	ช่องทาง
Divi	เกาะกลางถนน	1=มี 0=ไม่มี
Parking	เขตบังคับจอดรถ	1=มี 0=ไม่มี
No.PT	จำนวนรถโดยสาร	คัน/ชั่วโมง
Comme	การค้าขายเชิงพาณิชย์	1=มี 0=ไม่มี

ตารางที่ 3.1 อธิบายลักษณะตัวแปรที่ใช้ในการศึกษา (ต่อ)

ตัวแปร	ความหมาย	หน่วย
Educate	สถานศึกษา	1=มี 0=ไม่มี
Residence	ที่พักอาศัย	1=มี 0=ไม่มี
Reg_sign	ป้ายบังคับ	1=มี 0=ไม่มี
Dist_1	ระยะทางของจุดสำรวจจนถึงจุดอ้างอิงที่ 1	กิโลเมตร
Dist_2	ระยะทางของจุดสำรวจถึงจุดอ้างอิงที่ 2	กิโลเมตร
Dis_Edu	ระยะทางจากจุดสำรวจถึงสถานศึกษาที่ใกล้ที่สุด	กิโลเมตร

4. ผลการวิจัย

ผลการวิจัยประกอบไปด้วย ผลแบบจำลองทางเลือกของความสัมพันธ์ระหว่างความแตกต่างของเวลาที่มีปริมาณจราจรสูงสุดกับเวลาตั้งต้น เวลา 7.00 น. กับลักษณะทางกายภาพของถนน การใช้ประโยชน์ที่ดิน และปริมาณจราจร ซึ่งใช้สมการถดถอยเชิงเส้นในการอธิบายความสัมพันธ์ โดยคัดเลือกรูปแบบที่เหมาะสมจากค่าสัมประสิทธิ์การตัดสินใจ (R^2) ซึ่งจะเลือกรูปแบบสมการที่มีค่าสัมประสิทธิ์การตัดสินใจ (R^2) สูงที่สุด หรือในกรณีที่มีตัวแปรอิสระหลายตัวจะพิจารณาค่าสัมประสิทธิ์การตัดสินใจ (Adjust R^2) มากกว่าค่าสัมประสิทธิ์การตัดสินใจ (R^2)แสดงรายละเอียดดังต่อไปนี้

4.1 ทางเลือกแบบจำลองที่ 1

จากการตรวจสอบค่าสหสัมพันธ์ของตัวแปรอิสระ พบว่าตัวแปรอิสระบางตัวมีความสัมพันธ์กันเอง ทำให้ต้องมีการปรับแบบจำลองให้มีความเหมาะสม โดยทำการตัดตัวแปรบางตัวที่มีความสัมพันธ์ระหว่างกันที่ระดับนัยสำคัญ 0.05 (α=0.05) หรือที่ 95% ออกจากแบบจำลอง ทั้งนี้ต้องพิจารณาข้อมูลร่วมด้วย ดังนั้นแบบจำลองที่ 1 มีตัวแปรอิสระที่พิจารณาได้แก่ ความเร็วเฉลี่ยแบบ Space Mean Speed (s) การใช้ประโยชน์ที่ดินด้านพาณิชย์ (comme) การใช้ประโยชน์ที่ดินด้านการศึกษา (Edu) จำนวนของรถโดยสารสองแถว (No.PT) ค่าความแปรปรวนของกระแสจราจร (PHF) ระยะทางจากจุดสำรวจถึงจุดอ้างอิงที่ 1 ตลาดแม่กิมเฮง (Dist_1) และระยะทางจากจุดสำรวจถึงสถานศึกษาที่ใกล้ที่สุด (Dis_Edu) ซึ่งนำเข้าตัวแปรอิสระด้วยวิธีการเลือกตัวแปรโดยวิธีนำตัวแปรเข้าทั้งหมด (Enter) แสดงผลการวิเคราะห์ดังตารางที่ 4.1

ตารางที่ 4.1 ผลการวิเคราะห์แบบจำลองที่ 1

Variable	Model 1		
	β	t	Sig.
Constant	107.999	3.767	0.009
s	0.718	2.844	0.029
PHF	-50.193	-0.481	0.134
No.PT	-0.241	-3.457	0.014
comme	4.098	0.930	0.388
Edu	-1.681	-0.152	0.884
Dist_1	-16.043	-2.883	0.028
Dis_Edu	-0.040	-1.741	0.132
R^2	0.786		
Adjusted R^2	0.536		
F-test	3.143		

ผลการวิเคราะห์แบบจำลองที่ 1 ได้ความสัมพันธ์เชิงเส้นดังนี้

$$Time_diff = 10\ 7.999+0.718s-0.241No.PT-16.043Dist_1-0.040Dis_Edu-50.193PHF+4.098comme-1.681Edu \quad (4.1)$$

โดย

Time_diff คือ ความแตกต่างของเวลาเริ่มต้นที่ 7.00 ถึงช่วงเวลาสุดท้ายที่มีปริมาณจราจรสูงสุด หน่วยนาที

s คือ ความเร็วเฉลี่ยแบบ Space Mean Speed (SMS) หน่วย ก.ม./ชม

No.PT คือ จำนวนของรถโดยสารสองแถวที่ผ่านจุดสำรวจ หน่วย คัน/ชม

Dist_1 คือ ระยะทางจากจุดสำรวจถึงจุดอ้างอิงที่ 1 (ตลาดแม่กิมเฮง) หน่วย ก.ม.

Dis_Edu คือ ระยะทางจากจุดสำรวจถึงสถานศึกษาที่ใกล้ที่สุด หน่วย เมตร

Comme คือ การใช้ประโยชน์ที่ดินด้านพาณิชย์

Edu คือ การใช้ประโยชน์ที่ดินด้านการศึกษา

PHF คือ ค่าแปรปรวนของกระแสจราจร

4.2 ทางเลือกแบบจำลองที่ 2

แบบจำลองที่ 2 ได้ทำการปรับรูปแบบโดยตัดตัวแปรอิสระที่ไม่มีความสัมพันธ์กับความแตกต่างของเวลาที่มีปริมาณจราจรสูงสุด (time_diff) ที่ระดับนัยสำคัญที่ 0.05 (α=0.05) ทำให้แบบจำลองที่ 2 มีตัวแปรอิสระที่พิจารณาได้แก่ ความเร็วเฉลี่ยแบบ Space Mean Speed (s) จำนวนรถโดยสารสองแถว (No.PT) ค่าความแปรปรวนของกระแสจราจร (PHF) ระยะทางจากจุดสำรวจถึงจุดอ้างอิงที่1 ตลาดแม่กิมเฮง (Dist_1) และระยะทางจากจุดสำรวจถึงสถานศึกษาที่ใกล้ที่สุด (Dis_Edu) แสดงผลการวิเคราะห์ดังตารางที่ 4.2

ตารางที่ 4.2 ผลการวิเคราะห์แบบจำลองที่ 2

Variable	Model 2		
	β	t	Sig.
Constant	99.791	3.871	0.005
s	0.654	2.962	0.018
PHF	-42.764	-1.730	0.122
No.PT	-0.228	-3.920	0.004
Dist_1	-14.817	-3.505	0.008
Dis_Edu	-0.030	-2.116	0.067
R^2	0.747		
Adjusted R^2	0.589		
F-test	4.720		

ผลการวิเคราะห์แบบจำลองที่ 2 ได้ความสัมพันธ์เชิงเส้นดังนี้

$$Time_diff = 99.791+0.654s-0.228No.PT-14.817Dist_1-0.030Dis_Edu-42.764PHF \quad (4.2)$$

โดย

Time_diff คือ ความแตกต่างของเวลาเริ่มต้นที่ 7.00 ถึงช่วงเวลาสุดท้ายที่มีปริมาณจราจรสูงสุด หน่วยนาที

s คือ ความเร็วเฉลี่ยแบบ Space Mean Speed (SMS) หน่วย ก.ม./ชม

No.PT คือ จำนวนของรถโดยสารสองแถวที่ผ่านจุดสำรวจ หน่วย คัน/ชม.

Dist_1 คือ ระยะทางจากจุดสำรวจถึงจุดอ้างอิงที่ 1 (ตลาดแม่กิมเฮง) หน่วย ก.ม.

Dis_Edu คือ ระยะทางจากจุดสำรวจถึงสถานศึกษาที่ใกล้ที่สุด หน่วย เมตร

PHF คือ ค่าแปรปรวนของกระแสจราจร

4.3 ทางเลือกแบบจำลองที่ 3

แบบจำลองที่ 3 ได้ทำการปรับรูปแบบโดยทำการตัดตัวแปรอิสระที่มีความสัมพันธ์กับความแตกต่างของเวลาที่มีปริมาณจราจรสูงสุด (time_diff) อย่างไม่มีระดับนัยสำคัญที่ 0.05 (α=0.05)ออก ทำให้แบบจำลองที่ 3 มีตัวแปรอิสระที่พิจารณาได้แก่ ความเร็วเฉลี่ยแบบ Space Mean Speed (s) ค่าความแปรปรวนของกระแสจราจร (PHF) จำนวนของรถโดยสารสองแถว (No.PT) ระยะทางจากจุดสำรวจถึงจุดอ้างอิงที่ 1 ตลาดแม่กิมเฮง (Dist_1) และระยะทางจากจุดสำรวจถึงสถานศึกษาที่ใกล้ที่สุด(Dis_Edu) แสดงผลการวิเคราะห์ดังตารางที่ 4.3

ตารางที่ 4.3 ผลการวิเคราะห์แบบจำลองที่ 3

Variable	Model 3		
	β	t	Sig.
Constant	57.772	6.109	0.000
s	0.008	3.547	0.006
No.PT	-0.227	-3.523	0.006
Dist_1	-12.747	-2.845	0.019
Dis_Edu	-0.035	-2.219	0.054
R^2	0.652		
Adjusted R^2	0.498		
F-test	4.218		

ผลการวิเคราะห์แบบจำลองที่ 3 ได้ความสัมพันธ์เชิงเส้นดังนี้

$$Time_diff = 57.772+0.008s-0.227No.PT-12.747Dist_1-0.035Dis_Edu \quad (4.3)$$

โดย

Time_diff คือ ความแตกต่างของเวลาเริ่มต้นที่ 7.00 ถึงช่วงเวลาสุดท้ายที่มีปริมาณจราจรสูงสุด หน่วยนาที

s คือ ความเร็วเฉลี่ยแบบ Space Mean Speed (SMS) หน่วย ก.ม./ชม

No.PT คือ จำนวนของรถโดยสารสองแถวที่ผ่านจุดสำรวจ หน่วย คัน/ชม.

Dist_1 คือ ระยะทางจากจุดสำรวจถึงจุดอ้างอิงที่ 1 (ตลาดแม่กิมเฮง) หน่วย ก.ม.

Dis_Edu คือ ระยะทางจากจุดสำรวจถึงสถานศึกษาที่ใกล้ที่สุด หน่วย เมตร

เมื่อทำการวิเคราะห์แบบจำลองทั้ง 3 รูปแบบ พบว่าแบบจำลองที่ 1 ตัวแปรอิสระมีความสัมพันธ์ระหว่างกันสูง (Multicolinearity) จึงแก้ปัญหาโดยการตัดตัวแปรอิสระที่เกิดปัญหาMulticolinearity ออกจากแบบจำลอง แล้ววิเคราะห์ผลดังแบบจำลองที่ 2 แต่เนื่องจากค่าในแบบจำลองไม่มีระดับนัยสำคัญทางสถิติที่ 0.05 จึงต้องทำการวิเคราะห์แบบจำลองที่ 3 แล้วเปรียบเทียบเลือกแบบจำลองที่ดีที่สุด ซึ่งจากการวิเคราะห์พบว่าแบบจำลองที่ 3 มีความเหมาะสม สามารถนำไปอธิบายถึงความสัมพันธ์ระหว่างความแตกต่างของเวลาที่มีปริมาณจราจรสูงสุดกับเวลาเริ่มต้นที่ 7.00 น โดยมีตัวแปรอิสระได้แก่ความเร็วเฉลี่ยแบบ Space Mean Speed (SMS) ระยะทางจากจุดสำรวจถึงจุดอ้างอิงที่ 1 (ตลาดแม่กิมเฮง) ระยะทางจากจุดสำรวจถึงสถานศึกษาที่ใกล้ที่สุด และจำนวนรถโดยสารสองแถวซึ่งมีค่าสัมประสิทธิ์การตัดสินใจปรับแก้ (Adjusted R^2) เท่ากับ 0.498

5. สรุปและอภิปรายผล

จากการศึกษาความแตกต่างของเวลาที่มีปริมาณจราจรสูงสุดกับเวลาตั้งต้น เวลา 7.00 น.กับลักษณะกายภาพของถนน การใช้ประโยชน์ที่ดิน และปริมาณจราจร ภายในเขตเทศบาลนครนครราชสีมา พบว่าปัจจัยที่มีผลต่อความแตกต่างของเวลาที่มีปริมาณจราจรสูงสุดกับเวลาตั้งต้น เวลา 7.00 น. ได้แก่ ความเร็วเฉลี่ยแบบ Space Mean Speed (SMS) จำนวนรถโดยสารสองแถว ระยะทางจากจุดสำรวจถึงจุดอ้างอิงที่ 1 (ตลาดแม่กิมเฮง) และระยะทางจากจุดสำรวจถึงสถานศึกษาที่ใกล้ที่สุด เมื่อพิจารณาค่าสัมประสิทธิ์การตัดสินใจปรับแก้ (R_2) มีค่าเท่ากับ 0.498 ซึ่งถือว่าอยู่ในระดับที่ปานกลาง สามารถที่จะอธิบายความสัมพันธ์ของความแตกต่างของเวลาที่มีปริมาณจราจรสูงสุดดังกล่าวได้

ในการศึกษานี้พบว่าปัจจัยที่ส่งผลต่อการศึกษาความสัมพันธ์ระหว่างปัจจัยด้านลักษณะทางกายภาพ การใช้ประโยชน์ที่ดิน และข้อมูลปริมาณจราจรต่อความแตกต่างของเวลาที่มีปริมาณจราจรสูงสุด สามารถสรุปได้ดังนี้

1. การเลือกจุดในการสำรวจซึ่งในการศึกษานี้ได้เลือกแบบเจาะจง โดยเลือกจุดสำรวจที่อยู่ภายในบริเวณเขตเทศบาลนครนครราชสีมา เนื่องจากพื้นที่ศึกษามีบริเวณที่ไม่กว้างมากนัก จุดสำรวจที่เลือกนั้นค่อนข้างมีลักษณะทางกายภาพที่ใกล้เคียงกัน ทำให้ข้อมูลที่ได้อาจไม่เป็นตัวแทนที่เหมาะสม ส่งผลให้ปัจจัยด้านลักษณะกายภาพและการใช้ประโยชน์ที่ดินมี

ความสัมพันธ์ต่อความแตกต่างของเวลาที่มีปริมาณจราจรสูงสุดค่อนข้างน้อย

2. การกระจายตัวของจุดสำรวจน้อย เนื่องจากจุดสำรวจกระจุกตัวอยู่ในเขตเทศบาลนคร นครราชสีมา ทำให้ลักษณะของข้อมูลไม่กระจายตัวและมี Range ของข้อมูลระยะทางจากจุดสำรวจถึงศูนย์ราชการ และระยะทางจากจุดสำรวจถึงสถานที่ศึกษาค่อนข้างน้อย

3. การเก็บข้อมูลในแต่ละจุดมีความซับซ้อน ใช้เวลาและค่าใช้จ่ายมาก จำนวนตัวอย่างในการศึกษานี้จึงมีค่อนข้างน้อย ทำให้การผลการวิเคราะห์ที่ออกมานั้นไม่ได้แสดงความสัมพันธ์อย่างตัวแปรอิสระและตัวแปรตามได้อย่างเที่ยงตรง และส่งผลให้เกิดความคลาดเคลื่อนในการวิจัยดังกล่าว

4. การเลือกตัวแปรในการศึกษานี้มีทั้งตัวแปร Static และ Dynamic โดยทำการพิจารณาตัวแปรคงที่ (Static) ได้แก่ ลักษณะกายภาพ และการใช้ประโยชน์ที่ดิน ซึ่งข้อมูลเชิงแบ่งกลุ่ม (Nominal Scale) นำมาแปลงเป็นตัวแปรหุ่น (Dummy variable) ส่วนตัวแปรเคลื่อนไหว (Dynamic) ได้แก่ ข้อมูลทางด้านการจราจร ได้แก่ ความเร็ว ปริมาณจราจร (คัน/ชั่วโมง) ซึ่งเป็นข้อมูลสเกลอัตราส่วน (Ratio Scale) โดยในการพิจารณาตัวแปรจะให้ความสำคัญกับตัวแปรคงที่ (Static) แต่เนื่องจากข้อมูลมีลักษณะใกล้เคียงกัน ไม่กระจายตัวจึงทำให้ค่าที่ได้มีความคลาดเคลื่อนและตัวแปรคงที่มีความสัมพันธ์กับความแตกต่างของเวลาที่มีปริมาณจราจรสูงสุดน้อยมาก

6. ข้อเสนอแนะ

จากการศึกษาและทำงานวิจัยครั้งนี้ ผู้ทำวิจัยมีข้อเสนอแนะเพื่อประโยชน์ต่อการศึกษาสำหรับการเดินทางในเขตเทศบาลนครนครราชสีมาในอนาคต โดยมีข้อเสนอแนะดังนี้

1.ควรทำการศึกษาในช่วงเวลา เช้า-เย็น เพื่อเปรียบเทียบปัจจัยที่ส่งผลต่อความแตกต่างของเวลาที่มีปริมาณจราจรสูงสุด เพื่อการวางแผนการจัดการการเดินทางในลำดับต่อไป

2.การเก็บข้อมูลความเร็วของจุดสำรวจควรเก็บในช่วงเวลาที่มีปริมาณจราจรสูงสุดของแต่ละจุดเพื่อการเปรียบเทียบผลของความเร็วที่มีต่อความแตกต่างของเวลาที่มีปริมาณจราจรสูงสุดได้ดียิ่งขึ้น

3.ควรทำการกระจายจุดศึกษาให้ครอบคลุมขึ้น โดยอาจจะทำการสำรวจในตำบลจอหอ ตำบลหัวทะเล และตำบลบ้านใหม่เป็นต้น เพื่อให้มี Range ของข้อมูลกว้างขึ้นและลักษณะของข้อมูลที่ได้มีความแตกต่างกัน

4.พิจารณาตัวแปรอิงกับลักษณะกายภาพหรือปริมาณที่ไม่เปลี่ยนแปลงตามเวลาเพื่อสามารถนำไปประยุกต์ใช้ในพื้นที่อื่นได้

7. กิตติกรรมประกาศ

ขอขอบคุณมหาวิทยาลัยเทคโนโลยีสุรนารีและสาขาวิศวกรรมขนส่งที่ให้ความช่วยเหลือในการสำรวจข้อมูล และการวิเคราะห์ข้อมูลให้สำเร็จไปได้ด้วยดี

เอกสารอ้างอิง

1] สำนักงานคลังจังหวัดนครราชสีมา (2555).รายงานภาวะเศรษฐกิจการคลังจังหวัดนครราชสีมา ไตรมาสที่ 1/2555.

2] สำนักงานสถิติจังหวัดนครราชสีมา. (2555).สถิติจากการสำมะโน/สำรวจ, อัตราการเพิ่มของประชากรจำแนกตามอำเภอ พ.ศ.2543 -พ.ศ.2553 [ออนไลน์]ได้จาก :http://nkrat.nso.go.th/nso/project/search/index.jsp?province_id=67

3] ยอดพล ธนาบริบูรณ์.(2542).การจัดการปริมาณการจราจรและการจัดการการจราจร.สถาบันเทคโนโลยีแห่งเอเชียกระทรวงคมนาคม,ก.(2551).คู่มือมาตรฐานความปลอดภัยในการจัดการจราจรบนทางหลวงชนบท.

4] Alisar Aoun, et al. (2013). Reducing Parking Demand and Traffic Congestion at the American University of Beirut. Transport Policy, 2013, 25, 52-60.

5] Cain, A , Burris, M W , Pendyala, R. M. (2001). Impact Of Variable Pricing On Temporal Distribution Of Travel Demand. Transportation Research Board, 2001, 1474, p. 36-43.

6] Granato, S. (1998). The Impact of Factoring Traffic Counts for Daily and Monthly Variation in Reducing Sample Counting Error. Crossroads 2000 Proceedings, p. 122-125

7] กัลยา วานิชย์บัญชา, 2546.การใช้ Spss for windows ในการวิเคราะห์ข้อมูล. กรุงเทพมหานคร: สำนักพิมพ์จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย.

ประวัติผู้เขียน

นายกฤษฎา นามฉิมพลี เกิดเมื่อวันที่ 14 พฤษภาคม พ.ศ. 2530 ที่อำเภอเมือง จังหวัดนครราชสีมา จบการศึกษาระดับประถมศึกษาที่โรงเรียนเทศบาล 2 (วัดสมอราย) สำเร็จการศึกษาระดับชั้นมัธยมศึกษาตอนต้นและมัธยมศึกษาตอนปลายจากโรงเรียนราชสีมาวิทยาลัย ตำบลบ้านใหม่ อำเภอเมือง จังหวัดนครราชสีมา ในปี พ.ศ. 2548 และเข้าศึกษาในระดับปริญญาตรี สาขาวิชาวิศวกรรมขนส่ง มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีสุรนารี ขณะที่ทำการศึกษาในระดับปริญญาตรีในภาคการศึกษาสุดท้ายนั้นได้ร่วมสหกิจศึกษากับบริษัท แพลนโปร จำกัด อำเภอบางบัวทอง จังหวัดนนทบุรี เป็นเวลา 4 เดือนและสำเร็จการศึกษาในปี พ.ศ. 2552 จากนั้นได้เข้าศึกษาต่อในระดับปริญญาโท สาขาวิชาวิศวกรรมขนส่ง มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีสุรนารี และในปี พ.ศ. 2554 ได้ศึกษาต่อในระดับปริญญาตรี สาขาวิชาวิศวกรรมโยธา มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีสุรนารี ซึ่งสำเร็จการศึกษาในปี พ.ศ. 2555

ปัจจุบันเป็นผู้ช่วยสอนประจำห้องปฏิบัติการวิศวกรรมการทาง สาขาวิชาวิศวกรรมขนส่ง สำนักวิศวกรรมศาสตร์ มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีสุรนารี

มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีสุรนารี