

การวิเคราะห์การเชื่อมโยงที่ขาดหายไปของโครงข่ายถนน เพื่อสนับสนุนการท่องเที่ยวในจังหวัดนครราชสีมา

ณัฐชยา ปันชุม¹

เจษฎา โพธิ์จันทร์^{2*}

Received 12 April 2023

Revised 13 July 2023

Accepted 25 July 2023

บทคัดย่อ

การศึกษาเกี่ยวกับการวิเคราะห์การเชื่อมโยงที่ขาดหายไปของโครงข่ายถนนเพื่อสนับสนุนการท่องเที่ยวในจังหวัดนครราชสีมา มีวัตถุประสงค์เพื่อวิเคราะห์การเชื่อมโยงที่ขาดหายไปของโครงข่ายถนนเพื่อสนับสนุนการท่องเที่ยวในพื้นที่ ขั้นตอนการดำเนินงานวิจัย ประกอบไปด้วย การทบทวน และเก็บรวบรวมข้อมูลด้านการท่องเที่ยว ข้อมูลพื้นฐาน ข้อมูลขนส่งและจราจรในพื้นที่ศึกษา เพื่อนำมาเป็นฐานข้อมูลในการพัฒนาแบบจำลองขนส่งแบบต่อเนื่อง 4 ขั้นตอน หลังจากนั้นได้มีการประยุกต์ใช้แบบจำลองเพื่อวิเคราะห์การเชื่อมโยงที่ขาดหายไป ประกอบไปด้วย 9 เส้นทาง

ผลการวิเคราะห์ พบว่า ในปี พ.ศ. 2570 และ พ.ศ. 2585 (5 และ 20 ปีข้างหน้า) กรณีสมีเส้นทาง การเดินทางบนโครงข่าย มีระยะทางรวมในการเดินทางของระบบ (VKT) ลดลง คิดเป็นร้อยละ 0.57 และร้อยละ 1.08 ตามลำดับ ส่วนระยะเวลารวมในการเดินทางระบบ (VHT) ลดลง คิดเป็นร้อยละ 7.68 และร้อยละ 13.10 ตามลำดับ และมีความเร็วเฉลี่ยเพิ่มขึ้นร้อยละ 1.08 และร้อยละ 14.06 ตามลำดับ ซึ่งลดลงกว่ากรณีไม่มีเส้นทาง โดยผลของจัดลำดับความสำคัญเส้นทางทั้ง 9 เส้นทางที่เชื่อมโยงแหล่งท่องเที่ยวที่ขาดหายไปผ่าน การประยุกต์ใช้กระบวนการวิเคราะห์ตามลำดับชั้น (AHP) พบว่า เส้นทางที่มีความสำคัญในการพัฒนามากที่สุด ได้แก่ เส้นทางที่ 3 ทางหลวงหมายเลข 2090 เส้นทางที่ 2 โครงการทางลอดแยกนครราชสีมา และเส้นทางที่ 7 ทางหลวงชนบท นม.3060 ตามลำดับ

คำสำคัญ: แบบจำลองขนส่งแบบต่อเนื่อง 4 ขั้นตอน การเชื่อมโยงที่ขาดหายไป การท่องเที่ยว

^{1 2} คณะโลจิสติกส์และดิจิทัลซัพพลายเชน มหาวิทยาลัยนเรศวร เลขที่ 99 หมู่ 9 ตำบลท่าโพธิ์ อำเภอเมือง จังหวัดพิษณุโลก 65000

E-mail : Natchayapu63@nu.ac.th

* Corresponding author email: jessadapo@nu.ac.th

AN ANALYSIS OF MISSING LINKS IN ROAD NETWORKS FOR SUPPORTING THE TOURISM IN NAKHON RATCHASIMA PROVINCE

Natchaya Punchum¹

Jessada Pochan^{2*}

Abstract

The study on the analysis of missing links in road networks for supporting tourism in Nakhon Ratchasima Province aimed at analyzing the missing links in road networks for supporting tourism in the study area. The research process includes reviewing and collecting basic information on tourism, traffic, and transportation in the study area to be used as a database for developing a 4-step sequential transportation model. Consequently, the model was applied to analyze the missing link, which consisted of 9 paths.

The result found that in 2027 and 2042 (next 5 years and 20 years), for the case of a route, the journey on the network, or total vehicle kilometers traveled (VKT), decreased by 0.57% (2027) and 1.08% (2042), and vehicle hours traveled (VHT) decreased by 7.68% (2027) and 13.10% (2042), respectively. The average speed increased by 1.08% and 14.06%, respectively. When applying a hierarchical analysis process (AHP), the findings found that the most important routes in development are route 3 with Highway 2090, route 2 with the Nakhon Ratchasima intersection project, and route 7 with rural road 3060, respectively.

Keywords: 4-Steps Sequential Transportation Model, Missing Link, Tourism

^{1 2} Faculty of Logistics and Digital Supply Chain, Naresuan University, 99 Moo. 9, Thapho, Mueang, Phitsanulok 65000

E-mail: Natchayapu63@nu.ac.th

* Corresponding author email: jessadapo@nu.ac.th

บทนำ

การท่องเที่ยวถือเป็นกิจกรรมที่สำคัญต่อการพัฒนาเศรษฐกิจและสังคม เป็นตัวขับเคลื่อนให้เกิดการเติบโตทางเศรษฐกิจและสังคม รวมถึงการลงทุน การพัฒนาโครงสร้างพื้นฐานและการจ้างงานที่ส่งผลให้เกิดการกระจายรายได้ โดยในปี พ.ศ. 2562 มีส่วนแบ่งทางเศรษฐกิจสูงถึงร้อยละ 10.4 เทียบกับผลิตภัณฑ์มวลรวมของประเทศ (Gross Domestic Product: GDP) ของโลก (World Travel and Tourism Council – WTTC, 2019) สำหรับประเทศไทยภาคการผลิตและบริการถือเป็นตัวขับเคลื่อนเศรษฐกิจที่สำคัญของประเทศโดยในภาคการท่องเที่ยวมีสัดส่วนเทียบกับ GDP คิดเป็นร้อยละ 18.31 (สำนักงานสภาพัฒนาการเศรษฐกิจและสังคมแห่งชาติ, 2562) และมีรายได้จากการท่องเที่ยวคิดเป็นร้อยละ 16 ของ GDP (Krungthai COMPASS, 2020)

ในปัจจุบันการท่องเที่ยวได้รับความนิยมอย่างมากทั่วโลก ซึ่งการได้รับความนิยมท่องเที่ยวดังกล่าวทำให้พบเจอปัญหาด้านความปลอดภัยแก่นักท่องเที่ยว ปัญหาด้านการสังคมการเมือง ปัญหาด้านสิ่งแวดล้อม ความสะดวกในการเดินทางและการท่องเที่ยว ด้านความปลอดภัยในการเดินทาง ด้านกฎหมายและกฎระเบียบ (Zheng, 2018) ด้านการให้บริการ การเข้าถึง และการเชื่อมต่อเชื่อมโยงกับแหล่งท่องเที่ยว รวมถึงปัญหาด้านการจราจรติดขัดซึ่งส่งผลให้นักท่องเที่ยวเข้าถึงแหล่งท่องเที่ยวที่ยากขึ้นและเกิดการกระจุกตัวของรายได้ (สอง สุวรรณแผ่นผา, ม.ป.ป.; Huang, 2019) การพัฒนาเชื่อมโยงและเชื่อมต่อของโครงข่ายถนนสามารถช่วยให้ผู้คนเข้าถึงแหล่งบริการและแหล่งท่องเที่ยวได้อย่างรวดเร็ว และตรงตามความต้องการ (Litman, 2021) ซึ่งถือว่าเป็นสิ่งสำคัญที่จะช่วยยกระดับการท่องเที่ยวให้เกิดประสิทธิภาพ รวมถึงสร้างโอกาสในการเคลื่อนย้าย และกระจายสู่พื้นที่ของภูมิภาค (County of Simcoe Administration Centre, 2016) และเป็นปัจจัยที่ช่วยให้เกิดการพัฒนาการเชื่อมโยงไปยังแหล่งท่องเที่ยวที่ดี นอกจากนี้ การพัฒนาการเชื่อมโยงโครงข่ายที่ขาดหายไป (Missing Link) เป็นอีกหนึ่งปัจจัยที่มีความสำคัญที่จะช่วยเสริมสร้างโครงข่ายเพื่อสนับสนุนให้เกิดศักยภาพด้านการท่องเที่ยว ซึ่งการเชื่อมโยงที่ขาดหายไป (Missing Link) เป็นการเชื่อมโยงที่ช่วยปรับภูมิทัศน์ และสร้างการเชื่อมต่อให้ดีขึ้น (Highways England, 2019) รวมทั้งลดชั่วโมงการเดินทางและเพิ่มศักยภาพโครงข่ายจราจร (สำนักงานนโยบายและแผนการขนส่งและจราจร, 2564) ให้เกิดความคล่องตัวและเชื่อมต่อกับภูมิภาคมากขึ้นซึ่งจะช่วยยกระดับการเดินทาง และลดปัญหาการจราจร ทั้งนี้การพัฒนาเชื่อมโยงที่ขาดหายไปของโครงข่ายทางถนนเพื่อสนับสนุนการท่องเที่ยวพบได้น้อย เนื่องจากการพัฒนาส่วนใหญ่จะมุ่งเน้นไปที่ด้านของการเชื่อมโยงระหว่างเมืองหรือเขตแดนและการท่องเที่ยวเป็นตัวสนับสนุนที่จะได้ประโยชน์จากการพัฒนา

การท่องเที่ยวระดับภูมิภาคตะวันออกเฉียงเหนือ มีแหล่งท่องเที่ยวที่หลากหลายและได้รับความนิยมมากขึ้น เนื่องจากนโยบายของภาครัฐมีการสนับสนุนการท่องเที่ยวเมืองรอง (กระทรวงการท่องเที่ยวและกีฬา, 2564) และมีแผนการพัฒนาระบบโครงสร้างพื้นฐานที่สนับสนุน อำนวยความสะดวกในการเดินทางที่จะเกิดขึ้นในอนาคต โดยมุ่งเน้นการก่อสร้างโครงการด้านคมนาคม อาทิเช่น โครงการเชื่อมต่อมอเตอร์เวย์ หมายเลข 6 สายบางปะอิน-นครราชสีมา โครงการก่อสร้างรถไฟความเร็วสูงกรุงเทพมหานคร - โคราช เป็นต้น (กรมทางหลวง, 2564) ซึ่งคาดว่าจะช่วยยกระดับการเดินทางแก้ไขปัญหาคอขวด (Missing Links)

ซึ่งในอนาคตจะส่งผลให้จำนวนนักท่องเที่ยวเพิ่มขึ้น เนื่องจากมีระบบโครงสร้างพื้นฐานที่สะดวก โดยจังหวัดนครราชสีมาเป็นจังหวัดที่มีแนวโน้มที่รับจำนวนนักท่องเที่ยวมากขึ้น เนื่องจากเป็นหนึ่งในจังหวัดของภูมิภาคตะวันออกเฉียงเหนือ และในเขตพัฒนาการท่องเที่ยวอารยธรรมอีสานใต้ ที่กำหนดขึ้นจากคณะกรรมการนโยบายการท่องเที่ยวแห่งชาติ ฯ พ.ศ. 2557 เพื่อสร้างเอกลักษณ์ ส่งเสริม และเชื่อมโยงเส้นทางการท่องเที่ยวเมืองหลักและเมืองรอง แต่ยังคงพบปัญหาในด้านสภาพการจราจร การเดินทางที่สะดวกรวดเร็ว เพื่อเข้าถึงแหล่งท่องเที่ยว (คณะกรรมการพัฒนาการท่องเที่ยวประจำเขตพัฒนาการท่องเที่ยวอารยธรรมอีสานใต้, 2558) จากปัญหาการข้างต้น ผู้วิจัยจึงได้ดำเนินการศึกษาเพื่อเสนอแนะวิธีการวิเคราะห์การเชื่อมโยงที่ขาดหายไป (Missing Link) และจัดลำดับความสำคัญจากการวิเคราะห์การเชื่อมโยงที่ขาดหายไปของเส้นทางเพื่อลดข้อจำกัดการเดินทาง และเสริมสร้างโครงข่ายการเชื่อมโยงแหล่งท่องเที่ยวให้เกิดประสิทธิภาพมากขึ้น

วัตถุประสงค์ของงานวิจัย

เพื่อวิเคราะห์การเชื่อมโยงที่ขาดหายไปของโครงข่ายถนนเพื่อสนับสนุนการท่องเที่ยวสำหรับจังหวัดนครราชสีมา

การทบทวนวรรณกรรม

การทบทวนวรรณกรรมและทฤษฎีที่เกี่ยวข้อง แบ่งออกเป็น 4 หัวข้อ ได้แก่ 1) การท่องเที่ยว (Tourism) 2) แบบจำลองความต้องการเดินทาง (Travel Demand Model) 3) การตัดสินใจแบบหลายหลักเกณฑ์ และ 4) การเชื่อมโยงที่ขาดหายไป โดยมีรายละเอียดดังนี้

1. การท่องเที่ยวและการเชื่อมโยงแหล่งท่องเที่ยว

การท่องเที่ยว (Tourism) หมายถึง การเดินทางจากถิ่นที่อยู่อาศัยไปยังสถานที่ต่างถิ่นที่ไม่ใช่แหล่งอาศัยในปัจจุบันหรือแหล่งท่องเที่ยวเพื่อการพักผ่อนหย่อนใจหรือทำแสวงหาและทำกิจกรรมใหม่ ๆ แต่ไม่ใช่การมาเยือนเพื่อประกอบอาชีพหรือหารายได้ (ไพฑูริย์ พงศบุตร และวิลาสวงศ์ พงศบุตร, 2542) ซึ่งการท่องเที่ยวมีความสำคัญต่อการพัฒนาขับเคลื่อนเศรษฐกิจของประเทศ โดยจะเป็นการสร้างรายได้ให้แก่ประเทศและประชาชน ส่งผลต่อความยั่งยืนในด้านการท่องเที่ยว (กระทรวงการท่องเที่ยวและกีฬา, 2564) โดยการท่องเที่ยวถือเป็นอุตสาหกรรมที่มีความสำคัญในด้านเศรษฐกิจ สังคม และการเมือง ที่ทำให้เกิดการลงทุนทางด้านเศรษฐกิจ โครงสร้างพื้นฐาน การสร้างรายได้จากแหล่งท่องเที่ยวในชุมชน เกิดการสร้างงานสร้างอาชีพ ทำให้มีการหมุนเวียนทางเศรษฐกิจที่ดีขึ้น ทั้งนี้เมื่อมีการเดินทางเพื่อการท่องเที่ยวที่เพิ่มขึ้นก็มักจะเห็นถึงปัญหาด้านการท่องเที่ยวที่ประกอบไปด้วย 1) ปัญหาด้านสิ่งอำนวยความสะดวกในการเดินทาง และการท่องเที่ยว อาทิเช่น การให้บริการ การเข้าถึง ป้ายบอกทางไม่ชัดเจน และน้อยเกินไป 2) ปัญหาอาชญากรรมและมิจฉาชีพ 3) ปัญหาด้านความปลอดภัยในการขับขี่ และ 4) ความสะอาดของสถานที่ท่องเที่ยว (ปวีณา ทวีวงศ์โอฬาร, 2552) ปัญหาด้านการสังคมการเมือง ด้านความปลอดภัยในการเดินทาง ด้านกฎหมายและกฎระเบียบ (Zheng, 2018) รวมทั้งปัญหาด้านโครงสร้างพื้นฐานที่ไม่เชื่อมโยง และเชื่อมต่อกับแหล่งท่องเที่ยว

ซึ่งส่งผลกระทบต่อสภาพจราจรที่ติดขัดต่อทำให้ศักยภาพการท่องเที่ยวลดลง และเกิดการกระจุกตัวของรายได้ (สอง สุวรรณแผ่นผา, ม.ป.ป.; Huang, 2019)

2. แบบจำลองความต้องการเดินทาง

แบบจำลองความต้องการเดินทาง (Travel Demand Model) เป็นแบบจำลองที่ถูกนำมาใช้เพื่อวิเคราะห์และคาดการณ์พฤติกรรมการเดินทางในอนาคตของพื้นที่ศึกษา โดยอาศัยข้อมูลแผน/โครงการพัฒนาในพื้นที่ศึกษาข้อมูลเศรษฐกิจและสังคม ข้อมูลปริมาณการเดินทางทั้งในอดีตและปัจจุบัน มาใช้ในการพัฒนาแบบจำลองความต้องการเดินทาง โดยปัจจุบันแบบจำลองความต้องการเดินทางนิยมใช้วิธีการจำลองการตัดสินใจของผู้เดินทางแบบเป็นขั้นตอนต่อเนื่องกัน ซึ่งสามารถพัฒนาได้ใน 2 รูปแบบ คือ แบบจำลองที่พิจารณาพฤติกรรมผู้เดินทางรายคน (Disaggregate Model) หรือรู้จักกันในชื่อ “Activity-Base Model” (Yagi & Mohammadian, 2010) และแบบจำลองที่พิจารณาพฤติกรรมรวมของผู้เดินทาง (Aggregate Model) หรือ แบบจำลองการตัดสินใจแบบต่อเนื่อง 4 ขั้นตอน (4-Steps Sequential Model) ซึ่งเป็นแบบจำลองที่ได้รับการยอมรับ และนิยมใช้เพื่อการวางแผนด้านการจราจรทั้งในประเทศ (กรมทางหลวง, 2550) และต่างประเทศ (Ortúzar & Willumsen, 1990; Steinhoff & Harpring, 2008) โดยในการศึกษานี้ ผู้วิจัยเลือกใช้แบบจำลองการตัดสินใจแบบต่อเนื่อง 4 ขั้นตอน (4-Steps Sequential Model) มาทำการพัฒนาแบบจำลองซึ่งประกอบด้วย 4 แบบจำลองย่อย ได้แก่

แบบจำลองการเกิดการเดินทาง (Trip Generation Model) เป็นแบบจำลองที่ใช้วิเคราะห์ปริมาณการเดินทางออกจากพื้นที่ (Trip Production) และการเดินทางเข้าสู่พื้นที่ (Trip Attraction) ของแต่ละพื้นที่ย่อยในพื้นที่ศึกษา โดยปริมาณการเดินทางจะสัมพันธ์กับข้อมูลพื้นฐานของพื้นที่ อาทิเช่น จำนวนประชากร จำนวนแรงงาน และรายได้เฉลี่ย เป็นต้น โดยวิธีการคาดคะเนปริมาณการเกิดการเดินทางนี้มีหลายวิธี อาทิเช่น วิธีวิเคราะห์ความถดถอย (Regression Analysis) วิธีอัตราการเดินทาง (Trip Rate Analysis) และวิธีการจำแนกข้ามพวก (Cross Classification Analysis) เป็นต้น (Ortúzar & Willumsen, 1990) ซึ่งวิธีที่ได้รับความนิยมในปัจจุบัน คือ วิธีสมการถดถอย เนื่องจากเป็นวิธีที่แสดงความสัมพันธ์ของปัจจัยที่ทำให้เกิด และดึงดูดการเดินทาง (Ortúzar & Willumsen, 1990) โดยแบบจำลองที่พิจารณาพฤติกรรมรวมของผู้เดินทาง (Aggregate Model) ตามวิธีวิเคราะห์ความถดถอยแบบพหุคูณ (Multiple Linear Regression) ดังแสดงในสมการที่ 1 เป็นวิธีการที่สะดวกในการปรับแก้ และสามารถตรวจสอบเปรียบเทียบอัตราการเดินทางที่ได้จากการวิเคราะห์ด้วยตัวแปรที่ใช้สร้างความสัมพันธ์ได้อย่างมีเหตุผล และน่าเชื่อถือ โดยระดับความสัมพันธ์ของตัวแปรในสมการแบบจำลองประเมินได้จากค่า Coefficient of Determination (R^2) และมีการตรวจสอบค่าสัมประสิทธิ์ไม่เท่ากับศูนย์ (T-Test) ที่ช่วงความเชื่อมั่น (Level of Confident) ที่ร้อยละ 95

$$Y = a_1X_1 + a_2X_2 + \dots + a_nX_n + C \quad (1)$$

โดยที่ Y = ตัวแปรตาม ในที่นี้คือ ปริมาณการเดินทางทั้งหมดของพื้นที่ย่อย

$X_1, \dots, X_n$ = ตัวแปรอิสระ ในที่นี้คือ ข้อมูลพื้นฐานของพื้นที่ เช่น จำนวนประชากร รายได้เฉลี่ย

$a_1, \dots, a_n$ = สัมประสิทธิ์ของตัวแปรอิสระ

แบบจำลองการกระจายการเดินทาง (Trip Distribution Model) เป็นแบบจำลองที่ใช้สำหรับวิเคราะห์ถึงปริมาณการเดินทางที่เกิดขึ้นต้องการจะเดินทางไปยังที่ไหน และเดินทางมาจากแหล่งใด โดยทั่วไปวิธีการสร้างแบบจำลองการกระจายการเดินทางมี 2 วิธี คือ 1) วิธีตัวประกอบความเติบโต (Growth Factors) และ 2) วิธีความโน้มถ่วง (Gravity Model) โดยวิธีความโน้มถ่วงเป็นเทคนิคการกระจายการเดินทางที่นิยมใช้กันอย่างแพร่หลายในการวางแผนการจราจร ซึ่งเป็นการกระจายการเดินทางโดยใช้ค่าที่วัดเป็นความต้านทาน (Friction) ในการเดินทางของคู่พื้นที่ย่อยใด ๆ ที่ต้องการเดินทาง (นิยมใช้เวลาหรือระยะทาง) คล้ายกับกฎความโน้มถ่วงของนิวตัน (Ortúzar & Willumsen, 1990) โดยในการศึกษานี้ได้พัฒนาแบบจำลองการกระจายการเดินทางด้วยวิธีความโน้มถ่วงแบบข้อจำกัด 2 ทาง (Doubly Constraint Gravity Model) ดังสมการที่ 2 และ สมการที่ 3 เนื่องจากวิธีนี้ทำให้คุณลักษณะการเดินทางมีการเปลี่ยนแปลงไปตามค่าที่วัดเป็นความต้านทาน (เวลา, ระยะทาง) ในการเดินทาง ซึ่งจะสะท้อนพฤติกรรมการเดินทางในอดีตได้ดีกว่าวิธีความเติบโตที่มีคุณลักษณะการเดินทางในอดีตไม่แตกต่างจากปัจจุบัน

$$T_{ij} = \alpha_i \cdot \beta_j \cdot P_i \cdot A_j \cdot F(t_{ij}) \quad (2)$$

$$F(t_{ij}) = t_{ij}^a \cdot \exp(b \cdot t_{ij}) \quad (3)$$

- โดยที่ T_{ij} = ปริมาณการเดินทางจากพื้นที่ย่อย i ไปยังพื้นที่ย่อย j
 α_i, β_j = ค่าเฉพาะการปรับสมดุล (Balancing Factor) ของแถว i และ สดมภ์ j
 P_i = ปริมาณการเกิดการเดินทางทั้งหมดของพื้นที่ย่อย i
 A_j = ปริมาณการดึงดูดการเดินทางทั้งหมดของพื้นที่ย่อย j
 $F(t_{ij})$ = ฟังก์ชันความต้านทานการเดินทางระหว่างพื้นที่ย่อย i และ j (Impedance Function)
 t_{ij} = ความต้านทานในการเดินทางระหว่างพื้นที่ย่อย i และ j (Friction Factor)
 a, b = ค่าปรับเทียบแบบจำลอง

แบบจำลองการเลือกรูปแบบการเดินทาง (Mode Choice Model) เป็นแบบจำลองโดยใช้วิเคราะห์หาสัดส่วนการเลือกรูปแบบ (Mode) การเดินทางต่างๆ อาทิเช่น การเดินทางโดยรถยนต์ส่วนบุคคล (Private Transport) และระบบขนส่งสาธารณะ (Public Transport) เป็นต้น โดยทฤษฎีที่นิยมใช้ในการวิเคราะห์พฤติกรรมตัดสินใจเลือกรูปแบบการเดินทาง คือ แบบจำลองโลจิต (Logit Model) ซึ่งเป็นการพิจารณาอรรถประโยชน์ (Utility) ของผู้เดินทางที่ได้รับจากแต่ละทางเลือก ในการเดินทางซึ่งส่งผลให้เกิดการตัดสินใจเลือกรูปแบบในการเดินทางที่ผู้เดินทางคิดว่าจะได้รับอรรถประโยชน์สูงสุด (McFadden, 2001) ดังสมการที่ 4

$$P_n(i) = \frac{e^{U_{in}}}{\sum_{j \in c_m} e^{U_{jn}}} \quad (4)$$

- โดยที่ $P_n(i)$ = ความน่าจะเป็นของผู้ที่เลือกเดินทางลำดับที่ n ทางเลือก i
 U_{in} = อรรถประโยชน์ของทางเลือก i ของผู้เลือกคนที่ n
 c_m = จำนวนของทางเลือกทั้งหมด
 j = ทางเลือกที่ j (เช่น รถยนต์ รถโดยสาร เป็นต้น)

แบบจำลองการแจกแจงการเดินทาง (Trip Assignment Model) เป็นแบบจำลองที่ใช้วิเคราะห์เพื่อจัดแบ่ง (Assignment) ปริมาณการเดินทางระหว่างพื้นที่ย่อยใดๆ ที่เกิดขึ้นลงในโครงข่ายถนน และระบบขนส่งที่มีอยู่ ซึ่งจากการประยุกต์แบบจำลองจะให้ผลลัพธ์ด้านสภาพการจราจร ได้แก่ ปริมาณการจราจรในเส้นทางต่าง ๆ และสภาพในการขับขี่ยานพาหนะในโครงข่ายการเดินทาง เช่น ความเร็วและเวลาในการเดินทางผ่านเส้นทาง ซึ่งสามารถนำไปบ่งชี้ถึงสภาพการจราจรได้ โดยเทคนิควิธีการจัดแบ่งการเดินทางลงในโครงข่ายถนนในแบบจำลองที่นิยมใช้ในปัจจุบันมีอยู่หลายวิธี อาทิเช่น วิธี All-or-Nothing, Incremental, Capacity Restraint, User Equilibrium, Stochastic User Equilibrium และ System Optimum เป็นต้น (Ortúzar & Willumsen, 1990) โดยการศึกษาครั้งนี้ผู้วิจัยเลือกใช้แบบจำลองการแจกแจงการเดินทางด้วยวิธี User Equilibrium มีรูปแบบดังแสดงในสมการที่ 5 ซึ่งเป็นวิธีที่ทำให้เวลาการเดินทาง (หรือ ค่าใช้จ่าย) บนเส้นทางต่างๆ ระหว่างคู่โหนดเดียวกันให้อยู่ในสภาพสมดุล และจะให้ลักษณะคำตอบเป็นค่าที่แท้จริง (Exact Solution) ในขณะที่วิธีอื่น ๆ เช่น วิธี Incremental จะให้ลักษณะคำตอบเป็นค่าประมาณที่ใกล้เคียงกับค่าที่แท้จริง (Approximate Solution)

$$\text{Min} \sum_{a \in A} \int_0^{V_a} t_a(\omega) d\omega \quad (5)$$

โดยที่ t_a = เวลาในการเดินทาง บนช่วงถนน a

V_a = ปริมาณจราจร บนช่วงถนน a

A = ช่วงถนนทั้งหมด

3. การตัดสินใจแบบหลายหลักเกณฑ์

การตัดสินใจแบบหลายหลักเกณฑ์ (Multi-Criteria Decision Making: MCDM) เป็นวิธีการที่นิยมนำมาใช้กับกระบวนการการวิเคราะห์การตัดสินใจเพื่อคัดเลือกทางเลือกที่คล้ายหรือสอดคล้อง หรือเหมาะสมที่สุดกับทุกหลักเกณฑ์ โดยงานวิจัยนี้เลือกใช้วิธีการวิเคราะห์กระบวนการลำดับชั้นเชิงวิเคราะห์ (Analytical Hierarchy Process: AHP) ซึ่งเป็นวิธีหนึ่งที่น่านำมาใช้ โดยเป็นการตัดสินใจเลือกทางเลือกที่เหมาะสมที่สุดที่มีประสิทธิภาพ (Saaty, 1990) ช่วยหาทางเลือกที่ดีที่สุด และช่วยให้เกิดการตัดสินใจที่ดีเมื่อต้องมามีทางเลือกผ่านวิธีการประเมินความเหมาะสมในรูปแบบของคะแนนรวมที่ได้จากผลคูณคะแนนของปัจจัยที่เกี่ยวข้อง และค่าถ่วงน้ำหนักที่ได้จากการวิเคราะห์เชิงลำดับชั้น (Vagas, 1990)

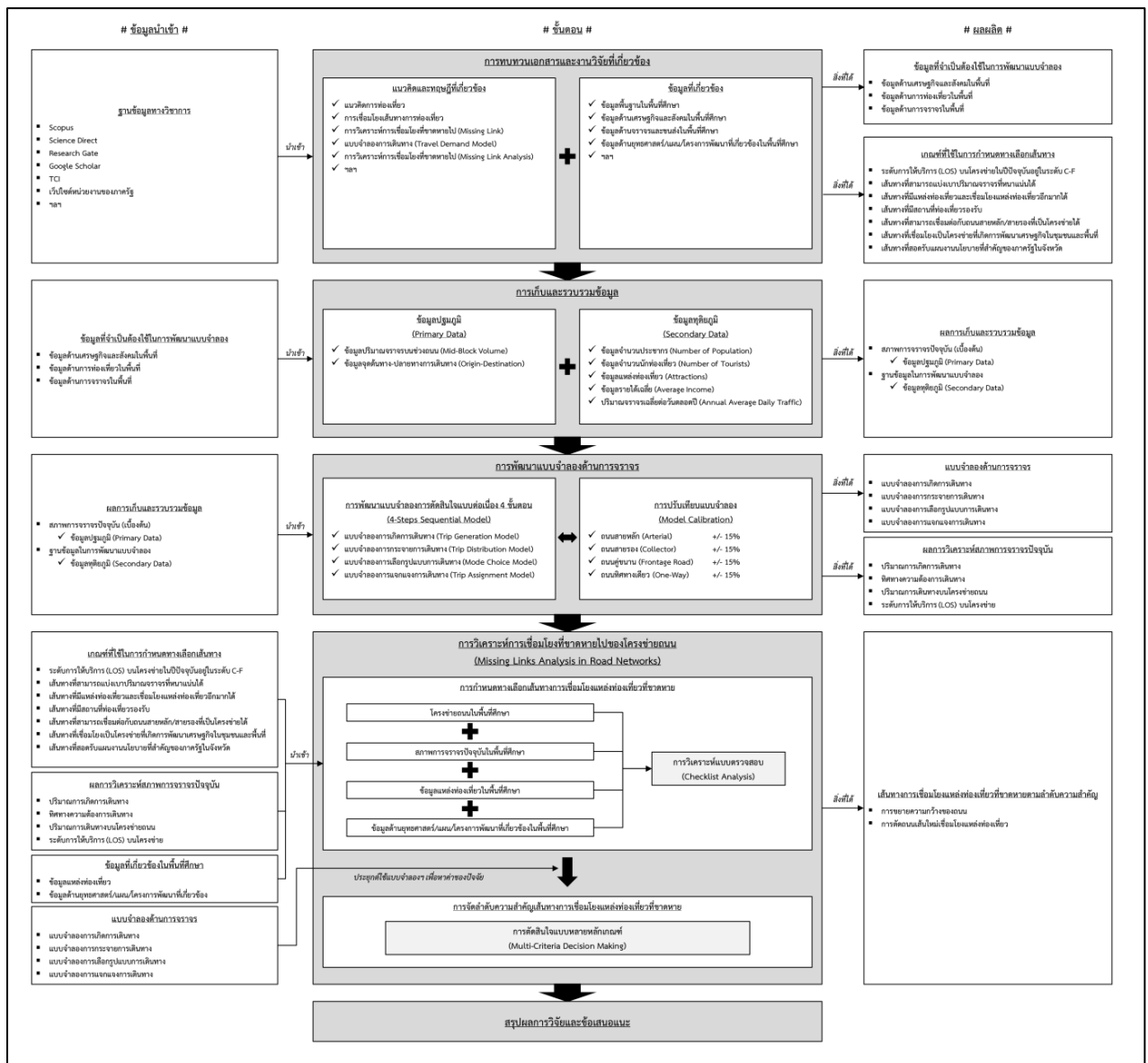
4. การเชื่อมโยงที่ขาดหาย

การเชื่อมโยงที่ขาดหายไป (Missing Link) ของโครงข่ายเป็นการพัฒนาปรับปรุงเส้นทางและการเชื่อมต่อเส้นทางที่มีสภาพการจราจรติดขัด และขาดการเข้าถึงยังสถานที่ต่างๆ ซึ่งสามารถช่วยเพิ่มประสิทธิภาพการเดินทาง ลดระยะเวลา ในการเข้าถึงสถานที่ได้มากขึ้น (Bian & Yeh, 2020) ช่วยให้เกิดโครงข่ายให้สมบูรณ์ ลดต้นทุน และเพิ่มประสิทธิภาพของการเดินทาง และยังเป็นการเพิ่มทางเลือกในการตัดสินใจเดินทางที่จะสามารถเข้าถึงสถานที่ หรือจุดหมายปลายทางได้ ซึ่งการพัฒนาด้านการเชื่อมโยงที่ขาดหายไป สามารถดำเนินการได้หลากหลายรูปแบบตามบริบทและสภาพปัญหาที่เกิดขึ้นในแต่ละพื้นที่นั้น ๆ อาทิเช่น การพัฒนา ปรับปรุงโครงข่ายหลักพร้อมเชื่อมโยงไปยังโครงข่ายรอง การขยายช่องทางจราจร

บนโครงข่ายถนนเดิมที่มีอยู่ในบริเวณที่จากรจัดที่ดินเพื่อสนับสนุนกิจกรรมทางเศรษฐกิจ (สำนักงบประมาณของ
รัฐสภา, 2562) ไม่ว่าจะเป็นด้านการค้า การลงทุน การท่องเที่ยว เป็นต้น นอกจากนี้ ขั้นตอนในการระบุ
และพิจารณาเส้นทาง ประกอบไปด้วย 1) การระบุเส้นทาง 2) การประเมินทางเลือก 3) การประเมินวิธีการเลือก
เส้นทาง และ 4) การประเมินความคุ้มค่าด้านการเงิน (County Simcoe Administration Centre, 2016)

วิธีการดำเนินการวิจัย

วิธีการดำเนินการวิจัย แบ่งออกเป็น 5 ขั้นตอน ได้แก่ 1) การทบทวนเอกสารและงานวิจัย
ที่เกี่ยวข้อง 2) การเก็บรวบรวมข้อมูล 3) การพัฒนาแบบจำลองด้านการขนส่งและจราจรตามวิธีการตัดสินใจ
แบบต่อเนื่อง 4 ขั้นตอน (4 – Steps Transportation Model) 4) การประยุกต์ใช้แบบจำลองเพื่อวิเคราะห์
การเชื่อมโยงที่ขาดหายไปของโครงข่ายถนนเพื่อสนับสนุนการท่องเที่ยว และ 5) สรุปผลการวิจัย
และข้อเสนอแนะ ดังแสดงในภาพที่ 1 โดยมีรายละเอียด ดังนี้



ภาพที่ 1 ขั้นตอนการดำเนินงานวิจัย

1. การทบทวนเอกสารและงานวิจัยที่เกี่ยวข้อง เป็นการดำเนินการทบทวนเอกสารและงานวิจัยในด้านการท่องเที่ยว พื้นที่ศึกษา และทฤษฎีที่เกี่ยวข้อง

2. การเก็บและรวบรวมข้อมูล เป็นการดำเนินการเก็บและรวบรวมข้อมูลที่เกี่ยวข้องกับการท่องเที่ยวในพื้นที่ศึกษาที่เกี่ยวข้องกับการท่องเที่ยว ข้อมูลพื้นฐานต่าง ๆ ในพื้นที่ศึกษา ข้อมูลสถิติด้านการจราจรและขนส่ง ข้อมูลด้านการจราจรและขนส่งในปัจจุบัน

3. การพัฒนาแบบจำลองด้านการจราจร เป็นการนำข้อมูลที่ได้จากผลการทบทวนเอกสารและงานวิจัยที่เกี่ยวข้อง และผลการเก็บ และรวบรวมข้อมูล มาพัฒนาเป็นแบบจำลองการด้านการจราจรตามวิธีการตัดสินใจแบบต่อเนื่อง 4 ขั้นตอน (4 – Steps Transportation Model) ที่ประกอบด้วย 4 แบบจำลองย่อย ได้แก่ แบบจำลองการเกิดการเดินทาง แบบจำลองการกระจายการเดินทาง แบบจำลองการเลือกรูปแบบการเดินทาง และแบบจำลองการแจกแจงการเดินทาง โดยแบบจำลองที่ถูกพัฒนาขึ้นได้พิจารณาความคลาดเคลื่อนที่ยอมให้ได้ในการปรับเทียบแบบจำลองจาก Florida Department of Transportation Systems Planning Office (2008) เพื่อให้มั่นใจว่าแบบจำลองสามารถนำไปประยุกต์ใช้ในการวิเคราะห์คาดการณ์สภาพการจราจร และประเมินผลกระทบด้านการจราจรในอนาคตได้

4. การประยุกต์ใช้แบบจำลองเพื่อวิเคราะห์การเชื่อมโยงที่ขาดหายไปของโครงข่ายถนนเพื่อสนับสนุนการท่องเที่ยว เป็นนำแบบจำลองด้านการจราจรที่ถูกพัฒนามาประยุกต์ใช้เพื่อทำการวิเคราะห์การเชื่อมโยงที่ขาดหายไปของโครงข่ายถนนเพื่อสนับสนุนการท่องเที่ยว โดยแบ่งออกเป็น 2 ขั้นตอนย่อย ได้แก่ 1) การกำหนดทางเลือกเส้นทางการเชื่อมโยงแหล่งท่องเที่ยวที่ขาดหายไป และ 2) การจัดลำดับความสำคัญเส้นทางการเชื่อมโยงแหล่งท่องเที่ยวที่ขาดหายไป

5. สรุปผลการวิจัยและข้อเสนอแนะ เป็นการนำผลของการศึกษามาดำเนินการสรุปผล และเสนอแนะให้มีความครอบคลุมถึงวัตถุประสงค์ของการศึกษา

ผลการศึกษา

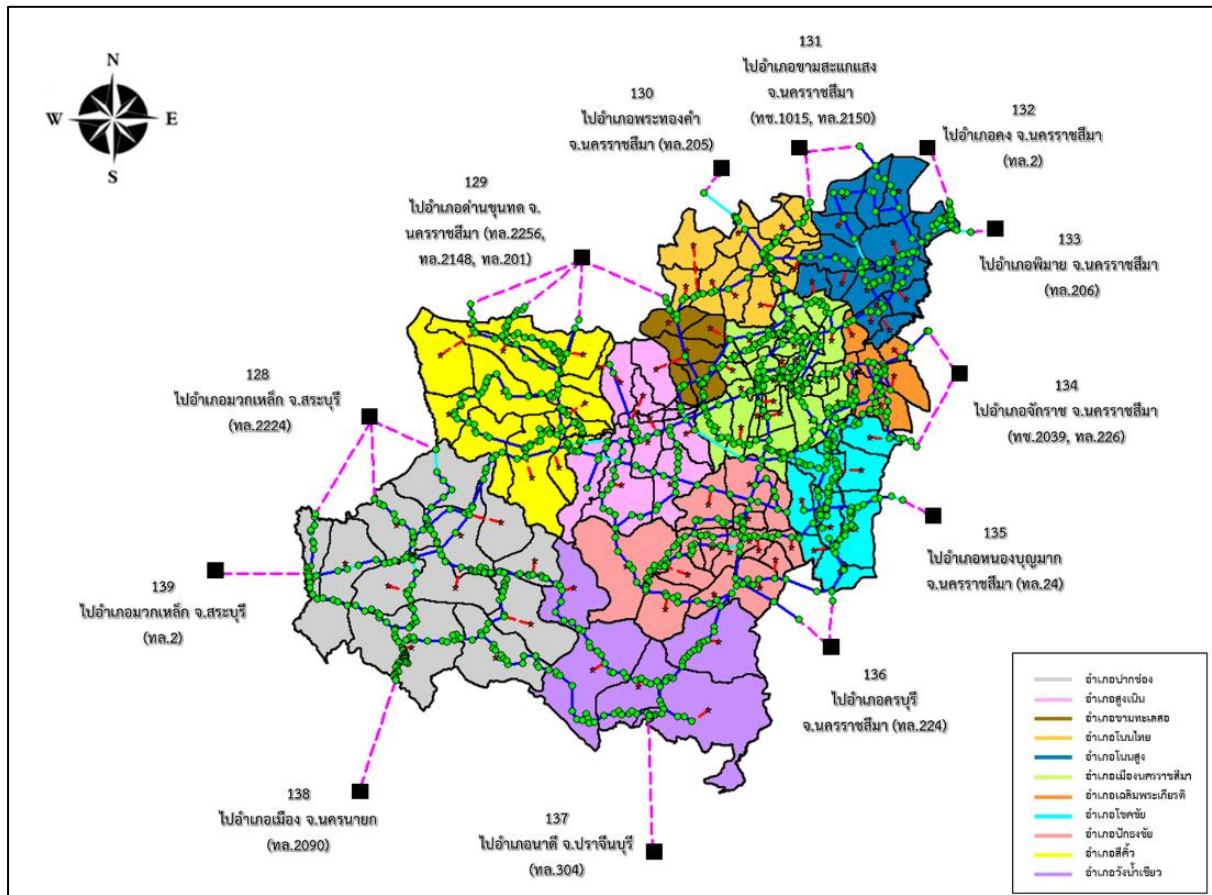
ผลการศึกษาสามารถแบ่งออกเป็น 3 ส่วน ได้แก่ 1) ผลการพัฒนาแบบจำลองด้านการจราจรตามวิธีการตัดสินใจแบบต่อเนื่อง 4 ขั้นตอน ในพื้นที่ศึกษา 2) ผลการประยุกต์ใช้แบบจำลองเพื่อวิเคราะห์การเชื่อมโยงที่ขาดหายไปของโครงข่ายถนนเพื่อสนับสนุนการท่องเที่ยว และ 3) ผลการจัดลำดับความสำคัญของเส้นทางการเชื่อมโยงแหล่งท่องเที่ยวที่ขาดหายไป โดยมีรายละเอียดดังนี้

ผลการพัฒนาแบบจำลองด้านการจราจร

ผู้วิจัยได้แบ่งพื้นที่ย่อยออกเป็น 139 พื้นที่ย่อย และได้พัฒนาแบบจำลองโครงข่ายในปัจจุบันประกอบด้วย เส้นทางโครงข่ายทางหลวงต่างๆ ของกรมทางหลวง กรมทางหลวงชนบท และกรมโยธาธิการและผังเมือง ดังแสดงในภาพที่ 2

สำหรับผลการพัฒนาแบบจำลองการเกิดการเดินทางด้วยวิธีการวิเคราะห์ความถดถอยแบบพหุคูณ (Multiple Linear Regression) โดยมีตัวแปรของสมการ ได้แก่ จำนวนประชากร (X_1) รายได้เฉลี่ย (X_2)

และจำนวนนักท่องเที่ยว (X_3) พบว่า ค่า R^2 อยู่ในเกณฑ์ที่ดีมาก (เข้าใกล้ 1.0) คือ 0.8583 และ 0.8791 ตามลำดับ (ตารางที่ 1) โดยปริมาณการเกิดการเดินทางของพัฒนาที่ศึกษา ณ ปัจจุบัน ดังแสดงในภาพ 3



ภาพที่ 2 โครงข่ายถนนในปัจจุบัน

ตารางที่ 1 ผลการพัฒนาแบบจำลองการเกิดการเดินทาง (Trip Generation)

แบบจำลอง	สมการ	R^2	T-Statistic
การเดินทางออกจากพื้นที่ย่อย (Trip Production)	$Y = 0.9826 X_1 + 0.0192 X_2$	0.8583	7.6243, 2.1638
การเดินทางเข้าสู่พื้นที่ย่อย (Trip Attraction)	$Z = 0.4596 X_1 + 0.0772 X_3$	0.8791	1.8155, 7.2908

หมายเหตุ: โดยที่ Y = จำนวนการเดินทางออกจากพื้นที่ย่อย (เที่ยวคน/วัน)

Z = จำนวนการเดินทางเข้าสู่พื้นที่ย่อย (เที่ยวคน/วัน)

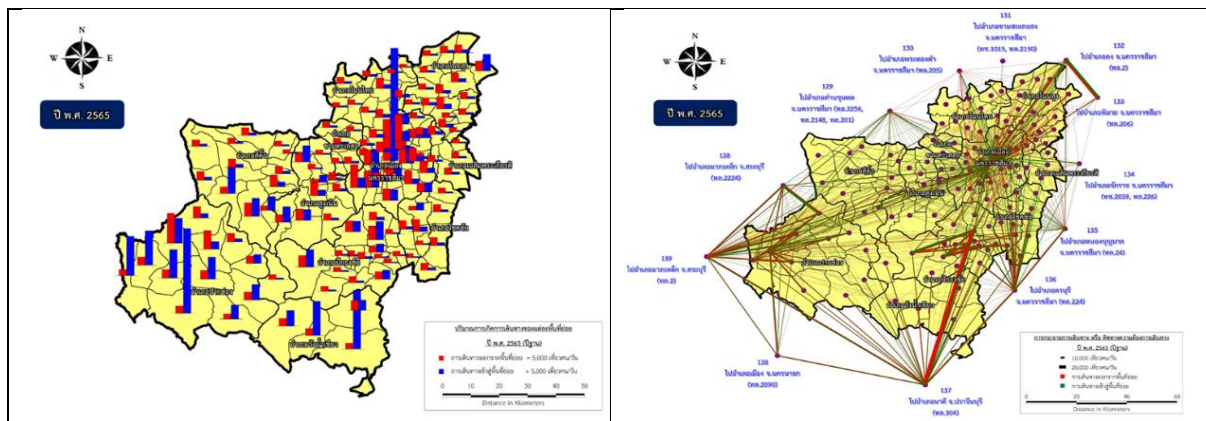
X_1 = จำนวนประชากร (คน)

X_2 = รายได้เฉลี่ย (บาท/คน/ปี)

X_3 = จำนวนนักท่องเที่ยว (คน/ปี)

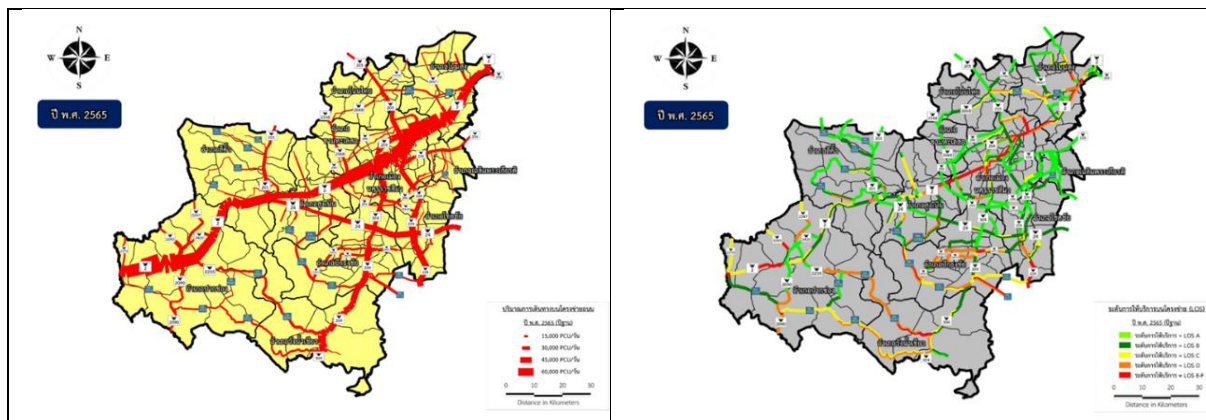
T-Statistic = Coefficient of 95% Confidence, 2-tails > $|t_{0.025}|$ (1.96)

สำหรับผลการพัฒนาแบบจำลองการกระจายการเดินทางด้วยวิธีความโน้มถ่วงแบบข้อจำกัด 2 ทาง (Doubly Constraint Gravity Model) และใช้ข้อมูลจุดต้นทาง-ปลายทาง (O-D) ในปีปัจจุบัน เป็นฐานในการวิเคราะห์ พบว่า สามารถทราบถึงพฤติกรรมการเดินทางในโครงข่ายพื้นที่ศึกษา และทิศทางความต้องการเดินทาง ดังแสดงในภาพที่ 3



ภาพที่ 3 ปริมาณการเกิดการเดินทาง และทิศทางความต้องการเดินทาง

สำหรับผลการพัฒนาแบบจำลองแจกแจงการเดินทาง (Trip Assignment Model) โดยใช้วิธีการแจกแจงแบบจุดสมดุล (Equilibrium Assignment) เพื่อจัดแบ่ง (Assignment) ปริมาณการเดินทางระหว่างพื้นที่ย่อยใด ๆ ที่เกิดขึ้น-ลง ในโครงข่ายถนนและระบบขนส่งที่มีอยู่ ทำให้ทราบถึงปริมาณการจราจรในเส้นทางต่าง ๆ และสภาพในการขับขี่ยานพาหนะในโครงข่ายการเดินทาง พบว่า มีการแจกแจงการเดินทางและระดับการให้บริการ (Level of Service: LOS) ดังแสดงในภาพที่ 4



ภาพที่ 4 ผลการพัฒนาแบบจำลองแจกแจงการเดินทาง

ผลการประยุกต์ใช้แบบจำลองเพื่อวิเคราะห์การเชื่อมโยงที่ขาดหายไปของโครงข่ายถนน

จากการนำผลการวิเคราะห์แบบจำลองในปัจจุบันที่ผ่านการปรับเทียบแบบจำลองเพื่อให้มั่นใจได้ว่าสามารถนำแบบจำลองมาประยุกต์ใช้ได้ โดยมีกรอบระยะเวลาในการวิเคราะห์ในอนาคต 5 ปี (พ.ศ. 2570) และ 20 ปี (พ.ศ. 2585) และใช้เกณฑ์การวิเคราะห์ในการคัดเลือก 6 เกณฑ์ ที่ได้จากการทบทวนวรรณกรรม

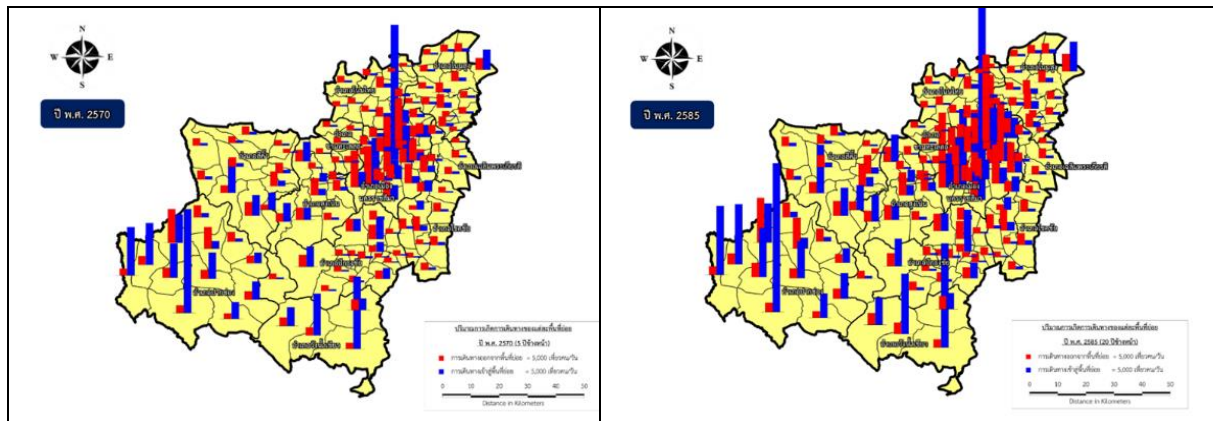
ที่เกี่ยวข้อง ดังแสดงในตารางที่ 2 พบว่า มีเส้นทางโครงข่ายที่ใช้ในการวิเคราะห์การเชื่อมโยงที่ขาดหายไปของโครงข่ายถนนเพื่อสนับสนุนการท่องเที่ยวทั้งหมด 9 เส้นทาง ดังแสดงในภาพที่ 9

ตารางที่ 2 เกณฑ์ที่ใช้ในการคัดเลือกเส้นทาง

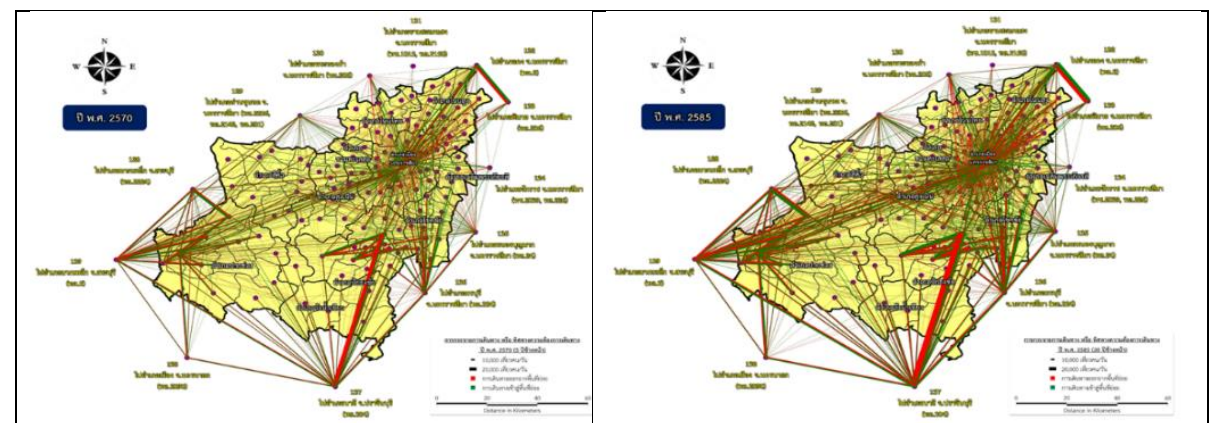
ลำดับ	เกณฑ์
1	ระดับการให้บริการ (LOS) บนโครงข่ายในปีปัจจุบันอยู่ในระดับ C-F
2	เส้นทางที่สามารถแบ่งเบาปริมาณจราจรที่หนาแน่นได้
3	เส้นทางที่มีแหล่งท่องเที่ยว และสามารถเชื่อมโยงแหล่งท่องเที่ยวอื่นๆ ในบริเวณใกล้เคียงได้
4	เส้นทางที่สามารถเชื่อมต่อกับถนนสายหลัก/สายรองที่เป็นโครงข่ายได้
5	เส้นทางที่เชื่อมโยงเป็นโครงข่ายที่เกิดการพัฒนาเศรษฐกิจในชุมชน และพื้นที่
6	เส้นทางที่สอดคล้องแผนงานนโยบายที่สำคัญของภาครัฐในจังหวัด

ที่มา: กิตติพงษ์ ประพันธ์อนุรักษ์ และวชรภูมิ เบญจโอฬาร, 2558 และผู้วิจัย

ซึ่งผลการประยุกต์ใช้แบบจำลอง พบว่า ในอนาคต 5 ปี (พ.ศ. 2570) และ 20 ปี (พ.ศ. 2585) จะมีปริมาณการเดินทางในโครงข่ายเพิ่มขึ้นอย่างต่อเนื่องคิดเป็นอัตราการเติบโตเฉลี่ยต่อปีร้อยละ 2.92 และมีทิศทางการเดินในโครงข่ายเพิ่มขึ้นตามลำดับ ดังแสดงในภาพที่ 5 และ ภาพที่ 6

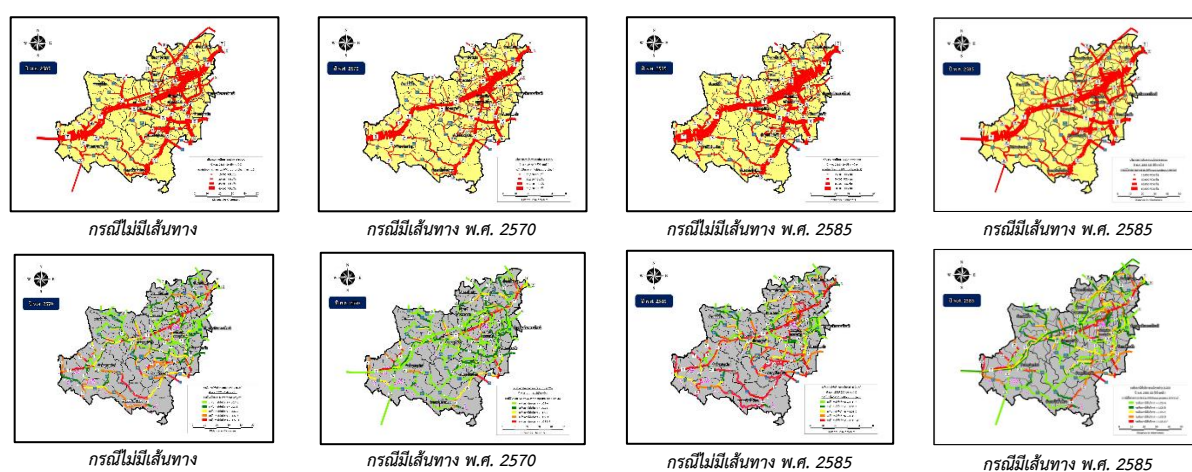


ภาพที่ 5 ปริมาณการเดินทาง และทิศทางการเดินทางบนโครงข่ายในอนาคต



ภาพที่ 6 ทิศทางการเดินในโครงข่ายในอนาคต

สำหรับผลการคาดการณ์การเดินทางบนโครงข่าย โดยการวิเคราะห์ 2 กรณี ได้แก่ กรณีมีเส้นทาง (With Route) และกรณีไม่มีเส้นทาง (Without Route) พบว่า ในกรณีมีเส้นทาง ปี พ.ศ. 2570 (5 ปีข้างหน้า) ทั้ง 9 เส้นทางสามารถแบ่งเบาภาระการเดินทางในโครงข่ายที่ดีกว่ากรณีไม่มีเส้นทาง ซึ่งมีระยะทางรวมในการเดินทางของระบบ (VKT) ลดลง คิดเป็นร้อยละ 0.57 และระยะเวลารวมในการเดินทางระบบ (VHT) ลดลง คิดเป็นร้อยละ 7.68 อีกทั้งยังพบว่ามีความเร็วเฉลี่ยเพิ่มขึ้นร้อยละ 1.08 และสำหรับในปี พ.ศ. 2580 (20 ปีข้างหน้า) พบว่า ระยะทางรวมในการเดินทางของระบบ (VKT) และระยะเวลารวมในการเดินทางระบบ (VHT) ของกรณีมีเส้นทางลดลงกว่ากรณีไม่มีเส้นทาง คิดเป็นร้อยละ 1.08 และร้อยละ 13.10 ตามลำดับ และมีความเร็วเฉลี่ยที่เพิ่มขึ้นร้อยละ 14.06 ดังแสดงในตารางที่ 3 และ ภาพที่ 8 ซึ่งแสดงให้เห็นว่า การพัฒนาเส้นทางที่จะเชื่อมโยงแหล่งท่องเที่ยวจำนวน 9 เส้นทางดังกล่าว สามารถทำให้การเดินทางในโครงข่ายดีขึ้น และยังส่งผลต่อระดับการให้บริการบนโครงข่ายที่มีประสิทธิภาพมากขึ้น ดังแสดงภาพที่ 7



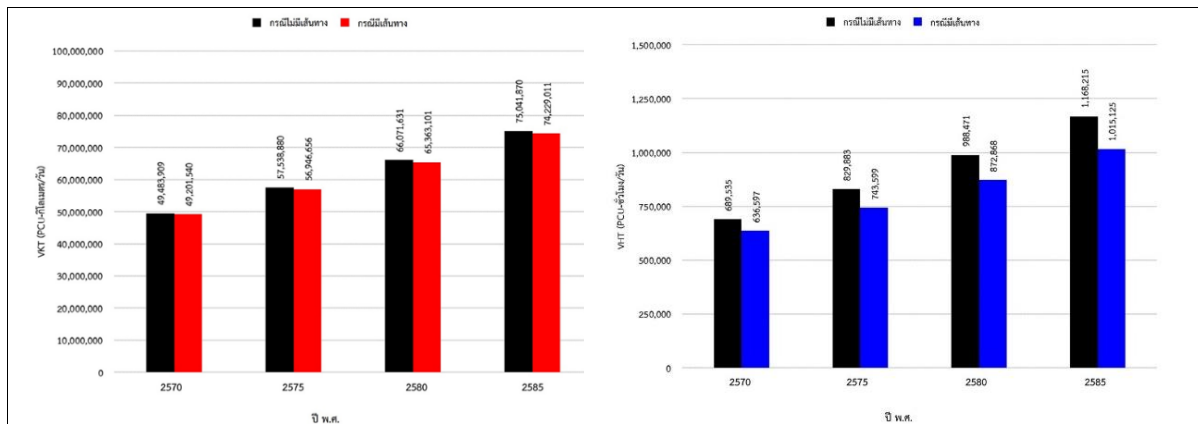
ภาพที่ 7 การเปรียบเทียบผลคาดการณ์การเดินทางบนโครงข่าย และระดับการให้บริการใน 2 กรณี

ตารางที่ 3 ผลการคาดการณ์ดัชนีตัวชี้วัดทางด้านจราจรกรณีมีเส้นทาง และกรณีไม่มีเส้นทาง

ปี พ.ศ.	กรณีไม่มีเส้นทาง (Without Route)			กรณีมีเส้นทาง (With Route)		
	VKT	VHT	SPEED	VKT	VHT	SPEED
	(PCU/กม.)	(PCU/ชม.)	(กม./ชม.)	(PCU/กม.)	(PCU/ชม.)	(กม./ชม.)
2570	49,483,909	689,535	71.76	49,201,540	636,597	77.29
2575	57,538,880	829,883	69.33	56,946,656	743,599	76.58
2580	66,071,631	988,471	66.84	65,363,101	872,868	74.88
2585	75,041,870	1,168,215	64.24	74,229,011	1,015,125	73.12

หมายเหตุ: กรณีไม่มีเส้นทาง (Without Route) หมายถึง เส้นทางโครงข่ายที่มีอยู่ในปัจจุบัน

กรณีมีเส้นทาง (With Route) หมายถึง เส้นทางที่ได้จากการคัดเลือกจำนวน 9 เส้นทาง โดยแบ่งออกเป็น เส้นทางเดิมที่มีการปรับปรุง และเส้นทางใหม่



ภาพที่ 8 ผลการคาดการณ์ดัชนีตัวชี้วัดทางด้านจราจร กรณีมีเส้นทาง 9 เส้นทาง และกรณีไม่มีเส้นทาง

ผลการจัดลำดับความสำคัญเส้นทางการเชื่อมโยงแหล่งท่องเที่ยวที่ขาดหาย

ผลการจัดลำดับความสำคัญเป็นการนำผลที่ได้จากการวิเคราะห์ที่คาดการณ์ดัชนีตัวชี้วัดทางด้านจราจร และโครงข่ายจากการพัฒนาแบบจำลอง ณ 20 ปีอนาคต (พ.ศ. 2585) มาทำการวิเคราะห์และจัดลำดับความสำคัญด้วยการประยุกต์ใช้วิธีกระบวนการวิเคราะห์ตามลำดับชั้น (AHP) และการเปรียบเทียบความสัมพันธ์ทีละคู่ (Pairwise Comparisons) โดยมีปัจจัย 4 ปัจจัย ที่ประกอบไปด้วย 1) ผลต่างระดับการให้บริการ (Δ LOS) 2) ระยะเวลารวมในการเดินทางของระบบ (Δ VHT) 3) ระยะทางรวมในการเดินทางของระบบ (Δ VKT) และ 4) ค่าก่อสร้าง พบว่า สามารถสรุปค่าน้ำหนักของปัจจัย ดังแสดงในตารางที่ 4

ตารางที่ 4 สรุปค่าน้ำหนักของปัจจัย

ปัจจัยหลัก	ค่าน้ำหนัก	ค่าถ่วงน้ำหนัก (%)
ผลต่าง ระดับการให้บริการ (LOS)	0.594	59.423
ผลต่าง VHT	0.223	22.285
ผลต่าง VKT	0.131	13.130
ค่าก่อสร้าง	0.052	5.162
ผลรวม	1.000	100.000

หมายเหตุ : ผลต่าง คือ ค่าบวกลบ ($\pm$) ระหว่างกรณีมีเส้นทาง (With Route) และกรณีไม่มีเส้นทาง (Without Route)

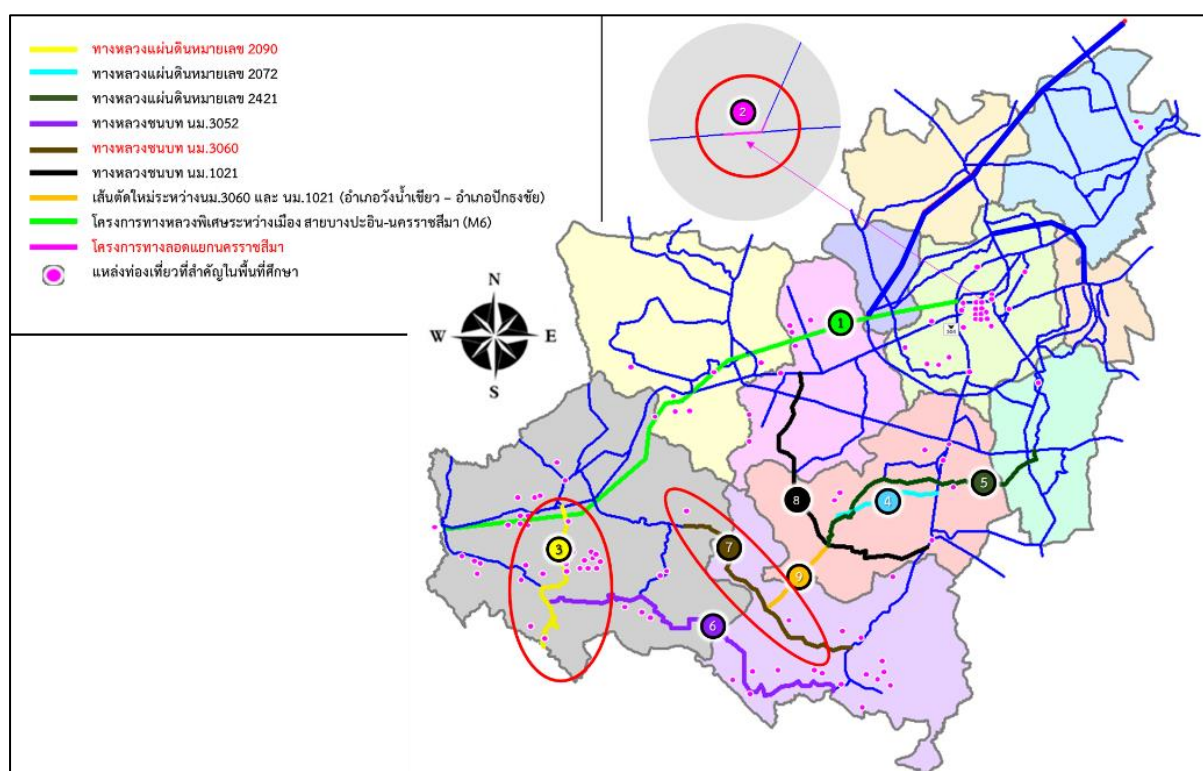
ซึ่งผลการประยุกต์ใช้ปัจจัย และค่าถ่วงน้ำหนักที่ได้กับเส้นทางการเชื่อมโยงแหล่งท่องเที่ยวที่ขาดหาย 9 เส้นทางนั้น สามารถสรุปผลการจัดลำดับความสำคัญของเส้นทางการเชื่อมโยงแหล่งท่องเที่ยวที่ขาดหายไป ดังแสดงในตารางที่ 5 โดยพบว่า เส้นทางการเชื่อมโยงแหล่งท่องเที่ยวที่ขาดหายที่มีความสำคัญมากที่สุด ได้แก่

- 1) เส้นทางที่ 3 : ทางหลวงหมายเลข 2090
- 2) เส้นทางที่ 2 : โครงการทางลอดแยกนครราชสีมา
- 3) เส้นทางที่ 7 : ทางหลวงชนบท นม.3060

ตารางที่ 5 ผลการจัดลำดับความสำคัญของเส้นทางการเชื่อมโยงแหล่งท่องเที่ยวที่ขาดหายในพื้นที่ศึกษา

ปัจจัยหลัก	ค่าถ่วงน้ำหนัก (%)	เส้นโครงข่าย								
		เส้นที่ 1	เส้นที่ 2	เส้นที่ 3	เส้นที่ 4	เส้นที่ 5	เส้นที่ 6	เส้นที่ 7	เส้นที่ 8	เส้นที่ 9
ผลต่าง (LOS)	59.42	47.54	47.54	59.42	23.77	35.65	47.54	47.54	35.65	11.88
ผลต่าง VHT	22.28	8.91	22.28	22.28	4.46	8.91	8.91	8.91	4.46	4.46
ผลต่าง VKT	13.13	2.63	13.13	13.13	5.25	7.88	2.63	2.63	2.63	7.88
ค่าก่อสร้าง	5.16	1.03	4.13	4.13	5.16	3.10	2.06	3.10	3.10	5.16
คะแนนรวมเชิงเส้น	100.00	60.11	87.08	98.97	38.64	55.54	61.14	62.18	45.83	29.38
ลำดับความสำคัญ	-	5	2	1	8	6	4	3	7	9

หมายเหตุ : ผลต่าง คือ ค่าบวกลบ (±) ระหว่างกรณีมีเส้นทาง (With Route) และกรณีไม่มีเส้นทาง (Without Route)



ภาพที่ 9 ผลการจัดลำดับความสำคัญของเส้นทางการเชื่อมโยงแหล่งท่องเที่ยวที่ขาดหายในพื้นที่ศึกษา

สรุปผลการศึกษา

จากการวิเคราะห์การเชื่อมโยงที่ขาดหายไปของโครงข่ายถนนเพื่อสนับสนุนการท่องเที่ยวในจังหวัดนครราชสีมา ตามกรอบการวิเคราะห์ไปในอนาคตอีก 20 ปี (พ.ศ. 2565 - พ.ศ. 2585) ประกอบไปด้วย 9 เส้นทาง พบว่า ในปี พ.ศ. 2570 และ พ.ศ. 2585 (5 และ 20 ปีข้างหน้า) กรณีมีเส้นทาง การเดินทางบนโครงข่าย มีระยะทางรวมในการเดินทางของระบบ (VKT) ลดลง คิดเป็นร้อยละ 0.57 และร้อยละ 1.08 ตามลำดับ และระยะเวลารวมในการเดินทางระบบ (VHT) ลดลง คิดเป็นร้อยละ 7.68 และร้อยละ 13.10 ตามลำดับ และมีความเร็วเฉลี่ยเพิ่มขึ้นร้อยละ 1.08 และร้อยละ 14.06 ตามลำดับ ดังแสดงในตารางที่ 3

ซึ่งลดลงกว่ากรณีไม่มีเส้นทาง แสดงให้เห็นว่าการพัฒนาเส้นทางที่จะเชื่อมโยงแหล่งท่องเที่ยวดังกล่าวสามารถทำให้การเดินทางในโครงข่ายดีขึ้น และระดับการให้บริการบนโครงข่ายมีประสิทธิภาพมากขึ้น

อย่างไรก็ตาม การดำเนินการพัฒนาเส้นทางโครงข่ายที่ขาดหายไปทั้ง 9 เส้นทางพร้อมกันนั้นอาจจะทำได้ยาก และมีข้อจำกัดในด้านงบประมาณ ระยะเวลาในการพัฒนา ผู้วิจัยจึงได้มีจัดลำดับความสำคัญเส้นทางทั้ง 9 เส้นทางที่เชื่อมโยงแหล่งท่องเที่ยวผ่านการประยุกต์ใช้กระบวนการวิเคราะห์ตามลำดับชั้น (AHP) พบว่า เส้นทางที่มีความสำคัญในการพัฒนามากที่สุด 3 ลำดับ ได้แก่ เส้นทางที่ 3 ทางหลวงหมายเลข 2090 เส้นทางที่ 2 โครงการทางลอดแยกนครราชสีมา และเส้นทางที่ 7 ทางหลวงชนบท นม.3060 ตามลำดับ

ข้อเสนอแนะในการทำวิจัยครั้งต่อไป

1) ควรดำเนินการศึกษาให้ครอบคลุมพื้นที่ในจังหวัดนครราชสีมาเพื่อให้สามารถพัฒนาแหล่งท่องเที่ยวได้อย่างมีประสิทธิภาพ

2) ควรดำเนินการศึกษาในระบบการขนส่งอื่น ๆ ร่วมด้วยเพื่อให้สามารถเชื่อมโยง และสนับสนุนการท่องเที่ยวอย่างยั่งยืน

เอกสารอ้างอิง

กรมทางหลวง. (2550). **โครงการก่อสร้างทางหลวงแนวใหม่สายเชียงใหม่-ลำพูน**. กรมทางหลวง.

กรมทางหลวง. (2564). **แผนแม่บทการพัฒนาโครงข่ายทางหลวงพิเศษระหว่างเมือง**. สืบค้นจาก

<http://www.doh-motorway.com/master-plan/highway-network/>

กระทรวงการท่องเที่ยวและกีฬา. (2564). **แหล่งท่องเที่ยวในจังหวัดนครราชสีมา**. สืบค้นจาก

https://thailandtourismdirectory.go.th/th/attractions?page=1&province_id=30

กิตติพงษ์ ประพันธ์อนุรักษ์ และวชรภูมิ เบญจโอฬาร. (2558). การคัดแยกทางหลวงชนบท โดยใช้กระบวนการ

ลำดับชั้นเชิงวิเคราะห์. **วิศวกรรมสาร มหาวิทยาลัยนเรศวร**, 10(2), 17-28.

คณะกรรมการพัฒนาการท่องเที่ยวประจำเขตพัฒนาการท่องเที่ยวอารยธรรมอีสานใต้. (2558). **แผนปฏิบัติการ**

พัฒนาการท่องเที่ยว ภายในเขตพัฒนาการท่องเที่ยวอารยธรรมอีสานใต้ พ.ศ. 2559-2563.

ราชกิจจานุเบกษา. เล่ม 132 ตอนพิเศษ 213 ง. 43.

ปวีณา ทวีวงศ์โอฬาร. (2552). **ความพึงพอใจของนักท่องเที่ยวชาวไทยในการท่องเที่ยวในจังหวัด**

พระนครศรีอยุธยา. (ปริญญามหาบัณฑิต, มหาวิทยาลัยกรุงเทพ). สืบค้นจาก

http://tourismlibrary.tat.or.th/medias/BU0033/BU0033_fulltext.pdf

ไพฑูรย์ พงศบุตร และวิลาสวงศ์ พงศบุตร. (2542). **คู่มืออบรมมัคคุเทศก์**. กรุงเทพฯ: คณะอักษรศาสตร์

และโครงการศึกษาต่อเนื่องจุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย.

สอง สุวรรณแผ่นผา. (ม.ป.ป.). **ปัญหาและความต้องการของนักท่องเที่ยวต่างชาติในประเทศไทย**.

(การค้นคว้าอิสระปริญญามหาบัณฑิต, มหาวิทยาลัยรามคำแหง). สืบค้นจาก

<https://mmm.ru.ac.th/MMM/IS/ml10/6114962050.pdf>

- สำนักงานประมาณของรัฐสภา. (2562). **แนวทางการพัฒนาระบบคมนาคมของประเทศ**. เล่มที่ 8/2562. สืบค้นจาก <https://dl.parliament.go.th/backoffice/viewer2300/web/previewer.php>.
- สำนักงานนโยบายและแผนการขนส่งและจราจร. (2564). **ยุทธศาสตร์การพัฒนาระบบคมนาคมขนส่งของไทยระยะ 20 ปี** (พ.ศ. 2561-2580). สืบค้นจาก https://web.dlt.go.th/dlt-direction/media/attachments/2565/07/08/-.20-_-..62.pdf
- สำนักงานสภาพัฒนาการเศรษฐกิจและสังคมแห่งชาติ. (2562). **แผนแม่บทภายใต้ยุทธศาสตร์ประเด็นที่ 5 การท่องเที่ยว**. สืบค้นจาก http://nscr.nesdb.go.th/wpcontent/uploads/2021/01/06_NS_05.pdf
- Bian, F., & Yeh, A. G. O. (2020). Spatial–economic impact of missing national highway links on China’s regional economy. **Transportation Research Part D: Transport and Journal of Operational Research**, 84(1), 102377.
- County of Simcoe Administration Centre. (2016). **400-404 Connecting Link**. Retrieved from <https://www.simcoe.ca/TransportationEngineering/Pages/connecting-link.aspx>
- Florida Department of Transportation Systems Planning Office. (2008). **FSUTMS-Cube Framework Phase II: Model Calibration and Validation Standards**. Retrieved from https://www.fsutmsonline.net/images/uploads/reports/FR2_FDOT_Model_CalVal_Standards_Final_Report_10.2.08.pdf
- Highways England. (2019). **Highways England Annual report and accounts 2018-19**. Retrieved from https://assets.publishing.service.gov.uk/government/uploads/system/uploads/attachment_data/file/818636/GFD18_0281_HE_Annual_Report_15.7.19_FINAL.pdf
- Huang, H. (2018). **Research of the tourism industry development strategy in Bangkok of Thailand**. (Master’s Thesis, Bangkok, Siam University).
- Krungthai COMPASS. (2022). **Research Note**. สืบค้นจาก https://krungthai.com/Download/economyresources/EconomyResourcesDownload_579Research_Note_20_07_63.pdf
- Litman, T. (2021). **Understanding Transport Demands and Elasticities - How Prices and Other Factors Affect Travel Behavior**. Victoria Transport Policy Institute. Canada. Retrieved from <https://policycommons.net/artifacts/1543673/understanding-transport-demands-and-elasticities/2233482/>
- McFadden, D. (2001). Economic Choices. **American Economic Review**, 91(3), 351-378.
- Ortúzar, J. D., & Willumsen, L. G. (1990). **Modelling transport**. Chichester: John Wiley & Sons Ltd.
- Saaty T. L. (1990). How to make a decision: The analytic hierarchy process. **European Journal of Operational Research**, 48(1), 9-26.
- Steinhoff, M., & Harpring, J. (2008). **Transportation and Sustainability on the Indiana University**. Bloomington: Bloomington Campus, Indiana University.

Vargas, L. G. (1990). An overview of the Analytic Hierarchy Process and its applications.

European Journal of Operational Research, 48(1), 2-8.

World Travel and Tourism Council. (2019). **TRAVEL & TOURISM GLOBAL ECONOMIC**

IMPACT & TRENDS 2019. Retrieved from [https://ambassade-](https://ambassade-ethiopie.fr/onewebmedia/Tourism-WTTC-Global-Economic-Impact-Trends-2019.pdf)

[ethiopie.fr/onewebmedia/Tourism-WTTC-Global-Economic-Impact-Trends-2019.pdf](https://ambassade-ethiopie.fr/onewebmedia/Tourism-WTTC-Global-Economic-Impact-Trends-2019.pdf)

Yagi, S., & Mohammadian, A. K. (2010). An Activity-Based Microsimulation Model of Travel

Demand in the Jakarta Metropolitan Area. **Journal of Choice Modelling**, 3(1), 32-57.

Zheng, S. (2018). **Evaluating the Impact of Travel Motivations, Sensation Seeking,**

Destination Perceived Risk on Consumer Choice. (Master of Science, United

States, Kent State University).