



ใบรับรองวิทยานิพนธ์  
บัณฑิตวิทยาลัย มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์

วิศวกรรมศาสตรมหาบัณฑิต (วิศวกรรมโยธา)

ปริญญา

วิศวกรรมโยธา

วิศวกรรมโยธา

สาขา

ภาควิชา

เรื่อง

การวิเคราะห์เชิงพื้นที่เพื่อจัดลำดับความสำคัญของถนนกรมทางหลวงชนบท

Determining Rural Roads Importance Degree: A Spatial Analysis Approach

นามผู้วิจัย

นายวสันต์ แสงธรรมากิจกุล

ได้พิจารณาเห็นชอบโดย

อาจารย์ที่ปรึกษาวิทยานิพนธ์หลัก

( รงค์ศาสตราจารย์ชวเลข วณิชเวทิน, Ph.D. )

อาจารย์ที่ปรึกษาวิทยานิพนธ์ร่วม

( อาจารย์เอกชัย ศิริกิจพาณิชย์กุล, Ph.D. )

หัวหน้าภาควิชา

( ผู้ช่วยศาสตราจารย์วันชัย ยอดสุดใจ, D.Eng. )

บัณฑิตวิทยาลัย มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์รับรองแล้ว

( รงค์ศาสตราจารย์กัญญา ชีระกุล, D.Agr. )

คณบดีบัณฑิตวิทยาลัย

วันที่ ..... เดือน ..... พ.ศ. ....

ลิขสิทธิ์ มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์

วิทยานิพนธ์

เรื่อง

การวิเคราะห์เชิงพื้นที่เพื่อจัดลำดับความสำคัญของถนนกรมทางหลวงชนบท

Determining Rural Roads Importance Degree: A Spatial Analysis Approach

โดย

นายวสันต์ แสงธรรมากิจกุล

เสนอ

บัณฑิตวิทยาลัย มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์

เพื่อความสมบูรณ์แห่งปริญญาวิศวกรรมศาสตรมหาบัณฑิต (วิศวกรรมโยธา)

พ.ศ. 2557

ลิขสิทธิ์ มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์

วสันต์ แสงธรรมากิจกุล 2557: การวิเคราะห์เชิงพื้นที่เพื่อจัดลำดับความสำคัญของถนนกรมทางหลวงชนบท ปริญญาวิทยาศาสตรมหาบัณฑิต (วิศวกรรมโยธา) สาขาวิศวกรรมโยธา ภาควิชาวิศวกรรมโยธา อาจารย์ที่ปรึกษาวิทยานิพนธ์หลัก: รองศาสตราจารย์ชวลิต วณิชเวทิน, Ph.D.  
98 หน้า

สืบเนื่องจากกรมทางหลวงชนบทมีโครงข่ายสายทางในการดูแลมากกว่า 3,500 สายทาง ครอบคลุมระยะทางกว่า 40,000 กิโลเมตรทั่วประเทศ กรมทางหลวงชนบทจึงจำเป็นต้องจัดสรรงบประมาณประจำปีนับเป็นมูลค่ากว่าหมื่นล้านบาทเพื่อใช้ในการก่อสร้าง ขยาย บูรณะและบำรุงรักษาทางหลวงชนบทให้มีสภาพดีพร้อมใช้งานอยู่เสมอ แต่ด้วยงบประมาณและบุคลากรในองค์กรมีอยู่อย่างจำกัด กรมทางหลวงชนบทจึงได้ตระหนักถึงความสำคัญในการวิเคราะห์จัดลำดับความสำคัญของถนน เพื่อใช้เป็นเครื่องมือสำหรับการจัดสรรทรัพยากรที่มีอยู่อย่างจำกัดนี้ให้เกิดประสิทธิภาพสูงสุดแก่ประชาชน วัตถุประสงค์ของงานวิจัยจัดทำขึ้นเพื่อวิเคราะห์หาปัจจัยที่ใช้สำหรับจัดลำดับความสำคัญของถนนกรมทางหลวงชนบททั้งในด้านสังคมและเศรษฐกิจ และสามารถนำผลการจัดลำดับความสำคัญของถนนกรมทางหลวงชนบทที่ได้ไปประยุกต์ใช้ในการกิจด้านต่างๆของกรมทางหลวงชนบท งานวิจัยนี้จะอธิบายถึงขั้นตอนการพัฒนาศมการโดยอาศัยหลักการวิเคราะห์เชิงพื้นที่ด้วยระบบสารสนเทศภูมิศาสตร์ และนำกระบวนการวิเคราะห์แบบลำดับชั้นมาประยุกต์ใช้เพื่อให้การจัดลำดับความสำคัญของถนนกรมทางหลวงชนบทมีความถูกต้อง และน่าเชื่อถือมากยิ่งขึ้น หลังจากนั้นได้นำสมการที่พัฒนาขึ้นจากหลักการข้างต้นเปรียบเทียบกับผลการสัมพัทธ์ความคิดเห็นของผู้เชี่ยวชาญที่อยู่ในพื้นที่ศึกษา และเปรียบเทียบกับการจัดลำดับความสำคัญของถนนกรมทางหลวงชนบทโดยพิจารณาจากปริมาณจราจรเพียงอย่างเดียว ผลที่ได้จากการจัดลำดับความสำคัญของถนนในครั้งนี้สามารถนำไปประยุกต์ใช้ในการกิจของกรมทางหลวงชนบท อาทิเช่น การประเมินความเสี่ยงที่จะเกิดต่อถนนกรมทางหลวงชนบท การบริหารความเสี่ยงที่จะเกิดต่อถนนกรมทางหลวงชนบท การจัดทำแผนโครงข่ายสายทางขนส่งฉุกเฉิน การจัดทำแผนบำรุงรักษาสะพานกรมทางหลวงชนบท และการพัฒนาโครงข่ายสายรองเพื่อเชื่อมโยงระบบขนส่งและโลจิสติกส์ เป็นต้น

---

ลายมือชื่อนิสิต

ลายมือชื่ออาจารย์ที่ปรึกษาวิทยานิพนธ์หลัก

Wasan Sangthammakijkul 2014: Determining Rural Roads Importance Degree:  
A Spatial Analysis Approach. Master of Engineering (Civil Engineering), Major  
Field: Civil Engineering, Department of Civil Engineering. Thesis Advisor:  
Associate Professor Chavalek Vanichavetin, Ph.D. 98 pages.

Rural Roads Network in Thailand consists of more than 3,500 routes across the country. In order to construct, maintain and provide adequate safety measures, Department of Rural Roads has to allocate a large amount of fiscal budget accordingly. However, with limited resources in the organization, Department of Rural Roads needs to prioritize the road importance in order to allocate the limited resources rationally. The purpose of this research is to determine the road important degree used to indicate the priority of Rural Roads. The findings of this research can be applied to various areas of the Department of Rural Roads tasks. The research describes the process of modeling, model outputs, and their applications on many related transportation tasks—such as risk assessment and management of rural roads, emergency transportation network planning, bridge routine maintenance and improvement of logistics system in feeder network.

---

Student's signature

---

Thesis Advisor's signature

\_\_\_ / \_\_\_ / \_\_\_

## กิตติกรรมประกาศ

วิทยานิพนธ์ฉบับนี้สำเร็จได้ด้วยความช่วยเหลือและความกรุณาจากบุคคลผู้มีพระคุณหลายท่าน ข้าพเจ้าขอขอบพระคุณ อาจารย์ที่ปรึกษาวิทยานิพนธ์หลัก รศ.ดร.ชวเลข วณิชเวทิน อาจารย์ที่ปรึกษาวิทยานิพนธ์ร่วม อาจารย์ ดร. เอกชัย ศิริกิจพาณิชย์กุล ที่ให้ความดูแลเอาใจใส่ ให้คำแนะนำ คำปรึกษาในการแก้ปัญหาต่าง ๆ ที่เกิดขึ้นตลอดการศึกษาวិชาลัย และช่วยตรวจแก้ไขวิทยานิพนธ์ฉบับนี้จนเสร็จสมบูรณ์

งานวิจัยในครั้งนี้ ได้รับทุนสนับสนุนงานวิจัยจาก กรมทางหลวงชนบท (ทช.) ภายใต้โครงการจัดลำดับความสำคัญของถนน และจัดทำแผนเพื่อเพิ่มประสิทธิภาพโครงข่ายสายรองเชื่อมโยงการขนส่งและโลจิสติกส์ ปี พ.ศ. 2556-2557 ขอขอบคุณกลุ่มความร่วมมือระหว่างประเทศ สำนักแผนงาน กรมทางหลวงชนบท (ทช.) ที่เอื้อเฟื้อสถานที่ เครื่องมือและอุปกรณ์ต่าง ๆ ในการทำวิทยานิพนธ์ และขอขอบคุณเจ้าหน้าที่ภาควิชาชีพวิศวกรรมโยธาทุกท่าน รวมถึงเพื่อน ๆ พี่ ๆ น้อง ๆ ในภาควิชาชีพวิศวกรรมโยธา สาขาวิชาชีพวิศวกรรมขนส่ง ที่ให้กำลังใจและสนับสนุนการทำวิทยานิพนธ์มาโดยตลอด

ในงานวิจัยนี้ได้มีการใช้ข้อมูลจากระบบสารสนเทศภูมิศาสตร์ (Geographic Information System) 5 ชนิดข้อมูล คือ 1.ข้อมูลสำมะโนประชากร (Population), 2.ข้อมูลด้านสถานที่สำคัญ (Point of Interest), 3.ข้อมูลด้านการค้าการลงทุน (Business), 4.ข้อมูลด้านการท่องเที่ยว (Tourism) และ 5.ข้อมูลด้านการเกษตร (Agricultural) ที่ได้รับความอนุเคราะห์ข้อมูลจากกลุ่มความร่วมมือระหว่างประเทศ สำนักแผนงาน กรมทางหลวงชนบท (ทช.) ข้าพเจ้าขอขอบพระคุณ กรมทางหลวงชนบท ไว้ ณ ที่นี้

ประโยชน์อื่นใดที่ได้จากวิทยานิพนธ์ฉบับนี้ ข้าพเจ้าขอมอบแต่ บิดา มารดาและคณาจารย์ทุก ๆ ท่าน ที่ได้อบรมสั่งสอน ให้คำแนะนำ ตลอดจนแก้ไขปัญหาต่าง ๆ ที่เกิดขึ้นและเป็นกำลังใจด้วยดีเสมอมา ทำให้ข้าพเจ้าสำเร็จการศึกษาในครั้งนี้

วสันต์ แสงธรรมากิจกุล

มิถุนายน 2557

## สารบัญ

	หน้า
สารบัญ	(1)
สารบัญตาราง	(2)
สารบัญภาพ	(4)
คำนำ	1
วัตถุประสงค์	2
การตรวจเอกสาร	3
อุปกรณ์และวิธีการ	24
อุปกรณ์	24
วิธีการ	52
ผลและวิจารณ์	59
สรุปและข้อเสนอแนะ	66
สรุป	66
ข้อเสนอแนะ	69
เอกสารและสิ่งอ้างอิง	71
ภาคผนวก	73
ประวัติการศึกษาและการทำงาน	98

## สารบัญตาราง

ตารางที่		หน้า
1	แสดงความหมายของค่าระดับความสำคัญต่าง ๆ ของการให้คะแนน	14
2	ค่า Random Consistency Index (RCI)	16
3	รหัสสายทางพร้อมทั้งคำอธิบายของสายทางทั้งหมด 43 สายทางที่ตั้งอยู่ในพื้นที่ศึกษา	25
4	ตัวอย่างข้อมูลสำมะโนประชากรที่อยู่ในพื้นที่ศึกษาที่ใช้ในการวิจัย	28
5	ชนิดและจำนวนข้อมูลทั้งหมดที่ใช้ในการวิเคราะห์ปัจจัยด้านสถานที่สำคัญ	30
6	ชนิดและจำนวนข้อมูลทั้งหมดที่ใช้ในการวิเคราะห์ปัจจัยด้านการค้าการลงทุน	31
7	ชนิดและจำนวนข้อมูลทั้งหมดที่ใช้ในการวิเคราะห์ปัจจัยด้านการท่องเที่ยว	32
8	ข้อมูลการผลิตสินค้าเกษตรจังหวัดเชียงรายของพืชทั้ง 8 ชนิด ที่ใช้ในการวิจัย	33
9	ตัวอย่างข้อมูลปริมาณจราจรของสายทางที่อยู่ในพื้นที่ศึกษา จากการสำรวจนับปริมาณจราจร โดยกรมทางหลวงชนบท ปี พ.ศ. 2555	35
10	ตัวอย่างวิธีการตอบแบบสอบถามที่ใช้สำหรับการหาค่าถ่วงน้ำหนักของปัจจัยที่ใช้ใน การวิเคราะห์จัดลำดับความสำคัญของถนนกรมทางหลวงชนบทโดยอาศัยหลักการ AHP	37
11	ประเด็นพิจารณาและคำจำกัดความของปัจจัยทั้ง 5 ชนิด ที่ใช้ในการจัดลำดับความสำคัญ ของถนนกรมทางหลวงชนบท	38
12	ข้อมูลการสัมภาษณ์ผู้เชี่ยวชาญที่อยู่ในพื้นที่ศึกษา (Expert Interview)	40
13	ชนิดของปัจจัยและผลการหาสัดส่วนน้ำหนักของแต่ละปัจจัยโดยอาศัยหลักการ AHP	51
14	ผลการจัดลำดับความสำคัญของสายทางโดยใช้หลักการวิเคราะห์เชิงพื้นที่ (Spatial Analysis)	60
15	ผลการจัดลำดับความสำคัญของสายทางโดยใช้แบบจำลองด้านปริมาณจราจร (PCU Model)	62
16	ผลการจัดลำดับความสำคัญของสายทางโดยการสอบถามผู้เชี่ยวชาญ (Expert Interview)	64
17	การเปรียบเทียบผลการจัดลำดับความสำคัญของสายทางที่ได้จากการวิเคราะห์ทั้ง 3 หลักการ	65

## สารบัญตาราง (ต่อ)

ตารางผนวกที่	หน้า
1 ผลการจัดลำดับความสำคัญของถนนกรมทางหลวงชนบทลำดับที่ 1 – 15 โดยสมการที่พัฒนาขึ้นจากหลักการวิเคราะห์เชิงพื้นที่ (Spatial Analysis) ณ จังหวัดเชียงราย	74
2 ผลการจัดลำดับความสำคัญของถนนกรมทางหลวงชนบทลำดับที่ 16 – 30 โดยสมการที่พัฒนาขึ้นจากหลักการวิเคราะห์เชิงพื้นที่ (Spatial Analysis) ณ จังหวัดเชียงราย	75
3 ผลการจัดลำดับความสำคัญของถนนกรมทางหลวงชนบทลำดับที่ 31 – 43 โดยสมการที่พัฒนาขึ้นจากหลักการวิเคราะห์เชิงพื้นที่ (Spatial Analysis) ณ จังหวัดเชียงราย	76
4 ผลการจัดลำดับความสำคัญของถนนกรมทางหลวงชนบทลำดับที่ 1 – 13 โดยการใช้แบบจำลองปริมาณจราจร (PCU Model) ณ จังหวัดเชียงราย	77
5 ผลการจัดลำดับความสำคัญของถนนกรมทางหลวงชนบทลำดับที่ 14 – 26 โดยการใช้แบบจำลองปริมาณจราจร (PCU Model) ณ จังหวัดเชียงราย	78
6 ผลการจัดลำดับความสำคัญของถนนกรมทางหลวงชนบทลำดับที่ 27 – 35 โดยการใช้แบบจำลองปริมาณจราจร (PCU Model) ณ จังหวัดเชียงราย	79
7 ผลการจัดลำดับความสำคัญของถนนกรมทางหลวงชนบทลำดับที่ 36 – 43 โดยการใช้แบบจำลองปริมาณจราจร (PCU Model) ณ จังหวัดเชียงราย	80
8 ผลการจัดลำดับความสำคัญของถนนกรมทางหลวงชนบท โดยการสอบถามผู้เชี่ยวชาญที่อยู่ในพื้นที่ศึกษา (Expert Interview)	82

## สารบัญภาพ

ภาพที่	หน้า
1 ตัวอย่างการซ้อนทับของปัจจัยในแต่ละพื้นที่	8
2 ตัวอย่างการสร้างสมการการวิเคราะห์ด้วยข้อมูลจากระบบสารสนเทศภูมิศาสตร์ ความละเอียดระดับตำบล	9
3 ขั้นตอนคณิตศาสตร์ในการปรับปรุงเมตริกซ์ค่าระดับสำคัญ	17
4 ระเบียบวิธีวิจัยการจัดลำดับความสำคัญของถนนกรมทางหลวงชนบท	23
5 ตัวอย่างสายทางในพื้นที่ศึกษา	24
6 โครงข่ายสายทางทั้งหมดที่อยู่ในความดูแลของสำนักทางหลวงชนบทที่ 17 กรมทางหลวงชนบท	29
7 ตำแหน่งที่ตั้ง ชื่อและชนิดของสถานที่ที่สำคัญทั้งหมดที่ตั้งอยู่ในพื้นที่ศึกษา	30
8 ตำแหน่งที่ตั้ง ชื่อและชนิดของสถานที่ที่ใช้เป็นตัวแทนด้านการค้าการลงทุนที่ตั้งอยู่ในพื้นที่ศึกษา	31
9 ตำแหน่งที่ตั้ง ชื่อและชนิดของสถานที่ที่ใช้เป็นตัวแทนด้านการท่องเที่ยวที่ตั้งอยู่ในพื้นที่ศึกษา	32
10 พื้นที่การเกษตรจังหวัดเชียงรายของพืชทั้ง 8 ชนิด	33
11 ข้อมูลภาพถ่ายสายทางสร. 4052 อันเป็นสายทางที่ได้ลำดับความสำคัญสูงสุดในพื้นที่ศึกษา (1)	41
12 ข้อมูลภาพถ่ายสายทางสร. 4052 อันเป็นสายทางที่ได้ลำดับความสำคัญสูงสุดในพื้นที่ศึกษา (2)	41
13 ขั้นตอนการวิเคราะห์ข้อมูลเบื้องต้น	43
14 ตัวอย่างการแปลงผลการตอบแบบสอบถาม ให้อยู่ในรูปของ Matrix	49
15 ตัวอย่างการหาผลรวม (Summation) ของแต่ละหลัก (Column) ใน Matrix สุดท้าย	50
16 ตัวอย่างการนำ Matrix ที่ปรับฐานเสร็จเรียบร้อยแล้ว มาหาค่าเฉลี่ยของแต่ละแถว (Row)	50
17 ผลของการหาค่าเฉลี่ยรวม (Average) ตามแต่ละแถว (Row) ของ Matrix	51
18 ลำดับขั้นตอนการวิจัยเพื่อจัดลำดับความสำคัญของถนนกรมทางหลวงชนบทและผลที่ได้รับ	53
<b>ภาพผนวกที่</b>	
1 ตัวอย่างแบบสอบถามผู้เชี่ยวชาญที่เกี่ยวข้องเพื่อใช้สำหรับการหาค่าถ่วงน้ำหนักของปัจจัย ที่ใช้ในการจัดลำดับความสำคัญของถนนกรมทางหลวงชนบท(1)	84
2 ตัวอย่างแบบสอบถามผู้เชี่ยวชาญที่เกี่ยวข้องเพื่อใช้สำหรับการหาค่าถ่วงน้ำหนักของปัจจัย ที่ใช้ในการจัดลำดับความสำคัญของถนนกรมทางหลวงชนบท(2)	85

## สารบัญภาพ (ต่อ)

ภาพผนวกที่	หน้า
3 ตัวอย่างแบบสอบถามผู้เชี่ยวชาญที่เกี่ยวข้องเพื่อใช้สำหรับการหาค่าถ่วงน้ำหนักของปัจจัยที่ใช้ในการจัดลำดับความสำคัญของถนนกรมทางหลวงชนบท(3)	86
4 การลงสำรวจพื้นที่จริง (Field Survey) ณ จังหวัดเชียงราย สายทาง ชร.4052	87
5 การลงสำรวจพื้นที่จริง (Field Survey) ณ จังหวัดเชียงราย สายทาง ชร.3059 (1)	88
6 การลงสำรวจพื้นที่จริง (Field Survey) ณ จังหวัดเชียงราย สายทาง ชร.3059 (2)	88
7 การลงสำรวจพื้นที่จริง (Field Survey) ณ จังหวัดเชียงราย สายทาง ชร.5054 (1)	89
8 การลงสำรวจพื้นที่จริง (Field Survey) ณ จังหวัดเชียงราย สายทาง ชร.5054 (2)	89
9 การลงสำรวจพื้นที่จริง (Field Survey) ณ จังหวัดเชียงราย สายทาง ชร.1041 (1)	90
10 การลงสำรวจพื้นที่จริง (Field Survey) ณ จังหวัดเชียงราย สายทาง ชร.1041 (2)	90
11 การลงสำรวจพื้นที่จริง (Field Survey) ณ จังหวัดเชียงราย สายทาง ชร.1030 (1)	91
12 การลงสำรวจพื้นที่จริง (Field Survey) ณ จังหวัดเชียงราย สายทาง ชร.1030 (2)	91
13 การลงสำรวจพื้นที่จริง (Field Survey) ณ จังหวัดเชียงราย สายทาง ชร.1030 (3)	92
14 การลงสำรวจพื้นที่จริง (Field Survey) ณ จังหวัดเชียงราย สายทาง ชร.1030 (4)	92
15 การลงสำรวจพื้นที่จริง (Field Survey) ณ จังหวัดเชียงราย สายทาง ชร.1056 (1)	93
16 การลงสำรวจพื้นที่จริง (Field Survey) ณ จังหวัดเชียงราย สายทาง ชร.1056 (2)	93
17 การลงสำรวจพื้นที่จริง (Field Survey) ณ จังหวัดเชียงราย สายทาง ชร.1056 (3)	94
18 การลงสำรวจพื้นที่จริง (Field Survey) ณ จังหวัดเชียงราย สายทาง ชร.1056 (4)	94
19 การลงสำรวจพื้นที่จริง (Field Survey) ณ จังหวัดเชียงราย สายทาง ชร.1056 (5)	95
20 การลงสำรวจพื้นที่จริง (Field Survey) ณ จังหวัดเชียงราย สายทาง ชร.1056 (6)	95
21 การลงสำรวจพื้นที่จริง (Field Survey) ณ จังหวัดเชียงราย สายทาง ชร.5051 (1)	96
22 การลงสำรวจพื้นที่จริง (Field Survey) ณ จังหวัดเชียงราย สายทาง ชร.5051 (2)	96
23 การลงสำรวจพื้นที่จริง (Field Survey) ณ จังหวัดเชียงราย สายทาง ชร.5051 (3)	97
24 การลงสำรวจพื้นที่จริง (Field Survey) ณ จังหวัดเชียงราย สายทาง ชร.5051 (4)	97

## การวิเคราะห์เชิงพื้นที่เพื่อจัดลำดับความสำคัญของถนนกรมทางหลวงชนบท

### Determining Rural Roads Importance Degree: A Spatial Analysis Approach

#### คำนำ

การคมนาคมและการขนส่ง เป็นปัจจัยพื้นฐานที่สำคัญในการขับเคลื่อนเพื่อพัฒนาทางเศรษฐกิจ สังคม และความมั่นคงของประเทศ ช่วยเพิ่มขีดความสามารถในการแข่งขันของประเทศในเวทีการค้าโลกและยกระดับคุณภาพชีวิตของประชาชน

การคมนาคมและการขนส่ง เปรียบเสมือนเส้นเลือดที่นำพาปัจจัยการผลิตและผลผลิตไปยังสถานที่ต่าง ๆ ที่มีความต้องการเกิดขึ้น ดังนั้น การขนส่งที่มีประสิทธิภาพจึงเป็นองค์ประกอบหนึ่งในการสนับสนุนการพัฒนาเศรษฐกิจ และก่อให้เกิดการขยายตัวทางเศรษฐกิจภายในประเทศอย่างยั่งยืน ที่ผ่านมามาตั้งแต่แผนพัฒนาเศรษฐกิจและสังคมแห่งชาติ ฉบับที่ 1 ประเทศไทยมีนโยบายในการพัฒนาโครงสร้างพื้นฐานทางถนนเพื่อผลักดันให้เกิดการกระจายความเจริญไปยังภูมิภาคต่าง ๆ ทั่วทั้งประเทศ ทำให้มีการก่อสร้างถนนไปยังทั่วทุกภูมิภาคของประเทศ ส่งผลให้การคมนาคมและการขนส่งทางถนนกลายเป็นรูปแบบหลักของประเทศ ดังจะเห็นได้จากปริมาณการใช้น้ำมันและปริมาณการขนส่งสินค้าทางถนนทั่วทั้งประเทศในแต่ละปี มีสัดส่วนมากกว่าร้อยละ 80 ของการขนส่งทุกประเภท

กรมทางหลวงชนบท เป็นหนึ่งในหน่วยงานหลักที่มีหน้าที่รับผิดชอบต่อระบบการคมนาคมทางถนน ด้วยปริมาณงานที่ครอบคลุมทั่วทั้งประเทศ จึงมีถนนที่อยู่ในความรับผิดชอบเป็นระยะทางกว่า 40,000 กิโลเมตร ทำให้กรมทางหลวงชนบทจำเป็นต้องใช้งบประมาณคิดเป็นมูลค่านับหมื่นล้านบาทในแต่ละปีเพื่อก่อสร้าง ขยายบูรณะ และบำรุงรักษาถนน ให้มีสภาพดีพร้อมใช้งานอยู่เสมอ นอกจากนี้ปัญหาภัยพิบัติต่าง ๆ ที่เกิดขึ้นในทุก ๆ ปี ยังก่อให้เกิดความเสียหายต่อทรัพย์สินทางด้านทางหลวงที่อยู่ในความดูแลของกรมทางหลวงชนบท ส่งผลให้ประชาชนไม่สามารถสัญจรไปมาได้อย่างปกติ รวมทั้งการล่าช้าความช่วยเหลือเป็นไปอย่างยากลำบาก

แต่เนื่องด้วยบุคลากรและงบประมาณอันจำกัด ทำให้เป็นปัญหาในการจัดทำแผนพัฒนาโครงข่ายทางหลวงชนบท รวมไปถึงแผนการจัดสรรงบประมาณภายในเพื่อยกระดับมาตรฐานสายทางสำหรับการดูแลบูรณะซ่อมแซม พัฒนาถนนและสะพานที่อยู่ในความรับผิดชอบ บนโครงข่ายถนนทางหลวงชนบทให้มีประสิทธิภาพดีอยู่เสมอ ด้วยเหตุนี้การจัดลำดับความสำคัญของถนนจึงมีส่วนช่วยให้สามารถจัดสรรทรัพยากรที่มีอยู่อย่างจำกัด ให้เกิดประโยชน์แก่ประชาชนอย่างเหมาะสมและคุ้มค่าที่สุด

## วัตถุประสงค์

งานวิจัยนี้มีเป้าหมายเพื่อศึกษาหาปัจจัยที่เกี่ยวข้องกับระดับความสำคัญของถนนกรมทางหลวงชนบท ทั้งด้านสังคมและเศรษฐกิจ เพื่อใช้ในการจัดลำดับความสำคัญของถนนที่อยู่ในความดูแลของกรมทางหลวงชนบท ด้วยหลักการวิเคราะห์เชิงพื้นที่ (Spatial Analysis) โดยอาศัยข้อมูลจากระบบสารสนเทศภูมิศาสตร์ (Geographic Information System: GIS) ซึ่งมีวัตถุประสงค์ในงานวิจัย ดังนี้

1. หาปัจจัยที่เกี่ยวข้องกับระดับความสำคัญของถนนกรมทางหลวงชนบท
2. เพื่อนำข้อมูลจากระบบสารสนเทศภูมิศาสตร์ (Geographic Information System: GIS) ของกรมทางหลวงชนบท มาประยุกต์ใช้ เพื่อให้เกิดประโยชน์สูงสุด
3. สร้างสมการสำหรับการจัดลำดับความสำคัญของถนนกรมทางหลวงชนบท

## ขอบเขตของงานวิจัย

การวิเคราะห์เพื่อจัดลำดับความสำคัญของถนนกรมทางหลวงชนบท ที่มีลักษณะของถนนเป็นโครงข่ายสายรองที่อยู่ภายใต้ความรับผิดชอบของกรมทางหลวงชนบท ผู้วิจัยได้กำหนดพื้นที่ศึกษาของงานวิจัยครั้งนี้คือ สำนักงานหลวงชนบทที่ 17 จังหวัดเชียงราย ที่มีถนนที่อยู่ในความดูแลทั้งสิ้น 43 สายทาง

## การตรวจเอกสาร

เนื้อหาในบทนี้จะกล่าวถึงทฤษฎีและบทความงานวิจัย ที่เกี่ยวข้องกับการวิเคราะห์เชิงพื้นที่ เพื่อจัดลำดับความสำคัญของถนนกรมทางหลวงชนบท โดยแบ่งเนื้อหาออกเป็น 11 หัวข้อ ดังนี้

1. พื้นที่ศึกษาของงานวิจัย
2. ลักษณะและความสำคัญของถนนภายในประเทศไทย
3. การศึกษางานวิจัยในอดีต
4. หลักการวิเคราะห์เชิงพื้นที่
5. การกำหนดค่าน้ำหนักของปัจจัยที่ใช้ในการสร้างสมการ
6. การวิเคราะห์ผลกระทบด้านสังคม
7. การวิเคราะห์ผลกระทบด้านเศรษฐกิจ
8. การตัดสินใจเพื่อเปรียบเทียบทางเลือก
9. ทฤษฎีการคำนวณขนาดของกลุ่มตัวอย่าง
10. การประเมินความเสี่ยงที่จะเกิดต่อถนน
11. การบริหารความเสี่ยงที่จะเกิดต่อถนน

## พื้นที่ศึกษาของงานวิจัย

จังหวัดเชียงราย ตั้งอยู่เหนือสุดของประเทศไทย อยู่ห่างจากกรุงเทพฯ 785 กิโลเมตร มีเนื้อที่ประมาณ 11,678.369 ตารางกิโลเมตร หรือประมาณ 7,298,981 ไร่

ทิศเหนือ	ติดต่อกับ	ประเทศสหภาพพม่าและสาธารณรัฐประชาธิปไตยประชาชนลาว
ทิศตะวันออก	ติดต่อกับ	สาธารณรัฐประชาธิปไตยประชาชนลาว
ทิศใต้	ติดต่อกับ	จังหวัดพะเยาและลำปาง
ทิศตะวันตก	ติดต่อกับ	ประเทศสหภาพพม่าและจังหวัดเชียงใหม่

แนวเขตชายแดนติดต่อกับประเทศพม่า ด้านอำเภอแม่จัน แม่สาย แม่ฟ้าหลวง และเชียงแสน รวม 130 กิโลเมตร แยกเป็นแนวภูเขา 100 กิโลเมตร แนวแม่น้ำสาย 10 กิโลเมตร และแนวแม่น้ำรวก 20 กิโลเมตร

แนวเขตชายแดนติดต่อกับสาธารณรัฐประชาธิปไตยประชาชนลาว มีระยะทาง 180 กิโลเมตร โดยเป็นแนวแม่น้ำโขง 90 กิโลเมตร และแนวภูเขา 94 กิโลเมตร

ถนนทางหลวงชนบทในจังหวัดเชียงราย ที่อยู่ภายใต้ความรับผิดชอบของสำนักงานหลวงชนบทที่ 17 ทั้งหมด 43 สายทาง รวมเป็นระยะทางทั้งสิ้น 658.5618 กิโลเมตร

## ลักษณะและความสำคัญของถนนภายในประเทศไทย

ทางหลวงตามพระราชบัญญัติทางหลวง (ฉบับที่ 2) พ.ศ.2549 หมายความว่า ทางหรือถนนซึ่งจัดไว้เพื่อประโยชน์ในการจราจรสาธารณะทางบก ไม่ว่าในระดับพื้นดิน ใต้หรือเหนือพื้นดิน หรือใต้หรือเหนืออสังหาริมทรัพย์อย่างอื่น นอกจากทางรถไฟ และหมายความรวมถึงที่ดิน พืช พันธุ์ไม้ทุกชนิด สะพาน ท่อหรือรางระบายน้ำ อุโมงค์ ร่องน้ำ กำแพงกันดิน เขื่อน รั้ว หลักสำรวจ หลักเขต หลักกระยะป้ายจราจร เครื่องหมายจราจร เครื่องหมายสัญญาณ เครื่องสัญญาณไฟฟ้า เครื่องแสดงสัญญาณที่จอดรถ ที่พักคนโดยสาร ที่พักริมทาง เรือหรือพาหนะสำหรับขนส่งข้ามฟาก ท่ารถสำหรับขึ้นหรือลงรถ และอาคารหรือสิ่งอื่นอันเป็นอุปกรณ์งานทางบรรดาที่มีอยู่หรือที่ได้จัดไว้ในเขตทางหลวงเพื่อประโยชน์แก่งานทางหรือผู้ใช้ทางหลวงนั้นด้วย

ทางหลวงภายในประเทศไทยมีทั้งหมด 5 ประเภท คือ

1. ทางหลวงพิเศษ คือ ทางหลวงที่จัดหรือทำไว้เพื่อให้การจราจรผ่านได้ตลอดรวดเร็วเป็นพิเศษ ตามที่คณะรัฐมนตรีประกาศกำหนดและได้ลงทะเบียนไว้เป็นทางหลวงพิเศษโดยกรมทางหลวงเป็นผู้ดำเนินการก่อสร้าง ขยาย บูรณะและบำรุงรักษา รวมทั้งควบคุมให้มีการเข้าออกได้เฉพาะ โดยทางเสริมที่เป็นส่วนหนึ่งของทางหลวงพิเศษตามที่กรมทางหลวงจัดทำขึ้นไว้เท่านั้น
2. ทางหลวงแผ่นดิน คือ ทางหลวงสายหลักที่เป็นโครงข่ายเชื่อมระหว่าง ภาค จังหวัด อำเภอ ตลอดจนสถานที่สำคัญ ที่กรมทางหลวงเป็นผู้ดำเนินการก่อสร้าง ขยาย บูรณะและบำรุงรักษา และได้ลงทะเบียนไว้เป็นทางหลวงแผ่นดิน
3. ทางหลวงชนบท คือ ทางหลวงที่กรมทางหลวงชนบทเป็นผู้ดำเนินการก่อสร้าง ขยาย บูรณะและบำรุงรักษา และได้ลงทะเบียนไว้เป็นทางหลวงชนบท
4. ทางหลวงท้องถิ่น คือ ทางหลวงที่องค์กรปกครองส่วนท้องถิ่นเป็นผู้ดำเนินการก่อสร้าง ขยาย บูรณะและบำรุงรักษา และได้ลงทะเบียนไว้เป็นทางหลวงท้องถิ่น
5. ทางหลวงสัมปทาน คือ ทางหลวงที่รัฐบาลได้ให้สัมปทานตามกฎหมายว่าด้วยทางหลวงที่ได้รับสัมปทาน และได้ลงทะเบียนไว้เป็นทางหลวงสัมปทาน อธิบดีกรมทางหลวงเป็นผู้จัดให้ลงทะเบียนไว้ ณ กรมทางหลวง เช่น ดอนเมืองโทลล์เวย์ เป็นต้น

ปิยนิตย์ (2552) กล่าวว่า ถนนมีความสำคัญในด้านการคมนาคมและขนส่ง ช่วยกระจายความเจริญไปสู่ท้องถิ่น ระบบคมนาคมที่ดีจะช่วยลดต้นทุนการผลิต ขยายตลาดแรงงาน และส่งผลให้ประชากรในท้องถิ่นมีรายได้เพิ่มขึ้น รวมทั้งทำให้มีคุณภาพชีวิตที่ดีขึ้น นอกจากนี้ถนนยังมีความสำคัญในด้านยุทธศาสตร์ความมั่นคงของประเทศ และช่วยอำนวยความสะดวกในการให้บริการของภาครัฐแก่ประชาชน

## การศึกษางานวิจัยในอดีต

Gumble (1988) ได้พิจารณาระดับความสำคัญของถนนโดยอาศัยเครื่องมือทางเศรษฐศาสตร์ 4 วิธี คือ 1.การพิจารณาโดยยึดความพอใจของผู้บริโภคเป็นหลัก (Consumer Approach), 2.การพิจารณาจากส่วนเกินของผู้ผลิตที่เสียไป (Producer Surplus Approach) 3.การกำหนดเกณฑ์การประเมิน (Evaluation Criteria) และ 4.การประเมินมูลค่าของสินค้า (Value of freight) ซึ่งเป็นการพิจารณาประโยชน์ทางด้านเศรษฐศาสตร์เพียงด้านเดียว

Fwa (1993) ได้เสนอว่า ปัจจัยที่ใช้บ่งชี้ถึงระดับความสำคัญของถนนลักษณะที่เป็นถนนสายรอง ซึ่งทำหน้าที่ให้บริการประชาชนแบบ Door-to-Door เพื่อใช้ในการอำนวยความสะดวกในกิจกรรม ทางสังคม และเศรษฐกิจนั้น สามารถแบ่งออกได้เป็น 2 ด้าน คือ ด้านเศรษฐกิจ (Economic Impact) และด้านสังคม (Social Impact) โดยสัดส่วนของปัจจัยทั้งสองด้านมีน้ำหนักเท่ากันอย่างละ 50%

Eppell (2001) ระบุว่า การจัดลำดับชั้นถนนได้รับการยอมรับว่าเป็นหนึ่งในเครื่องมือสำคัญสำหรับการวางแผนการขนส่ง และการใช้ประโยชน์ที่ดิน กล่าวคือ เป็นการระบุลักษณะการใช้งาน และการออกแบบ เพื่อให้สอดคล้องชนิดของถนนได้อย่างเหมาะสม เพื่อให้ถนนมีประสิทธิภาพและความคุ้มค่าต่อการก่อสร้างสูงที่สุด ถนนหนึ่งเส้นสามารถตอบสนองกิจกรรมได้หลากหลายประเภท เช่น การขนส่ง, การเข้าถึงพื้นที่ โดยที่ถนนทั่วไปส่วนใหญ่จะมีการใช้งานที่มากกว่าหนึ่งประเภท รวมทั้งมีความหลากหลายของปริมาณการใช้งานที่มีความหลากหลายนี้ จะก่อให้เกิดปัญหาด้านลักษณะของการใช้งานของถนนที่ไม่สอดคล้องกับการออกแบบ การจัดลำดับชั้นถนนจึงมีวัตถุประสงค์ในการลดความหลากหลายที่เกิดขึ้นนี้ เพื่อให้สามารถก่อสร้าง, บำรุงรักษา และการจัดการถนนเป็นไปอย่างมีประสิทธิภาพสูงที่สุด

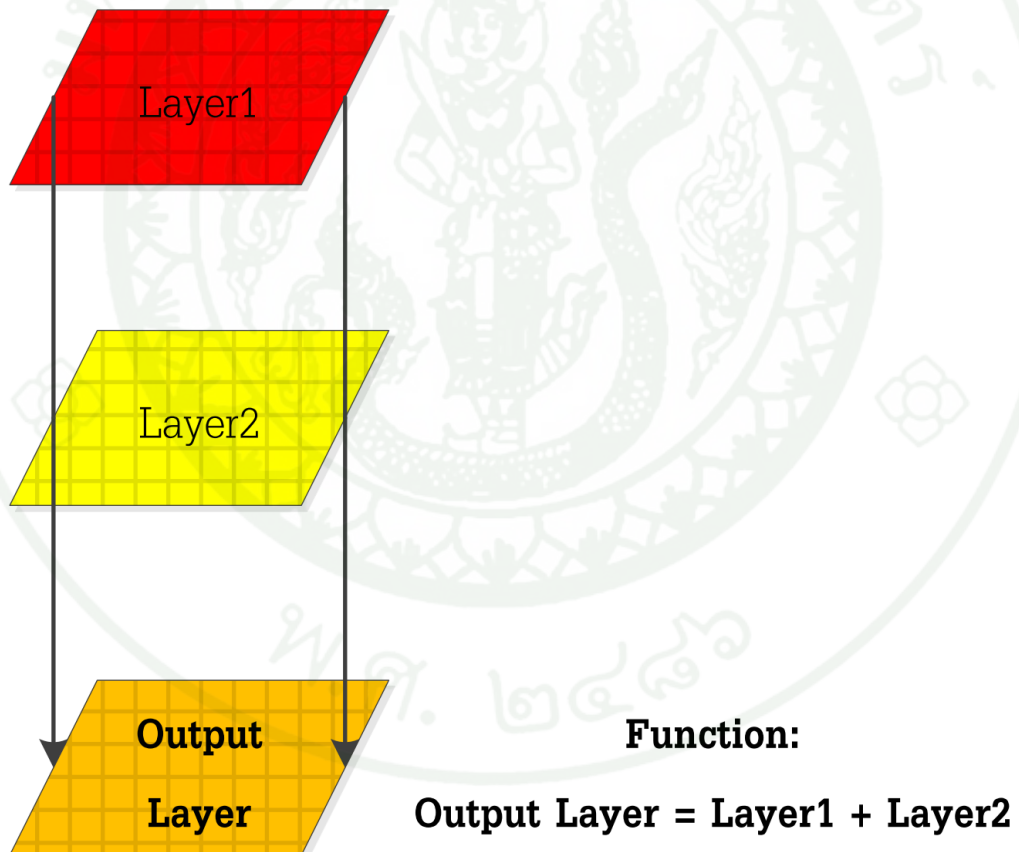
อีกทั้งยังให้คำแนะนำสำหรับการกำหนดขั้นตอนการจัดลำดับชั้นของถนนโดยแบ่งออกเป็น 4 ขั้นตอน ดังนี้ ขั้นตอนที่ 1 ทำการระบุวัตถุประสงค์ (Purpose) ของถนนเส้นนั้น ๆ ว่าใช้เพื่อตอบสนองกิจกรรมอะไร, ขั้นตอนที่ 2 ทดความสัมพันธ์ระหว่าง ถนนและการใช้ประโยชน์ที่ดิน (Function) เช่น ถนนเส้นนี้ตอบสนองกับการใช้พื้นที่ที่พาดผ่านอย่างไร, ขั้นตอนที่ 3 การจัดทำนโยบายในการตอบสนองและจัดการถนน (Management) ให้เหมาะสมกับ Function ของถนน และขั้นตอนที่ 4 ออกแบบ (Design) การก่อสร้างให้เหมาะสมกับ 3 ขั้นตอนแรกที่ได้กล่าวข้างต้น สามารถนำขั้นตอนทั้งหมดที่ได้มาประยุกต์ใช้ในการช่วยจัดลำดับความสำคัญของถนนของกรมทางหลวงชนบทได้ โดยที่ถนนทางหลวงชนบทสามารถเทียบเคียงได้กับ Collector Road ซึ่งใช้สำหรับตอบสนองการเข้าถึงและการเชื่อมต่อกับพื้นที่ใกล้เคียงทั้งทางตรงและทางอ้อม โดยมีลักษณะการใช้งานของถนนจากคนภายในพื้นที่เป็นหลัก

Kyogle Council (2008) ได้เสนอว่า การแบ่งแยกชนิดถนน หรือลำดับความสำคัญของถนนทางหลวงชนบท ที่เป็นลักษณะถนนแบบ Collector Road นั้น สามารถแบ่งได้ตามเกณฑ์หนึ่งในสองข้อต่อไปนี้ 1. มีรถบรรทุกใหญ่วิ่งอย่างต่อเนื่อง (หรือเป็นเส้นทางหลักของรถขนส่งนักเรียน) หรือ 2. มีปริมาณจราจรเฉลี่ยต่อวัน (Average Daily Traffic) มากกว่า 40 คันต่อวัน ติดต่อกันภายในระยะเวลาหนึ่งสัปดาห์ ซึ่งเมื่อเปรียบเทียบกับการใช้งานของถนนภายในประเทศไทยแล้ว สามารถสรุปได้ว่าวิธีการนี้ไม่เหมาะสมที่จะนำเกณฑ์การแบ่งแยกชนิดถนนมาใช้ เพื่อการจัดลำดับความสำคัญของถนนทางหลวงชนบทเพียงอย่างเดียว เนื่องจากไม่สามารถที่จะระบุลำดับความสำคัญของถนนแต่ละสายทาง (Ranking) ได้อย่างชัดเจน เพียงแต่สามารถนำมาใช้เพื่อคัดกรองสายทางที่มีความสำคัญต่ำกว่าเกณฑ์ที่ใช้พิจารณาออกไปเพียงเท่านั้น

จากการทบทวนวรรณกรรมและการศึกษาวิจัยในอดีต ผู้วิจัยเล็งเห็นว่าการวิเคราะห์จัดลำดับความสำคัญของถนนกรมทางหลวงชนบทเป็นสิ่งที่จำเป็น จึงดำเนินการวิจัยเพื่อสร้างสมการสำหรับการจัดลำดับความสำคัญของถนนกรมทางหลวงชนบทของประเทศไทยขึ้น เพื่อให้เหมาะสมกับรูปแบบการใช้งาน ลักษณะของที่ตั้ง สภาพการกระจายตัวของถนนและสถานที่สำคัญรอบข้างถนน รวมถึงลักษณะการใช้งานของผู้ใช้ถนนภายในประเทศไทย ให้สามารถตอบสนองได้อย่างครอบคลุมมากที่สุด

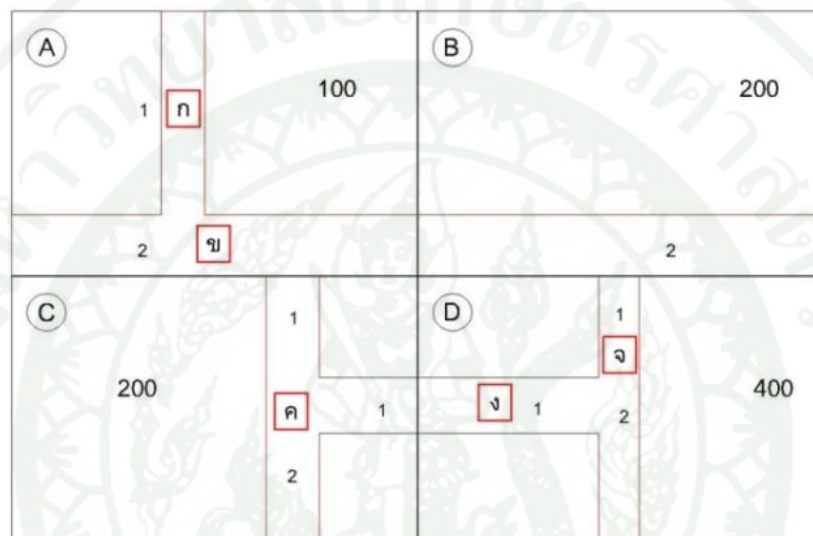
## หลักการวิเคราะห์เชิงพื้นที่

วสันต์ (2556) ได้เสนอว่า การนำหลักการวิเคราะห์เชิงพื้นที่ (Spatial Analysis) เพื่อนำมาประยุกต์ใช้สำหรับสร้างสมการ การวิเคราะห์ทางคณิตศาสตร์เพื่อใช้ในการประเมินผลกระทบทางถนนโดยอาศัยปัจจัยที่เกี่ยวข้องเชิงพื้นที่ ซึ่งสามารถวิเคราะห์ผลกระทบทางถนนได้ จากการแบ่งองค์ประกอบการพิจารณาออกเป็นสมการ การวิเคราะห์ผลกระทบทั้งหมด 2 ด้าน คือ 1.สมการการวิเคราะห์ผลกระทบด้านสังคม และ 2.สมการการวิเคราะห์ผลกระทบด้านเศรษฐกิจ ซึ่งเป็นการนำข้อมูลจากระบบสารสนเทศภูมิศาสตร์ (Geographic Information System: GIS) มาใช้ในการวางข้อมูลเป็นระดับชั้น (Layer) แล้วจึงรวบรวมคะแนนออกมา หลักการพิจารณาคะแนนของถนนโดยให้สี่เป็นตัวแทนของคะแนนของแต่ละระดับชั้นของข้อมูล (Layer) เป็นดังแสดงในภาพที่ 1



ภาพที่ 1 ตัวอย่างการซ้อนทับของปัจจัยในแต่ละพื้นที่

ค่าคะแนนของแต่ละปัจจัยสามารถคำนวณได้จากการคิดคะแนนในกริดย่อย และใช้การรวบรวมคะแนนออกมาบนถนนแต่ละสายทางที่สนใจ ด้วยความสัมพันธ์เชิงคณิตศาสตร์ ซึ่งเป็นการสร้างสมการทางคณิตศาสตร์ เพื่อใช้ในการวิเคราะห์ปัจจัยด้านสังคมและเศรษฐกิจของถนนกรมทางหลวงชนบท (Social and Economic Impact of Rural Roads) สามารถทำได้โดยการวิเคราะห์คะแนนของผลกระทบในแต่ละปัจจัยที่เกี่ยวข้องกับสายทางด้วยข้อมูลจากระบบสารสนเทศภูมิศาสตร์ (GIS) ความละเอียดของข้อมูลระดับตำบล ดังแสดงในภาพที่ 2



**ภาพที่ 2** ตัวอย่างการสร้างสมการการวิเคราะห์ด้วยข้อมูลจากระบบสารสนเทศภูมิศาสตร์ความละเอียดระดับตำบล

**ที่มา:** วสันต์ (2556)

จากภาพที่ 2 กำหนดให้

A, B, C และ D คือ ตำบล

ก, ข, ค, ง และ จ คือ ถนน

1 และ 2 คือระยะทางของถนนแต่ละเส้น (กิโลเมตร)

100, 200 และ 400 คือจำนวนประชากรแต่ละตำบล (คน)

จากภาพที่ 2 สามารถแสดงตัวอย่างการคำนวณการใช้บริการของประชาชนบนถนน ข โดยวิธีวิเคราะห์เชิงพื้นที่ (Spatial Analysis) ได้ดังนี้

$$\begin{aligned} \text{ปริมาณประชากรทั้งหมดที่ใช้บริการถนน ข} &= \frac{\text{ความยาวถนน ข}}{\text{ความยาวถนนทั้งหมดของตำบล A}} \times \text{จำนวนประชากรใน A} \\ &+ \frac{\text{ความยาวถนน ข}}{\text{ความยาวถนนทั้งหมดของตำบล B}} \times \text{จำนวนประชากรใน B} \\ &= \frac{2}{3} \times 100 + \frac{2}{2} \times 200 = 266.67 \text{ คน} \end{aligned}$$

ที่มา: วสันต์ (2556)

ฉะนั้น จะเห็นได้ว่าหลักการวิเคราะห์เชิงพื้นที่ (Spatial Analysis) มีความสามารถในการวิเคราะห์การใช้บริการของประชาชนบนถนนได้ ทำให้ผู้วิจัยได้สังเกตเห็นถึง การนำหลักการดังกล่าวมาพัฒนา และประยุกต์ใช้เพื่อสร้างสมการการวิเคราะห์เชิงพื้นที่ ที่ใช้สำหรับการพิจารณาคะแนนของถนนแต่ละสายทางจากปัจจัยที่เกี่ยวข้องกับถนน เพื่อนำมาสร้างเป็นเครื่องมือสำหรับการจัดลำดับความสำคัญของถนนกรมทางหลวงชนบทในงานวิจัยชิ้นนี้

### การกำหนดค่าน้ำหนักของปัจจัยที่ใช้ในการสร้างสมการ

วสันต์ (2556) ได้เสนอว่า ถนนของกรมทางหลวงชนบท เป็นถนนที่มีลักษณะเป็นโครงข่ายสายรอง ทำหน้าที่เชื่อมระหว่างถนนสายหลักที่เน้นความรวดเร็วในการเดินทางเพื่อการพัฒนาเศรษฐกิจและถนนท้องถิ่น ที่เน้นการเข้าถึงพื้นที่ชุมชนด้วยเหตุดังกล่าว ถนนของกรมทางหลวงชนบท จึงทำหน้าที่เป็นตัวเชื่อมระหว่างการคมนาคมเพื่อเศรษฐกิจและการคมนาคมทางด้านสังคมเข้าด้วยกัน ดังนั้น การที่จะระบุระดับความสำคัญของถนนของกรมทางหลวงชนบท จึงจำเป็นต้องพิจารณาปัจจัยทางด้านสังคม (Social Impact) และปัจจัยทางด้านเศรษฐกิจ (Economic Impact) ประกอบกัน

จากการทบทวนวรรณกรรมและทำการวิเคราะห์พบว่า ถนนของกรมทางหลวงชนบทนั้น เป็นถนนที่มีลักษณะเป็นโครงข่ายสายรอง (Feeder Roads Network) ที่เน้นการเข้าถึงประชาชน และการให้บริการเพื่อให้เกิดความสะดวกรวดเร็วในการเดินทางไปพร้อมๆกัน

ผู้เชี่ยวชาญจากกรมทางหลวงชนบทจึงแนะนำให้ใช้การถ่วงน้ำหนักเพื่อพิจารณาจัดลำดับความสำคัญของถนน โดยคือน้ำหนักเป็นสัดส่วนดังต่อไปนี้ ผลกระทบทางด้านสังคม 50% และผลกระทบทางด้านเศรษฐกิจ 50% ซึ่งแตกต่างจากถนนสายหลัก (กรมทางหลวง) ที่เน้นถึงความสะดวกรวดเร็วของการเดินทางเป็นหลัก ทำให้การคิดสัดส่วนด้านผลกระทบต่อสังคมเป็น 20% และผลกระทบต่อเศรษฐกิจ 80% นอกจากนี้ถนนของกรมทางหลวงชนบทยังมีความแตกต่างจากถนนท้องถิ่น (องค์การปกครองส่วนท้องถิ่น) ที่ซึ่งเน้นการเข้าถึงบ้านเรือนของประชาชนเป็นหลัก จึงมีการคิดสัดส่วนด้านผลกระทบต่อสังคมเป็น 80% และผลกระทบต่อเศรษฐกิจ 20% ตามลำดับ

### การวิเคราะห์ผลกระทบด้านสังคม

วสันต์ (2556) ระบุว่า ผู้เชี่ยวชาญของกรมทางหลวงชนบท ได้วิเคราะห์ปัจจัยทางด้านสังคม พบว่าตัวแปรที่สำคัญต่อผลกระทบของถนนกรมทางหลวงชนบททางด้านสังคม ประกอบด้วย จำนวนประชากรในบริเวณที่ถนนได้ให้บริการ และจำนวนสถานที่สำคัญที่สามารถเป็นแหล่งช่วยเหลือประชาชนในยามที่เกิดภัยพิบัติที่ถนนเส้นนั้นพาดผ่าน

ผลกระทบจากจำนวนประชากร (คน) ในบริเวณที่สายทางสามารถให้บริการนั้น คำนวณได้จากผลรวมของจำนวนประชากร ณ ตำบลที่สายทางเส้นนั้นพาดผ่าน โดยคะแนนความสำคัญจากประชากรมีอัตราส่วนตามสัดส่วนความยาวสายทางเส้นที่สนใจ ต่อความยาวของสายทางทั้งหมดที่พาดผ่านตำบลหนึ่งๆ ในขณะที่เดียวกันจำนวนสถานที่สำคัญนั้น สามารถประเมินค่าเป็นปริมาณประชากรที่ครอบคลุมต่อแห่งแต่ละประเภทได้

### การวิเคราะห์ผลกระทบด้านเศรษฐกิจ

วสันต์ (2556) ระบุว่า ผู้เชี่ยวชาญของกรมทางหลวงชนบท ได้วิเคราะห์ปัจจัยทางด้านเศรษฐกิจ พบว่าตัวแปรสำคัญที่ส่งผลกระทบต่อด้านเศรษฐกิจของถนนกรมทางหลวงชนบท มีสาเหตุมาจากถนนกรมทางหลวงชนบท ทำหน้าที่โดยมีลักษณะเป็นตัวกลางในการเชื่อมโยงการขนส่งระหว่างพื้นที่ ต่าง ๆ เข้าด้วยกัน ดังนั้น ปริมาณจราจรบนถนนซึ่งเป็นตัวชี้วัดถึงความถี่ของการเคลื่อนย้ายทรัพยากร ย่อมส่งผลให้เกิดการพัฒนาเศรษฐกิจในพื้นที่ ความสัมพันธ์ของปริมาณจราจรและมูลค่าทางเศรษฐกิจ จึงมีการแปรผันที่เกื้อหนุนซึ่งกันและกัน และเป็นดัชนีชี้วัดความสำคัญทางเศรษฐกิจของถนน ด้วยเหตุดังกล่าวผู้เชี่ยวชาญของกรมทางหลวงชนบท ได้ทำการวิเคราะห์จึงพบว่าตัวแปรที่ส่งผลกระทบต่อด้านเศรษฐกิจ มีผล มาจากผลคูณของปริมาณจราจร (Traffic Volume) กับมูลค่าทางเศรษฐกิจ (Income) ในพื้นที่ที่สายทาง เส้นนั้นพาดผ่าน

มูลค่าทางเศรษฐกิจรายตำบลที่สายทางเส้นที่สนใจครอบคลุม มีอัตราส่วนตามสัดส่วนของความยาวถนนเส้นที่สนใจต่อความยาวถนนทั้งหมดที่พาดผ่านตำบลหนึ่งๆ ด้วยหลักการดังกล่าวสามารถคำนวณคะแนนผลกระทบทางเศรษฐกิจ (Economic Impact of Road) ที่ได้จากสายทางเส้นนั้นๆได้

## การตัดสินใจเพื่อเปรียบเทียบทางเลือก

Fisburn (1967) เสนอวิธีการ Ranking Technique เป็นการให้คะแนนรวมจากปัจจัยของแต่ละทางเลือกในการตัดสินใจ ทางเลือกไหนที่มีค่าคะแนนรวมสูงที่สุด คือทางเลือกที่ควรจะทำ

Weighing Technique เป็นวิธีที่ต่อยอดมาจาก Ranking Technique ซึ่งจะให้คะแนนรวมที่สูงที่สุด ในการตัดสินใจเลือกทางเลือกเหมือนกัน แต่จะมีการถ่วงน้ำหนัก (Weight) ให้กับแต่ละทางเลือก เพื่อให้เหมาะสมกับสภาพความเป็นจริงมากที่สุด

Ranging Criteria เป็นการจัดลำดับความสำคัญของโครงการที่พิจารณาถึงปัจจัยที่ประเมินค่าได้ เช่น ปัจจัยทางด้านเศรษฐศาสตร์ ซึ่งจะไม่คำนึงถึงปัจจัยที่ไม่สามารถประเมินค่าทางการเงินได้ เช่น ความพึงพอใจ เป็นต้น

Mekky (1998) เสนอวิธีการ Analytic Hierarchy Process (AHP) ซึ่งเป็นการประเมินโครงการ โดยการเปรียบเทียบปัจจัยเป็นคู่ ๆ โดยมองทั้งเงื่อนไข ความสำคัญ วัตถุประสงค์ เพื่อให้ให้น้ำหนักคะแนนแก่ปัจจัยต่าง ๆ อย่างเหมาะสม และทำการเปรียบเทียบกัน จะทำให้ได้ปัจจัยที่มีคะแนนที่น่าเชื่อถือได้ด้วยวิธีการทางคณิตศาสตร์

Sirikijpanichkul (2013) ได้สรุปการจัดลำดับความสำคัญโครงการหรือกำหนดสัดส่วนน้ำหนักของปัจจัยที่ใช้ในการวิเคราะห์ว่า สามารถดำเนินการโดยวิเคราะห์และเปรียบเทียบด้วยการใช้เทคนิคกระบวนการวิเคราะห์แบบลำดับชั้น (Analytic Hierarchy Process, AHP) เพื่อให้ให้น้ำหนักปัจจัย โดยถามความเห็นจากผู้เชี่ยวชาญของกรมทางหลวงชนบทและที่ปรึกษา ซึ่งในกระบวนการวิเคราะห์แบบลำดับชั้น (Analytic Hierarchy Process, AHP) เพื่อให้ให้น้ำหนักปัจจัย สามารถแบ่งออกได้เป็น 3 ส่วน ดังนี้

## 1. การจำแนกปัญหา (Decomposition): โครงสร้างแบบลำดับขั้น

การจำแนกปัญหา (Decomposition) คือ ปัจจัยที่ต้องได้รับการตัดสินใจ ซึ่งจะถูกจำแนกออกเป็นส่วน ๆ เรียกว่า Decision Elements และจัดวางในโครงสร้างแบบลำดับขั้น (Hierarchical Structure) ตามความสัมพันธ์ของแต่ละ Decision Element โดยบนยอดของโครงสร้างแบบลำดับขั้นจะเป็นจุดประสงค์หลักในการตัดสินใจนั้น ๆ ส่วนในชั้นรองลงมาของโครงสร้างแบบลำดับขั้นจะเป็นรายละเอียดของแต่ละ Decision Element ซึ่งจะอยู่ในชั้นบนถัดไป และโดยทั่วไปแล้วชั้นล่างสุดของโครงสร้างแบบลำดับขั้นจะเป็นทางเลือกของกระบวนการตัดสินใจนั้น ๆ

## 2. การจัดลำดับความสำคัญของปัจจัย (Prioritization): การหาค่าน้ำหนักของแต่ละปัจจัย

เมื่อได้โครงสร้างแบบลำดับขั้นแล้ว ขั้นตอนต่อไปของวิธี AHP คือ การหาค่าน้ำหนัก (Weight) ของแต่ละ Decision Element โดยในขั้นตอนนี้จะใช้วิธีวัดแบบอัตราส่วน (Ratio Scaling Method) มาเป็นตัวแทนบอกระดับความสำคัญ (Relative Importance) ของแต่ละ Decision Element ซึ่งในการหาค่าน้ำหนักของแต่ละปัจจัย มีอัตราส่วนที่ใช้เป็นตัวเลขตั้งแต่ 1 ถึง 9 และตัวเลขแต่ละตัวจะแทนค่าระดับความสำคัญที่ต่างกันไปเพื่อกำหนดหาค่าน้ำหนักของแต่ละ Decision Element ต่อไป ซึ่งค่าระดับแสดงความสำคัญ ดังแสดงในตารางที่ 1 ในการคำนวณหาค่าน้ำหนักของแต่ละปัจจัย จะทำการวิเคราะห์เปรียบเทียบปัจจัยทีละคู่เพื่อหาค่าระดับความสำคัญ โดยการประเมินหาความสำคัญของแต่ละปัจจัยจะทำได้โดยใช้แบบสอบถาม

**ตารางที่ 1** แสดงความหมายของค่าระดับความสำคัญต่าง ๆ ของการให้คะแนน

ค่าระดับความสำคัญ	คำอธิบาย
1	ทั้งสองปัจจัยมีความสำคัญเท่ากัน
5	ปัจจัยด้านหนึ่งมีความสำคัญกว่าปัจจัยอีกด้านหนึ่งมากในระดับปานกลาง
9	ปัจจัยด้านหนึ่งมีความสำคัญกว่าปัจจัยอีกด้านหนึ่งในระดับสูงสุดเท่าที่จะเป็นไปได้ หรือปัจจัยอีกด้านแทบไม่มีความสำคัญเลยเมื่อเปรียบเทียบกัน
2, 3, 4, 6, 7, 8	ค่าระหว่างกลางตามน้ำหนักความสำคัญ

### 3. การสังเคราะห์ (Synthesis): การตรวจสอบหาค่าความสอดคล้องกันของเหตุผล

การตรวจสอบหาค่าความสอดคล้องกันของแต่ละเหตุผลเพื่อพิจารณาว่าค่าน้ำหนักที่คำนวณได้จากขั้นตอนก่อนหน้านี้นี้ ซึ่งการตรวจสอบหาค่าความสอดคล้องกันของเหตุผลสามารถทำได้โดยใช้ดัชนีความสอดคล้องกันของเหตุผล (Consistency Index หรือ CI) เป็นตัวชี้วัด ซึ่งสามารถคำนวณได้จากสมการที่ (1) และสมการที่ (2)

$$CI = \frac{(\lambda_{max} - n)}{(n-1)} \quad (1)$$

$$\lambda_{max} = \sum_{i=1}^n [(\sum_{j=1}^n a_{ij}) \times w_i] \quad (2)$$

เมื่อ  $n$  คือ จำนวน Decision Element ในการวินิจฉัยเปรียบเทียบ

$a_{ij}$  คือ ค่าระดับความสำคัญแต่ละตัวในเมตริกซ์ค่าระดับความสำคัญ

$w_i$  คือ ค่าน้ำหนักของ Decision Element  $i$

$\lambda_{max}$  คือ ค่า Largest Eigen value

ในกรณีที่การวินิจฉัยเปรียบเทียบเป็นไปได้อย่างสมบูรณ์แบบ คือ ไม่มีความสอดคล้องกันของเหตุผลเลย ค่า  $\lambda_{max}$  ที่ได้จะมีค่าเท่ากับ  $n$  และค่า CI ที่คำนวณได้จะมีค่าเท่ากับ 0 แต่ถ้าในการวินิจฉัยเปรียบเทียบมีความสอดคล้องกันของเหตุผล ค่า  $\lambda_{max}$  ที่ได้จะมีค่ามากกว่า  $n$  ซึ่งในทางปฏิบัติมีโอกาสน้อยมากที่การวินิจฉัยเปรียบเทียบครั้งหนึ่งๆ จะเป็นไปได้อย่างสมบูรณ์แบบ ดังนั้นจึงมีความจำเป็นต้องพิจารณาอีกครั้งว่า ค่าความสอดคล้องกันของเหตุผลที่คำนวณได้อยู่ในระดับที่ยอมรับได้หรือไม่ โดยสามารถพิจารณาได้จากการเปรียบเทียบ ค่า CI ที่คำนวณได้ กับค่า Random Consistency Index (RCI) ดังแสดงในตารางที่ 2

ตารางที่ 2 ค่า Random Consistency Index (RCI)

Variables	Index									
N	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
RCI	0.00	0.00	0.58	0.90	1.12	1.24	1.32	1.41	1.45	1.49

หมายเหตุ: N คือ จำนวนของ Decision Element

อัตราส่วนที่ได้จากการเปรียบเทียบค่า CI และ RCI เรียกว่า Consistency Ratio (CR) สามารถคำนวณได้จากสมการที่ (3)

$$CR = \frac{CI}{RCI} \quad (3)$$

เมื่อ CI คือ ดัชนีความสอดคล้องกันของเหตุผล (Consistency Index)

RCI คือ ค่า Random Consistency Index (RCI)

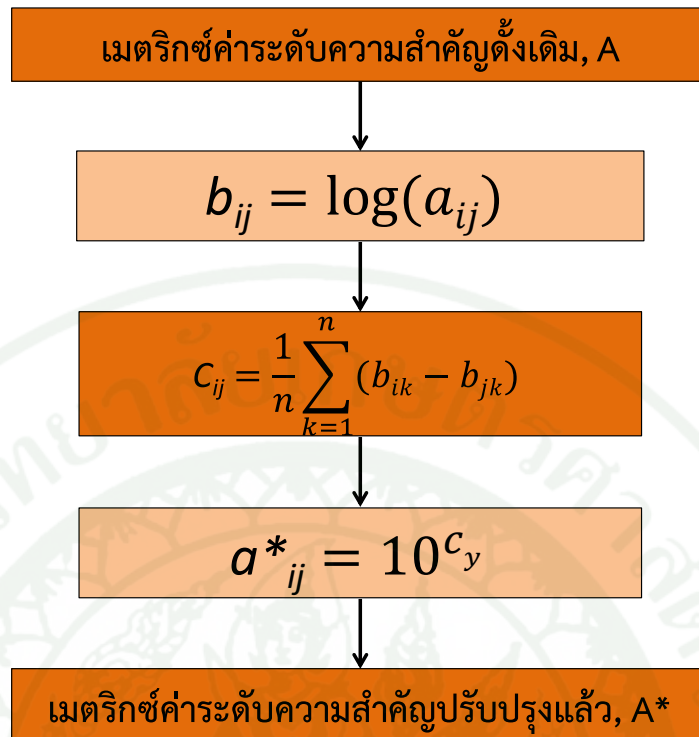
โดยค่า CR ที่ถือว่ามีความสอดคล้องกันของเหตุผลอยู่ในระดับที่ยอมรับได้คือ

มีค่าน้อยกว่าหรือเท่ากับ 0.10 (ในกรณี n = 5)

มีค่าน้อยกว่าหรือเท่ากับ 0.09 (ในกรณี n = 4)

มีค่าน้อยกว่าหรือเท่ากับ 0.05 (ในกรณี n = 3)

หากค่า CR ที่คำนวณได้อยู่ในระดับที่ยอมรับไม่ได้ จำเป็นต้องมีการวินิจฉัยเปรียบเทียบใหม่ด้วยกระบวนการทางคณิตศาสตร์เพื่อลดความไม่สอดคล้องกันของเหตุผล จนกระทั่งอยู่ในระดับที่ยอมรับได้ ดังแสดงในภาพที่ 3



ภาพที่ 3 ขั้นตอนคณิตศาสตร์ในการปรับปรุงเมตริกซ์ค่าระดับสำคัญ

ซึ่งในทางปฏิบัติกระบวนการตัดสินใจจะประกอบด้วยบุคลากรจากหลายฝ่าย ซึ่งค่าน้ำหนักที่คำนวณได้จากบุคลากรแต่ละฝ่ายย่อมแตกต่างกัน จึงจำเป็นต้องหาค่าน้ำหนักของกลุ่มผู้ตัดสินใจอีกครั้งหนึ่ง โดยใช้วิธีการหาค่าเฉลี่ยเรขาคณิต (Geometric Mean Method, GMM) ซึ่งสามารถคำนวณได้ดังสมการที่ (4)

$$a_{ij}^{gp} = (a_{ij}^1 \times a_{ij}^2 \times \dots \times a_{ij}^h \times \dots \times a_{ij}^H)^{1/H} = (\prod_{h=1}^H a_{ij}^h)^{1/H} \quad (4)$$

เมื่อ  $a_{ij}^h$  คือ ค่าระดับความสำคัญแต่ละตัวในเมตริกซ์ค่าระดับสำคัญของผู้ตัดสินใจ h

$a_{ij}^{gp}$  คือ ค่าเฉลี่ยเรขาคณิตของค่าระดับความสำคัญของแต่ละตัวในเมตริกซ์ค่าระดับสำคัญ

H คือ จำนวนบุคลากรทั้งหมดที่ทำการวินิจฉัย

ในส่วนของการตรวจสอบค่าความสอดคล้องกันของเหตุผล จะใช้ค่าความสอดคล้องกันของเหตุผลของกลุ่มผู้ตัดสินใจ (Group Consistency Index, GCI) ซึ่งสามารถคำนวณได้ดังสมการที่ (5)

$$GCI = \frac{(\lambda_{max} - n)}{n} \quad (5)$$

โดยอัตราส่วนความสอดคล้องกันของเหตุผลของกลุ่มผู้ตัดสินใจ (Group Consistency Ratio, GCR) สามารถคำนวณได้ดังสมการที่ (6) และค่า GCR ในระดับที่ยอมรับได้คือต้องมีค่าน้อยกว่า 0.10

$$GCR = \frac{GCI}{RCI} \quad (6)$$

จากการทบทวนวรรณกรรมด้านการตัดสินใจเพื่อเปรียบเทียบทางเลือกพบว่า วิธีการประเมินเชิงปริมาณ (Analytic Procedures) จัดอยู่ในรูปแบบของการตัดสินใจเพื่อเปรียบเทียบทางเลือก โดยกำหนดให้ทุกปัจจัยมีค่าที่ใช้ในการประกอบการตัดสินใจ (Decision Factor) เพื่อที่จะนำมาวิเคราะห์ข้อดี และข้อเสียในเชิงคณิตศาสตร์ได้ ผู้วิจัยจึงเล็งเห็นความสามารถของวิธี Analytical Hierarchy Process (AHP) เพื่อนำมาใช้ในการเปรียบเทียบปัจจัยทางเลือกที่กำหนดขึ้นในงานวิจัยครั้งนี้

### ทฤษฎีการคำนวณขนาดของกลุ่มตัวอย่าง

จากหลักการของ Yamane (1967) เสนอวิธีการคำนวณขนาดของกลุ่มตัวอย่างที่เหมาะสมเพื่อใช้สำหรับการทำแบบสอบถาม โดยสามารถเลือกกำหนดระดับความเชื่อมั่นที่ระดับต่างๆ ตามความต้องการและความเหมาะสมของงานวิจัยได้ โดยมีสูตรการคำนวณดังนี้

$$n = \frac{N}{1 + Ne^2} \quad (7)$$

เมื่อ  $n$  = ขนาดของกลุ่มตัวอย่าง

$N$  = ประชากรทั้งหมดที่ศึกษา

$e$  = ความคลาดเคลื่อนของการสุ่มที่จะยอมรับได้ (allowable error)

### การประเมินความเสี่ยงที่จะเกิดต่อถนน

เจเนเนตร (2548) ได้ให้ความหมายของการประเมินความเสี่ยง (Risk Assessment) ซึ่งหมายถึง การวิเคราะห์และจัดลำดับความเสี่ยง โดยพิจารณาจากการประเมินจากโอกาสที่จะเกิดความเสี่ยง (Likelihood) และความรุนแรงของผลกระทบจากเหตุการณ์ความเสี่ยง (Impact) ต่อการบรรลุวัตถุประสงค์ของกระบวนการทำงานของหน่วยงานหรือขององค์กร

โอกาสที่จะเกิด (Likelihood) หมายถึง ความถี่หรือโอกาสที่จะเกิดเหตุการณ์ความเสี่ยง

ผลกระทบ (Impact) หมายถึง ขนาดความรุนแรงของความเสี่ยงที่จะเกิดขึ้นเมื่อเกิดเหตุการณ์ความเสี่ยง การประเมินความเสี่ยง ประกอบด้วย 4 ขั้นตอน คือ

#### 1. การกำหนดเกณฑ์การประเมินมาตรฐาน

เป็นการกำหนดเกณฑ์ที่จะใช้ในการประเมินความเสี่ยงได้แก่ระดับโอกาสที่จะเกิดความเสี่ยง (Likelihood) ระดับความรุนแรงของผลกระทบ (Impact) และระดับของความเสี่ยง (Degree of Risk) โดยจะต้องกำหนดเกณฑ์ของความเสี่ยง เป็นเกณฑ์ในเชิงปริมาณและเชิงคุณภาพ 5 ระดับ

#### 2. การประเมินโอกาสและผลกระทบของความเสี่ยง

เป็นการนำความเสี่ยงและปัจจัยเสี่ยงแต่ละปัจจัยที่ระบุไว้ มาประเมินโอกาส (Likelihood) ที่จะเกิดเหตุการณ์ความเสี่ยงต่าง ๆ และประเมินระดับความรุนแรงหรือมูลค่าความเสียหาย (Impact) จากความเสี่ยง เพื่อให้เห็นถึงระดับของความเสี่ยงที่แตกต่างกัน ทำให้สามารถกำหนดการควบคุมความเสี่ยงได้อย่างเหมาะสม ซึ่งจะช่วยให้สามารถวางแผนและจัดสรรทรัพยากรได้อย่างถูกต้อง ภายใต้งบประมาณกำลังคน หรือเวลาที่มีอยู่อย่างจำกัด

#### 3. การวิเคราะห์ความเสี่ยง

เมื่อพิจารณาโอกาส / ความถี่ที่จะเกิดเหตุการณ์ (Likelihood) และความรุนแรงของผลกระทบ (Impact) ของแต่ละปัจจัยเสี่ยงแล้วให้นำผลที่ได้มาพิจารณาความสัมพันธ์ระหว่างโอกาสที่จะเกิดความเสี่ยง และผลกระทบของความเสี่ยงต่อถนนว่าก่อให้เกิดความเสี่ยงในระดับใดตามตารางระดับความเสี่ยงซึ่งจะทำให้ทราบว่ามีความเสี่ยงใด เป็นความเสี่ยงสูงสุดที่จะต้องบริหารจัดการก่อน

#### 4. การจัดลำดับความเสี่ยง

เมื่อได้ค่าระดับความเสี่ยงแล้ว จะนำมาจัดลำดับความรุนแรงของความเสี่ยง ที่มีผลต่อถนนเพื่อพิจารณากำหนดกิจกรรมการควบคุมในแต่ละสาเหตุของความเสี่ยงที่สำคัญให้เหมาะสม โดยพิจารณาจากระดับของความเสี่ยงที่เกิดจากความสัมพันธ์ระหว่างโอกาสที่จะเกิดความเสี่ยง และผลกระทบของความเสี่ยงที่ประเมินได้ตามตารางการวิเคราะห์ความเสี่ยง ซึ่งจัดเรียงตามลำดับจากระดับสูงมาก สูง ปานกลาง น้อย และเลือกความเสี่ยงที่มีระดับสูงมาก และหรือสูง มาจัดทำแผนการบริหาร/จัดการความเสี่ยงในขั้นตอนนี้ไป

### การบริหารความเสี่ยงที่จะเกิดต่อถนน

ศศิธร (2555) ได้ระบุว่า การบริหารความเสี่ยง หมายถึง กระบวนการที่ใช้ในการบริหารจัดการให้โอกาสที่จะเกิดเหตุการณ์ความเสี่ยงลดลง หรือผลกระทบของความเสียหายจากเหตุการณ์ความเสี่ยงลดลงอยู่ในระดับที่ยอมรับได้ ซึ่งการจัดการความเสี่ยงมีหลายวิธี ดังนี้

การยอมรับความเสี่ยง (Risk Acceptation)

การลด/การควบคุมความเสี่ยง (Risk Reduction)

การกระจายความเสี่ยง หรือการโอนความเสี่ยง (Risk Sharing)

การหลีกเลี่ยงความเสี่ยง (Risk Avoidance)

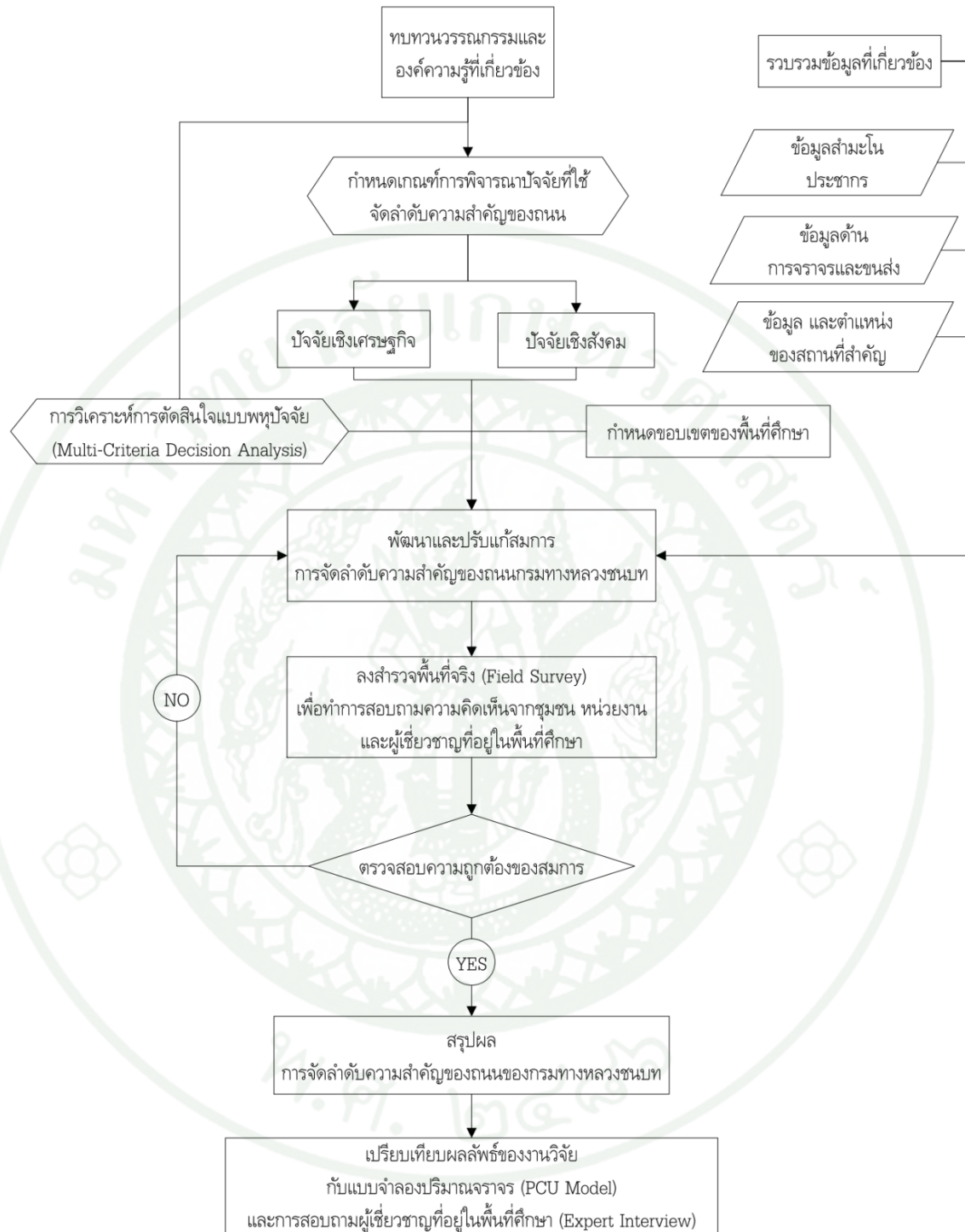
Byron Shire Council (2006) ระบุว่า การใช้ Risk Management จะช่วยลดความสูญเสียลงให้ต่ำที่สุด ในขณะที่เดียวกันจะทำหน้าที่เพิ่มโอกาสในการพัฒนาให้สูงที่สุดเช่นกัน โดยใช้การระบุปัญหา, วิเคราะห์ปัญหา, ประเมินสภาพปัญหา, แก้ไขปัญหา, ติดตามผล และทำการบูรณาการ การแก้ไขความเสี่ยงกับโครงการ, การให้บริการ หรือการจัดการสินทรัพย์อื่น ๆ การจัดลำดับความสำคัญและการตอบสนองต่อปัญหา.

## ระเบียบวิธีวิจัย

ผู้วิจัยได้ดำเนินการทบทวนวรรณกรรมและองค์ความรู้ที่เกี่ยวข้องกับเกณฑ์การพิจารณาปัจจัย (Influencing Factors) ที่ใช้ในการจัดลำดับความสำคัญของถนนกรมทางหลวงชนบท (Rural Roads Prioritization) โดยแบ่งออกเป็นปัจจัยเชิงเศรษฐกิจ (Economic Factors) ซึ่งเน้นถึงความคล่องตัวในการเดินทาง (Mobility) เป็นหลัก และปัจจัยเชิงสังคม (Social Factors) ซึ่งเน้นถึงความสามารถในการเข้าถึงพื้นที่ (Accessibility) เป็นหลัก จากนั้นได้ดำเนินการทบทวนถึงหลักการวิเคราะห์การตัดสินใจแบบพหุปัจจัย (Multi-Criteria Decision Analysis หรือ MCDA) ที่เหมาะสม เพื่อใช้ในการหาค่าถ่วงน้ำหนัก (Weight) ของปัจจัยทางด้านเศรษฐกิจและสังคม และนำผลที่ได้มาบูรณาการให้เป็นค่ากลาง (Normalization or Generalization) โดยอาศัยฟังก์ชันดัชนีชี้วัดความสำคัญของถนน (Priority Index Functions) จากสมการที่พัฒนาขึ้น

ลำดับถัดไป ผู้วิจัยได้นำเอาข้อมูลด้านการจราจรและขนส่งและข้อมูลตำแหน่งของสถานที่สำคัญ รวมทั้งข้อมูลสำมะโนประชากรที่รวบรวมได้จากแหล่งข้อมูลที่เกี่ยวข้อง มาทำการประเมินค่าดัชนีชี้วัดความสำคัญของถนน (Priority Index) ของแต่ละสายทางที่ตั้งอยู่ในความดูแลของกรมทางหลวงชนบท ของพื้นที่ศึกษาที่กำหนด และดำเนินการจัดลำดับความสำคัญของถนนกรมทางหลวงชนบท (Importance Degree of Rural Roads) ให้ครบทุกสายทางในพื้นที่ศึกษาที่กำหนด จากนั้นทำการลงสำรวจพื้นที่จริง (Field Survey) เพื่อทำการสอบถามความคิดเห็นจากชุมชน หน่วยงานในภูมิภาค และผู้เชี่ยวชาญที่อยู่ในพื้นที่ศึกษา ถึงความสำคัญของถนนกรมทางหลวงชนบทแต่ละสายทาง เพื่อทำการตรวจสอบความถูกต้องของสมการการจัดลำดับความสำคัญของถนน หากพบว่าสมการที่พัฒนาขึ้นมีความคลาดเคลื่อนจากข้อมูลภาคสนาม ผู้วิจัยจะดำเนินการปรับแก้ (Model Calibration) และตรวจสอบความถูกต้องของสมการ (Model Validation) จนกว่าความคลาดเคลื่อนดังกล่าวจะหมดไป หรืออยู่ภายใต้ขอบเขตความคลาดเคลื่อนที่ยอมรับได้

ลำดับถัดไป ผู้วิจัยได้ทำการสรุปการจัดลำดับความสำคัญของถนนกรมทางหลวงชนบทซึ่งเป็นผลลัพธ์ของงานวิจัยอันมีความสอดคล้องกับวัตถุประสงค์งานวิจัยดังแสดงในภาพที่ 4 และทำการเปรียบเทียบผลการจัดลำดับความสำคัญของถนนกรมทางหลวงที่ได้จากสมการที่พัฒนาขึ้นกับการใช้แบบจำลองปริมาณจราจร (PCU Model) และการสอบถามผู้เชี่ยวชาญที่อยู่ในพื้นที่ศึกษา (Expert Interview) ว่ามีความเหมือนหรือแตกต่างจากสมการที่พัฒนาขึ้นมาอย่างไร



ภาพที่ 4 ระเบียบวิธีวิจัยการจัดลำดับความสำคัญของถนนกรมทางหลวงชนบท

## อุปกรณ์และวิธีการ

ในบทนี้จะกล่าวถึงอุปกรณ์ พื้นที่ศึกษา ข้อมูลที่ใช้ในการวิจัย สมมติฐานที่ใช้ในการวิจัย การวิเคราะห์ ข้อมูลเบื้องต้น วิธีการ ซึ่งมีรายละเอียดดังต่อไปนี้

### อุปกรณ์

1. Computer
2. Microsoft Office
3. Program ArcGIS (ได้รับความอนุเคราะห์จากกรมทางหลวงชนบท)

### พื้นที่ศึกษา

ในงานวิจัยชิ้นนี้จะใช้โครงข่ายทางหลวงชนบทที่อยู่ในความรับผิดชอบของสำนักทางหลวงชนบทที่ 17 จังหวัดเชียงราย ที่มีทั้งหมด 43 สายทาง เป็นพื้นที่ศึกษา สืบเนื่องจากจังหวัดเชียงรายมีความหลากหลายทางด้านสังคม และเศรษฐกิจ ทั้งยังเป็นจังหวัดแห่งการท่องเที่ยวในภาคเหนือ ที่สามารถดึงดูดนักท่องเที่ยวทั้งภายในประเทศและต่างประเทศได้เป็นจำนวนมากอีกด้วย ดังแสดงในภาพที่ 5 และตารางที่ 3



ภาพที่ 5 ตัวอย่างสายทางในพื้นที่ศึกษา

**ตารางที่ 3** รหัสสายทางพร้อมทั้งคำอธิบายของสายทางทั้งหมด 43 สายทางที่ตั้งอยู่ในพื้นที่ศึกษา

รหัสสายทาง	คำอธิบายสายทาง
ชร.1003	แยกทางหลวงหมายเลข 1 (กม.ที่ 808+700) บ้านห้วยสำนพลับพลา
ชร.1009	แยกทางหลวงหมายเลข 1 (กม.ที่ 867+100) บ้านสันถนนใต้
ชร.1022	แยกทางหลวงหมายเลข 1 (กม.ที่ 817+950) บ้านหัวดอย
ชร.1030	แยกทางหลวงหมายเลข 1 (กม.ที่ 782+500) บ้านร้องหลอด
ชร.1038	แยกทางหลวงหมายเลข 1 (กม.ที่ 876+000) บ้านด้าย
ชร.1041	แยกทางหลวงหมายเลข 1 (กม.ที่ 890+450) บ้านสันผักขี้
ชร.1042	แยกทางหลวงหมายเลข 1 (กม.ที่ 882+000) บ้านด้าย
ชร.1046	แยกทางหลวงหมายเลข 1 (กม.ที่ 811+450) บ้านป่าซางใต้
ชร.1056	แยกทางหลวงหมายเลข 1 (กม.ที่ 788+020) บ้านเก่า
ชร.1057	แยกทางหลวงหมายเลข 1 (กม.ที่ 782+200) บ้านบวกขอน
ชร.3037	แยกทางหลวงหมายเลข 118 (กม.ที่ 134+050) บ้านใหม่หมอกจ๋าม
ชร.3058	แยกทางหลวงหมายเลข 118 (กม.ที่ 63+500) โครงการหลวงห้วยน้ำริน
ชร.3059	แยกทางหลวงหมายเลข 123 (กม.ที่ 8+242) บ้านทุ่งเกลือ
ชร.4001	แยกทางหลวงหมายเลข 1016(12+200) บ้านแม่มะ
ชร.4002	แยกทางหลวงหมายเลข 1020 (กม.ที่ 34+400) บ้านหนองสองห้อง
ชร.4004	แยกทางหลวงหมายเลข 1016 (กม.ที่ 28+650) 0 บ้านท่าข้าวเปลือก
ชร.4005	แยกทางหลวงหมายเลข 1126 (กม.ที่ 29+800) บ้านแม่ลอยไร่
ชร.4007	แยกทางหลวงหมายเลข 1129 (กม.ที่ 14+000) บ้านแซว
ชร.4008	แยกทางหลวงหมายเลข 1020 (กม.ที่ 87+200) บ้านศรีสะอาด
ชร.4010	แยกทางหลวงหมายเลข 1016 (กม.ที่ 12+200) บ้านป่าสักน้อย
ชร.4011	แยกทางหลวงหมายเลข 1020 (กม.ที่ 118+070) บ้านม่วงเจ็ดต้น
ชร.4012	แยกทางหลวงหมายเลข 1020 (กม.ที่ 62+950) บ้านหนองเส้า
ชร.4013	แยกทางหลวงหมายเลข 1173 (กม.ที่ 20+600) บ้านป่าขาม(ฮ่องฮี)
ชร.4014	แยกทางหลวงหมายเลข 1020 (กม.ที่ 104+600) บ้านแก่นใต้

## ตารางที่ 3 (ต่อ)

รหัสสายทาง	คำอธิบายสายทาง
ชร.4017	แยกทางหลวงหมายเลข 1152 (กม.ที่ 19+500) บ้านห้วยก้างราษฎร์
ชร.4018	แยกทางหลวงหมายเลข 1020 (กม.ที่ 90+200) บ้านเนิน 878(พญาพิภักดิ์)
ชร.4024	แยกทางหลวงหมายเลข 1020 (กม.ที่ 24+600) บ้านโป่งช้าง
ชร.4027	แยกทางหลวงหมายเลข 1020 (กม.ที่ 109+200) บ้านเกียงเหนือ
ชร.4029	แยกทางหลวงหมายเลข 1155 (กม.ที่ 51+975) บ้านผาตั้ง
ชร.4032	แยกทางหลวงชนบทหมายเลข ชร.4052 (กม.ที่ 13+400) บ้านแม่หม้อ
ชร.4034	แยกทางหลวงหมายเลข 1098 (กม.ที่ 27+050) บ้านดงมหาวัน
ชร.4044	แยกทางหลวงหมายเลข 1207 (กม.ที่ 7+800) บ้านสันติสุข
ชร.4049	แยกทางหลวงหมายเลข 1098 (กม.ที่ 38+500) บ้านป่าตั้ง
ชร.4052	แยกทางหลวงหมายเลข 1234 (กม.ที่ 18+800) บ้านหัวแม่คำ
ชร.4060	แยกทางหลวงหมายเลข 1016 (กม.ที่ 22+500) บ้านศรีดอนมูล
ชร.5023	สาย จ.3 ฟังเมืองรวมเชียงใหม่
ชร.5031	แยกทางหลวงชนบทหมายเลข ชร.4014 (กม.ที่ 0+700) บ้านซ้อใต้
ชร.5033	แยกทางหลวงชนบทหมายเลข ชร.4001(กม.ที่3+230) พระธาตุจอมกิตติ
ชร.5047	แยกทางหลวงชนบทหมายเลข ชร.3037 (กม.ที่ 5+300) เกษตรที่สูงาวี
ชร.5051	สาย ค3 ถนนฝางเมืองรวมเชียงใหม่
ชร.5054	แยกทางหลวงชนบทหมายเลข ชร.3059 (กม.ที่ 1+740) บ้านสันนา
ชร.5055	แยกทางหลวงชนบทหมายเลข ชร.3059 (กม.ที่ 4+240) บ้านปางห้า

ที่มา: ข้อมูลจากระบบสารสนเทศภูมิศาสตร์ (GIS) กรมทางหลวงชนบท (2556)

## ข้อมูลที่ใช้ในการวิจัย

ข้อมูลทั้งหมดที่ผู้วิจัยดำเนินการรวบรวมเพื่อใช้ในขั้นตอนของการศึกษา วิเคราะห์ ออกแบบ พัฒนา ปรับแก้ และตรวจสอบความถูกต้องของสมการ รวมทั้งสิ้น 10 ชนิดข้อมูล ประกอบด้วย

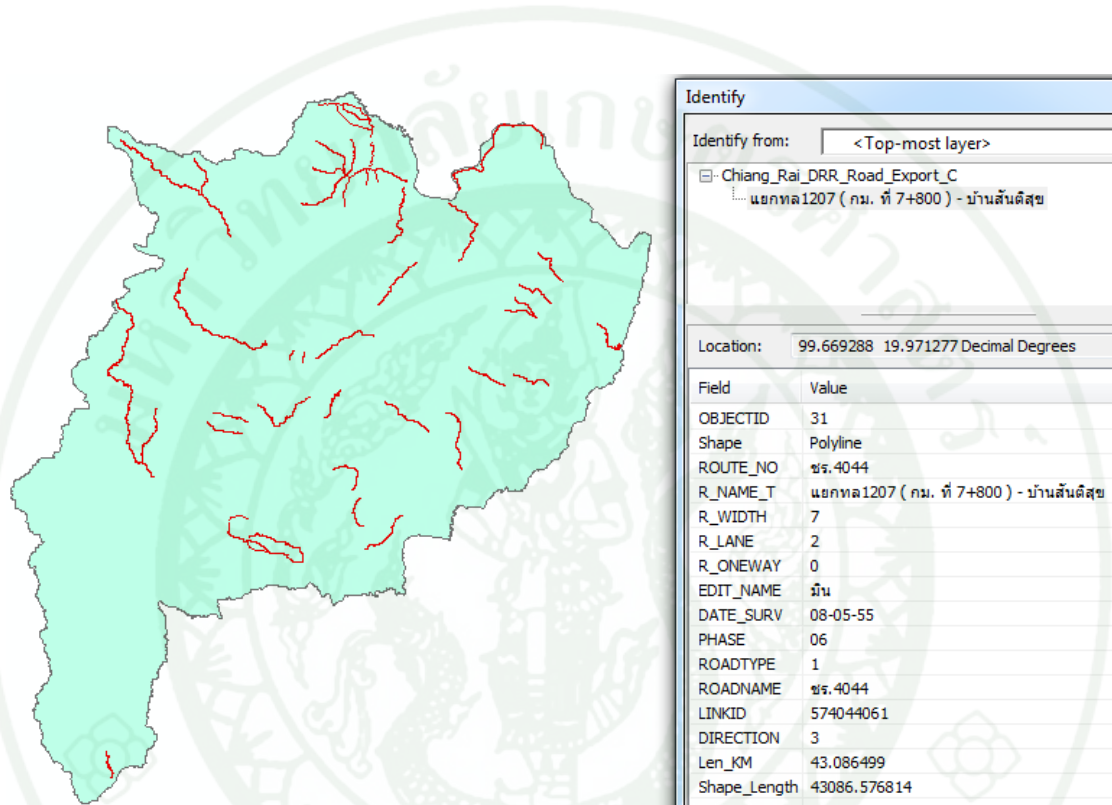
1. ข้อมูลสำมะโนประชากร ที่ระบุจำนวนประชากรในระดับรายตำบลในพื้นที่ศึกษาที่กำหนด ใช้สำหรับการคำนวณหาปริมาณประชากรที่อาศัยอยู่บริเวณพื้นที่ให้บริการสายทางรวมทั้งสิ้น 43 สายทาง โดยมีปริมาณประชากรที่อาศัยอยู่บริเวณพื้นที่ให้บริการรวมทุกสายทางในพื้นที่ศึกษาคิดเป็นจำนวนทั้งสิ้น 231,164 คน ตัวอย่างข้อมูลสำมะโนประชากรที่ใช้ในการวิจัยดังแสดงในตารางที่ 4

ตารางที่ 4 ตัวอย่างข้อมูลสำมะโนประชากรที่อยู่ในพื้นที่ศึกษาที่ใช้ในการวิจัย

ROUTE_NO	Length	Length_in_ Tam	Pop_Share	Total_Pop_in_ Route	Province	Amphur	Tambon	POPULATION	Area_ KM_SQ2
ชร.1003	6.67	19.14	2,149.50	2,835.47	เชียงราย	แม่ลาว	จอมหมอกแก้ว	6,165	51.27
ชร.1003	2.46	15.60	685.97	2,835.47	เชียงราย	แม่ลาว	โป่งแพร์	4,356	34.24
ชร.1009	9.16	23.67	4,475.80	7,735.46	เชียงราย	แม่จัน	แม่คำ	11,569	42.01
ชร.1009	2.38	22.60	917.57	7,735.46	เชียงราย	แม่จัน	จันจว้าใต้	8,700	48.04
ชร.1009	2.24	26.32	432.97	7,735.46	เชียงราย	แม่สาย	ศรีเมืองชุม	5,090	45.26
ชร.1009	9.86	21.27	1,909.13	7,735.46	เชียงราย	แม่สาย	บ้านด้าย	4,117	25.78
ชร.1022	13.63	44.79	2,996.98	6,497.79	เชียงราย	เมือง	ป่าอ้อดอนชัย	9,849	67.86
ชร.1022	5.14	13.19	3,277.86	6,497.79	เชียงราย	เมือง	ท่าสาย	8,412	33.71

ที่มา: ข้อมูลจากระบบสารสนเทศภูมิศาสตร์ (GIS) กรมทางหลวงชนบท (2556)

2. ข้อมูลโครงข่ายสายทาง จากระบบสารสนเทศภูมิศาสตร์ (Geographic Information System: GIS) ของกรมทางหลวงชนบท ที่มีรายละเอียดข้อมูลประกอบด้วยชื่อ ชนิด ที่ตั้ง ลักษณะ ความยาว จำนวนเลน ความกว้างเลนของแต่ละสายทาง พร้อมคำอธิบายของตำแหน่งที่ตั้งของสายทาง ตั้งอยู่ ณ ที่ใด และเชื่อมต่อกับสายทางเส้นไหน โดยสายทางทั้งหมดที่นำมาใช้ในการวิเคราะห์ที่ในงานวิจัยรวมทั้งสิ้น 43 สายทาง ดังแสดงในภาพที่ 6



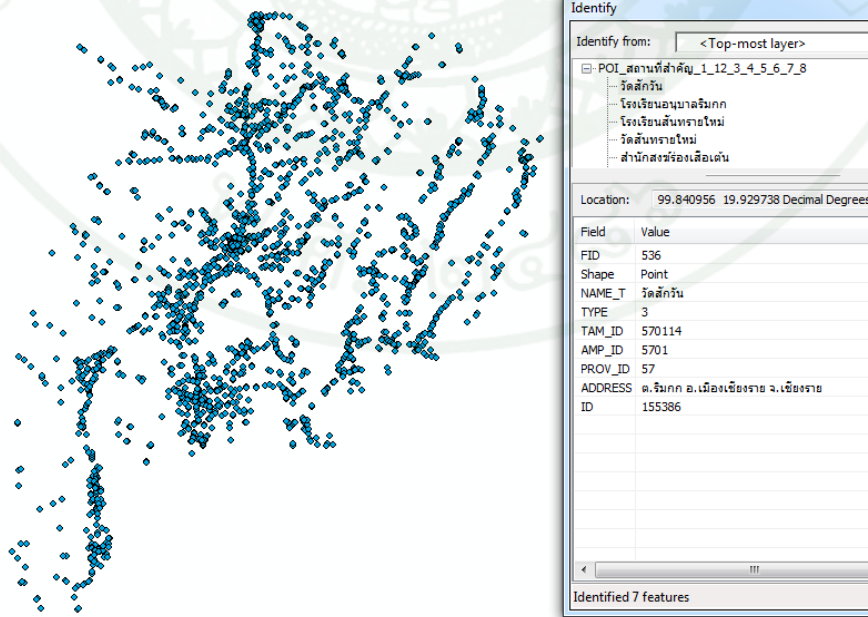
ภาพที่ 6 โครงข่ายสายทางทั้งหมดที่อยู่ในความดูแลของสำนักทางหลวงชนบทที่ 17 กรมทางหลวงชนบท

ที่มา: ข้อมูลจากระบบสารสนเทศภูมิศาสตร์ (GIS) กรมทางหลวงชนบท (2556)

3. ข้อมูลด้านสถานที่สำคัญ จากระบบสารสนเทศภูมิศาสตร์ (Geographic Information System: GIS) ของกรมทางหลวงชนบท เป็นข้อมูลลักษณะจุด ที่มีรายละเอียดของข้อมูลประกอบไปด้วย ตำแหน่งที่ตั้ง ชื่อ และชนิดของสถานที่สำคัญ จำนวนข้อมูลที่ใช้ในการวิเคราะห์รวมทั้งสิ้น 2,612 ข้อมูล ดังแสดงในตารางที่ 5 และภาพที่ 7

ตารางที่ 5 ชนิดและจำนวนข้อมูลทั้งหมดที่ใช้ในการวิเคราะห์ปัจจัยด้านสถานที่สำคัญ

ชนิดข้อมูล	Type ของข้อมูลใน GIS	จำนวน	หน่วย
สถานที่ราชการและหน่วยงานของรัฐ	1	310	แห่ง
ที่ทำการไปรษณีย์	12	25	แห่ง
ศาสนสถาน	3	1232	แห่ง
สถานศึกษาระดับอาชีวศึกษาและอุดมศึกษา	4	14	แห่ง
สถานศึกษาระดับอนุบาล, ประถมศึกษาและมัธยมศึกษา	5	803	แห่ง
สถานีอนามัย และโรงพยาบาล	6	185	แห่ง
สถานีตำรวจ	7	37	แห่ง
สถานีดับเพลิงและศูนย์บรรเทาสาธารณภัย	8	6	แห่ง
	<b>รวม</b>	<b>2612</b>	<b>แห่ง</b>

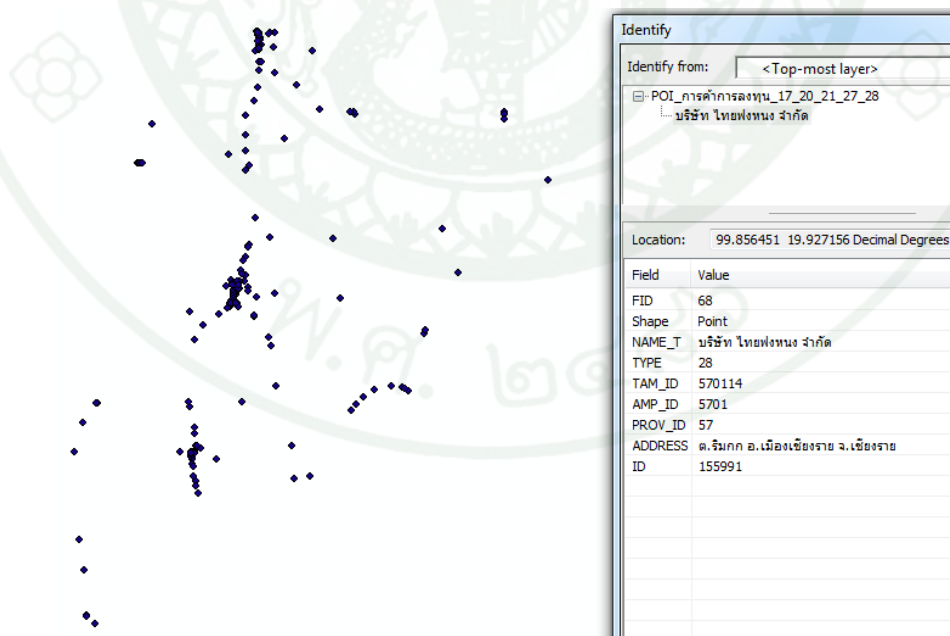


ภาพที่ 7 ตำแหน่งที่ตั้ง ชื่อและชนิดของสถานที่สำคัญทั้งหมดที่ตั้งอยู่ในพื้นที่ศึกษา

4. ข้อมูลด้านการค้าการลงทุน จากระบบสารสนเทศภูมิศาสตร์ (Geographic Information System: GIS) ของกรมทางหลวงชนบท เป็นข้อมูลลักษณะจุด ที่มีรายละเอียดของข้อมูลประกอบไปด้วย ตำแหน่งที่ตั้ง ชื่อ และชนิดของสถานที่ที่ใช้เป็นตัวแทนในการวิเคราะห์ด้านการค้าการลงทุน จำนวนข้อมูลที่ใช้ในการวิเคราะห์รวมทั้งสิ้น 220 ข้อมูล ดังแสดงในตารางที่ 6

ตารางที่ 6 ชนิดและจำนวนข้อมูลทั้งหมดที่ใช้ในการวิเคราะห์ปัจจัยด้านการค้าการลงทุน

ชนิดข้อมูล	Type ของข้อมูลใน GIS	จำนวน	หน่วย
ท่าเรือขนส่งสินค้า	17	2	แห่ง
ห้างสรรพสินค้า และร้านสรรพอาหาร(Supermarket)	20	11	แห่ง
ตลาดสด	21	51	แห่ง
โรงงาน	27	16	แห่ง
บริษัทจำกัด และห้างหุ้นส่วนจำกัด	28	140	แห่ง
	<b>รวม</b>	<b>220</b>	<b>แห่ง</b>

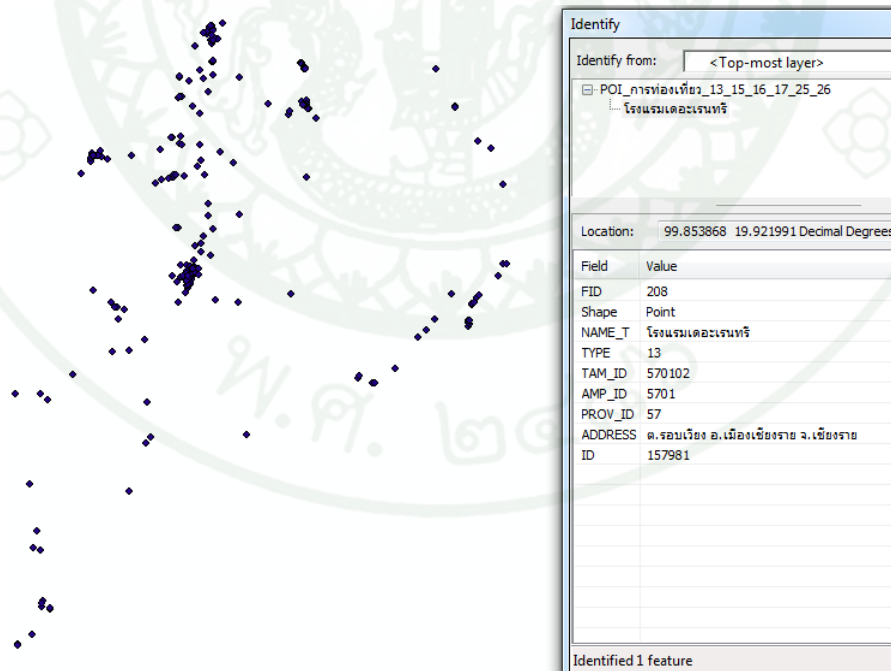


ภาพที่ 8 ตำแหน่งที่ตั้ง ชื่อและชนิดของสถานที่ที่ใช้เป็นตัวแทนด้านการค้าการลงทุนที่ตั้งอยู่ในพื้นที่ศึกษา

5. ข้อมูลด้านการท่องเที่ยว จากระบบสารสนเทศภูมิศาสตร์ (Geographic Information System: GIS) ของกรมทางหลวงชนบท เป็นข้อมูลลักษณะจุด ที่มีรายละเอียดของข้อมูลประกอบไปด้วย ตำแหน่งที่ตั้ง ชื่อ และชนิดของสถานที่ที่ใช้เป็นตัวแทนในการวิเคราะห์ด้านการท่องเที่ยว จำนวนข้อมูลที่ใช้ในการวิเคราะห์ รวมทั้งสิ้น 251 ข้อมูล ดังแสดงในตารางที่ 7 และภาพที่ 9

ตารางที่ 7 ชนิดและจำนวนข้อมูลทั้งหมดที่ใช้ในการวิเคราะห์ปัจจัยด้านการท่องเที่ยว

ชนิดข้อมูล	Type ของข้อมูลใน GIS	จำนวน	หน่วย
โรงแรมและรีสอร์ท	13	174	แห่ง
สถานีขนส่งผู้โดยสาร	15	3	แห่ง
สนามบิน	16	1	แห่ง
ท่าเรือขนส่งผู้โดยสาร	17	1	แห่ง
พิพิธภัณฑน์ โบราณสถาน ศูนย์วัฒนธรรม ปุชนิยสถาน จุดชมวิว ฯลฯ	25	69	แห่ง
ถ้ำ	26	3	แห่ง
	<b>รวม</b>	<b>251</b>	<b>แห่ง</b>



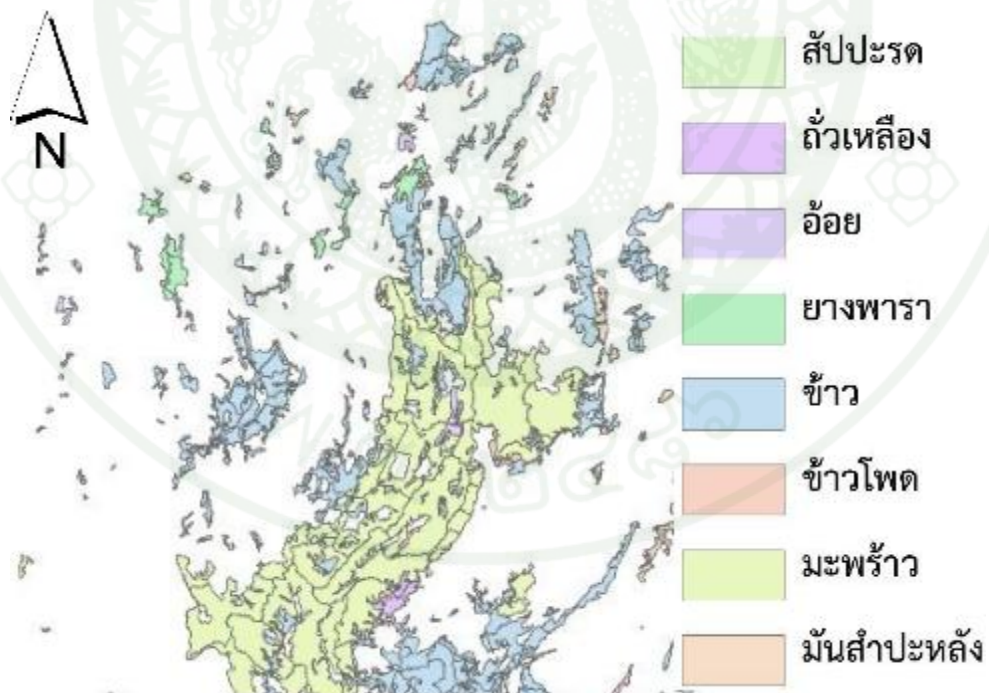
ภาพที่ 9 ตำแหน่งที่ตั้ง ชื่อและชนิดของสถานที่ที่ใช้เป็นตัวแทนด้านการท่องเที่ยวที่ตั้งอยู่ในพื้นที่ศึกษา

6. ข้อมูลด้านการเกษตรจากระบบสารสนเทศภูมิศาสตร์ (Geographic Information System: GIS) ของกรมทางหลวงชนบท เป็นข้อมูลเชิงพื้นที่ มีรายละเอียดของข้อมูลประกอบด้วย ตำแหน่งที่ตั้ง ชื่อ ลักษณะ และขนาดของพื้นที่เพาะปลูกของพืชทั้ง 8 ชนิด ที่ใช้ในการวิเคราะห์ด้านการเกษตร ได้แก่ ข้าว ยางพารา มันสำปะหลัง มะพร้าว ข้าวโพด อ้อย สับปะรด และถั่วเหลือง โดยใช้ข้อมูลปริมาณผลผลิตของพืชทั้ง 8 ชนิด ที่ใช้ในการวิเคราะห์ จากข้อมูลของสำนักงานเศรษฐกิจการเกษตร กระทรวงเกษตรและสหกรณ์ (หน่วย: กิโลกรัม/ไร่) ดังแสดงในตารางที่ 8 และภาพที่ 10

ตารางที่ 8 ข้อมูลการผลิตสินค้าเกษตรรายจังหวัด เชียงรายของพืชทั้ง 8 ชนิด ที่ใช้ในการวิจัย

ข้อมูลการผลิตสินค้าเกษตรรายจังหวัด ปี พ.ศ. 2555 (หน่วย: กิโลกรัม/ไร่)								
จังหวัด	ข้าว	ยางพารา	มันสำปะหลัง	มะพร้าว	ข้าวโพด	อ้อย	สับปะรด	ถั่วเหลือง
เชียงราย	639	174	3309	0	671	0	0	228

ที่มา: สำนักงานเศรษฐกิจการเกษตร กระทรวงเกษตรและสหกรณ์ (2555)



ภาพที่ 10 พื้นที่การเกษตรจังหวัดเชียงรายของพืชทั้ง 8 ชนิด

7. ข้อมูลปริมาณจราจรของสายทาง จากการสำรวจนับปริมาณจราจรโดยกรมทางหลวงชนบท ปี พ.ศ. 2555 มีรายละเอียดของข้อมูลประกอบไปด้วย รหัสสายทาง คำอธิบายของสายทาง และปริมาณจราจรต่อวันเฉลี่ยตลอดทั้งปีแยกตามชนิดของยานพาหนะ (Annual Average Daily Traffic) ครบทั้ง 43 สายทางที่ตั้งอยู่ในพื้นที่ศึกษาของงานวิจัยตัวอย่างข้อมูลปริมาณจราจรของสายทางที่ใช้ในการวิจัย ดังแสดงในตารางที่ 9

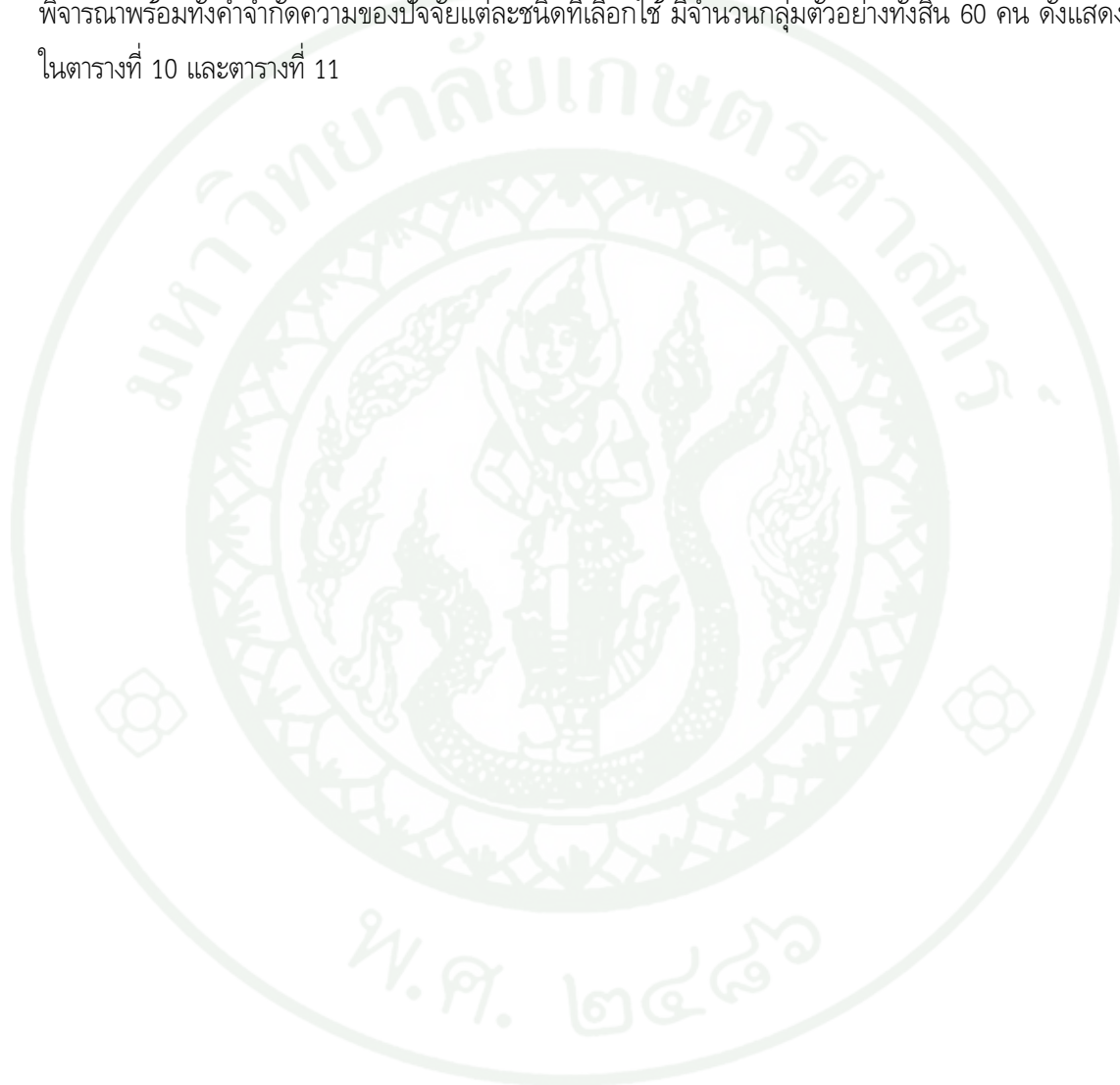


ตารางที่ 9 ตัวอย่างข้อมูลปริมาณจราจรของสายทางที่อยู่ในพื้นที่ศึกษา จากการสำรวจนับปริมาณจราจรโดยกรมทางหลวงชนบท ปี พ.ศ. 2555

รหัสสาย ทาง	มอเตอร์ ไซด์ (MC)	รถยนต์ นั่ง (SV)	รถยนต์นั่ง พ่วง (SVT)	รถโดยสาร กลาง (TB2)	รถโดยสาร ใหญ่ (TB3)	รถ10 ล้อ (T4)	10 ล้อ พ่วง	10 ล้อ พ่วง (ART4)	10 ล้อ พ่วง (ART5)	10 ล้อ พ่วง (ART6)	10 ล้อ พ่วง (BD)	10 ล้อพ่วง (DRT)
ชร.5051	1514	10493	350	66	40	1285	0	105	12	275	40	50
ชร.5023	668	6949	28	132	144	148	0	50	85	28	2	2
ชร.4013	716	2496	24	27	24	108	2	8	2	8	2	0
ชร.1038	206	2011	7	402	48	32	2	18	0	8	0	0
ชร.4012	287	2098	4	9	14	15	0	8	42	0	0	0
ชร.3037	414	1993	0	34	6	18	0	0	5	0	0	0
ชร.4052	814	1524	2	10	2	18	0	0	0	0	0	0
ชร.4044	445	1217	12	26	56	78	0	2	0	2	0	0
ชร.3059	328	1319	16	16	20	65	2	2	0	8	2	0
ชร.4017	238	1169	5	18	38	60	0	0	72	0	0	0
ชร.1009	216	1380	12	22	16	35	0	0	0	5	0	0

ที่มา: สำนักแผนงาน กรมทางหลวงชนบท กระทรวงคมนาคม (2555)

8. ข้อมูลแบบสอบถามผู้เชี่ยวชาญที่เกี่ยวข้องกับงานวิจัย เพื่อใช้สำหรับการหาค่าถ่วงน้ำหนักของปัจจัยที่ใช้ในการวิเคราะห์จัดลำดับความสำคัญของถนนกรมทางหลวงชนบท โดยอาศัยกระบวนการการวิเคราะห์แบบลำดับชั้น (AHP) มีรายละเอียดของแบบสอบถาม และปัจจัยที่ใช้ในการสอบถามทั้งหมด 5 ปัจจัยดังต่อไปนี้ ปัจจัยด้านจำนวนประชากร ปัจจัยด้านจำนวนสถานที่สำคัญ ปัจจัยด้านการค้าการลงทุน ปัจจัยด้านการท่องเที่ยว และปัจจัยด้านการเกษตร โดยมีตัวอย่างวิธีการตอบแบบสอบถาม รวมทั้งประเด็นพิจารณาพร้อมทั้งคำจำกัดความของปัจจัยแต่ละชนิดที่เลือกใช้ มีจำนวนกลุ่มตัวอย่างทั้งสิ้น 60 คน ดังแสดงในตารางที่ 10 และตารางที่ 11



**ตารางที่ 10** ตัวอย่างวิธีการตอบแบบสอบถามที่ใช้สำหรับการหาค่าถ่วงน้ำหนักของปัจจัยที่ใช้ในการวิเคราะห์จัดลำดับความสำคัญของถนนกรมทางหลวงชนบทโดยอาศัยหลักการ AHP

	L สำคัญ กว่ามาก	L สำคัญกว่าปาน กลาง	L สำคัญกว่า เล็กน้อย	สำคัญ เท่ากัน	R สำคัญกว่า เล็กน้อย	R สำคัญกว่า ปานกลาง	R สำคัญ กว่ามาก
การดำเนินการลงทุน				X			จำนวนประชากร
การดำเนินการลงทุน		X					จำนวนสถานที่สำคัญ

**จากตัวอย่าง**

สามารถตีความได้ว่า

ปัจจัยด้านการการลงทุน(L) มีความสำคัญเท่ากับปัจจัยด้านจำนวนประชากร(R) และ  
ปัจจัยด้านการการลงทุน(L) มีความสำคัญกว่าปัจจัยด้านจำนวนสถานที่สำคัญ(R) ในระดับปานกลาง

ตารางที่ 11 ประเด็นพิจารณาและคำจำกัดความของปัจจัยทั้ง 5 ชนิด ที่ใช้ในการจัดลำดับความสำคัญของถนนกรมทางหลวงชนบท

ปัจจัย	ประเด็นพิจารณาของปัจจัยที่ใช้ในการจัดลำดับความสำคัญของถนนกรมทางหลวงชนบท โดยใช้หลักการวิเคราะห์เชิงพื้นที่(Spatial Analysis) ด้วยฐานข้อมูลจากระบบสารสนเทศภูมิศาสตร์(GIS)
จำนวนประชากร	เพื่อคำนึงถึงสภาพความเป็นอยู่ของชุมชน, ขนาดของชุมชน และการรวมกลุ่มของประชาชนในพื้นที่บริเวณสายทาง โดยใช้การวิเคราะห์จากปริมาณประชากรที่สายทางนั้นๆสามารถรองรับการให้บริการได้
จำนวนสถานที่สำคัญ	เพื่อคำนึงถึงความพร้อมของสาธารณูปโภค และสถานที่ที่สามารถใช้ในการรองรับประชาชนเมื่อยามเกิดภัยพิบัติในพื้นที่ เช่น สถานศึกษา สถานพยาบาล, สถานที่ราชการ และศาสนสถาน เป็นต้น โดยคำนึงจากปริมาณสถานที่สำคัญที่ตั้งอยู่บริเวณสายทางนั้นๆ
ด้านการค้าการลงทุน	เพื่อคำนึงถึงตำแหน่งของนิคมอุตสาหกรรม, ย่านกองตู้สินค้า, ด่านศุลกากร และจุดเชื่อมต่อการขนส่งต่างๆ
ด้านการท่องเที่ยว	เพื่อคำนึงถึงตำแหน่งของแหล่งท่องเที่ยวที่สำคัญ และจุดเชื่อมต่อการเดินทาง (ทั้งทางบก ทางน้ำ และทางอากาศ)
ด้านการเกษตร	เพื่อเป็นตัวแทนในการวิเคราะห์ถึงการเข้าประโยชน์ที่ดิน ที่เกี่ยวข้องกับการขนส่งและโลจิสติกส์บริเวณสายทางนั้นๆ ในด้านการผลิตสินค้าเกษตร แบ่งออกเป็น 8 ชนิดตามลักษณะพื้นที่เพาะปลูก โดยลักษณะข้อมูลที่ใช้ในการวิเคราะห์คิดเป็น จำนวนผลผลิต/ไร่

9. ข้อมูลการสัมภาษณ์ผู้เชี่ยวชาญที่อยู่ในพื้นที่ศึกษา (Expert Interview) เพื่อสอบถามข้อคิดเห็นและคำแนะนำ โดยการให้ผู้เชี่ยวชาญทำการคัดเลือกสายทางที่คิดว่าสำคัญที่สุด 10 ลำดับแรก เพื่อนำมาเป็นผลประกอบการสัมภาษณ์ และใช้ในการสรุปผลของงานวิจัย ดังแสดงในตารางที่ 12



ตารางที่ 12 ข้อมูลการสัมภาษณ์ผู้เชี่ยวชาญที่อยู่ในพื้นที่ศึกษา (Expert Interview)

รหัสสายทาง	ชื่อสายทาง	ข้อคิดเห็น
ชร.5023	สาย จ.3 ผังเมืองรวมเชียงราย	เป็นถนนในเมือง รองรับปริมาณจราจร และการขนส่งของประชาชน
ชร.5051	สาย ค3 ถนนผังเมืองรวมเชียงราย	เป็นถนนในเมือง รองรับปริมาณจราจร และการขนส่งของประชาชน
ชร.3037	แยกทางหลวงหมายเลข 118 (กม.ที่ 134+050) บ้านใหม่หมอกจ๋าม	รองรับการท่องเที่ยว และการขนส่งสินค้าเกษตร
ชร.5047	แยกทางหลวงชนบทหมายเลข ชร.3037 (กม.ที่ 5+300) เกษตรที่สูงวารี	รองรับการท่องเที่ยว และการขนส่งสินค้าเกษตร
ชร.4052	แยกทางหลวงหมายเลข 1234 (กม.ที่ 18+800) บ้านหัวแม่คำ	รองรับการท่องเที่ยว และการขนส่งสินค้าเกษตร
ชร.3059	แยกทางหลวงหมายเลข 123 (กม.ที่ 8+242) บ้านทุ่งเกลือ	รองรับความเป็นอยู่ และการใช้ชีวิตของประชาชน
ชร.1030	แยกทางหลวงหมายเลข 1 (กม.ที่ 782+500) บ้านร้องหลอด	รองรับความเป็นอยู่ และการใช้ชีวิตของประชาชน
ชร.4013	แยกทางหลวงหมายเลข 1173 (กม.ที่ 20+600) บ้านปายางมน(ฮ่องฮี้)	รองรับความเป็นอยู่ และการใช้ชีวิตของประชาชน
ชร.4007	แยกทางหลวงหมายเลข 1129 (กม.ที่ 14+000) บ้านแซว	รองรับความเป็นอยู่ การใช้ชีวิตของประชาชน และขนส่งสินค้าเกษตร
ชร.4044	แยกทางหลวงหมายเลข 1207 (กม.ที่ 7+800) บ้านสันติสุข	รองรับการท่องเที่ยว เช่น ทัวร์ช้าง น้ำพุร้อน เป็นต้น

10. ข้อมูลภาพถ่ายสายทาง และบริเวณโดยรอบสายทางจากการลงสำรวจพื้นที่จริง (Field Survey) ณ จังหวัดเชียงราย ที่มีความสำคัญสูงที่สุดเป็น 10 ลำดับแรกของพื้นที่ศึกษา อันเป็นผลจากการจัดลำดับความสำคัญของถนนกรมทางหลวงชนบท โดยใช้หลักการวิเคราะห์เชิงพื้นที่ (Spatial Analysis) โดยที่ต้องทำการลงสำรวจสภาพสายทางจริงมาอย่างน้อย 5 สายทาง ตัวอย่างภาพถ่ายสายทางดังแสดงในภาพที่ 11 และภาพที่ 12



ภาพที่ 11 ข้อมูลภาพถ่ายสายทาง ชร. 4052 อันเป็นสายทางที่ได้ลำดับความสำคัญสูงที่สุดในพื้นที่ศึกษา (1)



ภาพที่ 12 ข้อมูลภาพถ่ายสายทาง ชร. 4052 อันเป็นสายทางที่ได้ลำดับความสำคัญสูงที่สุดในพื้นที่ศึกษา (2)

### สมมติฐานที่ใช้ในการวิจัย

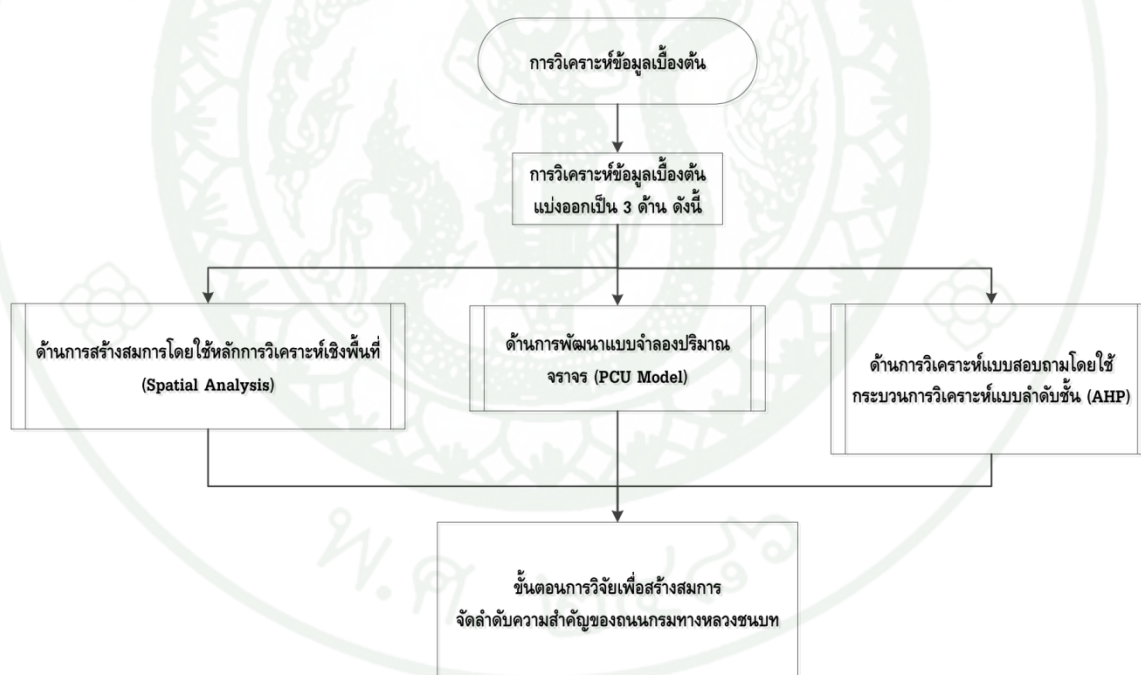
เนื่องด้วยข้อจำกัดทางด้านข้อมูลจากระบบสารสนเทศภูมิศาสตร์ (Geographic Information System: GIS) ของกรมทางหลวงชนบท ที่ใช้เป็นตัวแทนสำหรับการวิเคราะห์ปัจจัยด้านสถานที่สำคัญด้านการค้าการลงทุน ด้านการท่องเที่ยว และด้านการเกษตร เป็นข้อมูลลักษณะจุด ผู้วิจัยจึงกำหนดให้ข้อมูลทุกชนิดที่นำมาใช้ในการวิเคราะห์ปัจจัยทั้ง 4 ด้านดังกล่าว มีคุณสมบัติของข้อมูลเป็นดังนี้

1. ความสำคัญเท่ากัน
2. ขนาดเท่ากัน
3. ความสามารถในการรองรับประชาชนยามเกิดภัยพิบัติเท่ากัน
4. ความสามารถที่ก่อให้เกิดความต้องการการเดินทางของจราจรเท่ากัน
5. ความสามารถในการดึงดูดปริมาณจราจรเท่ากัน
6. ความสามารถของกำลังการผลิต หรืออัตราการผลิตสินค้าเท่ากัน
7. ความสามารถในการดึงดูดปริมาณนักท่องเที่ยวเท่ากัน

## การวิเคราะห์ข้อมูลเบื้องต้น

ในขั้นตอนนี้ผู้วิจัยจะนำเข้าข้อมูลทั้งหมดที่ดำเนินการรวบรวมจนครบทั้ง 10 ชนิดข้อมูล มาทำการวิเคราะห์ข้อมูลเบื้องต้น เพื่อเป็นการเตรียมข้อมูลที่ใช้สำหรับการจัดลำดับความสำคัญของถนนกรมทางหลวงชนบทในขั้นตอนถัดไป โดยแบ่งการวิเคราะห์ข้อมูลเบื้องต้นออกเป็น 3 ด้าน ดังนี้ ด้านการสร้างสมการโดยใช้หลักการวิเคราะห์เชิงพื้นที่ (Spatial Analysis) ซึ่งเป็นผลลัพธ์หลักของงานวิจัย ด้านการพัฒนาแบบจำลองปริมาณจราจร (PCU Model) และด้านการวิเคราะห์แบบสอบถามโดยใช้กระบวนการวิเคราะห์แบบลำดับชั้น (AHP)

ต่อจากนั้นผู้วิจัยจะนำผลการวิเคราะห์ข้อมูลเบื้องต้นทั้งหมด เข้าสู่ขั้นตอนการวิจัยเพื่อสร้างสมการจัดลำดับความสำคัญของถนนกรมทางหลวงชนบท ในพื้นที่ศึกษาที่กำหนด อันเป็นจุดประสงค์ของการวิจัยในครั้งนี้ ดังแสดงในภาพที่ 13



ภาพที่ 13 ขั้นตอนการวิเคราะห์ข้อมูลเบื้องต้น

### ด้านการสร้างสมการโดยใช้หลักการวิเคราะห์เชิงพื้นที่ (Spatial Analysis)

1. งานวิจัยชิ้นนี้ได้กำหนดปัจจัยที่ใช้ในการวิเคราะห์เพื่อจัดลำดับความสำคัญของถนนกรมทางหลวงชนบท ออกเป็น 5 ปัจจัย คือ 1.ปัจจัยด้านจำนวนประชากรที่อยู่บริเวณสายทาง 2.ปัจจัยด้านจำนวนสถานที่สำคัญบริเวณสายทาง 3.ปัจจัยด้านการค้าการลงทุน 4.ปัจจัยด้านการท่องเที่ยว และ 5.ปัจจัยด้านการเกษตร

2. นำข้อมูลประชากรรายตำบล เพื่อคำนวณหาปริมาณประชากรที่อาศัยอยู่บริเวณพื้นที่ให้บริการของสายทาง โดยใช้สมมติฐานในการคำนวณปริมาณประชากรที่อาศัยอยู่บริเวณพื้นที่ให้บริการของสายทาง  $i$  ในตำบล  $j$  ( $P_{ij}$ ) เป็นหลักสมการดังต่อไปนี้

$$P_{ij} = \left(\frac{L_i}{L_j}\right) \times P_j \quad (8)$$

เมื่อ	$P_{ij}$	=	ปริมาณประชากรที่อยู่บริเวณพื้นที่ให้บริการของสายทาง $i$ ในตำบล $j$ (คน)
	$P_j$	=	ปริมาณประชากรทั้งหมดในตำบล $j$ (คน)
	$L_i$	=	ความยาวของถนนที่สนใจ $i$ (กิโลเมตร)
	$L_j$	=	ความยาวของถนนทั้งหมดในตำบล $j$ (กิโลเมตร)

3. เตรียมข้อมูลจากระบบสารสนเทศภูมิศาสตร์ (Geographic Information System: GIS) ของกรมทางหลวงชนบทเพื่อใช้ในการวิเคราะห์ปัจจัยด้านสถานที่สำคัญ, การค้าการลงทุน, การท่องเที่ยว และการเกษตร ด้วยโปรแกรม ArcGIS

4. ทำการคัดกรองข้อมูลระบบสารสนเทศภูมิศาสตร์ (Geographic Information System: GIS) เพื่อวิเคราะห์ปัจจัยด้านสถานที่สำคัญ โดยเลือกใช้ข้อมูลดังต่อไปนี้ สถานที่ราชการ, ที่ทำการไปรษณีย์, ศาสนสถาน, สถานศึกษา, สถานีอนามัยและโรงพยาบาล, สถานีตำรวจ, สถานีดับเพลิงและศูนย์บรรเทาสาธารณภัย

5. ทำการคัดกรองข้อมูลระบบสารสนเทศภูมิศาสตร์ (Geographic Information System: GIS) เพื่อวิเคราะห์ปัจจัยด้านการค้าการลงทุน โดยเลือกใช้ข้อมูลดังนี้ ทำเรือขนส่งสินค้า, ห้างสรรพสินค้าและร้านสรรพอาหาร (Supermarket), ตลาดสด, โรงงาน, บริษัทและห้างหุ้นส่วนจำกัด

6. ทำการคัดกรองข้อมูลระบบสารสนเทศภูมิศาสตร์ (Geographic Information System: GIS) เพื่อวิเคราะห์ปัจจัยด้านการท่องเที่ยว โดยเลือกใช้ข้อมูลดังนี้ โรงแรมและรีสอร์ท, สถานีขนส่งทางบกและทางอากาศ, ทำเรือขนส่งผู้โดยสาร, พิพิธภัณฑ์ โบราณสถาน ศูนย์วัฒนธรรม ปุชนีย์สถาน แหล่งท่องเที่ยว, และ ถ้ำ

7. การวิเคราะห์ปัจจัยด้านการเกษตร จะใช้ข้อมูลพื้นที่เกษตร รวมถึงอัตราผลผลิตของพืชแต่ละชนิด ด้านการผลิตสินค้าเกษตรแบ่งออกเป็น 8 ชนิด ตามลักษณะพื้นที่เพาะปลูก โดยลักษณะข้อมูลที่ใช้ในการวิเคราะห์คิดเป็น จำนวนผลผลิต/ไร่ เพื่อเป็นตัวแทนในการวิเคราะห์ถึงการใช้ประโยชน์ที่ดิน ที่เกี่ยวข้องกับ การขนส่งและโลจิสติกส์ บริเวณสายทางนั้นๆ โดยได้รับความอนุเคราะห์ข้อมูลทั้งหมดจากกรมทางหลวงชนบท

8. นำข้อมูลลักษณะ ที่ตั้ง และความยาวของสายทาง มาคำนวณหาพื้นที่การให้บริการของสายทางที่สนใจ โดยจะใช้อัตราส่วนความยาวของสายทางที่สนใจต่อพื้นที่ตามแนวเขตการปกครองของตำบลที่สายทางเส้นนั้นตั้งอยู่ เป็นตัวแทนแสดงความสามารถในด้านพื้นที่การให้บริการของสายทาง เพื่อใช้เป็นเครื่องมือในการหาระยะรัศมี (Radius) ที่ใช้สำหรับการวิเคราะห์ปัจจัยที่เกี่ยวข้องกับสายทางในขั้นตอนถัดไป โดยใช้สมมติฐานในการคำนวณพื้นที่การให้บริการของสายทาง  $i$  ในตำบล  $j$  ( $X_{ij}$ ) เป็นหลักสมการดังต่อไปนี้

$$X_{ij} = \frac{l_i \times A_j}{L_j} \quad (9)$$

เมื่อ	$X_{ij}$	=	พื้นที่การให้บริการของสายทาง $i$ ในตำบล $j$
	$l_i$	=	ความยาวของถนนที่สนใจ $i$ (กิโลเมตร)
	$L_j$	=	ความยาวของถนนทั้งหมดในตำบล $j$ (กิโลเมตร)
	$A_j$	=	พื้นที่ตามแนวเขตการปกครองของตำบล $j$ (ตารางกิโลเมตร)

9. เมื่อได้พื้นที่การให้บริการของสายทาง  $i$  ในตำบล  $j$  แล้ว จึงนำมาเป็นตัวแปรที่ใช้ในการคำนวณหา รัศมีรัศมีพื้นที่ให้บริการของสายทาง (Radius) เพื่อใช้สำหรับการวิเคราะห์ปัจจัยที่เกี่ยวข้องกับสายทาง โดยที่ แต่ละสายทางจะมีรัศมีที่เป็นเอกลักษณ์ (Identity) ของแต่ละสายทางเอง ใช้สมมติฐานในการคำนวณหา รัศมีรัศมีพื้นที่การให้บริการจากแนวสายทางที่สนใจ  $i$  ( $r_i$ ) เป็นหลักสมการดังต่อไปนี้

$$x_{ij} = \pi r_i^2 + 2l_i r_i \quad (10)$$

เมื่อ  $x_{ij}$  = พื้นที่การให้บริการของสายทาง  $i$  ในตำบล  $j$   
 $l_i$  = ความยาวของถนนที่สนใจ  $i$  (กิโลเมตร)  
 $r_i$  = รัศมีรัศมีพื้นที่การให้บริการจากแนวสายทางที่สนใจ  $i$

10. นำรัศมีรัศมีพื้นที่ให้บริการของสายทาง (Radius) ที่ได้จากการคำนวณโดยสมการข้างต้นมาเป็น รัศมีรัศมี (Radius) ของเครื่องมือ Buffer ในโปรแกรม ArcGIS เพื่อนำมาใช้เป็นระยะที่จะ Buffer ออกไป ทั้งสองด้านของตลอดแนวสายทางที่สนใจ  $i$  เพื่อใช้สำหรับวิเคราะห์ปัจจัยที่เกี่ยวข้องกับสายทางที่สนใจ

### ด้านการพัฒนาแบบจำลองปริมาณจราจร (PCU Model)

1. คัดเลือกข้อมูลปริมาณการเดินทางรวมของรถแต่ละประเภทที่ได้จากการสำรวจนับปริมาณจริง (ใช้ข้อมูลจากกรมทางหลวงชนบท ปี 2555) โดยเลือกเฉพาะข้อมูลที่อยู่ในพื้นที่ศึกษา คือ สำนักทางหลวงชนบทที่ 17 จังหวัดเชียงราย จำนวนทั้งสิ้น 43 สายทาง ด้วยโปรแกรม Microsoft Excel

2. จากรายงานข้อมูลจราจรและอุบัติเหตุบนทางหลวงชนบท สำนักอำนวยความปลอดภัย กรมทางหลวงชนบท (2553) สามารถสรุปได้ว่า ค่า PCU (Passenger Car Unit) เป็นหน่วยแปลงจำนวนรถแต่ละประเภทที่ได้จากการสำรวจนับปริมาณจริง เพื่อให้มีค่าเทียบเท่ากับรถยนต์หนึ่งส่วนบุคคล มีค่า PCU Factor ดังนี้

- รถจักรยานยนต์ เท่ากับ 0.25 PCU
- รถสามล้อเครื่อง เท่ากับ 0.70 PCU
- รถเก๋ง รถปิคอัพ รถตู้ เท่ากับ 1.00 PCU
- รถโดยสารขนาดเล็ก-กลาง เท่ากับ 1.50 PCU
- รถโดยสารขนาดใหญ่ เท่ากับ 2.0 PCU
- รถบรรทุก 6 ล้อ เท่ากับ 2.0 PCU
- รถบรรทุก 10 ล้อขึ้นไป เท่ากับ 2.50 PCU

## ด้านการวิเคราะห์แบบสอบถามโดยใช้กระบวนการวิเคราะห์แบบลำดับชั้น (AHP)

1. ออกแบบและสร้างแบบสอบถามให้เหมาะสมกับหลักกระบวนการวิเคราะห์แบบลำดับชั้น (AHP) เพื่อใช้สำหรับการหาค่าถ่วงน้ำหนักสัดส่วนของปัจจัยที่เหมาะสมสำหรับการนำไปใช้เพื่อจัดลำดับความสำคัญของถนนกรมทางหลวงชนบท โดยกำหนดปัจจัยที่เกี่ยวข้องทั้งหมด 5 ปัจจัย

2. วิเคราะห์หาประชากร (Population) และกลุ่มตัวอย่าง (Samples) ที่ใช้ในงานวิจัยเพื่อให้ได้กลุ่มตัวอย่างที่เหมาะสม (Stakeholders) โดยกลุ่มตัวอย่างที่ใช้ในการทำแบบสอบถามเพื่อการวิจัยในครั้งนี้ คือ ผู้เชี่ยวชาญของกรมทางหลวงชนบททั้งฝ่ายวิชาการและฝ่ายปฏิบัติการ, นักวิชาการด้านวิศวกรรมขนส่ง, อาจารย์และนิสิตปริญญาโท สาขาวิศวกรรมขนส่ง ซึ่งกลุ่มตัวอย่างทั้งหมดได้มาด้วยการเลือกแบบเจาะจง (Purposive Sampling)

3. กำหนดขนาดของกลุ่มตัวอย่างที่เกี่ยวข้องกับงานวิจัย (Stakeholders) เพื่อใช้สำหรับการทำแบบสอบถามที่ใช้ในการหาค่าถ่วงน้ำหนักของปัจจัย (Weighing) ที่กำหนดทั้งหมด 5 ปัจจัย ในงานวิจัยครั้งนี้ จากผู้เชี่ยวชาญทั้งหมดที่เกี่ยวข้องกับงานวิจัยนี้ โดยมีผู้ที่เกี่ยวข้องอยู่ทั้งหมด 3 กลุ่ม ได้แก่ 1. ผู้เชี่ยวชาญของกรมทางหลวงชนบททั้งฝ่ายวิชาการและฝ่ายปฏิบัติการ 2. นักวิชาการด้านวิศวกรรมขนส่ง 3. อาจารย์และนิสิตปริญญาโทสาขาวิศวกรรมขนส่ง รวมทั้งสิ้น 70 คน

4. ผู้วิจัยได้กำหนดขนาดของกลุ่มตัวอย่างโดยใช้หลักการของ Yamane (1967) ที่ระดับความเชื่อมั่น 95% โดยมีสูตรการคำนวณดังสมการที่ 7

แทนค่าในสมการ

$$n = \frac{70}{1 + 70(0.05)^2}$$

$$n = 60 \text{ คน}$$

ฉะนั้น จำนวนกลุ่มตัวอย่างในงานวิจัยชิ้นนี้จะต้องมากกว่าหรือเท่ากับ 60 คน

5. แจกแบบสอบถามให้กลุ่มตัวอย่างที่เกี่ยวข้องกับงานวิจัยที่กำหนดไว้ข้างต้น (Stakeholders) โดยจำนวนขนาดของกลุ่มตัวอย่างที่สอบถามต้องมากกว่าหรือเท่ากับที่คำนวณไว้

6. นำแบบสอบถามที่ได้รับคืนจากกลุ่มตัวอย่างที่เกี่ยวข้องกับงานวิจัย (Stakeholders) มาวิเคราะห์โดยใช้หลักกระบวนการวิเคราะห์แบบลำดับชั้น (AHP)

7. ในงานวิจัยชิ้นนี้ใช้ปัจจัยในการวิเคราะห์ทั้งหมด 5 ปัจจัย เมื่อนำแบบสอบถามทั้งหมดมาแปลงเป็น Matrix จะได้ Matrix 5x5 (ขนาดของ Matrix จะเท่ากับจำนวนของปัจจัยที่ใช้ในการวิเคราะห์) และจำนวนของ Matrix ที่ได้ทั้งหมดจะเท่ากับจำนวนของกลุ่มตัวอย่างที่ได้ทำการสอบถาม (ในงานวิจัยชิ้นนี้กำหนดขนาดของกลุ่มตัวอย่างไว้เท่ากับ 60 คน ฉะนั้นจะได้จำนวน Matrix เท่ากับ 60 Matrices)

8. นำ Matrix ทั้งหมด (60 Matrices) มาวิเคราะห์โดยใช้หลักการ AHP เพื่อคำนวณหาสัดส่วนน้ำหนักของปัจจัยแต่ละด้านด้วยโปรแกรม Microsoft Excel ดังแสดงในภาพที่ 14

	ประชากร	สถานที่สำคัญ	การค้าการลงทุน	การท่องเที่ยว	การเกษตร	
ประชากร	1.00	1.00	0.20	0.33	1.00	
สถานที่สำคัญ	1.00	1.00	3.00	1.00	1.00	
การค้าการลงทุน	5.00	0.33	1.00	5.00	5.00	<b>1st Matrix</b>
การท่องเที่ยว	3.00	1.00	0.20	1.00	3.00	
การเกษตร	1.00	1.00	0.20	0.33	1.00	

	ประชากร	สถานที่สำคัญ	การค้าการลงทุน	การท่องเที่ยว	การเกษตร	
ประชากร	1.00	0.33	0.20	0.33	1.00	
สถานที่สำคัญ	3.00	1.00	0.33	0.33	3.00	
การค้าการลงทุน	5.00	3.00	1.00	3.00	5.00	<b>2nd Matrix</b>
การท่องเที่ยว	3.00	1.00	0.33	1.00	3.00	
การเกษตร	1.00	0.33	0.20	0.33	1.00	

	ประชากร	สถานที่สำคัญ	การค้าการลงทุน	การท่องเที่ยว	การเกษตร	
ประชากร	1.00	0.14	0.14	0.14	0.14	
สถานที่สำคัญ	7.00	1.00	1.00	1.00	0.33	
การค้าการลงทุน	7.00	1.00	1.00	0.20	0.20	<b>3rd Matrix</b>
การท่องเที่ยว	7.00	1.00	5.00	1.00	1.00	
การเกษตร	7.00	3.00	5.00	1.00	1.00	

ภาพที่ 14 ตัวอย่างการแปลงผลการตอบแบบสอบถาม ให้อยู่ในรูปของ Matrix

9. นำ Matrix ที่ได้ ทั้งหมด 60 Matrices มาทำให้เป็น Matrix สุดท้ายของการวิเคราะห์ โดยการหาค่าเฉลี่ยแต่ละช่อง (Cell) ของทั้ง 60 Matrices เพื่อทำให้เป็น Matrix ของตัวแทนทั้งหมด จากนั้นทำการปรับฐาน (Normalize) Matrix สุดท้ายของการวิเคราะห์ โดยการหาผลรวม (Summation) ของแต่ละหลัก (Column) แล้วนำไปหารค่าภายในแต่ละช่อง (Cell) ของหลัก (Column) นั้น ๆ จนครบทุกช่อง (Cell) ดังแสดงในภาพที่ 15

	<b>1.00</b>	<b>2.31</b>	<b>2.01</b>	<b>2.34</b>	<b>2.18</b>
	<b>1.44</b>	<b>1.00</b>	<b>2.20</b>	<b>1.83</b>	<b>1.91</b>
	<b>1.89</b>	<b>2.15</b>	<b>1.00</b>	<b>2.55</b>	<b>2.65</b>
	<b>2.00</b>	<b>1.70</b>	<b>1.69</b>	<b>1.00</b>	<b>2.33</b>
	<b>1.53</b>	<b>1.48</b>	<b>1.50</b>	<b>1.79</b>	<b>1.00</b>
<b>Column Sum</b>	<b>7.86</b>	<b>8.64</b>	<b>8.40</b>	<b>9.51</b>	<b>10.07</b>

ภาพที่ 15 ตัวอย่างการหาผลรวม (Summation) ของแต่ละหลัก (Column) ใน Matrix สุดท้าย

10. นำค่าในแต่ละช่อง (Cell) ของ Matrix ที่ปรับฐาน (Normalize) โดย Column Summation เสร็จเรียบร้อยแล้ว มาหาค่าเฉลี่ยของแต่ละแถว (Row) ของ Matrix ดังแสดงในภาพที่ 16

<b>0.13</b>	<b>0.27</b>	<b>0.24</b>	<b>0.25</b>	<b>0.22</b>
<b>0.18</b>	<b>0.12</b>	<b>0.26</b>	<b>0.19</b>	<b>0.19</b>
<b>0.24</b>	<b>0.25</b>	<b>0.12</b>	<b>0.27</b>	<b>0.26</b>
<b>0.25</b>	<b>0.20</b>	<b>0.20</b>	<b>0.11</b>	<b>0.23</b>
<b>0.20</b>	<b>0.17</b>	<b>0.18</b>	<b>0.19</b>	<b>0.10</b>

ภาพที่ 16 ตัวอย่างการนำ Matrix ที่ปรับฐานเสร็จเรียบร้อยแล้ว มาหาค่าเฉลี่ยของแต่ละแถว (Row)

11. การหาค่าเฉลี่ยของแต่ละแถว (Row) ของ Matrix จะได้ผลของค่าเฉลี่ย 1 ค่า ต่อ 1 แถว (Row) ของ Matrix ในงานวิจัยชิ้นนี้ Matrix ที่ใช้ในการวิเคราะห์มีทั้งหมด 5 แถว (Row) เนื่องจากการใช้ปัจจัยในการวิเคราะห์ 5 ค่า ผลของการหาค่าเฉลี่ยของแต่ละแถวที่ได้ ดังแสดงในภาพที่ 17

0.13	0.27	0.24	0.25	0.22	<b>0.219</b>
0.18	0.12	0.26	0.19	0.19	<b>0.188</b>
0.24	0.25	0.12	0.27	0.26	<b>0.228</b>
0.25	0.20	0.20	0.11	0.23	<b>0.198</b>
0.20	0.17	0.18	0.19	0.10	<b>0.167</b>

ภาพที่ 17 ผลของการหาค่าเฉลี่ยรวม (Average) ตามแต่ละแถว (Row) ของ Matrix

12. ค่าเฉลี่ยที่คำนวณได้ทั้งหมด 5 ค่า คือ สัดส่วนน้ำหนักของแต่ละปัจจัยที่ใช้ในการวิเคราะห์ จัดลำดับความสำคัญของถนนกรมทางหลวงชนบทในขั้นตอนต่อไป โดยมีชนิดของปัจจัยที่ใช้และผลที่ได้จากการหาลำดับน้ำหนักของแต่ละปัจจัยโดยอาศัยหลักการ AHP ดังแสดงในตารางที่ 13

ตารางที่ 13 ชนิดของปัจจัยและผลการหาลำดับน้ำหนักของแต่ละปัจจัยโดยอาศัยหลักการ AHP

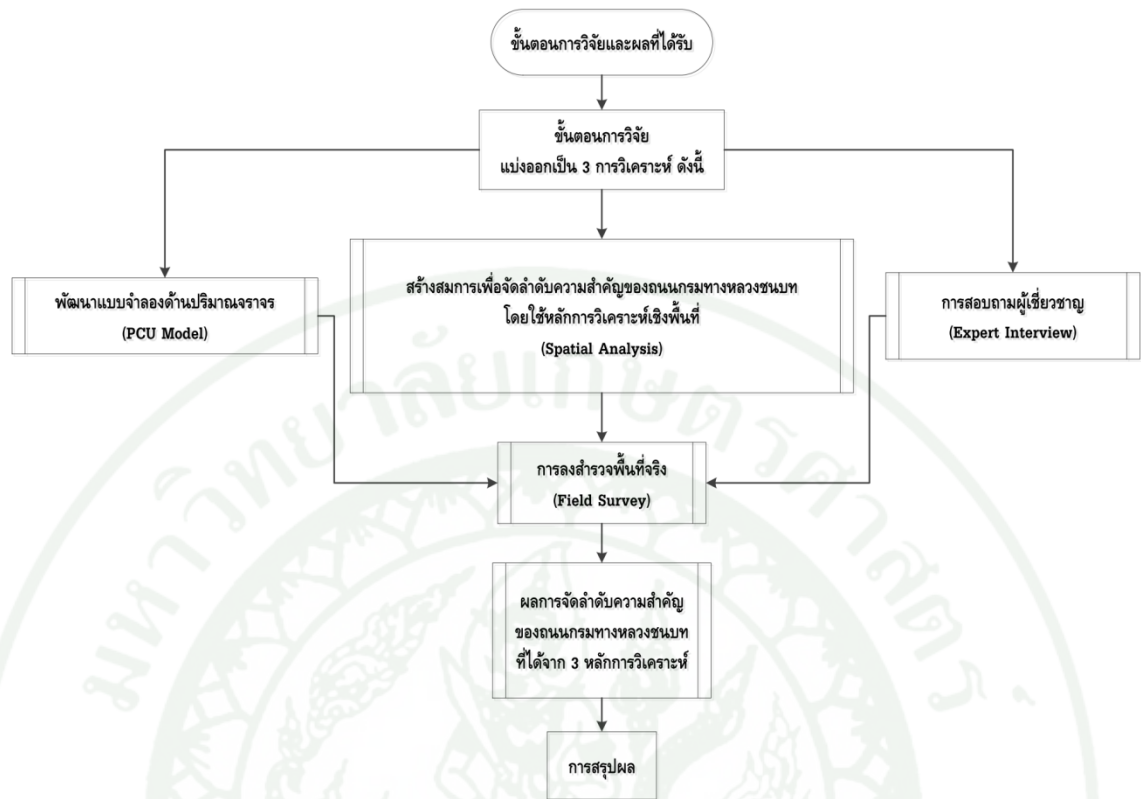
ปัจจัยที่ใช้ในการวิเคราะห์	สัดส่วนน้ำหนักของปัจจัยแต่ละด้าน
ประชากร	<b>0.219</b>
สถานที่สำคัญ	<b>0.188</b>
การค้าการลงทุน	<b>0.228</b>
การท่องเที่ยว	<b>0.198</b>
การเกษตร	<b>0.167</b>

## วิธีการ

ผู้วิจัยทำการแบ่งขั้นตอนการวิจัยเพื่อจัดลำดับความสำคัญของถนนกรมทางหลวงชนบท ออกเป็น 3 หลักการวิเคราะห์ ดังนี้ สร้างสมการที่ใช้สำหรับการจัดลำดับความสำคัญของถนนกรมทางหลวงชนบทโดยพัฒนาขึ้นจากหลักการวิเคราะห์เชิงพื้นที่ (Spatial Analysis) พัฒนาแบบจำลองปริมาณจราจร (PCU Model) โดยการนำปริมาณ PCU ของแต่ละสายทางมาคำนวณด้วยวิธีการทางคณิตศาสตร์ และการสอบถามความคิดเห็นและข้อเสนอแนะจากผู้เชี่ยวชาญของกรมทางหลวงชนบทที่อยู่ในพื้นที่ศึกษา (Expert Interview)

ลำดับถัดไป ผู้วิจัยทำการเปรียบเทียบผลลัพธ์ที่ได้ของสมการที่พัฒนาขึ้นจากหลักการวิเคราะห์เชิงพื้นที่ (Spatial Analysis) กับการใช้แบบจำลองปริมาณจราจร (PCU Model) และการสอบถามผู้เชี่ยวชาญ (Expert Interview) ว่ามีความเหมือน หรือแตกต่างกับแบบจำลองที่พัฒนาขึ้นมาอย่างไร

ลำดับถัดไป ผู้วิจัยทำการลงสำรวจพื้นที่จริง (Field Survey) เพื่อใช้ภาพถ่ายจากสถานที่จริง ในการยืนยันความน่าเชื่อถือของผลลัพธ์ ที่ได้จากการวิเคราะห์จัดลำดับความสำคัญของถนนกรมทางหลวงชนบท โดยหลักการวิเคราะห์เชิงพื้นที่ (Spatial Analysis) อันเป็นผลลัพธ์ และจุดประสงค์ของงานวิจัย เพื่อทำการสรุปผลในขั้นตอนต่อไป ดังแสดงในภาพที่ 18



ภาพที่ 18 ลำดับขั้นตอนการการวิจัยเพื่อจัดลำดับความสำคัญของถนนกรมทางหลวงชนบทและผลที่ได้รับ

**สร้างสมการเพื่อจัดลำดับความสำคัญของถนนกรมทางหลวงชนบท โดยใช้หลักการวิเคราะห์เชิงพื้นที่  
(Spatial Analysis)**

1. นำข้อมูลลักษณะสายทางของถนนกรมทางหลวงชนบท จากระบบสารสนเทศภูมิศาสตร์ (Geographic Information System: GIS) ทำการตัดแยกสายทาง เลือเฉพาะสายทางที่ตั้งอยู่ในพื้นที่ศึกษา ซึ่งพื้นที่ศึกษาในงานวิจัยนี้ คือ ถนนที่อยู่ภายใต้การดูแลของสำนักทางหลวงชนบทที่ 17 จังหวัดเชียงราย มีทั้งสิ้น 43 สายทาง โดยใช้โปรแกรม ArcGIS และ Microsoft Excel ในการวิเคราะห์และสร้างสมการ
2. ทำการสร้าง Layer เฉพาะของแต่ละสายทาง เพื่อความสะดวกในการวิเคราะห์ จะได้จำนวน Layer ทั้งหมดเท่ากับจำนวนของสายทางที่วิเคราะห์ ในงานวิจัยนี้ คือ 43 Layer สายทาง
3. ใช้เครื่องมือ Buffer โดยการนำระยะรัศมี (Radius) ที่ใช้สำหรับการวิเคราะห์ปัจจัยที่เกี่ยวข้องกับสายทาง ซึ่งได้คำนวณเตรียมไว้แล้วในขั้นตอนของการวิเคราะห์ข้อมูล อันเป็นเอกลักษณ์ของแต่ละสายทาง โดยที่แต่ละสายทางจะมีระยะรัศมีของ Buffer ไม่เท่ากัน ทำให้ครบทั้ง 43 Layer
4. ทำการสร้าง Layer ที่ใช้สำหรับการวิเคราะห์ปัจจัยด้านสถานที่สำคัญ โดยใช้ข้อมูลที่คัดกรองไว้แล้วในขั้นตอนของการวิเคราะห์ข้อมูล ทำการคัดเลือกเฉพาะที่ตั้งอยู่ในพื้นที่ศึกษา
5. ทำการสร้าง Layer ที่ใช้สำหรับการวิเคราะห์ปัจจัยด้านการค้าการลงทุน โดยใช้ข้อมูลที่คัดกรองไว้แล้วในขั้นตอนของการวิเคราะห์ข้อมูล ทำการคัดเลือกเฉพาะที่ตั้งอยู่ในพื้นที่ศึกษา
6. ทำการสร้าง Layer ที่ใช้สำหรับการวิเคราะห์ปัจจัยด้านการท่องเที่ยว โดยใช้ข้อมูลที่คัดกรองไว้แล้วในขั้นตอนของการวิเคราะห์ข้อมูล ทำการคัดเลือกเฉพาะที่ตั้งอยู่ในพื้นที่ศึกษา
7. ทำการสร้าง Layer ที่ใช้สำหรับการวิเคราะห์ปัจจัยด้านการเกษตร โดยใช้ข้อมูลที่คัดกรองไว้แล้วในขั้นตอนของการวิเคราะห์ข้อมูล ทำการคัดเลือกเฉพาะที่ตั้งอยู่ในพื้นที่ศึกษา

8. เริ่มการวิเคราะห์ปัจจัยด้านสถานที่สำคัญ โดยการนำ Layer ของสายทางแต่ละเส้นที่ทำกร Buffer ตามระยะรัศมีที่กำหนดไว้แล้ว มาใช้เครื่องมือ Intersection กับ Layer ที่ใช้สำหรับการวิเคราะห์ ปัจจัยด้านสถานที่สำคัญ จะได้จำนวนสถานที่สำคัญที่ซ้อนทับกับระยะ Buffer ของสายทาง โดยใช้การนับ จำนวนปริมาณสถานที่สำคัญ ให้เป็นคะแนนของปัจจัยด้านสถานที่สำคัญของสายทางนั้น ๆ ที่สามารถ ให้บริการได้

9. เริ่มการวิเคราะห์ปัจจัยด้านการค้าการลงทุน โดยการนำ Layer ของสายทางแต่ละเส้นที่ทำกร Buffer ตามระยะรัศมีที่กำหนดไว้แล้ว มาใช้เครื่องมือ Intersection กับ Layer ที่ใช้สำหรับการวิเคราะห์ ปัจจัยด้านการค้าการลงทุน จะได้จำนวนจุดตัวแทนการค้าการลงทุนที่ซ้อนทับกับระยะ Buffer ของสายทาง โดยใช้การนับจำนวนปริมาณจุดตัวแทนการค้าการลงทุนให้เป็นคะแนนของปัจจัยด้านการค้าการลงทุนของสาย ทางนั้นๆ ที่สามารถให้บริการได้

10. เริ่มการวิเคราะห์ปัจจัยด้านการท่องเที่ยว โดยการนำ Layer ของสายทางแต่ละเส้นที่ทำกร Buffer ตามระยะรัศมีที่กำหนดไว้แล้ว มาใช้เครื่องมือ Intersection กับ Layer ที่ใช้สำหรับการวิเคราะห์ ปัจจัยด้านการท่องเที่ยว จะได้จำนวนจุดตัวแทนการท่องเที่ยวที่ซ้อนทับกับระยะ Buffer ของสายทาง โดยใช้ การนับจำนวนปริมาณจุดตัวแทนการท่องเที่ยวให้เป็นคะแนนของปัจจัยด้าน การท่องเที่ยวของสายทางนั้น ๆ ที่สามารถให้บริการได้

11. เริ่มการวิเคราะห์ปัจจัยด้านการเกษตร โดยการนำ Layer ของสายทางแต่ละเส้นที่ทำกร Buffer ตามระยะรัศมีที่กำหนดไว้แล้ว มาใช้เครื่องมือ Intersection กับ Layer ที่ใช้สำหรับการวิเคราะห์ปัจจัยด้าน การเกษตร จะได้จำนวนจุดตัวแทนด้านการเกษตรที่ซ้อนทับกับระยะ Buffer ของสายทาง โดยใช้การนับ จำนวนปริมาณจุดตัวแทนด้านการเกษตร ให้เป็นคะแนนของปัจจัยด้านการเกษตรของสายทางนั้นๆ ที่สามารถ ให้บริการได้

12. นำคะแนนของปัจจัยทั้งหมดที่คำนวณได้ของสายทาง มาทำการปรับฐาน (Normalize) ที่ละด้าน โดยการนำค่า มากที่สุด (Maximum) ของปัจจัยด้านนั้นๆ เป็นตัวหารต่อคะแนนทุกๆ ตัวในปัจจัย ทำจนครบ ทุกด้านเพื่อเป็นการทำให้คะแนนทุกตัวของปัจจัยที่ใช้ในการวิเคราะห์ไม่มีหน่วย และทำให้ผลคะแนนที่ได้เป็น ค่ากลางจึงสามารถใช้ทฤษฎีทางคณิตศาสตร์ในการวิเคราะห์ขั้นต่อไปได้

13. เมื่อทำการปรับฐานของคะแนนของปัจจัยแต่ละด้าน (Normalize) จนครบทุกสายทางแล้ว จึงนำค่าคะแนนที่ได้ ( $Q_k$ ) มาวิเคราะห์เพื่อทำการคำนวณจัดลำดับความสำคัญของถนนกรมทางหลวงชนบทโดยใช้สมการดังต่อไปนี้

$$\text{Rural Roads Importance Degree } (D_i) = \sum_{k=1}^n (W_k Q_k) \quad (11)$$

- เมื่อ  $D_i$  = ค่าคะแนนลำดับความสำคัญของถนนกรมทางหลวงชนบทของสายทาง  $i$   
 $W_k$  = สัดส่วนน้ำหนักของปัจจัยแต่ละด้านที่ใช้ในการวิเคราะห์ ที่ได้จากการคำนวณแบบสอบถามผู้เชี่ยวชาญที่เกี่ยวข้องโดยใช้หลักการ AHP  
 $Q_k$  = คะแนนของปัจจัยแต่ละด้านที่ใช้ในการวิเคราะห์ของสายทาง  
 $n$  = จำนวนปัจจัยทั้งหมดที่ใช้ในการวิเคราะห์;  $n = 5$

14. นำสัดส่วนน้ำหนักของปัจจัยแต่ละด้านที่ใช้ในการวิเคราะห์ ( $W_i$ ) ที่ได้จากการคำนวณแบบสอบถามผู้เชี่ยวชาญที่เกี่ยวข้องโดยใช้หลักการ AHP (วิธีการคำนวณ ได้กล่าวไว้ในขั้นตอนของการวิเคราะห์ข้อมูล) มาใส่ลงในสมการจัดลำดับความสำคัญของถนนกรมทางหลวงชนบท จึงสามารถคำนวณได้

15. เมื่อได้ค่าของตัวแปรครบทุกตัวแล้ว จึงนำมาแทนในสมการที่ใช้ในการวิเคราะห์จัดลำดับความสำคัญของถนนกรมทางหลวงชนบท จะได้ Rural Roads Importance Degree ( $D_i$ ) = ( $W_1$ )\*ปัจจัยด้านประชากร+ ( $W_2$ )\*ปัจจัยด้านสถานที่สำคัญ+ ( $W_3$ )\*ปัจจัยด้านการค้าการลงทุน+ ( $W_4$ )\*ปัจจัยด้านการท่องเที่ยว+ ( $W_5$ )\*ปัจจัยด้านการเกษตร

16. นำค่าคะแนนของแต่ละสายทางที่คำนวณได้จากสมการข้างต้น มาจัดเรียงลำดับความสำคัญของถนนกรมทางหลวงชนบท ด้วยหลักการวิเคราะห์เชิงพื้นที่ (Spatial Analysis) โดยอาศัยหลักการเรียงข้อมูลจากค่ามากที่สุดไปยังค่าน้อยที่สุด (Descending order) โดยสายทางที่ได้คะแนนรวมมากที่สุดของทุกปัจจัย จะถือว่าเป็นสายทางที่ได้ลำดับที่ 1 กล่าวคือเป็นสายทางที่มีความสำคัญ มากที่สุดในพื้นที่การศึกษา

### พัฒนาแบบจำลองด้านปริมาณจราจร (PCU Model)

1. นำข้อมูลปริมาณการเดินทางรวมของรถแต่ละประเภทที่ได้ทำการคัดเลือก เฉพาะสายทางที่อยู่ในพื้นที่ศึกษา มาทำการปรับเทียบค่าให้มีค่าเทียบเท่ากับรถยนต์นั่งส่วนบุคคล โดยใช้ PCU Factor จากขั้นตอนการวิเคราะห์ข้อมูลเบื้องต้น จะสามารถคำนวณปรับเทียบหน่วยของข้อมูลปริมาณการเดินทางรวมของรถแต่ละประเภท ให้เป็นปริมาณการเดินทางรวมของรถทุกประเภทที่มีหน่วยเป็น PCU (Passenger Car Unit) ได้ครบทั้งหมด 43 สายทาง

2. นำผลที่ได้มาจัดเรียงลำดับ โดยอาศัยหลักการเรียงข้อมูลจากค่ามากที่สุดไปยังค่าน้อยที่สุด (Descending order) ด้วยโปรแกรม Microsoft Excel โดยสายทางที่มีปริมาณจราจรสูงที่สุด จะถือว่าเป็นสายทางที่ได้ลำดับที่ 1 กล่าวคือเป็นสายทางที่มีความสำคัญมากที่สุดในพื้นที่การศึกษานี้ เพื่อใช้สำหรับการสรุปผลในขั้นตอนถัดไป

### การสอบถามผู้เชี่ยวชาญ (Expert Interview)

1. ทำการสอบถามผู้เชี่ยวชาญของกรมทางหลวงชนบทที่ประจำอยู่ในพื้นที่ศึกษาเกี่ยวกับข้อมูลทั่วไป และลักษณะของสายทาง

2. ขอความคิดเห็นและข้อเสนอแนะที่เกี่ยวข้องกับสายทางที่อยู่ในพื้นที่ศึกษา โดยให้ผู้เชี่ยวชาญที่อยู่ในพื้นที่ศึกษา ซึ่งเป็นผู้ดูแลสายทางเหล่านี้อยู่แล้ว ทำการจัดลำดับความสำคัญของสายทางที่สำคัญที่สุดเป็นจำนวน 10 ลำดับแรก โดยไม่ต้องเรียงความสำคัญของสายทางว่าสายทางไหนสำคัญกว่ากัน เพื่อใช้สำหรับการสรุปผลในขั้นตอนถัดไป

### การลงสำรวจพื้นที่จริง (Field Survey)

1. ทำการคัดเลือกสายทางที่จะใช้ในการลงสำรวจพื้นที่จริง จากผลการวิเคราะห์จัดลำดับความสำคัญของถนนกรมทางหลวงชนบท โดยเลือกสายทางที่ได้คะแนนสูงที่สุด 10 ลำดับแรก

2. ทำการสร้างแบบสอบถามประชาชน เพื่อสอบถามความคิดเห็นเกี่ยวกับความสำคัญของสายทางด้านผลประโยชน์ที่ผู้ใช้ทางได้รับ และสายทางเส้นนี้สามารถตอบสนององค์ประกอบการใช้งานของผู้ใช้ทาง ในรูปแบบใด

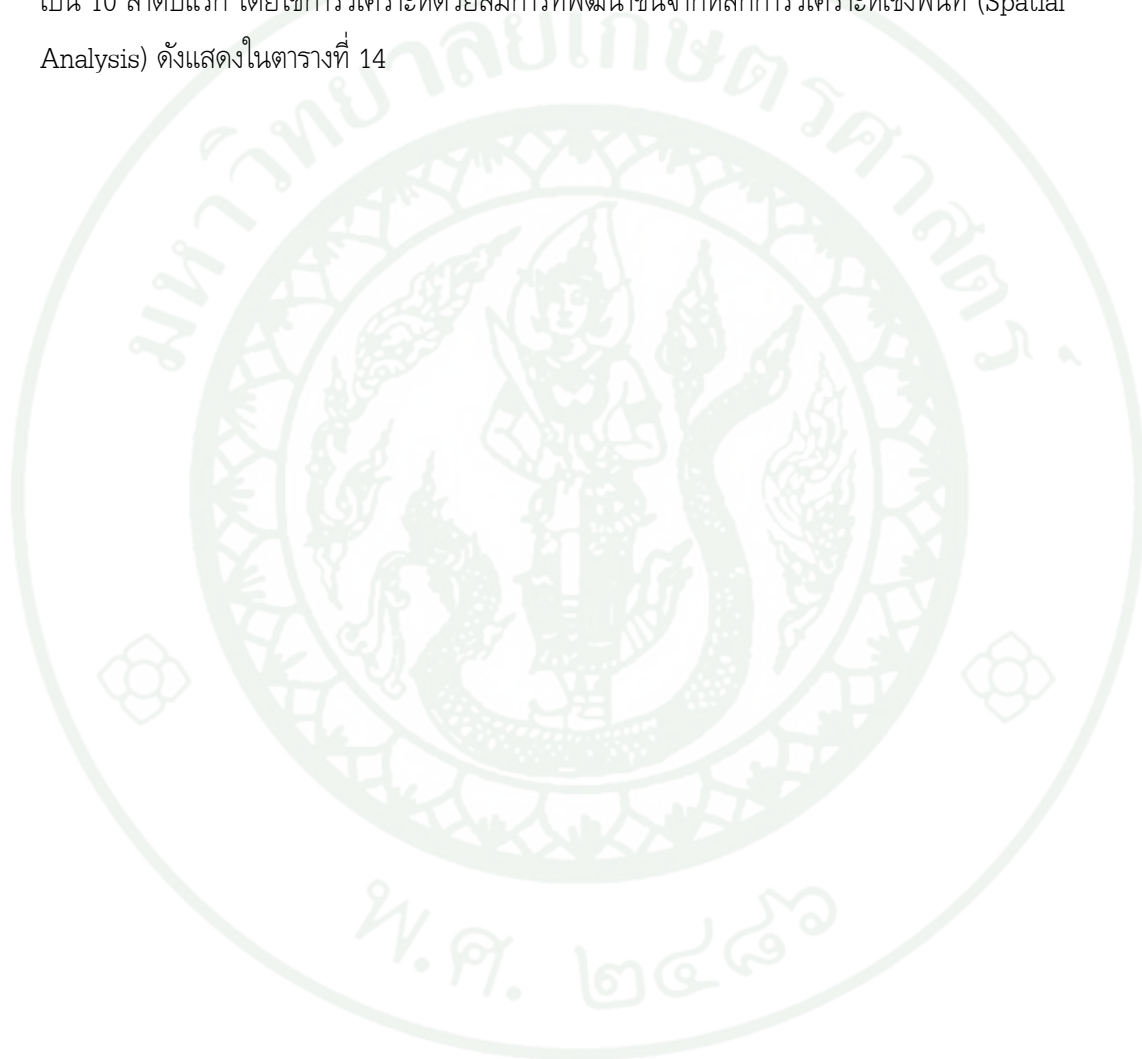
3. ลงสำรวจสายทางจริงอย่างน้อย 5 สายทาง และทำการแจกแบบสอบถามแก่ประชาชนที่อยู่ในละแวกสายทางนั้น ๆ

4. ทำการเก็บข้อมูลลักษณะสายทาง โดยการลงสำรวจพื้นที่จริง และใช้ภาพถ่ายจากสถานที่จริง ประกอบการพิจารณาอย่างน้อย 5 สายทาง

## ผลและวิจารณ์

ผลการจัดลำดับความสำคัญของถนนกรมทางหลวงชนบทที่ได้จากการวิเคราะห์ทั้ง 3 หลักการ

1. ผลการจัดลำดับความสำคัญของถนนกรมทางหลวงชนบทในพื้นที่ศึกษาที่มีความสำคัญสูงสุดเป็น 10 ลำดับแรก โดยใช้การวิเคราะห์ด้วยสมการที่พัฒนาขึ้นจากหลักการวิเคราะห์เชิงพื้นที่ (Spatial Analysis) ดังแสดงในตารางที่ 14



ตารางที่ 14 ผลการจัดลำดับความสำคัญของสายทาง 10 ลำดับแรกที่ตั้งอยู่ในพื้นที่ศึกษา โดยใช้สมการที่พัฒนาขึ้นจากหลักการวิเคราะห์เชิงพื้นที่ (Spatial Analysis)

ลำดับ ที่	รหัสสาย ทาง	ชื่อสายทาง	Population	POI	Business	Tourism	Agricultural	Total Scores
1	ชร.4052	แยกทางหลวงหมายเลข 1234 (กม.ที่ 18+800) บ้านหัวแม่คำ	1.000	1.000	0.250	0.333	0.002	<b>0.530</b>
2	ชร.1030	แยกทางหลวงหมายเลข 1 (กม.ที่ 782+500) บ้านร้องหลอด	0.343	0.625	0.750	0.000	0.131	<b>0.385</b>
3	ชร.4044	แยกทางหลวงหมายเลข 1207 (กม.ที่ 7+800) บ้านสันติสุข	0.727	0.813	0.000	0.000	0.336	<b>0.368</b>
4	ชร.3059	แยกทางหลวงหมายเลข 123 (กม.ที่ 8+242) บ้านทุ่งเกลือ	0.153	0.500	1.000	0.000	0.061	<b>0.366</b>
5	ชร.3037	แยกทางหลวงหมายเลข 118 (กม.ที่ 134+050) บ้านใหม่หมอกจ๋าม	0.868	0.469	0.000	0.000	0.464	<b>0.356</b>
6	ชร.4007	แยกทางหลวงหมายเลข 1129 (กม.ที่ 14+000) บ้านแซว	0.430	0.813	0.000	0.000	0.106	<b>0.265</b>
7	ชร.1042	แยกทางหลวงหมายเลข 1 (กม.ที่ 882+000) บ้านด้าย	0.135	0.156	0.000	1.000	0.034	<b>0.263</b>
8	ชร.1056	แยกทางหลวงหมายเลข 1 (กม.ที่ 788+020) บ้านเก่า	0.161	0.219	0.750	0.000	0.027	<b>0.252</b>
9	ชร.1041	แยกทางหลวงหมายเลข 1 (กม.ที่ 890+450) บ้านสันผักฮี้	0.511	0.063	0.500	0.000	0.001	<b>0.238</b>
10	ชร.4032	แยกทางหลวงชนบทหมายเลข ชร.4052 (กม.ที่ 13+400)บ้านแม่หม้อ	0.449	0.406	0.250	0.000	0.005	<b>0.232</b>

2. ผลการจัดลำดับความสำคัญของถนนกรมทางหลวงชนบทในพื้นที่ศึกษาที่มีความสำคัญสูงสุด เป็น 10 ลำดับแรก โดยใช้การวิเคราะห์ด้วยแบบจำลองด้านปริมาณจราจร (PCU Model) ดังแสดงในตารางที่ 15



ตารางที่ 15 ผลการจัดลำดับความสำคัญของสายทาง 10 ลำดับแรกที่ตั้งอยู่ในพื้นที่ศึกษา โดยใช้แบบจำลองด้านปริมาณจราจร (PCU Model)

ลำดับ ที่	รหัสสาย ทาง	รถมอเตอร์ ไซค์ (MC)	รถยนต์ นั่ง (SV)	รถยนต์ นั่งพ่วง (SVT)	รถโดยสาร ขนาดกลาง (TB2)	รถโดยสาร ขนาดใหญ่ (TB3)	รถ10 ล้อ (T4)	รถ10ล้อ พ่วง (ART3)	รถ10 ล้อพ่วง (ART4)	รถ10 ล้อพ่วง (ART5)	รถ10 ล้อพ่วง (ART6)	รถ10 ล้อพ่วง (BD)	รถ10 ล้อพ่วง (DRT)	PCU
1	ชร.5051	1514	10493	350	66	40	1285	0	105	12	275	40	50	15818
2	ชร.5023	668	6949	28	132	144	148	0	50	85	28	2	2	8418
3	ชร.4013	716	2496	24	27	24	108	2	8	2	8	2	0	3113
4	ชร.1038	206	2011	7	402	48	32	2	18	0	8	0	0	2919
5	ชร.4012	287	2098	4	9	14	15	0	8	42	0	0	0	2378
6	ชร.3037	414	1993	0	34	6	18	0	0	5	0	0	0	2217
7	ชร.4052	814	1524	2	10	2	18	0	0	0	0	0	0	1794
8	ชร.4044	445	1217	12	26	56	78	0	2	0	2	0	0	1696
9	ชร.3059	328	1319	16	16	20	65	2	2	0	8	2	0	1679
10	ชร.4017	238	1169	5	18	38	60	0	0	72	0	0	0	1667

3. ผลการจัดลำดับความสำคัญของถนนกรมทางหลวงชนบทที่อยู่ในพื้นที่ศึกษา โดยอาศัยการ สอบถามผู้เชี่ยวชาญที่อยู่ในพื้นที่ศึกษา (Expert Interview) อันเป็นสายทางที่มีความสำคัญสูงที่สุดเป็น 10 ลำดับแรก ตามความเห็นของผู้เชี่ยวชาญจากสำนักทางหลวงชนบทที่ 17 จังหวัดเชียงราย กรมทางหลวงชนบท ดังแสดงในตารางที่ 16



**ตารางที่ 16** ผลการจัดลำดับความสำคัญของสายทางโดยอาศัยการสอบถามผู้เชี่ยวชาญที่อยู่ในพื้นที่ศึกษา (Expert Interview)

รหัสสายทาง	ชื่อสายทาง	ข้อคิดเห็น
ชร.5023	สาย จ.3 ฟังเมืองรวมเชียงราย	เป็นถนนในเมือง รองรับปริมาณจราจร และการขนส่งของประชาชน
ชร.5051	สาย ค3 ถนนผังเมืองรวมเชียงราย	เป็นถนนในเมือง รองรับปริมาณจราจร และการขนส่งของประชาชน
ชร.3037	แยกทางหลวงหมายเลข 118 (กม.ที่ 134+050) บ้านใหม่หมอกจำ่ม	รองรับการท่องเที่ยว และการขนส่งสินค้าเกษตร
ชร.5047	แยกทางหลวงชนบทหมายเลข ชร.3037 (กม.ที่ 5+300) เกษตรที่สูงวารี	รองรับการท่องเที่ยว และการขนส่งสินค้าเกษตร
ชร.4052	แยกทางหลวงหมายเลข 1234 (กม.ที่ 18+800) บ้านหัวแม่คำ	รองรับการท่องเที่ยว และการขนส่งสินค้าเกษตร
ชร.3059	แยกทางหลวงหมายเลข 123 (กม.ที่ 8+242) บ้านทุ่งเกลือ	รองรับความเป็นอยู่ และการใช้ชีวิตของประชาชน
ชร.1030	แยกทางหลวงหมายเลข 1 (กม.ที่ 782+500) บ้านร้องหลอด	รองรับความเป็นอยู่ และการใช้ชีวิตของประชาชน
ชร.4013	แยกทางหลวงหมายเลข 1173 (กม.ที่ 20+600) บ้านปายางมน(ฮ่องฮี)	รองรับความเป็นอยู่ และการใช้ชีวิตของประชาชน
ชร.4007	แยกทางหลวงหมายเลข 1129 (กม.ที่ 14+000) บ้านแซว	รองรับความเป็นอยู่ การใช้ชีวิตของประชาชน และขนส่งสินค้าเกษตร
ชร.4044	แยกทางหลวงหมายเลข 1207 (กม.ที่ 7+800) บ้านสันติสุข	รองรับการท่องเที่ยว เช่น ทัวร์ช้าง น้ำพุร้อน เป็นต้น

## การสรุปผล

1. นำผลการจัดลำดับความสำคัญของถนนกรมทางหลวงชนบท ที่ได้จากการวิเคราะห์โดยทั้ง 3 หลักการ มาทำการเปรียบเทียบความเหมือนหรือแตกต่างของผลการวิเคราะห์ และทำการหาความสอดคล้องกันของผลลัพธ์ เพื่อแสดงความน่าเชื่อถือของการวิจัย ดังแสดงในตารางที่ 17

**ตารางที่ 17** การเปรียบเทียบผลการจัดลำดับความสำคัญของสายทางที่ได้จากการวิเคราะห์ทั้ง 3 หลักการ

<b>Spatial Analysis</b>	<b>PCU Model</b>	<b>Expert Interview</b>
ชร.4052	ชร.5051	ชร.5023
ชร.1030	ชร.5023	ชร.5051
ชร.4044	ชร.4013	ชร.3037
ชร.3059	ชร.1038	ชร.5047
ชร.3037	ชร.4012	ชร.4052
ชร.4007	ชร.3037	ชร.3059
ชร.1042	ชร.4052	ชร.1030
ชร.1056	ชร.4044	ชร.4013
ชร.1041	ชร.3059	ชร.4007
ชร.4032	ชร.4017	ชร.4044

2. ใช้ภาพถ่ายจากสถานที่จริงเป็นเครื่องมือในการช่วยยืนยันผลลัพธ์ที่ได้จากการจัดลำดับความสำคัญของถนนกรมทางหลวงชนบท โดยสมการที่พัฒนาขึ้นจากหลักการวิเคราะห์เชิงพื้นที่ (Spatial Analysis)

3. ทำการสรุปผล และให้ข้อเสนอแนะเพื่อเป็นแนวทางในการนำงานวิจัยนี้ไปศึกษาต่อในอนาคต

## สรุปและข้อเสนอแนะ

### สรุป

งานวิจัยนี้ทำการศึกษา วิเคราะห์ ออกแบบ และพัฒนาสมการเพื่อใช้ในการจัดลำดับความสำคัญของถนนกรมทางหลวงชนบทด้วยหลักการวิเคราะห์เชิงพื้นที่ (Spatial Analysis) มีพื้นที่ศึกษาของงานวิจัย คือ สำนักงานหลวงชนบทที่ 17 จังหวัดเชียงราย มีจำนวนถนนที่อยู่ในความดูแลทั้งสิ้น 43 สายทาง โดยแบ่งการจัดลำดับความสำคัญของถนนกรมทางหลวงชนบทออกเป็น 3 หลักการวิเคราะห์ ดังนี้ สร้างสมการที่พัฒนาจากหลักการวิเคราะห์เชิงพื้นที่ (Spatial Analysis) วิเคราะห์ด้วยปริมาณจราจร (PCU Model) และการสอบถามผู้เชี่ยวชาญที่อยู่ในพื้นที่ศึกษา (Expert Interview)

จากการศึกษาเปรียบเทียบผลลัพธ์ที่ได้จากทั้ง 3 หลักการวิเคราะห์ พบว่าผลการจัดลำดับความสำคัญของถนนกรมทางหลวงชนบทที่ได้คะแนนสูงที่สุดเป็น 10 ลำดับแรก ด้วยการวิเคราะห์จากปริมาณจราจร (PCU Model) และการสอบถามผู้เชี่ยวชาญที่อยู่ในพื้นที่ศึกษา (Expert Interview) นั้น มีความคล้ายคลึงกันมากถึง 70% แสดงให้เห็นว่าหลักการคิด และการตัดสินใจของผู้เชี่ยวชาญที่อยู่ในพื้นที่ศึกษาค่อนข้างให้ความสำคัญกับปัจจัยด้านปริมาณจราจร ในการตัดสินใจเลือกความสำคัญของสายทางเป็นหลัก จึงทำให้ผลที่ออกมามีความคล้ายคลึงกันเป็นอย่างมาก และปัจจัยด้านปริมาณจราจรนั้นสามารถสะท้อนได้เฉพาะด้านเศรษฐกิจ (Economic) เป็นหลักเท่านั้น

สืบเนื่องจากการทบทวนงานวิจัยที่เกี่ยวข้องพบว่า ถนนกรมทางหลวงชนบทมีลักษณะเป็นถนนโครงข่ายสายรอง (Collector Road) มีจุดประสงค์ของการใช้งานที่เน้นการเข้าถึงของประชาชน (Accessibility) ให้สามารถเข้าถึงบ้านพักอาศัยหรือพื้นที่การเกษตรอันเป็นอาชีพหลักของประชาชนส่วนใหญ่ในประเทศไทย โดยไม่ละทิ้งความสะดวกรวดเร็วในการเดินทางควบคู่กันไป ซึ่งแตกต่างจากถนนสายหลัก (กรมทางหลวง) ที่เน้นเฉพาะความรวดเร็วในการเดินทางเป็นหลัก (Mobility) ไม่ได้ให้ความสำคัญด้านการเข้าถึงเท่าที่ควร ฉะนั้น หลักการจัดลำดับความสำคัญของถนนสายหลัก (กรมทางหลวง) กับหลักการจัดลำดับความสำคัญของถนนสายรอง (กรมทางหลวงชนบท) จึงมีความแตกต่างกันของปัจจัยที่ใช้พิจารณา ทำให้สามารถสรุปได้ว่าการจัดลำดับความสำคัญของถนนสายรอง (กรมทางหลวงชนบท) ควรที่จะพิจารณาทั้งด้านการเข้าถึงของประชาชน (Accessibility) และความรวดเร็วในการเดินทาง (Mobility) ควบคู่กันไป

ปัจจัยที่ใช้สำหรับการจัดลำดับความสำคัญของถนนกรมทางหลวงชนบทในงานวิจัยนี้ เป็นปัจจัยที่เกี่ยวข้องกับถนนที่มีลักษณะเป็นโครงข่ายสายรอง (Collector Road) กล่าวคือ การเข้าถึงของประชาชน (Accessibility) สามารถตีความหมายได้เป็น ปัจจัยที่เกี่ยวข้องด้านสังคม (Social) และความรวดเร็วในการเดินทาง (Mobility) สามารถตีความหมายได้เป็น ปัจจัยที่เกี่ยวข้องด้านเศรษฐกิจ (Economic) จึงสามารถนำมาประยุกต์ใช้เป็นปัจจัยในการวิจัยได้ดังนี้ ด้านสังคม (Social) คือ ปัจจัยด้านจำนวนประชากรที่ถนนสามารถให้บริการได้และปัจจัยด้านจำนวนสถานที่สำคัญที่อยู่บริเวณสายทาง ส่วนด้านเศรษฐกิจ (Economic) คือ ปัจจัยด้านการค้าการลงทุน ปัจจัยด้านการท่องเที่ยว และปัจจัยด้านการเกษตร ฉะนั้นในงานวิจัยนี้มีปัจจัยในการจัดลำดับความสำคัญของถนนกรมทางหลวงชนบทรวมทั้งสิ้น 5 ปัจจัย โดยมีสัดส่วนน้ำหนักของแต่ละปัจจัย ที่ได้จากการทำแบบสอบถามผู้เชี่ยวชาญที่เกี่ยวข้อง (Stakeholders) ด้วยกระบวนการวิเคราะห์เชิงลำดับชั้น (AHP) ขนาดของกลุ่มตัวอย่างรวมทั้งสิ้น 60 คน สามารถสรุปสัดส่วนน้ำหนักได้ดังต่อไปนี้ ปัจจัยด้านสังคม (Social) คิดเป็นร้อยละ 40.8 และปัจจัยด้านเศรษฐกิจ (Economic) คิดเป็นร้อยละ 59.2

จากผลการสอบถามผู้เชี่ยวชาญที่เกี่ยวข้อง (Stakeholders) ด้วยกระบวนการวิเคราะห์เชิงลำดับชั้น (AHP) พบว่าการจัดลำดับความสำคัญของถนนกรมทางหลวงชนบท (โครงข่ายสายรอง) นั้น ไม่อาจละทิ้งความสำคัญของปัจจัยด้านสังคม (Social) ที่คิดเป็นร้อยละ 40.8 ของปัจจัยทั้งหมดออกไปได้ จึงทำการวิจัยจัดลำดับความสำคัญของถนนกรมทางหลวงชนบท ด้วยการพัฒนาสมการจากหลักการวิเคราะห์เชิงพื้นที่ (Spatial Analysis) ที่มีปัจจัยที่ใช้ในการพิจารณาผสมผสานกันทั้งด้านสังคม (Social) และด้านเศรษฐกิจ (Economic) ซึ่งในสมการที่พัฒนาขึ้นได้นำเสนอปัจจัยที่ใช้พิจารณารวมทั้งสิ้น 5 ปัจจัย ได้แก่ ปัจจัยด้านจำนวนประชากรที่ถนนสามารถให้บริการได้ ปัจจัยด้านจำนวนสถานที่สำคัญที่อยู่บริเวณสายทาง ปัจจัยด้านการค้าการลงทุน ปัจจัยด้านการท่องเที่ยว และปัจจัยด้านการเกษตร

ผลการจัดลำดับความสำคัญของถนนกรมทางหลวงชนบท ด้วยสมการที่พัฒนาจากหลักการวิเคราะห์เชิงพื้นที่ (Spatial Analysis) ที่ได้คะแนนสูงที่สุดเป็น 10 ลำดับแรกพบว่า ถนนที่ตั้งอยู่นอกเมืองที่มีความหนาแน่นของถนนภายในตำบลต่ำ จะได้ผลลัพธ์ที่ได้สอดคล้องกับการวิเคราะห์จากปริมาณจราจร (PCU Model) และการสอบถามผู้เชี่ยวชาญที่อยู่ในพื้นที่ศึกษา (Expert Interview) แต่ถนนที่ตั้งอยู่ในเมืองที่มีความหนาแน่นภายในตำบลสูง จะมีความแตกต่างกันอย่างเห็นได้ชัดเนื่องมาจาก สาเหตุของสมมติฐานในการคิดพื้นที่ให้บริการของสายทางแต่ละเส้น ที่ขึ้นอยู่กับความยาวของสายทาง และความหนาแน่นของถนนภายในตำบลที่สายทางตั้งอยู่ ทำให้ถนนที่ตั้งอยู่ในเมืองมีความสามารถของพื้นที่ให้บริการของสายทางต่ำกว่า ถนนที่ตั้งอยู่นอกเมือง

จากการวิจัยนี้สามารถสรุปได้ว่า การจัดลำดับความสำคัญของถนนกรมทางหลวงชนบท ด้วยสมการที่พัฒนาจากหลักการวิเคราะห์เชิงพื้นที่ (Spatial Analysis) จะทำให้ได้ผลการจัดลำดับความสำคัญของถนนที่มีความครอบคลุมต่อบัณฑิตที่เกี่ยวข้องกับสายทาง อันเป็นลักษณะของถนนสายรองได้อย่างครบถ้วนมากกว่าการจัดลำดับความสำคัญของถนนด้วยหลักการชนิดอื่น ทำให้ผลลัพธ์ที่ได้มีความสอดคล้องกับจุดประสงค์ของถนนกรมทางหลวงชนบท จึงมีความเหมาะสมในการนำมาประยุกต์ใช้ในภารกิจต่าง ๆ ของกรมทางหลวงชนบท ได้ดังนี้

- ด้านความปลอดภัย สามารถนำผลการจัดลำดับความสำคัญของถนนกรมทางหลวงชนบทไปวิเคราะห์เพื่อระบุความเสี่ยง (Risk Indication) ของถนนต่อเหตุการณ์ ในด้านต่าง ๆ ที่สนใจ อาทิเช่น ภัยธรรมชาติ สิ่งแวดล้อม และความปลอดภัยทางถนน เป็นต้น ซึ่งข้อมูลที่ได้สามารถนำมาประกอบการตัดสินใจเพื่อจัดทำแนวทางในการบริหารทรัพย์สิน (Asset Management) ต่าง ๆ เช่น ถนน ป้ายจราจร และสะพาน ให้เพียงพอ และตรงจุด โดยใช้ทรัพยากรที่มีอย่างมีประสิทธิภาพสูงสุด

- ด้านความปลอดภัย สามารถนำผลการจัดลำดับความสำคัญของถนนกรมทางหลวงชนบท มาใช้เพื่อวิเคราะห์จัดทำเส้นทางหนีภัย (Emergency Route) ซึ่งจะเป็นเส้นทางแนะนำสำหรับประชาชนผู้ประสบภัยพิบัติ ให้สามารถใช้เส้นทางดังกล่าวในการอพยพไปยังศูนย์พักพิง และยังมีประโยชน์ในด้านการเลือกเส้นทางสำหรับการลำเลียงความช่วยเหลือจากเจ้าหน้าที่ เพื่อเข้าไปในพื้นที่ที่ประสบภัยพิบัติให้สามารถช่วยเหลือผู้ประสบภัย ได้อย่างรวดเร็วและทันต่อเหตุการณ์

- ด้านการบริหารงาน สามารถนำผลการจัดลำดับความสำคัญของถนนกรมทางหลวงชนบท มาช่วยในการวิเคราะห์เพื่อกำหนดตำแหน่งของการจัดตั้งศูนย์บำรุงทาง เพื่อให้หน่วยบำรุงทางสามารถดำเนินงานได้อย่างรวดเร็วและตรงตามความต้องการของประชาชนได้อย่างเหมาะสมที่สุด

- ด้านการบริหารงาน สามารถนำผลการจัดลำดับความสำคัญของถนนกรมทางหลวงชนบท มาใช้เป็นตัวชี้วัดลำดับความสำคัญของสะพานที่พาดผ่านถนนเส้นนั้นๆ เพื่อช่วยในการจัดสรรงบประมาณที่จำเป็นต้องใช้ในการบำรุงรักษาในแต่ละปี เนื่องจากงบประมาณมีจำกัด

- ด้านการบริหารงาน สามารถนำผลการจัดลำดับความสำคัญของถนนกรมทางหลวงชนบท มาใช้เป็นเครื่องมือในการระบุเส้นทางสำหรับจัดทำโครงข่ายสายรอง เพื่อตอบสนองการเดินทางในระดับภูมิภาค (Regional Network) โดยโครงข่ายดังกล่าว จะประกอบไปด้วยถนนของกรมทางหลวงชนบท หรือถนนของท้องถิ่นที่มีอยู่ในปัจจุบัน ซึ่งเป็นถนนที่มีลำดับความสำคัญสูง และสายทางดังกล่าวจะต้องเชื่อมโยงการขนส่งและโลจิสติกส์ในระดับภูมิภาคเข้าด้วยกัน

### ข้อเสนอแนะ

การวิจัยนี้สามารถสรุปข้อเสนอแนะและแนวทางในการทำวิจัยต่อได้ ดังนี้

1. ข้อมูลทั้งหมดที่ใช้ในการจัดลำดับความสำคัญของถนนกรมทางหลวงชนบท ในงานวิจัยนี้ได้นำมาจากระบบสารสนเทศภูมิศาสตร์ (Geographic Information System: GIS) ของกรมทางหลวงชนบท ในกรณีที่เกิดการเปลี่ยนแปลงของฐานข้อมูลในอนาคต ควรที่จะปรับปรุงฐานข้อมูลก่อนที่จะนำมาใช้ให้ทันสมัยอยู่เสมอ เพื่อให้เกิดความน่าเชื่อถือ และความถูกต้องของผลการวิเคราะห์จัดลำดับความสำคัญของถนนกรมทางหลวงชนบท โดยหลักการวิเคราะห์เชิงพื้นที่ (Spatial Analysis)
2. ปัจจัยที่นำมาใช้ในการวิจัยนี้ มีทั้งหมด 5 ปัจจัย แบ่งออกเป็น 2 ด้าน คือ ด้านสังคม (Social) และด้านเศรษฐกิจ (Economic) ซึ่งอาจจะเป็นเพียงปัจจัยส่วนหนึ่งที่เกี่ยวข้องกับสายทาง ที่ผู้วิจัยได้ศึกษาจากการทบทวนวรรณกรรมและงานวิจัยที่เกี่ยวข้อง หากต้องการให้ผลลัพธ์ที่ได้มีความถูกต้องและแม่นยำมากยิ่งขึ้น ควรทำการศึกษาปัจจัยชนิดอื่นเพิ่มเติม เพื่อให้เกิดความหลากหลายมากยิ่งขึ้น หากพบว่าเกี่ยวข้องกับลักษณะสายทางของกรมทางหลวงชนบท สามารถนำมาใช้ในการวิเคราะห์เพิ่มเติมได้

3. การสอบถามผู้เกี่ยวข้องที่เกี่ยวข้อง (Stakeholders) ด้วยกระบวนการวิเคราะห์เชิงลำดับชั้น (AHP) เพื่อใช้ในการหาค่าถ่วงน้ำหนักของปัจจัยที่ใช้ในการวิเคราะห์ในงานวิจัยนี้มีกลุ่มตัวอย่างทั้งหมด 3 กลุ่ม ได้แก่ ผู้เชี่ยวชาญของกรมทางหลวงชนบท(ทั้งฝ่ายวิชาการ และฝ่ายปฏิบัติการ) นักวิชาการด้านวิศวกรรมขนส่ง อาจารย์และนิสิตปริญญาโทสาขาวิศวกรรมขนส่ง รวมทั้งสิ้น 60 คน หากต้องการให้สัดส่วนน้ำหนักของปัจจัยมีความเหมาะสม และมีความเที่ยงตรงมากยิ่งขึ้น ควรที่จะเพิ่มความหลากหลายของกลุ่มผู้เกี่ยวข้องที่เกี่ยวข้อง (Stakeholders) ให้มากขึ้น รวมถึงเพิ่มขนาดกลุ่มตัวอย่างที่ใช้ในการสอบถาม จะทำให้ได้ความคิดเห็นจากผู้เกี่ยวข้องที่เกี่ยวข้องในหลากหลายด้าน และทำให้ได้สัดส่วนน้ำหนักของปัจจัย ที่นำมาใช้วิเคราะห์จัดลำดับความสำคัญของถนนกรมทางหลวงชนบท มีความน่าเชื่อถือเพิ่มมากขึ้น

4. ผลการจัดลำดับความสำคัญของถนนกรมทางหลวงชนบท โดยสมการที่พัฒนาจากหลักการวิเคราะห์เชิงพื้นที่ (Spatial Analysis) อันเป็นวัตถุประสงค์ของงานวิจัยชิ้นนี้ พบว่า มีความคลาดเคลื่อนบนสายทางที่ตั้งอยู่ในเขตเมือง เนื่องจากสมมติฐานในการคำนวณหาความสามารถของพื้นที่ให้บริการของสายทาง (ระยะ Buffer) หากต้องการให้ผลลัพธ์ที่ได้มีความถูกต้องและแม่นยำมากยิ่งขึ้น ควรทำการปรับปรุงระยะ Buffer ที่ใช้ในเฉพาะเขตเมือง หรือเพิ่มปัจจัยด้านปริมาณจราจรเข้าไปในสมการ เพราะสายทางที่ตั้งอยู่ในเขตเมืองจะมีปริมาณจราจรในระดับสูง จะทำให้คะแนนการจัดลำดับความสำคัญของสายทางเพิ่มขึ้นได้.

## เอกสารและสิ่งอ้างอิง

- เจนเนตร มณีนาถ. 2548. **การบริหารความเสี่ยงระดับองค์กรจากหลักการสู่ภาคปฏิบัติ**. สำนักพิมพ์  
ไพนอลการพิมพ์, กรุงเทพมหานคร.
- ปียนิตย์ มะลิทอง. 2552. **ระบบจัดลำดับความสำคัญของสายทางในงานบำรุงรักษาทางหลวงชนบท**.  
วิทยานิพนธ์ปริญญาโท, มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์.
- วสันต์ แสงธรรมากิจกุล, สิริภพ จึงสมาน, ชวลเชษ วนิชเวทิน, ชาครีย์ บำรุงวงศ์ และ จุติพงศ์ พาราพันธกุล.  
2556. การวิเคราะห์เชิงพื้นที่เพื่อหาระดับความสำคัญของถนนกรมทางหลวงชนบท, น. 568-574.  
ใน **การประชุมวิชาการวิศวกรรมโยธาแห่งชาติ ครั้งที่ 18**. วิศวกรรมสถานแห่งประเทศไทย ในพระ  
บรมราชูปถัมภ์ (วสท.)และมหาวิทยาลัยเชียงใหม่, โรงแรมดิเอ็มเพลสเชียงใหม่.
- ศศิธร แทนรินทร์. 2555. **คู่มือการบริหารความเสี่ยงและควบคุมภายใน**. หน่วยตรวจสอบภายใน  
มหาวิทยาลัยชัยภูมิ, ชัยภูมิ.
- สำนักอำนวยการความปลอดภัย กรมทางหลวงชนบท. 2553. **รายงานข้อมูลจราจรและอุบัติเหตุบนทางหลวง  
ชนบท**. สำนักอำนวยการความปลอดภัย, กรมทางหลวงชนบท.
- Byron Shire Council. 2006. **Risk Management and Asset Maintenance Manual**.  
Mullumbimby, New South Wales, Australia.
- Fisburn, P.C. 1967. Method of Estimating Additive Utilities. **Management Science** 18(7):  
435-453.
- Fwa, T. and W. Chan. 1993. Priority Rating of Highway Maintenance Needs by Neural  
Networks. **Journal of Transportation Engineering** 119(3): 419-432.
- Gumble M.E. 1988. **Evaluation of Rural Road in Developing Regions**. M.E. Thesis,  
University of New South Wales.

- Kyogle Council. 2008. **Rural Roads Classification and Maintenance**. Kyogle, New South Wales, Australia
- Mekky, A. 1998. Using Travel Demand Models and Pairwise Comparisons to Evaluate Alternative Transportation Networks in Niagara. **Transportation Research Record 1645**: 41-51.
- Sirikijpanichkul, A. 2013. **Analytical Hierarchy Process**. 01203584 Logistics for Transportation Engineer, Civil Engineering, Kasetsart University, Bangkok.
- Eppell, V.A.T., J.M. Bunker and B.A. McClurg. 2001. A Four Level Road Hierarchy for Network Planning and Management, pp. 1-15. In J. Vicki, ed. **Proceedings 20th ARRB Conference**. Australian Road Research Board, Melbourne.
- Yamane, T. 1967. **Statistics: An Introductory Analysis**. Second Edition. Harper and Row, New York.



ภาคผนวก

1. ผลการจัดลำดับความสำคัญของถนนกรมทางหลวงชนบทโดยสมการที่พัฒนาขึ้นจากหลักการวิเคราะห์เชิงพื้นที่ (Spatial Analysis) ครบทั้ง 43 สายทาง

ตารางผนวกที่ 1 ผลการจัดลำดับความสำคัญของถนนกรมทางหลวงชนบทลำดับที่ 1 - 15 โดยสมการที่พัฒนาขึ้นจากหลักการวิเคราะห์เชิงพื้นที่ (Spatial Analysis) ณ จังหวัดเชียงราย

ลำดับที่	รหัสสายทาง	Population	POI	Business	Tourism	Agricultural	Total Scores
1	ชร.4052	1.0000	1.0000	0.2500	0.3333	0.0024	<b>0.5304</b>
2	ชร.1030	0.3432	0.6250	0.7500	0.0000	0.1306	<b>0.3855</b>
3	ชร.4044	0.7271	0.8125	0.0000	0.0000	0.3358	<b>0.3681</b>
4	ชร.3059	0.1525	0.5000	1.0000	0.0000	0.0608	<b>0.3656</b>
5	ชร.3037	0.8681	0.4688	0.0000	0.0000	0.4638	<b>0.3557</b>
6	ชร.4007	0.4299	0.8125	0.0000	0.0000	0.1064	<b>0.2647</b>
7	ชร.1042	0.1353	0.1563	0.0000	1.0000	0.0343	<b>0.2627</b>
8	ชร.1056	0.1609	0.2188	0.7500	0.0000	0.0266	<b>0.2518</b>
9	ชร.1041	0.5108	0.0625	0.5000	0.0000	0.0007	<b>0.2377</b>
10	ชร.4032	0.4485	0.4063	0.2500	0.0000	0.0054	<b>0.2325</b>
11	ชร.4012	0.2193	0.6563	0.2500	0.0000	0.0108	<b>0.2302</b>
12	ชร.1046	0.0898	0.2188	0.0000	0.0000	1.0000	<b>0.2278</b>
13	ชร.1003	0.1225	0.6250	0.0000	0.3333	0.0000	<b>0.2103</b>
14	ชร.1009	0.3341	0.2813	0.2500	0.0000	0.1141	<b>0.2021</b>
15	ชร.3058	0.0713	0.2813	0.0000	0.6667	0.0090	<b>0.2020</b>

**ตารางผนวกที่ 2** ผลการจัดลำดับความสำคัญของถนนกรมทางหลวงชนบทลำดับที่ 16 – 30 โดยสมการที่พัฒนาขึ้นจากหลักการวิเคราะห์เชิงพื้นที่ (Spatial Analysis) ณ จังหวัดเชียงราย

ลำดับที่	รหัสสายทาง	Population	POI	Business	Tourism	Agricultural	Total Scores
16	ชร.4029	0.1184	0.1875	0.0000	0.6667	0.0051	<b>0.1940</b>
17	ชร.4016	0.1519	0.1875	0.2500	0.3333	0.0037	<b>0.1921</b>
18	ชร.4024	0.1749	0.3750	0.2500	0.0000	0.0081	<b>0.1672</b>
19	ชร.5033	0.1125	0.3125	0.0000	0.3333	0.0017	<b>0.1497</b>
20	ชร.1022	0.2807	0.1563	0.2500	0.0000	0.0048	<b>0.1486</b>
21	ชร.5031	0.1175	0.3438	0.2500	0.0000	0.0033	<b>0.1479</b>
22	ชร.1057	0.0780	0.0313	0.5000	0.0000	0.0108	<b>0.1388</b>
23	ชร.5047	0.1809	0.2188	0.0000	0.0000	0.3333	<b>0.1364</b>
24	ชร.4001	0.1811	0.4063	0.0000	0.0000	0.0697	<b>0.1277</b>
25	ชร.4004	0.1860	0.4063	0.0000	0.0000	0.0484	<b>0.1252</b>
26	ชร.4049	0.1864	0.4063	0.0000	0.0000	0.0175	<b>0.1201</b>
27	ชร.4005	0.2226	0.3438	0.0000	0.0000	0.0149	<b>0.1159</b>
28	ชร.4027	0.1153	0.4688	0.0000	0.0000	0.0045	<b>0.1141</b>
29	ชร.4008	0.2108	0.3438	0.0000	0.0000	0.0076	<b>0.1121</b>
30	ชร.4014	0.1197	0.4375	0.0000	0.0000	0.0088	<b>0.1099</b>

**ตารางผนวกที่ 3** ผลการจัดลำดับความสำคัญของถนนกรมทางหลวงชนบทลำดับที่ 31 – 43 โดยสมการที่พัฒนาขึ้นจากหลักการวิเคราะห์เชิงพื้นที่ (Spatial Analysis) ณ จังหวัดเชียงราย

ลำดับที่	รหัสสายทาง	Population	POI	Business	Tourism	Agricultural	Total Scores
31	ชร.4060	0.1130	0.1250	0.2500	0.0000	0.0062	<b>0.1063</b>
32	ชร.4017	0.2192	0.2813	0.0000	0.0000	0.0049	<b>0.1017</b>
33	ชร.5054	0.0830	0.0938	0.2500	0.0000	0.0329	<b>0.0983</b>
34	ชร.5055	0.0654	0.0938	0.2500	0.0000	0.0304	<b>0.0940</b>
35	ชร.4010	0.3469	0.0625	0.0000	0.0000	0.0043	<b>0.0884</b>
36	ชร.4034	0.1463	0.2500	0.0000	0.0000	0.0076	<b>0.0803</b>
37	ชร.4011	0.1215	0.1875	0.0000	0.0000	0.0116	<b>0.0638</b>
38	ชร.4002	0.0582	0.2500	0.0000	0.0000	0.0160	<b>0.0624</b>
39	ชร.4013	0.2431	0.0313	0.0000	0.0000	0.0078	<b>0.0604</b>
40	ชร.4018	0.2295	0.0313	0.0000	0.0000	0.0052	<b>0.0570</b>
41	ชร.5023	0.1412	0.0938	0.0000	0.0000	0.0032	<b>0.0491</b>
42	ชร.1038	0.0940	0.0625	0.0000	0.0000	0.0194	<b>0.0356</b>
43	ชร.5051	0.0732	0.0000	0.0000	0.0000	0.0513	<b>0.0246</b>

**2. ผลการจัดลำดับความสำคัญของถนนกรมทางหลวงชนบทโดยการใช้แบบจำลองปริมาณจราจร (PCU Model) ครบทั้ง 43 สายทาง**

**ตารางผนวกที่ 4** ผลการจัดลำดับความสำคัญของถนนกรมทางหลวงชนบทลำดับที่ 1 - 13 โดยการใช้แบบจำลองปริมาณจราจร (PCU Model) ณ จังหวัดเชียงราย

ลำดับ ที่	รหัสสาย ทาง	รถมอเตอร์ ไซด์ (MC)	รถยนต์ นั่ง (SV)	รถยนต์ นั่งพ่วง (SVT)	รถโดยสาร ขนาดกลาง (TB2)	รถโดยสาร ขนาดใหญ่ (TB3)	รถ 10 ล้อ (T4)	รถ 10 ล้อพ่วง (ART3)	รถ 10 ล้อพ่วง (ART4)	รถ 10 ล้อพ่วง (ART5)	รถ 10 ล้อพ่วง (ART6)	รถ 10 ล้อพ่วง (BD)	รถ 10 ล้อพ่วง (DRT)	PCU
1	ชร.5051	1514	10493	350	66	40	1285	0	105	12	275	40	50	<b>15818</b>
2	ชร.5023	668	6949	28	132	144	148	0	50	85	28	2	2	<b>8418</b>
3	ชร.4013	716	2496	24	27	24	108	2	8	2	8	2	0	<b>3113</b>
4	ชร.1038	206	2011	7	402	48	32	2	18	0	8	0	0	<b>2919</b>
5	ชร.4012	287	2098	4	9	14	15	0	8	42	0	0	0	<b>2378</b>
6	ชร.3037	414	1993	0	34	6	18	0	0	5	0	0	0	<b>2217</b>
7	ชร.4052	814	1524	2	10	2	18	0	0	0	0	0	0	<b>1794</b>
8	ชร.4044	445	1217	12	26	56	78	0	2	0	2	0	0	<b>1696</b>
9	ชร.3059	328	1319	16	16	20	65	2	2	0	8	2	0	<b>1679</b>
10	ชร.4017	238	1169	5	18	38	60	0	0	72	0	0	0	<b>1667</b>
11	ชร.1009	216	1380	12	22	16	35	0	0	0	5	0	0	<b>1611</b>
12	ชร.1042	292	1412	0	12	16	18	0	0	2	8	0	0	<b>1605</b>
13	ชร.1041	422	1002	8	8	28	100	0	5	2	12	0	2	<b>1486</b>

**ตารางผนวกที่ 5** ผลการจัดลำดับความสำคัญของถนนกรมทางหลวงชนบทลำดับที่ 14 – 26 โดยการใช้แบบจำลองปริมาณจราจร (PCU Model) ณ จังหวัดเชียงราย

ลำดับ ที่	รหัสสาย ทาง	รถมอเตอร์ ไซค์ (MC)	รถยนต์ นั่ง (SV)	รถยนต์ นั่งพ่วง (SVT)	รถโดยสาร ขนาดกลาง (TB2)	รถโดยสาร ขนาดใหญ่ (TB3)	รถ 10 ล้อ (T4)	รถ 10 ล้อพ่วง (ART3)	รถ 10 ล้อพ่วง (ART4)	รถ 10 ล้อพ่วง (ART5)	รถ 10 ล้อพ่วง (ART6)	รถ 10 ล้อพ่วง (BD)	รถ 10 ล้อพ่วง (DRT)	PCU
14	ชร.4004	188	945	4	40	102	18	0	0	22	30	5	0	<b>1448</b>
15	ชร.4024	190	1205	4	12	32	22	0	0	8	8	0	0	<b>1434</b>
16	ชร.4008	433	885	12	10	26	128	0	0	0	10	0	0	<b>1417</b>
17	ชร.5047	390	972	5	28	38	68	0	0	0	0	5	0	<b>1375</b>
18	ชร.4032	871	1009	6	18	34	0	0	2	5	0	0	0	<b>1345</b>
19	ชร.4010	218	858	2	36	80	28	0	2	20	8	0	0	<b>1274</b>
20	ชร.4007	206	943	0	56	8	28	0	0	10	0	2	0	<b>1195</b>
21	ชร.4001	150	806	5	50	84	20	0	0	8	10	0	0	<b>1187</b>
22	ชร.1003	236	947	1	2	46	5	0	0	0	5	0	0	<b>1127</b>
23	ชร.5054	111	909	2	15	22	18	0	0	18	10	0	0	<b>1120</b>
24	ชร.1046	184	943	0	18	4	22	0	0	5	5	2	0	<b>1109</b>
25	ชร.1030	299	787	5	12	16	60	0	0	0	2	0	0	<b>1072</b>
26	ชร.4005	119	831	4	9	24	20	0	2	10	2	0	0	<b>1011</b>

**ตารางผนวกที่ 6** ผลการจัดลำดับความสำคัญของถนนกรมทางหลวงชนบทลำดับที่ 27 - 35 โดยการใช้แบบจำลองปริมาณจราจร (PCU Model) ณ จังหวัดเชียงราย

ลำดับ ที่	รหัสสาย ทาง	รถมอเตอร์ ไซด์ (MC)	รถยนต์ นั่ง (SV)	รถยนต์ นั่งพ่วง (SVT)	รถโดยสาร ขนาดกลาง (TB2)	รถโดยสาร ขนาดใหญ่ (TB3)	รถ 10 ล้อ (T4)	รถ 10 ล้อพ่วง (ART3)	รถ 10 ล้อพ่วง (ART4)	รถ 10 ล้อพ่วง (ART5)	รถ 10 ล้อพ่วง (ART6)	รถ 10 ล้อพ่วง (BD)	รถ 10 ล้อพ่วง (DRT)	PCU
27	ชร.5033	193	785	2	12	10	45	0	0	0	5	0	0	<b>998</b>
28	ชร.4034	182	777	9	12	6	32	0	0	0	0	0	0	<b>942</b>
29	ชร.4060	265	811	3	4	6	15	0	0	0	0	0	0	<b>936</b>
30	ชร.1057	190	772	4	6	4	20	0	0	2	0	0	0	<b>896</b>
31	ชร.1022	226	663	2	26	14	5	0	0	0	0	0	0	<b>801</b>
32	ชร.4018	212	663	2	26	14	5	0	0	0	0	0	0	<b>798</b>
33	ชร.5031	180	555	1	9	10	40	5	0	0	0	0	0	<b>747</b>
34	ชร.4002	323	509	1	36	10	20	0	0	2	0	0	0	<b>720</b>
35	ชร.5055	164	488	0	8	24	18	0	0	18	10	0	0	<b>704</b>

ตารางผนวกที่ 7 ผลการจัดลำดับความสำคัญของถนนกรมทางหลวงชนบทลำดับที่ 36 - 43 โดยการใช้แบบจำลองปริมาณจราจร (PCU Model) ณ จังหวัดเชียงราย

ลำดับ ที่	รหัสสาย ทาง	รถมอเตอร์ ไซด์ (MC)	รถยนต์ นั่ง (SV)	รถยนต์ นั่งพ่วง (SVT)	รถโดยสาร ขนาดกลาง (TB2)	รถโดยสาร ขนาดใหญ่ (TB3)	รถ 10 ล้อ (T4)	รถ 10 ล้อพ่วง (ART3)	รถ 10 ล้อพ่วง (ART4)	รถ 10 ล้อพ่วง (ART5)	รถ 10 ล้อพ่วง (ART6)	รถ 10 ล้อพ่วง (BD)	รถ 10 ล้อพ่วง (DRT)	PCU
36	ชร.4049	170	532	0	10	10	15	0	0	2	0	0	0	<b>652</b>
37	ชร.1056	189	515	6	14	6	10	0	0	5	2	2	0	<b>649</b>
38	ชร.4011	173	428	0	57	4	20	0	0	0	5	0	0	<b>627</b>
39	ชร.4027	110	377	1	28	22	22	0	5	5	0	0	0	<b>572</b>
40	ชร.4014	125	350	0	14	22	20	2	0	10	0	0	0	<b>526</b>
41	ชร.3058	70	391	2	2	36	2	0	0	0	0	0	0	<b>491</b>
42	ชร.4029	119	315	1	14	12	8	0	2	0	2	0	0	<b>421</b>
43	ชร.4016	128	343	0	2	0	0	0	0	2	0	0	0	<b>383</b>

### 3. ผลการจัดลำดับความสำคัญของถนนกรมทางหลวงชนบทโดยการสอบถามผู้เชี่ยวชาญที่อยู่ในพื้นที่ศึกษา (Expert Interview)

การสอบถามความคิดเห็นเกี่ยวกับสายทางจากผู้เชี่ยวชาญของกรมทางหลวงชนบทในพื้นที่ศึกษา ที่อยู่ภายใต้ความรับผิดชอบของสำนักทางหลวงชนบทที่ 17 จังหวัดเชียงราย อันเป็นสายทางที่ผู้เชี่ยวชาญเห็นสมควรว่ามีความสำคัญสูงสุด 10 สายทางแรกจากทั้งหมด 43 สายทาง ดังแสดงในตารางผนวกที่ 8



**ตารางผนวกที่ 8** ผลการจัดลำดับความสำคัญของถนนกรมทางหลวงชนบท โดยการสอบถามผู้เชี่ยวชาญที่อยู่ในพื้นที่ศึกษา (Expert Interview)

รหัสสายทาง	ชื่อสายทาง	ข้อคิดเห็น
ชร.5023	สาย จ.3 พังเมืองรวมเขียงราย	เป็นถนนในเมือง รองรับปริมาณจราจร และการขนส่งของประชาชน
ชร.5051	สาย ค3 ถนนพังเมืองรวมเขียงราย	เป็นถนนในเมือง รองรับปริมาณจราจร และการขนส่งของประชาชน
ชร.3037	แยกทางหลวงหมายเลข 118 (กม.ที่ 134+050) บ้านใหม่หมอกจ๋าม	รองรับการท่องเที่ยว และการขนส่งสินค้าเกษตร
ชร.5047	แยกทางหลวงชนบทหมายเลข ชร.3037 (กม.ที่ 5+300) เกษตรที่สูงวาปี	รองรับการท่องเที่ยว และการขนส่งสินค้าเกษตร
ชร.4052	แยกทางหลวงหมายเลข 1234 (กม.ที่ 18+800) บ้านหัวแม่คำ	รองรับการท่องเที่ยว และการขนส่งสินค้าเกษตร
ชร.3059	แยกทางหลวงหมายเลข 123 (กม.ที่ 8+242) บ้านทุ่งเกลือ	รองรับความเป็นอยู่ และการใช้ชีวิตของประชาชน
ชร.1030	แยกทางหลวงหมายเลข 1 (กม.ที่ 782+500) บ้านร้องหลอด	รองรับความเป็นอยู่ และการใช้ชีวิตของประชาชน
ชร.4013	แยกทางหลวงหมายเลข 1173 (กม.ที่ 20+600) บ้านป่ายางมน(ฮ่องฮี่)	รองรับความเป็นอยู่ และการใช้ชีวิตของประชาชน
ชร.4007	แยกทางหลวงหมายเลข 1129 (กม.ที่ 14+000) บ้านแซว	รองรับความเป็นอยู่ การใช้ชีวิตของประชาชน และขนส่งสินค้าเกษตร
ชร.4044	แยกทางหลวงหมายเลข 1207 (กม.ที่ 7+800) บ้านสันติสุข	รองรับการท่องเที่ยว เช่น ทัวร์ช้าง น้ำพุร้อน เป็นต้น

**4. ข้อมูลแบบสอบถามผู้เชี่ยวชาญที่เกี่ยวข้องกับงานวิจัย เพื่อใช้สำหรับการหาค่าถ่วงน้ำหนักของปัจจัยที่ใช้ในการวิเคราะห์จัดลำดับความสำคัญของถนนกรมทางหลวงชนบท โดยอาศัยกระบวนการการวิเคราะห์แบบลำดับชั้น (AHP)**

การสอบถามผู้เชี่ยวชาญที่เกี่ยวข้องด้วยการทำแบบสอบถามแล้วนำมาวิเคราะห์ผลด้วยกระบวนการวิเคราะห์เชิงลำดับชั้น (AHP) เพื่อใช้สำหรับการหาค่าถ่วงน้ำหนักของปัจจัยที่ใช้ในการวิเคราะห์จัดลำดับความสำคัญของถนนกรมทางหลวงชนบทในงานวิจัยนี้มีกลุ่มตัวอย่างทั้งหมด 3 กลุ่ม ได้แก่ ผู้เชี่ยวชาญของกรมทางหลวงชนบท (ทั้งฝ่ายวิชาการ และฝ่ายปฏิบัติการ), นักวิชาการด้านวิศวกรรมขนส่ง, อาจารย์และนิสิตปริญญาโทสาขาวิศวกรรมขนส่ง เป็นจำนวนรวมทั้งสิ้น 60 คน ดังแสดงในภาพผนวกที่ 1 ถึงภาพผนวกที่ 3



**แบบสอบถามความคิดเห็นเกี่ยวกับปัจจัยที่ใช้ในการจัดลำดับความสำคัญของถนนกรมทางหลวงชนบทโดยใช้หลักการวิเคราะห์เชิงพื้นที่  
โครงการจัดลำดับความสำคัญของถนนกรมทางหลวงชนบทเพื่อเพิ่มประสิทธิภาพโครงข่ายสายรอง (Feeder) เชื่อมโยงการขนส่งและโลจิสติกส์**

**ตอนที่ 1 ข้อมูลทั่วไปของผู้ตอบแบบสอบถาม**

คำชี้แจง กรุณาทำเครื่องหมาย X ในช่อง [ ] ที่ตรงกับตัวท่าน

- |              |     |                  |     |                    |     |                       |     |             |
|--------------|-----|------------------|-----|--------------------|-----|-----------------------|-----|-------------|
| สถานภาพ      | [ ] | นิสิต - นักศึกษา | [ ] | อาจารย์/นักวิชาการ | [ ] | บุคลากรกรมทางหลวงชนบท | [ ] | อื่น ๆ..... |
| วุฒิการศึกษา | [ ] | ต่ำกว่าปริญญาตรี | [ ] | ปริญญาตรี          | [ ] | ปริญญาโท              | [ ] | ปริญญาเอก   |
| เพศ          | [ ] | ชาย              | [ ] | หญิง               |     |                       |     |             |

**ตอนที่ 2 ความคิดเห็นต่อปัจจัยที่ใช้ในการประเมินโครงการ**

คำชี้แจง ให้ท่านประเมินเปรียบเทียบปัจจัยที่ใช้ในการจัดลำดับความสำคัญของถนนกรมทางหลวงชนบท เพื่อเพิ่มประสิทธิภาพโครงข่ายสายรอง (Feeder)

เชื่อมโยงการขนส่งและโลจิสติกส์ด้วยหลักการวิเคราะห์เชิงพื้นที่ โดยการทำเครื่องหมาย X ในช่องระดับความคิดเห็นที่สอดคล้องกับความเห็นของท่าน

**ตามระดับความสำคัญดังนี้**

- สำคัญเท่ากัน
- สำคัญกว่าเล็กน้อย
- สำคัญกว่าในระดับปานกลาง
- สำคัญกว่ามาก (ปัจจัยอีกด้านแทบจะไม่มีค่าเลยเมื่อเปรียบเทียบกัน)

**ภาพผนวกที่ 1** ตัวอย่างแบบสอบถามผู้เชี่ยวชาญที่เกี่ยวข้องเพื่อใช้สำหรับการหาค่าถ่วงน้ำหนักของปัจจัยที่ใช้ในการจัดลำดับความสำคัญของถนนกรมทางหลวงชนบท (1)



**ตัวอย่าง**

	Lสำคัญว่ามาก	Lสำคัญว่าปานกลาง	Lสำคัญว่าเล็กน้อย	สำคัญเท่ากัน	Rสำคัญว่าเล็กน้อย	Rสำคัญว่าปานกลาง	Rสำคัญว่ามาก	
การคัดเลือกลงทุน				X				จำนวนประชากร
การคัดเลือกลงทุน		X						จำนวนสถานที่สำคัญ

**จากตัวอย่าง**

สามารถตีความได้ว่า ปัจจัยด้านการคัดเลือกลงทุน(L) มีความสำคัญเท่ากับปัจจัยด้านจำนวนประชากร(R) และ ปัจจัยด้านการคัดเลือกลงทุน(L) มีความสำคัญกว่าปัจจัยด้านจำนวนสถานที่สำคัญ(R) ในระดับปานกลาง

ปัจจัยที่จะนำมาพิจารณาสำหรับการจัดลำดับความสำคัญของถนนกรมทางหลวงชนบทเพื่อเพิ่มประสิทธิภาพโครงข่ายสายรอง (Feeder) เชื่อมโยงการขนส่งและโลจิสติกส์

ปัจจัย	ประเด็นพิจารณาและสมมติฐานที่ใช้ในการวิเคราะห์ โดยใช้หลักการวิเคราะห์เชิงพื้นที่(Spatial Analysis) ด้วยฐานข้อมูลสารสนเทศภูมิศาสตร์(GIS)
จำนวนประชากรที่อาศัยอยู่บริเวณสายทาง	เพื่อคำนึงถึงสภาพความเป็นอยู่ของชุมชน, ขนาดของชุมชน และการรวมกลุ่มของประชาชนในพื้นที่บริเวณสายทาง โดยใช้การวิเคราะห์จากปริมาณประชากรที่สายทางนั้นๆสามารถรองรับการให้บริการได้
จำนวนสถานที่สำคัญที่ตั้งอยู่บริเวณสายทาง	เพื่อคำนึงถึงความพร้อมของสาธารณูปโภค และสถานที่ที่สามารถใช้ในการรองรับประชาชนเมื่อยามเกิดภัยพิบัติในพื้นที่ เช่น สถานศึกษา, สถานพยาบาล, สถานที่ราชการ และศาสนสถาน เป็นต้น โดยคำนึงจากปริมาณสถานที่สำคัญที่ตั้งอยู่บริเวณสายทางนั้นๆ
ด้านการคัดเลือกลงทุน	เพื่อคำนึงถึงตำแหน่งของนิคมอุตสาหกรรม, ย่านกองตู้สินค้า, ด่านศุลกากร และจุดเชื่อมต่อการขนส่งต่างๆ
ด้านการท่องเที่ยว	เพื่อคำนึงถึงตำแหน่งของแหล่งท่องเที่ยวที่สำคัญ และจุดเชื่อมต่อการเดินทาง(ทั้งทางบก น้ำ อากาศ)
ด้านเกษตรกรรม	เพื่อเป็นตัวแทนในการวิเคราะห์ถึงการใช้ประโยชน์ที่ดินที่เกี่ยวข้องกับการขนส่งและโลจิสติกส์บริเวณสายทางนั้นๆ ด้านการผลิตสินค้าเกษตรแบ่งออกเป็น 8 ชนิดตามลักษณะพื้นที่เพาะปลูก โดยลักษณะข้อมูลที่ใช้ในการวิเคราะห์คิดเป็น จำนวนผลผลิต/ไร่

**ภาพผนวกที่ 2** ตัวอย่างแบบสอบถามผู้เชี่ยวชาญที่เกี่ยวข้องเพื่อใช้สำหรับการหาค่าถ่วงน้ำหนักของปัจจัยที่ใช้ในการจัดลำดับความสำคัญของถนนกรมทางหลวงชนบท (2)



	L สำคัญกว่ามาก	L สำคัญกว่าปานกลาง	L สำคัญว่าเล็กน้อย	สำคัญเท่ากัน	R สำคัญว่าเล็กน้อย	R สำคัญกว่าปานกลาง	R สำคัญกว่ามาก	
จำนวนประชากร								จำนวนสถานที่สำคัญ
จำนวนประชากร								ด้านการค้าการลงทุน
จำนวนประชากร								ด้านการท่องเที่ยว
จำนวนประชากร								ด้านเกษตรกรรม
จำนวนสถานที่สำคัญ								ด้านการค้าการลงทุน
จำนวนสถานที่สำคัญ								ด้านการท่องเที่ยว
จำนวนสถานที่สำคัญ								ด้านเกษตรกรรม
ด้านการค้าการลงทุน								ด้านการท่องเที่ยว
ด้านการค้าการลงทุน								ด้านเกษตรกรรม
ด้านการท่องเที่ยว								ด้านเกษตรกรรม

**ตอนที่ 3** ความคิดเห็นเพิ่มเติม

1. ปัญหา/อุปสรรคของปัจจัยที่นำมาใช้ในการประเมินโครงการ

.....  
 .....  
 .....

2. ข้อเสนอแนะ

.....  
 .....  
 .....

**ภาพผนวกที่ 3** ตัวอย่างแบบสอบถามผู้เชี่ยวชาญที่เกี่ยวข้องเพื่อใช้สำหรับการหาค่าถ่วงน้ำหนักของปัจจัยที่ใช้ในการจัดลำดับความสำคัญของถนนกรมทางหลวงชนบท (3)

## 5. ภาพการลงสำรวจสภาพพื้นที่จริง และบริเวณโดยรอบของสายทาง ณ จังหวัดเชียงราย (Field Survey)

การลงสำรวจสภาพพื้นที่จริง และบริเวณโดยรอบของสายทางที่มีความสำคัญสูงสุดเป็น 10 ลำดับแรก จากผลการจัดลำดับความสำคัญของถนนกรมทางหลวงชนบทโดยสมการที่พัฒนาขึ้นจากหลักการวิเคราะห์เชิงพื้นที่ (Spatial Analysis) อันเป็นจุดประสงค์หลักของงานวิจัยในครั้งนี้

การลงสำรวจพื้นที่จริงในครั้งนี้ ได้ทำการสำรวจสายทางเป็นจำนวนทั้งสิ้น 7 สายทาง พบว่าผลการจัดลำดับความสำคัญของถนนกรมทางหลวงชนบทโดยสมการที่พัฒนาขึ้นจากหลักการวิเคราะห์เชิงพื้นที่ (Spatial Analysis) ได้ผลลัพธ์เป็นที่น่าพอใจ เนื่องจากคะแนนของปัจจัยในแต่ละด้านของสายทางเมื่อทำการเปรียบเทียบกับสภาพแวดล้อมจริงแล้วนั้น มีผลลัพธ์ที่ใกล้เคียงกับสภาพความเป็นจริงอย่างมาก จึงสามารถนำวิธีการจัดลำดับความสำคัญของถนนกรมทางหลวงชนบทด้วยวิธีนี้ไปเป็นเครื่องมือที่ใช้สำหรับการช่วยตัดสินใจเพื่อนำไปประยุกต์ใช้กับการกิจด้านต่างๆ ของกรมทางหลวงชนบทได้อย่างเหมาะสม ดังแสดงในภาพผนวกที่ 4 ถึงภาพผนวกที่ 24



ภาพผนวกที่ 4 การลงสำรวจพื้นที่จริง (Field Survey) ณ จังหวัดเชียงราย สายทาง ชร.4052



ภาพผนวกที่ 5 การลงสำรวจพื้นที่จริง (Field Survey) ณ จังหวัดเชียงราย สายทาง ขร.3059 (1)



ภาพผนวกที่ 6 การลงสำรวจพื้นที่จริง (Field Survey) ณ จังหวัดเชียงราย สายทาง ขร.3059 (2)



ภาพผนวกที่ 7 การลงสำรวจพื้นที่จริง (Field Survey) ณ จังหวัดเชียงราย สายทาง ชร.5054 (1)



ภาพผนวกที่ 8 การลงสำรวจพื้นที่จริง (Field Survey) ณ จังหวัดเชียงราย สายทาง ชร.5054 (2)



ภาพผนวกที่ 9 การลงสำรวจพื้นที่จริง (Field Survey) ณ จังหวัดเชียงราย สายทาง ชร.1041 (1)



ภาพผนวกที่ 10 การลงสำรวจพื้นที่จริง (Field Survey) ณ จังหวัดเชียงราย สายทาง ชร.1041 (2)



ภาพผนวกที่ 11 การลงสำรวจพื้นที่จริง (Field Survey) ณ จังหวัดเชียงราย สายทาง ชร.1030 (1)



ภาพผนวกที่ 12 การลงสำรวจพื้นที่จริง (Field Survey) ณ จังหวัดเชียงราย สายทาง ชร.1030 (2)



ภาพผนวกที่ 13 การลงสำรวจพื้นที่จริง (Field Survey) ณ จังหวัดเชียงราย สายทาง ชร.1030 (3)



ภาพผนวกที่ 14 การลงสำรวจพื้นที่จริง (Field Survey) ณ จังหวัดเชียงราย สายทาง ชร.1030 (4)



ภาพผนวกที่ 15 การลงสำรวจพื้นที่จริง (Field Survey) ณ จังหวัดเชียงราย สายทาง ชร.1056 (1)



ภาพผนวกที่ 16 การลงสำรวจพื้นที่จริง (Field Survey) ณ จังหวัดเชียงราย สายทาง ชร.1056 (2)



ภาพผนวกที่ 17 การลงสำรวจพื้นที่จริง (Field Survey) ณ จังหวัดเชียงราย สายทาง ชร.1056 (3)



ภาพผนวกที่ 18 การลงสำรวจพื้นที่จริง (Field Survey) ณ จังหวัดเชียงราย สายทาง ชร.1056 (4)



ภาพผนวกที่ 19 การลงสำรวจพื้นที่จริง (Field Survey) ณ จังหวัดเชียงราย สายทาง ชร.1056 (5)



ภาพผนวกที่ 20 การลงสำรวจพื้นที่จริง (Field Survey) ณ จังหวัดเชียงราย สายทาง ชร.1056 (6)



ภาพผนวกที่ 21 การลงสำรวจพื้นที่จริง (Field Survey) ณ จังหวัดเชียงราย สายทาง ชร.5051 (1)



ภาพผนวกที่ 22 การลงสำรวจพื้นที่จริง (Field Survey) ณ จังหวัดเชียงราย สายทาง ชร.5051 (2)



ภาพผนวกที่ 23 การลงสำรวจพื้นที่จริง (Field Survey) ณ จังหวัดเชียงราย สายทาง ชร.5051 (3)



ภาพผนวกที่ 24 การลงสำรวจพื้นที่จริง (Field Survey) ณ จังหวัดเชียงราย สายทาง ชร.5051 (4)

## ประวัติการศึกษาและการทำงาน

ชื่อ-นามสกุล	นายवलันต์ แสงธรรมากิจกุล
เกิดวันที่	21 กรกฎาคม 2533
สถานที่เกิด	โรงพยาบาลพญาไท2 943 ถนนพหลโยธิน แขวงสามเสนใน เขตพญาไท กรุงเทพมหานคร 10400
ประวัติการศึกษา	1. ระดับมัธยมศึกษา โรงเรียนนวมินทราชินูทิศ เตรียมอุดมศึกษาน้อมเกล้า (พ.ศ. 2551) 2. ระดับอุดมศึกษา วศ.บ. (วิศวกรรมศาสตร์บัณฑิต) ภาควิชาวิศวกรรมโยธา คณะวิศวกรรมศาสตร์ มหาวิทยาลัยมหิดล (พ.ศ. 2555)
ตำแหน่งปัจจุบัน	-
สถานที่ทำงานปัจจุบัน	-
ผลงานดีเด่นและ/หรือรางวัลทางวิชาการ	-
ทุนการศึกษาที่ได้รับ	ได้รับทุนวิจัยโครงการจัดลำดับความสำคัญของถนน และจัดทำแผนเพื่อเพิ่มประสิทธิภาพโครงข่ายสายรองเชื่อมโยงการขนส่งและโลจิสติกส์ จากกรมทางหลวงชนบท ปี พ.ศ. 2556-2557