

# การศึกษาปัจจัยที่ส่งผลกระทบต่อการขนส่งสินค้าระหว่างจังหวัด ของประเทศไทย โดยประยุกต์ใช้แบบจำลองแรงดึงดูด The Study of Factors Influencing Thailand Inter-Provincial Commodity Freight by Applying Gravity Model

นันทรัตน์ ตั้งวิฑูรธรรม<sup>1\*</sup>  
Nantarat Tangvitoontham<sup>1\*</sup>

<sup>1</sup>คณะเศรษฐศาสตร์ มหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ  
เลขที่ 114 ซอยสุขุมวิท 23 กรุงเทพมหานคร 10110 ประเทศไทย

<sup>1</sup>Faculty of Economics, Srinakharinwirot University  
114 Sukhumvit 23, Bangkok, 10110, Thailand

รับต้นฉบับบทความ: 5 กุมภาพันธ์ 2562 ปรับปรุงบทความ: 2 ตุลาคม 2562 ตอรับตีพิมพ์บทความ: 23 มกราคม 2563

## บทคัดย่อ

งานวิจัยนี้มีวัตถุประสงค์เพื่อศึกษาปัจจัยที่มีผลต่อการขนส่งสินค้าระหว่างจังหวัดของประเทศไทย โดยใช้ข้อมูลทุติยภูมิจากฐานข้อมูล CUBE CARGO ปี พ.ศ. 2560 ของสำนักงานนโยบายและแผนการขนส่งและจราจร กระทรวงคมนาคมซึ่งมีจำนวนข้อมูลทั้งหมด 5,852 ชุด โดยทำการสำรวจปริมาณการขนส่งสินค้าจากจุดตรวจและสถานีส่งมอบสินค้าทั่วประเทศ ซึ่งการศึกษานี้ได้ประยุกต์ใช้แบบจำลองทฤษฎีแรงดึงดูด (Gravity Model) เพื่อประมาณค่าการขนส่งสินค้าโดยใช้เทคนิค Poisson Pseudo Maximum Likelihood (PPML) และ Ordinary Least Square (OLS) จากผลการประมาณค่าพบว่า การประมาณค่าด้วยเทคนิค PPML สามารถอธิบายแบบจำลองได้ดีกว่าวิธี OLS โดยวิธี PPML มีค่า Pseudo R<sup>2</sup> เท่ากับ 0.673 และผลการประมาณค่าสัมประสิทธิ์เป็นไปตามสมมติฐานของแบบจำลอง กล่าวคือ ระยะทางมีอิทธิพลทางลบต่อปริมาณการขนส่งระหว่างจังหวัดซึ่งมีค่าสัมประสิทธิ์เท่ากับ -0.787 ในขณะที่ตัวแปรทางด้านรายได้ของจังหวัด จำนวนประชากร ขนาดพื้นที่เพาะปลูก การมีท่าเรือขนส่ง และการมีนิคมอุตสาหกรรมที่จังหวัดต้นทาง มีผลต่อการเพิ่มขึ้นของปริมาณการขนส่งสินค้าอย่างมีนัยสำคัญ ในขณะที่การมีนิคมอุตสาหกรรมที่จังหวัดปลายทาง และการมีสถานีส่งมอบและรับมอบตู้สินค้ามีอิทธิพลทางลบต่อปริมาณการขนส่งสินค้า

\*ผู้เขียนหลัก (ผู้ช่วยศาสตราจารย์ ดร. ประจำคณะเศรษฐศาสตร์ มหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ)  
อีเมล: nantarat.tang@gmail.com



## คำสำคัญ

ปริมาณการขนส่งสินค้า การประมาณค่าการขนส่งระหว่างจังหวัด แบบจำลองแรงดึงดูด

## Abstract

This research aims to study factors affecting inter-provincial commodity freight in Thailand. The study used secondary data from CUBE CARGO database in year 2017 provided by Office of Transport and Traffic Policy and Planning, Ministry of Transport. The office surveyed 5,852 observations on the freight volumes at inspection points and container yards across Thailand. This study applied the Gravity model to estimate freight demand by using the Poisson Pseudo Maximum Likelihood (PPML) and Ordinary Least Square (OLS) estimation techniques. The results showed that the PPML technique explain the model better than OLS estimation. The PPML with the Pseudo  $R^2$  value equal to 0.673 and the coefficient signs of important factors are as aspects. The distance has a negative effect on freight volumes between provinces. The distance coefficient is -0.787. However, the provinces incomes, population, plantation areas, the shipping port and the industrial estate in the original provinces are significantly increase in the overall inter-provincial freight volumes. Conversely, the existing of an industrial estate in the destination provinces and the existing of container yards have negative influences of the freight volumes.

## Keywords

Freight Volumes, Inter-Provincial Freight Estimation, Gravity Model

## บทนำ

เนื่องจากการคมนาคมเป็นปัจจัยหนึ่งที่ส่งผลต่อการพัฒนาเศรษฐกิจกล่าวคือ เมื่อพื้นที่ใดมีเส้นทาง การคมนาคมตัดผ่าน มักจะนำความเจริญมาสู่พื้นที่ ส่งผลให้ระดับคุณภาพชีวิตของคนในพื้นที่นั้นดีขึ้น ทำให้ รัฐบาลทุกยุคทุกสมัยให้ความสำคัญเรื่องของเส้นทางการคมนาคม จากแผนพัฒนาเศรษฐกิจและสังคม แห่งชาติ ฉบับที่ 12 และยุทธศาสตร์ชาติ 20 ปี ทำให้ทราบว่ารัฐบาลเห็นความสำคัญของการเชื่อมเส้นทาง การคมนาคมอย่างมาก สังเกตจากความพยายามที่จะเพิ่มเส้นทางคมนาคมไม่ว่าจะเป็นทางน้ำ ทางราง ทางถนน และทางอากาศให้มากขึ้น อีกทั้งมีการตั้งงบประมาณลงทุนในโครงสร้างพื้นฐานทางด้านคมนาคม อย่างมหาศาล ประกอบกับจำนวนประชากรที่เพิ่มขึ้นทั้งที่มีและไม่มีสัญชาติไทย ดังปรากฏในข้อมูลของ สำนักบริหารการทะเบียนที่แสดงในตารางที่ 1

## ตารางที่ 1

จำนวนประชากรที่ราชอาณาจักรไทยตั้งแต่ปี พ.ศ. 2556 - พ.ศ. 2560

ปี พ.ศ.	มีสัญชาติไทย (คน)	ไม่มีสัญชาติไทย (คน)	รวม (คน)
2556	n.a.	n.a.	64,785,909
2557	n.a.	n.a.	65,124,716
2558	64,930,085	779,013	65,709,098
2559	65,096,905	834,645	65,931,550
2560	65,312,689	875,814	66,188,503

ที่มา: Department of Provincial Administration, The Bureau of Registration Administration (n.d.)

จากตารางที่ 1 พบว่าประเทศไทยมีจำนวนประชากรเพิ่มขึ้นอย่างต่อเนื่อง มีอัตราการเจริญเติบโตสูงสุดในปี พ.ศ. 2558 ซึ่งมีจำนวนประชากรจำนวนสูงถึง 65,729,098 คนและสูงเป็นอันดับที่ 4 ในกลุ่มประเทศอาเซียน โดยการเพิ่มขึ้นของจำนวนประชากรนี้ทำให้มีความต้องการที่หลากหลายเพิ่มขึ้น เช่น ความต้องการการบริการบริโภคสินค้า และที่อยู่อาศัย ส่งผลให้เกิดการขยายตัวของเมืองในภูมิภาคต่างๆ และทำให้ความต้องการเส้นทางคมนาคม และสิ่งอำนวยความสะดวกเกี่ยวกับการขนส่งเพิ่มขึ้นตามไปด้วย รวมทั้งทำให้ปริมาณการขนส่งภายในประเทศเพิ่มขึ้นสูงตามไปด้วยเช่นกัน รวมไปถึงโครงสร้างพื้นฐานจำเป็นต่อการตอบสนองการพัฒนาของเมือง เช่น ระบบและเครือข่ายการคมนาคม เป็นต้น

ปริมาณการขนส่งภายในประเทศมีแนวโน้มเพิ่มขึ้นอย่างต่อเนื่องไม่ว่าจะเป็นปริมาณการขนส่งรวมภายในประเทศ และการขนส่งในรูปแบบต่างๆ โดยการขนส่งทางชายฝั่งทะเลมีอัตราการเพิ่มขึ้นมากที่สุด ตามมาด้วยการขนส่งทางราง และทางถนน ทั้งนี้เนื่องมาจากปริมาณอุปสงค์ต่อสินค้าที่เพิ่มขึ้นภายในประเทศอย่างต่อเนื่องดังที่ได้กล่าวมาแล้วข้างต้น ดังแสดงในตารางที่ 2



## ตารางที่ 2

ปริมาณการขนส่งในรูปแบบต่าง ๆ ภายในประเทศตั้งแต่ปี พ.ศ. 2556 – พ.ศ. 2558

รูปแบบการขนส่ง	พ.ศ. 2556		พ.ศ. 2557		พ.ศ. 2558	
	ปริมาณ (พันตัน)	อัตราการ ขยายตัว (%)	ปริมาณ (พันตัน)	อัตราการ ขยายตัว (%)	ปริมาณ (พันตัน)	อัตราการ ขยายตัว (%)
ทางถนน	458,828	0	465,020	1.3	482,358	3.7
ทางราง	11,920	0.6	10,829	-9.2	11,356	4.9
ทางน้ำภายในประเทศ	45,413	-4.2	50,113	10.3	50,907	1.6
ชายฝั่งทะเล	45,441	2.7	46,673	2.7	51,872	11.1
ทางอากาศ	70	2.9	60	-14.3	59	-1.7
ปริมาณการขนส่งสินค้า	561,672	-0.1	572,695	2	596,552	4.2

ที่มา: Office of the National Economic and Social Development Council, 2017, 4

ดังนั้น รัฐบาลจึงมีนโยบายขยายเครือข่ายการคมนาคม มีการตัดถนนเชื่อมต่อระหว่างจังหวัดมากขึ้น รวมทั้งมีการเพิ่มเส้นทางการขนส่งในทุกทางเพื่อขนส่งสินค้าและบริการให้ถึงในทุกพื้นที่ เพื่อรองรับกับการขยายตัวของสิ่งเหล่านี้ในอนาคต โดยมีการกำหนดเป็นยุทธศาสตร์การพัฒนาประเทศด้านการสร้างความสามารถในการแข่งขัน โดยกำหนดให้มีการพัฒนาโครงสร้างพื้นฐานด้านคมนาคมและระบบโลจิสติกส์ (Bureau of the Budget, 2018, 4) เพื่อเตรียมพร้อมกับการขยายตัวตามความต้องการของประชาชน ไม่ว่าจะเป็นด้านการค้า การขนส่ง รวมถึงรองรับการขยายตัวของเมืองในแต่ละภูมิภาคอีกด้วย

การสร้างเครือข่ายคมนาคมเพื่อเชื่อมต่อเส้นทางการเดินทางจึงเป็นสิ่งจำเป็น การลงทุนสร้างเส้นทางการคมนาคมในแต่ละครั้ง รัฐบาลควรพิจารณาถึงการขยายตัวของความเป็นเมือง เนื่องจากปริมาณความต้องการการขนส่งสินค้าจะเพิ่มขึ้นตามปริมาณความต้องการด้านการค้า การลงทุน ปริมาณการผลิตสินค้าต่างๆ ในแต่ละภูมิภาค รวมไปถึงการเพิ่มขึ้นของจำนวนประชาชนในแต่ละภูมิภาค

การศึกษาปัจจัยที่กำหนดปริมาณการขนส่งสินค้าระหว่างจังหวัดจึงเป็นสิ่งจำเป็น เนื่องจากเมื่อทราบว่าปัจจัยใดเป็นปัจจัยสำคัญที่ทำให้เกิดการเพิ่มขึ้นของปริมาณการขนส่งสินค้าแล้ว รัฐบาลสามารถนำผลที่ได้ไปวางแผนลงทุนเพื่อพัฒนาโครงสร้างพื้นฐานในพื้นที่ที่มีแนวโน้มจะมีการเพิ่มขึ้นของความต้องการการขนส่งสินค้าได้อย่างถูกต้อง ผลการศึกษานี้จึงสามารถนำไปประกอบการเลือกลงทุนโครงสร้างพื้นฐาน และการขยายเครือข่ายการขนส่งที่ตอบสนองความต้องการของพื้นที่ได้ ซึ่งจะก่อให้เกิดประสิทธิภาพในการพัฒนาเศรษฐกิจ อีกทั้งสามารถยกระดับคุณภาพชีวิตประชาชน เพื่อนำไปสู่การเจริญเติบโตอย่างยั่งยืนได้ในอนาคต

## วัตถุประสงค์

งานวิจัยนี้มุ่งการศึกษาปัจจัยที่มีผลต่อปริมาณการขนส่งสินค้าระหว่างจังหวัดของประเทศไทย

## ทบทวนวรรณกรรม

### 1. แนวคิดและทฤษฎีเกี่ยวกับการขนส่ง

โดยทั่วไปการขนส่ง คือ การเคลื่อนย้ายคน สิ่งมีชีวิต หรือสิ่งของ (สินค้า) จากที่หนึ่งไปยังอีกที่หนึ่ง โดยอาศัยอุปกรณ์ในการขนส่ง ซึ่งเป็นไปตามความต้องการและต้องทำให้เกิดประโยชน์ ทั้งนี้การขนส่งมีความสำคัญ ทำให้เกิดการผลิต การจ้างงาน และประสิทธิภาพในระบบตลาดได้ (Wivitsaeve, 2007, 253) การขนส่งในนิยามทางเศรษฐศาสตร์จะมีความหมายที่ซับซ้อนกว่านิยามของการขนส่งทั่วไป โดยหมายถึงการเคลื่อนย้ายบุคคลหรือสินค้าจากสถานที่หนึ่งไปยังอีกสถานที่หนึ่ง อันก่อให้เกิดอรรถประโยชน์ด้านสถานที่ (Place Utility) และอรรถประโยชน์ด้านเวลา (Time Utility) และการเคลื่อนย้ายนั้นเป็นกิจกรรมที่เพิ่มมูลค่าให้แก่สินค้าด้วย (Duangpastra, 2000, 20) ดังนั้นการขนส่งจึงมีความสำคัญ และเป็นตัวเชื่อมโยงการผลิตและการบริโภค เนื่องจากการขนส่งเป็นการเคลื่อนย้ายวัตถุดิบจากแหล่งต่าง ๆ เพื่อนำมาผลิตสินค้าและยังขนส่งสินค้าขั้นสุดท้ายจากโรงงานไปสู่ปลายทางคือ ผู้บริโภคในอีกจังหวัดหนึ่งเป็นต้น โดยเฉพาะอย่างยิ่งเมื่อมีการขยายตัวของเมืองมากขึ้น และจำนวนประชากรในจังหวัดหลักของภูมิภาคเพิ่มมากขึ้นซึ่งก่อให้เกิดกิจกรรมการผลิตและการอุปโภคบริโภค และการขนส่งสินค้าจำนวนมากที่เกิดขึ้นระหว่างจังหวัดภายในประเทศเป็นสิ่งที่หลีกเลี่ยงไม่ได้ดังคำกล่าวของ Hensher & Brewer (2001) ที่กล่าวไว้ว่า ความต้องการการขนส่งหรืออุปสงค์ของการขนส่งย่อมขึ้นอยู่กับระดับรายได้ ลักษณะของการขนส่ง การเจริญเติบโตทางเศรษฐกิจ ค่าบริการการขนส่ง และระยะเวลา

จึงอาจกล่าวได้ว่าการขนส่งมีความสำคัญต่อการพัฒนาเศรษฐกิจของประเทศ เนื่องจากการขนส่งเป็นปัจจัยพื้นฐาน ช่วยขยายตลาด กระจายสินค้า ไม่ว่าจะ เป็นระหว่างผู้ผลิตด้วยกัน หรือระหว่างผู้ผลิตและผู้บริโภค กิจกรรมเหล่านี้ย่อมนำมาซึ่งรายได้จากการจำหน่ายสินค้า การขนส่งที่มีประสิทธิภาพสามารถขนส่งวัตถุดิบในแต่ละครั้งได้เป็นจำนวนมาก อันจะเป็นการช่วยลดต้นทุนของธุรกิจได้เนื่องจากการช่วยประหยัดต้นทุนในการผลิตสินค้าได้ นอกจากนี้การขนส่งช่วยให้เกิดการจ้างงานและก่อให้เกิดการผลิตขนาดใหญ่ ช่วยในการเคลื่อนย้ายคนงานจากจังหวัดหนึ่งไปจังหวัดหนึ่งซึ่งเป็นการช่วยลดอัตราการว่างงานได้ และส่งเสริมการสร้างรายได้ (Duangpastra, 2000, 35)

### 2. แบบจำลองแรงดึงดูด (Gravity Model)

การศึกษากการประมาณค่าปริมาณการขนส่งสินค้าระหว่างจังหวัดภายในประเทศไทย ครั้งนี้ประยุกต์ใช้ทฤษฎีแรงดึงดูด ซึ่งบุกเบิกโดย Tinbergen (1962) และ Linnemann (1967) และระหว่างหลายสิบปีที่ผ่านมา แบบจำลองแรงดึงดูดเป็นที่นิยมใช้ในการวิเคราะห์และประมาณค่าการไหลเวียนของการค้าโดยเฉพาะแบบทวิภาคี แบบจำลองนี้ได้มีการอธิบายถึงตัวแปรที่ดึงดูดการไหลเวียนของสินค้าระหว่างสองระบบเศรษฐกิจ เช่น ระยะทาง ราคา และต้นทุน เป็นต้น ทั้งนี้แบบจำลองแรงดึงดูดเป็นแบบจำลองที่ให้ความสำคัญกับแนวคิดที่สร้างความเชื่อมต่อกันของการเคลื่อนย้ายสินค้าระหว่างพื้นที่สองพื้นที่หรือมากกว่านั้น โดยแนวคิดสำคัญคือ เมื่อลักษณะของพื้นที่หนึ่งเปลี่ยนแปลงไปหรือมีความสำคัญมากขึ้นจะส่งผลต่อการเคลื่อนไหวยระหว่างพื้นที่ทั้ง 2 อย่างไร ดังนั้น แบบจำลองแรงดึงดูด จึงเหมาะที่จะใช้



ในการประมาณการการไหลของการจราจรและการโยกย้ายระหว่างสองพื้นที่หรือมากกว่า ไม่ว่าจะเป็นการขนส่งสินค้า การเคลื่อนย้ายแรงงาน หรือการเดินทางของนักท่องเที่ยว

แบบจำลองแรงดึงดูดจึงถือว่าเป็นแบบจำลองเชิงประจักษ์ทางเศรษฐมิติที่พัฒนามาจากการอธิบายปริมาณการค้าระหว่างประเทศระหว่างประเทศคู่ค้า 2 ประเทศ โดยมีการใช้ขนาดของผลิตภัณฑ์มวลรวมประชาชาติของประเทศต้นทาง (Original Country) และประเทศปลายทาง (Destination Country) โดยตัวแปรสำคัญอีกตัวหนึ่งคือ ระยะทางระหว่างทั้งสองประเทศ ซึ่งแบบจำลองนี้ได้ใช้ตัวแปรด้านระยะทางเป็นตัวแปรที่สะท้อนต้นทุนการขนส่ง หรือราคาของการขนส่งระหว่างประเทศคู่ค้า นอกจากนี้ทฤษฎีแรงดึงดูดยังสามารถประยุกต์ใช้กับการประมาณค่าปริมาณการเคลื่อนย้ายสินค้า หรือบริการชนิดต่างๆ ได้อีกด้วย เช่น การเคลื่อนย้ายแรงงาน และการเดินทางของนักท่องเที่ยว เป็นต้น

จากงานวิจัยเกี่ยวกับการประมาณการปริมาณการขนส่งที่มีการประยุกต์ใช้ทฤษฎีแรงดึงดูดมักจะนำไปวิเคราะห์และประมาณค่าปริมาณขนส่งระหว่างประเทศ เช่น การค้าระหว่างประเทศ และการเคลื่อนย้ายแรงงานระหว่างประเทศ โดยถือหลักสำคัญว่า การค้าระหว่างประเทศจะแปรผันในทางเดียวกันกับขนาดเศรษฐกิจ ในขณะที่ปริมาณการค้าจะแปรผกผันกับระยะห่างระหว่างประเทศ ซึ่งการให้ความสำคัญในเชิงระยะทาง หรือความแตกต่างทางด้านภูมิศาสตร์ระหว่าง 2 พื้นที่นี้ ถือได้ว่าเป็นลักษณะสำคัญของแบบจำลองแรงดึงดูดที่แตกต่างจากแบบจำลองทั่วไป เนื่องจากข้อมูลการขนส่งระหว่างจังหวัดภายในประเทศไทยที่เหมาะสมกับแบบจำลองนี้ยังไม่เคยถูกจัดเก็บมาก่อน จึงยังไม่พบการศึกษาที่ประมาณค่าและวิเคราะห์ปัจจัยที่มีผลต่อการขนส่งสินค้าระหว่างจังหวัดภายในประเทศไทยโดยใช้แบบจำลองแรงดึงดูด

นอกจากนี้ ยังมีงานวิจัยที่สร้างแบบจำลองดุลยภาพทั่วไปจากสมการแบบจำลองแรงดึงดูด (Baier & Bergstrand, 2001, 4 ; Markusen & Rose, 2001, 446-448 & Deardorff, 1998) รวมทั้งมีงานวิจัยบางเรื่องที่ได้สำรวจชุดตัวแปรที่มีการใช้ในแบบจำลองแรงดึงดูด เช่นงานวิจัยของ Frankel (1997, 49 – 76) และงานวิจัยของ Oguledo & Machee (1994, 112 – 115) และสามารถนำมาสรุปได้ทั้งหมดเป็น 4 กลุ่มตัวแปร ดังนี้

**2.1 กลุ่มตัวแปรด้านขนาด (Size Variables)** พบว่า ขนาดของประเทศสามารถวัดค่าได้ในรูปของรายได้หรือผลิตภัณฑ์มวลรวมภายในประเทศ จำนวนประชากร และขนาดของพื้นที่ โดยตัวแปรกลุ่มนี้ถือได้ว่าเป็นตัวแปรหลักในแบบจำลองดึงดูด เนื่องจากนำไปประมาณค่าความต้องการของสินค้าจากประเทศนำเข้า รวมไปถึงสามารถวัดระดับของอุปทานของประเทศส่งออกด้วย ประเทศที่มีขนาดใหญ่ที่มีจำนวนประชากร ขนาดพื้นที่ และรายได้มากกว่า มักจะมีปริมาณการค้ามากกว่าประเทศขนาดเล็ก ประเทศรายได้สูงย่อมมีปริมาณอุปสงค์ต่อสินค้ามากกว่าประเทศรายได้ต่ำ ตัวอย่างของตัวแปรในกลุ่มนี้ได้แก่รายได้จำนวนประชากรพื้นที่เพาะปลูก มูลค่าหรือจำนวนผลผลิต ผลรวมของรายได้ต่อหัวหรือรายได้รวมของประเทศ เป็นต้น

**2.2 กลุ่มตัวแปรด้านภูมิศาสตร์ (Geographic Variables)** ได้แก่ ระยะทางระหว่างประเทศ ซึ่งถือว่าเป็นอีกตัวแปรหลักในแบบจำลองแรงดึงดูด Linnemann (1967, 633) กล่าวไว้ว่าระยะทางย่อมมีผลต่อปริมาณการค้าระหว่างประเทศ เนื่องจากระยะทางเป็นปัจจัยที่สะท้อนถึงต้นทุนของการขนส่ง

ระยะทางยังสะท้อนถึงการใช้เวลาในการขนส่งซึ่งแสดงถึงต้นทุนค่าเสียโอกาสของการขนส่ง และถ้าการขนส่งผลิตหรือสินค้าที่มีการเนาเสียได้ง่ายที่ใช้ระยะเวลาในการขนส่งนานย่อมมีต้นทุนสูงกว่าการขนส่งสินค้าที่ไม่เนาเสีย แสดงให้เห็นว่า ระยะทางมีผลต่อการขนส่งสินค้าและบริการระหว่างประเทศ ตัวแปรในกลุ่มนี้ที่นิยมใช้ ได้แก่ ระยะทางระหว่างประเทศ ลักษณะของประเทศ ขอบเขตของประเทศ เช่น มีพื้นที่ชายแดนติดกับประเทศใดบ้าง เป็นประเทศที่มีลักษณะเป็นเกาะหรือไม่ เป็นต้น การใช้ภาษาที่แตกต่างกัน หรือการใช้ภาษาเดียวกัน ถือได้ว่าเป็นอุปสรรคและเป็นปัจจัยสนับสนุนในกลุ่มตัวแปรนี้เช่นกัน

### 2.3 กลุ่มตัวแปรทางการเงินและระดับราคา (Monetary and Price Variables)

ตัวแปรที่มักจะใช้ในงานวิจัยต่างๆ ได้แก่ สกุลเงินที่ใช้ระหว่างประเทศต้นทางและประเทศปลายทาง พบว่า ถ้า 2 ประเทศมีการใช้เงินสกุลเดียวกัน จะสามารถลดความเสี่ยงเกี่ยวกับความผันผวนของอัตราแลกเปลี่ยนได้ ปริมาณการค้าระหว่าง 2 ประเทศจึงมีมากกว่าประเทศที่ใช้เงินต่างสกุล เนื่องจากการใช้เงินต่างสกุลจะมีต้นทุนทางธุรกรรมที่มากกว่านั่นเอง นอกจากนี้ระดับราคา หรือดัชนีราคาระหว่างประเทศคู่ค้าทั้ง 2 ประเทศยังเป็นตัวแปรที่สำคัญในกลุ่มนี้ โดยสะท้อนให้เห็นถึงราคาของสินค้าที่มีการแลกเปลี่ยนกันนั่นเอง

### 2.4 กลุ่มตัวแปรด้านนโยบายและสถาบัน (Policy and Institutional Variables) ส่วนมาก

ในงานวิจัยต่างๆ ตัวแปรด้านนโยบายและสถาบันมักจะเป็นตัวแปรเชิงคุณภาพ ตัวแปรที่สะท้อนถึงนโยบายและสถาบัน ได้แก่ นโยบายสนับสนุนทางการค้าระหว่างประเทศ และกฎหมายเกี่ยวกับการกีดกันทางการค้า ภาวะเยียบ อุปสรรคทางการค้าประเภทต่าง ๆ รวมถึงระดับของการคอร์รัปชันภายในประเทศ การไม่คุ้นเคยกับระเบียบหรือกฎหมายของประเทศคู่ค้า เป็นต้น

นอกจากการประมาณการด้านการค้าและการขนส่งแล้ว ยังมีงานวิจัยที่ประยุกต์ใช้ทฤษฎีแนวคิดแรงดึงดูดมาประมาณการเกี่ยวกับการเคลื่อนย้ายแรงงานระหว่างพื้นที่ 2 แห่ง โดยจะให้ความสำคัญกับปัจจัยที่ผลักดันในเขตพื้นที่ต้นทาง และปัจจัยดึงดูดที่อยู่ในพื้นที่ปลายทาง โดยปัจจัยเหล่านี้มีผลต่อการเคลื่อนย้ายแรงงาน โดยการใช้จ่ายแบบจำลองแรงดึงดูดจะให้ความสำคัญกับปัจจัยด้านระยะทางเป็นหลัก โดยถือว่าระยะทางจะเป็นอุปสรรคต่อการเคลื่อนย้ายแรงงานระหว่างพื้นที่ ยิ่งระยะทางระหว่างสองพื้นที่ที่มีความห่างไกลกันมากเท่าไรจะยิ่งมีผลต่อการลดลงของปริมาณการเคลื่อนย้ายแรงงานมากเท่านั้น

ทั้งนี้ สามารถสรุปได้ว่าแบบจำลองแรงดึงดูดสามารถประยุกต์ใช้ในการวิเคราะห์การเคลื่อนย้ายสินค้าและแรงงานระหว่างพื้นที่ต้นทางและพื้นที่เป้าหมายปลายทาง โดยมีระยะทางเป็นตัวแปรหลักที่สำคัญ ประกอบกับปัจจัยที่ส่งผลทางบวกและปัจจัยที่ส่งผลทางลบเป็นตัวแปรสำคัญซึ่งส่งผลกระทบต่อ การขนส่ง ดังแสดงในตารางที่ 3



### ตารางที่ 3

สรุปผลการศึกษาดัชนีตัวแปรที่นำมาใช้ในการวิเคราะห์ปริมาณการเคลื่อนย้ายสินค้าและแรงงานที่เกิดขึ้นระหว่างพื้นที่

ตัวแปร	วรรณกรรม	ทิศทางความสัมพันธ์ กับการขนส่ง
ผลิตภัณฑ์มวลรวมภายในประเทศ และรายได้	Kraho (2006, 73) Small & Dender (2007, 15 – 17) Thomson (2007, 78) Techakunviroj (2006, 57) Matas (2004, 204) Fitzroy & Smith (1994, 202)	(+) (+) (+) (-) ไม่พบความสัมพันธ์ ไม่พบความสัมพันธ์
ต้นทุน ค่าใช้จ่ายในการเดินทาง และ ค่าโดยสาร	Kraho (2006, 73) Wahab & Sargious (1992, 67) Small & Dender (2007, 25) Loufung (2001, 43 - 48) Thompson (2007)	(+) (+) (-) (-) (-)
จำนวนประชากร	Dangsawat & Churin (2015, 146) Loufung (2001, 43 – 48) Techakunviroj (2006, 62) Small & Dender (2007, 15) Matas (2004, 204-206)	(+) (+) (+) (+) (+)
ความถี่ในการเดินทาง	Dangsawat & Churin (2015, 146) Kraho (2006, 75) Techakunviroj (2006, 62)	(+) (+) (+)
ระยะทาง	Small & Dender (2007, 25) Matas (2004, 204) Mraihi, Abdallah & Abid (2013, 250) Wahab & Sargious (1992, 64-65)	(+) (+) (+) (-) เฉพาะรถบรรทุก
ความเป็นเมือง	Wahab & Sargious (1992, 64) Matas (2004, 204, 217)	(+) (+) รถยนต์ส่วนตัว
อัตราแลกเปลี่ยน	Kraho (2006, 73)	(-) สินค้าขาเข้า
ราคาและดัชนีราคา	Dangsawat & Churin (2015, 149) Wahab & Sargious (1992, 64) Small & Dender (2007, 16) Matas (2004, 204) Fitzroy & Smith (1994, 202)	(-) (-) (-) (-) (-)
ความสูญเสียจากการขนส่ง	Wahab & Sargious (1992, 64 - 66)	(+) ขนส่งทางรถบรรทุก (-) ขนส่งทางรถไฟ



### 3. งานวิจัยที่เกี่ยวข้องกับการวิเคราะห์ปัจจัยที่มีผลต่อการขนส่งสินค้า

#### 3.1 ปัจจัยด้านระดับรายได้

ผลการศึกษาได้สนับสนุนว่ารายได้มีอิทธิพลต่อการขนส่งอย่างมีนัยสำคัญในทิศทางบวก (Kraho, 2006, 73 ; Small & Dender, 2007, 15 – 17 และ Thomspson, 2007, 78) ในขณะที่ Techakunviroj (2006, 57) พบว่ารายได้ต่อหัวของประชากรในภาคเหนือมีอิทธิพลมากกว่าภาคอื่น ๆ และมีอิทธิพลต่อการขนส่งอย่างมีนัยสำคัญในทิศทางลบ แต่มีงานวิจัยของ Matas (2004, 204) ; Fitzroy & Smith (1994, 202) ที่ไม่พบความสัมพันธ์ระหว่างรายได้และปริมาณการขนส่งเช่นกัน นอกจากนี้ยังมีงานวิจัยที่ศึกษาความสัมพันธ์ของรายได้ต่อการใช้จ่ายพลังงานในการขนส่งซึ่งพบว่า การใช้จ่ายพลังงานที่เปลี่ยนไปสามารถสะท้อนให้เห็นถึงความต้องการการขนส่งที่เปลี่ยนไปได้เช่นกัน กล่าวคือ ผลิตภัณฑ์มวลรวมต่อหัวประชากร (GDP per capita) ส่งผลต่อการเปลี่ยนแปลงทางบวกต่อการใช้จ่ายพลังงานที่เกี่ยวข้องกับการขนส่งทางถนน (Mraihi, Abdallah & Abid, 2013, 250)

#### 3.2 ปัจจัยด้านระดับราคาและอัตราแลกเปลี่ยน

การศึกษาที่ผ่านมามีการใช้ทั้งระดับราคา (Nominal Price) ระดับราคาที่แท้จริง (Real Price) และดัชนีราคา (Price Index) เพื่อสะท้อนถึงปัจจัยด้านระดับราคา โดยพบว่าระดับราคาที่มีอิทธิพลต่อการคมนาคมขนส่งอย่างมีนัยสำคัญในทิศทางลบ (Dangsawat & Churin, 2015, 149 ; Wahab & Sargious, 1992, 64 ; Small & Dender, 2007, 16 ; Matas, 2004, 204 ; Fitzroy & Smith, 1994, 202) งานวิจัยที่ใช้ดัชนีราคาสินค้าเป็นตัวแปรแทนการใช้จ่ายราคาที่แท้จริง เช่น งานวิจัยของ Fitzroy & Smith (1994) และงานวิจัยของ Kraho (2006) ซึ่งพบว่า อัตราแลกเปลี่ยนมีอิทธิพลต่อปริมาณการขนส่งสินค้าขาเข้าของประเทศไทยในทิศทางลบ และมีอิทธิพลต่อปริมาณการขนส่งสินค้าออกของประเทศไทยในทิศทางบวก

#### 3.3 ปัจจัยทางด้านต้นทุนและค่าใช้จ่าย

ต้นทุนทางเศรษฐกิจและค่าใช้จ่ายต่าง ๆ มีอิทธิพลต่อการคมนาคมขนส่งอย่างมีนัยสำคัญทั้งในทิศทางบวกและลบ (Kraho, 2006, 73 ; Wahab & Sargious, 1992, 67 ; Small & Dender, 2007, 25) นอกจากนี้ในงานวิจัยของ Small & Dender (2007) ได้ศึกษาถึงค่าเชื้อเพลิงต่อไมล์ (Fuel Cost per Mile) และพบว่าส่งผลต่อการขนส่งอย่างมีนัยสำคัญในทิศทางลบ ส่วนงานวิจัยของ Matas (2004) พบว่าค่าใช้จ่ายในการเดินทางมีอิทธิพลต่อการขนส่งในทิศทางบวก โดยในงานวิจัยของ Luofung (2001, 43 - 48) ยังพบว่า ค่าโดยสารระหว่างเขตกำแพงนครเวียงจันทน์และจังหวัดบริคำไทยมีผลต่อการคมนาคมขนส่งอย่างมีนัยสำคัญในทิศทางลบ และงานวิจัยของ Thompson (2007) พบว่า ค่าโดยสารมีอิทธิพลต่อความต้องการเดินทางในทิศทางลบ เช่นกัน

#### 3.4 ปัจจัยด้านสังคม

งานวิจัยของ Dangsawat & Churin (2015, 146 – 147) ; Luofung (2001, 43 – 48) ; Techakunviroj (2006, 62) ; Small & Dender (2007, 15) และ Matas (2004, 204 – 206) ได้กำหนดจำนวนประชากรเป็นตัวแปรสำคัญด้านสังคม และมีอิทธิพลต่อการขนส่ง โดยผลงานวิจัยพบว่า จำนวนประชากร



มีอิทธิพลต่อการขนส่งอย่างมีนัยสำคัญในทิศทางบวกเพราะเมื่อมีจำนวนประชากรเพิ่มขึ้นย่อมมีความต้องการการขนส่งขนส่งสินค้าและบริการ และการขนส่งสาธารณะเพิ่มขึ้นอย่างมีนัยสำคัญนั่นเอง

### 3.5 ปัจจัยด้านความถี่และระยะทาง

งานวิจัยของ Dangsawat & Churin (2015) ; Krako (2006) & Techakunviroj (2006) พบว่า ความถี่ในการให้บริการขนส่งสาธารณะมีอิทธิพลต่อความต้องการเดินทางอย่างมีนัยสำคัญในทิศทางบวก นอกจากนี้ระยะทางยังส่งผลต่อปริมาณความต้องการการขนส่ง ดังเช่นผลการศึกษาของ Small & Dender (2007) และ Matas (2004, 204) ที่พบว่าระยะทางมีอิทธิพลต่อการขนส่งอย่างมีนัยสำคัญทางบวก อย่างไรก็ตามยังมีผลวิจัยที่พบว่า การเปลี่ยนแปลงของเครือข่ายถนนและความยาวของถนนซึ่งสะท้อนถึงระยะทางมีผลต่อการเปลี่ยนแปลงการใช้พลังงานที่เกี่ยวข้องกับการขนส่งทางถนนในทิศทางบวก (Mraih, Abdallah & Abid, 2013, 250) ทั้งนี้ปัจจัยด้านระยะเวลาในการเดินทางยังเป็นปัจจัยที่มีอิทธิพลโดยตรงต่อปริมาณการขนส่ง ดังนั้นการเดินทางที่ยาวนานย่อมสะท้อนถึงระยะทางที่ห่างไกลมากขึ้น ต้นทุนในการขนส่งย่อมสูงขึ้นและมีผลต่อปริมาณการขนส่งระหว่างกันที่น้อยลง ส่วนผลการศึกษา Wahab & Sargious (1992, 64-65) พบว่าระยะเวลาในการเดินทางมีอิทธิพลต่อการขนส่งอย่างมีนัยสำคัญในทิศทางบวก แต่เมื่อพิจารณาแยกตามวิธีการขนส่งกลับพบว่าระยะเวลาของการเดินทางโดยใช้รถบรรทุกมีอิทธิพลทางลบต่อความต้องการการขนส่งอย่างมีนัยสำคัญ

### 3.6 ปัจจัยด้านภูมิศาสตร์

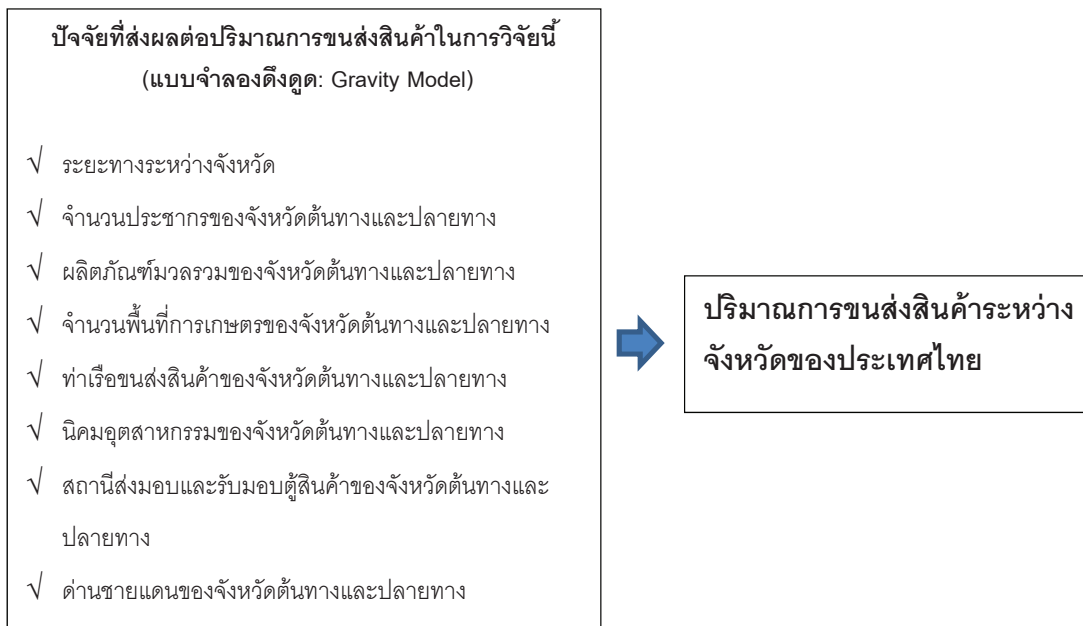
ปัจจัยทางด้านภูมิศาสตร์ เช่น ความเป็นเมือง มีอิทธิพลต่อการคมนาคมขนส่ง (Wahab & Sargious, 1992, 64) จากผลการศึกษาของ Matas (2004, 204, 217) ได้ใช้ดัชนีวัดความเป็นชานเมือง (Suburbanization Index) เพื่อสะท้อนถึงลักษณะทางด้านภูมิศาสตร์ พบว่า ดัชนีวัดความเป็นชานเมืองมีผลต่อความต้องการใช้ถนนโดยรถยนต์ส่วนตัว เนื่องจากคนที่อาศัยและทำงานอยู่ในชานเมืองส่วนมากจะใช้รถยนต์ส่วนตัวมากกว่าการใช้บริการขนส่งสาธารณะ

### 3.7 ปัจจัยด้านความเสี่ยงในการขนส่ง

การศึกษาของ Wahab & Sargious (1992, 64 - 66) พบว่าความเสี่ยงทางด้านความสูญเสียและความเสียหายที่เกิดจากการขนส่งทางรถบรรทุกมีอิทธิพลต่อการปริมาณการขนส่งอย่างมีนัยสำคัญในทิศทางบวก ในขณะที่เดียวกันพบว่าความเสี่ยงทางด้านความสูญเสียและความเสียหายที่เกิดจากการขนส่งทางรถไฟมีอิทธิพลต่อการคมนาคมขนส่งอย่างมีนัยสำคัญในทิศทางตรงข้าม

นอกจากปัจจัยที่กล่าวมาข้างต้น Wahab & Sargious (1992, 64 - 66) ยังมีปัจจัยอื่นในงานที่เกี่ยวข้องที่มีอิทธิพลต่อปริมาณการคมนาคมและขนส่ง ได้แก่ คุณภาพการขนส่งที่ดีมีส่วนสนับสนุนปริมาณความต้องการการขนส่ง ความเข้มข้นของเชื้อเพลิง (Fuel Intensity) และการเปลี่ยนแปลงโครงสร้างค่าโดยสาร อัตราการว่างงาน เป็นต้น

## กรอบแนวคิดในการวิจัย

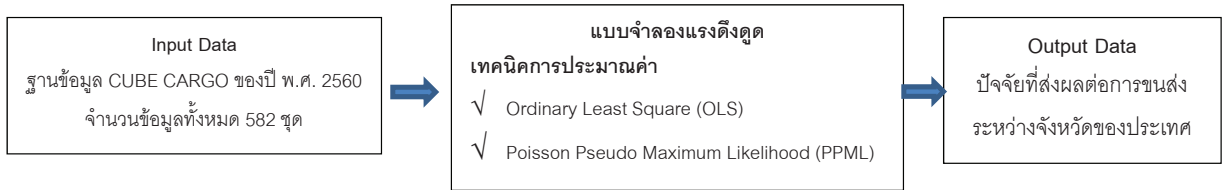


ภาพที่ 1: กรอบแนวคิดในการวิจัย

## วิธีการวิจัย

การศึกษาค้นคว้าครั้งนี้มุ่งเน้นศึกษาปัจจัยกำหนดปริมาณการขนส่งสินค้าระหว่างจังหวัด เพื่อนำไปประมาณค่าการขนส่งระหว่างจังหวัดของประเทศไทย โดยการวิจัยครั้งนี้ใช้ข้อมูลทุติยภูมิของสำนักงานนโยบายและแผนการขนส่งและจราจร กระทรวงคมนาคม ซึ่งฐานข้อมูลนี้ได้ทำการสำรวจปริมาณการขนส่งระหว่างจังหวัดต่าง ๆ ในประเทศไทย ทั้งทางถนน ทางรถไฟ ทางเรือ และทางอากาศจากจุดตรวจ และสถานีส่งมอบและรับมอบตู้สินค้าต่าง ๆ ภายในประเทศ เช่น ปริมาณการขนส่งรวม ประเภทของการขนส่ง และวัตถุประสงค์ของการขนส่งสินค้า เป็นต้น โดยการศึกษาครั้งนี้ได้รับการอนุเคราะห์ข้อมูลปริมาณการขนส่งรวมและปริมาณการขนส่งสินค้าแยกตามประเภทการขนส่ง ที่ประมวลมาจากฐานข้อมูล CUBE CARGO ของปี พ.ศ. 2560 ซึ่งมีจำนวนข้อมูลทั้งหมด 5,852 ชุด และการศึกษานี้ได้ใช้แบบจำลองแรงดึงดูด (Gravity Model) ในการประมาณค่าสัมประสิทธิ์สำคัญ การวิเคราะห์ปัจจัยที่ส่งผลต่อปริมาณการขนส่งสินค้าโดยเปรียบเทียบเทคนิค Ordinary Least Square (OLS) และ Poisson Pseudo Maximum Likelihood (PPML)<sup>1</sup> ดังแสดงในแผนภาพที่ 2

<sup>1</sup> Ordinary Least Square (OLS) และ Poisson Pseudo Maximum Likelihood (PPML) เป็นเทคนิคการประมาณค่าสัมประสิทธิ์ทางสถิติของสมการถดถอย (Regression) ที่เป็นที่นิยมนำมาประมาณค่าในแบบจำลองแรงดึงดูด โดยข้อสมมติพื้นฐานของ OLS คือมีการกระจายตัวของข้อมูลเป็นแบบโค้งปกติ (Normal Distribution) ในขณะที่ PPML ไม่ใช่ ทั้งนี้มีการอธิบายถึงลักษณะต่าง ๆ รวมถึงข้อแตกต่างของเทคนิคทั้ง 2 ประเภท ไว้อย่างละเอียดครบถ้วน ในหนังสือ The Gravity Model of International Trade: A User Guide (Shepherd, 2013, 27 - 28, 51 - 54)



แผนภาพที่ 2: การวิเคราะห์ปัจจัยที่ส่งผลกระทบต่อปริมาณการขนส่งสินค้า

จากการทบทวนวรรณกรรมที่เกี่ยวข้องทำให้สามารถกำหนดตัวแปรสำคัญที่ใช้ในแบบจำลองการประมาณค่าความต้องการการขนส่งสินค้าระหว่างจังหวัดของการศึกษานี้ โดยได้แสดงไว้ดังนี้

$$T_{ij} = f(\text{DIST}_{ij}, \text{GPPO}, \text{GPPD}, \text{POPO}, \text{POPD}, \text{AGRO}, \text{AGRD}, \text{PORTO}, \text{PORTD}, \text{INDESTD}, \text{INDESTO}, \text{CYOD}, \text{Mymo}, \text{Mayo}, \text{Camo}, \text{Lao}, \text{Mymd}, \text{Mayd}, \text{Camd}, \text{Laod})$$

โดยที่

$T_{ij}$	หมายถึง ปริมาณสินค้าที่ขนส่งจากพื้นที่ต้นทาง $i$ ไปพื้นที่ปลายทาง $j$
$\text{DIST}_{ij}$	หมายถึง ระยะทางระหว่างพื้นที่ต้นทาง $i$ ไปพื้นที่ปลายทาง $j$
GPPO	หมายถึง ผลิตภัณฑ์มวลรวมจังหวัดต้นทาง
GPPD	หมายถึง ผลิตภัณฑ์มวลรวมจังหวัดปลายทาง
POPO	หมายถึง จำนวนประชากรของจังหวัดต้นทาง
POPD	หมายถึง จำนวนประชากรของจังหวัดปลายทาง
AGRO	หมายถึง จำนวนพื้นที่เพาะปลูกของจังหวัดต้นทาง
AGRD	หมายถึง จำนวนพื้นที่เพาะปลูกของจังหวัดปลายทาง
PORTO	หมายถึง พื้นที่ต้นทางที่มีท่าเรือ (มีท่าเรือ = 1, ไม่มีท่าเรือ = 0)
PORTD	หมายถึง พื้นที่ปลายทางที่มีท่าเรือ (มีท่าเรือ = 1, ไม่มีท่าเรือ = 0)
INDESTO	หมายถึง พื้นที่ต้นทางที่มีนิคมอุตสาหกรรม (มีนิคมฯ = 1, ไม่มีนิคมฯ = 0)
INDESTD	หมายถึง พื้นที่ปลายทางที่มีนิคมอุตสาหกรรม (มีนิคมฯ = 1, ไม่มีนิคมฯ = 0)
CYOD	หมายถึง มีสถานีส่งมอบและรับมอบตู้สินค้า (สถานีส่งมอบและรับมอบตู้สินค้าทั้งต้นทางและปลายทาง = 1, ไม่มีสถานีส่งมอบและรับมอบตู้สินค้าทั้งปลายทางและต้นทาง = 0)
Mymo	หมายถึง จังหวัดต้นทางมีด่านชายแดนกับประเทศพม่า (มีด่าน = 1, ไม่มีด่าน = 0)
Mayo	หมายถึง จังหวัดต้นทางมีด่านชายแดนกับประเทศมาเลเซีย (มีด่าน = 1, ไม่มีด่าน = 0)
Camo	หมายถึง จังหวัดต้นทางมีด่านชายแดนกับประเทศกัมพูชา (มีด่าน = 1, ไม่มีด่าน = 0)
Lao	หมายถึง จังหวัดต้นทางมีด่านชายแดนกับประเทศลาว (มีด่าน = 1, ไม่มีด่าน = 0)
Mymd	หมายถึง จังหวัดปลายทางมีด่านชายแดนกับประเทศพม่า (มีด่าน = 1, ไม่มีด่าน = 0)
Mayd	หมายถึง จังหวัดปลายทางมีด่านชายแดนกับประเทศมาเลเซีย (มีด่าน = 1, ไม่มีด่าน = 0)
Camd	หมายถึง จังหวัดปลายทางมีด่านชายแดนกับประเทศกัมพูชา (มีด่าน = 1, ไม่มีด่าน = 0)
Laod	หมายถึง จังหวัดปลายทางมีด่านชายแดนกับประเทศลาว (มีด่าน = 1, ไม่มีด่าน = 0)

สามารถกำหนดสมมติฐานของการศึกษาได้ดังนี้

1. ระยะทางระหว่างพื้นที่ต้นทางและพื้นที่ปลายทางซึ่งถือว่าเป็นตัวแปรสำคัญในแบบจำลองแรงดึงดูด (Gravity Model) และเป็นตัวแปรที่สะท้อนถึงต้นทุนและราคาของค่าขนส่งระหว่างจังหวัดจะส่งผลทางลบต่อปริมาณสินค้าที่ขนส่งระหว่างจังหวัด

2. ปัจจัยด้านผลิตภัณฑ์มวลรวมของจังหวัด จำนวนพื้นที่เพาะปลูก จำนวนประชากร ที่ตั้งของนิคมอุตสาหกรรม สถานีส่งมอบและรับมอบผู้สินค้า และจังหวัดที่มีท่าเรือสำหรับการส่งออกและนำเข้า จะส่งผลบวกแปรผันไปในทิศทางเดียวกับปริมาณการขนส่งสินค้าระหว่างจังหวัด

## ผลการวิจัย

### ตารางที่ 4

ผลการประมาณค่าปริมาณการขนส่งสินค้าระหว่างจังหวัดต่าง ๆ ในประเทศไทย

	การขนส่งรวม		การขนส่งทางถนน	การขนส่งทางราง	การขนส่งทางเรือ
	PPML	OLS	PPML	PPML	PPML
ln ระยะทางระหว่างพื้นที่	-0.787***	-179011.00***	-0.777***	0.693***	-0.446***
ln ผลิตภัณฑ์มวลรวมจังหวัดต้นทาง	1.145***	199838.00***	1.079***	1.957***	2.145***
ln ผลิตภัณฑ์มวลรวมจังหวัดปลายทาง	1.107***	72068.47	0.895***	4.142***	2.716***
ln จำนวนประชากรของจังหวัดต้นทาง	0.431***	58543.8	0.557***	-0.675***	-1.120***
ln จำนวนประชากรของจังหวัดปลายทาง	0.953***	122874.80**	1.140***	2.942***	-1.313***
ln จำนวนพื้นที่เพาะปลูกของจังหวัดต้นทาง	1.063***	56738.22	0.971***	1.937***	2.791***
ln จำนวนพื้นที่เพาะปลูกของจังหวัดปลายทาง	0.775***	7247.58	0.794***	2.739***	0.131***
พื้นที่ต้นทางที่มีท่าเรือ	2.024***	415862.80***	1.701***	11.509***	4.353***
พื้นที่ปลายทางที่มีท่าเรือ	1.689***	475728.30***	1.767***	4.700***	2.697***
พื้นที่ต้นทางที่มีนิคมอุตสาหกรรม	1.341***	136417.80*	1.203***	2.222***	5.442***
พื้นที่ปลายทางที่มีนิคมอุตสาหกรรม	-0.468***	-92766.59	-0.516***	1.945***	0.136***
มีสถานีส่งมอบและรับมอบผู้สินค้า	-0.250***	-84694.3	-0.345***	-1.272***	0.461***
จังหวัดต้นทางมีด่านชายแดนกับประเทศพม่า	-0.052***	-27743.81	0.008***	-1.597***	-4.373***
จังหวัดต้นทางมีด่านชายแดนกับประเทศมาเลเซีย	-1.018***	-35645.72	-0.881***	-2.026***	-3.695***
จังหวัดต้นทางมีด่านชายแดนกับประเทศกัมพูชา	0.164***	-14022.55	0.145***	2.017***	-24.001
จังหวัดต้นทางมีด่านชายแดนกับประเทศลาว	-0.150***	-16157.37	-0.170***	-0.112***	0.198***
จังหวัดปลายทางมีด่านชายแดนกับประเทศพม่า	-0.266***	-55729.55*	-0.317***	-11.606	-52.402
จังหวัดปลายทางมีด่านชายแดนกับประเทศมาเลเซีย	-0.409***	-37211.42	-0.488***	-3.278	0.550***
จังหวัดปลายทางมีด่านชายแดนกับประเทศกัมพูชา	-0.269***	-89808.68***	-0.250***	-3.703***	-13.991
จังหวัดปลายทางมีด่านชายแดนกับประเทศลาว	-0.183***	-10566.59	-0.176***	-0.277***	0.157
จังหวัดปลายทางมีด่านชายแดนกับประเทศพม่า	-58.273***	-3469618	-58.291***	-184.980***	-59.583***
Regional Fixed Effect					
Prob> chi <sup>2</sup>	0.000		0.000	0.000	0.000
Pseudo R <sup>2</sup>	0.673		0.642	0.703	0.879
Prob> F		0.000			
R-squared		0.088			
Adj R-squared		0.083			

ที่มา: ประมาณค่าโดยนักวิจัยด้วยโปรแกรมสำเร็จรูปทางสถิติ STATA 14

\* มีนัยสำคัญทางสถิติ ที่ระดับ 0.10

\*\* มีนัยสำคัญทางสถิติ ที่ระดับ 0.05

\*\*\* มีนัยสำคัญทางสถิติ ที่ระดับ 0.01



จากตารางที่ 4 แสดงผลการประมาณค่าปริมาณการขนส่งระหว่างจังหวัดภายในประเทศ โดยเปรียบเทียบผลของการประมาณค่าระหว่างเทคนิค PPML และ OLS โดยตัวแปรควบคุมคือ ภูมิภาคของจังหวัดต้นทาง และภูมิภาคของจังหวัดปลายทาง และค่าสัมประสิทธิ์จากการประมาณค่าได้

การประมาณค่าด้วยเทคนิค OLS พบว่า ระยะเวลาที่มีผลกระทบต่อปริมาณการขนส่งภายในประเทศเช่นเดียวกัน ผลผลิตทั้งหมดมวลรวมของจังหวัดต้นทางมีผลทางบวกอย่างมีนัยสำคัญ ในขณะที่ผลผลิตทั้งหมดมวลรวมของจังหวัดปลายทางไม่มีนัยสำคัญทางสถิติ จำนวนประชากรของจังหวัดปลายทางมีอิทธิพลทางบวกต่อการเพิ่มขึ้นของปริมาณการขนส่งอย่างมีนัยสำคัญ นอกจากนี้ ถ้าจังหวัดต้นทางและปลายทางมีท่าเรือขนส่งสินค้าก็จะเป็นสิ่งกระตุ้นให้เกิดการขนส่งระหว่างจังหวัดนั้น ๆ เพิ่มขึ้น ปัจจัยการมีเขตนิคมอุตสาหกรรมในจังหวัดต้นทางมีผลกระทบต่อปริมาณการขนส่งในลักษณะเดียวกับการประมาณค่าด้วยเทคนิค PPML ในขณะที่การมีนิคมอุตสาหกรรมในจังหวัดปลายทางไม่มีนัยสำคัญทางสถิติ โดยการประมาณค่าด้วยเทคนิค OLS สามารถเขียนในรูปแบบของสมการเส้นตรงได้ดังนี้

$$\begin{aligned} \ln T = & -3469618 - 179011.00 \ln \text{DIST}^{***} + 199838.00 \ln \text{GPP0}^{***} + 72068.47 \ln \text{GPPD} + 58543.8 \\ & \ln \text{POPO} + 122874.80 \ln \text{POPD}^{**} + 56738.22 \ln \text{AGRO} + 7247.58 \ln \text{AGRD} + 415862.80 \text{PORTO}^{***} \\ & + 475728.30 \text{PORTD}^{***} + 136417.80 \text{INDESTO}^* + -92766.59 \text{INDESTD} + -84694.3 \text{CYOD} \\ & - 27743.81 \text{Mymo} - 35645.72 \text{Mayo} - 14022.55 \text{Camo} - 16157.37 \text{Laoo} - 55729.55 \text{Mymd}^* \\ & - 37211.42 \text{Mayd} - 89808.68 \text{Camd}^{***} - 10566.59 \text{Laod} \end{aligned}$$

จากการประมาณค่าด้วยเทคนิค Poisson Pseudo Maximum Likelihood (PPML) พบว่า ตัวแปรสำคัญในแบบจำลองมีนัยสำคัญทางสถิติทุกตัวแปร และเป็นไปตามข้อสมมติฐาน กล่าวคือ ระยะเวลาที่มีผลกระทบต่อปริมาณการขนส่งภายในประเทศ ผลผลิตทั้งหมดมวลรวมของจังหวัดซึ่งสะท้อนถึงระดับรายได้ของทั้งจังหวัดต้นทางและจังหวัดปลายทางมีผลทางบวกอย่างมีนัยสำคัญ ดังนั้นคนในจังหวัดต้นทางและปลายทางมีรายได้เพิ่มมากขึ้นจะทำให้ปริมาณการขนส่งระหว่างจังหวัดทั้งสองเพิ่มขึ้นตามไปด้วย จำนวนประชากรของแต่ละจังหวัดก็เช่นเดียวกัน การเพิ่มขึ้นของประชากรทั้งจังหวัดต้นทางและปลายทางทำให้ปริมาณความต้องการการขนส่งระหว่างจังหวัดเพิ่มขึ้น แสดงให้เห็นถึงความต้องการสินค้าที่มากขึ้นตามไปด้วยระหว่างสองจังหวัด

ตัวแปรด้านการผลิตและขนส่งอื่นๆ เช่น พื้นที่เพาะปลูก การมีเขตนิคมอุตสาหกรรม การมีท่าเรือขนส่งสินค้า และการมีจุดพักและกระจายสินค้า ก็มีผลต่อการเพิ่มขึ้นและลดลงของปริมาณการขนส่งอย่างมีนัยสำคัญเช่นกัน จากผลการประมาณค่าพบว่า ปริมาณการขนส่งสินค้า ระหว่างจังหวัดจะเพิ่มมากขึ้น ถ้าจังหวัดต้นทางและปลายทางมีพื้นที่เพาะปลูกเพิ่มขึ้น อีกทั้งถ้าจังหวัดต้นทางและปลายทางมีท่าเรือขนส่งสินค้าก็จะเป็นสิ่งกระตุ้นให้เกิดการขนส่งระหว่างจังหวัดเพิ่มขึ้น ซึ่งในกรณีหลังนี้สามารถสะท้อนให้เห็นถึงความต้องการการขนส่งเพื่อการนำเข้าและส่งออก อย่างไรก็ตาม ตัวแปรหุ่นด้านการมีเขตนิคมอุตสาหกรรมจะมีผลทางบวกต่อการเพิ่มขึ้นของปริมาณการขนส่งระหว่างจังหวัดเมื่อจังหวัดต้นทางมีนิคมอุตสาหกรรม

หมายความว่า โดยส่วนใหญ่การขนส่งระหว่างจังหวัดจะเป็นการขนส่งจากแหล่งผลิตสินค้า หรือจังหวัดที่มีการผลิต (จังหวัดที่มีนิคมอุตสาหกรรม) ไปยังจังหวัดปลายทางที่มีผู้บริโภคสินค้านั้นอยู่ ในขณะที่เมื่อนิคมอุตสาหกรรมในจังหวัดปลายทางจะมีปริมาณการขนส่งน้อยกว่าจังหวัดที่ไม่มีนิคมอุตสาหกรรมอยู่นอกจากนี้ยังพบว่ากรณีที่จังหวัดต้นทางและจังหวัดปลายทางมีด่านชายแดนติดกับประเทศเพื่อนบ้านยังมีนัยสำคัญทั้งทางบวกและทางลบต่อการเพิ่มขึ้นของปริมาณความต้องการการขนส่งระหว่างจังหวัดแตกต่างกันออกไป

ทั้งนี้ พบว่า วิธี PPML มีค่า Pseudo R<sup>2</sup> เท่ากับ 0.673 และวิธี OLS มีค่า R-squared เท่ากับ 0.088 แสดงว่าผลการประมาณค่าด้วยวิธี PPML สามารถอธิบายแบบจำลองได้ดีกว่าวิธี OLS นั่นเอง ดังนั้นทางคณะวิจัยจึงได้ขยายการวิเคราะห์ลงรายละเอียดถึงปัจจัยที่มีผลต่อการขนส่งประเภทต่างๆ ทั้งทางถนน ทางราง และการขนส่งโดยเรือ ซึ่งการขนส่งทางเรือนี้เป็นการพิจารณาเฉพาะการขนส่งภายในประเทศเท่านั้น ทั้งนี้รวมถึงการขนส่งสินค้าด้วยเรือชายฝั่งระหว่างจังหวัดด้วย โดยใช้การประมาณค่าด้วยเทคนิค PPML ซึ่งได้มีการพิสูจน์แล้วว่าเป็นเทคนิคที่สามารถอธิบายแบบจำลองได้ดีกว่าเทคนิค OLS ซึ่งผลการประมาณค่าได้แสดงในตารางที่ 4 การประมาณค่าปริมาณขนส่งจำแนกตามประเภทของการขนส่งมีลักษณะเช่นเดียวกับการประมาณค่าปริมาณการขนส่งโดยรวม โดยตัวแปรสำคัญส่วนใหญ่มีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ = 0.01

การประมาณค่าด้วยเทคนิค PPML และการประมาณค่าด้วย OLS มีรายละเอียดต่างกันเล็กน้อย กล่าวคือ ระยะเวลาที่มีผลต่อการขนส่งในแต่ละประเภท โดยมีผลทางลบกับการขนส่งทางถนนและการขนส่งทางเรือ ซึ่งเป็นไปในทิศทางเดียวกับการประมาณค่าการขนส่งโดยรวม แต่ระยะทางมีผลทางบวกต่อการขนส่งทางราง หมายความว่า ถ้าเป็นการขนส่งในระยะไกลมักมีการขนส่งโดยใช้ราง เนื่องจากมีต้นทุนในการขนส่งที่ต่ำกว่าและสามารถขนส่งได้ในปริมาณที่มากกว่าในคราวเดียวกันนั่นเอง นอกจากนี้ยังพบว่าจำนวนประชากรของจังหวัดต้นทางและปลายทางมีผลต่อการขนส่งในแต่ละประเภทแตกต่างกัน กล่าวคือ จำนวนประชากรที่จังหวัดต้นทางและจังหวัดปลายทางมีผลทางบวกอย่างมีนัยสำคัญต่อการขนส่งทางถนน ซึ่งสะท้อนให้เห็นถึงปัจจัยของการขยายตัวของเมืองที่มีมากขึ้น ทำให้มีความต้องการหรือมีอุปสงค์ต่อการขนส่งทางถนนเพิ่มมากขึ้น ในขณะที่จำนวนประชากรทั้งจังหวัดต้นทางและปลายทางมีอิทธิพลทางลบอย่างมีนัยสำคัญต่อการขนส่งทางเรือ

นอกจากนี้ ยังพบว่าจำนวนประชากรที่จังหวัดต้นทางเพิ่มขึ้นมีผลต่อการลดลงของปริมาณการขนส่งทางราง ในขณะที่จำนวนประชากรที่จังหวัดปลายทางเพิ่มมากขึ้นจะมีผลต่อการเพิ่มขึ้นของปริมาณการขนส่งทางราง ประเด็นที่น่าสนใจต่อมา คือ ประเด็นเรื่องการมีนิคมอุตสาหกรรมในจังหวัดปลายทาง พบว่าปัจจัยนี้มีผลทางลบอย่างมีนัยสำคัญต่อการขนส่งทางถนน ในขณะที่มีนัยสำคัญและส่งผลทางบวกต่อการขนส่งทางราง และทางเรือ สามารถอธิบายได้ว่า การที่จังหวัดปลายทางเป็นที่ตั้งของนิคมอุตสาหกรรม นั้นหมายถึงการที่โรงงานอุตสาหกรรมเหล่านั้นต้องการการขนส่งวัตถุดิบเพื่อใช้ในการผลิต จึงอาจกล่าวได้ว่าโดยส่วนใหญ่การขนส่งวัตถุดิบเพื่อใช้ในการผลิตมักจะใช้การขนส่งทางรางและทางเรือ การมีจุดพักและกระจายสินค้าทั้งจังหวัดต้นทางและปลายทางมีนัยสำคัญต่อการเพิ่มขึ้นของการขนส่งทางเรือ จึงเห็นได้ว่าการมีสถานี



ส่งมอบและรับมอบตู้สินค้าและกระจายสินค้ามีความสำคัญต่อการขนส่งทางเรือเป็นอย่างมากเมื่อเทียบกับ การขนส่งประเภทอื่น ๆ นอกจากนั้นผลการประมาณค่า พบว่าปัจจัยอื่นๆ ของการขนส่งทั้งทางถนน ทางราง และทางเรือ มีนัยสำคัญและเป็นไปในทิศทางเดียวกันกับการประมาณค่าปริมาณการขนส่งโดยรวม

### อภิปรายผลการวิจัย

งานวิจัยครั้งนี้พบว่า การประมาณค่าด้วยวิธี PPML สามารถอธิบายแบบจำลองได้ดีกว่าวิธี OLS ซึ่งสอดคล้องกับผลที่ได้จากงานวิจัยของ Macphee, Cook & Sattayanuwat (2013, 227-228) ที่ทำการประมาณค่าการขนส่งและการค้าระหว่างประเทศในแอฟริกาตะวันออก และแอฟริกาใต้ นอกจากนี้ตัวแปรสำคัญ ได้แก่ ระยะทางระหว่างจังหวัด พบว่า มีผลทางลบอย่างมีนัยสำคัญต่อปริมาณการขนส่งโดยรวม ซึ่งไม่สอดคล้องกับงานวิจัยของ Small & Dender (2007) และ Matas (2004) ซึ่งพบว่า ระยะทางในการเดินทางมีอิทธิพลต่อการคมนาคมขนส่งอย่างมีนัยสำคัญในทิศทางบวกและเมื่อพิจารณาถึงผลกระทบของระยะทางต่อการขนส่งประเภทต่าง ๆ พบว่า ระยะทางที่มากขึ้นจะผลทำให้ความต้องการการขนส่งทางถนนลดลง ซึ่งสอดคล้องกับงานวิจัยของ Wahub & Sargious (1992) ที่พบว่า ระยะเวลากการเดินทางยาวนานซึ่งสะท้อนถึงระยะทางที่ห่างไกลมากขึ้น จะมีอิทธิพลทางลบต่อความต้องการขนส่งโดยรถบรรทุกนั่นเอง

ปัจจัยด้านเศรษฐกิจ ในงานวิจัยนี้ ใช้มูลค่าผลิตภัณฑ์มวลรวมของจังหวัดเป็นตัวแปรที่สะท้อนถึงรายได้ของประชากรพบว่า ถ้ารายได้เพิ่มขึ้นจะส่งผลทางบวกและมีอิทธิพลทำให้การขนส่งโดยรวมเพิ่มขึ้นตามไปด้วย และมีผลในทิศทางเดียวกันกับการขนส่งทั้ง 3 ประเภท กล่าวคือ ถ้ารายได้ของประชากรในจังหวัดต้นทางเพิ่มขึ้น จะมีการขนส่งสินค้าผ่านทางถนน ทางราง และทางเรือเพิ่มขึ้นตามไปด้วย และเมื่อรายได้ของประชากรในจังหวัดปลายทางเพิ่มขึ้นย่อมมีความต้องการการขนส่งเพิ่มขึ้นเช่นกัน ซึ่งสอดคล้องกับงานวิจัยของ Dangsawat & Churin (2015) ; Kraho (2006) ; Small & Dender (2007) และ Thompson (2007) ที่พบว่า ปัจจัยทางด้านรายได้มีอิทธิพลต่อการคมนาคมขนส่งอย่างมีนัยสำคัญในทิศทางบวก

ปัจจัยด้านสังคม ได้แก่ จำนวนประชากรทั้งจังหวัดต้นทางและปลายทาง พบว่ามีผลทางบวกต่อปริมาณการขนส่ง ซึ่งสอดคล้องกับ Dangsawat & Churin (2015) ; Techakunviroj (2006) ; Loufung (2001) ; Small & Dender (2007) และ Matas (2004) กล่าวคือ โดยรวมแล้วจำนวนประชากรที่เพิ่มขึ้นจะส่งผลต่อปริมาณการขนส่งที่เพิ่มขึ้นด้วยเช่นกัน ไม่ว่าจะเป็นจำนวนประชากรที่จังหวัดต้นทางหรือจังหวัดปลายทาง แต่งานวิจัยครั้งนี้ได้ขยายการวิเคราะห์เพิ่มเติม โดยแยกพิจารณาตามประเภทการขนส่งพบว่า การขนส่งทางถนนเป็นไปในทิศทางเดียวกันกับการขนส่งโดยรวม ในขณะที่การขนส่งทางรางจำนวนประชากรที่จังหวัดปลายทางมีอิทธิพลทางบวกแต่จำนวนประชากรที่จังหวัดต้นทางมีอิทธิพลทางลบ อย่างไรก็ตามจำนวนประชากรไม่ว่าจะเป็นจังหวัดต้นทางหรือปลายทางส่งผลทางลบอย่างมีนัยสำคัญต่อการขนส่งทางเรือ



## สรุป

การศึกษานี้มุ่งเน้นจะศึกษาปัจจัยที่มีผลต่อปริมาณการขนส่งระหว่างจังหวัดภายในประเทศ โดยมีการประมาณค่าจากแบบจำลองทฤษฎีแรงดึงดูด (Gravity Model) โดยใช้เทคนิคการประมาณค่าแบบ Poisson Pseudo Maximum Likelihood (PPML) ซึ่งพบว่า การประมาณค่าด้วยวิธี PPML สามารถอธิบายแบบจำลองได้ดีกว่าการประมาณค่าแบบ OLS ประเด็นสำคัญจากผลการประเมินค่าด้วยวิธี PPML พบว่า ปัจจัยที่มีผลทางบวกต่อปริมาณการขนส่งสินค้าระหว่างจังหวัด ได้แก่ ผลกระทบที่มวลรวมของทั้งจังหวัดต้นทางและจังหวัดปลายทาง จำนวนประชากรทั้งจังหวัดต้นทางและปลายทาง พื้นที่การเกษตรของจังหวัดต้นทางและปลายทาง การมีท่าเรือขนส่งสินค้า การมีนิคมอุตสาหกรรมที่จังหวัดต้นทาง และปัจจัยที่มีผลทางลบต่อการขนส่งสินค้าระหว่างจังหวัดในประเทศไทย ได้แก่ ระยะทางระหว่างจังหวัด การมีนิคมอุตสาหกรรมที่จังหวัดปลายทาง และการมีสถานที่ส่งมอบและรับผู้สินค้า

### 1. ข้อเสนอแนะในการนำผลงานวิจัยไปใช้ประโยชน์

ระยะทางซึ่งเป็นปัจจัยที่สะท้อนให้เห็นถึงต้นทุนการขนส่ง มีอิทธิพลทางลบต่อปริมาณการขนส่งสินค้าโดยรวมระหว่างจังหวัด ระยะทางยิ่งไกลยิ่งมีการขนส่งระหว่างกันน้อยลง อย่างไรก็ตาม เมื่อวิเคราะห์แยกตามประเภทการขนส่งพบว่า ระยะทางมีผลทางลบกับการขนส่งทางถนนและการขนส่งทางเรือ ซึ่งเป็นไปในทิศทางเดียวกับการประมาณค่าการขนส่งโดยรวม แต่ระยะทางมีผลทางบวกต่อการขนส่งทางราง หมายความว่า ถ้าเป็นการขนส่งในระยะไกลมักมีการขนส่งโดยใช้ราง เนื่องจากมีต้นทุนในการขนส่งที่ต่ำกว่า และสามารถขนส่งได้ในปริมาณที่มากกว่าในคราวเดียวกันเมื่อเทียบกับการขนส่งในลักษณะอื่น ดังนั้นสำหรับการขนส่งระยะไกลจึงควรส่งเสริมการขนส่งสินค้าทางราง ในขณะที่การขนส่งระหว่างจังหวัดในระยะใกล้ การขนส่งทางถนน และทางเรือจะมีผลทางบวกต่อการเพิ่มปริมาณการขนส่งสินค้าได้มากกว่า

ผลกระทบมวลรวมของจังหวัดมีผลทางบวกอย่างมีนัยสำคัญไม่ว่าจะเป็นผลกระทบมวลรวมของจังหวัดต้นทางหรือปลายทาง การเพิ่มขึ้นของประชากรทั้งจังหวัดต้นทางและปลายทางทำให้ปริมาณความต้องการการขนส่งระหว่างจังหวัดเพิ่มขึ้นด้วยเช่นกัน อาจกล่าวได้ว่าปัจจัยที่สะท้อนถึงการขยายตัวของเมืองไม่ว่าจะเป็นทางด้านประชากรหรือรายได้ มีผลทางบวกต่อปริมาณความต้องการการขนส่งระหว่างจังหวัดภายในประเทศนั่นเอง ดังนั้นหากรัฐบาลต้องการส่งเสริมให้การคมนาคมขนส่งมีประสิทธิภาพมากขึ้น จึงควรให้ความสำคัญกับการสร้างโครงสร้างพื้นฐานแก่จังหวัดที่มีการขยายตัวสูงทั้งด้านรายได้และจำนวนประชากรเป็นหลัก นอกจากนี้ยังพบว่าจำนวนประชากรของจังหวัดต้นทางและปลายทางมีผลต่อการขนส่งในแต่ละประเภทแตกต่างกัน กล่าวคือ จำนวนประชากรที่จังหวัดต้นทางและจังหวัดปลายทางมีผลทางบวกอย่างมีนัยสำคัญต่อการขนส่งทางถนน ซึ่งสะท้อนให้เห็นถึงปัจจัยของการขยายตัวของเมืองที่มีมากขึ้นทำให้มีความต้องการหรือมีอุปสงค์ต่อการขนส่งทางถนนเพิ่มมากขึ้น ในขณะที่จำนวนประชากรทั้งจังหวัดต้นทางและปลายทางมีอิทธิพลทางลบอย่างมีนัยสำคัญต่อการขนส่งทางเรือ

ตัวแปรด้านการผลิตไม่ว่าจะเป็นการผลิตด้านเกษตรกรรมหรืออุตสาหกรรมก็มีผลต่อปริมาณการขนส่งสินค้าระหว่างจังหวัด ถ้าพื้นที่เกษตรกรรมเพิ่มมากขึ้นไม่ว่าจะเป็นจังหวัดต้นทางและปลายทาง อีกทั้งถ้าจังหวัดต้นทางและปลายทาง มีท่าเรือขนส่งสินค้าก็จะเป็นสิ่งกระตุ้นให้เกิดการขนส่งระหว่าง



จังหวัดนั้น ๆ เพิ่มขึ้น การมีเขตนิคมอุตสาหกรรมจะมีผลทางบวกต่อการเพิ่มขึ้นของปริมาณการขนส่งระหว่างจังหวัดเช่นกัน ดังนั้นการส่งเสริมให้มีการผลิตไม่ว่าจะเป็นพื้นที่เกษตร หรือนิคมอุตสาหกรรมย่อมส่งผลให้เกิดการเพิ่มขึ้นของปริมาณการขนส่งระหว่างจังหวัดได้

การมีนิคมอุตสาหกรรมในจังหวัดปลายทาง มีผลทางลบอย่างมีนัยสำคัญต่อการขนส่งทางถนน ในขณะที่ส่งผลทางบวกต่อการขนส่งทางรางและทางเรืออย่างมีนัยสำคัญ ดังนั้นการที่จังหวัดปลายทางเป็นที่ตั้งของนิคมอุตสาหกรรมจึงมีความต้องการการขนส่งวัตถุดิบเพื่อใช้ในการผลิตซึ่งมักจะเป็นการขนส่งทางรางและทางเรือ ดังนั้นเมื่อรัฐบาลต้องการส่งเสริมการขนส่งทางรางและทางเรือ จึงควรสร้างโครงสร้างพื้นฐานและสิ่งอำนวยความสะดวกต่าง ๆ เพื่อรองรับการขนส่งในลักษณะดังกล่าวใกล้กับนิคมอุตสาหกรรมในจังหวัดปลายทางนั่นเอง นอกจากนี้ยังพบว่าการมีสถานที่ส่งมอบและรับมอบตู้สินค้าทั้งจังหวัดต้นทางและปลายทางมีผลทางลบต่อปริมาณการขนส่งโดยรวมอย่างมีนัยสำคัญ แต่มีผลทางบวกต่อปริมาณการขนส่งระหว่างจังหวัดทางเรือ ดังนั้นอาจกล่าวได้ว่าถ้าต้องการส่งเสริมการขนส่งทางเรือระหว่างจังหวัดใดควรมีการสร้างสถานีส่งมอบและรับมอบตู้สินค้า รวมถึงศูนย์กระจายสินค้าระหว่างจังหวัดทั้งสองนั่นเอง

## 2. ข้อเสนอแนะในการวิจัยครั้งต่อไป

เนื่องจากข้อมูลทุติยภูมิปริมาณการขนส่งสินค้าที่นำมาใช้ในการวิเคราะห์งานวิจัยชิ้นนี้เป็นข้อมูลภาคตัดขวางของปี พ.ศ. 2560 ซึ่งงานวิจัยนี้นำมาประมาณค่าเพียงปีเดียวเท่านั้น ดังนั้นการวิจัยในอนาคตจึงควรใช้ข้อมูลที่มีความทันสมัยเพิ่มเติม เพื่อจะสามารถวิเคราะห์ความสัมพันธ์ได้ถูกต้อง และแม่นยำมากขึ้น นอกจากนี้ งานวิจัยในอนาคตยังสามารถขยายการวิเคราะห์ถึงการศึกษาปัจจัยที่มีผลต่อการขนส่งคนและนักท่องเที่ยวระหว่างจังหวัดได้ เพื่อนำไปกำหนดนโยบายการขนส่งสาธารณะระหว่างจังหวัดให้มีประสิทธิภาพมากขึ้นในอนาคต

## กิตติกรรมประกาศ

งานวิจัยชิ้นนี้ขอขอบคุณ คณะเศรษฐศาสตร์ มหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ ที่สนับสนุนทุนวิจัย นอกจากนี้ขอขอบคุณ ดร. วรรณสินธ์ สัตยานุวัตร ที่ให้คำปรึกษาด้านวิชาการ และเทคนิคการประมาณค่า นางสาวสุคนธา สุขพิชญกานต์ ผู้ช่วยวิจัย และ ผู้ที่มีส่วนช่วยเหลืออื่น ๆ ที่ให้การสนับสนุนในด้านต่างๆ ที่ทำให้งานวิจัยชิ้นนี้มีความสมบูรณ์มากยิ่งขึ้น

## References

- Baier, S. L. & Bergstrand, J. H. (2001). The growth of world trade: Tariffs, transport costs, and income similarity. *Journal of International Economics*. 53(1), 1-27.
- Bureau of the Budget. (2018). *The strategy for budget allocation of year 2020*. Bangkok: Bureau of the Budget. [in Thai].



- Dangsawat, P. & Churin, P. (2015). Analysis of market structure and public land transport competition in Surat Thani province. **Management Science Journal**. 2(2), 133 – 156 [in Thai].
- Deardorff, A. (1998). Determinants of bilateral trade: Does Gravity Model work in a classical world. In Jeffrey Frankel (Ed). **The regionalization of the world economy**. Chicago: Chicago University Press.
- Department of Provincial Administration, The Bureau of Registration Administration. (n.d.). **Official Statistics Registration Systems**. Retrieved February 14, 2018, from <http://stat.bora.dopa.go.th/stat/statnew/statMenu/newStat/home.php>. [in Thai]
- Duangpastra, J. (2000). **Transportation principle**. Bangkok: Chulalongkorn University Printing House. [in Thai].
- Fitzroy, F. & Smith, I. (1994). The demand for public transport: Some estimates from Zurich. **International Journal of Transport Economics**. 21(2), 197-207.
- Frankel, J. A. (1997). **Regional trading blocs in the world economic system**. Washington D. C.: Institute for International Economics.
- Hensher, D. A. & Brewer, A. M. (2001). **Transport: An economics and management perspective**. Oxford: Oxford University Press.
- Kraho, H. (2006). **Analysis of factors affecting the transportation of Thailand's import and export through Bangkok Port**. Bangkok: Kasetsart University.[in Thai].
- Linnemann, H. (1967). An econometric study of international trade flows. **The Economic Journal**. 77(306), 366-368.
- Luofung, F. (2001). **Analysis of demand for passenger transport between Vientiane's Wall and Khammouan Provinces, Lao People's Democratic Republic: A case study of passenger bus company, Vientiane City Bus**. (Master's thesis, Master of Science, Graduate School, Kasetsart University) [in Thai]
- Macphee, C. ; Cook, P. & Sattayanuwat, W. (2013). Transportation and the international trade of Eastern and Southern Africa. **South African Journal of Economics**. 81(2), 225 – 239.
- Markusen, J. & Rose, A. (2001). Using the gravity equation to differentiate among alternative theories of trade. **Canadian Journal of Economics**. 34(2), 430-447.
- Matas, A. (2004). Demand and revenue implications of an integrated public transport policy: The case of Madrid. **Transport Reviews**. 24(2), 195-217.



- Mraihi, R. ; Abdallah, K. B. & Abid, M. (2013). Road transport-related energy consumption: Analysis of driving factors in Tunisia. **Energy Policy**. 62(1), 247-253.
- Office of the National Economic and Social Development Council. (2017). **Thailand's logistic annual report 2016**. Bangkok: Office of the National Economic and Social Development Council. [in Thai]
- Oguledo, V. & Macphee, C. R. (1994). Gravity Models: A reformulation and an application to discriminatory trade arrangements. **Applied Economics**. 26(2), 107-120.
- Shepherd, B. (2013). **The Gravity Model of international trade: A user guide**. USA: Economic and Social Commission for Asia and the Pacific.
- Small, K. & Dender, K. V. (2007). **Long run trends in transport demand, fuel price elasticities and implications of the oil outlook for transport policy**. Paris: OECD Publishing.
- Techakunviroj, A. (2006). **Analysis of factors affecting the intercity passenger transportation service: A case study of transport company limited**. (Master's thesis, Master of Economics, Ramkhamhaeng University). [in Thai].
- Thompson, G. F. (2007). Short run transport demand at a provincial airport. **Journal of Transport Economics and Policy**. 8(1), 70-81.
- Tinbergen, J. (1962). **Shaping the world economy: Suggestions for an international economic policy**. New York: Twentieth Century Fund.
- Wahab, W. A. & Sargious, M. (1992). Modelling the demand for freight transport - a new approach. **Journal of Transport Economics and Policy**. 26(1), 49-70.
- Wivitsaeve, K. (2007). **Geography of Thailand**. Bangkok: Ramkhamhaeng University Press. [in Thai].