

การพัฒนาแบบจำลองรูปแบบการส่งออกผลไม้จากประเทศไทยไปประเทศจีน
ภายใต้นโยบายหนึ่งแถบหนึ่งเส้นทาง : กรณีศึกษาการส่งออกทุเรียน



วิทยานิพนธ์นี้เป็นส่วนหนึ่งของการศึกษาตามหลักสูตร

วิทยาศาสตรมหาบัณฑิต (การจัดการโลจิสติกส์)

คณะสถิติประยุกต์

สถาบันบัณฑิตพัฒนบริหารศาสตร์

2561

การพัฒนาแบบจำลองรูปแบบการส่งออกผลไม้จากประเทศไทยไปประเทศจีน

ภายใต้นโยบายหนึ่งแถบหนึ่งเส้นทาง : กรณีศึกษาการส่งออกทุเรียน

วุฒิปภาค พูลบัว

คณะสถิติประยุกต์

..... อาจารย์ที่ปรึกษาวิทยานิพนธ์หลัก
(ดร.สรารัฐ จันทร์สุวรรณ)

คณะกรรมการสอบวิทยานิพนธ์ ได้พิจารณาแล้วเห็นสมควรอนุมัติให้เป็นส่วนหนึ่งของ
การศึกษาตามหลักสูตรวิทยาศาสตรมหาบัณฑิต (การจัดการโลจิสติกส์)

..... ประธานกรรมการ
(ดร.ศิวีกา ดุษฎีโหนด)

..... กรรมการ
(ดร.สรารัฐ จันทร์สุวรรณ)

..... กรรมการ
(รองศาสตราจารย์ ดร.กาญจน์ภา อมรัชกุล)

..... กรรมการ
(รองศาสตราจารย์ ดร.ยุทธนา เศรษฐปราโมทย์)

..... กรรมการ
(ดร.ฐิติมา วงศ์อินตา)

..... คณบดี
(ผู้ช่วยศาสตราจารย์ ดร.ปราโมทย์ ลีอนาม)

____/____/____

บทคัดย่อ

ชื่อวิทยานิพนธ์	การพัฒนาแบบจำลองรูปแบบการส่งออกผลไม้จากประเทศไทยไป ประเทศจีนภายใต้นโยบายหนึ่งแถบหนึ่งเส้นทาง : กรณีศึกษาการ ส่งออกทุเรียน
ชื่อผู้เขียน	นายวุฒิภาค พูลบัว
ชื่อปริญญา	วิทยาศาสตรมหาบัณฑิต (การจัดการโลจิสติกส์)
ปีการศึกษา	2561

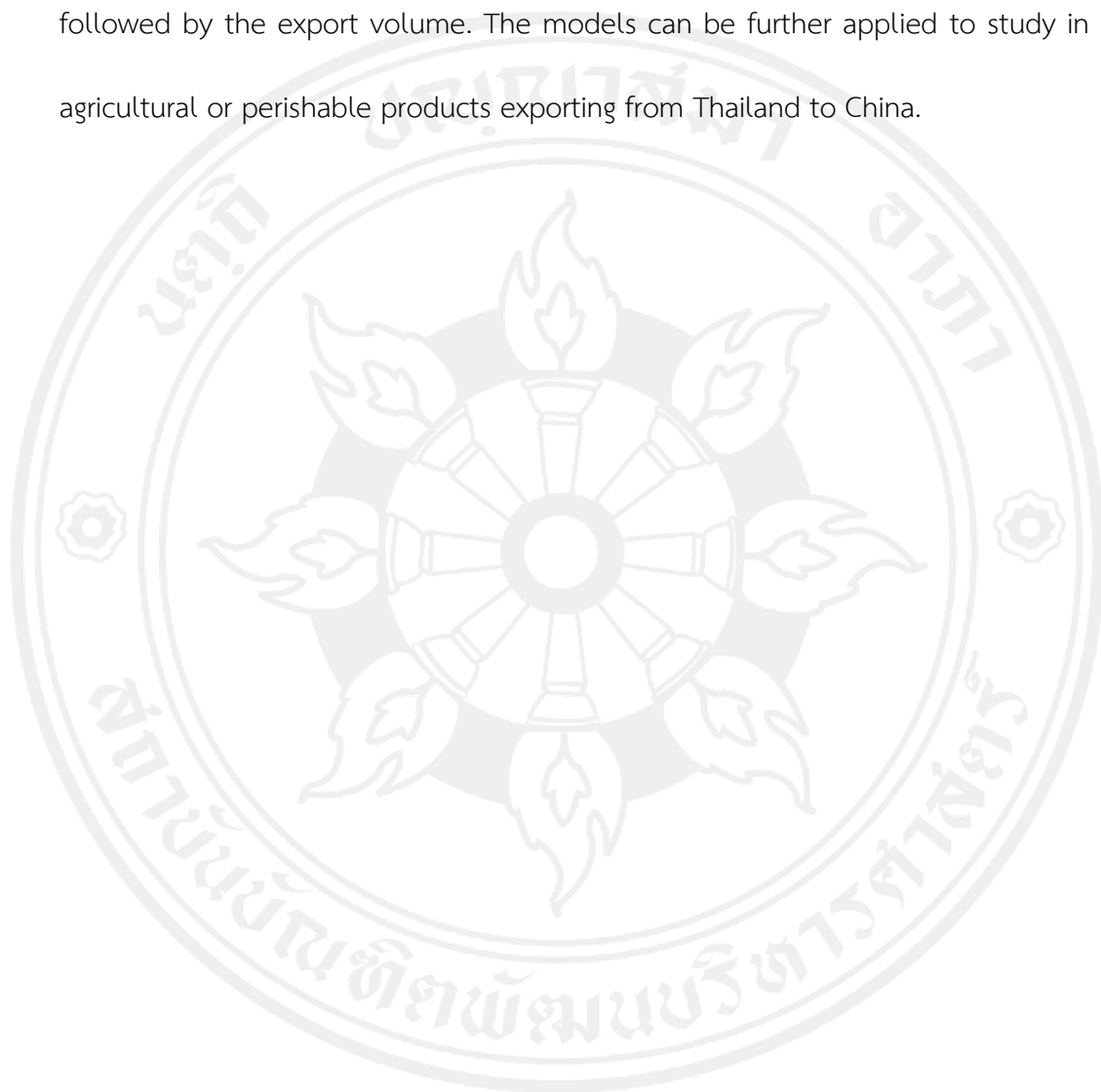
ยุทธศาสตร์หนึ่งแถบหนึ่งเส้นทาง (One Belt One Road) เป็นยุทธศาสตร์สำคัญในการพัฒนาความเชื่อมโยงโครงสร้างพื้นฐานการคมนาคมและระบบโลจิสติกส์ของประเทศไทยและประเทศจีน งานวิจัยได้พัฒนาแบบจำลองทางคณิตศาสตร์เพื่อใช้ในการเลือกรูปแบบการส่งออกทุเรียนสดจากภาคตะวันออกของประเทศไทยไปประเทศจีน โดยศึกษาเปรียบเทียบการส่งออกไปจุดหมายปลายทางสองแห่งในประเทศจีน ได้แก่ 1) เมืองกว่างโจว โดยการขนส่งทางเรือ 2) ด่านโหยวอี๋กวานที่เมืองผิงเสียน โดยการขนส่งทางรถบรรทุก และการส่งออกทางรถไฟภายใต้ยุทธศาสตร์ดังกล่าวเพื่อเชื่อมโยงทั้งสองปลายทาง วิธีดำเนินการศึกษาแบ่งออกเป็น 1) ศึกษาปัจจัยเชิงเศรษฐศาสตร์ที่มีแนวโน้มต่อการพยากรณ์ปริมาณการส่งออกในรูปแบบปัจจุบัน ด้วยการวิเคราะห์ถดถอยเชิงเส้นตรงแบบพหุโดยวิธีกำลังสองน้อยที่สุดแบบธรรมดา (OLS) การศึกษาพบว่า มูลค่าผลิตภัณฑ์มวลรวมภายในประเทศที่แท้จริงต่อหัว (GDP) ของประเทศจีนมีความสัมพันธ์กับปริมาณการส่งออก และ 2) ศึกษาปัจจัยเชิงดำเนินการที่มีผลต่อการเลือกรูปแบบการส่งออก ซึ่งพบว่าเป็น ต้นทุนโลจิสติกส์ ระยะเวลาการขนส่ง และความน่าเชื่อถือของการให้บริการ แล้วใช้เทคนิค Stated Preference สร้างสถานการณ์สมมติที่ใช้ปัจจัยทั้งสามดังกล่าวสำรวจกับบริษัทผู้ส่งออก เพื่อพัฒนาแบบจำลองการเลือกรูปแบบการส่งออกด้วยการวิเคราะห์ถดถอยโลจิสติกทวิ (Binary Logit) ผลการศึกษาแสดงให้เห็นว่า ผู้ส่งออกมีแนวโน้มเปลี่ยนรูปแบบการขนส่งจากทางเรือและรถบรรทุกมาเป็นการขนส่งทางรถไฟสูงขึ้นตามปริมาณการส่งออกที่เพิ่มขึ้น ผลการศึกษานี้สามารถนำไปใช้ในการวางแผนปริมาณการจัดเตรียมและการขนส่งสินค้าเกษตรเพื่อการส่งออกผ่านระบบรางที่จะเชื่อมโยงกับประเทศจีนต่อไป

ABSTRACT

Title of Thesis	Developing Mode Choice Model for Fruit Export from Thailand to China under One Belt One Road Initiative : A Case Study of Durian Export
Author	Wutipark Poonbua
Degree	Master of Science (Logistics Management)
Year	2018

One Belt One Road (OBOR) is an important strategy to develop the connectivity of transport infrastructure and logistics system of Thailand and China. The aim of this thesis is to develop a freight mode choice model for durian export originated from the eastern region of Thailand to China. Two top fruit destinations in China and their current transportation modes including 1) Guangzhou by maritime transportation, 2) Youyiguan border, Pingxiang by truck transportation are studied. The study is divided into two parts. One is economic factors trending export volume. The data were analyzed by multiple linear regression with ordinary least squares. The results indicate a real GDP per population of China affected the export volume. Another is operation factors affecting freight mode choice decision. Two surveys are conducted: the first one aims to determine the major factors affecting freight mode choice decision and the second one aims to investigate the mode choice decision using a stated preference technique. The SP technique is used to survey the fruit export companies. The binary logit model and the regression model both use the same set of variables from data collected in the survey.

The results indicate three factors including logistics cost, transit time, and reliability are significant for mode choice decision in both maritime and truck exporters. The researcher observes the modal shift of exported durian from the current to the rail transportation followed by the export volume. The models can be further applied to study in other agricultural or perishable products exporting from Thailand to China.



กิตติกรรมประกาศ

การศึกษาในครั้งนี้สำเร็จลุล่วงไปด้วยดีเนื่องจากความอนุเคราะห์และความช่วยเหลือจากกรมส่งเสริมการค้าระหว่างประเทศ สำนักงานเศรษฐกิจการเกษตรส่วนงานวิจัยพืชสวน สมาพันธ์ขนส่งทางบกแห่งประเทศไทย การรถไฟแห่งประเทศไทยฝ่ายบริการสินค้า สถานีส่งออกสินค้าทางเรือแห่งประเทศไทย กรมศุลกากร ศูนย์ข้อมูลเพื่อธุรกิจไทย-จีน สถานกงสุลใหญ่ ณ นครกว่างโจว และผู้ส่งออกทุเรียน ขอขอบพระคุณอาจารย์ ดร.สราวุธ จันทร์สุวรรณ อาจารย์ที่ปรึกษาที่กรุณาให้คำแนะนำเพื่อเป็นแนวทางในการแก้ไขปัญหาต่าง ๆ และเป็นผู้ตรวจสอบความถูกต้องของการศึกษาครั้งนี้เป็นอย่างดี ขอขอบพระคุณรองศาสตราจารย์ ดร.ยุหนะ เศรษฐปราโมทย์ ที่ให้คำปรึกษาในด้านการสร้างตัวแบบจำลองการพยากรณ์ปริมาณการส่งออก รวมทั้งขอขอบพระคุณท่านผู้บริหารมหาวิทยาลัยและคณบดีคณะสถิติประยุกต์ สถาบันบัณฑิตพัฒนบริหารศาสตร์ ที่ให้โอกาสและทุนในการศึกษาต่อในระดับปริญญาโท

ท้ายนี้ผู้วิจัยขอกราบขอบพระคุณ บิดา มารดา และผู้เกี่ยวข้องทุกท่าน ที่คอยส่งเสริมและให้ความช่วยเหลือแก่ผู้วิจัยมาโดยตลอดจนสำเร็จการศึกษา

วุฒิภาค พูลบัว

กันยายน 2561

สารบัญ

	หน้า
บทคัดย่อ	ก
ABSTRACT	ข
กิตติกรรมประกาศ.....	ง
สารบัญ.....	จ
สารบัญตาราง.....	ฉ
สารบัญภาพ	ฎ
บทที่ 1 บทนำ	1
1.1 ที่มาและความสำคัญ.....	1
1.2 วัตถุประสงค์ของการศึกษา	3
1.3 ขอบเขตของการศึกษา.....	4
1.4 ข้อจำกัดของการศึกษา	5
1.5 ประโยชน์ที่คาดว่าจะได้รับ.....	5
1.6 ขั้นตอนการดำเนินงาน.....	6
1.7 นิยามศัพท์	7
บทที่ 2 ทบทวนวรรณกรรม.....	11
2.1 แผนการเชื่อมโยงยุทธศาสตร์หนึ่งแถบหนึ่งเส้นทาง (OBOR)	11
2.1.1 ความเป็นมาของการพัฒนาเส้นทางยุทธศาสตร์ OBOR.....	11
2.1.2 โครงสร้างพื้นฐานของประเทศไทยเชื่อมโยงกับประเทศจีน	16
2.1.3 การค้าและการลงทุนระหว่างประเทศไทยกับประเทศจีน	31
2.2 แนวคิดและทฤษฎีทางสถิติในการวิจัย	37
2.2.1 การวิเคราะห์การถดถอยเชิงเส้นตรงแบบพหุ.....	38

2.2.2 การกำหนดสถานการณ์สมมติ	50
2.2.3 การวิเคราะห์การถดถอยโลจิสติก	58
2.3 งานวิจัยที่เกี่ยวข้อง	75
2.3.1 ปัจจัยที่มีผลต่อความต้องการปริมาณขนส่งสินค้า	76
2.3.2 ปัจจัยที่มีผลต่อการตัดสินใจเลือกรูปแบบการขนส่ง	84
บทที่ 3 วิธีดำเนินการศึกษา	94
3.1 การรวบรวมข้อมูลสถานการณ์การค้าและกิจกรรมทางโลจิสติกส์ของผู้ส่งออก	95
3.1.1 แหล่งผลิตทุเรียนในประเทศไทยและคู่แข่งการค้า	95
3.1.2 มูลค่าและปริมาณการส่งออกทุเรียนสดจากประเทศไทยไปประเทศจีน	98
3.1.3 ห่วงโซ่อุปทานการขนส่งทุเรียนสด	100
3.1.4 เส้นทางทางการส่งออกทุเรียนสดจากประเทศไทยไปประเทศจีน	106
3.1.5 การประเมินต้นทุนการส่งออกทุเรียนสดจากประเทศไทยไปประเทศจีน	112
3.2 กรอบแนวคิดและขั้นตอนการศึกษา	115
3.3 ปัจจัยเชิงเศรษฐศาสตร์ที่มีแนวโน้มต่อปริมาณการส่งออก	117
3.3.1 ตัวแปรที่ใช้ในการศึกษา	118
3.3.2 แหล่งข้อมูลที่ใช้ในการศึกษา	118
3.3.3 จำนวนข้อมูลและกลุ่มตัวอย่าง	119
3.3.4 เครื่องมือที่ใช้ในการศึกษา	119
3.3.5 การวิเคราะห์ข้อมูล	121
3.4 ปัจจัยเชิงดำเนินการที่มีผลต่อการเลือกรูปแบบการส่งออกทางรถไฟ	123
3.4.1 ตัวแปรที่ใช้ในการศึกษา	124
3.4.2 กำหนดพื้นที่ที่ใช้ในการศึกษา	125
3.4.3 ประชากรและกลุ่มตัวอย่าง	128
3.4.4 เครื่องมือที่ใช้ในการศึกษา	130

3.4.5 การวิเคราะห์ข้อมูล.....	137
บทที่ 4 ผลการศึกษา.....	140
4.1 ปัจจัยเชิงเศรษฐศาสตร์ที่มีผลต่อปริมาณการส่งออกทุเรียนสดไปประเทศจีน	140
4.1.1 การวิเคราะห์สหสัมพันธ์	141
4.1.2 การทดสอบตัวแปรอิสระที่มีผลต่อตัวแปรตาม.....	143
4.1.3 การเลือกตัวแปรอิสระเข้าสมการ.....	145
4.1.4 การพยากรณ์ปริมาณการส่งออก	147
4.2 ปัจจัยเชิงดำเนินการที่มีผลต่อการเลือกรูปแบบการส่งออกทุเรียนสดไปประเทศจีน	149
4.2.1 การคัดเลือกตัวแปรอิสระที่ไม่เกิดความสัมพันธ์ระหว่างกันสูง.....	150
4.2.2 การทดสอบนัยสำคัญของสัมประสิทธิ์ของตัวแปรอิสระ	151
4.2.3 การตรวจสอบความเหมาะสมของสมการ	154
4.2.4 การวิเคราะห์ความอ่อนไหวของปัจจัยเชิงดำเนินการ	157
4.2.5 การพยากรณ์สัดส่วนปริมาณของรูปแบบการส่งออก	159
บทที่ 5 สรุปผลการศึกษาและข้อเสนอแนะ	161
5.1 สรุปผลการศึกษา.....	161
5.2 อภิปรายผลการศึกษา.....	163
5.3 ข้อเสนอแนะ.....	164
5.3.1 การบริหารจัดการโครงสร้างพื้นฐานระบบราง	164
5.3.2 ตัวแปรที่เกี่ยวข้องกับงานวิจัยในการศึกษาครั้งต่อไป	165
บรรณานุกรม.....	166
ภาคผนวก.....	174
ภาคผนวก ก. อัตราค่าระวางสินค้าทางรถไฟแห่งประเทศไทย	175
ภาคผนวก ข. อัตราค่าระวางสินค้าทางรถไฟแห่งประเทศจีน.....	177

ภาคผนวก ค. มูลค่าการนำเข้าและการส่งออกสินค้ารายปีระหว่างประเทศไทยและประเทศจีนในช่วง พ.ศ.2455-2559.....	179
ภาคผนวก ง. สินค้านำเข้าและส่งออกระหว่างประเทศไทยและประเทศจีนมูลค่าสูงสุด 10 อันดับแรก ในปี พ.ศ.2559.....	181
ภาคผนวก จ. ปริมาณผลผลิตทุเรียน 10 จังหวัดสูงสุดระหว่างปี พ.ศ.2557-2559	183
ภาคผนวก ฉ. มูลค่าและปริมาณการส่งออกทุเรียนไปประเทศจีนและเขตพิเศษฮ่องกงระหว่างปี พ.ศ. 2555 – 2559	185
ภาคผนวก ช. ข้อมูลของการวิเคราะห์ปัจจัยเชิงเศรษฐศาสตร์ที่มีแนวโน้มต่อการพยากรณ์ปริมาณการส่งออกทุเรียนสดจากประเทศไทยไปประเทศจีน.....	187
ภาคผนวก ซ. การพยากรณ์มูลค่าผลผลิตทั้งหมดรวมในประเทศที่แท้จริงต่อหัวของประเทศจีน	191
ภาคผนวก ฌ. แบบสอบถามการขนส่งสินค้าทั่วไป	193
ภาคผนวก ญ. แบบสอบถามการส่งออกทุเรียนสดจากประเทศไทยไปประเทศจีน	197
ภาคผนวก ฎ. แบบสอบถามทัศนคติและการตัดสินใจเลือกรูปแบบการส่งออกทุเรียนสดจากประเทศไทยไปประเทศจีน	201
ประวัติผู้เขียน.....	206

สารบัญตาราง

ตารางที่	หน้า
ตารางที่ 2.1 คำอธิบายของค่าสหสัมพันธ์ระหว่างตัวแปร	48
ตารางที่ 2.2 ข้อดีและข้อด้อยระหว่างการใช้วิธี RP กับ SP	52
ตารางที่ 2.3 ปัจจัยที่มีผลต่อความต้องการปริมาณขนส่งสินค้าในงานวิจัยที่เกี่ยวข้อง	82
ตารางที่ 2.4 ปัจจัยที่มีผลต่อการตัดสินใจเลือกรูปแบบการขนส่งในงานวิจัยที่เกี่ยวข้อง	90
ตารางที่ 3.1 สัดส่วนฤดูกาลเก็บเกี่ยวผลผลิตเก็บรายไตรมาสปี พ.ศ.2559.....	97
ตารางที่ 3.2 การประมาณต้นทุนการขนส่งของเส้นทางถนน	109
ตารางที่ 3.3 การประมาณต้นทุนการขนส่งของเส้นทางทะเล	110
ตารางที่ 3.4 เส้นทางขนส่งทางอากาศ ระยะเวลา และวันในการเดินทาง.....	111
ตารางที่ 3.5 การประมาณต้นทุนการขนส่งของเส้นทางอากาศ.....	112
ตารางที่ 3.6 การประมาณต้นทุนการส่งออกทุเรียนสดจากโรงบรรจุภาคตะวันออกไปประเทศจีน	113
ตารางที่ 3.7 หลักสถิติที่ใช้วิเคราะห์ปัจจัยที่มีแนวโน้มต่อการพยากรณ์ปริมาณการส่งออก.....	121
ตารางที่ 3.8 คำอธิบายความหมายของปัจจัยที่มีผลต่อการเลือกรูปแบบการขนส่งสินค้า.....	124
ตารางที่ 3.9 การกำหนดระดับตัวแปรของรูปแบบการส่งออกทางรถไฟ	134
ตารางที่ 3.10 หลักสถิติที่ใช้วิเคราะห์ปัจจัยที่มีผลต่อการเลือกรูปแบบการส่งออก.....	137
ตารางที่ 4.1 ค่าสหสัมพันธ์ของตัวแปรที่มีผลต่อการพยากรณ์ปริมาณการส่งออก.....	142
ตารางที่ 4.2 การทดสอบตัวแปรที่มีผลต่อการพยากรณ์ปริมาณการส่งออก	144
ตารางที่ 4.3 ผลการวิเคราะห์การถดถอยเชิงเส้นตรง.....	145
ตารางที่ 4.4 สัดส่วนการตอบแบบสอบถามของการเลือกรูปแบบการส่งออกทุเรียนสดครั้งที่ 2	149
ตารางที่ 4.5 ค่าสหสัมพันธ์ของตัวแปรที่มีผลต่อการเลือกรูปแบบการส่งออก	150

ตารางที่ 4.6 ผลการวิเคราะห์การถดถอยโลจิสติกทวิของผู้ส่งออกทุเรียนสด.....	151
--	-----



สารบัญภาพ

ภาพที่	หน้า
ภาพที่ 1.1 เส้นทางส่งออกทุเรียนจากประเทศไทยไปประเทศจีน	3
ภาพที่ 1.2 แนวคิดของการศึกษา.....	4
ภาพที่ 1.3 ขั้นตอนการดำเนินงาน	6
ภาพที่ 2.1 เส้นทางสายไหมเส้นแรกผ่านเอเชียกลาง (Silk Road)	12
ภาพที่ 2.2 แนวคิดเส้นทางยุทธศาสตร์ OBOR	15
ภาพที่ 2.3 แนวระเบียนเศรษฐกิจใหม่ทางถนนของประเทศไทยเชื่อมโยงกับประเทศจีน	17
ภาพที่ 2.4 แนวเส้นทางโครงการรถไฟของประเทศไทยเชื่อมโยงกับประเทศจีน.....	22
ภาพที่ 2.5 แนวเส้นทางท่าเรือของประเทศไทยเชื่อมโยงกับประเทศจีน	25
ภาพที่ 2.6 แนวเส้นทางท่าอากาศยานของประเทศไทยเชื่อมโยงกับประเทศจีน.....	30
ภาพที่ 2.7 มูลค่าการค้าระหว่างประเทศไทยและประเทศจีนในช่วงปี พ.ศ.2555-2559	33
ภาพที่ 2.8 มูลค่าการนำเข้าผลไม้จากประเทศจีนในช่วงปี พ.ศ.2555-2559	34
ภาพที่ 2.9 มูลค่าการส่งออกผลไม้ไปประเทศจีนในช่วงปี พ.ศ.2555-2559.....	35
ภาพที่ 2.10 สัดส่วนการนำเข้าผลไม้จากประเทศจีนปี พ.ศ.2559	36
ภาพที่ 2.11 สัดส่วนการส่งออกผลไม้ไปประเทศจีนปี พ.ศ.2559	36
ภาพที่ 2.12 การแจกแจงลักษณะความสัมพันธ์ระหว่างตัวแปร	48
ภาพที่ 2.13 ขั้นตอนการกำหนดสถานการณ์สมมติและการสร้างแบบสอบถาม	53
ภาพที่ 2.14 ความสัมพันธ์ระหว่างตัวแปรอิสระกับตัวแปรตามของฟังก์ชันโลจิสติก.....	58
ภาพที่ 2.15 การเปรียบเทียบการกระจายตัวแบบกัมเบลและการกระจายตัวแบบปกติ	62

ภาพที่ 3.1 แหล่งเพาะปลูกทุเรียนในประเทศไทย	96
ภาพที่ 3.2 สัดส่วนผลผลิตแต่ละภูมิภาคปี พ.ศ.2559	97
ภาพที่ 3.3 สัดส่วนผลผลิตรายจังหวัดในภาคตะวันออกปี พ.ศ.2559	98
ภาพที่ 3.4 ปริมาณและมูลค่าการส่งออกทุเรียนสดไปประเทศจีนปี พ.ศ.2545-2559	99
ภาพที่ 3.5 กระบวนการและขั้นตอนของการส่งออกทุเรียนสด	101
ภาพที่ 3.6 โครงสร้างการขนส่งทุเรียนจากโรงบรรจุของประเทศไทยไปประเทศจีน	104
ภาพที่ 3.7 สัดส่วนปริมาณของรูปแบบการขนส่งทุเรียนสดไปประเทศจีนปี พ.ศ.2559	105
ภาพที่ 3.8 กระบวนการวิเคราะห์การศึกษา.....	116
ภาพที่ 3.9 ขั้นตอนการวิเคราะห์ปัจจัยที่มีแนวโน้มต่อปริมาณการส่งออก.....	117
ภาพที่ 3.10 ขั้นตอนการวิเคราะห์ปัจจัยที่มีผลต่อการเลือกรูปแบบการส่งออกทางรถไฟ	123
ภาพที่ 3.11 เส้นทางส่งออกจากแหลมฉบังไปเมืองกว่างโจวระหว่างเรือกับรถไฟ	126
ภาพที่ 3.12 เส้นทางส่งออกจากแหลมฉบังไปด่านโหย่วอี่กวานระหว่างรถบรรทุกกับรถไฟ	127
ภาพที่ 3.13 ปัจจัยที่มีผลต่อการเลือกรูปแบบการขนส่งสินค้า	131
ภาพที่ 3.14 ขั้นตอนการออกแบบวิธี Stated Preference	132
ภาพที่ 3.15 การกำหนดระดับตัวแปรของรูปแบบการส่งออกทางรถไฟด้วยโปรแกรม SPSS	134
ภาพที่ 3.16 สถานการณ์สมมติของแบบสอบถามการตัดสินใจเลือกรูปแบบการส่งออก.....	135
ภาพที่ 4.1 ผลการศึกษาของกระบวนการทำวิจัย.....	141
ภาพที่ 4.2 การพยากรณ์ปริมาณการส่งออกทุเรียนสด.....	148
ภาพที่ 4.3 สัดส่วนปริมาณของรูปแบบการส่งออกทุเรียนสดภายใต้ยุทธศาสตร์ OBOR.....	156
ภาพที่ 4.4 ความอ่อนไหวของความสัมพันธ์ระหว่างปัจจัยต่าง ๆ กับสัดส่วนการส่งออกทางรถไฟ	158
ภาพที่ 4.5 การพยากรณ์สัดส่วนปริมาณของรูปแบบการส่งออกทุเรียนสด.....	159

บทที่ 1

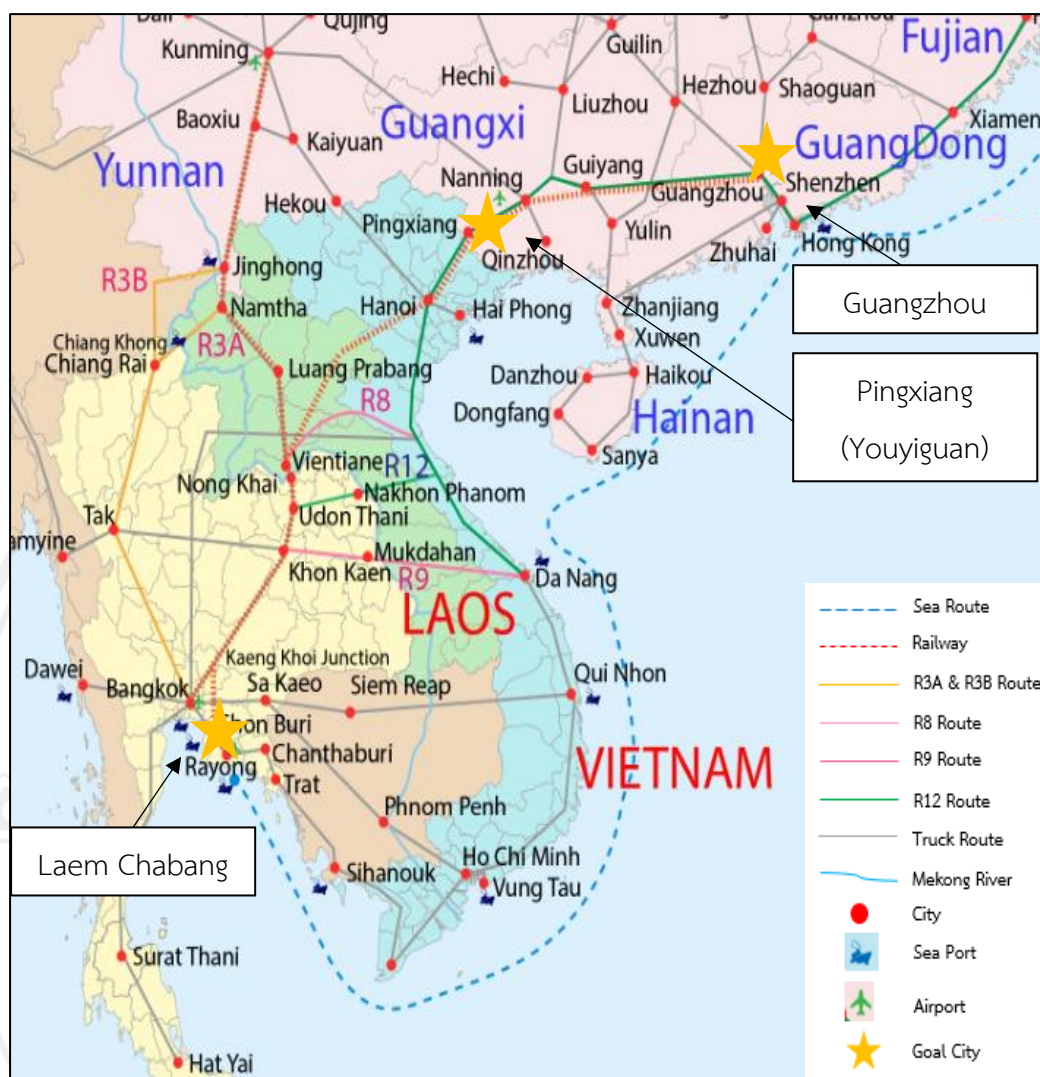
บทนำ

1.1 ที่มาและความสำคัญ

ยุทธศาสตร์หนึ่งแถบหนึ่งเส้นทาง (One Belt One Road : OBOR) เป็นโครงการเชื่อมโยงการค้าและโครงสร้างพื้นฐานการคมนาคมระหว่างทวีปที่สำคัญของประเศจีน ซึ่งเพิ่มบทบาททางเศรษฐกิจและสร้างความร่วมมือระดับนานาชาติ โดยพัฒนามาจากเส้นทางการค้าและวัฒนธรรมของชาวจีน (Silk Road) ที่ประสบความสำเร็จในอดีตจากการค้าผ้าไหม เครื่องปั้นดินเผา และเผยแพร่วัฒนธรรมจีน ซึ่งเดิมเป็นเส้นทางเพื่อเชื่อมต่อฝั่งตะวันตกกับตะวันออกของทวีปเอเชียผ่านผู้แทนทางการทูตจักรวรรดิของแต่ละราชวงศ์จีนจนขยายเส้นทางไปสู่ภูมิภาคเอเชียกลาง ด้วยเหตุนี้ รัฐบาลจีนภายใต้การบริหารของประธานาธิบดี Jinping (2015) จึงนำแนวคิดดังกล่าวกลับมาประยุกต์ใช้กับแผนยุทธศาสตร์นี้โดยวางตำแหน่งตนเป็นศูนย์กลางการผลิตและห่วงโซ่มูลค่าระดับโลก (Supply Chain) โดยกำหนดกรอบพัฒนาเศรษฐกิจออกเป็น 2 ส่วน คือ แถบเศรษฐกิจเส้นทางสายไหมทางบก (The Silk Road Economic Belt) ซึ่งครอบคลุมการขนส่งทางถนนและรถไฟความเร็วสูง และเส้นทางสายไหมทางทะเลศตวรรษที่ 21 (The 21st Century Maritime Silk Road) ซึ่งเป็นการเชื่อมโยงทางเศรษฐกิจทางเรือไปยังภูมิภาคเอเชียกลาง เอเชียใต้ เอเชียตะวันออกเฉียงใต้ เอเชียตะวันตก แอฟริกาเหนือ และทวีปยุโรป โดยมีธนาคารเพื่อการลงทุนในโครงสร้างพื้นฐานเอเชีย (Asian Infrastructure Investment Bank : AIIB) กับกองทุนเส้นทางสายไหม (Silk Road Fund) ที่ประเทศจีนได้ตั้งขึ้นในปี พ.ศ.2557 เป็นกลไกที่สำคัญในการสนับสนุนด้านการเงิน

ด้วยความสำคัญดังกล่าว ประเทศไทยจึงมีโครงการพัฒนาโครงสร้างพื้นฐานเพื่อเชื่อมโยงยุทธศาสตร์นี้ไปสู่ภูมิภาคเอเชียและเอเชียตะวันออกเฉียงใต้ ตลอดจนผลักดันความร่วมมือกับประเทศจีนในด้านต่าง ๆ เช่น การคมนาคมขนส่งทางถนนเชื่อมโยงตามแนวระเบียงเศรษฐกิจกับประเทศเพื่อนบ้าน (Greater Mekong Subregion Economic Corridors : GMS) โครงการรถไฟไทย-จีน (Railway Cooperation between Thailand and China) และการลงทุนเขตเศรษฐกิจพิเศษภาคตะวันออก (Eastern Economic Corridor : EEC) ที่สนับสนุนช่องทางขยายการค้าและการขนส่ง

สินค้าระหว่างประเทศไทยและประเทศจีนผ่านการเชื่อมโยงโครงสร้างพื้นฐานทางถนน ทางราง และทางน้ำกับพื้นที่อุตสาหกรรมภาคตะวันออก โดยเฉพาะการส่งออกทุเรียนสด ซึ่งได้รับความนิยมจากชาวจีนเป็นอย่างมาก Global Trade Atlas (2016) ได้รายงานสถิติการส่งออกว่า ทุเรียนเป็นผลไม้ที่มีปริมาณการส่งออกไปประเทศจีนมากที่สุดถึง 292,409 ตัน ด้วยมูลค่า 693.50 ล้านดอลลาร์สหรัฐ คิดเป็นสัดส่วนกว่าครึ่งหนึ่งของการส่งออกผลไม้ทั้งหมด จึงเป็นสินค้ายุทธศาสตร์ที่ทำให้ประเทศไทยได้เปรียบดุลการค้าผลไม้คิดเป็น 31.07 ล้านดอลลาร์สหรัฐ โดยกรมศุลกากร (2559) ได้จำแนกสัดส่วนปริมาณของรูปแบบการส่งออกทุเรียนสดในปัจจุบันออกเป็น 3 รูปแบบ คือ เรือ รถบรรทุก และเครื่องบิน คิดเป็นร้อยละ 90.28, 9.71 และ 0.01 ตามลำดับ ซึ่งผลผลิตส่วนใหญ่มาจากภาคตะวันออกกว่าร้อยละ 54 ของประเทศ (สำนักงานวิจัยเศรษฐกิจพืชสวน, 2559) อย่างไรก็ตาม การส่งออกทางเรือแม้เป็นที่นิยมแต่ใช้ระยะเวลาในการขนส่ง 6-7 วัน เพราะต้องอ้อมผ่านประเทศกัมพูชาและเวียดนาม ผ่านท่าเรือฮองกงเพื่อไปยังท่าเรือกว่างโจวที่มีตลาดเจียงหนาน (Guangzhou Jiang Nan Fresh Fruit and Vegetables Wholesale Market) ซึ่งเป็นตลาดนำเข้าและส่งออกสินค้าประเภทผักและผลไม้ที่ใหญ่ที่สุดของภูมิภาคเอเชียตะวันออกเฉียงใต้ โดยเฉพาะทุเรียนสดกว่าร้อยละ 80 ของปริมาณผลไม้ไทยทั้งหมด (สถานกงสุลใหญ่ ณ นครกว่างโจว, 2559) ขณะที่การส่งออกทางรถบรรทุกไปเมืองหนานหนิงอยู่ในพื้นที่ราบสูงทางตะวันออกเฉียงใต้ของประเทศไทยใช้เส้นทาง R12 ไปยังด่านโหย่วอี้กวานของเมืองผิงเสียง ซึ่งมีต้นทุนโลจิสติกส์ต่อคันที่สูงหากเปรียบเทียบกับรถไฟที่จะมีโครงการเชื่อมโยงไปประเทศจีนที่คาดว่าจะใช้ระยะเวลาการขนส่งน้อยกว่าเรือและมีต้นทุนโลจิสติกส์เฉลี่ยต่ำกว่ารถบรรทุกตามแผนยุทธศาสตร์ OBOR ไปตามเส้นทางแหลมฉบัง-หนองคาย-เวียงจันทน์-สามเหนือ-ฮานอย-หนานหนิง-กว่างโจว ดังภาพที่ 1.1 จึงทำให้ผู้วิจัยสนใจที่จะศึกษาปัจจัยเชิงเศรษฐศาสตร์ที่มีแนวโน้มต่อการพยากรณ์ปริมาณการส่งออกจากประเทศไทยไปประเทศจีนเพื่อวางแผนการจัดเตรียมผลผลิตที่จะเพิ่มมากขึ้น จากนั้นศึกษาปัจจัยเชิงดำเนินการที่มีผลต่อรูปแบบการส่งออกเพื่อหาสัดส่วนปริมาณที่เปลี่ยนแปลงไปของการขนส่งทางรถไฟ เรือ รถบรรทุก และเครื่องบินจากประเทศไทยไปประเทศจีน ดังภาพที่ 1.2 โดยการพัฒนาแบบจำลองการเลือกรูปแบบการส่งออกทุเรียนสดจากประเทศไทยไปประเทศจีนทางรถไฟ เนื่องจากที่ผ่านมาการส่งออกทุเรียนสดทางรถไฟระหว่างประเทศของไทยยังไม่มีเคยมีผู้วิจัยทำการศึกษามาก่อน ซึ่งจะเป็นประโยชน์สำหรับการวางแผนด้านโครงสร้างพื้นฐานในการขนส่งสินค้าระหว่างประเทศของหน่วยงานภาครัฐและขยายช่องทางการกระจายสินค้าของผู้ส่งออกทุเรียนสด และสินค้าจำพวกผลไม้ที่มีมูลค่าสูงและต้องการความรวดเร็วในการขนส่งสอดคล้องกับความเชื่อมโยงยุทธศาสตร์นี้



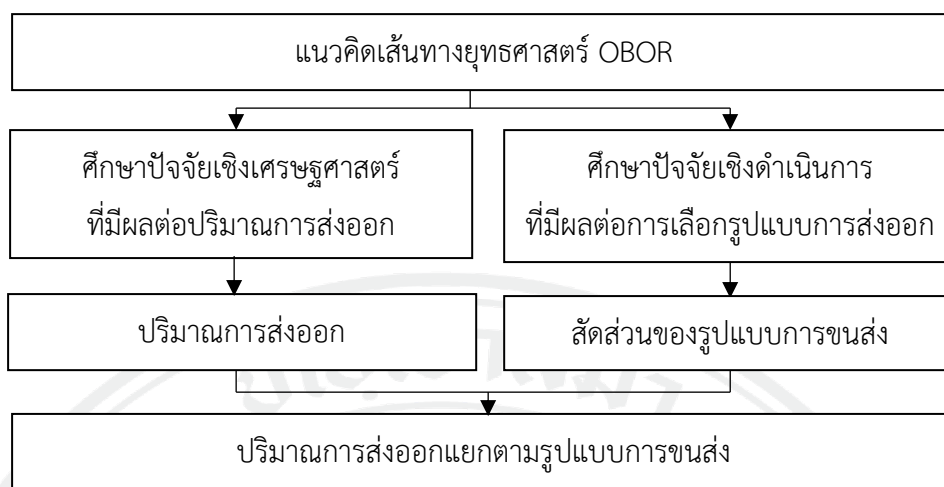
ภาพที่ 1.1 เส้นทางการส่งออกทุเรียนจากประเทศไทยไปประเทศจีน
หมายเหตุ: ดัดแปลงจาก Google, 2018.

1.2 วัตถุประสงค์ของการศึกษา

1.2.1 ศึกษายุทธศาสตร์ OBOR ด้านความเชื่อมโยงโครงข่ายทางรถไฟและการส่งออกทุเรียนสดระหว่างประเทศไทยและประเทศจีน

1.2.2 วิเคราะห์ปัจจัยเชิงเศรษฐศาสตร์และพยากรณ์ปริมาณการส่งออกทุเรียนสดจากประเทศไทยไปประเทศจีน

1.2.3 พัฒนาแบบจำลองปัจจัยเชิงดำเนินการที่มีผลต่อสัดส่วนปริมาณของการเลือกรูปแบบการส่งออกทุเรียนสดจากประเทศไทยไปประเทศจีน



ภาพที่ 1.2 แนวคิดของการศึกษา

1.3 ขอบเขตของการศึกษา

1.3.1 ศึกษาข้อมูลปัจจัยเชิงเศรษฐศาสตร์ที่มีแนวโน้มต่อการพยากรณ์ปริมาณการส่งออกทุเรียนสดจากประเทศไทยไปประเทศจีนระหว่างปี พ.ศ.2545 – 2559 เนื่องจากเป็นช่วงที่เศรษฐกิจโลกผันผวนน้อย

1.3.2 วิเคราะห์รูปแบบของผู้ส่งออกทุเรียนสดในการเลือกรูปแบบการส่งออกปัจจุบัน คือทางเรือและทางรถบรรทุก เปรียบเทียบกับรูปแบบการส่งออกภายใต้ยุทธศาสตร์ OBOR คือ ทางรถไฟจากประเทศไทยไปประเทศจีน

1.3.3 กำหนดพื้นที่ขนส่งทุเรียนสดในเส้นทางจากโรงบรรจุทุเรียนภาคตะวันออก ภาคตะวันออกเฉียงเหนือตอนล่าง กรุงเทพฯ และปริมณฑลของประเทศไทย ไปด่านโหย่วอี้กวนที่เมืองผิงเสียง มณฑลกว่างซี และเมืองกว่างโจว มณฑลกว่างตุงของประเทศจีนตามแนวเส้นทางโครงการรถไฟไทย-จีนภายใต้ยุทธศาสตร์ OBOR

1.3.4 ประเมินการระยะทางจากสถานีแหลมฉบังไปสถานีกว่างโจว 2,600 กิโลเมตรด้วยระยะเวลาการขนส่งเฉลี่ย 4 วัน จะได้อัตราเร็วประมาณ 25-30 กิโลเมตรต่อชั่วโมงด้วยรถไฟความเร็วปกติ (Normal Train) ซึ่งใกล้เคียงกับการขนส่งสินค้าทางรถไฟระหว่างประเทศสายอี้อู-ลอนดอนที่แล่นด้วยความเร็วประมาณ 30-40 กิโลเมตรต่อชั่วโมง (Fender, 2017)

1.4 ข้อจำกัดของการศึกษา

1.4.1 รูปแบบการส่งออกทุเรียนสดจากประเทศไทยไปประเทศจีนเป็นการศึกษาการขนส่งจากต้นทางไปปลายทางโดยตรง (Single Mode) โดยไม่ได้คำนึงถึงการขนส่งเชื่อมต่อระหว่างรูปแบบ (Intermodal Transportation)

1.4.2 การขนส่งทุเรียนสดจากประเทศไทยไปประเทศจีนทางรถไฟเส้นทางแหลมฉบัง-หนองคาย-เวียงจันทน์-สามเหนือ-ฮานอย-หนานหนิง-กว่างโจว เป็นการตั้งสมมติฐานของเส้นทางการส่งออกไปยังเมืองผิงเสียง มณฑลกว่างซี และเมืองกว่างโจว มณฑลกว่างตุง ซึ่งมีปริมาณการนำเข้าทุเรียนถึงร้อยละ 80 โดยไม่ได้คำนึงถึงการกระจายทุเรียนสดต่อไปยังเมืองอื่น ๆ ของประเทศจีน

1.4.3 ข้อมูลการตัดสินใจเลือกรูปแบบการส่งออกทุเรียนสดจากประเทศไทยไปประเทศจีนเป็นการสัมภาษณ์จากบริษัทผู้ส่งออกไทย ซึ่งอำนาจการเลือกรูปแบบการส่งออกนี้ลูกค้าปลายทางอาจมีส่วนในการตัดสินใจด้วย

1.4.4 ผลของสัดส่วนปริมาณของรูปแบบการส่งออกทุเรียนสดจากประเทศไทยไปประเทศจีนทางรถไฟเป็นการพยากรณ์ข้อมูลจากพื้นที่ภาคตะวันออก ภาคตะวันออกเฉียงเหนือตอนล่าง กรุงเทพฯ และปริมณฑล ที่เป็นพื้นที่ของผลผลิตกว่าร้อยละ 60 ของประเทศไทย เพื่อนำมาประเมินผลภาพรวมของการส่งออกทั้งประเทศ

1.4.5 ผลของสัดส่วนปริมาณของรูปแบบการส่งออกทุเรียนสดจากประเทศไทยไปประเทศจีนทางรถไฟเป็นการพยากรณ์ตามข้อมูลและปัจจัยคงที่ในช่วงปี พ.ศ.2559 ซึ่งยังไม่มีการสร้างเชื่อมโยงเส้นทางรถไฟ อย่างไรก็ตาม หากมีการพัฒนาความเชื่อมโยงนี้แล้วอาจมีข้อมูลหรือปัจจัยอื่น ๆ ที่มาสนับสนุนให้ผลของสัดส่วนปริมาณของรูปแบบการส่งออกเปลี่ยนไปตามสถานการณ์

1.4.6 ข้อมูลสัดส่วนปริมาณของการนำเข้าทุเรียนสดในแต่ละเมืองของประเทศจีนไม่ได้มีการบันทึกสถิติเชิงปริมาณของการนำเข้า (สถานกงสุลใหญ่ ณ นครกว่างโจว, 2559)

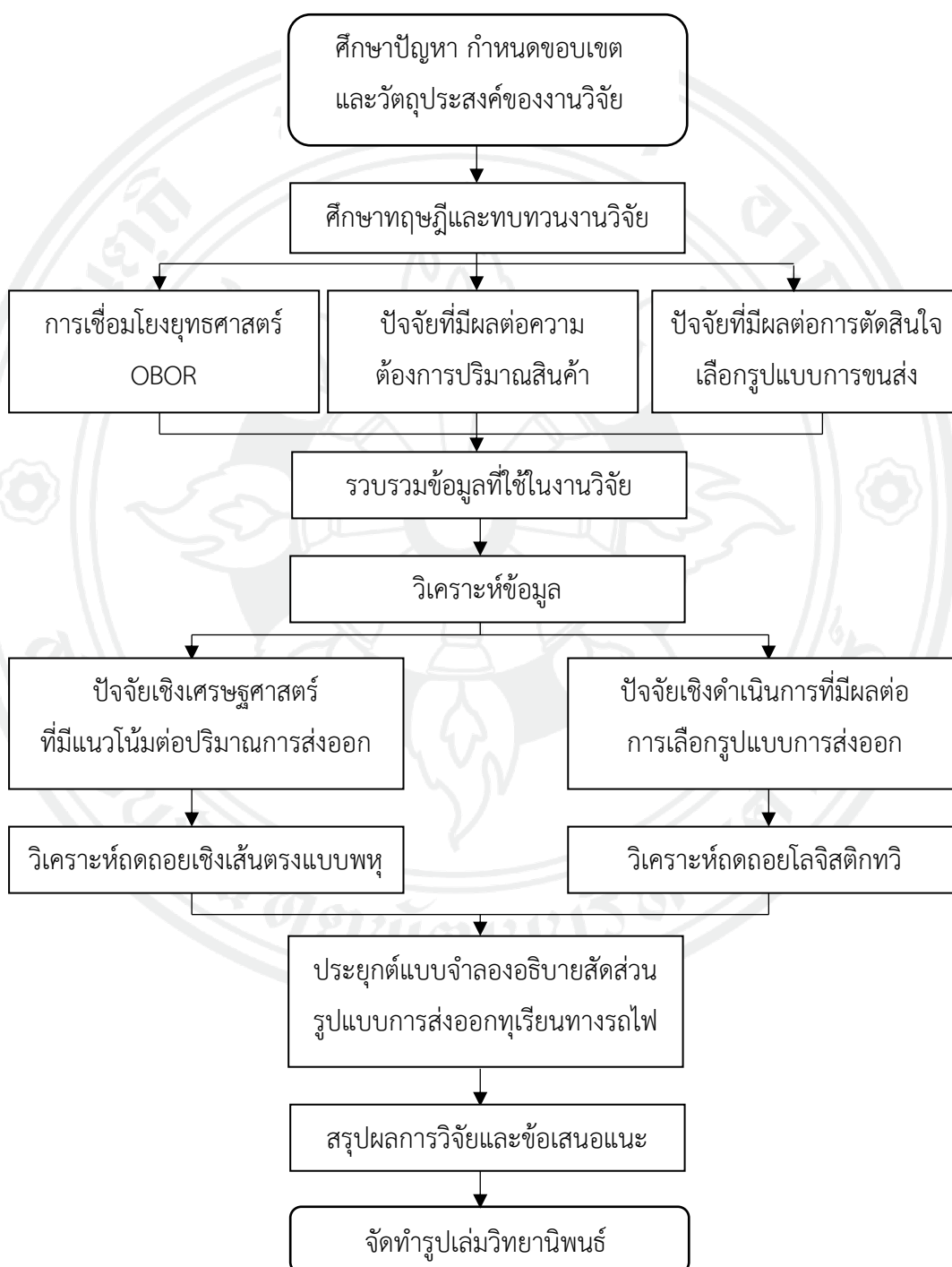
1.5 ประโยชน์ที่คาดว่าจะได้รับ

1.5.1 ประเมินปัจจัยเชิงเศรษฐศาสตร์ที่มีแนวโน้มต่อการพยากรณ์ปริมาณการส่งออกทุเรียนสดจากประเทศไทยไปประเทศจีนเพื่อวางแผนการผลิตและการจัดเตรียมอย่างเหมาะสม

1.5.2 พัฒนาแบบจำลองการเลือกรูปแบบการส่งออกทุเรียนสดจากประเทศไทยไปประเทศจีนภายใต้ยุทธศาสตร์ OBOR นำไปประยุกต์ใช้วางแผนการขนส่งสินค้าเกษตรเพื่อการส่งออกผ่านระบบรางที่จะเชื่อมโยงกับประเทศจีน

1.6 ขั้นตอนการดำเนินงาน

งานวิจัยการพัฒนาแบบจำลองการเลือกรูปแบบการส่งออกผลไม้จากประเทศไทยไปประเทศจีนภายใต้ยุทธศาสตร์ OBOR มีขั้นตอนการดำเนินงาน ดังภาพที่ 1.3 ดังนี้



ภาพที่ 1.3 ขั้นตอนการดำเนินงาน

1.6.1 ศึกษารูปแบบการส่งออกทุเรียนสดจากประเทศไทยไปประเทศจีนภายใต้ยุทธศาสตร์ OBOR ทางรถไฟ เนื่องจากที่ผ่านมามีการส่งออกทุเรียนสดทางรถไฟระหว่างประเทศของประเทศไทย ยังไม่เคยมีผู้วิจัยทำการศึกษามาก่อน โดยขอบเขตของการศึกษาอยู่ในเส้นทางภาคตะวันออก ภาค ตะวันออกเฉียงเหนือตอนล่าง กรุงเทพฯและปริมณฑลของประเทศไทยไปยังด่านโหย่วอี้กวนที่เมือง ผิงเสียงและเมืองกว่างโจวของประเทศไทย พร้อมกำหนดวัตถุประสงค์ของการศึกษาเพื่ออธิบายสัดส่วน ปริมาณของรูปแบบการส่งออกที่เปลี่ยนแปลงไปภายใต้ยุทธศาสตร์ดังกล่าว

1.6.2 ศึกษาทฤษฎี และทบทวนงานวิจัยที่เกี่ยวข้องกับแผนการเชื่อมโยงยุทธศาสตร์ OBOR โครงสร้างพื้นฐาน และการค้าระหว่างประเทศไทยกับประเทศจีน ปัจจัยที่มีผลต่อความต้องการ ปริมาณสินค้า และปัจจัยที่มีผลต่อการตัดสินใจเลือกรูปแบบการขนส่ง

1.6.3 รวบรวมข้อมูลที่ใช้ในงานวิจัยจากกรมส่งเสริมการค้าระหว่างประเทศ สำนักงาน เศรษฐกิจการค้าส่วนงานวิจัยพืชสวน กรมศุลกากร สมาพันธ์ขนส่งทางบกแห่งประเทศไทย การ รถไฟแห่งประเทศไทยฝ่ายบริการสินค้า สมาพันธ์ผู้ส่งออกสินค้าทางเรือแห่งประเทศไทย ศูนย์ข้อมูลเพื่อ ธุรกิจไทย-จีน สถานกงสุลใหญ่ ณ นครกว่างโจว ผู้ส่งออกทุเรียนสดและสินค้าอื่น ๆ

1.6.4 วิเคราะห์ข้อมูลปัจจัยเชิงเศรษฐศาสตร์ที่มีแนวโน้มต่อการพยากรณ์ปริมาณการส่งออก ในรูปแบบปัจจุบัน โดยการถดถอยเชิงเส้นตรงแบบพหุ (Multiple Linear Regression) ด้วยวิธีกำลัง สองน้อยที่สุดแบบธรรมดา (Ordinary Least Squares)

1.6.5 สสำรวจปัจจัยเชิงดำเนินการที่มีผลต่อการเลือกรูปแบบการส่งออกเพื่อนำมาสร้าง สถานการณ์สมมติทางรถไฟโดยวิธี Stated Preference ด้วยเทคนิค Orthogonal Design แล้วนำ ข้อมูลมาพัฒนาแบบจำลองโดยการวิเคราะห์ถดถอยโลจิสติกทวิ (Binary Logistic Regression) อธิบายสัดส่วนปริมาณของรูปแบบการส่งออกที่เปลี่ยนแปลงไปตามปริมาณความต้องการของชาวจีน จากผลของปัจจัยเชิงเศรษฐศาสตร์

1.6.6 สรุปผลการวิจัย และข้อเสนอแนะ

1.6.7 จัดทำรูปเล่มวิทยานิพนธ์

1.7 นิยามศัพท์

ยุทธศาสตร์หนึ่งแถบหนึ่งเส้นทาง (One Belt One Road Initiatives : OBOR) หมายถึง โครงการเชื่อมโยงการค้าและการลงทุนโครงสร้างพื้นฐานการคมนาคมระหว่างทวีปที่สำคัญของ ประเทศจีน เพื่อเพิ่มบทบาททางเศรษฐกิจและสร้างความร่วมมือระดับนานาชาติ จำกัดความว่า หนึ่ง แถบ หมายถึง แถบเศรษฐกิจเส้นทางสายไหมทางบก (The Silk Road Economic Belt) ซึ่ง ครอบคลุมการขนส่งทางถนนและรถไฟความเร็วสูง ซึ่งเชื่อมโยงประเทศจีนกับภูมิภาคเอเชียกลาง

เอเชียตะวันตก ตะวันออกกลาง และทวีปยุโรป ส่วนหนึ่งเส้นทาง หมายถึง เส้นทางสายไหมทางทะเล ศตวรรษที่ 21 (the 21st Century Maritime Silk Road) เชื่อมโยงประเทศจีนกับภูมิภาคเอเชีย ตะวันออกเฉียงใต้ ประเทศหมู่เกาะในมหาสมุทรแปซิฟิก และแอฟริกาเหนือ

มูลค่าผลิตภัณฑ์มวลรวมภายในประเทศ (Gross Domestic Product : GDP) หมายถึง มูลค่าตลาดของสินค้าและบริการขั้นสุดท้ายที่ถูกผลิตในประเทศจีนในช่วงเวลาหนึ่ง ๆ โดยไม่คำนึงว่า ผลผลิตนั้นจะผลิตขึ้นมาด้วยทรัพยากรของประเทศใด ผลิตภัณฑ์มวลรวมในประเทศสามารถใช้เป็นตัว บ่งชี้ถึงมาตรฐานการครองชีพของประชากรในประเทศนั้น ๆ

การส่งออกทุเรียนด้วยรูปแบบ FOB (Free on Board or Freight on Board : FOB) หมายถึง ราคาที่ผู้ซื้อทุเรียนสดจากประเทศจีนต้องรับผิดชอบค่าใช้จ่ายต่าง ๆ ไม่ว่าจะเป็นค่า ประกันภัย ค่าภาษี ค่าระวางบรรทุกสินค้า หรือค่าธรรมเนียมในการนำเข้าหรือส่งออกเองทั้งหมด ตลอดจนค่าศุลกากรต่าง ๆ จนสินค้าถึงมือผู้ซื้อโดยการส่งมอบ ณ ท่าเรือ ค่าตู้คอนเทนเนอร์ และ ค่าแรงงาน ส่วนผู้ขายจากประเทศไทยมีหน้าที่รับผิดชอบเฉพาะค่าบรรจุหีบห่อสินค้า ค่าสินค้า ค่า ขนส่ง และค่าถ่ายสินค้าลงเรือ ณ ท่าเรือต้นทางเท่านั้น โดยผู้ขายไม่จำเป็นต้องรับผิดชอบหลังจากที่ สินค้าถูกนำส่งลงเรือต้นทางจนถึงปลายทาง โดยมีหน่วยเป็นเหรียญสหรัฐฯต่อตัน

อัตราแลกเปลี่ยน (Exchange Rate) หมายถึง อัตราที่เทียบระหว่างค่าของเงินสกุลหนึ่ง (เงินสกุลท้องถิ่น) กับหนึ่งหน่วยของเงินสกุลหลัก เช่น ค่าของเงินบาทเทียบกับ 1 เหรียญสหรัฐฯ หรือ ค่าของเงินหยวนเทียบกับ 1 เหรียญสหรัฐฯ

พิกัดศุลกากรระบบฮาร์โมนี (Harmonized System Code : HS Code) หมายถึง ระบบการจำแนกประเภทสินค้าโดยองค์การศุลกากรโลก ประกอบไปด้วย ประเภทย่อยประมาณ 5,000 รายการ แต่ละรายการระบุด้วยรหัสพิกัด 6 หลัก เช่น ทุเรียนสด HS 081060

ห่วงโซ่อุปทานของผู้ส่งออกทุเรียน (Supply Chain) หมายถึง กระบวนการส่งออกทุเรียน สดเริ่มต้นจากผู้ส่งออกได้รับการติดต่อจากลูกค้าชาวจีนเป็นคำสั่งซื้อ แล้วผู้ส่งออกติดต่อลงที่มีโรงบรรจุอยู่ ที่ภาคตะวันออก ภาคตะวันออกเฉียงเหนือตอนล่าง กรุงเทพฯและปริมณฑล เพื่อให้รวบรวม คัด คุณภาพ คัดเกรด ทำความสะอาด บรรจุลงลัง ลำเลียงขึ้นตู้คอนเทนเนอร์ควบคุมอุณหภูมิ 40 ฟุต ให้กับผู้ส่งออก จากนั้นผู้ส่งออกจะดำเนินการพิธีทางศุลกากร รวมทั้งเลือกรูปแบบการขนส่งโดยขึ้นอยู่กับ ปริมาณ ต้นทุน ความรวดเร็วการขนส่ง เมืองปลายทาง เป็นต้น เพื่อส่งออกไปยังลูกค้าปลายทาง ในประเทศจีน ซึ่งการส่งออกทางรถบรรทุกมีปลายทางที่ด่านโหย่วอี้ก๊วานที่เมืองผิงเสียง และการ ส่งออกทางเรือมีปลายทางที่เมืองกว่างโจว

เส้นทางส่งออกทางรถไฟ (Railway Route) หมายถึง แนวเส้นทางความร่วมมือของ โครงการรถไฟไทย-จีน (Railway Cooperation between Thailand and China) ภายใต้ ยุทธศาสตร์ OBOR โดยเส้นทางส่งออกทุเรียนสดจากประเทศไทยไปประเทศจีนของการศึกษานี้

ได้กำหนดให้มีจุดเริ่มต้นจากประเทศไทยที่แหลมฉบัง ผ่านแก่งคอย นครราชสีมา ขอนแก่น และหนองคาย สอดคล้องกับแผนโครงการดังกล่าว เพื่อเชื่อมโยงกับประเทศลาวที่เมืองเวียงจันทน์ ผ่านโพนสวรรค์ และสามเหนือ ไปยังประเทศเวียดนามที่เมืองฮานอย ซึ่งมีเส้นทางรถไฟเชื่อมต่อกับเมืองหนานหนิงของประเทศจีนที่ให้บริการอยู่แล้ว ไปสู่ทางตะวันออกเฉียงใต้ของประเทศจีน ผ่านกุ้ยหยาง และสิ้นสุดที่เมืองกว่างโจว เมืองท่าทางภาคตะวันออกของประเทศ รวมระยะทางประมาณ 2,600 กิโลเมตร

ต้นทุนโลจิสติกส์ (Logistics Cost) หมายถึง ค่าใช้จ่ายในการบริหารจัดการกิจกรรมโลจิสติกส์ของผู้ส่งออกสินค้า ประกอบด้วย ต้นทุนการขนส่งสินค้าเป็นค่าใช้จ่ายในการขนส่งสินค้าต่อหน่วย ต้นทุนการเก็บรักษาสินค้าคงคลัง และต้นทุนการบริหารจัดการ โดยประมาณค่าใช้จ่ายที่เกิดขึ้นต่อเที่ยวทั้งหมด

ปริมาณการส่งออกสินค้า (Export Volume) หมายถึง ปริมาณสินค้าทั้งหมดในการขนส่งต่อเที่ยว

ระยะเวลาในการขนส่งสินค้า (Transit Time) หมายถึง ระยะเวลาที่ในการขนส่งสินค้าจากต้นทางถึงปลายทาง

ระยะเวลาในการขนถ่ายสินค้า (Handling Time) หมายถึง ความรวดเร็วของระยะเวลาในการขนถ่ายตู้คอนเทนเนอร์ควบคุมอุณหภูมิ 40 ฟุตที่บรรจุสินค้าหรือเปลี่ยนถ่ายยานพาหนะระหว่างต้นทางถึงปลายทาง

ความถี่ในการขนส่งสินค้า (Frequency) หมายถึง จำนวนครั้งในการขนส่งสินค้าต่อเดือนจากต้นทางไปปลายทาง

ความน่าเชื่อถือของการให้บริการ (Reliability) หมายถึง ความตรงต่อเวลาในการขนส่งและความสามารถในการให้บริการขนส่งสินค้าได้อย่างสม่ำเสมอของผู้ให้บริการขนส่งสินค้า

ความเสียหายของสินค้า (Cargo Damage) หมายถึง สภาพของสินค้าเมื่อถึงปลายทางที่เกิดความเสียหายระหว่างการขนส่ง

ความสะดวกในการเข้าถึง (Accessibility) หมายถึง เครื่องมือ อุปกรณ์ หรือยานพาหนะของด่านการค้าหรือปลายทางขนส่งที่สามารถเอื้อประโยชน์ต่อการขนส่งสินค้าอย่างสะดวก

พิธีการทางศุลกากร (Customs Procedure) หมายถึง ขั้นตอนการดำเนินการด้านศุลกากร ขั้นตอนในการส่งออก การตรวจสอบคุณภาพสินค้าผ่านด่านชายแดนที่สามารถอำนวยความสะดวกต่อการขนส่งสินค้า

การประกันภัยสินค้า (Freight Insurance) หมายถึง เส้นทางทางการขนส่งที่ใช้สามารถกำหนดผู้รับผิดชอบในกรณีที่เกิดปัญหาต่าง ๆ จากการขนส่งสินค้าได้ชัดเจน

กฎระเบียบการค้า (Trade Regulations) หมายถึง ข้อกำหนดต่าง ๆ ทางการค้าทั้งในประเทศและต่างประเทศที่สามารถเอื้อประโยชน์หรือเป็นอุปสรรคต่อการขนส่งสินค้า

การกำหนดสถานการณ์สมมติ (Stated Preference) หมายถึง วิธีการประเมินมูลค่าการขนส่งและโลจิสติกส์จากการสอบถามความพึงพอใจหรือความเต็มใจของผู้ส่งออกทุเรียนสดจากประเทศไทยไปประเทศจีนโดยทางเรือและทางรถบรรทุกที่จะจ่ายเพื่อที่จะปรับปรุงคุณภาพการขนส่งให้ดียิ่งขึ้น โดยมีการสร้างสถานการณ์จำลอง (Hypothetical Scenario) ทางรถไฟให้สอดคล้องกับยุทธศาสตร์ OBOR แม้จะเป็นสถานการณ์จำลองแต่ข้อมูลส่วนใหญ่จะอิงข้อมูลจริงเชิงนโยบายเกี่ยวกับสถานการณ์ปัจจุบันของการจัดการขนส่งที่ต้องการประเมิน และมีการออกมาตรการใหม่เพื่อมาแก้ไขปัญหาการขนส่งและโลจิสติกส์นั้น

ทั้งนี้ ผู้วิจัยจึงได้ศึกษาค้นคว้าหาแนวคิด ทฤษฎี และงานวิจัยที่เกี่ยวข้องกับแผนการเชื่อมโยงยุทธศาสตร์ OBOR โครงสร้างพื้นฐานและการค้าระหว่างประเทศไทยกับประเทศจีน ปัจจัยที่มีผลต่อความต้องการปริมาณสินค้า และปัจจัยที่มีผลต่อการตัดสินใจเลือกรูปแบบการขนส่ง เพื่อพัฒนาแบบจำลองการเลือกรูปแบบการส่งออกทุเรียนสดจากประเทศไทยไปประเทศจีนที่สอดคล้องและรองรับกับความเชื่อมโยงยุทธศาสตร์ที่กำลังจะเกิดขึ้นในอนาคต

บทที่ 2

ทบทวนวรรณกรรม

การศึกษาครั้งนี้ได้ทบทวนแนวคิด ทฤษฎี และงานวิจัยที่เกี่ยวข้องกับปัจจัยและรูปแบบที่มีผลต่อการส่งออกทุเรียนสดจากประเทศไทยไปประเทศจีนภายใต้ยุทธศาสตร์ OBOR สืบเนื่องจากปัจจุบันประเทศจีนเป็นประเทศที่มีอิทธิพลต่อเศรษฐกิจโลกอย่างมากในเรื่องการค้าและการลงทุน ซึ่งยุทธศาสตร์ OBOR เป็นยุทธศาสตร์สำคัญที่เน้นการลงทุนโครงสร้างพื้นฐาน และการสร้างความร่วมมือในการพัฒนาเศรษฐกิจระหว่างประเทศจีนกับประเทศยุทธศาสตร์ในทวีปเอเชีย ยุโรป และแอฟริกา ซึ่งผู้วิจัยได้รวบรวมข้อมูลและทฤษฎีที่เป็นประโยชน์ต่อประเทศไทยในการกำหนดแนวทางการวางแผนการส่งออกดังนี้

2.1 แผนการเชื่อมโยงยุทธศาสตร์ OBOR โครงสร้างพื้นฐาน และการค้าระหว่างประเทศไทยกับประเทศจีน

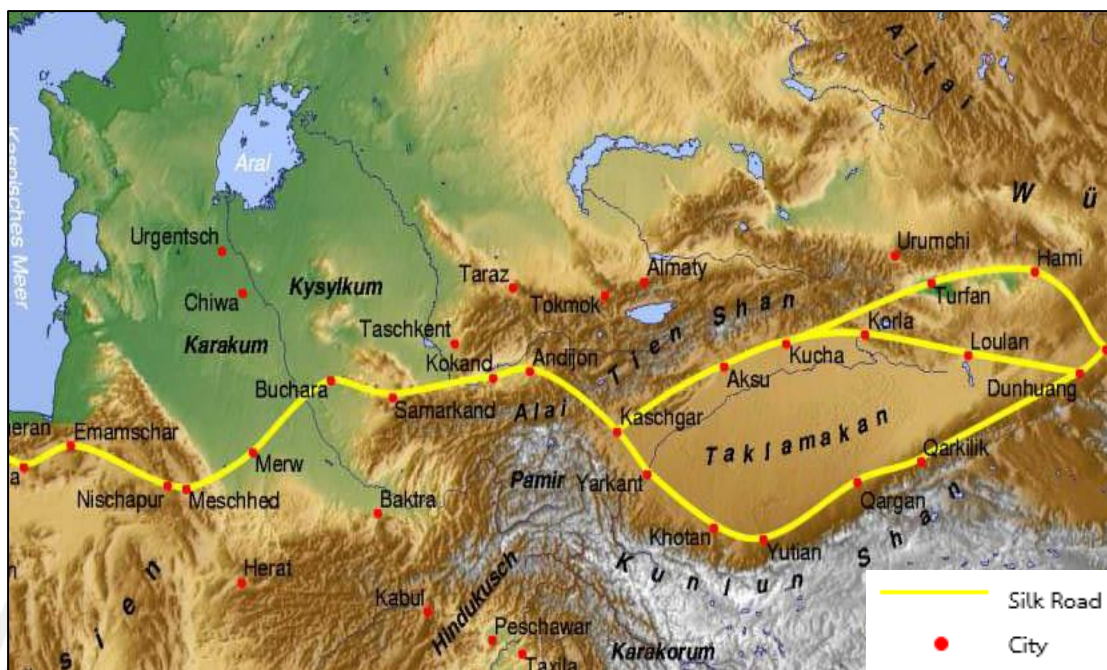
2.2 แนวคิดและทฤษฎีทางสถิติ

2.3 งานวิจัยที่เกี่ยวข้อง

2.1 แผนการเชื่อมโยงยุทธศาสตร์หนึ่งแถบหนึ่งเส้นทาง (OBOR)

2.1.1 ความเป็นมาของการพัฒนาเส้นทางยุทธศาสตร์ OBOR

นิธินันท์ ยอแสงรัตน์ (2558) อธิบายเกี่ยวกับเส้นทางสายไหมหรือเส้นทางการค้าและวัฒนธรรมของชาวจีน (Silk Road) ในอดีตว่า เป็นเส้นทางที่เริ่มจากภูมิภาคเอเชียตะวันออกเฉียงเพื่อเชื่อมต่อเอเชียตะวันตก ความยาวประมาณ 6,437 กิโลเมตร (4,000 ไมล์) มีชื่อมาจากการค้าของชาวจีนที่ได้กำไรจากการค้าผ้าไหมเป็นเงินจำนวนมากตลอดเส้นทาง เริ่มตั้งแต่สมัยราชวงศ์ฮั่น (206 ปีก่อนคริสต์ศักราช-ค.ศ.220) และต่อมาได้มีการขยายเส้นทางการค้าไปภูมิภาคเอเชียกลางราว 114 ปีก่อนคริสต์ศตวรรษ ดังภาพที่ 2.1 ซึ่งส่วนใหญ่เป็นการค้าผ่านคณะทูตและการสำรวจของผู้แทนทาง



ภาพที่ 2.1 เส้นทางสายไหมเส้นแรกผ่านเอเชียกลาง (Silk Road)

แหล่งที่มา: นิธินันท์ ยอแสงรัตน์, 2558.

การทูตจักรวรรดิจีน ชื่อนายจางเจียน (Zhang Qian) ทั้งนี้ การค้าบนเส้นทางสายไหมถือว่าเป็นตัวแปรสำคัญต่อการพัฒนาอารยธรรมจีน อินเดีย เปอร์เซีย คาบสมุทรอาหรับ และยุโรป เนื่องจากเป็น การแลกเปลี่ยนการค้าและการลงทุนระหว่างประเทศที่สำคัญ ถึงแม้ว่าผ้าไหมจะเป็นสินค้าหลักของ ประเทศจีนที่ส่งขายไปยังภูมิภาคต่าง ๆ ข้างต้น แต่ก็มีสินค้าประเภทอื่น ๆ อีกเป็นจำนวนมาก เช่น ใบชา เครื่องปั้นดินเผา เครื่องโลหะ เครื่องเงิน สมุนไพรจีน เป็นต้น นอกจากนี้ประเทศจีนยังมีการ เผยแพร่แนวความคิดด้านศาสนา ปรัชญา ความเชื่อ และเทคโนโลยีต่าง ๆ ไปตามเส้นทางสายไหม เช่นกัน ทำให้นอกจากการค้าทางเศรษฐกิจแล้วเส้นทางสายไหมยังใช้เป็นเส้นทางวัฒนธรรม ระหว่างประเทศอีกด้วย

การพัฒนาเศรษฐกิจและการค้าของประเทศจีนจากอดีตจนถึงปัจจุบันนั้น World Bank (2016) วิเคราะห์ว่า การเร่งพัฒนาในช่วงที่ผ่านมาส่งผลให้ประเทศขยายตัวได้เฉลี่ยถึงร้อยละ 10 เป็น เวลาต่อเนื่องกันถึง 3 ทศวรรษ และมีระดับรายได้ต่อประชากรเพิ่มขึ้นถึง 30 เท่าจาก 313 เหรียญ สหรัฐฯในปี พ.ศ.2523 มาอยู่ที่ 9,260 เหรียญสหรัฐฯในปี พ.ศ.2557 จนขึ้นมาเป็นประเทศที่มีรายได้ ประชาชาติสูงเป็นอันดับสองของโลกรองจากประเทศสหรัฐอเมริกาและเป็นศูนย์กลางการผลิตเพื่อ ส่งออกของทวีปเอเชียที่มีมูลค่าการส่งออกเป็นอันดับหนึ่งของโลก ทั้งนี้ แม้เศรษฐกิจที่ขับเคลื่อนด้วย อำนาจเบ็ดเสร็จจากส่วนกลางผ่านการขึ้นการลงทุนและการส่งออกจะช่วยให้เศรษฐกิจจีนขยายตัว

ได้สูงในช่วงที่ผ่านมา แต่ก็เริ่มมีการชะลอตัวด้านกำลังการผลิตของสินค้าหลายประเภท เช่น เหล็ก ซีเมนต์ เป็นต้น ซึ่งมีปริมาณการผลิตสูงกว่าความต้องการบริโภคภายในประเทศจนลดทอนศักยภาพและเสถียรภาพทางเศรษฐกิจ ทางการเงินจึงเร่งให้ความสำคัญกับการขยายตัวอย่างมีคุณภาพใน ขณะที่เศรษฐกิจยังมีเสถียรภาพควบคู่กันไป พิทวัส พูนผลสกุล (2558) ชี้แจงว่า จากปัญหาความไม่มีเสถียรภาพดังกล่าวทำให้ประธานาธิบดี สี จิ้นผิง ผู้นำรัฐบาลจีนประกาศแผนแม่บทปฏิรูปซึ่งเป็นแบบจำลองการขยายตัวทางเศรษฐกิจแบบใหม่ที่เรียกกันว่า New Normal ที่จะให้ความสำคัญกับคุณภาพของการขยายตัวให้เกิดเสถียรภาพในระยะยาว และคำนึงถึงการพัฒนาแบบองค์รวมทั้งด้านเทคโนโลยี บุคลากร และความเท่าเทียมมากขึ้นผ่าน 3 ช่องทาง คือ

1) การขยายบทบาทในเวทีการค้าโลกโดยเชื่อมโยงทางการค้าระหว่างทวีป

แบบจำลองนี้ไม่เพียงแต่ทำให้ประเทศจีนมีบทบาทในเวทีการค้าโลกในฐานะผู้ผลิตและผู้บริโภคสินค้าโภคภัณฑ์หลักแล้ว ในปี พ.ศ.2557 ทางการเงินยังได้กำหนดแผนยุทธศาสตร์ OBOR ซึ่งเป็นอีกแผนการลงทุนในโครงสร้างพื้นฐานครั้งสำคัญที่จะทำให้ประเทศก้าวเดินสู่เวทีโลกอย่างมั่นคง หลังจากที่ประเทศจีนได้เข้าสู่องค์การการค้าโลก (World Trade Organization : WTO) ในปี พ.ศ.2544 โดยยุทธศาสตร์นี้เป็นการขยายเส้นทางการค้าทั้งภายในประเทศจีนและเชื่อมโยงกับประเทศต่าง ๆ ทั้งทางบกและทางทะเลครอบคลุม 3 ทวีป คือ เอเชีย แอฟริกา และยุโรป มีมูลค่าผลิตภัณฑ์มวลรวมภายในประเทศ (Gross Domestic Product : GDP) คิดเป็นร้อยละ 21 ของ GDP โลก และประชากรร้อยละ 63 ของประชากรโลก ซึ่งนอกจากจะช่วยสนับสนุนการค้าและการบริการระหว่างประเทศโดยเฉพาะด้านต้นทุนการขนส่งแล้ว ยังเป็นช่องทางสนับสนุนการผลิตและการค้าของประเทศจีนอีกด้วย นอกจากนี้ แผนยุทธศาสตร์ดังกล่าวอาจเป็นช่องทางส่งออกกำลังการผลิตส่วนเกินของประเทศจีนไปยังต่างประเทศ เช่น เหล็กและซีเมนต์ที่ใช้ในการก่อสร้าง เป็นต้น เพื่อชดเชยอุปสงค์ของประเทศจีนที่ชะลอลง อีกทั้งยุทธศาสตร์นี้ยังรวมถึงการปฏิรูปกฎเกณฑ์ให้เอื้ออำนวยต่อการค้ามากขึ้น แต่ก็ยังมีความท้าทายจากการรักษาสมดุลระหว่างกลุ่มผู้เสียประโยชน์กับผู้ได้ประโยชน์ในหลายประเทศและความเสี่ยงต่อการเปลี่ยนแปลงทางการเมืองของประเทศที่เส้นทางผ่าน

2) การขยายบทบาทในเวทีการเงินโลก

ประเทศจีนพยายามผลักดันการใช้เงินหยวนให้เป็นสกุลเงินสากล (Yuan Internationalization : ¥) อย่างต่อเนื่อง โดยสะท้อนจากการทยอยเปิดเสรีบัญชีเงินทุน การให้ตลาดมีบทบาทในการเคลื่อนไหวค่าเงินหยวนมากขึ้น การขยายสาขาธนาคารชำระดุลเงินหยวน (Clearing Bank) การใช้เงินหยวนในการชำระค่าสินค้าและบริการระหว่างประเทศ การสร้างตลาดเงินหยวนในต่างประเทศทั้งในประเทศฮ่องกง สิงคโปร์ และสหราชอาณาจักร เป็นต้น ส่งผลให้การซื้อขายในสกุลเงินหยวนเพิ่มขึ้นจากร้อยละ 3.2 ของปริมาณการค้าของประเทศจีนในปี พ.ศ.2553 มาเป็นร้อยละ 20 โดยประมาณในปี พ.ศ.2557 นอกจากนี้ ประเทศจีนยังได้จัดตั้งธนาคารเพื่อการลงทุนในโครงสร้าง

พื้นฐานเอเชีย (Asian Infrastructure Investment Bank : AIIB) เพื่อให้การสนับสนุนทางการเงินในการลงทุนโครงสร้างพื้นฐานแก่ประเทศกำลังพัฒนาในทวีปเอเชียที่ยังขาดแคลนอยู่มากในปัจจุบัน ซึ่งจะเอื้อต่อยุทธศาสตร์ดังกล่าวของประเทศจีน ด้วยผลสำเร็จนี้ ในปี พ.ศ.2559 International Monetary Fund ได้ประกาศให้สกุลเงินหยวนกลายเป็นส่วนหนึ่งในตะกร้าสิทธิพิเศษถอนเงิน (Special Drawing Rights : SDRs) ประกอบด้วย เงินเหรียญสหรัฐฯ (\$) 41.9% เงินยูโร (€) 37.4% เงินปอนด์สเตอร์ลิง (£) 11.3% เงินหยวน (¥) 10.92% และเงินเยนญี่ปุ่น (¥) 9.4% ตามลำดับ

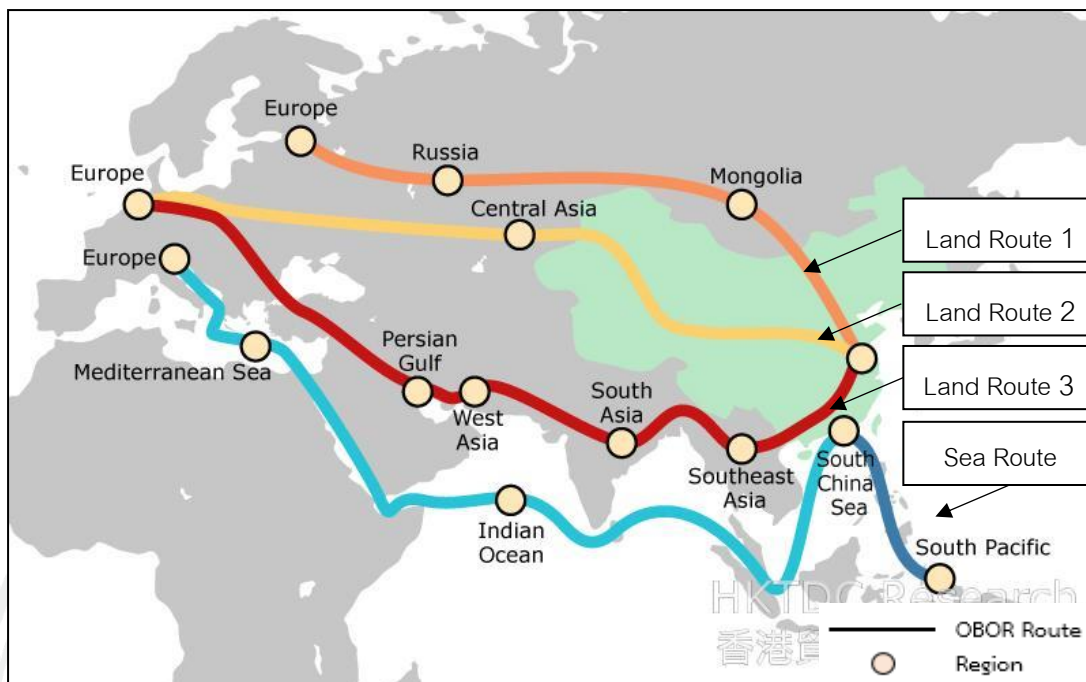
3) การออกไปลงทุนในต่างประเทศ

เนื่องจากประเทศจีนมีเงินลงทุนโดยตรงในต่างประเทศ (Outward Direct Investment : ODI) เพิ่มขึ้นอย่างต่อเนื่องคิดเป็นมูลค่า 116 พันล้านเหรียญสหรัฐฯ ในปี พ.ศ.2557 คิดเป็น 5.5 เท่าของมูลค่าปี พ.ศ.2549 โดยมีจุดประสงค์ คือ (1) ประกันความมั่นคงทางด้านพลังงาน เนื่องจากประเทศจีนนำเข้าพลังงานและสินค้าโภคภัณฑ์ในสัดส่วนที่สูงโดยการออกไปลงทุนในกลุ่มพลังงานในต่างประเทศคิดเป็นร้อยละ 46 ของ ODI รวม (2) เป็นการเปิดตลาดใหม่ ซึ่งช่วยลดปัญหาข้อจำกัดด้านโควตาและลดต้นทุนในการขนส่ง (3) บรรเทาปัญหาต้นทุนแรงงานจีนที่ปรับขึ้นสูงอย่างรวดเร็ว และ (4) ซื้อยี่ห้อและรับเทคโนโลยีจากต่างประเทศ โดยในระยะหลังประเทศจีนหันมาลงทุนในสินค้าเทคโนโลยีและภาคการเงินมากขึ้น

ด้วยเหตุผลดังกล่าวนี้ ภายใต้การนำของประธานาธิบดี สี จิ้นผิง และนายกรัฐมนตรี หลี่ เค่อเฉียง จึงได้มีการนำทฤษฎีเส้นทางการค้าและวัฒนธรรมของชาวจีน (Silk Road) ที่ประสบความสำเร็จในอดีตทั้งในแง่ของการขยายอิทธิพลทางการค้าและเผยแพร่วัฒนธรรมมาปรับปรุงใหม่ เพื่อขยายอิทธิพลทางการค้าและวัฒนธรรมของตนให้เพิ่มมากขึ้น เรียกว่า เส้นทางสายไหมในศตวรรษที่ 21 (OBOR) ซึ่งข้อริเริ่มดังกล่าวมีการประกาศอย่างเป็นทางการครั้งแรกโดยประธานาธิบดี สี จิ้นผิง ในช่วงเดือนกันยายนถึงเดือนตุลาคม พ.ศ.2556 เป็นกรอบการทำงานในการพัฒนาเศรษฐกิจในระดับพหุภาคีของประเทศจีนประกอบด้วย 2 ส่วน ดังภาพที่ 2.2 ดังนี้

1) การเชื่อมโยงทางบก (The Silk Road Economic Belt) ประธานาธิบดี สี จิ้นผิง ได้ประกาศข้อริเริ่มเส้นทางสายไหมทางบกอย่างเป็นทางการครั้งแรกในขณะที่เดินทางไปเยือนประเทศคาซัคสถานในวันที่ 7 กันยายน พ.ศ.2556 ในมหาวิทยาลัย Nazarbayev โดยที่เส้นทางนี้เป็นการเชื่อมโยงประเทศที่ตั้งอยู่ในภูมิภาคเส้นทางสายไหมเดิม (อินเดีย เปอร์เซีย คาบสมุทรอาหรับ และยุโรป) ผ่านเอเชียกลาง เอเชียตะวันตก เอเชียใต้ เอเชียตะวันออกเฉียงใต้ ตะวันออกกลาง ไปสิ้นสุดทวีปยุโรป ซึ่งเป็นการบูรณาการทางเศรษฐกิจระดับภูมิภาคผ่านการพัฒนาโครงสร้างพื้นฐาน การแลกเปลี่ยนวัฒนธรรม และการขยายการค้าในระดับภูมิภาค ประกอบด้วย 3 เส้นทาง ได้แก่

เส้นทางที่ 1 เชื่อมโยงประเทศจีนกับภูมิภาคเอเชียกลาง รัสเซีย และยุโรป



ภาพที่ 2.2 แนวคิดเส้นทางยุทธศาสตร์ OBOR

แหล่งที่มา: Hong Kong Trade Development Council Research, 2016.

เส้นทางที่ 2 เชื่อมโยงประเทศจีนกับอ่าวเปอร์เซีย ทะเลเมดิเตอร์เรเนียน เอเชียกลาง และตะวันออกกลาง

เส้นทางที่ 3 เชื่อมโยงประเทศจีนกับภูมิภาคเอเชียตะวันออกเฉียงใต้ และเอเชียใต้ ปัจจุบัน ประเทศคาซัคสถานได้พยายามบูรณาการความสัมพันธ์ระหว่างประเทศจีนและรัสเซียในโครงการความร่วมมือ Nurly Jol/Bright Future โดยพยายามเร่งรัดการลงทุนในโครงการพัฒนาระบบอุตสาหกรรมร่วมกันกับทั้งสองประเทศ เพื่อร่วมกันพัฒนาแนวระเบียงเศรษฐกิจ และการขนส่งให้เป็นศูนย์กลางของระบบโลจิสติกส์เชื่อมโยงทางตะวันตกของทวีปยุโรปและทางตะวันตกของประเทศจีน

2) การเชื่อมโยงทางทะเล (The 21st Century Maritime Silk Road) การกล่าวปาฐกถาครั้งแรกของประธานาธิบดี สี จิ้นผิง ระหว่างการเยือนประเทศอินโดนีเซียอย่างเป็นทางการเมื่อเดือนตุลาคม พ.ศ.2556 มีวัตถุประสงค์ในการส่งเสริมความร่วมมือด้านต่าง ๆ กับภูมิภาคเอเชียตะวันออกเฉียงใต้ การเพิ่มกำลังการผลิตในอุตสาหกรรมจำพวกเหล็ก อลูมิเนียม และซีเมนต์ป้อนเข้าสู่ตลาดอาเซียน การพัฒนาความร่วมมือทางทะเล การลงทุนโครงสร้างพื้นฐานและการค้าระหว่างประเทศจีนกับประเทศในแถบภูมิภาคมหาสมุทร ได้แก่ เอเชียตะวันออกเฉียงใต้ โอเชียเนีย

แอฟริกาเหนือ แอฟริกา และมหาสมุทรอินเดีย รวมไปถึงการให้ประเทศอินโดนีเซียเป็นศูนย์กลางการเชื่อมโยงทางทะเลของภูมิภาคนี้

จากที่กล่าวข้างต้น ยุทธศาสตร์ OBOR มีวัตถุประสงค์เพื่อสร้างความร่วมมือทางเศรษฐกิจระดับทวีปในการพัฒนาการเชื่อมโยงโครงสร้างพื้นฐานทางการคมนาคมและส่งเสริมการค้าการลงทุนระหว่างประเทศที่รัฐบาลจีนได้วางแผนเส้นทางยุทธศาสตร์และกำหนดการลงทุนในประเทศนั้น ๆ อย่างไรก็ตาม ประเทศที่ไม่ได้เป็นจุดยุทธศาสตร์ที่เส้นทางผ่าน อย่างเช่นประเทศไทยก็สามารถวางแผนกลยุทธ์และลงทุนเพื่อพัฒนาโครงสร้างพื้นฐานและระบบโลจิสติกส์เชื่อมต่อกับเส้นทางยุทธศาสตร์นี้ทั้งทางถนน ทางราง และทางทะเล เพื่อผลประโยชน์ทางการค้าของประเทศในการขยายช่องทางกระจายสินค้าและบริการต่าง ๆ ที่จะสร้างรายได้ให้ประเทศและการจ้างงานให้กับประชากรของตน

2.1.2 โครงสร้างพื้นฐานของประเทศไทยเชื่อมโยงกับประเทศจีน

การขนส่งสินค้าผ่านการเชื่อมโยงโครงสร้างพื้นฐานระหว่างประเทศไทยกับประเทศจีนนั้น เพื่อให้เกิดผลสัมฤทธิ์การเชื่อมโยงโลจิสติกส์ตามยุทธศาสตร์ OBOR ประเทศไทยจึงให้ความสำคัญด้านการพัฒนาโครงสร้างพื้นฐานทางถนน ทางราง ทางทะเล และทางอากาศควบคู่ไปกับการพัฒนาเขตเศรษฐกิจพิเศษภาคตะวันออก (Eastern Economic Corridor : EEC) ให้เกิดประสิทธิภาพและอำนวยความสะดวกในการเคลื่อนย้ายบุคลากรและสินค้าไปยังที่เส้นทางดังกล่าว ดังนี้

1) ทางถนน

การเชื่อมโยงระเบียงเศรษฐกิจของประเทศไทยกับประเทศเพื่อนบ้านโดยผ่านประตูการค้าชายแดนและการพัฒนาพื้นที่เขตเศรษฐกิจพิเศษ (Special Economic Zone : SEZ) เติมธรรม สิทธิเลิศ (2558) อธิบายว่า สำหรับประเทศไทยเรื่องความเชื่อมโยงโลจิสติกส์ภายในประเทศได้มีการวางแผนและพัฒนากันมาอย่างต่อเนื่องกับประเทศเพื่อนบ้านเพื่อเป็นการส่งเสริมให้เกิดการขยายตัวทางการค้า การลงทุน ภาคอุตสาหกรรม การเกษตร และการบริการ ยกเว้นระดับความเป็นอยู่ของประชาชนในพื้นที่ ส่งเสริมพัฒนาความร่วมมือทางเทคโนโลยีและการศึกษา การใช้ทรัพยากรธรรมชาติอย่างมีประสิทธิภาพ อีกทั้งเพิ่มขีดความสามารถในการแข่งขันในโครงการต่าง ๆ ตามแนวระเบียงเศรษฐกิจเพื่อเชื่อมโยงเส้นทางสายไหมทางบก (The Silk Road Economic Belt) ดังภาพที่ 2.3 ดังนี้

(1) ระเบียงเศรษฐกิจตะวันออก-ตะวันตก (East-West Economic Corridor : EWEC) วัตถุประสงค์เพื่อเชื่อมโยงตลาดในกลุ่มประเทศในอนุภูมิภาคแม่น้ำโขง (Greater Mekong Subregion : GMS) ให้เป็นศูนย์กลางในการพัฒนาธุรกิจ อำนวยความสะดวก



ภาพที่ 2.3 แนวระเบียงเศรษฐกิจใหม่ทางถนนของประเทศไทยเชื่อมโยงกับประเทศจีน
แหล่งที่มา: ทีทีเอฟ อินเตอร์เนชั่นแนล, 2553.

ด้านการขนส่ง ช่วยลดต้นทุนและลดระยะเวลาในการขนส่ง เส้นทางสายเศรษฐกิจนี้มีระยะทาง 1,450 กิโลเมตร เชื่อมโยงสี่ประเทศ ได้แก่ ไทย ลาว พม่า และเวียดนาม ไปยังเมืองหนานหนิง มณฑลกว่างซี ของประเทศจีน มีจุดเชื่อมโยงสำคัญต่าง ๆ เช่น เมืองมะละแหม่งและเมืองเมียวดีของประเทศพม่ากับอำเภอแม่สอด จังหวัดตาก ไปยังพิษณุโลก ขอนแก่น กาฬสินธุ์ และมุกดาหารของประเทศไทย ประกอบด้วยเส้นทาง ดังนี้

- เส้นทาง R8 หรือเส้นทางระหว่างเมืองวังหมี-ฮาดิงห์-กาแจว-น้ำพาว-บอลิคำไซ-คำม่วน-บ้านน้ำทอน-ท่าแขก-นครพนม สิ่งอำนวยความสะดวกด้านโลจิสติกส์ คือ สะพานข้ามแม่น้ำโขงแห่งที่ 3 (นครพนม-ท่าแขก) และจุดพักรถสำหรับนักท่องเที่ยวที่ด่านน้ำพาว อีกทั้งยังมีเมืองหลักซาวซึ่งถือเป็นจุดหนึ่งที่มีโอกาสพัฒนาเป็นจุดพักรถมาตรฐานได้ก่อนถึงเส้นทางช่วงที่เป็นภูเขาหรือเส้นทางคดเคี้ยว บริเวณเมืองนี้มีร้านค้า ร้านอาหาร สถานีจำหน่ายน้ำมันที่ได้มาตรฐาน แต่มีข้อเสีย คือ อุโมงค์มรณียู้อยู่ใกล้และยังไม่สามารถรองรับรถบรรทุกขนาดใหญ่ได้ เพราะผิวถนนช่วงเมืองนี้ค่อนข้างชำรุดทรุดโทรมจึงไม่สามารถทำความเร็วในการขนส่งสินค้าได้

- เส้นทาง R9 หรือเส้นทางระหว่างเมืองดานัง-ลาวบาว-แดนสะหวัน-สะหวันนะเขต-มุกดาหาร-แม่สอด-เมียวดี-มะละแหม่ง ที่หลายประเทศให้ความสนใจ เนื่องจากเป็นทางเชื่อมโยงการขนส่งจากมหาสมุทรแปซิฟิกสู่มหาสมุทรอินเดีย (Land Bridge) รวมทั้งเป็นความเชื่อมโยงการขนส่งจากประเทศไทยสู่ประเทศจีน ทั้งนี้ เส้นทางเชื่อมโยงเริ่มจากจังหวัดมุกดาหารข้ามสะพานแม่น้ำโขงแห่งที่ 2 เชื่อมโยงกับเส้นทางนี้ที่เมืองสะหวันนะเขตของประเทศลาว ผ่านเมืองดองฮา เว้ และดานังของประเทศเวียดนาม ซึ่งสินค้าไทยที่ได้รับประโยชน์จากเส้นทางนี้ คือ สินค้าเกษตรทั้งผักผลไม้และยางพาราจากแหล่งเพาะปลูกในภาคตะวันออกและภาคตะวันออกเฉียงเหนือ โดยใช้เส้นทางนี้ซึ่งตัดผ่านหลายจังหวัดในภาคตะวันออกเฉียงเหนือ ได้แก่ ขอนแก่น กาฬสินธุ์ มุกดาหาร เป็นต้น ไปสู่ท่าเรือดานังในประเทศเวียดนามหรือเชื่อมกับเส้นทางหมายเลข 1 ของประเทศเวียดนามผ่านฮานอยเข้าสู่เมืองสำคัญทางใต้ของประเทศจีน ได้แก่ คุนหมิง หานหนิง กว่างโจว เป็นต้น นอกจากนี้ ยังเป็นการขนส่งชิ้นส่วนยานยนต์และชิ้นส่วนอิเล็กทรอนิกส์ระหว่างประเทศไทยกับทางเหนือประเทศเวียดนามที่เป็นฐานการผลิตสำคัญของบริษัทญี่ปุ่น

- เส้นทาง R12 หรือเส้นทางระหว่างด่านโหยวอี๋กวาน-หู่หิง-จาลอ-นาพาว-ท่าแขก-นครพนม มีสะพานข้ามแม่น้ำโขงแห่งที่ 3 เชื่อมโยงจังหวัดนครพนมกับเมืองท่าแขก เป็นเส้นทางจากประเทศไทยที่เข้าสู่ประเทศเวียดนามสั้นที่สุดและตัดผ่านสถานที่ท่องเที่ยวทางธรรมชาติหลายแห่ง มีทัศนียภาพสวยงามทั้งพระธาตุพนมในนครพนม ถ้ำกองลอ-นาคานและกำแพงยักษ์ในแขวงคำม่วนของประเทศลาว เขตอุทยานแห่งชาติฟองยา-แก๋บางซึ่งเป็นมรดกโลกตามคำประกาศขององค์การศึกษาวิทยาศาสตร์และวัฒนธรรมแห่งสหประชาชาติ (United Nations Educational Scientific and Cultural Organization : UNESCO) ในกวางบิงห์ของประเทศเวียดนาม อีกทั้งเป็นเส้นทางหลักในการลำเลียงสินค้าเกษตรจากภาคตะวันออกเฉียงเหนือของประเทศไทยไปสู่ทางใต้ของประเทศจีน เพราะใช้ระยะเวลาในการขนส่งสินค้าน้อยกว่าและต้นทุนการขนส่งต่ำกว่า โดยการขนส่งทางจังหวัดนครพนมไปด่านโหยวอี๋กวานใช้เวลา 31-34 ชั่วโมง จึงช่วยลดต้นทุนให้กับผู้ประกอบการและผู้ส่งออกได้ ทำให้สินค้าไปถึงตลาดปลายทางเร็วขึ้น และลดอัตราการเสียหายสินค้าโดยเฉพาะ

สินค้าประเภทเน่าเสียได้ง่าย แต่เส้นทางนี้ยังมีข้อจำกัดหลากหลาย ทั้งสภาพถนนและสิ่งอำนวยความสะดวกต่าง ๆ เช่น ลานสินค้า อุปกรณ์ขนถ่ายสินค้า ร้านค้า ปั๊มน้ำมัน เป็นต้น รวมถึงกฎระเบียบที่ยังเป็นอุปสรรคต่อการส่งออก ได้แก่ ปัญหาการจำกัดความเร็วรถ เวลาเปิด-ปิดด่านการขนส่งระหว่างประเทศและแนวปฏิบัติในการขนถ่ายสินค้าที่แตกต่างกันของประเทศลาวและเวียดนาม และรัฐบาลจีนยังไม่อนุญาตให้นำผลไม้ไทยผ่านเส้นทางนี้ในการเข้าสู่ประเทศทางด้านผิงเสียง ซึ่งเป็นด่านสากลเนื่องจากเส้นทางนี้ไม่ได้อยู่ภายใต้พิธีสารว่าด้วยข้อกำหนดในการตรวจสอบและกักกันโรค สำหรับการนำเข้าและส่งออกผลไม้ผ่านประเทศที่สาม เช่น ระหว่างประเทศไทยกับประเทศจีน ผลไม้ไทยที่ลำเลียงไปตามเส้นทางนี้ขณะนี้จะถูกขายต่อให้พ่อค้าคนกลางชาวเวียดนามก่อนที่จะส่งเข้าสู่ด่านผู้จ่ายซึ่งเป็นด่านชายแดนของประเทศจีนสอดคล้องงานวิจัยของสุพรรณ สุตสนธิ์, ชาติ วรณกุล, วรณรพ ชันธิรัตน์, นรงค์ วิชาพา และถนอมสุข เดชโสภณ (2554) ได้วิจัยระบบสนับสนุนการตัดสินใจเลือกเส้นทางการขนส่งผลิตภัณฑ์แป้งมันสำปะหลังจากภาคตะวันออกเฉียงเหนือตอนกลางของประเทศไทยไปทางใต้ของประเทศจีน โดยศึกษาจากข้อมูลทุติยภูมิแล้วประเมินปัจจัยเกี่ยวกับเส้นทางการขนส่งเพื่อมาออกแบบระบบสนับสนุนการตัดสินใจด้วยวิธีการตัดสินใจแบบหลายหลักเกณฑ์ (Multicriteria Decision Analysis) กับการออกแบบระบบสนับสนุนการตัดสินใจแบบหลายปัจจัยและความคลุมเครือเข้ามาเกี่ยวข้อง (Fuzzy Multiple Attribute Decision Making) โดยแยกตามประเภทสินค้า เส้นทางการขนส่ง ปัจจัยเชิงปริมาณด้านระยะทาง ระยะเวลา และต้นทุนการขนส่ง ในการคำนวณหาเส้นทางที่เหมาะสม พบว่า ปัจจัยที่มีผลต่อการเลือกเส้นทางขนส่ง คือ ระยะเวลาการขนส่ง ต้นทุนการขนส่ง ความปลอดภัยของสินค้า ความน่าเชื่อถือของการให้บริการ พิธีการศุลกากร และการประกันภัยสินค้า โดยใช้สะพานมิตรภาพไทย-ลาวแห่งที่ 3 ที่จังหวัดนครพนมไปเส้นทาง R12 เพราะเป็นเส้นทางขนส่งที่มีศักยภาพมากที่สุดและสั้นที่สุดผ่านเมืองฮานอยของประเทศเวียดนามไปสู่ทางตะวันออกเฉียงใต้ของประเทศจีนเมื่อเปรียบเทียบกับเส้นทางหมายเลข R8 และ R9

(2) ระเบียงเศรษฐกิจเหนือ-ใต้ (North-South Economic Corridor : NSEC) วัตถุประสงค์เพื่อกระจายสินค้าและลำเลียงวัตถุดิบจากภูมิภาคเอเชียตะวันออกเฉียงใต้ไปเมืองคุนหมิงมณฑลยูนนานของประเทศจีนที่มีคลังสินค้าควบคุมอุณหภูมิขนาดใหญ่รองรับสินค้าประเภทผักและผลไม้เพื่อการนำเข้าและส่งออก อีกทั้งเป็นส่งเสริมตลาดท่องเที่ยว ระยะทางประมาณ 1,800 กิโลเมตร ประกอบด้วยเส้นทาง ดังนี้

- เส้นทาง R3A หรือเส้นทางระหว่างเมืองคุนหมิง-บ่อหาน-บ่อเต็น-ห้วยทราย-เชียงของ-กรุงเทพฯ มีสะพานข้ามแม่น้ำโขงแห่งที่ 4 เชื่อมโยงอำเภอเชียงของของประเทศไทยกับเมืองห้วยทรายของประเทศลาว เส้นทางนี้จะเป็นเส้นทางขนส่งสินค้าเกษตรที่สำคัญในอนาคต โดยเฉพาะการขนส่งผักผลไม้จากประเทศไทยไปสู่เมืองคุนหมิงและกว้างโจวของประเทศจีน และ

ยางพาราจากภาคเหนือและภาคตะวันออกเฉียงเหนือของประเทศไทยไปเมืองฉงชิ่งทางใต้ของ ประเทศจีน ซึ่งเป็นฐานการผลิตรถยนต์และยางล้อรถยนต์ที่สำคัญแห่งหนึ่งของประเทศ การขนส่ง จากกรุงเทพฯไปเมืองคุนหมิงใช้ระยะเวลา 30 ชั่วโมง เปรียบเทียบกับการขนส่งผ่านแม่น้ำโขงที่ใช้ ระยะเวลาถึง 70 ชั่วโมง

- เส้นทาง R3B หรือเส้นทางระหว่างเมืองคุนหมิง-ต้าหลี่-ท่าซี้เหล็ก-แม่สาย-กรุงเทพฯ บรรจบกับเส้นทาง R3A ที่เมืองเชียงรุ่งของประเทศจีน แต่ปัจจุบันยังไม่สามารถ เปิดใช้ได้ตลอดเส้นทาง เนื่องจากสถานการณ์ทางการเมืองของประเทศเมียนมาร์มาประกอบกับเส้นทาง นี้ต้องผ่านภูเขาสูงจึงทำให้มีต้นทุนการขนส่งสูงกว่าและการอำนวยความสะดวกน้อยกว่าเส้นทาง R3A เป็นผลให้ผู้ประกอบการโลจิสติกส์ของประเทศไทยนิยมขนส่งสินค้าประเภทสินค้าอุปโภคบริโภคตาม ความต้องการของประชากรชาวเมียนมาร์เพียงประเทศเดียว และไม่นิยมใช้เส้นทางนี้เพื่อการขนส่ง สินค้าจากประเทศไทยไปประเทศจีน การขนส่งเส้นทางนี้จากกรุงเทพฯไปเมืองคุนหมิงใช้ระยะเวลา เท่ากับเส้นทาง R3A แต่จะมีต้นทุนการขนส่งสูงกว่าประมาณร้อยละ 30

ซึ่งสอดคล้องกับงานวิจัยของรุธิร์ พนมยงค์ และคณะ (2552) ได้ศึกษาการ เลือกเส้นทางการขนส่งจากภาคเหนือของประเทศไทยไปทางใต้ของประเทศจีน เพื่อรองรับข้อตกลง การค้าเสรีอาเซียน-จีน ด้วยวิธีการตัดสินใจแบบหลายปัจจัยและมีความคลุมเครือเข้ามาเกี่ยวข้อง (Fuzzy Multiple Attribute Decision Making) โดยใช้เทคนิค Simple Additive Weighting (SAW) สำหรับการวิเคราะห์ปัจจัยที่มีลักษณะเป็นรูปธรรม และเทคนิค Analytic Hierarchy Process (AHP) สำหรับการวิเคราะห์ปัจจัยที่มีลักษณะเป็นนามธรรม พบว่า ระยะทาง ระยะเวลาการขนส่ง ต้นทุนการขนส่ง คุณภาพของสินค้า ความน่าเชื่อถือของการให้บริการ และพิธีการศุลกากรมีผลต่อการเลือก เส้นทาง โดยเส้นทาง R3A มีความได้เปรียบกว่าเส้นทาง R3B และเส้นทางแม่น้ำโขง เพราะระยะทาง สั้นกว่าจึงมีการขนส่งรวดเร็วประกอบกับการขนถ่ายสินค้าที่สะดวกกว่า และกำจัด เลห์หมิงคล, รุ่งอรุณ สาสนหาญชาติ, นรารุท ทองมะโรงสี และสุจิตตา หงษ์ทอง (2559) ศึกษาการพัฒนาห่วงโซ่อุปทาน และโลจิสติกส์ของกล้วยไข่ไทยไปทางใต้ของประเทศจีน โดยการสัมภาษณ์และสำรวจข้อมูลเชิงลึก พบว่า เส้นทางการขนส่งกล้วยไข่ไทยจากแหล่งผลิตที่จังหวัดจันทบุรีไปเมืองเชียงรุ่ง แคว้นสิบสองปัน นาของประเทศจีน คือ เส้นทาง R3A โดยมีต้นทุนการขนส่งเท่ากับ 13.50 บาทต่อกิโลกรัม แต่ใน อนาคตเส้นทาง R3B อาจจะเป็นทางเลือกหนึ่ง เพราะใช้ระยะเวลาการขนส่งสั้นที่สุด คือ 40 ชั่วโมง ทั้งนี้ ปัจจัยที่เกี่ยวข้องกับปริมาณความต้องการกล้วยไข่ของประเทศไทยขึ้นอยู่กับเทศกาล สังคม นโยบายในการพัฒนาเศรษฐกิจ และการกีดกันการค้ารูปแบบใหม่

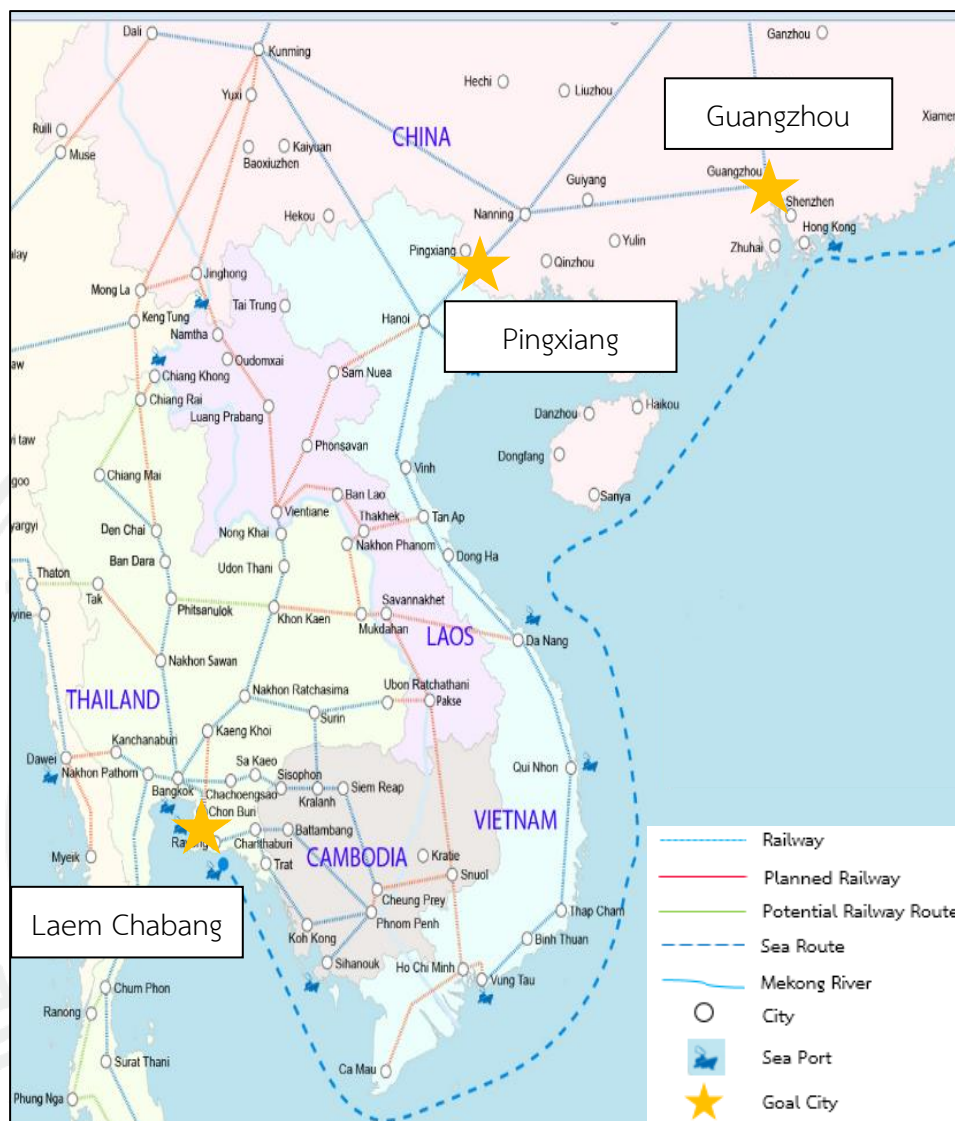
(3) ระเบียงเศรษฐกิจตอนใต้ (Southern Economic Corridor : SEC) วัตถุประสงค์เพื่อส่งเสริมความร่วมมือในภูมิภาค สนับสนุนการรวมกลุ่มเศรษฐกิจทั้งการขยายตัวของ

การค้าและการลงทุน และอำนวยความสะดวกการพัฒนาตามแนวจังหวัดตะวันออก-ตะวันตก ระหว่างประเทศไทย กัมพูชา เวียดนาม และบางส่วนของลาว นอกจากนี้ ยังสนับสนุน การพัฒนาเขตเศรษฐกิจที่ครอบคลุมเมืองสำคัญในประเทศไทย กัมพูชา และเวียดนาม โดยผ่าน โครงสร้างเครือข่ายการเชื่อมโยงทางถนนและทางรถไฟทั่วไป 11 เส้นทาง และเส้นทางหลัก 2 เส้นทาง รวมระยะทางประมาณ 700 กิโลเมตร คือ เส้นทาง R1 มีจุดเริ่มต้นที่จังหวัดกรุงเทพฯผ่านสระแก้ว เมืองพนมเปญของประเทศกัมพูชา ปลายทางที่เมืองโฮจิมินห์และวังเตาของประเทศเวียดนาม และ เส้นทาง R10 จากจังหวัดกรุงเทพฯเลียบชายฝั่งด้านใต้ไปยังเกาะกงของประเทศกัมพูชา ปลายทางที่ เมืองนามคานของประเทศเวียดนาม

2) ทางราง

ปัจจุบันโครงข่ายทางรถไฟของประเทศไทยเป็นรางรถไฟขนาดกว้างมาตรฐาน 1 เมตร ระยะทางรวม 4,429 กิโลเมตร ครอบคลุม 47 จังหวัด ทางส่วนใหญ่เป็นทางเดี่ยว 3,763 กิโลเมตรคิดเป็นร้อยละ 93 ทางคู่ 173 กิโลเมตรคิดเป็นร้อยละ 4 และทางสาม 107 กิโลเมตรคิดเป็น ร้อยละ 3 ของทางรถไฟภายในประเทศ เส้นทางรถไฟที่เปิดให้บริการระยะทางรวม 4,043 กิโลเมตร (ไม่รวมทางแยกเพื่อการการค้าและพาณิชย์) แยกออกเป็นสายเหนือ 781 กิโลเมตร สาย ตะวันออกเฉียงเหนือ 1,093 กิโลเมตร สายตะวันออก 527 กิโลเมตร สายใต้ 1,577 กิโลเมตร และ สายแม่กลอง 65 กิโลเมตร มีสถานีรถไฟ 440 แห่ง ป้ายหยุดรถ 72 แห่ง ที่หยุดรถ 176 แห่ง มีการ เชื่อมโยงการขนส่งสินค้าและการให้บริการการเดินทางของประชาชนระหว่างประเทศเพื่อนบ้าน เช่น ประเทศมาเลเซีย โดยไม่ต้องมีการขนถ่ายสินค้าที่สถานีรถไฟชายแดน 2 สถานี คือ สถานีสุโขทัยและ สถานีปางดะเบซาร์ ลาวที่สถานีหนองคาย และกัมพูชาที่สถานีอรัญประเทศ เป็นต้น

ด้วยเหตุนี้ ระบบรางจึงเป็นอีกหนึ่งรูปแบบในการเชื่อมต่อเส้นทางสายไหมทางบก (The Silk Road Economic Belt) ที่จะสนับสนุนความเชื่อมโยงระหว่างประเทศไทยและประเทศจีน ในด้านเศรษฐกิจภายใต้ข้อตกลงการค้าเสรีจีนและอาเซียน (China – ASEAN Free Trade Area : CAFTA) ด้วยต้นทุนการขนส่งที่ต่ำและสามารถบรรทุกสินค้ากับผู้โดยสารได้จำนวนมากกว่าระบบถนน สอดคล้องกับแต่ละประเทศที่มีการอำนวยความสะดวกด้านการบริการขนส่งสินค้าทางราง มีการ บริการตู้คอนเทนเนอร์แบบควบคุมอุณหภูมิสำหรับสินค้าพิเศษ ซึ่งกำหนดอัตราค่าระวางสินค้าตาม ประเภทการบรรทุกสินค้าและระยะทางการขนส่งในประเทศไทยและจีน ดังภาพผนวก ก. และ ข. ตามลำดับ ยิ่งไปกว่านั้น ทางรัฐบาลจีนได้วางแผนโครงสร้างเส้นทางรถไฟเพื่อเชื่อมโยงให้ครอบคลุม เมืองยุทธศาสตร์ของภูมิภาคเอเชียตะวันออกเฉียงใต้ ดังภาพที่ 2.4 โดยเฉพาะประเทศไทยที่มีสถานี หนองคายเชื่อมโยงไปยังสิงคโปร์ ซึ่งเส้นทางแรกที่จะเป็นรูปธรรมขึ้นนั้น The Straitstimes (2017) ได้รายงาน ว่า รัฐบาลลาวและจีนได้ลงนามข้อตกลงว่าด้วยความร่วมมือในโครงการก่อสร้างทางรถไฟ สายจี๋หวง-เวียงจันทน์ (Jinghong-Vientiane) เมื่อวันที่ 13 พฤศจิกายน พ.ศ.2558 โดยมีการจัดตั้ง



ภาพที่ 2.4 แนวเส้นทางโครงการรถไฟของประเทศไทยเชื่อมโยกับประเทศจีน

หมายเหตุ: ดัดแปลงจาก Nikkei, 2016.

วิสาหกิจร่วมระหว่างประเทศลาวและจีนเพื่อรับผิดชอบต่อโครงการนี้ ทั้งเลือกบริษัท Great Wall Henan ของประเทศจีนเป็นที่ปรึกษาการก่อสร้าง และได้ตกลงร่วมทุนในสัดส่วนประเทศลาวร้อยละ 30 และประเทศจีนร้อยละ 70 โดยมีธนาคารเพื่อการส่งออก-นำเข้าของประเทศจีน (The Export-Import Bank of China : China EXIM Bank) ให้อนุมัติเงินกู้ยืมแก่รัฐบาลลาว 480 ล้านดอลลาร์สหรัฐ แต่รัฐบาลลาวยังต้องจัดหาเงินทุนอีก 1,332 ล้านดอลลาร์สหรัฐ ซึ่งก็เป็นการกู้ยืมเงินจากสถาบันการเงินของประเทศจีนเช่นเดียวกัน เส้นทางนี้เริ่มจากเมืองเวียงจันทน์-วังเวียง-หลวงพระบาง-หลวงน้ำทา-บ่อเต็น ระยะทาง 417 กิโลเมตร เพื่อเชื่อมโยงทางใต้ของประเทศจีนที่เมืองจี๋หวงไป

ยังคุนหมิง และทางประเทศไทยที่จังหวัดหนองคาย ทั้งนี้ คุณลักษณะของรถไฟจะขับเคลื่อนด้วยพลังงานไฟฟ้าสามารถรับน้ำหนักได้ 3,000 ตันต่อ 1 ขบวนในระยะเริ่มแรกก่อนจะเพิ่มเป็น 4,000 ตัน โดยเส้นทางรถไฟจะประกอบด้วยสถานีทั้งหมด 33 สถานี โดยแผนโครงการในระยะแรกจะเปิดให้บริการ 21 สถานี ส่วนสถานีที่เหลืออีก 12 สถานีที่จะเปิดให้บริการในภายหลัง สถานีจอดขนาดใหญ่มีทั้งหมด 3 เมือง ได้แก่ หลวงพระบาง เวียงเวียง และเวียงจันทน์ ใช้สำหรับขนส่งผู้โดยสารด้วยความเร็ว 160-200 กิโลเมตรต่อชั่วโมง ในขณะที่ขนส่งสินค้าด้วยความเร็ว 120 กิโลเมตรต่อชั่วโมง นอกจากนี้ บริษัทก่อสร้างของประเทศจีนยังเริ่มลงมือก่อสร้างอุโมงค์เชื่อมต่อชายแดนที่ด่านบ่อหาน ในเขตสิบสองปันนาของประเทศจีนกับด่านบ่อเต็นในแขวงหลวงน้ำทาของประเทศไทย โดยอุโมงค์ดังกล่าวมีความยาว 9.68 กิโลเมตร แบ่งเป็น 7.17 กิโลเมตรในประเทศจีนกับ 2.51 กิโลเมตรในประเทศไทย และใช้ระยะเวลาในการก่อสร้าง 4 ปี 8 เดือน เชื่อว่า อุโมงค์มีคุณภาพ คาดว่าโครงการนี้จะเสร็จในปี พ.ศ.2564 สะท้อนให้เห็นถึงเป้าหมายของประเทศจีนที่ต้องการพัฒนาระบบคมนาคมขนส่งเชื่อมโยงภูมิภาคเอเชียตะวันออกเฉียงใต้ เช่นเดียวกับอีก 3 เส้นทาง คือ สายอู่ซี-เหมิงจื่อ (Yuxi-Mengzi) ที่เชื่อมโยงมณฑลยูนนานของประเทศจีนกับประเทศเวียดนาม เส้นทางสายต้าหลี่-ลุ่ยลี่ (Dali-Ruili) ที่เชื่อมโยงมณฑลยูนนานกับประเทศเมียนมา และเส้นทางสายเวียงจันทน์-ฮานอย เป็นแผนการสร้างเส้นทางรถไฟเชื่อมโยงประเทศไทยและประเทศเวียดนามในอนาคต เพื่อเชื่อมต่อกับเส้นทางสายฮานอย-หนานหนิง (Hanoi-Nanning) ไปทางภาคตะวันออกเฉียงใต้ของประเทศจีนที่มีการให้บริการเชื่อมโยงไปยังตอนในของประเทศจีน ซึ่งโครงการนี้เริ่มจากเมืองเวียงจันทน์-โพนสวรรค์-สามเหนือ-ฮานอย (Nikkei, 2016) ทั้งนี้ ระบบรางเปรียบเสมือนขั้นตอนไปสู่การจัดตั้งเขตการค้าเสรีและระบบโลจิสติกส์ประเทศจีนกับภูมิภาคเอเชียตะวันออกเฉียงใต้ในอนาคต หากโครงการนี้แล้วเสร็จจะช่วยยกระดับขนาดเศรษฐกิจของประเทศลาว ปลดภาพลักษณ์จากภูมิศาสตร์ที่ไม่มีทางออกสู่ทะเล (Land Lock) ทั้งการท่องเที่ยว การค้า การลงทุน และการจ้างงานก็จะสูงตามการพัฒนาโครงสร้างพื้นฐานภายในประเทศ

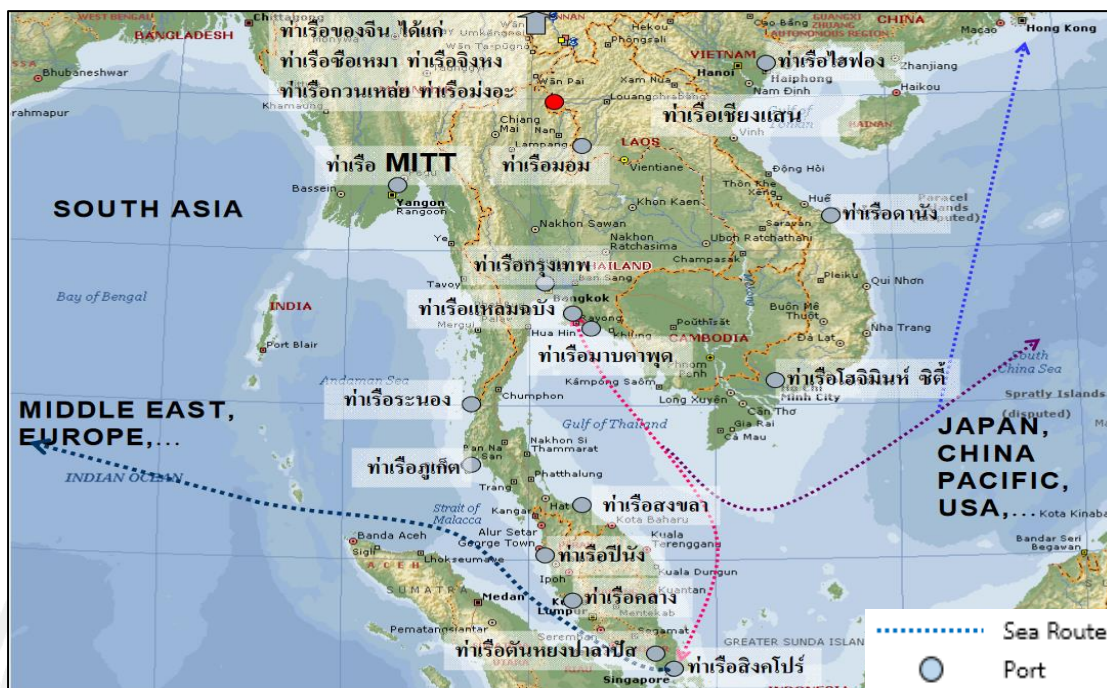
เช่นเดียวกับประเทศไทยที่มีการลงทุนโครงการพัฒนาการเชื่อมต่อรถไฟไทย-จีน (Railway Cooperation between Thailand and China) โดยการรถไฟแห่งประเทศไทย (2559) ชี้แจงว่า รถไฟไทย-จีนที่จะนำมาให้บริการเป็นรถไฟขนส่งผู้โดยสารรุ่น CRH2G แล่นด้วยความเร็ว 250 กิโลเมตรต่อชั่วโมง แต่ละขบวนจะมีตู้โดยสาร 8 ตู้ รองรับผู้โดยสารได้ขบวนละ 613 คน ส่วนรถจักรสำหรับลากขบวนสินค้าเป็นหัวรถจักรไฟฟ้ารุ่น HXD3B และ HXD3C มีกำลังขับเคลื่อนสูงสุด 9.6 พันกิโลวัตต์ด้วยความเร็ว 120 กิโลเมตรต่อชั่วโมง จากแผนของโครงการนี้แบ่งเส้นทางออกเป็น 3 ระยะ คือ ระยะที่ 1 กรุงเทพฯ-นครราชสีมา ระยะทาง 252.3 กิโลเมตร คาดว่าแล้วเสร็จปี 2564 ระยะที่ 2 แก่งคอย-มาบตาพุด 246.5 กิโลเมตร และระยะที่ 3 นครราชสีมา-หนองคาย 355 กิโลเมตร โดยใช้ระยะเวลาการเดินทางทั้งหมดประมาณ 3 ชั่วโมง โครงการนี้จะมีส่วนในการกระตุ้นเศรษฐกิจใน

เขตพื้นที่ภาคตะวันออกเฉียงเหนือและภาคตะวันออกที่มีโครงการเขตเศรษฐกิจพิเศษภาคตะวันออก (Eastern Economic Corridor : EEC) ซึ่งมีสถานีรถไฟ ท่าเรือแหลมฉบัง และสนามบินอู่ตะเภา ให้บริการรองรับ เพื่อสนับสนุนการท่องเที่ยว การขนส่งสินค้า และการพัฒนาชุมชนเมืองที่จะมีการขนส่งเชื่อมต่อระหว่างรูปแบบ (Intermodal Transportation)

3) ทางทะเล

การขนส่งทางทะเลเป็นอีกยุทธศาสตร์หนึ่งของประเทศไทยที่จะเชื่อมโยงกับเส้นทางสายไหมทางทะเล (The 21st Century Maritime Silk Road) เพื่อลำเลียงขนส่งสินค้าที่มีปริมาณและน้ำหนักมากซึ่งลดต้นทุนการขนส่งได้มากกว่าเมื่อเปรียบเทียบกับ การขนส่งทางถนน จึงเป็นทางเลือกให้ผู้ขนส่งสินค้านี้ระหว่างประเทศเลือกใช้บริการขนส่งสินค้าทั้งขาเข้าและขาออกในรูปแบบนี้เป็นส่วนใหญ่ การขนส่งสินค้าทางทะเลจึงเป็นรูปแบบการขนส่งที่มีอิทธิพลต่อความสามารถในการแข่งขันทางการค้าและเศรษฐกิจของตลาดโลก นอกจากนี้ เส้นทางทางการขนส่งตามยุทธศาสตร์ดังกล่าวยังเป็นเส้นทางทางการค้าระหว่างประเทศที่ผ่านภูมิภาคเอเชียตะวันออกเฉียงใต้ ซึ่งมีหลายประเทศที่ได้รับผลประโยชน์จากการขยายระบบคมนาคมและช่องทางกระจายสินค้าไปยังทวีปต่าง ๆ แม้ว่าประเทศในภูมิภาคนี้จะมีภูมิประเทศขรุขระ ภัยธรรมชาติ เช่น ปัญหาน้ำท่วม แผ่นดินไหว การก่อตัวของพายุไต้ฝุ่น และในทะเลจีนใต้ระหว่างประเทศจีน ไต้หวัน เวียดนาม ฟิลิปปินส์ และมาเลเซีย เป็นต้น ซึ่งเป็นอุปสรรคต่อการให้ความร่วมมือในวางแผนเส้นทางยุทธศาสตร์กับประเทศจีน ประเทศไทยจึงควรอาศัยความได้เปรียบนี้ผลักดันให้เป็นศูนย์กลางการเจรจาการค้าและขนส่ง และเป็นศูนย์กลางของการกระจายสินค้านี้ระหว่างภูมิภาคนี้และประเทศจีน ประกอบกับทางรัฐบาลไทยที่ได้วางแผนและผลักดันโครงการเขตเศรษฐกิจพิเศษภาคตะวันออก (Eastern Economic Corridor : EEC) เพื่อส่งเสริมภาคอุตสาหกรรมและภาคโลจิสติกส์ระหว่างประเทศทางฝั่งตะวันออก ซึ่งมีการพัฒนาท่าเรือแหลมฉบังและท่าเรือมาบตาพุดเชื่อมโยงการขนส่งระบบถนนและระบบรางด้วยโครงการรถไฟไทย-จีน (Railway Cooperation between Thailand and China) เพื่ออำนวยความสะดวกในการขนส่งสินค้านี้ระหว่างกัน

รูปแบบการขนส่งสินค้าและการบริหารจัดการท่าเรือทางทะเลของประเทศไทย สภาอุตสาหกรรมแห่งประเทศไทย ฝ่ายโครงสร้างพื้นฐานและโลจิสติกส์ (2558) อธิบายว่า เนื่องจากประเทศไทยจัดเป็นประเทศที่มีลักษณะเป็นประเทศที่ติดชายฝั่งทะเลทั้งฝั่งตะวันออกและฝั่งตะวันตก โดยมีชายฝั่งทะเลยาวเป็นระยะทางประมาณ 2,400 กิโลเมตร ทำให้มีความได้เปรียบในการใช้ประโยชน์จากการขนส่งระหว่างประเทศทางทะเล (Rimland) โดยมีท่าเรือหลักเพื่อการนำเข้าและส่งออกสินค้าที่สำคัญอยู่ 5 ท่าเรือ ได้แก่ ท่าเรือกรุงเทพฯ ท่าเรือแหลมฉบัง ท่าเรือมาบตาพุด ท่าเรือสงขลา และท่าเรือภูเก็ต ดังภาพที่ 2.5 ซึ่งท่าเรือส่วนใหญ่ตั้งอยู่ในบริเวณอ่าวไทย แล้วพัฒนาเป็นเส้นทางขนส่งหลักของประเทศไทยจึงก่อให้เกิดการบริหารจัดการกิจการอย่างต่อเนื่อง เช่น การบริหารจัดการ



ภาพที่ 2.5 แนวเส้นทางท่าเรือของประเทศไทยเชื่อมโยงกับประเทศจีน

แหล่งที่มา: สำนักงานปลัดกระทรวงคมนาคม, 2558.

ขนส่งสินค้าระหว่างประเทศ (Freight Forwarder Agent) ตัวแทนออกของด่านการค้า (Customs Broker) บริการโลจิสติกส์ (Logistics Service) และการขนส่งต่อเนื่องหลายรูปแบบ (Multi-modal Transportation) เป็นต้น โดยชายฝั่งทะเลที่ปริมาณการขนส่งสูงที่สุด คือ อ่าวไทยฝั่งตะวันออก อ่าวไทยตอนใน อ่าวไทยฝั่งตะวันตก และอันดามัน มีปริมาณสินค้าที่ขนส่งคิดเป็นร้อยละ 74, 12, 11 และ 3 ของปริมาณสินค้าทั้งหมด ตามลำดับ เนื่องจากอ่าวไทยฝั่งตะวันออกมีปริมาณเรือและสินค้าสูงที่สุด คิดเป็นเกือบร้อยละ 60 ของปริมาณเรือทั้งหมด และมีแนวโน้มสูงขึ้นอย่างต่อเนื่อง อีกทั้งชายฝั่งทะเลด้านนี้ได้รับการพัฒนาให้เป็นเขตอุตสาหกรรมที่ใหญ่ที่สุดของประเทศตามโครงการพัฒนาชายฝั่งตะวันออกในจังหวัดชลบุรีและระยอง ซึ่งเป็นที่ตั้งของนิคมอุตสาหกรรมและท่าเรือหลักของประเทศ 2 แห่ง คือ ท่าเรือแหลมฉบังและท่าเรือมาบตาพุด นอกจากนี้ อ่าวจอดเรือศรีราชายังเป็นอ่าวจอดเรือที่มีการบรรทุกขนถ่ายสินค้ากลางน้ำที่ใหญ่ที่สุดของประเทศ เป็นผลให้อ่าวไทยตอนในซึ่งเป็นที่ตั้งของท่าเรือกรุงเทพฯ (ท่าเรือหลักแห่งแรกของประเทศ) และท่าเรืออีกถึง 74 แห่ง จะลดบทบาทความสำคัญลงเนื่องจากแผนพัฒนาเศรษฐกิจและสังคมแห่งชาติฉบับที่ 4 เป็นต้นมา ภาครัฐมีนโยบายในกระจายการพัฒนาเมืองในภาคต่าง ๆ เพื่อลดจำนวนการขยายตัวของประชากรและเศรษฐกิจในจังหวัดกรุงเทพฯ (สำนักงานกองทุนสนับสนุนการวิจัย, 2553) ซึ่งสินค้าหลักที่ขนส่งในทะเลของ

ประเทศไทยโดยเรือค้าต่างประเทศและเรือค้าชายฝั่งมี 2 ประเภท คือ น้ำมัน และสินค้าทั่วไป (สินค้าเบ็ดเตล็ด) นอกจากนี้ ยังมีเป็นสินค้าอื่น ๆ ประเภทเกษตรกรรมและอุตสาหกรรม ได้แก่ สิ่งมีชีวิต ข้าว ข้าวโพด มันสำปะหลัง ยางพารา ไม้ น้ำตาล โลหะภัณฑ์ ปุ๋ย วัสดุก่อสร้าง เหล็ก เป็นต้น จึงส่งผลให้ปริมาณการนำเข้าและส่งออกสินค้าของประเทศไทยมีแนวโน้มเพิ่มขึ้นอย่างต่อเนื่อง ตัวอย่างรายละเอียดลักษณะขีดความสามารถและการบริหารจัดการของท่าเรือที่สำคัญ มีดังนี้

(1) ท่าเรือแหลมฉบัง นิยมในการส่งออกสินค้าเกษตร โดยเฉพาะผลไม้ทางภาคตะวันออก เนื่องจากมีเรือสินค้ามาเทียบท่าตลอดทั้งวันทำให้สินค้าไม่ต้องรอระยะเวลาในการขนส่ง อีกทั้งมีเครื่องมือที่พร้อมทันสมัยและการจัดการทางจราจรที่มีประสิทธิภาพ ซึ่งลักษณะการวางแผนพัฒนาท่าเรือแห่งนี้ มนตรี ฤกษ์จำเนียร (2558) อธิบายว่า ในปัจจุบันท่าเรือแห่งนี้อยู่ในขั้นตอนการพัฒนาระยะที่ 3 ประกอบไปด้วยการเพิ่มศักยภาพทางลักษณะกายภาพในการขนส่งและการรองรับสินค้า ได้แก่

- ท่าเทียบเรือตู้สินค้าจำนวน 4 ท่า ความยาวหน้าท่าท่าละ 1,000 เมตร จำนวน 2 ท่า และความยาวหน้าท่าท่าละ 750 เมตรจำนวน 2 ท่า มีขีดความสามารถในการรองรับตู้สินค้าได้ 7 ล้านที่อู่ต่อปี
- ท่าเทียบเรือ Ro-Ro ความยาวหน้าท่า 920 เมตร จำนวน 1 ท่า มีขีดความสามารถในการรองรับรถยนต์ผ่านท่าได้ 1 ล้านคันต่อปี
- ท่าเทียบเรือชายฝั่งจำนวน 1 ท่า ความยาวหน้าท่า 500 เมตร มีขีดความสามารถในการรองรับตู้สินค้าได้ถึง 1 ล้านที่อู่ต่อปี
- ศูนย์การขนส่งตู้สินค้าทางรถไฟมีขีดความสามารถในการรองรับตู้สินค้าได้ 1 ล้านที่อู่ต่อปี

หากเปิดให้บริการครบทุกท่า ท่าเรือแห่งนี้จะมีขีดความสามารถในการรองรับตู้สินค้าได้ถึง 18 ล้านที่อู่ต่อปี สอดคล้องกับงานวิจัยการขนส่งสินค้านระหว่างประเทศไทยและประเทศจีนของเจริญชัย โขมพัฒนารักษ์ และคณะ (2550) ศึกษาการพัฒนาระบบโลจิสติกส์ของการค้าไทย-จีน กรณีศึกษาผลไม่สด ด้วยการสำรวจข้อมูลเชิงลึกในพื้นที่ภาคตะวันออกและภาคใต้ของประเทศไทยไปท่าเรือฮ่องกง ท่าเรือกว่างโจว และท่าเรือเซี่ยงไฮ้ รวมทั้งศึกษาจากกรณีสินค้าตัวอย่างเพื่อเข้าใจห่วงโซ่อุปทานและสภาพระบบโลจิสติกส์ของการค้าไทย-จีน เช่น พิธีการศุลกากร รูปแบบเส้นทาง ระยะเวลา ต้นทุนการขนส่ง และกฎระเบียบของการนำเข้าสินค้าแต่ละประเภท พบว่า การส่งออกผลไม้ส่วนใหญ่เป็นการส่งออกทางเรือเพราะต้นทุนการขนส่งต่ำกว่าการขนส่งรูปแบบอื่นและใช้ระยะเวลาการขนส่ง 7-9 วัน ประกอบกับการรวบรวมผลไม้ให้เต็มตู้คอนเทนเนอร์เพื่อส่งออกต่างประเทศไม่แน่นอนจึงนิยมใช้บริการท่าเรือแหลมฉบังเนื่องจากมีเที่ยวเรือเข้ามาเทียบท่าบ่อยกว่า

ท่าเรือกรุงเทพฯ และมีสิ่งอำนวยความสะดวกในการขนถ่ายสินค้าขึ้น-ลงยานพาหนะที่ทันสมัย ซึ่งการส่งออกทางเรือไปประเทศจีนต้องผ่านท่าเรือฮองกงเสมอเพื่อขนถ่ายสินค้าไปเป็นรูปแบบอื่นตามความต้องการของลูกค้าหรือเปลี่ยนเรือเพื่อให้บรรทุกเต็มลำไปยังปลายทางต่อไป

นอกจากนี้ งานวิจัยของบุญทรัพย์ พานิชการ, กุลภา โสรัตน์ และนันทน์หทัย หลงสะ (2560) ศึกษาการขนส่งสินค้าจากท่าเรือแหลมฉบังของประเทศไทยไปท่าเรืออ่าวเป๋ยปู มณฑลกว่างซีของประเทศจีน โดยการสำรวจข้อมูลเชิงลึกเพื่อประเมินด้วยวิธีการหาต้นทุนและระยะเวลาในการขนส่ง (Cost/Time Distance Methodology) ร่วมกับการวิเคราะห์สถานการณ์ (Situation Analysis) ในรูปแบบของการวิเคราะห์การแข่งขัน (Competitive Analysis) ซึ่งประยุกต์มาจากแบบจำลองสามมิติ (Value Discipline Model) พบว่า ปัจจัยที่มีผลต่อการใช้บริการขนส่งท่าเรือแห่งนี้ คือ ต้นทุนการขนส่ง ระยะเวลาในการขนส่ง และความสะดวกในการเข้าถึง โดยการขนส่งจากท่าเรือแหลมฉบังไปท่าเรืออ่าวเป๋ยปูมีต้นทุนการขนส่งและระยะเวลาในการขนส่งต่ำกว่าเมื่อเปรียบเทียบกับเส้นทางการขนส่งทางทะเลเดิมที่ต้องจอดพักท่าเรือโฮจิมินห์ของประเทศเวียดนาม ก่อนซึ่งมีความแออัดทางการจราจรค่อนข้างมาก นอกจากนี้ ท่าเรืออ่าวเป๋ยปูยังอำนวยความสะดวกในเรื่องการให้เงินชดเชยหากสินค้าเสียหายระหว่างการขนถ่าย การยกเว้นค่าธรรมเนียมการใช้บริการ ความพร้อมของอุปกรณ์ในการขนถ่ายและลำเลียงสินค้า สินค้าที่ได้รับความนิยมในการขนส่งเส้นทางนี้ได้แก่ มันสาปะหลัง ข้าว และผลไม้สด (ทุเรียน มังคุด และมะม่วง) สอดคล้องกับธนภัทร ทิพย์ศรี, ราเชนทร์ ชูศรี และนิติศักดิ์ เจริญรูป (2555) ศึกษาโครงการการจัดการโลจิสติกส์และโซ่อุปทานของการส่งออกมังคุดจากประเทศไทยไปทางใต้ของประเทศจีน โดยการสัมภาษณ์และการสำรวจข้อมูลเชิงลึก พบว่า เส้นทางการส่งออกมังคุดอยู่ที่ภาคตะวันออกของประเทศไทยจากท่าเรือแหลมฉบังไปท่าเรือกว่างโจว มีต้นทุนโลจิสติกส์เท่ากับ 56.24-60.20 บาทต่อกิโลกรัม ระยะเวลาในการขนส่ง 5-6 วัน ด้วยระยะทาง 5,054 กิโลเมตร และจากท่าเรือแหลมฉบังไปท่าเรือเซี่ยงไฮ้ มีต้นทุนโลจิสติกส์เท่ากับ 58.56-61.68 บาทต่อกิโลกรัม ระยะเวลาในการขนส่ง 7-8 วัน ด้วยระยะทาง 6,525 กิโลเมตร ปัญหาการขนส่งสินค้าที่พบส่วนใหญ่ คือ สินค้าไม่ได้คุณภาพตามมาตรฐานสำหรับข้อกำหนดการนำเข้าสินค้าประเภทผลไม้ของประเทศจีนและสินค้าเกิดการเน่าเสียหายระหว่างการขนส่งสินค้าภายในประเทศไทย

(2) ท่าเรือมาบตาพุด ลักษณะทางกายภาพของท่าเรือแห่งนี้มีท่าเทียบเรือทั้งหมด 13 ท่า แบ่งออกเป็นท่าเทียบเรือสาธารณะจำนวน 3 ท่า และท่าเทียบเรือเฉพาะกิจ 10 ท่า มีรายละเอียดและลักษณะดังนี้

- ท่าเทียบเรือสาธารณะ (Public Terminal : PT) เป็นท่าเทียบเรือที่ลงทุนโดยภาคเอกชนที่ให้บริการแก่ผู้ขนส่งสินค้าหรือผู้ใช้บริการทั่วไป ซึ่งมีโรงพักสินค้า พื้นที่หน้า

ท่า และอุปกรณ์หน้าท่า แบ่งออกเป็น (1) ท่าเทียบเรือของบริษัท ไทยพรอสเพอริตี้ เทอมินอล จำกัด (TPT) ประกอบด้วยท่าเทียบเรือย่อยจำนวน 2 ท่า คือ ท่าเทียบเรือใหญ่มีความยาวและความลึกหน้าท่า 330 และ 12.5 เมตร ตามลำดับ และท่าเทียบเรือเล็กมีความยาวและความลึกหน้าท่า 150 และ 6 เมตร ตามลำดับ โดยท่าเทียบเรือของบริษัทนี้มีลานวางสินค้ากลางแจ้งขนาด 75,000 ตารางเมตร และโรงพักสินค้า 1 หลังขนาด 4,080 ตารางเมตร สินค้าที่นิยมขนส่งและลำเลียงผ่าน ได้แก่ เหล็ก เครื่องจักร สินค้าเทกอง เป็นต้น (2) ท่าเทียบเรือของบริษัท ไทยแทงค์เทอร์มินัล จำกัด (TTT) ประกอบด้วยสะพานเทียบเรือทั้งหมด 3 ท่า สะพานเทียบเรือหมายเลข 1 และ 2 มีความยาว 280 เมตร และสะพานเทียบเรือหมายเลข 3 มีความยาว 120 เมตร (3) ท่าเทียบเรือสินค้าสาธารณะแห่งที่ 2 (Maptaphut Industrial Terminal : MIT) ดำเนินการโดยการนิคมอุตสาหกรรมแห่งประเทศไทย

- ท่าเทียบเรือเฉพาะกิจ (Dedicated Terminal : DT) เป็นท่าเรือที่จำกัดผู้ที่เข้ามาใช้บริการหรือเฉพาะให้กลุ่มของผู้ประกอบการ เช่น ท่าเทียบเรือของบริษัท ท่าเรือระยอง จำกัด (RBT) ท่าเทียบเรือของบริษัท ปิ๊ปปี้เอ็นเอฟซี จำกัด (มหาชน) (NFC) ท่าเทียบเรือของบริษัท พีทีที โกลบอล เคมิคอล จำกัด (มหาชน) (PTTGC) ท่าเทียบเรือของบริษัท สตาร์ปิโตรเลียม รีไฟน์นิ่ง จำกัด (SPRC) ท่าเทียบเรือของบริษัท โกลว์ เอสพีพี 3 จำกัด (Glow SPP3) ท่าเทียบเรือของบริษัท มาบตาพุด แทงค์ เทอร์มินัล จำกัด (MTT) ท่าเทียบเรือของบริษัท บีแอลซีพี เพาเวอร์ จำกัด (BLCP) ท่าเทียบเรือของบริษัท พีทีที แอลเอ็นจี จำกัด (PTT LNG) ท่าเทียบเรือของบริษัท พีทีที แทงค์ เทอร์มินัล จำกัด (PTT TANK) และท่าเทียบเรือของบริษัท ระยองเทอร์มินอล จำกัด (RTC) เป็นต้น

ด้วยศักยภาพในการรองรับการขนถ่ายและจัดเก็บสินค้าประเภทพลังงาน ก๊าซธรรมชาติ สินค้าเหลว และวัตถุดิบในการผลิตไฟฟ้า ทั้งนี้ แผนพัฒนาท่าเรืออุตสาหกรรมมาบตาพุดระยะที่ 3 จะมีการขยายพื้นที่ท่าเรือออกไปอีก 1,000 ไร่ เพื่อเพิ่มศักยภาพในการขนถ่ายก๊าซและสินค้าเหลวรองรับความต้องการอุปโภคและการเดินเรือทางการค้าที่มากขึ้นในอนาคต

(3) ท่าเรือน้ำลึกทางภาคใต้ ตัวอย่างเช่น โครงการท่าเรือน้ำลึกปากบารา และท่าเรือน้ำลึกสงขลาแห่งที่ 2 จะเป็นการสร้างสะพานแผ่นดิน (Land Bridge) แห่งใหม่เพื่อเชื่อมการเดินเรือระหว่างมหาสมุทรแปซิฟิกและมหาสมุทรอินเดียเพื่อรองรับกับการเพิ่มจำนวนการเดินเรือสินค้าในอนาคต มีระยะทางการเชื่อมต่อการขนส่ง 240 กิโลเมตร เป็นผลให้การขนส่งสินค้าผ่านพื้นดินระหว่างทะเลอันดามันไปสู่อ่าวไทยใช้ระยะเวลาสั้นกว่าการเดินทางผ่านช่องแคบมะละกาของประเทศมาเลเซียและสิงคโปร์ นอกจากนี้ จะมีการสร้างท่อส่งน้ำมันที่มีความสามารถในการขนถ่ายและลำเลียงได้ถึง 1 ล้านบาร์เรลต่อวัน ซึ่งจะทำให้ประเทศไทยเป็นแหล่งจัดเก็บน้ำมันขนาดใหญ่และ

เป็นศูนย์กลางการซื้อขายน้ำมันแห่งใหม่ของภูมิภาคเอเชียตะวันออกเฉียงใต้ (สำนักงานปลัดกระทรวงคมนาคม, 2558)

4) ทางอากาศ

การขนส่งทางอากาศเป็นรูปแบบการขนส่งสินค้าที่ได้รับความนิยมเพิ่มขึ้นอย่างต่อเนื่องและมีบทบาทสำคัญต่อการขยายตัวเศรษฐกิจโลก ซึ่งเป็นการเชื่อมโยงเมืองต่าง ๆ ของแหล่งการค้าทั้งในประเทศและระหว่างประเทศอย่างไร้พรมแดน (Boundless) ไม่ว่าเมืองนั้นมีภูมิศาสตร์ไม่เอื้อประโยชน์หรือห่างไกลจากการขนส่ง รูปแบบนี้ก็จะอำนวยความสะดวกการคมนาคมและติดต่อสื่อสารด้วยบริการขนส่งที่รวดเร็ว ปลอดภัย และตรงต่อเวลา เป็นผลให้รูปแบบนี้มีความน่าเชื่อถือในการให้บริการของผู้ส่งออกสินค้าเป็นอย่างมาก แม้จะมีต้นทุนการขนส่งสูงกว่าเมื่อเปรียบเทียบปริมาณและน้ำหนักของสินค้ากับรูปแบบการขนส่งอื่น ๆ สินค้าที่นิยมขนส่งทางอากาศจึงเป็นสินค้าที่มีมูลค่าสูงต้องการความปลอดภัยหรือสินค้าประเภทเน่าเสียง่ายเพื่อคงสภาพในการตอบสนองความพึงพอใจของลูกค้าในช่วงเวลานั้น จากปัจจัยสำคัญดังกล่าว เป็นเหตุให้ประเทศต่าง ๆ เร่งดำเนินการวางแผนกลยุทธ์และพัฒนาระบบเชื่อมโยงโครงสร้างพื้นฐานทางอากาศเพื่อเพิ่มขีดความสามารถในการแข่งขันและรองรับการเป็นศูนย์กลางการขนส่งสินค้าในภูมิภาค ทั้งด้านการตลาดเชิงรุกของสายการบินเพื่อรองรับสายการบินต่างประเทศให้บริการเข้าและออกภายในประเทศให้มากที่สุดสู่ความเป็นเลิศด้านศูนย์กลางการบินที่มีปริมาณผู้โดยสาร สินค้า สายการบิน เส้นทางบิน และความจุหรือความถี่เที่ยวบินสูงสุด รวมทั้งปรับปรุงศักยภาพของท่าอากาศยานในการอำนวยความสะดวกของสายการบินและการขนส่งสินค้าที่จะขยายตัวเพิ่มขึ้น ซึ่งจะเป็นการสร้างเงินและรายได้เข้าประเทศมาพัฒนาคุณภาพชีวิตประชาชนได้เป็นอย่างมาก

ด้วยเหตุนี้ ประเทศไทยจึงมีแผนพัฒนาเศรษฐกิจด้านการคมนาคมและระบบโลจิสติกส์ที่จะกระตุ้นการพัฒนาศักยภาพท่าอากาศยานระหว่างประเทศเพื่อเป็นศูนย์กลางการขนส่งผู้โดยสารและสินค้าทางอากาศในภูมิภาคเอเชียตะวันออกเฉียงใต้ เนื่องจากประเทศมีลักษณะภูมิศาสตร์ที่เหมาะสมในการก่อตั้งท่าอากาศยานและทางรัฐบาลมีแผนการพัฒนาโครงสร้างพื้นฐานระบบรางเพื่อเชื่อมต่อท่าอากาศยานและเขตเศรษฐกิจพิเศษในการขนส่งสินค้าด้วย ซึ่งปัจจุบันท่าอากาศยานพาณิชย์ของประเทศไทยมีทั้งหมด 35 แห่ง ประกอบด้วย ท่าอากาศยานระหว่างประเทศ 7 แห่ง และท่าอากาศยานภายในประเทศ 28 แห่ง ซึ่งเส้นทางการขนส่งสินค้าทางอากาศภายในประเทศส่วนใหญ่มีต้นทางและปลายทางอยู่ที่ท่าอากาศยานระหว่างประเทศที่มีคลังสินค้าสำหรับทำการขนถ่ายสินค้าทางอากาศ 6 แห่ง ได้แก่ ท่าอากาศยานสุวรรณภูมิ ท่าอากาศยานดอนเมือง ท่าอากาศยานเชียงใหม่ ท่าอากาศยานเชียงราย ท่าอากาศยานภูเก็ต และท่าอากาศยานหาดใหญ่ รวมทั้งโครงการพัฒนาท่าอากาศยานอู่ตะเภา (ท่าอากาศยานไทย, 2561) ดังภาพที่ 2.6



ภาพที่ 2.6 แนวเส้นทางท่าอากาศยานของประเทศไทยเชื่อมโยงกับประเทศจีน
แหล่งที่มา: บangkook แอร์เวย์, 2561.

นอกจากการเชื่อมโยงด้านโครงสร้างพื้นฐานการคมนาคมแล้ว ประเทศไทยยังเป็นห่วงโซ่อุปทานที่สำคัญในการผลิตสินค้าเกษตรกรรมและอุตสาหกรรมเพื่อตอบสนองความต้องการสู่ตลาดการค้าของโลก ซึ่งเมื่อปี พ.ศ.2560 การส่งออกสินค้าประเภทเนื้อสัตว์ทางอากาศมีปริมาณเพิ่มขึ้นร้อยละ 10 เทียบกับปีที่ผ่านมา (ชัยยงค์ เทียนวุฒิชัย, 2561) เพราะประเทศไทยเป็นหนึ่งในแหล่งผลิตสินค้าเกษตรและอาหารที่ใหญ่ที่สุดของโลก มีกระบวนการผลิตและการขนส่งสินค้าประเภทเนื้อสัตว์ และการบริหารจัดการสินค้าที่ดี ทำให้เป็นที่ยอมรับจากผู้บริโภคทั่วโลก ซึ่งผู้ส่งออกสินค้าประเภทยังคงปรับปรุงและพัฒนาขั้นตอนการเก็บรักษาสินค้าให้คงคุณภาพที่ดีตลอด

การขนส่งและเลือกใช้บริการจากบริษัทผู้ให้บริการบริหารจัดการขนส่งสินค้าที่มีมาตรฐาน ซึ่งล้วนเป็นการกระตุ้นผู้ให้บริการจัดการสินค้าภาคพื้นเร่งพัฒนาปรับปรุงขั้นตอนการจัดเก็บสินค้าและขนถ่ายสินค้าในทุกขั้นตอน ปัจจุบันมีการนำเทคโนโลยีและนวัตกรรมการควบคุมอุณหภูมิที่ทันสมัยมาปรับใช้และขยายพื้นที่เก็บรักษาโดยควบคุมอุณหภูมิของสินค้า ทำให้แนวโน้มผู้ให้บริการภาคพื้นในประเทศมีการพัฒนาสิ่งอำนวยความสะดวกเพื่อรองรับปริมาณสินค้าที่เพิ่มมากขึ้น นอกจากนี้ สินค้าประเภทชิ้นส่วนอะไหล่สำหรับรถยนต์ก็มีปริมาณการส่งออกที่เติบโตเช่นกัน เนื่องจากประเทศไทยเป็นศูนย์กลางการผลิตอะไหล่สำหรับรถยนต์เพื่อส่งออกไปประกอบรถยนต์ในประเทศอื่น ขณะเดียวกันสินค้าประเภทแพคเกจก็เป็นอีกหนึ่งกลุ่มสินค้าที่มีการส่งออกเป็นจำนวนมาก ทั้งสินค้าที่ผลิตขึ้นในประเทศไทยและสินค้าที่ผลิตขึ้นในประเทศเพื่อนบ้านที่ได้รับการขนส่งทางรถบรรทุกจากประเทศกัมพูชาและเมียนมาร์เพื่อส่งออกต่อไปยังประเทศปลายทาง

การพัฒนาโครงสร้างพื้นฐานทางระบบโลจิสติกส์ของประเทศไทยเพื่อเชื่อมโยงเส้นทางยุทธศาสตร์ OBOR หนึ่งในวัตถุประสงค์ที่สำคัญที่สุด คือ การส่งเสริมการค้าและการขยายช่องทางกระจายสินค้าและบริการ อย่างเช่นสินค้าเกษตรกรรม อีกทั้งยังเป็นแหล่งการลงทุนของต่างประเทศในการผลิตสินค้าอุตสาหกรรมที่ได้มาตรฐาน โดยยุทธศาสตร์นี้จะอำนวยความสะดวกและเอื้อประโยชน์ในการขนส่งให้กับประเทศไทยเป็นอย่างมาก โดยเฉพาะคู่ค้าที่สำคัญอย่างประเทศจีน ซึ่งมีการลงทุนจัดตั้งบริษัทการค้าที่ประเทศไทยเพื่อดำเนินธุรกิจการนำเข้าและส่งออกสินค้าไทยเป็นจำนวนมาก ทำให้การค้าการลงทุนระหว่างสองประเทศมีบทบาทที่สำคัญอย่างต่อเนื่อง

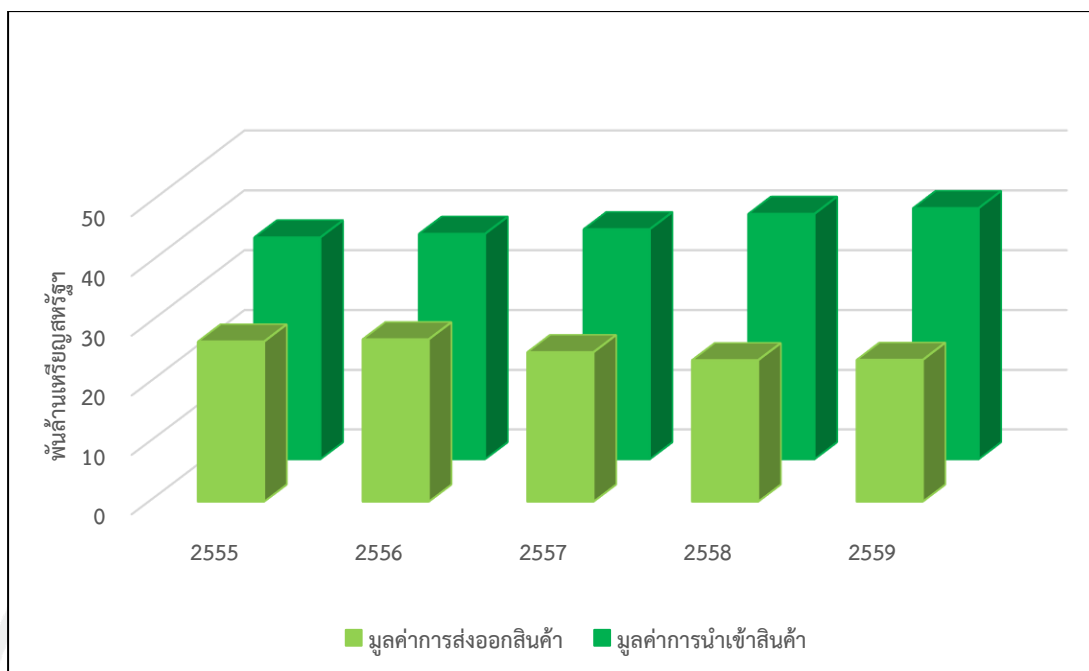
2.1.3 การค้าและการลงทุนระหว่างประเทศไทยกับประเทศจีน

ตั้งแต่ปี พ.ศ.2558 เป็นต้นมา การเจริญเติบโตเศรษฐกิจของประเทศจีนสูงกว่าสหรัฐอเมริกา (อดีตมหาอำนาจทางเศรษฐกิจของโลก) เป็นอย่างมาก จนกลายเป็นประเทศผู้รับเงินลงทุนโดยตรงจากต่างประเทศ (Foreign Direct Investment : FDI) มากที่สุดประมาณ 128 พันล้านเหรียญสหรัฐ (ทั้งภาคการเงินและไม่ใช้ภาคการเงิน) ซึ่งเดิมจากปี พ.ศ.2557 ที่ผ่านมา ประเทศจีนอยู่อันดับที่ 4 จาก 5 อันดับแรกของประเทศผู้รับเงินลงทุนโดยตรงจากต่างประเทศ ซึ่งประกอบด้วยประเทศจีน อินเดีย ฮ่องกง สิงคโปร์ และบราซิล จากปัจจัยเรื่องของค่าแรงงานที่ต่ำของประเทศกำลังพัฒนา โดยเฉพาะการลงทุนในธุรกิจภาคบริการซึ่งเป็นธุรกิจที่ต้องการแรงงานในการบริการให้กับนักท่องเที่ยวหรือผู้ต้องการอำนวยความสะดวกทางบริการ รัฐบาลจีนมีกฎระเบียบการลงทุนประกอบกิจการในประเทศไม่เข้มงวดสำหรับนักลงทุนชาวต่างชาติ อำนวยความสะดวกในการลดค่าใช้จ่ายและอุปสรรคด้านต่าง ๆ ในการลงทุน ด้วยเหตุนี้ นักลงทุนชาวต่างชาติจึงให้ความสนใจเข้าไปลงทุนในประเทศกำลังพัฒนาของทวีปเอเชียมากขึ้น โดยเฉพาะประเทศจีนมีความได้เปรียบด้านภูมิศาสตร์

มากกว่าประเทศผู้รับการลงทุนอื่น ๆ ทั้งทางบก ทางน้ำ และทางอากาศ ในการเป็นฐานการลงทุนที่สำคัญของนักลงทุนต่างชาติ ตัวอย่างเช่น กรณีการจัดการนโยบายการส่งเสริมและคุ้มครองการลงทุนในเขตเศรษฐกิจพิเศษเซี่ยงไฮ้ (Shanghai Free Trade Zone) ที่กำหนดและให้หลักประกันแก่นักลงทุนต่างชาติในเรื่องความเสรีและความคุ้มครองของการลงทุนเพิ่มมากขึ้น (หรี เหมินเหลียง, 2558)

สอดคล้องกับอนาคตที่ประเทศจีนมีแผนที่จะจัดทำความตกลงกับประเทศต่าง ๆ ที่อยู่ในยุทธศาสตร์ OBOR ของรัฐบาลเพื่อส่งเสริมการค้าและขยายความร่วมมือทางเศรษฐกิจร่วมกันในด้านต่าง ๆ เช่น การคมนาคมขนส่ง การค้า การลงทุน การเงิน พลังงาน การรวมกลุ่มระดับภูมิภาค และโดยเฉพาะอย่างยิ่งการใช้สกุลเงินหยวน (¥) ให้เป็นส่วนหนึ่งตะกร้าสิทธิพิเศษถอนเงิน (Special Drawing Rights : SDRs) ซึ่งประสบความสำเร็จเมื่อปี พ.ศ.2559 โดยกองทุนการเงินระหว่างประเทศ (International Monetary Fund : IMF) ได้นำเงินหยวนเข้าสู่ตะกร้าเงินเป็นสกุลที่ 5 หลังจากมีเงินสกุลเหรียญสหรัฐ (\$) เงินเยนญี่ปุ่น (¥) เงินยูโร (€) และเงินปอนด์สเตอร์ลิงของอังกฤษ (£) ที่ใช้เป็นเงินทุนสำรองระหว่างประเทศ ซึ่งจะช่วยให้ประเทศจีนเปิดตัวเองเข้าสู่ระบบเศรษฐกิจของโลกมากขึ้น รวมทั้งเกิดความเติบโตและความมีเสถียรภาพที่มั่นคง

ความสัมพันธ์ด้านเศรษฐกิจ การค้า และการลงทุนระหว่างประเทศไทยกับประเทศจีนนั้น กระทั่งการต่างประเทศ กรมเอเชียตะวันออก (2559) วิเคราะห์ว่า มีความประสบความสำเร็จอย่างต่อเนื่องหลังจากที่มีการเจรจาความร่วมมือในข้อตกลงการค้าเสรีระหว่างจีนและอาเซียน (China – ASEAN Free Trade Agreement : CAFTA) มีผลบังคับใช้โดยสมบูรณ์ตั้งแต่เดือนมกราคม พ.ศ. 2553 ประกอบกับการเปิดใช้ถนนเส้นทาง R3A, R8 และ R12 ซึ่งเป็นการอำนวยความสะดวกด้านการคมนาคมและขนส่งสินค้าให้ไปสู่ปลายทางได้โดยตรง ส่งผลให้ในปี พ.ศ.2555 ประเทศจีนกลายเป็นตลาดส่งออกสินค้าและบริการอันดับ 1 และเป็นคู่ค้าอันดับ 2 ของประเทศไทย (ประเทศญี่ปุ่นเป็นคู่ค้าอันดับ 1 ของประเทศไทย) ในขณะที่ประเทศไทยเป็นคู่ค้าอันดับที่ 14 ของประเทศจีน นอกจากนี้ รัฐบาลไทยได้วางแผนกลยุทธ์และเสนอเป้าหมายเพิ่มมูลค่าการค้าใน 5 ปีข้างหน้า ร้อยละ 20 ต่อปี การลงทุนร้อยละ 15 ต่อปี นักท่องเที่ยวร้อยละ 20 ต่อปี โดยให้ใช้กลไกคณะกรรมการร่วมด้านการค้า การลงทุน และความร่วมมือทางเศรษฐกิจไทย-จีน (Joint Committee on Trade, Investment and Economic Cooperation) เป็นเวทีหารือเพื่อขยายผลความร่วมมือด้านเศรษฐกิจและแก้ไขปัญหาหรืออุปสรรคระหว่างสองประเทศ ซึ่งการนำเข้าและส่งออกสินค้านี้ระหว่างประเทศไทยกับประเทศจีน สำนักงานปลัดกระทรวงพาณิชย์ ศูนย์เทคโนโลยีสารสนเทศและการสื่อสาร (2559) ได้รายงานมูลค่าการนำเข้าและการส่งออกสินค้านี้ระหว่างประเทศไทยและประเทศจีนในช่วงปี พ.ศ.2555-2559 ดังภาพที่ 2.7 ประกอบกับมูลค่าของปริมาณการค้ารวมระหว่างสองประเทศในช่วงปี พ.ศ.2545-2559 ดังภาคผนวก ค. ซึ่งมีรายการสินค้านำเข้าและส่งออกระหว่างประเทศไทยและประเทศจีนมูลค่าสูงสุด 10 อันดับแรกในปี พ.ศ.2559 ดังภาคผนวก ง.



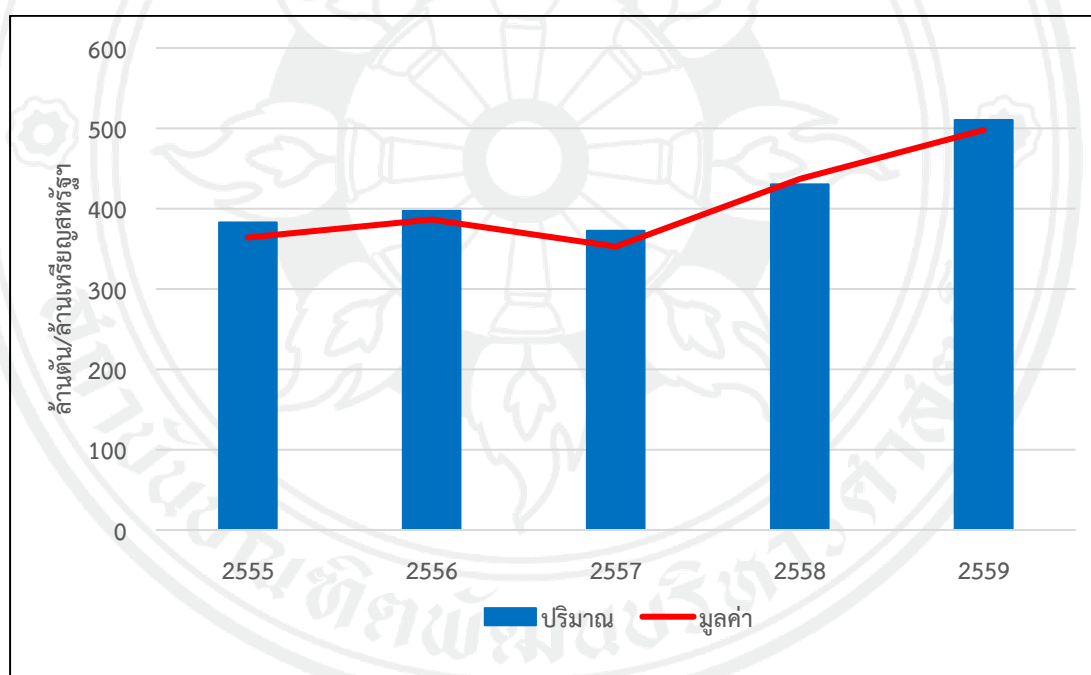
ภาพที่ 2.7 มูลค่าการค้าระหว่างประเทศไทยและประเทศจีนในช่วงปี พ.ศ.2555-2559

แหล่งที่มา: สำนักงานปลัดกระทรวงพาณิชย์ ศูนย์เทคโนโลยีสารสนเทศและการสื่อสาร, 2559.

จากภาพที่ 2.7 พบว่า ปี พ.ศ.2555-2559 มูลค่าการนำเข้าสินค้าจากประเทศจีนขยายตัวที่ 37.1, 37.7, 38.4, 41 และ 42 พันล้านเหรียญสหรัฐฯ ตามลำดับ และมูลค่าการส่งออกเติบโตที่ 26.8, 27.2, 25, 23.7 และ 23.8 พันล้านเหรียญสหรัฐฯ ตามลำดับ โดยที่ปี พ.ศ.2559 มีมูลค่าการนำเข้าและส่งออกสินค้านี้ระหว่างสองประเทศถึง 65.8 พันล้านเหรียญสหรัฐฯ ซึ่งเพิ่มขึ้นร้อยละ 1.58 จากช่วงเดียวกันของปี พ.ศ.2558 โดยประเทศไทยเป็นคู่ค้าอันดับที่ 4 จากภูมิภาคเอเชียตะวันออกเฉียงใต้ ซึ่งสินค้านำเข้าจากประเทศจีนสูงสุด 3 อันดับแรก ประกอบด้วยเครื่องจักรไฟฟ้าและส่วนประกอบ เครื่องจักรกลและส่วนประกอบ และเครื่องใช้ไฟฟ้าภายในบ้านมีมูลค่า 5,241.9, 3,632 และ 3,084.9 ล้านเหรียญสหรัฐฯ ตามลำดับ เนื่องจากเป็นสินค้าที่ไทยต้องการนำวัตถุดิบเหล่านี้ไปใช้ในกระบวนการอุตสาหกรรมที่มีการพัฒนาอย่างต่อเนื่องและสร้างเป็นผลิตภัณฑ์เพื่อการส่งออกอีกทีหนึ่ง ยิ่งไปกว่านั้น มูลค่าของปี พ.ศ.2558 เป็นปีที่ประเทศไทยนำเข้าสินค้าจากประเทศจีนมากที่สุด เพราะเป็นปีที่เศรษฐกิจภายในประเทศกำลังเติบโตทำให้เกิดความต้องการของผู้บริโภคเป็นอย่างมาก ส่วนสินค้าส่งออกไปประเทศจีนสูงสุด 3 อันดับแรก ประกอบด้วยเม็ดพลาสติก ยางพารา และผลิตภัณฑ์มันสำปะหลังมีมูลค่า 1,864.5, 1,582.1 และ 1,396.5 ล้านเหรียญสหรัฐฯ ตามลำดับ เพราะประเทศไทยขึ้นชื่อว่าเป็นประเทศที่กำลังพัฒนาทางด้านอุตสาหกรรมและเกษตรกรรมจึงมีการส่งออกวัตถุดิบ

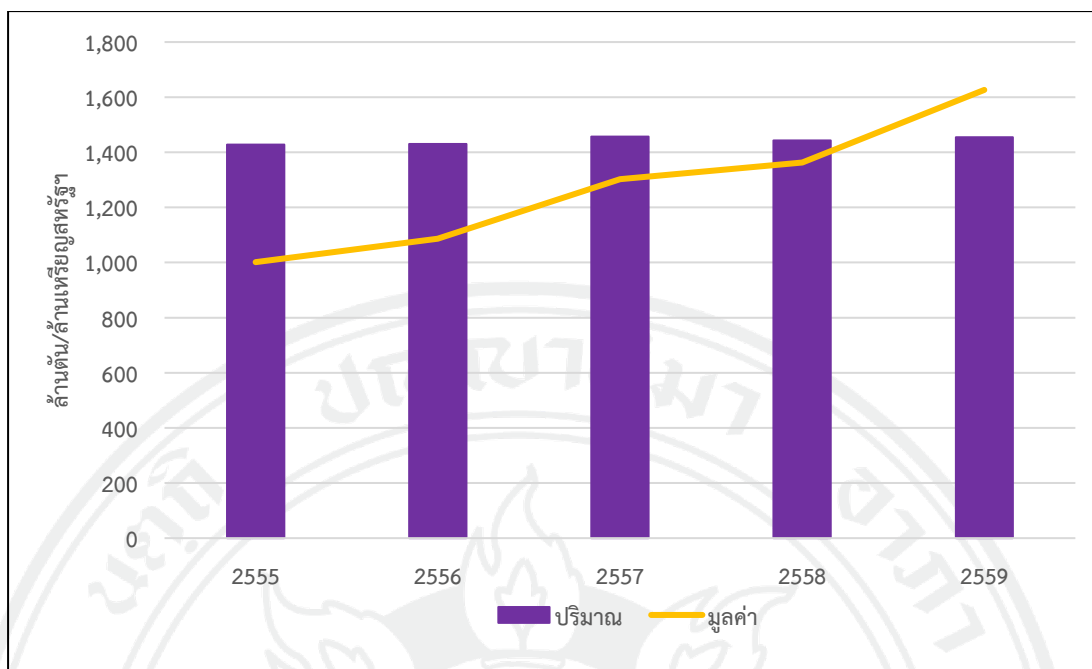
เหล่านี้ที่เป็นที่ต้องการของประเทศจีนอย่างมาก เนื่องจากมีคุณภาพที่ดีกว่าเมื่อเปรียบเทียบกับประเทศอื่นที่ส่งออกสินค้าประเภทเดียวกัน

นอกจากนี้แล้ว ประเทศจีนยังเป็นตลาดส่งออกผลไม้ที่สำคัญของประเทศไทย ทั้งนี้ หลังจากการเปิดเสรีการค้าผักและผลไม้ตามพิกัดอัตราศุลกากรหมวดที่ 07-08 ระหว่างประเทศไทยกับประเทศจีนในกรอบเขตการค้าเสรีจีน-อาเซียน (China-ASEAN Free Trade Agreement : CAFTA) ซึ่งมีผลวันที่ 1 ตุลาคม พ.ศ.2546 เป็นต้นมา ได้ส่งผลให้มีการขยายการค้าสินค้าประเภทผักและผลไม้เพิ่มขึ้นด้วยจำนวนประชากรและเศรษฐกิจของประเทศจีนที่เติบโตอย่างต่อเนื่อง ประกอบกับการลดภาษีนำเข้าผลไม้ตามข้อตกลงเหลือร้อยละ 0 ตั้งแตปี พ.ศ.2546 ทำให้ประเทศไทยได้รับประโยชน์อย่างมากจากการขนส่งผลไม้เมืองร้อนมายังตลาดจีน โดยเฉพาะสินค้าประเภทผลไม้ ที่มีชื่อเสียงและเป็นที่ต้องการของตลาดจีนมีมูลค่าการนำเข้าและการส่งออกปี พ.ศ.2555-2559 ดังภาพที่ 2.8 และ 2.9



ภาพที่ 2.8 มูลค่าการนำเข้าผลไม้จากประเทศจีนในช่วงปี พ.ศ.2555-2559

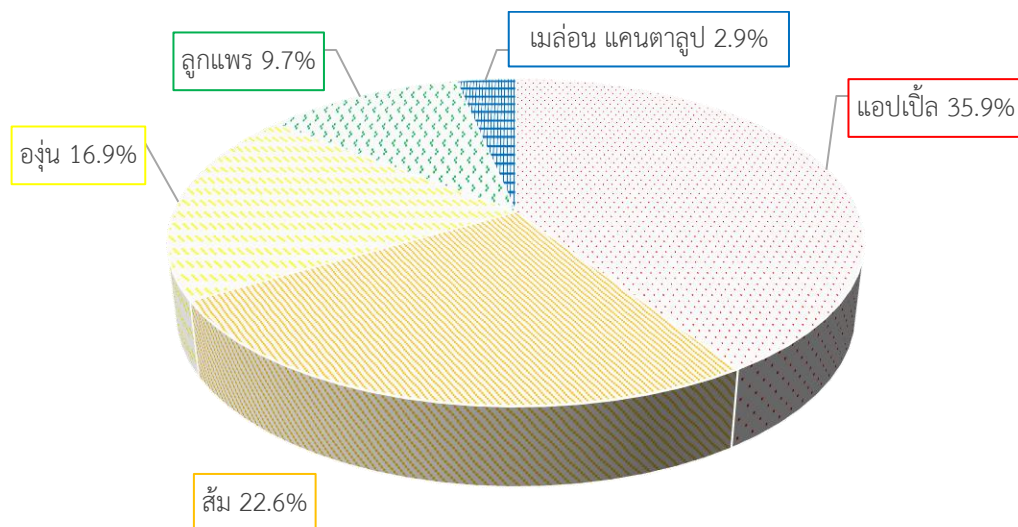
แหล่งที่มา: สำนักงานปลัดกระทรวงพาณิชย์ ศูนย์เทคโนโลยีสารสนเทศและการสื่อสาร, 2559.



ภาพที่ 2.9 มูลค่าการส่งออกผลไม้ไปประเทศจีนในช่วงปี พ.ศ.2555-2559

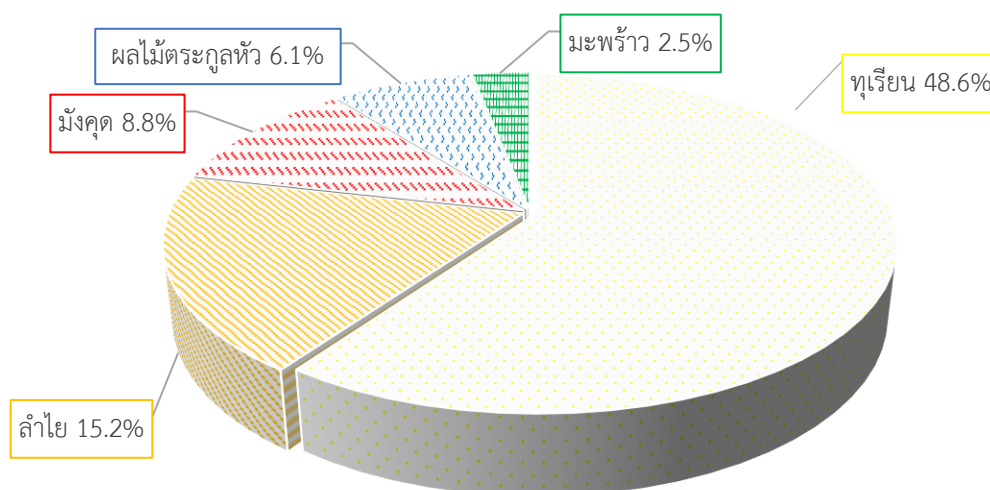
แหล่งที่มา: สำนักงานปลัดกระทรวงพาณิชย์ ศูนย์เทคโนโลยีสารสนเทศและการสื่อสาร, 2559.

จากภาพที่ 2.8 และ 2.9 พบว่า ปี พ.ศ.2555-2559 มูลค่าการนำเข้าผลไม้จากประเทศจีนขยายตัวที่ 383, 397.1, 372.3, 430 และ 510.4 ล้านเหรียญสหรัฐฯ ตามลำดับ และมูลค่าการส่งออกไปประเทศจีนเติบโตที่ 1,001.4, 1,086, 1,302.2, 1,362.7 และ 1,626.3 ล้านเหรียญสหรัฐฯ ตามลำดับ ซึ่งเป็นไปในทิศทางที่ดีสำหรับเกษตรกรและผู้ส่งออกของไทย ทั้งนี้ การค้าผลไม้สดระหว่างประเทศไทยและประเทศจีนค่อนข้างมีการแบ่งตลาด (Segmentation) ต่อกัน คือ ประเทศไทยส่วนใหญ่มีการผลิตผลไม้เมืองร้อนจึงมีการส่งออกผลไม้ประเภทนี้เป็นหลัก เช่น ลำไย ทุเรียน เงาะ มังคุด ลิ้นจี่ ฝรั่ง เป็นต้น ในขณะที่ประเทศจีนส่วนใหญ่มีการผลิตผลไม้เมืองหนาว ซึ่งก็มีการผลิตผลไม้เมืองร้อนแต่ก็มีไม่มากนักในปัจจุบัน เป็นผลให้ประเทศจีนส่งออกผลไม้เมืองหนาวเป็นหลัก เช่น แอปเปิ้ล แพร์ เป็นต้น ดังนั้น ในอุตสาหกรรมผลไม้จึงอาจกล่าวได้ว่า ประเทศไทยและประเทศจีนมีลักษณะเป็นคู่ค้ากันมากกว่าคู่แข่ง โดยสัดส่วนการนำเข้าและส่งออกผลไม้ระหว่างสองประเทศปี พ.ศ.2559 ดังภาพที่ 2.10 และ 2.11



ภาพที่ 2.10 สัดส่วนการนำเข้าผลไม้จากประเทศจีนปี พ.ศ.2559

แหล่งที่มา: สำนักงานปลัดกระทรวงพาณิชย์ ศูนย์เทคโนโลยีสารสนเทศและการสื่อสาร, 2559.



ภาพที่ 2.11 สัดส่วนการส่งออกผลไม้ไปประเทศจีนปี พ.ศ.2559

แหล่งที่มา: สำนักงานปลัดกระทรวงพาณิชย์ ศูนย์เทคโนโลยีสารสนเทศและการสื่อสาร, 2559.

จากภาพที่ 2.10 และ 2.11 พบว่า ปี พ.ศ.2559 การนำเข้าผลไม้จากประเทศจีนสูงสุด 5 อันดับแรกคือ แอปเปิ้ล ส้ม องุ่น ลูกแพร์ และเมล่อน แคนตาลูป โดยมีมูลค่า 178.6, 112.4, 83.9, 48.3 และ 14.5 ล้านเหรียญสหรัฐฯ ตามลำดับ และการส่งออกผลไม้ไปประเทศจีนสูงสุด 5 อันดับแรกคือ ทุเรียน ลำไยพันธุ์มรกตคิง มังคุด ผลไม้แช่แข็งอื่น ๆ ตระกูลหัว และผลไม้อื่น ๆ ตระกูลมะพร้าว โดยมีมูลค่า 256.9, 80.2, 46.4, 32.4 และ 13.4 ล้านเหรียญสหรัฐฯ ตามลำดับ

อย่างไรก็ตาม โอกาสการค้าและกระจายสินค้าผลไม้ไทยในตลาดจีนมีสูงเนื่องจากผลไม้ไทยได้รับความนิยมจากผู้บริโภคชาวจีนเพิ่มมากขึ้นหลายชนิดและสามารถขยายตลาดไปตามเมืองต่าง ๆ ได้อย่างต่อเนื่อง ดังนั้น การทำให้ผลไม้ไทยสามารถครองส่วนแบ่งการตลาดเดิมและขยายตลาดไปตามเมืองต่าง ๆ ได้เพิ่มมากขึ้น รัฐบาลไทยจึงควรมีการดำเนินการประชาสัมพันธ์ส่งเสริมการจำหน่ายผลไม้ไทยเพื่อให้ชาวจีนรู้จักและยอมรับในคุณภาพของผลไม้ไทยอย่างกว้างขวาง เช่น การเข้าร่วมงานแสดงสินค้าในประเทศจีน การจัดกิจกรรมส่งเสริมการจำหน่ายร่วมกับห้างสรรพสินค้า การจัดงานส่งเสริมสินค้าไทยและผลไม้ไทยในโอกาสพิเศษ อาทิ การจัดงานแสดงสินค้าเนื่องในโอกาสครบรอบการสถาปนาความสัมพันธ์ไทย-จีน เป็นต้น การสนับสนุนและส่งเสริมผู้ประกอบการหรือผู้ส่งออกผลไม้ไทยเข้ามาค้าขายในประเทศจีนอย่างเป็นระบบและเป็นมาตรฐานสากล รวมทั้งให้ผู้ประกอบการไทยเข้าไปทำการค้าร่วมกับผู้ประกอบการจีนในตลาดผลไม้ที่สำคัญตามเมืองและมณฑลต่าง ๆ เพิ่มมากขึ้นควบคู่ไปกับการวางแผนพัฒนาโครงสร้างพื้นฐานระหว่างประเทศเพื่อเชื่อมโยงแหล่งการค้าและอำนวยความสะดวกในการขนส่งสินค้า สอดคล้องกับยุทธศาสตร์ OBOR ซึ่งไม่เพียงแต่ส่งเสริมความต้องการสินค้าและบริการที่หลากหลายของประชากรในประเทศนั้น ๆ ที่ไม่มีทรัพยากรดังกล่าวแล้ว ยังเป็นเครื่องมือในการกระตุ้นเศรษฐกิจระดับภูมิภาคของการนำเข้าและส่งออกสินค้าเพื่อนำมาบริโภคหรืออุปโภคภายในประเทศนั้น ๆ อย่างไรก็ตาม การเคลื่อนที่ของสินค้าและบริการนั้นเกิดจากประเทศผู้นำเข้ามีปัจจัยความต้องการปริมาณสินค้าเพื่อใช้บริโภคหรืออุปโภคที่แตกต่างกันขึ้นอยู่กับสภาพทางเศรษฐกิจ สังคม ประชากร การศึกษา วัฒนธรรม ภูมิศาสตร์ และอื่น ๆ ของประเทศนั้น ผู้วิจัยจึงได้ทบทวนแนวคิดและทฤษฎีแบบจำลองพยากรณ์ความต้องการปริมาณและการขนส่งสินค้าของประเทศปลายทางรวมถึงปัจจัยเชิงเศรษฐศาสตร์ที่เกี่ยวข้องเพื่อนำมาวางแผนห่วงโซ่อุปทานและระบบโลจิสติกส์ของประเทศต้นทางอย่างเหมาะสม

2.2 แนวคิดและทฤษฎีทางสถิติในการวิจัย

แนวคิดและทฤษฎีที่ใช้ในการวิจัยการพัฒนาแบบจำลองรูปแบบการส่งออกทุเรียนสดจากประเทศไทยไปประเทศจีนภายใต้ยุทธศาสตร์ OBOR แบ่งออกเป็น 3 ทฤษฎี คือ การวิเคราะห์การถดถอยเชิงเส้นตรงแบบพหุ (Multiple Linear Regression) เพื่อทราบตัวแปรเชิงเศรษฐศาสตร์ที่มีแนวโน้มต่อการพยากรณ์ปริมาณการส่งออก การกำหนดสถานการณ์สมมติ (Stated Preference) เป็นหนึ่งในวิธีที่สามารถประเมินมูลค่าการขนส่งและโลจิสติกส์จากการสอบถามความพึงพอใจหรือความเต็มใจของผู้ประกอบการสินค้าในการเลือกรูปแบบการขนส่งที่จะจ่ายเพื่อการปรับปรุงคุณภาพของรูปแบบใหม่ในการขนส่งสินค้าให้ดียิ่งขึ้น โดยมีการสร้างสถานการณ์จำลอง (Hypothetical Scenario) ให้สอดคล้องกับเหตุการณ์ปัจจุบัน และการวิเคราะห์การถดถอยโลจิสติกทวิ (Binary

Logistic Regression) เพื่อหาปัจจัยเชิงดำเนินที่มีผลต่อการเลือกขนส่งทางรถไฟและอธิบายสัดส่วนปริมาณของรูปแบบการส่งออกที่เปลี่ยนแปลงไปอย่างมีประสิทธิภาพภายใต้ยุทธศาสตร์ดังกล่าว

2.2.1 การวิเคราะห์การถดถอยเชิงเส้นตรงแบบพหุ

การวิเคราะห์การถดถอยเชิงเส้นตรงแบบพหุ (Multiple Linear Regression) เป็นวิธีการทางสถิติที่เกี่ยวข้องกับการสร้างตัวแบบทางคณิตศาสตร์ เพื่อแสดงลักษณะความสัมพันธ์ระหว่างตัวแปร 2 กลุ่ม คือ ตัวแปรกลุ่มหนึ่ง เรียกว่า ตัวแปรตาม (Dependent Variable) เป็นตัวแปรที่นักพยากรณ์สนใจที่จะศึกษาลักษณะการเปลี่ยนแปลง โดยศึกษาวิเคราะห์รูปแบบความสัมพันธ์กับตัวแปรอีกกลุ่มหนึ่ง เรียกว่า ตัวแปรอิสระ (Independent Variable) ตัวแปรกลุ่มนี้อาจมีมากกว่าหนึ่งตัวแปร ซึ่งลักษณะความสัมพันธ์ที่ได้ เรียกว่า ตัวแบบการถดถอยเชิงเส้นตรงแบบพหุหรือสมการถดถอยเชิงเส้นตรงแบบพหุ (กัลยา วานิชย์บัญชา, 2560) ประกอบด้วย

1) สมการถดถอยเชิงเส้นตรงแบบพหุ

สมการถดถอยเชิงเส้นตรงแบบพหุ (Multiple Linear Regression Equation) ที่แสดงความสัมพันธ์ระหว่างตัวแปรตามกับตัวแปรอิสระมากกว่าหนึ่งตัวแปร มีตัวแบบดังสมการที่ 2.1

$$Y_i = \beta_0 + \beta_1 X_{1i} + \beta_2 X_{2i} + \beta_3 X_{3i} + \dots + \beta_k X_{ki} + e_i \quad (2.1)$$

โดยให้ตัวแปร

Y_i แทน ค่าสังเกตหรือค่าพยากรณ์ที่ i ของตัวแปรตาม

β_k แทน พารามิเตอร์ของตัวแบบหรือค่าสัมประสิทธิ์การถดถอยของตัวแปรตามที่มีต่อตัวแปรอิสระตัวที่ k เมื่อกำหนดให้ตัวแปรอิสระตัวอื่น ๆ คงที่ เรียกว่า สัมประสิทธิ์การถดถอยบางส่วน (Partial Regression Coefficient)

X_{ki} แทน ค่าสังเกตที่ i ของตัวแปรอิสระตัวที่ k

e_i แทน ค่าความคลาดเคลื่อนที่ i

k แทน จำนวนตัวแปรอิสระ โดยที่ $k = 1, 2, 3, \dots, I$

i แทน จำนวนประชากร โดยที่ $i = 1, 2, 3, \dots, n$

2) การประมาณค่าพารามิเตอร์ในแบบการถดถอย

การประมาณค่าพารามิเตอร์ (Parameter Estimation) ในแบบการถดถอยจะประมาณค่า Y_i ด้วย $\hat{Y}_i$ ซึ่งได้จากสมการที่ 2.2

$$\hat{Y}_i = b_0 + b_1 X_{1i} + b_2 X_{2i} + b_3 X_{3i} + \dots + b_k X_{ki} \quad (2.2)$$

โดยให้ตัวแปร

$\hat{Y}_i$ แทน ค่าประมาณของตัวอย่าง

b_k แทน ค่าประมาณของ β_k

k แทน จำนวนตัวแปรอิสระ โดยที่ $k = 1, 2, 3, \dots, I$

i แทน จำนวนประชากร โดยที่ $i = 1, 2, 3, \dots, n$

แล้วเรียกสมการที่ 2.2 ว่า สมการถดถอยเชิงเส้นตรงแบบพหุ โดยที่ $\hat{Y}_i$ เป็นค่าประมาณของ Y_i และ $b_0, b_1, b_2, b_3, \dots, b_k$ เป็นค่าประมาณของ $\beta_0, \beta_1, \beta_2, \beta_3, \dots, \beta_k$ ตามลำดับ

การหาตัวประมาณของค่า $b_0, b_1, b_2, b_3, \dots, b_k$ เปรียบเทียบกับค่าของพารามิเตอร์ $\beta_0, \beta_1, \beta_2, \beta_3, \dots, \beta_k$ จะหาได้โดยวิธีกำลังสองน้อยที่สุด (Least Squares Method) ซึ่งเป็นวิธีที่ทำให้ผลบวกของค่าคลาดเคลื่อนกำลังสองมีค่าต่ำสุด คือ $\sum_{i=1}^n e_i^2 = \sum_{i=1}^n (Y_i - \hat{Y}_i)^2$ มีค่าน้อยที่สุด เนื่องจาก e_i เป็นตัวแปรสุ่มที่วัดค่าไม่ได้ ตัวประมาณค่า $b_0, b_1, b_2, b_3, \dots, b_k$ ที่หาได้ด้วยวิธีนี้จะเป็นตัวประมาณค่าที่ดีที่สุดของค่าพารามิเตอร์ $\beta_0, \beta_1, \beta_2, \beta_3, \dots, \beta_k$ นั่นคือ เป็นตัวประมาณค่าเชิงเส้นตรงที่มีคุณสมบัติเป็นตัวประมาณค่าที่ไม่เอนเอียงและความแปรปรวนต่ำสุด (Best Linear Unbiased Estimator : BLUE) โดยค่าความคลาดเคลื่อนเป็นดังสมการที่ 2.3 ถึง 2.6

$$e_i = Y_i - \hat{Y}_i \quad (2.3)$$

$$\sum_{i=1}^n e_i^2 = \sum_{i=1}^n (Y_i - \hat{Y}_i)^2 \quad (2.4)$$

$$\sum_{i=1}^n e_i^2 = \sum_{i=1}^n [Y_i - (b_0 + b_1 X_{1i} + b_2 X_{2i} + \dots + b_k X_{ki})]^2 \quad (2.5)$$

$$\sum_{i=1}^n e_i^2 = \sum_{i=1}^n [Y_i - b_0 - b_1 X_{1i} - b_2 X_{2i} - \dots - b_k X_{ki}]^2 \quad (2.6)$$

ซึ่งเป็นค่าผลบวกกำลังสองของค่าที่เบี่ยงเบนไปจากสมการถดถอยที่แท้จริง โดยตัวประมาณค่า $b_0, b_1, b_2, b_3, \dots, b_k$ นี้ทำให้ $\sum_{i=1}^n e_i^2$ มีค่าต่ำสุด ซึ่งหาได้โดยอนุพันธ์ย่อย $\sum_{i=1}^n e_i^2$ เทียบกับ b_i และจัดให้เท่ากับ 0 ซึ่งมีรายละเอียดดังสมการที่ 2.7 ถึง 2.9

$$\frac{\partial \sum_{i=1}^n e_i^2}{\partial b_0} = -2 \sum (Y_i - b_0 - b_1 X_{1i} - \dots - b_k X_{ki}) = 0 \quad (2.7)$$

$$\frac{\partial \sum_{i=1}^n e_i^2}{\partial b_1} = -2 \sum X_{1i} (Y_i - b_0 - b_1 X_{1i} - \dots - b_k X_{ki}) = 0 \quad (2.8)$$

$$\begin{array}{c} \vdots \\ \frac{\partial \sum_{i=1}^n e_i^2}{\partial b_k} = -2 \sum X_{ki} (Y_i - b_0 - b_1 X_{1i} - \dots - b_k X_{ki}) = 0 \end{array} \quad (2.9)$$

ถ้ามีตัวแปรอิสระ k ตัวในสมการ จะได้สมการปกติ (Normal Equation) $k+1$ ดังสมการที่ 2.10 ถึง 2.13

$$\sum_{i=1}^n Y_i = nb_0 + b_1 \sum_{i=1}^n X_{1i} + b_2 \sum_{i=1}^n X_{2i} + \dots + b_k \sum_{i=1}^n X_{ki} \quad (2.10)$$

$$\sum_{i=1}^n X_{1i} Y_i = b_0 \sum_{i=1}^n X_{1i} + b_1 \sum_{i=1}^n X_{1i}^2 + b_2 \sum_{i=1}^n X_{1i} X_{2i} + \dots + b_k \sum_{i=1}^n X_{1i} X_{ki} \quad (2.11)$$

$$\sum_{i=1}^n X_{2i} Y_i = b_0 \sum_{i=1}^n X_{2i} + b_1 \sum_{i=1}^n X_{1i} \sum_{i=1}^n X_{2i} + b_2 \sum_{i=1}^n X_{2i}^2 + \dots + b_k \sum_{i=1}^n X_{2i} X_{ki} \quad (2.12)$$

$$\begin{array}{c} \vdots \\ \sum_{i=1}^n X_{ki} Y_i = b_0 \sum_{i=1}^n X_{ki} + b_1 \sum_{i=1}^n X_{ki} \sum_{i=1}^n X_{1i} + b_2 \sum_{i=1}^n X_{ki} X_{2i} + \dots + b_k \sum_{i=1}^n X_{ki}^2 \end{array} \quad (2.13)$$

เมื่อแก้สมการปกติจะสามารถหาค่า $b_0, b_1, b_2, b_3, \dots, b_k$ ได้ อย่างไรก็ตาม การวิเคราะห์การถดถอยที่มีตัวแปรอิสระหลาย ๆ ตัวสามารถใช้วิธีเมตริกซ์ (Matrix) เข้ามาช่วยการวิเคราะห์หาคำตอบได้อีกทางเลือกหนึ่งด้วย

3) ข้อสมมติเกี่ยวกับค่าความคลาดเคลื่อน

ข้อสมมติเกี่ยวกับค่าความคลาดเคลื่อน (Error : e_i) มี 4 ประการ ดังนี้

- (1) ค่าเฉลี่ยของความคลาดเคลื่อนมีค่าเป็นศูนย์ ($E(e_i) = 0$)
- (2) ความแปรปรวนของความคลาดเคลื่อนมีค่าคงที่ ($V(e_i) = \sigma^2$)
- (3) ความคลาดเคลื่อนเป็นอิสระต่อกัน ($Cov(e_i, e_j) = 0$) เมื่อ $i \neq j$
- (4) ความคลาดเคลื่อนมีการแจกแจงปกติ (Normal Distribution)

4) ค่าสัมประสิทธิ์ตัวกำหนด

ค่าสัมประสิทธิ์ตัวกำหนด (Multiple Coefficient of Determination : R^2) เป็นค่าสถิติที่ใช้วัดว่า ตัวแปรอิสระ (Independent Variable) ที่อยู่ในตัวแบบถดถอยมีส่วนในการอธิบายความผันแปรทั้งหมดของตัวแปรตาม (Dependent Variable) ได้มากน้อยเพียงใด โดยวิเคราะห์จากค่าทางสถิติดังนี้

(1) ผลรวมกำลังสองของความผันแปรเนื่องจากการถดถอย (Sum Square of Regression : SSR) คือ ค่าความผันแปรของตัวแปรตามเนื่องจากอิทธิพลของตัวแปรอิสระซึ่งเป็นผลรวมกำลังสองของผลต่างของค่าประมาณและค่าเฉลี่ย ใช้วัดความผันแปรของแต่ละค่าประมาณจากค่าเฉลี่ย ดังสมการที่ 2.14

$$SSR = \sum_{i=1}^n (\hat{Y}_i - \bar{Y})^2 \quad (2.14)$$

โดยให้ตัวแปร

SSR แทน ผลรวมกำลังสองของความผันแปรเนื่องจากการถดถอย

$\hat{Y}_i$ แทน ค่าประมาณของตัวอย่างที่ i

$\bar{Y}$ แทน ค่าเฉลี่ยของตัวอย่างที่ i

i แทน จำนวนประชากร โดยที่ $i = 1, 2, 3, \dots, n$

(2) ผลรวมกำลังสองของความผันแปรที่ไม่ได้มาจากการถดถอย (Sum Square of Error : SSE) คือ ค่าความผันแปรของตัวแปรตามเนื่องจากอิทธิพลของตัวแปรอิสระอื่นๆ ซึ่งเป็นผลรวมกำลังสองของความคลาดเคลื่อนหรือของผลต่างของค่าพยากรณ์และค่าประมาณ ดังสมการที่ 2.15

$$SSE = \sum_{i=1}^n (Y_i - \hat{Y}_i)^2 \quad (2.15)$$

โดยให้ตัวแปร

SSE แทน ผลรวมกำลังสองของความผันแปรที่ไม่ได้มาจากการถดถอย

Y_i แทน ค่าพยากรณ์ที่ i ของตัวแปรตาม

$\hat{Y}_i$ แทน ค่าประมาณของตัวอย่างที่ i

i แทน จำนวนประชากร โดยที่ $i = 1, 2, 3, \dots, n$

(3) ผลรวมกำลังสองของความผันแปร (Sum Square of Total : SST)

คือ ค่าความผันแปรทั้งหมดของตัวแปรตามซึ่งเป็นผลรวมกำลังสองของผลต่างของค่าพยากรณ์และค่าเฉลี่ย ใช้วัดความผันแปรของแต่ละค่าพยากรณ์จากค่าเฉลี่ย ดังสมการที่ 2.16 หรือ 2.17

$$SST = \sum_{i=1}^n (Y_i - \bar{Y})^2 \quad (2.16)$$

หรือ $SST = SSR + SSE \quad (2.17)$

โดยให้ตัวแปร

SST แทน ผลรวมกำลังสองของความผันแปร

SSR แทน ผลรวมกำลังสองของความผันแปรเนื่องจากการถดถอย

SSE แทน ผลรวมกำลังสองของความผันแปรที่ไม่ได้มาจากการถดถอย

Y_i แทน ค่าพยากรณ์ที่ i ของตัวแปรตาม

$\bar{Y}$ แทน ค่าเฉลี่ยของตัวอย่าง

i แทน จำนวนประชากร โดยที่ $i = 1, 2, 3, \dots, n$

ดังนั้น จึงสามารถคำนวณเพื่อวิเคราะห์ค่าสัมประสิทธิ์ตัวกำหนด ดังสมการที่ 2.18

หรือ 2.19

$$R^2 = \frac{SSR}{SST} \quad (2.18)$$

หรือ $R^2 = 1 - \frac{SSE}{SST} \quad (2.19)$

อย่างไรก็ตาม มีข้อสังเกตว่า หากตัวแปรอิสระในตัวแบบถดถอยแล้วจะทำให้ค่า R^2 สูงขึ้นทั้งที่ตัวแปรอิสระที่เพิ่มอาจจะไม่มีความสัมพันธ์กับตัวแปรตามเลยก็ได้ จึงมีการปรับค่า R^2 ให้ถูกต้องมากขึ้น เรียกว่า ค่าสัมประสิทธิ์ตัวกำหนดปรับแล้ว (Adjusted Multiple Coefficient of Determination : *Adjusted R^2*) ดังสมการที่ 2.20 โดยค่า *Adjusted R^2* จะแตกต่างจากค่า R^2 เนื่องจากค่า *Adjusted R^2* จะคำนึงถึงองศาความเป็นอิสระของผลรวมกำลังสองของความผันแปรที่ไม่ได้มาจากการถดถอย (Sum Square of Error : *SSE*) หรือคำนึงถึงจำนวนตัวแปรอิสระในตัวแบบ มีขนาดใหญ่ เป็นผลให้ค่า *Adjusted R^2* จะไม่ต่างจากค่า R^2 มากนักในการเปรียบเทียบตัวแบบ การถดถอยสองตัวแบบที่มีค่า *SSE* เท่ากัน แต่หากมีตัวแปรอิสระต่างกันแล้วตัวแบบที่มีจำนวนตัวแปรอิสระมากจะมีค่า *Adjusted R^2* น้อยกว่าค่า R^2 ของตัวแบบที่มีจำนวนตัวแปรอิสระน้อย

$$\text{Adjusted } R^2 = 1 - \frac{(n-1)}{(n-k-1)} * (R^2 - 1) \quad (2.20)$$

โดยให้ตัวแปร

R^2 แทน ค่าสัมประสิทธิ์ตัวกำหนดมีค่าช่วง $[0, 1]$ เมื่อเข้าใกล้ 0 หรือ ค่า *SSR* ห่างจากค่า *SST* มาก หมายถึง ตัวแปรอิสระมีส่วนในการอธิบายความผันแปรของตัวแปรตามต่ำ หรือเมื่อเข้าใกล้ 1 หรือค่า *SSR* เข้าใกล้ค่า *SST* มาก หมายถึง ตัวแปรอิสระมีส่วนในการอธิบายความผันแปรของตัวแปรตามสูง

k แทน จำนวนตัวแปรอิสระ

n แทน จำนวนประชากร

5) การประมาณค่าความแปรปรวนของความคลาดเคลื่อน

เนื่องจากการประมาณค่าความแปรปรวนของความคลาดเคลื่อน (Variance : σ^2) เป็นพารามิเตอร์ที่มักไม่ทราบค่าจำเป็นต้องประมาณค่าของ σ^2 ในกรณีที่มีตัวแปรอิสระ k ตัว จึงได้ค่าความแปรปรวนของการประมาณ ดังสมการที่ 2.21 และค่าคลาดเคลื่อนหรือค่าเบี่ยงเบนมาตรฐานของค่าประมาณ (Standard Deviation : *SD*) ดังสมการที่ 2.22

$$\sigma^2 = \frac{SSE}{n-k-1} = \frac{\sum_{i=1}^n (Y_i - \hat{Y}_i)^2}{n-k-1} \quad (2.21)$$

$$SD = \sqrt{\sigma^2} \quad (2.22)$$

โดยให้ตัวแปร

SSE แทน ผลรวมกำลังสองของความผันแปรที่ไม่ได้มาจากการถดถอย

Y_i แทน ค่าพยากรณ์ที่ i ของตัวแปรตาม

$\hat{Y}_i$ แทน ค่าประมาณของตัวอย่างที่ i

k แทน จำนวนตัวแปรอิสระ โดยที่ $k = 1, 2, 3, \dots, I$

i แทน จำนวนประชากร โดยที่ $i = 1, 2, 3, \dots, n$

6) สัมประสิทธิ์สหสัมพันธ์ของเพียร์สัน

สัมประสิทธิ์สหสัมพันธ์ของเพียร์สัน (Pearson's Correlation Coefficient : r_{Yj})

เป็นการวิเคราะห์เพื่อหาความสัมพันธ์ระหว่างตัวแปรอิสระกับตัวแปรตามว่ามีความสัมพันธ์กันในตัวแบบเชิงเส้นตรงหรือไม่ ดังสมการที่ 2.23

$$r_{Yj} = \frac{\sum_{i=1}^n (Y_i - \hat{Y}_i)(X_{ki} - \bar{X}_k)}{\sqrt{\sum_{i=1}^n (Y_i - \bar{Y})^2 \sum_{i=1}^n (X_{ki} - \bar{X}_k)^2}} \quad (2.23)$$

โดยให้ตัวแปร

r_{Yj} แทน ค่าสัมประสิทธิ์สหสัมพันธ์ของเพียร์สัน โดยที่ $|r| \leq 1$ เมื่อ

มีค่าบวก คือ ตัวแปรอิสระมีความสัมพันธ์เชิงเส้นตรงกับตัวแปรตามในทิศทางเดียวกัน

มีค่าลบ คือ ตัวแปรอิสระมีความสัมพันธ์เชิงเส้นตรงกับตัวแปรตามในทิศทางตรงกันข้าม

มีค่าศูนย์ คือ ตัวแปรอิสระและตัวแปรตามไม่มีความสัมพันธ์กัน

Y_i แทน ค่าพยากรณ์ที่ i ของตัวแปรตาม

$\hat{Y}_i$ แทน ค่าประมาณของตัวอย่างที่ i

$\bar{Y}$ แทน ค่าเฉลี่ยของตัวอย่าง

X_{ki} แทน ตัวแปรอิสระ

$\bar{X}_k$ แทน ค่าเฉลี่ยของตัวแปรอิสระ

k แทน จำนวนตัวแปรอิสระ โดยที่ $k = 1, 2, 3, \dots, I$

i แทน จำนวนประชากร โดยที่ $i = 1, 2, 3, \dots, n$

7) การทดสอบสมมติฐาน

(1) การทดสอบสมมติฐานเกี่ยวกับสัมประสิทธิ์การถดถอยของค่า $\beta_1, \beta_2, \beta_3, \dots, \beta_k$ เป็นการทดสอบว่า มีตัวแปรอิสระอย่างน้อย 1 ตัวแปรที่มีส่วนในการอธิบายตัวแปรตามหรือไม่ ซึ่งใช้วิธีวิเคราะห์ความแปรปรวนตามสมมติฐานการทดสอบ (Hypothesis) และใช้สถิติการทดสอบความมีนัยสำคัญของตัวแปรอิสระในเส้นถดถอย (F Statistic : F -test) ดังสมการที่ 2.24

$$H_0 : \beta_1 = \beta_2 = \beta_3 = \dots = \beta_k = 0$$

$$H_1 : \text{มี } \beta_k \neq 0$$

โดยให้ตัวแปร

H_0 แทน สมมติฐานหลัก (Null Hypothesis)

H_1 แทน สมมติฐานแย้ง (Alternative Hypothesis)

β_k แทน พารามิเตอร์

k แทน จำนวนตัวแปรอิสระ โดยที่ $k = 1, 2, 3, \dots, I$

$$F = \frac{SSR / k}{SSE / (n - k - 1)} \quad (2.24)$$

โดยให้ตัวแปร

F แทน สถิติการทดสอบความมีนัยสำคัญของตัวแปรอิสระในเส้นถดถอย เมื่อกำหนดระดับนัยสำคัญทางสถิติ (α) จะปฏิเสธ H_0 ถ้า $F \geq F_{\alpha, (1, n-k-1)}$

SSR แทน ผลรวมกำลังสองของความผันแปรเนื่องจากการถดถอย

SSE แทน ผลรวมกำลังสองของความผันแปรที่ไม่ได้มาจากการถดถอย

k แทน จำนวนตัวแปรอิสระ

n แทน จำนวนประชากร

(2) การทดสอบสมมติฐานเกี่ยวกับสัมประสิทธิ์สหสัมพันธ์ เป็นการทดสอบว่า ตัวแปรเชิงปริมาณสองตัวมีความสัมพันธ์ในรูปเชิงเส้นหรือไม่ตามสมมติฐานการทดสอบ (Hypothesis) และใช้สถิติการทดสอบค่าสัมประสิทธิ์ (β) ว่ามีตัวใดบ้างที่มีความสัมพันธ์กับตัวแปรตาม (t Statistic : t -test) ดังสมการที่ 2.25

$$H_0 : \rho = 0$$

$$H_1 : \rho \neq 0$$

โดยให้ตัวแปร

H_0 แทน สมมติฐานหลัก (Null Hypothesis)

H_1 แทน สมมติฐานแย้ง (Alternative Hypothesis)

ρ แทน พารามิเตอร์ของประชากร

$$t = \frac{r_{is} \sqrt{(n-2)}}{\sqrt{(1-r_{is}^2)}} \quad (2.25)$$

โดยให้ตัวแปร

r_{is} แทน ค่าสัมประสิทธิ์สหสัมพันธ์ของตัวอย่างระหว่างตัวแปร โดยที่ $i \neq s$ เมื่อกำหนดระดับ

นัยสำคัญทางสถิติ (α) จะปฏิเสธ H_0 ถ้า $|t| > t_{(\alpha/2), (n-2)}$

n แทน จำนวนคู่ของตัวแปร

i, s แทน $1, 2, 3, \dots, I$

9) ขั้นตอนการสร้างสมการถดถอยเชิงเส้นตรงแบบพหุ

การสร้างสมการถดถอยเชิงเส้นตรงแบบพหุ (Multiple Linear Regression Equation) ประกอบด้วย 4 ขั้นตอน ดังนี้

ขั้นตอนที่ 1 การตรวจสอบและแก้ปัญหาตัวแปรอิสระมีความสัมพันธ์กันสูง (Multicollinearity) ซึ่งผลกระทบจากปัญหาดังนี้

(1) ค่าประมาณของสัมประสิทธิ์การถดถอยเปลี่ยนแปลงไปเมื่อมีตัวแปรอิสระเพิ่มขึ้นส่งผลให้สมการถดถอยที่ได้ไม่ถูกต้อง

(2) ความยากในการตีความหมายของสมการถดถอยหรือการจำแนกอิทธิพลของตัวแปรอิสระอย่างชัดเจนว่า ตัวแปรอิสระหนึ่ง ๆ มีอิทธิพลต่อตัวแปรตามมากน้อยเพียงใด

(3) การเกิดปัญหาในการทดสอบความมีนัยสำคัญของสัมประสิทธิ์การถดถอย

(4) ค่า $|X'X|$ จะมีค่าใกล้ศูนย์ ทำให้เกิดปัญหาการประมาณค่าสัมประสิทธิ์การถดถอยด้วยกำลังสองน้อยที่สุด (Least Squares Method)

แนวทางการแก้ปัญหาตัวแปรอิสระมีความสัมพันธ์กันสูง มีวิธีดังนี้

(1) การเก็บข้อมูลเพิ่มในกรณีที่สามารถเก็บได้ เพราะจะช่วยให้ข้อมูลกระจายได้ดีขึ้น

(2) การพิจารณาคัดตัวแปรอิสระบางตัวออกจากสมการถดถอย เริ่มจากคำนวณหาสัมประสิทธิ์สหสัมพันธ์ (R) ระหว่างตัวแปรอิสระต่าง ๆ ถ้าพบว่าตัวแปรอิสระบางคู่มีความสัมพันธ์กันจะต้องคัดตัวแปรตัวใดตัวหนึ่งออกจากสมการ โดยเลือกตัวแปรที่ทำให้ค่าคลาดเคลื่อนมาตรฐานของค่าสัมประสิทธิ์การถดถอยของตัวแปรอิสระ ($s(b_i)$) ที่ยังคงอยู่ในสมการลดลง

ขั้นตอนที่ 2 การตรวจสอบค่าสหสัมพันธ์พหุคูณแล้ว (Multiple Correlation : R) คือ ขั้นตอนการตรวจสอบรูปแบบความสัมพันธ์ระหว่างตัวแปรตามกับตัวแปรอิสระ ดังสมการที่ 2.26

$$R = \frac{\sum X_i Y}{\sum X_i^2 + \sum Y^2} \quad (2.26)$$

โดยให้ตัวแปร

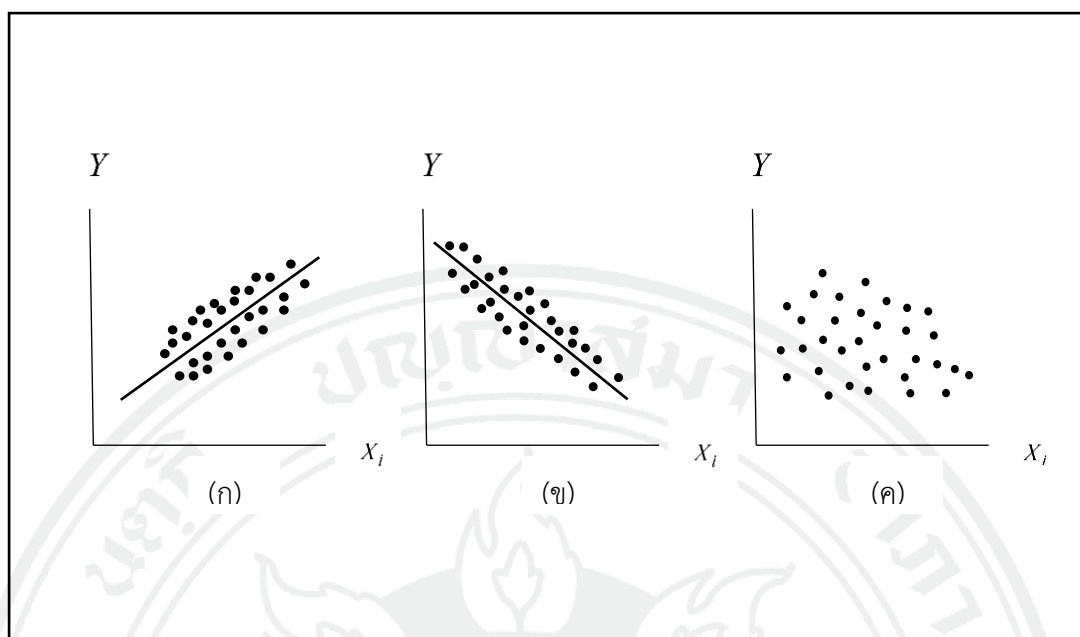
Y แทน ค่าพยากรณ์ของตัวแปรตาม

X_i แทน ตัวแปรอิสระที่ i โดยที่ $i = 1, 2, 3, \dots, n$

เริ่มจากการพิจารณารูปแบบความสัมพันธ์ด้วยการเขียนกราฟระหว่างตัวแปรตามกับตัวแปรอิสระทีละตัว เพื่อพิจารณากำหนดรูปแบบความสัมพันธ์เป็นคู่ ๆ ระหว่างกันว่าอยู่ในรูปเชิงเส้นตรงหรือไม่ หากไม่เป็นเชิงเส้นตรงแล้วให้ทำการแปลงตัวแปรอิสระของรูปแบบการถดถอยเป็น $\sqrt{X}$, X^2 , $\log_{10} X$, $\frac{1}{X}$, e^{-X} , e^X หรือรูปแบบความสัมพันธ์ใด ๆ และเลือกรูปแบบที่ให้ค่าความคลาดเคลื่อนมาตรฐาน (Standard Error) น้อยที่สุด ซึ่งลักษณะการแจกแจงที่แสดงความสัมพันธ์ระหว่างตัวแปร มี 3 ประเภท ดังภาพที่ 2.12

(1) สหสัมพันธ์เชิงบวก (Positive Correlations) ซึ่งหมายความว่า เมื่อตัวแปรตัวหนึ่งเพิ่มหรือลดลงอีกตัวหนึ่งก็จะเพิ่มขึ้นหรือลดลงไปด้วย ดังรูป (ก)

(2) สหสัมพันธ์เชิงลบ (Negative Correlations) หมายถึง เมื่อตัวแปรตัวหนึ่งมีค่าเพิ่มขึ้นหรือลดลงอีกตัวหนึ่งจะมีค่าเพิ่มหรือลดลงตรงข้ามเสมอ ดังรูป (ข)



ภาพที่ 2.12 การแจกแจงลักษณะความสัมพันธ์ระหว่างตัวแปร

(3) สหสัมพันธ์เป็นศูนย์ (Zero Correlations) หมายถึง ตัวแปรสองตัวไม่มีความสัมพันธ์ซึ่งกันและกัน ดังรูป (ค)

การแปลความหมายค่าสัมประสิทธิ์สหสัมพันธ์สามารถแปลคะแนนได้ 4 แบบ ได้แก่

- (1) ปริมาณของค่าสัมประสิทธิ์สหสัมพันธ์
- (2) ทิศทางของความสัมพันธ์ว่าสัมพันธ์กันทางบวกหรือทางลบ
- (3) มีความสัมพันธ์กันหรือไม่ โดยการทดสอบสมมติฐานตามหลักเชิงสถิติ

หรือการตีความหมายจากหลักความเป็นไปได้

(4) มีความสัมพันธ์กันเป็นเท่าไร เป็นการบอกความมากน้อยของความสัมพันธ์ระหว่างตัวแปร ดังตารางที่ 2.1

ตารางที่ 2.1 คำอธิบายของค่าสหสัมพันธ์ระหว่างตัวแปร

ค่าสหสัมพันธ์	ความหมาย
0.85 – 1.00	มีความสัมพันธ์มากที่สุด
0.71 – 0.84	มีความสัมพันธ์มาก
0.51 – 0.70	มีความสัมพันธ์น้อย
0.00 – 0.50	มีความสัมพันธ์น้อยที่สุด

ขั้นตอนที่ 3 การคัดเลือกตัวแปรอิสระเข้าสมการถดถอยเพื่อให้สามารถพยากรณ์ตัวแปรตามได้สูงสุด มีวิธีการคัดเลือกตัวแปร 4 วิธี ดังนี้

(1) วิธีการเลือกแบบคัดเลือกเข้า (Enter Selection) เป็นการคัดเลือกตัวแปรอิสระทั้งหมดเข้าสมการพร้อมกันด้วยการวิเคราะห์เพียงขั้นตอนเดียว ซึ่งเป็นการคัดเลือกโดยใช้พิจารณาของผู้วิจัยหรือการทบทวนวรรณกรรมว่า จะคัดเลือกตัวแปรอิสระใดบ้างเข้าสมการ เริ่มตั้งแต่การนำตัวแปรอิสระมาศึกษา หลังจากคัดเลือกและเก็บข้อมูลแล้ว จะทำการวิเคราะห์เชิงสถิติขั้นพื้นฐานด้วยค่าสัมประสิทธิ์สหสัมพันธ์ (R) ระหว่างตัวแปรแต่ละคู่ ค่าความแปรปรวน (σ^2) ค่าส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน (SD) และค่าทดสอบนัยสำคัญ (α) ของสัมประสิทธิ์สหสัมพันธ์ระหว่างตัวแปรตามกับตัวแปรอิสระหรือระหว่างตัวแปรอิสระด้วยกัน การคัดเลือกควรเลือกความสัมพันธ์ของตัวแปรที่มีความแปรปรวนมาก ค่าสัมประสิทธิ์สหสัมพันธ์ระหว่างตัวแปรตามกับตัวแปรอิสระมีค่าสูง และมีความสำคัญทางสถิติ กล่าวคือ ตัวแปรตามกับตัวแปรอิสระคู่ที่มีความสัมพันธ์กันมาก ในทางกลับกันการวิเคราะห์เชิงสถิติขั้นพื้นฐานระหว่างตัวแปรอิสระด้วยกัน ควรเลือกความสัมพันธ์ของตัวแปรที่มีค่าความแปรปรวนและค่าสัมประสิทธิ์สหสัมพันธ์ระหว่างตัวแปรที่น้อยและไม่มีนัยสำคัญทางสถิติ กล่าวคือ ความสัมพันธ์ระหว่างตัวแปรอิสระคู่ที่มีความสัมพันธ์กันน้อย เมื่อคัดเลือกแล้วจะใช้ตัวแปรอิสระทุกตัวที่เลือกวิเคราะห์พร้อม ๆ กันทุกตัวแปรเข้าสมการหมด

(2) วิธีการเลือกแบบก้าวหน้า (Forward Selection) เป็นการคัดเลือกตัวแปรอิสระที่มีค่าสหสัมพันธ์ (R) กับตัวแปรตามสูงที่สุดเข้าสมการก่อน ส่วนตัวแปรอิสระที่เหลือจะมีการคำนวณหาสหสัมพันธ์แบบแยกส่วน (Coefficients of Partial Correlation) โดยเป็นความสัมพันธ์เฉพาะตัวแปรที่เหลือตัวนั้นกับตัวแปรตาม โดยไม่นำตัวแปรอื่น ๆ มาคำนวณ ถ้าตัวแปรใดมีความสัมพันธ์สูงอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติก็จะนำเข้าสมการต่อไป จนสหสัมพันธ์แบบแยกส่วนระหว่างตัวแปรอิสระแต่ละตัวที่ไม่ได้นำเข้าสมการกับตัวแปรตามไม่มีนัยสำคัญทางสถิติ จะหยุดการคัดเลือกจึงได้สมการถดถอยที่มีสัมประสิทธิ์การพยากรณ์สูงสุด

(3) วิธีการเลือกแบบถดถอยหลัง (Backward Selection) เป็นการนำตัวแปรอิสระทั้งหมดเข้าสมการพร้อมกัน จากนั้นคัดตัวแปรอิสระออกทีละตัวโดยพิจารณาจากค่าสหสัมพันธ์ (R) ระหว่างตัวแปรอิสระแต่ละตัวที่อยู่ในสมการกับตัวแปรตาม หากทดสอบค่าสหสัมพันธ์แล้วพบว่าไม่มีนัยสำคัญทางสถิติก็คัดตัวแปรอิสระนั้นออกจากสมการ ถ้ามีหลายตัวแปรที่ไม่มีนัยสำคัญทางสถิติโปรแกรมจะเลือกตัวแปรทดสอบค่าสัมประสิทธิ์ (β) ที่มีความสัมพันธ์กับตัวแปรตามต่ำสุดและค่านัยสำคัญทางสถิติสูงสุดออกจากสมการด้วยการวิเคราะห์ t -test แล้วดำเนินการทดสอบตัวแปรที่เหลืออยู่ในสมการต่อไป จนตัวแปรอิสระแต่ละตัวมีนัยสำคัญทางสถิติก็จะหยุดการคัดเลือก จึงได้สมการถดถอยที่มีสัมประสิทธิ์การพยากรณ์สูงสุด

(4) วิธีการคัดเลือกแบบขั้นตอน (Stepwise Selection) เป็นการผสมผสานระหว่างวิธีการคัดเลือกตัวแปรอิสระแบบก้าวหน้า (Forward Selection) และแบบถอยหลัง (Backward Selection) เข้าด้วยกัน เริ่มจากเลือกตัวแปรที่มีค่าสัมประสิทธิ์สหสัมพันธ์ (R) กับตัวแปรตามสูงที่สุดเข้าสมการก่อน จากนั้นจะทดสอบตัวแปรที่ไม่ได้อยู่ในสมการว่า ตัวแปรใดบ้างควรเข้าในสมการด้วยวิธีการคัดเลือกแบบก้าวหน้า (Forward Selection) ขณะเดียวกัน จะทดสอบตัวแปรที่อยู่ในสมการว่า ตัวแปรอิสระในสมการตัวใดควรคัดออกจากสมการด้วยวิธีการคัดเลือกแบบถอยหลัง (Backward Selection) โดยจะกระทำการคัดเลือกผสมทั้งสองวิธีนี้ในทุกขั้นตอนจนไม่มีตัวแปรอิสระใดที่ถูกคัดออกหรือนำเข้าสมการ จึงได้สมการถดถอยที่มีสัมประสิทธิ์การพยากรณ์สูงสุด

จากการศึกษาแนวคิดการวิเคราะห์ถดถอยเชิงเส้นตรงแบบพหุ (Multiple Linear Regression) เพื่อทราบตัวแปรเชิงเศรษฐศาสตร์ในการพยากรณ์ปริมาณความต้องการสินค้าของประเทศแล้ว ผู้วิจัยมีความสนใจที่ต้องการเปรียบเทียบการเลือกรูปแบบการส่งออกสินค้าระหว่าง 2 นโยบาย ได้แก่ นโยบายการส่งออกปัจจุบัน คือ เรือกับรถบรรทุก และนโยบายการส่งออกอนาคต ภายใต้ยุทธศาสตร์ OBOR โดยใช้การขนส่งทางรถไฟเพื่อเชื่อมโยงการส่งออกในปัจจุบัน จึงได้ศึกษาทฤษฎีการกำหนดสถานการณ์สมมติ (Stated Preference) ซึ่งเป็นหนึ่งในวิธีที่สามารถประเมินมูลค่าการขนส่งและโลจิสติกส์จากการสอบถามความพึงพอใจหรือความเต็มใจของผู้ประกอบการสินค้าในการเลือกรูปแบบการขนส่งที่จะจ่ายเพื่อการปรับปรุงคุณภาพของรูปแบบใหม่ของการขนส่งสินค้าให้ดียิ่งขึ้น โดยมีการสร้างสถานการณ์จำลอง (Hypothetical Scenario) ให้สอดคล้องกับเหตุการณ์ปัจจุบัน

2.2.2 การกำหนดสถานการณ์สมมติ

การประยุกต์ใช้เทคนิคการกำหนดสถานการณ์สมมติ (Stated Preference : SP) เป็นวิธีที่ได้รับการคิดค้นพัฒนาเพื่อใช้ในการวิจัยตลาดของสินค้าอุปโภคและบริโภคมาก่อน และต่อมาในปลายทศวรรษ 1970 ได้ถูกนำมาประยุกต์ใช้ในการศึกษาพฤติกรรมการตัดสินใจเลือกซื้อหรือใช้บริการอย่างแพร่หลาย โดยที่การสำรวจข้อมูลด้วยวิธีนี้เป็นการศึกษาความคิดเห็นและการตัดสินใจของกลุ่มเป้าหมายภายใต้สถานการณ์ที่ยังไม่เคยเกิดขึ้นแต่ถูกสมมติขึ้นมา และได้ถูกนำไปประยุกต์ใช้ในงานวิจัยเกี่ยวกับการวิเคราะห์อุปสงค์และการตัดสินใจนโยบายสาธารณะในหลาย ๆ งาน เช่น การวางแผนที่อยู่อาศัย การวางแผนนโยบายของภาครัฐ สิ่งแวดล้อม การคมนาคมขนส่ง เป็นต้น (ประพัทธ์พงษ์ อุปลา, 2553) มีรายละเอียดดังนี้

1) ลักษณะของข้อมูลในแบบจำลองการวิเคราะห์อุปสงค์

ข้อมูลที่นำมาใช้ในการพัฒนาแบบจำลองการวิเคราะห์ความต้องการตัดสินใจและพฤติกรรมของผู้บริโภค มักจะได้อาจมาจากการสอบถามกลุ่มเป้าหมายที่มีศักยภาพหรือแนวโน้มในการตัดสินใจเลือกตามที่คุณวิจัยสนใจศึกษา ซึ่งสามารถแยกวิธีการสำรวจและเก็บข้อมูลได้ 2 แบบ ดังตารางที่ 2.2 คือ

(1) การสำรวจข้อมูลการตัดสินใจเลือกสถานการณ์ที่เกิดขึ้นในปัจจุบัน (Revealed Preference : RP) เช่น การตัดสินใจเลือกรูปแบบการเดินทางที่ใช้ไปทำงาน ซึ่งได้เกิดขึ้นแล้วเมื่อวานนี้ เป็นต้น

(2) การสำรวจข้อมูลการตัดสินใจเลือกภายใต้สถานการณ์ที่ยังไม่เคยเกิดขึ้นแต่ถูกสมมติขึ้นมา (Stated Preference : SP)

2) ลำดับขั้นของการวิเคราะห์

(1) การออกแบบวิธีการสำรวจข้อมูล ต้องกำหนดรายละเอียดที่สำคัญ ดังนี้

- สถานการณ์และทางเลือกที่จะให้กลุ่มเป้าหมายพิจารณาเลือก
- กลุ่มเป้าหมายและตัวอย่างในการสำรวจข้อมูล และวิธีการสำรวจ
- แนวทางและวิธีการการนำเสนอทางเลือก
- วิธีวัดความคิดเห็นและการตัดสินใจของกลุ่มเป้าหมาย

(2) การสำรวจข้อมูลในสนาม

(3) การพัฒนาแบบจำลองจากข้อมูลที่สามารถใช้ได้

(4) การตรวจสอบความถูกต้องและความแม่นยำของแบบจำลอง และอาจรวมถึงการนำแบบจำลองที่ผ่านการตรวจสอบไปใช้ในการพยากรณ์

3) การออกแบบสอบถามการสำรวจ

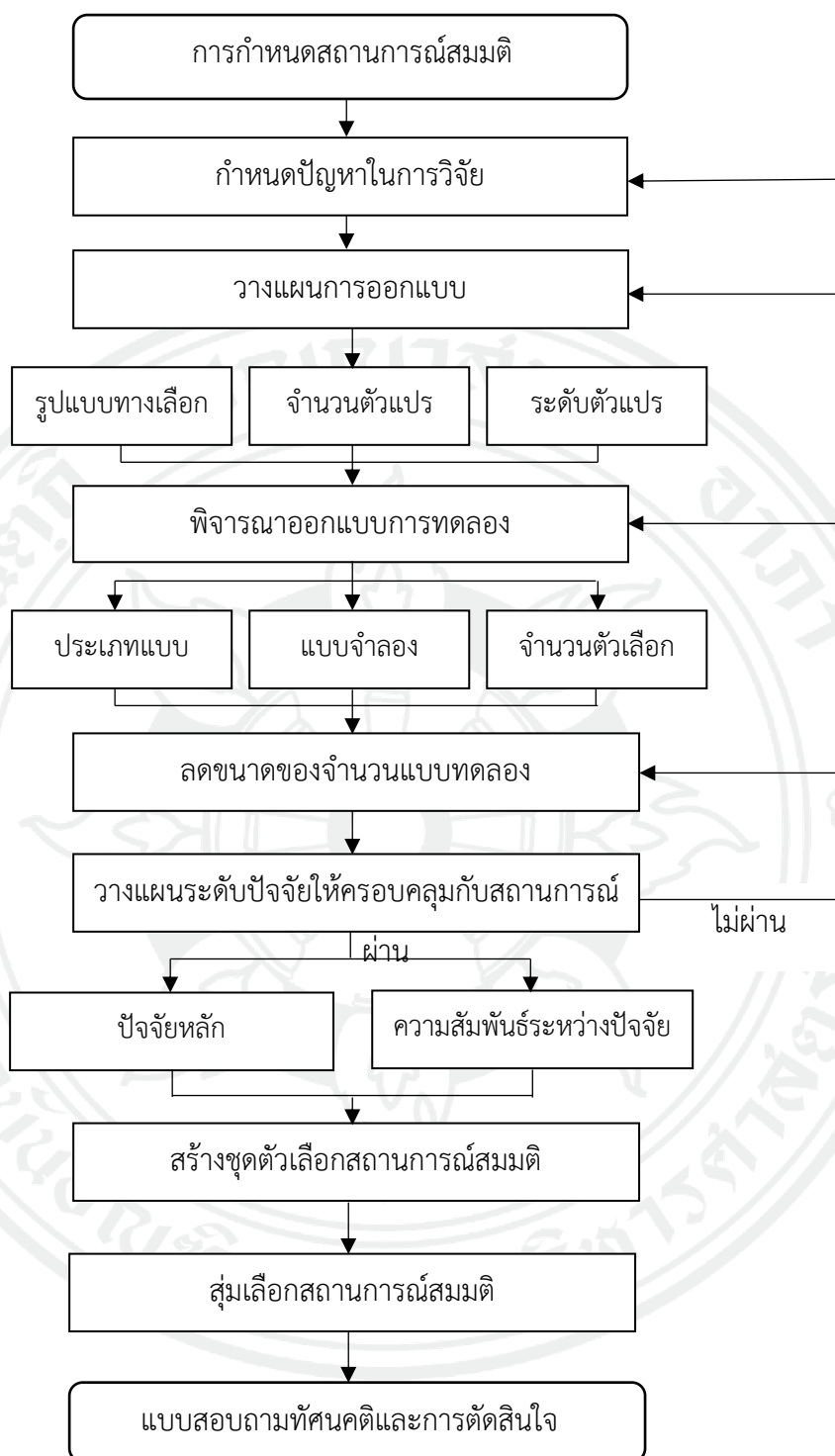
การออกแบบสอบถามการเก็บและสำรวจข้อมูลการเลือกในรูปแบบความต้องการในการตัดสินใจและพฤติกรรมของผู้บริโภคที่เปลี่ยนแปลงไปจากสถานการณ์ที่ยังไม่เคยปรากฏมาก่อนจึงจำลองสถานการณ์ให้ผู้ตอบแบบสอบถามเลือกตอบตามความพึงพอใจ โดยอ้างอิงจากนโยบายปัจจุบัน เพื่อมุ่งหวังการพัฒนาแบบจำลองตอบสนองความต้องการที่เปลี่ยนแปลงในอนาคต โดยขั้นตอนการสร้างแบบสอบถามและกำหนดสถานการณ์สมมติ (Stated Preference Survey : SP Survey) (Sanko, 2001) ดังภาพที่ 2.13 มีรายละเอียดที่สำคัญดังต่อไปนี้

(1) การกำหนดปัญหาในการวิจัย (Problem Refinement) คือ สถานการณ์ที่คุณวิจัยเห็นว่าควรมีการปรับปรุงและพัฒนาศักยภาพเพื่อตอบสนองความต้องการของผู้บริโภคสอดคล้องกับสถานการณ์ที่จะเกิดขึ้นจริง

ตารางที่ 2.2 ข้อดีและข้อด้อยระหว่างการสำรวจด้วยวิธี RP กับ SP

วิธี	ข้อดี	ข้อด้อย
Revealed Preference (RP)	- ได้รับข้อมูลการตัดสินใจภายใต้สถานการณ์ที่เกิดขึ้นจริงแล้ว	- วัดได้เฉพาะคุณสมบัติบางอย่าง - ค่าใช้จ่ายสูงกว่า - เก็บข้อมูลได้จำนวนน้อยและยากกว่า - ตัวแปรมีความเกี่ยวเนื่องสัมพันธ์สูงอาจทำให้ไม่สามารถแยกอิทธิพลของตัวแปรออกจากกันได้อย่างถูกต้อง - ตัวแปรอาจมีความผันแปรน้อยจนยากที่จะศึกษาผลของการเปลี่ยนแปลงของตัวแปรที่จะมีต่อพฤติกรรมของผู้ใช้บริการขนส่ง - อาจเกิดความผิดพลาดในการวัดค่า - ไม่สามารถกำหนดสถานการณ์การเลือกได้
Stated Preference (SP)	- สามารถกำหนดและควบคุมค่าของตัวแปรได้โดยตรง - สามารถศึกษาพฤติกรรมของผู้ใช้บริการขนส่งที่มีต่อสถานการณ์ใหม่ ๆ ที่ยังไม่เคยมีหรือเกิดขึ้นมาก่อน - ค่าใช้จ่ายต่ำกว่า - สามารถกำหนดสถานการณ์ทางเลือกได้ - เก็บข้อมูลได้จำนวนมากและง่ายกว่า - สามารถวัดการตัดสินใจได้หลายวิธี เช่น Choice, Ranking, Rating - สามารถวิเคราะห์เปรียบเทียบพฤติกรรมเชิงคุณภาพได้	- ได้รับข้อมูลการตัดสินใจภายใต้สถานการณ์ที่สมมติขึ้น ซึ่งไม่สามารถมั่นใจได้ว่า ผู้ใช้บริการจะกระทำตามที่แสดงเจตจำนงไว้หากสถานการณ์เหล่านั้นเกิดเป็นจริงขึ้นมาในภายหลัง

แหล่งที่มา: Wardman, 1988.



ภาพที่ 2.13 ขั้นตอนการกำหนดสถานการณ์สมมติและการสร้างแบบสอบถาม
แหล่งที่มา: Sanko, 2001.

(2) การวางแผนการออกแบบ (Stimuli Refinement) เพื่อกำหนดลักษณะทางเลือกใหม่ในการตอบสนองความต้องการของผู้บริโภค ประกอบด้วย การกำหนดรูปแบบทางเลือก กำหนดตัวแปรในแบบจำลอง และกำหนดระดับของตัวแปร ดังนี้

- การกำหนดรูปแบบทางเลือก (Alternative Identification) ควรให้กลุ่มเป้าหมายแต่ละคนพิจารณาสถานการณ์ทางเลือกจำนวนกี่สถานการณ์ และในแต่ละสถานการณ์ควรมีรูปแบบทางเลือกที่จะให้กลุ่มเป้าหมายพิจารณาเลือก โดยต้องสอดคล้องกับประเด็นที่ต้องการจะศึกษาและวิจัย

- การกำหนดจำนวนตัวแปรในแบบจำลอง (Attribute Identification) จะต้องเลือกระหว่างความสมบูรณ์ของแบบจำลองกับความยากลำบากในการสัมภาษณ์กลุ่มเป้าหมาย ในทางทฤษฎีการสำรวจควรครอบคลุมถึงปัจจัยหลักทุกตัวที่คาดว่าจะมีอิทธิพลต่องานวิจัย แต่ในทางปฏิบัติ การสำรวจที่ครอบคลุมถึงปัจจัยหรือตัวแปรจำนวนมากจะมีรายละเอียดที่มากเกินไปกว่าที่ผู้วิจัยจะรับรู้และเข้าใจได้หมด ซึ่งการบังคับให้ผู้วิจัยพิจารณามากเกินไปอาจจะสร้างความสับสนให้กับผู้ตอบแบบสอบถาม อันเป็นผลให้ความน่าเชื่อถือของข้อมูลที่ได้จากการสำรวจลดลงไปได้

- การกำหนดระดับของตัวแปร (Attribute Level Identification) ระดับของตัวแปรจะต้องเพียงพอต่อการนำไปใช้สร้างสมการอรรถประโยชน์ (Utility Function) ในแบบจำลอง และต้องครอบคลุมจุดสูงสุดหรือต่ำสุดของนโยบายในปัจจุบัน แต่จะต้องมีความเป็นไปได้กับสถานการณ์จริงมากที่สุดเท่าที่จะทำได้ อย่างไรก็ตาม เทคนิคนี้มีสมมติฐานว่า ความสัมพันธ์ระหว่างตัวแปรในสมการอรรถประโยชน์มีลักษณะเป็นเส้นตรง หากความสัมพันธ์ดังกล่าวไม่เป็นไปตามลักษณะเชิงเส้น อาจจะต้องเพิ่มระดับตัวแปรมากกว่า 2 ระดับขึ้นไป (Rungie, Coote, & Louviere, 2011)

(3) การพิจารณาออกแบบการทดลอง (Experiment Design Consideration) ประกอบด้วย การกำหนดรูปแบบหรือประเภทของสถานการณ์เพื่อเลียนแบบตามสถานการณ์จริง การประยุกต์เครื่องมือทางคณิตศาสตร์เพื่อวิเคราะห์แบบจำลอง และจำนวนของตัวเลือกหรือสถานการณ์เพื่อตอบสนองความต้องการของผู้บริโภค ดังนี้

- การกำหนดรูปแบบหรือประเภทของสถานการณ์เพื่อเลียนแบบตามสถานการณ์จริง (Type of Experiment Design) เป็นการพิจารณาถึงความเหมาะสมของรูปแบบของสถานการณ์จำลองโดยคำนึงถึงความเป็นไปได้อันจะเกิดขึ้นในอนาคตสอดคล้องกับสถานการณ์จริงและตอบสนองความต้องการของผู้บริโภค

- การประยุกต์เครื่องมือทางคณิตศาสตร์เพื่อวิเคราะห์แบบจำลอง (Model Analysis) เป็นการนำทฤษฎี แนวคิด และงานวิจัยที่สอดคล้องกับข้อมูลของการทดลองเพื่อเป็นเครื่องมือในการวิเคราะห์ให้ได้ผลลัพธ์ตามที่ต้องการ

- จำนวนของตัวเลือกหรือสถานการณ์เพื่อตอบสนองความต้องการของผู้บริโภค (Size of Experiment Design) เป็นการสร้างความสัมพันธ์และจัดกลุ่มสถานการณ์ระหว่างรูปแบบทางเลือก ตัวแปรในแบบทดลอง และระดับของตัวแปร ซึ่งการจัดกลุ่มสถานการณ์นั้นหากพิจารณาทุก ๆ เงื่อนไขในลักษณะ Full Factorial Design¹ คือ การออกแบบเชิงแฟกทอเรียลแบบ X^k เป็นการออกแบบการทดลองที่ใช้ในกรณีที่มี k ปัจจัย แต่ละปัจจัยประกอบด้วย X ระดับ โดยการออกแบบจะแทนระดับสูงด้วยเครื่องหมาย “+” ระดับปานกลางแทนด้วยเครื่องหมาย “0” และระดับต่ำแทนด้วยเครื่องหมาย “-” ซึ่งอาจจะมีสถานการณ์เป็นจำนวนมาก ในทางปฏิบัติไม่สามารถนำสถานการณ์ทั้งหมดไปออกแบบการทดลองได้ซึ่งอาจทำให้ผู้ตอบแบบสอบถามสับสนและไม่ให้ความร่วมมือได้

(4) การลดขนาดของจำนวนแบบแบบทดลอง (Reducing of Experiment Design) จากกลุ่มสถานการณ์สมมติที่ได้ออกมามีจำนวนมาก ผู้วิจัยจึงควรลดจำนวนสถานการณ์ต่าง ๆ ลงในลักษณะ Fractional Factorial Design² โดยอาจจะทำการสุ่มสถานการณ์ต่าง ๆ บางสถานการณ์มาออกแบบแทน โดยอิงจากสถานการณ์ที่สอดคล้องกับนโยบายปัจจุบันให้เหลือจำนวนสถานการณ์ 8-10 สถานการณ์ เพื่อให้ผู้ตอบแบบสอบถามไม่สับสนหรือเลือกตอบเกินความเป็นจริง

(5) การวางแผนออกแบบระดับปัจจัยให้ครอบคลุมกับสถานการณ์สมมติ (Allocate Attribute to Design Column) โดยการกำหนดระดับปัจจัยของแต่ละตัวแปร ขั้นตอนนี้โดยทั่วไปนิยมใช้เทคนิคช่วยในการสุ่มความสัมพันธ์ของสถานการณ์ต่าง ๆ ที่เลือกขึ้นมา เรียกว่า Orthogonality³ เป็นการสลับค่าความสัมพันธ์ในระดับสูง กลาง และต่ำของตัวแปรในแต่ละสถานการณ์ โดยให้ความสำคัญกับตัวแปรที่มีความอ่อนไหวต่อผู้ตอบแบบสอบถาม ซึ่งจะช่วยเพิ่มประสิทธิภาพของข้อมูลที่สำคัญในโปรแกรมคำนวณทางสถิติเพื่อสร้างสถานการณ์สมมติ

(6) การสร้างชุดตัวเลือกสถานการณ์สมมติ (Generate Choice Sets) หลังจากออกแบบระดับปัจจัยของแต่ละตัวแปรให้ครอบคลุมกับสถานการณ์สมมติสอดคล้องกับความ

¹ Full Factorial Design คือ วิธีการทดลองที่ผู้ทำการทดลองจะต้องทำการทดลองให้ครบทุกเงื่อนไขการเปลี่ยนแปลงค่าของทุกปัจจัยและจะต้องวิเคราะห์ผลกระทบต่อดัชนีให้ตอบสนองทุกกรณี

² Fractional Factorial Design คือ วิธีที่ผู้ทำการทดลองไม่ต้องทำการทดลองให้ครบทุกเงื่อนไขของการเปลี่ยนแปลงค่าในทุกปัจจัย เนื่องจากจะเกิดจำนวนผลลัพธ์ของข้อมูลที่มีมากเกินไปจนไม่สามารถดำเนินการได้จากข้อจำกัดบางประการในทางปฏิบัติ

³ Orthogonality คือ ภาษาที่สามารถประยุกต์ใช้โครงสร้างพื้นฐานของระบบข้อมูลและสารสนเทศเพื่อสร้างคำสั่งควบคุมโครงสร้างหลัก โดยปราศจากข้อกำหนดหรือกฎเกณฑ์ใด ๆ

เป็นจริงมากที่สุดแล้ว โปรแกรมก็จะสร้างชุดตัวเลือกของสถานการณ์สมมติให้ผู้วิจัยเป็นแบบสำเร็จรูปพร้อมนำไปใช้ในการวิจัย

(7) การสุ่มเลือกสถานการณ์สมมติจากชุดตัวเลือก (Randomize Choice Sets) หลังจากโปรแกรมสร้างสถานการณ์สมมติที่ครอบคลุมระดับปัจจัยของแต่ละตัวแปรแล้ว ผู้วิจัยอาจมาตรวจสอบสถานการณ์สมมติเองอีกครั้งเพื่อให้สอดคล้องกับสถานการณ์จริง และเหมาะสมกับเหตุการณ์ปัจจุบันมากที่สุด เพื่อสร้างตัวเลือกในแบบสอบถามทัศนคติและการตัดสินใจเป็นไปตามการพิจารณาข้อมูล

4) วิธีการสำรวจ

(1) การสำรวจความคิดเห็นและการนำเสนอทางเลือกให้กลุ่มเป้าหมายพิจารณา มีความสำคัญมากต่อความถูกต้องและความน่าเชื่อถือของข้อมูลที่จะสำรวจ เพราะการสำรวจตามวิธีนี้เป็น การสอบถามความคิดเห็นหรือการตัดสินใจของกลุ่มเป้าหมายในสถานการณ์จำลองที่สมมติขึ้นมา วิธีการสำรวจที่ใช้จึงต้องเป็นวิธีที่จะโน้มน้าวหรือชักจูงให้กลุ่มเป้าหมายที่ถูกสำรวจแสดงความคิดเห็นที่สะท้อนถึงความชอบและพฤติกรรมที่แท้จริงซึ่งแฝงตัวอยู่ วิธีการสำรวจความคิดเห็นและการตัดสินใจมีอยู่ด้วยกัน 3 วิธี คือ การสัมภาษณ์ตัวต่อตัว การสัมภาษณ์ทางโทรศัพท์ และการสำรวจทางไปรษณีย์ แต่เมื่อคำนึงถึงความจำเป็นที่จะต้องสำรวจความคิดเห็นและการตัดสินใจของผู้บริโภคในบริบทที่ใกล้เคียงกับความเป็นจริงมากที่สุดแล้ว การสัมภาษณ์ตัวต่อตัวน่าจะเป็นวิธีที่เหมาะสมที่สุดสำหรับการสำรวจด้วยวิธีนี้ (Kroes & Sheldon, 1988)

(2) การกำหนดกลุ่มเป้าหมาย ซึ่งขึ้นอยู่กับวัตถุประสงค์ของการศึกษาและความเข้าใจเบื้องต้นเกี่ยวกับพฤติกรรมของกลุ่มเป้าหมาย นอกจากนี้ การกำหนดจำนวนตัวอย่างให้มีความเหมาะสมมีความสำคัญอย่างมากต่อผลการศึกษา ความถูกต้อง และความน่าเชื่อถือของแบบจำลองโดยจะเพิ่มขึ้นตามจำนวนตัวอย่างที่สำรวจ แต่ในขณะเดียวกัน ค่าใช้จ่ายในการศึกษาก็เพิ่มตามจำนวนตัวอย่างด้วย โดยทั่วไปการสำรวจข้อมูลการตัดสินใจเลือกภายใต้สถานการณ์ที่ยังไม่เคยเกิดขึ้นแต่ถูกสมมติขึ้นมา (Stated Preference : SP) จะใช้จำนวนตัวอย่างน้อยกว่าวิธีการสำรวจข้อมูลการตัดสินใจเลือกสถานการณ์ที่เกิดขึ้นในปัจจุบัน (Revealed Preference : RP) เพราะสามารถออกแบบการสำรวจให้ตัวอย่างแต่ละคนแสดงความคิดเห็นที่สะท้อนถึงพฤติกรรมความต้องการในหลายสถานการณ์ที่แตกต่างกันออกไปได้ ในขณะที่การสำรวจข้อมูลการตัดสินใจเลือกสถานการณ์ที่เกิดขึ้นในปัจจุบันจะทราบถึงพฤติกรรมการตัดสินใจของผู้บริโภคในสถานการณ์ที่เกิดขึ้นจริงเพียงสถานการณ์เดียวเท่านั้น ซึ่งการศึกษาที่ผ่านมาพบว่า การสำรวจข้อมูลการตัดสินใจเลือกภายใต้สถานการณ์ที่ยังไม่เคยเกิดขึ้นแต่ถูกสมมติขึ้นมาควรสำรวจอย่างน้อยประมาณ 75-100 ตัวอย่าง (Ortúzar & Willumsen, 2002)

(3) การวัดความคิดเห็นและการตัดสินใจของกลุ่มเป้าหมายที่มีต่อทางเลือกที่ได้สมมติขึ้นมานิยามดำเนินการใน 3 ลักษณะ (Louvière & Timmermans, 1990) คือ

- ผู้ตอบแบบสอบถามให้คะแนนกับทางเลือกต่าง ๆ (Rating Scale Method) โดยคะแนนที่ให้นั้นจะอยู่ในช่วงที่ถูกกำหนดขึ้นมา เช่น คะแนนอาจถูกกำหนดให้มีค่าระหว่าง 1 ถึง 5 โดยที่คะแนนเท่ากับ 1 หมายความว่า ไม่ชอบเลย ซึ่งความชอบจะเพิ่มขึ้นตามคะแนนจนถึงคะแนนเท่ากับ 5 หมายความว่า ชอบมาก ทำให้ข้อมูลที่ได้มีรายละเอียดมากที่สุด นอกจากข้อมูลจะได้รับการเปรียบเทียบระหว่างทางเลือกที่กำหนดให้พิจารณาแล้วยังได้ระดับความชอบหรือการตอบสนองของผู้ตอบแบบสอบถามมีต่อแต่ละทางเลือกด้วย
- ผู้ตอบแบบสอบถามเรียงลำดับทางเลือกตามความชอบ (Rank Order Method) จะให้ผลการเปรียบเทียบระหว่างทางเลือกที่มีอยู่ทั้งหมด แต่จะไม่มีข้อมูลที่เกี่ยวข้องกับระดับความชอบของกลุ่มเป้าหมายต่อแต่ละทางเลือก
- ผู้ตอบแบบสอบถามเลือกทางเลือกที่ชอบที่สุดเพียงทางเลือกเดียว (Discrete Choice Method) แม้ทำให้ทราบละเอียดน้อยที่สุดเพราะดำเนินการได้ง่ายที่สุด แต่ก็ เป็นวิธีการสำรวจที่สอดคล้องกับความเป็นจริงที่ผู้บริโภคจะต้องเลือกเพียงทางเลือกใดทางเลือกหนึ่งเท่านั้น

(4) ความถูกต้องแม่นยำและความน่าเชื่อถือของแบบจำลองควรได้รับการประเมินใน 2 ด้าน คือ ความน่าเชื่อถือภายใน (Internal Validity) วัดจากความรอบคอบในการออกแบบและการวางแผนการสำรวจข้อมูล การควบคุมการสำรวจข้อมูลในสนาม และความสัมพันธ์ในเชิงพฤติกรรมของผลการวิเคราะห์ ส่วนความน่าเชื่อถือภายนอก (External Validity) เป็นการประเมินผลการคาดคะเนหรือพยากรณ์ที่วิเคราะห์ได้จากแบบจำลองที่พัฒนาขึ้นมาจะสอดคล้องกับพฤติกรรมที่เกิดขึ้นในเหตุการณ์ที่เป็นจริงมากน้อยเพียงใด อย่างไรก็ตาม การสำรวจด้วยวิธีนี้หากมีการออกแบบและดำเนินการอย่างรอบคอบจะสามารถพยากรณ์พฤติกรรมที่เกิดขึ้นจริงได้อย่างแม่นยำในระดับที่ยอมรับได้ (Bradley & Daly, 1994)

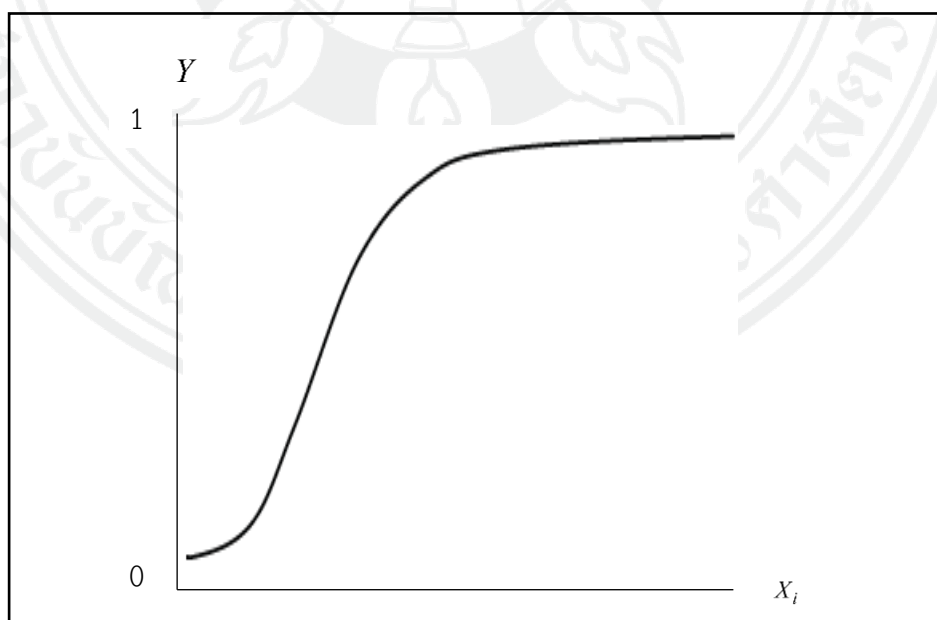
จากทฤษฎีการกำหนดสถานการณ์สมมติ (Stated Preference : SP) ที่ใช้ศึกษาพฤติกรรมของผู้บริโภคที่มีต่อทางเลือกในการเดินทางหรือบริการขนส่งในสถานการณ์ที่ยังไม่เคยเกิดขึ้นมาก่อน ทำให้ผู้วิจัยได้รับข้อมูลความคิดเห็นหรือการตัดสินใจภายใต้สถานการณ์นั้นหลากหลายนำมาพัฒนาแบบจำลองทัศนคติและการตัดสินใจเลือกสถานการณ์ด้วยการวิเคราะห์การถดถอยโลจิสติกทวิ (Binary Logistic Regression) เพื่อหาปัจจัยเชิงดำเนินการและอธิบายสัดส่วนที่มีผลต่อการเลือกรูปแบบการขนส่งสินค้า ซึ่งช่วยในการวางแผนเชิงดำเนินการเพื่อปรับปรุงโครงสร้างพื้นฐานการคมนาคมและการค้าในอนาคต

2.2.3 การวิเคราะห์การถดถอยโลจิสติก

การวิเคราะห์การถดถอยโลจิสติก (Logistic Regression Analysis) เป็นเทคนิคการวิเคราะห์สถิติเชิงคุณภาพ (Qualitative Statistical Techniques) ของความสัมพันธ์ระหว่างตัวแปรอิสระ (Independent Variable) กับตัวแปรตาม (Dependent Variable) โดยปรับให้อยู่ในรูปสมการเชิงเส้น (Linear Equation) เพื่อทำนายโอกาสที่จะเกิดหรืออธิบายสัดส่วนของเหตุการณ์ 2 กลุ่ม คือ โอกาสที่จะไม่เกิดเหตุการณ์สนใจ (ค่า 0) กับโอกาสที่เกิดเหตุการณ์สนใจ (ค่า 1) โดยอาศัยสมการถดถอยโลจิสติกที่สร้างขึ้นจากชุดตัวแปรอิสระที่เป็นข้อมูลระดับช่วง (Interval Scale) ส่งผลให้ตัวแปรมีการกระจายแบบ Sigmoid Curve ดังภาพที่ 2.14 รวมทั้งเมื่อทราบความสัมพันธ์ระหว่างตัวแปรแล้ว ยังสามารถระบุความสัมพันธ์ของตัวแปรอิสระกับตัวแปรตามว่าเป็นกี่เท่าตัวอีกด้วย ซึ่งการวิเคราะห์การถดถอยโลจิสติกประกอบไปด้วยทฤษฎีต่าง ๆ ดังนี้

1) ทฤษฎีอรรถประโยชน์

ในสมมติฐานของทฤษฎีนี้ ผู้บริโภคหรือผู้เดินทางที่แสดงพฤติกรรมเป็นหน่วยเดียว (Individual Behavior) จะได้รับความพึงพอใจจากการเดินทางทุกรูปแบบและผู้เดินทางจะเลือกรูปแบบการเดินทางที่ก่อให้เกิดความพึงพอใจสูงสุด ซึ่งความพึงพอใจที่ได้รับจากการเดินทางนี้สามารถวัดในเชิงปริมาณได้ด้วยฟังก์ชันอรรถประโยชน์ (Utility Function) ที่ประกอบไปด้วยส่วน



ภาพที่ 2.14 ความสัมพันธ์ระหว่างตัวแปรอิสระกับตัวแปรตามของฟังก์ชันโลจิสติก

ของอรรถประโยชน์ที่วัดค่าได้แน่นอน (Deterministic Component) และส่วนขององค์ประกอบเชิงสุ่ม (Random Component) (Ben-Akiva & Lerman, 1993)

(1) ฟังก์ชันอรรถประโยชน์ส่วนของความพึงพอใจที่วัดค่าได้แน่นอน (Deterministic Component) ส่วนนี้มีสมมติฐานว่า ผู้เดินทางทราบข้อมูลของทางเลือกอย่างครบถ้วนโดยใช้กฎการตัดสินใจ (Decision Rule) เลือกทางเลือกที่ค่าอรรถประโยชน์มีค่าสูงสุด เป็นผลให้สามารถกำหนดค่าอรรถประโยชน์ได้แน่นอน นิยามของฟังก์ชันอรรถประโยชน์ ดังสมการที่ 2.27 โดยฟังก์ชันนี้อาจจะกำหนดให้มีความสัมพันธ์เป็นแบบเชิงเส้น ดังสมการที่ 2.28

$$V_i = f(\beta_{ik}, X_{ik}) \quad (2.27)$$

$$V_i = \sum_{k=1}^n (\beta_{ik}, X_{ik}), \forall_i \quad (2.28)$$

โดยให้ตัวแปร

V_i แทน อรรถประโยชน์ของทางเลือก i

β_{ik} แทน พารามิเตอร์ของตัวแปรตัวที่ k สำหรับฟังก์ชันอรรถประโยชน์ทางเลือก i

X_{ik} แทน ตัวแปรอิสระตัวที่ k ของฟังก์ชันอรรถประโยชน์ทางเลือก i

k แทน ตัวแปรที่ถูกนำมาพิจารณาในฟังก์ชัน โดยที่ $k = 1, 2, 3, \dots, n$

(2) ฟังก์ชันอรรถประโยชน์ที่ประกอบไปด้วยส่วนขององค์ประกอบเชิงสุ่ม (Random Component) ส่วนนี้มาจากสมมติฐานที่ว่า ผู้เดินทางไม่สามารถทราบข้อมูลทั้งหมดของการเดินทางอย่างครบถ้วนทุกคน ซึ่งทำให้ไม่สามารถกำหนดค่าอรรถประโยชน์ได้แน่นอนจึงเกิดความคลาดเคลื่อน ดังนั้น ฟังก์ชันอรรถประโยชน์นี้จึงประกอบไปด้วยส่วนขององค์ประกอบที่หาค่าได้แน่นอนและองค์ประกอบเชิงสุ่ม หรือนิยมเรียกว่า ฟังก์ชันอรรถประโยชน์ Stochastic ดังสมการที่ 2.29

$$U_{in} = V_{in} + \varepsilon_{in} \quad (2.29)$$

โดยให้ตัวแปร

U_{in} แทน ความพึงพอใจหรืออรรถประโยชน์ของคนที่ n มีต่อทางเลือก i

V_{in} แทน ส่วนของความพึงพอใจที่วัดค่าได้แน่นอน (Deterministic Component)

ε_{in} แทน ส่วนของความไม่แน่นอน (Random Component)

n แทน $1, 2, 3, \dots, I$

2) แบบจำลองโลจิตพหุนาม

กฎในการตัดสินใจมีสมมติฐานมาจากผู้เดินทางจะเลือกรูปแบบการเดินทางที่ก่อให้เกิดความพึงพอใจหรือมีค่าอรรถประโยชน์สูงสุด ฉะนั้น ความน่าจะเป็นที่ผู้เดินทางจะเลือกทางเลือก i ก็ต่อเมื่อค่าอรรถประโยชน์ของทางเลือก i มีค่ามากกว่าอรรถประโยชน์ของทางเลือกอื่น ดังสมการที่ 2.30

$$U_{in} \geq U_{jn}, \forall j \in C_n \quad (2.30)$$

โดยให้ตัวแปร

U_{in} แทน ความพึงพอใจหรืออรรถประโยชน์ของคนที่ n มีต่อทางเลือก i

U_{jn} แทน ความพึงพอใจหรืออรรถประโยชน์ของคนที่ n มีต่อทางเลือกอื่น

C_n แทน เซตของโหมดทางเลือกทั้งหมดที่ผู้เดินทาง n ได้พิจารณาเลือก

n แทน $1, 2, 3, \dots, I$

เมื่อแทนค่าความสัมพันธ์ของสมการที่ 2.29 ลงในสมการที่ 2.30 จะได้ความสัมพันธ์ที่ทางเลือก i จะได้รับเลือกนอกเหนือทางเลือก j ใด ๆ ดังสมการที่ 2.31

$$V_{in} - V_{jn} \geq \varepsilon_{in} - \varepsilon_{jn}, \forall j \in C_n \quad (2.31)$$

โดยให้ตัวแปร

V_{in} แทน ส่วนของความพึงพอใจที่วัดค่าได้แน่นอนของคนที่ n มีต่อทางเลือก i

V_{jn} แทน ส่วนของความพึงพอใจที่วัดค่าได้แน่นอนของคนที่ n มีต่อทางเลือกอื่น

ε_{in} แทน ส่วนของความไม่แน่นอนของคนที่ n มีต่อทางเลือก i

ε_{jn} แทน ส่วนของความไม่แน่นอนของคนที่ n มีต่อทางเลือกอื่น

C_n แทน เซตของโหมดทางเลือกทั้งหมดที่ผู้เดินทาง n ได้พิจารณาเลือก

n แทน $1, 2, 3, \dots, I$

แต่จากสมการที่ 2.31 พบว่า ไม่สามารถหาค่าคำตอบของสมการได้แน่นอน เนื่องจากว่า ε_{in} และ ε_{jn} เป็นองค์ประกอบเชิงสุ่ม ดังนั้น จึงต้องวิเคราะห์พฤติกรรมของผู้เดินทาง ด้วยค่าความน่าจะเป็นแทน กล่าวคือ ความน่าจะเป็นที่ผู้เดินทาง n จะเลือกเดินทางด้วยรูปแบบ i จากกลุ่มทางเลือก C_n สามารถวัดค่าได้ ดังสมการที่ 2.32 หรือ 2.33

$$P_n(i) = \text{Prob}(V_{in} - V_{jn} \geq \varepsilon_{in} - \varepsilon_{jn}, \forall j \in C_n) \quad (2.32)$$

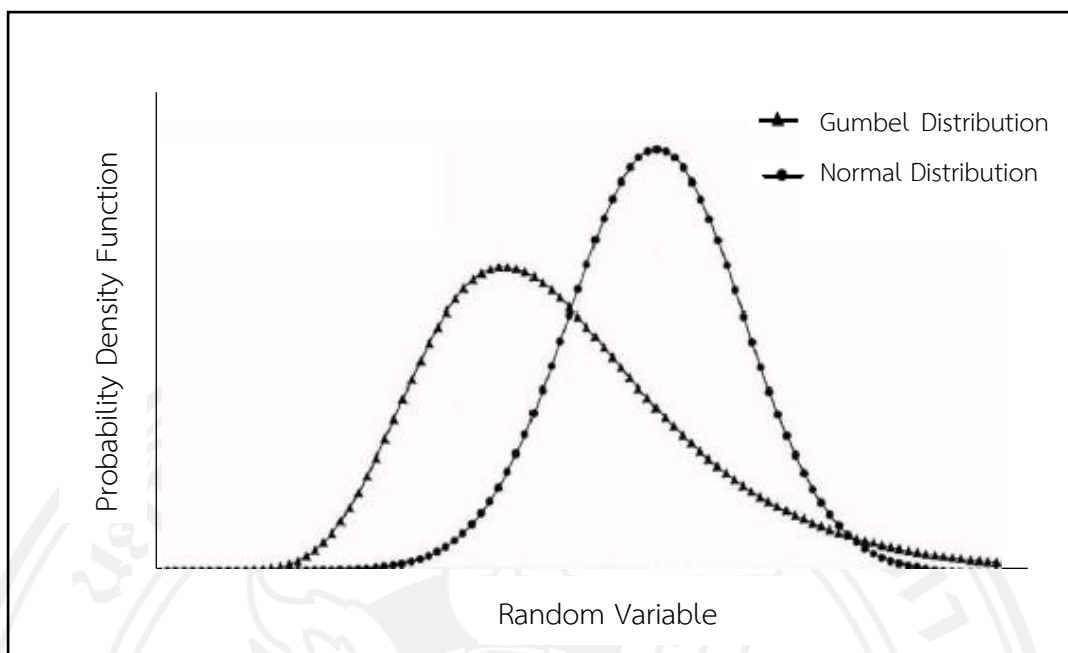
$$\text{หรือ} \quad P_n(i) = \text{Prob}(\varepsilon_{in} - \varepsilon_{jn} \leq V_{in} - V_{jn}, \forall j \in C_n) \quad (2.33)$$

โดยให้ตัวแปร

$P_n(i)$	แทน	ความน่าจะเป็นหรือสัดส่วนที่ผู้เดินทางคนที่ n จะเลือกทางเลือก i
V_{in}	แทน	ส่วนของความพึงพอใจที่วัดค่าได้แน่นอนของคนที่ n มีต่อทางเลือก i
V_{jn}	แทน	ส่วนของความพึงพอใจที่วัดค่าได้แน่นอนของคนที่ n มีต่อทางเลือกอื่น
ε_{in}	แทน	ส่วนของความไม่แน่นอนของคนที่ n มีต่อทางเลือก i
ε_{jn}	แทน	ส่วนของความไม่แน่นอนของคนที่ n มีต่อทางเลือกอื่น
C_n	แทน	เซตของโหมดทางเลือกทั้งหมดที่ผู้เดินทาง n ได้พิจารณาเลือก
n	แทน	1, 2, 3, ..., I

โดยทั่วไปนิยมให้ความไม่แน่นอน ε_{in} และ ε_{jn} แต่ละตัวนี้มีความเป็นอิสระต่อกัน และมีการกระจายตัวแบบกัมเบล (Gumbel Distribution) ซึ่งมีฟังก์ชันการแจกแจงความน่าจะเป็น (Probability Density Function) ดังสมการที่ 2.34 เนื่องจากจะทำให้ได้สมการที่มีรูปแบบง่ายต่อการวิเคราะห์และการกระจายตัวแบบนี้มีลักษณะคล้ายกับการกระจายตัวแบบปกติ (Normal Distribution) นิยมใช้อธิบายความน่าจะเป็นในพฤติกรรมของมนุษย์ เป็นเหตุให้การกระจายทั้งสองแบบนี้มีค่าที่ได้ใกล้เคียงกัน ดังภาพที่ 2.15 ซึ่งจะเห็นได้ว่า การกระจายตัวแบบกัมเบลจะมีลักษณะเอียงไปทางซ้ายเล็กน้อย ในขณะที่การกระจายตัวแบบปกติจะมีลักษณะสมมาตร

$$f(\varepsilon) = \mu e^{-\mu(\varepsilon-\eta)} \exp(-e^{-\mu(\varepsilon-\eta)}) \quad (2.34)$$



ภาพที่ 2.15 การเปรียบเทียบการกระจายตัวแบบกัมเบลและการกระจายตัวแบบปกติ

โดยให้ตัวแปร

$f(\varepsilon)$ แทน ฟังก์ชันการแจกแจงความน่าจะเป็น

ε แทน ส่วนของความไม่แน่นอน

μ, η แทน พารามิเตอร์ที่กำหนดรูปร่างของการกระจายตัว

e แทน Exponential Function ($e = 2.71828$)

จากสมมติฐานดังกล่าวทำให้สามารถวิเคราะห์ความน่าจะเป็นของผู้เดินทางคนที่ n ที่จะเลือกรูปแบบการเดินทาง i ได้ดังสมการที่ 2.35 และเนื่องจากข้อจำกัดในการประมาณค่าสัมประสิทธิ์ที่เกิดจากสมการที่ไม่สามารถหาคำตอบได้ (Indeterminate Equation) ถ้าให้ทางเลือกที่ q เป็นอรรถประโยชน์เปรียบเทียบกับอรรถประโยชน์อื่น ๆ แล้วจะทำให้ลดตัวแปรในสมการได้ทำให้สามารถหาคำตอบได้ (Determinate Equation) ดังสมการที่ 2.36

$$P_n(i) = \frac{e^{V_{in}}}{\sum_{j \in C_m} e^{V_{jn}}} \quad (2.35)$$

$$P_n(i) = \frac{e^{V_{in}-V_{qn}}}{\sum_{j \in C_m} e^{V_{jn}-V_{qn}} + 1} = \frac{e^{V_n^{(i-q)}}}{\sum_{j \in C_m} e^{V_n^{(j-q)}} + 1} \quad (2.36)$$

โดยให้ตัวแปร

- $P_n(i)$ แทน ความน่าจะเป็นหรือสัดส่วนที่ผู้เดินทางคนที่ n จะเลือกทางเลือก i
 $V_n^{(i-q)}$ แทน ฟังก์ชันอรรถประโยชน์ของทางเลือก i เทียบกับทางเลือก q เมื่อให้ค่า $V_q = 0$
 $V_n^{(j-q)}$ แทน ฟังก์ชันอรรถประโยชน์ของทางเลือกอื่นเทียบกับทางเลือก q
 C_m แทน เซตของโหมดทางเลือกที่เหลือทั้งหมด
 e แทน Exponential Function ($e = 2.71828$)
 n แทน $1, 2, 3, \dots, I$

แบบจำลองที่ใช้ในการวิเคราะห์หาความน่าจะเป็นที่ผู้เดินทางจะตัดสินใจเลือกรูปแบบการเดินทางตามสมการที่ 2.35 และ 2.36 นี้นิยมเรียกว่า แบบจำลองโลจิต (Logit Model) ในกรณีที่สถานการณ์ทางเลือกของแบบจำลองประกอบไปด้วยเพียง 2 ทางเลือก เรียกว่า แบบจำลองโลจิตทวินาม (Binary Logit Model : BNL) เพื่อคำนวณสัดส่วนของผู้เดินทางที่จะเลือกวิธีการเดินทาง i ดังสมการที่ 2.37 หรือ 2.38 ซึ่งเป็นแบบจำลองที่พัฒนามาจากทฤษฎีอรรถประโยชน์แบบสุ่ม (Random Utility Theory) เนื่องจากสถานการณ์จริงนั้นพฤติกรรมการเลือกวิธีการเดินทางมีความไม่แน่นอนอยู่ในตัว ดังนั้น แม้ว่าค่าอรรถประโยชน์ของทางเลือกหนึ่งจะสูงกว่าอีกทางเลือกหนึ่ง แต่ทางเลือกที่มีค่าอรรถประโยชน์ต่ำกว่าอาจถูกเลือกก็ได้ จึงเป็นการแสดงแนวโน้มการเลือกทางเลือกหนึ่งในรูปของความน่าจะเป็น โดยทางเลือกใดที่มีค่าอรรถประโยชน์สูงกว่าย่อมมีความน่าจะเป็นที่จะถูกเลือกสูงกว่า

$$P_n(i) = \frac{e^{U_i}}{e^{U_i} + e^{U_j}} \quad (2.37)$$

$$\text{หรือ} \quad P_n(i) = \frac{1}{1 + e^{-(U_i - U_j)}} \quad (2.38)$$

โดยให้ตัวแปร

- $P_n(i)$ แทน ความน่าจะเป็นหรือสัดส่วนที่ผู้เดินทางคนที่ n จะเลือกทางเลือก i

U_i	แทน	ฟังก์ชันอรรถประโยชน์ของวิธีการเดินทางของทางเลือก i
U_j	แทน	ฟังก์ชันอรรถประโยชน์ของวิธีการเดินทางของทางเลือก j
e	แทน	Exponential Function ($e = 2.71828$)
n	แทน	1, 2, 3, ..., I

3) การประมาณค่าสัมประสิทธิ์ของตัวแปร

ในการพัฒนาแบบจำลองโลจิสติกมีความจำเป็นต้องทำการประมาณค่าพารามิเตอร์ของฟังก์ชันอรรถประโยชน์ (β_{ik}) ซึ่งมีวิธีการประมาณค่าอยู่หลายวิธี แต่งานวิจัยที่ผู้เชี่ยวชาญหลาย ๆ ท่านได้แนะนำให้ใช้วิธีการทางสถิติที่เรียกว่า การประมาณค่าภาวะความน่าจะเป็นสูงสุด (Maximum Likelihood : ML) เนื่องจากเป็นวิธีที่สะดวก การวิเคราะห์สามารถทำได้ง่ายและใช้กันอย่างแพร่หลายที่สุด (Ben-Akiva & Lerman, 1993) ซึ่งหลักการวิเคราะห์สามารถอธิบายได้ดังนี้

ถ้าจำนวนประชากรทั้งหมดของผู้เดินทางมีจำนวน N คน และประชากรคนที่ n ตัดสินใจเลือกรูปแบบการเดินทางใด ๆ จะทำให้ความน่าจะเป็นของประชากรทั้งหมดที่เลือกรูปแบบการเดินทาง i ได้ดังสมการที่ 2.39 เรียกว่า ฟังก์ชันของความน่าจะเป็นไปได้ (Likelihood Function: L)

$$L = \prod_{n=1}^N \prod_{i \in C_n} P_n(i)^{y_{in}} \quad (2.39)$$

โดยให้ตัวแปร

L	แทน	ฟังก์ชันของความน่าจะเป็นไปได้ของกลุ่มพารามิเตอร์ทั้งหมดที่ต้องการประมาณค่า
$\prod$	แทน	ผลคูณอันดับ เช่น $\prod_1^3 X_n = X_1 \times X_2 \times X_3$
$P_n(i)$	แทน	ความน่าจะเป็นหรือสัดส่วนที่ผู้เดินทางคนที่ n จะเลือกทางเลือก i
y_{in}	แทน	มีค่าเท่ากับ 1 เมื่อผู้เดินทางที่ n เลือกโหมดทางเลือกที่ i นอกจากนั้นให้มีค่าเท่ากับ 0
C_n	แทน	เซตของโหมดทางเลือกทั้งหมดที่ผู้เดินทางที่ n ได้พิจารณา
N	แทน	ประชากรทั้งหมด
n	แทน	1, 2, 3, ..., I

เมื่อพิจารณาฟังก์ชันความน่าจะเป็นไปได้นี้จะพบว่า ค่าความน่าจะเป็นจะแปรเปลี่ยนไปตามค่าพารามิเตอร์ของฟังก์ชันอรรถประโยชน์ (β_{ik}) ดังนั้น การประมาณค่าพารามิเตอร์ด้วยวิธีนี้จึงเป็นหาค่าพารามิเตอร์ β_{ik} ใด ๆ ที่ทำให้ฟังก์ชันความน่าจะเป็นไปได้นี้มีค่าสูงสุด โดยการหาอนุพันธ์แบบ

เทียบตัวแปรของฟังก์ชันนี้ แต่เมื่อพิจารณาสมการที่ 2.39 พบว่า มีความสัมพันธ์กันแบบผกผันซึ่งเป็นรูปแบบที่ยากต่อการหาอนุพันธ์ จึงได้มีการประยุกต์โดยการเปลี่ยนสมการที่ 2.39 นี้ให้อยู่ในรูปของฟังก์ชันลอการิทึม (Logarithmic Function) ดังสมการที่ 2.40 ทำให้ได้ฟังก์ชันใหม่ที่อยู่ในรูปของผลบวกซึ่งง่ายต่อการหาอนุพันธ์และเรียกฟังก์ชันนี้ว่า ฟังก์ชันลอการิทึมของความเป็นไปได้ (Log Likelihood Function : LL)

$$LL = \sum_{n=1}^N \sum_{i \in C_n} y_{in} \log(P_n(i)) \quad (2.40)$$

โดยให้ตัวแปร

LL แทน ฟังก์ชันลอการิทึมของความเป็นไปได้ของกลุ่มพารามิเตอร์ทั้งหมดที่ต้องการประมาณค่า
 $P_n(i)$ แทน ความน่าจะเป็นหรือสัดส่วนที่ผู้เดินทางคนที่ n จะเลือกทางเลือก i
 y_{in} แทน มีค่าเท่ากับ 1 เมื่อผู้เดินทางที่ n เลือกโหมดทางเลือกที่ i นอกจากนั้นให้มีค่าเท่ากับ 0
 C_n แทน เซตของโหมดทางเลือกทั้งหมดที่ผู้เดินทางที่ n ได้พิจารณา
 N แทน ประชากรทั้งหมด
 n แทน 1, 2, 3, ..., I

สำหรับการหาค่ามากที่สุดของฟังก์ชันลอการิทึมจากการหาอนุพันธ์แบบเทียบตัวแปรได้ ดังสมการที่ 2.41

$$\frac{\partial LL(\beta_{ik})}{\partial \beta_{ik}} = 0 \quad (2.41)$$

โดยให้ตัวแปร

LL แทน ฟังก์ชันลอการิทึมของความเป็นไปได้ของกลุ่มพารามิเตอร์ทั้งหมดที่ต้องการประมาณค่า
 β_{ik} แทน พารามิเตอร์ของตัวแปรตัวที่ k สำหรับฟังก์ชันอรรถประโยชน์ทางเลือก i
 k แทน ตัวแปรที่ถูกนำมาพิจารณาในฟังก์ชัน โดยที่ $k = 1, 2, 3, \dots, n$

จากนั้นจะใช้กระบวนการทางตัวเลข (Numerical Method) เพื่อหาค่ามากที่สุดของฟังก์ชันลอการิทึมด้วยวิธีการของ Newton-Raphson ซึ่งเป็นวิธีการทางตัวเลขที่สามารถหาคำตอบได้โดยง่ายและมีประสิทธิภาพในการคำนวณสูง เนื่องจากเป็นกระบวนการที่กระทำซ้ำ (Iterations) เพื่อหาจุดที่ลู่อู่เข้าสู่คำตอบ คือ ค่ามากที่สุดของความเป็นไปได้ของสมการที่ 2.37 โดยมีการหยุดทำซ้ำเมื่ออัตราลู่อู่เข้าของตัวแปรแต่ละตัวน้อยกว่าค่าที่ยอมให้ (Tolerance) หรือค่าที่

กำหนดให้ นอกจากนี้ ในเชิงสถิติเมื่อนำค่า LL คูณกับ (-2) จะเป็น $-2LL$ มีลักษณะการแจกแจงแบบไคสแควร์ (χ^2) คือ สถิติเพื่อการวิเคราะห์เปรียบเทียบความสัมพันธ์ในตัวแปรกลุ่ม มีวัตถุประสงค์ตามสมมติฐานการทดสอบดังนี้

(1) การทดสอบสภาวะรูปสนิทธิ (Test of Goodness of Fit) เป็นการทดสอบเกี่ยวกับลักษณะต่าง ๆ ของประชากรว่า เป็นไปตามที่พยากรณ์ไว้หรือไม่ และเป็นการทดสอบเกี่ยวกับการแจกแจงประชากรของข้อมูลจากตัวอย่าง 1 กลุ่ม โดยมีตัวแปร 1 ตัว ซึ่งตัวแปรมีการวัดแบบแบ่งประเภทในลักษณะเป็นจำนวนนับ

(2) การทดสอบความเป็นอิสระ (Test of Independence) เป็นการทดสอบความเป็นอิสระหรือความสัมพันธ์ระหว่างตัวแปร 2 ตัว และตัวแปรมีการวัดแบบแบ่งประเภทในลักษณะเป็นจำนวนนับ

(3) การทดสอบความเป็นเอกพันธ์ (Test of Homogeneity) เป็นการทดสอบเกี่ยวกับตัวแปรตามที่น่าสนใจศึกษาของประชากรกลุ่มต่าง ๆ ว่ามาจากประชากรเดียวกันหรือไม่ หรือมีการแจกแจงแบบเดียวกันหรือไม่

$$H_0: \beta_1 = \beta_2 = \beta_3 = \dots = \beta_i \text{ เมื่อ } -2[LL(\text{Step } 1) - LL(\text{Step } 0)] < \text{Model } \chi^2$$

$$H_1: \beta_i \neq 0 \text{ อย่างน้อย 1 ค่า เมื่อ } -2[LL(\text{Step } 1) - LL(\text{Step } 0)] > \text{Model } \chi^2$$

โดยให้ตัวแปร

H_0 แทน แบบจำลองไม่ขึ้นอยู่กับตัวแปรอิสระ

H_1 แทน แบบจำลองขึ้นอยู่กับตัวแปรอิสระอย่างน้อย 1 ตัว ในการทำนายโอกาสของการเกิดเหตุการณ์ที่สนใจ ด้วยความเชื่อมั่น $(1-\alpha)*100\%$ ที่มีนัยสำคัญทางสถิติโดยที่หากค่า $-2LL$ ที่นำตัวแปรอิสระเข้าสมการน้อยกว่าสมการที่มีเฉพาะค่าคงที่ แสดงว่าสมการหรือแบบจำลองที่สร้างขึ้นมีคุณภาพหรือมีความกลมกลืนกับข้อมูลดี

β_i แทน ค่าความยืดหยุ่นหรือค่าสัมประสิทธิ์การถดถอยของตัวแปรตามที่มีต่อตัวแปรอิสระที่ i

i แทน $1, 2, 3, \dots, n$

4) การทดสอบนัยสำคัญของสัมประสิทธิ์ของตัวแปรอิสระ

ขั้นตอนนี้เป็น การทดสอบตัวแปรที่น่าเข้ามาพิจารณาในการสร้างแบบจำลองนั้นมีความสำคัญหรือมีอิทธิพลต่อแบบจำลองหรือไม่ โดยใช้ค่าสถิติจากการทดสอบ ประกอบด้วย สถิติทดสอบ t -test สถิติทดสอบของ *Wald* และสถิติทดสอบความเหมาะสมของแบบจำลอง

(1) สถิติทดสอบ t -statistics (t -test) เป็นการประเมินถึงความชัดเจนของอิทธิพลที่ตัวแปรแต่ละตัวมีต่อความพึงพอใจตามที่กำหนดในฟังก์ชันความพึงพอใจเพื่อตรวจสอบว่า ค่าสัมประสิทธิ์ที่เป็นผลจากการวิเคราะห์แตกต่างจากศูนย์อย่างมีนัยสำคัญหรือไม่ ค่าสัมประสิทธิ์ที่วิเคราะห์ด้วยวิธีการประมาณค่าภาวะความน่าจะเป็นสูงสุด (Maximum Likelihood : ML) เป็นตัวแปรสุ่ม (Random Variable) ที่มีลักษณะการกระจายเบนเข้าสู่การกระจายแบบปกติ (Normal Distribution) หากข้อมูลมีจำนวนมากพอ ดังนั้น สัดส่วนระหว่างค่าสัมประสิทธิ์กับค่าสัมบูรณ์ของค่าเบี่ยงเบนมาตรฐานจะให้ค่าตามสมมติฐานการทดสอบ ดังสมการที่ 2.42

$$H_0 : \beta_{ik} = 0$$

$$H_1 : \beta_{ik} \neq 0$$

โดยให้ตัวแปร

H_0 แทน โอกาสที่จะเกิดเหตุการณ์สนใจไม่ขึ้นอยู่กับตัวแปรอิสระทั้งหมด

H_1 แทน โอกาสที่จะเกิดเหตุการณ์สนใจขึ้นอยู่กับตัวแปรอิสระอย่างน้อย 1 ตัว ที่ระดับความเชื่อมั่น $(1-\alpha)$ ร้อยละ 95 และค่าสถิติ t -test มากกว่าหรือเท่ากับ 1.96

β_{ik} แทน พารามิเตอร์ของตัวแปรตัวที่ k สำหรับฟังก์ชันอรรถประโยชน์ทางเลือก i

$$t_{N-K, \frac{\alpha}{2}} = \frac{\beta_{ik}}{\sqrt{V(\beta_{ik})}} \quad (2.42)$$

โดยให้ตัวแปร

$t_{N-K, \frac{\alpha}{2}}$ แทน ค่าสถิติ t -test ที่มีองศาอิสระเป็น $N-K$ ที่ระดับความเชื่อมั่น $(1-\alpha)$

β_{ik} แทน พารามิเตอร์ของตัวแปรตัวที่ k สำหรับฟังก์ชันอรรถประโยชน์ทางเลือก i

$V(\beta_{ik})$ แทน ค่าความแปรปรวนของ β_{ik} ซึ่งจาก Cramer-Rao Theorem เท่ากับ $\frac{\partial^2 L(\beta_{ik})}{\partial^2 \beta_{ik}^2}$

N แทน จำนวนข้อมูลทั้งหมดที่ใช้ในการประมาณค่าพารามิเตอร์

K แทน จำนวนทั้งหมดของตัวแปรที่ถูกนำมาพิจารณาในฟังก์ชันอรรถประโยชน์

k แทน 1, 2, 3, ..., K

(2) สถิติทดสอบของวอลด์ (Wald Statistic) เป็นค่าสถิติที่ใช้ทดสอบว่า หากค่าสัมประสิทธิ์ (β_i) ในแบบจำลองไม่เท่ากับศูนย์อย่างมีนัยสำคัญตามสมมติฐานการทดสอบ แสดงว่า ตัวแปรอิสระมีผลต่อตัวแปรตาม ดังสมการที่ 2.43 หรือ 2.44

$$H_0 : \beta_i = 0$$

$$H_1 : \beta_i \neq 0$$

โดยให้ตัวแปร

H_0 แทน โอกาสที่จะเกิดเหตุการณ์สนใจไม่ขึ้นอยู่กับตัวแปรอิสระทั้งหมด

H_1 แทน โอกาสที่จะเกิดเหตุการณ์สนใจขึ้นอยู่กับตัวแปรอิสระอย่างน้อย 1 ตัว โดยที่ β_i

มีค่าบวก แสดงว่า ตัวแปรอิสระมีผลต่อการเพิ่มความน่าจะเป็นของการเกิดเหตุการณ์

มีค่าลบ แสดงว่า ตัวแปรอิสระมีผลต่อการลดความน่าจะเป็นของการเกิดเหตุการณ์

β_i แทน ค่าความยืดหยุ่นหรือค่าสัมประสิทธิ์การถดถอยของตัวแปรตามที่มีต่อตัวแปรอิสระที่ i

i แทน $1, 2, 3, \dots, n$

$$W = \left[\frac{\beta_0}{SE(\beta_0)} \right]^2 \quad (2.43)$$

$$\text{หรือ} \quad W = \beta_0 + \beta_1 X_1 + \beta_2 X_2 + \beta_3 X_3 + \dots + \beta_i X_i \quad (2.44)$$

โดยให้ตัวแปร

W แทน ค่าสถิติทดสอบของวอลด์

β_0 แทน ค่าคงที่ในสมการถดถอย

β_i แทน ค่าความยืดหยุ่นหรือค่าสัมประสิทธิ์การถดถอยของตัวแปรตามที่มีต่อตัวแปรอิสระที่ i

i แทน $1, 2, 3, \dots, n$

(3) การทดสอบความเหมาะสมของค่าสัมประสิทธิ์ในแบบจำลอง เป็นการทดสอบค่าสัมประสิทธิ์ของการถดถอยโลจิสติกโดยใช้สถิติแบบไคสแควร์ (χ^2) มีด้วยกัน 3 ค่า คือ *Step*, *Block* และ *Model* ว่า มีค่าแตกต่างจากศูนย์หรือไม่ คล้ายกับการทดสอบ *F-test* ด้วยวิธี

กำลังสองน้อยที่สุดแบบธรรมดา (Ordinary Least Squares : OLS) ของการวิเคราะห์ถดถอยเชิงเส้นตรงแบบพหุ (Multiple Linear Regression) ตามสมมติฐานการทดสอบ

$$H_0 : \beta_1 = \beta_2 = \beta_3 = \dots = \beta_i$$

$$H_1 : \beta_i \neq 0 \text{ อย่างน้อย 1 ค่า}$$

โดยให้ตัวแปร

H_0 แทน แบบจำลองไม่ขึ้นอยู่กับตัวแปรอิสระ

H_1 แทน แบบจำลองขึ้นอยู่กับตัวแปรอิสระอย่างน้อย 1 ตัว และมีนัยสำคัญทางสถิติ หรือ

$-2(LL \text{ ที่มีตัวแปรอิสระ}) - (LL \text{ ที่มีเฉพาะค่าคงที่})$ มากกว่าค่า $Model \chi^2$ หรือ

ค่า χ^2 ของ *Step, Block, Model* เท่ากัน แสดงว่า ตัวแปรอิสระที่เพิ่มเข้าไปในแบบจำลองมีความเหมาะสมดี

β_i แทน ค่าความยืดหยุ่นหรือค่าสัมประสิทธิ์การถดถอยของตัวแปรตามที่มีต่อตัวแปรอิสระที่ i

i แทน $1, 2, 3, \dots, n$

5) การตรวจสอบความเหมาะสมของสมการ

การตรวจสอบความเหมาะสมของสมการ (Goodness of Fit) เป็นการตรวจสอบความสามารถของแบบจำลองที่จะนำไปอธิบายพฤติกรรมของผู้เดินทางได้มากน้อยเพียงใด ประกอบด้วย ดัชนีความสอดคล้อง และการทดสอบระดับความสัมพันธ์เชิงสถิติ

(1) ดัชนีความสอดคล้อง (Likelihood Ratio Index, ρ^2) มีความคล้ายคลึงกับค่าสัมประสิทธิ์สหสัมพันธ์ (R^2) และมีค่าอยู่ระหว่าง 0 กับ 1 กล่าวคือ ถ้าค่า ρ^2 มีค่าเท่ากับ 0 แสดงว่า แบบจำลองไม่สามารถแทนพฤติกรรมจริงได้อย่างถูกต้องหรือเป็นเพียงแต่การคาดเดาเท่านั้น แต่ในทางกลับกัน ถ้าค่า ρ^2 มีค่าเท่ากับ 1 แสดงว่า แบบจำลองสามารถแทนพฤติกรรมจริงได้อย่างถูกต้องสมบูรณ์ตามที่สำรวจได้จริง ซึ่งค่า ρ^2 นี้จะยอมรับได้ที่ระดับมากกว่า 0.20 ขึ้นไป ดังสมการที่ 2.45

$$\rho^2 = 1 - \frac{LL(\beta_{ik})}{LL(0)} \quad (2.45)$$

โดยให้ตัวแปร

$LL(\beta_{ik})$ แทน ค่าลอการิทึมของฟังก์ชันความเป็นไปได้ที่ได้จากการประมาณค่าสัมประสิทธิ์

$LL(0)$ แทน ค่าลอการิทึมของฟังก์ชันความเป็นไปได้ในกรณีที่พารามิเตอร์ทุกตัวเท่ากับ

(2) การทดสอบระดับความสัมพันธ์เชิงสถิติ เป็นค่าสถิติทดสอบคล้ายกับการทดสอบค่าสัมประสิทธิ์สหสัมพันธ์ (R^2) ของการวิเคราะห์ถดถอยเชิงเส้นตรงแบบพหุ (Multiple Linear Regression) ประกอบด้วย

- สถิติการทดสอบ $Cox \& Snell R^2$ เป็นการบอกถึงความกลมกลืนของแบบจำลองในแง่ของการเปรียบเทียบคุณภาพแบบจำลองที่สร้างขึ้นกับแบบจำลองที่แย่ที่สุด คือ แบบจำลองว่าง (Null Model) ที่ไม่มีตัวแปรอิสระใด ๆ ปกติค่าสถิตินี้จะมีค่าน้อยกว่า 1 เสมอ

- สถิติการทดสอบ $Nagelkerke R^2$ เป็นการตรวจสอบความสอดคล้องของคุณภาพในแบบจำลองหรือการพิจารณาร้อยละที่ตัวแปรสามารถอธิบายโอกาสความน่าจะเป็นของการเกิดเหตุการณ์ที่สนใจ มีลักษณะคล้ายกับ $Cox \& Snell R^2$ แต่จะมีค่ามากกว่า $Cox \& Snell R^2$ เสมอ คิดเป็นร้อยละให้คุณด้วย 100

6) การแยกกลุ่ม (Classification) เป็นการเปรียบเทียบค่าจริงกับค่าทำนายที่ได้จากการทดสอบเชิงสถิติ โดยใช้จุดตัด (Cut Value) ที่ 0.5 คือ ถ้าความน่าจะเป็นของเกิดเหตุการณ์ที่สนใจ > 0.5 คือ การเกิดเหตุการณ์ที่สนใจ แต่ถ้าความน่าจะเป็นของเกิดเหตุการณ์ที่สนใจ ≤ 0.5 คือ การไม่เกิดเหตุการณ์ที่สนใจ

7) การทดสอบเครื่องหมายของสัมประสิทธิ์

การทดสอบเครื่องหมายของค่าสัมประสิทธิ์ (Sign Test) แสดงถึง ทิศทางของขนาดความมีอิทธิพลของตัวแปรต่อแบบจำลอง ดังนั้น สัมประสิทธิ์ที่มีค่าเป็นบวกแสดงถึงความสัมพันธ์ระหว่างตัวแปรกับแบบจำลองมีความแปรผันตรง แต่ถ้าสัมประสิทธิ์ที่มีค่าเป็นลบแสดงถึงความสัมพันธ์แบบผกผัน

เครื่องหมายของสัมประสิทธิ์ของตัวแปรต่าง ๆ จึงควรมีความสมเหตุสมผลสอดคล้องกับความเป็นจริง เช่น ตัวแปรค่าขนส่งหรือระยะเวลาในการขนส่งควรมีสัมประสิทธิ์ที่มีค่าเป็นลบ เพราะถ้าตัวแปรเหล่านี้มีค่าเพิ่มขึ้นก็จะทำให้ค่าอัตราประโยชน์ต่อการเลือกรูปแบบการขนส่งลดลง และตัวแปรด้านความตรงต่อเวลาในการขนส่งก็ควรมีสัมประสิทธิ์ที่มีค่าเป็นบวก เพราะถ้าค่าของตัวแปรนี้เพิ่มขึ้นก็จะทำให้ค่าอัตราประโยชน์เพิ่มขึ้นเช่นเดียวกัน

8) การตรวจสอบความน่าเชื่อถือของแบบจำลอง

แบบจำลองที่ได้จากกระบวนการต่าง ๆ ดังที่ได้กล่าวไปแล้วจะต้องถูกนำมาตรวจสอบความน่าเชื่อถือซึ่งแบ่งออกเป็น 2 ระดับ คือ การตรวจสอบความน่าเชื่อถือภายใน (Internal Validity) และการตรวจสอบความน่าเชื่อถือภายนอก (External Validity)

(1) การตรวจสอบความน่าเชื่อถือภายใน เป็นการประเมินความถูกต้องของพารามิเตอร์ของตัวแปรในแบบจำลองและภาพรวมของสมการในแบบจำลองว่ามีความสมเหตุสมผลทางสถิติเชิงพฤติกรรมมากน้อยเพียงใด ซึ่งประกอบไปด้วยการทดสอบทางสถิติและความสมเหตุสมผล ได้แก่ การทดสอบนัยสำคัญของสัมประสิทธิ์ การตรวจสอบความเหมาะสมของสมการ และการตรวจสอบเครื่องหมายของค่าสัมประสิทธิ์

(2) การตรวจสอบความน่าเชื่อถือภายนอก เป็นการประเมินความถูกต้องความแม่นยำของแบบจำลองในการพยากรณ์พฤติกรรมจริงของผู้เดินทางโดยอาศัยการเปรียบเทียบผลการพยากรณ์กับผลลัพธ์จริงที่เกิดขึ้น ซึ่งอาจจะมาจากการทำสำรวจเพิ่มหรือนำข้อมูลจากการทำสำรวจเดิมที่ไม่ถูกนำไปพัฒนาแบบจำลองมาทำการตรวจสอบ

การตรวจสอบความถูกต้องและแม่นยำนี้สามารถทำได้ 2 ลักษณะ คือ การเปรียบเทียบความน่าจะเป็นในการเลือกรูปแบบใด ๆ ที่ได้จากผลการทำนายจากแบบจำลองกับพฤติกรรมจริง ดังสมการที่ 2.46 และการประเมินอัตราความถูกต้องของการพยากรณ์ (Percent Correctly Estimated) ดังสมการที่ 2.47

$$Select_{ratio} = \frac{Share_{Estimated}}{Share_{Actual}} = \frac{\sum_{n=1}^I P_n^{Estimated}(i)}{\sum_{n=1}^I P_n^{Actual}(i)} \quad (2.46)$$

โดยให้ตัวแปร

$Select_{ratio}$	แทน	การเปรียบเทียบผลการทำนายจากแบบจำลองกับพฤติกรรมจริง
$Share_{Estimated}$	แทน	ความน่าจะเป็นของผลการทำนายจากแบบจำลอง
$Share_{Actual}$	แทน	ความน่าจะเป็นของผลการทำนายจากพฤติกรรมจริง
$P_n(i)$	แทน	ความน่าจะเป็นหรือสัดส่วนที่ผู้เดินทางคนที่ n จะเลือกทางเลือก i
N	แทน	ประชากรทั้งหมด
n	แทน	ประชากร โดยที่ $n = 1, 2, 3, \dots, I$

$$\%Correct = \frac{\sum_{n=1}^N W_n}{N} \quad (2.47)$$

โดยให้ตัวแปร

W_n แทน ตัวอย่างของผู้เดินทางคนที่ n จะเลือกทางเลือก i

N แทน ประชากรทั้งหมด

n แทน $1, 2, 3, \dots, I$

9) ขั้นตอนการสร้างแบบจำลองการถดถอยโลจิสติก

การสร้างแบบจำลองการวิเคราะห์ถดถอยโลจิสติก (Binary Logistic Regression Analysis Model) ประกอบด้วย 5 ขั้นตอน ดังนี้

ขั้นตอนที่ 1 ข้อตกลงเบื้องต้นเกี่ยวกับการวิเคราะห์ถดถอยโลจิสติก

(1) ตัวแปรอิสระต้องเป็นข้อมูลอยู่ในระดับช่วง (Interval Scale) เป็นอย่างต่ำหรือถ้าเป็นข้อมูลเชิงกลุ่มให้แปลงเป็นตัวแปรหุ่น (Dichotomous Variable) ที่มีค่า 0 กับ 1 เท่านั้น และตัวแปรตามเป็นตัวแปรเชิงคุณภาพแบ่งออกเป็น 2 ค่า คือ โอกาสที่จะไม่เกิดเหตุการณ์สนใจ (ค่า 0) กับโอกาสที่เกิดเหตุการณ์สนใจ (ค่า 1) เช่นกัน

(2) ค่าเฉลี่ยของความคลาดเคลื่อน (e) มีค่าเป็นศูนย์ ($E(e_i) = 0$) หรือไม่มีความสัมพันธ์กัน ($Cov(e_i, e_j) = 0$)

(3) ตัวแปรอิสระไม่เกิดปัญหาความสัมพันธ์กันสูง (Multicollinearity) ใช้เกณฑ์ความสัมพันธ์เหมือนกับการวิเคราะห์การถดถอยแบบพหุ (Multiple Regression) หรือค่าสัมประสิทธิ์สหสัมพันธ์ (R) มีค่าไม่เกิน 0.80 (Stevens, 1996)

(4) การวิเคราะห์การถดถอยโลจิสติกต้องใช้จำนวนตัวอย่างมากกว่าการวิเคราะห์การถดถอยแบบปกติ คือ ใช้จำนวนตัวอย่างเท่ากับ $n \geq 30p$ (โดยที่ n คือ จำนวนตัวอย่าง และ p คือ จำนวนตัวแปรอิสระ)

ขั้นตอนที่ 2 การคัดเลือกตัวแปรอิสระเข้าแบบจำลองเพื่อทำนายโอกาสความน่าจะเป็นของการเกิดเหตุการณ์ที่สนใจ มีวิธีการคัดเลือกตัวแปร 3 วิธี ดังนี้

(1) วิธีการเลือกแบบคัดเลือกเข้า (Enter Selection) เป็นการคัดเลือกตัวแปรอิสระทั้งหมดเข้าแบบจำลองพร้อมกันด้วยการวิเคราะห์เพียงขั้นตอนเดียว ซึ่งเป็นการคัดเลือกโดยใช้วิจารณ์ญาณของผู้วิจัยหรือการทบทวนวรรณกรรมว่า จะคัดเลือกตัวแปรอิสระใดบ้างเข้าสมการเริ่มตั้งแต่การนำตัวแปรอิสระมาศึกษา หลังจากคัดเลือกและเก็บข้อมูลแล้ว จะทำการวิเคราะห์เชิง

สถิติขั้นพื้นฐานด้วยค่าสัมประสิทธิ์สหสัมพันธ์ (R) ระหว่างตัวแปรแต่ละคู่ ค่าความแปรปรวน (σ^2) ค่าส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน (SD) และค่าทดสอบนัยสำคัญ (α) ของสัมประสิทธิ์สหสัมพันธ์ระหว่างตัวแปรตามกับตัวแปรอิสระหรือระหว่างตัวแปรอิสระด้วยกัน การคัดเลือกควรเลือกความสัมพันธ์ของตัวแปรที่มีความแปรปรวนมาก ค่าสัมประสิทธิ์สหสัมพันธ์ระหว่างตัวแปรตามกับตัวแปรอิสระมีค่าสูง และมีนัยสำคัญทางสถิติ กล่าวคือ ตัวแปรตามกับตัวแปรอิสระคู่หนึ่งมีความสัมพันธ์กันมาก ในทางกลับกัน การวิเคราะห์เชิงสถิติขั้นพื้นฐานระหว่างตัวแปรอิสระด้วยกัน ควรเลือกความสัมพันธ์ของตัวแปรที่มีค่าความแปรปรวนและค่าสัมประสิทธิ์สหสัมพันธ์ระหว่างตัวแปรที่น้อยและไม่มีนัยสำคัญทางสถิติ กล่าวคือ ความสัมพันธ์ระหว่างตัวแปรอิสระคู่หนึ่งมีความสัมพันธ์กันน้อย เมื่อคัดเลือกแล้วจะใช้ตัวแปรอิสระทุกตัวที่เลือกวิเคราะห์พร้อม ๆ กันทุกตัวแปรเข้าสมการหมด

(2) วิธีการเลือกแบบก้าวหน้า (Forward Selection) เป็นการคัดเลือกตัวแปรอิสระที่อธิบายความผันแปรของตัวแปรตามได้สูงสุดและมีนัยสำคัญทางสถิติเข้าสมการก่อน จากนั้นจึงคัดเลือกตัวแปรอิสระที่อธิบายความผันแปรของตัวแปรตามรองลงมาและมีนัยสำคัญทางสถิติเข้าสมการ ตามลำดับ การนำตัวแปรอิสระเข้าสมการจะทำเช่นนี้เรื่อย ๆ จนไม่มีตัวแปรอิสระใดที่อธิบายความผันแปรของตัวแปรตามอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ การนำตัวแปรอิสระเข้าแบบนี้มีวิธีย่อยด้วยกัน 3 วิธี ได้แก่

- วิธี Forward Stepwise : Likelihood Ratio เริ่มจากการนำตัวแปรอิสระเข้าแบบจำลองทีละ 1 ตัว โดยที่ตัวแปรอิสระที่เลือกเข้าจะทำให้ทำนายโอกาสที่จะเกิดเหตุการณ์สนใจถูกต้องมากขึ้น เกณฑ์ในการพิจารณาเลือกตัวแปรอิสระเข้า คือ การสังเกตค่าสหสัมพันธ์ที่มากที่สุดก่อนและมีนัยสำคัญทางสถิติ เมื่อนำตัวแปรอิสระเข้าสมการแล้วจะมีการตรวจสอบตัวแปรอิสระนั้นว่า ควรคัดออกหรือควรอยู่ในแบบจำลองโดยพิจารณาจากอัตราส่วนความเป็นไปได้หรือการเปลี่ยนแปลงของ $-2LL$ หากค่า $-2LL$ ลดลง แสดงว่า ตัวแปรอิสระควรอยู่ในแบบจำลอง

- วิธี Forward Stepwise : Wald คล้ายกับวิธี Forward Stepwise : Likelihood Ratio ทุกประการเพียงแต่จะพิจารณาจากค่าสถิติของ *Wald*

- วิธี Forward Stepwise: Condition คล้ายกับวิธี Forward Stepwise : Likelihood Ratio แตกต่างกันที่วิธี Forward Stepwise : Likelihood Ratio เป็นวิธีแบบไม่มีเงื่อนไข (Unconditional) คือ การวิเคราะห์ใช้กับตัวอย่างขนาดใดก็ได้ ส่วนวิธี Forward Stepwise: Condition จะมีเงื่อนไข (Condition) คือ การวิเคราะห์นี้ใช้กับตัวอย่างขนาดเล็กและมีการควบคุมปัจจัยอื่น ๆ ที่คาดว่าจะมีอิทธิพลต่อโอกาสเกิดเหตุการณ์ที่สนใจ

(3) วิธีการเลือกแบบถอยหลัง (Backward Selection) เป็นการนำตัวแปรอิสระทั้งหมดเข้าแบบจำลองพร้อมกันก่อน จากนั้นพิจารณาตัวแปรอิสระที่อธิบายความผันแปรของตัวแปรตามได้น้อยที่สุดออกก่อน ซึ่งจะทำเช่นนี้ไปเรื่อย ๆ จนเหลือตัวแปรอิสระที่สามารถอธิบายความผันแปรของตัวแปรตามได้อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ การนำตัวแปรอิสระเข้าแบบนี้มีวิธีย่อยด้วยกัน 3 วิธี ได้แก่

- วิธี Backward Stepwise : Likelihood Ratio เป็นวิธีตรงข้ามกับวิธี Forward Stepwise : Likelihood Ratio เป็นการนำตัวแปรอิสระทั้งหมดเข้าแบบจำลอง แล้วจึงพิจารณาการตัดตัวแปรอิสระใดออก โดยนำตัวแปรออกทีละตัวที่ไม่มีผลต่อการทำนายโอกาสที่จะเกิดเหตุการณ์สนใจ ตัวแปรอิสระตัวแรกที่ตัดออกจะเป็นตัวแปรที่ไม่มีผลต่อการทำนายโอกาสที่จะเกิดเหตุการณ์สนใจน้อยที่สุด เกณฑ์การนำตัวแปรอิสระออกจากแบบจำลองจะพิจารณาจากอัตราส่วนความเป็นไปได้หรือจากการเปลี่ยนแปลงของ $-2LL$ คล้ายกับวิธี Forward Stepwise : Likelihood Ratio
- วิธี Backward Stepwise : Wald คล้ายกับวิธี Backward Stepwise : Likelihood Ratio ทุกประการเพียงแต่จะพิจารณาจากค่าสถิติของ **Wald**
- วิธี Backward Stepwise : Condition คล้ายกับวิธี Backward Stepwise : Likelihood Ratio ทุกประการแตกต่างกันตรงที่วิธี Backward Stepwise : Likelihood Ratio เป็นวิธีที่ไม่มีเงื่อนไข (Unconditional) ส่วนวิธี Backward Stepwise : Condition จะมีเงื่อนไข

ขั้นตอนที่ 3 การตรวจสอบเงื่อนไขการวิเคราะห์ เป็นการประเมินความถูกต้องของพารามิเตอร์ของตัวแปรในแบบจำลองและภาพรวมของสมการในแบบจำลองว่ามีความสมเหตุสมผลทางสถิติเชิงพฤติกรรมมากน้อยเพียงใด ซึ่งประกอบไปด้วยการทดสอบนัยสำคัญของสัมประสิทธิ์ การตรวจสอบความเหมาะสมของสมการ และการตรวจสอบเครื่องหมายของค่าสัมประสิทธิ์

ขั้นตอนที่ 4 การสร้างแบบจำลอง เป็นการพิจารณาทำนายโอกาสที่จะเกิดเหตุการณ์ที่สนใจหรือโอกาสที่จะไม่เกิดเหตุการณ์ที่สนใจ ดังสมการที่ 2.48 ถึง 2.51

$$P_Y = \frac{e^{(\beta_0 + \beta_1 X_1 + \beta_2 X_2 + \beta_3 X_3 + \dots + \beta_i X_i)}}{1 + e^{(\beta_0 + \beta_1 X_1 + \beta_2 X_2 + \beta_3 X_3 + \dots + \beta_i X_i)}} \quad (2.48)$$

$$\text{หรือ} \quad P_Y = \frac{1}{1 + e^{-Y}} \quad (2.49)$$

$$Q_Y = 1 - \left(\frac{e^{(\beta_0 + \beta_1 X_1 + \beta_2 X_2 + \beta_3 X_3 + \dots + \beta_i X_i)}}{1 + e^{(\beta_0 + \beta_1 X_1 + \beta_2 X_2 + \beta_3 X_3 + \dots + \beta_i X_i)}} \right) \quad (2.50)$$

$$\text{หรือ} \quad Q_Y = 1 - P_Y \quad (2.51)$$

โดยให้ตัวแปร

P_Y แทน ความน่าจะเป็นของการเกิดเหตุการณ์ที่สนใจ

Q_Y แทน ความน่าจะเป็นของการไม่เกิดเหตุการณ์ที่สนใจ

e แทน Exponential Function ($e = 2.71828$)

Y แทน เหตุการณ์ที่สนใจ หรือ $\beta_0 + \beta_1 X_1 + \beta_2 X_2 + \beta_3 X_3 + \dots + \beta_i X_i$

β_0 แทน ค่าคงที่ในสมการถดถอย

β_i แทน ค่าความยืดหยุ่นหรือค่าสัมประสิทธิ์การถดถอยของ Y ที่มีต่อ X ตัวที่ i

X_i แทน ตัวแปรอิสระตัวที่ i โดยที่ $i = 1, 2, 3, \dots, n$

ขั้นตอนที่ 5 การทำนายความน่าจะเป็นที่จะเกิดเหตุการณ์สนใจ โดยค่า 0.5 เป็นจุดตัด (Cut Value) ของความน่าจะเป็น คือ

ถ้าความน่าจะเป็นของเกิดเหตุการณ์ที่สนใจ > 0.5 แสดงว่า เกิดเหตุการณ์ที่สนใจ

ถ้าความน่าจะเป็นของเกิดเหตุการณ์ที่สนใจ ≤ 0.5 แสดงว่า ไม่เกิดเหตุการณ์ที่สนใจ

จากการศึกษาทฤษฎีและแนวคิดของการถดถอยเชิงเส้นตรงแบบพหุ (Multiple Linear Regression) การกำหนดสถานการณ์สมมติ (Stated Preference) และการถดถอยโลจิสติกทวิ (Binary Logistic Regression) ในงานวิจัยนี้ ผู้วิจัยยังได้ทบทวนวรรณกรรมและงานวิจัยที่เกี่ยวข้องกับปัจจัยที่มีผลต่อความต้องการปริมาณขนส่งสินค้าและปัจจัยที่มีผลต่อการตัดสินใจเลือกรูปแบบการขนส่งเพื่อพัฒนาตัวแบบจำลองทางคณิตศาสตร์และกำหนดแนวทางการศึกษา

2.3 งานวิจัยที่เกี่ยวข้อง

การศึกษานี้ได้ทบทวนวรรณกรรมและงานวิจัยเกี่ยวกับการขนส่งสินค้าที่ผ่านมา ผู้วิจัยสามารถสรุปข้อมูลสำคัญเพื่อใช้เป็นแนวทางการศึกษา ประกอบด้วย ปัจจัยที่มีผลต่อความต้องการ

ปริมาณขนส่งสินค้า และปัจจัยที่มีผลต่อการตัดสินใจเลือกรูปแบบการขนส่ง เพื่อพัฒนาแบบจำลองทางคณิตศาสตร์รองรับความเชื่อมโยงยุทธศาสตร์ OBOR ดังนี้

2.3.1 ปัจจัยที่มีผลต่อความต้องการปริมาณขนส่งสินค้า

จากการทบทวนวรรณกรรมมีงานวิจัยที่เกี่ยวข้องกับการส่งออกสินค้าหลายประเภท สำหรับการส่งออกทุเรียน อภิชาติ ตะลุนเพอร์ (2534) ได้ศึกษาการส่งออกทุเรียนไปฮ่องกงและสิงคโปร์ ระหว่างปี พ.ศ.2521-2531 โดยใช้แบบจำลองทางเศรษฐมิติ (Econometric Model) ในรูปของสมการถดถอยแบบพหุ (Multiple Regression) ด้วยวิธีกำลังสองน้อยที่สุดแบบธรรมดา (Ordinary Least Squares : OLS) พบว่า ปัจจัยสำคัญที่กำหนดอุปสงค์เพื่อการส่งออกทุเรียนไปฮ่องกง คือ ราคาทุเรียนประเทศไทยส่งออกไปฮ่องกง ประชากรฮ่องกง และราคาเงาะประเทศไทยส่งออกไปฮ่องกง (สินค้าทดแทน) ส่วนปัจจัยสำคัญที่เป็นตัวกำหนดอุปสงค์เพื่อการส่งออกทุเรียนของประเทศไทยไปยังสิงคโปร์ คือ ราคาทุเรียนประเทศไทยส่งออกไปสิงคโปร์ และรายได้ประชาชาติต่อหัวของประเทศไทย ความยืดหยุ่นของอุปสงค์ (Elasticity of Demand) เพื่อการส่งออกทุเรียนต่อราคาทุเรียนประเทศไทยส่งออกไปฮ่องกงและสิงคโปร์ร่วมกับมาเลเซีย มีค่าความยืดหยุ่นเท่ากับ -0.9524 และ -0.5746 ตามลำดับ และความยืดหยุ่นของอุปสงค์เพื่อการส่งออกทุเรียนของประเทศไทยต่อประชากรฮ่องกงและต่อรายได้ประชาชาติต่อหัวของสิงคโปร์ มีค่าความยืดหยุ่นเท่ากับ 8.4017 และ 1.8408 ตามลำดับ ซึ่งการเพิ่มปริมาณการส่งออกทุเรียนของประเทศไทยไปฮ่องกงและสิงคโปร์ร่วมกับมาเลเซีย คือ การปรับปรุงคุณภาพ การบรรจุหีบห่อให้ทันสมัย และการโฆษณาประชาสัมพันธ์ให้ผู้บริโภคของประเทศลูกค้าหันมาสนใจและรู้จักวิธีการบริโภคทุเรียนของประเทศไทยให้มากขึ้น เนื่องจากความยืดหยุ่นของอุปสงค์เพื่อการส่งออกทุเรียนของประเทศไทยต่อประชากรฮ่องกงและต่อรายได้ประชาชาติต่อหัวของสิงคโปร์มีความยืดหยุ่นมาก

สอดคล้องกับงานวิจัยของนริศรา ไชยกาล (2537) ได้ศึกษาปัจจัยที่มีผลกระทบต่ออุปสงค์การส่งออกทุเรียนของประเทศไทยไปฮ่องกงและสิงคโปร์ ระหว่างปี พ.ศ.2521-2535 สำหรับตลาดฮ่องกง พบว่า ปัจจัยที่เป็นตัวกำหนด คือ ราคาทุเรียนประเทศไทยส่งออกไปฮ่องกง รายได้ประชาชาติของฮ่องกง และราคาทุเรียนประเทศมาเลเซียส่งออกไปฮ่องกง (ประเทศคู่แข่ง) โดยมีค่าความยืดหยุ่นของอุปสงค์เพื่อการส่งออกทุเรียนของประเทศไทยต่อการเปลี่ยนแปลงราคาทุเรียนประเทศไทยส่งออกไปฮ่องกงเท่ากับ -0.7196 มีค่านัยสำคัญทางสถิติที่ระดับความเชื่อมั่นร้อยละ 95 ซึ่งเป็นค่าความยืดหยุ่นที่น้อย นโยบายที่ใช้ควรเป็นการปรับปรุงคุณภาพของทุเรียน ส่วนตลาดสิงคโปร์นั้น ปัจจัยที่เป็นตัวกำหนด คือ ราคาทุเรียนประเทศไทยส่งออกไปสิงคโปร์ รายได้ประชาชาติของสิงคโปร์ และราคาเงาะประเทศไทยส่งออกไปสิงคโปร์ (สินค้าทดแทน) โดยมีค่าความยืดหยุ่นของอุปสงค์เพื่อ

การส่งออกทุเรียนของประเทศไทยต่อการเปลี่ยนแปลงราคาทุเรียนประเทศไทยส่งออกไปฮ่องกง เท่ากับ -1.5747 มีค่านัยสำคัญทางสถิติที่ระดับความเชื่อมั่นร้อยละ 95 ซึ่งเป็นค่าความยืดหยุ่นที่มาก นโยบายที่ใช้จึงควรลดต้นทุนการส่งออกให้ลดลง อาจใช้วิธีการลดอัตราระวางการขนส่งทางเครื่องบิน หรือลดภาษีการส่งออก

เช่นเดียวกับงานวิจัยผลไม้ประเภทอื่น ๆ วรลักษณ์ โชตานนท์ (2543) วิจัยปัจจัยที่มีผลกระทบต่ออุปสงค์เพื่อการส่งออกลำไยของประเทศไทยไปฮ่องกง มาเลเซีย และสิงคโปร์ ระหว่างปี พ.ศ.2528-2540 โดยใช้แบบจำลองทางเศรษฐมิติ (Econometric Model) ในรูปของสมการถดถอยแบบพหุ (Multiple Regression) ด้วยวิธีกำลังสองน้อยที่สุดแบบธรรมดา (Ordinary Least Squares : OLS) สำหรับตลาดฮ่องกง พบว่า ปัจจัยที่มีผลกระทบต่อปริมาณการส่งออก คือ ราคาลำไยสด ประเทศไทยส่งออกไปฮ่องกง มูลค่าผลิตภัณฑ์มวลรวมในประเทศที่แท้จริงต่อหัวของฮ่องกง และราคาลิ้นจี่ประเทศไทยส่งออกไปฮ่องกง (สินค้าทดแทน) มีค่าความยืดหยุ่นของอุปสงค์ (Elasticity of Demand) เพื่อการส่งออกลำไยเท่ากับ -2.0593 , 7.7904 และ -1.6971 โดยมีค่านัยสำคัญทางสถิติที่ระดับความเชื่อมั่นร้อยละ 97.5, 95, 97.5 ตามลำดับ และปัจจัยที่มีความความสัมพันธ์ต่ออุปสงค์เพื่อการส่งออกลำไยกระป๋อง คือ ราคาลำไยกระป๋องประเทศไทยส่งออกไปฮ่องกง มูลค่าผลิตภัณฑ์มวลรวมในประเทศที่แท้จริงต่อหัวของฮ่องกง และอัตราแลกเปลี่ยน มีค่าความยืดหยุ่นของอุปสงค์เพื่อการส่งออกลำไยกระป๋องเท่ากับ -6.4220 , 3.8031 และ 5.5576 โดยมีค่านัยสำคัญทางสถิติที่ระดับความเชื่อมั่นร้อยละ 99, 97.5, 95 ตามลำดับ ส่วนตลาดมาเลเซีย พบว่า ปัจจัยที่มีผลกระทบต่อปริมาณการส่งออกลำไยสด คือ มูลค่าผลิตภัณฑ์มวลรวมในประเทศที่แท้จริงต่อหัวของประเทศมาเลเซีย มีค่าความยืดหยุ่นของอุปสงค์เพื่อการส่งออกลำไยสดอยู่ที่ 1.4500 โดยมีค่านัยสำคัญทางสถิติที่ระดับความเชื่อมั่นร้อยละ 99 และปัจจัยที่มีความความสัมพันธ์ต่ออุปสงค์เพื่อการส่งออกลำไยกระป๋อง คือ มูลค่าผลิตภัณฑ์มวลรวมในประเทศที่แท้จริงต่อหัวของประเทศมาเลเซีย ราคาลำไยกระป๋องประเทศไทยส่งออกไปมาเลเซีย และราคาเงาะกระป๋องประเทศไทยส่งออกไปมาเลเซีย (สินค้าทดแทน) มีค่าความยืดหยุ่นของอุปสงค์เพื่อการส่งออกลำไยเท่ากับ 3.1155 , -1.9612 และ 1.6642 โดยมีค่านัยสำคัญทางสถิติที่ระดับความเชื่อมั่นร้อยละ 97.5, 99, 95 ตามลำดับ ในขณะที่ตลาดสิงคโปร์ พบว่า ปัจจัยที่มีความความสัมพันธ์ต่ออุปสงค์เพื่อการส่งออกลำไยกระป๋อง คือ ประชากรของประเทศสิงคโปร์ ราคาลำไยกระป๋องประเทศไทยส่งออกไปสิงคโปร์ และราคาเงาะกระป๋องประเทศไทยส่งออกไปสิงคโปร์ (สินค้าทดแทน) มีค่าความยืดหยุ่นของอุปสงค์เพื่อการส่งออกลำไยกระป๋องเท่ากับ 7.5639 , -1.8768 และ -3.216 โดยมีค่านัยสำคัญทางสถิติที่ระดับความเชื่อมั่นร้อยละ 97.5, 99, 95 ตามลำดับ ดังนั้น รัฐบาลไทยควรใช้นโยบายด้านราคาเพื่อทำให้อุปสงค์เพิ่มขึ้น ลดต้นทุนการผลิตโดยการพัฒนาเทคโนโลยี ควบคุมมาตรการทางด้านภาษี และแก้ไขปัญหาการขนส่ง ส่วนการปรับปรุง

และรักษาคุณภาพผลิตภัณฑ์ควรออกแบบบรรจุภัณฑ์ให้ทันสมัย ประชาสัมพันธ์สินค้า และการส่งเสริมการขายจะช่วยขยายตลาดลำไยให้มีปริมาณเพิ่มสูงขึ้น

จตุพล อุพิขยา (2551) ศึกษาปัจจัยกำหนดอุปสงค์การส่งออกมังคุดแช่แข็งของประเทศไทย ไปญี่ปุ่น ระหว่างปี พ.ศ.2532-2549 โดยใช้แบบจำลองและเครื่องมือการวิเคราะห์เดียวกัน พบว่า ราคามังคุดประเทศไทยส่งออกไปญี่ปุ่น และรายได้ประชาชาติต่อหัวของญี่ปุ่น เป็นตัวกำหนดปริมาณความต้องการนำเข้ามังคุดแช่แข็งจากประเทศไทย มีค่าความยืดหยุ่นของอุปสงค์เพื่อการส่งออกมังคุดแช่แข็งเท่ากับ 0.0033 และ 1,908.8890 โดยมีค่านัยสำคัญทางสถิติที่ระดับความเชื่อมั่นร้อยละ 95 และ 99 ตามลำดับ ซึ่งการส่งออกมังคุดแช่แข็งต้องใช้ความได้เปรียบในแง่ของผู้ส่งออกสินค้าแต่เพียงผู้เดียวในประเทศญี่ปุ่นให้ได้มากที่สุด การตั้งราคาป้องกันการเข้ามาแข่งขัน และการสนับสนุนพื้นที่เพาะปลูกแก่เกษตรกร

สอศคล้องกับงานวิจัยดอกไม้สดอย่างกล้วยไม้ วรพงษ์ ชาติวรพงศา (2550) วิเคราะห์ศักยภาพการส่งออกกล้วยไม้ของประเทศไทยไปญี่ปุ่น ระหว่างปี พ.ศ.2530-2548 โดยวิเคราะห์สมการถดถอยเชิงซ้อนแบบลอการิทึม (Logarithmic Linear Regression) ด้วยวิธีกำลังสองน้อยที่สุดแบบธรรมดา (Ordinary Least Squares : OLS) พบว่า ปัจจัยที่มีอิทธิพลต่อการกำหนดอุปสงค์การส่งออกกล้วยไม้ คือ ราคากล้วยไม้ประเทศไทยส่งออกไปญี่ปุ่น มูลค่าผลิตภัณฑ์มวลรวมในประเทศที่แท้จริงต่อหัวของญี่ปุ่น และอัตราแลกเปลี่ยน มีค่าความยืดหยุ่นของอุปสงค์ (Elasticity of Demand) เพื่อการส่งออกกล้วยไม้เท่ากับ 0.5200, 1.2250 และ 0.3590 โดยมีค่านัยสำคัญทางสถิติที่ระดับความเชื่อมั่นร้อยละ 99, 99 และ 90 ตามลำดับ

พิมพ์ภัทรา สิทธินนท์ธนา และนพวรรณ พจน์พิศุทธิพงศ์ (2556) ศึกษาปัจจัยที่มีผลต่อปริมาณการส่งออกกล้วยไม้จากประเทศไทยไปประเทศจีน ระหว่างปี พ.ศ.2547-2554 โดยวิธีทางเศรษฐมิติ (Econometric Model) วิเคราะห์สมการถดถอยแบบพหุ (Multiple Regression) ด้วยวิธีกำลังสองน้อยที่สุดแบบธรรมดา (Ordinary Least Squares : OLS) พบว่า ปัจจัยที่มีผลต่อปริมาณการส่งออกกล้วยไม้ คือ อัตราแลกเปลี่ยน มูลค่าผลิตภัณฑ์มวลรวมในประเทศที่แท้จริงต่อหัวของประเทศจีน ราคากล้วยไม้ประเทศไทยส่งออกไปจีนและต้นทุนการขนส่ง มีค่าความยืดหยุ่นของอุปสงค์เพื่อการส่งออกกล้วยไม้เท่ากับ 1.2277, 0.4088, -0.3299 และ -0.2387 ตามลำดับ โดยมีค่านัยสำคัญทางสถิติที่ระดับความเชื่อมั่นร้อยละ 95 รัฐบาลไทยจึงควรสนับสนุนให้ผู้ส่งออกกล้วยไม้ไทยรวมตัวกันระหว่างผู้ส่งออกกล้วยไม้หรือผู้ส่งออกไม้ดอกอื่น ๆ เพื่อเพิ่มอำนาจการเจรจาต่อรองและลดต้นทุนการขนส่ง ศึกษาหาแนวทางแก้ไขปัญหาค่าระวาง และพัฒนาระบบโลจิสติกส์เพื่อลดขั้นตอนและระยะเวลาการขนส่งภายในประเทศ

สัมพันธ์กับงานวิจัยอาหารสดประเภทเนื้อสัตว์ ชลเชษฐ์ พุฒนิธรรมกุล (2539) วิจัยปัจจัยที่กำหนดอุปสงค์เพื่อการส่งออกไก่สดแช่แข็งของประเทศไทยไปญี่ปุ่นและเยอรมนี ระหว่างปี พ.ศ.

2528-2536 โดยวิธีทางเศรษฐมิติ (Econometric Model) วิเคราะห์โดยการถดถอยแบบพหุ (Multiple Regression) ด้วยวิธีกำลังสองน้อยที่สุดแบบธรรมดา (Ordinary Least Squares : OLS) พบว่า ปัจจัยที่มีผลกระทบต่ออุปสงค์เพื่อการส่งออก คือ อัตราภาษีการนำเข้าไก่สดแช่แข็งประเภทติดกระดูกของประเทศญี่ปุ่น ราคาไก่สดแช่แข็งประเภทติดกระดูกประเทศสหรัฐอเมริกาส่งออกไปญี่ปุ่น (ประเทศคู่แข่ง) ราคาไก่สดแช่แข็งประเภทติดกระดูกประเทศไทยส่งออกไปญี่ปุ่น และรายได้ประชาชาติต่อหัวของประชากรญี่ปุ่น มีค่าความยืดหยุ่นของอุปสงค์เพื่อการส่งออกไก่สดแช่แข็งประเภทติดกระดูกเท่ากับ -3.1403, 2.0328, -0.3374 และ 0.2588 โดยมีค่านัยสำคัญทางสถิติที่ระดับความเชื่อมั่นร้อยละ 97, 74, 97 และ 99 ตามลำดับ และปัจจัยที่มีผลกระทบต่ออุปสงค์เพื่อการส่งออกไก่สดแช่แข็งประเภทติดกระดูก คือ ราคาไก่สดแช่แข็งประเภทติดกระดูกประเทศสหรัฐอเมริกาส่งออกไปญี่ปุ่น (ประเทศคู่แข่ง) ราคาไก่สดแช่แข็งประเภทติดกระดูกประเทศไทยส่งออกไปญี่ปุ่น อัตราภาษีการนำเข้าไก่สดแช่แข็งประเภทติดกระดูกของญี่ปุ่น และรายได้ประชาชาติต่อหัวของประชากรญี่ปุ่น มีค่าความยืดหยุ่นของอุปสงค์ (Elasticity of Demand) เพื่อการส่งออกไก่สดแช่แข็งประเภทติดกระดูกเท่ากับ 2.8358, -2.6177, -0.5877 และ 0.3041 โดยมีค่านัยสำคัญทางสถิติที่ระดับความเชื่อมั่นร้อยละ 99, 97, 93 และ 97 ตามลำดับ สำหรับตลาดเยอรมนี ปัจจัยที่มีผลกระทบต่ออุปสงค์เพื่อการส่งออกไก่สดแช่แข็ง คือ รายได้ประชาชาติต่อหัวของประชากรเยอรมนี ราคาไก่สดแช่แข็งของประเทศไทยส่งออกไปเยอรมนี ราคาไก่สดแช่แข็งของประเทศไทยส่งออกไปเยอรมนี (สินค้าทดแทน) โดยมีค่าความยืดหยุ่นของอุปสงค์เพื่อการส่งออกไก่สดแช่แข็งเท่ากับ 3.1096, -1.0023 และ 0.3014 ตามลำดับ โดยมีค่านัยสำคัญทางสถิติที่ระดับความเชื่อมั่นร้อยละ 99, 99 และ 96 ตามลำดับ จากการศึกษาชี้ให้เห็นว่า ถ้าประเทศไทยจะขยายการส่งออกและเพิ่มส่วนแบ่งการตลาดไก่สดแช่แข็งในญี่ปุ่นแล้วควรให้ความสำคัญในแง่ของการแข่งขันทางด้านราคาให้มากที่สุด โดยพยายามลดต้นทุนการผลิตซึ่งเป็นตัวแปรสำคัญที่จะทำให้ราคาส่งออกไก่สดแช่แข็งของประเทศไทยถูกลง รองลงมาได้แก่ การเจรจาขอลดอัตราภาษีการนำเข้าไก่สดแช่แข็งประเภทติดกระดูกให้เท่ากับอัตราภาษีการนำเข้าประเภทติดกระดูก เพราะการส่งออกไก่สดแช่แข็งส่วนใหญ่เป็นการส่งออกไก่สดแช่แข็งประเภทติดกระดูก สำหรับกรณีตลาดเยอรมนี รัฐบาลควรใช้นโยบายด้านราคาโดยลดสัดส่วนของราคาส่งออกจะทำให้ไก่สดแช่แข็งของประเทศไทยมีความต้องการส่งออกมากขึ้น

สอดคล้องกับจันทิมา เพียรผล (2558) ศึกษาปัจจัยที่มีผลต่อการส่งออกปาลานิลของประเทศไทยไปสหรัฐอเมริกา ระหว่างปี พ.ศ.2542-2555 โดยการถดถอยแบบพหุ (Multiple Regression) ด้วยวิธีกำลังสองน้อยที่สุดแบบธรรมดา (Ordinary Least Squares : OLS) พบว่า ตัวแปรที่มีผลต่อการส่งออกปาลานิลแช่แข็ง คือ ราคาปาลานิลแช่แข็งประเทศไทยส่งออกไปสหรัฐอเมริกา ผลิตภัณฑ์มวลรวมในประเทศที่แท้จริงต่อหัวของสหรัฐอเมริกา ราคาปาลานิลแช่แข็งได้วันส่งออก

ไปสหรัฐอเมริกา (ประเทศคู่แข่ง) ราคาปลานิลแช่แข็งเอกวาดอร์ส่งออกไปสหรัฐอเมริกา (ประเทศคู่แข่ง) และปริมาณการส่งออกปลานิลแช่แข็งของประเทศไทยไปสหรัฐอเมริกาไตรมาสที่ผ่านมา มีค่าความยืดหยุ่นของอุปสงค์เพื่อการส่งออกปลานิลแช่แข็งเท่ากับ -1.5994, 1.2021, 0.7731, 1.4280 และ 0.6293 โดยมีค่านัยสำคัญทางสถิติที่ระดับความเชื่อมั่นร้อยละ 99, 90, 90, 90 และ 99 ตามลำดับ และปัจจัยที่มีผลต่อการส่งออกปลานิลทั้งตัวแช่แข็ง คือ ราคาปลานิลทั้งตัวแช่แข็งประเทศไทยส่งออกไปสหรัฐอเมริกา ผลิตรวมในประเทศที่แท้จริงต่อหัวของสหรัฐอเมริกา ราคาปลานิลทั้งตัวแช่แข็งประเทศจีนส่งออกไปสหรัฐอเมริกา (ประเทศคู่แข่ง) และปริมาณการส่งออกปลานิลทั้งตัวแช่แข็งของประเทศไทยไปยังสหรัฐอเมริกาไตรมาสที่ผ่านมา มีค่าความยืดหยุ่นของอุปสงค์เพื่อการส่งออกเท่ากับ -3.7147, 9.1301, 2.9618 และ 0.3962 ตามลำดับ โดยมีค่านัยสำคัญทางสถิติที่ระดับความเชื่อมั่นร้อยละ 99

แกมกาญจน์ เหลืองวิรุจน์กุล (2553) ได้ศึกษาปัจจัยที่มีผลต่อการส่งออกกุ้งสดแช่เย็นแช่แข็งของประเทศไทยไปสหรัฐอเมริกา ญี่ปุ่น และเกาหลีใต้ ระหว่างปี พ.ศ.2533-2552 โดยการถดถอยแบบพหุ (Multiple Regression) ด้วยวิธีกำลังสองน้อยสุดแบบธรรมดา (Ordinary Least Squares : OLS) โดยสมการอยู่ในรูปแบบลอการิทึม (Logarithmic Equation) สำหรับตลาดสหรัฐอเมริกา พบว่า มูลค่าผลิตรวมรวมภายในประเทศที่แท้จริงต่อหัวของประเทศสหรัฐอเมริกา ราคากุ้งสดแช่เย็นแช่แข็งประเทศไทยส่งออกไปสหรัฐอเมริกา ราคากุ้งสดแช่เย็นแช่แข็งเอกวาดอร์ส่งออกไปสหรัฐอเมริกา (ประเทศคู่แข่ง) และประชากรสหรัฐอเมริกา มีค่าความยืดหยุ่นของอุปสงค์เพื่อการส่งออกเท่ากับ 13.9270, -1.1330, 1.5370 และ 30.4060 โดยมีค่านัยสำคัญทางสถิติที่ระดับความเชื่อมั่นร้อยละ 99, 95, 99 และ 99 ตามลำดับ ส่วนตลาดญี่ปุ่น พบว่า มูลค่าผลิตรวมรวมภายในประเทศที่แท้จริงต่อหัวของประเทศญี่ปุ่น ราคากุ้งสดแช่เย็นแช่แข็งประเทศไทยส่งออกไปญี่ปุ่น ราคากุ้งสดแช่เย็นแช่แข็งเวียดนามส่งออกไปญี่ปุ่น (ประเทศคู่แข่ง) และประชากรญี่ปุ่น มีค่าความยืดหยุ่นของอุปสงค์เพื่อการส่งออกเท่ากับ -1.685, 1.6230 และ 102.0660 โดยมีค่านัยสำคัญทางสถิติที่ระดับความเชื่อมั่นร้อยละ 99, 95 และ 99 ตามลำดับ และตลาดเกาหลีใต้ พบว่า ราคากุ้งสดแช่เย็นแช่แข็งประเทศไทยส่งออกไปเกาหลีใต้ มีค่าความยืดหยุ่นของอุปสงค์เพื่อการส่งออกเท่ากับ -0.9090 โดยมีค่านัยสำคัญทางสถิติที่ระดับความเชื่อมั่นร้อยละ 95

งานวิจัยของต่างประเทศมีการสร้างตัวแบบทางคณิตศาสตร์เพื่อการพยากรณ์ความต้องการของสินค้าหลักประเภทอื่น ๆ เพื่อให้ได้ปัจจัยหรือตัวแปรเชิงเศรษฐศาสตร์ที่เป็นตัวกำหนดการส่งออกสินค้า เช่น Nuzzolo, Crisalli and Comi (2009) ได้สร้างแบบจำลองอุปสงค์สำหรับการขนส่งสินค้าระหว่างประเทศทางถนน ระหว่างปี ค.ศ.1998-2007 โดยใช้วิธีการแบ่งแยกส่วนประกอบ (Partial Share Approach) เพื่อหาปัจจัยที่มีผลต่อการจำลองปริมาณการนำเข้าและส่งออกสินค้านี้ระหว่างประเทศ และจำแนกรูปแบบการขนส่งจากต้นทางไปปลายทางของประเทศอิตาลี พบว่า ปัจจัยที่มีผล

ต่อการกำหนดปริมาณความต้องการนำเข้าและส่งออกสินค้า คือ ระดับการให้บริการ ผลิตภัณฑ์มวลรวมภายในประเทศที่แท้จริงต่อหัวของประเทศนำเข้า และจำนวนแรงงานของประเทศนำเข้า สำหรับสินค้าเน่าเสียง่ายมีค่าความยืดหยุ่นของอุปสงค์ (Elasticity of Demand) เพื่อการนำเข้าสินค้าต่อจำนวนแรงงานของประเทศนำเข้าเท่ากับ 435.6200 ต่อรายได้ประชาชาติเท่ากับ 0.0300 ต่อการขนส่งทางถนนตอนเหนือของอิตาลีเท่ากับ 466.1200 และต่อการขนส่งทางทะเลเท่ากับ -1,745.4200 ตามลำดับ โดยมีค่านัยสำคัญทางสถิติที่ระดับความเชื่อมั่นร้อยละ 95 ส่วนค่าความยืดหยุ่นของอุปสงค์เพื่อการส่งออกสินค้าต่อจำนวนแรงงานของประเทศส่งออกเท่ากับ 2,373.5400 และต่อการขนส่งทางทะเลเท่ากับ -3,962.6500 ตามลำดับ โดยมีค่านัยสำคัญทางสถิติที่ระดับความเชื่อมั่นร้อยละ 95 ซึ่งรูปแบบการขนส่งทางรถบรรทุกโดยเฉพาะสินค้าเกษตรมีการขนส่งมากที่สุดถึงร้อยละ 82.5 เมื่อเปรียบเทียบกับยานพาหนะประเภทอื่น

Kankal, Akpınar, Kömürçü and Özşahin (2011) ได้พัฒนาแบบจำลองการอุปโภคพลังงานในประเทศตุรกี ระหว่างปี ค.ศ.1980-2007 ด้วยวิธีโครงข่ายประสาทเทียม (Artificial Neural Network : ANN) การวิเคราะห์ถดถอยเชิงเส้นตรงแบบพหุ (Multiple Linear Regression) และการวิเคราะห์ถดถอยยกกำลังแบบพหุ (Power Regression) พบว่า ปัจจัยที่มีผลต่อความต้องการอุปโภคไฟฟ้า คือ ผลิตภัณฑ์มวลรวมภายในประเทศที่แท้จริงต่อหัวของประเทศตุรกี ประชากรตุรกี และปริมาณสินค้านำเข้าและส่งออก ซึ่งการวิเคราะห์ด้วยวิธีโครงข่ายประสาทเทียมมีความคลาดเคลื่อนของข้อมูลน้อยกว่าการวิเคราะห์ถดถอยแบบพหุ การอุปโภคน้ำมันอยู่ระหว่าง 117-175.4 ล้านตัน ในปี ค.ศ.2014

เช่นเดียวกับ Geem and Roper (2009) พยากรณ์การอุปโภคพลังงานในประเทศเกาหลีใต้ ระหว่างปี ค.ศ.1980-2007 พบว่า ปัจจัยที่มีผลต่อความต้องการอุปโภคไฟฟ้า คือ ผลิตภัณฑ์มวลรวมภายในประเทศที่แท้จริงต่อหัวของประเทศเกาหลีใต้ ประชากรเกาหลีใต้ และปริมาณสินค้านำเข้าและส่งออก โดยการพยากรณ์แนวโน้มความต้องการอุปโภคน้ำมันจะสูงในปี ค.ศ.2018-2023 หลังจากนั้นการอุปโภคก็จะลดลงตามลำดับ และ Wadud, Dey, Kabir and Khan (2011) ได้พัฒนาแบบจำลองการอุปโภคก๊าซธรรมชาติในประเทศบังกลาเทศ ระหว่างปี ค.ศ.1981-2008 ด้วยวิธีแบบจำลองเศรษฐมิติพลวัต (Dynamic Econometric Model) พบว่า ราคาน้ำมันโลก รายได้ประชาชาติของประเทศบังกลาเทศ และประชากรบังกลาเทศ เป็นตัวแปรที่มีผลต่อความอ่อนไหวของอุปสงค์ก๊าซธรรมชาติ โดยเฉพาะราคาน้ำมัน หากมีราคาต่ำจะทำให้การอุปโภคน้ำมันและก๊าซธรรมชาติสูงขึ้น ดังนั้น รัฐบาลจึงต้องปรับเปลี่ยนนโยบายการอุปโภคก๊าซธรรมชาติและพลังงานให้เพียงพอต่อความต้องการอุปโภคภายในประเทศและโครงการเพื่อพัฒนาประเทศในอนาคต

สอดคล้องกับ Behrang, Assareh, Ghalambaz, Assari and Noghrehabadi (2011) ได้พยากรณ์การใช้น้ำมันในประเทศอิหร่าน ระหว่างปี ค.ศ.1981-1999 โดยวิธีการหาค่าที่ดีที่สุดโดย

อาศัยหลักการแรงโน้มถ่วง (Gravitational Search Algorithm) ซึ่งผลการวิจัยแสดงให้เห็นว่า ปัจจัยผลิตภัณฑ์มวลรวมภายในประเทศที่แท้จริงต่อหัวของประเทศอิหร่าน ประชากรอิหร่าน อัตราการจ้างงาน ปริมาณการนำเข้าและส่งออกสินค้า และราคาน้ำมันโลก มีผลกระทบต่อการกำหนดความต้องการปริมาณสินค้าในประเทศนั้น ๆ จากการพยากรณ์ความต้องการอุปโภคน้ำมันจะเพิ่มสูงขึ้นตั้งแต่ปี ค.ศ.2000-2030 โดยรัฐบาลควรจะวางแผนนโยบายการอุปโภคน้ำมันให้เหมาะสมและเพียงพอต่อความต้องการภายในประเทศ

สรุปปัจจัยที่มีผลต่อความต้องการปริมาณการขนส่งสินค้าในงานวิจัยที่เกี่ยวข้องกับการพัฒนาแบบจำลองเพื่อพยากรณ์ปริมาณสินค้า ดังตารางที่ 2.3

ตารางที่ 2.3 ปัจจัยที่มีผลต่อความต้องการปริมาณขนส่งสินค้าในงานวิจัยที่เกี่ยวข้อง

หัวข้อ	ปัจจัยที่มีผลต่อความต้องการปริมาณสินค้า						
	ผลิตภัณฑ์มวลรวมภายในประเทศ	รายได้ประชากรต่อหัวของผู้นำเข้า	ประชากรของผู้นำเข้า	อัตราแลกเปลี่ยน	ราคาสินค้าของผู้ส่งออก	ราคาสินค้าของผู้นำเข้า	ปริมาณสินค้าในอดีต
ปัจจัยที่มีผลกระทบต่อการส่งออกทุเรียนของไทย อภิชาติ ตะลุดเพรย์ (2534) การศึกษาการเปลี่ยนแปลงส่วนแบ่งตลาด และปัจจัยที่มีผลกระทบต่อการส่งออกทุเรียนไทย นริศรา ไชยกาล (2537)		*	*		*	*	
ปัจจัยที่มีผลกระทบต่อการส่งออกลำไยของไทย วรลักษณ์ โขตานนท์ (2543)	*		*	*	*	*	
ปัจจัยกำหนดอุปสงค์การส่งออกมังคุดแช่แข็งของไทยไปญี่ปุ่น จตุพล อุพิชยา (2551)		*			*		

หัวข้อ	ปัจจัยที่มีผลต่อความต้องการปริมาณสินค้า							
	ผลิตภัณฑ์มวลรวมภายในประเทศ	รายได้ประชาชาติของผู้นำเข้า	ประชากรของผู้นำเข้า	อัตราแลกเปลี่ยน	ราคาสินค้าของผู้ส่งออก	ราคาสินค้าของผู้คู่แข่ง	ราคาสินค้าทดแทนของผู้ส่งออก	ต้นทุนการขนส่ง
การวิเคราะห์ศักยภาพการส่งออกกล้วยไม้ของไทยไปญี่ปุ่น วรพงษ์ ชาติวรพงศา (2550)	*			*	*			
ปัจจัยที่มีผลต่อปริมาณการส่งออกกล้วยไม้ของไทยไปจีน พิมพ์ภัทรา สิทธิพนธ์ธนา และณพวรรณ พจน์พิศุทธิพงศ์ (2556)	*			*	*			*
ปัจจัยกำหนดอุปสงค์เพื่อการส่งออกไก่สดแช่แข็งของไทยไปญี่ปุ่นและเยอรมนี ชลเชษฐ์ พฤทธิธรรมกุล (2539)		*			*	*	*	*
ปัจจัยที่มีผลต่อการส่งออกปลานิลของไทย จันทิมา เพียรผล (2558)	*				*	*		*
ปัจจัยที่มีผลต่อการส่งออกกุ้งสดแช่เย็นแช่แข็งของไทยไปยังสหรัฐอเมริกา ญี่ปุ่น และเกาหลีใต้ แกมกาญจน์ เหลืองวิรุจน์กุล (2553)	*		*		*	*		
A demand model for international freight transport by road Nuzzolo et al. (2009)	*		*					
Energy demand estimation of South Korea using artificial neural network Geem and Roper (2009)	*		*					*
Modeling and forecasting of Turkey's energy consumption using socio-economic and demographic variables Kankal et al. (2011)	*		*					*

หัวข้อ	ปัจจัยที่มีผลต่อความต้องการปริมาณสินค้า							
	ผลิตภัณฑ์มวลรวมภายในประเทศ	รายได้ประชากรต่างชาติของผู้นำเข้า	ประชากรของผู้นำเข้า	อัตราแลกเปลี่ยน	ราคาสินค้าของผู้ส่งออก	ราคาสินค้าของผู้คู่แข่ง	ราคาสินค้าทดแทนของผู้ส่งออก	ปริมาณสินค้าในอดีต
Modeling and forecasting natural gas demand in Bangladesh Wadud et al. (2011)		*	*		*			
Forecasting future oil demand in Iran using GSA (Gravitational Search Algorithm) Behrang et al. (2011)	*		*		*			*

จากการทบทวนงานวิจัยที่เกี่ยวข้องกับแบบจำลองปัจจัยที่มีผลต่อความต้องการปริมาณการขนส่งและการเคลื่อนที่สินค้าหลากหลายของประเทศต่าง ๆ ทำให้ทราบตัวแปรเชิงเศรษฐศาสตร์ที่มีแนวโน้มต่อการพยากรณ์ปริมาณการส่งออกผ่านโครงสร้างพื้นฐานการคมนาคมและระบบโลจิสติกส์ซึ่งเป็นการเชื่อมโยงการค้าระหว่างประเทศ ทั้งทางถนน ทางราง ทางน้ำ และอากาศที่เหมาะสมสอดคล้องกับยุทธศาสตร์ของแต่ละประเทศ เป็นเหตุให้ผู้วิจัยสนใจที่จะขยายการศึกษาเพิ่มเติมในการทบทวนทฤษฎี และงานวิจัยที่เกี่ยวข้องกับแบบจำลองพฤติกรรม การตัดสินใจเลือกรูปแบบการขนส่งของผู้ประกอบการและปัจจัยเชิงดำเนินการที่มีผลต่อการเลือกรูปแบบการส่งออกจึงรวบรวมข้อมูลกำหนดเป็นแนวทางและวิธีดำเนินการศึกษา เพื่อประยุกต์ใช้วางแผนและจัดการระบบการขนส่งให้มีประสิทธิภาพสอดคล้องกับความต้องการของผู้ใช้บริการในอนาคต

2.3.2 ปัจจัยที่มีผลต่อการตัดสินใจเลือกรูปแบบการขนส่ง

ปัจจุบัน นักวิชาการและนักวิจัยร่วมมือกันพัฒนาระบบคมนาคมควบคู่กับเทคโนโลยีสมัยใหม่ในการออกแบบความเชื่อมโยงโครงสร้างพื้นฐานไปยังจุดเป้าหมายทางเศรษฐกิจให้มีประสิทธิภาพมากยิ่งขึ้น เพื่อขยายการค้าการลงทุนและอำนวยความสะดวกการขนส่งรูปแบบใหม่ให้กับผู้ประกอบการธุรกิจและผู้ให้บริการ โดยนำตัวแบบทางคณิตศาสตร์มาประยุกต์ใช้ เช่น งานวิจัยการ

ขนส่งสินค้าภายในประเทศไทย Sirisoponsilp and Wongita (2003) ได้สำรวจปัจจัยที่มีผลต่อการเลือกผู้ให้บริการขนส่งของบริษัทรถยนต์ในการขนส่งชิ้นส่วนประกอบรถยนต์และสินค้าอุปโภคในประเทศไทย โดยทำการทดลอง 3 ขั้นตอน คือ 1) การออกแบบสอบถามสำรวจปัจจัย 2) การให้น้ำหนักความสำคัญของปัจจัยด้วยวิธี Likert Scale และ 3) การออกแบบสอบถามด้วยวิธี Stated Preference ของสินค้าสองประเภท คือ สินค้าชิ้นส่วนประกอบรถยนต์และสินค้าอุปโภคเพื่อให้บริษัทและผู้ให้บริการขนส่งเลือกปัจจัยการให้บริการที่เหมาะสม วิเคราะห์ด้วยแบบจำลองโลจิตทวินาม (Binary Logit Model) พบว่า ปัจจัยที่มีผลต่อการตัดสินใจเลือกผู้ให้บริการขนส่ง คือ ความน่าเชื่อถือของการขนส่งสินค้าตรงเวลา ความเสียหายของสินค้า ต้นทุนการขนส่ง ระยะเวลาการขนส่ง และความรวดเร็วในการส่งใบเสร็จรับเงินคืน สำหรับการขนส่งสินค้าชิ้นส่วนประกอบรถยนต์ ค่าความยืดหยุ่นของอุปสงค์ (Elasticity of Demand) เพื่อการให้บริการขนส่งต่อแต่ละปัจจัยเท่ากับ 1.2420, -0.0220, -0.1890, -0.0310 และ 0.0000 ตามลำดับ ส่วนการขนส่งสินค้าอุปโภค ค่าความยืดหยุ่นของอุปสงค์เพื่อการให้บริการขนส่งต่อแต่ละปัจจัยเท่ากับ 1.7520, -0.1250, -0.4670, -0.0180 และ -0.1430 ตามลำดับ โดยมีค่านัยสำคัญทางสถิติที่ระดับความเชื่อมั่นร้อยละ 95 โดยความเสียหายของชิ้นส่วนประกอบรถยนต์มีผลกระทบสูงกว่าสินค้าอุปโภคเพราะเป็นสินค้ามูลค่าสูง หากเกิดความเสียหายหรือขนส่งสินค้าไม่ตรงเวลาจะทำให้บริษัทเสียชื่อเสียงและเกิดค่าใช้จ่ายเพิ่มขึ้นเป็นอย่างมาก บริษัทจึงให้ความสำคัญกับการเลือกผู้ให้บริการขนส่งที่มีองค์ประกอบของปัจจัยต่าง ๆ เพื่อประเมินผลการให้บริการอย่างมีประสิทธิภาพ ไม่ใช่การพิจารณาปัจจัยต้นทุนการขนส่งเพียงอย่างเดียว นอกจากนั้นแล้ว ยังมีประโยชน์สำหรับบริษัทอื่น ๆ ที่เป็นผู้ประกอบการเจ้าใหม่ในการเลือกผู้ให้บริการขนส่งตามคุณสมบัติเหล่านี้

เช่นเดียวกับชง เทพ สวัสดิกุล และสรารัฐ จันทรสุวรรณ (2558) ได้พัฒนาแบบจำลองทางคณิตศาสตร์สำหรับทำนายพฤติกรรมการตัดสินใจเลือกรูปแบบการขนส่ง 2 รูปแบบ คือ รถไฟเปรียบเทียบกับรถบรรทุก โดยได้ประยุกต์ใช้เทคนิค Stated Preference เพื่อสำรวจพฤติกรรมการเลือกใช้รูปแบบการขนส่งที่เปลี่ยนแปลงไป โดยผู้ตอบแบบสอบถามต้องตัดสินใจเลือกใช้ระหว่างการขนส่งทางรถไฟหรือรถบรรทุก เมื่อกำหนดสถานการณ์สมมติที่แตกต่างกันไป ข้อมูลที่ได้จะนำมาใช้ในการสร้างแบบจำลอง Binary Logit เพื่อหาปัจจัยที่มีผลต่อการเลือกรูปแบบการขนส่ง พบว่า ปัจจัยที่มีผลต่อการเลือกขนส่งทางรถไฟของบริษัทที่สถานีบรรจุและแยกสินค้ากล่อง (Inland Container Depot : ICD) คือ ต้นทุนการขนส่ง ระยะเวลาในการขนถ่าย และความน่าเชื่อถือของการให้บริการ มีความเปลี่ยนแปลงค่าสัมประสิทธิ์ (β) ต่อแต่ละปัจจัยเท่ากับ -0.0010, -1.0490 และ 13.3660 และปัจจัยที่มีผลต่อการเลือกขนส่งทางรถไฟของสายเรือที่ใช้บริการผ่านสถานีบรรจุและแยกสินค้ากล่อง คือ ต้นทุนการขนส่ง ระยะเวลาในการขนส่ง และความน่าเชื่อถือของการให้บริการ มีความเปลี่ยนแปลงค่าสัมประสิทธิ์ (β) ต่อแต่ละปัจจัยเท่ากับ -0.0040, -1.6440 และ 16.0060 ตามลำดับ

โดยมีค่านัยสำคัญทางสถิติที่ระดับความเชื่อมั่นร้อยละ 90 ดังนั้น หากสถานีบรรจุและแยกสินค้ากล่องให้ความสำคัญกับปัจจัยดังกล่าวก็จะสามารถดึงดูดให้บริษัทและสายเรือให้บริการขนส่งทางรถไฟมากขึ้น

สำหรับการขนส่งระหว่างประเทศ วิรัชญา จันทายเพ็ชร และดวงพรรณ กริชชาญชัย (2552) ได้ออกแบบระบบสนับสนุนการตัดสินใจสำหรับการคัดเลือกกระบวนการขนส่งต่อเนื่องหลายรูปแบบสำหรับการส่งออกยางพาราของประเทศไทย โดยได้ทำการประเมินพื้นที่ทางเลือกเพื่อใช้เป็นจุดเริ่มต้นของการขนส่งยางพาราใน 5 พื้นที่ของไทย คือ จังหวัดสุราษฎร์ธานี นครศรีธรรมราช สงขลา ระยอง และหนองคาย ด้วยเทคนิคการวิเคราะห์เชิงลำดับชั้นแบบฟัซซี่ (Fuzzy Analytic Hierarchy Process : FAHP) เนื่องจากสามารถวิเคราะห์ความคลุมเครือในกระบวนการตัดสินใจซึ่งมีปัจจัยหลักในการพิจารณา 4 ด้าน ได้แก่ ด้านการขนส่ง ด้านเศรษฐศาสตร์ ด้านท่าเรือหรือด้านการค้าชายแดน และด้านสิ่งแวดล้อมอื่น ๆ โดยน้ำหนักความสำคัญของแต่ละปัจจัยเท่ากับ 0.4048, 0.4613, 0.0801 และ 0.0537 ตามลำดับ เมื่อผู้ส่งออกเลือกจุดต้นทางการขนส่งยางพาราแล้วระบบจะทำการคืนค่ามาในลักษณะเป็นการประเมินช่องทางแต่ละเส้นทางและรูปแบบการขนส่งจากต้นทางไปปลายทางที่ตรงตามความต้องการ

งานวิจัยการขนส่งสินค้าของต่างประเทศ ได้แก่ งานวิจัยของ Arencibia, Feo-Valero, García-Menéndez and Román (2015) ได้พัฒนาแบบจำลองการตัดสินใจเลือกรูปแบบการขนส่งสินค้าระหว่างประเทศสเปนและประเทศแถบช่องแคบโดเวอร์ของทวีปยุโรป โดยนำข้อมูลเบื้องต้นเกี่ยวกับปัจจัยที่มีผลต่อการเลือกรูปแบบของผู้นำเข้าและส่งออกจากวิธี Likert Scale มาคัดเลือกปัจจัยที่มีเกณฑ์ระดับปานกลางขึ้นไป ออกแบบระดับของปัจจัยด้วยการผันแปรค่าตามความอ่อนไหวของปัจจัยที่สำรวจมาเพื่อจำลองออกเป็น 9 สถานการณ์ตามเทคนิค Orthogonal Design โดยใช้โปรแกรม N-gene แสดงผลของแบบสอบถาม Stated Preference ไปยัง 93 บริษัท วิเคราะห์ด้วยแบบจำลอง Multinomial Logit และ Nested Logit พบว่า ต้นทุนการขนส่ง ระยะเวลาการขนส่ง ความถี่ในการให้บริการ และความน่าเชื่อถือของการให้บริการ เป็นปัจจัยที่มีผลต่อการเลือกรูปแบบการขนส่ง โดยเปลี่ยนจากการขนส่งทางถนนที่มีการจราจรหนาแน่นมาเป็นทางรางและทางน้ำเพื่ออำนวยความสะดวกทางการค้า

เช่นเดียวกับ Bergantino, Bierlaire, Catalano, Migliore and Amoroso (2013) ศึกษาพฤติกรรมของผู้ให้บริการขนส่งทางรถบรรทุกและปัจจัยแฝงที่มีผลต่อการเลือกการขนส่งต่อเนื่องหลายรูปแบบทางใต้ของประเทศอิตาลี ด้วยการสำรวจ 2 วิธี ประกอบด้วย การสำรวจข้อมูลการตัดสินใจเลือกในสถานการณ์ที่เกิดขึ้นในปัจจุบัน (Revealed Preference) เป็นการเก็บข้อมูลที่เกิดขึ้นจริงภายใต้ทางเลือกนั้น และการสำรวจข้อมูลการตัดสินใจเลือกในสถานการณ์ที่ยังไม่เคยเกิดขึ้นแต่ถูกสมมติขึ้นมา (Stated Preference) ทำให้สามารถกำหนดตัวแปรและควบคุมระดับค่า

ของตัวแปรโดยตรงเพื่อสร้างทางเลือกใหม่ให้กับกลุ่มเป้าหมาย โดยผู้วิจัยกำหนดทางเลือกใหม่เป็นรถบรรทุก รถบรรทุกพร้อมกับทางเรือ และรถบรรทุกพร้อมกับทางสถานีขนส่งและพักรถสินค้าเพื่อขนส่งแบบเต็มคัน (Full Truckload) ออกแบบระดับของตัวแปรด้วยการผันแปรค่าตามความอ่อนไหวของปัจจัยที่สำรวจมาเพื่อจำลองออกเป็น 8 สถานการณ์ตามเทคนิค Fractional Factorial Design ในแบบสอบถาม และระบุคะแนนความสำคัญ 5 ระดับ ด้วยวิธี Likert Scale ในแต่ละสถานการณ์ที่เลือกกว่าปัจจัยใดสำคัญสุดไปยัง 90 บริษัท วิเคราะห์ด้วยแบบจำลอง Nested Logit โดยโปรแกรม Blogeme พบว่า ปัจจัยที่มีผลต่อการเลือกรูปแบบการขนส่ง คือ ระยะเวลาการขนส่ง ความตรงต่อเวลา ความเสียหายของสินค้า ความถี่ในการให้บริการ และต้นทุนการขนส่ง โดยเฉพาะสินค้าประเภทเน่าเสียง่ายที่ผู้ให้บริการขนส่งจะเลือกรูปแบบการขนส่งต่อเนื่องหลายรูปแบบเป็นรถบรรทุกพร้อมกับรูปแบบอื่นถ้ารูปแบบนั้นมีความปลอดภัยกับสินค้า เพื่อเพิ่มปริมาณสินค้าและประหยัดต้นทุนการขนส่งจากรถบรรทุกไปปลายทางรูปแบบเดียว

Shinghal and Fowkes (2002) ศึกษาการขนส่งสินค้าในพื้นที่แนวระเบียงเศรษฐกิจเมืองเดลีและบอมเบย์ของประเทศอินเดีย โดยนำข้อมูลเบื้องต้นเกี่ยวกับปัจจัยที่มีผลต่อการเลือกรูปแบบของผู้ให้บริการขนส่งมาสร้างแบบสอบถามด้วยวิธี Stated Preference ออกเป็น 3 ทางเลือก คือ รถบรรทุก รถไฟ และรถบรรทุกพร้อมกับทางเรือ โดยใช้โปรแกรม Leed Adaptive Stated Preference ไปยัง 41 บริษัทจาก 6 กลุ่มของประเภทสินค้า วิเคราะห์ด้วยแบบจำลอง Multinomial Logit พบว่า ปัจจัยที่มีผลต่อการเลือกรูปแบบการขนส่ง คือ ความถี่ในการให้บริการ ความน่าเชื่อถือของการให้บริการ ต้นทุนการขนส่ง และระยะเวลาการขนส่ง ซึ่งการขนส่งต่อเนื่องหลายรูปแบบเหมาะสมกับสินค้าที่มีราคาสูงและสินค้าสำเร็จรูป ส่วนรถไฟควรเป็นการขนส่งสินค้าแบบปริมาณมาก (Bulk)

Rich, Holmblad and Hansen (2009) วิจัยการพัฒนาแบบจำลองของรูปแบบการขนส่งสินค้าที่ช่องแคบโอเรซอนประเทศเดนมาร์ก โดยการให้คะแนนแบบถ่วงน้ำหนักความสำคัญของตัวแปร วิเคราะห์ด้วยแบบจำลอง Binary Logit และความสัมพันธ์ระหว่างจุดต้นทางและปลายทาง (Origin-Destination Matrix : OD Matrix) พบว่า ต้นทุนโลจิสติกส์ ระยะเวลาในการขนส่ง ระยะเวลาในการขนถ่าย เป็นปัจจัยที่มีความสำคัญกับรูปแบบการขนส่ง 5 ประเภท คือ รถบรรทุก รถไฟ รถไฟแบบขนส่งต่อเนื่อง (Combi) เรือ และเรือแบบขนส่งต่อเนื่อง (Combi) ของ 13 กลุ่มสินค้า ตัวอย่างเช่น ผลิตภัณฑ์การเกษตร อาหารและอาหารสัตว์ ไม้และเส้นใยฟอสซิลที่ไม่เป็นของเหลว เป็นต้น

สอดคล้องกับงานวิจัยต่างประเทศที่ประยุกต์นำไปใช้ในการเปลี่ยนรูปแบบการเดินทางเพื่อตอบสนองความพึงพอใจในอนาคต Douglas and Jones (2016) ได้พัฒนาแบบจำลองโครงการขนส่งสาธารณะ เพื่อวางแผนการเชื่อมโยงและปรับปรุงการขนส่งสาธารณะทั้งรถโดยสารประจำทาง รถไฟ และรถไฟรางเบาในประเทศออสเตรเลีย โดยใช้วิธี Stated Preference วิเคราะห์ด้วย

แบบจำลองขนส่งสาธารณะ (The Public Transport Project Model : PTPM) ซึ่งให้ความสำคัญกับความถี่ในการให้บริการ ช่วงเวลาการรอเรียกขึ้นยานพาหนะโดยสาร คุณภาพของยานพาหนะโดยสาร และค่าโดยสาร จากผลการวิจัยระบุว่า มีโอกาสความเป็นไปได้ที่ประชาชนจะเปลี่ยนมาใช้บริการร้อยละ 65-77 ถ้าแผนการเดินทางด้วยระยะเวลาเดิมจาก 25 นาทีเป็น 6.1, 2.6, 2.8 นาทีของรถโดยสารประจำทาง รถไฟ และรถไฟรางเบา ตามลำดับ

การเดินทางและการขนส่งทางรางมีงานวิจัยที่ศึกษาเช่นกัน ได้แก่ Zheng, Washington, Hyland, Sloan and Liu (2016) เป็นการเลือกเดินทางโดยรถไฟที่วิเคราะห์โดยแบบจำลอง Multinomial Logit พบว่า ตัวแปรลักษณะประชากรศาสตร์ เวลาในการเข้าถึงยานพาหนะ จำนวนครั้งการต่อขบวนรถ ราคาค่าโดยสาร การให้บริการเครือข่ายอินเทอร์เน็ตไร้สาย (Wi-Fi) และจัดตั้งศูนย์บริการคอมพิวเตอร์เป็นตัวแปรที่สำคัญในการสนับสนุนการใช้บริการนี้ มีความเปลี่ยนแปลงค่าสัมประสิทธิ์ (β) ต่อแต่ละปัจจัยเท่ากับ -3.1320, -0.0410, -0.2740, -0.0250 และ -0.0480 โดยมีค่านัยสำคัญทางสถิติที่ระดับความเชื่อมั่นร้อยละ 99 การวิเคราะห์ยังชี้ให้เห็นว่า ยุคปัจจุบันปัจจัยการให้บริการเครือข่ายอินเทอร์เน็ตไร้สาย (Wi-Fi) และจัดตั้งศูนย์บริการคอมพิวเตอร์ในสถานีขนส่งจะช่วยให้ดึงดูดผู้ใช้บริการเพิ่มขึ้น เพราะเป็นการอำนวยความสะดวกระหว่างการเดินทาง

Ben-Akiva and Morikawa (1990) ศึกษาพฤติกรรมการเปลี่ยนรูปแบบการใช้ยานพาหนะเดินทาง กรณีโครงการรถไฟใต้ดินที่กำลังจะเปิดใหม่ในเมืองโยโกฮาม่าของประเทศญี่ปุ่น โดยสำรวจตามบ้านเรือนทั้งก่อนและหลังการเปิดให้บริการรถไฟใต้ดินจำนวน 564 และ 1,201 ตัวอย่างตามลำดับ ทั้งการเดินทางที่เป็นแบบไปทำงานและไปโรงเรียน พบว่า ก่อนรถไฟเปิดให้บริการประชาชนเดิมร้อยละ 42.90 จะเปลี่ยนการเดินทางมาเป็นรถไฟ การสอบถามเพื่อเก็บข้อมูลนี้ทำทั้งก่อนและหลังการเปิดให้บริการของรถไฟซึ่งเป็นการสำรวจแบบกำหนดสถานการณ์สมมติ (Stated Preference) และประเมินจากสถานการณ์จริง (Revealed Preference) ในการสร้างแบบจำลองผู้วิจัยได้พิจารณาปัจจัยทางด้านสังคมและเศรษฐกิจ เวลาในการเข้าถึงยานพาหนะ จำนวนครั้งของการต่อขบวนรถ ค่าโดยสาร ตัวแปรหุ่น (Dummy Variable) ยานพาหนะที่ใช้เข้าถึงรถไฟ (รถยนต์ รถเมล์ หรือจักรยาน) แล้วทำการสร้างแบบจำลองแยกแต่ละแบบการสำรวจโดยวิธี Multinomial Logit และรวมแบบจำลองที่ได้จากการสำรวจทั้งสองแบบเข้าด้วยกัน จากผลการทดสอบแบบจำลองพบว่า แนวโน้มการใช้รถไฟใต้ดินจะมีการใช้บริการเพิ่มขึ้นคิดเป็นสัดส่วนร้อยละ 82.80 แต่จากการสำรวจจริงนั้น พบว่า ส่วนแบ่งของการบริการของรถไฟใต้ดินมีเพียงร้อยละ 59.40 จะเห็นได้ว่าการประมาณค่าที่มากเกินไป ผู้ศึกษาได้อธิบายว่า อาจเกิดจากแบบสอบถามในช่วงหลังการเปิดให้บริการมีความกำกวม ซึ่งไม่สามารถบ่งชี้ถึงความชัดเจนได้จากพฤติกรรมจริงและอาจเกิดจากแบบสอบถามซึ่งไม่ได้ถามเกี่ยวกับผู้เดินทางที่ไม่มีทางเลือกอื่น ซึ่งในสถานการณ์จริงนั้นผู้เดินทางจำนวนมากไม่สามารถใช้บริการรถไฟใต้ดินได้

Douglas and Karpouzis (2011) วิจัยการติดตามเวลาการเล่นขอรถไฟเมื่อเวลาผ่านไปในเมืองซิดนีย์ของประเทศออสเตรเลีย เพื่อปรับปรุงระบบรางและต้องการลดค่าใช้จ่ายกับระยะเวลาการเดินทางของผู้ใช้บริการ ด้วยวิธี Stated Preference ออกแบบสำรวจสามช่วงเวลา คือ ปี ค.ศ.1992, ค.ศ.2003-2010 และ ค.ศ.1992-2010 วิเคราะห์ด้วยค่าความยืดหยุ่นของอุปสงค์ที่เปลี่ยนแปลงไปในแต่ละช่วงเวลา โดยให้ความสำคัญกับปัจจัยระยะเวลาการเดินทาง ระยะเวลาการรอเปลี่ยนรูปแบบการเดินทาง ความถี่ในการให้บริการ ค่าโดยสาร ค่าจ้างพนักงาน และดัชนีผู้บริโภค พบว่า ผู้ใช้บริการพึงพอใจกับค่าเฉลี่ยของค่าโดยสารเท่ากับ 11.71 เหรียญสหรัฐต่อชั่วโมง

นอกจากนี้ มีงานวิจัยการเดินทางและการขนส่งทางถนน Devarasetty, Burris and Shaw (2012) วิเคราะห์การจัดการช่องจราจรพิเศษบนทางด่วนเพื่อลดระยะเวลาการเดินทางเพื่อถึงที่หมายตามเวลาที่กำหนด ด้วยการวิเคราะห์แบบจำลองเชิงประจักษ์ (Empirical Model Estimation) และแบบจำลอง Mixed Logit พบว่า ปัจจัยค่าทางด่วน อัตราเร็ว ระยะเวลาและช่วงเวลาการเดินทาง และอัตราเร็วในการขับซึ่งจะเพิ่มโอกาสให้ผู้ขับที่เปลี่ยนมาใช้บริการมากถึงร้อยละ 63 โดยผู้บริการเต็มใจที่จะจ่ายราคา 50 เหรียญสหรัฐต่อชั่วโมง

Polzin, Chu, Rey and Board (2001) ได้ศึกษาพฤติกรรมในการเลือกรูปแบบการเดินทางของคนเชื้อชาติต่าง ๆ ในประเทศสหรัฐอเมริกา กรณีการเดินทางที่นอกเหนือจากการทำงาน (Non-Work Travel) โดยการเก็บข้อมูลและสำรวจเชิงลึก ได้แก่ การเดินทางส่วนตัว การเดินทางกับครอบครัว การเดินทางไปโรงเรียน การเดินทางเกี่ยวกับศาสนา การเดินทางเกี่ยวกับเพื่อสุขภาพ การเดินทางเกี่ยวกับงานสังคม และการเดินทางเพื่อการพักผ่อน การเดินทางที่นอกเหนือจากการไปทำงานทั้งหมดนี้มีสัดส่วนถึงร้อยละ 70 ของการเดินทางทั้งหมด จากการศึกษาพบว่า ผู้เดินทางทุกเชื้อชาติจะเดินทางเป็นขั้วขึ้นรถยนต์ร้อยละ 57.30 เป็นผู้โดยสารรถยนต์ร้อยละ 31.20 ใช้ระบบการขนส่งมวลชนร้อยละ 1.40 ใช้จักรยานร้อยละ 1.00 และการเดินเท้าร้อยละ 6.40 เชื้อชาติที่มีสัดส่วนการเดินทางมากที่สุด คือ คนผิวขาว ผู้วิจัยได้สร้างแบบจำลองเพื่อตรวจสอบพฤติกรรมในการเลือกยานพาหนะโดยการถดถอยเชิงเส้นตรง (Linear Regression) พบว่า ผู้ที่มีรถยนต์ส่วนบุคคลและมีใบขับขี่ในการครอบครองจะเลือกใช้รถยนต์ส่วนตัวในการเดินทางซึ่งมีสัดส่วนมากกว่าใช้ระบบการขนส่งมวลชน รวมทั้งทำการเปรียบเทียบระหว่างวัตถุประสงค์ของการเดินทางเพื่อไปทำงานกับการเดินทางที่นอกเหนือจากการไปทำงาน พบว่า การเลือกใช้รถยนต์ส่วนตัวและการเลือกใช้ระบบการขนส่งมวลชนของการเดินทางไปทำงานนั้นมีสัดส่วนที่มากกว่าถึงร้อยละ 15 จากงานวิจัยข้างต้นนี้ทำให้ทราบว่า วัตถุประสงค์ของการเดินทางมีผลต่อการเลือกยานพาหนะในการเดินทาง

สรุปปัจจัยที่มีผลต่อการตัดสินใจเลือกรูปแบบการขนส่งสินค้าและการเดินทางของประชาชนในงานวิจัยที่เกี่ยวข้องกับการพัฒนาแบบจำลองที่มีผลต่อการตัดสินใจเลือกรูปแบบการส่งออกสินค้า ดังตารางที่ 2.4

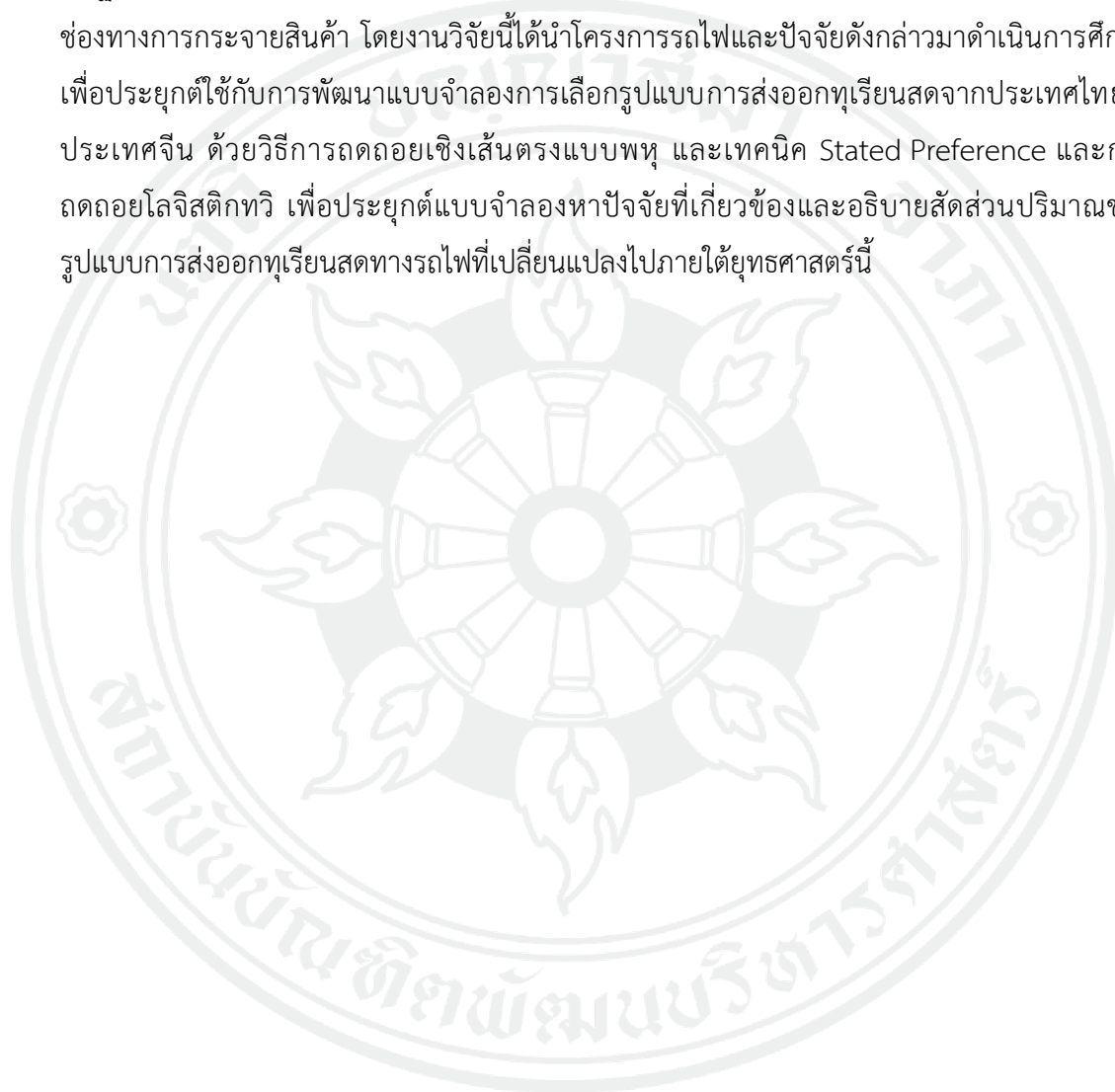
ตารางที่ 2.4 ปัจจัยที่มีผลต่อการตัดสินใจเลือกรูปแบบการขนส่งในงานวิจัยที่เกี่ยวข้อง

หัวข้อ	ปัจจัยที่มีผลต่อการเลือกรูปแบบการขนส่งหรือการเดินทาง									
	ต้นทุนโลจิสติกส์หรือค่าโดยสาร	ระยะเวลาขนส่งหรือขนถ่าย	ความน่าเชื่อถือการให้บริการ	สิ่งอำนวยความสะดวกขนส่ง	กฎระเบียบหรือการประกันภัย	คุณภาพของยานพาหนะ	ความถี่ในการให้บริการ	ความเสียหาย	การส่งเสริมหรือจูงใจ	คุณลักษณะประชากรศาสตร์
การออกแบบระบบสนับสนุนการตัดสินใจสำหรับการคัดเลือกกระบวนการขนส่งต่อเนื่องหลายรูปแบบสำหรับการส่งออกยางพาราของไทย วิรัชญา จันทายเพ็ชร และ ดวงพรรณ กริชชาญชัย (2552)	*	*		*	*					
การพัฒนาแบบจำลองรูปแบบการขนส่งตู้คอนเทนเนอร์ทางรถไฟระหว่างสถานีบรรจุและแยกสินค้ากล่อง ลาดกระบังและท่าเรือแหลมฉบัง ธงเทพ สวัสดิกุล และ สรารุณ จันทร์สุวรรณ (2558)	*	*	*							
Estimation of switching models from revealed preference and stated intentions Ben-Akiva and Morikawa (1990)	*	*								*

ปัจจัยที่มีผลต่อการเลือกรูปแบบการขนส่งหรือการเดินทาง

หัวข้อ	ต้นทุนโลจิสติกส์หรือค่าโดยสาร	ระยะเวลาขนส่งหรือขนถ่าย	ความน่าเชื่อถือการให้บริการ	สิ่งอำนวยความสะดวกขนส่ง	กฎระเบียบหรือการประกันภัย	คุณภาพของยานพาหนะ	ความถี่ในการให้บริการ	ความเสียหาย	การส่งใบเสร็จรับเงินคืน	คุณลักษณะประชากรศาสตร์	ดัชนีผู้บริโภค
survey and actual usage Devarasetty et al. (2012)											
Taste heterogeneity and latent preferences in the choice behavior of freight transport operators Bergantino et al. (2013)		*	*					*			
Modelling mode choice for freight transport using advanced choice experiments Arencibia et al. (2015)	*	*	*				*				
Developing a suite of demand parameters for Inner Sydney public transport Douglas and Jones (2016)	*	*				*	*				

จากการทบทวนแผนการเชื่อมโยงยุทธศาสตร์ OBOR โครงสร้างพื้นฐานและการค้าระหว่างประเทศไทยกับประเทศจีน งานวิจัยเกี่ยวข้องกับปัจจัยที่มีผลต่อความต้องการปริมาณขนส่งสินค้า และแนวคิดเกี่ยวข้องกับปัจจัยที่มีผลต่อการตัดสินใจเลือกรูปแบบการขนส่งของผู้ส่งออก ทำให้ทราบตัวแปรเชิงดำเนินการที่มีผลต่อพฤติกรรมการตัดสินใจเลือกรูปแบบการขนส่งสินค้าผ่านโครงสร้างพื้นฐานการคมนาคมและระบบโลจิสติกส์ซึ่งเป็นการเชื่อมโยงการค้าระหว่างประเทศและขยายช่องทางการกระจายสินค้า โดยงานวิจัยนี้ได้้นำโครงการรถไฟและปัจจัยดังกล่าวมาดำเนินการศึกษาเพื่อประยุกต์ใช้กับการพัฒนาแบบจำลองการเลือกรูปแบบการส่งออกทุเรียนสดจากประเทศไทยไปประเทศจีน ด้วยวิธีการถดถอยเชิงเส้นตรงแบบพหุ และเทคนิค Stated Preference และการถดถอยโลจิสติกส์ เพื่อประยุกต์แบบจำลองหาปัจจัยที่เกี่ยวข้องและอธิบายสัดส่วนปริมาณของรูปแบบการส่งออกทุเรียนสดทางรถไฟที่เปลี่ยนแปลงไปภายใต้ยุทธศาสตร์นี้



บทที่ 3

วิธีดำเนินการศึกษา

แนวทางในการดำเนินการศึกษานี้ประกอบไปด้วยการรวบรวมข้อมูลสถานการณ์การค้าและกิจกรรมต่าง ๆ ทางโลจิสติกส์ของการส่งออกทุเรียนสด รูปแบบและเส้นทางการส่งออกจากประเทศไทยไปประเทศจีน กรอบแนวคิดและขั้นตอนการศึกษา การสร้างแบบสอบถามปัจจัยเชิงเศรษฐศาสตร์ที่มีแนวโน้มต่อการพยากรณ์ปริมาณการส่งออกและปัจจัยเชิงดำเนินการที่มีผลต่อพฤติกรรมการค้าตัดสินใจเลือกรูปแบบการส่งออกภายใต้ยุทธศาสตร์ OBOR ทางรถไฟ จนได้ผลการเก็บข้อมูลนำไปวิเคราะห์ด้วยโปรแกรมคำนวณทางสถิติและจัดการข้อมูล (Statistical Package for the Social Science for Windows : SPSS) เพื่อนำไปสร้างแบบจำลองเชิงวิเคราะห์ปัจจัยที่เกี่ยวข้องและอธิบายสัดส่วนปริมาณของรูปแบบการส่งออกทุเรียนสดทางรถไฟที่เปลี่ยนแปลงไป ซึ่งแต่ละขั้นตอนแสดงรายละเอียดดังต่อไปนี้

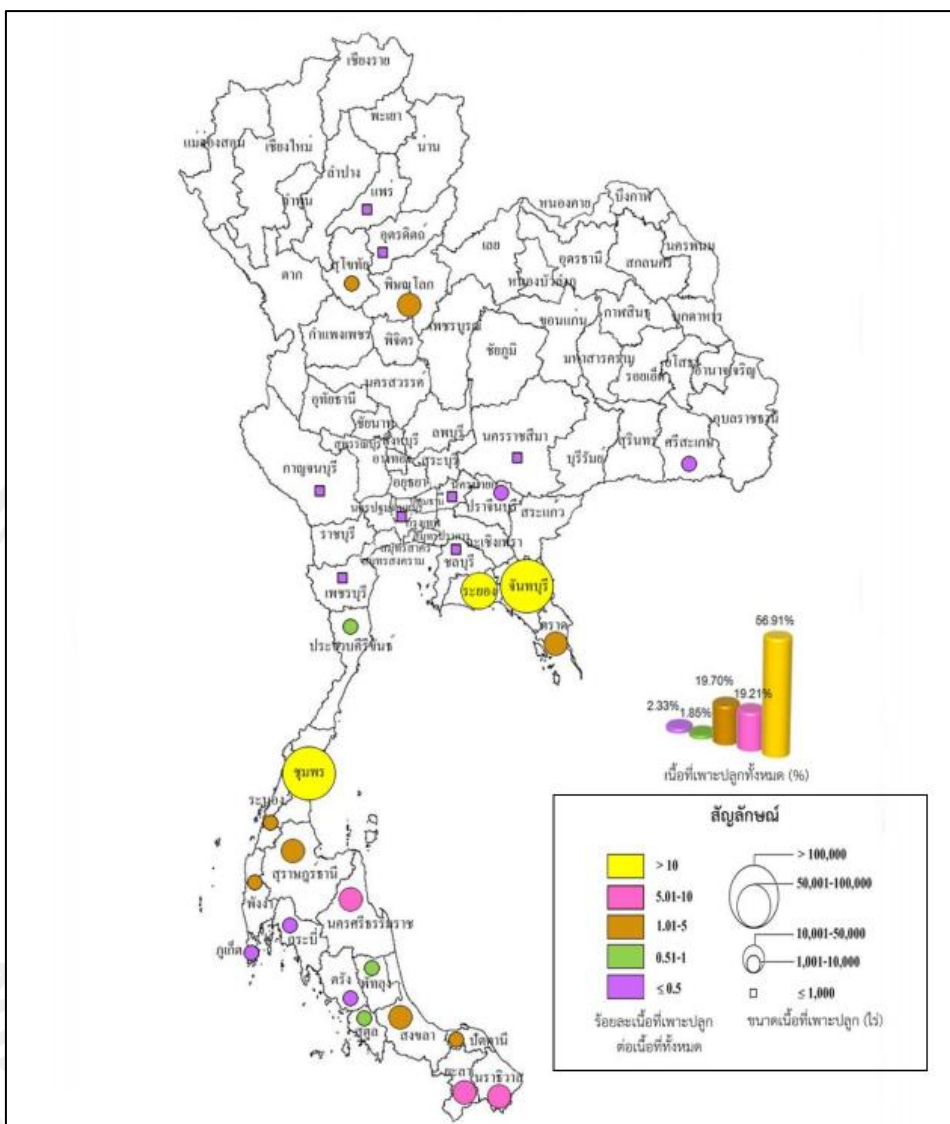
1. การรวบรวมข้อมูลกิจกรรมทางโลจิสติกส์ของผู้ส่งออกทุเรียนจากประเทศไทยไปประเทศจีน
2. กรอบแนวคิดและขั้นตอนการศึกษา
3. ปัจจัยเชิงเศรษฐศาสตร์ที่มีแนวโน้มต่อการพยากรณ์ปริมาณการส่งออก
 - 3.1 ตัวแปรที่ใช้ในการศึกษา
 - 3.2 แหล่งข้อมูลที่ใช้ในการศึกษา
 - 3.3 จำนวนข้อมูลและกลุ่มตัวอย่าง
 - 3.4 เครื่องมือที่ใช้ในการศึกษา
 - 3.5 การวิเคราะห์ข้อมูล
4. ปัจจัยเชิงดำเนินการที่มีผลต่อการเลือกรูปแบบการส่งออกทางรถไฟ
 - 4.1 ตัวแปรที่ใช้ในการศึกษา
 - 4.2 กำหนดพื้นที่ที่ใช้ในการศึกษา
 - 4.3 ประชากรและกลุ่มตัวอย่าง
 - 4.4 เครื่องมือที่ใช้ในการศึกษา
 - 4.5 การวิเคราะห์ข้อมูล

3.1 การรวบรวมข้อมูลสถานการณ์การค้าและกิจกรรมทางโลจิสติกส์ของผู้ส่งออก

3.1.1 แหล่งผลิตทุเรียนในประเทศไทยและคู่แข่งการค้า

แหล่งปลูกทุเรียนเดิมอยู่ในจังหวัดนนทบุรีและฝั่งธนบุรีของจังหวัดกรุงเทพมหานคร โดยเป็นการปลูกแบบยกร่อง มีคันคูน้ำเพื่อป้องกันน้ำท่วม โดยทั่วไปมักปล่อยให้มีการเจริญเติบโตตามธรรมชาติ มีการดูแลรักษาน้อย ต่อมาเมื่อประสบปัญหาน้ำท่วมในบางปีประกอบกับการขยายความเจริญของสังคมเมืองออกสู่พื้นที่รอบนอกของจังหวัดกรุงเทพมหานคร เกษตรกรจึงมีการขายพื้นที่สวนเดิมเพื่อปลูกสร้างอาคารที่อยู่อาศัยหรืออาคารพาณิชย์ แล้วย้ายฐานการผลิตออกไปยังจังหวัดอื่นที่มีสภาพภูมิอากาศและสภาพพื้นที่เหมาะสม ซึ่งปัจจุบันมีทุเรียนเพียงไม่กี่พันธุ์เท่านั้นที่ได้รับความนิยมในท้องตลาด เช่น หมอนทอง ชะนี ก้านยาว กระดุมทอง เป็นต้น (กรมวิชาการเกษตร, 2547) และปลูกเป็นจำนวนมากในทุกภาคของประเทศ ดังภาพที่ 3.1 ซึ่งด้านต้นทุนการผลิตพบว่า มีค่าใช้จ่ายการปลูกประมาณไร่ละ 17,800-21,500 บาท ขึ้นอยู่กับพันธุ์โดยคิดเป็นต้นทุนผันแปรหรือต้นทุนการจัดหาปัจจัยการผลิตประมาณร้อยละ 75 ของต้นทุนทั้งหมด ในจำนวนนี้แยกได้เป็นต้นทุนแรงงานร้อยละ 29 ปุ๋ยเคมีและปุ๋ยคอกร้อยละ 15 สารเคมีป้องกันกำจัดศัตรูพืชและเวชพืชร้อยละ 37 ผลผลิตเฉลี่ยของทุเรียนพันธุ์หมอนทองและชะนีเท่ากับ 1,875 และ 2,073 กิโลกรัมต่อไร่ ตามลำดับ (สำนักงานวิจัยเศรษฐกิจพืชสวน, 2559)

ทั้งนี้ แหล่งผลิตทุเรียนที่สำคัญของโลกอยู่ในแถบภูมิภาคเอเชียตะวันออกเฉียงใต้ โดยประเทศไทยเป็นผู้ผลิตทุเรียนรายใหญ่ที่สุด รองลงมาคือ มาเลเซีย อินโดนีเซีย ฟิลิปปินส์ และเวียดนาม รวมทั้งมีการนำพันธุ์ทุเรียนจากประเทศไทยและมาเลเซียไปปลูกในออสเตรเลียด้วย ส่วนประเทศที่เป็นคู่แข่งการค้า คือ มาเลเซียและเวียดนาม เนื่องจากประเทศมาเลเซียได้ให้ความสำคัญกับการวิจัยและพัฒนาพันธุ์ทุเรียนอย่างต่อเนื่อง มีการผสมพันธุ์และคัดเลือกพันธุ์ที่เหมาะสมกับความต้องการของตลาด อีกทั้งประสบความสำเร็จในการทำทุเรียนต้นเตี้ยเพื่อให้ได้ผลผลิตสูงและออกก่อนฤดู มีการขยายพื้นที่ปลูกเป็นลักษณะสวนขนาดใหญ่และจัดการเป็นระบบเช่นเดียวกับการผลิตทุเรียนในประเทศ ในขณะที่การขยายพื้นที่ปลูกทุเรียนพันธุ์หมอนทองทางใต้ของประเทศเวียดนามโดยนำต้นพันธุ์จากไทย มีเรือนเพาะชำขยายพันธุ์ทุเรียนหมอนทองจำหน่ายให้กับเกษตรกรอีกมากกว่า 100 แห่ง สามารถผลิตต้นพันธุ์ได้ไม่ต่ำกว่าปีละ 300,000 ต้น ต้นพันธุ์ที่ได้นี้จะใช้ทดแทนพันธุ์พื้นเมืองเพื่อส่งเสริมการผลิตทุเรียนสำหรับบริโภคภายในประเทศและการส่งออก เป็นต้น



ภาพที่ 3.1 แหล่งเพาะปลูกทุเรียนในประเทศไทย

แหล่งที่มา: สำนักงานวิจัยเศรษฐกิจพืชสวน, 2559.

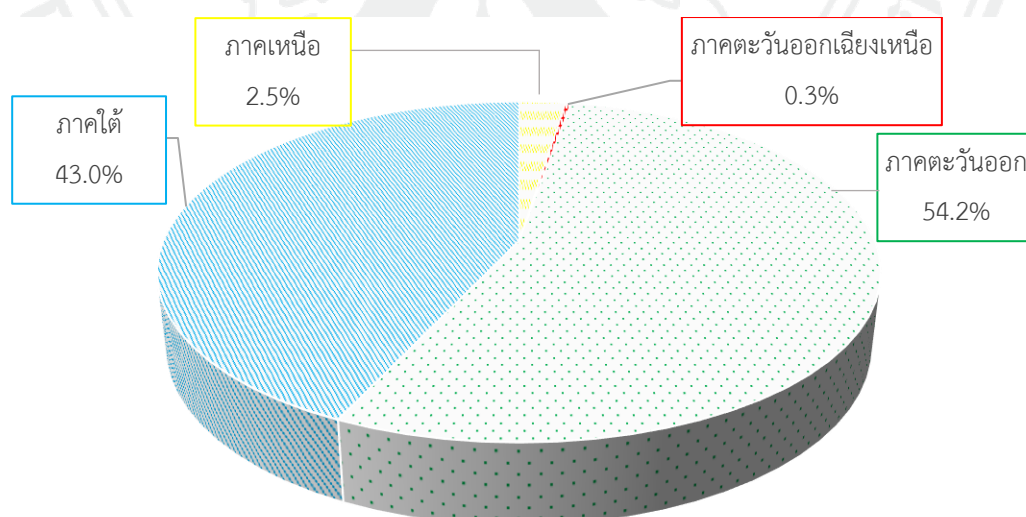
จากภาพที่ 3.1 พบว่า ปี พ.ศ.2559 มีแหล่งการเพาะปลูกทุเรียนทั่วทุกภาคของประเทศไทย ได้แก่ ภาคเหนือที่อำเภอลับแล จังหวัดอุตรดิตถ์ ประมาณ 20,110 ไร่ ภาคตะวันออกเฉียงเหนือที่ จังหวัดนครพนม ศรีสะเกษ และหนองคาย ประมาณ 3,029 ไร่ ภาคตะวันออกที่จังหวัดจันทบุรี ระยอง ปราจีนบุรี และตราด ประมาณ 313,424 ไร่ และภาคใต้ที่จังหวัดชุมพร สุราษฎร์ธานี นราธิวาส และตรัง ประมาณ 360,368 ไร่ เป็นต้น ซึ่งมีการขยายพื้นที่เพาะปลูกทุเรียนในอัตราเฉลี่ย ประมาณร้อยละ 2.52 ต่อปี อย่างไรก็ตาม ผลผลิตที่ได้รับแต่ละปีมีความแปรปรวนขึ้นอยู่กับสภาพ ภูมิอากาศในปีนั้น ๆ จึงทำให้แต่ละภูมิภาคมีฤดูกาลให้ผลผลิตที่แตกต่างกัน โดยภาคตะวันออกอยู่ที่

ช่วงไตรมาสที่ 2 ภาคใต้อยู่ที่ช่วงไตรมาสที่ 3 และจังหวัดอุดรติดกับศรีสะเกษอยู่ที่ช่วงเดือนมิถุนายน ถึงกรกฎาคม ดังตารางที่ 3.1 ทั้งนี้ สำนักงานวิจัยเศรษฐกิจพืชสวน (2559) ได้รายงานสถิติผลผลิตทุเรียนสดออกสู่ตลาดของปี พ.ศ.2559 ประกอบด้วย ภาคเหนือ 12,865 ตัน ภาคตะวันออกเฉียงเหนือ 1,492 ตัน ภาคใต้ 224,656 ตัน และภาคตะวันออก 282,865 ตันซึ่งเป็นภูมิภาคที่มีผลผลิตมากที่สุด และเป็นยุทธศาสตร์สำคัญการผลิตทุเรียนของประเทศ ดังภาพที่ 3.2 โดยจังหวัดจันทบุรีเป็นจังหวัดที่มีผลผลิตมากที่สุดในประเทศ คือ 187,790 ตัน รองลงมาคือ ระยอง 59,676 ตัน และตราด 29,904 ตัน ตามลำดับ ดังภาพที่ 3.3 นอกจากนี้ ยังมีข้อมูลผลผลิตในจังหวัดอื่น ๆ สูงสุด 10 จังหวัดแรกของประเทศไทย ระหว่างปี พ.ศ.2557–2559 ดังภาคผนวก จ.

ตารางที่ 3.1 สัดส่วนฤดูกาลเก็บเกี่ยวผลผลิตเก็บรายไตรมาสปี พ.ศ.2559

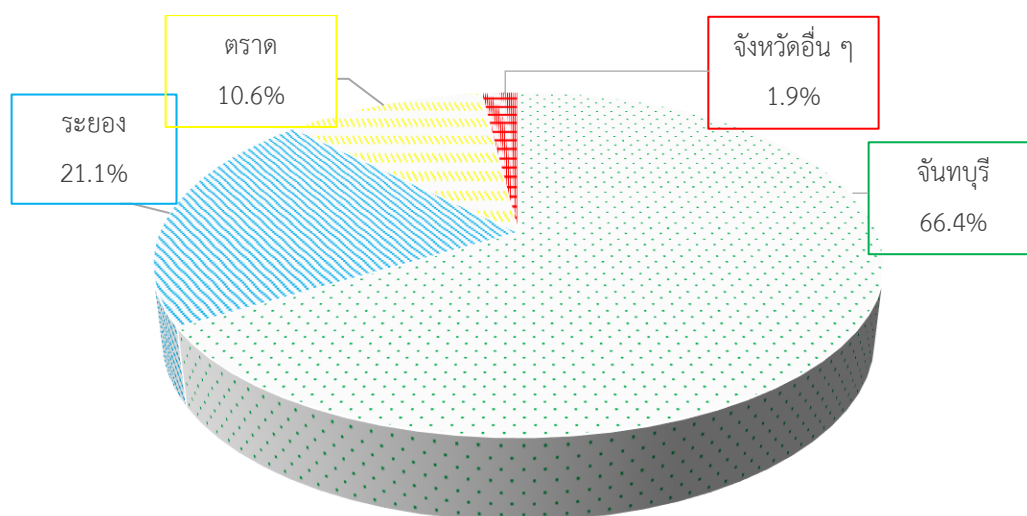
ภูมิภาคหรือ จังหวัด	ไตรมาสที่ 1		ไตรมาสที่ 2		ไตรมาสที่ 3		ไตรมาสที่ 4					
	ม.ค.	ก.พ.	มี.ค.	เม.ย.	พ.ค.	มิ.ย.	ก.ค.	ส.ค.	ก.ย.	ต.ค.	พ.ย.	ธ.ค.
ภาคตะวันออก												
ภาคใต้												
อุดรดิตถ์												
ศรีสะเกษ												

แหล่งที่มา: สำนักงานวิจัยเศรษฐกิจพืชสวน, 2559.



ภาพที่ 3.2 สัดส่วนผลผลิตแต่ละภูมิภาคปี พ.ศ.2559

แหล่งที่มา: สำนักงานวิจัยเศรษฐกิจพืชสวน, 2559.



ภาพที่ 3.3 สัดส่วนผลผลิตรายจังหวัดในภาคตะวันออกปี พ.ศ.2559

แหล่งที่มา: สำนักงานวิจัยเศรษฐกิจพืชสวน, 2559.

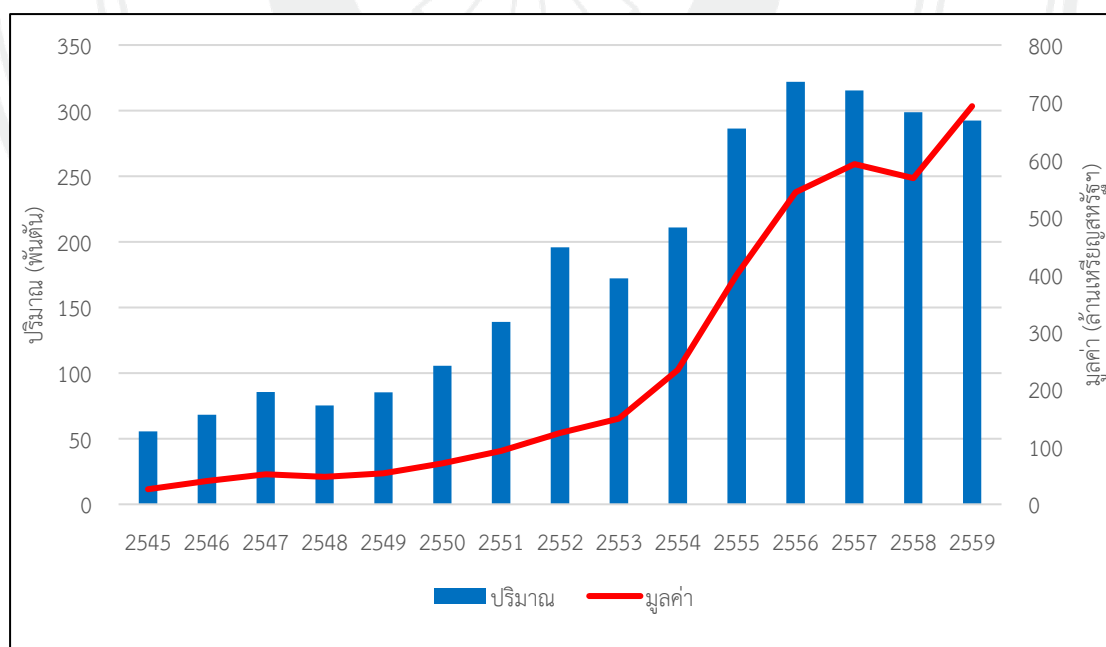
จากที่กล่าวมา ทูเรียนเป็นผลไม้ที่เกษตรกรนิยมปลูกทั่วทุกภาคของประเทศไทยในพื้นที่สภาพอากาศเอื้ออำนวย เพราะเป็นที่ต้องการบริโภคไม่เพียงแต่ในประเทศเท่านั้น ชาวต่างชาติอย่างชาวจีนก็ชื่นชอบผลไม้ชนิดนี้เป็นอย่างมากด้วยรสชาติและกลิ่นที่เป็นเอกลักษณ์ ถึงจะมีพ่อค้าชาวจีนมาติดต่อให้ราคาสูงกับเกษตรกรโดยตรงเพื่อเหมาสวนทูเรียนในบางพื้นที่ของภาคตะวันออกส่งออกไปประเทศจีน ซึ่งในแต่ละปีนั้น มูลค่าและปริมาณการส่งออกทูเรียนสดจากประเทศไทยไปประเทศจีนสูงมาก จึงเปรียบได้ว่าทูเรียนเป็นผลไม้ยุทธศาสตร์ที่สร้างรายได้การส่งออกให้กับประเทศเป็นอย่างมาก

3.1.2 มูลค่าและปริมาณการส่งออกทูเรียนสดจากประเทศไทยไปประเทศจีน

ประเทศไทยเป็นผู้ผลิตทูเรียนรายใหญ่ของโลกเป็นต้นมาเฉลี่ยปีละ 690,000 ตัน มีปริมาณการส่งออกทั่วโลกเฉลี่ยถึง 390,000 ตัน ด้วยมูลค่า 400 ล้านดอลลาร์สหรัฐฯ โดยความต้องการบริโภคทูเรียนในต่างประเทศส่วนใหญ่จะอยู่ในกลุ่มตลาดเอเชีย ได้แก่ จีน ไต้หวัน ฮองกง เวียดนาม ญี่ปุ่น มาเลเซีย และสิงคโปร์ รองลงมาคือ ตลาดยุโรป อเมริกาเหนือ และออสเตรเลีย โดยเฉพาะในประเทศที่มีชาวเอเชียที่คุ้นเคยกับผลไม้เมืองร้อนอพยพไปอาศัยอยู่จะนิยมบริโภคในรูปผลสด แช่แข็ง และผลิตภัณฑ์ ตามลำดับ ด้วยรสชาติเป็นเอกลักษณ์ที่ชื่นชอบของผู้บริโภคอย่างพันธุ์หมอนทองและชะนี ปกติการส่งออกทูเรียนสดไปต่างประเทศจะเริ่มออกสู่ตลาดประมาณต้นเดือนเมษายนซึ่งเป็นช่วงการ

เริ่มฤดูกาลให้ผลผลิตในประเทศไทย และส่งออกในปริมาณมากช่วงเดือนพฤษภาคมถึงกลางเดือนมิถุนายน จากนั้นผลผลิตจะเริ่มลดลงในช่วงปลายเดือนมิถุนายน

สำหรับตลาดในประเทศจีน ทุเรียนที่เป็นผลไม้อันดับหนึ่งซึ่งเป็นที่ต้องการอย่างมาก เนื่องจากเป็นผลไม้ที่ประเทศจีนไม่สามารถเพาะปลูกได้จึงต้องนำเข้าทั้งหมดและมีแนวโน้มที่จะต้องการเพิ่มมากขึ้นอย่างต่อเนื่อง เพราะมีการอำนวยความสะดวกในเรื่องกฎระเบียบและข้อตกลงการค้าเสรีจีน-อาเซียน (China-ASEAN Free Trade Agreement : CAFTA) เนื่องจากในอดีตที่ผ่านมาการส่งออกทุเรียนสดไปประเทศจีนจะส่งผ่านเขตเศรษฐกิจพิเศษฮ่องกงทางทะเลเพราะไม่ต้องเสียภาษี จากนั้นจึงลากตู้คอนเทนเนอร์แบบควบคุมอุณหภูมิเข้าสู่ตลาดจีนที่เมืองกว่างโจว มณฑลกว่างตุง ทำให้ปริมาณการส่งออกไปประเทศจีนโดยตรงมีไม่มาก แต่หลังจากปลายปี พ.ศ.2546 เป็นต้นมา ประเทศไทยได้มีการเปิดเสรีการค้ากับประเทศจีน ทำให้การส่งออกไปประเทศจีนสามารถส่งโดยไม่ต้องเสียภาษี และจากการพัฒนาโครงสร้างพื้นฐานการเชื่อมโยงทางคมนาคมและระบบโลจิสติกส์ทำให้เพิ่มช่องทางการส่งออกมากขึ้นทั้งทางบก ทางน้ำ และทางอากาศ ซึ่งเป็นการขยายตลาดในส่วนการค้าและการลงทุนของผู้ส่งออกทุเรียนไทย ทำให้มูลค่าการส่งออกมีแนวโน้มเพิ่มขึ้นอย่างมาก ดังภาพที่ 3.4 นอกจากนี้ ยังมีข้อมูลของมูลค่าและปริมาณการส่งออกทุเรียนสดไปประเทศจีนและเขตเศรษฐกิจพิเศษฮ่องกงระหว่างปี พ.ศ.2555-2559 ดังภาคผนวก ฉ.



ภาพที่ 3.4 ปริมาณและมูลค่าการส่งออกทุเรียนสดไปประเทศจีนปี พ.ศ.2545-2559

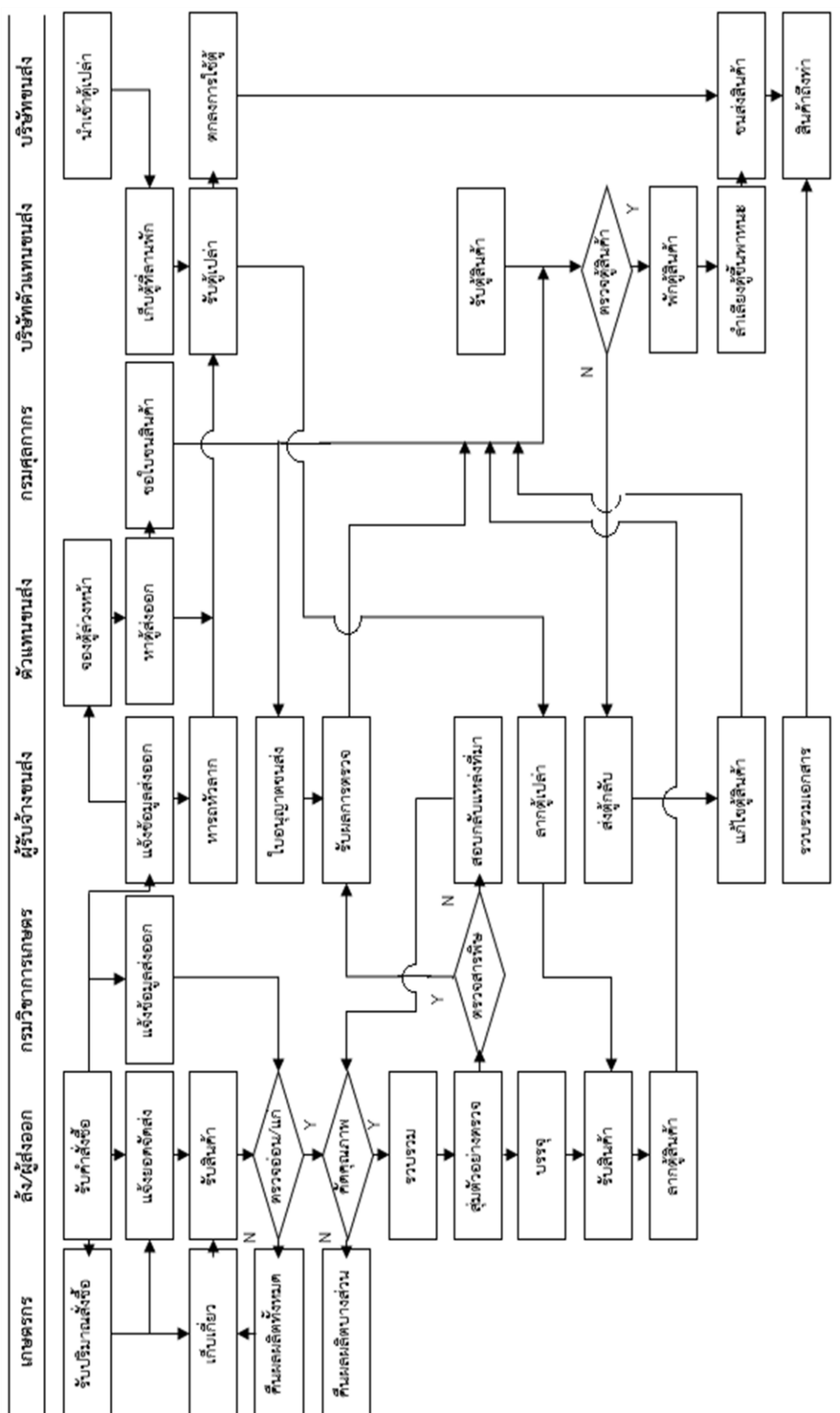
แหล่งที่มา: Global Trade Atlas, 2016.

จากภาพที่ 3.4 แสดงให้เห็นว่า ในช่วง 5 ปีหลังมีปริมาณและมูลค่าการส่งออกที่เพิ่มสูงสุดอย่างต่อเนื่องเมื่อเทียบกับช่วงปีก่อนหน้า สำหรับปี พ.ศ.2555-2559 มีปริมาณส่งออก 286,363, 321,983, 315,476, 298,792 และ 292,409 ตัน ด้วยมูลค่า 399.5, 543.3, 592.5, 567.9 และ 693.5 ล้านดอลลาร์สหรัฐฯ ซึ่งพิจารณาจากข้อมูลจะเห็นว่าทุเรียนยังเป็นผลไม้ที่มีศักยภาพในการเพิ่มการส่งออก โดยราคาซื้อขายทุเรียนสดหน้าสวนผลไม้ระหว่างล้งกับเกษตรกรอยู่ที่กิโลกรัมละ 50-60 บาท ราคาขายส่งล้งละ 250-290 บาท (ล้งละ 18.5 กิโลกรัม) (มานพ โปษยานุวัฒน์, 2559) สำหรับราคาขายทุเรียนสดในตลาดจีน ฝ่ายเกษตรกรประจำสถานกงสุลใหญ่ ณ นครกว่างโจว (2559) ได้สำรวจราคาผลไม้ประจำสัปดาห์เพราะเป็นเมืองที่นำเข้าผลไม้จากภูมิภาคเอเชียตะวันออกเฉียงใต้มากที่สุดโดยเฉพาะประเทศไทยและได้รายงานไว้ว่า ราคาทุเรียนสดขายปลีกตามห้างสรรพสินค้า ห้างค้าปลีก และร้านค้าต่าง ๆ อยู่ที่ 28-39 หยวนต่อกิโลกรัมหรือประมาณ 140-195 บาทต่อกิโลกรัม

การค้าขายทุเรียนสดระหว่างประเทศไทยและประเทศจีนมีมูลค่าการส่งออกเพิ่มขึ้นอย่างต่อเนื่องราวพันล้านดอลลาร์สหรัฐฯ เพราะชาวจีนนิยมผลไม้ชนิดนี้เป็นอย่างมากประกอบกับสามารถหาซื้อบริโภคได้ง่ายตั้งแต่ระดับห้างสรรพสินค้าไปจนถึงร้านค้าย่อยตามตลาดของทุกเมือง เนื่องจากปัจจุบันรัฐบาลของทั้งสองประเทศส่งเสริมการพัฒนาโครงสร้างพื้นฐานการคมนาคมเพื่อเชื่อมโยงระบบโลจิสติกส์และขยายช่องทางกระจายสินค้าทั้งทางบก ทางน้ำ และทางอากาศ ไปสู่เมืองหลักในแต่ละมณฑลของประเทศจีน จึงเป็นโอกาสของผู้ส่งออกไทยที่จะวางแผนพัฒนาและปรับปรุงห่วงโซ่อุปทานของการส่งออกทุเรียนสดจากประเทศไทยไปประเทศจีนให้เกิดประสิทธิผลมากที่สุด

3.1.3 ห่วงโซ่อุปทานการขนส่งทุเรียนสด

ระบบโลจิสติกส์ของทุเรียนสดเพื่อการส่งออกจากประเทศไทยไปประเทศจีน ประกอบด้วย การจัดการคลังสินค้าเป็นการรวบรวม บรรจุ จัดเก็บ และส่งออก การเก็บรักษาในห้องควบคุมอุณหภูมิหรือตู้เย็นในระหว่างการขนส่ง การลำเลียง การเปลี่ยนถ่ายสู่ท่าเรือหรือท่าอากาศยาน เนื่องจากทุเรียนเป็นสินค้าประเภทเน่าเสียง่ายจึงต้องมีวิทยาการหลังการเก็บเกี่ยว การขนส่งเป็นการเคลื่อนย้ายทุเรียนจากแหล่งผู้ผลิตหรือผู้จัดเก็บไปยังลูกค้าในระดับต่าง ๆ การจัดการข้อมูลและสารสนเทศ การจัดการเอกสารทางศุลกากรและใบอนุญาตการส่งออก สิ่งเหล่านี้เป็นปัจจัยสำคัญที่มีผลต่อการกำหนดคุณภาพของทุเรียนที่ส่งมอบ ณ ประเทศปลายทาง ซึ่งมีผลต่อการเพิ่มมูลค่าของผลไม้ เจริญชัย โขมพัฒนารักษ์ และคณะ (2550) ได้แยกกระบวนการและขั้นตอนของการส่งออกทุเรียนสด ดังภาพที่ 3.5 ดังนี้



ภาพที่ 3.5 กระบวนการและขั้นตอนของการส่งออกทุเรียนสด

แหล่งที่มา: เจริญชัย โยมพัฒนาภรณ์ และคณะ, 2550.

1) การไหลของวัตถุดิบ (Flow of Material) เริ่มต้นที่เกษตรกรเก็บเกี่ยวทุเรียนสดมาขายที่ให้กับผู้รวบรวม (ล้ง) หรือผู้รวบรวมอาจจะส่งคนไปเก็บเกี่ยวผลผลิตเอง เมื่อรถกระบะหรือรถบรรทุกที่จะทำการบรรทุกและลำเลียงของผู้รวบรวมผลผลิตมาถึงสวน ผู้รวบรวมจะทำการสุ่มตรวจคุณภาพความอ่อนหรือแก่ของผลผลิตก่อนแล้วลำเลียงมายังโรงบรรจุ จากนั้นสำนักวิจัยและพัฒนาการเกษตรที่ 6-7 (สวพ.6-7) จะส่งเจ้าหน้าที่มาที่โรงบรรจุแล้วทำการตรวจสอบ ใช้เวลาไม่เกิน 15 นาที จะสามารถให้ผลการตรวจสอบได้ แล้วผู้รวบรวมทำการคัดคุณภาพของผลผลิต แต่ถ้าผลผลิตไม่ผ่านมาตรฐานคุณภาพของสำนักวิจัยและพัฒนาการเกษตรที่ 6-7 เกษตรกรจะส่งผลผลิตไปขายในตลาดค้าส่งเพื่อบริโภคภายในประเทศ เมื่อได้ผลผลิตตามคุณภาพที่ต้องการแล้วผู้รวบรวมจึงทำการคัดเกรด ขูบน้ำยากันเชื้อรา โรยให้น้ำยาแห้ง ตัดฉลากแสดงข้อมูล และบรรจุกล่องขนาด 19 กิโลกรัมต่อกล่อง แล้วนำกล่องมาเรียงบริเวณลานกว้างเพื่อรอขนส่งในขั้นตอนต่อไป หลังจากนั้นสำนักวิจัยและพัฒนาการเกษตรที่ 6-7 จะมาสุมกล่องที่บรรจุทุเรียนสดเพื่อนำไปตรวจสอบสารพิษตกค้างประมาณ 18 กิโลกรัมต่อตู้คอนเทนเนอร์ควบคุมอุณหภูมิขนาด 40 ฟุต ถ้าผลผลิตผ่านมาตรฐานคุณภาพของสำนักวิจัยและพัฒนาการเกษตรที่ 6-7 แล้วผู้รวบรวมก็ต้องนำกล่องที่ถูกสุ่มตรวจไปบรรจุผลผลิตใหม่เพื่อให้ได้น้ำหนักต่อกล่องเท่าเดิม แต่หากไม่ผ่านมาตรฐานคุณภาพของสำนักวิจัยและพัฒนาการเกษตรที่ 6-7 ผู้รวบรวมก็ไม่สามารถทำการขนส่งเพื่อส่งออกไปยังต่างประเทศได้

2) การไหลของสารสนเทศ (Flow of Information) เริ่มต้นจากผู้ส่งออกจะได้รับคำสั่งซื้อจากลูกค้าประเทศจีนที่ระบุข้อมูลความต้องการเบื้องต้นของปริมาณ วันเวลารับสินค้า และข้อกำหนดในการส่งมอบสินค้าหรือเงื่อนไขการส่งมอบสินค้า (International Commercial Terms : INCOTERM) ซึ่งขึ้นอยู่กับข้อตกลงทำสัญญาซื้อขายระหว่างผู้ซื้อและผู้ขายว่าจะกำหนดขอบเขตความรับผิดชอบภาระค่าใช้จ่ายและความเสี่ยงต่าง ๆ ในลักษณะใด แต่โดยส่วนมากการซื้อขายทุเรียนผู้ซื้อและผู้ขายนิยมทำเงื่อนไขข้อตกลงแบ่งเป็น 2 ประเภท (กรมการค้าระหว่างประเทศ, 2559) คือ

(1) เงื่อนไขการส่งมอบที่ผู้ขายจะสิ้นสุดภาระการส่งมอบสินค้า เมื่อผู้ขายได้ส่งมอบสินค้าข้ามกาบเรือขึ้นไปบนเรือสินค้า ณ ท่าเรือต้นทางที่ระบุไว้ ผู้ขายเป็นผู้รับผิดชอบการทำพิธีการศุลกากร ส่วนค่าใช้จ่ายในการขนส่งสินค้าและค่าใช้จ่ายอื่น ๆ รวมทั้งความเสี่ยงภัยในการขนส่งสินค้าเป็นภาระของผู้ซื้อในทันทีที่สินค้าผ่านกาบระวางเรือไปแล้ว (Free On Board : FOB)

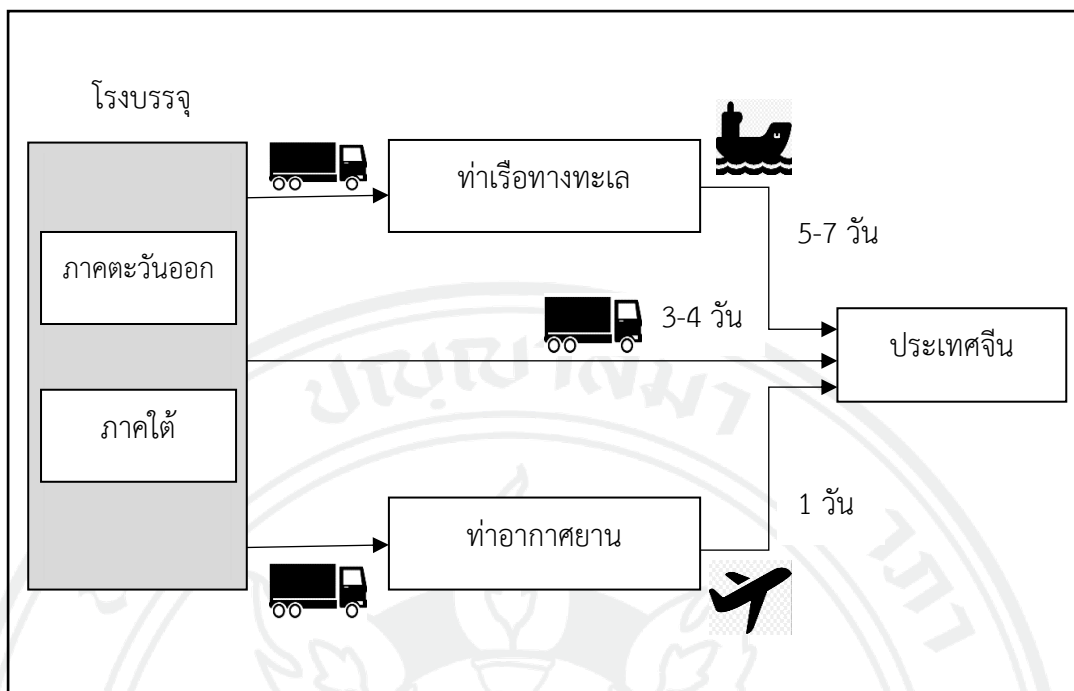
(2) เงื่อนไขการส่งมอบที่ผู้ขายจะสิ้นสุดภาระการส่งมอบสินค้า เมื่อผู้ขายได้ส่งมอบสินค้าข้ามกาบเรือขึ้นไปบนเรือสินค้า ผู้ขายเป็นผู้รับผิดชอบในการทำพิธีการศุลกากร จ่ายค่าระวางเรือ และค่าประกันภัยขนส่งสินค้า เพื่อคุ้มครองความเสี่ยงภัยในการขนส่งสินค้าจนถึงมือผู้ซื้อให้แก่ผู้ซื้อ (Cost, Insurance & Freight : CIF)

จากนั้นผู้ส่งออกจะทำการติดต่อไปที่ผู้รวบรวม ผู้รวบรวมก็จะติดต่อไปถึงเกษตรกรเพื่อหาผลผลิต เมื่อหาผลผลิตได้ตามที่ต้องการแล้ว ผู้ส่งออกก็จะทำการติดต่อพิธีการศุลกากรเพื่อการ

ส่งออกผ่านผู้ให้บริการขนส่งสินค้าระหว่างประเทศ (Shipping) โดยจะให้ข้อมูลสินค้าและวันเวลาที่ต้องการส่งออก ผู้ให้บริการขนส่งสินค้าระหว่างประเทศจะติดต่อกรมศุลกากรเพื่อขอใบขนสินค้า (การส่งออกต้องมีใบขนสินค้าไปยืนยันรายการสินค้าที่ทำเรือหรือทำอากาศยาน) พร้อมกับส่งเรื่องไปที่สำนักวิจัยและพัฒนาการเกษตรที่ 6-7 เพื่อแจ้งว่าจะมีการรวบรวมผลผลิตในวันและเวลาที่กำหนด เพื่อให้ทางสำนักวิจัยและพัฒนาการเกษตรที่ 6-7 ส่งเจ้าหน้าที่มาตรวจคุณภาพความอ่อนหรือแก่ของผลผลิตและเก็บตัวอย่างกลับไปตรวจสอบสารพิษตกค้าง (การตรวจคุณภาพความอ่อนหรือแก่ของผลผลิตจะได้รับเอกสารรับรองทันทีภายใน 15 นาที ส่วนการตรวจสอบสารพิษตกค้างจะได้รับเอกสารรับรองในวันรุ่งขึ้นของวันที่มีการสุ่มตรวจตัวอย่าง โดยเอกสารจะถูกส่งไปที่ผู้ให้บริการขนส่งสินค้าระหว่างประเทศ) จากนั้นสำนักวิจัยและพัฒนาการเกษตรที่ 6-7 จะส่งข้อมูลให้กับทางกลุ่มบริการส่งออกสินค้าเกษตร (กบส.) เพื่อให้มาตรวจศัตรูพืชที่ทำเรือหรือทำอากาศยานในวันที่จะส่งออก

3) การไหลของการส่งออกสินค้า (Flow of Export) เริ่มจากผู้ให้บริการขนส่งสินค้าระหว่างประเทศติดต่อตัวแทนหรือนายหน้าขนส่งสินค้าระหว่างประเทศ (Agency) เพื่อตรวจสอบรอบของยานพาหนะขนส่ง เช่น รถบรรทุก เรือ หรือเครื่องบิน ที่จะทำการขนส่งสินค้าระหว่างประเทศ พื้นที่การบรรทุกของปริมาณสินค้า และวันเวลาที่กำหนดการส่งออก สามารถจัดการบริหารสำหรับการส่งออกเที่ยวนี้ได้หรือไม่ ถ้ายานพาหนะขนส่งมีพื้นที่เพียงพอและตรงตามความต้องการผู้ให้บริการขนส่งสินค้าระหว่างประเทศ ตัวแทนขนส่งสินค้าระหว่างประเทศก็จะแจ้งราคากลับไปทางผู้ให้บริการขนส่งสินค้าระหว่างประเทศทันที ผู้ให้บริการขนส่งสินค้าระหว่างประเทศจะทำการพิจารณาราคาการขนส่ง ถ้าผู้ให้บริการขนส่งสินค้าระหว่างประเทศตกลงก็จะติดต่อกลับตัวแทนขนส่งสินค้าระหว่างประเทศ ตัวแทนขนส่งสินค้าระหว่างประเทศก็จะสำรองพื้นที่การขนส่งสินค้ากับบริษัทขนส่ง บริษัทขนส่งจะพิจารณาก่อนว่า ลูกค้านั้นเป็นลูกค้าประจำ ลูกค้าชาจร หรือลูกค้าในบัญชีดำ ถ้าเป็นลูกค้าประจำจะสำรองที่ไว้ให้ทันที แต่ถ้าเป็นลูกค้าชาจรจะติดต่อกับไปในวันรุ่งขึ้น และถ้าเป็นลูกค้าในบัญชีดำจะทำการตอบปฏิเสธ เมื่อสิ้นสุดขั้นตอนการติดต่อดังกล่าวนี้แล้วก็สามารถเริ่มการขนส่งสินค้าได้ทันที เมื่อสินค้ามาถึงท่าเรือหรือท่าอากาศยานจะต้องมีการตรวจเอกสารต่าง ๆ และตรวจศัตรูพืช (ออกใบรับรองทันทีหลังการตรวจ) โดยปัจจุบันมีรูปแบบการส่งออกทุเรียนสดจากโรงบรรจุที่มีพื้นที่การปลูกทุเรียนมากที่สุดของประเทศไทยไปประเทศจีนแยกเป็น 3 รูปแบบ ดังภาพที่ 3.6 ดังนี้

(1) การส่งออกทางถนน ผู้รวบรวมหรือผู้ส่งออกจะติดต่อหารถหัวลากพร้อมตู้คอนเทนเนอร์เปล่าแบบควบคุมอุณหภูมิมารับสินค้าที่ผู้รวบรวมโดยตรง จากนั้นจึงนำกล่องหรือลังลำเลียงเข้าตู้คอนเทนเนอร์พร้อมเอกสารทางศุลกากร รถหัวลากก็จะขนไปตามเส้นทางที่กำหนดระหว่างผ่านด่านการขนส่งระหว่างประเทศหรือด่านชายแดนของประเทศลาวและเวียดนาม



ภาพที่ 3.6 โครงสร้างการขนส่งทุเรียนจากโรงบรรจุของประเทศไทยไปประเทศจีน

แหล่งที่มา: เจริญชัย โชมพัฒนารักษ์ และคณะ, 2550.

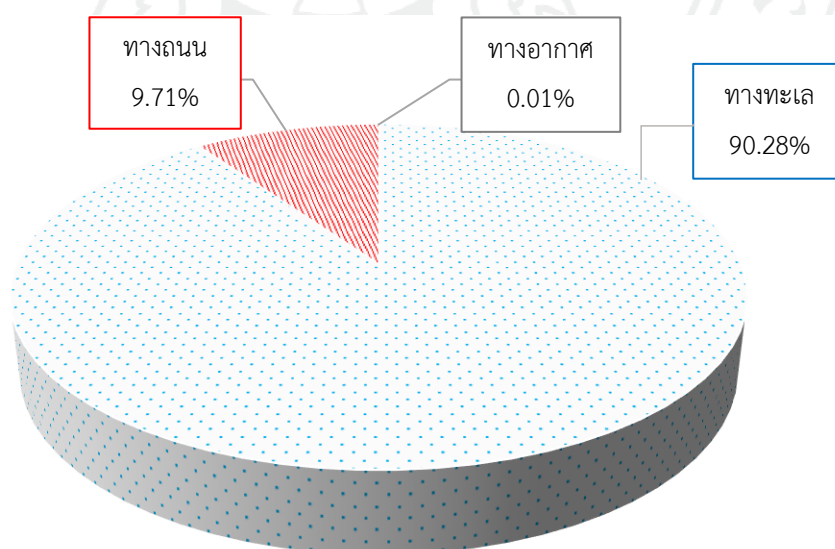
ก็จะถูกตรวจสอบโดยเจ้าหน้าที่ศุลกากรของประเทศนั้น ๆ เพื่อตรวจสอบเอกสารทางศุลกากร วัตถุอันตราย และตรวจสอบสิ่งของปลอมปนที่มากับการบรรทุก จนถึงด้านการขนส่งระหว่างประเทศหรือด่านชายแดนของประเทศจีน หากรถหัวลากที่ขนส่งไม่ได้เป็นของสัญชาติจีนจะเปลี่ยนถ่ายสินค้าไปยังยานพาหนะของลูกค้าชาวจีนที่ได้เตรียมเอาไว้หรือรถหัวลากที่ขนส่งเป็นของสัญชาติจีนก็จะแล่นเข้าสู่ภายในประเทศได้เลย ซึ่งงานวิจัยนี้มีเป้าหมายการส่งออกที่ด่านโหย่วอี๋กวานในเมืองผิงฮิง ซึ่งเป็นด่านชายแดนระหว่างมณฑลกว่างซีทางใต้ของประเทศจีนและทางเหนือของเวียดนาม

(2) การส่งออกทางทะเล ผู้รวบรวมหรือผู้ส่งออกจะติดต่อหารถหัวลากพร้อมตู้คอนเทนเนอร์เปล่ามารับสินค้าที่ผู้รวบรวม หลังจากนั้นจึงนำกล่องหรือลังลำเลียงเข้าตู้คอนเทนเนอร์ รถหัวลากก็จะขนส่งไปที่ท่าเรือตามกำหนด เมื่อไปถึงท่าเรือ เจ้าหน้าที่ศุลกากรจะทำการตรวจรับสินค้า เอกสารทางศุลกากร วัตถุอันตราย และสิ่งของปลอมปนที่มากับการบรรทุกสินค้า แล้วกลุ่มบริการส่งออกสินค้าเกษตรหรือด่านตรวจพืชจะตรวจหาศัตรูพืชในขั้นตอนสุดท้าย หากพบศัตรูพืชชนิดที่ถูกระบุห้ามในกฎระเบียบของประเทศปลายทางก็จะนำตู้คอนเทนเนอร์นั้นมาทำการรมควันก่อนเพื่อทำลายแมลงศัตรูพืช แล้วตรวจสอบเพื่อความถูกต้องอีกครั้ง หลังจากนั้นจะยกตู้คอนเทนเนอร์ลงจากรถหัวลากไปเสียบปลั๊กในพื้นที่ท่าเรือเพื่อรอขนถ่ายขึ้นเรือ ในอดีตรถหัวลากที่ขนส่งตู้

คอนเทนเนอร์จะต้องมาถึงท่าเรือก่อนเรือออก 24 ชั่วโมง แต่ด้วยนโยบายของรัฐบาลต้องการสนับสนุนผู้ส่งออกจึงอนุญาตให้สินค้าในหมวดของผลไม้สามารถนำตู้คอนเทนเนอร์มาที่ท่าเรือก่อนเรือออก 1 ชั่วโมงได้ ซึ่งงานวิจัยนี้มีเป้าหมายการส่งออกที่เมืองกว่างโจว มณฑลกว่างตุงของประเทศจีน

(3) การส่งออกทางอากาศ ผู้รวบรวมหรือผู้ส่งออกจะนำกล่องหรือลังลำเลียงขึ้นยานพาหนะ เช่น รถกระบะ 4 ล้อ หรือรถบรรทุก เพื่อขนส่งไปท่าอากาศยานที่กำหนด เมื่อมาถึงท่าอากาศยาน เจ้าหน้าที่ศุลกากรจะทำการตรวจสอบสินค้า ซึ่งขั้นตอนการตรวจสอบมีรูปแบบเดียวกับการส่งออกทางทะเลแต่การลำเลียงสินค้าขึ้นเครื่องบินจะต้องเรียงสินค้าบนแท่นรองรับบรรจุภัณฑ์ (Pallet) แล้วบริษัทตัวแทนการขนส่งสินค้าระหว่างประเทศจะห่อสินค้าด้วยวัสดุที่ได้มาตรฐานให้เรียบร้อยเพื่อความปลอดภัยของสินค้าระหว่างการขนส่ง เนื่องจากการขนส่งทางอากาศมีอุปสรรคในเรื่องความกดอากาศและการเปลี่ยนแปลงอุณหภูมิเมื่อเครื่องบินผ่านชั้นบรรยากาศต่าง ๆ เมื่อห่อสินค้าเสร็จแล้วก็จะลำเลียงขึ้นเครื่องบิน การส่งออกทางอากาศจะต้องนำสินค้ามาถึงท่าอากาศยานก่อนเครื่องขึ้น 4 ชั่วโมง แต่ด้วยนโยบายของรัฐบาลต้องการสนับสนุนผู้ส่งออกจึงอนุญาตให้สินค้าที่อยู่ในหมวดของผลไม้สามารถมาที่ท่าอากาศยานก่อนเครื่องขึ้น 1 ชั่วโมงได้ แต่บางสายการบินก็มีกฎระเบียบเข้มงวดที่ระบุไว้ 3 ชั่วโมง เนื่องจากต้องอาศัยระยะเวลาในการวางแผนจัดเรียงสินค้าให้เป็นระเบียบก่อนลำเลียงขึ้นเครื่องบินด้วย

ทั้งนี้ จากรายงานทางสถิติของกรมศุลกากร (2559) ได้แสดงสัดส่วนปริมาณของรูปแบบการส่งออกทุเรียนสดจากประเทศไทยไปประเทศจีนที่นิยม 3 รูปแบบ ดังภาพที่ 3.7



ภาพที่ 3.7 สัดส่วนปริมาณของรูปแบบการขนส่งทุเรียนสดไปประเทศจีนปี พ.ศ.2559

แหล่งที่มา: กรมศุลกากร, 2559.

จากภาพที่ 3.7 เป็นข้อมูลที่ได้บันทึกสถิติการส่งออกทุเรียนสดรหัสพิกัดศุลกากร (Harmonized System Code : HS Code) 081060000000 จากประเทศไทยไปประเทศจีนในปี พ.ศ.2559 ว่ามีส่งออก 3 รูปแบบ คือ ทางทะเล ทางถนน และทางอากาศ โดยทางทะเลมีการส่งออก ทุเรียนสดมากที่สุดถึง 142,714.50 ตันด้วยมูลค่า 8,092.40 ล้านบาท คิดเป็นร้อยละ 90.28 ของ รูปแบบการส่งออกทั้งหมด เพราะต้นทุนการขนส่งต่ำ การบรรทุกได้ปริมาณมาก และลูกค้าสะดวกต่อการนำสินค้าไปกระจายยังพื้นที่ตอนในของประเทศจีนที่มีโครงสร้างพื้นฐานการคมนาคมและระบบโลจิสติกส์รองรับเชื่อมโยงกับท่าเรือทางทะเล ทางรถบรรทุกร้อยละ 9.71 ปริมาณ 15,348.7 ตันด้วยมูลค่า 877.90 ล้านบาท ซึ่งเหมาะกับการขนส่งพื้นที่ตอนในที่มีภูมิศาสตร์เป็นที่ราบสูงและห่างไกล จากชายฝั่งทะเลของประเทศจีน และเครื่องบินร้อยละ 0.01 ปริมาณ 17.5 ตันด้วยมูลค่า 2.1 ล้านบาท สำหรับปลายทางที่ต้องการความรวดเร็วในการขนส่งเป็นอย่างมาก

ห่วงโซ่อุปทานการส่งออกทุเรียนสดจากประเทศไทยไปประเทศจีนมีด้วยกัน 3 รูปแบบ คือ ทางถนน ทางทะเล และทางอากาศ เนื่องจากความร่วมมือการพัฒนาอนุภูมิภาคแม่น้ำโขง (Greater Mekhong Sub-region : GMS) ที่มีการสร้างโครงสร้างพื้นฐานการคมนาคมและระบบโลจิสติกส์เชื่อมโยงระหว่างประเทศ ซึ่งเป็นการเอื้อประโยชน์ต่อการขนส่งเส้นทางเศรษฐกิจ อย่างไรก็ตาม รูปแบบของการส่งออกหนึ่งรูปแบบประกอบด้วยหลายเส้นทางขึ้นอยู่กับจุดต้นทางและปลายทาง การขนส่ง ต้นทุนการขนส่ง ระยะเวลาและระยะทางในการขนส่ง คุณภาพของเส้นทาง สิ่งอำนวยความสะดวก กฎระเบียบของด้านการขนส่งระหว่างประเทศ ปัญหาการเมืองของชนกลุ่มน้อยในประเทศ เป็นต้น ซึ่งผู้ส่งออกหรือผู้ให้บริการขนส่งจะตัดสินใจในการขนส่งสินค้าเพื่อถึงปลายทางอย่างปลอดภัย

3.1.4 เส้นทางส่งออกทุเรียนสดจากประเทศไทยไปประเทศจีน

เส้นทางส่งออกหรือช่องทางการกระจายทุเรียนสดจากประเทศไทยไปประเทศจีนตามความร่วมมือการเชื่อมโยงโครงสร้างพื้นฐานการคมนาคมขนส่งและระบบโลจิสติกส์ที่ผู้ส่งออกหรือผู้ให้บริการขนส่งนิยมในปัจจุบันประกอบด้วย 3 เส้นทางด้วยกัน (มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์ คณะเศรษฐศาสตร์ ศูนย์วิจัยเศรษฐศาสตร์ประยุกต์, 2555) ดังนี้

1) เส้นทางขนส่งทางถนน

การส่งออกทุเรียนสดทางถนนจากประเทศไทยไปประเทศจีนมีด้วยกัน 3 เส้นทาง คือ เส้นทาง R3, R9 และ R12

(1) เส้นทาง R3 ประกอบด้วย เส้นทาง R3A และ R3B ซึ่งเป็นการขนส่งจากภาคเหนือของประเทศไทยไปภาคใต้ของประเทศจีน โดยเส้นทาง R3A เริ่มจากพื้นที่ภาค

ตะวันออก ไปอำเภอเชียงของจังหวัดเชียงรายของประเทศไทย ผ่านเมืองห้วยทราย หลวงน้ำทา บ่อเต็น ของประเทศลาว ผ่านเมืองบ่อหาน ไปยังเชียงรุ่ง (จิ่งหง) และคุนหมิง มณฑลยูนนานของประเทศจีน ระยะทางประมาณ 2,006 กิโลเมตร ด้วยระยะเวลา 2 วัน 6 ชั่วโมง และต้นทุนการขนส่ง 123,000 บาทต่อตู้คอนเทนเนอร์ควบคุมอุณหภูมิ 40 ฟุตต่อเที่ยว

ส่วนเส้นทาง R3B เริ่มต้นจากพื้นที่ภาคตะวันออก ไปอำเภอแม่สายจังหวัดเชียงรายของประเทศไทย ผ่านเมืองท่าขี้เหล็ก เชียงตุงของประเทศพม่า ผ่านเมืองด้าหลัว ไปยังเชียงรุ่ง และคุนหมิง มณฑลยูนนานของประเทศจีน เช่นกัน โดยมีการกระจายสินค้าจากเมืองคุนหมิงไปยังเมืองต่าง ๆ ในประเทศจีน เช่น หนานหนิง ฉิงตู ฉงชิ่ง ซืออาน เป็นต้น ระยะทางประมาณ 1,399 กิโลเมตร ด้วยระยะเวลา 1 วัน 20 ชั่วโมง และต้นทุนการขนส่ง 101,580 บาทต่อตู้คอนเทนเนอร์ควบคุมอุณหภูมิ 40 ฟุตต่อเที่ยว

(2) เส้นทาง R9 เริ่มต้นจากพื้นที่ภาคตะวันออก ไปจังหวัดมุกดาหารของประเทศไทย ข้ามสะพานแม่น้ำโขงแห่งที่ 2 ผ่านเมืองสะหวันเขตและแดนสะหวันของประเทศลาว ไปยังเมืองลาวบาวและฮานอยของประเทศเวียดนาม เข้าสู่ด่านผิงเสียง ไปเมืองหนานหนิง มณฑลกวางซีของประเทศจีน และมีการกระจายสินค้าโดยทางบกจากเมืองหนานหนิง มณฑลกวางซี ไปยังเมืองต่าง ๆ ในประเทศจีน เช่น คุนหมิง ฉิงตู ฉงชิ่ง กว่างโจว เป็นต้น ระยะทางประมาณ 1,960 กิโลเมตร ด้วยระยะเวลา 1 วัน 20.5 ชั่วโมง และต้นทุนการขนส่ง 192,000 บาทต่อตู้คอนเทนเนอร์ควบคุมอุณหภูมิ 40 ฟุตต่อเที่ยว

(3) เส้นทาง R12 เริ่มต้นจากพื้นที่ภาคตะวันออก ไปจังหวัดนครพนมของประเทศไทย ข้ามสะพานแม่น้ำโขงแห่งที่ 3 ผ่านด่านน้ำพาว เมืองท่าแขก แขวงคำม่วนของประเทศลาว ผ่านด่านกลางเซินของประเทศเวียดนาม ไปด่านโหยวอี๋กวางเขตกวางซีจ้วงไปยังเมืองหนานหนิง มณฑลกวางซีของประเทศจีน และมีการกระจายสินค้าโดยทางบกจากเมืองหนานหนิง มณฑลกวางซี ไปยังเมืองต่าง ๆ ในประเทศจีน เช่น คุนหมิง ฉงชิ่ง ฉิงตู กว่างโจว เป็นต้น ระยะทางประมาณ 1,803 กิโลเมตร ด้วยระยะเวลา 1 วัน 16 ชั่วโมง และต้นทุนการขนส่ง 174,000 บาทต่อตู้คอนเทนเนอร์ควบคุมอุณหภูมิ 40 ฟุตต่อเที่ยว เมื่อสำรวจและเปรียบเทียบกับเส้นทาง R9 พบว่า เส้นทาง R12 มีระยะทางการขนส่งสั้นกว่าและคุณภาพของพื้นถนนได้มาตรฐานสามารถลดอันตรายจากอุบัติเหตุการขับขีได้ ด้วยเหตุนี้ ผู้ส่งออกทุเรียนสดหรือผู้ให้บริการขนส่งสินค้าระหว่างประเทศทางถนนจึงนิยมใช้เส้นทางนี้ นอกจากจะประหยัดระยะเวลาในการขนส่งแล้วยังลดต้นทุนการขนส่งและอัตราการเน่าเสียของสินค้าด้วย

จากที่กล่าวข้างต้น การประมาณต้นทุนการขนส่งทางถนน ประกอบด้วย ค่าขนส่ง และค่าใช้จ่ายด้านศุลกากรต่อตู้คอนเทนเนอร์ควบคุมอุณหภูมิขนาด 40 ฟุต (40' Reefer Container) มีรมน้ำหนัก 18 ตัน ซึ่งประเภทตู้ที่นิยมขนส่งทุเรียนสดมี 3 ประเภท คือ (1) ตู้คอนเทนเนอร์ควบคุม

อุณหภูมิทำจากอลูมิเนียม (Aluminium Reefer) บรรจุสินค้าได้ 27.96 ตัน (2) ตู้คอนเทนเนอร์ควบคุมอุณหภูมิแบบไฮคิวทำจากอลูมิเนียม (H/C Aluminium Reefer) บรรจุสินค้าได้ 28.34 ตัน (3) ตู้คอนเทนเนอร์ควบคุมอุณหภูมิแบบไฮคิวทำจากเหล็ก (H/C Steel Reefer) บรรจุสินค้าได้ 27.70 ตัน โดยระยะเวลาการขนส่งไม่รวมกรณีที่ผู้ขับขี่ยานพาหนะแวะพักสถานที่ระหว่างทาง จากพื้นที่ภาคตะวันออกของประเทศไทยไปตามเส้นทางแนวระเบียงเศรษฐกิจ (Economic Corridor) สู่มืองสำคัญทางใต้ของประเทศไทย จำแนกตามระยะทางและระยะเวลา ดังตารางที่ 3.2

2) เส้นทางขนส่งทางทะเล มีอยู่ด้วยกัน 2 เส้นทาง คือ เส้นทางที่ 1 จากท่าเรือแหลมฉบังไปเมืองกว่างโจว มณฑลกวางตุ้ง และเส้นทางที่ 2 จากท่าเรือแหลมฉบังไปเมืองเซี่ยงไฮ้

เส้นทางที่ 1 จากท่าเรือแหลมฉบังไปเมืองกว่างโจว มี 2 เส้นทาง คือ

(1) จากท่าเรือแหลมฉบังไปท่าเรือเสิ่นเจิ้น (เซอโช่ว) โดยในช่วงที่ผลผลิตออกสู่ตลาดปกติ ค่าระวางเรือการขนส่งสำหรับผู้ควบคุมอุณหภูมิขนาด 40 ฟุต มีค่าระวางเรือประมาณ 45,500 บาทต่อเที่ยว

(2) จากท่าเรือแหลมฉบังไปท่าเรือฮ่องกง โดยในช่วงที่ผลผลิตออกสู่ตลาดปกติ ค่าระวางเรือการขนส่งสำหรับผู้ควบคุมอุณหภูมิขนาด 40 ฟุต มีค่าระวางเรือประมาณ 40,250 บาทต่อเที่ยว

เส้นทางที่ 2 จากท่าเรือแหลมฉบังไปเมืองเซี่ยงไฮ้มี 3 เส้นทาง คือ

(1) จากท่าเรือแหลมฉบังไปท่าเรือเซี่ยงไฮ้ โดยในช่วงที่ผลผลิตออกสู่ตลาดปกติ ค่าระวางเรือการขนส่งสำหรับผู้ควบคุมอุณหภูมิขนาด 40 ฟุต มีค่าระวางเรือประมาณ 47,250 บาทต่อเที่ยว

(2) จากท่าเรือแหลมฉบังไปท่าเรือหนิงโป โดยในช่วงที่ผลผลิตออกสู่ตลาดปกติ ค่าระวางเรือการขนส่งสำหรับผู้ควบคุมอุณหภูมิขนาด 40 ฟุต มีค่าระวางเรือประมาณ 50,750 บาทต่อเที่ยว

(3) จากท่าเรือแหลมฉบังไปท่าเรือไวกาเฉียว โดยในช่วงที่ผลผลิตออกสู่ตลาดปกติ ค่าระวางเรือการขนส่งสำหรับผู้ควบคุมอุณหภูมิขนาด 40 ฟุต มีค่าระวางเรือประมาณ 47,250 บาทต่อเที่ยว

ทั้งนี้ หากเป็นช่วงที่ผลผลิตทุเรียนสดกระจุกตัวออกสู่ตลาดมาก (Peak) ของภาคตะวันออกในช่วงเดือนเมษายนถึงมิถุนายนหรือภาคใต้ในช่วงเดือนกรกฎาคมถึงสิงหาคม จะส่งผลให้ความต้องการตู้คอนเทนเนอร์ควบคุมอุณหภูมิเพิ่มมากขึ้น จึงทำให้ค่าระวางเรือปรับตัวสูงขึ้นจากช่วงปกติเป็นเท่าตัว แต่อย่างไรก็ตาม การปรับตัวขึ้นลงของค่าระวางเรือขึ้นอยู่กับ การปรับตัวของราคาน้ำมันในตลาดโลกด้วย โดยการประมาณต้นทุนการขนส่งทางทะเล ประกอบด้วย ค่าขนส่งและค่าใช้

ตารางที่ 3.2 การประมาณต้นทุนการขนส่งของเส้นทางถนน

เส้นทาง	ระยะทาง (กิโลเมตร)	ระยะเวลา (ชั่วโมง)	ต้นทุนขนส่ง/เที่ยว (ตู้ 40 ฟุต/บาท)
<u>เส้นทาง R3A¹</u>	2,006	54	123,000
แหลมฉบัง-เชียงใหม่	1,022	24	43,960
เชียงใหม่-บ่อเต็น	224	14	11,700
บ่อเต็น-มู่หลาน	6	2.5	2,160
มู่หลาน-เชียงใหม่	231	7	29,700
เชียงใหม่-ขุนหมิง	523	6.5	35,480
<u>เส้นทาง R3B¹</u>	1,399	44	101,580
แหลมฉบัง-แม่สาย	1,023	24	44,320
แม่สาย-เชียงใหม่	168	7	13,140
เชียงใหม่-ม้งหล้า	85	6	5,940
ม้งหล้า-ด้าลั่ว	3	3	2,700
ด้าลั่ว-เชียงใหม่	120	4	21,060
เชียงใหม่-ขุนหมิง	523	6.5	35,480
<u>เส้นทาง R9²</u>	1,960	44.5	192,000
แหลมฉบัง-มุกดาหาร	703	10.5	32,500
มุกดาหาร-แดนสะหวັນ	250	8	20,100
แดนสะหวັນ-หล่างเฉิน	900	22	109,700
หล่างเฉิน-หนานหนิง	200	4	29,700
<u>เส้นทาง R12²</u>	1,803	40	174,000
แหลมฉบัง-นครพนม	833	12.5	39,500
นครพนม-น้ำพาว	150	7.5	15,200
น้ำพาว-โหย่วอี๋กวาน	620	17	107,300
โหย่วอี๋กวาน-หนานหนิง	200	3	12,000

แหล่งที่มา: ¹ กิจจัด เลห์มิงคล และคณะ, 2559.

² บุญทรัพย์ พานิชการ และคณะ, 2560.

หมายเหตุ: อัตราแลกเปลี่ยน 35 บาทต่อเหรียญสหรัฐ

จ่ายด้านศุลกากรต่อตู้คอนเทนเนอร์ควบคุมอุณหภูมิขนาด 40 ฟุต เช่นเดียวกับการขนส่งทางถนนจากพื้นที่ภาคตะวันออกของประเทศไทยไปยังเมืองสำคัญทางชายฝั่งทะเลของประเทศจีน จำแนกตามท่าเรือและระยะเวลา ดังตารางที่ 3.3

นอกจากนี้ การกำหนดท่าเรือปลายทางการขนส่งขึ้นอยู่กับข้อตกลงระหว่างผู้ส่งออกไทย ผู้ให้บริการขนส่งสินค้าระหว่างประเทศ และผู้นำเข้าชาวจีน ซึ่งแบ่งการขนส่งได้ 2 กรณี คือ สินค้าที่ขนส่งเป็นของผู้นำเข้าเจ้าเดียวกันบรรทุกแบบเต็มลำเรือ แล้วผู้ให้บริการขนส่งสินค้าระหว่างประเทศสามารถขนส่งไปท่าเรือปลายทางที่กำหนดโดยตรงได้ แม้เรือนั้นจะต้องผ่านหรือแวะพักที่ท่าเรือฮองกงก่อนก็ตาม แต่ผู้ให้บริการขนส่งสินค้าระหว่างประเทศจะไม่มี การเปลี่ยนตู้คอนเทนเนอร์ควบคุมอุณหภูมิ (-25 ถึง 25 องศาเซลเซียส) อาจจะมีการเปลี่ยนลำเรือให้เหมาะสมในการขนาน้ำของพื้นที่นั้น ๆ แต่หากสินค้าที่ขนส่งของผู้นำเข้าเจ้านั้นบรรทุกแบบไม่เต็มลำเรือ แล้วผู้ให้บริการขนส่ง

ตารางที่ 3.3 การประมาณต้นทุนการขนส่งของเส้นทางทะเล

เส้นทาง	ระยะทาง (ไมล์ทะเล)	ระยะเวลา (วัน)	ต้นทุนขนส่ง/เที่ยว (ตู้ 40 ฟุต/บาท)
<u>เส้นทางแหลมฉบัง-หนานหนิง¹</u>			
แหลมฉบัง-ชินโจว	1,385	6	43,000
<u>เส้นทางแหลมฉบัง-กว่างโจว²</u>			
แหลมฉบัง-เส้นเจิน (เสอไห่)	1,540	6-7	45,500
แหลมฉบัง-ฮองกง	1,499	6	40,250
<u>เส้นทางแหลมฉบัง-เซี่ยงไฮ้³</u>			
แหลมฉบัง-เซี่ยงไฮ้	2,401	8-9	47,250
แหลมฉบัง-หนิงโป	2,230	8-9	50,750
แหลมฉบัง-ไถ่เกาเฉียว	2,306	8-9	47,250

แหล่งที่มา: ¹บุญทรัพย์ พานิชการ และคณะ, 2560.

²เจริญชัย โขมพัฒนารักษ์ และคณะ, 2550.

³มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์ คณะเศรษฐศาสตร์ ศูนย์วิจัยเศรษฐศาสตร์ประยุกต์, 2555.

หมายเหตุ: อัตราแลกเปลี่ยน 35 บาทต่อเหรียญสหรัฐ

ส่งสินค้าระหว่างประเทศจะเป็นผู้กำหนดท่าเรือปลายทางเพื่อให้ผู้นำเข้ามารับสินค้าเอง ซึ่งจะเป็นท่าเรือที่ผู้นำเข้าแต่ละเจ้าที่บรรทุกสินค้ามากับเรือลำนี้ส่วนใหญ่กำหนดหรือไม่ก็ได้ เนื่องจากเป็นการอำนวยความสะดวกให้กับผู้ให้บริการขนส่งสินค้าระหว่างประเทศและลดต้นทุนการขนส่งของลูกค้าที่จะต้องเพิ่มค่าใช้จ่ายให้เรือแล่นไปอีกท่าเรือที่ต้องการ (ฝ่ายเกษตรประจําสถานกงสุลใหญ่ ณ นครกว่างโจว, 2559)

3) เส้นทางขนส่งทางอากาศ มีการขยายตัวโดยเฉลี่ยร้อยละ 14 ต่อปี โดยมีเส้นทางขนส่ง รวมถึงระยะเวลาและวันในการขนส่ง ดังตารางที่ 3.4 ซึ่งจะเห็นได้ว่าการขนส่งไปเมืองเฉิงตูมีทั้งหมด 4 วัน ในขณะที่การขนส่งไปเมืองซีอานมีทุกวันและใช้ระยะเวลาไม่นานประมาณ 3-4 ชั่วโมง ซึ่งเหมาะสมกับการขนส่งผลไม้อย่างทุเรียนสดที่มีราคาสูงและต้องการคงสภาพความสด ทั้งนี้ อัตราค่าระวางทุเรียนสดสำหรับการขนส่งจากประเทศไทยไปประเทศจีน จากการสอบถามฝ่ายการพาณิชย์สินค้าและไปรษณียภัณฑ์ บริษัท การบินไทย จำกัด พบว่า ท่าอากาศยานของประเทศไทยทุกแห่งและสายการบินทุกเที่ยวบินคิดค่าใช้จ่ายการขนส่งในอัตราเดียวกัน ประกอบด้วย ค่าธรรมเนียมพิธีการศุลกากรทางอากาศ 2,000-2,500 บาทต่อเที่ยว ค่าขนส่ง 50 บาทต่อกิโลกรัม และค่าน้ำมัน 3 บาทต่อกิโลเมตร (อดุลยรัตน์ แจ่มเล็ก, 2559) ดังตารางที่ 3.5 ซึ่งการประมาณต้นทุนการขนส่งทางอากาศ ประกอบด้วย ค่าขนส่งและค่าใช้จ่ายด้านศุลกากรต่อน้ำหนัก 1 ตัน โดยใช้แท่นรองรับบรรจุภัณฑ์ (Pallet) โดยระยะเวลาการขนส่งไม่รวมกรณีที่ผู้ขับขี่ยานพาหนะแวะพักสถานที่

ตารางที่ 3.4 เส้นทางขนส่งทางอากาศ ระยะเวลา และวันในการเดินทาง

ต้นทาง	ปลายทาง	สายการบิน	ระยะเวลา	วันที่ออกเดินทาง
กรุงเทพฯ	เซี่ยงไฮ้	MU	4 ชม.	ทุกวัน ยกเว้นวันจันทร์
	กว่างโจว	TG	2 ชม.	ทุกวัน
	เซี่ยเหมิน	TG	3 ชม. 15 นาที	วันอังคาร พฤหัสบดี และศุกร์
	เฉิงตู	TG	3 ชม. 10 นาที	วันอังคาร พุธ ศุกร์ และอาทิตย์
	คุนหมิง	TG	2 ชม. 15 นาที	วันจันทร์ พุธ พฤหัสบดี ศุกร์ และอาทิตย์
	หนานหนิง	Hainan	2 ชม. 20 นาที	วันพฤหัสบดีและอาทิตย์
	ปักกิ่ง	TG	4 ชม. 45 นาที	ทุกวัน
	ซีอาน	Korea	4 ชม. 10 นาที	ทุกวัน

แหล่งที่มา: กรมส่งเสริมการส่งออก, 2559.

ตารางที่ 3.5 การประมาณต้นทุนการขนส่งของเส้นทางอากาศ

เส้นทาง	ระยะทาง (กิโลเมตร)	ระยะเวลา (ชั่วโมง)	ต้นทุนขนส่ง/เที่ยว (ตัน/บาท)
สุวรรณภูมิ-คุนหมิง	1,285	2.25	56,355
สุวรรณภูมิ-กว่างโจว	1,712	2	57,636
สุวรรณภูมิ-เซี่ยงไฮ้	2,907	4	61,221
สุวรรณภูมิ-ปักกิ่ง	3,300	4.75	62,400

แหล่งที่มา: อุดุลยรัตน์ แจ่มเล็ก, 2559.

หมายเหตุ: อัตราแลกเปลี่ยน 35 บาทต่อเหรียญสหรัฐ

ระหว่างทางจากท่าอากาศยานสุวรรณภูมิของประเทศไทยไปยังเมืองเศรษฐกิจสำคัญของประเทศจีน

ปัจจุบัน เส้นทางขนส่งออกทุเรียนสดจากประเทศไทยไปประเทศจีนมีด้วยกัน 3 เส้นทาง คือ ทางถนน ทางทะเล และทางอากาศ โดยเฉพาะทางทะเล ที่ผู้ส่งออกนิยมขนส่งเส้นทางนี้มากที่สุด เพราะประหยัดต้นทุนและบรรทุกได้ครั้งละปริมาณมากจึงอำนวยความสะดวกในการส่งออกได้เป็นอย่างดี อย่างไรก็ตาม ผู้ส่งออกสามารถปรึกษาหน่วยงานที่มีหน้าที่รับผิดชอบเพื่ออำนวยความสะดวกในการวางแผนและประเมินต้นทุนเกี่ยวกับการส่งออกจากประเทศไทยไปประเทศจีนเพื่อประโยชน์สูงสุดของการดำเนินกิจการ

3.1.5 การประเมินต้นทุนการส่งออกทุเรียนสดจากประเทศไทยไปประเทศจีน

จากการสอบถามผู้ส่งออกทุเรียนสดจากประเทศไทยไปประเทศจีนที่จดทะเบียนกับกระทรวงพาณิชย์มีโรงบรรจุอยู่ที่ภาคตะวันออก ภาคตะวันออกเฉียงเหนือตอนล่าง กรุงเทพฯ และปริมณฑล ใช้หลักการแบ่งต้นทุนตามฐานกิจกรรม (Activity-Based Costing : ABC) เพื่อที่จะประเมินความเหมาะสมของกิจกรรมในกระบวนการโลจิสติกส์ระหว่างโรงบรรจุถึงปลายทางส่งออก โดยแบ่งต้นทุนโลจิสติกส์ออกเป็น 5 กลุ่ม ดังตารางที่ 3.6 ดังนี้

1) ค่าติดต่อสื่อสาร (Communication Cost) คือ ต้นทุนที่รับคำสั่งซื้อจากลูกค้า และออกคำสั่งซื้อไปยังเกษตรกรหรือผู้รวบรวม เพื่อให้จัดส่งสินค้าในปริมาณที่ต้องการตามกำหนดเวลา จำแนกเป็น 2 ประเภท คือ

ตารางที่ 3.6 การประมาณต้นทุนการส่งออกทุเรียนสดจากโรงบรรจุภาคตะวันออกไปประเทศจีน

ประเภทของต้นทุนโลจิสติกส์	รูปแบบการขนส่ง (บาท/เที่ยว)		
	รถบรรทุก	เรือ	เครื่องบิน
ค่าติดต่อสื่อสาร	2,000	2,000	2,000
ค่าพิธีการศุลกากร	10,500	3,500	3,500
ค่าคัดเกรด	3,100	3,100	3,100
ค่าตรวจสอบ	1,016	1,016	1,016
ค่าบรรจุ	4,500	4,500	4,500
ค่าขนส่ง (FOB) : โรงบรรจุ-ด่านศุลกากรไทย	24,000	12,000	15,000
ด่านศุลกากรไทย-ด่านศุลกากรจีน	85,000	51,800	148,800
รวมประมาณ	130,116	77,916	159,916

หมายเหตุ: หากเป็นลูกค้าใหม่แล้วต้นทุนโลจิสติกส์จะเพิ่มขึ้นประมาณร้อยละ 30 ของต้นทุนเดิม
 ต้นทุนโลจิสติกส์เฉลี่ยส่งออกทุเรียนสดในและนอกฤดูกาล ปี พ.ศ.2559
 ราคาน้ำมันเชื้อเพลิง 25.09 บาทต่อลิตรในปี พ.ศ.2559

(1) ลูกค้าใหม่หรือลูกค้าขาจร การติดต่อสื่อสารกับลูกค้าประเภทนี้ค่อนข้างใช้เวลานานก่อนที่ลูกค้าจะตัดสินใจซื้อ เพราะลูกค้าต้องการความมั่นใจในเรื่องคุณภาพและการจัดส่งสินค้า

(2) ลูกค้าประจำ การสั่งซื้อในแต่ละครั้งค่อนข้างเร็ว
 การสั่งซื้อสินค้าแต่ละครั้งนั้น ลูกค้าจะติดต่อและส่งข้อมูลมาทางโทรศัพท์ จดหมายอิเล็กทรอนิกส์ หรือโทรสาร นอกจากนี้ บางครั้งผู้ส่งออกมีการไปสำรวจตลาดตามเมืองต่าง ๆ ของประเทศจีนแล้วติดต่อสื่อสารทางธุรกิจกับลูกค้าโดยตรงก็ได้

2) ค่าพิธีการศุลกากร (Custom Charge) คือ ค่าธรรมเนียมผ่านพิธีการศุลกากร การเตรียมเอกสารเกี่ยวข้องการส่งออกก่อนขึ้นเรือหรือเครื่องบิน และ/หรือค่าจ้างผู้ให้บริการขนส่งสินค้าระหว่างประเทศซึ่งทำหน้าที่ประสานงานในการจัดการศุลกากร ดำเนินพิธีการศุลกากร และดำเนินการเอกสารส่งออก ขึ้นอยู่กับว่าผู้ส่งออกจะใช้บริการผู้ให้บริการขนส่งสินค้าระหว่างประเทศด้วยหรือไม่

3) ค่าคัดเกรด (Sorting Cost) คือ การคัดเกรดทุเรียนอาศัยแรงงานที่มีประสบการณ์เป็นปัจจัยสำคัญ เพื่อคัดผลไม้ออกจากเกษตรกรให้ได้ขนาด รูปทรง ผิวเปลือก น้ำหนัก และความอ่อนหรือแก่ตามที่ลูกค้ากำหนด โดยต้นทุนนี้คำนวณตามค่าแรงหรือค่าจ้างรายวันที่จ่ายให้แก่คนงานสำหรับการซื้อทุเรียนแต่ละเที่ยว

4) ค่าตรวจสอบ (Quality Assurance Cost) คือ ทุเรียนจำเป็นต้องมีการตรวจสอบคุณภาพตามกฎระเบียบในประเทศและต่างประเทศโดยกรมวิชาการเกษตรก่อนการส่งออก ซึ่งสถานที่ทำการตรวจสอบ ได้แก่ โรงบรรจุหรือห้องปฏิบัติการทางวิทยาศาสตร์ของสำนักงานวิจัยและพัฒนาการเกษตรที่ 6-7 โดยต้นทุนการตรวจสอบคุณภาพ ประกอบด้วย ต้นทุนการตรวจความอ่อนหรือแก่ และต้นทุนตรวจสอบสารพิษตกค้างและการตรวจศัตรูพืช

5) ค่าบรรจุ (Packing Cost) คือ ค่าจ้างแรงงานในการทำความสะอาด การบรรจุใส่ลัง และการขนถ่ายเข้าตู้คอนเทนเนอร์ควบคุมอุณหภูมิขนาด 40 ฟุต ซึ่งจะคำนวณตามปริมาณสินค้ารายวันหรือค่าแรงงานแบบเหมาก็ได้ (หมายเหตุ ต้นทุนนี้ไม่รวมวัสดุที่ต้องใช้ในการบรรจุภัณฑ์ ได้แก่ กล่องกระดาษ สายรัด ฉลาก เป็นต้น)

6) ค่าขนส่ง (Transportation Cost) คือ ต้นทุนที่เกิดขึ้นในส่วนของการนำเข้าและขาออก ได้แก่ ค่าน้ำมันรถ ค่าจ้างแรงงานในการขนส่ง ค่ารถหัวลากหรือรถกระบะ 4 ล้อหรือรถบรรทุก และค่าระวางเรือหรือเครื่องบิน คำนวณตามระยะทางและปริมาณการขนส่ง (การขนส่งทางรถบรรทุกและเรือต่อตู้คอนเทนเนอร์ควบคุมอุณหภูมิ 40 ฟุต การขนส่งทางเครื่องบินต่อแท่นรองรับบรรจุภัณฑ์) ซึ่งการขนส่งของผู้ส่งออกแบ่งเป็น 2 ช่วง คือ การขนส่งจากโรงบรรจุภาคตะวันออกและพื้นที่โดยรอบถึงด่านศุลกากรท่าเรือหรือท่าอากาศยานของประเทศไทย และจากด่านศุลกากรของประเทศไทยไปประเทศจีน (ปลายทางการส่งออกทางเรือและเครื่องบินอยู่ที่เมืองกว่างโจว มณฑลกวางตุ้งของประเทศจีน ปลายทางการส่งออกทางรถบรรทุกอยู่ที่ด่านโหย่วอี่กวนของเมืองผิงเสียงซึ่งเป็นด่านชายแดนระหว่างมณฑลกวางซีทางใต้ของประเทศจีนและตอนเหนือของเวียดนาม โดยใช้เงื่อนไขการส่งมอบนั้นผู้ขายจะสิ้นสุดภาระการส่งมอบสินค้า เมื่อผู้ขายได้ส่งมอบสินค้าข้ามกาบเรือขึ้นไปบนเรือสินค้า ณ ท่าเรือต้นทางที่ระบุไว้ ผู้ขายเป็นผู้รับผิดชอบการทำพิธีการศุลกากร ส่วนค่าใช้จ่ายในการขนส่งสินค้าและค่าใช้จ่ายอื่น ๆ รวมทั้งความเสี่ยงภัยในการขนส่งสินค้าเป็นภาระของผู้ซื้อทันทีที่สินค้าผ่านกาบระวางเรือไปแล้ว (Free On Board : FOB)

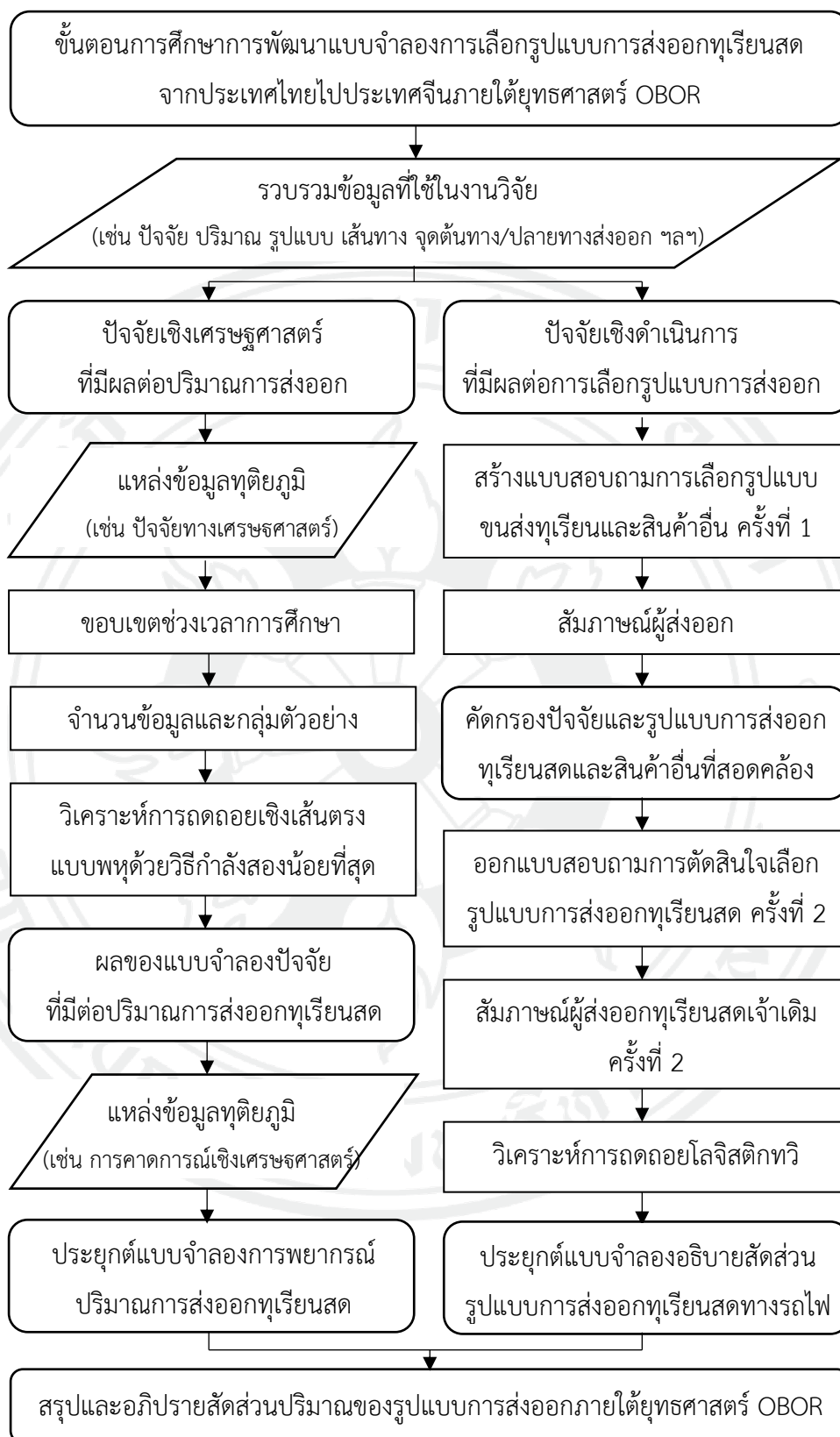
จากการศึกษาและรวบรวมข้อมูลสถานการณ์ทางการค้าและกิจกรรมต่าง ๆ ทางโลจิสติกส์ของการส่งออกทุเรียนสด รูปแบบ และเส้นทางการส่งออกจากประเทศไทยไปประเทศจีนนำมาสู่กระบวนการสร้างกรอบแนวคิดและเรียบเรียงขั้นตอนการศึกษาเพื่อพัฒนาแบบจำลองการเลือกรูปแบบการส่งออกทุเรียนสดจากประเทศไทยไปประเทศจีนภายใต้ยุทธศาสตร์ OBOR ทางรถไฟ ซึ่ง

เป็นสถานการณ์ที่ยังไม่เคยปรากฏมาก่อน เพื่อประยุกต์แบบจำลองและอธิบายสัดส่วนปริมาณของรูปแบบการส่งออกทุเรียนสดทางรถไฟที่เปลี่ยนแปลงไปภายใต้ยุทธศาสตร์นี้

3.2 กรอบแนวคิดและขั้นตอนการศึกษา

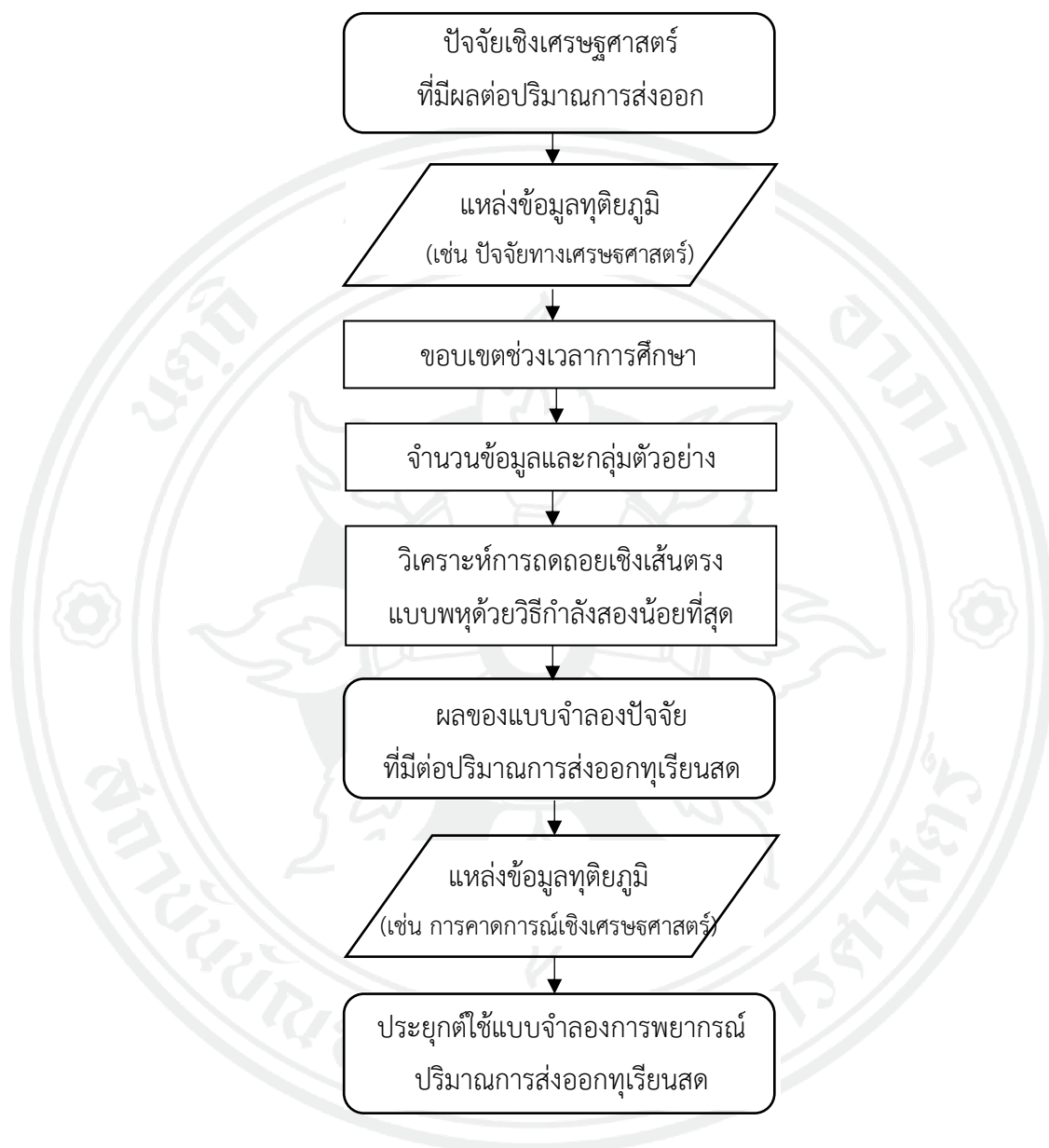
จากการศึกษาเอกสารและงานวิจัยที่เกี่ยวข้องกับรูปแบบการส่งออกทุเรียนสดในปัจจุบันเพื่อศึกษาการพัฒนาแบบจำลองการเลือกรูปแบบการส่งออกผลไม้จากประเทศไทยไปประเทศจีนภายใต้ยุทธศาสตร์ OBOR กรณีศึกษาการส่งออกทุเรียน ผู้วิจัยได้แบ่งวิธีดำเนินการศึกษาออกเป็น 2 ส่วน คือ 1) ปัจจัยเชิงเศรษฐศาสตร์ที่มีแนวโน้มต่อการพยากรณ์ปริมาณการส่งออกทุเรียนสด (Economic Factors) โดยรวบรวมฐานข้อมูลของหน่วยงานต่าง ๆ ที่เกี่ยวข้องปัจจัยที่มีผลต่อความต้องการปริมาณขนส่งสินค้า แบบอนุกรมเวลารายปีระหว่าง พ.ศ. 2545 – 2559 รวมระยะเวลาศึกษา 15 ปี โดยใช้เครื่องมือการวิเคราะห์ถดถอยเชิงเส้นตรงแบบพหุ (Multiple Linear Regression) แล้วนำสมการดังกล่าวที่ได้มาประมาณการในแบบจำลองด้วยวิธีกำลังสองน้อยที่สุดแบบธรรมดา (Ordinary Least Squares : OLS) เพื่อทราบตัวแปรเชิงเศรษฐศาสตร์และสร้างแบบจำลองการพยากรณ์ปริมาณการส่งออกทุเรียนสดจากประเทศไทยไปประเทศจีน

นอกจากนี้ ผู้วิจัยต้องการเปรียบเทียบสัดส่วนการเลือกรูปแบบการส่งออกในปัจจุบันและภายใต้ความร่วมมือพัฒนาการเชื่อมโยงโครงสร้างพื้นฐานการคมนาคมทางรางและระบบโลจิสติกส์ระหว่างประเทศไทยกับประเทศจีนที่กำลังจะเกิดขึ้นในอนาคตจึงศึกษาในส่วนที่ 2) ปัจจัยเชิงดำเนินการที่มีผลต่อการเลือกรูปแบบการส่งออกทุเรียนสดจากประเทศไทยไปประเทศจีนทางรถไฟ (Operation Factors) โดยศึกษาเอกสารและงานวิจัยที่เกี่ยวข้องปัจจัยที่มีผลต่อการตัดสินใจเลือกรูปแบบการขนส่งสินค้า เพื่อกำหนดแบบสอบถามการสำรวจและเก็บข้อมูลเบื้องต้น ครั้งที่ 1 (Pilot Survey) เกี่ยวกับการดำเนินธุรกิจและปัจจัยที่เกี่ยวข้องกับการส่งออกทุเรียนสดและสินค้าอื่น ๆ ในรูปแบบการขนส่งที่แตกต่างกัน จากนั้นคัดกรองปัจจัยสำคัญที่สอดคล้องเพื่อออกแบบสอบถามทัศนคติและการตัดสินใจเลือกรูปแบบการส่งออกทุเรียนสด ครั้งที่ 2 (Stated Preference Survey) โดยใช้วิธีการกำหนดสถานการณ์สมมติไปยังผู้ส่งออกทุเรียนสดเจ้าเดิม เนื่องจากการส่งออกทุเรียนสดทางรถไฟเป็นสถานการณ์ที่ยังไม่เคยปรากฏมาก่อน วิเคราะห์ด้วยการถดถอยโลจิสติกทวิ (Binary Logistic Regression) เพื่อทราบปัจจัยเชิงดำเนินที่มีผลต่อการเลือกขนส่งทางรถไฟและอธิบายสัดส่วนปริมาณของรูปแบบการส่งออกทุเรียนสดจากประเทศไทยไปประเทศจีนภายใต้ยุทธศาสตร์ดังกล่าวในพื้นที่ศึกษาตามปริมาณความต้องการของชาวจีนจากผลของปัจจัยเชิงเศรษฐศาสตร์ ดังภาพที่ 3.8



ภาพที่ 3.8 กระบวนการวิเคราะห์การศึกษา

3.3 ปัจจัยเชิงเศรษฐศาสตร์ที่มีแนวโน้มต่อปริมาณการส่งออก



ภาพที่ 3.9 ขั้นตอนการวิเคราะห์ปัจจัยที่มีแนวโน้มต่อปริมาณการส่งออก

จากภาพที่ 3.9 เป็นการวิเคราะห์ปัจจัยเชิงเศรษฐศาสตร์ที่มีแนวโน้มต่อการพยากรณ์ปริมาณการส่งออกทุเรียนสดจากประเทศไทยไปประเทศจีน โดยมีขั้นตอนรายละเอียดดังนี้

3.3.1 ตัวแปรที่ใช้ในการศึกษา

จากการทบทวนวรรณกรรมและงานวิจัยที่เกี่ยวข้องกับแบบจำลองที่มีผลต่อความต้องการปริมาณการขนส่งและการเคลื่อนที่ของสินค้าอื่น ๆ ทั้งในประเทศและต่างประเทศ ทำให้ผู้วิจัยทราบตัวแปรเชิงเศรษฐศาสตร์ที่มีแนวโน้มต่อการพยากรณ์ปริมาณการส่งออก จึงคัดเลือกตัวแปรดังกล่าวที่สอดคล้องกับการพยากรณ์มาอ้างอิงงานวิจัยในส่วนของการศึกษาปัจจัยเชิงเศรษฐศาสตร์ที่มีแนวโน้มต่อการพยากรณ์ปริมาณการส่งออกทุเรียนสดจากประเทศไทยไปประเทศจีนเพื่อพัฒนาแบบจำลองทางคณิตศาสตร์ โดยตั้งสมมติฐานตัวแปรของการศึกษาไว้ ดังนี้

- 1) มูลค่าผลิตภัณฑ์มวลรวมภายในประเทศที่แท้จริงต่อหัวของประเทศจีน มีผลต่อปริมาณการส่งออกทุเรียนสดจากประเทศไทยไปประเทศจีนในทิศทางเดียวกัน
- 2) ประชากรประเทศจีน มีผลต่อปริมาณการส่งออกทุเรียนสดจากประเทศไทยไปประเทศจีนในทิศทางเดียวกัน
- 3) อัตราแลกเปลี่ยนเงินไทยต่อเหรียญสหรัฐ มีผลต่อปริมาณการส่งออกทุเรียนสดจากประเทศไทยไปประเทศจีนในทิศทางตรงกันข้ามกัน
- 4) ราคาทุเรียนสดประเทศไทยส่งออกไปประเทศจีน มีผลต่อปริมาณการส่งออกทุเรียนสดจากประเทศไทยไปประเทศจีนในทิศทางตรงกันข้ามกัน
- 5) ราคาทุเรียนสดประเทศมาเลเซียส่งออกไปประเทศจีน (คู่แข่งชั้นการค้า) มีผลต่อปริมาณการส่งออกทุเรียนสดจากประเทศไทยไปประเทศจีนในทิศทางเดียวกัน

จากการกำหนดสมมติฐานการวิจัยของตัวแปรเชิงเศรษฐศาสตร์ที่มีแนวโน้มต่อการพยากรณ์ปริมาณการส่งออกทุเรียนสดจากประเทศไทยไปประเทศจีน ผู้วิจัยได้เก็บและรวบรวมข้อมูลเชิงปริมาณจากแหล่งข้อมูลของหน่วยงานภาครัฐและการอำนวยความสะดวกของเจ้าหน้าที่ ด้วยความอนุเคราะห์นี้ ทำให้ผู้วิจัยสามารถดำเนินการศึกษาได้อย่างคล่องตัว

3.3.2 แหล่งข้อมูลที่ใช้ในการศึกษา

ข้อมูลที่ใช้สำหรับการวิจัยปัจจัยเชิงเศรษฐศาสตร์ที่มีแนวโน้มต่อการพยากรณ์ปริมาณการส่งออกทุเรียนสดจากประเทศไทยไปประเทศจีน คือ ข้อมูลทุติยภูมิได้จากการรวบรวมฐานข้อมูลของหน่วยงานภาครัฐต่าง ๆ ที่เกี่ยวข้องกับตัวแปรที่มีผลกระทบต่อปริมาณการส่งออกทุเรียนสดจากประเทศไทยไปประเทศจีน ได้แก่ สำนักงานเศรษฐกิจการเกษตรส่วนงานวิจัยพืชสวนกรมส่งเสริมการค้าระหว่างประเทศ กรมเจรจาการค้าระหว่างประเทศ กระทรวงพาณิชย์ กรมศุลกากร ธนาคาร

แห่งประเทศไทย สถานกงสุลใหญ่ ณ นครกว่างโจว ศูนย์ข้อมูลเพื่อธุรกิจไทย-จีน Statistical Communiqué of the People's Republic of China National Economic and Social Development และ Global Trade Atlas

จากการเอื้ออำนวยความสะดวกของแหล่งข้อมูลที่ใช้ในการวิจัย ทำให้ผู้วิจัยสามารถเก็บและคัดเลือกข้อมูลเชิงปริมาณทางสถิติเพื่อกำหนดกลุ่มตัวอย่างที่จะใช้ในการวิเคราะห์และพิจารณาให้สอดคล้องกับวัตถุประสงค์ของงานวิจัย

3.3.3 จำนวนข้อมูลและกลุ่มตัวอย่าง

ข้อมูลในการวิเคราะห์ปัจจัยเชิงเศรษฐศาสตร์ที่มีแนวโน้มต่อการพยากรณ์ปริมาณการส่งออกทุเรียนสดจากประเทศไทยไปประเทศจีนเป็นแบบอนุกรมเวลารายปีระหว่าง พ.ศ. 2545 ถึง พ.ศ. 2559 ที่ได้ทำการสำรวจและรวบรวมข้อมูลไว้แล้ว ครอบคลุมระยะเวลาที่ศึกษา 15 ปี ดังภาคผนวก ข. ด้วยเหตุผลที่ว่า ช่วงเวลาดังกล่าวเป็นช่วงเวลาที่เศรษฐกิจโลกผันผวนน้อยที่สุดทำให้ข้อมูลเชิงปริมาณทางสถิติค่อนข้างคงที่และสอดคล้องกับสถานการณ์การส่งออกทุเรียนสดในปัจจุบัน

จากจำนวนข้อมูลและกลุ่มตัวอย่างที่จะมาวิเคราะห์ในแบบจำลองทางคณิตศาสตร์เพื่อพยากรณ์ปริมาณการส่งออก จำเป็นต้องใช้เครื่องมือการศึกษาซึ่งเป็นที่ยอมรับระดับนานาชาติและแม่นยำของงานวิจัยที่ผ่านมาในประเมินผลแบบจำลองและข้อมูลเชิงปริมาณทางสถิติได้อย่างถูกต้อง

3.3.4 เครื่องมือที่ใช้ในการศึกษา

เครื่องมือการศึกษาปัจจัยเชิงเศรษฐศาสตร์ที่มีแนวโน้มต่อการพยากรณ์ปริมาณการส่งออกทุเรียนสดจากประเทศไทยไปประเทศจีน ผู้วิจัยใช้การวิเคราะห์การถดถอยเชิงเส้นตรงแบบพหุ (Multiple Linear Regression) เพราะจากการทบทวนวรรณกรรมและงานวิจัยที่เกี่ยวข้องกับปัจจัยที่มีผลต่อความต้องการปริมาณการขนส่งสินค้าประเภทเน่าเสียง่ายนิยมใช้เครื่องมือประเภทนี้ (อภิชาติ ดะลูนเพรย์, 2534; นริศรา ไชยกาล, 2537; วรลักษณ์ โชตานนท์, 2543) ประกอบกับข้อมูลรายปีที่เก็บมามีลักษณะเพิ่มขึ้นเป็นแนวเส้นตรง (Linear) รวมทั้งวัตถุประสงค์ของการศึกษาในการหาความสัมพันธ์ระหว่างตัวแปรเชิงเศรษฐศาสตร์ (Independent Variable) ตั้งแต่สองตัวขึ้นไปในการประมาณปริมาณการส่งออก (Dependent Variable) โดยจัดให้อยู่ในรูปของสมการลอการิทึม (Logarithmic Equation) เนื่องจากแนวโน้มของข้อมูลมีลักษณะการแจกแจงโค้งเบ้ขวา (Positively Skewed Curve) และจำนวนหนึ่งของข้อมูลมีค่าผิดปกติไปจากแนวโน้มส่วนใหญ่แต่ไม่สามารถตัดข้อมูลเหล่านี้ออกได้ อีกทั้งข้อมูลที่เก็บมาไม่มีค่าเป็นศูนย์หรือติดลบ จากนั้นนำสมการดังกล่าวมา

ประมาณการในแบบจำลองด้วยวิธีกำลังสองน้อยที่สุดแบบธรรมดา (Ordinary Least Squares : OLS) เพื่อพิจารณาผลรวมกำลังสองของค่าประมาณของความคลาดเคลื่อน (e) ให้มีค่าต่ำสุด โดยใช้โปรแกรมคำนวณทางสถิติและจัดการข้อมูล (Statistical Package for the Social Science for Windows : SPSS) เพราะเป็นโปรแกรมที่มีประสิทธิภาพสูงในการวิเคราะห์ข้อมูลทางสถิติและการจัดการข้อมูลต่าง ๆ เหมาะกับการประมวลผลข้อมูลที่ถูกต้องและรวดเร็ว เพื่อสะท้อนแนวโน้มของปัจจัยเชิงเศรษฐศาสตร์ที่มีผลต่อปริมาณการส่งออกทุเรียนสดจากประเทศไทยไปประเทศจีน ดังสมการที่ 3.1

$$\ln Q_{CN} = \beta_0 + \beta_{GDP} \ln GDP_{CN} + \beta_{POP} \ln POP_{CN} + \beta_{EX} \ln EX + \beta_{TH} \ln P_{TH} + \beta_{MA} \ln P_{MA} + e \quad (3.1)$$

ดัชนี

CN แทน ประเทศจีน

TH แทน ประเทศไทย

MA แทน ประเทศมาเลเซีย

โดยให้ตัวแปร

Q_{CN} แทน ปริมาณการส่งออกทุเรียนสดจากประเทศไทยไปยังประเทศจีน (ตันต่อปี)

GDP_{CN} แทน มูลค่าผลิตภัณฑ์มวลรวมในประเทศที่แท้จริงต่อหัวของประเทศจีน (เหรียญสหรัฐฯ)

POP_{CN} แทน จำนวนประชากรประเทศจีน (พันล้านคน)

EX แทน อัตราแลกเปลี่ยน (บาทต่อเหรียญสหรัฐฯ)

P_{TH} แทน ราคาทุเรียนสดประเทศไทยส่งออกไปประเทศจีน (เหรียญสหรัฐฯต่อตัน)

P_{MA} แทน ราคาทุเรียนสดประเทศมาเลเซียส่งออกไปประเทศจีน (เหรียญสหรัฐฯต่อตัน)

β_0 แทน ค่าคงที่ในสมการถดถอย

β_{GDP} แทน ค่าสัมประสิทธิ์ของมูลค่าผลิตภัณฑ์มวลรวมภายในประเทศที่แท้จริงต่อหัวของประเทศจีน

β_{POP} แทน ค่าสัมประสิทธิ์ของจำนวนประชากรประเทศจีน

β_{EX} แทน ค่าสัมประสิทธิ์ของอัตราแลกเปลี่ยน

β_{TH} แทน ค่าสัมประสิทธิ์ของราคาทุเรียนสดประเทศไทยส่งออกไปประเทศจีน

β_{MA} แทน ค่าสัมประสิทธิ์ของราคาทุเรียนสดประเทศมาเลเซียส่งออกไปประเทศจีน

e แทน ค่าความคลาดเคลื่อน

การวิเคราะห์การถดถอยเชิงเส้นตรงแบบพหุ (Multiple Linear Regression) เป็นเครื่องมือที่ผู้วิจัยใช้ในการวิเคราะห์ความแม่นยำของตัวแปรและความเป็นไปได้ของแบบจำลองเพื่อพยากรณ์ปริมาณการส่งออก ซึ่งตามทฤษฎีการวิเคราะห์มีหลักสถิติที่ได้รับการยอมรับอย่างแพร่หลายในงานวิจัยที่ใช้ทดสอบความถูกต้องหาความสัมพันธ์ระหว่างตัวแปรตามกับตัวแปรอิสระในสมการถดถอย

3.3.5 การวิเคราะห์ข้อมูล

การวิเคราะห์ตัวแปรเชิงเศรษฐศาสตร์ที่มีแนวโน้มต่อการพยากรณ์ปริมาณการส่งออกทุเรียนสดจากประเทศไทยไปประเทศจีน ด้วยการวิเคราะห์การถดถอยเชิงเส้นตรงแบบพหุ (Multiple Linear Regression) เพื่อพยากรณ์ปริมาณการส่งออก โดยใช้หลักสถิติในการวิเคราะห์ข้อมูลความถูกต้องของตัวแปรต่าง ๆ และความเป็นไปได้ของแบบจำลอง ดังตารางที่ 3.7

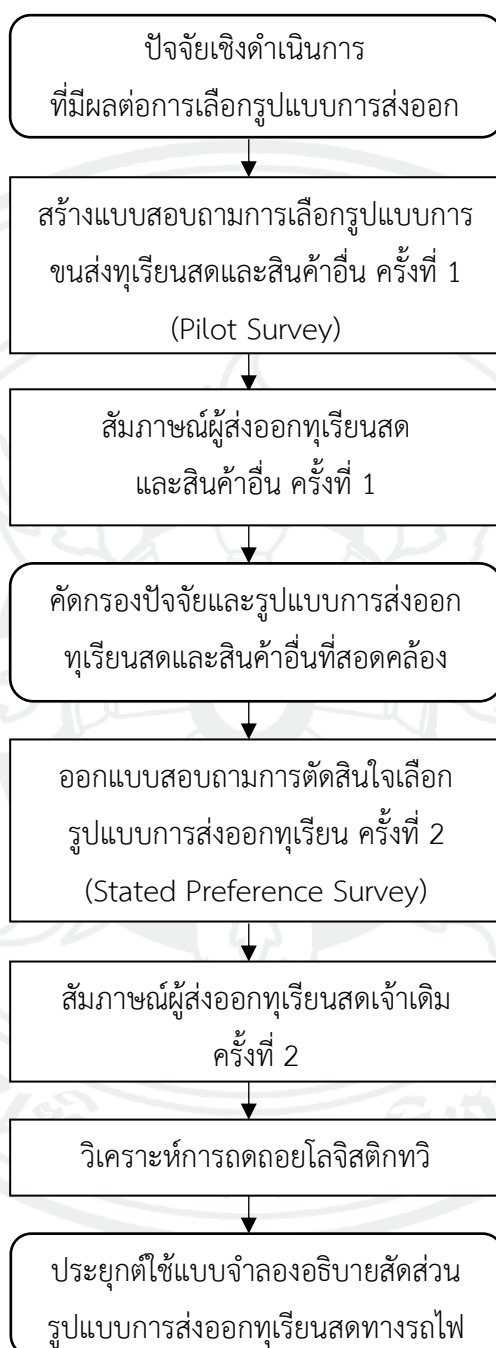
ตารางที่ 3.7 หลักสถิติที่ใช้วิเคราะห์ปัจจัยที่มีแนวโน้มต่อการพยากรณ์ปริมาณการส่งออก

หลักสถิติ	รายละเอียด
<u>การวิเคราะห์สหสัมพันธ์</u>	
Correlation	การตรวจสอบรูปแบบความสัมพันธ์ระหว่างตัวแปรตามกับตัวแปรอิสระ
Multicollinearity	การตรวจสอบรูปแบบความสัมพันธ์ระหว่างตัวแปรอิสระที่ไม่มีความสัมพันธ์ระหว่างกันสูงหรือมีค่าสัมประสิทธิ์สหสัมพันธ์ (R) มีค่าไม่เกิน 0.80
<u>การทดสอบตัวแปรอิสระที่มีผลต่อตัวแปรตาม</u>	
R	การตรวจสอบรูปแบบความสัมพันธ์ระหว่างตัวแปรตามกับตัวแปรอิสระ
R^2	การอธิบายตัวแปรอิสระในแบบจำลองมีความผันแปรต่อตัวแปรตาม
$Adjusted R^2$	การลดปัญหาความแตกต่างของจำนวนตัวแปรอิสระกับจำนวนค่าสังเกต โดยที่ค่า R^2 และค่า $Adjusted R^2$ ควรมีค่าใกล้เคียงกัน
	- R^2 เข้าใกล้ 0 คือ ตัวแปรอิสระมีส่วนในการอธิบายความผันแปรของตัวแปรตามต่ำ
	- R^2 เข้าใกล้ 1 คือ ตัวแปรอิสระมีส่วนในการอธิบายความผันแปรของตัวแปรตามสูง
σ^2	การประมาณค่าความแปรปรวนของความคลาดเคลื่อน

หลักสถิติ	รายละเอียด
<i>F – test</i>	การทดสอบความสัมพันธ์ของจำนวนตัวแปรอิสระที่มีผลต่อตัวแปรตาม - $H_0 : \beta_1 = \beta_2 = \beta_3 = \dots = \beta_i = 0$ คือ ตัวแปรอิสระไม่มีส่วนในการอธิบายตัวแปรตาม - $H_1 : \text{มี } \beta_i \neq 0$ คือ ตัวแปรอิสระอย่างน้อย 1 ตัวแปรที่มีส่วนในการอธิบายตัวแปรตาม
<i>t – test</i>	การทดสอบความสัมพันธ์ระหว่างตัวแปรอิสระกับตัวแปรตามและความมีนัยสำคัญทางสถิติในรูปเชิงเส้น - $H_0 : \rho = 0$ โดยที่ตัวแปรไม่มีนัยสำคัญทางสถิติ - $H_1 : \rho \neq 0$ โดยที่ตัวแปรมีนัยสำคัญทางสถิติ
Sign Test	ทิศทางของขนาดความมีอิทธิพลของตัวแปรต่อแบบจำลอง - $\beta_i (+)$ คือ ความสัมพันธ์ระหว่างตัวแปรกับแบบจำลองมีความแปรผันตรง - $\beta_i (-)$ คือ ความสัมพันธ์ระหว่างตัวแปรกับแบบจำลองมีความแปรผกผัน

นอกจากทราบบ้างปัจจัยเชิงเศรษฐศาสตร์ที่มีแนวโน้มต่อการพยากรณ์ปริมาณการส่งออกทุเรียนสดจากประเทศไทยไปประเทศจีนด้วยการวิเคราะห์การถดถอยเชิงเส้นตรงแบบพหุ แล้ว ผู้วิจัยยังได้ศึกษาในส่วนที่ 2 คือ ปัจจัยเชิงดำเนินการที่มีผลต่อการเลือกรูปแบบการส่งออกทางรถไฟ โดยเปรียบเทียบรูปแบบการส่งออกทุเรียนสดไปประเทศจีนระหว่างรูปแบบการขนส่งปัจจุบันและการขนส่งภายใต้ยุทธศาสตร์ OBOR ทางรถไฟที่สร้างความเชื่อมโยงทางโลจิสติกส์และการค้าการลงทุนเพื่ออำนวยความสะดวกในการเคลื่อนย้ายสินค้า เพื่อพัฒนาแบบจำลองการเลือกรูปแบบการส่งออกทุเรียนสดจากประเทศไทยไปประเทศจีน โดยใช้ Stated Preference ด้วยการวิเคราะห์การถดถอยโลจิสติกทวิ (Binary Logistic Regression) เพื่ออธิบายสัดส่วนของการเลือกใช้รูปแบบการส่งออกทางรถไฟภายใต้ยุทธศาสตร์ดังกล่าว

3.4 ปัจจัยเชิงดำเนินการที่มีผลต่อการเลือกรูปแบบการส่งออกทางรถไฟ



ภาพที่ 3.10 ขั้นตอนการวิเคราะห์ปัจจัยที่มีผลต่อการเลือกรูปแบบการส่งออกทางรถไฟ

จากภาพที่ 3.10 เป็นการวิเคราะห์ปัจจัยเชิงดำเนินการและอธิบายสัดส่วนที่มีผลต่อพฤติกรรมการตัดสินใจเลือกรูปแบบการส่งออกทุเรียนสดจากประเทศไทยไปประเทศจีนภายใต้ยุทธศาสตร์ OBOR ทางรถไฟ โดยมีขั้นตอนรายละเอียดดังนี้

3.4.1 ตัวแปรที่ใช้ในการศึกษา

จากการทบทวนวรรณกรรมและงานวิจัยที่เกี่ยวข้องกับปัจจัยเชิงดำเนินการและแบบจำลองทำนายพฤติกรรมการตัดสินใจเลือกรูปแบบการขนส่งสินค้า เป็นผลให้ผู้วิจัยทราบตัวแปรเชิงดำเนินการเบื้องต้นจึงคัดเลือกตัวแปรดังกล่าวที่สอดคล้องมากำหนดในการศึกษา โดยแยกออกเป็น 11 ปัจจัยและมีรายละเอียดดังตารางที่ 3.8

ตารางที่ 3.8 คำอธิบายความหมายของปัจจัยที่มีผลต่อการเลือกรูปแบบการขนส่งสินค้า

ปัจจัย	คำอธิบาย
<u>ปัจจัยด้านเศรษฐกิจ (Economics Factors)</u>	
1. ต้นทุนโลจิสติกส์	ค่าใช้จ่ายในการบริหารจัดการกิจกรรมโลจิสติกส์ของผู้ส่งออกสินค้า ประกอบด้วย ต้นทุนการขนส่งสินค้าเป็นค่าใช้จ่ายในการขนส่งสินค้าต่อหน่วย ต้นทุนการเก็บรักษาสินค้าคงคลัง และต้นทุนการบริหารจัดการ โดยประมาณค่าใช้จ่ายที่เกิดขึ้นต่อเที่ยวทั้งหมด
2. ปริมาณขนส่ง	ปริมาณสินค้าทั้งหมดในการขนส่งต่อเที่ยว
<u>ปัจจัยด้านการขนส่ง (Transportation Factors)</u>	
3. ระยะเวลาขนส่ง	ระยะเวลาที่ในการขนส่งสินค้าจากต้นทางถึงปลายทาง
4. ระยะเวลาขนถ่าย	ความรวดเร็วของระยะเวลาในการขนถ่ายตู้คอนเทนเนอร์ควบคุมอุณหภูมิ 40 ฟุตที่บรรจุสินค้าหรือเปลี่ยนถ่ายยานพาหนะระหว่างต้นทางถึงปลายทาง
5. ความถี่ในการขนส่ง	จำนวนครั้งในการขนส่งสินค้าต่อเดือนจากต้นทางไปปลายทาง
6. ความน่าเชื่อถือ	ความตรงต่อเวลาในการขนส่งและความสามารถในการให้บริการขนส่งสินค้าได้อย่างสม่ำเสมอของผู้ให้บริการขนส่งสินค้า
7. ความเสียหาย	สภาพของสินค้าเมื่อถึงปลายทางที่เกิดความเสียหายระหว่างการขนส่ง

ปัจจัย	คำอธิบาย
<u>ปัจจัยเกี่ยวกับด้านการค้า (Custom Considerations)</u>	
8.ความสะดวกเข้าถึง	เครื่องมือ อุปกรณ์ หรือยานพาหนะของด้านการค้าหรือปลายทางการขนส่งที่สามารถเอื้อประโยชน์ต่อการขนส่งสินค้าอย่างสะดวก
9.พิธีการศุลกากร	ขั้นตอนการดำเนินการด้านศุลกากร ขั้นตอนในการส่งออก การตรวจสอบคุณภาพสินค้าผ่านด่านชายแดนที่สามารถอำนวยความสะดวกต่อการขนส่งสินค้า
<u>ปัจจัยด้านสิ่งแวดล้อมอื่น ๆ ที่เกี่ยวข้อง (Environment Considerations)</u>	
10.การประกันภัย	เส้นทางการขนส่งที่ใช้สามารถกำหนดผู้รับผิดชอบในกรณีที่เกิดปัญหาต่าง ๆ จากการขนส่งสินค้าได้ชัดเจน
11.กฎระเบียบการค้า	ข้อกำหนดต่าง ๆ ทางการค้าทั้งในประเทศและต่างประเทศที่สามารถเอื้อประโยชน์หรือเป็นอุปสรรคต่อการขนส่งสินค้า

แหล่งที่มา: วิรัชญา จันทายเพ็ชร และดวงพรรณ กริชชาญชัย, 2552.

จากการกำหนดตัวแปรการศึกษาของปัจจัยเชิงดำเนินการที่มีผลต่อการเลือกรูปแบบการส่งออกทางรถไฟ ผู้วิจัยจึงได้กำหนดของเขตและพื้นที่การศึกษา เช่น รูปแบบ เส้นทาง จุดต้นทางและจุดปลายทางขนส่งของการดำเนินงานให้เกิดประสิทธิภาพและสอดคล้องกับยุทธศาสตร์ OBOR

3.4.2 กำหนดพื้นที่ที่ใช้ในการศึกษา

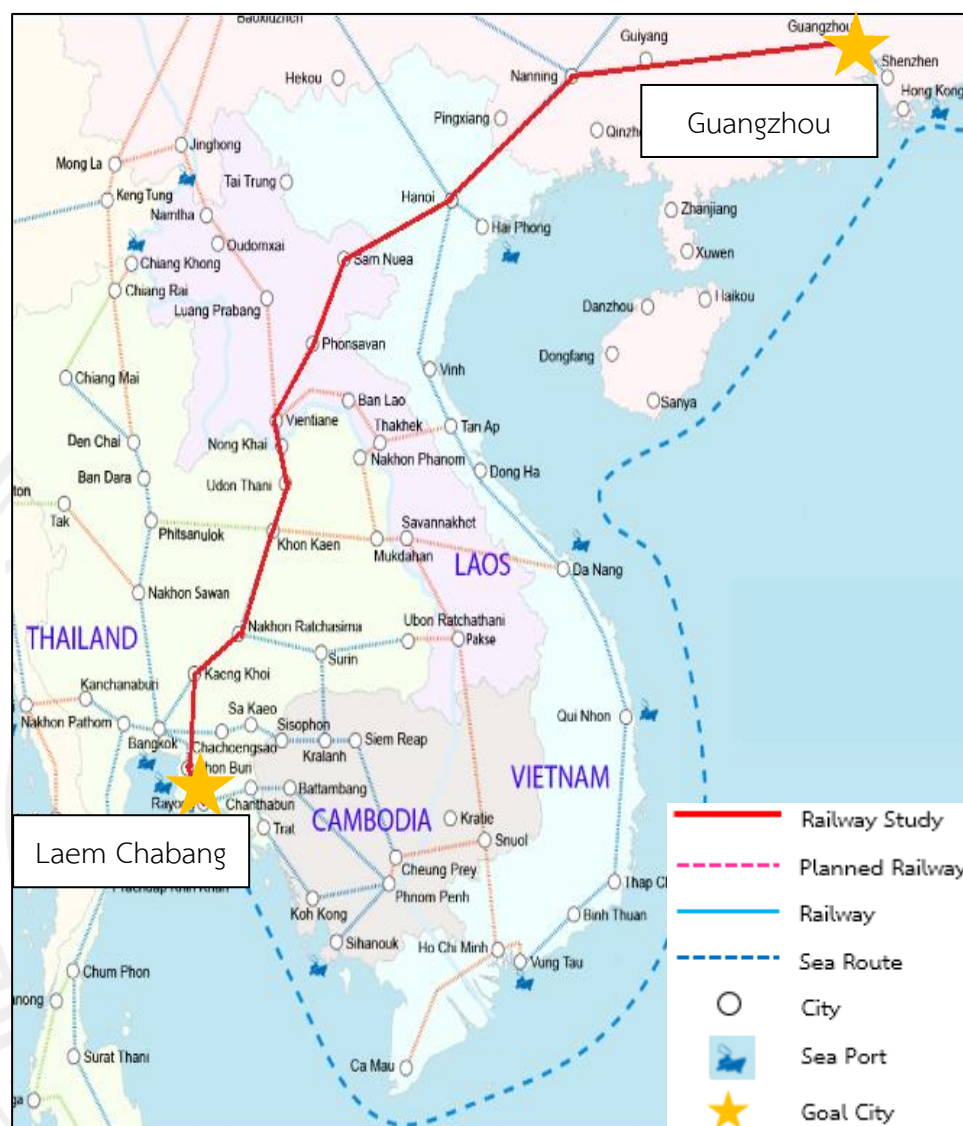
การสำรวจข้อมูลผู้ส่งออกทุเรียนสดจากประเทศไทยไปประเทศจีนที่มีโรงบรรจุอยู่ที่ภาคตะวันออก ภาคตะวันออกเฉียงเหนือตอนล่าง กรุงเทพฯและปริมณฑล เนื่องจากมีพื้นที่ใกล้กับจุดส่งออกทุเรียนสดทางทะเลที่ท่าเรือแหลมฉบังและทางบกที่สถานีรถไฟแหลมฉบัง ซึ่งตั้งอยู่แนวโครงการรถไฟไทย-จีนภายใต้ยุทธศาสตร์ดังกล่าวของเส้นทางหนองคาย-เวียงจันทน์-โพนสวรรค์-สามเหนือ-ฮานอย-หนานหนิง-กว่างโจว โดยแบ่งเป็นการเก็บข้อมูลออกเป็น 2 รูปแบบ คือ ทางเรือและทางรถบรรทุก เพราะจากข้อมูลสถิติการส่งออกทุเรียนสดจากประเทศไทยไปประเทศจีนของกรมศุลกากรเป็นรูปแบบการส่งออกที่นิยมมากที่สุดสองอันดับแรก ซึ่งการเลือกขนส่งแต่ละรูปแบบจะขึ้นอยู่กับเมืองปลายทางส่งออกของประเทศจีน โดยทางเรือจะเก็บข้อมูลที่มีปลายทางส่งออกที่เมืองกว่างโจวเพราะมีตลาดเจียงหนาน (Guangzhou Jiang Nan Fresh Fruit and Vegetables Wholesale Market) ซึ่งเป็นตลาดนำเข้าและส่งออกสินค้าประเภทผักและผลไม้ที่ใหญ่ที่สุดของ

ภูมิภาคเอเชียตะวันออกเฉียงใต้ ดังภาพที่ 3.11 และทางรถบรรทุกจะเก็บข้อมูลที่มีปลายทางการส่งออกด่านโหยวอี้กวน (Youyiguan Border) ของเมืองผิงเสียง ซึ่งเป็นด่านชายแดนระหว่างมณฑลกว่างซีทางใต้ของประเทศไทยและทางเหนือของเวียดนาม โดยมีเมืองหนานหนิงเป็นเมืองเอกของมณฑลนี้และมีตลาดไฮกรีน (Higreen Market) เป็นตลาดค้าส่งสินค้าเกษตรจากภูมิภาคเอเชียตะวันออกเฉียงใต้ที่ทันสมัยและใหญ่ที่สุดของมณฑล ดังภาพที่ 3.12 ด้วยเหตุผลที่ทางการจีนมีกฎหมายการขนส่งระหว่างประเทศที่ห้ามรถบรรทุกสัญชาติอื่นแล่นภายในประเทศประกอบกับเส้นทางนี้ไม่ได้อยู่ภายใต้พิธีสารว่าด้วยข้อกำหนดในการตรวจสอบและกักกันโรคสำหรับการนำเข้า



ภาพที่ 3.11 เส้นทางส่งออกจากแหลมฉบังไปเมืองกว่างโจวระหว่างเรือกับรถไฟ

หมายเหตุ: ดัดแปลงจาก Google, 2018.



ภาพที่ 3.12 เส้นทางส่งออกจากแหลมฉบังไปด่านโหยวอี๋กวางระหว่างรถบรรทุกกับรถไฟ
หมายเหตุ: ดัดแปลงจาก Google, 2018.

และส่งออกผลไม้ผ่านประเทศที่สามระหว่างประเทศไทยและประเทศจีน (กรมประชาสัมพันธ์ ศูนย์ข้อมูลข่าวอาเซียน, 2558) ซึ่งลูกค้าชาวจีนจะต้องเปลี่ยนถ่ายยานพาหนะที่ด่านชายแดนนี้

การกำหนดพื้นที่ศึกษาในการดำเนินงานช่วยให้ผู้วิจัยทำงานคล่องตัวและอำนวยความสะดวกในการสำรวจข้อมูลจากกลุ่มตัวอย่างและประชากรได้มีประสิทธิภาพส่งผลต่อความถูกต้องตามวัตถุประสงค์ของการศึกษามากขึ้น

3.4.3 ประชากรและกลุ่มตัวอย่าง

การศึกษาปัจจัยเชิงดำเนินการที่มีผลต่อการเลือกรูปแบบการส่งออกทุเรียนสดจากประเทศไทยไปประเทศจีนได้จำแนกกลุ่มประชากรในการเก็บข้อมูลออกเป็น 2 กลุ่ม คือ บริษัทนำเข้าและส่งออกสินค้าที่จดทะเบียนกับกระทรวงพาณิชย์ปี พ.ศ.2559 และบริษัทของผู้ส่งออกทุเรียนสดที่จดทะเบียนกับกระทรวงพาณิชย์ปี พ.ศ.2559 โดยจำนวนตัวอย่างของกลุ่มประชากร มีดังนี้

1) บริษัทนำเข้าและส่งออกสินค้าที่จดทะเบียนกับกระทรวงพาณิชย์ปี พ.ศ.2559 จำนวน 11,167 บริษัท (กรมพัฒนารัฐกิจการค้า, 2559) เพื่อเก็บข้อมูลปัจจัยที่มีผลต่อการเลือกรูปแบบการขนส่งสินค้า ครั้งที่ 1 โดยเน้นสินค้าประเภทเน่าเสียง่ายและสินค้าขนส่งทางรถไฟให้สอดคล้องกับหัวข้อการศึกษามาเปรียบเทียบ เพื่อกำหนดขนาดของกลุ่มตัวอย่างโดยการคำนวณของเครซีและมอร์แกน (Krejcie & Morgan, 1970) ดังสมการที่ 3.2

$$s = \frac{\chi^2 NP(1-P)}{d^2(N-1) + \chi^2 P(1-P)} \quad (3.2)$$

$$s = \frac{3.841 \times 11,167 \times 0.5(1-0.5)}{(0.05)^2(11,167-1) + (3.841 \times 0.5(1-0.5))}$$

$$s = 371.36 \text{ ตัวอย่าง}$$

โดยให้ตัวแปร

s แทน ขนาดของกลุ่มตัวอย่าง

χ^2 แทน ค่าไคสแควร์ที่ Degree of Freedom เท่ากับ 1 และระดับความเชื่อมั่นร้อยละ 95% ($\chi^2 = 3.841$)

N แทน ขนาดของประชากร

P แทน สัดส่วนของลักษณะที่สนใจในประชากร (ถ้าไม่ทราบให้กำหนด $P = 0.5$)

d แทน ระดับความคลาดเคลื่อนของการสุ่มตัวอย่างที่ยอมรับได้

จากการคำนวณ ผู้วิจัยจึงได้กำหนดกลุ่มตัวอย่างจำนวน 500 ตัวอย่าง ในการเก็บข้อมูลจากแบบสอบถามปัจจัยที่มีผลต่อการเลือกรูปแบบการขนส่งสินค้า ครั้งที่ 1 (Pilot Survey) แบ่งเป็น 3 รูปแบบ คือ รถบรรทุก 180 ตัวอย่าง รถไฟ 70 ตัวอย่าง และเรือ 250 ตัวอย่าง เพื่อ

คัดเลือกปัจจัยที่สำคัญและสอดคล้องกันทั้งสามรูปแบบมากำหนดสถานการณ์สมมติของการส่งออกทุเรียนสดทางรถไฟระหว่างประเทศ ทั้งนี้ ผลจากการเก็บข้อมูลแบ่งออกเป็นรถบรรทุก 157 ตัวอย่าง รถไฟ 68 ตัวอย่าง และเรือ 202 ตัวอย่าง รวมเป็น 427 ตัวอย่าง

2) บริษัทของผู้ส่งออกทุเรียนสดที่จดทะเบียนกับกระทรวงพาณิชย์ปี พ.ศ.2559 ซึ่งเป็นบริษัทลักษณะร่วมทุนระหว่างคนไทยกับคนจีนที่มีการตัดสินใจร่วมกันในการเลือกรูปแบบการส่งออกทุเรียนสดจากประเทศไทยไปประเทศจีนจำนวน 99 บริษัท (สำนักงานปลัดกระทรวงพาณิชย์ ศูนย์เทคโนโลยีสารสนเทศและการสื่อสาร, 2559) ที่มีโรงบรรจุอยู่ที่ภาคตะวันออก ภาคตะวันออกเฉียงเหนือตอนล่าง กรุงเทพฯและปริมณฑล เพื่อสำรวจแบบสอบถามทัศนคติและการตัดสินใจเลือกรูปแบบการส่งออกทุเรียนสด ครั้งที่ 2 (Stated Preference Survey) เนื่องจากทุเรียนสดยังไม่เคยมีการส่งออกทางรถไฟมาก่อน ซึ่งกำหนดขนาดของกลุ่มตัวอย่างโดยการคำนวณของเครซีและมอร์แกน (Krejcie & Morgan, 1970) ดังสมการที่ 3.3

$$s = \frac{\chi^2 NP(1-P)}{d^2(N-1) + \chi^2 P(1-P)} \quad (3.3)$$

$$s = \frac{3.841 \times 99 \times 0.5(1-0.5)}{(0.05)^2(99-1) + (3.841 \times 0.5(1-0.5))}$$

$$s = 78.88 \text{ ตัวอย่าง}$$

โดยให้ตัวแปร

s แทน ขนาดของกลุ่มตัวอย่าง

χ^2 แทน ค่าไคสแควร์ที่ Degree of freedom เท่ากับ 1 และระดับความเชื่อมั่นร้อยละ 95% ($\chi^2 = 3.841$)

N แทน ขนาดของประชากร

P แทน สัดส่วนของลักษณะที่สนใจในประชากร (ถ้าไม่ทราบให้กำหนด $P = 0.5$)

d แทน ระดับความคลาดเคลื่อนของการสุ่มตัวอย่างที่ยอมรับได้

จากการคำนวณ ผู้วิจัยจึงได้สำรวจประชากรจำนวน 99 บริษัท ในการเก็บข้อมูลจากแบบสอบถามทัศนคติและการตัดสินใจเลือกรูปแบบการส่งออกทุเรียนสด ครั้งที่ 2 (Stated

Preference Survey) เพื่อใช้ในการวิเคราะห์หาปัจจัยที่เกี่ยวข้องและสัดส่วนของการเลือกรูปแบบการส่งออกทุเรียนสดจากประเทศไทยไปประเทศจีนด้วยวิธีการถดถอยโลจิสติกทวิ

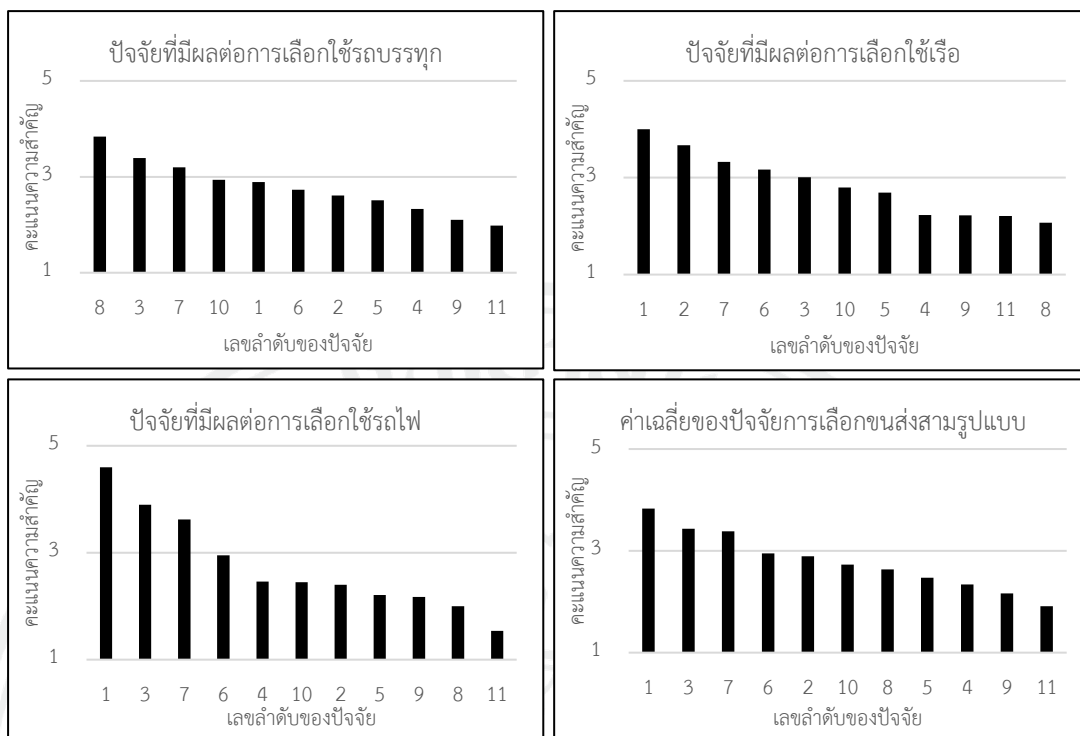
การจำแนกประชากรและกลุ่มตัวอย่างที่จะมาวิเคราะห์ในแบบจำลองทางคณิตศาสตร์เพื่อเลือกรูปแบบการส่งออก จำเป็นต้องใช้เครื่องมือการศึกษาซึ่งเป็นที่ยอมรับระดับนานาชาติและแม่นยำของงานวิจัยที่ผ่านมาในประเมินผลแบบจำลองและข้อมูลเชิงปริมาณทางสถิติได้อย่างถูกต้อง ผู้วิจัยจึงใช้แบบสอบถามในการสำรวจและเก็บข้อมูลปัจจัยที่มีผลต่อการเลือกรูปแบบการขนส่งสินค้าทั่วไปและทุเรียนสด

3.4.4 เครื่องมือที่ใช้ในการศึกษา

เครื่องมือที่ใช้ในการศึกษาปัจจัยเชิงดำเนินการที่มีผลต่อการเลือกรูปแบบการส่งออกทุเรียนสดจากประเทศไทยไปประเทศจีนทางรถไฟ ประกอบด้วย 3 ส่วน คือ แบบสอบถามการเลือกรูปแบบการขนส่งสินค้า ครั้งที่ 1 (Pilot Survey) แบบสอบถามทัศนคติและการตัดสินใจเลือกรูปแบบการส่งออกทุเรียนสด ครั้งที่ 2 (Stated Preference Survey) และการถดถอยโลจิสติกทวิ (Binary Logistic Regression)

1) แบบสอบถามปัจจัยที่มีผลต่อการเลือกรูปแบบการขนส่งสินค้า

แบบสอบถามปัจจัยที่มีผลต่อการเลือกรูปแบบการขนส่งสินค้าทางเรือ รถบรรทุก และรถไฟ ครั้งที่ 1 (Pilot Survey) ประกอบด้วย แบบสอบถามการขนส่งสินค้าทั่วไปและแบบสอบถามการส่งออกทุเรียนสดจากประเทศไทยไปประเทศจีน ดังภาคผนวก ณ. และ ณ. ตามลำดับ ซึ่งเป็นการสำรวจและสัมภาษณ์ด้วยตนเอง โทรศัพท์ ไปรษณีย์ จดหมายอิเล็กทรอนิกส์ และเครือข่ายสังคมออนไลน์ โดยเก็บข้อมูลกระบวนการจากจุดส่งออกไปจุดปลายทางสินค้า เพื่อต้องการทราบข้อมูลทั่วไปเกี่ยวกับการดำเนินธุรกิจและปัจจัยเชิงดำเนินการที่มีผลต่อการเลือกรูปแบบการขนส่งสินค้า โดยเน้นผู้ส่งออกสินค้าประเภทเน่าเสียง่ายและสินค้าขนส่งทางรถไฟให้สอดคล้องกับหัวข้อการศึกษามาเปรียบเทียบ เพราะทุเรียนสดยังไม่เคยมีการส่งออกทางรถไฟมาก่อน จากตารางที่ 3.7 ปัจจัยที่มีผลต่อการเลือกรูปแบบการขนส่งสินค้านำมาออกแบบโดยใช้วิธี Likert Scale ในการให้คะแนน 5 ระดับ คือ 1 (น้อยที่สุด) 2 (น้อย) 3 (ปานกลาง) 4 (มาก) และ 5 (มากที่สุด) ซึ่งได้ผลการเก็บข้อมูล ดังภาพที่ 3.13



ภาพที่ 3.13 ปัจจัยที่มีผลต่อการเลือกรูปแบบการขนส่งสินค้า

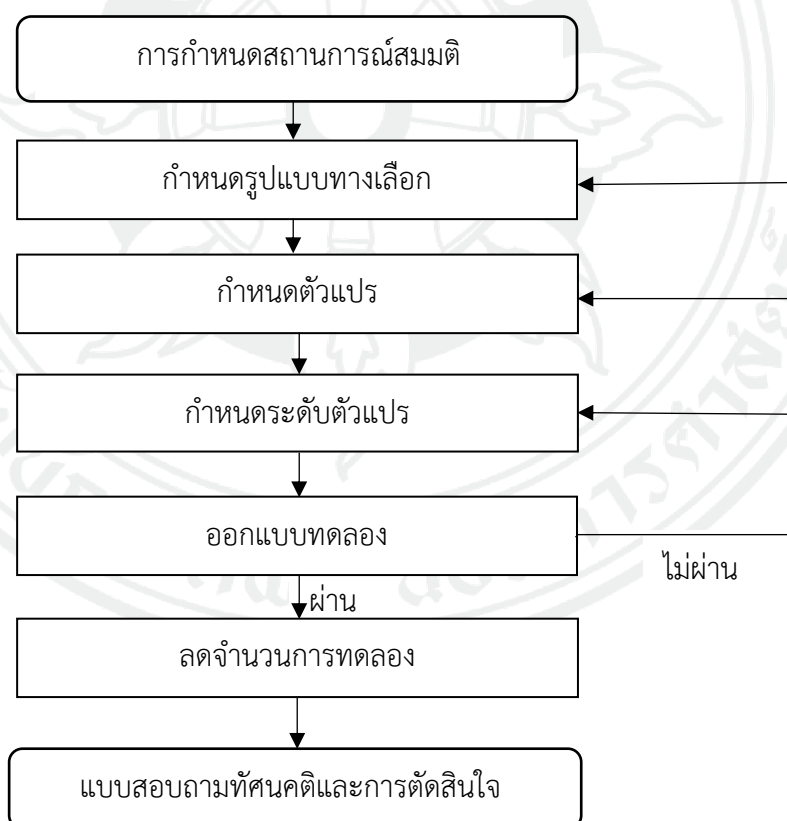
จากภาพที่ 3.13 เป็นผลการเก็บข้อมูลของปัจจัยที่มีผลต่อการเลือกรูปแบบการขนส่งสินค้าแต่ละรูปแบบทำให้สังเกตได้ว่า ต้นทุนโลจิสติกส์ ระยะเวลาการขนส่ง ความเสียหายของสินค้า และความน่าเชื่อถือของการให้บริการเป็นปัจจัยร่วมใน 5 อันดับแรกของการเลือกรูปแบบการขนส่งสินค้า สอดคล้องกับปัจจัยที่มีผลต่อการเลือกใช้รถไฟ คล้ายกับงานวิจัยของ Shinghal and Fowkes (2002), Sirisoponsilp and Wongita (2003) and Arencibia et al. (2015) ที่สำรวจกลุ่มตัวอย่างโดยใช้ Pilot Survey แล้วคัดเลือกปัจจัยที่มีคะแนนความสำคัญอยู่ในระดับปานกลางหรือระดับสูงขึ้นไปตามวิธี Likert Scale เพื่อให้ได้ปัจจัยที่สำคัญและครอบคลุมตัวแปรที่ส่งผลต่อความแม่นยำของงานวิจัย และสุพรรณ สุตสนธิ และคณะ (2554) and Bergantino et al. (2013) ซึ่งคัดเลือกปัจจัยสำคัญจากการทบทวนวรรณกรรมด้วยวิธีทางสถิติ เช่น เครื่องหมายของค่าสัมประสิทธิ์ความมีนัยสำคัญทางสถิติ การตรวจสอบความเหมาะสมของสมการ เป็นต้น อย่างไรก็ตาม งานวิจัยอื่นสามารถมีผลการวิจัยแตกต่างได้เนื่องจากจุดประสงค์ ขอบเขต และการเก็บข้อมูลในเรื่องที่สนใจของงานวิจัยนั้น ๆ จากนั้นคัดเลือกปัจจัยดังกล่าวไปสร้างแบบสอบถามทัศนคติและการตัดสินใจเลือกรูปแบบการส่งออกทุเรียนสด ครั้งที่ 2

2) แบบสอบถามทัศนคติและการตัดสินใจเลือกรูปแบบการส่งออกทุเรียนสด

แบบสอบถามทัศนคติและการตัดสินใจเลือกรูปแบบการส่งออกทุเรียนสด ครั้งที่ 2 (Stated Preference Survey) เป็นการออกแบบสอบถามด้วยวิธี Stated Preference ไปยังผู้ส่งออกทุเรียนสดจากประเทศไทยไปประเทศจีนเพราะเป็นสถานการณ์ที่ยังไม่เคยปรากฏมาก่อน เพื่อสำรวจพฤติกรรมการเลือกสถานการณ์ทางรถไฟที่เปลี่ยนแปลงไป มีขั้นตอนดังภาพที่ 3.14

ขั้นตอนที่ 1 การกำหนดรูปแบบทางเลือก ประกอบด้วย การส่งออกรูปแบบปัจจุบัน คือ เรือกับรถบรรทุก เปรียบเทียบกับการส่งออกทางรถไฟ

ขั้นตอนที่ 2 การกำหนดตัวแปร พิจารณาเลือกปัจจัยที่มีคะแนนความสำคัญเฉลี่ยอยู่ในระดับปานกลางขึ้นไป (Arencibia et al., 2015) ของการขนส่งทั้งสามรูปแบบจาก Pilot Survey คือ ต้นทุนโลจิสติกส์ ระยะเวลาการขนส่ง ความเสียหายของสินค้า และความน่าเชื่อถือของการให้บริการ ทั้งนี้ จากการเก็บข้อมูลภาคสนามในเรื่องความเสียหายของสินค้า พบว่า การขนส่งส่วนใหญ่เป็นการขนส่งโดยตรง (Direct Shipment) เพราะทุเรียนเป็นสินค้าที่มีมูลค่าสูงจึงต้องมีความ



ภาพที่ 3.14 ขั้นตอนการออกแบบวิธี Stated Preference

แหล่งที่มา: Sanko, 2001.

ระมัดระวังการขนส่งเป็นพิเศษ โดยคัดเลือกทุเรียนบรรจุลงลังก่อนเพื่อป้องกันการกระแทกแล้วจึงเรียงใส่ตู้คอนเทนเนอร์ควบคุมอุณหภูมิตามมาตรฐานสากล และหากมีการเปลี่ยนถ่ายการขนส่งก็จะมีไม่มีการเปลี่ยนตู้สินค้า นอกจากนี้ยังอีกพบว่า ปริมาณความเสียหายของสินค้ามีจำนวนไม่สูงมากนัก และข้อมูลความเสียหายเมื่อถึงที่หมายปลายทางไม่ได้มีการบันทึกไว้จึงเป็นข้อจำกัดของข้อมูลในการวิจัยครั้งนี้ซึ่งทำให้ผู้วิจัยไม่สามารถนำเอาปัจจัยความเสียหายมาใช้ในการทำแบบสอบถามในระดับ Stated Preference อย่างไรก็ตาม การศึกษาในอนาคตจำเป็นต้องมีการพิจารณาถึงปัจจัยความเสียหายของสินค้าเนื่องจากเป็นปัจจัยสำคัญในการตัดสินใจเลือกรูปแบบการขนส่งสินค้าระหว่างประเทศโดยเฉพาะสินค้าประเภทผลไม้ที่มีราคาสูง

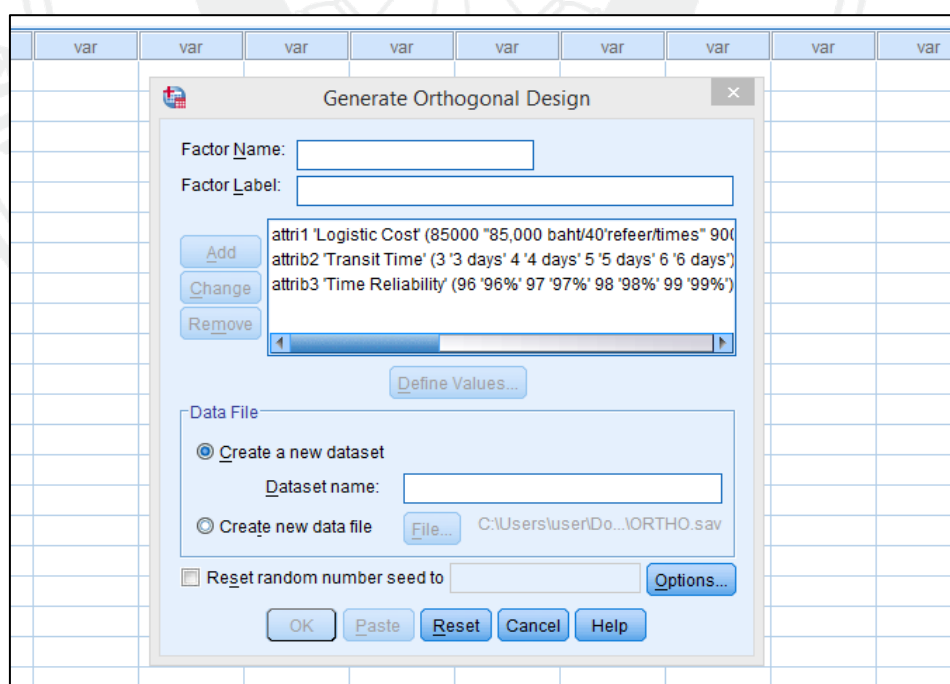
ขั้นตอนที่ 3 การกำหนดระดับตัวแปร Rungie et al. (2011) แนะนำว่า ต้องพิจารณาให้ครอบคลุมค่าสูงสุดและค่าต่ำสุดของการส่งออกทางเรือและทางรถบรรทุกซึ่งมีต้นทุนโลจิสติกส์ประมาณ 80,000 และ 130,000 บาทต่อตู้คอนเทนเนอร์ควบคุมอุณหภูมิ 40 ฟุตต่อเที่ยว ใช้ระยะเวลาการขนส่งสินค้า 6-7 และ 3-4 วัน ตามลำดับ เพราะคาดว่าจะการส่งออกทางรถไฟจะใช้ระยะเวลาขนส่งน้อยกว่าเรือและมีต้นทุนโลจิสติกส์เฉลี่ยต่ำกว่ารถบรรทุก ประกอบกับข้อมูลจาก Pilot Survey ที่ผู้ส่งออกทุเรียนสดมีความอ่อนไหวต่อการผันแปรของระดับปัจจัย กล่าวคือ ถ้าปัจจัยใดมีความสำคัญมากแล้วผู้วิจัยควรออกแบบด้วยการค่อย ๆ เพิ่มหรือลดระดับปัจจัยให้สอดคล้องกับสถานการณ์จริงและความพอใจของผู้ส่งออก ซึ่งงานวิจัยนี้ได้ออกแบบเป็น 4 ระดับ (Arencibia et al., 2015) ดังตารางที่ 3.9

ขั้นตอนที่ 4 การออกแบบการทดลอง ประกอบด้วย รูปแบบทางเลือก ตัวแปร และระดับของตัวแปร นำมาผสมผสานระหว่างกันจะได้จำนวนของผลการทดลองลักษณะ Full Factorial Design หรือ X^k (k คือปัจจัย และ X คือระดับของปัจจัย) ซึ่งงานวิจัยนี้เท่ากับ 4^3 หรือ 64 สถานการณ์ ซึ่งมีจำนวนมาก ในทางปฏิบัติไม่สามารถนำสถานการณ์ทั้งหมดไปออกแบบการทดลอง เพราะจะทำให้ผู้ตอบแบบสอบถามสับสนและไม่ให้ความร่วมมือได้

ขั้นตอนที่ 5 การลดจำนวนการทดลอง ด้วยเทคนิค Orthogonal Design คือ การสลับค่าความสัมพันธ์ในระดับสูง กลาง และต่ำของตัวแปรในแต่ละสถานการณ์ ดังภาพที่ 3.15 โดยให้ความสำคัญกับตัวแปรที่มีความอ่อนไหวต่อผู้ส่งออกสอดคล้องกับความเป็นจริง (ตัวอย่างเช่น ถ้าต้นทุนโลจิสติกส์สูงแล้ว ระยะเวลาการขนส่งควรต่ำและความน่าเชื่อถือของการให้บริการควรสูง) ใช้โปรแกรม SPSS สุ่มให้เหลือจำนวน 8 สถานการณ์ (Sanko, 2001) ดังภาพที่ 3.16 เพื่อให้ผู้ตอบแบบสอบถามไม่สับสนหรือเลือกตอบเกินความเป็นจริง ซึ่งจะช่วยเพิ่มประสิทธิภาพของข้อมูลและให้ค่าทางสถิติการวิเคราะห์การถดถอยโลจิสติกส์ใช้ในการหาปัจจัยและอธิบายสัดส่วนการเลือกใช้รูปแบบการส่งออกทางรถไฟจากแบบสอบถามทัศนคติและการตัดสินใจเลือกรูปแบบการส่งออกทุเรียนสดจากประเทศไทยไปประเทศจีน ดังภาคผนวก ก.

ตารางที่ 3.9 การกำหนดระดับตัวแปรของรูปแบบการส่งออกทางรถไฟ

ระดับปัจจัย	รูปแบบปัจจุบัน	ทางเลือกรถไฟ 1 (เปรียบเทียบกับเรือ)	ทางเลือกรถไฟ 2 (เปรียบเทียบกับรถบรรทุก)
ต้นทุนโลจิสติกส์	1 ระดับปัจจุบัน	+5,000 บาท	-45,000 บาท
(บาท/ตู้คอนเทนเนอร์	2	+10,000 บาท	-40,000 บาท
ควบคุมอุณหภูมิ 40	3	+15,000 บาท	-35,000 บาท
ฟุต/เที่ยว)	4	+20,000 บาท	-30,000 บาท
ระยะเวลาการขนส่ง	1 ระดับปัจจุบัน	-1 วัน	+3 วัน
(วัน)	2	-2 วัน	+2 วัน
	3	-3 วัน	+1 วัน
	4	-4 วัน	ระดับปัจจุบัน
ความน่าเชื่อถือของ	1 ระดับปัจจุบัน	+1 %	-4 %
การให้บริการ	2	+2 %	-3 %
(%)	3	+3 %	-2 %
	4	+4 %	-1 %



ภาพที่ 3.15 การกำหนดระดับตัวแปรของรูปแบบการส่งออกทางรถไฟด้วยโปรแกรม SPSS

ทางเรือ	
	ต้นทุน 80,000 บาท/ตู้/เที่ยว ระยะเวลา 7 วัน ความน่าเชื่อถือการให้บริการ 95% ☐ เลือก ☐ ไม่เลือก
ทางรถไฟ	
	ต้นทุน 85,000 บาท/ตู้/เที่ยว ระยะเวลา 6 วัน ความน่าเชื่อถือการให้บริการ 96% ☐ เลือก ☐ ไม่เลือก
	ต้นทุน 90,000 บาท/ตู้/เที่ยว ระยะเวลา 5 วัน ความน่าเชื่อถือการให้บริการ 97% ☐ เลือก ☐ ไม่เลือก
	ต้นทุน 95,000 บาท/ตู้/เที่ยว ระยะเวลา 4 วัน ความน่าเชื่อถือการให้บริการ 98% ☐ เลือก ☐ ไม่เลือก
	ต้นทุน 100,000 บาท/ตู้/เที่ยว ระยะเวลา 3 วัน ความน่าเชื่อถือการให้บริการ 99% ☐ เลือก ☐ ไม่เลือก
ทางรถบรรทุก	
	ต้นทุน 130,000 บาท/ตู้/เที่ยว ระยะเวลา 3 วัน ความน่าเชื่อถือการให้บริการ 100% ☐ เลือก ☐ ไม่เลือก
ทางรถไฟ	
	ต้นทุน 85,000 บาท/ตู้/เที่ยว ระยะเวลา 6 วัน ความน่าเชื่อถือการให้บริการ 96% ☐ เลือก ☐ ไม่เลือก
	ต้นทุน 90,000 บาท/ตู้/เที่ยว ระยะเวลา 5 วัน ความน่าเชื่อถือการให้บริการ 97% ☐ เลือก ☐ ไม่เลือก
	ต้นทุน 95,000 บาท/ตู้/เที่ยว ระยะเวลา 4 วัน ความน่าเชื่อถือการให้บริการ 98% ☐ เลือก ☐ ไม่เลือก
	ต้นทุน 100,000 บาท/ตู้/เที่ยว ระยะเวลา 3 วัน ความน่าเชื่อถือการให้บริการ 99% ☐ เลือก ☐ ไม่เลือก

ภาพที่ 3.16 สถานการณ์สมมติของแบบสอบถามการตัดสินใจเลือกรูปแบบการส่งออก

3) การวิเคราะห์การถดถอยโลจิสติก

การศึกษาปัจจัยเชิงดำเนินการที่มีผลต่อการเลือกรูปแบบการส่งออกทุเรียนสดจากประเทศไทยไปประเทศจีนทางรถไฟใช้การวิเคราะห์การถดถอยโลจิสติก (Binary Logistic Regression) เป็นลักษณะของการตัดสินใจ 2 ทางเลือก คือ รูปแบบการส่งออกปัจจุบันคือ เรือและรถบรรทุก ซึ่งเปรียบเทียบกับรูปแบบการส่งออกภายใต้ยุทธศาสตร์ OBOR คือ รถไฟ เพื่อหาปัจจัยที่เกี่ยวข้องและอธิบายสัดส่วนของรูปแบบการส่งออกที่เปลี่ยนแปลงไปอย่างมีประสิทธิภาพของผู้ส่งออกทางเรือจากภาคตะวันออกของประเทศไทยไปเมืองกว่างโจว ดังสมการที่ 3.4 และผู้ส่งออกทางรถบรรทุกจากภาคตะวันออกของประเทศไทยไปด่านโหยวอี๋กวนของเมืองผิงเสียง ดังสมการที่ 3.5

$$P_{Train, Marine_Shipper} = \frac{1}{1 + e^{-U_{Train, Marine_Shipper}}} \quad (3.4)$$

$$P_{Train, Truck_Shipper} = \frac{1}{1 + e^{-U_{Train, Truck_Shipper}}} \quad (3.5)$$

ฟังก์ชันอรรถประโยชน์ (Utility Functions) ของการศึกษาได้กำหนดรูปแบบสมการอรรถประโยชน์ทั่วไปเพื่ออธิบายปัจจัยเชิงดำเนินการที่มีผลต่อการเลือกรูปแบบการส่งออกทุเรียนสดจากประเทศไทยไปประเทศจีนทางรถไฟ โดยโครงสร้างของสมการอรรถประโยชน์ของผู้ส่งออกทางเรือ ดังสมการที่ 3.6 และผู้ส่งออกทางรถบรรทุก ดังสมการที่ 3.7

$$U_{Train, Marine_Shipper} = \beta_0 + \beta_C C_{Train, Marine} + \beta_T T_{Train, Marine} + \beta_R R_{Train, Marine} \quad (3.6)$$

$$U_{Train, Truck_Shipper} = \beta_0 + \beta_C C_{Train, Truck} + \beta_T T_{Train, Truck} + \beta_R R_{Train, Truck} \quad (3.7)$$

โดยให้ตัวแปร

$P_{Train, Marine_Shipper}$	แทน	สัดส่วนของผู้ส่งออกทางเรือที่เลือกส่งออกทุเรียนไปประเทศจีนทางรถไฟ
$P_{Train, Truck_Shipper}$	แทน	สัดส่วนของผู้ส่งออกทางรถบรรทุกที่เลือกส่งออกทุเรียนไปประเทศจีนทางรถไฟ
$U_{Train, Marine_Shipper}$	แทน	ฟังก์ชันอรรถประโยชน์ของผู้ส่งออกทางเรือที่เลือกส่งออกทุเรียนไปประเทศจีนทางรถไฟ
$U_{Train, Truck_Shipper}$	แทน	ฟังก์ชันอรรถประโยชน์ของผู้ส่งออกทางรถบรรทุกที่เลือกส่งออกทุเรียนไปประเทศจีนทางรถไฟ
$C_{Train, Marine}$	แทน	ต้นทุนโลจิสติกส์ของผู้ส่งออกทางเรือที่เลือกส่งออกทุเรียนทางรถไฟ (บาท/ตู้คอนเทนเนอร์ควบคุมอุณหภูมิขนาด 40 ฟุต/เที่ยว)
$C_{Train, Truck}$	แทน	ต้นทุนโลจิสติกส์ของผู้ส่งออกทางรถบรรทุกที่เลือกส่งออกทุเรียนทางรถไฟ (บาท/ตู้คอนเทนเนอร์ควบคุมอุณหภูมิขนาด 40 ฟุต/เที่ยว)
$T_{Train, Marine}$	แทน	ระยะเวลาการขนส่งของผู้ส่งออกทางเรือที่เลือกส่งออกทุเรียนทางรถไฟ (วัน)
$T_{Train, Truck}$	แทน	ระยะเวลาการขนส่งของผู้ส่งออกทางรถบรรทุกที่เลือกส่งออกทุเรียนทางรถไฟ (วัน)
$R_{Train, Marine}$	แทน	ความน่าเชื่อถือของการให้บริการของผู้ส่งออกทางเรือที่เลือกส่งออกทุเรียนทางรถไฟ (%)
$R_{Train, Truck}$	แทน	ความน่าเชื่อถือของการให้บริการของผู้ส่งออกทางรถบรรทุกที่เลือกส่งออกทุเรียนทางรถไฟ (%)

β_0	แทน	ค่าคงที่ในสมการถดถอย
β_C	แทน	ค่าสัมประสิทธิ์ของต้นทุนโลจิสติกส์
β_T	แทน	ค่าสัมประสิทธิ์ของระยะเวลาการขนส่ง
β_R	แทน	ค่าสัมประสิทธิ์ของความน่าเชื่อถือการให้บริการ
e	แทน	Exponential Function ($e = 2.71828$)

จากการดำเนินการศึกษาด้วยวิธี Stated Preference และการถดถอยโลจิสติกทวิเป็นเครื่องมือที่ผู้วิจัยใช้ในการวิเคราะห์ความแม่นยำของตัวแปรและความเป็นไปได้ของแบบจำลองเพื่อพยากรณ์สัดส่วนของการเลือกรูปแบบการส่งออกที่เปลี่ยนแปลงไปอย่างมีประสิทธิภาพภายใต้ยุทธศาสตร์ OBOR ซึ่งตามทฤษฎีการวิเคราะห์มีหลักสถิติที่ได้รับการยอมรับอย่างแพร่หลายในงานวิจัยที่ใช้ทดสอบความถูกต้องหาความสัมพันธ์ระหว่างตัวแปรตามกับตัวแปรอิสระในสมการถดถอย

3.4.5 การวิเคราะห์ข้อมูล

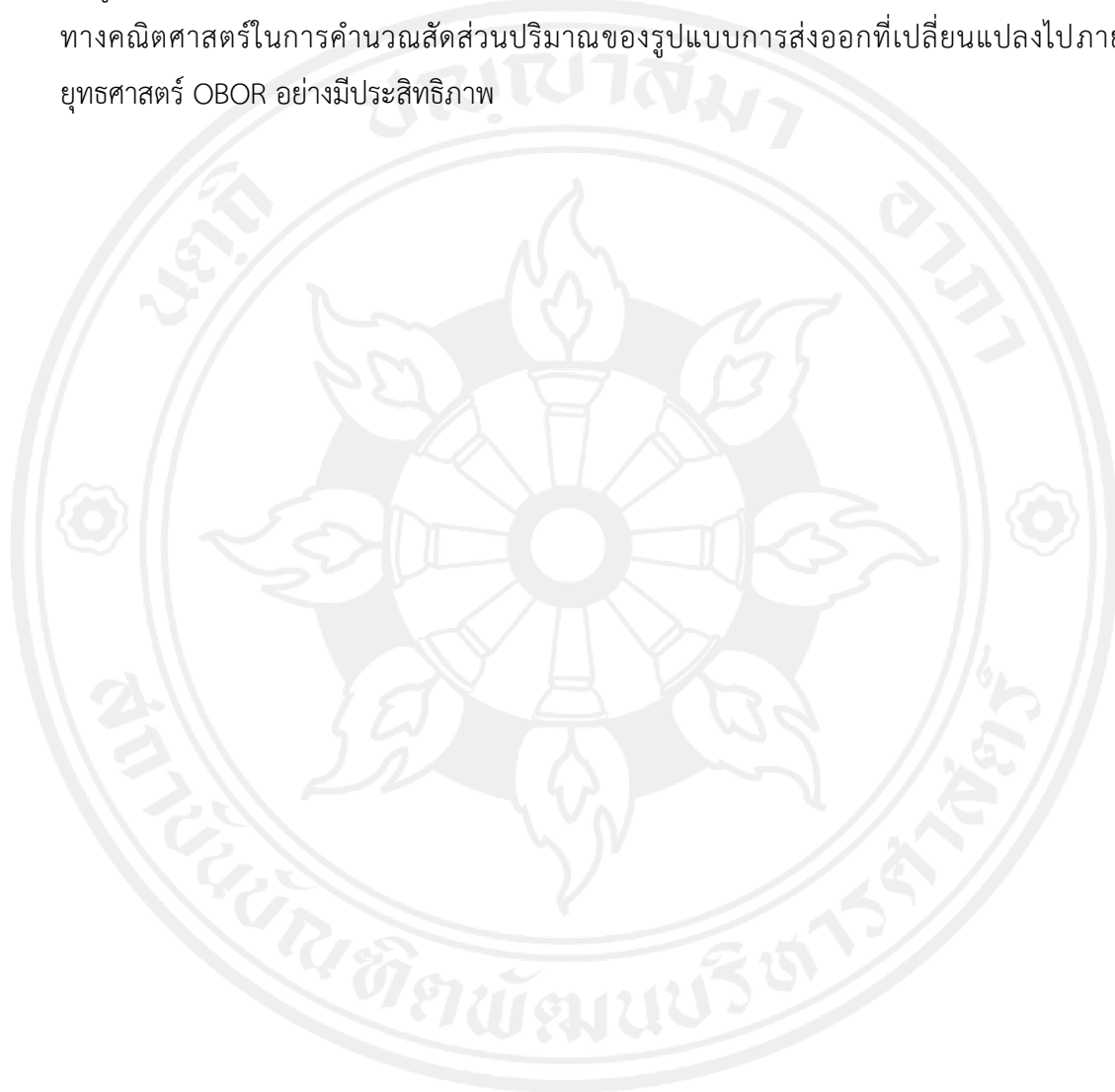
การวิเคราะห์ตัวแปรเชิงดำเนินการที่มีผลต่อการเลือกรูปแบบการส่งออกทุเรียนสดจากประเทศไทยไปประเทศจีน ด้วยการวิเคราะห์การถดถอยโลจิสติกทวิ (Binary Logistic Regression) เพื่อหาสัดส่วนของรูปแบบการส่งออกที่เปลี่ยนแปลงไปอย่างมีประสิทธิภาพ โดยใช้หลักสถิติในการวิเคราะห์ข้อมูลความถูกต้องของตัวแปรต่าง ๆ และความเป็นไปได้ของแบบจำลอง ดังตารางที่ 3.10

ตารางที่ 3.10 หลักสถิติที่ใช้วิเคราะห์ปัจจัยที่มีผลต่อการเลือกรูปแบบการส่งออก

หลักสถิติ	รายละเอียด
<u>การคัดเลือกตัวแปรอิสระ</u>	
Multicollinearity	การตรวจสอบรูปแบบความสัมพันธ์ระหว่างตัวแปรอิสระที่ไม่มีความสัมพันธ์ระหว่างกันสูงหรือมีค่าสัมประสิทธิ์สหสัมพันธ์ (R) มีค่าไม่เกิน 0.80
<u>การทดสอบนัยสำคัญของสัมประสิทธิ์ของตัวแปรอิสระ</u>	
Sign Test	ทิศทางของขนาดความมีอิทธิพลของตัวแปรต่อแบบจำลอง - β_i (+) คือ ความสัมพันธ์ระหว่างตัวแปรกับแบบจำลองมีความแปรผันตรง - β_i (-) คือ ความสัมพันธ์ระหว่างตัวแปรกับแบบจำลองมีความแปรผกผัน

หลักสถิติ	รายละเอียด
<i>Wald</i>	การทดสอบค่าสัมประสิทธิ์ของตัวแปรอิสระที่มีผลต่อตัวแปรตาม - $H_0 : \beta_i = 0$ คือ โอกาสที่จะเกิดเหตุการณ์สนใจไม่ขึ้นอยู่กับตัวแปรอิสระทั้งหมด - $H_1 : \beta_i \neq 0$ คือ โอกาสที่จะเกิดเหตุการณ์สนใจขึ้นอยู่กับตัวแปรอิสระอย่างน้อย 1 ตัว - $\beta_i (+)$ คือ ตัวแปรอิสระมีผลต่อการเพิ่มความน่าจะเป็นของการเกิดเหตุการณ์ - $\beta_i (-)$ คือ ตัวแปรอิสระมีผลต่อการลดความน่าจะเป็นของการเกิดเหตุการณ์
<u>การตรวจสอบความเหมาะสมของสมการ</u>	
<i>Nagelkerke R²</i>	ความกลมกลืนของแบบจำลองในแง่การเปรียบเทียบคุณภาพแบบจำลองที่สร้างขึ้นกับแบบจำลองว่าง (Null Model) ที่ไม่มีตัวแปรอิสระใด ๆ
<i>-2LL</i>	การพิจารณาความเหมาะสมของตัวแปรอิสระกับแบบจำลอง - $H_0 : \beta_1 = \beta_2 = \beta_3 = \dots = \beta_i$ คือ แบบจำลองไม่ขึ้นอยู่กับตัวแปรอิสระ เมื่อ $-2[LL(\text{Step } 1) - LL(\text{Step } 0)] < Model \chi^2$ - $H_1 : \beta_i \neq 0$ อย่างน้อย 1 ค่า คือ แบบจำลองขึ้นอยู่กับตัวแปรอิสระอย่างน้อย 1 ตัว ในการทำนายโอกาสของการเกิดเหตุการณ์ที่สนใจ ด้วยความเชื่อมั่น $(1-\alpha)*100\%$ ที่มียุทธศาสตร์ทางสถิติโดยที่หากค่า $-2LL$ ที่นำตัวแปรอิสระเข้าสมการน้อยกว่าสมการที่มีเฉพาะค่าคงที่ หรือ $-2[LL(\text{Step } 1) - LL(\text{Step } 0)] > Model \chi^2$ แสดงว่า สมการหรือแบบจำลองที่สร้างขึ้นมีคุณภาพหรือมีความกลมกลืนกับข้อมูลดี
<i>Model χ^2</i>	การทดสอบค่าสัมประสิทธิ์ของแบบจำลองโดยใช้สถิติแบบไคสแควร์ (χ^2) - $H_0 : \beta_1 = \beta_2 = \dots = \beta_i$ คือ แบบจำลองไม่ขึ้นอยู่กับตัวแปรอิสระ - $H_1 : \beta_i \neq 0$ อย่างน้อย 1 ค่า คือ แบบจำลองขึ้นอยู่กับตัวแปรอิสระอย่างน้อย 1 ตัว และมีนัยสำคัญทางสถิติ หรือ $-2(LL \text{ ที่มีตัวแปรอิสระ}) - (LL \text{ ที่มีเฉพาะค่าคงที่})$ มากกว่าค่า $Model \chi^2$

จากวิธีการดำเนินงานของปัจจัยเชิงเศรษฐศาสตร์ที่มีแนวโน้มต่อการพยากรณ์ปริมาณการส่งออกทุเรียนสด ด้วยการถดถอยเชิงเส้นตรงแบบพหุ และปัจจัยเชิงดำเนินการที่มีผลต่อการเลือกรูปแบบการส่งออกทุเรียนสดจากประเทศไทยไปประเทศจีนทางรถไฟ ด้วยเทคนิค Orthogonal Design เนื่องจากการส่งออกทุเรียนสดทางรถไฟเป็นสถานการณ์ที่ไม่เคยปรากฏมาก่อน จากนั้นนำข้อมูลที่ได้มาวิเคราะห์ด้วยการถดถอยโลจิสติกทวิตามหลักสถิติเพื่อพัฒนาผลการศึกษาแบบจำลองทางคณิตศาสตร์ในการคำนวณสัดส่วนปริมาณของรูปแบบการส่งออกที่เปลี่ยนแปลงไปภายใต้ยุทธศาสตร์ OBOR อย่างมีประสิทธิภาพ



บทที่ 4

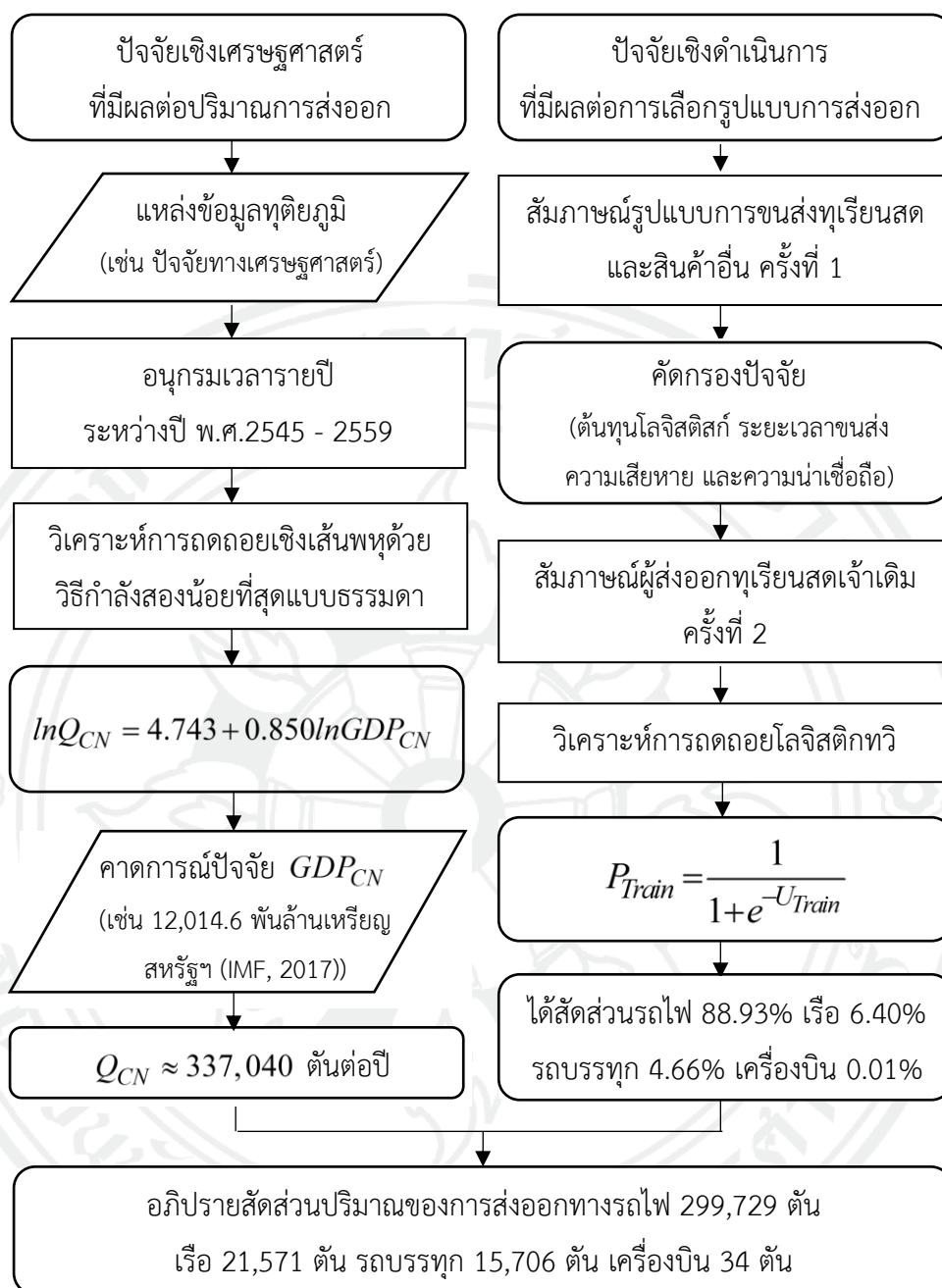
ผลการศึกษา

การพัฒนาแบบจำลองการเลือกรูปแบบการส่งออกผลไม้จากประเทศไทยไปประเทศจีน ภายใต้ยุทธศาสตร์หนึ่งแถบหนึ่งเส้นทาง (OBOR) กรณีศึกษาการส่งออกทุเรียนสด ผู้วิจัยได้แบ่งผลการศึกษาออกเป็น 2 ส่วน คือ ส่วนที่ 1 ปัจจัยเชิงเศรษฐศาสตร์ที่มีแนวโน้มต่อการพยากรณ์ปริมาณการส่งออกทุเรียนสด (Economic Factors) วิเคราะห์ด้วยการถดถอยเชิงเส้นตรงแบบพหุ (Multiple Linear Regression) และส่วนที่ 2 ปัจจัยเชิงดำเนินการที่มีผลต่อการเลือกรูปแบบการส่งออกทุเรียนสดจากประเทศไทยไปประเทศจีนทางรถไฟ (Operation Factors) วิเคราะห์ด้วยการถดถอยโลจิสติกทวิ (Binary Logistic Regression) เพื่ออธิบายสัดส่วนปริมาณของรูปแบบการส่งออกทุเรียนสดจากประเทศไทยไปประเทศจีนภายใต้ยุทธศาสตร์ดังกล่าว ซึ่งผู้วิจัยได้นำเสนอผลการศึกษา ดังภาพที่ 4.1

4.1 ปัจจัยเชิงเศรษฐศาสตร์ที่มีผลต่อปริมาณการส่งออกทุเรียนสดไปประเทศจีน

ผลการวิเคราะห์ข้อมูลของปัจจัยเชิงเศรษฐศาสตร์ที่มีแนวโน้มต่อการพยากรณ์ปริมาณการส่งออกทุเรียนสดจากประเทศไทยไปประเทศจีน (Economic Factors) ด้วยการวิเคราะห์ด้วยการถดถอยเชิงเส้นตรงแบบพหุ (Multiple Linear Regression) ในรูปของความสัมพันธ์เชิงเส้นตรงโดยใช้ฟังก์ชันสมการลอการิทึม (Logarithm) ได้แบ่งการผลวิเคราะห์ทางสถิติออกเป็น 4 ส่วน ดังนี้

1. การวิเคราะห์สหสัมพันธ์
2. การทดสอบตัวแปรอิสระที่มีผลต่อตัวแปรตาม
3. การคัดเลือกตัวแปรอิสระเข้าสมการ
4. การพยากรณ์ปริมาณการส่งออกทุเรียนสดจากประเทศไทยไปประเทศจีน



ภาพที่ 4.1 ผลการศึกษาของกระบวนการทำวิจัย

4.1.1 การวิเคราะห์สหสัมพันธ์

การวิเคราะห์ค่าสหสัมพันธ์พหุคูณ (Multiple Correlation : R) เป็นการตรวจสอบรูปแบบความสัมพันธ์ระหว่างตัวแปรตามกับตัวแปรอิสระของสมมติฐาน ด้วยค่าสัมประสิทธิ์สหสัมพันธ์บางส่วน (Coefficients of Partial Correlation) ดังตารางที่ 4.1

ตารางที่ 4.1 ค่าสหสัมพันธ์ของตัวแปรที่มีผลต่อการพยากรณ์ปริมาณการส่งออก

ตัวแปร (Sig.)	Q_{CN}	POP_{CN}	GDP_{CN}	EX	P_{TH}	P_{MA}
Q_{CN}	1.000 (-)	0.961 (0.002)	0.989 (0.000)	-0.829 (0.041)	0.942 (0.005)	0.695 (0.126)
POP_{CN}	0.961 (0.002)	1.000 (-)	0.985 (0.000)	-0.677 (0.139)	0.963 (0.002)	0.733 (0.097)
GDP_{CN}	0.989 (0.000)	0.985 (0.000)	1.000 (-)	-0.791 (0.061)	0.946 (0.004)	0.670 (0.145)
EX	-0.829 (0.041)	-0.677 (0.139)	-0.791 (0.061)	1.000 (-)	-0.639 (0.172)	-0.264 (0.614)
P_{TH}	0.942 (0.005)	0.963 (0.002)	0.946 (0.004)	-0.639 (0.172)	1.000 (-)	0.863 (0.027)
P_{MA}	0.695 (0.126)	0.733 (0.097)	0.670 (0.145)	-0.264 (0.614)	0.863 (0.027)	1.000 (-)

จากตารางที่ 4.1 เป็นผลการตรวจสอบรูปแบบความสัมพันธ์ระหว่างตัวแปรตาม คือ ปริมาณการส่งออกทุเรียนสดจากประเทศไทยไปประเทศจีน (ต้นต่อปี) กับตัวแปรอิสระ 5 ตัว คือ ประชากรประเทศจีน (พันล้านคน) มูลค่าผลิตภัณฑ์มวลรวมในประเทศที่แท้จริงต่อหัวของประเทศจีน (พันล้านเหรียญสหรัฐฯ) อัตราแลกเปลี่ยน (บาทต่อเหรียญสหรัฐฯ) ราคาทุเรียนประเทศไทยส่งออกไปประเทศจีน (เหรียญสหรัฐฯต่อตัน) และราคาทุเรียนประเทศมาเลเซียส่งออกไปประเทศจีน (เหรียญสหรัฐฯต่อตัน) พบว่า ปริมาณการส่งออกทุเรียนสดจากประเทศไทยไปประเทศจีน (ต้นต่อปี) มีความสัมพันธ์มากที่สุดทางเดียวกันกับตัวแปรอิสระ 3 ตัว คือ มูลค่าผลิตภัณฑ์มวลรวมในประเทศที่แท้จริงต่อหัวของประเทศจีน (พันล้านเหรียญสหรัฐฯ) ที่ระดับ 0.989 ประชากรประเทศจีน (พันล้านคน) ที่ระดับ 0.961 และราคาทุเรียนประเทศไทยส่งออกไปประเทศจีน (เหรียญสหรัฐฯต่อตัน) ที่ระดับ 0.942 ตามลำดับ ดังนั้น มูลค่าผลิตภัณฑ์มวลรวมในประเทศที่แท้จริงต่อหัวของประเทศจีน (พันล้านเหรียญสหรัฐฯ) ประชากรประเทศจีน (พันล้านคน) และราคาทุเรียนประเทศไทยส่งออกไปประเทศจีน (เหรียญสหรัฐฯต่อตัน) เพิ่มขึ้นจะมีแนวโน้มให้ปริมาณการส่งออกทุเรียนสดจากประเทศไทยไปประเทศจีน (ต้นต่อปี) สูงขึ้น ในทางกลับกัน หากมูลค่าผลิตภัณฑ์มวลรวมในประเทศที่แท้จริงต่อหัวของประเทศจีน (พันล้านเหรียญสหรัฐฯ) ประชากรประเทศจีน (พันล้านคน) และราคาทุเรียนประเทศ

ไทยส่งออกไปประเทศจีน (เหรียญสหรัฐฯต่อตัน) ลดลงจะมีแนวโน้มให้ปริมาณการส่งออกทุเรียนสดจากประเทศไทยไปประเทศจีน (ตันต่อปี) ต่ำลง ขณะที่ปริมาณการส่งออกทุเรียนสดจากประเทศไทยไปประเทศจีน (ตันต่อปี) มีความสัมพันธ์ในทิศทางตรงกันข้ามกับอัตราแลกเปลี่ยน (บาทต่อเหรียญสหรัฐฯ) ที่ระดับ 0.849 ดังนั้น อัตราแลกเปลี่ยน (บาทต่อเหรียญสหรัฐฯ) อ่อนค่าจะมีแนวโน้มให้ปริมาณการส่งออกทุเรียนสดจากประเทศไทยไปประเทศจีน (ตันต่อปี) สูงขึ้น ในทางกลับกัน หากอัตราแลกเปลี่ยน (บาทต่อเหรียญสหรัฐฯ) แข็งค่าจะมีแนวโน้มให้ปริมาณการส่งออกทุเรียนสดจากประเทศไทยไปประเทศจีน (ตันต่อปี) ต่ำลง อย่างไรก็ตาม ราคาทุเรียนประเทศมาเลเซียส่งออกไปประเทศจีน (เหรียญสหรัฐฯต่อตัน) ไม่มีความสัมพันธ์เชิงเส้นกับปริมาณการส่งออกทุเรียนสดจากประเทศไทยไปประเทศจีน (ตันต่อปี) เนื่องจากมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับเกินกว่า 0.05

นอกจากนี้ ผลการตรวจสอบรูปแบบความสัมพันธ์ระหว่างตัวแปรอิสระ คือ ประชากรประเทศจีน (พันล้านคน) มูลค่าผลิตภัณฑ์มวลรวมในประเทศที่แท้จริงต่อหัวของประเทศจีน (พันล้านเหรียญสหรัฐฯ) อัตราแลกเปลี่ยน (บาทต่อเหรียญสหรัฐฯ) ราคาทุเรียนประเทศไทยส่งออกไปประเทศจีน (เหรียญสหรัฐฯต่อตัน) และราคาทุเรียนประเทศมาเลเซียส่งออกไปประเทศจีน (เหรียญสหรัฐฯต่อตัน) พบว่า ตัวแปรอิสระเกิดความสัมพันธ์ระหว่างกันสูง (Multicollinearity) เนื่องจากมีค่าสหสัมพันธ์สูงกว่า 0.80 (Stevens, 1996) ไม่สามารถนำความสัมพันธ์ระหว่างตัวแปรอิสระดังกล่าวมาสร้างสมการถดถอยเชิงเส้นตรงแบบพหุได้

เมื่อการพิจารณาค่าสหสัมพันธ์จากสมมติฐานแล้ว ขั้นตอนต่อไปเป็นการทดสอบตัวแปรอิสระที่มีผลต่อตัวแปรตามในการพยากรณ์ปริมาณการส่งออกทุเรียนสดจากประเทศไทยไปประเทศจีน

4.1.2 การทดสอบตัวแปรอิสระที่มีผลต่อตัวแปรตาม

การทดสอบตัวแปรอิสระที่มีผลต่อตัวแปรตาม เป็นการทดสอบว่ามีตัวแปรอิสระอย่างน้อยหนึ่งตัวที่สามารถอธิบายตัวแปรตามได้ ตามสมมติฐานด้านล่าง ดังตารางที่ 4.2

$$H_0 : \beta_{POP} = \beta_{GDP} = \beta_{EX} = \beta_{TH} = \beta_{MA} = 0$$

$$H_1 : \beta_i \neq 0 \text{ สำหรับ } i = POP, GDP, EX, TH, MA$$

ตารางที่ 4.2 การทดสอบตัวแปรที่มีผลต่อการพยากรณ์ปริมาณการส่งออก

ค่าสถิติ	ตัวแปรอิสระ				
	ค่าคงที่	POP_{CN}	GDP_{CN}	EX	P_{TH}
<u>ค่าสัมประสิทธิ์</u>					
β	255.304	-37.193	2.098	1.422	0.210
SE	181.356	27.097	1.034	1.479	0.172
$t-test$	1.408	-1.373	2.028	0.962	1.218
(sig.)	(0.190)	(0.200)	(0.050)	(0.359)	(0.251)
<u>สรุปผลแบบจำลอง</u>					
R	0.987				
R^2	0.975				
$Adjusted R^2$	0.964				
SE_{EST}	0.118				
$F-test$	95.709				
(sig.)	(0.000)				

หมายเหตุ: นัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ 0.05

จากตารางที่ 4.2 เป็นผลการวิเคราะห์ปัจจัยเชิงเศรษฐศาสตร์ที่มีแนวโน้มต่อการพยากรณ์ปริมาณการส่งออกทุเรียนสดจากประเทศไทยไปประเทศจีนด้วยการถดถอยเชิงเส้นตรงแบบพหุ ด้วย t-Statistic พบว่า มูลค่าผลิตภัณฑ์มวลรวมภายในประเทศที่แท้จริงต่อหัวของประเทศจีน มีความสัมพันธ์กับปริมาณการส่งออกทุเรียนสดจากประเทศไทยไปประเทศจีน อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ 0.05 ในขณะที่จำนวนประชากรประเทศจีน อัตราแลกเปลี่ยน และราคาทุเรียนประเทศไทยส่งออกไปประเทศจีน ไม่มีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ 0.05

เมื่อทดสอบตัวแปรอิสระที่มีผลต่อตัวแปรตามแล้ว ขั้นตอนต่อไปเป็นการคัดเลือกตัวแปรอิสระเข้าสมการถดถอยเพื่อสร้างแบบจำลองทางคณิตศาสตร์พยากรณ์ปริมาณการส่งออกทุเรียนสดจากประเทศไทยไปประเทศจีน

4.1.3 การเลือกตัวแปรอิสระเข้าสมการ

จากผลการวิเคราะห์ทางสถิติของปัจจัยเชิงเศรษฐศาสตร์ที่มีแนวโน้มต่อการพยากรณ์ปริมาณการส่งออกทุเรียนสดจากประเทศไทยไปประเทศจีนด้วยการถดถอยเชิงเส้น ผู้วิจัยจึงได้คัดเลือกมูลค่าผลิตภัณฑ์มวลรวมภายในประเทศที่แท้จริงต่อหัวของประเทศจีนเข้าสมการการถดถอยเชิงเส้น ด้วยวิธีการเลือกแบบคัดเลือกเข้า (Enter Selection) ดังตารางที่ 4.3 ซึ่งสามารถสรุปผลการวิเคราะห์ทางสถิติ ดังนี้

1) ค่าสัมประสิทธิ์สหสัมพันธ์ (R) เป็นการตรวจสอบรูปแบบความสัมพันธ์ระหว่างตัวแปรตามกับตัวแปรอิสระ กล่าวคือ มูลค่าผลิตภัณฑ์มวลรวมในประเทศที่แท้จริงต่อหัวของประเทศจีน (พินลันเหรียญสหรัฐฯ) มีความสัมพันธ์กับปริมาณการส่งออกทุเรียนสดจากประเทศไทยไปประเทศจีน (ตันต่อปี) เท่ากับร้อยละ 98.4

ตารางที่ 4.3 ผลการวิเคราะห์การถดถอยเชิงเส้นตรง

ค่าสถิติ	ตัวแปรอิสระ	
	ค่าคงที่	GDP_{CN}
<u>ค่าสัมประสิทธิ์</u>		
β	4.743	0.850
SE	0.364	0.043
$t-test$	13.019	19.805
(sig.)	(0.000)	(0.000)
<u>สรุปผลแบบจำลอง</u>		
R	0.984	
R^2	0.968	
Adjusted R^2	0.965	
SE_{EST}	0.116	
$F-test$	392.251	
(sig.)	(0.000)	

หมายเหตุ: นัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ 0.05

2) ค่าสัมประสิทธิ์ตัวกำหนด (R^2) เป็นการอธิบายว่าตัวแปรอิสระในแบบจำลองมีความผันแปรต่อตัวแปรตามได้มากน้อยเพียงใด กล่าวคือ มูลค่าผลิตภัณฑ์มวลรวมในประเทศที่แท้จริงต่อหัวของเทศจีน (พันล้านเหรียญสหรัฐฯ) สามารถอธิบายปริมาณการส่งออกทุเรียนสดจากประเทศไทยไปเทศจีน (ตันต่อปี) เท่ากับร้อยละ 96.8

3) ค่าสัมประสิทธิ์ตัวกำหนดปรับแล้ว ($Adjusted R^2$) จะคำนึงถึงองศาความเป็นอิสระของผลรวมกำลังสองของความผันแปรที่ไม่ได้มาจากการถดถอยโดยจะไม่ต่างจากค่า R^2 มากนักในการเปรียบเทียบ กล่าวคือ ค่า $Adjusted R^2$ ของมูลค่าผลิตภัณฑ์มวลรวมในประเทศที่แท้จริงต่อหัวของเทศจีน (พันล้านเหรียญสหรัฐฯ) สามารถพยากรณ์การเปลี่ยนแปลงของปริมาณการส่งออกทุเรียนสดจากประเทศไทยไปเทศจีน (ตันต่อปี) ได้เท่ากับร้อยละ 96.5 โดยมีความคลาดเคลื่อนมาตรฐานการพยากรณ์ (SE_{EST}) น้อย เท่ากับ 0.116

4) ค่าสถิติการทดสอบความแตกต่างของความแปรปรวนของข้อมูล (F-Statistic) เป็นการทดสอบความสัมพันธ์ของจำนวนตัวแปรอิสระที่มีผลต่อตัวแปรตาม ซึ่ง F-Statistic มีค่าเท่ากับ 392.251 และค่า Sig. เท่ากับ 0.000 กล่าวคือ มูลค่าผลิตภัณฑ์มวลรวมในประเทศที่แท้จริงต่อหัวของเทศจีน (พันล้านเหรียญสหรัฐฯ) ส่งผลต่อปริมาณการส่งออกทุเรียนสดจากประเทศไทยไปเทศจีน (ตันต่อปี) อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ 0.05

5) ค่าสถิติการทดสอบสมมติฐาน (t-Statistic) เป็นการทดสอบความสัมพันธ์ระหว่างตัวแปรอิสระกับตัวแปรตาม ซึ่ง t-Statistic มีค่าเท่ากับ 19.805 และค่า Sig. เท่ากับ 0.000 กล่าวคือ มูลค่าผลิตภัณฑ์มวลรวมภายในประเทศที่แท้จริงต่อหัวของเทศจีน (พันล้านเหรียญสหรัฐฯ) มีความสัมพันธ์กับปริมาณการส่งออกทุเรียนสดจากประเทศไทยไปเทศจีน (ตันต่อปี) อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ 0.05

6) การตรวจสอบเครื่องหมายของค่าสัมประสิทธิ์ (Sign Test) เป็นการตรวจสอบตัวแปรอิสระว่ามีทิศทางความสัมพันธ์กับตัวแปรตามอย่างไรและสอดคล้องกับความเป็นจริงหรือไม่ ซึ่งเครื่องหมายหน้าสัมประสิทธิ์ของมูลค่าผลิตภัณฑ์มวลรวมภายในประเทศที่แท้จริงต่อหัวของเทศจีน (พันล้านเหรียญสหรัฐฯ) เป็นบวก (+) กล่าวคือ มูลค่าผลิตภัณฑ์มวลรวมภายในประเทศที่แท้จริงต่อหัวของเทศจีนเพิ่มขึ้น 1 พันล้านเหรียญสหรัฐฯ จะทำให้ปริมาณการส่งออกทุเรียนสดจากประเทศไทยไปเทศจีนเพิ่มขึ้น 0.85 ตันต่อปี ในทางกลับกัน มูลค่าผลิตภัณฑ์มวลรวมภายในประเทศที่แท้จริงต่อหัวของเทศจีนลดลง 1 พันล้านเหรียญสหรัฐฯ จะทำให้ปริมาณการส่งออกทุเรียนสดจากประเทศไทยไปเทศจีนลดลง 0.85 ตันต่อปี

จากผลการวิเคราะห์ปัจจัยเชิงเศรษฐศาสตร์ที่มีแนวโน้มต่อการพยากรณ์ปริมาณการส่งออกทุเรียนสดจากประเทศไทยไปเทศจีนแสดงในรูปแบบจำลอง ดังสมการที่ 4.1

$$\ln Q_{CN} = 4.743 + 0.850 \ln GDP_{CN} \quad (4.1)$$

โดยให้ตัวแปร

Q_{CN} แทน ปริมาณการส่งออกทุเรียนสดจากประเทศไทยไปยังประเทศจีน (ตันต่อปี)

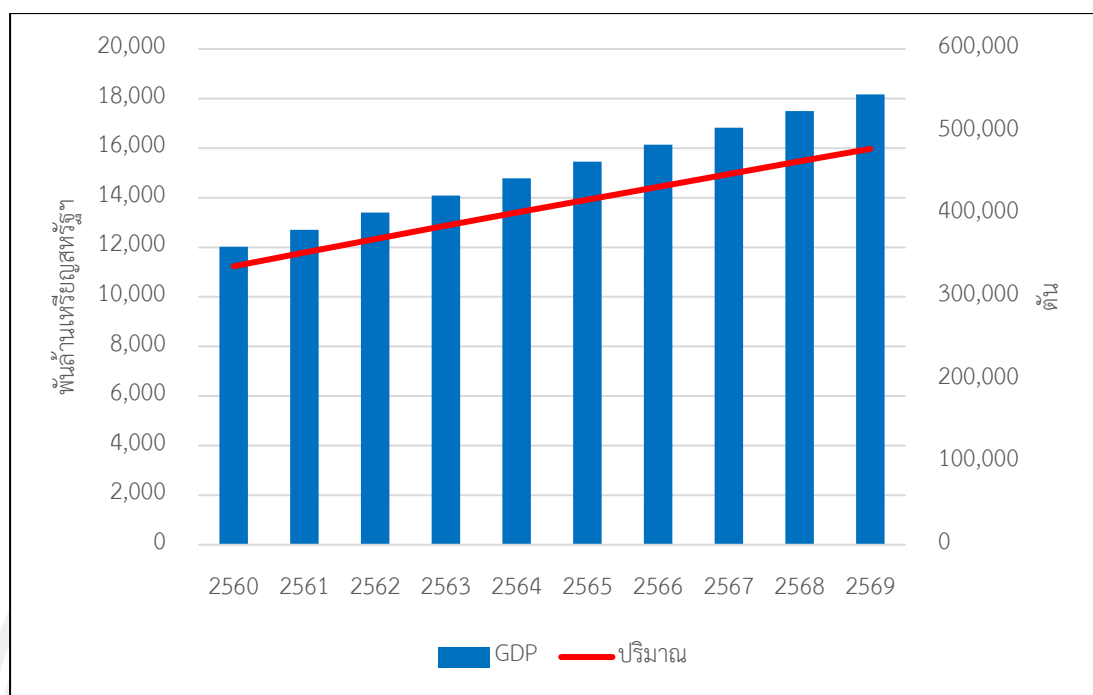
GDP_{CN} แทน มูลค่าผลิตภัณฑ์มวลรวมในประเทศที่แท้จริงต่อหัวของประเทศจีน (เหรียญสหรัฐฯ)

จากแบบจำลองสรุปได้ว่า มูลค่าผลิตภัณฑ์มวลรวมภายในประเทศที่แท้จริงต่อหัวของประเทศจีน (พหุคูณเหรียญสหรัฐฯ) มีความสัมพันธ์ในทิศทางเดียวกันกับปริมาณการส่งออกทุเรียนสดจากประเทศไทยไปประเทศจีน (ตันต่อปี) โดยมีค่าสัมประสิทธิ์เท่ากับ 0.850 กล่าวคือ ถ้ากำหนดให้ปัจจัยอื่น ๆ คงที่แล้ว มูลค่าผลิตภัณฑ์มวลรวมในประเทศที่แท้จริงต่อหัวของประเทศจีนเพิ่มขึ้น 1 พหุคูณเหรียญสหรัฐฯ จะทำให้ปริมาณการส่งออกทุเรียนสดจากประเทศไทยไปประเทศจีนเพิ่มขึ้นร้อยละ 0.85 ตันต่อปี ในทางกลับกัน หากมูลค่าผลิตภัณฑ์มวลรวมในประเทศที่แท้จริงต่อหัวของประเทศจีนลดลง 1 พหุคูณเหรียญสหรัฐฯ จะทำให้ปริมาณการส่งออกทุเรียนสดจากประเทศไทยไปประเทศจีนลดลง 0.85 ตันต่อปี ด้วยปัจจุบันทุเรียนสดเป็นที่นิยมสูงมากในตลาดประเทศจีนประกอบกับรายได้ทางเศรษฐกิจและประชากรของประเทศเพิ่มสูงขึ้นเป็นอย่างมากเมื่อเทียบกับประเทศอื่น ๆ จึงมีกำลังที่จะสั่งซื้อและบริโภคโดยไม่กระทบกับราคาทุเรียนแม้ราคาทุเรียนประเทศไทยส่งออกไปประเทศจีนจะแพงกว่าคู่แข่งอย่างประเทศมาเลเซียก็ตาม เนื่องจากทุเรียนไทยเป็นผลไม้ที่มีเอกลักษณ์ในด้านรสชาติและกลิ่นที่แตกต่างจากทุเรียนประเทศอื่นจึงเป็นที่ต้องการอย่างมากเมื่อถึงฤดูกาลผลิต และไม่มีผลไม้ชนิดอื่นที่สามารถทดแทนได้แม้ผู้บริโภคทราบว่าผลไม้ชนิดนั้นจะมีราคาถูกกว่าทุเรียนเป็นอย่างมากก็ตาม

เมื่อสร้างแบบจำลองทางคณิตศาสตร์แล้ว ขั้นตอนต่อไปเป็นการพยากรณ์ปริมาณการส่งออกทุเรียนสดจากประเทศไทยไปประเทศจีนด้วยปัจจัยเชิงเศรษฐศาสตร์

4.1.4 การพยากรณ์ปริมาณการส่งออก

International Monetary Fund หรือ IMF (2017) ได้พยากรณ์มูลค่าผลิตภัณฑ์มวลรวมในประเทศที่แท้จริงต่อหัวของประเทศจีนล่วงหน้า 50 ปี ในภาคผนวก ข. พบว่า ปี พ.ศ.2560-2569 มูลค่าผลิตภัณฑ์มวลรวมในประเทศที่แท้จริงต่อหัวของประเทศจีนถูกนำมาพยากรณ์ปริมาณการส่งออกทุเรียนสดจากประเทศไทยไปประเทศจีนได้ ดังภาพที่ 4.2



ภาพที่ 4.2 การพยากรณ์ปริมาณการส่งออกทุเรียนสด

หมายเหตุ: ค่า GDP มาจากการพยากรณ์ของ IMF

จากภาพที่ 4.2 เป็นผลการพยากรณ์ปริมาณการส่งออกทุเรียนสดจากประเทศไทยไปประเทศจีนและสังเกตได้ว่า ตัวแปรมีความสัมพันธ์ในทิศทางเดียวกัน กล่าวคือ มูลค่าผลิตภัณฑ์มวลรวมในประเทศที่แท้จริงต่อหัวของประเทศจีนเพิ่มขึ้นจะส่งผลให้ปริมาณการส่งออกทุเรียนสดจากประเทศไทยไปประเทศจีนสูงขึ้นด้วย ตัวอย่างเช่น ปี พ.ศ.2560 - 2562 มูลค่าผลิตภัณฑ์มวลรวมในประเทศที่แท้จริงต่อหัวของประเทศจีนเท่ากับ 12,017, 12,711 และ 13,404 พันล้านเหรียญสหรัฐฯ ทำให้มีปริมาณการส่งออกทุเรียนสดไปประเทศจีน 337,404, 353,586 และ 369,900 ตันต่อปี ตามลำดับ ฉะนั้น ผู้ส่งออกจึงควรวางแผนผลผลิตเพื่อการส่งออกให้เพียงพอต่อความต้องการของประเทศจีนที่จะเพิ่มมากขึ้นอย่างต่อเนื่องในอนาคต

นอกจากนั้น ผู้วิจัยยังต้องการทราบและเปรียบเทียบวิธีการเลือกส่งออกทุเรียนสดจากประเทศไทยไปประเทศจีนของผู้ส่งออกจึงได้ทำการศึกษาในส่วนของที่ 2 คือ ปัจจัยเชิงดำเนินการที่มีผลต่อการเลือกรูปแบบการส่งออกทุเรียนสดจากประเทศไทยไปประเทศจีนทางรถไฟ (Operation Factors) เพื่ออธิบายปัจจัยและสัดส่วนปริมาณของการเลือกรูปแบบการส่งออกทุเรียนสดจากประเทศไทยไปประเทศจีนที่เปลี่ยนแปลงไปทางรถไฟซึ่งคาดว่าจะช่วยลดต้นทุนโลจิสติกส์และเกิดความเร็วต่อการดำเนินธุรกิจขนส่งที่จะสูงขึ้นในอนาคต

4.2 ปัจจัยเชิงดำเนินการที่มีผลต่อการเลือกรูปแบบการส่งออกทุเรียนสดไปประเทศจีน

ผลการเก็บข้อมูลแบบสอบถามทัศนคติและการตัดสินใจเลือกรูปแบบการส่งออกทุเรียนสดจากประเทศไทยไปประเทศจีนทางรถไฟภายใต้ยุทธศาสตร์ OBOR ครั้งที่ 2 ทั้งหมด 99 บริษัทที่จดทะเบียนการค้ากับกระทรวงพาณิชย์ พบว่า ผู้ส่งออกให้ความร่วมมือในการตอบแบบสอบถามทั้งหมด 90 บริษัท คิดเป็นร้อยละ 90.9% แบ่งเป็น โรงบรรจุภาคตะวันออก 58 บริษัท โรงบรรจุภาคตะวันออกเฉียงเหนือตอนล่าง 3 บริษัท โรงบรรจุกรุงเทพฯและปริมณฑล 19 บริษัท ไม่ประสงค์ออกนาม 10 บริษัท ไม่สะดวกให้ความร่วมมือ 6 บริษัท และยกเลิกกิจการ 3 บริษัท ดังตารางที่ 4.4 ส่วนหนึ่งผู้ส่งออกที่ใช้บริการขนส่งทางเรือและทางรถบรรทุกเป็นผู้ส่งออกรายเดียวกันขึ้นอยู่กับสถานที่ปลายทางการส่งออกและความต้องการของลูกค้า จากนั้นนำข้อมูลมาทำความสะอาด (Data Cleansing) โดยคัดเลือกแบบสอบถามที่ไม่สมบูรณ์ออก เช่น การเลือกสถานการณ์ที่เปรียบเทียบไม่ครบหรือการเลือกขัดแย้งกันในแต่ละสถานการณ์ เพราะสังเกตได้ว่าหากผู้ตอบแบบสอบถามให้ความสำคัญปัจจัยใดแล้วก็จะเลือกสถานการณ์ที่มีปัจจัยนั้นอยู่ในระดับพึงพอใจหรือเลือกสถานการณ์ที่ทุกปัจจัยมีระดับเฉลี่ยภายใต้เงื่อนไขที่กำหนด และจัดการข้อมูล (Data Management) ของปัจจัยเชิงดำเนินการที่มีผลต่อการเลือกรูปแบบการส่งออกทุเรียนสดจากประเทศไทยไปประเทศจีนทางรถไฟ (Operation Factors) โดยแยกประเภทตามรูปแบบของผู้ส่งออกทางเรือและทางรถบรรทุกเพื่อสร้างฐานข้อมูลเตรียมการวิเคราะห์การถดถอยโลจิสติกทวิ (Binary Logistic Regression) ซึ่งได้แบ่งการผลวิเคราะห์ทางสถิติออกเป็น 4 ส่วน ดังนี้

ตารางที่ 4.4 สัดส่วนการตอบแบบสอบถามของการเลือกรูปแบบการส่งออกทุเรียนสดครั้งที่ 2

ผู้ตอบแบบสอบถาม	รูปแบบการส่งออก			รวม	%
	เรือและรถบรรทุก	เรือ	รถบรรทุก		
ภาคตะวันออก	11	47	0	58	59
ภาคตะวันออกเฉียงเหนือตอนล่าง	1	0	2	3	3
กรุงเทพฯและปริมณฑล	8	3	8	19	19
ไม่ประสงค์ออกนาม	1	8	1	10	10
ไม่สะดวกให้ความร่วมมือ		6	6	6	6
ยกเลิกกิจการ		3	3	3	3
รวม				99	100

1. การคัดเลือกตัวแปรอิสระที่ไม่เกิดความสัมพันธ์ระหว่างกันสูง
2. การทดสอบนัยสำคัญของสัมประสิทธิ์ถดถอยโลจิสติกของตัวแปรอิสระ
3. การตรวจสอบความเหมาะสมของแบบจำลอง
4. การวิเคราะห์ความอ่อนไหวของปัจจัยเชิงดำเนินการ
5. การพยากรณ์สัดส่วนปริมาณของรูปแบบการส่งออก

4.2.1 การคัดเลือกตัวแปรอิสระที่ไม่เกิดความสัมพันธ์ระหว่างกันสูง

การคัดเลือกตัวแปรอิสระที่ไม่เกิดความสัมพันธ์ระหว่างกันสูง (Multicollinearity) เป็นการตรวจสอบรูปแบบความสัมพันธ์ระหว่างตัวแปรอิสระที่ไม่มีความสัมพันธ์ระหว่างกันสูงหรือมีค่าสัมประสิทธิ์สหสัมพันธ์ (R) ไม่เกิน 0.80 (Stevens, 1996) ซึ่งผลการตรวจสอบพบว่า ต้นทุนโลจิสติกส์ ระยะเวลาการขนส่ง และความน่าเชื่อถือของการให้บริการของผู้ส่งออกทางเรือและทางรถบรรทุกไม่เกิดความสัมพันธ์ระหว่างกันสูง ดังตารางที่ 4.5 จึงสามารถนำความสัมพันธ์ระหว่างตัวแปรอิสระดังกล่าวมาสร้างแบบจำลองการถดถอยโลจิสติกได้ ตัวอย่างเช่น ต้นทุนโลจิสติกส์กับระยะเวลาในการขนส่งมีความสัมพันธ์ในทิศทางตรงกันข้าม กล่าวคือ ถ้าต้นทุนโลจิสติกส์เพิ่มขึ้นแล้วระยะเวลาในการขนส่งควรลดลง หรือหากต้นทุนโลจิสติกส์ลดลงแล้วระยะเวลาในการขนส่งควรเพิ่มขึ้น เป็นต้น

เมื่อการพิจารณาความสัมพันธ์ระหว่างตัวแปรอิสระแล้ว ขั้นตอนต่อไปเป็นการทดสอบนัยสำคัญของสัมประสิทธิ์ถดถอยโลจิสติกของตัวแปรอิสระที่มีผลต่อการเลือกรูปแบบการส่งออกทุเรียนสดจากประเทศไทยไปประเทศจีนด้วยวิธีการเลือกแบบคัดเลือกเข้า (Enter Method) เพื่ออธิบายผลกระทบความอ่อนไหวของปัจจัยเชิงดำเนินการและสัดส่วนที่เปลี่ยนแปลงไปจากการเลือกรูปแบบการส่งออกทางรถไฟ ดังตารางที่ 4.6

ตารางที่ 4.5 ค่าสหสัมพันธ์ของตัวแปรที่มีผลต่อการเลือกรูปแบบการส่งออก

ตัวแปร	ผู้ส่งออกทางเรือ			ผู้ส่งออกทางรถบรรทุก		
	C_{Train}	T_{Train}	R_{Train}	C_{Train}	T_{Train}	R_{Train}
C_{Train}	1.000	-0.186	0.164	1.000	-0.076	0.059
T_{Train}	-0.186	1.000	-0.004	-0.076	1.000	-0.068
R_{Train}	0.164	-0.004	1.000	0.059	-0.068	1.000

ตารางที่ 4.6 ผลการวิเคราะห์การถดถอยโลจิสติกของผู้ส่งออกทุเรียนสด

ตัวแปร	ทางเลือกรถไฟ 1 (เปรียบเทียบกับเรือ)			ทางเลือกรถไฟ 2 (เปรียบเทียบกับรถบรรทุก)		
	β	Wald	Sig.	β	Wald	Sig.
<u>การทดสอบนัยสำคัญของสัมประสิทธิ์ของตัวแปรอิสระ</u>						
ค่าคงที่	9.176	4.730	0.030	7.736	3.984	0.046
C_{Train}	-1.728	7.200	0.007	-1.793	8.446	0.004
T_{Train}	-1.677	9.069	0.003	-1.810	10.011	0.002
R_{Train}	1.795	10.780	0.001	1.314	6.603	0.010
<u>การตรวจสอบความเหมาะสมของสมการ</u>						
-2LL : Step 0		129.498			125.374	
Step 1		67.154			68.122	
Model χ^2		62.345			57.252	
Nagelkerke R^2		63.9%			61.0%	

จากตารางที่ 4.6 เป็นผลการวิเคราะห์เชิงสถิติของผู้ส่งออกทุเรียนสดทางเรือและทางรถบรรทุกในปัจจุบัน ซึ่งจำแนกการตรวจสอบได้ดังนี้

4.2.2 การทดสอบนัยสำคัญของสัมประสิทธิ์ของตัวแปรอิสระ

การทดสอบนัยสำคัญของสัมประสิทธิ์ถดถอยโลจิสติกของตัวแปรทำนาย (Coefficients of Predictive Variables) ใช้สถิติทดสอบ ประกอบด้วย การตรวจสอบเครื่องหมายของค่าสัมประสิทธิ์และสถิติทดสอบของ Wald

1) การตรวจสอบเครื่องหมายของค่าสัมประสิทธิ์ (Sign Test) เป็นการตรวจสอบตัวแปรอิสระว่ามีทิศทางความสัมพันธ์กับตัวแปรตามอย่างไรและสอดคล้องกับความเป็นจริงหรือไม่ โดยเครื่องหมายหน้าสัมประสิทธิ์จะแสดงถึงสัดส่วนของการเลือกส่งออกทุเรียนสดทางรถไฟ ตัวอย่างเช่น ต้นทุนโลจิสติกส์ของผู้ส่งออกทางเรือมีเครื่องหมายหน้าสัมประสิทธิ์เป็นลบ (-) หรือมีความสัมพันธ์ในทิศทางตรงกันข้าม กล่าวคือ ถ้าต้นทุนโลจิสติกส์เพิ่มขึ้นครั้งละ 5,000 บาทต่อตู้คอนเทนเนอร์ควบคุมอุณหภูมิ 40 ฟุตต่อเที่ยว จะทำให้สัดส่วนของการเลือกรูปแบบการส่งออกทางรถไฟต่ำลงร้อยละ

1.728 ในทางกลับกัน หากต้นทุนโลจิสติกส์ลดลงครั้งละ 5,000 บาทต่อตู้คอนเทนเนอร์ควบคุมอุณหภูมิ 40 ฟุตต่อเที่ยว จะทำให้สัดส่วนของการเลือกรูปแบบการส่งออกทางรถไฟสูงขึ้นร้อยละ 1.728 หน่วย เป็นต้น

2) สถิติทดสอบของวอลด์ (Wald Statistic) เป็นค่าสถิติที่ใช้ทดสอบว่า หากค่าสัมประสิทธิ์ไม่เท่ากับศูนย์อย่างมีนัยสำคัญแล้ว ตัวแปรอิสระจะมีผลต่อตัวแปรตาม ซึ่งพบว่า ต้นทุนโลจิสติกส์ ระยะเวลาการขนส่ง และความน่าเชื่อถือของการให้บริการ มีค่าสัมประสิทธิ์ไม่เท่ากับศูนย์ และมีนัยสำคัญทางสถิติ จึงมีผลต่อสมการอรรถประโยชน์ในการอธิบายความอ่อนไหวของปัจจัยเชิงดำเนินการที่มีผลต่อสัดส่วนของการเลือกรูปแบบการส่งออกทางรถไฟ ซึ่งสมการอรรถประโยชน์ของผู้ส่งออกทางเรือและทางรถบรรทุก ดังสมการที่ 4.2 และ 4.3

$$U_{Train, Marine_Shipper} = 9.176 - 1.728C_{Train, Marine} - 1.677T_{Train, Marine} + 1.795R_{Train, Marine} \quad (4.2)$$

$$U_{Train, Truck_Shipper} = 7.736 - 1.793C_{Train, Truck} - 1.810T_{Train, Truck} + 1.314R_{Train, Truck} \quad (4.3)$$

โดยให้ตัวแปร

$U_{Train, Marine_Shipper}$	แทน	ฟังก์ชันอรรถประโยชน์ของผู้ส่งออกทางเรือที่เลือกส่งออกทุเรียนไปประเทศจีนทางรถไฟ
$U_{Train, Truck_Shipper}$	แทน	ฟังก์ชันอรรถประโยชน์ของผู้ส่งออกทางรถบรรทุกที่เลือกส่งออกทุเรียนไปประเทศจีนทางรถไฟ
$C_{Train, Marine}$	แทน	ต้นทุนโลจิสติกส์ของผู้ส่งออกทางเรือที่เลือกส่งออกทุเรียนทางรถไฟ (บาท/ตู้คอนเทนเนอร์ควบคุมอุณหภูมิ 40 ฟุต/เที่ยว)
$C_{Train, Truck}$	แทน	ต้นทุนโลจิสติกส์ของผู้ส่งออกทางรถบรรทุกที่เลือกส่งออกทุเรียนทางรถไฟ (บาท/ตู้คอนเทนเนอร์ควบคุมอุณหภูมิ 40 ฟุต/เที่ยว)
$T_{Train, Marine}$	แทน	ระยะเวลาการขนส่งของผู้ส่งออกทางเรือที่เลือกส่งออกทุเรียนทางรถไฟ (วัน)
$T_{Train, Truck}$	แทน	ระยะเวลาการขนส่งของผู้ส่งออกทางรถบรรทุกที่เลือกส่งออกทุเรียนทางรถไฟ (วัน)
$R_{Train, Marine}$	แทน	ความน่าเชื่อถือการให้บริการของผู้ส่งออกทางเรือที่เลือกส่งออกทุเรียนทางรถไฟ (%)
$R_{Train, Truck}$	แทน	ความน่าเชื่อถือการให้บริการของผู้ส่งออกทางรถบรรทุกที่เลือกส่งออกทุเรียนทางรถไฟ (%)

จากสมการที่ 4.2 ของผู้ส่งออกทุเรียนสดทางเรืออธิบายความเปลี่ยนแปลงค่าสัมประสิทธิ์ (β) ของตัวแปรอิสระในสมการได้ดังนี้

(1) ค่า - 1.728 เป็นสัมประสิทธิ์ของต้นทุนโลจิสติกส์ซึ่งมีความสัมพันธ์ในทิศทางตรงกันข้ามกับสัดส่วนของการเลือกรูปแบบการส่งออกทางรถไฟ กล่าวคือ ถ้าต้นทุนโลจิสติกส์เพิ่มขึ้นครั้งละ 5,000 บาทต่อตู้คอนเทนเนอร์ควบคุมอุณหภูมิ 40 ฟุตต่อเที่ยว จะทำสัดส่วนการเลือกรูปแบบการส่งออกทางรถไฟต่ำลงร้อยละ 1.728 ในทางกลับกัน หากต้นทุนโลจิสติกส์ลดลงครั้งละ 5,000 บาทต่อตู้คอนเทนเนอร์ควบคุมอุณหภูมิ 40 ฟุตต่อเที่ยว จะทำให้สัดส่วนของการเลือกรูปแบบการส่งออกทางรถไฟสูงขึ้นร้อยละ 1.728

(2) ค่า - 1.677 เป็นสัมประสิทธิ์ของระยะเวลาการขนส่งซึ่งมีความสัมพันธ์ในทิศทางตรงกันข้ามกับสัดส่วนของการเลือกรูปแบบการส่งออกทางรถไฟ กล่าวคือ ถ้าระยะเวลาการขนส่งเพิ่มขึ้น 1 วัน จะทำให้สัดส่วนของการเลือกรูปแบบการส่งออกทางรถไฟต่ำลงร้อยละ 1.677 ในทางกลับกัน หากระยะเวลาการขนส่งลดลง 1 วัน จะทำให้สัดส่วนของการเลือกรูปแบบการส่งออกทางรถไฟสูงขึ้นร้อยละ 1.677

(3) ค่า 1.795 เป็นสัมประสิทธิ์ของความน่าเชื่อถือของการให้บริการซึ่งมีความสัมพันธ์ในทิศทางเดียวกันกับสัดส่วนของการเลือกรูปแบบการส่งออกทางรถไฟ กล่าวคือ ถ้าความน่าเชื่อถือของการให้บริการเพิ่มขึ้นร้อยละ 1 จะทำให้สัดส่วนของการเลือกรูปแบบการส่งออกสูงขึ้นร้อยละ 1.795 ในทางกลับกัน หากความน่าเชื่อถือของการให้บริการลดลงร้อยละ 1 จะทำให้สัดส่วนของการเลือกรูปแบบการส่งออกทางรถไฟต่ำลงร้อยละ 1.795

และจากสมการที่ 4.3 ของผู้ส่งออกทุเรียนสดทางรถบรรทุกอธิบายความเปลี่ยนแปลงค่าสัมประสิทธิ์ (β) ของตัวแปรอิสระในสมการได้ดังนี้

(1) ค่า - 1.793 เป็นสัมประสิทธิ์ของต้นทุนโลจิสติกส์ซึ่งมีความสัมพันธ์ในทิศทางตรงกันข้ามกับสัดส่วนของการเลือกรูปแบบการส่งออกทางรถไฟ กล่าวคือ ถ้าต้นทุนโลจิสติกส์เพิ่มขึ้นครั้งละ 5,000 บาทต่อตู้คอนเทนเนอร์ควบคุมอุณหภูมิ 40 ฟุตต่อเที่ยว จะทำให้สัดส่วนของการเลือกรูปแบบการส่งออกทางรถไฟต่ำลงร้อยละ 1.793 ในทางกลับกัน หากต้นทุนโลจิสติกส์ลดลงครั้งละ 5,000 บาทต่อตู้คอนเทนเนอร์ควบคุมอุณหภูมิ 40 ฟุตต่อเที่ยว จะทำให้สัดส่วนของการเลือกรูปแบบการส่งออกทางรถไฟสูงขึ้นร้อยละ 1.793

(2) ค่า - 1.810 เป็นสัมประสิทธิ์ของระยะเวลาการขนส่งซึ่งมีความสัมพันธ์ในทิศทางตรงกันข้ามกับสัดส่วนของการเลือกรูปแบบการส่งออกทางรถไฟ กล่าวคือ ถ้าระยะเวลาการขนส่งเพิ่มขึ้น 1 วัน จะทำให้สัดส่วนของการเลือกรูปแบบการส่งออกทางรถไฟต่ำลงร้อยละ 1.810 ในทางกลับกัน หากระยะเวลาการขนส่งลดลง 1 วัน จะทำให้สัดส่วนของการเลือกรูปแบบการส่งออกทางรถไฟสูงขึ้นร้อยละ 1.810

(3) ค่า 1.314 เป็นสัมประสิทธิ์ของความน่าเชื่อถือของการให้บริการซึ่งมีความสัมพันธ์ในทิศทางเดียวกันกับสัดส่วนของการเลือกรูปแบบการส่งออกทางรถไฟ กล่าวคือ ถ้าความน่าเชื่อถือของการให้บริการเพิ่มขึ้นร้อยละ 1 จะทำให้สัดส่วนของการเลือกรูปแบบการส่งออกสูงขึ้นร้อยละ 1.314 ในทางกลับกัน หากความน่าเชื่อถือของการให้บริการลดลงร้อยละ 1 จะทำให้สัดส่วนของการเลือกรูปแบบการส่งออกทางรถไฟต่ำลงร้อยละ 1.314

เมื่อพิจารณานัยสำคัญของสัมประสิทธิ์ถดถอยโลจิสติกของตัวแปรอิสระแล้ว ขั้นตอนต่อไปเป็นการตรวจสอบความเหมาะสมของสมการที่มีผลต่อการเลือกรูปแบบการส่งออกทุเรียนสดจากประเทศไทยไปประเทศจีน

4.2.3 การตรวจสอบความเหมาะสมของสมการ

การตรวจสอบความเหมาะสมของสมการ (Goodness of Fit) ใช้สถิติทดสอบ ประกอบด้วย *Nagelkerke R²* และ *-2 Log Likelihood Value*

1) *Nagelkerke R²* เป็นค่าสถิติที่บอกถึงความกลมกลืนของแบบจำลองในแง่การเปรียบเทียบคุณภาพแบบจำลองที่สร้างขึ้นกับแบบจำลองว่าง (Null Model) ที่ไม่มีตัวแปรอิสระใด ๆ ซึ่งพบว่า ต้นทุนโลจิสติกส์ ระยะเวลาการขนส่ง และความน่าเชื่อถือของการให้บริการ สามารถอธิบายความกลมกลืนของแบบจำลองที่ผู้ส่งออกทางเรือและทางรถบรรทุกจะเลือกส่งออกทางรถไฟได้ร้อยละ 63.9 และ 61 ตามลำดับ

2) *-2 Log Likelihood Value* เป็นการพิจารณาตัวแปรอิสระว่ามีความเหมาะสมกับแบบจำลองหรือไม่ ซึ่งจะทดสอบผลต่างของ *-2 Log Likelihood* ใน Step 0 และ Step 1 ที่มีการแจกแจงแบบ χ^2 ว่าต้องมีค่าเข้าใกล้ศูนย์ และหากค่าสัมประสิทธิ์ (β) ของตัวแปรอิสระมีค่าไม่เท่ากับศูนย์อย่างน้อย 1 ค่าแล้ว แสดงว่า ตัวแปรอิสระกลุ่มนั้นมีผลต่อตัวแปรตาม จากตารางที่ 4.7 พบว่า ผลต่างของ *-2 Log Likelihood* ใน Step 1 และ Step 0 ของผู้ส่งออกทางเรือและทางรถบรรทุกเท่ากับ 124.688 และ 114.504 ตามลำดับ ซึ่งมากกว่าค่า *Model χ^2* และค่าสัมประสิทธิ์ของตัวแปรอิสระมีค่าไม่เท่ากับศูนย์อย่างน้อย 1 ค่า แสดงว่า ต้นทุนโลจิสติกส์ ระยะเวลาการขนส่ง และความน่าเชื่อถือของการให้บริการ อย่างน้อย 1 ตัวแปร สามารถทำนายสัดส่วนของการเลือกรูปแบบการส่งออกทางรถไฟได้

หลังจากตรวจสอบความเหมาะสมของสมการอรรถประโยชน์แล้ว ผู้วิจัยจึงทำนายสัดส่วนการเลือกรูปแบบการส่งออกทางรถไฟของผู้ส่งออกทางเรือและทางรถบรรทุกในรูปของแบบจำลองโลจิต (Binary Logit Model) เพื่อให้เห็นตัวอย่างว่า หากมีการเชื่อมโยงเส้นทางรถไฟไทย-จีนแล้ว

สัดส่วนของรูปแบบการส่งออกที่มีประสิทธิภาพจะเปลี่ยนแปลงไปอย่างไร โดยนำค่าเฉลี่ยของสถานการณ์สมมติทางรถไฟจากผู้ตอบแบบสอบถาม คือ ต้นทุนโลจิสติกส์ 95,000 บาทต่อตู้คอนเทนเนอร์ควบคุมอุณหภูมิ 40 ฟุตต่อเที่ยว ระยะเวลาการขนส่ง 4 วัน และความน่าเชื่อถือของการให้บริการร้อยละ 98 มาวิเคราะห์ ดังสมการที่ 4.4 และ 4.5

$$P_{Train, Marine_Shipper} = \frac{1}{1 + e^{-U_{Train, Marine_Shipper}}} \quad (4.4)$$

$$P_{Train, Truck_Shipper} = \frac{1}{1 + e^{-U_{Train, Truck_Shipper}}} \quad (4.5)$$

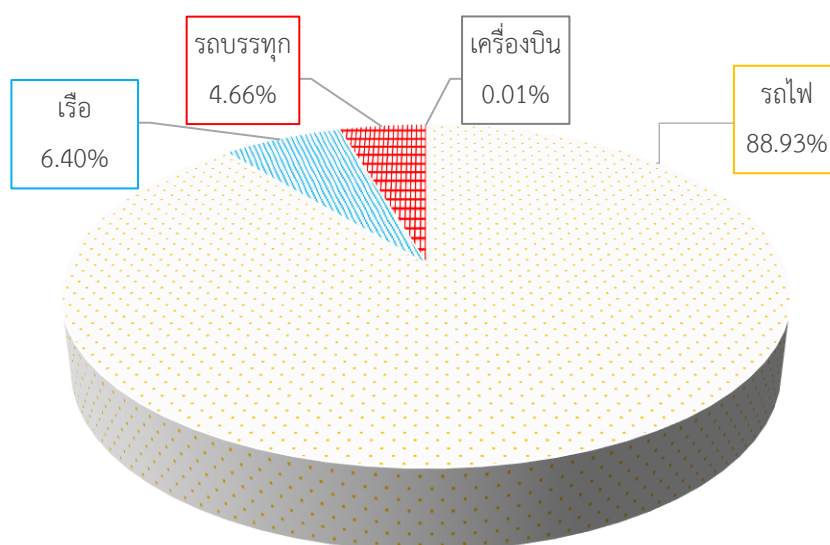
โดยให้ตัวแปร

$P_{Train, Marine_Shipper}$	แทน	สัดส่วนของผู้ส่งออกทางเรือที่เลือกส่งออกทุเรียนสดไปประเทศจีนทางรถไฟ
$P_{Train, Truck_Shipper}$	แทน	สัดส่วนของผู้ส่งออกทางรถบรรทุกที่เลือกส่งออกทุเรียนสดไปประเทศจีนทางรถไฟ
$U_{Train, Marine_Shipper}$	แทน	ฟังก์ชันอรรถประโยชน์ของผู้ส่งออกทางเรือที่เลือกส่งออกทุเรียนสดไปประเทศจีนทางรถไฟ
$U_{Train, Truck_Shipper}$	แทน	ฟังก์ชันอรรถประโยชน์ของผู้ส่งออกทางรถบรรทุกที่เลือกส่งออกทุเรียนสดไปประเทศจีนทางรถไฟ
e	แทน	Exponential Function ($e = 2.71828$)

จากนั้นจึงสามารถคำนวณสัดส่วนของรูปแบบการส่งออกทุเรียนสดจากประเทศไทยไปประเทศจีนได้ ดังภาพที่ 4.3 โดยมีหลักการดังนี้

1) สัดส่วนของปริมาณการส่งออกในปัจจุบัน ประกอบด้วย ทางเรือร้อยละ 90.28 ทางรถบรรทุกร้อยละ 9.71 และทางเครื่องบินร้อยละ 0.01 (กรมศุลกากร, 2559) คำนวณได้ดังนี้

(1) นำค่าเฉลี่ยของสถานการณ์สมมติทางรถไฟจากผู้ส่งออกทางเรือและทางรถบรรทุก คือ ต้นทุนโลจิสติกส์ 95,000 บาทต่อตู้คอนเทนเนอร์ควบคุมอุณหภูมิ 40 ฟุตต่อเที่ยว ระยะเวลาการขนส่ง 4 วัน และความน่าเชื่อถือของการให้บริการร้อยละ 98 มาคำนวณในสมการอรรถประโยชน์ ดังสมการที่ 4.2 และ 4.3



ภาพที่ 4.3 สัดส่วนปริมาณของรูปแบบการส่งออกทุเรียนสดภายใต้ยุทธศาสตร์ OBOR

(2) จากผลของสมการอรรถประโยชน์นำมาคำนวณในแบบจำลองโลจิต ดังสมการที่ 4.4 และ 4.5 เพื่อวิเคราะห์สัดส่วนการเลือกรูปแบบการส่งออกทางรถไฟของผู้ส่งออกทางเรือและทางรถบรรทุก พบว่า ผู้ส่งออกทางเรือตัดสินใจจากสถานการณ์คิดเป็นสัดส่วนทางรถไฟร้อยละ 92.90 และทางเรือร้อยละ 7.10 และผู้ส่งออกทางรถบรรทุกตัดสินใจจากสถานการณ์คิดเป็นสัดส่วนทางรถไฟร้อยละ 52.00 และทางรถบรรทุกร้อยละ 48.00

2) สัดส่วนของปริมาณการส่งออกทุเรียนภายใต้ยุทธศาสตร์ OBOR โดยการเทียบสัดส่วนการคำนวณได้ ดังนี้

(1) ผู้ส่งออกทางเรือที่ยังคงส่งออกทางเรือคิดเป็น $(7.10/100) \times 90.28$ เท่ากับร้อยละ 6.40

(2) ผู้ส่งออกทางเรือที่เปลี่ยนมาส่งออกทางรถไฟ คิดเป็น $90.28 - 6.40$ เท่ากับร้อยละ 83.88

(3) ผู้ส่งออกทางรถบรรทุกที่ยังคงส่งออกทางรถบรรทุก คิดเป็น $(48.00/100) \times 9.71$ เท่ากับร้อยละ 4.66

(4) ผู้ส่งออกทางรถบรรทุกที่เปลี่ยนมาส่งออกทางรถไฟ คิดเป็น $9.71 - 4.66$ เท่ากับร้อยละ 5.05

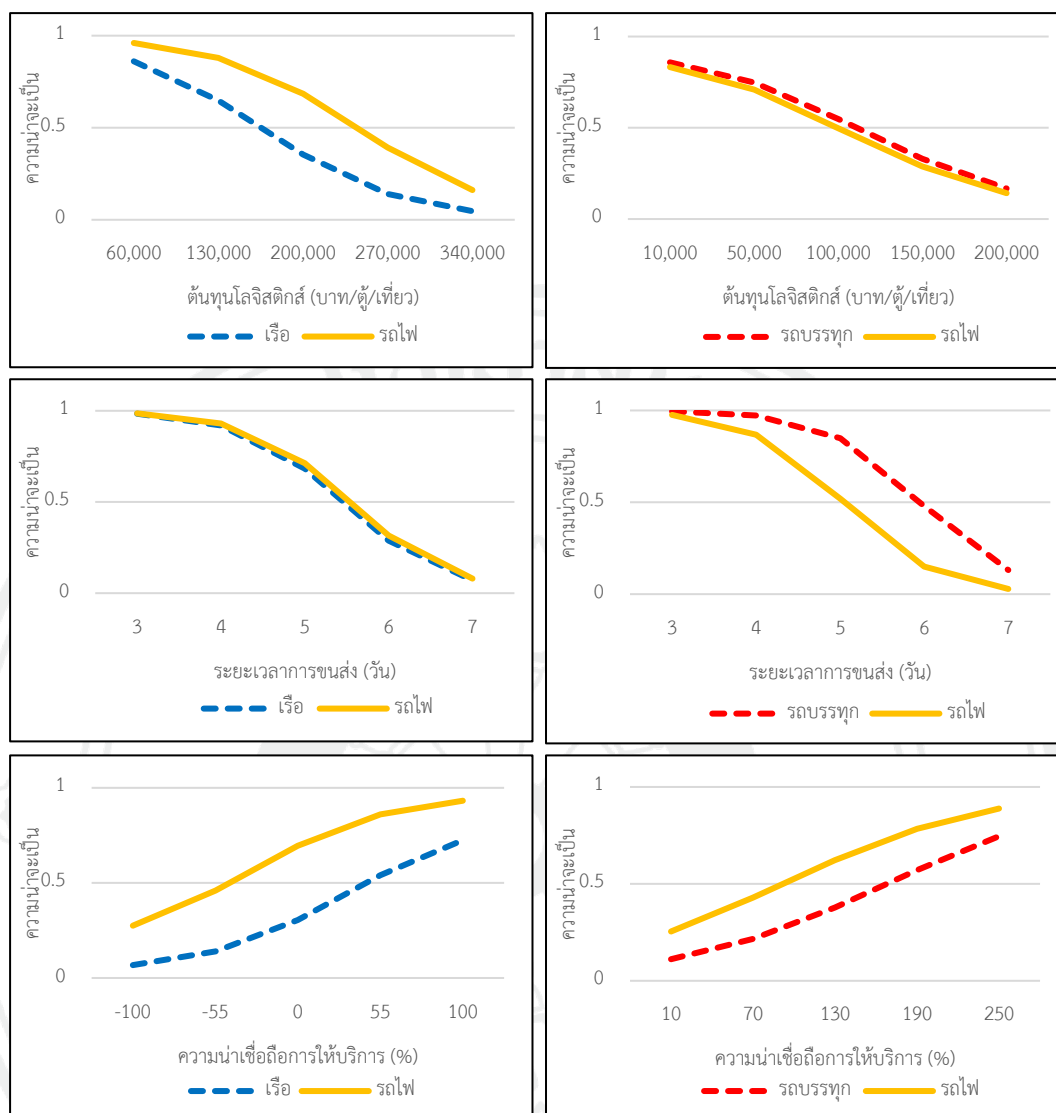
ดังนั้น สัดส่วนการส่งออกทางรถไฟ คิดเป็น $83.88 + 5.05$ เท่ากับร้อยละ 88.93 ทางเรือร้อยละ 6.40 ทางรถบรรทุกร้อยละ 4.66 และทางเครื่องบินร้อยละ 0.01 รวมสัดส่วนทั้งหมดได้

ร้อยละ 100 หากมีระยะเวลาการขนส่งที่รวดเร็ว ต้นทุนโลจิสติกส์ต่ำ และมีความน่าเชื่อถือของการให้บริการที่ดี ตามรถไฟเส้นทางหนองคาย-เวียงจันทน์-โพนสวรรค์-สามเหนือ-ฮานอย ไปยังเมืองหนานหนิง มณฑลกว่างซี และเมืองกว่างโจว มณฑลกว่างตุงทางภาคตะวันออกเฉียงใต้ของประเทศจีน

เมื่อตรวจสอบความเหมาะสมของสมการแล้ว ขั้นตอนต่อไปเป็นการวิเคราะห์ความอ่อนไหวของปัจจัยเชิงดำเนินการที่มีผลต่อการเลือกรูปแบบการส่งออกทุเรียนสดจากประเทศไทยไปประเทศจีน

4.2.4 การวิเคราะห์ความอ่อนไหวของปัจจัยเชิงดำเนินการ

งานวิจัยมีจุดประสงค์เพื่อพัฒนาแบบจำลองที่แสดงถึงสัดส่วนของการเลือกรูปแบบการส่งออกทางรถไฟโดยใช้วิธีกำหนดสถานการณ์สมมติ (Stated Preference) เนื่องจากการส่งออกทุเรียนสดทางรถไฟจากประเทศไทยไปประเทศจีนยังไม่เคยเกิดขึ้นมาก่อน ซึ่งหลังจากผู้วิจัยได้สร้างแบบจำลอง ดังสมการที่ 4.4 และ 4.5 แล้ว จึงสามารถพิจารณาสถานการณ์ต่าง ๆ โดยการปรับระดับของปัจจัยที่ต้องการวิเคราะห์ให้สูงขึ้นหรือต่ำลงและให้ปัจจัยที่เหลือคงที่ เพื่อประเมินผลของสัดส่วนที่เปลี่ยนแปลงไป ซึ่งจากผลของแบบสอบถามเมื่อนำค่าเฉลี่ยของสถานการณ์สมมติทางรถไฟ คือ ต้นทุนโลจิสติกส์ 0.95 แส่นบาทต่อตู้คอนเทนเนอร์ควบคุมอุณหภูมิ 40 ฟุตต่อเที่ยว ระยะเวลาการขนส่ง 4 วัน และความน่าเชื่อถือของการให้บริการ 0.98 กับตัวแปรตาม คือ ความน่าจะเป็นของสัดส่วนการเลือกส่งออกทางรถไฟมาสร้างแผนภูมิวิเคราะห์ความอ่อนไหวของความสัมพันธ์ระหว่างปัจจัยต่าง ๆ ดังภาพที่ 4.4 จะพบตัวอย่างเช่น เมื่อต้นทุนโลจิสติกส์สูงกว่า 95,000 บาทต่อตู้คอนเทนเนอร์ควบคุมอุณหภูมิ 40 ฟุตต่อเที่ยว จะทำให้สัดส่วนการส่งออกทางรถไฟลดลง ในทางกลับกัน หากต้นทุนโลจิสติกส์ต่ำกว่า 95,000 บาทต่อตู้คอนเทนเนอร์ควบคุมอุณหภูมิ 40 ฟุตต่อเที่ยว จะทำให้สัดส่วนการส่งออกทางรถไฟเพิ่มขึ้น สอดคล้องกับการส่งออกทางเรือที่มีกราฟของต้นทุนโลจิสติกส์ต่ำกว่าทางรถไฟมากเพราะปัจจุบันใช้ระยะเวลาการขนส่งมากกว่าอยู่ที่ 7 วันและความน่าเชื่อถือของการให้บริการร้อยละ 95 ขณะที่ทางรถบรรทุกมีกราฟของต้นทุนโลจิสติกส์สูงกว่าทางรถไฟเล็กน้อยเพราะใช้ระยะเวลาการขนส่งต่ำกว่าอยู่ที่ 3 วัน และความน่าเชื่อถือของการให้บริการร้อยละ 100 เป็นต้น เช่นเดียวกันกับการปรับระดับของปัจจัยระยะเวลาการขนส่งหรือความน่าเชื่อถือของการให้บริการโดยกำหนดให้ปัจจัยที่เหลือคงที่ อย่างไรก็ตาม สำหรับระยะเวลาการขนส่งของผู้ส่งออกทางเรือและความน่าเชื่อถือของการให้บริการของผู้ส่งออกทางรถบรรทุก แม้จะมีการปรับระดับของปัจจัยแต่ก็ไม่ค่อย



ภาพที่ 4.4 ความอ่อนไหวของความสัมพันธ์ระหว่างปัจจัยต่าง ๆ กับสัดส่วนการส่งออกทางรถไฟ

เปลี่ยนแปลงจากรูปแบบการส่งออกเดิมเพราะผู้ส่งออกทางเรือมีต้นทุนโลจิสติกส์ 80,000 บาทต่อตู้คอนเทนเนอร์ควบคุมอุณหภูมิ 40 ฟุตต่อเที่ยว ทำนองเดียวกันกับผู้ส่งออกทางรถบรรทุกที่มีระยะเวลาการขนส่ง 3 วัน เมื่อเปรียบเทียบกับสถานการณ์ทางรถไฟที่กำหนด

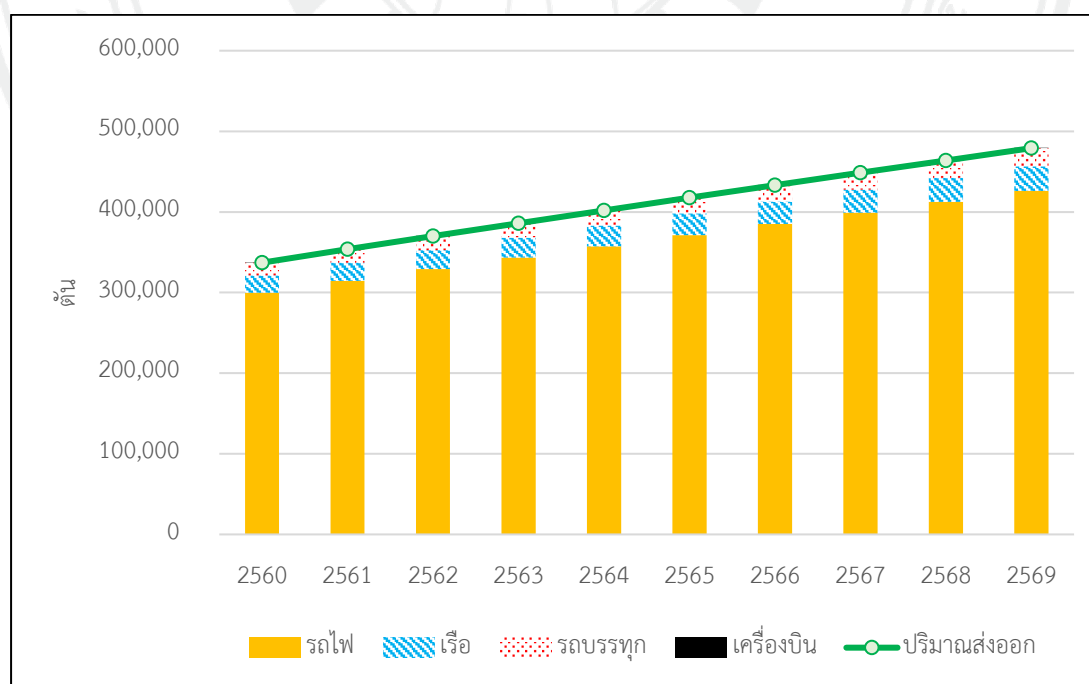
ทั้งนี้ เมื่อพิจารณาแนวโน้มของการส่งออกทางรถไฟ พบว่า ความน่าจะเป็นของสัดส่วนการเลือกส่งออกทางรถไฟมีความอ่อนไหวต่อระดับการเปลี่ยนแปลงของระยะเวลาการขนส่งและต้นทุนโลจิสติกส์มากที่สุด ตามลำดับ คือ หากระยะเวลาการขนส่งและต้นทุนโลจิสติกส์ลดลงจะทำให้ผู้ส่งออกเลือกรูปแบบการส่งออกทุเรียนสดทางรถไฟเพิ่มขึ้น โดยเฉพาะผู้ส่งออกทางเรือที่ปัจจุบันมีสัดส่วนการส่งออกมากที่สุด เนื่องจากทุเรียนสดเป็นสินค้าเน่าเสียง่ายจึงต้องคำนวณเวลาให้ผลสุกและแก่ยัง

ปลายทางให้เหมาะสมสอดคล้องกับผู้ให้บริการขนส่งสินค้าที่มียานพาหนะพร้อมให้บริการในช่วงเวลานั้น เพราะส่วนใหญ่สินค้าที่บรรทุกจะไม่เต็มคันยานพาหนะ (Less Than Truckload) จึงต้องมีการวางแผนห่วงโซ่อุปทานให้เหมาะสมเพื่อประหยัดต้นทุนการขนส่ง ส่วนความน่าเชื่อถือของการให้บริการค่อนข้างเปลี่ยนแปลงเล็กน้อยหรือหากจะให้เห็นการเปลี่ยนแปลงอย่างเห็นชัดเจนต้องปรับค่าระดับของปัจจัยให้มาก เนื่องจากผู้ส่งออกมีความสัมพันธ์ทางธุรกิจที่ดีกับผู้ให้บริการการขนส่งสินค้าเป็นเวลานานจึงวางใจการขนส่ง

เมื่อวิเคราะห์ความอ่อนไหวของปัจจัยเชิงดำเนินการแล้ว ขั้นตอนต่อไปเป็นการพยากรณ์ปริมาณของรูปแบบการส่งออกทุเรียนสดจากประเทศไทยไปประเทศจีนจากแบบจำลองการถดถอยเชิงเส้นตรงและแบบจำลองโลจิสต์

4.2.5 การพยากรณ์สัดส่วนปริมาณของรูปแบบการส่งออก

การพยากรณ์สัดส่วนปริมาณของรูปแบบการส่งออกทุเรียนสดจากประเทศไทยไปประเทศจีน ผู้วิจัยได้นำผลการศึกษาจากภาพที่ 4.2 ซึ่งเป็นผลการพยากรณ์ปริมาณการส่งออกทุเรียนสดจากประเทศไทยไปประเทศจีน และภาพที่ 4.3 สัดส่วนปริมาณของรูปแบบการส่งออกทุเรียนสดภายใต้ยุทธศาสตร์ OBOR มาคำนวณเพื่อหาสัดส่วนปริมาณของรูปแบบการส่งออก ดังภาพที่ 4.5



ภาพที่ 4.5 การพยากรณ์สัดส่วนปริมาณของรูปแบบการส่งออกทุเรียนสด

จากภาพที่ 4.5 เป็นการพยากรณ์สัดส่วนปริมาณของรูปแบบการส่งออกทุเรียนสดจากประเทศไทยไปประเทศจีนตามปริมาณความต้องการของชาวจีนจากผลของปัจจัยเชิงเศรษฐศาสตร์พบว่า ปริมาณการส่งออกเพิ่มขึ้นจะทำให้สัดส่วนปริมาณของรูปแบบการส่งออกสูงขึ้นด้วย โดยเฉพาะการขนส่งทางรถไฟด้วยระยะเวลาการขนส่ง 4 วัน เปรียบเทียบกับเรือที่ใช้ถึง 7 วัน ต้นทุนโลจิสติกส์ 95,000 บาท เปรียบเทียบกับรถบรรทุกที่สูงถึง 130,000 บาทต่อตู้คอนเทนเนอร์ควบคุมอุณหภูมิ 40 ฟุตต่อเที่ยว และมีความน่าเชื่อถือของการให้บริการที่ดี ตามเส้นทางเวียงจันทน์-โพนสวรรค์-สามเหนือ-ฮานอย ไปยังเมืองหนานหนิง มณฑลกว่างซี และเมืองกว่างโจว มณฑลกว่างตงทางภาคตะวันออกเฉียงใต้ของประเทศจีน ตัวอย่างเช่น ปี พ.ศ.2560-2562 ปริมาณการส่งออกเท่ากับ 337,040, 353,586 และ 369,900 ตัน ทำให้มีสัดส่วนปริมาณของรูปแบบการส่งออก ประกอบด้วยรถไฟ 299,729, 314,444 และ 328,952 ตัน เรือ 21,571, 22,630 และ 23,674 ตัน รถบรรทุก 15,706, 16,477 และ 17,237 ตัน และเครื่องบิน 34, 35 และ 37 ตัน ตามลำดับ ทำให้ผู้ส่งออกมีรายได้ที่เพิ่มขึ้นและเกิดความรวดเร็วต่อการดำเนินธุรกิจขนส่งที่จะสูงขึ้นในอนาคต ด้วยเหตุนี้ รัฐบาลจึงควรพัฒนาและสนับสนุนการลงทุนโครงสร้างพื้นฐานระบบรางระหว่างประเทศเพื่ออำนวยความสะดวกการขนส่งสินค้าซึ่งจะเป็นการสร้างเชื่อมโยงทางการค้าและเพิ่มช่องทางกระจายสินค้าให้กับผู้ส่งออกไทย

ผลการศึกษาการพัฒนาแบบจำลองการเลือกรูปแบบการส่งออกผลไม้จากประเทศไทยไปประเทศจีนภายใต้ยุทธศาสตร์หนึ่งแถบหนึ่งเส้นทาง (OBOR) กรณีศึกษาการส่งออกทุเรียนสด นอกจากอธิบายสัดส่วนปริมาณของรูปแบบการส่งออกแล้วยังสามารถพยากรณ์ปริมาณในอนาคตเพื่อการวางแผนจัดการห่วงโซ่อุปทาน (Supply Chain) นำมาซึ่งการสรุปและอภิปรายผลของการศึกษาที่จะต่อยอดการวิจัยในครั้งต่อไป

บทที่ 5

สรุปผลการศึกษาและข้อเสนอแนะ

5.1 สรุปผลการศึกษา

การพัฒนาแบบจำลองการเลือกรูปแบบการส่งออกผลไม้จากประเทศไทยไปประเทศจีน ภายใต้ยุทธศาสตร์หนึ่งแถบหนึ่งเส้นทาง (OBOR) กรณีศึกษาการส่งออกทุเรียนสด ผู้วิจัยได้สรุปผลการศึกษาออกเป็น 2 ส่วน ดังนี้

ส่วนที่ 1 ปัจจัยเชิงเศรษฐศาสตร์ที่มีแนวโน้มต่อการพยากรณ์ปริมาณการส่งออกทุเรียนสด (Economic Factors) วิเคราะห์ด้วยการถดถอยเชิงเส้นตรง (Linear Regression) โดยจัดให้อยู่ในรูปของสมการลอการิทึม (Logarithmic Equation) แล้วนำสมการดังกล่าวมาประมาณการด้วยวิธีกำลังสองน้อยที่สุดแบบธรรมดา (Ordinary Least Squares: OLS) พบว่า มูลค่าผลิตภัณฑ์มวลรวมภายในประเทศที่แท้จริงต่อหัวของประเทศจีนเป็นปัจจัยเชิงเศรษฐศาสตร์ที่มีแนวโน้มต่อการพยากรณ์ปริมาณการส่งออก ไม่เพียงแต่มีความสัมพันธ์กับปริมาณการส่งออกเท่ากับร้อยละ 98.40 ที่เหลืออีกร้อยละ 1.60 เป็นผลจากการเปลี่ยนแปลงของปัจจัยอื่นที่ไม่ได้นำมาวิเคราะห์ในแบบจำลองทางสถิติยังสามารถอธิบายปริมาณการส่งออกได้เท่ากับร้อยละ 96.80 นอกจากนี้แล้ว ปัจจัยดังกล่าวมีความสัมพันธ์ในทิศทางเดียวกันกับปริมาณการส่งออกโดยมีค่าสัมประสิทธิ์เท่ากับ 0.850 กล่าวคือ ถ้ากำหนดให้ปัจจัยอื่น ๆ คงที่แล้ว มูลค่าผลิตภัณฑ์มวลรวมในประเทศที่แท้จริงต่อหัวของประเทศจีนเพิ่มขึ้น 1 พันล้านเหรียญสหรัฐฯ จะทำให้ปริมาณการส่งออกทุเรียนสดจากประเทศไทยไปประเทศจีนสูงขึ้นร้อยละ 0.85 ตันต่อปี ในทางกลับกัน หากมูลค่าผลิตภัณฑ์มวลรวมในประเทศที่แท้จริงต่อหัวของประเทศจีนลดลง 1 พันล้านเหรียญสหรัฐฯ จะทำให้ปริมาณการส่งออกทุเรียนสดจากประเทศไทยไปประเทศจีนต่ำลง 0.85 ตันต่อปี

ส่วนที่ 2 ปัจจัยเชิงดำเนินการที่มีผลต่อการเลือกรูปแบบการส่งออกทุเรียนสดจากประเทศไทยไปประเทศจีนทางรถไฟ (Operation Factors) เพื่อเปรียบเทียบสัดส่วนการส่งออกระหว่างรูปแบบปัจจุบัน คือ เรือและรถบรรทุกซึ่งมีปลายทางที่เมืองกว่างโจวและด่านโหย่วอี้กวานของเมืองผิงเสียง ตามลำดับ ดำเนินการวิจัยโดยการเก็บข้อมูลและสัมภาษณ์บริษัท 2 ครั้ง คือ แบบสอบถามการ

เลือกรูปแบบการขนส่งสินค้าทางเรือ รถบรรทุก และรถไฟ ครั้งที่ 1 (Pilot Survey) ใช้วิธีระบุคะแนนความสำคัญ 5 ระดับ (Likert Scale) เพื่อหาปัจจัยสอดคล้องกันทั้งสามรูปแบบ แล้วคัดกรองปัจจัยดังกล่าวให้เหลือปัจจัยที่สำคัญนำไปสร้างแบบสอบถามทัศนคติและการตัดสินใจเลือกรูปแบบการส่งออกทุเรียนสด ครั้งที่ 2 (Stated Preference Survey) ด้วยเทคนิค Orthogonal Design เนื่องจากการส่งออกทุเรียนสดทางรถไฟเป็นสถานการณ์ที่ไม่เคยปรากฏมาก่อน จากนั้นนำข้อมูลที่ได้มาวิเคราะห์ด้วยการถดถอยโลจิสติกทวิ (Binary Logistic Regression) พบว่า ต้นทุนโลจิสติกส์ ระยะเวลาการขนส่ง และความน่าเชื่อถือของการให้บริการ เป็นปัจจัยเชิงดำเนินการที่มีผลต่อการเลือกรูปแบบการส่งออกทางรถไฟ ซึ่งหากมีการเชื่อมโยงระบบรางระหว่างประเทศไทยและประเทศจีนแล้วปริมาณสัดส่วนของรูปแบบการส่งออกจะเปลี่ยนเป็นการใช้บริการทางรถไฟมากที่สุดโดยเฉลี่ยร้อยละ 88.93 เรือร้อยละ 6.40 รถบรรทุกร้อยละ 4.66 และเครื่องบินร้อยละ 0.01 ตามลำดับ ด้วยระยะเวลาการขนส่งที่รวดเร็ว ต้นทุนโลจิสติกส์ต่ำ และมีความน่าเชื่อถือของการให้บริการที่ดี ตามเส้นทางเวียงจันทน์-โพนสวรรค์-สามเหนือ-ฮานอย ไปยังเมืองหนานหนิง มณฑลกว่างซี และเมืองกว่างโจว มณฑลกว่างตุงทางภาคตะวันออกเฉียงใต้ของประเทศไทย

จากการศึกษาแผนยุทธศาสตร์ OBOR ทางรถไฟตามเส้นทางแหลมฉบัง-หนองคาย-เวียงจันทน์-สามเหนือ-ฮานอย-หนานหนิง-กว่างโจว ทำให้ทราบว่ามูลค่าผลิตภัณฑ์มวลรวมในประเทศที่แท้จริงต่อหัวของประเทศไทยเป็นปัจจัยเชิงเศรษฐศาสตร์ที่มีแนวโน้มต่อการพยากรณ์ปริมาณการส่งออกของประเทศไทยซึ่งคาดว่าจะเพิ่มมากขึ้นอย่างต่อเนื่อง ส่วนต้นทุนโลจิสติกส์ ระยะเวลาในการขนส่ง และความน่าเชื่อถือของการให้บริการเป็นปัจจัยเชิงดำเนินการที่มีผลต่อสัดส่วนปริมาณของรูปแบบการส่งออกทุเรียนสดจากประเทศไทยไปประเทศจีนทางรถไฟตามปริมาณความต้องการของชาวจีนจากผลของปัจจัยเชิงเศรษฐศาสตร์ นอกจากรูปแบบนี้จะช่วยลดต้นทุนโลจิสติกส์ของผู้ส่งออกทางรถบรรทุกแล้วยังมีความรวดเร็วในการขนส่งกว่าผู้ส่งออกทางเรือต่อการดำเนินธุรกิจที่จะสูงขึ้นในอนาคตตามไปด้วย ซึ่งจะเป็ประโยชน์สำหรับการวางแผนด้านโครงสร้างพื้นฐานในการขนส่งสินค้าระหว่างประเทศของหน่วยงานภาครัฐและขยายช่องทางการกระจายสินค้าของผู้ส่งออกทุเรียนสดและสินค้าจำพวกผลไม้ที่มีมูลค่าสูงและต้องการความรวดเร็วในการขนส่งสอดคล้องกับความต้องการยุทธศาสตร์นี้ ตัวอย่างเช่น ปี พ.ศ.2560 - 2562 มูลค่าผลิตภัณฑ์มวลรวมในประเทศที่แท้จริงต่อหัวของประเทศไทยเท่ากับ 12,017, 12,711 และ 13,404 พันล้านเหรียญสหรัฐฯ ทำให้มีปริมาณการส่งออกทุเรียนสดไปประเทศจีน 337,404, 353,586 และ 369,900 ตันต่อปี และส่งผลให้มีสัดส่วนปริมาณของการส่งออกทางรถไฟอยู่ที่ 299,729, 314,444 และ 328,952 ตัน เรือ 21,571, 22,630 และ 23,674 ตัน รถบรรทุก 15,706, 16,477 และ 17,237 ตัน และเครื่องบิน 34, 35 และ 37 ตันตามลำดับ

5.2 อภิปรายผลการศึกษา

การพัฒนาแบบจำลองการเลือกรูปแบบการส่งออกผลไม้จากประเทศไทยไปประเทศจีน ภายใต้ยุทธศาสตร์หนึ่งแถบหนึ่งเส้นทาง (OBOR) กรณีศึกษาการส่งออกทุเรียนสด ผู้วิจัยได้อภิปรายผลการศึกษาออกเป็น 2 ส่วน ดังนี้

ส่วนที่ 1 ปัจจัยเชิงเศรษฐศาสตร์ที่มีแนวโน้มต่อการพยากรณ์ปริมาณการส่งออกทุเรียนสด (Economic Factors) ใช้ข้อมูลเป็นแบบอนุกรมเวลารายปีระหว่างปี พ.ศ.2545 – 2559 รวมระยะเวลาที่ศึกษาทั้งสิ้น 15 ปี เนื่องจากเป็นช่วงที่เศรษฐกิจโลกผันผวนน้อยที่สุดทำให้ข้อมูลสถิติค่อนข้างคงที่ พบว่า มูลค่าผลิตภัณฑ์มวลรวมภายในประเทศที่แท้จริงต่อหัวของประเทศจีนเป็นปัจจัยเชิงเศรษฐศาสตร์ที่มีแนวโน้มต่อการพยากรณ์ปริมาณการส่งออก (Nuzzolo et al., 2009) ด้วย ปัจจุบันทุเรียนสดเป็นที่นิยมสูงมากในตลาดประเทศจีนประกอบกับรายได้ทางเศรษฐกิจและประชากรของประเทศเพิ่มสูงขึ้นเป็นอย่างมากเมื่อเทียบกับประเทศอื่น ๆ จึงมีกำลังที่จะสั่งซื้อและบริโภคโดยไม่กระทบกับราคาทุเรียนแม้ราคาทุเรียนประเทศไทยส่งออกไปประเทศจีนจะแพงกว่าคู่แข่งอย่างประเทศมาเลเซียก็ตาม เนื่องจากทุเรียนไทยเป็นผลไม้ที่มีเอกลักษณ์ในด้านรสชาติและกลิ่นที่แตกต่างจากทุเรียนประเทศอื่นจึงเป็นที่ต้องการอย่างมากเมื่อถึงฤดูกาลผลิต และไม่มีผลไม้ชนิดอื่นที่สามารถทดแทนได้แม้ผู้บริโภคทราบว่าผลไม้ชนิดนั้นจะมีราคาถูกกว่าทุเรียนเป็นอย่างมากก็ตาม

ส่วนที่ 2 ปัจจัยเชิงดำเนินการที่มีผลต่อการเลือกรูปแบบการส่งออกทุเรียนสดจากประเทศไทยไปประเทศจีนทางรถไฟ (Operation Factors) คือ ต้นทุนโลจิสติกส์และระยะเวลาการขนส่ง กล่าวคือ หากเพิ่มระดับของต้นทุนโลจิสติกส์และระยะเวลาการขนส่งจะส่งผลให้สัดส่วนการเลือกส่งออกทางรถไฟต่ำลง ในทางกลับกัน หากลดระดับของต้นทุนโลจิสติกส์และระยะเวลาการขนส่งจะส่งผลให้สัดส่วนการเลือกส่งออกทางรถไฟสูงขึ้น คล้ายกับงานวิจัยของ Arencibia et al. (2015) ที่ใช้วิธี Stated Preference พบว่า ระดับของปัจจัยเหล่านี้มีผลต่อการเลือกรูปแบบการขนส่งจากรถบรรทุกมาเป็นรถไฟมากที่สุด ทั้งนี้ จากการสัมภาษณ์เชิงลึกยังพบอีกว่า ส่วนหนึ่งผู้ส่งออกที่ใช้บริการส่งออกทางเรือและทางรถบรรทุกเป็นผู้ส่งออกรายเดียวกัน ซึ่งขึ้นอยู่กับภูมิศาสตร์ปลายทาง การส่งออกและข้อตกลงของลูกค้า โดยต้นทุนโลจิสติกส์มีผลต่อการเลือกส่งออกทางรถไฟของผู้ส่งออกทางเรือ เพราะเน้นส่งออกทุเรียนสดในปริมาณมากไปยังปลายทางที่ไกลและติดทะเล ซึ่งลูกค้าจะนำสินค้าไปกระจายในพื้นที่ตอนในของประเทศ ในขณะที่ผู้ส่งออกทางรถบรรทุกให้ความสำคัญกับระยะเวลาการขนส่งและความน่าเชื่อถือของการให้บริการ เพราะเน้นการส่งออกไปยังพื้นที่ราบสูงใกล้กับทางใต้ของประเทศจีนซึ่งไม่ติดทะเล รวมทั้งเป็นการตอบสนองความต้องการสินค้าและบริการของลูกค้าในช่วงเวลานั้นที่ลูกค้าจะต้องกระจายสินค้าไปยังพื้นที่ต่าง ๆ อย่างรวดเร็วจึงทำให้ไม่เกิดค่าเสียโอกาสในการดำเนินธุรกิจและป้องกันการกำหนดราคาที่สูงของพ่อค้าชาวจีนช่วงฤดูกาลออกผลผลิต

อีกทั้งทุเรียนสดเป็นสินค้าที่เน่าเสียง่ายหากมีการขนส่งที่รวดเร็วก็จะเพิ่มรอบของจำนวนเที่ยวส่งออก ทำให้ลดต้นทุนสินค้าคงคลังและคลังสินค้าแบบควบคุมอุณหภูมิ

5.3 ข้อเสนอแนะ

จากการศึกษาการพัฒนาแบบจำลองการเลือกรูปแบบการส่งออกผลไม้จากประเทศไทยไปประเทศจีนภายใต้ยุทธศาสตร์หนึ่งแถบหนึ่งเส้นทาง (OBOR) กรณีศึกษาการส่งออกทุเรียนสด ผู้วิจัยชี้ให้เห็นถึงวิธีดำเนินการศึกษา ขั้นตอนการออกแบบ วิธีการใช้งาน และผลลัพธ์ที่แสดงให้เห็นตามกรอบแนวคิดของงานวิจัยฉบับนี้ซึ่งสามารถใช้งานได้จริงและมีประโยชน์ในการวางแผนพัฒนาโครงสร้างพื้นฐานโดยเฉพาะอย่างยิ่งการพัฒนาระบบขนส่งทางรางด้วยความเร็วปกติ กรณีการขนส่งสินค้า อย่างไรก็ตาม ผู้วิจัยยังคงมีประเด็นที่จะนำเสนอเพื่อให้ผู้ที่ต้องการใช้งานวิจัยฉบับนี้ในอนาคตสามารถพัฒนาแบบจำลองให้เหมาะสมกับการใช้งานมากยิ่งขึ้น

5.3.1 การบริหารจัดการโครงสร้างพื้นฐานระบบราง

การบริหารจัดการโครงสร้างพื้นฐานระบบรางเพื่อเพิ่มประสิทธิภาพการขนส่งสินค้าและการแข่งขันทางการตลาด รัฐบาลควรคำนึงถึง 4 ปัจจัยหลัก ประกอบด้วย

- 1) การลดต้นทุนการขนส่ง ควรปรับปรุงประสิทธิภาพการขนส่งทางรถไฟเพื่อเพิ่มโอกาสในการแข่งขันกับการขนส่งรูปแบบอื่น
- 2) การลดระยะเวลาการขนส่ง ควรทำการติดตั้งเครื่องมือยกขนถ่ายสินค้าที่มีประสิทธิภาพ เช่น Rail Mounted Gantry Crane ตามสถานีขนถ่ายสินค้า มีการบริหารจัดการโดยผู้ประกอบการรายเดียว (Single Operator) สำหรับการยกขนถ่ายขึ้นและลงจากรถไฟซึ่งจะช่วยลดความแออัดทางจราจรในพื้นที่ เร่งรัดการเปิดใช้อุโมงค์เอกซเรย์ขบวนรถไฟในการตรวจสอบสินค้า และสร้างทางรถไฟเพิ่มจากทางเดียวให้เป็นทางคู่เพื่อขจัดเส้นทางเดินรถที่เป็นคอขวด (Bottle Neck) เพิ่มความรวดเร็วในการขนส่ง
- 3) การเพิ่มความน่าเชื่อถือของการให้บริการ ควรเตรียมหัวรถจักรและแคร่บรรทุกให้เพียงพอกับปริมาณตู้คอนเทนเนอร์ที่เพิ่มมากขึ้นในปัจจุบัน และจัดการเดินขบวนรถให้ตรงต่อเวลาเพื่อเพิ่มโอกาสการเปลี่ยนมาใช้บริการของผู้ส่งออก
- 4) การเพิ่มความปลอดภัยของสินค้าระหว่างการขนส่ง ควรมีบรรจุกฎที่แข็งแรงเพื่อลดการกระแทกภายในสินค้า มีการควบคุมอุณหภูมิของตู้ลำเลียงให้เหมาะสมกับสภาพของสินค้า และจัดวางสินค้าในตู้ลำเลียงให้เป็นระเบียบเพื่อป้องกันการเคลื่อนที่ด้วยความเร่งที่แตกต่างกัน

นอกจากนี้ รัฐบาลควรส่งเสริมการขนส่งสินค้ายุทธศาสตร์และสินค้าที่ยังไม่เป็นที่รู้จักไปยังต่างประเทศเพื่อสร้างกลยุทธ์ทางการตลาด อีกทั้งควรมีการเจรจากฎหมายการค้าในการออกเอกสารการขนส่งสินค้าระหว่างประเทศรูปแบบเดียว (Single Form) เพื่ออำนวยความสะดวกในการบริการการขนส่งและสร้างระบบศุลกากรที่มีประสิทธิภาพ

5.3.2 ตัวแปรที่เกี่ยวข้องกับงานวิจัยในการศึกษาครั้งต่อไป

การวิจัยครั้งต่อไปควรศึกษาตัวแปรอื่น ๆ อย่างเช่น ปัจจัยเชิงเศรษฐศาสตร์ที่มีแนวโน้มต่อการพยากรณ์ปริมาณการส่งออก (Economic Factors) อาจจะมีปัจจัยอื่น ๆ ที่ทำให้การพยากรณ์สมบูรณ์มากขึ้นในการวางแผนผลิตซึ่งจะเพิ่มรายได้การส่งออกให้กับประเทศตามวัตถุประสงค์และขอบเขตของการศึกษา (อภิชาติ ตะลุดเพรย์, 2534; นริศรา ไชยกาล, 2537) และปัจจัยเชิงดำเนินการที่มีผลต่อการเลือกรูปแบบการส่งออก (Operation Factors) ที่จำเป็นต้องพิจารณาในอนาคต คือ ปัจจัยความเสียหายของสินค้า เนื่องจากเป็นปัจจัยสำคัญเชิงคุณภาพที่ผู้ส่งออกให้ความสำคัญและเป็นปัจจัยที่จะเพิ่มมูลค่า (Value-Added Factors) สำหรับสินค้าโดยเฉพาะอย่างยิ่งผลไม้ไทยที่มีมูลค่าและความต้องการผลิตภัณฑ์คุณภาพสูงในตลาดจีน ตัวอย่างการศึกษาปัจจัยความเสียหายที่จะใช้เป็นแนวทาง ได้แก่ สุพรรณ สุตสนธิ์ และคณะ (2554), Bergantino et al. (2013) and Sirisoponsilp and Wongita (2003)

บรรณานุกรม

- Arencibia, A. I., Feo-Valero, M., García-Menéndez, L., & Román, C. (2015). Modelling mode choice for freight transport using advanced choice experiments. *Transportation Research Part A: Policy and Practice*, 75, 252–267. <https://doi.org/10.1016/j.tra.2015.03.027>
- Baidu. (2015). Transportation cost of railway in China. Retrieved March 22, 2017, from <https://wenku.baidu.com/view/8a752dab3186bceb18e8bb2b.html>
- Behrang, M. A., Assareh, E., Ghalambaz, M., Assari, M. R., & Noghrehabadi, A. R. (2011). Forecasting future oil demand in Iran using GSA (Gravitational Search Algorithm). *Energy*, 36(9), 5649–5654. <https://doi.org/10.1016/j.energy.2011.07.002>
- Ben-Akiva, M., & Lerman, S. R. (1993). *Discrete choice analysis : Theory and application to travel demand* (5th ed.). London: The MIT Press.
- Ben-Akiva, M., & Morikawa, T. (1990). Estimation of switching models from revealed preference and stated intentions. *Transportation Research A*, 24(6), 485–495. [https://doi.org/10.1016/0191-2607\(90\)90037-7](https://doi.org/10.1016/0191-2607(90)90037-7)
- Bergantino, A. S., Bierlaire, M., Catalano, M., Migliore, M., & Amoroso, S. (2013). Taste heterogeneity and latent preferences in the choice behaviour of freight transport operators. *Transport Policy*, 30, 77–91. <https://doi.org/10.1016/j.tranpol.2013.08.002>
- Bradley, M., & Daly, A. (1994). Use of the logit scaling approach to test for rank-order and fatigue effects in stated preference data. *Transportation*, 21(May 1994), 167–184.
- Devarasetty, P. C., Burris, M., & Douglass Shaw, W. (2012). The value of travel time and reliability-evidence from a stated preference survey and actual usage. *Transportation Research Part A: Policy and Practice*, 46(8), 1227–1240. <https://doi.org/10.1016/j.tra.2012.05.002>
- Douglas, N. J., & Karpouzis, G. (2011). Tracking the value of rail time over time. In *Australasian Transport Research Forum (ATRF) 28 - 30 September 2011* (pp. 1–20). Adelaide, Australia.
- Douglas, N., & Jones, M. (2016). Developing a suite of demand parameters for inner Sydney public transport. In *Australasian Transport Research Forum (ATRF) 16-18*

- November 2016 (pp. 1–20). Melbourne, Australia.
- Fender, K. (2017). First China – Britain freight train arrives in London. Retrieved November 6, 2017, from <https://www.railjournal.com/index.php/freight/first/china---britain-freight-train-arrives-in-london.html>
- Geem, Z. W., & Roper, W. E. (2009). Energy demand estimation of South Korea using artificial neural network. *Energy Policy*, 37(10), 4049–4054. <https://doi.org/10.1016/j.enpol.2009.04.049>
- Global Trade Atlas. (2016). Statistics for durian exports from Thailand to China. Retrieved March 1, 2017, from http://www.gtis.com/gta/secure/htscty_wta.cfm
- Google. (2018). Map data. Retrieved April 10, 2017, from <https://www.google.com/maps/>
- Hong Kong Trade Development Council Research. (2016). One Belt, One Road the future for trade between east and west. Retrieved October 9, 2016, from <https://theloadstar.co.uk/comment-one-belt-one-road-future-trade-east-west>
- International Monetary Fund. (2016). IMF launches new SDR basket including Chinese Renminbi, determines new currency amounts. Retrieved August 2, 2017, from <http://www.imf.org/en/News/Articles/2016/09/30/AM16-PR16440-IMF-Launches-New-SDR-Basket-Including-Chinese-Renminbi>
- International Monetary Fund. (2017). China GDP growth forecast 2018-2020 and up to 2060. Retrieved November 2, 2017, from <https://knoema.com/loqqwx/china-gdp-growth-forecast-2018-2020-and-up-to-2060-data-and-charts>
- Jingping, X. (2015). Work together to build the Silk Road Economic Belt and the 21st Century Maritime Silk Road. Retrieved August 2, 2016, from http://en.ndrc.gov.cn/newsrelease/201503/t20150330_669367.html
- Kankal, M., Akpınar, A., Kömürcü, M. I., & Özşahin, T. Ş. (2011). Modeling and forecasting of Turkey's energy consumption using socio-economic and demographic variables. *Applied Energy*, 88(5), 1927–1939. <https://doi.org/10.1016/j.apenergy.2010.12.005>
- Krejcie, R. T., & Morgan, D. W. (1970). Determining sample size for research activities. *Educational and Psychological Measurement*, 30, 607–610. Retrieved from <http://journals.sagepub.com/doi/abs/10.1177/001316447003000308>
- Kroes, E. P., & Sheldon, R. J. (1988). Stated preference methods. An introduction. *Journal of Transport Economics and Policy*. <https://doi.org/10.2307/20052832>

- Louvière, J., & Timmermans, H. (1990). Stated preference and choice models applied to recreation research: A review. *Leisure Sciences: An Interdisciplinary Journal*, 12(1), 9–32. <https://doi.org/10.1080/01490409009513087>
- Nikkei. (2016). Land-locked Laos on track for controversial China rail link. Retrieved December 25, 2016, from <https://asia.nikkei.com/Politics-Economy/International-Relations/Land-locked-Laos-on-track-for-controversial-China-rail-link>
- Nuzzolo, A., Crisalli, U., & Comi, A. (2009). A demand model for international freight transport by road. *European Transport Research Review*, 1(1), 23–33. <https://doi.org/10.1007/s12544-008-0003-0>
- Ortúzar, J. de D., & Willumsen, L. G. (2002). *Modelling transport* (2nd ed.). Amsterdam: Faculty of Economics and Econometrics, Universiteit van Amsterdam.
- Polzin, S. E., Chu, X., Rey, J. R., & Board, T. R. (2001). Mobility and mode choice of people of color for non-work travel. *Transportation Research Circular*, (E-C026), 391–412. Retrieved from <http://onlinepubs.trb.org/onlinepubs/circulars/ec026/ec026.pdf>
- Rich, J., Holmblad, P. M., & Hansen, C. O. (2009). A weighted logit freight mode-choice model. *Transportation Research Part E: Logistics and Transportation Review*, 45(6), 1006–1019. <https://doi.org/10.1016/j.tre.2009.02.001>
- Rungie, C. M., Coote, L. V., & Louviere, J. J. (2011). Structural choice modelling: Theory and applications to combining choice experiments. *Journal of Choice Modelling*, 4(3), 1–29.
- Sanko, N. (2001). *Guidelines for stated preference experiment design: Professional company project in association with RAND Europe*. Ecole Nationale des Ponts et Chaussees.
- Shinghal, N., & Fowkes, T. (2002). Freight mode choice and adaptive stated preferences. *Transportation Research Part E: Logistics and Transportation Review*, 38(5), 367–378. [https://doi.org/10.1016/S1366-5545\(02\)00012-1](https://doi.org/10.1016/S1366-5545(02)00012-1)
- Sirisoponsilp, S., & Wongita, T. (2003). Factors influencing the selection of motor carriers. *Journal of the Eastern Asia Society for Transportation Studies*, 5, 2225–2235.
- Stevens, J. (1996). *Applied multivariate statistics for the social science* (3rd ed.). Mahwah, New Jersey: Lawrence Erlbaum Associate.

- The Straitstimes. (2017, January 21). China's dream of rail link to S-E Asia coming true. Retrieved from <http://www.straitstimes.com/asia/east-asia/chinas-dream-of-rail-link-to-s-e-asia-coming-true>
- Wadud, Z., Dey, H. S., Kabir, M. A., & Khan, S. I. (2011). Modeling and forecasting natural gas demand in Bangladesh. *Energy Policy*, 39(11), 7372–7380. <https://doi.org/10.1016/j.enpol.2011.08.066>
- Wardman, M. (1988). A comparison of revealed preference and stated preference models of travel behaviour. *Journal of Transport Economics and Policy*, 22(1), 71–91. <https://doi.org/10.2307/20052836>
- World Bank. (2016). World bank national accounts data, and OECD national accounts data. Retrieved August 1, 2016, from <http://data.worldbank.org/indicator/NY.GDP.MKTP.CD>
- Zheng, Z., Washington, S., Hyland, P., Sloan, K., & Liu, Y. (2016). Preference heterogeneity in mode choice based on a nationwide survey with a focus on urban rail. *Transportation Research Part A: Policy and Practice*, 91(June), 178–194. <https://doi.org/10.1016/j.tra.2016.06.032>
- กรมการค้าระหว่างประเทศ. (2559). ข้อตกลงการซื้อขายทุเรียนสด. กรุงเทพมหานคร.
- กรมประชาสัมพันธ์ ศูนย์ข้อมูลข่าวอาเซียน. (2558). ดันเส้นทาง R12 จุดเชื่อมต่อขนส่งสินค้าไทยเข้าตลาดจีน. ค้นวันที่ 25 พฤศจิกายน 2560, จาก http://www.asean thai.net/ewt_news.php?nid=4617&filename=index
- กรมพัฒนาธุรกิจการค้า. (2559). ข้อมูลการจดทะเบียนนิติบุคคล. ค้นวันที่ 2 กุมภาพันธ์ 2560, จาก http://www.dbd.go.th/ewt_news.php?nid=469402369
- กรมวิชาการเกษตร. (2547). เอกสารวิชาการทุเรียน. กรุงเทพมหานคร.
- กรมศุลกากร. (2559). สถิติการส่งออกทุเรียนไปจีน. กรุงเทพมหานคร.
- กรมส่งเสริมการส่งออก. (2559). เส้นทางขนส่งทางอากาศ. ค้นวันที่ 13 พฤศจิกายน 2561, จาก <http://www.thaifruit-online/2559>
- กระทรวงการต่างประเทศ กรมเอเชียตะวันออก. (2559). ความสัมพันธ์ทวิภาคีด้านเศรษฐกิจระหว่างไทยกับจีน. ค้นวันที่ 2 สิงหาคม 2559, จาก <http://www.eastasiawatch.in.th/th/relation-ship/25/>
- กัลยา วานิชย์บัญชา. (2560). สถิติสำหรับงานวิจัย. พิมพ์ครั้งที่ 11. กรุงเทพมหานคร: จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย.

- การรถไฟแห่งประเทศไทย. (2559). *ความร่วมมือระหว่างรัฐบาลไทย - จีน ภายใต้การพัฒนาโครงสร้างพื้นฐานทางรถไฟของประเทศไทย*. กรุงเทพมหานคร. จาก <http://maps.mot.go.th/pao/>
- การรถไฟแห่งประเทศไทย. (2561). อัตราค่าระวางสินค้า. ค้นวันที่ 4 มกราคม 2561, จาก <http://www.railway.co.th/main/service/freight/rate-freight.html>
- ก้ำจืด เล่ห์มกคล, รุ่งอรุณ สาสนหาญชาติ, นราวุธ ทองมะโรงสี, และสุจิตตา หงษ์ทอง. (2559). การพัฒนาห่วงโซ่อุปทานและโลจิสติกส์ของกล้วยไข่ไทย รองรับการค้าเสรีของประชาคมเศรษฐกิจอาเซียน
กรณีศึกษา : การส่งออกไปยังสาธารณรัฐประชาชนจีนตอนใต้. กรุงเทพมหานคร. จาก https://elibrary.trf.or.th/project_content.asp?PJID=RDG5750058
- แกมกาญจน์ เหลืองวิรุจน์กุล. (2553). ปัจจัยที่มีผลต่อการส่งออกกุ้งสดแช่เย็นแช่แข็งของประเทศไทยไปยังประเทศสหรัฐอเมริกา ญี่ปุ่น และเกาหลีใต้. มหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ.
- จตุพล อุพิชยา. (2551). ปัจจัยกำหนดอุปสงค์การส่งออกมังคุดแช่แข็งของประเทศไทยไปญี่ปุ่น. มหาวิทยาลัยรามคำแหง.
- จันทิมา เพียรผล. (2558). ปัจจัยที่มีผลต่อการส่งออกปลานิลของประเทศไทย. มหาวิทยาลัยราชภัฏวไลยอลงกรณ์ฯ.
- เจริญชัย โขมพัฒนารณ, เตือนใจ สมบูรณ์วิวัฒน์, วลัยลักษณ์ อัคริวงค์, ชัชชาติ รักษัตานนท์ชัย, ธนัญญา วสุศรี, อนันตา ไชยชมภู, ... และวิบูลย์ พงศ์พรทรัพย์. (2550). *โครงการการศึกษาเพื่อพัฒนาระบบโลจิสติกส์ของการค้าไทย-จีนเพื่อรองรับข้อตกลงการค้าเสรีอาเซียนไทย-จีนกรณีศึกษา สินค้าส่งออกไปยังจีน*. กรุงเทพมหานคร.
- ชลเชษฐ์ พงศ์ธรรมกุล. (2539). ปัจจัยที่มีกำหนดอุปสงค์เพื่อการส่งออกไก่สดแช่แข็งของประเทศไทยไปตลาดญี่ปุ่นและเยอรมนี. มหาวิทยาลัยธุรกิจบัณฑิต.
- ชัยยงค์ เทียนวุฒิชัย. (2561). ทิศทางการขนส่งสินค้าทางอากาศของไทยในปี 2561. ค้นวันที่ 29 มกราคม 2561, จาก <http://airfreight-logistics.com/th/2018/01/29/outlook2018/>
- ณภัทร ทิพย์ศรี, ราเชนทร์ ชูศรี, และนิติศักดิ์ เจริญรูป. (2555). *โครงการการจัดการโลจิสติกส์และโซ่อุปทานของการส่งออกมังคุดไปประเทศจีนตอนใต้*. กรุงเทพมหานคร. จาก https://elibrary.trf.or.th/project_content.asp?PJID=RDG5450037
- เดิมนธรรม สิทธิเลิศ. (2558). แนวระเบียบเศรษฐกิจตะวันออก-ตะวันตก. กรมประชาสัมพันธ์. จาก http://www.aseanhai.net/ewt_w3c/ewt_news.php?nid=4315&filename=
- ท่าอากาศยานไทย. (2561). การพัฒนาท่าอากาศยานระหว่างประเทศของประเทศไทย. ค้นวันที่ 12 มกราคม 2561, จาก <http://airportthai.co.th/main/th>
- ทีทีเอฟ อินเตอร์เนชั่นแนล. (2553). 12 ปี NEDA เน้นร่วมมือพัฒนาโครงสร้างพื้นฐานเพื่อนบ้าน. ค้น

- วันที่ 1 มิถุนายน 2560, จาก <https://www.siamturakij.com/news/8627-12-ปี-NEDA-เน้น-ร่วมมือพัฒนาโครงสร้างพื้นฐานเพื่อนบ้าน>
- ธงเทพ สวัสดิกุล, และสรารุช จันทรสุวรรณ. (2558). การพัฒนาแบบจำลองรูปแบบการขนส่งตู้คอนเทนเนอร์ทางรถไฟระหว่างสถานีบรรจุและแยกสินค้ากล่องลาดกระบังและท่าเรือแหลมฉบัง. *การประชุมวิชาการวิศวกรรมโยธาแห่งชาติ ครั้งที่ 21 28-30 มิถุนายน 2559*. สงขลา.
- นริศรา ไชยกาล. (2537). การศึกษาการเปลี่ยนแปลงส่วนแบ่งตลาดและปัจจัยที่มีผลกระทบต่ออุปสงค์ส่งออกทุเรียนไทย. มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์.
- นิธินันท์ ยอแสงรัตน์. (2558). ยุทธศาสตร์จีน หนึ่งแถบ หนึ่งเส้นทาง ฝันสูงที่ต้องฝ่าอุปสรรค. มติชนออนไลน์. จาก <http://m.matichon.co.th/readnews.php?newsid=1437040188>
- บางกอกแอร์เวย์. (2561). การเชื่อมโยงท่าอากาศยานไทย. ค้นวันที่ 1 มกราคม 2561, จาก http://www.bangkokair.com/jpn/pages/discovery_airpass/discovery-airpass-routing
- บุญทรัพย์ พานิชการ, กุลภา โสรรัตน์, และนันทิ์หทัย หลงสะ. (2560). โครงการวิเคราะห์และเผยแพร่ข้อมูลเกี่ยวกับการใช้ประโยชน์ท่าเรือรอบอ่าวเป๋ยปู้ เขตปกครองตนเองกว่างซีจ้วง. กรุงเทพมหานคร. จาก http://www.thaiembass.org/nanning/contents/images/text_editor/files/รายงานการใช้ประโยชน์ท่าเรือรอบอ่าวเป๋ยปู้.pdf
- ประพัทธ์พงษ์ อุปลา. (2553). การประยุกต์ใช้เทคนิค *Stated Preference* เพื่อใช้ในการประเมินประสิทธิภาพระบบขนส่งสาธารณะขนาดกลาง กรณีศึกษา รถโดยสารประจำทางและรถตู้โดยสารสาธารณะ. กรุงเทพมหานคร. <https://doi.org/10.14457/KMITL.res.2010.8>
- ฝ่ายเกษตรประจำสถานกงสุลใหญ่ ณ นครกว่างโจว. (2559). ราคาขายส่งผลไม้ไทยที่ตลาดเจียงหนาน. ค้นวันที่ 5 พฤษภาคม 2560, จาก <http://www2.opsmoac.go.th/guangzhou/>
- พิทวัส พูนผลสกุล. (2558). เส้นทางการปฏิรูปเศรษฐกิจสู่ “New Normal.” *Focused and Quick (FAQ)*, (103), 7.
- พิมพ์ภัทรา สิทธินนท์ธนา, และนพวรรณ พจน์พิศุทธิพงศ์. (2556). ปัจจัยที่มีผลต่อปริมาณการส่งออกกล้วยไม้ของไทยไปประเทศจีน. *RMUTT Global Business and Economics Review*, 12(1), 736–742.
- มนตรี ฤกษ์จำเนียร. (2558). ท่าเรือแหลมฉบัง เสนอแผนลงทุนพัฒนาท่าเรือระยะที่ 3 รองรับตู้สินค้า 18 ล้านตู้ต่อปี. ค้นวันที่ 27 กุมภาพันธ์ 2560, จาก <http://thai.logistics-manager.com/2016/11/02/laem-chabang-port-phase-three/>
- มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์ คณะเศรษฐศาสตร์ ศูนย์วิจัยเศรษฐศาสตร์ประยุกต์. (2555). *โครงการศึกษาการขยายตลาดผลไม้สดไทยไปยังสาธารณรัฐประชาชนจีน ภายใต้การเปิดเขตการค้าเสรีไทย - จีน*. กรุงเทพมหานคร.

- มานพ โปษยานุวัฒน์. (2559). ราคาซื้อขายทุเรียนสดระหว่างประเทศไทยและประเทศจีน. ระยอง. รุธีร์ พนมยงค์, อภิชาติ โสภาแดง, ปุณ เทียงบุรณธรรม, คมกฤต เล็กสกุล, ชุศรี เทียศิริเพชร, โกสุมภ์ สายจันทร์, ... และวรวิศว์ วีระเชนทร์. (2552). โครงการการศึกษาระบบโลจิสติกส์ของการค้าไทย – จีน เพื่อรองรับข้อตกลงการค้าเสรีอาเซียน – จีน กรณีศึกษา การค้าชายแดนและการค้าผ่านแดน. กรุงเทพมหานคร. จาก https://elibrary.trf.or.th/project_content.asp?PJID=RDG4950036
- วรพงษ์ ชาติวรพงศ์. (2550). การวิเคราะห์ศักยภาพการส่งออกกล้วยไม้ของไทยไปประเทศญี่ปุ่น. มหาวิทยาลัยรามคำแหง.
- วรลักษณ์ โชตานนท์. (2543). ปัจจัยที่มีผลกระทบต่ออุปสงค์เพื่อการส่งออกลำไยของไทย. มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์.
- วิรัชญา จันทายเพชร, และดวงพรรณ กริชชาญชัย. (2552). การออกแบบระบบสนับสนุนการตัดสินใจในการเลือกเส้นทางการส่งออกยางพาราของประเทศไทย. *ThaiVCML 19-21 พฤศจิกายน 2552* (หน้า 331–342). ชลบุรี.
- สถานกงสุลใหญ่ ณ นครกว่างโจว. (2559). กงสุลใหญ่ ณ นครกว่างโจว เยี่ยมชมตลาดค้าส่งผักและผลไม้เจียงหนาน (กว่างโจว). ค้นวันที่ 1 กุมภาพันธ์ 2560, จาก <http://www.thaiembassy.org/guangzhou/th/news/1681/66934-กงสุลใหญ่-ณ-นครกว่างโจว-เยี่ยมชมตลาดค้าส่งผักและผล.html>
- สภาอุตสาหกรรมแห่งประเทศไทย ฝ่ายโครงสร้างพื้นฐานและโลจิสติกส์. (2558). การขนส่งสินค้าทางทะเลระหว่างประเทศ. ค้นวันที่ 27 กุมภาพันธ์ 2560, จาก http://www.ftilogistics.org/index.php/2017/02/27/iknowlogistics_27022560_01/
- สำนักงานกองทุนสนับสนุนการวิจัย. (2553). การขนส่งทางทะเล. ค้นวันที่ 27 กุมภาพันธ์ 2560, จาก <http://www.mkh.in.th/index.php/2010-03-22-18-05-14/2010-03-26-05-52-32>
- สำนักงานปลัดกระทรวงคมนาคม. (2558). *แผนยุทธศาสตร์กระทรวงคมนาคม พ.ศ.2555-2558*. กรุงเทพมหานคร. จาก http://www.mot.go.th/file_upload/2558/Draf_mot_plan2554-2558.pdf
- สำนักงานปลัดกระทรวงพาณิชย์ ศูนย์เทคโนโลยีสารสนเทศและการสื่อสาร. (2559). รายชื่อผู้ส่งออกทุเรียนไปประเทศจีน ปี 2559. ค้นวันที่ 3 กุมภาพันธ์ 2560, จาก http://www2.ops3.moc.go.th/ie/User/ex_hs.aspx
- สำนักงานปลัดกระทรวงพาณิชย์ ศูนย์เทคโนโลยีสารสนเทศและการสื่อสาร. (2559). ข้อมูลสินค้านำเข้าและส่งออกระหว่างจีนกับไทย. ค้นวันที่ 9 สิงหาคม 2559, จาก http://www.ops3.moc.go.th/menucomth/trade_sum/#

สำนักงานวิจัยเศรษฐกิจพืชสวน. (2559). ทูเรียน. ค้นวันที่ 2 เมษายน 2560, จาก <http://www.oae.go.th/fruits/index.php/durian-data>

สุพรรณ สุตสนธิ์, ขาติ วรรณกุล, วรรณรพ ชันธิรัตน์, นรงค์ วิชาพา, และณอมสุข เตชโสภณ. (2554). การศึกษาต้นทุนตามกิจกรรมผลิตภัณท์แป้งมันสำปะหลังและการออกแบบระบบสนับสนุนการตัดสินใจในการประเมินทางเลือกเส้นทางการขนส่งในกลุ่มจังหวัดร้อยแก่นสารสินธุ์ไปยังประเทศจีน. กรุงเทพมหานคร. จาก https://elibrary.trf.or.th/project_content.asp?PJID=RDG5450038

หรี เทรินเหลียง. (2558). “One Belt and One Road” เส้นทางสายใหม่ของจีนในศตวรรษที่ 21. ค้นวันที่ 2 สิงหาคม 2560, จาก www.oie.go.th/sites/default/files/attachments/article/onebelt.pdf

อดุลยรัตน์ แจ่มเล็ก. (2559). อัตราค่าขนส่งผลไม้ทางอากาศ. กรุงเทพมหานคร.

อภิชาติ ดะลุมเพรย์. (2534). ปัจจัยที่มีผลกระทบต่ออุปสงค์เพื่อการส่งออกทุเรียนของไทย. มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์.



ภาคผนวก



ระยะทาง (กิโลเมตร)	ตู้คอนเทนเนอร์ขนาด 20 ฟุต (บาท/เที่ยว)		ตู้คอนเทนเนอร์ขนาดเกินกว่า 20 ฟุต (บาท/เที่ยว)			
	เปล่า	บรรจุทุก	เปล่า	บรรจุทุก		
001 - 100	1,000	1,500	1,400	2,100		
101 - 200	1,900	2,850	2,660	3,990		
201 - 300	2,700	4,050	3,780	5,670		
301 - 400	3,420	5,130	4,788	7,182		
401 - 500	4,070	6,105	5,698	8,547		
501 - 600	4,720	7,080	6,608	9,912		
601 - 700	5,370	8,055	7,518	11,277		
701 - 800	6,020	9,030	8,428	12,642		
801 - 900	6,670	10,005	9,338	14,007		
901 - 1,000	7,320	10,980	10,248	15,372		
1,001 - 1,100	7,970	11,955	11,158	16,737		
1,101 - 1,200	8,620	12,930	12,068	18,102		
1,201 - 1,300	9,270	13,905	12,978	19,467		
1,301 - 1,400	9,920	14,880	13,888	20,832		
1,401 - 1,500	10,570	15,855	14,798	22,197		
สินค้าเหมาหลัง (บาท/ตัน)			สินค้าเชื้อเพลิง (บาท/กิโลลิตร)			
ระยะทาง (กิโลเมตร)	ประเภท 3	ประเภท 4	ระยะทาง (กิโลเมตร)	น้ำมัน เชื้อเพลิง	น้ำมันเตา	ก๊าซ LPG
50	45.70	39.70	50	42.50	56.60	39.60
100	91.30	79.40	100	84.90	113.10	79.20
150	137.00	119.10	150	127.40	169.70	118.80
200	182.60	158.80	200	169.80	226.20	158.40
300	260.30	226.40	300	245.90	327.60	229.40
500	406.90	354.50	400	322.00	429.00	300.40
700	544.70	475.50	500	389.30	518.70	363.20
1,000	751.40	657.00	600	456.60	608.40	426.00
1,300	958.10	838.50	700	523.90	698.10	488.80
1,600	1,164.80	1,020.00	800	591.20	787.80	551.60
			900	658.50	877.50	614.40
			1,000	725.80	967.20	677.20

แหล่งที่มา: การรถไฟแห่งประเทศไทย, 2561.



ประเภท การให้บริการ	หมายเลขราคาขนส่ง (ขึ้นอยู่กับเทคนิคและสินค้า)	ค่าขนส่ง (หน่วย)	ค่าใช้จ่ายการให้บริการ (หน่วย)
		(หยวนต่อตัน)	(หยวนต่อกิโลเมตร)
เหมาทั้งขบวน	1	4.6	0.0210
	2	5.2	0.0239
	3	6	0.0273
	4	6.8	0.0311
	5	7.6	0.0348
	6	8.5	0.0390
	7	9.6	0.0437
	8	10.7	0.0490
		(หยวนต่อกิโลเมตร)	
	9	0.15	-
		(หยวนต่อตัน)	
	ตู้เก็บความเย็นแบบน้ำแข็ง	8.3	0.0455
	ตู้เก็บความเย็นแบบ	9.8	0.0673
	เครื่องจักร		
		(หยวนต่อ 10 กิโลกรัม)	
ส่งแบบรายย่อย	21	0.085	0.0004
	22	0.101	0.0004
	23	0.122	0.0005
	24	0.146	0.0006
		(หยวนต่อตู้)	
ตู้คอนเทนเนอร์	น้ำหนัก 1 ตัน/ตู้	7.2	0.0318
	น้ำหนัก 5.6 ตัน/ตู้	55.2	0.2438
	น้ำหนัก 10 ตัน/ตู้	85.3	0.3768
	แบบ 20 ฟุต	149.5	0.6603
	แบบ 40 ฟุต	292.3	1.2909

แหล่งที่มา: Baidu, 2015.

หมายเหตุ: ประเภทรถไฟของประเทศจีนแบ่งการขนส่งออกเป็น 2 ประเภท คือ

1. ขบวนผู้โดยสาร 18 ตู้ (ผู้โดยสารแบบธรรมดา 14 ตู้ ผู้โดยสารแบบปรับอากาศ 2 ตู้
ไปรษณีย์ 1 ตู้ เก็บสัมภาระและสินค้า 1 ตู้)
2. ขบวนสินค้า 30 - 50 ตู้



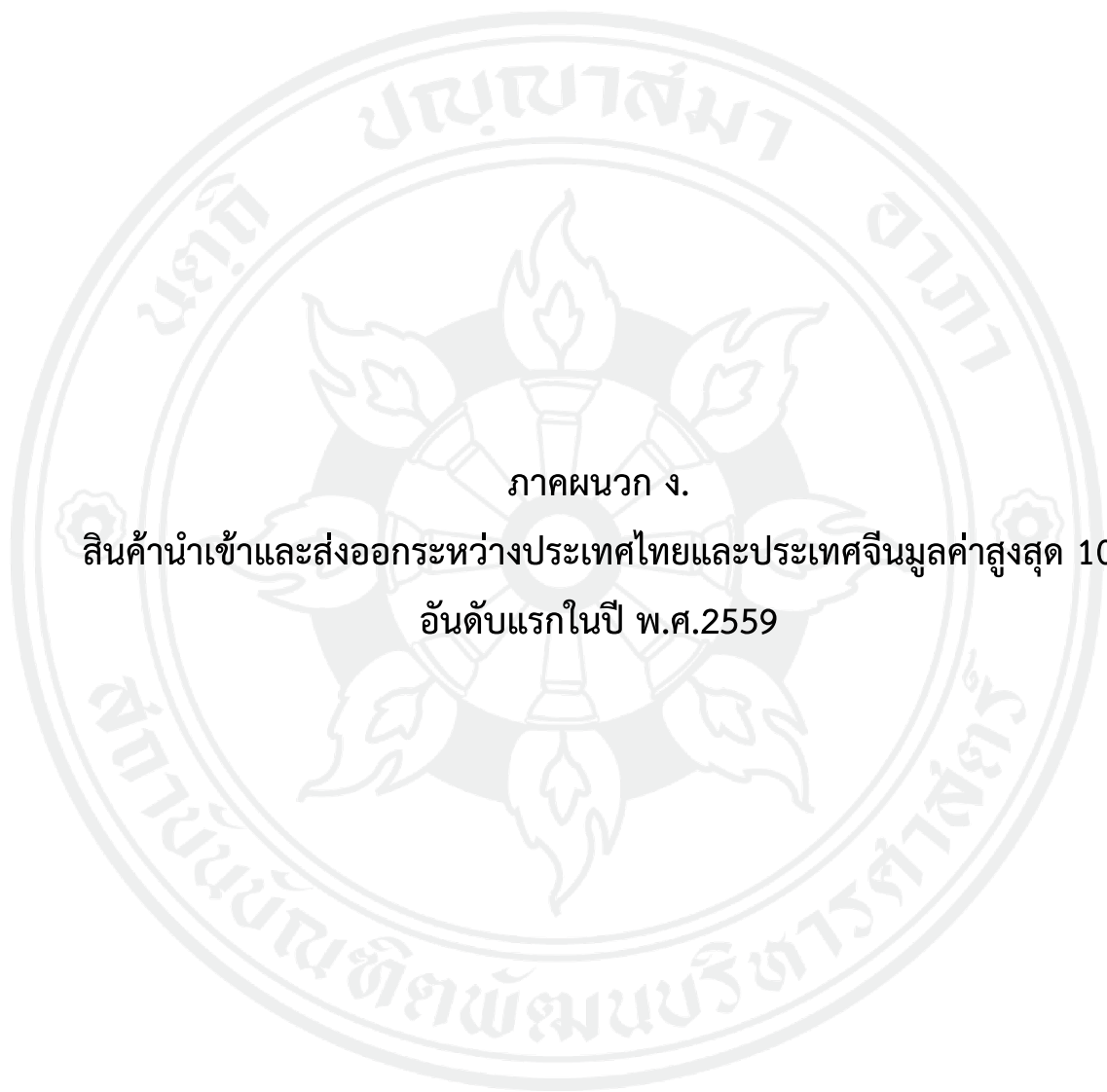
ภาคผนวก ค.

มูลค่าการนำเข้าและการส่งออกสินค้ารายปีระหว่างประเทศไทยและประเทศ
จีนในช่วง พ.ศ.2455-2559

ปี (พ.ศ.)	ปริมาณการค้ารวม		ประเทศไทยส่งออก			ประเทศไทยนำเข้า			ดุลการค้า (พันล้านบาทหรือดอลลาร์ฯ)
	มูลค่าการค้า (พันล้านบาทหรือดอลลาร์ฯ)	สัดส่วน	อัตราขยายตัว (%)	มูลค่าการส่งออก (พันล้านบาทหรือดอลลาร์ฯ)	สัดส่วน	อัตราขยายตัว (%)	มูลค่าการนำเข้า (พันล้านบาทหรือดอลลาร์ฯ)	สัดส่วน	
2545	8.45	6.39	28.60	3.55	5.22	23.70	4.89	7.62	32.50
2546	11.69	7.54	38.32	5.68	7.11	60.02	6.00	8.00	22.56
2547	15.25	8.01	30.50	7.11	7.37	25.04	8.14	8.66	35.67
2548	20.32	8.87	33.22	9.16	8.26	28.88	11.15	9.44	37.02
2549	25.33	9.80	24.63	11.72	9.04	27.93	13.60	10.56	21.92
2550	31.07	10.57	22.66	14.84	9.65	26.59	16.22	11.59	19.27
2551	36.34	10.18	16.98	16.19	9.11	9.05	20.15	11.25	24.23
2552	33.14	11.59	-8.80	16.11	10.58	-0.44	17.02	12.74	-15.51
2553	45.71	12.15	37.90	21.47	11.11	33.21	24.23	13.25	42.33
2554	56.75	12.57	24.15	26.25	11.79	22.25	30.50	13.33	25.84
2555	63.99	13.38	12.76	26.86	11.73	2.36	37.12	14.90	21.70
2556	64.95	13.56	1.51	27.23	11.92	1.35	37.72	15.07	1.63
2557	63.58	13.97	-2.12	25.08	11.03	-7.89	38.49	16.90	2.04
2558	64.80	15.54	1.93	23.74	11.08	-5.35	41.06	20.26	6.67
2559	65.82	16.06	1.58	23.80	11.06	0.28	42.01	21.59	2.32

แหล่งที่มา: สำนักงานปลัดกระทรวงพาณิชย์ ศูนย์เทคโนโลยีสารสนเทศและการสื่อสาร, 2559.

หมายเหตุ: สัดส่วน คือ การค้าสองฝ่ายต่อการค้ารวมของประเทศไทยทั้งหมด



ภาคผนวก ง.

สินค้านำเข้าและส่งออกระหว่างประเทศไทยและประเทศจีนมูลค่าสูงสุด 10
อันดับแรกในปี พ.ศ.2559

ประเทศไทยนำเข้าจากจีน			ประเทศไทยส่งออกไปจีน		
รายการ	มูลค่า (ล้านเหรียญสหรัฐฯ)	สัดส่วน (%)	รายการ	มูลค่า (ล้านเหรียญสหรัฐฯ)	สัดส่วน (%)
เครื่องจักรไฟฟ้า	5,241.92	12.47	เม็ดพลาสติก	1,864.53	7.83
และส่วนประกอบ					
เครื่องจักรกลและ	3,631.98	8.64	ยางพารา	1,582.08	6.64
ส่วนประกอบ					
เครื่องใช้ไฟฟ้า	3,084.92	7.34	ผลิตภัณฑ์	1,396.48	5.87
ในบ้าน			มันสำปะหลัง		
เคมีภัณฑ์	2,381.11	5.67	คอมพิวเตอร์และ	1,336.98	5.62
			ส่วนประกอบ		
เหล็ก เหล็กกล้า	2,278.91	5.42	เคมีภัณฑ์	1,134.74	4.77
และผลิตภัณฑ์					
ส่วนประกอบและ	2,175.49	5.18	ไม้และผลิตภัณฑ์	1,122.75	4.72
อุปกรณ์ยานยนต์			ไม้		
คอมพิวเตอร์และ	2,047.68	4.87	แผงวงจรไฟฟ้า	836.41	3.51
ส่วนประกอบ					
ผลิตภัณฑ์โลหะ	1,037.30	2.47	รถยนต์ อุปกรณ์	543.08	2.28
			และส่วนประกอบ		
ผลิตภัณฑ์ทำจาก	914.33	2.18	ผลิตภัณฑ์ยาง	506.13	2.13
พลาสติก					
สินแร่โลหะอื่น ๆ	902.68	2.15	น้ำมันสำเร็จรูป	503.90	2.12
และเศษโลหะ					
รวมสินค้าทั้งหมด	42,019.40	100		23,809.50	100

แหล่งที่มา: สำนักงานปลัดกระทรวงพาณิชย์ ศูนย์เทคโนโลยีสารสนเทศและการสื่อสาร, 2559.

หมายเหตุ: สัดส่วน คือ แต่ละรายการสินค้าต่อประเภทสินค้าของรายการรวมทั้งหมด



ภาคผนวก จ.

ปริมาณผลผลิตทุเรียน 10 จังหวัดสูงสุดระหว่างปี พ.ศ.2557-2559

จังหวัด	เนื้อที่ยืนต้น (ไร่)			เนื้อที่ให้ผล (ไร่)			ผลผลิต (ตัน)			ผลผลิตต่อเนื้อที่ให้ผล (ตัน)		
	2557	2558	2559	2557	2558	2559	2557	2558	2559	2557	2558	2559
1.สันทราย	192,591	197,143	201,695	167,504	167,004	171,092	242,686	234,514	187,790	1.45	1.40	1.10
2.ชุมพร	132,616	139,663	146,710	107,222	108,257	110,103	130,918	124,495	119,814	1.22	1.15	1.09
3.ระยอง	63,095	64,998	66,901	54,840	55,192	56,234	75,731	71,182	59,676	1.38	1.29	1.06
4.ตราด	26,988	28,925	30,862	21,507	23,155	24,178	29,784	31,922	29,904	1.38	1.38	1.24
5.นครศรีธรรมราช	43,216	43,906	44,596	38,298	37,815	37,929	33,133	30,809	30,393	0.87	0.81	0.80
6.สุราษฎร์ธานี	31,069	32,008	32,947	23,580	23,283	23,808	30,220	28,850	24,028	1.28	1.24	1.01
7.ยะลา	45,952	47,145	48,338	43,806	44,163	44,712	30,007	24,965	22,926	0.68	0.57	0.51
8.อุดรธานี	19,324	19,717	20,110	17,316	17,863	17,652	10,580	9,413	7,078	0.61	0.53	0.40
9.นราธิวาส	30,055	29,943	29,831	27,991	28,655	28,462	8,886	7,924	6,940	0.32	0.28	0.24
10.สุโขทัย	8,014	8,040	8,066	6,970	7,258	7,486	5,701	6,982	5,315	0.82	0.96	0.71
ภาคเหนือ	28,645	29,242	29,839	25,016	25,922	25,990	16,774	16,923	12,865	0.67	0.65	0.49
ภาคตะวันออกเฉียงเหนือ	2,227	2,628	3,029	1,697	1,710	1,802	1,840	1,672	1,492	1.08	0.98	0.83
ภาคกลางและภาคตะวันออก	293,634	303,529	313,424	250,770	252,648	259,296	354,387	343,776	282,865	1.41	1.36	1.09
ภาคใต้	341,998	351,183	360,368	293,073	293,002	294,405	258,772	239,513	224,656	0.88	0.82	0.76
รวมทั้งประเทศ	666,504	686,582	706,660	570,556	573,282	581,493	631,773	601,884	512,878	1.11	1.05	0.88

แหล่งที่มา: สำนักงานวิจัยเศรษฐกิจพืชสวน, 2559.



ภาคผนวก ฉ.

มูลค่าและปริมาณการส่งออกทุเรียนไปประเทศจีนและเขตพิเศษฮ่องกง
ระหว่างปี พ.ศ.2555 – 2559

ปี (พ.ศ.)	ไตรมาสที่	การส่งออกในประเทศจีน				การส่งออกไปเขตพิเศษฮ่องกง			
		มูลค่า (เหรียญสหรัฐ)	ปริมาณ (ตัน)	ราคาต่อตัน (เหรียญสหรัฐ)	สัดส่วน (%)	มูลค่า (เหรียญสหรัฐ)	ปริมาณ (ตัน)	ราคาต่อตัน (เหรียญสหรัฐ)	สัดส่วน (%)
2555	1	26,237,143	19,714	1,331	100	11,376,113	21,822	521	90.00
	2	132,969,175	129,857	1,024	100	67,230,251	127,511	527	90.00
	3	152,418,670	92,014	1,656	100	43,435,566	79,700	545	90.00
	4	87,901,358	44,778	1,963	100	26,141,894	36,968	707	90.00
2556	1	98,533,090	51,563	1,911	100	35,113,205	47,649	737	90.00
	2	200,988,582	106,370	1,890	100	56,364,505	98,606	572	90.00
	3	179,615,557	123,965	1,449	100	58,030,697	114,126	508	90.00
	4	64,204,397	40,085	1,602	100	18,646,888	32,580	572	90.00
2557	1	78,573,124	30,821	2,549	100	30,708,124	40,188	764	90.50
	2	284,407,512	137,578	2,067	100	123,030,517	159,168	773	90.50
	3	211,475,529	139,430	1,517	100	113,428,248	149,092	761	90.50
	4	18,083,016	7,647	2,365	100	7,763,196	8,709	891	90.50
2558	1	41,825,270	17,322	2,415	100	17,031,731	19,559	871	96.80
	2	281,940,908	140,897	2,001	100	146,741,948	158,173	928	96.80
	3	206,188,948	120,022	1,718	100	132,389,952	129,196	1,025	96.80
	4	37,986,984	20,561	1,848	100	24,427,877	21,839	1,119	96.80
2559	1	39,730,501	17,983	2,209	100	22,807,356	19,158	1,190	99.36
	2	329,231,612	142,645	2,308	100	180,556,957	152,923	1,181	99.36
	3	234,433,297	95,745	2,449	100	118,974,761	95,872	1,241	99.36
	4	90,107,799	36,036	2,500	100	76,531,741	50,198	1,525	99.36

แหล่งที่มา: Global Trade Atlas, 2016.

หมายเหตุ: สัดส่วนคือ ปริมาณทุเรียนสดของการนำเข้าจากประเทศไทยต่อทั่วโลก



ภาคผนวก ช.

ข้อมูลของการวิเคราะห์ปัจจัยเชิงเศรษฐศาสตร์ที่มีแนวโน้มต่อการพยากรณ์
ปริมาณการส่งออกทุเรียนสดจากประเทศไทยไปประเทศจีน

ปี ไตรมาสที่ (พ.ศ.)	ประชากรจีน (ล้านคน) ¹	มูลค่าผลิตภัณฑ์มวลรวม ภายในประเทศของจีน (พันล้านเหรียญสหรัฐ) ²	อัตราแลกเปลี่ยนไทย (บาท/เหรียญสหรัฐ) ³	ราคาญี่ปุ่นไทย ส่งออก/ไปจีน (เหรียญสหรัฐ/ตัน) ⁴	ราคาญี่ปุ่นมาเลเซีย ส่งออก/ไปจีน (เหรียญสหรัฐ/ตัน) ⁵	ปริมาณญี่ปุ่นไทย ส่งออก/ไปจีน (ตัน) ⁶
2545						
1	1,278.97	1,372.19	43.74	451.04	0.00	12,138.00
2	1,280.76	1,404.98	42.79	476.01	744.00	23,274.00
3	1,282.55	1,437.76	42.07	482.14	0.00	14,932.00
4	1,284.34	1,470.55	43.42	468.44	0.00	5,307.00
2546						
1	1,286.12	1,514.98	42.80	518.77	0.00	11,327.00
2	1,287.91	1,565.42	42.23	638.83	0.00	13,003.00
3	1,289.69	1,612.85	41.31	587.61	0.00	25,486.00
4	1,291.48	1,660.29	39.78	616.55	0.00	18,370.00
2547						
1	1,293.25	1,734.05	39.21	648.18	0.00	7,439.00
2	1,295.02	1,807.82	40.27	628.41	0.00	17,576.00
3	1,296.79	1,881.58	41.30	599.64	0.00	42,559.00
4	1,298.57	1,955.35	40.29	620.00	0.00	17,925.00
2548						
1	1,300.32	2,038.18	38.61	692.62	0.00	10,718.00
2	1,302.08	2,121.02	40.10	662.03	0.00	29,254.00
3	1,303.84	2,203.85	41.34	591.37	0.00	29,555.00
4	1,305.60	2,286.69	41.04	610.23	0.00	5,844.00
2549						
1	1,307.35	2,403.18	39.33	688.26	0.00	9,193.00
2	1,309.10	2,519.68	38.12	647.82	0.00	32,084.00
3	1,310.85	2,636.18	37.69	588.71	0.00	35,614.00
4	1,312.60	2,752.68	36.57	702.24	0.00	8,320.00
2550						
1	1,314.35	2,952.96	35.59	791.47	0.00	12,101.00
2	1,312.11	3,153.25	34.69	628.65	0.00	41,301.00
3	1,315.86	3,353.53	34.06	664.08	0.00	46,778.00

ปี (พ.ศ.)	ไตรมาสที่	ประชากรจีน (ล้านคน) ¹	มูลค่าผลิตภัณฑ์มวลรวม ภายในประเทศของจีน (พันล้านเหรียญสหรัฐ) ²	อัตราแลกเปลี่ยนไทย (บาท/เหรียญสหรัฐ) ³	ราคาหุ้นไทย ส่งออกจีน (เหรียญสหรัฐ/ตัน) ⁴	ราคาหุ้นมาเลเซีย ส่งออกจีน (เหรียญสหรัฐ/ตัน) ⁵	ปริมาณหุ้นไทย ส่งออกจีน (ตัน) ⁶
2551	4	1,319.62	3,553.82	33.92	846.41	0.00	5,487.00
	1	1,321.38	3,815.51	32.42	934.33	0.00	12,284.00
	2	1,323.15	4,077.20	32.30	657.07	0.00	71,683.00
	3	1,324.92	4,338.89	33.88	601.11	0.00	41,504.00
2552	4	1,326.69	4,600.59	34.85	692.75	0.00	13,459.00
	1	1,328.46	4,728.00	35.34	785.37	0.00	26,974.00
	2	1,330.24	4,855.42	34.72	606.16	0.00	79,558.00
	3	1,332.02	4,982.83	33.97	572.71	0.00	67,587.00
2553	4	1,333.80	5,110.25	33.31	737.28	0.00	21,813.00
	1	1,335.59	5,358.02	32.90	909.95	0.00	12,714.00
	2	1,337.38	5,605.79	32.38	838.14	0.00	74,936.00
	3	1,339.17	5,853.56	31.63	916.16	0.00	64,743.00
2554	4	1,340.96	6,101.34	29.99	800.98	0.00	19,796.00
	1	1,342.76	6,469.93	30.55	981.25	0.00	9,639.00
	2	1,344.56	6,838.53	30.27	1,174.65	0.00	105,271.00
	3	1,346.36	7,207.12	30.12	1,032.98	0.00	70,819.00
2555	4	1,348.17	7,575.72	31.02	1,111.80	600.00	25,144.00
	1	1,349.97	7,821.86	31.00	1,330.86	0.00	19,714.00
	2	1,351.77	8,068.00	31.29	1,023.97	0.00	129,857.00
	3	1,353.57	8,314.14	31.36	1,656.48	0.00	92,014.00
2556	4	1,355.38	8,560.28	30.67	1,963.05	11,475.00	44,778.00
	1	1,357.16	8,823.02	29.80	1,910.93	0.00	51,563.00
	2	1,358.94	9,085.77	29.89	1,889.52	4,722.22	106,370.00

ปี (พ.ศ.)	ไตรมาสที่	ประชากรจีน (ล้านคน) ¹	มูลค่าผลิตภัณฑ์มวลรวม ภายในประเทศของจีน (พันล้านเหรียญสหรัฐ) ²	อัตราแลกเปลี่ยนไทย (บาท/เหรียญสหรัฐ) ³	ราคาขายปลีกไทย ส่งออกปิ่น (เหรียญสหรัฐ/ตัน) ⁴	ราคาขายปลีกมาเลเซีย ส่งออกปิ่น (เหรียญสหรัฐ/ตัน) ⁵	ปริมาณทุเรียนไทย ส่งออกปิ่น (ตัน) ⁶
2557	3	1,360.72	9,348.51	31.48	1,448.93	0.00	123,965.00
	4	1,362.51	9,611.26	31.73	1,601.71	0.00	40,085.00
	1	1,364.24	9,829.29	32.66	2,549.31	0.00	30,821.00
	2	1,365.97	10,047.33	32.45	2,067.25	0.00	137,578.00
2558	3	1,367.70	10,265.36	32.09	1,516.72	0.00	139,430.00
	4	1,369.43	10,483.40	32.71	2,364.69	0.00	7,647.00
	1	1,371.08	10,628.31	32.64	2,414.52	0.00	17,322.00
	2	1,372.73	10,773.23	33.26	2,001.18	0.00	140,887.00
2559	3	1,374.38	10,918.15	35.25	1,717.92	6,825.00	120,022.00
	4	1,376.04	11,063.07	35.83	1,847.50	0.00	20,561.00
	1	1,377.61	11,098.03	35.65	2,209.29	0.00	17,983.00
	2	1,379.18	11,132.99	35.30	2,308.05	14,641.03	142,645.00
	3	1,380.75	11,167.95	34.80	2,448.51	2,051.06	95,745.00
	4	1,382.32	11,202.92	35.40	2,500.46	0.00	36,036.00

แหล่งที่มา: ¹Worldometers, 2017, <http://www.worldometers.info/world-population/china-population/>

²Statistical Communiqué of the People's Republic of China on the 2016 National Economic and Social Development, 2017, http://www.stats.gov.cn/english/pressrelease/201702/t20170228_1467503.html

³ธนาคารแห่งประเทศไทย, 2560, https://www.bot.or.th/thai/financialmarkets/_layouts/application/exchangerate/exchangerate.aspx

^{4 5 6}Global Trade Atlas, 2016.



ภาคผนวก ซ.

การพยากรณ์มูลค่าผลิตภัณฑ์มวลรวมในประเทศที่แท้จริงต่อหัวของประเทศ
จีน

ผลิตภัณฑ์มวลรวมใน			ผลิตภัณฑ์มวลรวมใน		
ปี	ประเทศที่แท้จริงต่อ	อัตราขยายตัว	ปี	ประเทศที่แท้จริงต่อ	อัตราขยายตัว
(พ.ศ.)	หัวของเงิน	(%)	(พ.ศ.)	หัวของเงิน	(%)
	(พันล้านเหรียญสหรัฐฯ)			(พันล้านเหรียญสหรัฐฯ)	
2559	11,221.80	6.69	2580	26,448.82	3.32
2560	12,014.60	6.20	2581	27,308.41	3.25
2561	12,711.45	5.80	2582	28,171.36	3.16
2562	13,404.22	5.45	2583	29,030.59	3.05
2563	14,093.20	5.14	2584	29,875.38	2.91
2564	14,779.54	4.87	2585	30,702.93	2.77
2565	15,462.35	4.62	2586	31,504.28	2.61
2566	16,142.69	4.40	2587	32,279.29	2.46
2567	16,820.68	4.20	2588	33,024.94	2.31
2568	17,496.87	4.02	2589	33,741.58	2.17
2569	18,174.00	3.87	2590	34,433.28	2.05
2570	18,853.71	3.74	2591	35,101.29	1.94
2571	19,538.10	3.63	2592	35,754.17	1.86
2572	20,231.70	3.55	2593	36,394.17	1.79
2573	20,937.79	3.49	2594	37,027.43	1.74
2574	21,660.14	3.45	2595	37,656.90	1.70
2575	22,400.92	3.42	2596	38,289.54	1.68
2576	23,164.79	3.41	2597	38,925.15	1.66
2577	23,952.39	3.40	2598	39,567.41	1.65
2578	24,764.38	3.39	2599	40,216.32	1.64
2579	25,598.94	3.37	2600	40,871.85	1.63

แหล่งที่มา: IMF, 2017.

 สถาบันบัณฑิต พัฒนบริหารศาสตร์	แบบสอบถามการขนส่งสินค้า
	แบบสอบถามนี้เป็นส่วนหนึ่งของการศึกษาเรื่อง การพัฒนาแบบจำลองการเลือกรูปแบบการส่งออกผลไม้จากประเทศไทยไปประเทศจีนภายใต้ยุทธศาสตร์หนึ่งแถบหนึ่งเส้นทาง (OBOR) กรณีศึกษาการส่งออกทุเรียนสด นักศึกษาปริญญาโท สาขาการจัดการโลจิสติกส์ จึงใคร่ขอความกรุณาในการตอบแบบสอบถามนี้และข้อมูลจะถูกเก็บเป็นความลับเพื่อจัดทำวิทยานิพนธ์เท่านั้น ด้วยความขอบพระคุณ

คำชี้แจง: โปรดขีดเครื่องหมาย ✓ ในช่อง ☐ หน้าคำตอบที่ต้องการและเติมข้อความในช่องว่าง

ผู้ตอบแบบสอบถามสามารถตอบได้มากกว่า 1 ชุดของแบบสอบถามที่แนบมา หากมีรายละเอียดการขนส่งสินค้าหรือรูปแบบการขนส่งที่แตกต่างกัน

ส่วนที่ 1 ข้อมูลทั่วไปเกี่ยวกับการดำเนินธุรกิจขนส่งสินค้า

- รูปแบบการขนส่งสินค้า ☐ ขนส่งเอง ☐ จ้างผู้ให้บริการขนส่ง
- สินค้าของบริษัทที่ขนส่งเป็นประเภทใด

☐ สินค้าเน่าเสียง่าย	☐ สินค้าอุปโภค
☐ สินค้าเครื่องเขียนและอุปกรณ์ทางการเรียน	☐ สินค้าอิเล็กทรอนิกส์และอุปกรณ์ทางไฟฟ้า
☐ สินค้าเครื่องจักรและอะไหล่เครื่องยนต์	☐ สินค้าเคมีภัณฑ์
☐ สินค้าและวัสดุในการก่อสร้าง	☐ สินค้าเวชภัณฑ์และเครื่องมือทางการแพทย์
☐ สินค้าพลังงาน	☐ สินค้าอื่น ๆ โปรดระบุ.....
- บริษัทตั้งอยู่ที่ภาคใดของประเทศไทย (ตอบได้มากกว่า 1 ข้อ)

☐ เหนือ	☐ กลาง	☐ อีสาน	☐ ตะวันออก	☐ ใต้
--------------------------------	-------------------------------	--------------------------------	-----------------------------------	------------------------------
- บริษัทขนส่งสินค้าไปสถานที่ใดบ้าง (ตอบได้มากกว่า 1 ข้อ)

☐ ในประเทศ ที่ภาค	☐ เหนือ	☐ กลาง	☐ อีสาน	☐ ตะวันออก
	☐ ตะวันตก	☐ ใต้	☐ กรุงเทพฯและปริมณฑล	
☐ ต่างประเทศ ที่	☐ จีน	☐ เอเชียและแปซิฟิก	☐ ยุโรป	☐ อเมริกาเหนือ
	☐ อเมริกาใต้	☐ แอฟริกา	☐ อื่น ๆ (โปรดระบุ).....	
- รูปแบบการขนส่งสินค้าของบริษัท (ตอบได้มากกว่า 1 ข้อ)

☐ รถบรรทุก	☐ รถไฟ	☐ เรือทางแม่น้ำโขง	☐ เรือทางทะเล	☐ เครื่องบิน
-----------------------------------	-------------------------------	---	--------------------------------------	-------------------------------------
- ปริมาณในการขนส่ง.....ตู้คอนเทนเนอร์ต่อเที่ยว
- ต้นทุนการขนส่งทั้งหมด.....บาทต่อตู้คอนเทนเนอร์ต่อเที่ยว และต้นทุนอื่นๆ โปรดระบุ.....
- ระยะเวลาในการขนส่ง.....วัน
- ความถี่ในการขนส่งเฉลี่ย.....เที่ยวต่อเดือน

ส่วนที่ 2 ข้อมูลเกี่ยวกับทัศนคติของปัจจัยที่มีผลต่อการเลือกรูปแบบการขนส่งสินค้า

ปัจจัย	น้อยที่สุด (1)	น้อย (2)	ปานกลาง (3)	มาก (4)	มากที่สุด (5)
ต้นทุนโลจิสติกส์	☐	☐	☐	☐	☐
ปริมาณขนส่ง	☐	☐	☐	☐	☐
ระยะเวลาในการขนส่ง	☐	☐	☐	☐	☐
ระยะเวลาในการขนถ่าย	☐	☐	☐	☐	☐
ความถี่ในการขนส่งต่อเดือน	☐	☐	☐	☐	☐
ความน่าเชื่อถือของการให้บริการ	☐	☐	☐	☐	☐
(ในการขนส่ง 100 ครั้งเกิดความล่าช้าระดับ 1 = มากกว่า 4%, 2 = 4%, 3 = 3%, 4 = 2%, 5 = 0-1%)					
ความเสียหายของสินค้า	☐	☐	☐	☐	☐
(ในการขนส่งต่อครั้ง เกิดความเสียหาย ระดับ 1 = มากกว่า 3%, 2 = 3%, 3 = 2%, 4 = 1%, 5 = 0%)					
ความสะดวกในการขนส่ง	☐	☐	☐	☐	☐
(ในการขนส่ง 100 ครั้ง มีความสะดวกทางอุปกรณ์ขนถ่ายของด่านการค้า หรือยานพาหนะขนส่งเข้าตรงถึงจุดหมาย ระดับ 1 = น้อยกว่า 80%, 2 = 80-85%, 3 = 86-90%, 4 = 91-95%, 5 = 96-100%)					
พิธีการศุลกากร	☐	☐	☐	☐	☐
(ในการขนส่ง 100 ครั้ง มีความสะดวกในขั้นตอนการดำเนินการด้านศุลกากร ระดับ 1 = น้อยกว่า 80%, 2 = 80-85%, 3 = 86-90%, 4 = 91-95%, 5 = 96-100%)					
การประกันภัย	☐	☐	☐	☐	☐
(ในการเกิดอุบัติเหตุระหว่างการขนส่งต่อครั้ง มีผู้รับผิดชอบเข้ามาดำเนินการทันทีภายในระยะเวลา ระดับ 1 = มากกว่า 120 นาที, 2 = 91-120 นาที, 3 = 61-90 นาที, 4 = 31-60 นาที, 5 = น้อยกว่า 30 นาที)					
กฎระเบียบการค้า	☐	☐	☐	☐	☐
(ในการขนส่งต่อครั้ง สามารถดำเนินการขนส่งผ่านด่านการค้าภายในระยะเวลา ระดับ 1 = มากกว่า 120 นาที, 2 = 91-120 นาที, 3 = 61-90 นาที, 4 = 31-60 นาที, 5 = น้อยกว่า 30 นาที)					

ข้อเสนอแนะหรือปัจจัยอื่น ๆ โปรดระบุ

.....

.....

อีเมลล์หรือเบอร์โทรศัพท์ติดต่อของบริษัท

.....

* ขอขอบคุณทุกท่านที่สละเวลาอันมีค่าในการตอบแบบสอบถาม *

ตาราง คำอธิบายความหมายของปัจจัยที่มีผลต่อการเลือกรูปแบบการขนส่งสินค้า

ปัจจัย	คำอธิบาย
<u>ปัจจัยด้านเศรษฐศาสตร์ (Economics Factors)</u>	
ต้นทุนโลจิสติกส์	ค่าใช้จ่ายในการบริหารจัดการกิจกรรมโลจิสติกส์ของผู้ส่งออกสินค้า ประกอบด้วย ต้นทุนการขนส่งสินค้าเป็นค่าใช้จ่ายในการขนส่งสินค้าต่อหน่วย ต้นทุนการเก็บรักษาสินค้าคงคลัง และต้นทุนการบริหารจัดการ โดยประมาณ ค่าใช้จ่ายที่เกิดขึ้นต่อเที่ยวทั้งหมด
ปริมาณขนส่ง	ปริมาณสินค้าทั้งหมดในการขนส่งต่อเที่ยว
<u>ปัจจัยด้านการขนส่ง (Transportation Factors)</u>	
ระยะเวลาขนส่ง	ระยะเวลาที่ในการขนส่งสินค้าจากต้นทางถึงปลายทาง
ระยะเวลาขนถ่าย	ความรวดเร็วของระยะเวลาในการขนถ่ายตู้คอนเทนเนอร์ควบคุมอุณหภูมิ 40 ฟุตที่บรรทุกสินค้าหรือเปลี่ยนถ่ายยานพาหนะระหว่างต้นทางถึงปลายทาง
ความถี่ในการขนส่ง	จำนวนครั้งในการขนส่งสินค้าต่อเดือนจากต้นทางไปปลายทาง
ความน่าเชื่อถือ	ความตรงต่อเวลาในการขนส่งและความสามารถในการให้บริการขนส่งสินค้าได้อย่างสม่ำเสมอของผู้ให้บริการขนส่งสินค้า
ความเสียหาย	สภาพของสินค้าเมื่อถึงปลายทางที่เกิดความเสียหายระหว่างการขนส่ง
<u>ปัจจัยเกี่ยวกับด่านการค้า (Custom Considerations)</u>	
ความสะดวกเข้าถึง	เครื่องมือ อุปกรณ์ หรือยานพาหนะของด่านการค้าหรือปลายทางขนส่งที่สามารถเอื้อประโยชน์ต่อการขนส่งสินค้าอย่างสะดวก
พิธีการศุลกากร	ขั้นตอนการดำเนินการด้านศุลกากร ขั้นตอนในการส่งออก การตรวจสอบคุณภาพสินค้าผ่านด่านชายแดนที่สามารถอำนวยความสะดวกต่อการขนส่งสินค้า
<u>ปัจจัยด้านสิ่งแวดล้อมอื่น ๆ ที่เกี่ยวข้อง (Environment Considerations)</u>	
การประกันภัย	เส้นทางการขนส่งที่ใช้สามารถกำหนดผู้รับผิดชอบในกรณีที่เกิดปัญหาต่าง ๆ จากการขนส่งสินค้าได้ชัดเจน
กฎระเบียบการค้า	ข้อกำหนดต่าง ๆ ทางการค้าทั้งในประเทศและต่างประเทศที่สามารถเอื้อประโยชน์หรือเป็นอุปสรรคต่อการขนส่งสินค้า



ภาคผนวก ญ.

แบบสอบถามการส่งออกทุเรียนสดจากประเทศไทยไปประเทศจีน

 สถาบันบัณฑิต พัฒนบริหารศาสตร์	แบบสอบถามการส่งออกทุเรียนสดจากประเทศไทยไปประเทศจีน แบบสอบถามนี้เป็นส่วนหนึ่งของการศึกษาเรื่อง การพัฒนาแบบจำลองการเลือกรูปแบบการส่งออกผลไม้จากประเทศไทยไปประเทศจีนภายใต้ยุทธศาสตร์หนึ่งแถบหนึ่งเส้นทาง (OBOR) กรณีศึกษาการส่งออกทุเรียนสด นักศึกษาปริญญาโท สาขาการจัดการโลจิสติกส์ จึงใคร่ขอความกรุณาในการตอบแบบสอบถามนี้และข้อมูลจะถูกเก็บเป็นความลับเพื่อจัดทำวิทยานิพนธ์เท่านั้น ด้วยความขอบพระคุณ
--	---

คำชี้แจง: โปรดขีดเครื่องหมาย ✓ ในช่อง ☐ หน้าคำตอบที่ต้องการและเติมข้อความในช่องว่าง

ผู้ตอบแบบสอบถามสามารถตอบได้มากกว่า 1 ชุดของแบบสอบถามที่แนบมา หากมีรายละเอียดการขนส่งสินค้าหรือรูปแบบการขนส่งที่แตกต่างกัน

ส่วนที่ 1 ข้อมูลทั่วไปเกี่ยวกับการดำเนินธุรกิจขนส่งสินค้า

- รูปแบบการขนส่งทุเรียน ☐ขนส่งเอง ☐จ้างผู้ให้บริการขนส่ง
- บริษัทรับทุเรียนมาจากภาคใดของประเทศไทย
☐เหนือ ☐กลาง ☐อีสาน ☐ตะวันออก ☐ใต้ ☐ทุกภาค
- โรงบรรจุหรือล้างของบริษัทอยู่ที่ภาคใดของประเทศไทย (ตอบได้มากกว่า 1 ข้อ)
☐เหนือ ☐กลาง ☐อีสาน ☐ตะวันออก ☐ใต้
- บริษัทส่งออกทุเรียนไปที่เมืองใดของประเทศไทย (ตอบได้มากกว่า 1 ข้อ)
☐ฮ่องกง ☐กว่างโจว ☐หนานหนิง ☐เซี่ยงไฮ้ ☐คุนหมิง ☐ปักกิ่ง
☐อื่น ๆ โปรดระบุ.....
- รูปแบบการส่งออกทุเรียนจากประเทศไทยไปประเทศจีน (ตอบได้มากกว่า 1 ข้อ)
☐รถบรรทุก ใช้เส้นทางชายแดนที่ ☐เชียงราย ☐หนองคาย ☐นครพนม ☐มุกดาหาร
☐รถไฟ ☐เรือทางแม่น้ำโขง ☐เรือทางทะเล ☐เครื่องบิน
- ลักษณะตู้คอนเทนเนอร์ที่ใช้ส่งออกทุเรียน
☐ 20 ฟุต แบบควบคุมอุณหภูมิ ☐ 40 ฟุต แบบควบคุมอุณหภูมิ
- ปริมาณในการขนส่ง.....ตู้คอนเทนเนอร์ต่อเที่ยว
- ต้นทุนการขนส่งทั้งหมด.....บาทต่อตู้คอนเทนเนอร์ควบคุมอุณหภูมิต่อเที่ยว
 และต้นทุนอื่น ๆ โปรดระบุ.....
- ระยะเวลาในการขนส่ง.....วัน
- ความถี่ในการขนส่งเฉลี่ย.....เที่ยวต่อเดือน
- บริษัทได้นำเข้าผลไม้อื่น ๆ จากประเทศจีน คือ.....

ส่วนที่ 2 ข้อมูลเกี่ยวกับทัศนคติของปัจจัยที่มีผลต่อการเลือกรูปแบบการส่งออกทุเรียนสด

ปัจจัย	น้อยที่สุด (1)	น้อย (2)	ปานกลาง (3)	มาก (4)	มากที่สุด (5)
ต้นทุนโลจิสติกส์	☐	☐	☐	☐	☐
ปริมาณขนส่ง	☐	☐	☐	☐	☐
ระยะเวลาในการขนส่ง	☐	☐	☐	☐	☐
ระยะเวลาในการขนถ่าย	☐	☐	☐	☐	☐
ความถี่ในการขนส่งต่อเดือน	☐	☐	☐	☐	☐
ความน่าเชื่อถือของการให้บริการ	☐	☐	☐	☐	☐
(ในการขนส่ง 100 ครั้งเกิดความล่าช้าระดับ 1 = มากกว่า 4%, 2 = 4%, 3 = 3%, 4 = 2%, 5 = 0-1%)					
ความเสียหายของสินค้า	☐	☐	☐	☐	☐
(ในการขนส่งต่อครั้ง เกิดความเสียหาย ระดับ 1 = มากกว่า 3%, 2 = 3%, 3 = 2%, 4 = 1%, 5 = 0%)					
ความสะดวกในการขนส่ง	☐	☐	☐	☐	☐
(ในการขนส่ง 100 ครั้ง มีความสะดวกทางอุปกรณ์ขนถ่ายของด่านการค้า หรือยานพาหนะขนส่งเข้าตรงถึงจุดหมาย ระดับ 1 = น้อยกว่า 80%, 2 = 80-85%, 3 = 86-90%, 4 = 91-95%, 5 = 96-100%)					
พิธีการศุลกากร	☐	☐	☐	☐	☐
(ในการขนส่ง 100 ครั้ง มีความสะดวกในขั้นตอนการดำเนินการด้านศุลกากร ระดับ 1 = น้อยกว่า 80%, 2 = 80-85%, 3 = 86-90%, 4 = 91-95%, 5 = 96-100%)					
การประกันภัย	☐	☐	☐	☐	☐
(ในการเกิดอุบัติเหตุระหว่างการขนส่งต่อครั้ง มีผู้รับผิดชอบเข้ามาดำเนินการทันทีภายในระยะเวลา ระดับ 1 = มากกว่า 120 นาที, 2 = 91-120 นาที, 3 = 61-90 นาที, 4 = 31-60 นาที, 5 = 30 นาที)					
กฎระเบียบการค้า	☐	☐	☐	☐	☐
(ในการขนส่งต่อครั้ง สามารถดำเนินการขนส่งผ่านด่านการค้าภายในระยะเวลา ระดับ 1 = มากกว่า 120 นาที, 2 = 91-120 นาที, 3 = 61-90 นาที, 4 = 31-60 นาที, 5 = 30 นาที)					
ข้อเสนอแนะหรือปัจจัยอื่น ๆ โปรดระบุ					
.....					
.....					
อีเมลล์หรือเบอร์โทรศัพท์ติดต่อของบริษัท					
.....					

* ขอขอบคุณทุกท่านที่สละเวลาอันมีค่าในการตอบแบบสอบถาม *

ตาราง คำอธิบายความหมายของปัจจัยที่มีผลต่อการเลือกรูปแบบการขนส่งสินค้า

ปัจจัย	คำอธิบาย
<u>ปัจจัยด้านเศรษฐศาสตร์ (Economics Factors)</u>	
ต้นทุนโลจิสติกส์	ค่าใช้จ่ายในการบริหารจัดการกิจกรรมโลจิสติกส์ของผู้ส่งออกสินค้า ประกอบด้วย ต้นทุนการขนส่งสินค้าเป็นค่าใช้จ่ายในการขนส่งสินค้าต่อหน่วย ต้นทุนการเก็บรักษาสินค้าคงคลัง และต้นทุนการบริหารจัดการ โดยประมาณ ค่าใช้จ่ายที่เกิดขึ้นต่อเที่ยวทั้งหมด
ปริมาณขนส่ง	ปริมาณสินค้าทั้งหมดในการขนส่งต่อเที่ยว
<u>ปัจจัยด้านการขนส่ง (Transportation Factors)</u>	
ระยะเวลาขนส่ง	ระยะเวลาที่ในการขนส่งสินค้าจากต้นทางถึงปลายทาง
ระยะเวลาขนถ่าย	ความรวดเร็วของระยะเวลาในการขนถ่ายตู้คอนเทนเนอร์ควบคุมอุณหภูมิ 40 ฟุตที่บรรจุสินค้าหรือเปลี่ยนถ่ายยานพาหนะระหว่างต้นทางถึงปลายทาง
ความถี่ในการขนส่ง	จำนวนครั้งในการขนส่งสินค้าต่อเดือนจากต้นทางไปปลายทาง
ความน่าเชื่อถือ	ความตรงต่อเวลาในการขนส่งและความสามารถในการให้บริการขนส่งสินค้าได้อย่างสม่ำเสมอของผู้ให้บริการขนส่งสินค้า
ความเสียหาย	สภาพของสินค้าเมื่อถึงปลายทางที่เกิดความเสียหายระหว่างการขนส่ง
<u>ปัจจัยเกี่ยวกับด่านการค้า (Custom Considerations)</u>	
ความสะดวกเข้าถึง	เครื่องมือ อุปกรณ์ หรือยานพาหนะของด่านการค้าหรือปลายทางขนส่งที่สามารถเอื้อประโยชน์ต่อการขนส่งสินค้าอย่างสะดวก
พิธีการศุลกากร	ขั้นตอนการดำเนินการด้านศุลกากร ขั้นตอนในการส่งออก การตรวจสอบคุณภาพสินค้าผ่านด่านชายแดนที่สามารถอำนวยความสะดวกต่อการขนส่งสินค้า
<u>ปัจจัยด้านสิ่งแวดล้อมอื่น ๆ ที่เกี่ยวข้อง (Environment Considerations)</u>	
การประกันภัย	เส้นทางการขนส่งที่ใช้สามารถกำหนดผู้รับผิดชอบในกรณีที่เกิดปัญหาต่าง ๆ จากการขนส่งสินค้าได้ชัดเจน
กฎระเบียบการค้า	ข้อกำหนดต่าง ๆ ทางการค้าทั้งในประเทศและต่างประเทศที่สามารถเอื้อประโยชน์หรือเป็นอุปสรรคต่อการขนส่งสินค้า



ภาคผนวก ฎ.
แบบสอบถามทัศนคติและการตัดสินใจเลือกรูปแบบการส่งออกทุเรียนสดจาก
ประเทศไทยไปประเทศจีน

 สถาบันบัณฑิต พัฒนบริหารศาสตร์	แบบสอบถามทัศนคติและการตัดสินใจเลือกรูปแบบ การส่งออกทุเรียนสดจากประเทศไทยไปประเทศจีน
	แบบสอบถามนี้เป็นส่วนหนึ่งของการศึกษาเรื่อง <u>การพัฒนาแบบจำลองการเลือกรูปแบบการส่งออกผลไม้จากประเทศไทยไปประเทศจีนภายใต้ยุทธศาสตร์หนึ่งแถบหนึ่งเส้นทาง (OBOR) กรณีศึกษาการส่งออกทุเรียนสด นักศึกษาปริญญาโท สาขาการจัดการโลจิสติกส์ จึงใคร่ขอความกรุณาในการตอบแบบสอบถามนี้และข้อมูลจะถูกเก็บเป็นความลับเพื่อจัดทำวิทยานิพนธ์เท่านั้น ด้วยความขอบพระคุณ</u>

คำชี้แจง: โปรดขีดเครื่องหมาย ✓ ในช่อง ☐ หน้าคำตอบที่ต้องการและเติมข้อความในช่องว่าง

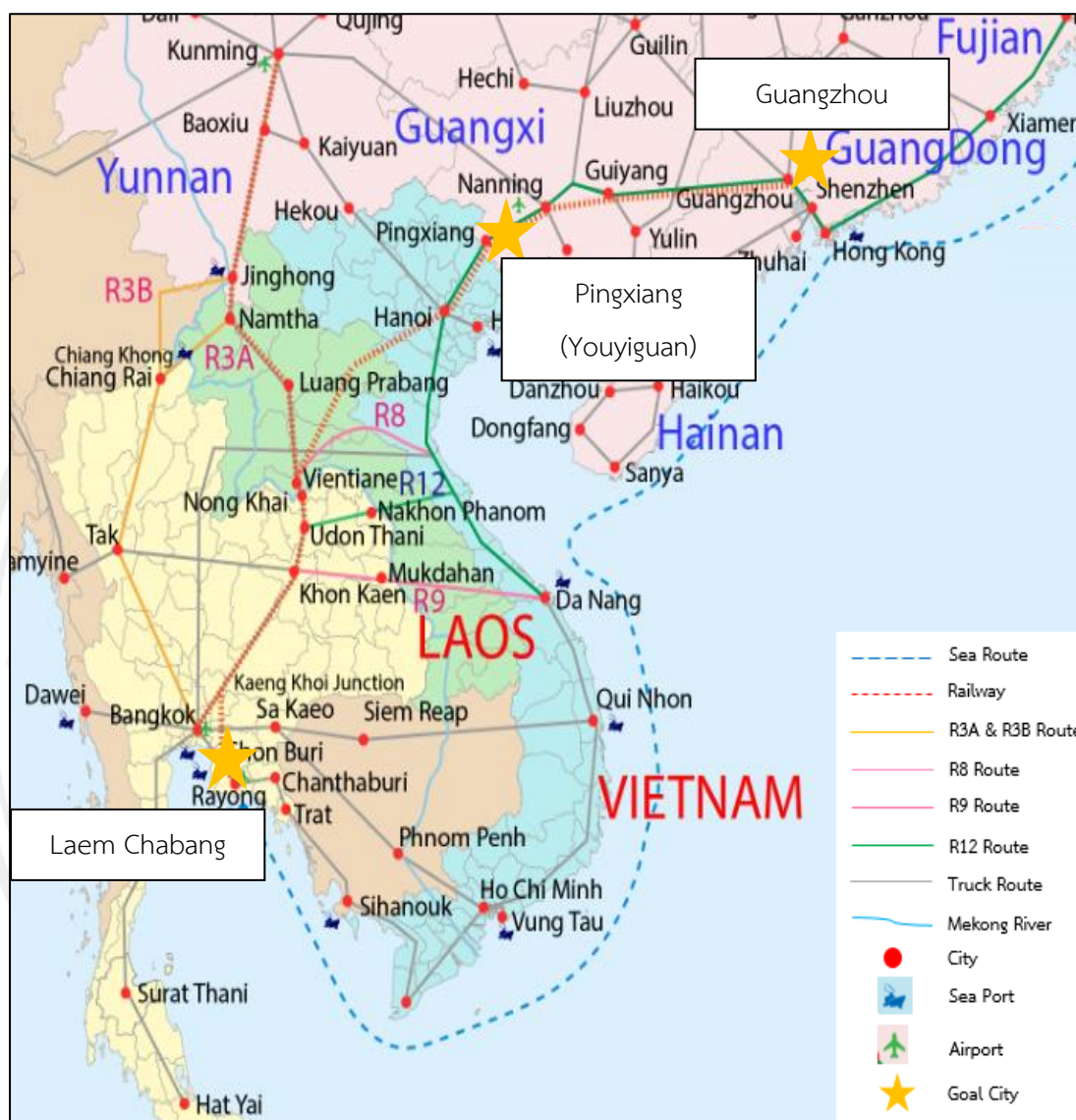
แบบสอบถามนี้เป็นการกำหนดสถานการณ์สมมติของผู้ส่งออกทุเรียนสด ซึ่งแบ่งออกเป็น 2 กรณีเพื่อเปรียบเทียบการส่งออกทุเรียนไปยังจุดหมายปลายทางสองแห่งในประเทศจีน ได้แก่ 1) เมืองกว่างโจว โดยการขนส่งทางเรือ และ 2) ด่านโหย่วอี้กวนที่เมืองผิงเสียง โดยการขนส่งทางรถบรรทุกกับการขนส่งทางรถไฟภายใต้ยุทธศาสตร์หนึ่งแถบหนึ่งเส้นทาง (One Belt One Road) ด้วยตู้คอนเทนเนอร์ควบคุมอุณหภูมิขนาด 40 ฟุต ซึ่งระดับของปัจจัยที่มีผลต่อการเลือกรูปแบบการส่งออกของแต่ละสถานการณ์ทางรถไฟจะเปลี่ยนแปลงไปในเรื่องของต้นทุนโลจิสติกส์ ระยะเวลาการขนส่ง และความน่าเชื่อถือของการให้บริการที่กำหนดไว้ ทั้งนี้ ข้อมูลที่ได้จะนำมาใช้ในการพัฒนาแบบจำลองการเลือกรูปแบบการขนส่งเพื่อวางแผนการขนส่งให้มีประสิทธิภาพและเป็นประโยชน์ต่อธุรกิจของผู้ส่งออก

ส่วนที่ 1 ข้อมูลทั่วไปของผู้ตอบแบบสอบถาม

1. ชื่อบริษัท
2. ประเภทกิจการ
3. ตำแหน่ง.....
4. รูปแบบการส่งออกทุเรียนจากประเทศไทยไปประเทศจีน (ตอบได้มากกว่า 1 ข้อ)

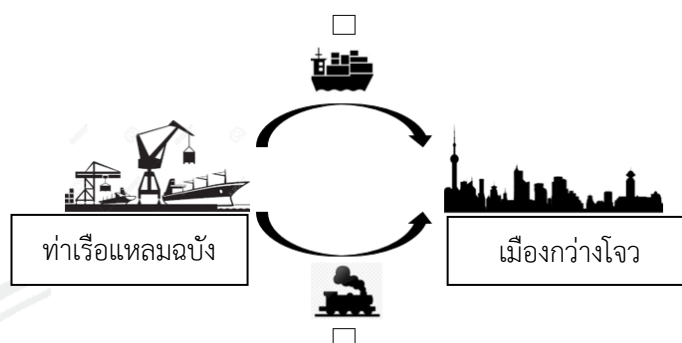
☐ รถบรรทุก ☐ เรือทางแม่น้ำโขง ☐ เรือทางทะเล ☐ เครื่องบิน

ส่วนที่ 2 สถานการณ์เปรียบเทียบรูปแบบการขนส่งในปัจจุบันกับรถไฟ



ภาพ เส้นทางการส่งออกทุเรียนจากประเทศไทยไปประเทศจีน

กรณีที่ 1 การขนส่งระหว่างทางเรือกับทางรถไฟ



ทางเรือ

ต้นทุน 80,000บาท/ตู้/เที่ยว ระยะเวลา 7 วัน ความน่าเชื่อถือการให้บริการ 95% ☐ เลือก ☐ ไม่เลือก

ทางรถไฟ (ตอบได้มากกว่า 1 ตัวเลือก)

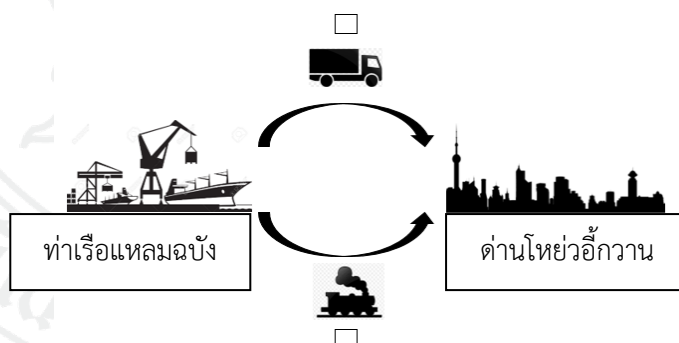
ต้นทุน 85,000บาท/ตู้/เที่ยว ระยะเวลา 6 วัน ความน่าเชื่อถือการให้บริการ 96% ☐ เลือก ☐ ไม่เลือก

ต้นทุน 90,000บาท/ตู้/เที่ยว ระยะเวลา 5 วัน ความน่าเชื่อถือการให้บริการ 97% ☐ เลือก ☐ ไม่เลือก

ต้นทุน 95,000บาท/ตู้/เที่ยว ระยะเวลา 4 วัน ความน่าเชื่อถือการให้บริการ 98% ☐ เลือก ☐ ไม่เลือก

ต้นทุน100,000บาท/ตู้/เที่ยว ระยะเวลา 3 วัน ความน่าเชื่อถือการให้บริการ 99% ☐ เลือก ☐ ไม่เลือก

กรณีที่ 2 การขนส่งระหว่างทางรถบรรทุกกับทางรถไฟ



ทางรถบรรทุก

ต้นทุน130,000บาท/ตู้/เที่ยว ระยะเวลา 3 วัน ความน่าเชื่อถือการให้บริการ100% ☐ เลือก ☐ ไม่เลือก

ทางรถไฟ (ตอบได้มากกว่า 1 ตัวเลือก)

ต้นทุน 85,000บาท/ตู้/เที่ยว ระยะเวลา 6 วัน ความน่าเชื่อถือการให้บริการ 96% ☐ เลือก ☐ ไม่เลือก

ต้นทุน 90,000บาท/ตู้/เที่ยว ระยะเวลา 5 วัน ความน่าเชื่อถือการให้บริการ 97% ☐ เลือก ☐ ไม่เลือก

ต้นทุน 95,000บาท/ตู้/เที่ยว ระยะเวลา 4 วัน ความน่าเชื่อถือการให้บริการ 98% ☐ เลือก ☐ ไม่เลือก

ต้นทุน100,000บาท/ตู้/เที่ยว ระยะเวลา 3 วัน ความน่าเชื่อถือการให้บริการ 99% ☐ เลือก ☐ ไม่เลือก

ประวัติผู้เขียน

ชื่อ-นามสกุล	นายวุฒิภาค พูลบัว
ประวัติการศึกษา	วิทยาศาสตรบัณฑิต (เทคโนโลยีการจัดการ) สถาบันเทคโนโลยีนานาชาติสิรินธร มหาวิทยาลัยธรรมศาสตร์ ปีสำเร็จการศึกษา 2556
	นิติศาสตรบัณฑิต มหาวิทยาลัยรามคำแหง ปีสำเร็จการศึกษา 2558
ประสบการณ์การทำงาน	พ.ศ.2559 - 2560 ผู้ช่วยนักวิจัย ศูนย์วิจัยขีดความสามารถในการแข่งขัน สถาบันบัณฑิตพัฒนบริหารศาสตร์ พ.ศ.2557 - 2558 พนักงานฝ่ายขายและสัมพันธ์ลูกค้า บริษัท เลมอนคอม จำกัด พ.ศ.2556 - 2557 นักวิเคราะห์ธุรกิจ ฝ่ายระหว่างประเทศ บริษัท ฮิวแมนนิก้า จำกัด พ.ศ.2555 - 2556 พนักงานทรัพยากรบุคคล บริษัท เคนโซ่ (ไทยแลนด์) จำกัด