

การพัฒนาแบบจำลองการเลือกรูปแบบการส่งออกทุเรียน จากประเทศไทยไปประเทศจีน ด้วยวิธี Stated Preference

วันที่ได้รับต้นฉบับบทความ : 1 กุมภาพันธ์ 2561

วันที่แก้ไขปรับปรุงบทความ : 11 เมษายน 2561

วันที่ตอบรับตีพิมพ์บทความ : 5 กรกฎาคม 2561

วุฒิภาค พูลบัว

นักศึกษาปริญญาโทสาขาวิชาการจัดการโลจิสติกส์
คณะสถิติประยุกต์ สถาบันบัณฑิตพัฒนบริหารศาสตร์

ดร.สราวุธ จันทร์สุวรรณ

อาจารย์ประจำสาขาวิชาการจัดการโลจิสติกส์
คณะสถิติประยุกต์ สถาบันบัณฑิตพัฒนบริหารศาสตร์

บทคัดย่อ

การศึกษานี้ได้พัฒนาแบบจำลองทางคณิตศาสตร์ เพื่อใช้ในการเลือกรูปแบบการขนส่งทุเรียนจากภาคตะวันออกของประเทศไทยไปประเทศจีนภายใต้การพัฒนาเส้นทางรถไฟไทย-จีน การศึกษาได้เปรียบเทียบการส่งออกทุเรียนไปยังจุดหมายปลายทางสองแห่งในประเทศจีน ได้แก่ 1) เมืองกว่างโจว โดยการขนส่งทางเรือ และ 2) ด่านโหยวอี้กวางที่เมืองผิงเสียง โดยการขนส่งทางรถบรรทุก กับการขนส่งทางรถไฟซึ่งเป็นรูปแบบทางเลือกใหม่ โดยทำการสำรวจเบื้องต้นเพื่อหาปัจจัยที่สำคัญและส่งผลต่อการเลือกรูปแบบการขนส่งซึ่งพบว่าเป็น ต้นทุนโลจิสติกส์ ระยะเวลาการขนส่ง และความน่าเชื่อถือของการให้บริการ การสำรวจในลำดับต่อมาใช้เทคนิค Stated Preference โดยสร้างสถานการณ์สมมติที่ใช้ปัจจัยทั้งสามดังกล่าว และได้สำรวจการเลือกรูปแบบการขนส่งทุเรียนกับบริษัทผู้ส่งออกจำนวน 99 บริษัท การศึกษานี้ได้พัฒนาแบบจำลองการเลือกรูปแบบการส่งออกโดยใช้การวิเคราะห์ถดถอยโลจิสติกทวิ (Binary Logistic Regression) ผลการศึกษายังแสดงให้เห็นว่า ต้นทุนโลจิสติกส์ ระยะเวลาการขนส่ง และความน่าเชื่อถือของการให้บริการเป็นปัจจัยที่มีนัยสำคัญต่อการตัดสินใจเลือกรูปแบบการขนส่ง โดยการศึกษาแสดงให้เห็นว่าผู้ส่งออกมีแนวโน้มเปลี่ยนรูปแบบการขนส่งจากทางเรือและรถบรรทุกมาเป็นการขนส่งทางรถไฟ ผลการศึกษานี้สามารถนำไปใช้ในการวางแผนการขนส่งสินค้าเกษตร เพื่อการส่งออกผ่านระบบรางที่จะเชื่อมโยงกับประเทศจีนต่อไป

คำสำคัญ: การวิเคราะห์ถดถอยโลจิสติกทวิ การเลือกรูปแบบการขนส่ง ทุเรียน การขนส่งระบบราง

Developing Mode Choice Model for Durian Export between Thailand and China using Stated Preference Experiments

Received: February 1, 2018

Revised: April 11, 2018

Accepted: July 5, 2018

Wutipark Poonbua

Graduate Students in Logistics Management Program,
Graduate School of Applied Statistics,
National Institute of Development Administration

Dr.Sarawut Jansuwan

Lecturer of Logistics Management Program,
Graduate School of Applied Statistics,
National Institute of Development Administration

ABSTRACT

The aim of this paper is to develop a freight mode choice model for durian export originated from the eastern region of Thailand to China under the new China-Thailand railway development plan. Two top fruit destinations in China and their current transportation modes including 1) Guangzhou by maritime transportation, and 2) Youyiguan border, Pingxiang by truck transportation are studied. 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 stated preference technique is used to survey 99 decision makers in 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. We observe the modal shift of exported durian from the current to the rail transportation. The models can be further applied to study in other agricultural or perishable products exporting from Thailand to China.

Keywords: Binary Logistic Regression Analysis, Freight Mode Choice, Durian, Railway Transportation

บทนำ

ประเทศจีนเป็นประเทศมหาอำนาจทางเศรษฐกิจอันดับสองของโลก รองจากประเทศสหรัฐอเมริกา นับตั้งแต่ศตวรรษที่ 21 เป็นต้นมา มีอัตราการขยายตัวโดยเฉลี่ยร้อยละ 8-9 อย่างต่อเนื่อง ซึ่งในปี พ.ศ. 2559 มูลค่าผลิตภัณฑ์มวลรวมภายในประเทศอยู่ที่ 11.20 ล้านล้านเหรียญสหรัฐฯ (World Bank, 2017) จึงเป็นตลาดการค้าที่ใหญ่ในทวีปเอเชีย ประกอบกับโอกาสของประเทศไทยจากความร่วมมือข้อตกลงกรอบการค้าเสรีจีน-อาเซียน (China-ASEAN Free Trade Agreement: CAFTA) ที่สนับสนุนการลดภาษีซื้อขายสินค้าระหว่างกันให้เหลือร้อยละ 0 ส่งผลให้เกิดความต้องการปริมาณสินค้าและการลงทุนระหว่างกันมากขึ้นจนทำให้ประเทศจีนกลายเป็นเป็นคู่ค้าอันดับ 1 ของประเทศไทยโดยมีมูลค่าการค้าระหว่างกันถึง 65.80 พันล้านเหรียญสหรัฐฯ (Office of the Permanent Secretary Ministry of Commerce, Information and Communication Technology Center, 2017) จึงเป็นเหตุให้รัฐบาลไทยส่งเสริมการลงทุนโครงสร้างพื้นฐาน เพื่อเชื่อมโยงการค้ากับประเทศจีนและภูมิภาคเอเชียตะวันออกเฉียงใต้ ตลอดจนผลักดันความร่วมมือในด้านต่าง ๆ เช่น การคมนาคมขนส่งทางถนนเชื่อมโยงตามแนวระเบียงเศรษฐกิจกับประเทศเพื่อนบ้าน โครงการรถไฟไทย-จีน และการพัฒนาศักยภาพท่าเรือ ซึ่งเป็นช่องทางขยายการค้าและการขนส่งสินค้าระหว่างประเทศ โดยเฉพาะการส่งออกทุเรียนสด ที่ได้รับความนิยมจากประเทศจีนและมีมูลค่าการส่งออกมากที่สุดถึง 256.98 ล้านดอลลาร์สหรัฐฯ ซึ่งเป็นสินค้ายุทธศาสตร์ที่ทำให้ประเทศไทยได้เปรียบดุลการค้าผลไม้คิดเป็น 31.07 ล้านดอลลาร์สหรัฐฯ และปัจจุบันสามารถจำแนกสัดส่วนของรูปแบบการส่งออกทุเรียนสดได้ 3 รูปแบบคือ ทางเรือ รถบรรทุก และเครื่องบิน คิดเป็นร้อยละ 90.28, 9.71 และ 0.01 ตามลำดับ (Thai Customs, 2017) อย่างไรก็ตาม การส่งออกทางเรือเป็นที่นิยมแต่ใช้เวลานาน 6-7 วัน ผ่านท่าเรือฮ่องกงเพื่อไปยังท่าเรือกว่างโจว ขณะที่การส่งออกทางรถบรรทุกไปทางตะวันออกเฉียงใต้ของประเทศจีนใช้เส้นทาง R12 ไปยังด่านโหย่วอี้กวนของเมืองผิงเสียง ซึ่งมีต้นทุนโลจิสติกส์ต่อคันที่สูงหากเปรียบเทียบกับทางรถไฟที่จะมีเส้นทางเชื่อมโยงไปประเทศจีน โดยคาดว่าจะใช้ระยะเวลาขนส่งน้อยกว่าเรือและมีต้นทุนโลจิสติกส์เฉลี่ยต่ำกว่ารถบรรทุก จึงทำให้ผู้วิจัยสนใจที่จะศึกษาปัจจัยเชิงดำเนินการและสัดส่วนที่เปลี่ยนแปลงไปอย่างมีประสิทธิภาพของการเลือกรูปแบบการส่งออกทุเรียนสดภายใต้ความเชื่อมโยงเส้นทางรถไฟไทย-จีน โดยกำหนดขอบเขตการศึกษาเป็นการขนส่งสินค้าด้วยรถไฟความเร็วปกติ (Normal Train) ซึ่งมีสมมติฐานระยะทางจากแหลมฉบังไปเมืองกว่างโจวประมาณ 2,600 กิโลเมตรและใช้ระยะเวลาขนส่งเฉลี่ย 4 วัน จะได้อัตราเร็วประมาณ 25-30 กิโลเมตรต่อชั่วโมงใกล้เคียงกับการขนส่งสินค้าทางรถไฟระหว่างประเทศสายอู่-ลอนดอนที่แล่นด้วยความเร็วประมาณ 30-40 กิโลเมตรต่อชั่วโมง (Fender, 2017) เพื่อพัฒนาแบบจำลองทางคณิตศาสตร์ เนื่องจากที่ผ่านมาการส่งออกทุเรียนสดทางรถไฟระหว่างประเทศของไทยยังไม่เคยมีผู้วิจัยทำการศึกษามาก่อน ซึ่งจะเป็นประโยชน์สำหรับการวางแผนด้านโครงสร้างพื้นฐานของหน่วยงานภาครัฐและขยายช่องทางการกระจายสินค้าของผู้ส่งออก ทั้งนี้ ผู้วิจัยได้ศึกษาค้นคว้าหาแนวคิด ทฤษฎี และงานวิจัยที่เกี่ยวข้องกับการเลือกรูปแบบการขนส่งสินค้า เพื่อสนับสนุนความเชื่อมโยงเส้นทางรถไฟไทย-จีนที่กำลังจะเกิดขึ้นในอนาคต

แนวคิด ทฤษฎี และงานวิจัยที่เกี่ยวข้อง

การศึกษานี้ได้ทบทวนงานวิจัยและบทความเกี่ยวกับการเลือกรูปแบบการขนส่งสินค้าผ่านการเชื่อมโยงระบบโครงสร้างพื้นฐาน เพื่อนำมาปรับให้สอดคล้องกับการพัฒนาเส้นทางรถไฟไทย-จีน โดยการสำรวจข้อมูลใช้วิธี Stated Preference เพราะการส่งออกทุเรียนสดทางรถไฟยังไม่เคยเกิดขึ้นมาก่อน แล้วนำข้อมูลมาวิเคราะห์ด้วยการถดถอยโลจิสติกส์ทวิ สอดคล้องกับงานวิจัย Bergantino, Bierlaire, Catalano, Migliore and Amoroso (2013) ศึกษาพฤติกรรมของผู้ให้บริการขนส่งทางรถบรรทุกและปัจจัยแฝงที่มีผลต่อการเลือกการขนส่งต่อเนืองหลายรูปแบบทางใต้ของประเทศอิตาลี ด้วยการสำรวจ 2 วิธี ประกอบด้วย การสำรวจข้อมูลการตัดสินใจเลือกในสถานการณ์ที่เกิดขึ้นในปัจจุบัน (Revealed Preference) เป็นการ

การพัฒนาแบบจำลองการเลือกรูปแบบการส่งออกทุเรียน

จากประเทศไทยไปสหรัฐฯ ด้วยวิธี Stated Preference

เก็บข้อมูลที่เกิดขึ้นจริงภายใต้ทางเลือกนั้น และการสำรวจข้อมูลการตัดสินใจเลือกในสถานการณ์ที่ยังไม่เคยเกิดขึ้นแต่ถูกสมมติขึ้นมา (Stated Preference) ทำให้สามารถกำหนดตัวแปรและควบคุมระดับค่าของตัวแปรโดยตรง เพื่อสร้างทางเลือกใหม่ให้กับกลุ่มเป้าหมาย โดยผู้วิจัยกำหนดทางเลือกใหม่เป็นรถบรรทุก รถบรรทุกร่วมกับทางเรือ และรถบรรทุกร่วมกับทางสถานีขนส่งและพักรถสินค้าเพื่อขนส่งแบบเต็มคัน (Full Truckload) ออกแบบระดับของตัวแปรด้วยการผันแปรค่าตามความอ่อนไหวของปัจจัยที่สำรวจมา (La Franca, Migliore and Catalano, 2006) เพื่อจำลองออกเป็น 8 สถานการณ์ตามเทคนิค Fractional Factorial Design (Louviere, Hensher and Swait, 2000) ในแบบสอบถาม และระบุคะแนนความสำคัญ 5 ระดับ (Likert Scale) ในแต่ละสถานการณ์ที่เลือกว่าปัจจัยใดสำคัญสุดไปยัง 90 บริษัท วิเคราะห์ด้วยแบบจำลอง Nested Logit โดยโปรแกรม Blogeme (Bierlaire and Fietarison, 2009) พบว่า ปัจจัยที่มีผลต่อการเลือกรูปแบบการขนส่งคือ ระยะเวลาการขนส่ง ความตรงต่อเวลา ความเสียหายของสินค้า ความถี่ในการให้บริการ และต้นทุนการขนส่ง โดยเฉพาะสินค้าประเภทเน่าเสียง่ายที่ผู้ให้บริการขนส่งจะเลือกรูปแบบการขนส่งต่อเนื่องหลายรูปแบบเป็นรถบรรทุก ร่วมกับรูปแบบอื่นถ้ารูปแบบนั้นมีความปลอดภัยกับสินค้า เพื่อเพิ่มปริมาณสินค้าและประหยัดต้นทุนการขนส่งจากรถบรรทุกไปปลายทางรูปแบบเดียว เช่นเดียวกับ Arencibia, Feo-Valero and García-Menéndez (2015) ได้พัฒนาแบบจำลองการตัดสินใจเลือกรูปแบบการขนส่งสินค้าระหว่างประเทศสเปนและประเทศแถบช่องแคบโดเวอร์ของทวีปยุโรป โดยนำข้อมูลเบื้องต้นเกี่ยวกับปัจจัยที่มีผลต่อการเลือกรูปแบบของผู้นำเข้าและส่งออกจากวิธี Likert Scale มาคัดเลือกปัจจัยที่มีเกณฑ์ระดับปานกลางขึ้นไป ออกแบบระดับของปัจจัยด้วยการผันแปรค่าตามความอ่อนไหวของปัจจัยที่สำรวจมา (Feo-Valero, Espino-Espino and García-Menéndez, 2011) เพื่อจำลองออกเป็น 9 สถานการณ์ตามเทคนิค Orthogonal Design (Kocur, Adler, Hyman and Aunet, 1982) โดยใช้โปรแกรม N-gene (Choice Metrics, 2009) แสดงผลของแบบสอบถาม Stated Preference ไปยัง 93 บริษัท วิเคราะห์ด้วยแบบจำลอง Multinomial Logit และ Nested Logit พบว่า ต้นทุนการขนส่ง ระยะเวลาการขนส่ง ความถี่ในการให้บริการ และความน่าเชื่อถือของการให้บริการ เป็นปัจจัยที่มีผลต่อการเลือกรูปแบบการขนส่ง โดยเปลี่ยนจากการขนส่งทางถนนที่มีการจราจรหนาแน่นมาเป็นทางรางและทางน้ำ เพื่ออำนวยความสะดวกทางการค้า

ทำนองเดียวกับ Shinghal and Fowker (2002) ศึกษาแบบการขนส่งสินค้าในพื้นที่แนวระเบียงเศรษฐกิจเมืองเดลีและบอมเบย์ของประเทศอินเดีย โดยนำข้อมูลเบื้องต้นเกี่ยวกับปัจจัยที่มีผลต่อการเลือกรูปแบบของผู้ให้บริการขนส่งมาสร้างแบบสอบถามด้วยวิธี Stated Preference ออกเป็น 3 ทางเลือกคือ รถบรรทุก รถไฟ และรถบรรทุกร่วมกับทางเรือ โดยใช้โปรแกรม Leed Adaptive Stated Preference (Fowkes and Shinghal, 2001) ไปยัง 41 บริษัทจาก 6 กลุ่มของประเภทสินค้า วิเคราะห์ด้วยแบบจำลอง Multinomial Logit พบว่า ปัจจัยที่มีผลต่อการเลือกรูปแบบการขนส่งคือ ความถี่ในการให้บริการ ความน่าเชื่อถือของการให้บริการ ต้นทุนการขนส่ง และระยะเวลาการขนส่ง ซึ่งการขนส่งต่อเนื่องหลายรูปแบบเหมาะสมกับสินค้าที่มีราคาสูงและสินค้าสำเร็จรูป ส่วนรถไฟควรเป็นการขนส่งสินค้าแบบปริมาณมาก (Bulk) และ Sirisoponsilp and Wonginta (2003) สำรวจปัจจัยที่มีผลต่อการเลือกผู้ให้บริการขนส่งของบริษัทรถยนต์ในการขนส่งชิ้นส่วนประกอบรถยนต์และสินค้าอุปโภคในประเทศไทย โดยทำการทดลอง 3 ขั้นตอนคือ 1) การออกแบบสอบถามสำรวจปัจจัย 2) การให้น้ำหนักความสำคัญของปัจจัยด้วยวิธี Likert Scale และ 3) การออกแบบสอบถามด้วยวิธี Stated Preference ของสินค้าสองประเภทคือ สินค้าชิ้นส่วนประกอบรถยนต์และสินค้าอุปโภค เพื่อให้บริษัทและผู้ให้บริการขนส่งเลือกปัจจัยการให้บริการที่เหมาะสม วิเคราะห์ด้วยแบบจำลอง Binary Logit พบว่า ปัจจัยที่มีผลต่อการตัดสินใจเลือกผู้ให้บริการขนส่งคือ ความน่าเชื่อถือของการขนส่งสินค้าตรงเวลา ความเสียหายของสินค้า ต้นทุนการขนส่ง ระยะเวลาการขนส่ง และความรวดเร็วในการส่งใบเสร็จรับเงินคืน โดยความเสียหายของชิ้นส่วนประกอบรถยนต์มีผลกระทบสูงกว่าสินค้าอุปโภคเพราะเป็นสินค้ามูลค่าสูง หากเกิดความเสียหายหรือขนส่งสินค้าไม่ตรงเวลาจะทำให้บริษัทเสียชื่อเสียงและเกิดค่าใช้จ่ายเพิ่มขึ้น

เป็นอย่างมาก อย่างไรก็ตาม อย่างไรก็ดี หากพิจารณางานวิจัยเกี่ยวกับการขนส่งสินค้าผ่านการเชื่อมโยงโครงสร้างพื้นฐานระหว่างประเทศไทยกับประเทศจีนแล้ว ส่วนใหญ่รูปแบบและเส้นทางการขนส่งสินค้าที่นิยมคือ ทางถนนและทางทะเล ดังภาพที่ 1



ภาพที่ 1: เส้นทางการเชื่อมโยงทางถนนและทางทะเล

หมายเหตุ: ดัดแปลงจาก Google Map, 2018.

การพัฒนาแบบจำลองการเลือกรูปแบบการส่งออกทุเรียน

จากประเทศไทยไปจีน ด้วยวิธี Stated Preference

ทางถนน เป็นการเชื่อมโยงระเบียงเศรษฐกิจระหว่างประเทศไทยและประเทศเพื่อนบ้านโดยผ่านประตูการค้าชายแดน และการพัฒนาพื้นที่เขตเศรษฐกิจพิเศษ ได้แก่ ระเบียงเศรษฐกิจตะวันออก-ตะวันตก ระเบียงเศรษฐกิจเหนือ-ใต้ และ ระเบียงเศรษฐกิจตอนใต้ ซึ่งงานของ Sudson, Wannakun, Khantirat, Wichapha, and Thanomsuk (2011) ได้วิจัยระบบสนับสนุนการตัดสินใจเลือกเส้นทางการขนส่งผลิตภัณฑ์แป้งมันสำปะหลังจากภาคตะวันออกเฉียงเหนือตอนกลางของประเทศไทยไปทางใต้ของประเทศจีน โดยศึกษาจากข้อมูลทุติยภูมิแล้วประเมินปัจจัยเกี่ยวกับเส้นทางการขนส่ง เพื่อมาออกแบบระบบสนับสนุนการตัดสินใจแบบหลายปัจจัยและมีความคลุมเครือเข้ามาเกี่ยวข้อง (Fuzzy Analytic Hierarchy Process) โดยแยกตามประเภทสินค้า เส้นทางการขนส่ง ปัจจัยเชิงปริมาณด้านระยะทาง ระยะเวลา และต้นทุนการขนส่ง ในการคำนวณหาเส้นทางที่เหมาะสม พบว่า ปัจจัยที่มีผลต่อการเลือกเส้นทางการขนส่งคือ ระยะเวลาการขนส่ง ต้นทุนการขนส่ง ความปลอดภัยของสินค้า ความน่าเชื่อถือของการให้บริการ พิธีการศุลกากร และการประกันภัยสินค้า โดยใช้สะพานมิตรภาพไทย-ลาว แห่งที่ 3 จากจังหวัดนครพนมไปตามเส้นทาง R12 เพราะเป็นเส้นทางขนส่งที่มีศักยภาพมากที่สุดและสั้นที่สุดเมื่อเทียบกับเส้นทาง R8 และ R9 ส่วนการขนส่งสินค้าทางทะเล Khomphatraporn et al. (2007) วิจัยการพัฒนาแบบจำลองการค้าไทย-จีน กรณีศึกษาผลไม้สด ด้วยการสำรวจข้อมูลเชิงลึกในพื้นที่ภาคตะวันออกและภาคใต้ของประเทศไทยไปทำเรือกว้างใจและท่าเรือเชียงไฮ้รวมทั้งศึกษาจากกรณีสินค้าตัวอย่าง เพื่อเข้าใจห่วงโซ่อุปทานและสภาพระบบโลจิสติกส์ของการค้าไทย-จีน เช่น พิธีการศุลกากร รูปแบบ เส้นทาง ระยะเวลา ต้นทุนการขนส่ง และกฎระเบียบของการนำเข้าสินค้าแต่ละประเภท พบว่า การส่งออกผลไม้สดส่วนใหญ่เป็นการส่งออกทางเรือเพราะต้นทุนการขนส่งต่ำและใช้ระยะเวลาการขนส่ง 7-9 วัน ซึ่งการรวบรวมผลไม้ให้เต็มตู้คอนเทนเนอร์ เพื่อการส่งออกไม่แน่นอนจึงนิยมใช้บริการท่าเรือแหลมฉบัง เนื่องจากมีเที่ยวเรือเข้ามาเทียบท่าบ่อยกว่าท่าเรือกรุงเทพ และการส่งออกทางเรือไปประเทศจีนต้องผ่านท่าเรือฮ่องกงเสมอ เพื่อขนถ่ายสินค้าไปเป็นรูปแบบอื่นตามความต้องการของลูกค้าหรือเปลี่ยนเรือ เพื่อให้บรรทุกเต็มลำไปยังปลายทางต่อไป

ทั้งนี้ การขนส่งสินค้าระหว่างประเทศไทยกับประเทศจีนที่กล่าวมา จะมีศักยภาพสูงขึ้นในอนาคตภายใต้ข้อตกลงการค้าเสรีจีน-อาเซียน (China-ASEAN Free Trade Agreement: CAFTA) และการพัฒนาความเชื่อมโยงโครงสร้างพื้นฐานทางรถไฟ เพื่อเชื่อมโยงระบบโลจิสติกส์และขยายช่องทางการค้าที่รัฐบาลจีนให้การสนับสนุน ประกอบด้วย โครงการรถไฟลาว-จีน เส้นทางเวียงจันทน์-วังเวียง-หลวงพระบาง-หลวงน้ำทา-บ่อเต็น ระยะทาง 417 กิโลเมตร เชื่อมโยงเมืองจิวหนิง และคุนหมิง ทางใต้ของประเทศจีนและหนองคายของประเทศไทย คาดว่าแล้วเสร็จในปี พ.ศ. 2564 (Laotian Times, 2018) โครงการรถไฟลาว-เวียดนาม เส้นทางเวียงจันทน์-โพนสวรรค์-สามเหนือ-ฮานอย เชื่อมโยงทางตะวันออกเฉียงใต้ของประเทศจีนที่มีสายฮานอย-หนานหนิง เปิดให้บริการอยู่แล้ว (Nikkei, 2017) และโครงการรถไฟไทย-จีน เส้นทางกรุงเทพฯ-หนองคาย แบ่งออกเป็น 3 ระยะคือ ระยะที่ 1 กรุงเทพฯ-นครราชสีมา ระยะทาง 252.3 กิโลเมตร คาดว่าแล้วเสร็จปี พ.ศ. 2564 ระยะที่ 2 แก่งคอย-มาบตาพุด 246.5 กิโลเมตร และระยะที่ 3 นครราชสีมา-หนองคาย 355 กิโลเมตร (Office of the Permanent Secretary Ministry of Transport, 2018) ดังภาพที่ 2 ซึ่งมีสถานีรถไฟ ท่าเรือแหลมฉบัง และสนามบินอู่ตะเภารองรับ เพื่อสนับสนุนการท่องเที่ยว การขนส่งสินค้าและการพัฒนาชุมชนเมืองที่จะมีการขนส่งเชื่อมต่อระหว่างรูปแบบ (Intermodal Transportation) ระหว่างประเทศไทยและประเทศจีน โดยงานวิจัยนี้ได้นำโครงการรถไฟเส้นทางเวียงจันทน์-โพนสวรรค์-สามเหนือ-ฮานอย มาดำเนินศึกษาและประยุกต์ใช้กับการส่งออกทุเรียนสดจากประเทศไทยไปประเทศจีน

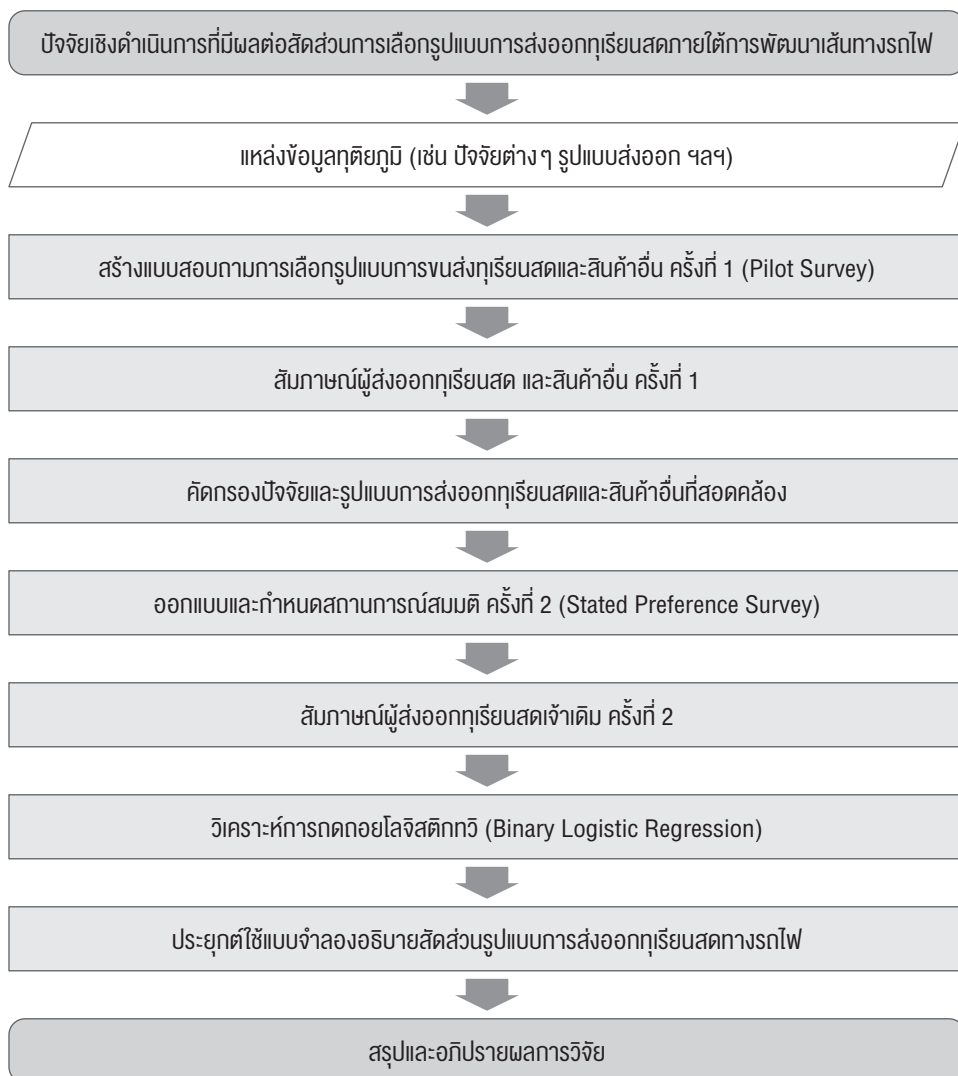


ภาพที่ 2: เส้นทางโครงการรถไฟของประเทศไทยเชื่อมโยงกับประเทศจีน
ที่มา: Nikkei, 2017.

วิธีดำเนินการวิจัย

กรอบแนวคิดและขั้นตอนการทำวิจัย

จากการศึกษาเอกสารและงานวิจัยที่เกี่ยวข้องกับปัจจัยเชิงดำเนินการที่มีผลต่อการเลือกรูปแบบการขนส่งสินค้า เพื่อกำหนดแบบสอบถามการเลือกรูปแบบการขนส่งสินค้า ครั้งที่ 1 (Pilot Survey) เกี่ยวกับข้อมูลการดำเนินธุรกิจและระดับความสำคัญของปัจจัยต่าง ๆ จากผู้ส่งออกทุเรียนสดและสินค้าอื่น ๆ ในรูปแบบการขนส่งที่แตกต่างกัน จากนั้นคัดกรองปัจจัยที่สำคัญ เพื่อออกแบบสอบถามทัศนคติและการตัดสินใจเลือกรูปแบบการส่งออกทุเรียนสด ครั้งที่ 2 (Stated Preference Survey) ไปยังผู้ส่งออกทุเรียนสด เนื่องจากการส่งออกทุเรียนทางรถไฟเป็นสถานการณ์ที่ไม่เคยปรากฏมาก่อน แล้ววิเคราะห์ด้วยการถดถอยโลจิสติกทวิ เพื่อทราบปัจจัยเชิงดำเนินการและอธิบายสัดส่วนการเลือกใช้รูปแบบการส่งออกทางรถไฟภายใต้การพัฒนาเส้นทางรถไฟดังกล่าวในพื้นที่วิจัย ดังภาพที่ 3

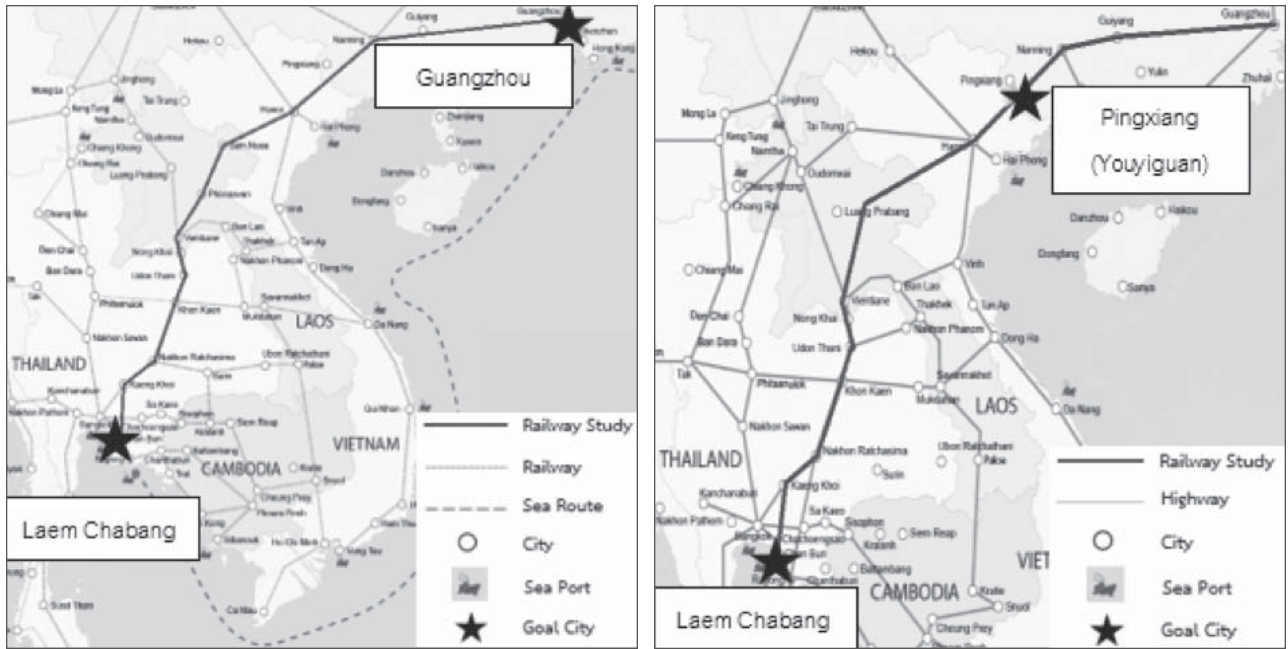


ภาพที่ 3: กระบวนการวิเคราะห์การทำวิจัย

กำหนดพื้นที่วิจัยและกลุ่มตัวอย่างที่ใช้พัฒนาแบบจำลอง

การวิจัยนี้ได้แบ่งการสำรวจข้อมูลออกเป็น 2 ครั้งคือ ครั้งที่ 1 การเก็บข้อมูลปัจจัยที่มีผลต่อการเลือกรูปแบบการขนส่งสินค้าของผู้ส่งออกทุเรียนสดและผู้ประกอบการสินค้าอื่น ๆ ที่จดทะเบียนกับกระทรวงพาณิชย์ปี พ.ศ. 2559 ได้กลุ่มตัวอย่างออกเป็น 3 รูปแบบคือ รถบรรทุก 157 บริษัท รถไฟ 68 บริษัท และเรือ 202 บริษัท รวมเป็น 427 บริษัท (Krejcie and Morgan, 1970) เพื่อคัดเลือกปัจจัยที่สำคัญและสอดคล้องกันทั้งสามรูปแบบมากำหนดสถานการณ์สมมติการส่งออกทุเรียนสดทางรถไฟระหว่างประเทศ

ครั้งที่ 2 การกำหนดสถานการณ์สมมติและสัมภาษณ์บริษัทส่งออกทุเรียนเกี่ยวกับการเลือกรูปแบบการขนส่งซึ่งในการสำรวจภาคสนามครั้งนี้ ผู้วิจัยได้สัมภาษณ์นักวิชาการสำนักงานเกษตรจังหวัดระยองและนายกสมาคมทุเรียน-มังคุดเพื่อการส่งออกของจังหวัดจันทบุรีและชุมพร เกี่ยวกับข้อมูลบริษัทที่ประกอบธุรกิจการส่งออกและขั้นตอนการดำเนินการส่งออกทุเรียนไปประเทศจีน เพื่อทำความเข้าใจถึงข้ออุปทานของทุเรียน กระบวนการของการส่งออก และการเลือกรูปแบบการขนส่งที่มีในปัจจุบัน ผลการสัมภาษณ์ของบริษัทส่งออกทุเรียนพบว่า บริษัทส่งออกทุเรียนส่วนใหญ่ในการศึกษาครั้งนี้เป็นร่วมทุนระหว่างไทย-จีน กล่าวคือ มีเจ้าของร่วมเป็นชาวจีนและมีชาวจีนทำงานในบริษัท ซึ่งมีหน้าที่ติดต่อสื่อสารรับคำสั่งซื้อ ติดต่อตู้คอนเทนเนอร์ จัดหา รวบรวม ตรวจสอบอ่อนหรือแก่ คัดคุณภาพ คัดเกรด บรรจุทุเรียน และ/หรือติดต่อพิธีการศุลกากร รวมทั้งเลือกรูปแบบการขนส่ง ซึ่งจากการสัมภาษณ์พบว่า การตัดสินใจเลือกรูปแบบการขนส่งจะขึ้นอยู่กับปริมาณ ต้นทุน ความรวดเร็วการขนส่ง เมืองปลายทาง เป็นต้น โดยมีประชากร 99 บริษัทที่จดทะเบียนกับกระทรวงพาณิชย์ปี พ.ศ. 2559 และโรงบรรจุอยู่ที่ภาคตะวันออก ภาคตะวันออกเฉียงเหนือตอนล่าง กรุงเทพฯและปริมณฑล เนื่องจากมีพื้นที่ใกล้กับจุดส่งออกทุเรียนสดทางทะเลที่ทำเรือแหลมฉบังและทางบกที่สถานีรถไฟแหลมฉบังซึ่งตั้งอยู่แนวเส้นทางเวียงจันทน์-โพนสวรรค์-สามเหนือ-ฮานอย-หนานหนิง-กว่างโจว โดยแบ่งการสำรวจข้อมูลออกเป็น 2 รูปแบบคือ ทางเรือและทางรถบรรทุกโดยขึ้นอยู่กับเมืองปลายทางการส่งออกของประเทศจีน ทางเรือจะเก็บข้อมูลที่มีปลายทางส่งออกเมืองกว่างโจว เพราะมีตลาดเจียงหนาน (Guangzhou Jiang Nan Fresh Fruit and Vegetables Wholesale Market) ซึ่งเป็นตลาดนำเข้าและส่งออกสินค้าประเภทผักและผลไม้ที่ใหญ่ที่สุดของภูมิภาคเอเชียตะวันออกเฉียงใต้ และทางรถบรรทุกจะเก็บข้อมูลที่มีปลายทางส่งออกด่านโหย่วอี๋กวาน (Youyiguan Border) ของเมืองผิงเสียง ซึ่งเป็นด่านชายแดนระหว่างมณฑลกว่างซีทางใต้ของประเทศจีนและทางเหนือประเทศเวียดนาม ดังภาพที่ 4 เนื่องจากทางการเงินมีกฎหมายการขนส่งระหว่างประเทศที่ห้ามรถบรรทุกสัญชาติอื่นแล่นภายในประเทศประกอบกับเส้นทางนี้ไม่ได้อยู่ภายใต้พิธีสารว่าด้วยข้อกำหนดในการตรวจสอบและกักกันโรคสำหรับการนำเข้าและส่งออกผลไม้ผ่านประเทศที่สามระหว่างประเทศไทยและประเทศจีน (Government Public Relations Department, ASEAN Information Center, 2015) ซึ่งลูกค้าชาวจีนจะต้องเปลี่ยนถ่ายยานพาหนะที่ด่านชายแดนนี้



ภาพที่ 4: ซ้ายคือ เส้นทางขนส่งออกจากท่าเรือแหลมฉบังไปเมืองกว่างโจวระหว่างทางเรือกับทางรถไฟ
ขวาคือ เส้นทางขนส่งออกจากสถานีแหลมฉบังไปด่านหยั่วอี้กวานของเมืองผิงเสียงระหว่างทางรถบรรทุกกับทางรถไฟ

เครื่องมือที่ใช้ในการวิจัย

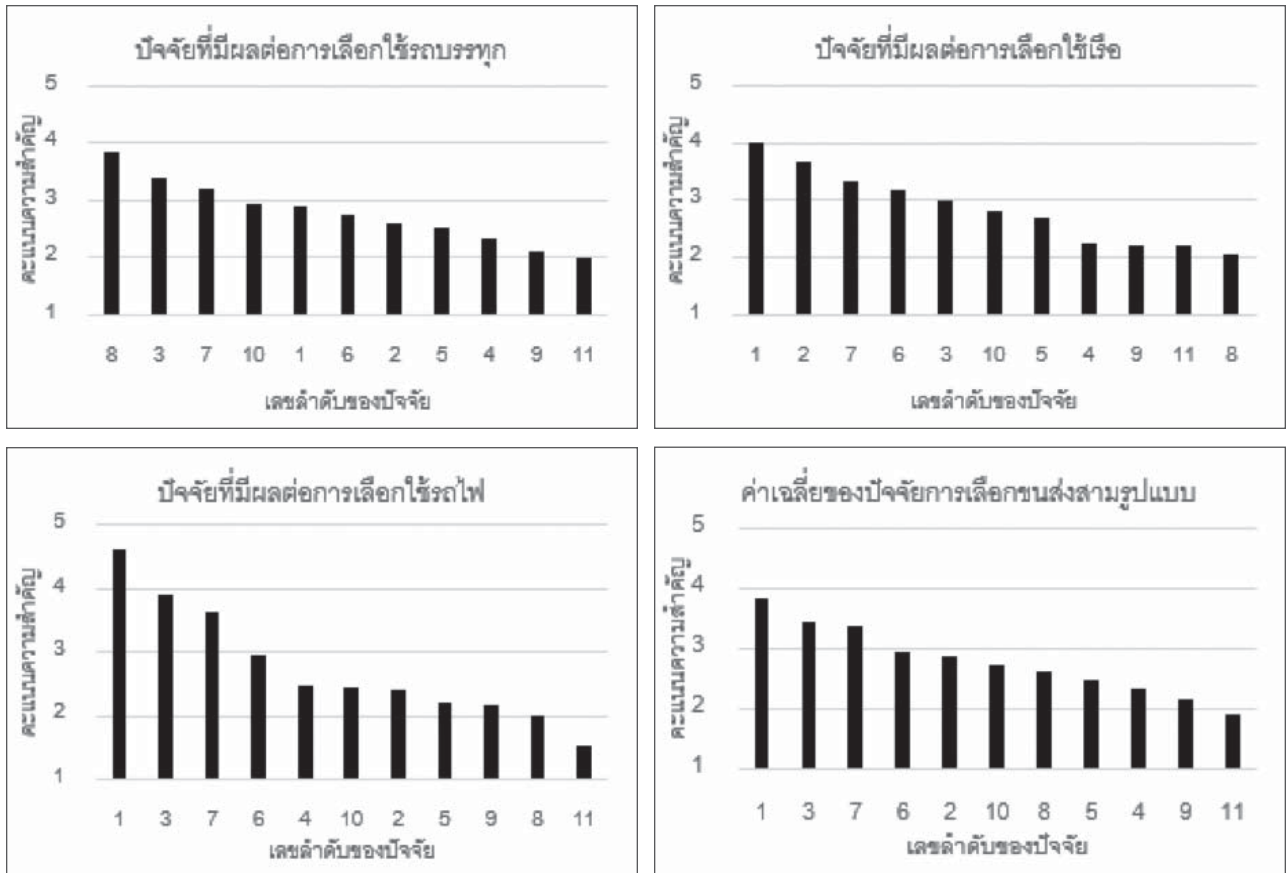
การเก็บข้อมูลและการสัมภาษณ์งานวิจัยนี้ประกอบด้วย 2 ครั้ง

1. แบบสอบถามการเลือกรูปแบบการขนส่งสินค้าทางเรือ รถบรรทุก และรถไฟ ครั้งที่ 1 (Pilot Survey) เป็นการเก็บข้อมูลจากจุดส่งออกไปจุดปลายทางสินค้า เพื่อต้องการทราบข้อมูลทั่วไปเกี่ยวกับการดำเนินธุรกิจและปัจจัยเชิงดำเนินการที่มีผลต่อการเลือกรูปแบบการขนส่งสินค้า ดังตารางที่ 1 โดยเน้นผู้ส่งออกสินค้าประเภทเน่าเสียง่ายและสินค้าขนส่งทางรถไฟให้สอดคล้องกับหัวข้อการวิจัยมาเปรียบเทียบ เพราะทุเรียนสดยังไม่เคยมีการส่งออกทางรถไฟมาก่อน ออกแบบโดยใช้วิธี Likert Scale คือ 1 (น้อยที่สุด) 2 (น้อย) 3 (ปานกลาง) 4 (มาก) และ 5 (มากที่สุด) และได้ผลการเก็บข้อมูล ดังภาพที่ 5

ตารางที่ 1: คำอธิบายความหมายของปัจจัยที่มีผลต่อการเลือกรูปแบบการขนส่งสินค้า

ปัจจัย	คำอธิบาย
ปัจจัยด้านเศรษฐศาสตร์ (Economics Factors)	
1. ต้นทุนโลจิสติกส์	ค่าใช้จ่ายในการบริหารจัดการกิจกรรมโลจิสติกส์ของบริษัท ประกอบด้วย ต้นทุนการขนส่งสินค้า เป็นค่าใช้จ่ายในการขนส่งสินค้าต่อหน่วย ต้นทุนการเก็บรักษาสินค้าคงคลัง และต้นทุนการบริหารจัดการ โดยประมาณค่าใช้จ่ายที่เกิดขึ้นต่อเที่ยวทั้งหมด
2. ปริมาณขนส่ง	ปริมาณสินค้าทั้งหมดในการขนส่งต่อเที่ยว
ปัจจัยด้านการขนส่ง (Transportation Factors)	
3. ระยะเวลาขนส่ง	ระยะเวลาในการขนส่งสินค้าระหว่างต้นทางถึงปลายทาง
4. ระยะเวลาขนถ่าย	ความเร็วในการขนถ่ายสินค้าหรือเปลี่ยนถ่ายยานพาหนะระหว่างต้นทางถึงปลายทาง
5. ความถี่ในการขนส่ง	จำนวนครั้งในการขนส่งสินค้าต่อเดือนจากต้นทางไปปลายทาง
6. ความน่าเชื่อถือ	ความตรงต่อเวลาและความสามารถในการให้บริการขนส่งสินค้าสม่ำเสมอของผู้ให้บริการขนส่ง (ในการขนส่ง 100 ครั้ง เกิดความล่าช้าระดับ 1 = มากกว่า 4%, 2 = 4%, 3 = 3%, 4 = 2%, 5 = 0-1%)
7. ความเสียหาย	สภาพของสินค้าเมื่อถึงปลายทางที่เกิดความเสียหายระหว่างการขนส่ง (ในการขนส่งต่อครั้ง เกิดความเสียหายระดับ 1 = มากกว่า 3%, 2 = 3%, 3 = 2%, 4 = 1%, 5 = 0%)
ปัจจัยเกี่ยวกับด่านการค้า (Custom Considerations)	
8. ความสะดวกเข้าถึง	เครื่องมือ อุปกรณ์ หรือยานพาหนะของด่านการค้าหรือปลายทางขนส่งที่สามารถเอื้อประโยชน์ต่อการขนส่งสินค้าอย่างสะดวก
9. พิธีการศุลกากร	ขั้นตอนการดำเนินการด้านศุลกากร ขั้นตอนในการส่งออก การตรวจสอบคุณภาพสินค้า ผ่านด่านชายแดนที่สามารถอำนวยความสะดวกต่อการขนส่งสินค้า
ปัจจัยด้านสิ่งแวดล้อมอื่น ๆ ที่เกี่ยวข้อง (Environment Considerations)	
10. การประกันภัย	เส้นทางขนส่งที่ใช้สามารถกำหนดผู้รับผิดชอบในกรณีที่เกิดปัญหาต่าง ๆ จากการขนส่งสินค้า
11. กฎระเบียบการค้า	ข้อกำหนดต่าง ๆ ทั้งในและต่างประเทศสามารถเอื้อประโยชน์หรือเป็นอุปสรรคต่อการขนส่งสินค้า

ที่มา: Kritchanchai and Chanpuyetch, 2009.



ภาพที่ 5: ปัจจัยที่มีผลต่อการเลือกรูปแบบการขนส่งสินค้า

ผลการเก็บข้อมูลของปัจจัยที่มีผลต่อการเลือกรูปแบบการขนส่งสินค้าแต่ละรูปแบบทำให้สังเกตได้ว่า ต้นทุนโลจิสติกส์ ระยะเวลาการขนส่ง ความเสียหายของสินค้า และความน่าเชื่อถือของการให้บริการเป็นปัจจัยร่วมใน 5 อันดับแรกของการเลือกรูปแบบการขนส่งสินค้า สอดคล้องกับปัจจัยที่มีผลต่อการเลือกใช้รถไฟ คล้ายกับงานวิจัยของ Shinghal et al. (2002), Sirisoponsilp et al. (2003) and Arencibia et al. (2015) ที่สำรวจกลุ่มตัวอย่างโดยใช้ Pilot Survey แล้วคัดเลือกปัจจัยที่มีคะแนนความสำคัญอยู่ในระดับปานกลางหรือระดับสูงขึ้นไปตามวิธี Likert Scale เพื่อให้ได้ปัจจัยที่สำคัญและครอบคลุมตัวแปรที่ส่งผลต่อความแม่นยำของงานวิจัย และ Sudson et al. (2011) and Bergantino et al. (2013) ซึ่งคัดเลือกปัจจัยสำคัญจากการทบทวนวรรณกรรมด้วยวิธีทางสถิติ เช่น เครื่องหมายของค่าสัมประสิทธิ์ ความมีนัยสำคัญทางสถิติ การตรวจสอบความเหมาะสมของสมการ เป็นต้น อย่างไรก็ตาม งานวิจัยอื่นสามารถมีผลการวิจัยแตกต่างได้เนื่องจากจุดประสงค์ ขอบเขต และการเก็บข้อมูลในเรื่องที่สนใจของงานวิจัยนั้น ๆ จากนั้นคัดเลือกปัจจัยดังกล่าวไปสร้างแบบสอบถามทัศนคติและการตัดสินใจเลือกรูปแบบการส่งออกทุเรียนสด (ครั้งที่ 2)

2. แบบสอบถามทัศนคติและการตัดสินใจเลือกรูปแบบการส่งออกทุเรียนสด ครั้งที่ 2 (Stated Preference Survey) เป็นการออกแบบสอบถามด้วยวิธี Stated Preference ไปยังผู้ส่งออกทุเรียนสดจากประเทศไทยไปประเทศจีนเพราะเป็นสถานการณ์ที่ยังไม่เคยปรากฏมาก่อน เพื่อสำรวจพฤติกรรมการเลือกสถานการณ์ทางรถไฟที่เปลี่ยนแปลงไป มีขั้นตอนดังนี้

ขั้นที่ 1 กำหนดรูปแบบทางเลือก ประกอบด้วย การส่งออกรูปแบบปัจจุบันคือ เรือกับรถบรรทุก เปรียบเทียบกับการส่งออกภายใต้การพัฒนาเส้นทางรถไฟไทย-จีน

ขั้นที่ 2 กำหนดตัวแปร พิจารณาเลือกปัจจัยที่มีคะแนนความสำคัญเฉลี่ยอยู่ในระดับปานกลางขึ้นไป (Arencibia et al., 2015) ของการขนส่งทั้งสามรูปแบบจาก Pilot Survey คือ ต้นทุนโลจิสติกส์ ระยะเวลาการขนส่ง ความเสียหายของสินค้า และความน่าเชื่อถือของการให้บริการ ทั้งนี้ จากการเก็บข้อมูลภาคสนามในเรื่องความเสียหายของสินค้า พบว่าการขนส่งส่วนใหญ่เป็นการขนส่งโดยตรง (Direct Shipment) เพราะทุเรียนเป็นสินค้าที่มีมูลค่าสูงจึงต้องมีความระมัดระวังการขนส่งเป็นพิเศษ โดยคัดเลือกทุเรียนบรรจุลงลังก่อน เพื่อป้องกันการกระแทกแล้วจึงเรียงใส่ตู้คอนเทนเนอร์ควบคุมอุณหภูมิตามมาตรฐานสากล และหากมีการเปลี่ยนถ่ายการขนส่งก็จะไม่มีการเปลี่ยนตู้สินค้า นอกจากนี้ยังอีกพบว่า ปริมาณความเสียหายของสินค้ามีจำนวนไม่สูงมากนัก และข้อมูลความเสียหายเมื่อถึงที่หมายปลายทางไม่ได้มีการบันทึกไว้จึงเป็นข้อจำกัดของข้อมูลในการวิจัยครั้งนี้ซึ่งทำให้ผู้วิจัยไม่สามารถนำเอาปัจจัยความเสียหายมาใช้ในการทำแบบสอบถามในระดับ Stated Preference อย่างไรก็ตาม การศึกษาในอนาคตจำเป็นต้องมีการพิจารณาถึงปัจจัยความเสียหายของสินค้า เนื่องจากเป็นปัจจัยสำคัญในการตัดสินใจเลือกรูปแบบการขนส่งสินค้าระหว่างประเทศโดยเฉพาะสินค้าประเภทผลไม้ที่มีราคาสูง

ขั้นที่ 3 กำหนดระดับตัวแปร Rungie, Coote and Louviere (2011) แนะนำว่า ต้องพิจารณาให้ครอบคลุมค่าสูงสุดและค่าต่ำสุดของการส่งออกทางเรือและทางรถบรรทุกซึ่งมีต้นทุนโลจิสติกส์ประมาณ 80,000 และ 130,000 บาท ต่อตู้คอนเทนเนอร์ควบคุมอุณหภูมิ 40 ฟุตต่อเที่ยว ใช้ระยะเวลาการขนส่งสินค้า 6-7 และ 3-4 วัน ตามลำดับ เพราะคาดว่า การส่งออกทางรถไฟจะใช้ระยะเวลาขนส่งน้อยกว่าเรือและมีต้นทุนโลจิสติกส์เฉลี่ยต่ำกว่ารถบรรทุก ประกอบกับข้อมูลจาก Pilot Survey ที่ผู้ส่งออกทุเรียนสดมีความอ่อนไหวต่อการผันแปรของระดับปัจจัย กล่าวคือ ถ้าปัจจัยใดมีความสำคัญมากแล้วผู้วิจัยควรออกแบบด้วยการค่อย ๆ เพิ่มหรือลดระดับปัจจัยให้สอดคล้องกับสถานการณ์จริงและความพอใจของผู้ส่งออก ซึ่งงานวิจัยนี้ได้ออกแบบเป็น 4 ระดับ (Arencibia et al., 2015) ดังตารางที่ 2

ขั้นที่ 4 ออกแบบการทดลอง ประกอบด้วย รูปแบบทางเลือก ตัวแปร และระดับของตัวแปร นำมาผสมผสานระหว่างกันจะได้จำนวนของการทดลองลักษณะ Full Factorial Design¹ หรือ X^k (k คือปัจจัย และ X คือระดับของปัจจัย) ซึ่งงานวิจัยนี้เท่ากับ 4^3 หรือ 64 สถานการณ์ ซึ่งมีจำนวนมาก ในทางปฏิบัติไม่สามารถนำสถานการณ์ทั้งหมดไปออกแบบการทดลองเพราะจะทำให้ผู้ตอบแบบสอบถามสับสนและไม่ให้ความร่วมมือได้

ขั้นที่ 5 ลดจำนวนการทดลอง ด้วยเทคนิค Orthogonal Design คือ การสลับค่าความสัมพันธ์ในระดับสูง กลาง และต่ำของตัวแปรในแต่ละสถานการณ์ โดยให้ความสำคัญกับตัวแปรที่มีความอ่อนไหวต่อผู้ส่งออกสอดคล้องกับความเป็นจริง (ตัวอย่างเช่น ถ้าต้นทุนโลจิสติกส์สูงแล้ว ระยะเวลาการขนส่งควรต่ำและความน่าเชื่อถือของการให้บริการควรสูง) ใช้โปรแกรม SPSS สุ่มให้เหลือจำนวน 8 สถานการณ์ (Sanko, 2001) เพื่อให้ผู้ตอบแบบสอบถามไม่สับสนหรือเลือกตอบเกินความเป็นจริง ซึ่งจะช่วยให้ประสิทธิภาพของข้อมูลและให้ค่าทางสถิติการวิเคราะห์การถดถอยโลจิสติกส์ในการหาปัจจัยและอธิบายสัดส่วนการเลือกใช้รูปแบบการส่งออกทางรถไฟ

¹ Full Factorial Design คือ วิธีการทดลองที่ผู้ทำการทดลองจะต้องทำการทดลองให้ครบทุกเงื่อนไขการเปลี่ยนแปลงค่าของทุกปัจจัยและจะต้องวิเคราะห์ผลกระทบต่ตัวแปรให้ตอบสนองทุกกรณี

ตารางที่ 2: การกำหนดระดับตัวแปรของรูปแบบการส่งออกทางรถไฟเปรียบเทียบกับรูปแบบปัจจุบัน

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

การวิเคราะห์ข้อมูล

งานวิจัยนี้ใช้ Binary Logit Model (Cox, 1958) เพื่อหาสัดส่วนการส่งออกทุเรียนสดจากประเทศไทยไปประเทศจีนทางรถไฟของผู้ส่งออกทางเรือจากภาคตะวันออกของประเทศไทยไปเมืองกว่างโจว ดังสมการที่ 1 และผู้ส่งออกทางรถบรรทุกจากภาคตะวันออกของประเทศไทยไปด่านหยั่วอี๋กวานของเมืองผิงเสียง ดังสมการที่ 2

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

$$P_{Train, Truck_Shipper} = \frac{1}{1 + e^{-U_{Train, Truck_Shipper}}} \quad (2)$$

Utility Functions ของการวิจัยได้กำหนดรูปแบบสมการอรรถประโยชน์ทั่วไป เพื่ออธิบายปัจจัยเชิงดำเนินการที่มีผลต่อการส่งออกทุเรียนสดจากประเทศไทยไปประเทศจีนทางรถไฟ โดยโครงสร้างของสมการอรรถประโยชน์ของผู้ส่งออกทางเรือ ดังสมการที่ 3 และผู้ส่งออกทางรถบรรทุก ดังสมการที่ 4

$$U_{Train, Marine_Shipper} = \beta_0 + \beta_C C_{Train, Marine} + \beta_T T_{Train, Marine} + \beta_R R_{Train, Marine} \quad (3)$$

$$U_{Train, Truck_Shipper} = \beta_0 + \beta_C C_{Train, Truck} + \beta_T T_{Train, Truck} + \beta_R R_{Train, Truck} \quad (4)$$

โดย

$P_{Train, Marine_Shipper}$	สัดส่วนของผู้ส่งออกทางเรือที่เลือกส่งออกทุเรียนไปประเทศจีนทางรถไฟ
$P_{Train, Truck_Shipper}$	สัดส่วนของผู้ส่งออกทางรถบรรทุกที่เลือกส่งออกทุเรียนไปประเทศจีนทางรถไฟ
$U_{Train, Marine_Shipper}$	ฟังก์ชันอรรถประโยชน์ของผู้ส่งออกทางเรือที่เลือกส่งออกทุเรียนไปประเทศจีนทางรถไฟ
$U_{Train, Truck_Shipper}$	ฟังก์ชันอรรถประโยชน์ของผู้ส่งออกทางรถบรรทุกที่เลือกส่งออกทุเรียนไปประเทศจีนทางรถไฟ
$C_{Train, Marine}$	ต้นทุนโลจิสติกส์ของผู้ส่งออกทางเรือที่เลือกส่งออกทุเรียนทางรถไฟ (บาท/ตู้/เที่ยว)
$C_{Train, Truck}$	ต้นทุนโลจิสติกส์ของผู้ส่งออกทางรถบรรทุกที่เลือกส่งออกทุเรียนทางรถไฟ (บาท/ตู้/เที่ยว)
$T_{Train, Marine}$	ระยะเวลาการขนส่งของผู้ส่งออกทางเรือที่เลือกส่งออกทุเรียนทางรถไฟ (วัน)
$T_{Train, Truck}$	ระยะเวลาการขนส่งของผู้ส่งออกทางรถบรรทุกที่เลือกส่งออกทุเรียนทางรถไฟ (วัน)
$R_{Train, Marine}$	ความน่าเชื่อถือการให้บริการของผู้ส่งออกทางเรือที่เลือกส่งออกทุเรียนทางรถไฟ (%)
$R_{Train, Truck}$	ความน่าเชื่อถือการให้บริการของผู้ส่งออกทางรถบรรทุกที่เลือกส่งออกทุเรียนทางรถไฟ (%)
β_0	ค่าคงที่ในสมการถดถอย
β_C	ค่าความยืดหยุ่นของต้นทุนโลจิสติกส์
β_T	ค่าความยืดหยุ่นของระยะเวลาการขนส่ง
β_R	ค่าความยืดหยุ่นของความน่าเชื่อถือการให้บริการ
e	Exponential Function ($e = 2.71828$)

ผลการวิจัย

ผลจากการเก็บข้อมูลแบบสอบถามทัศนคติและการตัดสินใจเลือกรูปแบบการส่งออกทุเรียนสดจากประเทศไทยไปประเทศจีนทางรถไฟ ครั้งที่ 2 พบว่า ผู้ส่งออกให้ความร่วมมือตอบแบบสอบถามทั้งหมด 90 บริษัท คิดเป็นร้อยละ 90.9 แบ่งเป็น โรงบรรจุภาคตะวันออก 58 บริษัท โรงบรรจุภาคตะวันออกเฉียงเหนือตอนล่าง 3 บริษัท โรงบรรจุกรุงเทพฯ และปริมณฑล 19 บริษัท ไม่ประสงค์ออกนาม 10 บริษัท ไม่สะดวกให้ความร่วมมือ 6 บริษัท และยกเลิกกิจการ 3 บริษัท ดังตารางที่ 3 ส่วนหนึ่งของผู้ส่งออกที่ใช้บริการขนส่งทางเรือและทางรถบรรทุกเป็นรายเดียวกันขึ้นอยู่กับสถานที่ปลายทาง การส่งออกและความต้องการของลูกค้า จากนั้นนำข้อมูลมา Clean Data และคัดแบบสอบถามที่ไม่สมบูรณ์ออก เช่น เลือกสถานการณ์ที่เปรียบเทียบไม่ครบหรือเลือกขัดแย้งกันในแต่ละสถานการณ์ เพราะสังเกตได้ว่าหากผู้ตอบแบบสอบถามให้ความสำคัญปัจจัยใดแล้วก็จะเลือกสถานการณ์ที่มีปัจจัยนั้นอยู่ในระดับพึงพอใจหรือเลือกสถานการณ์ที่ทุกปัจจัยมีระดับเฉลี่ยภายใต้เงื่อนไขที่กำหนด แล้วแยกประเภทตามรูปแบบของผู้ส่งออกทางเรือและทางรถบรรทุก คัดเลือกตัวแปรอิสระที่ไม่เกิดความสัมพันธ์ระหว่างกันสูง (Multicollinearity) หรือมีค่าไม่เกิน 0.80 (Stevens, 1996) ตามเงื่อนไขมาวิเคราะห์ด้วยการถดถอยโลจิสติกส์ในโปรแกรม SPSS เพื่ออธิบายผลกระทบความอ่อนไหวของปัจจัยเชิงดำเนินการและสัดส่วนที่เปลี่ยนแปลงไปจากการเลือกรูปแบบการส่งออกทางรถไฟ ดังตารางที่ 4

การพัฒนาแบบจำลองการเลือกรูปแบบการส่งออกทุเรียน

จากประเทศไทยไปประเทศจีน ด้วยวิธี Stated Preference

ตารางที่ 3: จำนวนสัดส่วนของการตอบแบบสอบถามทัศนคติและการตัดสินใจเลือกรูปแบบการส่งออกทุเรียนสด ครั้งที่ 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
ยกเลิกกิจการ				3	3

ตารางที่ 4: ผลการวิเคราะห์การถดถอยโลจิสติกทวิของผู้ส่งออกทุเรียนสด

ตัวแปร	ทางเลือกรถไฟ 1 (เปรียบเทียบกับเรือ)			ทางเลือกรถไฟ 2 (เปรียบเทียบกับรถบรรทุก)		
	β	Wald	Sig.	β	Wald	Sig.
	การทดสอบนัยสำคัญของสัมประสิทธิ์ถดถอยโลจิสติกของตัวแปรอิสระ (Coefficients of Predictive Variables)					
ค่าคงที่	9.176	4.730	0.030	7.736	3.984	0.046
ต้นทุนโลจิสติกส์ (บาท/ตู้เย็น 40 ฟุต/เที่ยว)	-1.728	7.200	0.007	-1.793	8.446	0.004
ระยะเวลาการขนส่ง (วัน)	-1.677	9.069	0.003	-1.810	10.011	0.002
ความน่าเชื่อถือการให้บริการ (%)	1.795	10.780	0.001	1.314	6.603	0.010
การตรวจสอบความเหมาะสมของสมการ (Goodness of Fit)						
-2 Log likelihood: 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%		

หมายเหตุ: นัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ 0.05

จากตารางที่ 4 เป็นผลวิเคราะห์เชิงสถิติของผู้ส่งออกทั้งสองรูปแบบในปัจจุบันสามารถจำแนกได้ ดังนี้

1. การทดสอบนัยสำคัญของสัมประสิทธิ์ถดถอยโลจิสติกของตัวแปรอิสระ

(1) การตรวจสอบเครื่องหมายของค่าสัมประสิทธิ์ เป็นการตรวจสอบตัวแปรอิสระว่ามีทิศทางความสัมพันธ์กับตัวแปรตามอย่างไรและสอดคล้องกับความเป็นจริงหรือไม่ โดยเครื่องหมายหน้าสัมประสิทธิ์จะแสดงถึงสัดส่วนของการเลือกส่งออกทางรถไฟ เช่น ต้นทุนโลจิสติกส์ลดลง 1 หน่วย จะทำให้สัดส่วนของการเลือกรูปแบบการส่งออกทางรถไฟเพิ่มขึ้น 1.728

(2) Wald Statistic เป็นค่าสถิติที่ใช้ทดสอบว่า หากค่าสัมประสิทธิ์ไม่เท่ากับศูนย์อย่างมีนัยสำคัญ แสดงว่าตัวแปรอิสระมีผลต่อตัวแปรตาม ซึ่งพบว่า ต้นทุนโลจิสติกส์ ระยะเวลาการขนส่ง และความน่าเชื่อถือของการให้บริการมีค่าสัมประสิทธิ์ไม่เท่ากับศูนย์และมีนัยสำคัญทางสถิติ จึงมีผลต่อสมการอรรถประโยชน์ในการอธิบายความอ่อนไหวของปัจจัยเชิงดำเนินการที่มีผลต่อสัดส่วนของการเลือกรูปแบบการส่งออกทางรถไฟ ซึ่งสมการอรรถประโยชน์ของผู้ส่งออกทางเรือและทางรถบรรทุก ดังสมการที่ 5 และ 6

$$U_{Train, Marine_Shipper} = 9.176 - 1.728C_{Train, Marine} - 1.677T_{Train, Marine} + 1.795R_{Train, Marine} \quad (5)$$

$$U_{Train, Truck_Shipper} = 7.736 - 1.793C_{Train, Truck} - 1.810T_{Train, Truck} + 1.314R_{Train, Truck} \quad (6)$$

2. การตรวจสอบความเหมาะสมของแบบจำลอง

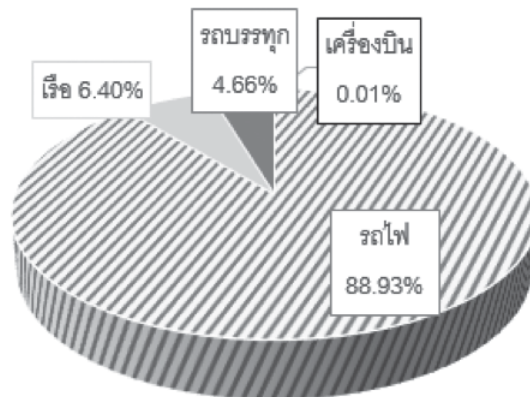
(1) Nagelkerke R^2 เป็นค่าสถิติที่บอกถึงความกลมกลืนของแบบจำลองในแง่การเปรียบเทียบคุณภาพแบบจำลองที่สร้างขึ้นกับแบบจำลองว่าง (Null Model) ที่ไม่มีตัวแปรอิสระใดๆ (Nagelkerke, 1991) ซึ่งพบว่า ต้นทุนโลจิสติกส์ ระยะเวลาการขนส่ง และความน่าเชื่อถือของการให้บริการ สามารถอธิบายความกลมกลืนของแบบจำลองที่ผู้ส่งออกทางเรือและทางรถบรรทุกจะเลือกส่งออกทางรถไฟได้ร้อยละ 63.9 และ 61 ตามลำดับ

(2) $-2 \text{ Log Likelihood Value}$ เป็นการพิจารณาตัวแปรอิสระว่ามีความเหมาะสมกับแบบจำลองหรือไม่ ซึ่งจะทดสอบผลต่างของ $-2 \text{ Log Likelihood}$ ใน Step 0 และ Step 1 ที่มีการแจกแจงแบบ χ^2 ว่าต้องมีค่าเข้าใกล้ศูนย์และหากค่าสัมประสิทธิ์ของตัวแปรอิสระมีค่าไม่เท่ากับศูนย์อย่างน้อย 1 ค่าแล้ว แสดงว่า ตัวแปรอิสระกลุ่มนั้นมีผลต่อตัวแปรตาม (Edwards, 1972) ซึ่งจากตารางที่ 4 พบว่า ผลต่างของ $-2 \text{ Log Likelihood}$ ใน Step 0 และ Step 1 ของผู้ส่งออกทางเรือและทางรถบรรทุกเท่ากับ 62.345 และ 57.252 ตามลำดับ ซึ่งเท่ากับค่า Model χ^2 และค่าสัมประสิทธิ์ของตัวแปรอิสระมีค่าไม่เท่ากับศูนย์อย่างน้อย 1 ค่า แสดงว่า ต้นทุนโลจิสติกส์ ระยะเวลาการขนส่ง และความน่าเชื่อถือของการให้บริการ อย่างน้อย 1 ตัวแปร สามารถทำนายสัดส่วนของการเลือกรูปแบบการส่งออกทางรถไฟได้

หลังจากตรวจสอบความเหมาะสมของสมการอรรถประโยชน์แล้ว ผู้วิจัยจึงทำนายสัดส่วนการเลือกรูปแบบการส่งออกทางรถไฟของผู้ส่งออกทางเรือและทางรถบรรทุกในรูปของ Binary Logit Model เพื่อให้เห็นตัวอย่างว่า หากมีการเชื่อมโยงเส้นทางรถไฟไทย-จีนแล้วสัดส่วนของรูปแบบการส่งออกที่มีประสิทธิภาพจะเปลี่ยนแปลงไปอย่างไร โดยนำค่าเฉลี่ยของสถานการณ์สมมติทางรถไฟจากผู้ตอบแบบสอบถามคือ ต้นทุนโลจิสติกส์ 95,000 บาท/ตู้/เที่ยว ระยะเวลาการขนส่ง 4 วัน และความน่าเชื่อถือของการให้บริการร้อยละ 98 มาวิเคราะห์ ดังสมการที่ 7 และ 8 ซึ่งได้สัดส่วนของรูปแบบการส่งออกดังภาพที่ 6

$$P_{Train, Marine_Shipper} = \frac{1}{1 + e^{-U_{Train, Marine_Shipper}}} \quad (7)$$

$$P_{Train, Truck_Shipper} = \frac{1}{1 + e^{-U_{Train, Truck_Shipper}}} \quad (8)$$

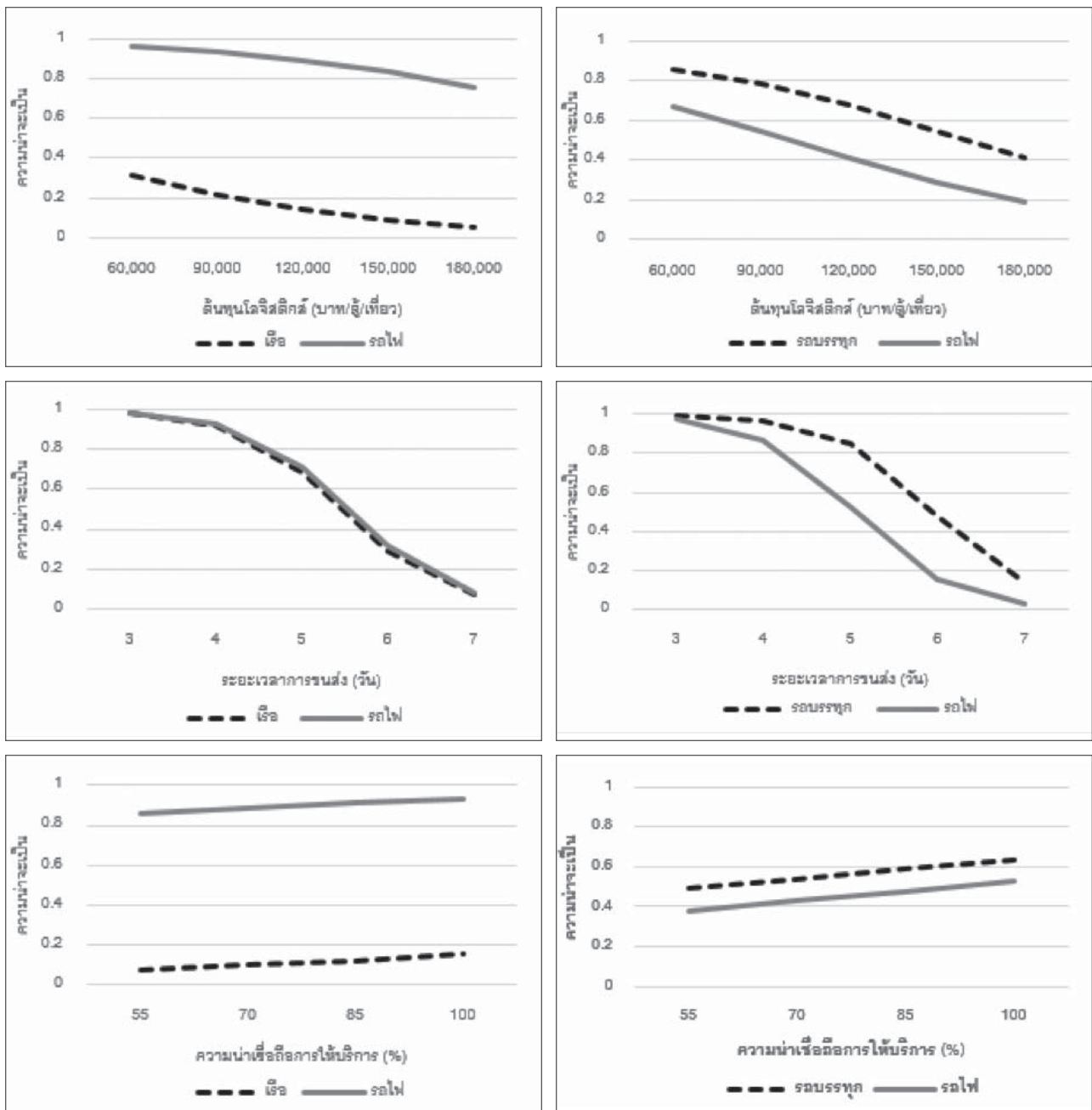


ภาพที่ 6: สัดส่วนปริมาณของรูปแบบการส่งออกทุเรียนสดภายใต้การพัฒนาเส้นทางรถไฟไทย-จีน

จากภาพที่ 6 เป็นผลของ Binary Logit Model พบว่า ผู้ส่งออกทุเรียนสดเลือกที่จะใช้บริการการส่งออกทางรถไฟมากที่สุดโดยเฉลี่ยร้อยละ 88.93 เรือร้อยละ 6.40 รถบรรทุกร้อยละ 4.66 ตามลำดับ หากมีการขนส่งที่รวดเร็ว ต้นทุนโลจิสติกส์ต่ำ และมีความน่าเชื่อถือของการให้บริการที่ดี ตามรถไฟเส้นทางหนองคาย-เวียงจันทน์-โพนสวรรค์-สามเหนือ-ฮานอย ไปยังเมืองหนานหนิง มณฑลกว่างซี และเมืองกว่างโจว มณฑลกว่างตุ้งทางภาคตะวันออกเฉียงใต้ของประเทศจีน

3. การวิเคราะห์ความอ่อนไหวของปัจจัยเชิงดำเนินการ

งานวิจัยมีจุดประสงค์เพื่อพัฒนาแบบจำลองที่แสดงถึงสัดส่วนของการเลือกรูปแบบการส่งออกทางรถไฟโดยใช้วิธี Stated Preference เนื่องจากการส่งออกทุเรียนสดทางรถไฟจากประเทศไทยไปประเทศจีนยังไม่เคยเกิดขึ้นมาก่อน ซึ่งหลังจากผู้วิจัยได้สร้างแบบจำลอง ดังสมการที่ 7 และ 8 แล้ว จึงสามารถพิจารณาสถานการณ์ต่างๆ โดยการปรับระดับของปัจจัยที่ต้องการวิเคราะห์ให้สูงขึ้นหรือต่ำลงและให้ปัจจัยที่เหลือคงที่ เพื่อประเมินผลของสัดส่วนที่เปลี่ยนแปลงไป ซึ่งจากผลของแบบสอบถามเมื่อนำค่าเฉลี่ยของสถานการณ์สมมติทางรถไฟคือ ต้นทุนโลจิสติกส์ 0.95 แสนบาท/ตู้/เที่ยว ระยะเวลาการขนส่ง 4 วัน และความน่าเชื่อถือของการให้บริการ 0.98 กับตัวแปรตามคือ ความน่าจะเป็นของสัดส่วนการเลือกส่งออกทางรถไฟ มาสร้างแผนภูมิวิเคราะห์ความอ่อนไหวของความสัมพันธ์ระหว่างปัจจัยต่างๆ ดังภาพที่ 7 จะพบตัวอย่างเช่น เมื่อต้นทุนโลจิสติกส์สูงกว่า 95,000 บาท/ตู้/เที่ยว จะทำให้สัดส่วนการส่งออกทางรถไฟลดลง ในทางกลับกัน หากต้นทุนโลจิสติกส์ต่ำกว่า 95,000 บาท/ตู้/เที่ยว จะทำให้สัดส่วนการส่งออกทางรถไฟเพิ่มขึ้น สอดคล้องกับการส่งออกทางเรือที่มีกราฟของต้นทุนโลจิสติกส์ต่ำกว่าทางรถไฟมากเพราะปัจจุบันใช้ระยะเวลาการขนส่งมากกว่าอยู่ที่ 7 วันและความน่าเชื่อถือของการให้บริการร้อยละ 95 ขณะที่ทางรถบรรทุกมีกราฟของต้นทุนโลจิสติกส์สูงกว่าทางรถไฟเล็กน้อยเพราะใช้ระยะเวลาการขนส่งต่ำกว่าอยู่ที่ 3 วันและความน่าเชื่อถือของการให้บริการร้อยละ 100 เป็นต้น เช่นเดียวกับการปรับระดับของปัจจัยระยะเวลาการขนส่งหรือความน่าเชื่อถือของการให้บริการโดยกำหนดให้ปัจจัยที่เหลือคงที่ อย่างไรก็ตาม สำหรับระยะเวลาการขนส่งของ



ภาพที่ 7: ความอ่อนไหวของความสัมพันธ์ระหว่างปัจจัยต่าง ๆ กับความน่าจะเป็นของสัดส่วนการส่งออกทางรถไฟ

ผู้ส่งออกทางเรือและความน่าเชื่อถือของการให้บริการของผู้ส่งออกทางรถบรจุค แม้จะมีการปรับระดับของปัจจัยแต่ก็ไม่ค่อยเปลี่ยนแปลงจากรูปแบบการส่งออกเดิมเพราะผู้ส่งออกทางเรือมีต้นทุนโลจิสติกส์ 80,000 บาทต่อตู้ต่อเที่ยว ทำนองเดียวกันกับผู้ส่งออกทางรถบรจุคที่มีระยะเวลาการขนส่ง 3 วัน ซึ่งดีกว่าเมื่อเปรียบเทียบกับสถานการณ์ทางรถไฟที่กำหนด

ทั้งนี้ เมื่อพิจารณาแนวโน้มของการส่งออกทางรถไฟ พบว่า ความน่าจะเป็นของสัดส่วนการเลือกส่งออกทางรถไฟ มีความอ่อนไหวต่อระดับการเปลี่ยนแปลงของระยะเวลาการขนส่งและต้นทุนโลจิสติกส์มากที่สุด ตามลำดับ กล่าวคือ หากระยะเวลาการขนส่งและต้นทุนโลจิสติกส์ลดลงจะทำให้ผู้ส่งออกเลือกรูปแบบการส่งออกทางรถไฟสูงขึ้น โดยเฉพาะผู้ส่งออกทางเรือที่ปัจจุบันมีสัดส่วนการส่งออกมากที่สุด เนื่องจากทุเรียนสดเป็นสินค้าเน่าเสียง่ายจึงต้องคำนวณเวลาให้ผลสุกและแก้ยังปลายทางให้เหมาะสมสอดคล้องกับผู้ให้บริการขนส่งสินค้าที่มียานพาหนะพร้อมให้บริการในช่วงเวลานั้น เพราะส่วนใหญ่สินค้าที่บรรทุกจะไม่เต็มคันยานพาหนะ (Less Than Truckload) จึงต้องมีการวางแผนห่วงโซ่อุปทานให้เหมาะสม เพื่อประหยัดต้นทุนการขนส่ง ส่วนความน่าเชื่อถือของการให้บริการค่อนข้างเปลี่ยนแปลงเล็กน้อยประมาณ 0.2 เนื่องจากผู้ส่งออกมีความสัมพันธ์ทางธุรกิจที่ดีกับผู้ให้บริการการขนส่งสินค้าเป็นเวลานานจึงวางใจการขนส่ง

อภิปรายผลการวิจัย

ปัจจัยเชิงดำเนินการที่มีผลต่อการตัดสินใจเลือกรูปแบบการส่งออกทุเรียนสดทางรถไฟของผู้ส่งออกทางเรือและทางรถบรรทุกมากที่สุดคือ ต้นทุนโลจิสติกส์และระยะเวลาการขนส่ง กล่าวคือ หากเพิ่มระดับของต้นทุนโลจิสติกส์และระยะเวลาการขนส่งจะส่งผลให้สัดส่วนการเลือกส่งออกทางรถไฟต่ำลง ในทางกลับกัน หากลดระดับของต้นทุนโลจิสติกส์และระยะเวลาการขนส่งจะส่งผลให้สัดส่วนการเลือกส่งออกทางรถไฟสูงขึ้น คล้ายกับงานวิจัยของ Arencibia et al. (2015) ที่ใช้วิธี Stated Preference พบว่า ระดับของปัจจัยเหล่านี้มีผลต่อการเปลี่ยนรูปแบบการขนส่งจากรถบรรทุกมาเป็นรถไฟมากที่สุด ทั้งนี้ จากการสัมภาษณ์เชิงลึกยังพบอีกว่า ส่วนหนึ่งผู้ส่งออกที่ใช้บริการส่งออกทางเรือและทางรถบรรทุกเป็นผู้ส่งออกรายเดียวกัน ซึ่งขึ้นอยู่กับภูมิศาสตร์ปลายทางส่งออกและข้อตกลงของลูกค้า โดยต้นทุนโลจิสติกส์มีผลต่อการเลือกส่งออกทางรถไฟของผู้ส่งออกทางเรือ เพราะเน้นส่งออกทุเรียนสดในปริมาณมากไปยังปลายทางที่ไกลและติดทะเล ซึ่งลูกค้าจะนำสินค้าไปกระจายในพื้นที่ตอนในของประเทศ ในขณะที่ผู้ส่งออกทางรถบรรทุกให้ความสำคัญกับระยะเวลาการขนส่งและความน่าเชื่อถือของการให้บริการ เพราะเน้นการส่งออกไปยังพื้นที่ราบสูงใกล้กับทางใต้ของประเทศจีนซึ่งไม่ติดทะเล รวมทั้งเป็นการตอบสนองความต้องการสินค้าและบริการของลูกค้าในช่วงเวลานั้นที่ลูกค้าจะต้องกระจายสินค้าไปยังพื้นที่ต่าง ๆ อย่างรวดเร็วจึงทำให้ไม่เกิดค่าเสียโอกาสในการดำเนินธุรกิจและป้องกันการกำหนดราคาที่สูงของพ่อค้าชาวจีนช่วงฤดูการออกผลผลิต อีกทั้งทุเรียนสดเป็นสินค้าที่เน่าเสียง่ายหากมีการขนส่งที่รวดเร็วก็จะเพิ่มรอบของจำนวนเที่ยวส่งออกทำให้ลดต้นทุนสินค้าคงคลังและคลังสินค้าแบบควบคุมอุณหภูมิ

สรุปผลการวิจัย

การพัฒนาแบบจำลองการเลือกรูปแบบการส่งออกทุเรียนสดจากภาคตะวันออกของประเทศไทยไปประเทศจีนภายใต้การพัฒนาเส้นทางรถไฟไทย-จีน เพื่อเปรียบเทียบสัดส่วนการส่งออกระหว่างรูปแบบปัจจุบันคือ เรือและรถบรรทุกซึ่งมีปลายทางที่เมืองกว่างโจวและด่านโหย่วอี้กวนของเมืองผิงเสียง ตามลำดับ ดำเนินการวิจัยโดยการเก็บข้อมูลและสัมภาษณ์บริษัท 2 ครั้งคือ แบบสอบถามการเลือกรูปแบบการขนส่งสินค้าทางเรือ รถบรรทุก และรถไฟ ครั้งที่ 1 (Pilot Survey) ใช้วิธี Likert Scale เพื่อหาปัจจัยสอดคล้องกันทั้งสามรูปแบบ แล้วคัดกรองปัจจัยดังกล่าวให้เหลือปัจจัยที่สำคัญนำไปสร้างแบบสอบถามทัศนคติและการตัดสินใจเลือกรูปแบบการส่งออกทุเรียนสด ครั้งที่ 2 (Stated Preference Survey) เนื่องจากการส่งออกทุเรียนสดทางรถไฟเป็นสถานการณ์ที่ไม่เคยปรากฏมาก่อน จากนั้นนำข้อมูลที่ได้มาวิเคราะห์ด้วยการถดถอยโลจิสติกส์ พบว่า ปัจจัยเชิงดำเนินการที่มีผลต่อการเลือกรูปแบบการส่งออกทุเรียนสดทางรถไฟคือ ต้นทุนโลจิสติกส์ ระยะเวลาการขนส่ง และความน่าเชื่อถือของการให้บริการ ทั้งนี้ หากมีการเชื่อมโยงระบบรางระหว่างประเทศไทยและประเทศจีนแล้วสัดส่วนของรูปแบบการส่งออกจะเปลี่ยนเป็นการใช้บริการทางรถไฟมากที่สุดโดยเฉลี่ยร้อยละ 88.93 เรือร้อยละ 6.40

รถบรรทุกร้อยละ 4.66 และเครื่องบินร้อยละ 0.01 ตามลำดับ ด้วยระยะเวลาการขนส่งที่รวดเร็ว ต้นทุนโลจิสติกส์ต่ำ และมีความน่าเชื่อถือของการให้บริการที่ดี ตามเส้นทางเวียงจันทน์-พนมสวรค์-สามเหนือ-ฮานอย ไปยังเมืองหนานหนิง มณฑลกว่างซี และเมืองกว่างโจว มณฑลกว่างตุงทางภาคตะวันออกเฉียงใต้ของประเทศไทย

ข้อเสนอแนะ

การศึกษานี้สามารถประยุกต์ใช้ในการวางแผนพัฒนาโครงสร้างพื้นฐานโดยเฉพาะอย่างยิ่งการพัฒนาระบบขนส่งทางรางด้วยความเร็วปกติกรณีการขนส่งสินค้า ปัจจัยสำคัญที่ผู้ส่งออกพิจารณาคือ ต้นทุนโลจิสติกส์ ระยะเวลาการขนส่ง และความน่าเชื่อถือของการให้บริการ นอกจากนี้ปัจจัยที่จำเป็นต้องพิจารณาการศึกษาในอนาคตคือ ปัจจัยความเสียหายของสินค้า เนื่องจากเป็นปัจจัยสำคัญเชิงคุณภาพที่ผู้ส่งออกให้ความสำคัญและเป็นปัจจัยที่จะเพิ่มมูลค่า (Value-Added Factors) สำหรับสินค้าโดยเฉพาะอย่างยิ่งผลไม้ไทยที่มีมูลค่าและความต้องการผลิตภัณฑ์คุณภาพสูงในตลาดจีน ตัวอย่างการศึกษาปัจจัยความเสียหายที่จะใช้เป็นแนวทาง ได้แก่ Sirisoponsilp et al. (2003), Sudson et al. (2011) and Bergantino et al. (2013)

REFERENCES

- Arencibia, A. I., Feo-Valero, M. & García-Menéndez, L. (2015). Modelling mode choice for freight transport using advanced choice experiments. *Transportation Research Part A Policy and Practice*, 75, 252–267.
- 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.
- Bierlaire, M. & Fetiariou, M. (2009, September). Estimation of discrete choice models: Extending BIOGEME. *The 9th Swiss Transport Research Conference (STRC)*, Ascona, Switzerland.
- Choice Metrics. (2009). Ngene user manual & reference guide: The cutting edge in experimental design (1.0) [Computer software]. Retrieved from <http://www.choice-metrics.com>
- Cox, D. (1958). The regression analysis of binary sequences. *J Roy Stat Soc B*. 20, 215–242.
- Edwards, A. W. F. (1972). *Likelihood*. Cambridge University Press.
- Fender, K. (2017). *First China-Britain freight train arrives in London*. Retrieved from <https://www.railjournal.com/index.php/freight/first-china-%E2%80%93-britain-freight-train-arrives-in-london.html>
- Feo-Valero, M., Espino-Espino, R. & García-Menéndez, L. (2011). A stated preference analysis of Spanish freight forwarders modal choice on the South-West Europe motorway of the sea. *Transportation Policy*, 18, 60–67.
- Fowkes, A.S. & Shinghal, N. (2001). *The Leeds adaptive stated preference methodology*. University of Leeds, Institute for Transport Studies.
- Google. (2018). *Transportation routes between Thailand and China*. [Map]. Retrieved from <https://www.google.com/maps/>
- Government Public Relations Department, ASEAN Information Center. (2015). *R12 links the Thai goods to the Chinese market*. Retrieved from http://www.aseanhai.net/ewt_news.php?nid=4617&filename=index
- Krejcie, R. V. & Morgan, D. W. (1970). Determining sample size for research activities. *Educational and Psychological Measurement*, 30(3), 607–610.
- Khomphatraporn, C., Somboonwivat, T., Wasusri, T., Atthirawong, A., Raktanonchai, C., Chaichompoo, A., ... Pongpornsar, V. (2007). *A study to enhance the Thai-Chinese trade logistics system in the context of ASEAN-China Free Trade Agreement: Case study of selected export Items*. (RDG4950037). Retrieved from https://elibrary.trf.or.th/project_content.asp?PJID=RDG4950037
- Kocur, G., Adler, T., Hyman, W. & Aunet, B. (1982). *Guide to forecasting travel demand with direct utility assessment* (Report no. UMTA-NH-11-0001-82). Washington, DC: US Department of Transportation, Urban Mass Transportation Administration.
- Kritchanchai, D. & Chanpuypetch, W. (2009). A framework for decision support systems in logistics: A case study for Thailand rubber exports. *International Journal of Logistics and SCM Systems*, 3(1), 24–31.

- La Franca, L., Migliore, M. & Catalano, M. (2006). Short sea shipping in Sicily: A future scenario based on info mobility services. In J.O. Puig, R. M. Barbe & V. G. Carcelle (Eds.), *Maritime transport III* (pp. 597–606). Barcelona Digital.
- Laos-China railway project 16% complete. (2018, January 9). *The Laotian Times*. Retrieved from <https://laotiantimes.com/2018/01/09/laos-china-railway-project-16-complete/>
- Louviere, J., Hensher, D., & Swait, J. (2000). *Stated choice methods: Analysis and application*. Cambridge University Press.
- Nagelkerke, N. J. D. (1991). A note on a general definition of the coefficient of determination. *Biometrika*, 78, 691–692
- Nikkei. (2017). *Land-locked Laos on track for controversial China rail link*. Retrieved from <https://asia.nikkei.com/Politics-Economy/International-Relations/Land-locked-Laos-on-track-for-controversial-China-rail-link>
- Office of the Permanent Secretary Ministry of Commerce, Information and Communication Technology Center. (2017). *Priority of country partner in 2016*. Retrieved from <http://www2.ops3.moc.go.th/>
- Office of the Permanent Secretary Ministry of Transport. (2018). *Cooperation on the Thailand's railways infrastructure development between Thailand and China*. Retrieved from <http://maps.mot.go.th/pao/index.html>
- 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*. (Master's dissertation). Ecole Nationale des Ponts et Chaussees, School of International Management.
- Shinghal, N. & Fowker, T. (2002). Freight mode choice and adaptive stated preferences. *Transportation Research Part E: Logistics and Transportation Review*, 38(5), 367–378.
- Sirisoponsilp, S. & Wonginta, T. (2003). Factors influencing the selection of motor carriers. *Eastern Asia Society for Transportation Studies*, 5, 2225–2235.
- Stevens, J. (1996). *Applied multivariate statistics for the social science*. Mahwah, New Jersey: Lawrence Erlbaum Associate.
- Sudson, S., Wannakun, C., Khantirat, W., Wichapha, N. & Thanomsuk, T. (2011). *A study of cost of cassava flour and design of decision support system for evaluating transport route from the middle of North-East of Thailand to China*. (RDG5450038). Retrieved from https://elibrary.trf.or.th/project_content.asp?PJID=RDG5450038
- Thai Customs. (2017). *Statistics for durian exports from Thailand to China*. Retrieved from <http://search.customs.go.th:8090/TariffClassification/Harmonize.jsp>
- World Bank. (2017). *GDP of China*. Retrieved from <https://data.worldbank.org/country/china>