



TransLog

Journal of Transportation and Logistics

Transportation Institute, Chulalongkorn University

วารสารการขนส่งและโลจิสติกส์ สถาบันการขนส่ง จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย

No.12 Volume 1 June 2019 - May 2020

CONTENTS

- 7 กลยุทธ์การวางแผนเส้นทางการขนส่งทางทะเล
นารณาสรีนทร์ เนติฤทธิ์
- 24 กลยุทธ์การส่งเสริมการใช้ท่าเรือเวียงเชียงแสนเพื่อเชื่อมต่อแหล่งท่องเที่ยวลุ่มแม่น้ำโขงตอนบน
สุมาลี สุขตานนท์
- 48 การศึกษาลักษณะและพฤติกรรมการเดินทางของผู้โดยสารรถไฟฟ้าสายสีม่วง (บางใหญ่-เตาปูน)
พงศธร ใจวาทย์จนาค, งาม เรืองหนู
- 68 พฤติกรรมการยอมรับเทคโนโลยีรถยนต์ไฟฟ้าในกรุงเทพมหานคร
ศฤงคาร ปานสอน, เกษม ชูจารุกุล
- 91 ผลกระทบของการเข้าถึงระบบขนส่งและปัจจัยเชิงพื้นที่ต่อราคาคอนโดมิเนียมในเขต
กรุงเทพมหานครและปริมณฑล
นิธิกร เชื้อเจ็ดตน, ศักดิ์สิทธิ์ เฉลิมพงค์
- 114 การปรับปรุงระบบการจัดเก็บในศูนย์กระจายสินค้า
พัฒนพงษ์ แสงหัตถวัฒนา, อรณิชา อนุชิตชาญชัย

• TransLog

• Journal of Transportation and Logistics

• Transportation Institute, Chulalongkorn University

• No.12 Volume 1 June 2019 - May 2020

วารสารการขนส่งและโลจิสติกส์

สถาบันการขนส่ง

จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย

No.12 Volume 1 June 2019 - May 2020



TransLog

Journal of Transportation and Logistics

Transportation Institute, Chulalongkorn University

ISSN 2465-4957

บทบรรณาธิการ

ท่ามกลางกระแสของ Digital Disruption การเปลี่ยนแปลงที่เกิดขึ้นจากการประยุกต์ใช้เทคโนโลยีสมัยใหม่ นำมาสู่รูปแบบธุรกิจแบบใหม่ การพัฒนาโลจิสติกส์ของไทยทั้งภาครัฐและเอกชน จำเป็นต้องรู้เท่าทันต่อเทคโนโลยีสมัยใหม่และการเปลี่ยนแปลงรูปแบบการค้า เช่น การดำเนินธุรกิจแบบเศรษฐกิจแบ่งปันบนแนวคิดการรวมกลุ่มและสร้างเครือข่ายผู้ให้บริการ โลจิสติกส์ไทยที่เข้มแข็ง การนำเทคโนโลยีมาใช้ในการบริหารจัดการโลจิสติกส์ มุ่งเน้นความยั่งยืนและเป็นมิตรต่อสิ่งแวดล้อม การวิเคราะห์ข้อมูลด้วยระบบ Big Data Analytics ผลกระทบของสงครามการค้าและความเสี่ยงจากความไม่แน่นอนของนโยบายการค้าในปัจจุบัน จำเป็นที่ผู้ให้บริการโลจิสติกส์ไทยจะต้องติดตามความเปลี่ยนแปลงเพื่อให้สามารถวางแผนและบริหารจัดการในการดำเนินธุรกิจโลจิสติกส์ได้อย่างทันต่อสถานการณ์ และสามารถสร้างเสริมขีดความสามารถด้านการแข่งขันของประเทศได้ TransLog หรือ วารสารการขนส่งและโลจิสติกส์ (Journal of Transportation and Logistics) ฉบับที่ 12 เล่มที่ 1 พ.ศ. 2562 ยังคงเป้าหมายหลักในการเป็นวารสารวิชาการที่นำเสนอและเผยแพร่ผลงานวิจัย ด้านการขนส่งและโลจิสติกส์ การบริหารห่วงโซ่อุปทาน (Supply Chain) ตลอดจนศาสตร์อื่น ๆ ที่เกี่ยวข้อง อันจะเป็นการยกระดับคุณภาพงานวิชาการของไทย และเป็นเวทีสำหรับแลกเปลี่ยนมุมมอง ความคิดเชิงวิชาการต่าง ๆ ที่นำไปใช้อ้างอิง ต่อยอด และพัฒนาองค์ความรู้ให้ก้าวหน้า เพื่อบูชาสู่การเป็นวารสารชั้นนำด้านการขนส่ง และโลจิสติกส์ทั้งในระดับประเทศและภูมิภาคต่อไป

วารสารฉบับนี้ ได้มีการรวบรวมเนื้อหาที่หลากหลายมากขึ้น ทั้งในด้านการขนส่งสินค้าทางทะเล การท่องเที่ยวในกลุ่มแม่น้ำโขง การขนส่งโดยสารสาธารณะในด้านบริการของรถไฟฟ้า รถยนต์ไฟฟ้า การเข้าถึงระบบขนส่งโดยสารสาธารณะ และการจัดเก็บสินค้าในศูนย์กระจายสินค้า โดยในบทความ เรื่อง กลยุทธ์การวางแผนเส้นทางการขนส่งทางทะเล โดย นารดลสินธุ์ เนติฤทธิ์ นำเสนอให้เห็นถึงความสำคัญของการขนส่งสินค้าทางทะเลที่มีความต้องการในการขนส่งสินค้ามากขึ้น ทำให้เจ้าของเรือ บริษัทสายเรือ และนักเดินเรือจำเป็นต้องใช้กลยุทธ์ เพื่อการวางแผนเส้นทางการขนส่งทางทะเลอย่างเหมาะสม บทความที่ 2 เรื่อง กลยุทธ์การส่งเสริมการใช้ท่าเรือเวียงเชียงแสน เพื่อเชื่อมต่อแหล่งท่องเที่ยวกลุ่มแม่น้ำโขงตอนบน โดย สุมาลี สุขตานนท์ นำเสนอถึงท่าเรือเวียงเชียงแสน ซึ่งเป็นท่าเรือที่มีศักยภาพด้านการท่องเที่ยวในแม่น้ำโขง สามารถเชื่อมต่อไปยังแหล่งท่องเที่ยวที่สำคัญโดยเฉพาะพื้นที่จีนตอนใต้ และเป็นแนวทางในการส่งเสริมการท่องเที่ยวในแม่น้ำโขงของอำเภอเวียงแสน บทความที่ 3 เรื่อง การศึกษาลักษณะและพฤติกรรมการเดินทางของผู้โดยสารรถไฟฟ้าสายสีม่วง (บางใหญ่ – เตาปูน) โดย พงศธร ใจวกาญจนาค และ กาม เรืองหนู

นำเสนอ คุณลักษณะและพฤติกรรมของการสัญจรของผู้โดยสารรถไฟฟ้าในเส้นทางนี้ โดยศึกษาปัจจัยที่เกี่ยวข้อง ได้แก่ วิธีการเดินทางเข้าสู่สถานีรถไฟฟ้า ระยะทาง ค่าใช้จ่ายและเวลาที่ใช้ในการเดินทางเข้าถึงรถไฟฟ้าสายดังกล่าว ตลอดจนลักษณะทางเศรษฐกิจสังคมของผู้เดินทาง บทความที่ 4 เรื่อง พฤติกรรมการยอมรับเทคโนโลยีรถยนต์ไฟฟ้าในกรุงเทพมหานคร โดย ตฤณวรรช ปานสอน และ เกษม ชูจารุกุล นำเสนอทัศนคติของผู้ใช้รถยนต์ที่ส่งผลต่อความตั้งใจในการใช้งานรถยนต์ไฟฟ้า จากกลุ่มตัวอย่างผู้ใช้รถยนต์ในกรุงเทพมหานคร ซึ่งมีผลต่อทัศนคติที่มีต่อรถยนต์ไฟฟ้า การรับรู้ถึงความสะดวกในการใช้งาน การรับรู้ถึงประโยชน์ของรถยนต์ไฟฟ้า การยอมรับทางด้านราคา และบรรทัดฐานทางสังคม สามารถวางแผนหรือกำหนดนโยบายที่เกี่ยวข้องกับรถยนต์ไฟฟ้าที่เหมาะสมได้ บทความที่ 5 เรื่อง ผลกระทบของการเข้าถึงระบบขนส่งและปัจจัยเชิงพื้นที่ต่อราคาคอนโดมิเนียมในเขตกรุงเทพมหานครและปริมณฑล โดย นิธิกร เชื้อเจ็ดตน และ ศักดิ์สิทธิ์ เฉลิมพงศ์ ได้นำเสนอ ผลกระทบจากปัจจัยด้านลักษณะต่าง ๆ ของคอนโดมิเนียมในเขตกรุงเทพมหานครและปริมณฑล ที่ส่งผลต่อราคาคอนโดมิเนียม ซึ่งประกอบไปด้วยปัจจัยทางด้านกายภาพ ปัจจัยทางด้านตำแหน่งที่ตั้ง ปัจจัยด้านความสามารถในการเข้าถึงสถานีรถไฟฟ้าและระบบขนส่ง และปัจจัยทางด้านสภาพแวดล้อมของคอนโดมิเนียม โดยใช้เทคนิคการวิเคราะห์ความถดถอยเชิงพื้นที่ และบทความสุดท้าย เรื่อง การปรับปรุงระบบการจัดเก็บในศูนย์กระจายสินค้า โดย พัฒนพงษ์ แสงหัตถวัฒนา และอรณิชา อนุชิตชาญชัย ซึ่งได้นำเอาข้อมูลการจัดซื้อขนาดใหญ่มาใช้ในการออกแบบระบบการจัดเก็บของศูนย์กระจายสินค้าให้มีประสิทธิภาพ เพื่อรองรับการเปลี่ยนแปลงพฤติกรรมผู้บริโภคที่กลุ่มตลาดของผู้ซื้อสินค้าออนไลน์และมีการจัดส่งสินค้าตรงไปยังผู้บริโภคโดยตรงมีการขยายตัวอย่างต่อเนื่อง

สุดท้ายนี้ สถาบันการขนส่ง ไคร์ขอเชิญชวนท่านผู้อ่านที่สนใจ คณาจารย์ นักวิจัย นิสิต และนักศึกษาที่มีผลงานวิจัย ด้านการขนส่งโลจิสติกส์ การบริหารห่วงโซ่อุปทาน ตลอดจนสาขาอื่น ๆ ที่เกี่ยวข้องส่งบทความของท่าน เพื่อตีพิมพ์ลงในวารสารการขนส่งและโลจิสติกส์ เพื่อใช้เป็นแหล่งเผยแพร่อ้างอิงข้อมูลทางวิชาการต่อไป

รองศาสตราจารย์ ดร.ศักดิ์สิทธิ์ เฉลิมพงศ์
บรรณาธิการบริหาร

ผู้ทรงคุณวุฒิในการประเมินบทความ

- | | |
|--------------------------------------|--|
| 1. ศ.ดร.กมลชนก สุทธิวาทีพันธุ์ | คณะพาณิชยศาสตร์และการบัญชี จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย |
| 2. รศ.(พิเศษ) ดร.จักรกฤษณ์ ดวงพิสดรา | คณะพาณิชยศาสตร์และการบัญชี จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย |
| 3. อ.ดร.กฤษณา วิสมิตะนันท์ | คณะพาณิชยศาสตร์และการบัญชี จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย |
| 4. รศ.ดร.สมพงษ์ ศิริโสภณศิลป์ | สำนักวิชาทรัพยากรการเกษตร จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย |
| 5. รศ.ดร.เอก ตั้งทรัพย์วัฒนา | คณะรัฐศาสตร์ จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย |
| 6. รศ.วันชัย มีชาติ | คณะรัฐศาสตร์ จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย |
| 7. รศ.ดร.จิตติชัย รุจนกนกนาฏ | คณะวิศวกรรมศาสตร์ จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย |
| 8. รศ.ดร.เกษม ชูจารุกุล | คณะวิศวกรรมศาสตร์ จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย |
| 9. ผศ.ดร.บุญชัย แสงเพชรงาม | คณะวิศวกรรมศาสตร์ จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย |
| 10. ผศ.ดร.ประมวล สุธีจารูวัฒนา | คณะวิศวกรรมศาสตร์ จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย |
| 11. รศ.ดร.โสทธิธร มัลลิกะมาส | คณะเศรษฐศาสตร์ จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย |
| 12. ผศ.ดร.กรกรณ์ย์ ชีวะตระกูลพงษ์ | คณะเศรษฐศาสตร์ จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย |
| 13. ผศ.ชยันตี ไกรกาญจน์ | คณะนิติศาสตร์ จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย |
| 14. รศ.ดร.ศักดิ์สิทธิ์ เถลิ้มพงศ์ | สถาบันการขนส่ง จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย |
| 15. นางสุมาลี สุขदानนท์ | สถาบันการขนส่ง จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย |
| 16. เรือเอก ดร.สรารุช ลักษณะโต | คณะโลจิสติกส์ มหาวิทยาลัยบูรพา |
| 17. ดร.ฐิติมา วงศ์อินตา | คณะโลจิสติกส์ มหาวิทยาลัยบูรพา |
| 18. ผศ.ดร.วิรัช หิรัญ | คณะวิทยาศาสตร์และวิศวกรรมศาสตร์
มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์
วิทยาเขตเฉลิมพระเกียรติสกลนคร |

การส่งต้นฉบับผลงานวิชาการเพื่อเผยแพร่

ผู้ประสงค์จะนำเสนอผลงานวิชาการเพื่อรับการพิจารณาตีพิมพ์เผยแพร่ลงใน “วารสารการขนส่งและโลจิสติกส์” สามารถเลือกส่งเป็นภาษาไทยหรือภาษาอังกฤษก็ได้ ผู้สนใจตีพิมพ์สามารถส่งบทความยังผู้ประสานงานทาง e-mail (สุนันทา เจริญปัญญา; psunanta@chula.ac.th โทร 02-218-7440) โดยพิมพ์บทความด้วยโปรแกรมเป็น MS Word Version 2007 ขึ้นไป พร้อมแนบแบบฟอร์มนำส่งบทความที่ลงนามแล้ว (ถ่ายรูปหรือสแกนเป็นไฟล์ pdf) หรือส่งบทความผ่านทาง <http://www.tri.chula.ac.th/> ทั้งนี้

1. ผลการพิจารณาของคณะกรรมการถือเป็นขั้นสุดท้าย
2. ลิขสิทธิ์ในผลงานเป็นของผู้เขียนบทความ ลิขสิทธิ์ในการตีพิมพ์เผยแพร่และการจัดทำนิตยสารเป็นของสถาบันการขนส่ง จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย
3. ทรรศนะและข้อความต่าง ๆ ที่ปรากฏอยู่ใน “วารสารการขนส่งและโลจิสติกส์” เป็นความเห็นส่วนตัวของผู้เขียนบทความแต่ละท่าน มิใช่ความคิดเห็นของคณะผู้จัดทำวารสารหรือกองบรรณาธิการ การนำข้อมูลตีพิมพ์ไปใช้อ้างอิงไม่อยู่ในความรับผิดชอบของสถาบันการขนส่ง จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย

กลยุทธ์การวางแผนเส้นทางการขนส่งทางทะเล Shipping Route Planning and Strategy

นารทสิรินทร์ เนติฤทธิ์¹

¹ คณะพาณิชยศาสตร์บริหารธุรกิจ มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์

E-mail: n.narthsirinth@gmail.com

บทคัดย่อ

การขนส่งสินค้าทางทะเลมีความสำคัญอย่างยิ่งในปัจจุบันอันเนื่องมาจากการสินค้ามีมากขึ้น ทำให้มีการขนส่งเพิ่มขึ้นตามลำดับ เมื่อทำการขนส่งสินค้าย่อมต้องคำนึงถึงเส้นทางที่ใช้ในการขนส่ง จึงเกิดการใช้กลยุทธ์เพื่อการวางแผนเส้นทางการขนส่งทางทะเล บทความนี้มีวัตถุประสงค์หลักเพื่อให้ทราบถึงกลยุทธ์ที่สำคัญต่อเจ้าของเรือ บริษัทสายเรือและนักเดินเรือที่ส่งผลต่อการวางแผนเส้นทางการขนส่งทางทะเล โดยได้ทำการศึกษาวิเคราะห์และทบทวนวรรณกรรมที่เกี่ยวข้อง จากผลการศึกษารูปแบบต่างๆ ได้ว่ากลยุทธ์การวางแผนเส้นทางการขนส่งทางทะเลสำหรับเจ้าของเรือนั้นประกอบไปด้วย กลยุทธ์การออกแบบเรือและขนาดของเรือ ซึ่งมีผลต่อการเลือกเส้นทางและพิจารณาถึงขีดความสามารถในการผ่านคลอง กลยุทธ์การนำเทคโนโลยีเข้ามาใช้ในการออกแบบเรือส่งผลให้การเดินเรือมีความแม่นยำ ประหยัดพลังงานและมีความปลอดภัย ในส่วนของบริษัทสายเรือมีผลต่อกลยุทธ์ในด้านการเลือกตลาด เพื่อดูปริมาณสินค้าและแนวโน้มทางเศรษฐกิจของประเทศ ซึ่งส่งผลต่อการตัดสินใจเลือกท่าเรือต้นทางและปลายทาง กลยุทธ์การเลือกใช้ Hub and Spoke จึงเกิดการขนส่งต่อเนื่องหลายรูปแบบและเกิดการเชื่อมโยงทางการขนส่ง รวมไปถึงกลยุทธ์การลดต้นทุนในการขนส่งสินค้า ส่วนกลยุทธ์ที่มีผลต่อนักเดินเรือ ได้แก่ ด้านความปลอดภัยลดระยะเวลาและระยะทาง รวมไปถึงการเลือกเส้นทางและรูปแบบในการเดินเรือ ซึ่งกลยุทธ์เหล่านี้ไม่ว่ากลยุทธ์ใดกลยุทธ์หนึ่ง หรือหลายกลยุทธ์ล้วนมีผลต่อการตัดสินใจเลือกเส้นทางทั้งสิ้น เพราะการเดินเรือทุกเที่ยวย่อมต้องการให้เกิดประสิทธิภาพและก่อให้เกิดประสิทธิผลมากที่สุดในเรื่องของต้นทุนเวลา และโดยเฉพาะเรื่องความปลอดภัย ของลูกเรือ ตัวเรือ และสินค้า

คำสำคัญ: กลยุทธ์การเลือกเส้นทาง, การขนส่งสินค้าทางทะเล

ABSTRACT

The marine transport of products is very important nowadays due to the increasing demand for products which resulting in an increase of transportation respectively. When transporting goods, routes of shipping must be taken into account, therefore strategies for route planning have been implemented. The main objective of this article is to study the important strategies for ship owners, shipping companies, and mariners regarding of the navigation and the consideration of routes. The article was conducted by studying, analyzing and reviewing relevant literatures, it can be concluded that the maritime transport planning strategy for boat owners consists of ship design strategy and ship size which affects the route selection and considering the ability to pass the channels. Bringing technology into ship design, it results in precise navigation, energy saving and safety. Speaking of vessel company, it affects the market selection strategy when considering the quantity of products and economic trends of the country which affects the decision-making when it is the time to choose the port of origin and destination. Strategies for choosing a Hub and Spoke therefore resulting in many forms of intermodal transport and a transport link including the strategy to reduce the cost of shipping. The strategies that affect the navigator are safety, time and distance reduction, and including the selection of routes and modes of navigation. These mentioned strategies, regardless of one strategy or many strategies, affect the decision to choose the whole route of shipping because every trip needs to be efficient and the most effective in terms of cost, time and especially the safety of the crew, the ship and the freight.

Keywords: Shipping route strategy, Maritime transport

การขนส่งสินค้าทางทะเลเกิดขึ้นจากความต้องการแสวงหาทรัพยากรของมนุษย์ เพราะว่าไม่มีประเทศใดมีทรัพยากรสมบูรณ์ด้วยตัวเอง จึงเกิดการแลกเปลี่ยนสินค้าขึ้น จนนำไปสู่การขนส่งสินค้าทางทะเล ซึ่งการขนส่งทางทะเลนั้นเป็นการขนส่งที่สามารถรองรับจำนวนสินค้าได้ในปริมาณมาก บรรทุกสินค้าได้หลากหลายในเรือลำเดียว มีความปลอดภัย และประหยัดต้นทุนในการขนส่ง ทำให้แนวโน้มการขนส่งสินค้าทางทะเลเพิ่มมากขึ้น แต่อย่างไรก็ตามการเดินทางเรือจะเกิดขึ้นได้ นอกจากมีเรือแล้วยังต้องมีเส้นทางในการเดินเรือ นำมาซึ่งการวางแผนกลยุทธ์เพื่อให้เกิดเส้นทางการเดินเรือที่มีประสิทธิภาพ มีความปลอดภัย ถึงจุดหมายปลายทางทันเวลา ซึ่งกลยุทธ์เหล่านี้ล้วนมีผลต่อการตัดสินใจเลือกเส้นทางการเดินเรือ ดังนั้นจึงเกิดการศึกษาเรื่องกลยุทธ์ที่มีผลต่อการวางแผนเส้นทางการขนส่งทางทะเล และกลยุทธ์เหล่านั้นส่งผลอย่างไรต่อเจ้าของเรือ บริษัทสายเรือและนักเดินเรือ นำมาซึ่งการตัดสินใจเลือกเส้นทางที่ปลอดภัยที่สุดสำหรับขนส่งสินค้า ซึ่งการศึกษาในครั้งนี้เน้นในการทบทวนวรรณกรรม ด้านกลยุทธ์ต่าง ๆ ที่เกี่ยวข้องรวมถึงการวิเคราะห์ สังเคราะห์กลยุทธ์ให้เข้ากับการตัดสินใจเลือกเส้นทางการเดินเรือ โดยมีเนื้อหาของการศึกษากลยุทธ์อยู่ในรอบกลยุทธ์ที่ส่งผลต่อเจ้าของเรือ บริษัทสายเรือและนักเดินเรือ

การขนส่งทางเรือ (Shipping) หมายถึง การขนส่งสินค้าจากประเทศหนึ่งไปยังอีกประเทศหนึ่งโดยทางเรือ ซึ่งปัจจุบันสินค้าที่ทำการขนส่งทางเรือมีปริมาณมากถึงร้อยละ 80 ของการขนส่งทั้งหมด ซึ่งการขนส่งทางทะเลมีความสำคัญอย่างมากในด้านการส่งสินค้าโดยปลอดภัยและรวดเร็ว (Paige Stewart, 2018) โดยมีการให้บริการเรือหลักอยู่ 2 แบบคือการเดินเรือแบบประจำเส้นทาง (liner) และไม่ประจำเส้นทาง (Tramp) ซึ่งเรือประจำเส้นทางนั้นมีลักษณะคล้ายรถประจำทาง ซึ่งมีเส้นทางประจำ มีการกำหนดท่าเรือ เรือที่ใช้และมีการกำหนดเวลาที่เรือออกจากท่าเรือหนึ่งไปยังอีกท่าเรือหนึ่งอย่างแน่นอน ส่วนเรือไม่ประจำเส้นทางนั้นขึ้นอยู่กับกลยุทธ์และการวางแผนในส่วน of ภาครธุรกิจ ซึ่งจะทำการวางแผนเรือนี้ให้ไปส่งสินค้าที่ใดก็ได้ จึงขึ้นอยู่กับ การวางแผนและการตัดสินใจขององค์กร

เส้นทาง (Route) คือ เส้นทางที่ใช้ในการเดินเรือซึ่งจำเป็นต้องมีการวางแผนเส้นทางการเดินเรือ (Passage Planning) เพื่อศึกษาและกำหนดเส้นทางในการเดินเรือ รักษาความปลอดภัยของลูกเรือและสินค้า ซึ่งมีขั้นตอนหลักคือ 1.ขั้นตอนการเตรียมการ (Appraisal) ทำการเตรียมการให้เรือไปถึงที่หมายได้อย่างปลอดภัย ทำการประเมินสถานการณ์จากข้อมูลหลักฐานที่ได้รับ 2.การวางแผนการเดินทาง (Planning) ทำการคำนวณเส้นทางขีดเข็มระยะทาง จุดเปลี่ยนเข็ม รวบรวมรายละเอียดของการเดินทาง ความเร็วที่ใช้ในการเดินทาง และพื้นที่อันตรายที่ห้ามเดินทางเข้าไป (No go area) 3.ขั้นตอนก่อนออกเดินทาง (Execution) มีจุดประสงค์เพื่อการตรวจสอบ แก้ไขในขั้นการวางแผน ให้การเดินทางเป็นไปตามที่กำหนด โดยนำข้อมูลอื่น ๆ จากขั้นการวางแผนการเดินทางมาใช้ประกอบ

การตรวจสอบก่อนการเดินทาง 4.ขั้นตอนการควบคุมการเดินทาง (Monitoring) เป็นการควบคุมการเดินทางให้เป็นไปตามแผน หลังจากออกเดินทางไปแล้ว ให้การเดินทางนั้นมีความปลอดภัย ทั้งนี้ในมุมมองการเลือกเส้นทางของธุรกิจการเดินทางจะต้องเลือกเส้นทางที่สินค้าไปถึงปลายทางได้อย่างปลอดภัยรวมถึงได้กำไรอย่างสูงสุด (Cultofsea, 2018)

กลยุทธ์ (Strategy) คือ แบบแผน กระบวนการที่ทำการกำหนดเป้าหมาย โดยการใช้ปัจจัยต่าง ๆ เช่น จุดอ่อน จุดแข็ง ปัจจัยภายในและภายนอก โดยต้องทำการกำหนดทิศทางขององค์กรมาทำการวิเคราะห์เพื่อดำเนินงานให้บรรลุเป้าหมายนั้น การวางแผนกลยุทธ์ที่มีผลต่อการเลือกเส้นทางในการขนส่งทางทะเลคือ (Shipping route strategy) มีอยู่ 3 หลักการ คือ 1.ตอนนี้เรืออยู่ตำแหน่งไหน (Where we are now?) เพื่อเป็นการระบุเจาะจงว่าเรืออยู่ในสถานที่ใดและเรือมีสภาพที่ปลอดภัยหรือไม่ 2.ต้องการให้เรือไปตำแหน่งใด (Where we want to go?) ในส่วนของขั้นตอนนี้เป็นวัตถุประสงค์สำคัญในการเลือกเส้นทางและเลือกท่าเรือเป้าหมาย 3.จะนำเรือไปที่ตำแหน่งนั้นได้อย่างไร (How we get there?) โดยหลักการที่กล่าวมานั้นในส่วนของการเดินทางเรือคือการระบุตำแหน่งต้นทางและปลายทางโดยพิจารณาว่าจะเดินทางไปยังจุดหมายปลายทางอย่างไร แต่ในทางกลับกันในส่วนของบริษัทที่ใช้ในการขนส่งสินค้าทางทะเลนั้นจะต้องมีการกำหนดกลยุทธ์เป้าหมายวางแผนเพื่อให้สินค้าไปถึงปลายทางได้อย่างปลอดภัยและสร้างผลตอบแทนให้ได้มากที่สุด โดยพิจารณาหลักอุปสงค์อุปทานทางการตลาด (Alexandros M. Goulielmos, 2017) โดยความสำคัญของกลยุทธ์ที่ต้องทำการศึกษาและนำมาเลือกใช้ในการวางแผนเส้นทางนั้น เพื่อให้การดำเนินการขนส่งเป็นไปอย่างมีประสิทธิภาพ ให้สินค้าไปถึงภายในระยะเวลาที่กำหนด ปริมาณถูกต้องและลูกค้าได้รับสินค้าในสภาพที่สมบูรณ์ที่สุด รวมถึงลดความเสี่ยงในการเกิดอุบัติเหตุ นับว่ากลยุทธ์เหล่านี้มีผลต่อการเพิ่มประสิทธิภาพทางด้านการขนส่งสินค้าทางทะเล (นิธิเดช, 2560)

ทั้งนี้ตามกลยุทธ์หลักที่มีผลต่อการเลือกเส้นทางขนส่งทางทะเลมีดังนี้ สามารถแบ่งออกเป็น 3 ปัจจัยหลักที่มีผลต่อกลยุทธ์ คือ เจ้าของเรือ บริษัทสายเรือ และนักเดินเรือ ซึ่งหากเป็นกลยุทธ์ที่เกี่ยวกับเรื่อนั้นได้แก่ กลยุทธ์การออกแบบเรือและขนาดของเรือ กลยุทธ์การเลือกใช้เทคโนโลยี กลยุทธ์ในด้านของสายเรือ คือ กลยุทธ์การเลือกตลาด กลยุทธ์การตั้งศูนย์กระจายสินค้า (Hub and Spoke) กลยุทธ์การเลือกท่าเรือ กลยุทธ์การลดต้นทุน ในส่วนของการเดินเรือมีกลยุทธ์หลัก ดังนี้ กลยุทธ์ด้านความปลอดภัย ด้านเวลาและระยะทาง รวมถึงกลยุทธ์การเลือกเส้นทางและรูปแบบการเดินเรือ ซึ่งการนำกลยุทธ์มาใช้เลือกเส้นทางขนส่งทางทะเล ทำให้เกิดการวางแผนวิเคราะห์เส้นทางที่เหมาะสมที่สุดสามารถขนส่งสินค้าให้เกิดประโยชน์และมีความปลอดภัยมากที่สุด

1. กลยุทธ์การออกแบบเรือและขนาดของเรือ

ขนาดของเรือและการออกแบบเรือมีผลต่อการเลือกเส้นทาง อันเนื่องมาจากโลก กระจกน้ำในมหาสมุทร ลักษณะภูมิประเทศและภูมิอากาศ ในแต่ละแห่งล้วนมีความแตกต่างกัน เช่น มหาสมุทรอาร์กติก มีสภาพเป็นน้ำแข็งเกือบตลอดทั้งปีทำให้ยากต่อการเดินเรือ ดังนั้นต้องออกแบบเรือให้รองรับการเดินทางผ่านน้ำแข็ง โดยการออกแบบให้เรือมีใบมีดด้านหน้าหรือเครื่องมือที่ใช้ในการตัดน้ำแข็งเพื่อให้เรือสามารถเดินทางผ่านได้ เป็นการประหยัดเวลาและค่าใช้จ่ายในการเดินเรือได้ ยกตัวอย่างเช่น (รูปที่ 1) หากต้องการขนส่งสินค้าจากท่าเรือรอตเตอร์ดัม ประเทศเนเธอร์แลนด์ ไปยังท่าเรือที่ซีแอตเทิล ประเทศสหรัฐอเมริกา ต้องเดินทางผ่านมหาสมุทรแอตแลนติก ผ่านคลองปานามาและแล่นขึ้นเหนือไปยังท่าเรือที่ซีแอตเทิล ต้องใช้ระยะเวลาในการเดินทางนาน และระยะทางไกลถึง 9,000 ไมล์ทะเล แต่ในทางกลับกัน หากเดินทางผ่านมหาสมุทรอาร์กติกตามเส้นทาง Northwest Passage ซึ่งเป็นตอนเหนือไปทางขั้วโลกและมีเส้นรอบวงทางตอนเหนือที่สั้นกว่าสามารถประหยัดระยะเวลาในการเดินทางเหลือเพียง 7,000 ไมล์ทะเล (Arctic Economic, 2008) ทั้งนี้เรือจะต้องมีลักษณะเฉพาะที่สามารถวิ่งสภาพที่มีน้ำแข็งได้



รูปที่ 1: เส้นทางขนส่งสินค้าทางทะเลโดยใช้เส้นทาง Northwest Passage
ที่มา : Arctic Economics (2008).



รูปที่ 2: เรือ Alexander Sannikov
เป็นเรือที่ถูกออกแบบมาเพื่อการเดินเรือในมหาสมุทรอาร์กติก
ที่มา : Ship Technology (2018)

จากรูปข้างต้นเป็นเรือ Alexander Sannikov เดินมหาสมุทรอาร์กติกที่ถูกออกแบบมาให้มีเครื่องตัดน้ำแข็ง มีเทคโนโลยีและพละกำลังต่าง ๆ ที่อำนวยความสะดวกในการเดินทางผ่านมหาสมุทรอาร์กติก ในขณะที่มหาสมุทรอินเดียมีกระแสน้ำและกระแสลมที่แปรปรวนจึงทำให้ต้องออกแบบเรือให้มีความแข็งแรงและทนทานต่อสภาพอากาศ

ส่วนเรือแต่ละประเภทถูกออกแบบให้เหมาะสมกับชนิด ปริมาณ และประเภทของสินค้าที่ทำการขนส่ง เช่น เรือคอนเทนเนอร์มีไว้สำหรับขนส่งสินค้าแบบตู้คอนเทนเนอร์ เรือบรรทุกน้ำมันถูกออกแบบมาให้รองรับกับการขนส่งทางน้ำมันจะมีระวางเรือหรืออุปกรณ์การป้องกันภัยต่าง ๆ ที่เกี่ยวข้องกับน้ำมัน หากใช้กลยุทธ์การออกแบบเรือและขนาดของเรือนั้นจะมีประโยชน์คือ เรือมีขนาดใหญ่สามารถขนส่งสินค้าในแต่ละครั้งได้ในปริมาณมาก แต่ขีดความสามารถในการนำเรือเข้าเทียบท่านั้นมีอยู่อย่างจำกัดเนื่องจากขนาดของเรือ ระดับความลึกของท่าเรือแต่ละท่า รวมถึงไม่สามารถผ่านคลองบางคลองหรือช่องแคบได้ เช่น ถ้าหากเรือขนาด Post Panamax เรือไม่สามารถผ่านคลองปานามาทำให้เรือต้องเดินอ้อมลงไปยังทวีปอเมริกาใต้จึงก่อให้เกิดการสิ้นเปลืองต้นทุนและพลังงาน รวมไปถึงหากเรือมีขนาดใหญ่จะมีต้นทุนในการต่อเรือที่สูงเนื่องจากต้องต่อเรือออกมาในลักษณะเฉพาะ บางครั้งส่งผลให้ขาดทุนเรื่องของค่าระวาง เพราะต้องหาสินค้ามาบรรทุกให้เต็มลำจึงจะคุ้มค่าในการเดินเรือ ส่วนเรือที่มีขนาดเล็กมีขีดความสามารถในการบรรทุกสินค้าน้อยนั้น

สามารถเข้าได้ถึงทุกเส้นทางการเดินเรือ เช่น การผ่านคลอง ผ่านช่องแคบ ส่วนแนวโน้มการออกแบบเรือในอนาคตจะนำเทคโนโลยีเข้ามาใช้ รวมไปถึงการออกแบบเรือให้เกิดการประหยัดพลังงาน เช่น การใช้ก๊าซธรรมชาติ อย่างไรก็ตามการออกแบบเรือเน้นในเรื่องประสิทธิภาพเพื่อให้เรือสามารถใช้งานได้เหมาะสมกับเส้นทาง ก็สามารถตอบสนองความต้องการของตลาดได้ รักษาสภาพของสินค้า ให้มีความปลอดภัยตลอดระยะเวลาที่ใช้ในการเดินทาง สามารถตอบสนองความต้องการของตลาดได้

การที่เรือมีขนาดเล็กหรือใหญ่ล้วนมีผลต่อภาคธุรกิจการเดินเรือและการขนส่ง เพราะขนาดของเรือมีผลต่อการซื้อระวาง และการบรรทุกสินค้า รวมถึงขีดความสามารถของเรือการผ่านคลอง และช่องแคบ หากเรือสามารถบรรทุกสินค้าได้เต็มระวางเป็นผลดีต่อภาคธุรกิจการขนส่งสินค้าทางทะเลเพราะสามารถสร้างกำไรจากการขนส่งได้ และหากออกแบบเรือมาในลักษณะเฉพาะที่ตัดผ่านน้ำแข็งในมหาสมุทรอาร์กติกก็สามารถย่นระยะเวลาในการเดินทางได้ ในส่วนของการเดินเรือที่มีลักษณะเฉพาะนั้นทำให้ง่ายต่อการเดินเรือและลดความเสี่ยงที่เกิดจากอันตรายในการเดินเรือ

2. กลยุทธ์การใช้เทคโนโลยี

กลยุทธ์การใช้เทคโนโลยี เป็นวิธีการที่เพิ่มขีดความสามารถให้กับองค์กรในการวิจัยและพัฒนาเครื่องมือและอุปกรณ์ โดยใช้เทคโนโลยีที่ทันสมัย และมีการวางแผนเส้นทางการเดินเรือที่แม่นยำ ลดข้อผิดพลาด ลดต้นทุนในการจ้างพนักงานและมีความปลอดภัย

กลยุทธ์ในการนำเทคโนโลยีเข้ามาใช้สามารถพลิกโฉมการขนส่งสินค้าทางทะเลได้ ไม่ว่าจะเป็นใช้ในส่วนของการนำเทคโนโลยีเข้ามาใช้ในการออกแบบเรือ การใช้เทคโนโลยีมาทดแทนนักเดินเรือ เพื่อลดจำนวนคนลงซึ่งเป็นการลงทุนระยะยาว การใช้เทคโนโลยีเพื่อลดข้อผิดพลาดและเพิ่มความแม่นยำของระบบการเดินเรือ นอกจากนี้ยังใช้เทคโนโลยีในการออกแบบเส้นทางการเดินเรือ ช่วยให้รู้ถึงลักษณะทางภูมิศาสตร์ในการเดินทะเล ไม่ว่าจะเป็นกระแสน้ำ ร่องน้ำ กระแสนลม ภูเขา น้ำแข็ง ตำแหน่งที่ตั้งของเรือ ทำให้เรือเดินทางได้อย่างปลอดภัย เนื่องจากเทคโนโลยีสามารถลดกระบวนการทำงานและสร้างความเชื่อมั่นในการใช้เส้นทางเดินเรือได้ แต่กลยุทธ์นี้มีต้นทุนการใช้เทคโนโลยีที่สูง มีค่าใช้จ่ายในการซ่อมบำรุงมากและส่งผลกระทบต่อลดจำนวนนักเดินเรือ อีกทั้งยังต้องพึ่งพา ระบบไฟฟ้า คอมพิวเตอร์ ดาวเทียมและพลังงานตลอดเวลา แต่ยังคงมีโอกาสนี้อีกมาทดแทน เช่น การนำเทคโนโลยีเหล่านี้มาทดแทนพลังงานน้ำมันหรือก๊าซธรรมชาติ เช่น การใช้ระบบไฟฟ้าช่วย ในส่วนของใบพัดเรือ การใช้พลังงานลมและพลังงานแสงอาทิตย์ สามารถช่วยลดอัตราการกินน้ำมัน ได้ (MI News Network,2017) หากการขนส่งสินค้ายังคงดำเนินการต่อไปเรื่อย ๆ เนื่องมาจากความต้องการของมนุษย์และทรัพยากรที่มีอยู่อย่างจำกัด การนำเทคโนโลยีเข้ามาช่วยจะสร้างกำไรได้มากที่สุด

3. กลยุทธ์การเลือกตลาด

การเลือกเส้นทางในการขนส่งสินค้าทางทะเลที่เหมาะสมนั้นมีผลมาจากเศรษฐกิจ ตลาดการค้าของประเทศต้นทางและประเทศปลายทางว่าประเทศนั้นมีทรัพยากรหรือทำการส่งออกสินค้าชนิดไหนรวมไปถึงทรัพยากรที่ยังขาดแคลน ในอีกมุมหนึ่งต้องทำการศึกษาลาดของประเทศไทย ในส่วนของสินค้าที่ต้องการนำเข้าและส่งออกของประเทศนั้นสามารถลดเที่ยวเปล่าของเรือ ช่วยในการประหยัดพลังงาน ต้นทุนและค่าใช้จ่ายในการเดินเรือ สามารถตอบสนองต่อระบบเศรษฐกิจของประเทศ และได้รับประโยชน์สูงสุดจากการเดินเรือ ซึ่งการเลือกตลาดเหล่านี้จะมีผลต่อการเลือกเส้นทางการเดินเรือ ยกตัวอย่างเช่น ประเทศไทยต้องการส่งข้าวไปยังประเทศแอฟริกาใต้ สามารถขนออกไปเต็มลำเรือได้แต่ประเทศนั้นไม่มีสินค้าที่จะส่งกลับมาไทยหรือแวะไปยังประเทศใกล้เคียง อันเนื่องมาจากทรัพยากรหรือกำลังการผลิตมีไม่มากพอที่จะทำการส่งออก ทำให้รูปแบบการเดินเรือเช่นนี้มีความเสียเปรียบในส่วนของต้นทุน ในอีกมุมหนึ่งหากทำการศึกษาลาดทางการค้า เป็นอย่างใดจะเห็นได้ว่าสามารถส่งสินค้าต่อไปยังประเทศต่าง ๆ ได้อีกหลายประเทศ และนำสินค้ากลับมายังประเทศต้นทาง สามารถลดการขนส่งสินค้าเที่ยวเปล่ากลับมาได้ ยกตัวอย่างเช่น ประเทศไทยทำการส่งออกบอร์ดิเล็กทรอนิกส์ ซึ่งทำการขนส่งโดยตู้คอนเทนเนอร์ทางเรือไปยังประเทศเม็กซิโก ส่วนประเทศเม็กซิโกส่งสินค้าที่บรรจุลงตู้คอนเทนเนอร์ส่งกลับมา ทำให้เรือเที่ยวนี้ไม่ต้องวิ่งเที่ยวเปล่ากลับมา อีกทั้งยังสามารถแวะส่งสินค้าให้กับประเทศที่สาม สี่ ห้า ในเส้นทางการเดินเรือและยังนำสินค้าเหล่านั้นส่งต่อไปยังประเทศ หก เจ็ด แปด ที่อยู่在线ทางการเดินเรือได้เพื่อก่อให้เกิดประสิทธิภาพที่สูงที่สุดสำหรับการเดินเรือ

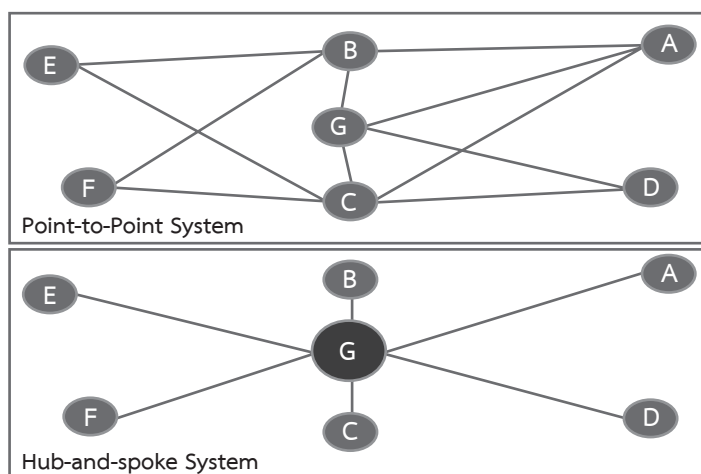
กลยุทธ์การเลือกตลาดที่ได้มีการนำมาใช้ในการวางแผนเส้นทางการเดินเรือ ทำให้เกิดการแข่งขันทางด้านบริการ ส่งผลให้เจ้าของเรือ บริษัทสายเรือและนักเดินเรือ มุ่งเน้นในด้านการบริการ และก่อให้เกิดความพึงพอใจต่อลูกค้า (Chaug-Ing Hsu and Yu-Ping Hsieh, 2007)

ดังนั้นการที่บริษัทการเดินเรือทราบสินค้าหรือสิ่งที่ต้องการส่งออกจากประเทศต้นทางรวมไปถึงการศึกษาลาดหรือความต้องการสินค้าจากประเทศปลายทางทำให้เกิดความ “คุ้มค่า” ที่จะดำเนินการขนส่ง ประหยัดต้นทุนต่อหน่วย ลดการขนส่งเที่ยวเปล่าและก่อให้เกิดประโยชน์สูงสุด

4. กลยุทธ์การใช้ศูนย์กระจายสินค้า (Hub and Spoke)

Hub คือ ศูนย์รวมในการรับและกระจายสินค้าจากจุดหนึ่งไปยังหลาย ๆ จุด ส่วน Spoke คือ การรับส่งสินค้าแบบจุดต่อจุด (Point to Point) เป็นการรับหรือส่งสินค้าจากจุดหนึ่งไปยังอีกจุดหนึ่ง (ธีรวิภา บวชชัยภูมิ, 2013)

ในการที่ท่าเรือใดท่าเรือหนึ่งจะเป็น Hub ได้นั้น ประเทศที่เป็นที่ตั้งของท่าเรือต้องเป็น ศูนย์กลางทางธุรกิจ การค้า การเงิน เศรษฐกิจ ในทางกลับกันการที่ท่าเรือของประเทศเป็น Hub ด้าน การขนส่งจะส่งผลให้มีเม็ดเงินจากต่างประเทศลงทุนมากขึ้น มีความเจริญ และเป็นจุดหมายของเส้น ทางเดินเรือต่าง ๆ มากยิ่งขึ้น จึงขอยกตัวอย่างประเทศที่เป็น Hub and spoke ทางเรืออื่น ได้แก่ ท่าเรือสิงคโปร์ อันเนื่องมาจากที่ตั้งประเทศเอื้ออำนวยต่อการเป็น Hub เป็นจุดศูนย์รวมของเส้น ทางการเดินเรือเพื่อนำสินค้ามาเปลี่ยนถ่ายลำเพื่อขนส่งต่อไปยังจุดหมายปลายทาง การใช้กลยุทธ์นี้ เพื่อการรวมตัวกันของสินค้าและสายเรือทำให้เกิดการประหยัดต้นทุนและพลังงาน เช่น ต้องการส่ง สินค้าจากประเทศอินเดีย ตุรกี อิตาลี เนเธอร์แลนด์ไปยังประเทศจีนถ้าหากไม่มี Hub and spoke ในการขนถ่ายลำ นั้นหมายความว่าเรือทุกลำต้องเดินทางเพื่อขนส่งสินค้าไปยังประเทศจีน แต่เมื่อ มี Hub and spoke เกิดขึ้นที่สิงคโปร์ เรือก็ทำการขนส่งสินค้ามายังท่าเรือสิงคโปร์เพื่อเปลี่ยน ถ่ายเรือ หลังจากนั้นก็มีเรือเพียงลำเดียวที่นำสินค้าไปส่งที่ประเทศจีน ซึ่งช่วยลดระยะการเดินทางของเรือ ลำอื่น ๆ ส่งผลให้ประหยัดต้นทุนและค่าใช้จ่ายในการขนส่ง เป็นต้น อีกทั้งส่งผลดีต่อการรวมกลุ่ม เศรษฐกิจและการรวมตัวกันของสายเรือ อย่างไรก็ตามกลยุทธ์นี้มีจุดอ่อนอยู่ตรงที่ท่าเรือทุกประเทศ ไม่สามารถเป็น Hub ได้ ต้องเป็นประเทศที่มีความก้าวหน้า มีความเจริญทางด้านเทคโนโลยีและ โครงสร้างพื้นฐานที่ดี รวมถึงมีท่าเลที่ตั้งทางทะเลที่เหมาะสมกับการเดินทางเรือ ในทางกลับกัน บางประเทศเป็นประเทศที่พัฒนาแล้วแต่ไม่มีพื้นที่ติดทะเลก็ไม่สามารถเป็น Hub ที่จะรองรับเส้น ทางการขนส่งทางทะเลได้ ซึ่งหากต้องการใช้กลยุทธ์นี้ต้องพัฒนาศูนย์รวบรวมและกระจายสินค้า ตามประเทศต่าง ๆ จุดยุทธศาสตร์การขนส่งสินค้าในแต่ละประเทศ ส่งเสริมให้มีการขนส่งต่อเนื่อง หลายรูปแบบ วางแผนเส้นทางให้มีความสัมพันธ์ และความต่อเนื่องกับการขนส่งในรูปแบบอื่น ๆ และ ทำการเชื่อมโยงกับพื้นที่หลายจุดและใช้วิธีการรับส่งสินค้าเป็นจุดต่อจุด เนื่องจากต้องเป็นจุดผ่านของ เส้นทางเดินเรือ สามารถช่วยในการขนถ่ายลำสินค้า หากธุรกิจที่ใช้ในการขนส่งทางทะเลใช้กลยุทธ์ สามารถประหยัดต้นทุนที่ใช้ในการเดินเรือได้เพราะว่าใช้บริการ Hub and spoke แต่จะต้องทำความเข้าใจ ร่วมมือกันกับท่าเรือที่เป็น Hub (CyberLogitec, 2015)



รูปที่ 3: แผนผังการสร้าง Hub and Spoke

ที่มา : (CyberLogitec, 2015)

5. กลยุทธ์การลดต้นทุน

กลยุทธ์การลดต้นทุน สำหรับเส้นทางการขนส่งทางทะเลสามารถแบ่งแยกได้หลายต้นทุน ต้นทุนแรกคือ ต้นทุนขนาดของเรือให้เหมาะสมกับขนาดของสินค้า เช่น เรือมีขนาดใหญ่ควรมีสินค้าบรรจุอยู่ในเรือเต็มจำนวนหรือเกินในจุดคุ้มทุน หากเรือมีขนาดใหญ่แต่บรรจุสินค้าได้น้อยทำให้เกิดการเดินเรือที่ไม่เหมาะสมต่อต้นทุน รวมทั้งการวางแผนในการขนส่งสินค้าเที่ยวเปล่า (ตอนเที่ยวไปเรือมีสินค้าเต็มระหว่างแต่ขากลับนั้นเรือต้องวิ่งเรือเปล่ากลับ) ทำให้เสียโอกาสในการสร้างรายได้และกำไร ในส่วนที่สองคือ ระยะเวลาที่ใช้ในการขนถ่ายสินค้าก็เกิดเป็นค่าใช้จ่ายในการยกขนและระยะเวลาในการรอคอย ในส่วนที่สามคือ ระยะทางที่ใช้การขนส่งมีผลต่อต้นทุนการเดินเรือและมีผลต่อการวางแผนเส้นทางเนื่องจากมีค่าใช้จ่ายในด้านต้นทุนน้ำมัน ค่าน้ำมันนั้นมีผลกระทบต่อ การเดินเรือและการเลือกเส้นทาง ไม่ว่าจะเป็นความเร็วเรือ ขนาดของเรือ การนำเรือจอดเทียบท่า การชะลอหรือเร่งความเร็ว ลักษณะทางกายภาพของท่าเรือล้วนมีผลต่ออัตราการกินน้ำมันทั้งสิ้น ดังนั้นกลยุทธ์ด้านต้นทุนที่ต้องนำมาคำนึงคือ การเลือกเส้นทางการเดินเรือที่ใช้ในการขนส่งค่าได้ในปริมาณที่เต็มระหว่าง ลดอัตราการขนส่งสินค้าเที่ยวเปล่าและใช้ความเร็วที่คงที่เพื่อลดอัตราการกินน้ำมัน รวมไปถึงใช้คนที่มี ความชำนาญในการเทียบท่าเพื่อลดระยะเวลาการรอคอยและการสิ้นเปลืองพลังงาน

6. กลยุทธ์การเลือกท่าเรือ

ท่าเรือมีความสำคัญเพราะเป็นด่านแรกสำหรับการจอดเรือและยกขนสินค้า มีผลกับเศรษฐกิจและส่วนแบ่งทางการตลาด (market share) อีกทั้งยังส่งผลกระทบต่อการเลือกเส้นทาง ทั้งนี้ปัจจัยในท่าเรือที่มีต่อผลการตัดสินใจเลือกเส้นทางการเดินเรือ คือ ตารางการเดินเรือ ท่าเรือต้นทาง ท่าเรือปลายทาง จำนวนท่าเรือที่เรือเทียบท่า ระยะทางระหว่างท่าเรือ การจราจรภายในท่าเรือ สิ่งอำนวยความสะดวก ค่าภาระและค่าธรรมเนียมท่าเรือ และความหนาแน่นของท่าเรือ รวมไปถึงลักษณะที่ตั้งของท่าเรือในแต่ละประเทศ (Karina H. Kjeldsen, 2012) เนื่องจากต้องคำนึงถึงอัตราการกินน้ำลึกของเรือ จำนวนท่าเทียบเรือจะส่งผลกระทบในส่วนของระยะเวลาและส่วนแบ่งทางการตลาด หากมีท่าเรือต้องแวะจอดมากทำให้เสียเวลาในการจอดเทียบท่า แต่ในขณะเดียวกันเรือสามารถได้ผลกำไรจากจำนวนลูกค้าเพิ่มมากขึ้น ทำให้เศรษฐกิจของประเทศดีขึ้นเพราะมีการนำเข้า - ส่งออกสินค้าจำนวนมาก สินค้าที่ทำการขนส่งมีผลต่อการเลือกท่าเรือและส่งผลกระทบต่อ การเลือกเส้นทางเดินเรือ ดังนั้นการที่บริษัทเรือเลือกจุดหมายปลายทางหรือท่าเรือในการส่งสินค้า ที่ดินนั้น ย่อมช่วยเพิ่มกำไรและลดต้นทุนที่เกิดจากค่าใช้จ่ายในการใช้ท่าเรือได้

7. กลยุทธ์ด้านความปลอดภัย

สิ่งสำคัญสำหรับการเดินเรือในการเลือกเส้นทางเดินเรือ คือ ความปลอดภัย หากเลือกเส้นทางการเดินเรือที่ไม่มีความปลอดภัยจะส่งผลกระทบต่อความปลอดภัยของสินค้า ยานพาหนะ ชีวิตของลูกเรือ และรวมไปถึงประสิทธิภาพของการขนส่ง ในส่วนของกลยุทธ์ที่จะทำให้เรือเดินทางได้อย่างปลอดภัยนั้น อันดับแรกต้องทำการศึกษเส้นทางการเดินเรือ ศึกษาคลื่น ลม กระแสน้ำ ที่จะส่งผลต่ออันตรายในการเดินเรือ ยกตัวอย่างเช่น หากต้องการส่งสินค้าจากประเทศไทยไปยังประเทศ ตุรกีต้องทำการเดินเรือผ่านมหาสมุทรอินเดีย ซึ่งมหาสมุทรอินเดียนั้นเป็นหนึ่งในมหาสมุทรที่มีความเสี่ยงและอันตรายต่อการเดินเรือ อันเนื่องมาจากมีสภาพอากาศที่แปรปรวน ดังนั้นจึงต้องทำการเปลี่ยนแปลงรูปแบบและเส้นทางการเดินเรือจากเดิม คือ เล่นเรือข้ามมหาสมุทรอินเดียจึงเปลี่ยนเป็นเล่นเรือเลาะชายฝั่ง แต่อย่างไรก็ตามหากเราสามารถใช้อุปกรณ์ที่มีความชำนาญในเรื่องเส้นทางการเดินเรือหรือ มีประสบการณ์ทำงานในการเล่นเรือที่สูง สามารถช่วยให้เดินเรือได้อย่างมีประสิทธิภาพและปลอดภัย

โจรสลัดเป็นหนึ่งในอุปสรรคของความปลอดภัยในการขนส่งสินค้าทางทะเล เนื่องจากการก่ออาชญากรรม การปล้นและเรียกค่าไถ่จากเรือสินค้า โดยส่วนมากจะอยู่ในบริเวณช่องแคบ บริเวณที่มีโจรสลัดชุมชุก ได้แก่ ช่องแคบมะละกา น่านน้ำบริเวณประเทศโซมาเลีย คลองปานามา โจรสลัดเหล่านี้มีผลกระทบต่อภาพความปลอดภัยในการเดินทะเล ภาพรวมของเศรษฐกิจในเรื่องการขนส่งสินค้าทางทะเล เสียเวลาในการเดินทางเนื่องจากการมีการกักกัน ช่มชู้ และเรียกค่าไถ่ทำให้สินค้าไม่สามารถไปถึงปลายทางได้ทันเวลา รวมไปถึงค่าใช้จ่ายในส่วนของการระวางสินค้าและการประกันภัย ดังนั้น

หนึ่งในกลยุทธ์ด้านความปลอดภัยจึงต้องจ้างหน่วยรักษาความปลอดภัยเพิ่มเพื่อป้องกันสินค้า แทนการเสี่ยงจะทำให้เกิดความเสียหายต่อทรัพย์สิน หรือหลีกเลี่ยงเส้นทางการเดินเรือที่มีโจรสลัดชุกชุมจากการศึกษาพบว่า หากเดินทางเลี่ยงเส้นทางที่ผ่านคลองสุเอซ และ Gulf of Aden จะช่วยลดต้นทุนทางการค้าได้ อันเนื่องมาจากการหลีกเลี่ยงโจรสลัดและสามารถเพิ่มประสิทธิภาพการค้าทางทะเลระหว่างเอเชีย และ ยุโรป (Inmaculada Martínez-Zarzoso, 2013)



รูปที่ 4: บริเวณที่มีความเสี่ยงสูงทางด้านโจรสลัดและการปล้นทางทะเล
ที่มา : (homeaffairs.gov.au, 2019)

สำหรับกลยุทธ์ด้านความปลอดภัยในการเดินเรือนั้นได้มีการนำหลักการของการจัดการจราจรทางทะเล (Sea Traffic Management) ซึ่งเป็นหลักการที่เพิ่มความปลอดภัย มีการส่งข้อมูลข่าวสารในสถานการณ์ต่าง ๆ มาเพื่อการเตือนภัยในการเดินทะเล ช่วยในการวางแผนเส้นทางเดินเรือ และนำมาใช้เพิ่มความปลอดภัยในการขนส่งทางทะเล ส่งผลให้อันตรายที่อยู่ในทะเลลดลง (Mikael L, Mikael H, Ulf ,Sandra, 2016)

8. กลยุทธ์ด้านเวลาและระยะทาง

เวลาที่มีผลต่อการเลือกเส้นเดินเรืออย่างมาก เนื่องจาก ๆ สายเดินเรือหรือผู้ส่งสินค้าล้วนแต่ต้องการให้สินค้าไปถึงมือผู้รับสินค้าปลายทางอย่างรวดเร็ว เพื่อให้ลูกค้านำสินค้านั้นไปสร้างมูลค่าเพิ่มและก่อให้เกิดกำไร ดังนั้นจึงต้องใช้กลยุทธ์ในการบริหารเวลาเพื่อส่งสินค้าให้ทันเวลา ตรงตามความต้องการของลูกค้า ลดความล่าช้าที่จะเกิดขึ้นน้อยที่สุด ซึ่งปัจจัยที่จะส่งผลให้เกิดความล่าช้าของเรือได้แก่ สภาพอากาศที่ย่ำแย่ โจรสลัด ราคาน้ำมัน การเลือกเส้นทาง (ผ่านคลองหรือไม่ผ่านคลอง) สภาพเรือที่มีความเหมาะสมในการเดินเรือ ภาวะสงครามหรือภัยธรรมชาติที่ทำให้เกิดการชะงักในการขนส่ง ดังนั้นในการวางแผนกลยุทธ์จึงจำเป็นต้องเลือกเส้นทางที่สั้น เหมาะสม ประหยัด และมีความปลอดภัย

หากเลือกเส้นทางที่สั้นแต่ใช้ระยะเวลาการเดินทางนาน อันเนื่องมาจากความแปรปรวนของสภาพอากาศ หรือน่านน้ำบางแห่งไม่เหมาะกับการเดินทะเล ก็ควรเลี่ยงเส้นทางนั้นและใช้เส้นทางอื่นทดแทน แต่หากมองในหลายมุมมองนี้ก็จะส่งผลให้สามารถแข่งขันกับสายเรืออื่นได้ในเรื่องของเวลา ไม่เพียงแต่ระยะเวลาในท้องทะเลเท่านั้นที่ต้องการความเร็ว แต่ยังหมายถึงระยะเวลาที่เรือจอดเทียบท่าด้วย



Way #1

Distance	7217 nautical miles VIA Suez Canal
Vessel speed	10 knots
Time	30 days 02 hours

Way #2

Distance	12292 nautical miles VIA Cape of Good Hope
Vessel speed	10 knots
Time	51 days 05 hours

Way #3

Distance	15748 nautical miles VIA Panama Canal
Vessel speed	10 knots
Time	65 days 15 hours

Way #4

Distance	17424 nautical miles VIA Strait of Magellan
Vessel speed	10 knots
Time	72 days 14 hours

Way #5

Distance	17486 nautical miles VIA Cape Horn
Vessel speed	10 knots
Time	72 days 21 hours

รูปที่ 5: เส้นทาง ระยะทาง และระยะเวลาที่ใช้ในการขนส่งสินค้าทางทะเล
ที่มา : (Sea distance, 2018)

ยกตัวอย่างเช่น ต้องการส่งสินค้าจากประเทศไทยจากท่าเรือแหลมฉบังไปยังประเทศอิตาลี ที่ท่าเรือเจนัว ซึ่งสามารถเดินทางได้หลายเส้นทาง โดยกำหนดความเร็วอยู่ที่ 10 นีโท ซึ่งเส้นทางแรกผ่านคลองสุเอซจะใช้ระยะเวลาเดินทางอยู่ที่ประมาณ 30 วัน ระยะทางประมาณ 7,000 ไมล์ทะเล แต่หากเดินทางข้ามแหลมกู๊ดโฮปต้องใช้ระยะเวลาในการเดินทาง 51 วัน ระยะทางประมาณ 12,000 ไมล์ทะเล โดยประมาณจะเห็นได้ว่า ถ้าเดินทางผ่านคลองสุเอซก็จะสามารถช่วยลดทั้งระยะทางและระยะเวลาในการเดินทางได้ รวมถึงความเร็วที่ใช้ในการขับเคลื่อนเรือก็ส่งผลต่อระยะเวลาที่เรือจะไปถึง แนวโน้มในอนาคตหากเส้นทางบริเวณ Northern Sea สามารถทำการขนส่งได้อย่างสะดวก เส้นทางนั้นจะเป็นหนึ่งในทางเลือกของนักเดินเรือและสายการบินเรือ เพราะมีระยะทางที่ใช้ในการขนส่งน้อยกว่า อีกทั้งยังมีความปลอดภัยจากโจรสลัด (Inmaculada Martinez-Zarzoso, 2013)

9. กลยุทธ์การเลือกเส้นทางและรูปแบบการเดินเรือ

กลยุทธ์การเลือกเส้นทางและรูปแบบการเดินเรื่อนั้นขึ้นอยู่กับนักเดินเรือว่าต้องการเดินเรือในรูปแบบใดโดยมีอยู่ 2 แบบหลัก ๆ คือ การเดินเรือผ่านมหาสมุทร (Ocean Passage) ซึ่งเป็นการเดินเรือที่ใช้ระยะเวลาในการเดินทางนาน เนื่องจากเป็นทะเลเปิดจึงเสี่ยงต่อสภาพอากาศที่แปรปรวน แต่ข้อดีคือ ลดความเสี่ยงที่เกิดจากการจราจรทางน้ำที่หนาแน่น ซึ่งการเดินเรือในรูปแบบนี้ไม่ต้องการแวะท่าเรือระหว่างทางวิ่งผ่านมหาสมุทรโดยตรงไปยังท่าเรือปลายทางได้ทันที

การเดินเรือชายฝั่ง (Coastal Passage) การเดินเรือในลักษณะนี้ต้องเผชิญกับความหนาแน่นของการจราจรทางน้ำ หากแต่มีความปลอดภัยต่อการแล่นเรือและสภาพอากาศที่แปรปรวน เนื่องจากลักษณะภูมิประเทศทางชายฝั่งเป็นตัวกำบัง คลื่น ลม พายุ แต่อย่างไรก็ตามการเดินเรือชายฝั่งยังคงมีความเสี่ยงต่อการเกยตื้น เรือชนกันหรือการเกยหินโสโครกด้วย

ทั้งนี้ไม่ว่าจะเป็นการเดินเรือผ่านมหาสมุทรหรือเดินเรือชายฝั่ง หรือเส้นทางการเดินเรือในรูปแบบอื่นที่มีหลายเส้นทาง ล้วนแต่ต้องคำนึงถึงความปลอดภัยต่อสินค้าของลูกค้าเป็นสำคัญ เมื่อได้เส้นทางที่ต้องการเดินทางแล้ว เส้นทางเหล่านั้นจะมีผลต่อกลยุทธ์การเลือกขนาดของเรือด้วย โดยสุดท้ายนักเดินเรือจะเลือกรูปแบบการเดินเรือที่ปลอดภัยและเหมาะสมที่สุด

บทสรุป

จากการศึกษากลยุทธ์ดังที่กล่าวมาข้างต้นสามารถสรุปกลยุทธ์ได้เป็น 3 ประเด็นว่า กลยุทธ์ที่มีส่วนเกี่ยวข้องกับเจ้าของเรือ เริ่มจากขนาดของเรือส่งผลต่อการบรรทุกสินค้าและการเลือกเส้นทาง รวมถึงขีดความสามารถในการผ่านคลองหรือช่องแคบต่าง ๆ ส่วนการออกแบบเรือที่มีความทันสมัยและมีการนำเทคโนโลยีเข้ามาใช้นั้นช่วยในเรื่องของการประหยัดพลังงานและความแม่นยำ

ในการเดินเรือถึงแม้จะมีการลงทุนด้านเทคโนโลยีในตอนต้นที่ค่อนข้างสูง ส่วนกลยุทธ์ที่ส่งผลกับบริษัทสายเรือและมีผลต่อการขนส่งสินค้าทางทะเลนั้น ได้แก่ กลยุทธ์การศึกษาตลาดและความต้องการให้สอดคล้องกับอุปสงค์และอุปทานรวมถึงเศรษฐกิจของโลกจะสามารถช่วยลดการขนส่งเที่ยวเปล่าและเพิ่มความคุ้มค่าในการขนส่งสินค้า รวมถึงใช้หลักการ Hub and spoke เพื่อเกิดการรวมกลุ่มทางเศรษฐกิจ ทำให้เกิดการประหยัดต้นทุนและพลังงานในการขนส่งสินค้าไปยังที่หมายปลายทาง โดยอาศัยการเปลี่ยนถ่ายสินค้าและการเลือกประเทศที่สามารถเป็นจุดขนถ่ายสินค้าที่ดีก็สามารถลดค่าใช้จ่ายที่ใช้ในการขนส่งได้ การเลือกท่าเรือต้นทางและปลายทางที่จะดำเนินการขนส่งสินค้าต้องคำนึงถึงเศรษฐกิจของประเทศนั้น รวมไปถึงจำนวนของท่าเรือ ส่งผลให้เกิดการกำหนดความถี่ของท่าเรือ เส้นทางและตารางการเดินเรือ สุดท้ายนี้กลยุทธ์ที่ส่งผลต่อการเดินเรือ ได้แก่ กลยุทธ์ด้านความปลอดภัย รวมถึงการเลือกรูปแบบการเดินเรือ ทั้งนี้ทุกกลยุทธ์ล้วนมีข้อดีและข้อเสียเหมาะสมกับผู้ใช้กลยุทธ์ ไม่ว่าจะเป็นเจ้าของเรือ สายเดินเรือ และนักเดินเรือ สุดท้ายนี้ในการวางแผนกลยุทธ์เพื่อเลือกเส้นทางการเดินเรื่อนั้นจะต้องทำให้เรือขนส่งสินค้าและเดินทางได้อย่างมีประสิทธิภาพ คุ้มค่า รวมถึงสามารถขนส่งสินค้าทางทะเลได้อย่างปลอดภัย

ในความเห็นของผู้วิจัยนั้นเห็นว่า กลยุทธ์ทุกกลยุทธ์ที่ใช้ในการวางแผนเส้นทางการเดินเรือล้วนแต่มีความสำคัญและมีลักษณะเฉพาะของตัวกลยุทธ์เอง สามารถนำไปใช้ให้เกิดประโยชน์ทั้งเจ้าของเรือ บริษัทสายเดินเรือ และนักเดินเรือ ซึ่ง 3 สิ่งนี้ล้วนเป็นองค์ประกอบของการขนส่งสินค้าทางทะเล ดังนั้นหากต้องดำเนินการขนส่งสินค้า 1 เที่ยวการเดินทาง อาจจะต้องมีการใช้กลยุทธ์ถึง 3 กลยุทธ์เพื่อให้เกิดการเลือกเส้นทางที่มีประสิทธิภาพและปลอดภัยกับการเดินเรือมากที่สุด โดยผู้วิจัยนั้นอยากให้ความสำคัญมากในกลยุทธ์ด้านความปลอดภัย ถ้าหากสินค้าถึงจุดหมายปลายทางได้อย่างปลอดภัยย่อมเกิดผลดีต่อทั้งเจ้าของเรือ บริษัทสายเรือ นักเดินเรือ รวมถึงลูกค้าปลายทางด้วย

บทความนี้เป็นการศึกษาเน้นไปในเรื่องของกลยุทธ์ที่ใช้ในการวางแผนเส้นทางการเดินเรือเจาะจงไปในเรื่องของนำมาใช้เพื่อเลือกเส้นทางการเดินเรือเหมาะสมและปลอดภัยที่สุด ทั้งนี้สำหรับแนวทางการศึกษาขั้นต่อไปคือ การเลือกเส้นทางที่เหมาะสมที่สุดมา 1 เส้นทางโดยใช้กลยุทธ์และปัจจัยต่าง ๆ มาประกอบการตัดสินใจ

เอกสารอ้างอิง

- ธีรวัรา บวชชัยภูมิ. (2556) Hub และ Spoke [ออนไลน์]. แหล่งที่มา: <https://www.scribd.com/presentation/187370194/%E0%B8%9A%E0%B8%97%E0%B8%97%E0%B8%B5-9-Hub-%E0%B9%81%E0%B8%A5%E0%B8%B0-Spoke>
- นิติเดช คูหาทองสัมฤทธิ์. (2560) การเลือกเส้นทางการขนส่งสินค้าที่เหมาะสมโดยตัวแบบโปรแกรมเป้าหมายแบบศูนย์หนึ่ง. วารสารวิจัยราชภัฏพระนคร สาขาวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี, 10, (2) 78-91. [ออนไลน์]. แหล่งที่มา: https://www.tci-thaijo.org/index.php/PRRJ_Scitech/article/view/89753
- Arctic Economics. (2008) From Rotterdam to Seattle and Yokohama Through the Arctic. [Online]. Available from: http://benmuse.typepad.com/arctic_economics/2008/03/from-rotterdam.html [Access: May 1, 2018].
- Chaug-IngHsu,Yu-PingHsieh. (2007) Routing, ship size, and sailing frequency decision-making for a maritime hub-and-spoke container network. Journal Mathematical and Computer Modelling, Elsevier [Online]. Available from <https://doi.org/10.1016/j.mcm.2006.08.012> pp. 899-916 [Access: May 1, 2018]
- Cultofsea. (2019) Passage Planning [Online]. Available from: <https://cultofsea.com/navigation/passage-planning/> [Access: March 1, 2019]
- Cyber, L. (2015) The meaning of “Hub and Spoke System” in marine transport. [Online]. Available from: <http://blog.cyberlogitec.com/hub-and-spoke-system-marine-transport> [Access: May 1, 2018].
- Goulielmos, A.M.(2017) Strategies in “Shipping Business Management”. Modern Economy, 8, 1211-1229. [Online]. Available from: https://file.scirp.org/pdf/ME_2017102715523275.pdf
- Homeaffairs.(2019) ข้อมูลในเรื่องคำแนะนำในการป้องกันเพื่อการต่อต้านโจรสลัดและการปล้นทางทะเล. [Online]. Available from: <https://www.homeaffairs.gov.au/transport-security/files/counter-piracy-armed-robbery-at-sea-preventive-guidance-information-thai.pdf> [Access: Feb 14, 2019]
- Inmaculada Martinez-Zarzoso. (2013) Alternative Sea Routes: What Effects on Maritime Trade?. [Online]. Available from: https://www.researchgate.net/publication/265983539_Alternative_Sea_Routes_What_Effects_on_Maritime_Trade [Access: April 18, 2018]

- Karina,H Kjeldsen. (2012) Routing and Scheduling in Liner Shipping. [Online]. Available from: https://pure.au.dk/ws/files/44735387/Karina_H_Kjeldsen_thesis.pdf [Access: May 1, 2018]
- Mikael Lind,Mikael Hägg,Ulf Siwe,Sandra Haraldson (2016) Sea traffic management – beneficial for all maritime stakeholders. Transportation Research Proceedia, Elsevier [Online]. Available from http://publications.lib.chalmers.se/records/fulltext/244435/local_244435.pdf pp. 183 – 192 [Access: April 14, 2019]
- MI News Network. (2017) 7 Technologies To Reduce Fuel Consumption Of Ships [Online]. Available from: <https://www.marineinsight.com/tech/7-technologies-to-reduce-fuel-consumption-of-ships/> [Access: Feb 2, 2019]
- Paige Stewart. (2018) Major Shipping Routes for Global Trade. [Online]. Available from: <https://arcb.com/blog/major-shipping-routes-for-global-trade> [Access: 20 February, 2019].
- Sea-distances. (2018) Voyage calculator .[Online]. Available from: <https://sea-distances.org> [Access: May 1, 2018].
- Ship Technology. (2018) Alexander Sannikov Icebreaker.[Online]. Available from: <https://www.ship-technology.com/projects/alexander-sannikov-icebreaker/> [Access: Feb 20, 2019]

กลยุทธ์การส่งเสริมการใช้ท่าเรือเวียงเชียงแสนเพื่อเชื่อมต่อแหล่งท่องเที่ยว ลุ่มแม่น้ำโขงตอนบน

Strategic Enhancement of Viang Chiang Saen Port for Connecting Upper Mekong

สุมาลี สุขตานนท์ ¹

¹ นักวิจัยชำนาญการพิเศษ สถาบันการขนส่ง จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย

Email: sumalee.s@chula.ac.th

บทคัดย่อ

การศึกษานี้เป็นการวิเคราะห์ปัจจัยภายนอกที่มีผลต่อการจัดการท่องเที่ยวแม่น้ำโขงผ่านท่าเรือเวียงเชียงแสน เพื่อนำไปใช้เป็นแนวทางในการส่งเสริมการท่องเที่ยวในแม่น้ำโขงของอำเภอเวียงแสน ซึ่งเครื่องมือที่นำมาวิเคราะห์ได้แก่ PESTEL (Political–Economic–Social–Technology–Environmental–Legal Analysis) โดยข้อมูลที่น่ามาใช้ประกอบด้วยข้อมูลปฐมภูมิ ซึ่งได้จากการสำรวจภาคสนามและสัมภาษณ์หน่วยงานที่เกี่ยวข้อง และข้อมูลทุติยภูมิ จากการทบทวนเอกสารและงานวิชาการที่เกี่ยวข้อง ผลการศึกษาพบว่าท่าเรือเวียงเชียงแสนเป็นท่าเรือที่มีศักยภาพด้านการท่องเที่ยวในแม่น้ำโขงค่อนข้างสูง สามารถเชื่อมต่อไปยังแหล่งท่องเที่ยวที่สำคัญโดยเฉพาะพื้นที่จีนตอนใต้ ทั้งนี้หน่วยงานหลักที่ควรเข้ามามีบทบาทสำคัญต่อการพัฒนาศักยภาพของท่าเรือเวียงเชียงแสนมาใช้ คือ การท่องเที่ยวแห่งประเทศไทย

คำสำคัญ: ท่าเรือเวียงเชียงแสน การขนส่ง การท่องเที่ยว แม่น้ำโขง กลยุทธ์

Abstract

This study is an analysis of external factors affecting the management of the Mekong River through Viang Chiang Saen Port. The result of the study is used as a guide to promote tourism in the Mekong River of Chiang Saen District. The analytical

tools are PESTEL (Political-Economic-Social-Technology-Environmental–Legal Analysis). The data used for the analysis comprise the primary data which obtained from field surveys and interviewing the relevant agencies, and secondary data from reviewing documents and related academic work. The study indicates that Viang Chiang Saen Port is a port with high tourism potential in the Mekong River. It is able to connect to major tourist destinations, especially in the area of southern China. Tourism Authority of Thailand should be a main agency to conduct the development of tourism potential of Viang Chiang Saen Port.

KEYWORDS: Chiang Saen Port, Transportation, Tourism, Mekong River, Strategy

1. บทนำ

อำเภอเชียงแสน ห่างจากอำเภอเมืองเชียงรายประมาณ 60 กิโลเมตร เป็นอำเภอที่มีความสำคัญทั้งด้านการท่องเที่ยว และด้านการค้าการขนส่ง กล่าวคือ ด้านการท่องเที่ยวเป็นที่ตั้งของเมืองโบราณอาณาจักรโยนก และด้านขนส่งมีท่าเรือระหว่างประเทศตั้งอยู่ 2 แห่ง ได้แก่ ท่าเรือเชียงแสน แห่งที่ 1 หรือปัจจุบันเรียกว่า ท่าเรือเวียงเชียงแสน ซึ่งตั้งอยู่บนฝั่งแม่น้ำโขงในตำบลเวียง และท่าเรือพาณิชย์เชียงแสน หรือท่าเรือเชียงแสนแห่งที่ 2 ตั้งอยู่บนฝั่งแม่น้ำกก ตำบลบ้านแซว ปัจจุบันท่าเรือเวียงเชียงแสน ใช้สำหรับจอดเทียบท่าเรือท่องเที่ยว ส่วนท่าเรือเชียงแสนแห่งที่ 2 ใช้สำหรับการเข้าเทียบท่าเรือสินค้า นอกจากนี้แนวทางการพัฒนาการท่องเที่ยวของอำเภอเชียงแสนได้ปรากฏในยุทธศาสตร์ทั้งในระดับประเทศ และระดับจังหวัด โดยทั้งสองระดับเน้นให้การพัฒนาอำเภอเชียงแสน กลายเป็นแหล่งท่องเที่ยวเชิงวัฒนธรรมและประวัติศาสตร์ เพื่อสร้างทางเลือกใหม่ให้กับอุตสาหกรรมท่องเที่ยวไทย โดยเฉพาะการท่องเที่ยวอารยธรรมล้านนาและภาคเหนือตอนบน ทั้งนี้จังหวัดเชียงราย ได้ดำเนินแผนกลยุทธ์ที่สำคัญ ได้แก่ การพัฒนาเมืองเวียงเก่าเชียงแสนสู่การเป็นเมืองมรดกโลก และการพัฒนาเชื่อมโยงกับประเทศเพื่อนบ้าน ประกอบกับผลการศึกษาของการท่องเที่ยวแห่งประเทศไทย (2559) ซึ่งได้ทำการวิเคราะห์ศักยภาพอำเภอเชียงแสน เพื่อใช้เป็นแนวทางการพัฒนาท่าเรือเวียงเชียงแสนเพื่อการท่องเที่ยว พบว่าอำเภอเชียงแสนมีศักยภาพทางด้านการท่องเที่ยว สามารถพัฒนาให้เป็นประตูเพื่อรองรับการท่องเที่ยวในระดับภูมิภาค ได้แก่ การเชื่อมต่อกับกลุ่มประเทศในกลุ่มแม่น้ำโขงตอนบนได้

<รูปที่1> แสดงท่าเรือที่สำคัญในพื้นที่ลุ่มแม่น้ำโขงตอนบน พบว่าปัจจุบันนักท่องเที่ยวรู้จักอำเภอเชียงแสนในฐานะดินแดนสามเหลี่ยมทองคำเท่านั้น ดังนั้นการท่องเที่ยวส่วนใหญ่ในอำเภอเชียงแสนจึงเกิดขึ้นเฉพาะในพื้นที่สามเหลี่ยมทองคำ แม้ว่าในอำเภอเชียงแสนจะมีแหล่งท่องเที่ยวที่สำคัญอื่น ๆ อีกมากมาย เช่น เมืองโบราณเชียงแสน ซึ่งเป็นสถานที่สำคัญทางประวัติศาสตร์ของอำเภอเชียงแสน ประกอบด้วย แนวกำแพงเมืองโบราณ และโบราณสถาน ได้แก่ วัดเจดีย์หลวง วัดป่าสัก และวัดพระเจ้าล้านทอง ยังไม่เป็นที่รู้จักแก่นักท่องเที่ยว อีกทั้งท่าเรือเวียงเชียงแสนซึ่งอยู่ใกล้กับแหล่งท่องเที่ยวในตัวอำเภอเชียงแสน ซึ่งได้รับมติจากคณะรัฐมนตรีเมื่อวันที่ 18 มกราคม 2554 กำหนดให้ใช้ประโยชน์ให้เป็นท่าเรือท่องเที่ยว ปัจจุบันยังไม่มีการใช้ประโยชน์อย่างเต็มรูปแบบ แม้หน่วยงานในอำเภอเชียงแสน โดยเฉพาะอย่างยิ่งเทศบาลเวียงเชียงแสน ซึ่งรับผิดชอบพื้นที่อันเป็นที่ตั้งของเมืองโบราณเชียงแสน ได้พยายามประชาสัมพันธ์ และพัฒนาสิ่งอำนวยความสะดวกต่าง ๆ เชื่อมต่อกับท่าเรือเวียงเชียงแสน เพื่อดึงดูดนักท่องเที่ยวให้เข้ามาเที่ยวในตัวเมืองเชียงแสน เช่น การจัดรถรางนำเที่ยว 2 คันไว้ให้บริการ พร้อมมีคูเทศก้น้อยสามภาษา (ไทย-อังกฤษ-จีน) เพื่อนำเที่ยวเมืองโบราณเชียงแสน กลับพบว่าการท่องเที่ยวไม่ได้เพิ่มมากขึ้นอย่างที่คาดการณ์ไว้ โดยในปี 2560 จากสถิติของด่านตรวจคนเข้าเมือง มีจำนวนนักท่องเที่ยวที่เข้าทำเรือเวียงเชียงแสน 1,299 คน ซึ่งเพิ่มจากปี 2559 ที่มีจำนวนนักท่องเที่ยวเข้ามา 140 คน ขณะที่นักท่องเที่ยวต่างชาติผ่านบริเวณสามเหลี่ยมทองคำในปี 2560 มีมากถึง 32,055 คน ซึ่งเมื่อเปรียบเทียบกันแล้วมีเพียงไม่ถึงร้อยละ 5 ของนักท่องเที่ยวที่จะเข้ามาท่องเที่ยวในเมืองโบราณเชียงแสน



รูปที่ 1 ท่าเรือที่สำคัญในพื้นที่ลุ่มแม่น้ำโขงตอนบน

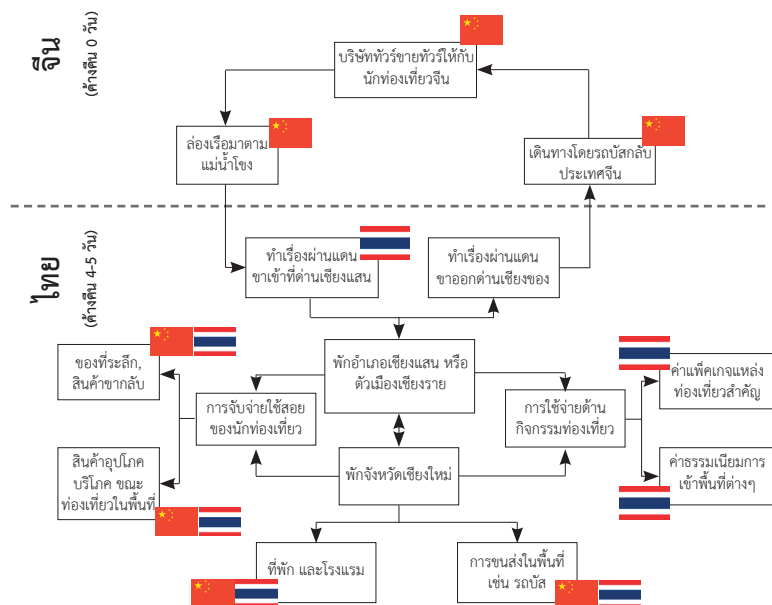
ในการทำงานเดียวกัน เมื่อพิจารณาการศึกษาที่เกี่ยวข้องกับการเชื่อมโยงแหล่งท่องเที่ยวเชิงวัฒนธรรมในอำเภอเชียงแสนกับการท่องเที่ยวในแม่น้ำโขงพบว่ามีน้อยมาก การศึกษาส่วนใหญ่มุ่งเน้นไปที่การพัฒนาแหล่งท่องเที่ยว การเตรียมความพร้อมของผู้ประกอบการในท้องที่ ตลอดจนการเชื่อมโยงกับการท่องเที่ยวบนเส้นทาง R3A ดังนั้นการศึกษานี้จึงมีวัตถุประสงค์หลักเพื่อศึกษาแนวทางการส่งเสริมการท่องเที่ยวแม่น้ำโขงเพื่อเชื่อมต่อกับท่าเรือเวียงเชียงแสน ซึ่งอยู่ใกล้กับแหล่งท่องเที่ยวในอำเภอเชียงแสนมากที่สุด ผลการศึกษาที่ได้จะช่วยให้หน่วยงานที่เกี่ยวข้องนำไปใช้ประกอบการวางแผนส่งเสริมการท่องเที่ยวในอนุภูมิภาคลุ่มแม่น้ำโขงได้ดียิ่งขึ้น

2. ภูมิหลังการท่องเที่ยวแม่น้ำโขงและอำเภอเชียงแสน

เนื้อหาในส่วนนี้ เป็นการทบทวนเอกสารและงานวิชาการที่เกี่ยวข้องกับภูมิหลังของการท่องเที่ยวในแม่น้ำโขง สถานการณ์การท่องเที่ยวในปัจจุบัน และพัฒนาการท่องเที่ยวที่เชื่อมต่อกับเมืองโบราณเชียงแสน รายละเอียดดังนี้

2.1 การศึกษาที่ผ่านมา

การศึกษาการท่องเที่ยวในอำเภอเชียงแสน ส่วนใหญ่เน้นไปที่ยุทธศาสตร์ในการเพิ่มมูลค่าในห่วงโซ่ เช่น ไพรัช พิบูลย์รุ่งโรจน์ และคณะ (2558) และ ธนวัต ลิ้มปัทมาชัยกุล (2558) ได้ศึกษาเกี่ยวกับห่วงโซ่คุณค่าการท่องเที่ยวเชิงวัฒนธรรมบนเส้นทาง R3A ได้ใช้วิธีการสัมภาษณ์เชิงลึก ร่วมกับการใช้แบบสอบถาม/แบบประเมิน ผลการศึกษาชี้ว่านักท่องเที่ยวที่เดินทางเข้ามาท่องเที่ยวในประเทศไทยโดยใช้เส้นทาง R3A ส่วนใหญ่มีความพึงพอใจต่อส่วนผสมทางการตลาดและคุณภาพการบริการของห่วงโซ่ต่าง ๆ ที่อยู่ในประเทศไทย



รูปที่ 2 ห่วงโซ่อุปทานการท่องเที่ยวเส้นทาง R3A กรณีเชื่อมต่อกับแม่น้ำโขง

ที่มา: สุมาลี สุขตานนท์ และคณะ (2561)

นอกจากนี้ยังพบว่าปัญหาในการพัฒนาห่วงโซ่คุณค่าบนเส้นทางนี้ คือ ขาดการเชื่อมโยงอัตลักษณ์ทางวัฒนธรรมร่วมกับการดำเนินธุรกิจ การขาดความร่วมมือด้านความร่วมมือของผู้ที่เกี่ยวข้อง รวมถึงขาดบุคลากรที่มีความสามารถในการรองรับการเจริญเติบโตของธุรกิจ เช่นเดียวกับ ธงชัย ภูวนาถวิจิตร (2553) พบว่า ตลอดเส้นทาง R3A มีความโดดเด่นในเรื่องของการท่องเที่ยวเนื่องจากมีสภาพสังคม วัฒนธรรม และเศรษฐกิจ ที่ดึงดูดนักท่องเที่ยว แต่อย่างไรก็ตามความร่วมมือในการรองรับนักท่องเที่ยวยังอยู่ระดับปานกลางเท่านั้น และในทำนองเดียวกันผลการศึกษาของ Piboonrungrong (2016) ศึกษาโดยการรวบรวมข้อมูลแบบสอบถามจากผู้ประกอบการ 200 ตัวอย่าง ยังชี้ว่าการรวมกลุ่มบนเส้นทาง R3A ที่ยังไม่มีประสิทธิภาพเกิดจากการขาดแคลนการแบ่งปันข้อมูล (Data Sharing) ระหว่างผู้มีส่วนได้ส่วนเสียด้วยกันเอง ซึ่งหากสามารถลดอุปสรรคจุดนี้จะทำให้การส่งเสริมการรวมกลุ่มในห่วงโซ่การท่องเที่ยวบนเส้นทาง R3A มีการขยายตัวอย่างมั่นคง

สุมาลี สุขตานนท์ และคณะ (2561) ได้ทำการวิเคราะห์ห่วงโซ่คุณค่าการท่องเที่ยวแม่น้ำโขง เพื่อเชื่อมต่อกับเส้นทาง R3A พบว่า ท่าเรือเวียงเชียงแสน ซึ่งจะกลายเป็นจุดเชื่อมต่อการท่องเที่ยวระหว่างทางบกและทางแม่น้ำโขง มีความเป็นไปได้ที่จะเป็นพื้นที่เป้าหมายของกลุ่มผู้ประกอบการเงินในอนาคตที่จะเข้ามาแทรกแซงได้ เนื่องจากเป็นที่ตั้งของท่าเรือสามารถเชื่อมต่อไปยังแหล่งท่องเที่ยวที่สำคัญต่าง ๆ ในแม่น้ำโขง และสถานที่ท่องเที่ยวสำคัญในอำเภอเชียงแสน จาก <รูปที่ 2> หากภาครัฐและภาคเอกชนยังไม่เตรียมความพร้อมเกี่ยวกับการท่องเที่ยวแม่น้ำโขง อาจส่งผลให้ผู้ประกอบการจากประเทศจีนที่มีความสามารถและทักษะด้านการค้า อาศัยช่องว่างและความไม่ชัดเจนของกฎหมายเข้ามาแทรกแซงและยึดครองส่วนต่าง ๆ ในห่วงโซ่การท่องเที่ยวได้

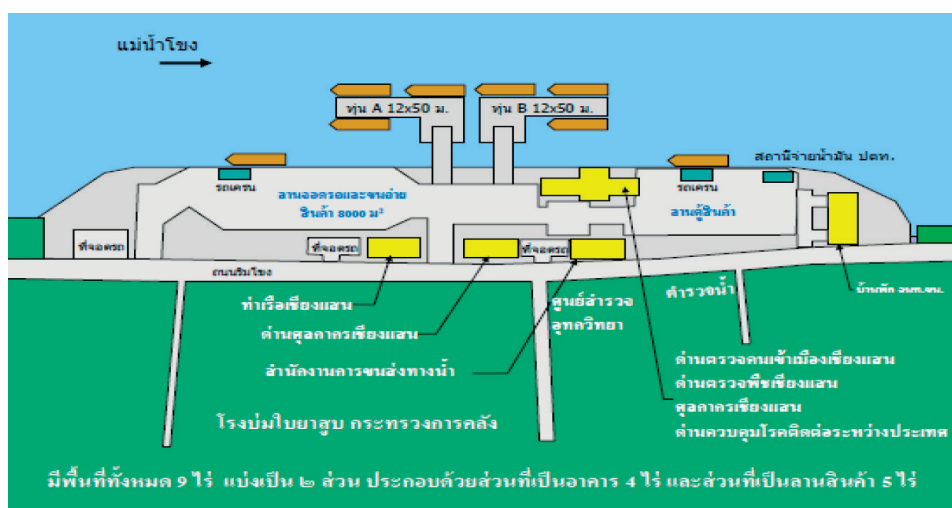
นอกจากนี้ เนื่องจากแม่น้ำโขงเป็นแม่น้ำนานาชาติ การจัดการท่องเที่ยวบนเส้นทางนี้จะได้รับอิทธิพลทางด้านการเมืองระหว่างประเทศด้วย งานศึกษาของ Biba (2018) ชี้ให้เห็นว่าจีนมีบทบาทสำคัญอย่างมากต่อการใช้ประโยชน์ของแม่น้ำโขง เนื่องจากเป็นพื้นที่ต้นกำเนิดของแม่น้ำโขง และแม้จะมีความร่วมมือล้านช้าง-แม่น้ำโขง (Lanchang-Mekong Cooperation) สำหรับกลุ่มสมาชิก ในลุ่มแม่น้ำโขงเพื่อบริหารจัดการการใช้ประโยชน์ของแม่น้ำ แต่นโยบายส่วนใหญ่ยังคงได้รับอิทธิพลจากจีน นอกจากนี้ Nonthapot (2016) ยังพบว่าหากสามารถรวมกลุ่มประเทศสมาชิกในลุ่มแม่น้ำโขงด้านการท่องเที่ยวได้ จะทำให้เศรษฐกิจท้องถิ่นสามารถขยายตัวได้อย่างต่อเนื่อง เนื่องจากมีการแลกเปลี่ยนนักท่องเที่ยวร่วมกัน เช่นเดียวกับ Tirasatayapitak and Law (2003) ที่พบว่าการจัดการท่องเที่ยวในกลุ่มประเทศลุ่มแม่น้ำโขง ควรมีทิศทางและนโยบายไปในทิศทางเดียวกัน เนื่องจากพื้นที่ชายแดนที่มีความใกล้ชิดกันจะมีวัฒนธรรมและธรรมชาติที่ใกล้เคียงกัน โดยการพัฒนาควรเน้นไปที่ตลาดใดตลาดหนึ่ง (Niche Market) ร่วมกันจึงจะทำให้การท่องเที่ยวในแม่น้ำโขงประสบความสำเร็จ นอกจากนี้งานศึกษาของ Theerapappisit (2003) ยังชี้ให้เห็นว่าการเคลื่อนย้ายของทุนระหว่างประเทศจะส่งผลกระทบต่อกรอบการยอมรับของสังคมในพื้นที่อย่างมีนัยสำคัญ โดยเฉพาะอย่างยิ่งการพัฒนาพื้นที่ชายแดนที่มีความแตกต่างทางด้านเศรษฐกิจ ซึ่งหากการพัฒนาไม่สามารถตอบสนองความต้องการของคนในพื้นที่ได้ อาจนำไปสู่ปัญหาทางด้านความขัดแย้งกับคนในชุมชน

กล่าวโดยสรุป การศึกษาที่ผ่านมาที่เกี่ยวข้องกับการส่งเสริมการท่องเที่ยวในแม่น้ำโขงและอำเภอเชียงแสน พบว่าอำเภอเชียงแสนมีศักยภาพในการผลักดันเป็นแหล่งท่องเที่ยวเชิงวัฒนธรรม และสามารถเชื่อมโยงไปกับการท่องเที่ยวเส้นทาง R3A ได้ นอกจากนี้อำเภอเชียงแสนยังอาจเป็นเป้าหมายการเข้ามาแทรกแซงของผู้ประกอบการเงินได้ เนื่องจากมีท่าเรือเวียงเชียงแสนซึ่งเป็นประตูการท่องเที่ยวด่านแรกในแม่น้ำโขงของไทย และในทำนองเดียวกัน การส่งเสริมการท่องเที่ยวในแม่น้ำโขงอาจได้รับอิทธิพลจากการเมืองระหว่างประเทศได้ เนื่องจากแม่น้ำสายนี้เป็นแม่น้ำที่ไหลผ่านหลายประเทศ

2.2 ศักยภาพการท่องเที่ยวแม่น้ำโขงของอำเภอเชียงแสน

▪ เป็นที่ตั้งของท่าเรือท่องเที่ยวระหว่างประเทศ ศักยภาพของการท่องเที่ยวในอำเภอเชียงแสน เริ่มปรากฏเด่นชัดมากขึ้น เมื่อมติดคณะรัฐมนตรี เมื่อวันที่ 18 มกราคม 2554 กำหนดให้ใช้ท่าเรือเวียงเชียงแสนเป็นท่าเรือท่องเที่ยว โดยให้การท่องเที่ยวแห่งประเทศไทยเป็นหน่วยงานบริหารท่าเรือ อย่างไรก็ตามปัจจุบันท่าเรืออยู่ในความดูแลของเทศบาลตำบลเวียงเชียงแสนตั้งแต่วันที่ 1 เมษายน 2556 เป็นการชั่วคราว อย่างไรก็ตามเทศบาลตำบลเวียงเชียงแสนได้จัดตั้งคณะกรรมการบริหารท่าเรือและออกเทศบัญญัติว่าด้วยการใช้ท่าเรือ อีกทั้งได้ทำสัญญาจ้างเอกชน เพื่อลงทุนและบริหารท่าเรือเป็นเวลา 20 ปี และต่อสัญญาได้ครั้งละไม่เกิน 10 ปี ต่อมาเทศบาลฯ ได้เสนอขอใช้ท่าเรือเพื่อการโดยสารและการพาณิชย์ ซึ่งคณะกรรมการด้านการคมนาคมทางน้ำและพาณิชย์นาวิในการประชุมครั้งที่ 2/2559 เมื่อวันที่ 10 กุมภาพันธ์ 2559 ไม่ให้ความเห็นชอบกับประเด็นดังกล่าว เนื่องจากขัดต่อมติดคณะรัฐมนตรีที่กำหนดให้ท่าเรือเวียงเชียงแสนเป็นท่าเรือเพื่อการท่องเที่ยว

เนื่องจากท่าเรือเวียงเชียงแสนออกแบบและก่อสร้างโดยกรมเจ้าท่าโดยใช้งบประมาณแผ่นดิน ที่ดินที่ใช้ในการก่อสร้างจึงเป็นที่ราชพัสดุ ซึ่งตามพระราชบัญญัติที่ราชพัสดุ พ.ศ.2518 ระบุให้กระทรวงการคลังเป็นผู้ถือกรรมสิทธิ์ที่ราชพัสดุ โดยมีกรมธนารักษ์เป็นผู้บริหารและจัดการ ดังนั้นเมื่อท่าเรือก่อสร้างแล้วเสร็จ กรมเจ้าท่าจึงส่งมอบให้แก่กรมธนารักษ์ ดังนั้นการลงทุนการบริหารและการประกอบการท่าเรือจึงต้องเป็นไปกฎหมายของกรมธนารักษ์ที่เกี่ยวข้องกับการใช้ที่ราชพัสดุ



รูปที่ 3 แผนผังท่าเรือเวียงเชียงแสน

ท่าเรือเวียงเชียงแสน <รูปที่ 3> มีพื้นที่ประมาณ 9 ไร่ มีวัตถุประสงค์แรกเริ่มในการก่อสร้างเพื่อขนส่งสินค้าเชื่อมต่อกับประเทศในกลุ่มแม่น้ำโขงตอนบน ส่งผลให้สิ่งอำนวยความสะดวกของท่าเรือเวียงเชียงแสนถูกออกแบบมาเพื่อให้บริการเรือสินค้าเป็นหลัก ซึ่งประกอบด้วย¹

- ทู่นเทียบเรือ (Pontoon) จำนวน 2 ทู่น ขนาดทู่นละ 12 X 50 เมตร สามารถรับเรือขนาดไม่เกิน 300 ตันกรอส ความยาวเรือไม่เกิน 50 เมตร กินน้ำลึกไม่เกิน 2 เมตร ทู่นเทียบเรือต้นน้ำสามารถรับเรือได้คราวละ 4 ลำ เชื่อนทู่นเรือมีความยาว 250 เมตร สามารถรับเรือได้พร้อมกัน 3 ลำ
- สะพานทางเชื่อม (Gang Way) ซึ่งมีหลังคาคลุมตลอดทั้งสะพานและทู่นเทียบเรือเพื่อป้องกันฝนขณะขนถ่ายสินค้า สะพานทางเชื่อมมีขนาดกว้าง 6.0 เมตร ยาว 30.0 เมตร ออกแบบรับน้ำหนัก 800 กิโลกรัม/ตารางเมตร รถบรรทุกสินค้าน้ำหนักไม่เกิน 18 ตัน สามารถลงไปที่ทู่นเทียบเรือเพื่อทำการบรรทุกขนถ่ายสินค้าได้ โดยสะพานมีความลาดชันสูงสุด ประมาณ 12 องศา

ท่าเรือเวียงเชียงแสนสามารถเชื่อมต่อกับประเทศในกลุ่มแม่น้ำโขงตอนบน โดยเฉพาะอย่างยิ่งกับเมืองเชียงรุ่งหรือจิ่งหง เมืองเอกของเขตปกครองตนเองชนชาติไทสิบสองปันนาซึ่งตั้งอยู่ชายขอบของมณฑลยูนนานมีอาณาเขตติดต่อกับประเทศลาวและเมียนมาร์ ท่าเรือเวียงเชียงแสนมีระยะทางห่างจากท่าเรือเชียงรุ่งเพียง 344 กิโลเมตร ดังนั้นจึงเป็นประตูเข้าสู่มณฑลยูนนานซึ่งมีประชากรถึง 47 ล้านคน และห่างจากเมืองหลวงพระบาง เมืองเอกของแขวงหลวงพระบาง ซึ่งแหล่งท่องเที่ยวที่สำคัญที่สุดในภาคเหนือของประเทศลาวในระยะทางที่ใกล้เคียงกัน คือ 357 กิโลเมตร นอกจากนี้ จากตัวท่าเรือเวียงเชียงแสน สามารถเชื่อมไปยังแหล่งท่องเที่ยวที่ใกล้เคียงสำคัญ ได้แก่ เมืองโบราณเชียงแสน วัดพระธาตุจอมกิตติ วัดพระธาตุผาเงา วัดเจดีย์เจ็ดยอด ที่ประทับพระบาทสมเด็จพระเจ้าอยู่หัว เมื่อคราวเสด็จเยี่ยมเยียนประชาชนเชียงแสน และสามเหลี่ยมทองคำ ซึ่งห่างจากท่าเรือเวียงเชียงแสนประมาณ 10 กิโลเมตร

▪ อำเภอเชียงแสนมีศักยภาพในการพัฒนาสอดคล้องตามแผนการพัฒนการท่องเที่ยวแห่งชาติ

แผนการพัฒนการท่องเที่ยวแห่งชาติ พ.ศ. 2560 – 2564 มียุทธศาสตร์การพัฒนา 5 ยุทธศาสตร์ ได้แก่

- ยุทธศาสตร์ที่ 1 การพัฒนาคุณภาพแหล่งท่องเที่ยว สินค้าและบริการด้านการท่องเที่ยวให้เกิดความสมดุลและยั่งยืน โดยสาระสำคัญของยุทธศาสตร์นี้ คือการพัฒนาคุณภาพของแหล่งท่องเที่ยวให้ได้มาตรฐานและมีความยั่งยืน โดยส่งเสริมให้เกิดการกระจายการท่องเที่ยวในพื้นที่ โดยเฉพาะการท่องเที่ยวในเมืองรอง หรือการท่องเที่ยวในพื้นที่ชนบท อันจะนำไปสู่การกระจายรายได้สู่ชุมชน

¹ กรมเจ้าท่า. สถิติและผลการดำเนินการท่าเรือ [ออนไลน์]. 27 มกราคม 2554. แหล่งที่มา: <https://www.md.go.th/md/index.php/2014-01-19-05-02-28/2014-01-19-05-20-44/-114/> [24 เมษายน 2562].

- ยุทธศาสตร์ที่ 2 การพัฒนาโครงสร้างพื้นฐานและสิ่งอำนวยความสะดวกเพื่อรองรับการขยายตัวด้านการท่องเที่ยว ได้แก่ การพัฒนาระบบโลจิสติกส์และสิ่งอำนวยความสะดวกเชื่อมต่อกับแหล่งท่องเที่ยวที่สำคัญ ตลอดจนการพัฒนาความปลอดภัยและสุขอนามัยในแหล่งท่องเที่ยว

- ยุทธศาสตร์ที่ 3 การพัฒนาบุคลากรและสนับสนุนการมีส่วนร่วมของประชาชนในการพัฒนาการท่องเที่ยว ยุทธศาสตร์นี้จะเน้นการพัฒนาบุคลากรให้สอดคล้องกับความต้องการของตลาดการท่องเที่ยว และส่งเสริมให้ชุมชนเข้ามามีส่วนร่วมในการจัดการท่องเที่ยวในพื้นที่

- ยุทธศาสตร์ที่ 4 การสร้างความสมดุลให้กับการท่องเที่ยวไทยผ่านการตลาดเฉพาะกลุ่ม การส่งเสริมวิถีไทยและการสร้างความเชื่อมั่นนักท่องเที่ยว ยุทธศาสตร์นี้ให้ความสำคัญกับภาพลักษณ์การท่องเที่ยวของประเทศ โดยทำการตลาดเฉพาะกลุ่มตามประเภทนักท่องเที่ยว ได้แก่ การสร้างแบรนด์และสื่อสารความแตกต่างของสถานที่ผ่านการเล่าเรื่อง (Storytelling) การส่งเสริมการท่องเที่ยวแบบชุมชน เป็นต้น

- ยุทธศาสตร์ที่ 5 การบูรณาการจัดการท่องเที่ยว และส่งเสริมความร่วมมือระหว่างประเทศ ซึ่งเป็นยุทธศาสตร์ที่เน้นให้เกิดความร่วมมือกันระหว่างหน่วยงานระดับนโยบาย ส่งเสริมการกระจายอำนาจจากหน่วยงานระดับประเทศสู่ระดับท้องถิ่น ตลอดจนสนับสนุนการลงทุนจากภาคเอกชน และการแบ่งปันข้อมูลด้านการท่องเที่ยว รวมไปถึงการส่งเสริมให้เกิดความร่วมมือระหว่างประเทศ เพื่อพัฒนาการท่องเที่ยวผ่านกรอบความร่วมมือต่าง ๆ ทั้งหน่วยงานภาครัฐและภาคเอกชน

เมื่อวิเคราะห์แผนพัฒนาฯ ทั้ง 5 ยุทธศาสตร์ พบว่าอำเภอเชียงแสนมีความสอดคล้องกับยุทธศาสตร์และถือว่าเป็นพื้นที่เป้าหมายที่ควรได้รับการพัฒนา กล่าวคือ มีแหล่งท่องเที่ยวศักยภาพในชุมชนที่หาชมได้ยากและสามารถพัฒนาให้เป็นการท่องเที่ยวเชิงประวัติศาสตร์ได้ โดยเฉพาะการพัฒนาเมืองเวียงเก่าเชียงแสนให้เป็นเมืองมรดกโลก อีกทั้งชุมชนยังมีศักยภาพ โดยมีผลิตภัณฑ์ที่มีชื่อเสียง ได้แก่ ผ้าทอลายพื้นเมืองเชียงแสน ซึ่งเป็นที่รู้จักของกลุ่มนักท่องเที่ยว และกลุ่มชาติพันธุ์ที่หลากหลาย สามารถผลักดันให้เกิดเป็นการท่องเที่ยวในลักษณะของการท่องเที่ยวชุมชนตามยุทธศาสตร์ที่ 4 ได้ นอกจากนี้อำเภอเชียงแสนยังเชื่อมต่อไปยังประเทศเพื่อนบ้านได้ทั้งทางบกและทางน้ำ สามารถผลักดันให้เกิดความร่วมมือด้านการท่องเที่ยวระหว่างประเทศได้

2.3 การท่องเที่ยวในแม่น้ำโขง

เดิมการท่องเที่ยวในแม่น้ำโขงเป็นการล่องเรือลงมาตามแม่น้ำโขงจากเมืองเชียงรุ่งเขตปกครองตนเองชนชาติไทสิบสองปันนาถึงอำเภอเชียงแสน ซึ่งท่าเรือเชียงรุ่งเป็นท่าเรือที่ได้รับการออกแบบมาเพื่อเป็นท่าเรือโดยสาร อีกทั้งอยู่ใจกลางเมืองเชียงรุ่ง จึงสะดวกในการเดินทางต่อมารัฐบาลจีนได้เปลี่ยนแปลงให้การเข้าเมืองผ่านท่าเรือกว๋นเหล่ในเมืองล่า ซึ่งอยู่ห่างจากเมืองเชียงรุ่งประมาณ 150 กิโลเมตร ทำให้ต้องเดินทางจากเมืองเชียงรุ่งโดยทางถนนไปยังท่าเรือกว๋นเหล่

ทั้งนี้จากการลงพื้นที่เก็บข้อมูลภาคสนามและสัมภาษณ์ผู้ประกอบการที่เกี่ยวข้องโดยผู้วิจัยพบว่านักท่องเที่ยวส่วนใหญ่มาจากมณฑลยูนนาน ระยะเวลาที่ใช้ในการเดินทางประมาณ 10 ชั่วโมง โดยกลุ่มนักท่องเที่ยวจีนส่วนใหญ่จะเป็นผู้ที่อยู่ในวัยเกษียณที่มีอายุตั้งแต่ 50 ปีขึ้นไป ช่วงเวลาที่นิยมเดินทาง ได้แก่ ตุลาคม ถึง เมษายนหลังจากที่เดินทางมาแล้วจะพักในอำเภอเชียงแสน ทั้งนี้การเดินทางเรือในแม่น้ำโขงกับจีนตอนใต้ได้เคยหยุดให้บริการปี 2557 – 2559 สาเหตุเนื่องมาจากปัญหาด้านความปลอดภัยที่เกิดจากโจรสลัดในแม่น้ำโขงในบริเวณชายแดนพม่า ซึ่งเกิดขึ้น 2 ครั้ง ได้แก่

ครั้งที่ 1 การปล้นเรือโดยสาร เหตุการณ์โจรสลัดขึ้นไปบนเรือของนักท่องเที่ยว ขณะที่อยู่แม่น้ำโขง โดยอ้างตนเป็นเจ้าของหน้าที่ของพม่าขอตรวจค้นยาเสพติด แต่สุดท้ายทำการปล้นทรัพย์สินของนักท่องเที่ยว ซึ่งสร้างความหวาดกลัวให้แก่นักท่องเที่ยวเป็นอย่างมาก บริษัททัวร์ได้ร้องเรียนไปยังมณฑลยูนนาน แต่ได้รับแจ้งว่าไม่สามารถแก้ปัญหาได้เนื่องจากแม่น้ำโขงเป็นแม่น้ำนานาชาติ ซึ่งเกินเขตอำนาจที่มณฑลจะจัดการได้ จึงส่งผลให้ความนิยมในการท่องเที่ยวของชาวจีนจึงมีแนวโน้มลดลงอย่างมาก

ครั้งที่ 2 การปล้นและสังหารลูกเรือสินค้าจีน 13 ศพ ในปี 2557 ในบริเวณใกล้กับสามเหลี่ยมทองคำ เหตุการณ์ดังกล่าวรัฐบาลจีนได้นำกองกำลังมาจับกุมโจรสลัดทั้งหมดได้ แต่เพื่อความปลอดภัยได้สั่งห้ามเรือทุกชนิดของประเทศจีนวิ่งในแม่น้ำโขง จึงทำให้การเดินทางเรือในแม่น้ำโขงจากจีนหยุดตั้งแต่นั้นเป็นต้นมา หลังจากปัญหาเรื่องโจรสลัดได้ยุติลงทางการจีนได้เริ่มอนุญาตให้เรือสินค้าแล่นได้และตามด้วยเรือโดยสาร

ปัจจุบันประเทศไทยมีบริษัทที่ให้บริการท่องเที่ยวในแม่น้ำโขง ถึง เชียงรุ่ง เพียงบริษัทเดียว ได้แก่ บริษัท แมโขงเดลต้า เทรเวล เอเจนซี จำกัด โดยมีเรือ 3 ลำ ได้แก่ เรือแมโขงเดลต้า ซึ่งเป็นเรือลำแรก มีขนาด 2 ชั้น ปัจจุบันใช้ในการเดินทางระยะสั้น และจัดงานเลี้ยงสังสรรค์ เนื่องจากเป็นเรือที่มีอายุการใช้งานมากแล้ว เรือกาสะลองคำ 1 และเรือกาสะลองคำ 2 โดยเรือทั้ง 2 ขนาดมีขนาด 150 ที่นั่ง ใช้เดินทางระหว่างประเทศ สามารถวิ่งบนแม่น้ำโขงได้ตลอดทั้งปี สำหรับผู้ประกอบการท่องเที่ยวทางเรือของจีนมีบริษัทเดียว ได้แก่ บริษัท เย็นต้า เป็นรัฐวิสาหกิจตั้งอยู่ในเมืองเชียงรุ่ง โดยมีเรือให้บริการอยู่ 2 ลำ ได้แก่ เรือเย็นต้า 7 และเรือเย็นต้า 8 เป็นเรือดัดแปลงจากเรือสินค้า มี 3 ชั้น รวมคาดฟ้า ประกอบด้วยห้องพัก ห้องอาหาร และสิ่งอำนวยความสะดวก กินน้ำลึก 1 – 1.5 เมตร ซึ่งให้บริการเป็นประจำ 5 เที่ยวต่อเดือน ทุก ๆ 5 วัน ให้บริการเชียงรุ่งจนถึงเชียงแสน

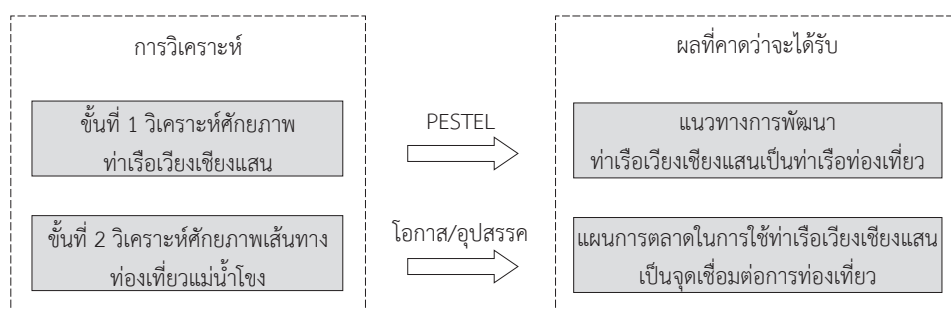
นอกจากปัญหาด้านความปลอดภัยในการเดินเรือแล้ว ปัญหาด้านกายภาพและภูมิศาสตร์ของแม่น้ำโขงนับเป็นอุปสรรคสำคัญที่ยากจะแก้ไข กล่าวคือ ระยะทางระหว่างเชียงแสนถึงกวนเหล่ย ใช้เวลาเดินทางกว่า 10 ชั่วโมง ตลอดทางไม่สามารถแวะจอดที่ใดได้ ประกอบกับสองข้างทางเป็นป่าเขาขาดแหล่งท่องเที่ยวที่น่าสนใจ จึงทำให้ไม่ได้รับความนิยมเท่าที่ควร อีกทั้งยังมีเส้นทาง

ถนนที่เชื่อมต่อเชียงรุ่งโดยผ่านสะพานข้ามแม่น้ำโขงแห่งที่ 4 ที่อำเภอเชียงของ นับเป็นคู่แข่งที่สำคัญของการท่องเที่ยวในรูปแบบนี้ อีกทั้งปัญหาท่าเรือกวนเหล่ย์ที่ออกแบบมาสำหรับการเทียบเรือสินค้า ซึ่งเป็นอุปสรรคต่อการขึ้นลงของนักท่องเที่ยว และรวมไปถึงถนนเชื่อมต่อจากท่าเรือไปยังเมืองสิบสองปันนายังอยู่ในสภาพทรุดโทรม จึงทำให้ปัจจุบันการท่องเที่ยวในรูปแบบนี้ยังไม่ได้รับความนิยมเท่าที่ควร

ขณะที่การเดินทางไปยังหลวงพระบาง ผ่านเชียงของ-ห้วยทราย-ปากแบ่ง-หลวงพระบาง สามารถทำได้เฉพาะในฤดูน้ำหลาก เนื่องจากช่วงเชียงแสน-ห้วยทราย ต้องผ่านแก่งหินขนาดใหญ่ ซึ่งในฤดูแล้ง เรือโดยสารขนาดใหญ่ไม่สามารถแล่นผ่านได้ ปัจจุบันบริษัทท่องเที่ยวที่ให้บริการเส้นทางเพียง 1 บริษัท ซึ่งเป็นบริษัทลาวที่ร่วมทุนกับออสเตรเลียและสิงคโปร์ เรือที่ให้บริการเป็นเรือสำราญ 2 ชั้น ให้บริการที่พักรับกับโรงแรม ให้บริการประจำเส้นทาง เชียงของ – หลวงพระบาง ระหว่างทางต้องแวะพักค้างคืนที่ปากแบ่งจึงเดินทางต่อไปยังหลวงพระบางได้

3. แนวทางการศึกษา

การศึกษาจะเริ่มต้นจากสังเคราะห์องค์ความรู้ที่มีอยู่แล้ว โดยรวบรวมจากข้อมูลปฐมภูมิ ได้แก่ การสำรวจภาคสนามและสัมภาษณ์เชิงลึกผู้ที่มีส่วนได้ส่วนเสีย และข้อมูลทุติยภูมิที่สำคัญ ได้แก่ งานวิจัยที่เกี่ยวข้องกับพฤติกรรมนักท่องเที่ยว ข้อมูลและสถิตินักท่องเที่ยว และนโยบายทั้งในประเทศและต่างประเทศที่เกี่ยวข้องกับการพัฒนาการท่องเที่ยว โดยจะยึดตามมติคณะรัฐมนตรีเมื่อวันที่ 18 มกราคม 2554 ที่กำหนดให้ท่าเรือเวียงเชียงแสนเป็นท่าเรือเพื่อการท่องเที่ยว และเมื่อรวบรวมข้อมูลแล้วเสร็จ จะนำข้อมูลที่มาวิเคราะห์โดยแบ่งเป็น 2 ขั้นตอน แสดงใน <รูปที่ 4>



รูปที่ 4 ขั้นตอนการวิเคราะห์

ขั้นที่ 1 การวิเคราะห์ศักยภาพท่าเรือเวียงเชียงแสน ขั้นตอนนี้มีวัตถุประสงค์เพื่อวิเคราะห์ศักยภาพของท่าเรือในการเป็นจุดเชื่อมต่อการท่องเที่ยวระหว่างอำเภอเวียงเชียงแสนกับแหล่งท่องเที่ยวในแม่น้ำโขงตอนบน โดยใช้การวิเคราะห์ PESTEL (PESTEL Analysis) เป็นการวิเคราะห์ที่ปัจจัยภายนอก โดยทำการวิเคราะห์โอกาสและอุปสรรคที่คาดว่าจะส่งผลกระทบต่อศักยภาพของการใช้ประโยชน์จากท่าเรือเวียงเชียงแสน เพื่อเชื่อมต่อกับแหล่งท่องเที่ยวทั้งในอำเภอเวียงเชียงแสน และตามลำน้ำโขง ซึ่งจะช่วยให้เห็นความสัมพันธ์ระหว่างปัจจัยภายนอกต่าง ๆ ต่อศักยภาพของผู้มีส่วนได้ส่วนเสียได้ชัดเจนมากขึ้น การวิเคราะห์ประกอบด้วย 6 ด้าน ได้แก่

- การเมือง (Politic: P) เป็นการวิเคราะห์ปัจจัยด้านนโยบายและการเมืองที่มีการเปลี่ยนแปลงอยู่ตลอดเวลา โดยรัฐบาลอาจมีการออกนโยบายบางอย่างที่ส่งผลกระทบทั้งด้านดีและด้านลบต่อห่วงโซ่ ฉะนั้นการวิเคราะห์ปัจจัยด้านนี้ จะขึ้นอยู่กับสถานการณ์เมืองเป็นหลัก เช่น สถานะความมั่นคงและรูปแบบของทางรัฐบาล อิสรภาพและเสรีภาพในการทำธุรกิจ กฎระเบียบปฏิบัติและข้อห้ามในการทำธุรกิจ เป็นต้น

- เศรษฐกิจ (Economic: E) เป็นการวิเคราะห์ถึงปัจจัยสถานะแวดล้อมของเศรษฐกิจ ซึ่งเป็นอีกปัจจัยที่สำคัญ เช่น การจ้างงาน ภาวะเงินเฟ้อ กำลังซื้อของนักท่องเที่ยว กิจกรรมทางเศรษฐกิจในพื้นที่ เป็นต้น

- สังคม (Social: S) เป็นการวิเคราะห์ปัจจัยทางสังคมไม่ว่าจะเป็นสถานะแวดล้อมวัฒนธรรม ซึ่งแต่ละชนชาตินั้นไม่เหมือนกัน รวมไปถึงปัจจัยด้านขนบธรรมเนียม ประเพณี และศาสนา เช่น ทัศนคติของคนในชุมชน วิถีชีวิต คุณภาพชีวิต ข่าวสารและการบอกต่อในชุมชน เป็นต้น

- เทคโนโลยี (Technology: T) ปัจจัยด้านนี้มีการเปลี่ยนแปลงที่รวดเร็วมาก ผู้มีส่วนได้ส่วนเสียในห่วงโซ่จึงต้องมีการปรับตัวอยู่ตลอดเวลา และสามารถนำเทคโนโลยีที่เหมาะสมเข้าไปใช้งาน เพื่อลดต้นทุนหรือเพิ่มศักยภาพในการแข่งขันกับคู่แข่ง

- สภาพแวดล้อม (Ecosystem/ Environment) เป็นปัจจัยสภาพแวดล้อมที่เกี่ยวข้อง เช่น ตำแหน่งที่ตั้ง สภาพภูมิอากาศ ภัยธรรมชาติ ที่คาดว่าจะส่งผลกระทบอย่างมีนัยสำคัญต่อการดำเนินธุรกิจ

- กฎระเบียบ/กฎหมาย (Legal) ได้แก่ ปัจจัยที่เกี่ยวข้อง ข้อกำหนด ข้อห้าม หรือข้อจำกัดต่าง ๆ ทั้งที่เป็นกฎหมาย และกฎระเบียบข้อบังคับต่าง ๆ ที่ส่งผลกระทบต่อประกอบธุรกิจ ทั้งในทางตรงและทางอ้อม จากการใช้กฎหมายเหล่านั้น เช่น กฎหมายการประกอบธุรกิจ กฎหมายการเดินเรือ เป็นต้น

ขั้นตอนที่ 2 การวิเคราะห์ศักยภาพเส้นทางท่องเที่ยวแม่น้ำโขง การวิเคราะห์ในส่วนนี้จะเป็นการวิเคราะห์โอกาสและอุปสรรคของการเชื่อมแหล่งท่องเที่ยวในแม่น้ำโขงตอนบนกับท่าเรือเวียงเชียงแสนตามเส้นทางท่องเที่ยวที่มีศักยภาพต่าง ๆ ทั้งในประเทศและต่างประเทศ

4. ผลการศึกษา

4.1 ผลการวิเคราะห์ศักยภาพท่าเรือเวียงเชียงแสน

ในการวิเคราะห์ปัจจัยภายนอกที่ส่งผลกระทบต่อการพัฒนาศักยภาพของท่าเรือเวียงเชียงแสน ในการเป็นท่าเรือท่องเที่ยวเพื่อเชื่อมต่อกับแหล่งท่องเที่ยวในอำเภอเวียงเชียงแสน โดยใช้การวิเคราะห์แบบ PESTEL รายละเอียดแสดงใน <ตาราง 1> ดังนี้

ตารางที่ 1 ผลการวิเคราะห์ PESTEL

PESTEL	โอกาส	อุปสรรค
การเมือง (P)	▪ สอดคล้องกับแผนยุทธศาสตร์การพัฒนาการท่องเที่ยวของไทย ทั้งยุทธศาสตร์ระดับประเทศ และยุทธศาสตร์ระดับจังหวัด	▪ ปัญหาจราจรติดขัดในแม่น้ำโขง ทำให้คนขาดความเชื่อมั่นในความปลอดภัยของการเดินทางท่องเที่ยวในระยะทางไกลในแม่น้ำโขง ▪ พื้นที่บนฝั่งมีหน่วยงานอื่นร่วมใช้ประโยชน์ ทำให้ขาดความชัดเจนในเรื่องของขนาดพื้นที่สำหรับพัฒนาในเชิงพาณิชย์
เศรษฐกิจ (E)	▪ อยู่ใกล้กับจีนตอนใต้ซึ่งมีประชากรอยู่อย่างหนาแน่นมีและอำนาจในการใช้จ่ายสูง สามารถเชื่อมต่อการท่องเที่ยว เพื่อดึงรายได้สู่ชุมชนได้ ▪ มีเรือท่องเที่ยวให้บริการจำนวนมากบริเวณสามเหลี่ยมทองคำสามารถเชื่อมต่อเพื่อกระจายกลุ่มนักท่องเที่ยว อันจะเป็นการกระจายรายได้สู่ชุมชนเพิ่มมากขึ้น ▪ สามารถพัฒนาพื้นที่หลังท่าเรือ เพื่อใช้เป็นสถานที่สำหรับจำหน่ายสินค้าชุมชนได้ เนื่องจากท่าเรือตั้งอยู่ใกล้กับเขตชุมชน โดยเฉพาะสินค้า OTOP ในพื้นที่	▪ กลุ่มลูกค้าเก่าเป็นเรือบรรทุกสินค้าเนื่องจากวัตถุประสงค์เริ่มแรกเพื่อเป็นท่าเรือสินค้า ซึ่งเรือท่องเที่ยวที่เทียบท่าอยู่ในปัจจุบัน ส่วนใหญ่เป็นเรือเช่าเหมาลำ ซึ่งมีค่าใช้จ่ายค่อนข้างสูง

PESTEL	โอกาส	อุปสรรค
สังคม (S)	▪ ท้องถิ่นมีศักยภาพในการให้บริการนักท่องเที่ยวค่อนข้างสูง ทั้งที่พัก การบริการ เช่น การนวดแผนโบราณ การผลิตสินค้าที่ระลึก เป็นต้น ▪ มีความหลากหลายของกลุ่มชาติพันธุ์ เช่น ไทยใหญ่ มูเซอ อาข่า ลัวะ จีนกองพล 93 เป็นต้น ซึ่งสามารถประชาสัมพันธ์เป็นการท่องเที่ยวเชิงสังคม หรือ Homestay ได้	▪ ท้องถิ่นยังไม่เข้าใจบทบาทของท่าเรือ ในการพัฒนาการท่องเที่ยว โดยเฉพาะหน่วยงานหลักในท้องถิ่น ได้แก่ เทศบาล เวียงเชียงแสน ซึ่งยังขาดประสบการณ์ ด้านแผนการตลาดการท่องเที่ยวที่เชื่อมต่อการใช้ประโยชน์จากท่าเรือ ส่งผลให้การดำเนินการต่าง ๆ ไม่สอดคล้องกับพฤติกรรม การท่องเที่ยวที่มีการเปลี่ยนแปลงอยู่ตลอดเวลา ▪ ปัจจุบันในอำเภอเชียงแสน ยังไม่มีการสร้าง กลุ่ม/สมาคมการท่องเที่ยวอย่างเป็นทางการ
เทคโนโลยี (T)	▪ สามารถใช้สื่อออนไลน์ (Social Media) ในการประชาสัมพันธ์การท่องเที่ยวให้เป็นที่รู้จักเพิ่มมากขึ้น ทั้งในหมู่นักท่องเที่ยวไทยและนักท่องเที่ยวต่างชาติ	▪ การส่งต่อเรื่องราวที่เกิดขึ้นเป็นไปได้อย่างรวดเร็วและกว้างขวาง ซึ่งเรื่องราวที่ถูกส่งออกไปมีทั้งด้านบวกและด้านลบ อาจส่งผลกระทบต่อภาพลักษณ์และความต้องการท่องเที่ยวในประเทศไทย
สภาพแวดล้อม (E)	▪ ท่าเลที่ตั้งของท่าเรือเวียงเชียงแสนสามารถเข้าถึงง่ายทั้งทางบกและทางน้ำ ทางถนนตั้งอยู่บนถนนสาย 1290 เป็นถนนสายหลักของอำเภอเชียงแสน และทางน้ำคือแม่น้ำโขง ▪ สามารถรองรับเรือได้เป็นจำนวนมาก เนื่องจากตั้งอยู่บนแม่น้ำโขงซึ่งมีขนาดกว้างใหญ่ ▪ สามารถเชื่อมไปยังแหล่งท่องเที่ยวที่สำคัญของอำเภอเชียงแสนได้ง่าย คือ เมืองโบราณเชียงแสน และสามเหลี่ยมทองคำ	▪ ท่าเรือไม่ได้รับการออกแบบมาเพื่อรองรับเรือท่องเที่ยว จำเป็นต้องมีการปรับปรุง และใช้งบประมาณจำนวนมาก ▪ แม่น้ำโขงช่วงเวียงเชียงแสน-เชียงของ ต้องผ่านแก่งหินขนาดใหญ่ น้ำเชี่ยวกราก เรือขนาดเล็กไม่สามารถแล่นได้ ส่วนเรือขนาดใหญ่สามารถแล่นผ่านได้เฉพาะฤดูน้ำหลากเท่านั้น

PESTEL	โอกาส	อุปสรรค
กฎหมาย (L)	▪ เป็นท่าเรือตามความตกลงว่าด้วยการเดินเรือพาณิชย์ในแม่น้ำล้านช้าง-แม่น้ำโขง เรือสามารถแวะจอดเทียบท่าได้ถึง 4 ประเทศ ได้แก่ ไทย ลาว เมียนมา และจีน	▪ ยังขาดแผนการบริหารจัดการท่าเรือที่ชัดเจน เนื่องจากมติคณะมนตรีกำหนดให้การท่องเที่ยวแห่งประเทศไทยเป็นผู้บริหารจัดการ แต่ปัจจุบัน คือ บริษัทเอกชน ซึ่งได้รับสัมปทานจากหน่วยงานในท้องถิ่น ▪ เนื่องจากท่าเรือเวียงเชียงแสนก่อสร้างบนที่ราชพัสดุการดำเนินงานต้องเป็นไปกฎหมายของกรมธนารักษ์ที่เกี่ยวข้องกับการใช้ที่ราชพัสดุ ทำให้การบริหารจัดการท่าเรือโดยเฉพาะอย่างยิ่งกลยุทธ์ด้านราคาเป็นไปได้ยาก

โอกาสที่เด่นสุดของท่าเรือเวียงเชียงแสน คือ ตั้งอยู่ในถนนสายหลักของอำเภอเวียงแสน อีกทั้งตั้งอยู่กลางเมืองเชียงแสน และใกล้กับชุมชนและแหล่งท่องเที่ยวสำคัญในเมืองเชียงแสน นอกจากนี้เข้าถึงง่ายแล้ว ยังไม่ต้องประสบปัญหาเรื่องไม่มีรถโดยสารวิ่งเข้าถึงท่าเรือ

สำหรับจุดอ่อนที่สำคัญที่สุด คือ มีผู้โดยสารผ่านท่าจำนวนน้อย ทั้งนี้เป็นผลมาจากวัตถุประสงค์เบื้องต้นในการก่อสร้างท่าเรือเพื่อเป็นท่าเรือขนส่งสินค้า ส่งผลให้ไม่มีฐานลูกค้าเดิม อีกทั้งหน่วยงานหลักในพื้นที่ยังขาดประสบการณ์ด้านการตลาดการท่องเที่ยว ส่งผลให้ไม่สามารถดึงดูดนักท่องเที่ยวเข้ามาท่องเที่ยวในพื้นที่ได้อย่างที่ตั้งใจไว้ ปัจจุบันเรือท่องเที่ยวที่เทียบท่าอยู่ส่วนใหญ่จึงเป็นเรือเช่าเหมาลำ ซึ่งมีค่าใช้จ่ายสูง

นอกจากนี้ ประเด็นเรื่องการบริหารจัดการท่าเรือ ยังเป็นประเด็นสำคัญที่เป็นอุปสรรคต่อการพัฒนาท่าเรือ กล่าวคือ ในขณะที่มติคณะรัฐมนตรีกำหนดให้การท่องเที่ยวแห่งประเทศไทยเป็นผู้บริหารจัดการ แต่ปัจจุบันท่าเรืออยู่ในความดูแลของเทศบาลตำบลเวียงเชียงแสน ซึ่งเทศบาลได้ทำสัญญาจ้างเอกชนเข้ามาบริหารจัดการท่าเรือเป็นระยะเวลาถึง 20 ปี การดำเนินการดังกล่าวไม่เป็นไปตามมติคณะรัฐมนตรี ส่งผลให้เอกชนที่ทำสัญญากับเทศบาล มีความลังเลในการลงทุนพัฒนาพื้นที่ท่าเรือ นำไปสู่การใช้ประโยชน์ท่าเรือไม่เต็มศักยภาพที่ท่าเรือมีอยู่

4.2 ผลการวิเคราะห์เส้นทางท่องเที่ยวที่มีศักยภาพเชื่อมต่อท่าเรือเวียงเชียงแสน

จากการวิเคราะห์ศักยภาพของท่าเรือเวียงเชียงแสนจะเห็นว่าท่าเรือเวียงเชียงแสนมีบทบาทต่อการท่องเที่ยวใน 3 ด้าน คือ เป็นประตูสู่ประเทศในกลุ่มแม่น้ำโขงตอนบน เป็นจุดเชื่อมต่อด้านคมนาคม และจุดเชื่อมต่อกับแหล่งท่องเที่ยวอื่น ๆ ในจังหวัดเชียงรายได้ ด้วยลักษณะดังกล่าวจึงอาจสรุปเส้นทางการเดินทางทางน้ำที่มีศักยภาพต่อการท่องเที่ยวที่ใช้ท่าเรือเวียงเชียงแสนได้ ดังนี้

▪ เชียงแสน – สามเหลี่ยมทองคำ – ดอนขาว

เส้นทางนี้นับเป็นเส้นทางที่มีศักยภาพมากที่สุด ดังที่ได้กล่าวมาแล้วข้างต้นว่า บริเวณสามเหลี่ยมทองคำเป็นบริเวณที่มีเรือท่องเที่ยวให้บริการอย่างหนาแน่น เนื่องจากเป็นแหล่งท่องเที่ยวที่มีชื่อเสียง ซึ่งเป็นที่รู้จักทั้งในประเทศและต่างประเทศ นักท่องเที่ยวที่เดินทางมายังสามเหลี่ยมทองคำมีทั้งเป็นหมู่คณะและนักท่องเที่ยวแบบอิสระ ประกอบด้วยนักท่องเที่ยวที่เดินทางมาจากจุดต้นทางในประเทศและจุดต้นทางในจีนตอนใต้ โดยใช้เส้นทางในประเทศลาว

เส้นทางที่ให้บริการอยู่ในปัจจุบัน คือ สามเหลี่ยมทองคำและดอนขาว ในประเทศลาว เรือที่ให้บริการเป็นเรือหางยาวขนาดเล็กจำนวน 5-20 ที่นั่ง แต่ยังไม่มีการเชื่อมต่อไปเมืองเชียงแสน ทั้งนี้เนื่องจากแหล่งท่องเที่ยวในเมืองเชียงแสนยังไม่ใช่ที่รู้จัก อีกทั้งไม่มีรถประจำทางวิ่งเชื่อมต่อระหว่างแหล่งท่องเที่ยวทั้งสอง อย่างไรก็ตามในปัจจุบันเริ่มมีบริษัทท่องเที่ยวนำเรือขนาด 120 ที่นั่งมาให้บริการในเส้นทาง

▪ เชียงแสน – กวนเหล้อย – เชียงรุ่ง

เส้นทางนี้เป็นเส้นทางท่องเที่ยวแม่น้ำโขงตอนบนที่เคยได้รับความนิยมในอดีต เริ่มให้บริการใน พ.ศ. 2545 ในครั้งแรกเดินทางจากเชียงแสนตรงไปยังเมืองเชียงรุ่งหรือจิ่งหง เมืองเอกของเขตปกครองตนเองชนชาติไทสิบสองปันนาในมณฑลยูนนาน ปัจจุบันความนิยมลดลง เนื่องจากประสบกับอุปสรรคหลายประการ ได้แก่ การเปลี่ยนแปลงการตรวจคนเข้าเมืองจากท่าเรือเชียงรุ่ง เป็นท่าเรือกวนเหล้อย ทำให้ต้องเปลี่ยนถ่ายพาหนะจากเรือมาเป็นทางถนน แม้ว่าจากท่าเรือกวนเหล้อยถึงเมืองเชียงรุ่งระยะทางเพียงร้อยกว่ากิโลเมตร แต่ต้องใช้เวลาเดินทาง 3-4 ชั่วโมง เนื่องจากถนนแคบและคดเคี้ยว อีกทั้งท่าเรือได้รับการออกแบบมาเพื่อรองรับเรือสินค้าขนาด 300-500 ตัน ซึ่งมีขนาดใหญ่กว่าเรือโดยสารมาก ทำให้การขึ้นลงเรือเป็นไปด้วยความยากลำบาก โดยเฉพาะอย่างยิ่งการขนสัมภาระขึ้นจากท่าเรือเพื่อทำการตรวจจากศุลกากร อีกปัญหาหนึ่ง คือ โจรสลัดและความปลอดภัย แม่น้ำโขงทำให้รัฐบาลจีนประกาศห้ามเรือจีนการเดินทางในแม่น้ำโขงชั่วคราว ในขณะเดียวกันนักท่องเที่ยวชาวไทยที่เดินทางในเส้นทางนี้ก็ลดจำนวนลง เนื่องจากนักท่องเที่ยวกลุ่มนี้ส่วนใหญ่เป็นพนักงานของรัฐที่เดินทางไปดูงานในจีนตอนใต้ ปัจจุบันไม่สามารถทำได้เนื่องจากมาตรการของรัฐบาลที่ห้ามเจ้าหน้าที่ของรัฐดูงานต่างประเทศ อย่างไรก็ตามเป็นเพียงผลกระทบระยะสั้น ซึ่งสามารถกลับสู่สภาวะปกติในอนาคต

เส้นทางเดินเรือนี้แม้จะเป็นเส้นทางที่มีศักยภาพสูงเนื่องจากเชื่อมต่อไปยังมณฑลยูนนาน ซึ่งมีประชากรถึง 47 ล้านคน แต่อุปสรรคสำคัญในการพัฒนาเส้นทางนี้คือ ระยะทางระหว่างเชียงแสน ถึงกวนเหล่ย์ ใช้เวลาเดินทางกว่า 10 ชั่วโมง โดยไม่สามารถแวะจอดที่ใดเลย ประกอบกับสองข้างทางเป็นป่าเขาขาดแหล่งท่องเที่ยวที่น่าสนใจ จึงทำให้ไม่ได้รับความนิยมเท่าที่ควร อีกทั้งยังมีเส้นทางถนนที่เชื่อมต่อเชียงรุ่งโดยผ่านสะพานข้ามแม่น้ำโขงแห่งที่ 4 ที่อำเภอเชียงของนับเป็นคู่แข่งที่สำคัญ สภาพปัจจุบันของท่าเรือและการเชื่อมต่อท่าเรือแสดงใน <รูปที่ 5-6> นอกจากนี้ การสร้างสะพาน เชียงก-เชียงลาบ เชื่อมระหว่างประเทศลาวกับเมียนมาร์ ยังเป็นความท้าทายที่สำคัญสำหรับการท่องเที่ยวบนเส้นทางนี้ เนื่องจากใช้ระยะเวลาเดินทางจากจีนตอนใต้มายังประเทศไทยได้น้อยกว่า และปัจจุบันได้เปิดใช้งานแล้ว



รูปที่ 5 สภาพเส้นทางที่เข้าสู่ท่าเรือกวนเหล่ย์
(ซ้าย) ถนนช่วงตัดผ่านภูเข (ขวา) ถนนช่วงสุดท้ายก่อนเข้าสู่ท่าเรือ



รูปที่ 6 สภาพทั่วไปท่าเรือกวนเหล่ย์ (ซ้าย) เรือขนส่งสินค้า (ขวา) เรือลาดตระเวนของจีน

▪ เชียงแสน – หลวงพระบาง

นับเป็นเส้นทางที่มีศักยภาพเนื่องจากเมืองหลวงพระบางเป็นมรดกโลก จึงเป็นแหล่งท่องเที่ยวที่ได้รับความนิยมสูงที่สุดในภาคเหนือของลาว เรือที่ให้บริการในเส้นทางนี้เป็นเรือสัญชาติลาว ขนาดประมาณ 300 ตัน มีลักษณะกึ่งเรือสำราญสองชั้น มีห้องนอนและห้องอาหารบนเรือ <รูปที่ 7> เนื่องจากแม่น้ำโขงจากหลวงพระบางถึงเชียงแสนต้องผ่านแก่งไก่อ ซึ่งเป็นแก่งหินที่มีขนาดใหญ่ที่สุดในแม่น้ำโขงช่วงนี้ จึงสามารถผ่านได้เฉพาะในฤดูน้ำหลาก คือ ตั้งแต่สิงหาคม – พฤศจิกายนเท่านั้น อย่างไรก็ตามปัจจุบันได้มีการผลักดันแนวคิดที่จะพยายามระเบิดแก่งหินในพื้นที่ที่กล่าว ซึ่งเป็นไปตามข้อตกลงว่าด้วยการเดินเรือในแม่น้ำโขง หากสามารถกระทำได้สำเร็จจะทำให้เรือขนาด 500 ตัน สามารถเดินเรือได้ตลอดทั้งปี



รูปที่ 7 เรือท่องเที่ยวในแม่น้ำโขงตอนบน (ซ้าย) เรือในเส้นทางเชียงแสน – กวนเหล่ย์ – เชียงรุ่ง (ขวา) เรือในเส้นทางเชียงแสน – หลวงพระบาง

▪ เชียงแสน – บ้านดั้นผึ่ง

เส้นทางนี้เป็นเส้นทางที่ชาวลาวซึ่งอาศัยอยู่ในเมืองดั้นผึ่งในประเทศลาวข้ามพรมมายังฝั่งไทยทุกวัน เพื่อซื้อหาสินค้าอุปโภคบริโภคในเมืองเชียงแสน นับเป็นเส้นทางเดียวที่จะมีผู้โดยสารผ่านท่าเรือเวียงเชียงแสนเป็นประจำ เรือที่ใช้ในการขนส่งเป็นเรือโดยสารทั้งสัญชาติไทยและลาว ขนาด 10 – 20 ตัน ปัจจุบันจอดเทียบท่าที่บริเวณหน้าท่าการอำเภอเชียงแสน เนื่องจากเป็นจุดที่อยู่ใกล้กับตลาดสดของเมืองเชียงแสน อุปสรรคสำคัญในการย้ายผู้โดยสารกลุ่มนี้ให้มาใช้บริการที่ทำเรือเวียงเชียงแสน คือ ท่าเรือเวียงเชียงแสนห่างจากตลาดสดประมาณ 1 กิโลเมตร ซึ่งไม่สะดวกดังที่ใช้กันอยู่ในปัจจุบัน รายละเอียดสรุปผลการวิเคราะห์ศักยภาพเส้นทางแสดงใน <ตารางที่ 2>



รูปที่ 8 ท่าเทียบเรือชาวลาวที่จากบ้านต้นผึ้งที่มาซื้อสินค้าในเชียงแสน

เส้นทาง	ขนาดเรือ	กลุ่มเป้าหมาย	โอกาส	อุปสรรค
เชียงแสน – สามเหลี่ยมทองคำ – ดอนขาว	5–20 ตัน 100–150 ตัน	นักท่องเที่ยวจาก สามเหลี่ยมทองคำ นักท่องเที่ยวจาก จีนตอนใต้ที่เดิน ทางมาถนน	■ สามเหลี่ยม ทองคำมีนักท่องเที่ยว จำนวนมากและมีเรือ ท่องเที่ยวให้บริการ อย่างหนาแน่น ■ ดึงดูดนักท่องเที่ยว ที่เข้ามาท่องเที่ยว ทางเส้น R3A บริเวณ สามเหลี่ยมทองคำ	■ หน่วยงานท้องถิ่น ยังขาดประสบการณ์ การตลาด ด้านการท่องเที่ยว ส่งผลให้เมือง เชียงแสนยังไม่เป็นที่ รู้จักมากพอในหมู่นัก ท่องเที่ยว ■ เรือบริเวณสาม เหลี่ยมทองคำมีระดับ ต่ำกว่าท่าเทียบเรือของ ท่าเรือเวียงเชียงแสน จึงต้องเสียค่าใช้จ่ายใน การปรับปรุงท่า
เชียงแสน – กวนเหล่ – เชียงรุ่ง	100–150 ตัน	นักท่องเที่ยว ชาวไทยและจีน	■ เชื่อมต่อไป ยังมณฑลยูนนาน ซึ่งมีประชากรถึง 47 ล้านคน	■ ความปลอดภัยใน การเดินเรือในแม่น้ำโขง ■ เวลาเดินทางกว่า 10 ชั่วโมง และสองข้าง ทางขาดแหล่งท่องเที่ยว ที่น่าสนใจ

เส้นทาง	ขนาดเรือ	กลุ่มเป้าหมาย	โอกาส	อุปสรรค
				▪ แข่งขันสูงจากเส้น ทางถนนทั้งที่มีอยู่เดิมและที่จะก่อสร้างในอนาคต รวมถึงรถไฟ
เชียงใหม่ – หลวงพระบาง	300 ตัน	นักท่องเที่ยวจากหลวงพระบาง	▪ นักท่องเที่ยวที่เดินทางส่วนใหญ่มีอำนาจการซื้อค่อนข้างสูง เนื่องจากเรือโดยสารที่ใช้เป็นเรือสำราญ 2 ชั้น มีห้องนอนและห้องอาหารบนเรือ และเรือสามารถเทียบท่าได้โดยไม่ต้องปรับปรุงท่า	▪ การเดินทางต้องผ่านแก่งหินขนาดใหญ่ สามารถผ่านได้เฉพาะในฤดูน้ำหลากคือ ตั้งแต่ สิงหาคม-พฤศจิกายนเท่านั้น
เชียงใหม่ – บ้านต้นผึ้ง	5-20 ตัน	ประชาชนชาวลาวที่ข้ามมาซื้อสินค้าฝั่งไทย	ประชาชนชาวลาวที่ข้ามมาซื้อสินค้าฝั่งไทย	▪ ปัญหากับมวสนเนื่องจากต้องย้ายสถานจอดเรือซึ่งอยู่ใกล้ตลาดสดมายังท่าเรือเวียงเชียงใหม่ซึ่งอยู่ห่างจากที่เดิมไป 1 กม.

5. ข้อเสนอแนะ

ตามมติคณะรัฐมนตรีเมื่อวันที่ 18 มกราคม 2554 กำหนดให้ท่าเรือเวียงเชียงใหม่เป็นท่าเรือเพื่อการท่องเที่ยว ปัจจุบันยังคงมีการใช้ท่าเรือเวียงเชียงใหม่เพื่อการขนส่งสินค้าอยู่ เนื่องจากยังขาดความชัดเจนในเรื่องการบริหารท่าเรือ แต่อย่างไรก็ตามเมื่อเกิดความชัดเจนในการบริหารท่าเรือแล้วเรือสินค้าจะต้องย้ายไปใช้บริการที่ทำเรือพาณิชย์เชียงใหม่ทั้งหมด ซึ่งจากการวิเคราะห์ศักยภาพของการท่องเที่ยวแม่น้ำโขงเชื่อมต่อการใช้ประโยชน์จากท่าเรือเวียงเชียงใหม่ พบว่าท่าเรือเวียงเชียงใหม่มีศักยภาพด้านการท่องเที่ยวค่อนข้างสูง เนื่องจากสามารถเชื่อมต่อไปยังแหล่งท่องเที่ยวอื่น ๆ ในแม่น้ำโขงได้อย่างทั่วถึงทั้งในประเทศและต่างประเทศ โดยเฉพาะอย่างยิ่งการเชื่อมต่อการสามเหลี่ยมทองคำและจีนตอนใต้ ซึ่งเป็นกลุ่มนักท่องเที่ยวที่มีศักยภาพในบริเวณนี้

5.1 ข้อเสนอแนะบริหารจัดการท่าเรือ

การท่องเที่ยวยังประเทศไทย (ททท.) ควรเป็นหน่วยงานหลักในการบริหารจัดการท่าเรือเวียงเชียงแสน เนื่องจากมีประสบการณ์ด้านการตลาดการท่องเที่ยวของประเทศไทยมาอย่างยาวนาน ซึ่งจะช่วยให้การดำเนินการด้านการตลาดการท่องเที่ยวเป็นไปได้อย่างมีประสิทธิภาพมากกว่า การให้หน่วยงานในท้องถิ่นดำเนินการเอง นอกจากนี้ ททท. ยังเป็นรัฐวิสาหกิจที่ไม่มุ่งแสวงหารายได้ และเป็นหน่วยงานที่มีหน้าที่โดยตรงในการสนับสนุนและส่งเสริมการท่องเที่ยวของประเทศ อีกทั้งยังได้รับมอบหมายตามมติคณะรัฐมนตรีให้เป็นผู้บริหารท่าเรือเวียงเชียงแสน ซึ่งวัตถุประสงค์ไม่ใช่เชิงพาณิชย์หรือแสวงหาผลกำไร แต่เพื่อพัฒนาท่าเรือเวียงเชียงแสนให้เป็นศูนย์กลางการท่องเที่ยวของจังหวัดเชียงรายและภูมิภาคกลุ่มแม่น้ำโขงตอนบน ดังนั้นในการขอใช้ท่าเรือเวียงเชียงแสน จึงขอใช้ในฐานะรัฐวิสาหกิจที่ไม่มุ่งหารายได้ ซึ่งจะทำให้ค่าเช่าพื้นที่ท่าเรือที่จะต้องจ่ายให้กรมธนารักษ์ อยู่ในดุลพินิจของอธิบดีกรมธนารักษ์ ซึ่งอาจทำให้ค่าใช้จ่ายในด้านการบริหารจัดการท่องเที่ยวในเส้นทางนี้ลดลง ทั้งนี้ข้อเสนอแนะสามารถสรุปได้ ดังนี้

- ททท. เป็นผู้บริหารและดูแลพื้นที่ทุกส่วนในท่าเรือเวียงเชียงแสน โดยทำหน้าที่ในลักษณะที่เป็นกำกับการกำกับดูแล (Regulator) กำหนดนโยบาย วางแผนพัฒนาเพื่อให้ท่าเรือในการใช้ประโยชน์ให้ตรงกับวัตถุประสงค์ ทั้งนี้ ททท. ต้องมีสำนักงานและเจ้าหน้าที่ประจำที่ท่าเรือเวียงเชียงแสน เพื่อทำหน้าที่สอดส่อง ดูแลและกำกับเอกชนที่เข้ามาใช้พื้นที่ของท่าเรือให้ดำเนินกิจการไปตามแผนนโยบายของ ททท. อีกทั้งการบริหารพื้นที่หลังท่า ททท. ควรคิดค่าเช่าพื้นที่ร้านค้า หรือร้านปลอดภาษีอากรในอัตราขั้นบันได เพื่อดึงดูดให้กลุ่มผู้ประกอบการเข้ามาค้าขายในพื้นที่ของท่าเรือ โดยระดับที่เหมาะสมควรใกล้เคียงกับอัตราค่าเช่าร้านค้าในตัวเมืองเชียงแสน ซึ่งจะช่วยให้เกิดการแวะที่อำเภอเชียงแสนมากยิ่งขึ้น

- การประกอบกิจกรรมเชิงพาณิชย์ควรมอบให้เอกชนเป็นผู้ประกอบการ และควรให้ท้องถิ่นมีส่วนร่วมดำเนินการในกิจกรรมที่เป็นบริการสาธารณะ ได้แก่ ท่าเทียบเรือทั้ง 2 ท่า ซึ่งมีกลุ่มผู้ใช้บริการที่แตกต่างกัน โดยเฉพาะอย่างยิ่งวิธีการเข้าเมือง จึงควรมีผู้ประกอบการ 2 ราย กล่าวคือ ท่าเทียบเรือโดยสารระหว่างประเทศ ควรให้ผู้ประกอบการที่มีความรู้ความชำนาญด้านการเดินเรือระหว่างประเทศเป็นผู้ดำเนินการ ส่วนท่าเทียบเรือโดยสารท้องถิ่นที่จะใช้เชื่อมกับสามเหลี่ยมทองคำ ซึ่งปัจจุบันอยู่ในความดูแลขององค์การปกครองส่วนท้องถิ่นอยู่แล้ว จึงควรให้องค์กรปกครองส่วนท้องถิ่นเป็นผู้ดูแลต่อไป

5.2 ข้อเสนอแนะด้านการตลาด

- จากการวิเคราะห์ศักยภาพเส้นทางเดินเรือที่จะมาใช้ท่าเรือเวียงเชียงแสนจะเห็นได้ว่าเส้นทางที่มีศักยภาพมากที่สุด คือ เส้นทางจากสามเหลี่ยมทองคำมายังท่าเรือเวียงเชียงแสน ในการพัฒนาให้นักท่องเที่ยวขยายเส้นทางท่องเที่ยวมายังท่าเรือเวียงเชียงแสน ต้องอาศัยความ

ร่วมมือระหว่างท้องถิ่น ได้แก่ เทศบาลตำบลเวียงเชียงแสนซึ่งท่าเรือตั้งอยู่ และเทศบาลตำบลเวียงซึ่งสามเหลี่ยมทองคำตั้งอยู่ รวมถึงการจัดรถท่องเที่ยวหรือรถประจำทางเพื่อเชื่อมต่อแหล่งท่องเที่ยวทั้งสอง

■ จากการสำรวจภาคสนามจุดต้นทางในจินตอนได้พบว่านักท่องเที่ยวส่วนใหญ่ยังใช้เมืองเชียงแสนเป็นเพียงทางผ่านไปยังแหล่งท่องเที่ยวอื่นเท่านั้น ทั้ง ๆ ที่ในเมืองเชียงแสนมีแหล่งท่องเที่ยวที่สำคัญ คือ เมืองโบราณเชียงแสน ทั้งนี้เป็นเพราะขาดการประชาสัมพันธ์เรื่องราวที่เป็นเอกลักษณ์ของอำเภอเชียงแสน โดยเฉพาะอย่างยิ่งประวัติศาสตร์ของเมืองโบราณเชียงแสน ดังนั้นการนำเอาเรื่องราวทางประวัติศาสตร์ของเมืองโบราณเชียงแสนมาเป็นร้อยเรียงให้เป็นเรื่องราวที่น่าสนใจจะทำให้ดึงดูดนักท่องเที่ยวได้มากขึ้น

5.3 ข้อเสนอแนะด้านการปรับปรุงกายภาพของท่าเรือ

- การปรับปรุงท่าเรือและอาคารผู้โดยสาร

ท่าเรือเวียงเชียงแสนจะต้องพัฒนาให้สอดคล้องกับผู้มาใช้บริการท่าเรือตามเส้นทางศักยภาพที่น่าเสนอในตารางที่ 2 แบ่งเป็น 3 กลุ่ม ดังนี้

กลุ่มที่ 1 ผู้โดยสารที่เดินทางมาจากต่างประเทศ เช่น เชียงรุ่ง และหลวงพระบาง การเดินทางเข้ามาประเทศไทยของผู้โดยสารกลุ่มนี้เป็นไปตามพระราชบัญญัติตรวจคนเข้าเมือง พ.ศ.2522 เอกสารเข้าเมืองเป็นหนังสือเดินทาง อีกทั้งของที่นำติดตัวเข้ามาต้องเป็นไปตามพระราชบัญญัติศุลกากร พ.ศ.2469

กลุ่มที่ 2 ผู้โดยสารชาวลาวจากบ้านต้นฝ้างซึ่งข้ามมาเพื่อซื้อหาสินค้าอุปโภคบริโภคในเชียงแสน หรือเพื่อวัตถุประสงค์อื่น เช่น เยี่ยมญาติ ร่วมงานบุญ รักษาโรค การเดินทางเข้ามาประเทศไทยของชาวลาวอาศัยอยู่ตามแนวชายแดนเป็นไปตามความตกลงว่าด้วยการเดินทางข้ามแดนระหว่างราชอาณาจักรไทยกับรัฐบาลแห่งสาธารณรัฐประชาธิปไตยประชาชนลาว เอกสารข้ามแดนใช้บัตรผ่านแดน ซึ่งออกโดยผู้ว่าราชการจังหวัดหรือนายอำเภอซึ่งจุดผ่านแดนที่ได้กำหนดไว้ตั้งอยู่

กลุ่มที่ 3 นักท่องเที่ยวที่เดินทางในประเทศ ได้แก่ นักท่องเที่ยวที่มาจากสามเหลี่ยมทองคำที่บ้านสบรวกในอำเภอเชียงแสน เนื่องจากการเดินทางของผู้โดยสารกลุ่มนี้เป็นการเดินทางภายในประเทศจึงไม่จำเป็นต้องมีการตรวจเอกสารเมื่อผ่านท่าเทียบเรือ

จะเห็นได้ว่านักท่องเที่ยวกลุ่มที่ 1 เท่านั้นที่ต้องทำการผ่านพิธีการตรวจคนเข้าเมือง และพิธีการศุลกากร สำหรับกลุ่มที่ 2 และกลุ่มที่ 3 ไม่ต้องผ่านพิธีการดังกล่าว ดังนั้นการพัฒนาท่าเทียบเรือซึ่งมีอยู่ 2 ท่าจึงกำหนดให้ท่าเทียบเรือหนึ่งเป็นท่าเทียบเรือโดยสารระหว่างประเทศ เพื่อรองรับผู้โดยสารกลุ่มที่ 1 และอีกท่าเทียบเรือหนึ่งเป็นท่าเทียบเรือโดยสารท้องถิ่น เพื่อรองรับผู้โดยสารกลุ่มที่ 2 และ 3

■ การปรับปรุงท่าเทียบเรือเพื่อรองรับเรือท่องเที่ยว

เนื่องจากท่าเรือเวียงเชียงแสนได้รับการออกแบบมาเพื่อรองรับเรือสินค้า ท่าเทียบเรือจึงมีความสูงต่างระดับจากเรือมาก ผู้โดยสารขึ้นลงและการขนถ่ายสัมภาระทำได้ด้วยความยากลำบาก จึงจำเป็นต้องปรับปรุงท่า เพื่อให้เรือโดยสารท่องเที่ยวโดยเฉพาะอย่างยิ่งเรือนำเที่ยวโดยสารท้องถิ่น ซึ่งมีขนาดเล็กมากสามารถเข้าเทียบท่าได้

■ การปรับปรุงท่าเรือเพื่อเป็นที่หมาย (Landmark) ทางการท่องเที่ยวในแม่น้ำโขง

การพัฒนาท่าเรือและพื้นที่หลังท่าให้เป็นพื้นที่เป้าหมาย (Landmark) ของการท่องเที่ยวในแม่น้ำโขง เป็นสิ่งสำคัญในการสร้างแรงจูงใจให้นักท่องเที่ยวเข้ามาอำเภอเวียงแสน กล่าวคือ ท่าเรือเวียงเชียงแสนเป็นท่าเรือท่องเที่ยวแห่งแรกที่นักท่องเที่ยวจากจีนตอนใต้ที่เรือลงมาตามแม่น้ำโขง จะได้เห็น ดังนั้นการออกแบบ/ปรับปรุงท่าเรือควรสร้างให้เป็นเอกลักษณ์ เช่น การปรับปรุงหลังคาท่าเทียบเรือ และทางเชื่อมให้สวยงามกลมกลืนกับแม่น้ำโขงและสะท้อนถึงประวัติความเป็นมาของเวียงแสนที่มีมาแต่โบราณและยังคงอยู่ในปัจจุบัน เป็นต้น ทั้งนี้การพัฒนาพื้นที่หลังท่าควรประกอบด้วยส่วนที่สำคัญ ดังนี้

1) ศูนย์บริการข้อมูลนักท่องเที่ยว (Tourist Information Center) เพื่อทำหน้าที่ให้ข้อมูลแก่นักท่องเที่ยวโดยเฉพาะในเวียงแสน แต่เชื่อมโยงไปถึงแหล่งท่องเที่ยวต่าง ๆ ในลุ่มแม่น้ำโขง โดยมีท่าเรือเวียงเชียงแสนเป็นจุดศูนย์กลางในการเชื่อมต่อกับแหล่งท่องเที่ยวเหล่านี้

2) ศูนย์ข้อมูลแม่น้ำโขง (Mekong Information Center) วัตถุประสงค์ของศูนย์นี้ คือ ให้ข้อมูลเกี่ยวกับแม่น้ำโขงเพื่อให้เกิดความรู้ ความเข้าใจ และความชื่นชม จนนำมาสู่การท่องเที่ยวทางเรือไปตามแม่น้ำโขง ซึ่งแตกต่างจากศูนย์หรือสถาบันเกี่ยวกับแม่น้ำโขงที่มีอยู่ที่มุ่งเน้นไปที่การวิจัยทางวิชาการ หรือการพัฒนาด้านเศรษฐกิจและสังคม หรือการบริหารจัดการน้ำ

3) สิ่งอำนวยความสะดวกนักท่องเที่ยว ได้แก่

- ร้านปลอดอากร (Duty Free) มีไว้เพื่อบริการนักท่องเที่ยวชาวต่างประเทศ โดยเฉพาะอย่างยิ่งนักท่องเที่ยวชาวจีนที่เดินทางโดยทางเรือผ่านท่าเรือเวียงเชียงแสน
- ร้านอาหารและเครื่องดื่ม ซึ่งนอกจากจะบริการนักท่องเที่ยวแล้ว คนในท้องถิ่นก็สามารถใช้บริการได้
- ร้านค้า ร้านขายของที่ระลึกและของพื้นเมือง
- อื่น ๆ เช่น ธนาคาร แลกเปลี่ยนเงินตรา บริการเช่าจักรยานเพื่อการท่องเที่ยว

4) ลานจอดรถ และที่จอดรถนำเที่ยว เช่น รถรางนำเที่ยว รถจักรยาน

บรรณานุกรม

- การท่องเที่ยวแห่งประเทศไทย. (2559). รายงานการจัดทำข้อมูลสนับสนุนการบริหารจัดการท่าเรือ
เวียงเชียงแสนแห่งที่ 1 จังหวัดเชียงราย : ภาคผนวก ค. Retrieved from กรุงเทพฯ:
ธงชัย ภูวนาถวิจิตร. (2553). ยุทธศาสตร์การพัฒนาการท่องเที่ยวเชิงบูรณาการ บนเส้นทางยุทธศาสตร์
R3A (เชียงราย – คุณหมิง). มหาวิทยาลัยแม่ฟ้าหลวง,
ธนวัต ลิ้มปัทมชัยกุล. (2558). การพัฒนาส่วนประสมทางการตลาดบริการและคุณภาพบริการ
ของผู้ประกอบการเพื่อตอบสนองรูปแบบและพฤติกรรมนักท่องเที่ยวเชิงวัฒนธรรม
บนเส้นทาง R3E.
ไพรัช พิบูลย์รุ่งโรจน์, จุมพฏ บริราช และ อาชว์บาร์มี ถปะติวงศ์ มณีตระกูลทอง. (2558). การพัฒนา
ความร่วมมือของผู้ประกอบการภายในห่วงโซ่อุปทานการท่องเที่ยวเชิงวัฒนธรรม กรณีศึกษา
เส้นทาง R3E
สุมาลี สุขตานนท์ และคณะ. (2561). โครงการการใช้ประโยชน์จากเส้นทาง R3A เพื่อสร้างขีด
ความสามารถในการแข่งขันของภาคท่องเที่ยว. Retrieved from กรุงเทพมหานคร:
Biba, S. (2018). China's 'old' and 'new' Mekong River politics: the Lancang–Mekong
Cooperation from a comparative benefit-sharing perspective. *Water
International*, 43(5), 622-641
Nonthapot, S. (2016). Mediation between Tourism Contribution and Economic Growth
in the Greater Mekong Subregion. *Asia Pacific Journal of Tourism Research*,
21(2), 157–171.
Piboonrungrroj, P., Buranasiri, B., Moonpim, W., Chawalit, P., and Sankakorn, K. (2016). A
Structural Model of Cultural Tourism Supply Chain Collaboration on the R3A
Route. *International Journal of Supply Chain Management*, 5(3).
Theerapappisit, P. (2003). Mekong Tourism Development: Capital or Social Mobilization?
Tourism Recreation Research, 28(1), 47–56.
Tirasatayapitak, A., and Laws, E. (2003). Developing a new Multi-Nation tourism region:
Thai perspectives on the Mekong initiatives. *Asia Pacific Journal of Tourism
Research*, 8(1), 48–57.

การศึกษาลักษณะและพฤติกรรมการเดินทาง ของผู้โดยสารรถไฟฟ้าสายสีม่วง (บางใหญ่ – เตาปูน) Characteristics and travel behaviors of passengers of the MRT purple line (Bang Yai – Tao Poon)

พงศธร ใจวกาญจนนาค¹ และ งาม เรืองหนู²

¹ วิศวกรโยธา, กรมทางหลวงชนบท

E-mail: pongsatorn.ngow@gmail.com

² วิศวกรโยธา, บริษัท ไทยโคโนอิเกะ คอร์ปอเรชั่น จำกัด

E-mail: aifiveology@gmail.com

บทคัดย่อ

งานวิจัยนี้มีวัตถุประสงค์เพื่อศึกษาพฤติกรรมการเดินทาง ลักษณะทางสังคมและเศรษฐกิจของผู้โดยสารรถไฟฟ้าสายสีม่วง ซึ่งในขณะที่ทำการศึกษารถไฟฟ้าสายสีม่วงยังไม่มีเส้นทางกับรถไฟฟ้าสายสีน้ำเงินที่สถานีเตาปูน ดังนั้นการรถไฟฟ้าขนส่งมวลชนแห่งประเทศไทย จึงมีการแก้ไขชั่วคราวการเชื่อมต่อโดยให้บริการรถโดยสารสาธารณะเชื่อมต่อระหว่างสถานีเตาปูนและสถานีบางซื่อ (สายสีน้ำเงิน) และมีรถไฟเชื่อมต่อระหว่างสถานีบางซื่อและสถานีบางซื่อในช่วงเวลาเร่งด่วน โดยประมาณเวลาเดินทางที่เพิ่มขึ้นจากการเชื่อมต่อรถไฟฟ้าโดยสมมุติอยู่ที่ 15-20 นาที จากปัญหานี้จึงทำให้ผู้คนที่สัญจรในเส้นทางนี้ อาจจะมีการเปลี่ยนรูปแบบการเดินทางเป็นรูปแบบอื่นที่ใช้เวลาเดินทางน้อยกว่า และถูกเน้นย้ำโดยปริมาณผู้โดยสารในภายหลัง ซึ่งพบว่าปริมาณผู้โดยสารโดยเฉลี่ยหลังจากมีการเชื่อมต่อกับรถไฟฟ้าสายสีน้ำเงินที่สถานีเตาปูนในปี 2560 นั้น มากกว่าปริมาณผู้โดยสารในปีก่อนหน้าประมาณสามเท่า ที่ 52,000 คน และ 18,500 คน ตามลำดับในการศึกษาครั้งนี้มีการรวบรวมข้อมูลจากกลุ่มตัวอย่างจำนวน 1,409 ข้อมูล ผลการศึกษาพบว่าลักษณะโดยส่วนใหญ่ของกลุ่มตัวอย่างเป็นผู้หญิง มีอายุเฉลี่ยที่ 34 ปี มีระดับการศึกษาสูงสุดในระดับปริญญาตรี มีรายได้บุคคลและรายได้ครัวเรือนต่อเดือนที่ระดับ 10,000 – 20,000 บาท และ 20,000 - 50,000 บาท มีสมาชิกครอบครัว 4 คน ไม่มีการเปลี่ยนแปลงที่พักอาศัยและที่ทำงาน สำหรับพฤติกรรมการเดินทางในปัจจุบันนั้น พบว่าส่วนใหญ่มีที่พักอาศัยเป็นต้นทางหรือปลายทาง มีวิธีการเดินทางเข้าสู่สถานี

เป็นการเดินทาง โดยมีค่าเฉลี่ยของระยะทาง ค่าใช้จ่ายและเวลาเท่ากับ 3,781.61 เมตร 15.76 บาท และ 11.41 นาที ตามลำดับ และสำหรับการออกจากสถานีใช้รถไฟฟ้าสายสีน้ำเงิน โดยมีค่าเฉลี่ยของระยะทาง ค่าใช้จ่าย และเวลาเท่ากับ 7,007.49 เมตร 32.79 บาท และ 27.04 นาที ตามลำดับ โดยเดินทางเพื่อไปทำงานมีค่าใช้จ่ายและเวลาเดินทางรวมโดยเฉลี่ยเท่ากับ 64.01 บาท และ 54.51 นาที ใช้บริการ 4-5 วันต่อสัปดาห์และเป็นการเดินทางแบบไปกลับ โดยใช้รถไฟฟ้าทั้งไปและกลับ สำหรับการเดินทางในอดีตนั้น พบว่าใช้รถตู้เป็นส่วนใหญ่โดยมีค่าใช้จ่ายและเวลาเฉลี่ยเท่ากับ 68.93 บาท และ 63.99 นาที และเมื่อพิจารณาความแตกต่างพบว่า มีการลดลงทั้งเวลาและค่าใช้จ่ายรวมอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับความเชื่อมั่น 95

คำสำคัญ: รถไฟฟ้าสายสีม่วง พฤติกรรมการเดินทาง ลักษณะของผู้โดยสารรถไฟฟ้า

ABSTRACT

This study has objectives to study travel behaviors, social and economic characteristics of MRT Purple Line Metro riders, current and former travel behaviors under the condition which hadn't been connect with any line because the blue-line extension wasn't complete. For the reason, there is temporary connected transportation; Provided buses between Tao-poon station and Bangsue station for all days and train between Bangson station and Bangsue station for rush-hour on weekdays. Both choices have more travelling time than completely connected at Tao-poon station as 15 to 20 minutes approximately. As a result, number of passengers could be reduced from alternative transportation such as van or bus due to too much travelling time. The study in 2017 emphasized the assumption by showing the average amount of purple-line passengers after connected with blue-line are 3 times of previous year as 52000 PAX/day and 18500 Pax/day consequently. It utilized questionnaire to collect data from 1,409 passengers from every station. The finding show most of respondents are females, average age at 34 years, bachelor's degree as the highest educational; 10,000 – 20,000 baht and 20,000 – 50,000 baht for monthly personal income and household income. 4 household members, no relocation along 1 year. For current travel behavior, have origin and destination as home; access mode, distance, cost and time as walking, 3,781.61 meters, 15.76 baht and 11.41 minutes;

egress mode , distance cost and time as MRT blue line, 7,007.49 meters, 32.79 baht and 27.04 minutes; have working as reason for travel; average travelling cost and time as 64.01 baht and 54.51 minutes; 4-5 days per week for frequency ;have round trip, both of them using MRT purple line; home base trip and have no relocation. Finally, the finding of differentiation of cost and time between current and former by using paired t-test show the average former travelling cost and time are 68.93 baht and 63.99 minutes and both of them are decreasing at significant level of 0.05

KEYWORDS: MRT purple line, travel behaviors, characteristics of metro passenger

1. บทนำ

โครงการรถไฟฟ้าในกรุงเทพมหานครและปริมณฑลมีความสำคัญอย่างมากในการแก้ไขปัญหาการจราจร แต่จากการดำเนินการในบางโครงการที่ผ่านมา ยังไม่สามารถตอบสนองความต้องการและการเดินทางแก่ผู้โดยสารได้ ทั้งนี้เมื่อพิจารณาจำนวนผู้โดยสารจริงกับจำนวนผู้โดยสารที่ประมาณการไว้ไม่สอดคล้องกัน โดยมีจำนวนผู้โดยสารจริงน้อยกว่าจำนวนผู้โดยสารที่คาดการณ์ไว้หลายเท่า แสดงให้เห็นว่าข้อมูลและองค์ความรู้ที่จำเป็นในการวางแผนและออกแบบโครงการระบบขนส่งมวลชนทางรางหรือรถไฟฟ้ายังไม่เพียงพอ ผู้วิจัยเห็นถึงความสำคัญในการศึกษาและรวบรวมข้อมูลที่มีความจำเป็น ที่จะใช้ในการวางแผนปรับปรุงในปัจจุบันและสำหรับออกแบบโครงการที่จะเกิดขึ้นในอนาคต เพื่อให้สามารถตอบสนองความต้องการในการเดินทางของประชาชนได้ดียิ่งขึ้น

คณะผู้วิจัยจึงได้จัดทำงานวิจัยนี้ขึ้นเพื่อศึกษาลักษณะทางเศรษฐกิจและสังคม ลักษณะและพฤติกรรมการเดินทางในปัจจุบัน และรวมไปถึงการเปลี่ยนแปลงพฤติกรรมของผู้โดยสารหลังจากการเปิดให้บริการรถไฟฟ้าสายสีม่วง โดยการเก็บข้อมูลของผู้โดยสารรถไฟฟ้าสายสีม่วงสถานีเตาปูน เขตจตุจักร จังหวัดกรุงเทพมหานคร ถึงสถานีบางใหญ่ อำเภอบางใหญ่ จังหวัดนนทบุรี จำนวนทั้งสิ้น 16 สถานี ตั้งแต่เดือนธันวาคม พ.ศ.2559 ถึงเดือนกุมภาพันธ์ พ.ศ.2560

2. ระเบียบวิธีวิจัย

คณะผู้วิจัยได้รวบรวมข้อมูลเบื้องต้นที่เกี่ยวข้องกับรถไฟฟ้าสายสีม่วง จากหน่วยงานที่เกี่ยวข้อง เช่น การรถไฟฟ้าขนส่งมวลชนแห่งประเทศไทย (รฟม.) เป็นต้น ซึ่งเป็นข้อมูลที่เกี่ยวข้องกับลักษณะทางกายภาพของโครงการ และปริมาณผู้โดยสารขาเข้าและขาออกของแต่ละสถานี จากนั้นคณะผู้วิจัยจึงได้จัดทำแบบสำรวจข้อมูล ซึ่งพิจารณาตามวัตถุประสงค์ มีองค์ประกอบ 3 ส่วน

ดังนี้ 1) ลักษณะทางเศรษฐกิจและสังคมประกอบด้วย อายุ เพศ จำนวนสมาชิกในครอบครัว ระดับการศึกษา รายได้ รายได้ครัวเรือน มีลักษณะเป็นคำถามที่มีหลายคำตอบให้เลือก (multiple choice questions) 2) ลักษณะการเดินทางประกอบไปด้วย จุดเริ่มต้น จุดหมายการเดินทาง วัตถุประสงค์การเดินทาง สถานีต้นทางและปลายทาง วิธีการเดินทาง ระยะทาง เวลาและค่าใช้จ่ายจากจุดเริ่มต้นเข้าถึงสถานีต้นทางและจากสถานีปลายทางไปยังจุดหมายการเดินทาง มีลักษณะเป็นคำถามให้เขียนตอบ (open end questions) และ 3) การเปลี่ยนแปลงพฤติกรรมการเดินทางข้อมูลประกอบไปด้วย วิธีการเดินทาง เวลา และค่าใช้จ่ายการเดินทาง จุดเริ่มต้นและจุดสิ้นสุดการเดินทาง มีลักษณะเป็นคำถามให้เขียนตอบ (open end questions) และการเปลี่ยนแปลงที่พักอาศัยหรือที่ทำงาน มีลักษณะเป็นคำถามที่มีหลายคำตอบให้เลือก (multiple choice questions)

หลังจากจัดทำแบบสำรวจข้อมูลแล้ว โดยกำหนดกลุ่มประชากรที่ใช้ในการวิจัยครั้งนี้ คือ ผู้โดยสารรถไฟฟ้าสายสีม่วง ซึ่งมีการคำนวณจำนวนตัวอย่างโดยอ้างอิงจากวิธีการหากลุ่มตัวอย่างของ Yamane สำหรับตัวแปรที่มีการแจกแจงแบบเบอร์นูลลี (Bernoulli Distribution) ซึ่งกำหนดค่าความเชื่อมั่นของกลุ่มตัวอย่างในการวิจัยครั้งนี้เท่ากับร้อยละ 95 ซึ่งหมายถึง การยอมให้มีค่าคลาดเคลื่อนไปจากกลุ่มตัวอย่างร้อยละ 5 และสูตรที่ใช้ในการศึกษาครั้งนี้ คือ $n = N / (1 + Ne^2)$ โดย n หมายถึง ขนาดของกลุ่มตัวอย่าง, N คือ ขนาดของประชากร และ e คือ ความคลาดเคลื่อนของกลุ่มตัวอย่าง (Level of precision) และนำมาเปรียบเทียบกับจำนวนตัวอย่างขั้นต่ำสำหรับตัวแปรต่อเนื่อง (Continuous Variable) ที่สันนิษฐานว่ามีการกระจายแบบปกติ (Normal Distribution) ซึ่งต้องการข้อมูลอย่างน้อย 30 ตัวอย่างต่อกลุ่มประชากร ดังนั้นในการศึกษาครั้งนี้จึงเลือกใช้จำนวนตัวอย่างที่ต้องการแยกตามสถานีต้นทางของผู้โดยสารตามวิธีการของ Yamane ซึ่งครอบคลุมจำนวนตัวอย่างในการศึกษาตามวัตถุประสงค์ในการวิจัยครั้งนี้

ในขั้นตอนถัดไป คณะผู้วิจัยได้ดำเนินการสำรวจข้อมูลและตรวจสอบข้อมูลตามแผนการสำรวจข้างต้น โดยใช้จำนวนตัวอย่างตามที่กำหนดขั้นต่ำไว้ และโดยผู้สำรวจต้องปฏิบัติตามหลักเกณฑ์ที่กำหนดไว้แล้ว จึงทำการตรวจสอบแบบสำรวจโดยพิจารณาความสมบูรณ์ของการตอบแบบสำรวจ จากนั้นจึงทำการวิเคราะห์ข้อมูลและสรุปผล โดยจำแนกข้อมูลตามหัวข้อการสำรวจ โดยพิจารณาข้อมูลในเชิงสถิติและเชิงปริมาณ โดยวิเคราะห์และสรุปข้อมูลเป็นตาราง เช่น ตารางแสดงจำนวนข้อมูล (N) ค่าน้อยที่สุด (Minimum) ค่ามากที่สุด (Maximum) ค่าเฉลี่ย (Mean) ส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน (Standard deviation) และค่าร้อยละ (Percent) เป็นต้น ทั้งนี้จะพิจารณาข้อมูลแยกตามวัตถุประสงค์

3. การสำรวจข้อมูลงานวิจัย

คณะผู้วิจัยได้ดำเนินการเก็บข้อมูลผู้โดยสารรถไฟฟ้าสายสีม่วงสถานีเตาปูน เขตจตุจักร จังหวัดกรุงเทพมหานครถึงสถานีบางใหญ่ อำเภอบางใหญ่ จังหวัดนนทบุรี จำนวนทั้งสิ้น 16 สถานี ตั้งแต่เดือนธันวาคม พ.ศ.2559 ถึงเดือนกุมภาพันธ์ พ.ศ.2560 โดยเลือกกลุ่มตัวอย่างแบบบังเอิญ (accidental sampling) ตั้งแต่วันจันทร์ถึงวันอาทิตย์ และช่วงเวลาตลอดทั้งวันที่รถไฟฟ้าสายสีม่วง เปิดให้บริการ ทั้งนี้ได้คัดแยกแบบสำรวจที่ไม่สามารถใช้งานได้ออกไป ซึ่งมีจำนวนข้อมูลที่สามารถนำมาวิเคราะห์และสรุปผล ได้จำนวนทั้งหมด 1,409 ข้อมูล แล้วจึงนำข้อมูลมาสรุปในรูปแบบของ ตารางค่าเชิงสถิติและร้อยละ โดยมีข้อมูลลักษณะทางเศรษฐกิจและสังคมของผู้โดยสารรถไฟฟ้าสายสีม่วง ดังนี้

3.1 ลักษณะทางเศรษฐกิจและสังคมของผู้เดินทางกลุ่มตัวอย่าง

พบว่าผู้ตอบแบบสอบถามส่วนใหญ่เป็นเพศหญิงคิดเป็นร้อยละ 61.6 และเพศชายร้อยละ 38.3 โดยมีอายุเฉลี่ยอยู่ที่ 34 ปี มีรายได้ 10,001 – 20,000 บาท รายได้ครัวเรือน 20,000 – 50,000 บาทต่อเดือน สถานภาพส่วนใหญ่เป็นสถานะโสดคิดเป็นร้อยละ 75 และสมรสร้อยละ 25 ระดับการศึกษาส่วนใหญ่อยู่ในระดับปริญญาตรีมากที่สุด คิดเป็นร้อยละ 59.5 รองลงมาคือสูงกว่าระดับปริญญาตรีคิดเป็นร้อยละ 19.9 เมื่อพิจารณาจำนวนสมาชิกในครัวเรือนพบว่า มีกลุ่มที่มีสมาชิกจำนวน 4 คนมากที่สุด รองลงมาด้วยสมาชิกจำนวน 3 คน และเมื่อพิจารณาอาชีพพบว่าส่วนใหญ่เป็นพนักงานบริษัทเอกชน คิดเป็นร้อยละ 45.8 รองลงมาเป็นนักเรียน/นักศึกษา คิดเป็นร้อยละ 19.6

นอกจากนี้ได้มีการพิจารณาเปรียบเทียบ อายุ ระดับการศึกษา อาชีพ รายได้บุคคล และ รายได้ครัวเรือน กับสำมะโนครัวประชากรจังหวัดนนทบุรี ซึ่งครอบคลุมพื้นที่ให้บริการส่วนใหญ่ของเส้นทางรถไฟฟ้าสายสีม่วง โดยมีจำนวนประชากร 1,340,862 คน พบว่าประชากรในจังหวัดเป็นเพศหญิงและเพศชาย คิดเป็นร้อยละ 53 และ 47 ตามลำดับ โดยมีอายุเฉลี่ยอยู่ที่ 37.64 ปี ระดับการศึกษาส่วนใหญ่อยู่ในระดับต่ำกว่าหรือเท่ากับมัธยมศึกษาตอนต้น คิดเป็นร้อยละ 40.99 รองลงมา เป็นระดับปริญญาตรีหรือสูงกว่า คิดเป็นร้อยละ 34.86 รายได้บุคคลและรายได้ครัวเรือน พบว่าส่วนใหญ่มีรายได้บุคคลอยู่ที่ 10,000 – 30,000 บาท โดยคิดเป็นร้อยละ 57 รองลงมาเป็นน้อยกว่าหรือเท่ากับ 10,000 บาท คิดเป็นร้อยละ 30 และรายได้ครัวเรือนต่อเดือนพบว่า ในครอบครัวที่มีสมาชิก 1 - 2 คน ส่วนใหญ่มีรายได้อยู่ในระดับ 15,000 – 30,000 บาท คิดเป็นร้อยละ 47.2 และในครอบครัวที่มีสมาชิก 3 - 4 คน และ 5 – 7 คน ส่วนใหญ่มีรายได้อยู่ในระดับ 30,000 – 50,000 บาท คิดเป็นร้อยละ 37.7 และ 34.8 ตามลำดับ และครอบครัวที่มีสมาชิก 8 คนขึ้นไป ส่วนใหญ่มีรายได้อยู่ในระดับ 50,000 – 100,000 บาท

ตารางที่ 1: แสดงจำนวนและร้อยละของผู้โดยสารรถไฟฟ้าสายสีม่วงแยกตามสาขาอาชีพ

อาชีพ	จำนวน (คน)	ร้อยละ
ข้าราชการ/พนักงานรัฐวิสาหกิจ	185	13.1
นักเรียน/นักศึกษา	276	19.6
พนักงานบริษัทเอกชน	645	45.8
ธุรกิจส่วนตัว	122	8.7
เกษียณ/ว่างงาน	79	5.6
แม่บ้าน/พอบ้าน	35	2.5
อื่นๆ	67	4.8
รวม	1,409	100

ตารางที่ 2: แสดงจำนวนและร้อยละของผู้โดยสารรถไฟฟ้าสายสีม่วงแยกตามระดับการศึกษา

ระดับการศึกษา	จำนวน (คน)	ร้อยละ
ต่ำกว่าหรือเท่ากับมัธยมศึกษาตอนต้น	71	5
มัธยมศึกษาตอนปลาย / ปวช.	172	12.2
อนุปริญญา / ปวส.	44	3.1
ปริญญาตรี หรือ เทียบเท่า	839	59.5
สูงกว่าปริญญาตรีขึ้นไป	281	19.9
ไม่ได้ระบุ	2	0.1
รวม	1,409	100

ตารางที่ 3: ร้อยละของผู้โดยสารรถไฟฟ้าสายสีม่วงแยกตามรายได้ต่อเดือน

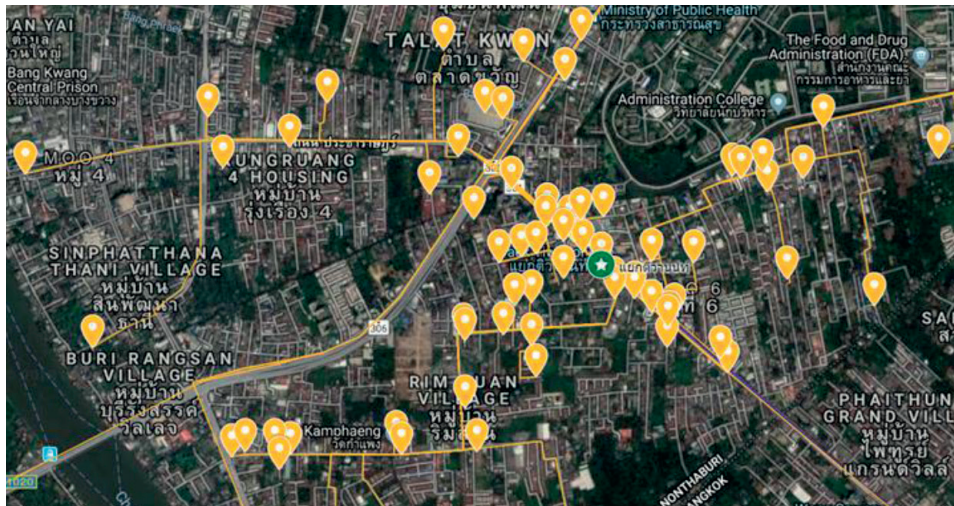
รายได้ต่อเดือน	จำนวนสมาชิกในครอบครัว						รวม
	1 คน	2 คน	3 คน	4 คน	5 คน	> 5 คน	
<= 10,000 บาท	11.00	11.30	19.20	23.60	24.40	15.00	19.50
10,001 - 20,000	29.70	25.00	21.50	26.70	30.00	31.30	26.60
20,001 - 30,000	18.70	24.40	25.60	21.00	20.40	26.90	22.90
30,001 - 40,000	20.90	14.30	13.90	12.10	10.40	8.80	12.60
40,001 - 50,000	6.60	8.30	9.80	6.60	6.80	6.90	7.60
50,001 - 60,000	7.70	7.10	4.70	4.00	4.00	3.80	4.80
> 60,000	5.50	9.50	5.40	5.40	4.00	6.90	5.80
ไม่ได้ระบุ	0.00	0.00	0.00	0.50	0.00	0.60	0.20
รวม							100.00

4. พฤติกรรมการเดินทางของผู้โดยสารรถไฟฟ้าสายสีม่วง

4.1 พฤติกรรมการเดินทางเข้าสู่สถานีต้นทาง

พบว่ากลุ่มตัวอย่างส่วนใหญ่เลือกใช้วิธีการเดิน เป็นวิธีการเดินทางหลักเข้าสู่สถานีรถไฟฟ้า คิดเป็นร้อยละ 31.5 รองลงมาเป็นจักรยานยนต์รับจ้าง คิดเป็นร้อยละ 23.6 นอกจากนี้ยังมีการแยกกลุ่มตัวอย่างตามสถานีต้นทางที่ขึ้นพบว่า ที่สถานีบางซื่อ แยกติวานนท์ กระทรวงสาธารณสุข ศูนย์ราชการนนทบุรี บางกระสอ แยกนนทบุรี 1 สะพานพระนั่งเกล้า บางรักใหญ่ ตลาดบางใหญ่ ใช้วิธีการเดินเป็นวิธีหลัก สำหรับสถานีไทรม้า บางรักน้อยท่าอิฐ บางพลู สามแยกบางใหญ่ คลองบางไผ่ ใช้วิธีการเดินทางด้วยจักรยานยนต์รับจ้างเป็นวิธีการเดินทางหลัก และสถานีเตาปูนกับสถานีวงศ์สว่าง ใช้วิธีการเดินทางหลักเป็นเอ็มอาร์ที (MRT) และรถโดยสารประจำทางตามลำดับ

สำหรับระยะทางที่เข้าสู่สถานี พบว่าระยะทางเฉลี่ยเข้าสู่สถานีต้นทางของทุกสถานีเท่ากับ 3,781.64 เมตร และเมื่อแยกออกมาพิจารณาในแต่ละสถานี พบว่าระยะทางมีค่าอยู่ในช่วง 1,700 ถึง 9,100 เมตร ระยะทางเฉลี่ยมากที่สุดเป็นของสถานีเตาปูน 9,092.00 เมตร และน้อยที่สุดที่สถานีแยกติวานนท์ 1,736.16 เมตร



รูปที่ 1: แสดงจุดเริ่มต้นการเดินทางของผู้โดยสารสถานีแยกติวานนท์

สำหรับเวลาในการเดินทางนั้น เวลาการเดินทางเฉลี่ยเข้าสู่สถานีต้นทางของทุกสถานีเท่ากับ 11.41 นาที และในแต่ละสถานีมีค่าอยู่ในช่วง 7 ถึง 27 นาที เวลาการเดินทางเฉลี่ยมากที่สุดเป็นของ สถานีเตาปูน 27.04 นาที รองลงมาที่สถานีคลองบางไผ่ 13.34 นาที เวลาการเดินทางเฉลี่ยน้อยที่สุด ที่สถานีแยกติวานนท์ 7.03 นาที รองลงมาที่สถานีบางกระสอ 8.11 นาที

สำหรับค่าใช้จ่ายการเดินทางเฉลี่ยเข้าสู่สถานีต้นทางของทุกสถานีเท่ากับ 15.76 บาท และในแต่ละสถานีมีค่าอยู่ในช่วง 8 ถึง 33 บาท ค่าใช้จ่ายการเดินทางเฉลี่ยมากที่สุดเป็นของสถานีเตาปูน 32.79 บาท รองลงมาที่สถานีบางรักน้อยท่าอิฐ 25.30 บาท ค่าใช้จ่ายการเดินทางเฉลี่ยน้อยที่สุด ที่สถานีบางกระสอ 8.40 บาท รองลงมาที่สถานีตลาดบางใหญ่ 9.67 บาท

และเมื่อพิจารณาเพิ่มเติมพบว่า ระยะทางเฉลี่ยของสถานีเตาปูน มีกลุ่มผู้โดยสารที่มีการเดินทางเชื่อมต่อและไม่เชื่อมต่อกับรถไฟฟ้าสายอื่น ๆ ด้วย ดังนั้นจะศึกษาระยะทางเข้าสู่สถานี ค่าใช้จ่าย และเวลาในการเดินทางเข้าสู่สถานีเตาปูนในรายละเอียดในส่วนถัดไป

ต่อมาพิจารณาระยะทาง เวลาและค่าใช้จ่ายในการเดินทางเข้าสู่สถานีต้นทาง แยกตามวิธีการเดินทางต่าง ๆ พบว่าวิธีการเดินทางที่มีระยะทางเฉลี่ยมากที่สุด คือ เรือ เท่ากับ 16,800.00 เมตร มีผู้โดยสารใช้ร้อยละ 0.14 และบีทีเอส (BTS) เท่ากับ 14,726.92 เมตร มีผู้โดยสารใช้ร้อยละ 0.92 สำหรับวิธีการเดินทางที่มีระยะทางเฉลี่ยน้อยที่สุด คือ เดินเท่ากับ 578.70 เมตร มีผู้โดยสารใช้ร้อยละ 31.51 และจักรยาน เท่ากับ 1,185.22 เมตร มีผู้โดยสารใช้ร้อยละ 0.64

วิธีการเดินทางที่มีค่าใช้จ่ายเฉลี่ยมากที่สุด คือ แท็กซี่ เท่ากับ 66.15 บาท มีผู้โดยสารใช้ร้อยละ 4.33 และบีทีเอส (BTS) เท่ากับ 63.15 บาท มีผู้โดยสารใช้ร้อยละ 0.92 สำหรับวิธีการเดินทางที่มีค่าใช้จ่ายเฉลี่ยน้อยที่สุด คือ จักรยาน เท่ากับ 0.00 บาท มีผู้โดยสารใช้ร้อยละ 0.64 และเดินเท่ากับ 0.12 บาท มีผู้โดยสารใช้ร้อยละ 31.51

วิธีการเดินทางใช้เวลาการเดินทางเฉลี่ยมากที่สุด คือ เรือ เท่ากับ 52.50 นาที มีผู้โดยสารใช้ร้อยละ 0.14 และ บีทีเอส (BTS) เท่ากับ 43.08 นาที มีผู้โดยสารใช้ร้อยละ 0.92 สำหรับวิธีการเดินทางที่ใช้เวลาเดินทางเฉลี่ยน้อยที่สุด คือ เดิน เท่ากับ 6.26 นาที มีผู้โดยสารใช้ร้อยละ 31.51 และจักรยาน เท่ากับ 6.89 บาท มีผู้โดยสารใช้ร้อยละ 0.64

และที่สำคัญเมื่อพิจารณาวิธีการเดินทางที่ผู้โดยสารส่วนใหญ่ใช้ คือ การเดิน คิดเป็นร้อยละ 31.51 ซึ่งมีระยะทางเฉลี่ยเท่ากับ 578.70 เมตร ค่าใช้จ่ายเฉลี่ยเท่ากับ 0.12 บาทและใช้เวลาเดินทางเฉลี่ยเท่ากับ 6.26 นาที และรองลงมาเป็นจักรยานยนต์รับจ้าง ร้อยละ 23.63 โดยมีระยะทางเฉลี่ยคือ 2,250 เมตร ค่าใช้จ่ายเฉลี่ยเท่ากับ 20.34 บาท และใช้เวลาเดินทางเฉลี่ยเท่ากับ 6.96 นาที

4.2 พฤติกรรมการเดินทางออกจากสถานีปลายทาง

พบว่ากลุ่มตัวอย่างส่วนใหญ่เลือกใช้รถไฟฟ้าเอ็มอาร์ที (MRT) เป็นวิธีการเดินทางหลัก คิดเป็นร้อยละ 27.3 รองลงมาเป็นวิธีการเดิน คิดเป็นร้อยละ 26.3 โดยเมื่อพิจารณาวิธีการเดินทางแยกตามสถานี พบว่าสถานีบางซื่อ แยกติวานนท์ กระทรวงสาธารณสุข ศูนย์ราชการนนทบุรี บางกระสอ แยกนนทบุรี 1 สะพานพระนั่งเกล้า ตลาดบางใหญ่ ใช้วิธีการเดินเป็นวิธีหลักในการเดินทางออกจากสถานีปลายทาง สำหรับสถานีไทรม้า บางรักน้อยท่าอิฐ บางพลู สามแยกบางใหญ่ คลองบางไผ่ ใช้จักรยานยนต์รับจ้างเป็นวิธีหลักในการเดินทางออกจากสถานีปลายทาง สำหรับสถานีวงศ์สว่างและเตาปูนนั้นใช้รถโดยสารประจำทางและรถไฟฟ้าเอ็มอาร์ทีเป็นวิธีหลักในการเดินทางออกจากสถานีตามลำดับ

ระยะทางเฉลี่ยออกจากสถานีปลายทางของทุกสถานีเท่ากับ 7,007.49 เมตร ส่วนในแต่ละสถานีมีค่าอยู่ในช่วง 1,200 ถึง 11,000 เมตร ระยะทางเฉลี่ยมากที่สุดเป็นของสถานีเตาปูน 10,753.04 เมตร และน้อยที่สุดที่สถานีแยกติวานนท์ 1,299.56 เมตร แต่ระยะทางเฉลี่ยของสถานีเตาปูน มีกลุ่มผู้โดยสารที่มีการเดินทางเชื่อมต่อและไม่เชื่อมต่อกับรถไฟฟ้าสายอื่น ๆ ด้วย ดังนั้นจะศึกษาระยะทางเข้าสู่สถานีเตาปูนในรายละเอียดในส่วนถัด ๆ ไป

เวลาการเดินทางเฉลี่ยออกจากสถานีปลายทางของทุกสถานีเท่ากับ 21.18 นาที และในแต่ละสถานีมีค่าอยู่ในช่วง 7 ถึง 32 นาที เวลาการเดินทางเฉลี่ยมากที่สุดเป็นของสถานีเตาปูน 31.43 นาที รองลงมาที่สถานีบางซื่อ 15.50 นาที เวลาการเดินทางเฉลี่ยน้อยที่สุด ที่สถานีแยกติวานนท์ 5.31 นาที รองลงมาที่สถานีบางกระสอ 7.14 นาที

ค่าใช้จ่ายการเดินทางเฉลี่ยออกจากสถานีปลายทางของทุกสถานีเท่ากับ 24.79 บาท และในแต่ละสถานีมีค่าอยู่ในช่วง 7 ถึง 38 บาท ค่าใช้จ่ายการเดินทางเฉลี่ยมากที่สุดเป็นของสถานีเตาปูน 37.29 บาท รองลงมาที่สถานีบางพลู 27.35 บาท ค่าใช้จ่ายการเดินทางเฉลี่ยน้อยที่สุดที่สถานีบางรักใหญ่ 7.10 บาท รองลงมาที่สถานีแยกติวานนท์ 7.19 บาท

ต่อมาพิจารณาระยะเวลาและค่าใช้จ่ายในการเดินทางออกจากสถานีปลายทางแยกตามวิธีการเดินทางต่าง ๆ พบว่าวิธีการเดินทางที่มีระยะทางเฉลี่ยมากที่สุด คือ รถไฟ เท่ากับ 26,096.67 เมตร มีผู้โดยสารใช้ร้อยละ 0.64 และบีทีเอส (BTS) เท่ากับ 14,145.70 เมตร มีผู้โดยสารใช้ร้อยละ 8.23 สำหรับวิธีการเดินทางที่มีระยะทางเฉลี่ยน้อยที่สุด คือ เดิน เท่ากับ 569.50 เมตร มีผู้โดยสารใช้ร้อยละ 26.26 และจักรยาน เท่ากับ 1,792.00 เมตร มีผู้โดยสารใช้ร้อยละ 0.21

วิธีการเดินทางที่มีค่าใช้จ่ายเฉลี่ยมากที่สุด คือ แท็กซี่ เท่ากับ 65.73 บาท มีผู้โดยสารใช้ร้อยละ 2.91 และบีทีเอส (BTS) เท่ากับ 63.51 บาท มีผู้โดยสารใช้ร้อยละ 8.23 สำหรับวิธีการเดินทางที่มีค่าใช้จ่ายเฉลี่ยน้อยที่สุด คือ จักรยาน เท่ากับ 0.00 บาท มีผู้โดยสารใช้ร้อยละ 0.21 และเดิน เท่ากับ 0.03 บาท มีผู้โดยสารใช้ร้อยละ 26.26

วิธีการเดินทางที่ใช้เวลาการเดินทางเฉลี่ยมากที่สุด คือ บีทีเอส (BTS) เท่ากับ 49.22 นาที มีผู้โดยสารใช้ร้อยละ 8.23 และรถไฟ เท่ากับ 48.89 นาที มีผู้โดยสารใช้ร้อยละ 0.64 สำหรับวิธีการเดินทางที่ใช้เวลาการเดินทางเฉลี่ยน้อยที่สุดคือ เดิน เท่ากับ 6.41 นาที มีผู้โดยสารใช้ร้อยละ 26.26 และจักรยานยนต์รับจ้าง เท่ากับ 7.67 บาท มีผู้โดยสารใช้ร้อยละ 14.62

และที่สำคัญวิธีการเดินทางที่ผู้โดยสารส่วนใหญ่ใช้ คือ เอ็มอาร์ที (MRT) ร้อยละ 27.32 มีระยะทางเฉลี่ยเท่ากับ 12,935.07 เมตร ค่าใช้จ่ายเฉลี่ยเท่ากับ 37.68 บาท และเวลาการเดินทางเฉลี่ยเท่ากับ 33.23 นาที ลำดับที่สองเป็นวิธีการเดิน ร้อยละ 26.26 ซึ่งมีระยะทางเฉลี่ยเท่ากับ 569.50 เมตร ค่าใช้จ่ายเฉลี่ยเท่ากับ 0.03 บาท และเวลาการเดินทางเฉลี่ยเท่ากับ 6.41 นาที

4.3 การศึกษาพฤติกรรมการเดินทางในกรณีพิเศษของสถานีรถไฟฟ้าที่มีอาคารจอดแล้วจร และการเชื่อมต่อของสถานีเตาปูน

โดยได้ทำการศึกษาวิธีการเดินทางหลักเข้าสู่สถานีต้นทางของสถานีที่มีอาคารจอดแล้วจร พบว่าวิธีการเดินทางหลักเข้าสู่สถานีส่วนใหญ่ของสถานีแยกถนนพหลโยธิน 1 เป็นวิธีการเดิน คิดเป็นร้อยละ 37.6 สำหรับสถานีบางรักน้อยท่าอิฐ สถานีสามแยกบางใหญ่ สถานีคลองบางไผ่ จักรยานยนต์รับจ้าง คิดเป็นร้อยละ 33.3 35.6 และ 30.9 ตามลำดับ และวิธีการเดินทางหลักออกจากสถานีปลายทางส่วนใหญ่ นั้น พบว่าสถานีแยกถนนพหลโยธิน 1 เป็นวิธีการเดิน คิดเป็นร้อยละ 73.0 สำหรับสถานีบางรักน้อยท่าอิฐ สถานีสามแยกบางใหญ่ สถานีคลองบางไผ่ จักรยานยนต์รับจ้าง คิดเป็นร้อยละ 57.1 40.0 และ 45.8 ตามลำดับ

สำหรับพฤติกรรมการเดินทางของผู้โดยสารที่ใช้สถานีเตาปูนที่เป็นต้นทางหรือปลายทาง นั้น พบว่าวิธีการเดินทางหลักเข้าสู่สถานีรถไฟฟ้าย่อยอื่น ๆ มายังสถานีเตาปูนนั้น ใช้วิธีการเดินเป็น ส่วนใหญ่ คิดเป็นร้อยละ 84.31 สำหรับระยะทางเข้าสู่สถานีนั่น ได้ทำการแยกข้อมูลตัวอย่างด้วย เกณฑ์การเชื่อมต่อจากระบบไฟฟ้าสายอื่น พบว่าระยะทางเฉลี่ยในการเดินทางเข้าสู่สถานีของกลุ่มที่ไม่มีการเชื่อมต่อจากระบบไฟฟ้าสายอื่น ๆ เท่ากับ 3,595.55 เมตร และกลุ่มที่มีการเชื่อมต่อจากระบบไฟฟ้าสายอื่น ๆ เท่ากับ 1,137 เมตร เมื่อพิจารณาวิธีการเดินทางหลักออกจากสถานีรถไฟฟ้าย่อยอื่น ซึ่งเชื่อมต่อมาจากสถานี เตาปูนนั้น พบว่าวิธีการเดินทางหลักออกจากสถานีรถไฟฟ้าย่อยอื่น ๆ ส่วนใหญ่เดิน ร้อยละ 83.69 และมีระยะทางเฉลี่ยในกลุ่มที่มีและไม่มีการเชื่อมต่อไปยังรถไฟฟ้าย่อยอื่น เท่ากับ 12,353.22 เมตร และ 1,625.48 เมตร ตามลำดับ



รูปที่ 2: แสดงจุดเริ่มต้นการเดินทางของผู้โดยสารสถานีเตาปูน

4.4 การศึกษาพฤติกรรมเดินทางอื่น ๆ ของการเดินทางในปัจจุบันของผู้โดยสารรถไฟฟ้าสายสีม่วง

พบว่าผู้โดยสารส่วนใหญ่ใช้การโดยสารเพื่อไปทำงาน คิดเป็นร้อยละ 53.2 ทำธุระส่วนตัวร้อยละ 16.5 ซื้บปั้งหรือไปห้างสรรพสินค้า คิดเป็นร้อยละ 12.8 และไปเรียนหนังสือหรือกวตริวิชาคิดเป็นร้อยละ 9.2 สำหรับค่าใช้จ่ายและเวลารวมการเดินทางในปัจจุบันนั้น พบว่าค่าเฉลี่ยอยู่ที่ 64.01 บาทและ 54.51 นาทีตามลำดับ สำหรับความถี่ในการใช้บริการรถไฟฟ้าสายสีม่วงของผู้โดยสารส่วนใหญ่จะใช้บริการ 4-5 วัน/สัปดาห์ ร้อยละ 39.60 ใช้บริการนาน ๆ ครั้ง ร้อยละ 22.14 ซึ่งเป็นสัดส่วนที่ค่อนข้างเยอะ ซึ่งอาจเกิดจากกลุ่มผู้โดยสารใหม่ที่เพิ่งเริ่มเข้ามาใช้บริการรถไฟฟ้าสายสีม่วง และสำหรับประเภทของจุดเริ่มต้นการเดินทางและจุดสิ้นสุดการเดินทางนั้น

พบว่าโดยส่วนใหญ่เป็นบ้านและที่พักอาศัย คิดเป็นร้อยละ 60.10 และร้อยละ 35.20 ตามลำดับ สำหรับรูปแบบการเดินทางนั้น พบว่าส่วนใหญ่เป็นการเดินทางไปและกลับระหว่างจุดเริ่มต้นและจุดสิ้นสุดการเดินทาง คิดเป็นร้อยละ 90.50 และส่วนน้อยที่เดินทางเที่ยวเดียว คิดเป็นร้อยละ 9.50 สำหรับการเดินทางไป-กลับ จากจุดเริ่มต้นไปยังจุดหมายนั้น พบว่าเป็นการเดินทางแบบไป-กลับ คิดเป็นร้อยละ 87.90 และเป็นเที่ยวเดียว คิดเป็นร้อยละ 12.10 สำหรับประเภทการเดินทางนั้นพบว่าส่วนใหญ่เป็นการเดินทาง Home base trip ร้อยละ 60.20 รองลงมาเป็นการเดินทาง Home – other ร้อยละ 33.50 และเป็นการเดินทางแบบ Other – other ร้อยละ 6.30 ตามลำดับ

4.5 การเปลี่ยนแปลงพฤติกรรมของผู้โดยสารหลังจากการเปิดให้บริการรถไฟฟ้าสายสีม่วง

โดยมีการศึกษาการเปลี่ยนแปลงที่ที่พักอาศัยและที่ทำงาน รวมถึงการมีส่วนของรถไฟฟ้าสายสีม่วงเป็นสาเหตุในการเปลี่ยนแปลงทั้งวิธีการ ค่าใช้จ่ายและเวลาที่ใช้ในการเดินทางในอดีต และการเปรียบเทียบค่าใช้จ่ายกับเวลาของปัจจุบันและอดีต พบว่าผู้โดยสารส่วนใหญ่ไม่มีการเปลี่ยนแปลงทั้งที่ทำงานและที่พักอาศัย ร้อยละ 75.09 มีการเปลี่ยนแปลงที่ทำงานอย่างเดียวร้อยละ 11.92 เปลี่ยนแปลงที่ที่พักอาศัยอย่างเดียวร้อยละ 11.28 และเปลี่ยนแปลงทั้งที่ทำงานและที่พักอาศัย ร้อยละ 1.56 โดยเมื่อศึกษาเพิ่มเติมในผู้โดยสารที่มีการเปลี่ยนแปลงที่ที่พักอาศัยหรือที่ทำงาน พบว่าร้อยละ 47.37 และร้อยละ 64.64 ของผู้โดยสารที่เปลี่ยนแปลงที่ทำงานและเปลี่ยนแปลงที่ที่พักอาศัยนั้นมีการให้บริการของรถไฟฟ้าสายสีม่วงเป็นสาเหตุ ส่วนวิธีการเดินทางในอดีตนั้นพบว่าผู้โดยสารเดินทางโดยรถตู้เป็นส่วนใหญ่ คิดเป็นร้อยละ 28.09 และรองลงมาเป็นรถโดยสารประจำทาง คิดเป็นร้อยละ 26.43 ขับริยยนต์ส่วนบุคคลร้อยละ 25.39 แท็กซี่ร้อยละ 8.52 และอื่น ๆ ลดลงตามลำดับ แสดงให้เห็นว่าวิธีการเดินทางในอดีตเป็นระบบขนส่งมวลชนสาธารณะ ซึ่งเป็นรถตู้และรถเมล์รวมคิดเป็นร้อยละ 54.52 และเป็นรถยนต์ส่วนบุคคล คิดเป็นร้อยละ 25.39 นอกจากนี้ยังมีการศึกษาแยกย่อยตามสถานีต้นทางและสถานีปลายทางของรถไฟฟ้าสายสีม่วงในปัจจุบันอีกด้วย สำหรับเวลาและค่าใช้จ่ายการเดินทางในอดีตนั้น พบว่ามีค่าเฉลี่ยอยู่ที่ 63.99 นาที และ 68.93 บาทตามลำดับ

4.6 วิเคราะห์เปรียบเทียบค่าใช้จ่ายและเวลาการเดินทางรวมในปัจจุบันและอดีต

โดยใช้วิธีทดสอบแบบ Paired – t สืบเนื่องจากค่าเฉลี่ยของค่าใช้จ่ายและเวลาการเดินทางรวมในอดีตนั้นมีค่าต่ำกว่าปัจจุบัน โดยมีการตั้งสมมติฐานที่ 1 “ผู้โดยสารรถไฟฟ้าสายสีม่วงมีเวลาการเดินทางรวมในปัจจุบันด้วยรถไฟฟ้าสายสีม่วงน้อยกว่าเวลาการเดินทางรวมในอดีต” และสมมติฐานที่ 2 “ผู้โดยสารรถไฟฟ้าสายสีม่วงมีค่าใช้จ่ายการเดินทางรวมในปัจจุบันด้วยรถไฟฟ้าสายสีม่วงน้อยกว่าค่าใช้จ่ายการเดินทางรวมในอดีต” เมื่อพิจารณากลุ่มตัวอย่างของผู้โดยสารแยกตามสถานีต้นทาง พบว่าทั้งค่าใช้จ่ายและเวลาในปัจจุบันนั้นน้อยกว่าอดีตอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับความเชื่อมั่น 95% ดังตารางที่ 4 และตารางที่ 5 นอกจากนี้ยังมีการศึกษาทั้งสองปัจจัยของทุกสถานีรวมกันด้วย พบว่าค่าใช้จ่ายและเวลาในปัจจุบันนั้นน้อยกว่าอดีตอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติเช่นกัน

ตารางที่ 4: สมมติฐานที่ 1 เปรียบเทียบเวลาเฉลี่ยของการเดินทางรวมในปัจจุบันและอดีต

สถานี	จำนวน (คน)	ผลต่าง เวลาเฉลี่ยของการเดินทางรวมในปัจจุบันกับ อดีต (นาที)	T - value	Hypothesis test
เตาปูน	80	-2.96	-0.78	h0
บางซื่อ	63	-25.29	-5.01	h1
วงศ์สว่าง	73	-16.30	-5.84	h1
แยกติวานนท์	77	-18.90	-5.51	h1
กระทรวงสาธารณสุข	80	-16.15	-5.30	h1
ศูนย์ราชการนนทบุรี	71	-9.32	-2.40	h0
บางกระสอ	67	-0.98	-0.31	h0
แยกถนนพหลโยธิน 1	73	-11.81	-2.90	h1
สะพานพระนั่งเกล้า	74	-6.03	-2.13	h1
ไทรมา	70	-10.11	-2.55	h1
บางรักน้อยท่าอิฐ	75	-6.39	-1.71	h1
บางรักใหญ่	59	-8.20	-1.30	h0
บางพลู	71	-5.51	-1.50	h0
สามแยกบางใหญ่	71	-9.94	-2.87	h1
ตลาดบางใหญ่	63	1.13	0.26	h0
คลองบางไผ่	83	-1.05	-0.24	h0
รวม	1150	-9.47	-9.61	h1
เฉพาะผู้โดยสารที่ใช้รถยนต์ส่วนบุคคลในอดีต	339	-8.40	-4.48	h1

h0 คือ เวลาเฉลี่ยในการเดินทางในปัจจุบันลดลงจากอดีตอย่างไม่มีนัยสำคัญทางสถิติ

h1 คือ เวลาเฉลี่ยในการเดินทางในปัจจุบันลดลงจากอดีตอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ

ตารางที่ 5: สมมติฐานที่ 2 เปรียบเทียบค่าใช้จ่ายเฉลี่ยการเดินทางรวมในปัจจุบันและอดีต

สถานี	จำนวน (คน)	ผลต่าง เวลาเฉลี่ยของการเดินทางรวมในปัจจุบันกับ อดีต (นาที)	T - value	Hypothesis test
เตาปูน	80	9.50	1.55	h0
บางซื่อ	63	-6.32	-1.20	h0
วงศ์สว่าง	73	0.31	0.06	h0
แยกติวานนท์	77	-9.90	-1.40	h0
กระทรวงสาธารณสุข	80	-0.59	-0.11	h0
ศูนย์ราชการนนทบุรี	71	-3.10	-0.55	h0
บางกระสอ	67	0.24	0.04	h0
แยกนนทบุรี 1	73	-10.57	-1.37	h0
สะพานพระนั่งเกล้า	74	-0.10	-0.02	h0
ไทรมา	70	-5.06	-0.88	h0
บางรักน้อยท่าอิฐ	75	-14.21	-2.24	h1
บางรักใหญ่	59	6.50	1.18	h0
บางพลู	71	-3.24	-0.49	h0
สามแยกบางใหญ่	71	-11.76	-2.28	h1
ตลาดบางใหญ่	63	-13.65	-2.05	h1
คลองบางไผ่	83	-7.33	-1.32	h0
รวม	1150	-4.33	-9.61	h1
เฉพาะผู้โดยสารที่ใช้รถยนต์ส่วนบุคคลในอดีต	339	-30.05	-13.50	h1

h0 คือ ค่าใช้จ่ายในการเดินทางในปัจจุบันลดลงจากอดีตอย่างไม่มีนัยสำคัญทางสถิติ

h1 คือ ค่าใช้จ่ายในการเดินทางในปัจจุบันลดลงจากอดีตอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ

5. สรุปผลการศึกษา

5.1 ลักษณะทางเศรษฐกิจและสังคม

ลักษณะทางเศรษฐกิจและสังคม จากการสำรวจข้อมูลมีอายุเฉลี่ยเท่ากับ 33.89 ปี ซึ่งน้อยกว่าอายุเฉลี่ยของประชากรในจังหวัดนนทบุรีอยู่ประมาณ 4 ปี และช่วงอายุนี้นับเป็นกลุ่มวัยรุ่นไปจนถึงวัยกลางคนเป็นส่วนใหญ่ สำหรับอาชีพนั้นข้อมูลที่สำรวจมีลักษณะคล้ายคลึงกับข้อมูลของประชากรในจังหวัดนนทบุรี ซึ่งส่วนใหญ่เป็นลูกจ้างเอกชน ส่วนข้อมูลระดับการศึกษานั้นพบว่า กลุ่มระดับการศึกษาต่ำกว่าหรือเท่ากับมัธยมศึกษาตอนต้น และกลุ่มปริญญาตรีหรือสูงกว่ามีความแตกต่างกันมาก ซึ่งแสดงให้เห็นว่ากลุ่มผู้โดยสารส่วนใหญ่ที่ใช้บริการรถไฟฟ้าสายสีม่วงนี้มีระดับการศึกษาในระดับปริญญาตรีขึ้นไป ซึ่งเป็นส่วนหนึ่งในกลุ่มประชากรในจังหวัดนนทบุรีเพียงร้อยละ 34.86 และเมื่อพิจารณาถึงรายได้บุคคล พบว่าส่วนใหญ่มีรายได้ประมาณ 10,001-30,000 บาท ซึ่งสอดคล้องกับข้อมูลของประชากรในจังหวัดนนทบุรี แต่กลุ่มรายได้น้อยกว่าหรือเท่ากับ 10,000 บาท มีร้อยละที่น้อยกว่าประชากรในจังหวัดนนทบุรีประมาณร้อยละ 10 นอกจากนี้เมื่อพิจารณารายได้ครัวเรือนต่อเดือนของครอบครัวที่มีสมาชิก 3 และ 4 คน ซึ่งเป็นคนส่วนใหญ่ของผู้โดยสารรถไฟฟ้าสายสีม่วง ซึ่งในช่วงรายได้ 20,001-50,000 บาท เป็นร้อยละ 30.30, 22.50 ตามลำดับ มีร้อยละน้อยกว่าข้อมูลของประชากรจังหวัดนนทบุรีในช่วงรายได้ 30,000-50,000 บาท มีร้อยละ 37.7 จากข้อมูลข้างต้นอาจจะพอสรุปได้ว่าโครงการรถไฟฟ้าสายสีม่วงยังไม่สามารถกระจายผลประโยชน์เข้าถึงกลุ่มประชากรส่วนใหญ่ในพื้นที่ให้บริการได้ ทั้งนี้ข้อมูลสถิติของประชากรจังหวัดนนทบุรีอาจจะยังไม่เหมาะสมที่สุดที่จะนำมาเปรียบเทียบ เนื่องจากการขาดข้อมูลในกลุ่มเด็กและผู้สูงอายุ และลักษณะกลุ่มตัวอย่างที่เป็นกลุ่มวัยเรียนและทำงาน ดังนั้นเพื่อให้สามารถเปรียบเทียบข้อมูลได้เหมาะสมมากยิ่งขึ้น ควรเพิ่มการเก็บกลุ่มตัวอย่างอื่นมาเปรียบเทียบกับกลุ่มตัวอย่างในโครงการรถไฟฟ้าสายสีม่วง เช่น กลุ่มผู้โดยสารรถโดยสารประจำทาง หรือกลุ่มผู้โดยสารรถตู้ เป็นต้น ซึ่งเป็นวิธีการเดินทางหลักในอดีตของกลุ่มผู้ใช้บริการรถไฟฟ้าสายสีม่วงด้วย

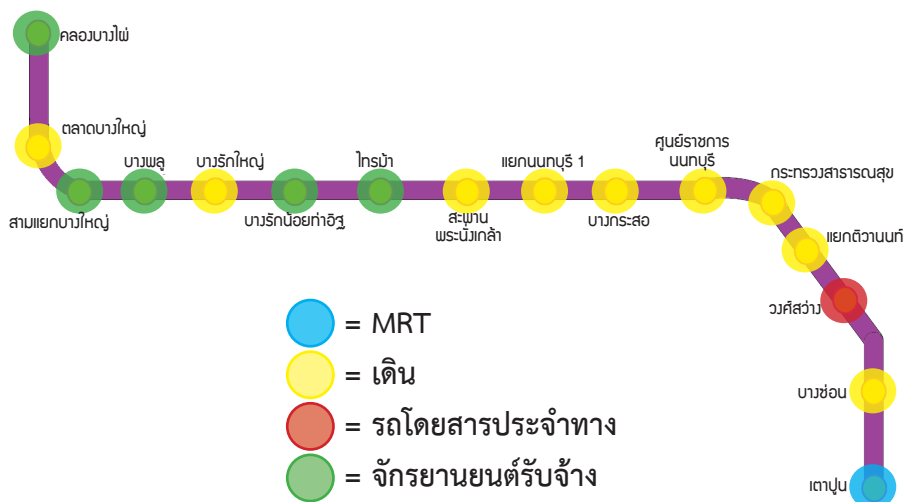
5.2 พฤติกรรมการเดินทางในปัจจุบัน

พฤติกรรมการเดินทางเข้าสู่สถานต้นทางส่วนใหญ่ใช้วิธีเดินเป็นร้อยละ 31.51 ซึ่งเมื่อเปรียบเทียบกับวิธีการเดินทางหลักเข้าสู่สถานีรถไฟสายอื่น ๆ มายังสถานีเตาปูนนั้น ใช้วิธีการเดินเป็นส่วนใหญ่เช่นเดียวกัน ซึ่งคิดเป็นร้อยละ 84.31 ซึ่งจะเห็นว่ามีส่วนที่แตกต่างกันอย่างชัดเจน ทั้งนี้อาจเกิดจากสภาพพื้นที่โดยรอบสถานี และความสามารถในการเดินเท้าเข้าหรือออกจากสถานีรถไฟ เป็นต้น แต่ในบางสถานีของรถไฟฟ้าสายสีม่วงที่ใช้วิธีเดินทางเข้าสู่สถานต้นทางด้วยจักรยานยนต์รับจ้างเป็นหลักนั้น จะเป็นสถานีที่อยู่ฝั่งตะวันตกของแม่น้ำเจ้าพระยาตั้งแต่สถานีไทรมาถถึงสถานีคลองบางไผ่ ซึ่งมีลักษณะทางกายภาพของพื้นที่เป็นหมู่บ้านจัดสรรกระจายตัวอยู่

โดยรอบของแต่ละสถานี ซึ่งอาจจะเป็นสาเหตุหนึ่งที่ทำให้วิธีการเดินทางด้วยจักรยานยนต์รับจ้างมีร้อยละที่มากกว่าวิธีการเดิน ทั้งนี้วิธีการเดินทางออกจากสถานีปลายทางในแต่ละสถานีเหมือนกับวิธีการเดินทางเข้าสู่สถานี

พฤติกรรมการเดินทางออกจากสถานีปลายทางส่วนใหญ่เลือกใช้รถไฟฟ้าเอ็มอาร์ที (MRT) เป็นวิธีการเดินทางหลัก คิดเป็นร้อยละ 27.3 ถัดมาเป็นวิธีการเดิน คิดเป็นร้อยละ 26.3 ซึ่งการเดินทางออกจากสถานีปลายทางที่เชื่อมต่อไปยังรถไฟฟ้าเอ็มอาร์ที (MRT) นั้นอยู่ที่สถานีเตาปูนเป็นหลัก จึงพิจารณาผู้โดยสารที่ออกจากสถานีเตาปูนมีจำนวนทั้งหมด 697 ตัวอย่าง จากทั้งหมด 1,409 ตัวอย่าง พบว่ามีผู้โดยสารที่ออกจากสถานีเตาปูนแล้วเชื่อมต่อไปยังเอ็มอาร์ที (MRT) ร้อยละ 54.7 และบีทีเอส ร้อยละ 16.2 ซึ่งรวมแล้วได้ร้อยละ 70.9 ที่มีการเดินทางเชื่อมต่อไปยังรถไฟฟ้าสายอื่น ๆ

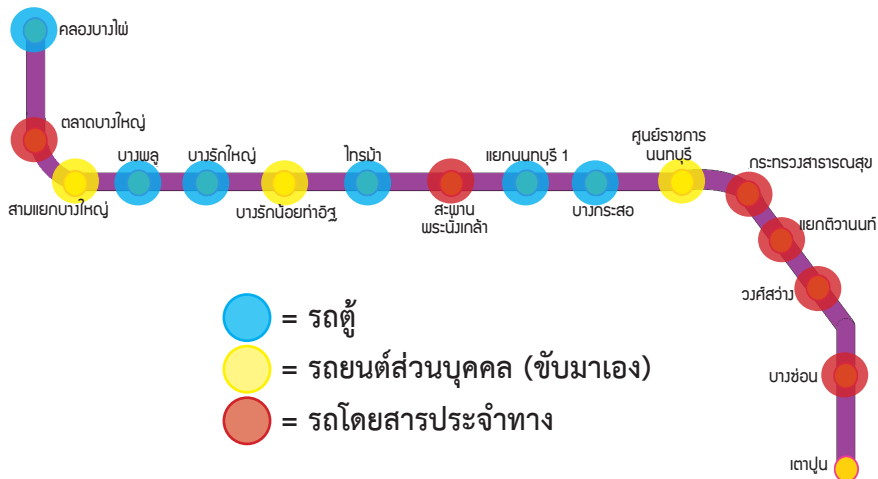
สำหรับเวลาและค่าใช้จ่ายในการเดินทางเมื่อเปรียบเทียบกับในปัจจุบันกับอดีตแล้วพบว่าทั้งค่าใช้จ่ายและระยะเวลาในปัจจุบันน้อยกว่าอดีตอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ ที่ระดับความเชื่อมั่นร้อยละ 95 แต่ทั้งนี้ค่าใช้จ่ายในการเดินทางภายในระบบของรถไฟฟ้าสายสีม่วง ณ ช่วงที่ทำการสำรวจข้อมูลนั้นมีการลดราคาค่าโดยสารลงจากราคาสูงสุดที่ 42 บาทเหลือสูงสุดที่ 29 บาท ดังนั้นหากมีการเปลี่ยนแปลงราคาค่าโดยสารของรถไฟฟ้าสายสีม่วงจะส่งผลต่อค่าใช้จ่ายการเดินทางรวมของผู้โดยสารทั้งหมด ซึ่งอาจจะทำให้ค่าใช้จ่ายในปัจจุบันไม่น้อยกว่าในอดีตอย่างมีนัยสำคัญตามข้างต้น และระยะเวลาในการเดินทางอาจจะลดลงอีกเมื่อมีการเดินรถไฟฟ้าเอ็มอาร์ทีที่เชื่อมต่อมายังสถานีเตาปูน เนื่องจาก ณ วันที่สำรวจข้อมูลยังไม่มี การเชื่อมต่อกับรถไฟฟ้าเอ็มอาร์ที



รูปที่ 3: แสดงวิธีการเดินทางหลักเข้าสู่สถานีในปัจจุบัน

5.3 พฤติกรรมการเดินทางในอดีต

การเปลี่ยนแปลงพฤติกรรมของผู้โดยสารหลังจากเปิดให้บริการรถไฟฟ้าสายสีม่วง ผู้โดยสารส่วนใหญ่ไม่มีการเปลี่ยนแปลงที่ทำงานและที่พักอาศัย และกลุ่มที่มีการเปลี่ยนแปลงที่ทำงานและที่พักอาศัยนั้นมีประมาณร้อยละ 50 ที่การเปลี่ยนแปลงมีสาเหตุจากการเปิดให้บริการรถไฟฟ้าสายสีม่วง ส่วนวิธีการเดินทางในอดีตนั้นผู้เคยเดินทางในอดีตจำนวน 1,150 ตัวอย่างจาก 1,409 ตัวอย่าง เดินทางโดยรถตู้เป็นส่วนใหญ่ คิดเป็นร้อยละ 28.09 รถโดยสารประจำทาง คิดเป็นร้อยละ 26.43 และขับรถยนต์ส่วนบุคคลมาเองและมีคนมาส่ง ร้อยละ 25.39 และ 4.09 ตามลำดับ แสดงให้เห็นว่าวิธีการเดินทางในอดีตนั้นเป็นระบบขนส่งมวลชนสาธารณะร้อยละ 54.52 และรถยนต์ส่วนบุคคล ร้อยละ 29.48 ดังนั้นอาจจะประมาณได้ว่าโครงการรถไฟฟ้าสายสีม่วงสามารถลดปริมาณการใช้งานรถยนต์ส่วนบุคคลในบริเวณเส้นทางที่รถไฟฟ้าสายสีม่วงให้บริการได้เท่ากับร้อยละ 24.06 ของจำนวนผู้โดยสารที่ใช้บริการรถไฟฟ้าสายสีม่วงตลอดทั้งวัน สำหรับเวลาและค่าใช้จ่ายการเดินทางในอดีตเมื่อพิจารณาจากผู้โดยสารที่เคยใช้รถยนต์ส่วนบุคคลเป็นวิธีการเดินทางหลักในอดีตพบว่าระยะเวลาและค่าใช้จ่ายในการเดินทางลดลงอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ จึงอาจเป็นเหตุผลที่ทำให้ผู้ที่เคยใช้รถยนต์ส่วนบุคคลเปลี่ยนมาใช้รถไฟฟ้าสายสีม่วง ทั้งนี้อาจจะมีปัจจัยอื่น ๆ ที่เกี่ยวข้องอีก เช่น ตำแหน่งจุดหมาย ความสะดวกสบาย เป็นต้น การเปลี่ยนแปลงพฤติกรรมของผู้โดยสารหลังจากเปิดให้บริการรถไฟฟ้าสายสีม่วง ผู้โดยสารส่วนใหญ่ไม่มีการเปลี่ยนแปลงที่ทำงานและที่พักอาศัย และกลุ่มที่มีการเปลี่ยนแปลงที่ทำงานและที่พักอาศัยนั้นมีประมาณร้อยละ 50 ที่การเปลี่ยนแปลงมีสาเหตุจากการเปิดให้บริการรถไฟฟ้าสายสีม่วง ส่วนวิธีการเดินทางในอดีตนั้นผู้เคยเดินทางในอดีตจำนวน 1,150 ตัวอย่าง จาก 1,409 ตัวอย่าง เดินทางโดยรถตู้เป็นส่วนใหญ่ คิดเป็นร้อยละ 28.09 รถโดยสารประจำทาง คิดเป็นร้อยละ 26.43 และขับรถยนต์ส่วนบุคคลมาเองและมีคนมาส่ง ร้อยละ 25.39 และ 4.09 ตามลำดับ แสดงให้เห็นว่าวิธีการเดินทางในอดีตนั้นเป็นระบบขนส่งมวลชนสาธารณะร้อยละ 54.52 และรถยนต์ส่วนบุคคล ร้อยละ 29.48 ดังนั้นอาจจะประมาณได้ว่าโครงการรถไฟฟ้าสายสีม่วงสามารถลดปริมาณการใช้งานรถยนต์ส่วนบุคคลในบริเวณเส้นทางที่รถไฟฟ้าสายสีม่วงให้บริการได้เท่ากับร้อยละ 24.06 ของจำนวนผู้โดยสารที่ใช้บริการรถไฟฟ้าสายสีม่วงตลอดทั้งวัน สำหรับเวลาและค่าใช้จ่ายการเดินทางในอดีต เมื่อพิจารณาจากผู้โดยสารที่เคยใช้รถยนต์ส่วนบุคคลเป็นวิธีการเดินทางหลัก ในอดีตพบว่าระยะเวลาและค่าใช้จ่ายในการเดินทางลดลงอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ จึงอาจเป็นเหตุผลที่ทำให้ผู้ที่เคยใช้รถยนต์ส่วนบุคคลเปลี่ยนมาใช้รถไฟฟ้าสายสีม่วง ทั้งนี้อาจจะมีปัจจัยอื่น ๆ ที่เกี่ยวข้องอีก เช่น ตำแหน่งจุดหมาย ความสะดวกสบาย เป็นต้น



รูปที่ 4: แสดงวิธีการเดินทางหลักส่วนใหญ่ในอดีตแยกตามสถานีดั้งทาง

5.4. ค่าใช้จ่ายและเวลาการเดินทางรวมในปัจจุบันและอดีต

เมื่อพิจารณาค่าใช้จ่ายของกลุ่มที่เคยเดินทางด้วยรถยนต์ส่วนบุคคลลดลงมากกว่าเมื่อพิจารณารวมทุกสถานี ทั้งนี้อาจเกิดจากค่าใช้จ่ายของผู้โดยสารที่เคยใช้รถโดยสารประจำทางและรถตู้ต่ำกว่ากลุ่มที่ใช้รถยนต์ส่วนบุคคล จึงทำให้เมื่อเปรียบเทียบกับปัจจุบันกลุ่มที่เคยใช้รถยนต์ส่วนบุคคลมีค่าใช้จ่ายลดลงมากกว่า โดยรวมสำหรับเวลาในการเดินทางรวมของกลุ่มที่เคยเดินทางด้วยรถยนต์ส่วนบุคคลลดลงน้อยกว่าเมื่อพิจารณารวมทุกสถานี ทั้งนี้อาจเกิดจากระยะเวลาการเดินทางรวมในอดีตของผู้ใช้รถยนต์ส่วนบุคคลจะน้อยกว่าผู้โดยสารรถโดยสารประจำทางและรถตู้ จึงทำให้ระยะเวลาการเดินทางลดลงน้อยกว่า หากพิจารณาค่าใช้จ่ายการเดินทางรวมรายสถานีพบว่า สถานีที่มีค่าใช้จ่ายลดลงส่วนใหญ่เป็นสถานที่เคยเดินทางด้วยรถยนต์ส่วนบุคคล และสถานที่ที่ไม่สามารถสรุปได้ว่ามีค่าใช้จ่ายลดลงนั้นส่วนใหญ่เป็นสถานที่เคยเดินทางด้วยรถโดยสารประจำทางและรถตู้ในอดีต

5.5 พฤติกรรมการเดินทางของผู้โดยสารที่สถานีรถไฟฟ้ามหานครจอดแล้วจร

ผู้โดยสารมีการเดินทางเข้าสู่สถานีต้นทางที่มีอาคารจอดแล้วจร โดยขึ้นรถยนต์ส่วนบุคคลมาจอดเรียงตามสถานีแยกถนนพหลโยธิน บางรักน้อยท่าอิฐ สามแยกบางใหญ่ คลองบางไผ่ ดังนี้ ร้อยละ 10.6 26.4 17.3 และ 12.8 ตามลำดับ ซึ่งเมื่อนำมาประมาณจำนวนรถที่ใช้บริการอาคารจอดแล้วจรพบว่ามีการใช้งานที่จอดรออยู่ในช่วงร้อยละ 5 ถึงร้อยละ 23 โดยการประมาณนี้ สมมติให้ผู้โดยสารใช้งานแบบเดินทางมาจอดช่วงเวลาเร่งด่วนตอนเช้าและออกจากที่จอดในช่วงเวลาเร่งด่วนตอนเย็น

5.6 ปัญหา อุปสรรค และข้อเสนอแนะ

ปัญหา อุปสรรค และข้อเสนอแนะในการวิจัยครั้งนี้ มีดังนี้ 1) ขั้นตอนการทำแบบสำรวจข้อมูล พบว่ามีข้อมูลจำนวนมากที่มีการตอบคำถามผิดไปจากความเป็นจริง หรือมีค่าพารามิเตอร์ที่ไม่สามารถเป็นไปได้ คาดว่าน่าจะเกิดจากความไม่เข้าใจคำถามและความสับสนต่อคำศัพท์เฉพาะทาง ซึ่งเข้าใจยากสำหรับบุคคลทั่วไป โดยควรออกแบบให้ละเอียดและมีการอธิบายคำหรือเลือกใช้คำศัพท์ที่ง่ายทดแทนคำศัพท์เฉพาะทาง เพื่อป้องกันการสับสนของผู้ตอบแบบสำรวจ นอกจากนี้ควรเพิ่มเติมในส่วนของการกรอกเวลา ค่าใช้จ่ายและวิธีการเดินทางหลายต่อของการเดินทางนั้น หากทำการแยกส่วนหรือแบ่งช่องชัดเจนให้กรอกข้อมูลโดยละเอียดขึ้นจะทำให้สามารถนำข้อมูลมาวิเคราะห์ได้มากขึ้นด้วย เช่น เพิ่มรายละเอียดของช่องให้กรอกเวลาและค่าใช้จ่ายของแต่ละขั้นตอนการเดินทางเข้าและออกจากสถานีรถไฟฟ้า เป็นต้น 2) เพื่อให้เกิดความเที่ยงตรงในส่วนของการปักจุดเริ่มต้นและสิ้นสุดการเดินทางนั้น การสำรวจข้อมูลที่อยู่ของจุดเริ่มต้นและจุดสิ้นสุดการเดินทาง ควรสอบถามให้ละเอียดมากยิ่งขึ้นหรือให้มีการอ้างอิงจากสถานที่ราชการหรือสถานที่สำคัญบริเวณใกล้เคียง เพื่อให้สามารถระบุตำแหน่งในโปรแกรม ArcGIS Google Map หรือ Google Earth ได้สะดวกและรวดเร็วขึ้น ทั้งนี้หากมีรูปแบบการระบุตำแหน่งด้วยระบบอิเล็กทรอนิกส์หรือ GPS จากผู้ทำแบบสำรวจได้โดยตรงจะทำให้ข้อมูลแม่นยำมากยิ่งขึ้น

6. กิตติกรรมประกาศ

การศึกษาเรื่อง “การศึกษาลักษณะและพฤติกรรมการเดินทางของผู้โดยสารรถไฟฟ้าสายสีม่วง (บางใหญ่ – เตาปูน)” สำเร็จลุล่วงไปได้ด้วยดีด้วยความช่วยเหลือของ รศ.ดร.ศักดิ์สิทธิ์ เฉลิมพงศ์ อาจารย์ที่ปรึกษา นายจักรพันธ์ จุลละโพธิ์ และนางสาวอัสดา นาคะรัมย์ภา นิสิตปริญญาเอกและผู้ช่วยวิจัยสาขาวิศวกรรมขนส่งตามลำดับ ที่กรุณาให้คำปรึกษาและชี้แนะแนวทางตลอดการทำงานวิจัยรวมทั้งช่วยแก้ไขข้อบกพร่องต่าง ๆ จนงานวิจัยเสร็จสมบูรณ์ ผู้จัดทำขอขอบคุณเป็นอย่างสูง

ทั้งนี้การสำรวจข้อมูลผู้โดยสารรถไฟฟ้าสายสีม่วงทั้งหมดนี้ ได้รับอนุญาตและได้รับความอนุเคราะห์จากการรถไฟฟ้าขนส่งมวลชนแห่งประเทศไทย (รฟม.) ให้ดำเนินการสำรวจข้อมูลทั้งในพื้นที่ชานชลาและภายในขบวนรถโดยสาร รวมทั้งพนักงานประจำสถานีรถไฟฟ้าสายสีม่วงที่อำนวยความสะดวกในการเข้าออกสถานี และผู้ตอบแบบสำรวจทุกท่านที่ให้ความร่วมมือและช่วยตอบแบบสำรวจ จึงทำให้การสำรวจข้อมูลเป็นไปอย่างสะดวก จึงขอขอบคุณเป็นอย่างสูง

เอกสารอ้างอิง

- การรถไฟฟ้าขนส่งมวลชนแห่งประเทศไทย.(30 กันยายน 2560).เข้าถึงได้จาก รพม.โครงการรถไฟฟ้า
สายสีม่วง:<http://www.mrta-purpleline.com/mrtview/1>
- กิตติพันธ์ คงสวัสดิ์เกียรติ, และ ศิริรัตน์ สะหุณิล. (2556). การศึกษาความพึงพอใจ. การเงิน การลงทุน
การตลาด และการบริหารธุรกิจ ปีที่ 3 ฉบับที่ 4.
- จรินทร์ กังใจ. (2549). การเปลี่ยนแปลงรูปแบบการเดินทางภายหลังการเปิดให้บริการของระบบ
ขนส่งมวลชนขนาดใหญ่ : การศึกษาก่อนและหลังของระบบรถไฟฟ้ามหานครสายสีน้ำเงิน
ในกรุงเทพมหานคร. จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย.
- พชร จิตต์แจ้ง. (2553). การศึกษาการตัดสินใจใช้บริการรถไฟฟ้ามหานครของประชาชนใน
เขตกรุงเทพมหานคร. มหาวิทยาลัยศิลปากร.
- อานนท์ ศักดิ์วรวิชญ์.(29 ธันวาคม 2561). เข้าถึงได้จาก:[https://businessanalyticsnida.wordpress
.com/2016/10/10/on-yamane-misunderstood/](https://businessanalyticsnida.wordpress.com/2016/10/10/on-yamane-misunderstood/)
- American Public Transportation Association. (2007) A Profile of Public Transportation
Passenger Demographics and Travel Characteristics Reported in On-Board
Surveys. American Public Transportation Association.
- Cochhran. (1963) Sampling Techniques. New York: John Wiley and Sons, Inc.
- Glenn D. Israel. (1992) Determining sample size. Fact Sheet PEOD-6.
- M. F. Smith. (1983) Sampling Considerations In Evaluating Cooperative Extension
Programs. Florida: Institute of Food and Agricultural Sciences, University of
Florida.
- McCollom Management Consulting. (2002) Transit Performance Monitoring System
(TPMS) Results: Summary Report Phases I and II. Washington: American Public
Transportation Association, Federal Transit Administration.
- Miaoulis, George, & R. D. Michener. (1976). An introduction to sapling. Dubuque, Iowa:
Kendall/Hunt Publishing Company.
- Oak Ridge national laboratory. (2015) Travel Patterns and Characteristics of Transit
Users in New York state.
- Rahul Goel, & Geetam Tiwari. (2015, October 23). Access – egress and other travel
characteristics of metro users in Delhi and its satellite cities. Delhi, India.
- Richardson, Mayberg, & Ampt. (2003). Survey Methods for Transport Planning.
- Schaller, B. (2005). TCRP synthesis 63: On-board and intercept transit survey techniques.
- Taro Yamane. (1967) Statistics an Introductory analysis 886.

พฤติกรรมกรยอมรับเทคโนโลยีรถยนต์ไฟฟ้าในกรุงเทพมหานคร Behavioral Acceptance of Electric Vehicles in Bangkok

ตฤณวรช ปานสอน¹ และ เกษม ชูจารุกุล^{*2}

¹ นิสิตปริญญาโทบัณฑิต ภาควิชาวิศวกรรมโยธา

คณะวิศวกรรมศาสตร์ จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย

Email: trinnawat.panson@gmail.com

² รองศาสตราจารย์ หน่วยปฏิบัติการวิจัยการจัดการโครงสร้างพื้นฐาน

ภาควิชาวิศวกรรมโยธา คณะวิศวกรรมศาสตร์ จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย

Email: Kasem.choo@chula.ac.th (corresponding author)

บทคัดย่อ

งานวิจัยมีจุดประสงค์เพื่อศึกษาและตรวจสอบทัศนคติของผู้ใช้รถยนต์ที่ส่งผลต่อความตั้งใจในการใช้งานรถยนต์ไฟฟ้า โดยศึกษาจากกลุ่มตัวอย่างผู้ใช้รถยนต์ในกรุงเทพมหานคร ข้อมูลที่ใช้ในการวิเคราะห์ได้มาจากแบบสอบถาม โดยความสัมพันธ์ภายในแบบจำลองมาจากทฤษฎีการยอมรับเทคโนโลยี หรือ Technology Acceptance Model (TAM) ผลการวิเคราะห์ข้อมูลจากกลุ่มตัวอย่างจำนวน 401 ตัวอย่าง พบว่าแต่ละตัวแปรในแบบจำลอง ส่งผลอย่างมีนัยสำคัญกับตัวแปรความตั้งใจที่จะใช้งานรถยนต์ไฟฟ้า ผลลัพธ์จากการวิเคราะห์หองค์ประกอบเชิงยืนยันของแบบจำลองพบว่าตัวแปรสังเกตได้มีความสอดคล้องกับตัวแปรแฝงเป็นอย่างดี เมื่อพิจารณาความสัมพันธ์โครงสร้างเชิงสาเหตุพบว่าแบบจำลองสมมติฐานมีความกลมกลืนกับข้อมูลเชิงประจักษ์ นอกจากนี้ความตั้งใจในการใช้งานรถยนต์ไฟฟ้าสามารถอธิบายได้จากตัวแปรแฝงภายใน ได้แก่ ทัศนคติที่มีต่อรถยนต์ไฟฟ้า การรับรู้ถึงความสะดวกในการใช้งาน การรับรู้ถึงประโยชน์ของรถยนต์ไฟฟ้า การยอมรับทางด้านราคา และบรรทัดฐานทางสังคม โดยความสัมพันธ์มีนัยทางสถิติที่ระดับ 0.01 และมีค่าสัมประสิทธิ์อิทธิพลเท่ากับ 0.527, 0.405, 0.403, 0.278 และ 0.259 ตามลำดับ ตัวแปรเชิงทัศนคติสามารถอธิบายความแปรปรวนของความตั้งใจในการใช้งานรถยนต์ไฟฟ้าของผู้ใช้รถยนต์ได้ร้อยละ 42 การทราบและเข้าใจถึงทัศนคติที่ส่งผลต่อความตั้งใจในการใช้งานจะช่วยให้ผู้วางแผนหรือผู้กำหนดนโยบายที่เกี่ยวข้องกับรถยนต์ไฟฟ้าทราบว่า ควรจะส่งเสริมหรือควบคุมนโยบายที่เหมาะสมในกลุ่มเป้าหมาย

คำสำคัญ: รถยนต์ไฟฟ้า, พฤติกรรมการยอมรับเทคโนโลยี, ความตั้งใจที่จะใช้งาน, แบบจำลองสมการโครงสร้าง

ABSTRACT

The objective of this research is to study attitudes of car users on their intention to use electric cars. Data from a sample of car users was collected in Bangkok by questionnaire surveys based on the Technology Acceptance Model (TAM). Results from 401 samples of car users reveal that each variable in the proposed model significantly impacts the intention to use. Results from the confirmatory factor analysis indicate that the observed variables correspond with the latent variables. In terms of causal structural relationships, the proposed model is fairly in harmonious with the empirical data. In addition, the intention to use electric cars is directly influenced by attitudes toward using, perceived ease of use, perceived usefulness, price acceptance and social norm. Such a relationship is statistically significant at 0.01 level. Their effects (coefficients) from the models are 0.527, 0.405, 0.403, 0.278. and 0.259. respectively. All causal variables co-explain 42% of the variance of the intention to use. Knowing and understanding these attitudinal factors that could affect the intention to use electric cars would help planners and policy makers promote and regulate appropriate policies for the target group.

KEYWORDS: Electric car, Technology acceptance model, Intention to use, Structural equation model

1. บทนำ

ปัจจุบันนี้เนื่องมาจากสถานะวิกฤติพลังงานที่หลาย ๆ ประเทศเผชิญอยู่ คงปฏิเสธไม่ได้ว่าทั่วโลกนั้นให้ความสนใจกับพลังงานทดแทนอย่างมาก หนึ่งในพลังงานทดแทนที่สำคัญนั้นคือ พลังงานไฟฟ้า ซึ่งนอกจากสามารถนำมาใช้ในการให้กระแสไฟฟ้าแก่ครัวเรือนแล้ว ในด้านการขนส่งก็ได้มีการคิดค้นรถยนต์ไฟฟ้า หรือ EV เพื่อใช้ในการเดินทาง โดยไม่ต้องพึ่งพาเชื้อเพลิงน้ำมัน บริษัทรถยนต์ชั้นนำได้คิดค้น วิจัย และพัฒนาเทคโนโลยีรถยนต์ไฟฟ้ากันอย่างต่อเนื่อง จนสามารถจัดจำหน่าย

สู่ตลาดรถในปัจจุบันแล้ว ซึ่งในปัจจุบันจำนวนรถยนต์ไฟฟ้าในประเทศต่าง ๆ ได้เพิ่มสูงขึ้นอย่างต่อเนื่อง แม้การพัฒนาเทคโนโลยีรถยนต์ไฟฟ้าจะเกิดขึ้นอย่างต่อเนื่อง แต่ก็ยังคงอยู่ในช่วงแรกเริ่มเท่านั้น ในทำนองเดียวกัน โครงสร้างพื้นฐานต่าง ๆ ที่จำเป็นต้องนำมารองรับการใช้งานก็ยังคงอยู่ในช่วงปรับตัว แต่สิ่งที่สำคัญที่สุดประการหนึ่งคือ ผู้ขับขี่รถยนต์ในปัจจุบันจะสามารถปรับตัวเข้าสู่การเปลี่ยนแปลงได้อย่างไร ทั้งในพฤติกรรมการใช้และทัศนคติ โดยเฉพาะในช่วงแรกของการเข้ามาเปลี่ยนแปลงเทคโนโลยีรถพลังงานเชื้อเพลิงที่มีมาอย่างยาวนาน

สำหรับประเทศไทย รถยนต์ไฟฟ้าถือเป็นสิ่งใหม่สำหรับคนไทย แต่ในเชิงนโยบาย ทั้งภาครัฐบาลและเอกชน ได้เล็งเห็นถึงความสำคัญของการเปลี่ยนแปลงครั้งนี้ และได้เตรียมความพร้อมของนโยบายและโครงสร้างพื้นฐานไว้ในระดับหนึ่ง อย่างไรก็ตามจำนวนรถยนต์ไฟฟ้าที่ถูกนำมาใช้จริงบนท้องถนนนั้นยังนับได้ว่ามีจำนวนน้อยมาก ดังนั้น การสำรวจและวิเคราะห์แนวคิดและทัศนคติของผู้ใช้รถยนต์ในประเทศจึงมีความจำเป็นที่จะต้องได้รับการศึกษาอย่างจริงจัง เพื่อเสนอแนวคิดความพร้อมและความต้องการของประชากรผู้ใช้รถยนต์ในประเทศต่อไป

รถยนต์เป็นรูปแบบการเดินทางที่สำคัญที่สุดและเป็นที่ยอมรับที่สุดในการสัญจร เพื่อเชื่อมต่อการทำกิจกรรมในแต่ละวัน ในเขตกรุงเทพมหานครที่จัดได้ว่าเป็นเมืองที่มีการจราจรคับคั่งและหนาแน่นเป็นอันดับต้น ๆ ของโลก การเดินทางในแต่ละวันจึงมีการบริโภคน้ำมันเชื้อเพลิงปริมาณมหาศาล นั่นหมายถึงค่าใช้จ่ายที่สูง ตามมาด้วยปัญหาของมลภาวะอันเกิดจากไอเสียจากเครื่องยนต์สันดาป ที่ยังคงเป็นปัญหาเรื้อรังที่ประชาชนในกรุงเทพมหานครจะต้องเผชิญกับอากาศที่เป็นพิษจากที่กล่าวมานั้น การจะแก้ปัญหาให้ตรงจุดได้จะต้องเริ่มตระหนักถึงพลังงานสะอาดมาทดแทนเพื่อคุณภาพชีวิตของประชาชนที่ดีขึ้น

รถยนต์ไฟฟ้าสำหรับประเทศไทยนั้นยังจัดได้ว่าเป็นรถพลังงานทางเลือกที่ยังใหม่ และแปลกตาสำหรับคนไทย แต่ก็มีจำนวนไม่น้อยที่ให้ความสนใจต่อเทคโนโลยีนี้ สืบเนื่องจากการเริ่มมีการจัดประชุมสัมมนาความรู้ด้านการเตรียมความพร้อมเพื่อรับเทคโนโลยี การติดตั้งศูนย์ชาร์จไฟฟ้าตามสถานีน้ำมันในหลายแห่งทั่วกรุงเทพมหานคร ตลอดจนการออกนโยบายในการยกเว้นการเก็บภาษีสำหรับรถยนต์ไฟฟ้าแล้ว จากที่กล่าวมาข้างต้นอาจกล่าวได้ว่าประเทศไทยมีความพร้อมเชิงนโยบายและการรับรองในการใช้รถยนต์ไฟฟ้าในระดับหนึ่ง แต่ในระดับภาคประชาชนการตัดสินใจที่จะรับเอาเทคโนโลยีที่ใหม่และยังไม่แพร่หลายในประเทศมาใช้ยังคงเป็นเรื่องที่ละเอียดอ่อน เพราะต้องแลกด้วยความเสี่ยงและเงินจำนวนมาก ดังนั้นการศึกษาและวิเคราะห์ว่าปัจจัยใดบ้างที่มีความสำคัญและสามารถส่งผลต่อผู้บริโภค รวมถึงช่วยให้ผู้บริโภคนั้นเกิดความสนใจที่จะใช้และยอมรับเทคโนโลยีรถยนต์ไฟฟ้าจึงมีความจำเป็นอย่างยิ่ง

งานวิจัยนี้มีวัตถุประสงค์เพื่อศึกษาถึงลักษณะเฉพาะของกลุ่มผู้ใช้รถยนต์ในเขตกรุงเทพมหานคร เพื่อวิเคราะห์ถึงปัจจัยที่ส่งผลต่อทัศนคติของผู้ใช้รถยนต์ที่มีต่อรถยนต์ไฟฟ้า และเพื่อศึกษาถึงอิทธิพลของทัศนคติที่ส่งผลต่อความตั้งใจในการใช้งานรถยนต์ไฟฟ้าของผู้ใช้รถยนต์ โดยการวิเคราะห์ด้วยวิธีแบบจำลองสมการเชิงโครงสร้าง

2. เอกสารและงานวิจัยที่เกี่ยวข้อง

2.1 รถยนต์ไฟฟ้า

รถยนต์ไฟฟ้า (Electric Vehicle หรือ EV) เป็นยานยนต์พลังงานสะอาดที่ได้รับความนิยมอย่างมากในตลาดโลก เนื่องจากเป็นยานยนต์ที่เป็นมิตรกับสิ่งแวดล้อมตามเจตจำนงในการลดการปล่อยก๊าซเรือนกระจกของหลายประเทศ แนวคิดพื้นฐานของเทคโนโลยีรถยนต์ไฟฟ้า คือ การนำพลังงานไฟฟ้ามาใช้ในการขับเคลื่อน ซึ่งในปัจจุบันรถยนต์ไฟฟ้า (Electric Car) แบ่งออกได้เป็น 4 ประเภท ได้แก่

1) รถไฮบริด (Hybrid Electric Vehicle, HEV) คือรถที่มีแหล่งกำเนิดของพลังงานมากกว่า 1 แห่ง ในการจำกัดความของรถยนต์ไฮบริด คือ เป็นการทำงานร่วมกันระหว่างเครื่องยนต์สันดาปภายใน (เบนซินหรือดีเซล) กับมอเตอร์ไฟฟ้าในการช่วยส่งกำลังขับเคลื่อนให้กับตัวรถ แต่รถยนต์ไฮบริดยังต้องเติมน้ำมันเชื้อเพลิงเหมือนกับรถยนต์ทั่วไป แต่การมีมอเตอร์ไฟฟ้าเข้ามาช่วยทำงานทำให้ประหยัดน้ำมันขึ้น และช่วยลดมลพิษในไอเสียให้น้อยลง

2) รถปลั๊กอินไฮบริด (Plug-in Hybrid Electric Vehicle, PHEV) เป็นยานยนต์ไฟฟ้าที่พัฒนาต่อมาจากยานยนต์ไฟฟ้าไฮบริด โดยสามารถประจุพลังงานไฟฟ้าได้จากแหล่งภายนอก (Plug-in) ทำใหยานยนต์สามารถใช้พลังงานพร้อมกันจาก 2 แหล่ง จึงสามารถวิ่งในระยะทางและความเร็วที่เพิ่มขึ้นด้วยพลังงานจากไฟฟ้าโดยตรง

3) รถแบตเตอรี่ (Battery Electric Vehicle, BEV) คือรถยนต์ที่ขับเคลื่อนด้วยมอเตอร์ไฟฟ้า โดยใช้พลังงานไฟฟ้าซึ่งเก็บอยู่ในแบตเตอรี่หรืออุปกรณ์เก็บพลังงานไฟฟ้า รถยนต์ประเภทนี้มีอัตราการพึ่งพาน้ำมันเชื้อเพลิงเท่ากับศูนย์ ซึ่งระบบขับเคลื่อนจะอยู่ที่ก้อนแบตเตอรี่ลิเทียม-ไอออน ที่ถูกวางในตัวรถเหนือเพลาขับเคลื่อน

4) รถเซลล์เชื้อเพลิง (Fuel Cell Electric Vehicle, FCEV) คือรถยนต์ไฟฟ้าที่มีเซลล์เชื้อเพลิงเป็นเครื่องต้นกำลัง โดยเซลล์เชื้อเพลิงเป็นเทคโนโลยีใหม่ที่สามารถผลิตพลังงานไฟฟ้าได้โดยตรงจากไฮโดรเจน และนำพลังงานไฟฟ้าที่ได้มาใช้ในการขับเคลื่อนรถยนต์

สำหรับงานวิจัยนี้จะสนใจเฉพาะรถขับเคลื่อนพลังงานไฟฟ้าชนิดที่ใช้แบตเตอรี่ (Battery Electric Vehicle หรือ BEV) เท่านั้น เพราะเป็นรถยนต์ไฟฟ้าที่ใช้พลังงานไฟฟ้าเต็ม รถขับเคลื่อนพลังงานไฟฟ้าชนิดที่ใช้แบตเตอรี่ยังคงเป็นเทคโนโลยีใหม่ที่พร้อมใช้งาน และกำลังจะเข้ามามีบทบาทภายในประเทศไทย จึงมีความเหมาะสมในการศึกษาพฤติกรรมจากผู้บริโภคในประเทศก่อน

2.2 แบบจำลองสมการโครงสร้าง (Structural equation model)

แบบจำลองสมการโครงสร้างเป็นเทคนิคทางสถิติเทคนิคหนึ่งที่ใช้ในการทดสอบและประมาณค่าความสัมพันธ์เชิงเหตุผล (Causal Relationships) แบบจำลองสมการโครงสร้างหรือ SEM นั้นเป็นเครื่องมือที่ใช้ในการตรวจสอบว่าแบบจำลองที่พัฒนาขึ้นมีความสอดคล้องกับข้อมูลเชิงประจักษ์หรือไม่ ดังนั้นควรตระหนักว่าการวิเคราะห์แบบจำลองสมการโครงสร้างเป็นเพียงหนึ่งในวิธีที่ใช้ยืนยันความสอดคล้องของทฤษฎีกับข้อมูลที่เก็บรวบรวมมาได้ ส่วนผลการวิเคราะห์จะมีความสมเหตุสมผลหรือไม่ขึ้นอยู่กับทฤษฎีที่นำมาใช้ในการอ้างอิง

ขั้นตอนการพัฒนาแบบจำลองสมการโครงสร้างเชิงเส้น มี 5 ขั้นตอน ได้แก่

- 1) การกำหนดข้อมูลเฉพาะของแบบจำลองตามทฤษฎีหรืองานวิจัยที่เกี่ยวข้อง
- 2) ระบุความเป็นไปได้ค่าเดียวของแบบจำลองเพื่อดูว่าแบบจำลองที่พัฒนาขึ้นสามารถนำมาวิเคราะห์ได้หรือไม่ รวมทั้งเป็นขั้นตอนในการเขียนคำสั่งให้โปรแกรมวิเคราะห์ข้อมูล
- 3) ประมาณค่าพารามิเตอร์ของแบบจำลอง ส่วนใหญ่ใช้วิธีการประมาณค่าแบบ Maximum Likelihood
- 4) ตรวจสอบความสอดคล้องของแบบจำลองโดยพิจารณาจากดัชนีความสอดคล้องของแบบจำลอง ค่าพารามิเตอร์แต่ละเส้น และความสมเหตุสมผลของแบบจำลอง
- 5) การปรับแบบจำลอง ถ้าเป็นความคลาดเคลื่อนในการวัดตัวแปรสังเกตได้ปรับแก้ได้ทันที แต่ถ้าปรับแก้โดยการเพิ่มหรือตัดเส้นทางออกจะต้องมีงานวิจัยสนับสนุนจึงจะสามารถทำได้

2.3 แบบจำลองการยอมรับเทคโนโลยี (Technology Acceptance Model, TAM)

แบบจำลองการยอมรับเทคโนโลยีเป็นทฤษฎีแบบจำลองเชิงโครงสร้างที่คิดค้นโดย Davis และคณะ (1989) ซึ่งพัฒนามาจากแนวคิดของ Theory of Reasoned Action (TRA) โดย TAM จะเน้นการศึกษาเกี่ยวกับปัจจัยต่าง ๆ ที่ส่งผลต่อการยอมรับหรือการตัดสินใจที่จะใช้เทคโนโลยีหรือนวัตกรรมใหม่ ซึ่งปัจจัยหลักที่ส่งผลโดยตรงต่อการยอมรับเทคโนโลยีหรือนวัตกรรมของผู้ใช้ ได้แก่ การรับรู้ถึงความง่ายในการใช้งาน (Perceived Ease of Use) และการรับรู้ถึงประโยชน์ที่เกิดจากการใช้ (Perceived Usefulness) โดยปัจจัยที่มีอิทธิพลต่อความตั้งใจเชิงพฤติกรรมในการใช้เทคโนโลยี (Behavioral Intention) ประกอบด้วย 3 ปัจจัยหลัก ได้แก่ การรับรู้ความง่ายในการใช้งาน (Perceived

Ease of Use) การรับรู้ประโยชน์ที่เกิดจากการใช้ (Perceived Usefulness) และทัศนคติ (Attitude) ซึ่งในท้ายที่สุดความตั้งใจเชิงพฤติกรรมในการใช้เทคโนโลยีจะส่งอิทธิพลต่อการตั้งใจใช้ และใช้งานจริงของเทคโนโลยี

Ajzen (1991) และ Davis (1989) ได้นำทฤษฎีของ Technology Acceptance Model ประยุกต์กับการพยากรณ์พฤติกรรมและความความเข้าใจของมนุษย์ซึ่งมีรายละเอียดดังนี้

- External Variable หมายถึง อิทธิพลของตัวแปรภายนอก ที่สร้างจากการรับรู้ให้แต่ละบุคคลที่มีอิทธิพลแตกต่างกันซึ่งได้แก่ประสบการณ์ ความรู้ ความเข้าใจ ความเชื่อและพฤติกรรมทางสังคม เป็นต้น
- Perceived Usefulness หมายถึง การรับรู้ถึงประโยชน์ที่เกิดจากการใช้ซึ่งเป็นตัวกำหนดการรับรู้ในแต่ละบุคคล กล่าวคือ แต่ละคนจะรับรู้ได้ว่าเทคโนโลยีจะมีส่วนช่วยในการพัฒนาหรือศักยภาพผลงานของตนเองได้อย่างไรบ้าง
- Perceived Ease of Use หมายถึง การรับรู้ความง่ายในการใช้งานซึ่งเป็นตัวกำหนดการรับรู้ในปริมาณหรือความสำเร็จที่จะได้รับว่าตรงกับที่ต้องการหรือไม่
- Attitude toward Using หมายถึง ทัศนคติที่มีต่อการใช้ว่าแต่ละบุคคลมีความตั้งใจที่จะใช้ระบบเทคโนโลยีหรือยอมรับการใช้งาน
- Intention to Use หมายถึง การตั้งใจที่จะใช้งาน ซึ่งขึ้นอยู่กับแต่ละบุคคลมีพฤติกรรมตั้งใจที่จะใช้เทคโนโลยี
- Actual Systems Use หมายถึง การที่บุคคลยอมรับเทคโนโลยีและนำมาใช้งานจริง

2.4 งานวิจัยที่เกี่ยวข้อง

Long และคณะ (2010) ได้อ้างอิงงานวิจัยจากทฤษฎี Theory of Planned Behavior (TPB) เพื่อวิเคราะห์ความตั้งใจที่จะใช้การขนส่งระบบรางในเขตเมืองในอนาคตของกรุงเทพมหานคร โดยอ้างอิงตามทฤษฎีโครงสร้างของ TPB ประกอบด้วยปัจจัย 3 ปัจจัย คือ บรรทัดฐานส่วนตัว (Subjective Norm) ทัศนคติ (Attitude) และความเข้าใจในการควบคุมพฤติกรรม (Perceived Behavioral Control) โดยสำรวจข้อมูลจากผู้โดยสารทั่วไป ผู้ขับขี่จักรยานยนต์ และผู้ที่เดินทางตามถนน Kampuchea Krom และ Russian Boulevards จากเส้นทางศึกษาที่วางไว้จาก Central market ถึงท่าอากาศยาน ผลการวิเคราะห์แบบจำลองสมการเชิงโครงสร้าง แสดงได้ว่าบรรทัดฐานส่วนตัว (Subjective norm) ทัศนคติ (Attitude) และความเข้าใจในการควบคุมพฤติกรรม (Perceived Behavioral Control) ส่งผลอย่างมีนัยสำคัญกับ Behavior Intention ซึ่งผลจากการวิจัยสามารถช่วยให้เข้าใจพฤติกรรมของผู้ใช้บริการรถไฟฟ้าได้ และช่วยพัฒนาแนวคิดในการศึกษาก่อนการลงทุนในเรื่องอุปสงค์ของการใช้รถไฟฟ้า

Emsenhuber (2012) ได้ศึกษาเกี่ยวกับปัจจัยที่จะทำให้ประชาชนยอมรับเทคโนโลยีของรถยนต์ไฟฟ้า และแต่ละปัจจัยมีอิทธิพลต่อผู้บริโภคในการตัดสินใจยอมรับรถยนต์ไฟฟ้ามากน้อยเพียงใด โดยเก็บข้อมูลจากแบบสอบถามทางอินเทอร์เน็ต โดยใช้แบบจำลองที่ปรับปรุงมาจากแบบจำลอง Technology Acceptance Model (TAM) ผลการศึกษาจากกลุ่มตัวอย่างชาวเดนมาร์กและออสเตรเลียพบว่า ปัจจัยที่ทำให้ผู้คนสนใจมาใช้รถยนต์ไฟฟ้ามากที่สุดคือ ความเป็นมิตรต่อสิ่งแวดล้อม อันเนื่องมาจากพลังงานไฟฟ้าซึ่งเป็นพลังงานสะอาด และปัจจัยที่ส่งผลให้ผู้คนไม่ซื้อรถยนต์ไฟฟ้าคือ ราคาของรถยนต์ไฟฟ้ายังคงมีราคาที่สูงเกินไป รวมถึงระยะทางที่รถยนต์ไฟฟ้าสามารถวิ่งได้นั้นยังสั้นเกินไป

Ambak และคณะ (2016) ได้ศึกษาเกี่ยวกับการวิเคราะห์ปัจจัยที่มีผลต่อความตั้งใจในการใช้รถยนต์ไฟฟ้าของผู้ใช้รถ โดยการใช้แบบจำลอง Technology Acceptance Model (TAM) ในการทำนายการยอมรับเทคโนโลยีของรถยนต์ไฟฟ้า จากข้อมูลตัวอย่าง 217 ราย พบว่าแต่ละปัจจัยส่งผลในเชิงสถิติอย่างมีนัยสำคัญ นอกจากนั้นปัจจัยการรับรู้ถึงความสะดวกในการใช้เป็นปัจจัยที่มีอิทธิพลมากที่สุด ที่สนับสนุนการยอมรับในเทคโนโลยีของรถยนต์ไฟฟ้า อาจจะสรุปได้ว่าผู้ใช้รถหรือผู้ตอบแบบสอบถามมีความตั้งใจที่จะใช้รถยนต์ไฟฟ้าในอนาคตมากกว่าการใช้รถยนต์เครื่องสันดาปแบบเดิม

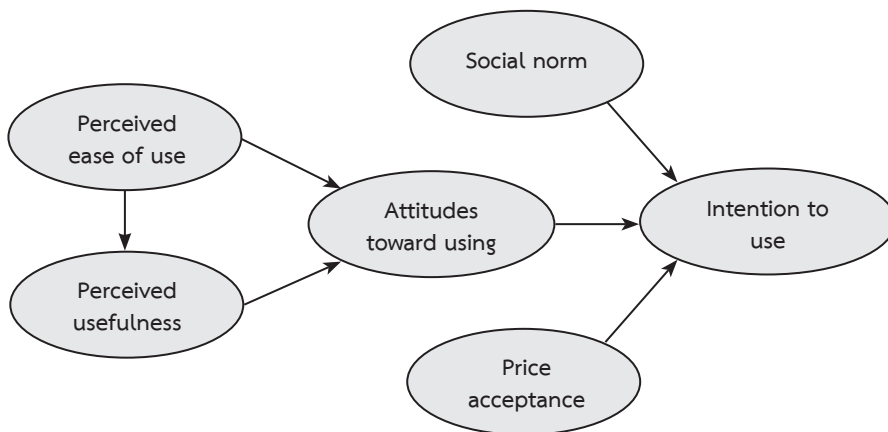
Jabeen และคณะ (2012) ได้ศึกษาเกี่ยวกับการวิเคราะห์มุมมองและทัศนคติของผู้ขับขี่ที่มีต่อรถยนต์ไฟฟ้าและศึกษาท่าทีของผู้ขับขี่ต่อสภาวะสิ่งแวดล้อมและความเป็นไปได้ต่อการนำรถยนต์ไฟฟ้ามาใช้ในชีวิตประจำวัน โดยเก็บข้อมูลจากผู้มีประสบการณ์ขับขี่รถยนต์ไฟฟ้าผ่านแบบสอบถามจำนวน 43 ราย และได้ใช้แบบจำลองที่สร้างขึ้นจากแบบจำลองต่างๆ ได้แก่ 1.Technology Acceptance Model 2.Technology Readiness 3.Technology Adoption 4.Post Adoption Behavior ผลของการศึกษาพบว่ากลุ่มตัวอย่างมีความพึงพอใจและมั่นใจในประสิทธิภาพของรถยนต์ไฟฟ้า ในด้านการอนุรักษ์สิ่งแวดล้อมและด้านการใช้พลังงานที่ดี แต่ระยะทางที่รถยนต์ไฟฟ้าสามารถวิ่งได้ยังคงเป็นระยะทางที่สั้นเกินไป ไม่สะดวกต่อการใช้งานในชีวิตประจำวัน

Zi (2014) ได้ศึกษาแรงจูงใจ ทัศนคติและมุมมองที่มีต่อการใช้อุปกรณ์ในการเรียกใช้งานรถแท็กซี่ในเมืองเซี่ยงไฮ้ โดยใช้แบบจำลอง Technology Acceptance Model เก็บข้อมูลจากผู้ใช้อุปกรณ์ 211 ราย พบว่าความรู้ของผู้ใช้งานมีความสัมพันธ์กับความตั้งใจในการใช้สมาร์ตโฟน ซึ่งปัจจัยในส่วนนี้ของประโยชน์ที่เกิดจากการใช้อุปกรณ์เป็นปัจจัยที่มีอิทธิพลมากที่สุด ที่ทำให้ผู้ใช้มีความตั้งใจที่จะใช้งานและปัจจัยที่มีความสำคัญรองลงมา คือ เรื่องของความสะดวกในการใช้งาน

3. วิธีดำเนินงานวิจัย

3.1 กรอบแนวความคิดและสมมติฐานการวิจัย

ผู้วิจัยใช้สถิติเชิงพรรณนา (Descriptive Statistics) ในการวิเคราะห์ทัศนคติและพฤติกรรมในการยอมรับเทคโนโลยีรถยนต์ไฟฟ้า ส่วนการศึกษาทัศนคติในเชิงจิตวิทยาที่ส่งผลต่อความตั้งใจที่จะใช้งานรถยนต์ไฟฟ้า ผู้วิจัยประยุกต์ใช้แบบจำลองเชิงโครงสร้าง (Structural Equation Modeling : SEM) โดยตัวแปรในการศึกษาความสัมพันธ์เชิงสาเหตุนั้นผู้วิจัยได้กำหนดตัวแปรทำนาย (Predictor Variables) ในแบบจำลองโดยอ้างอิงจากทฤษฎีพฤติกรรมการยอมรับเทคโนโลยี (Technology Acceptance Model : TAM) ของ Davis (1989) ได้แก่ ทัศนคติที่มีต่อการใช้งาน (Attitude toward Using) การรับรู้ถึงประโยชน์ (Perceived usefulness) การรับรู้ถึงความง่ายในการใช้ (Perceived ease of use) ปัจจัยบรรทัดฐานทางสังคม (Social norm) การยอมรับทางด้านราคา (Price acceptance) และความตั้งใจที่จะใช้งาน (Intention to use) โดยการวิเคราะห์แบบจำลองความสัมพันธ์เชิงสาเหตุของพฤติกรรมการยอมรับเทคโนโลยีรถยนต์ไฟฟ้า นั้น ผู้วิจัยได้พิจารณาเพิ่มตัวแปรพันธะทางการยอมรับด้านราคา (Price acceptance) และตัวแปรบรรทัดฐานทางสังคม (Social norm) เข้าในแบบจำลองของ TAM ดังรูปที่ 1



รูปที่ 1 แบบจำลองที่ใช้ในงานวิจัย

3.2 กลุ่มตัวอย่างและการสำรวจข้อมูล

กลุ่มตัวอย่างในงานวิจัยนี้ประกอบด้วยผู้ใช้รถยนต์ส่วนบุคคลในเขตกรุงเทพมหานครที่ใช้รถยนต์เดินทางเป็นประจำ โดยผู้วิจัยอาศัยแบบสอบถามซึ่งเป็นเครื่องมือในการเก็บรวบรวมข้อมูลในการศึกษา ทั้งนี้ผู้วิจัยได้สำรวจข้อมูลนำร่อง (Pilot Survey) ก่อนเพื่อตรวจสอบความเข้าใจของผู้ตอบ

แบบสอบถาม โดยพิจารณาจากค่าอำนาจจำแนกรายข้อที่คำนวณด้วยสูตรสัมประสิทธิ์สหสัมพันธ์ของเพียร์สัน และค่าความเชื่อมั่นของแบบสอบถามที่คำนวณด้วยสูตรสัมประสิทธิ์แอลฟาของครอนบาค โดยพบว่าค่าอำนาจจำแนกและค่าความเชื่อมั่นมีค่าสูงกว่าเกณฑ์ที่กำหนด ผู้วิจัยได้นำชุดแบบสอบถามที่สำรวจนำร่องมาปรับปรุงและแก้ไขให้แบบสอบถามมีความสมบูรณ์มากยิ่งขึ้น รวมถึงนำประสบการณ์ที่ได้จากการสำรวจนำร่องมาใช้ในการสำรวจจริงต่อไป

ในการสำรวจจริง ผู้วิจัยแจกแบบสอบถามและอธิบายถึงวิธีการตอบแบบสอบถามที่ถูกต้องรวมถึงตอบข้อซักถามหรือข้อสงสัยเกี่ยวกับการสำรวจแก่ผู้ตอบแบบสอบถาม เพื่อให้ผู้ตอบแบบสอบถามได้เกิดความเข้าใจที่ถูกต้อง ชัดเจน รวมถึงรับทราบถึงวัตถุประสงค์ของงานวิจัยในครั้งนี้ ก่อนที่ผู้ตอบแบบสอบถามจะลงมือทำแบบสอบถามชุดดังกล่าว

แบบสอบถามที่ใช้ในงานวิจัยแบ่งออกเป็น 3 ส่วน ได้แก่ ส่วนที่ 1 เป็นข้อมูลทางเศรษฐกิจสังคมของผู้ตอบคำถาม เพื่อให้ทราบถึงลักษณะโดยทั่วไปของกลุ่มตัวอย่าง ส่วนที่ 2 เป็นคำถามที่ทัศนคติของผู้ใช้รถยนต์ในเขตกรุงเทพมหานคร เพื่อให้ทราบถึงทัศนคติ แนวคิด และพฤติกรรมที่มีต่อเทคโนโลยีรถยนต์ไฟฟ้า เพื่อนำมาวิเคราะห์ในแบบจำลอง และส่วนที่ 3 เป็นชุดคำถามที่สร้างขึ้นเพื่อให้ทราบถึงความคิดเห็นของผู้ตอบแบบสอบถาม เกี่ยวกับการให้ความสำคัญของปัจจัยที่เกี่ยวข้องกับคุณลักษณะของรถยนต์ไฟฟ้า ผู้วิจัยได้ออกแบบคำถามโดยใช้มาตรวัดทัศนคติที่เสนอโดยลิเคิร์ต (Likert Scale) ที่ระบุทัศนคติด้วยตัวเลข 5 ระดับ (5 point Likert scale)

ผู้วิจัยได้สำรวจกลุ่มตัวอย่างในระหว่างเดือนตุลาคมถึงพฤศจิกายน พ.ศ.2561 โดยได้แบบสอบถามสำหรับผู้ที่ใช้รถยนต์ส่วนบุคคลในการเดินทางที่สมบูรณ์และสามารถนำไปวิเคราะห์ต่อไปทั้งสิ้น 401 ชุด

4. ผลการศึกษา

4.1 ลักษณะทางเศรษฐกิจและสังคม

ข้อมูลเศรษฐกิจและสังคมของกลุ่มตัวอย่างผู้ใช้รถยนต์ในเขตกรุงเทพมหานคร สามารถสรุปในรูปแบบของร้อยละและค่าสถิติดังตารางที่ 1

ตารางที่ 1 ข้อมูลเศรษฐกิจและสังคมของกลุ่มตัวอย่าง

		ความถี่	ร้อยละ
เพศ	ชาย	275	68.6
	หญิง	126	31.4
สถานภาพ	โสด	255	63.6
	สมรสแล้ว	146	36.4
จำนวนบุตร	ไม่มี	270	67.3
	1 คน	52	13.0
	2 คน	69	17.2
	3 คน	8	2.0
	มากกว่า 3 คน	2	0.5
ช่วงอายุ	ต่ำกว่า 20 ปี	2	0.5
	อายุ 20 – 29 ปี	195	48.6
	อายุ 30 – 39 ปี	73	18.2
	อายุ 40 – 49 ปี	79	19.7
	อายุ 50 – 59 ปี	39	9.7
	อายุ 60 ปีขึ้นไป	13	3.2
ระดับการศึกษา	ไม่ได้เข้าศึกษา	0	0
	ประถมศึกษา	0	0
	มัธยมศึกษาตอนต้น	1	0.2
	มัธยมศึกษาตอนปลาย/ปวช.	6	1.5
	อนุปริญญา/ปวส	12	3.0
	ปริญญาตรี	234	58.4
	สูงกว่าปริญญาตรี	148	36.9
อาชีพ	ค้าขาย/ธุรกิจส่วนตัว	43	10.7
	เกษตรกรกรรม	2	0.5
	รับจ้าง/ไม่ประจำ	12	3.0
	รับราชการ/พนักงานรัฐวิสาหกิจ	169	42.1
	นิสิต/นักศึกษา	31	7.7
	ไม่ได้ประกอบอาชีพ	5	1.2
	พนักงานบริษัท/ลูกจ้างเอกชน	120	29.9
	อื่นๆ	19	4.7

		ความถี่	ร้อยละ
ช่วงรายได้	ต่ำกว่า 15,000 บาท	36	8.9
	ระหว่าง 15,000 - 29,999 บาท	151	37.7
	ระหว่าง 30,000 - 49,999 บาท	106	26.4
	ระหว่าง 50,000 - 74,999 บาท	66	16.5
	ระหว่าง 75,000 - 99,999 บาท	21	5.2
	มากกว่า 100,000 บาท	21	5.2
ประสบการณ์ ในการขับรถยนต์	1 - 5 ปี	134	33.4
	6 - 10 ปี	115	28.7
	11 - 15	33	8.2
	16 - 20	28	7.0
	มากกว่า 20 ปี	91	22.7
ระยะทางในการ ขับรถยนต์ต่อวัน	0 - 10 กิโลเมตร	51	12.7
	11 - 20 กิโลเมตร	68	17.0
	21 - 50 กิโลเมตร	145	36.2
	50 - 100 กิโลเมตร	91	22.7
	มากกว่า 100 กิโลเมตร	46	11.5
รถยนต์ ในครอบครอง	ไม่มี	52	13.0
	1 คัน	227	56.6
	2 คัน	80	20.0
	มากกว่า 2 คัน	42	10.5
รถยนต์ไฟฟ้า ในครอบครอง	ไม่มี	392	97.8
	1 คัน	7	1.7
	2 คัน	0	0
	มากกว่า 2 คัน	2	0.5
ประสบการณ์ ขับรถยนต์ไฟฟ้า	ไม่เคยขับ	315	78.6
	เคยขับ	86	21.4

จากผลการสำรวจพบว่ากลุ่มตัวอย่างผู้ใช้รถยนต์ส่วนใหญ่เป็นเพศชายถึงร้อยละ 68.6 ช่วงอายุที่ใช้รถยนต์ในกรุงเทพมหานครมากที่สุดคือ ช่วงอายุ ระหว่าง 20 – 29 ปี คิดเป็นร้อยละ 48.6 รองลงมาคือช่วงอายุ 40 – 49 ปี ร้อยละ 19.7 และช่วงอายุ 30 – 39 ปี ร้อยละ 18.2 สำหรับระดับการศึกษาพบว่ากลุ่มตัวอย่างร้อยละ 58.4 มีการศึกษาระดับปริญญาตรี

ถ้าพิจารณาจากข้อมูลการประกอบอาชีพพบว่า กลุ่มตัวอย่างส่วนใหญ่คือกลุ่มคนทำงาน คิดเป็นร้อยละ 72.0 สามารถแบ่งออกเป็นกลุ่มผู้ประกอบการอาชีพในหน่วยงานภาครัฐร้อยละ 42.1 และกลุ่มผู้ประกอบการอาชีพในหน่วยงานของภาคเอกชนร้อยละ 29.9 สำหรับรายได้พบว่าร้อยละ 37.7 ของกลุ่มตัวอย่างมีรายได้อยู่ระหว่าง 15,000 – 29,999 บาทต่อเดือน รองลงมาได้แก่กลุ่มผู้มีรายได้ 30,000 – 49,999 บาทต่อเดือนคิดเป็นร้อยละ 26.4 และโดยส่วนใหญ่ครอบครัวของกลุ่มตัวอย่างจะมีรถยนต์ในครัวเรือนอย่างน้อยหนึ่งคัน คิดเป็นร้อยละ 87.1

จากข้อมูลที่สำรวจได้ พบว่ากลุ่มตัวอย่างมากถึงร้อยละ 78.6 ไม่เคยมีประสบการณ์ขับรถยนต์ไฟฟ้า ที่เหลืออีกร้อยละ 21.4 คือ กลุ่มผู้ที่เคยมีประสบการณ์ขับรถยนต์ไฟฟ้า ซึ่งเป็นกลุ่มที่มีการศึกษาสูงกว่าปริญญาตรีถึงร้อยละ 90.7 ของผู้เคยขับรถยนต์ไฟฟ้าและมีรายได้เฉลี่ย 42,300 บาทต่อเดือน หากพิจารณาจากผู้ที่มีรถยนต์ไฟฟ้าไว้ในครอบครอง พบว่ามีเพียง 9 คน หรือร้อยละ 2.2 ของกลุ่มตัวอย่างทั้งหมด

เมื่อพิจารณาประสบการณ์ในการขับรถยนต์ พบว่ากลุ่มตัวอย่างส่วนใหญ่มีประสบการณ์ในการขับรถยนต์ในช่วง 1 – 5 ปี ร้อยละ 33.4 รองลงมาคือช่วง 6 – 10 ปี ร้อยละ 28.7 นอกจากนี้กลุ่มตัวอย่างขับรถยนต์ในช่วง 21 – 50 กิโลเมตรต่อวัน คิดเป็นร้อยละ 36.7 รองลงมาคือ 50 – 100 กิโลเมตร ร้อยละ 22.7

4.2 ทักษะต่อเทคโนโลยีรถยนต์ไฟฟ้า

จากผลสำรวจพบว่าสามารถแยกทักษะออกเป็นระดับต่าง ๆ ตามคะแนนของคำถามในเชิงการวัดในแต่ละข้อได้ดังต่อไปนี้

1. ประเด็นที่กลุ่มตัวอย่างมีทัศนคติในเชิงบวก
 - AT2 การใช้รถยนต์ไฟฟ้าเป็นแนวคิดที่ดี (4.27)
2. ประเด็นที่กลุ่มตัวอย่างมีทัศนคติที่ค่อนข้างบวก
 - AT3 เมื่อมองในภาพรวมแล้ว การใช้รถยนต์ไฟฟ้าจะเกิดผลดี (4.15)
 - AT1 ท่านมีทัศนคติที่ดีต่อการใช้รถยนต์ไฟฟ้า (4.13)
 - PU4 รถยนต์ไฟฟ้าเป็นพาหนะที่มีประโยชน์ (4.04)
 - PEU3 ท่านสามารถสร้างทักษะในการใช้รถยนต์ไฟฟ้าได้ไม่ยาก (3.99)
 - PU2 การใช้รถยนต์ไฟฟ้าจะเกิดประโยชน์ต่อท่าน (3.90)

- PEU2 ระบบการทำงานของรถยนต์ไฟฟ้าเป็นเรื่องที่สามารถเข้าใจได้ (3.88)
 - PEU1 ท่านสามารถเรียนรู้การใช้งานรถยนต์ไฟฟ้า ได้ง่ายและรวดเร็ว (3.86)
 - PU3 การใช้รถยนต์ไฟฟ้าจะช่วยลดค่าใช้จ่ายต่อเดือน (3.84)
 - PU1 การใช้รถยนต์ไฟฟ้าจะช่วยเพิ่มคุณภาพชีวิตในชีวิตประจำวันของท่าน (3.79)
 - IU1 รถคันต่อไปที่ท่านจะซื้อภายใน 10 ปีนี้ จะเป็นรถยนต์ไฟฟ้า (3.48)
 - IU3 ท่านจะแนะนำให้ผู้อื่นซื้อรถยนต์ไฟฟ้า (3.43)
3. ประเด็นที่กลุ่มตัวอย่างมีทัศนคติที่เป็นกลาง
- IU4 มีความเป็นไปได้สูงที่รถคันต่อไปที่ท่านจะซื้อจะเป็นรถยนต์ไฟฟ้า (3.33)
 - SN1 การมีรถยนต์ไฟฟ้าไว้ในครอบครองส่งผลต่อภาพลักษณ์ของท่านในสังคม (3.27)
 - SN3 รถยนต์ไฟฟ้าสามารถสะท้อนตัวตนของท่านได้ (3.27)
 - SN2 การขับรถที่สามารถดึงดูดความสนใจจากผู้อื่นได้นั้น มีความสำคัญต่อท่าน (3.15)
 - SN4 รถยนต์ไฟฟ้าเป็นสัญลักษณ์ซึ่งแสดงถึงฐานะของผู้ครอบครอง (3.14)
 - IU2 รถคันต่อไปที่ท่านจะซื้อภายใน 5 ปีนี้ จะเป็นรถยนต์ไฟฟ้า (3.03)
 - PA1 ท่านเต็มใจที่จะจ่ายเงินเพิ่ม (ประมาณ 210,000 บาท) เพื่อให้ได้รถยนต์ไฟฟ้ารุ่นที่มีความจุของแบตเตอรี่มากขึ้น (2.78)
4. ประเด็นที่กลุ่มตัวอย่างมีทัศนคติที่ค่อนข้างลบ
- PA2 ราคาแบตเตอรี่ (ประมาณ 380,000 บาท) เป็นราคาที่ท่านยอมรับได้ (2.36)

4.3 ความคิดเห็นต่อรถยนต์ไฟฟ้า

1. ความคุ้นเคยกับรถยนต์ไฟฟ้า

จากข้อมูลจากตารางที่ 2 จะเห็นว่ากลุ่มตัวอย่างส่วนใหญ่ร้อยละ 24.4 มีความคุ้นเคยกับรถยนต์ไฟฟ้าอยู่ระดับ 1 ซึ่งถือว่าเป็นระดับความคุ้นเคยที่น้อยที่สุด และถ้าพิจารณาจากสัดส่วนกลุ่มตัวอย่างที่มีความคุ้นเคยมากกว่าระดับ 5 ขึ้นไป มีร้อยละ 33.8 ซึ่งถือว่ามีความคุ้นเคยกับรถยนต์ไฟฟ้าในระดับต่ำ

ตารางที่ 2 ระดับความคุ้นเคยกับรถยนต์ไฟฟ้า

ระดับความคุ้นเคย	ความถี่	ร้อยละ
ระดับ 1	98	24.4
ระดับ 2	39	9.7
ระดับ 3	45	11.2
ระดับ 4	26	6.5
ระดับ 5	57	14.2
ระดับ 6	37	9.2
ระดับ 7	43	10.7
ระดับ 8	35	8.7
ระดับ 9	8	2.0
ระดับ 10	13	3.2

2. การคำนึงถึงปัจจัยในด้านต่าง ๆ ของรถยนต์ไฟฟ้า

จากการสำรวจ พบว่าสามารถแยกระดับความสำคัญของปัจจัยต่าง ๆ ที่เกี่ยวข้องกับรถยนต์ไฟฟ้าออกเป็นระดับต่าง ๆ ตามคะแนนของคำถามในเชิงการวัดในแต่ละข้อได้ดังต่อไปนี้

- ประเด็นปัจจัยที่กลุ่มตัวอย่างให้ความสำคัญในเชิงบวก
 - ราคาของตัวรถยนต์ไฟฟ้า (4.38)
 - ค่าใช้จ่ายในการบำรุงรักษา (4.33)
 - ระยะทางที่รถวิ่งได้ต่อการชาร์จไฟหนึ่งครั้ง (4.28)
 - โครงสร้างพื้นฐาน (จำนวนสถานีชาร์จไฟ, ศูนย์ซ่อมบำรุง ฯลฯ) (4.40)
- ประเด็นปัจจัยที่กลุ่มตัวอย่างให้ความสำคัญในเชิงค่อนข้างบวก
 - ระยะเวลาในการชาร์จไฟ (4.11)
 - อัตราเร่ง (3.59)
 - ความเร็วสูงสุด (3.45)
 - อัตราการบริโภคพลังงาน (4.16)
 - ความหลากหลายของยี่ห้อและรูปแบบของรถ (3.77)
 - ความเป็นมิตรกับสิ่งแวดล้อม (4.04)

5. สมการเชิงโครงสร้างของทัศนคติที่ส่งผลต่อความตั้งใจที่จะใช้งานรถยนต์ไฟฟ้า

5.1 ความเที่ยงตรงและความน่าเชื่อถือของเครื่องมือที่ใช้ในการวิจัย

ตารางที่ 3 แสดงค่า Composite Reliability ของแต่ละตัวแปร ซึ่งมีค่าอยู่ระหว่าง 0.837 ถึง 0.903 และมีค่าสูงกว่า 0.6 ที่เป็นระดับที่น่าพึงพอใจสำหรับค่าความสอดคล้องภายในระหว่างตัวแปร (Cronbach, 1970) การทดสอบค่าความเที่ยงตรงเชิงสอดคล้องของมาตรวัด พบว่า ค่า AVE ของแต่ละตัวแปรที่สนใจศึกษามีค่าอยู่ระหว่าง 0.612 ถึง 0.722 ซึ่งสูงกว่า 0.50 แสดงให้เห็นถึงมาตรวัดโดยเฉลี่ยของแต่ละข้อคำถามมีความสามารถในการวัดค่าตัวแปรที่มีระดับความเที่ยงตรงผ่านเกณฑ์ที่ยอมรับสำหรับความเที่ยงตรงเชิงจำแนก

ตารางที่ 3 ค่า Composite Reliability และค่า Average Variance Explained

ตัวแปรแฝงที่ศึกษา (Latent Variables)	Composite Reliability	Average Variance Explained
การรับรู้ถึงความสะดวกในการใช้งาน (Perceived Ease of Use, PEU)	0.867	0.686
การรับรู้ถึงประโยชน์จากการใช้งาน (Perceived Usefulness, PU)	0.863	0.612
การยอมรับด้านราคา (Price Acceptance, PA)	0.837	0.722
ทัศนคติที่มีต่อการใช้งาน (Attitude toward Using, AT)	0.885	0.719
บรรทัดฐานทางสังคม (Social Norms, SN)	0.864	0.614
ความตั้งใจในการใช้งาน (Intention to Use, IU)	0.903	0.700

5.2 ค่าสัมประสิทธิ์สหสัมพันธ์ระหว่างตัวแปรของแบบจำลอง

ตารางที่ 4 แสดงค่าสัมประสิทธิ์สหสัมพันธ์ระหว่างตัวแปรสังเกตได้ของแบบจำลอง ค่าสัมประสิทธิ์สหสัมพันธ์นี้มีค่าอยู่ระหว่าง -1.0 ถึง +1.0 จากตารางจะพบว่าตัวแปรส่วนใหญ่มีความสัมพันธ์อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ 0.01 และ 0.05 โดยมีความสัมพันธ์ในทางบวก นอกจากนี้หากพิจารณาความสัมพันธ์ของตัวแปรสังเกตได้ที่อยู่ในกลุ่มเดียวกันกับตัวแปรแฝงแล้วจะเห็นได้ว่า แต่ละตัวแปรมีความสัมพันธ์กันอยู่ในระดับที่ค่อนข้างสูงและมีความสัมพันธ์กันในทางบวก

ตารางที่ 4 สัมประสิทธิ์สหสัมพันธ์ระหว่างตัวแปรสังเกตได้

ตัวแปร	PEU1	PEU2	PEU3	PU1	PU2	PU3	PU4	PA1	PA2	AT1	AT2	AT3	SN1	SN2	SN3	SN4	IU1	IU2	IU3	IU4
PEU1	1																			
PEU2	.716**	1																		
PEU3	.749**	.760**	1																	
PU1	.508**	.479**	.504**	1																
PU2	.526**	.511**	.501**	.772**	1															
PU3	.447**	.457**	.457**	.604**	.658**	1														
PU4	.673**	.641**	.642**	.604**	.649**	.486**	1													
PA1	.207**	.174**	.261**	.181**	.164**	.201**	.170**	1												
PA2	.148**	.066	.141**	.102*	.059	.075	.063	.708**	1											
AT1	.576**	.549**	.592**	.619**	.647**	.528**	.703**	.170**	.058	1										
AT2	.544**	.577**	.577**	.575**	.616**	.482**	.699**	.171**	.043	.771**	1									
AT3	.566**	.560**	.560**	.611**	.626**	.524**	.709**	.227**	.133**	.739**	.803**	1								
SN1	.257**	.230**	.230**	.324**	.281**	.231**	.245**	.147**	.119*	.330**	.262**	.292**	1							
SN2	.207**	.172**	.172**	.210**	.214**	.165**	.176**	.089	.124*	.240**	.168**	.197**	.604**	1						
SN3	.297**	.322**	.322**	.317**	.271**	.244**	.252**	.191**	.173*	.325**	.253**	.260**	.658**	.677**	1					
SN4	.145**	.128*	.128*	.172**	.184**	.166**	.154**	.086	.112*	.195**	.168**	.184**	.528**	.566**	.639**	1				
IU1	.430**	.373**	.373**	.443**	.469**	.360**	.398**	.380**	.296**	.475**	.410**	.471**	.346**	.171**	.407**	.184**	1			
IU2	.318**	.244**	.224**	.380**	.359**	.321**	.254**	.288**	.312**	.346**	.280**	.338**	.312**	.222**	.423**	.170**	.702**	1		
IU3	.429**	.382**	.369**	.484**	.499**	.434**	.390**	.287**	.241**	.491**	.441**	.464**	.382**	.253**	.441**	.243**	.726**	.689**	1	
IU4	.361**	.314**	.308**	.446**	.479**	.411**	.319**	.234**	.209**	.411**	.373**	.411**	.278**	.165**	.351**	.151**	.737**	.687**	.735**	1

** มีนัยสำคัญที่ระดับ 0.01 * มีนัยสำคัญที่ระดับ 0.05

เทคนิคการวิเคราะห์สมการโครงสร้าง ซึ่งใช้วิธีความควรจะเป็นสูงสุด (Maximum Likelihood) ในการประมาณค่าพารามิเตอร์ของแบบจำลองที่สร้างขึ้น โดยตัวแปรจะต้องมีการแจกแจงแบบปกติหลายตัวแปร จึงทำการพิจารณาการแจกแจงแบบปกติของตัวแปรแต่ละตัว ซึ่งค่าที่ใช้ในการพิจารณาการแจกแจงข้อมูลว่ามีการแจกแจงแบบปกติหรือไม่นั้นใช้ค่าความเบ้ (Skew) และค่าความโด่ง (Kurtosis) ในการพิจารณาดังตารางที่ 5 ในการพิจารณาลักษณะการแจกแจงของข้อมูลแบบปกติ ค่าสัมบูรณ์ของค่าดัชนีความเบ้ควรมีค่าไม่มากกว่า 3 และค่าสัมบูรณ์ของค่าดัชนีความโด่งมีค่าไม่มากกว่า 10 ซึ่งผลการวิเคราะห์ในตารางที่ 5 จะพบว่าตัวแปรที่พิจารณาเป็นไปตามเกณฑ์และมีการแจกแจงแบบปกติ

ตารางที่ 5 ค่าต่ำสุด ค่าสูงสุด ค่าความเบ้และค่าความโด่งของข้อมูล

ตัวแปรสังเกตได้	Min	Max	Skew	Kurtosis
(IU1) รถคันต่อไปที่ท่านจะซื้อภายใน 10 ปีนี้ จะเป็นรถยนต์ไฟฟ้า	1.000	5.000	-.372	.198
(IU2) รถคันต่อไปที่ท่านจะซื้อภายใน 5 ปีนี้ จะเป็นรถยนต์ไฟฟ้า	1.000	5.000	.100	.121
(IU3) ท่านจะแนะนำให้ผู้อื่นซื้อรถยนต์ไฟฟ้า	1.000	5.000	-.284	.113
(IU4) มีความเป็นไปได้สูงที่รถคันต่อไปที่ท่านจะซื้อ จะเป็นรถยนต์ไฟฟ้า	1.000	5.000	-.268	-.150
(SN1) การมีรถไฟฟ้าไว้ในครอบครองส่งผลต่อภาพลักษณ์ ของท่านในสังคม	1.000	5.000	-.391	-.412
(SN2) การขับรถที่สามารถดึงดูดความสนใจจากผู้อื่นได้มี ความสำคัญต่อท่าน	1.000	5.000	-.356	-.630
(SN3) รถยนต์ไฟฟ้าสามารถสะท้อนตัวตนของท่านได้	1.000	5.000	-.597	-.250
(SN4) รถยนต์ไฟฟ้าเป็นสัญลักษณ์ซึ่งแสดงถึงฐานะของ ผู้ครอบครอง	1.000	5.000	-.359	-.614
(AT1) ท่านมีทัศนคติที่ดีต่อการใช้รถยนต์ไฟฟ้า	1.000	5.000	-1.229	1.930
(AT2) การใช้รถยนต์ไฟฟ้าเป็นแนวคิดที่ดี	1.000	5.000	-1.647	3.699
(AT3) เมื่อมองในภาพรวมแล้ว การใช้รถยนต์ไฟฟ้าจะเกิดผลดี	1.000	5.000	-1.303	2.675
(PA1) ท่านเต็มใจที่จะจ่ายเงินเพิ่ม (ประมาณ 210,000 บาท) เพื่อให้ได้รถยนต์ไฟฟ้ารุ่นที่มีความจุของแบตเตอรี่มากขึ้น	1.000	5.000	.084	-.520
(PA2) ราคาแบตเตอรี่ (ประมาณ 380,000 บาท) เป็นราคาที่ท่านยอมรับได้	1.000	5.000	.237	-.386
(PU1) การใช้รถยนต์ไฟฟ้าจะช่วยเพิ่มคุณภาพชีวิต ในชีวิตประจำวันของท่าน	1.000	5.000	-.571	.564
(PU2) การใช้รถยนต์ไฟฟ้าจะเกิดประโยชน์ต่อท่าน	1.000	5.000	-.749	.965
(PU3) การใช้รถยนต์ไฟฟ้าจะช่วยลดค่าใช้จ่ายต่อเดือน	1.000	5.000	-.599	.250
(PU4) รถยนต์ไฟฟ้าเป็นพาหนะที่มีประโยชน์	1.000	5.000	-1.180	2.135
(PEU1) ท่านสามารถเรียนรู้การใช้งานรถยนต์ไฟฟ้า ได้ง่ายและรวดเร็ว	1.000	5.000	-.822	1.190

ตัวแปรสังเกตได้	Min	Max	Skew	Kurtosis
(PEU2) ระบบการทำงานของรถยนต์ไฟฟ้าเป็นสิ่งที่สามารถเข้าใจได้	1.000	5.000	-.988	1.885
(PEU3) ท่านสามารถสร้างทักษะในการใช้รถยนต์ไฟฟ้าได้ไม่ยาก	1.000	5.000	-1.167	2.816

5.3 แบบจำลองสมการเชิงโครงสร้างของทัศนคติที่มีอิทธิพลต่อความตั้งใจใช้รถยนต์ไฟฟ้า

การวิเคราะห์ในส่วนนี้เป็นการวิเคราะห์เพื่อตรวจสอบความสอดคล้องของแบบจำลองตามสมมติฐานการวิจัยกับข้อมูลเชิงประจักษ์ ผู้วิจัยได้ดำเนินการปรับแบบจำลองโดยพิจารณาความเป็นไปได้ในเชิงทฤษฎี และอาศัยดัชนีปรับแบบจำลอง (Model Modification Indices: MI) โดยปรับค่าที่โปรแกรมเสนอแนะหรือค่าที่มากที่สุดก่อนเป็นแนวทางในการปรับแบบจำลองจนกว่าจะได้ข้อมูลที่สอดคล้องกับข้อมูลเชิงประจักษ์ ผู้วิจัยจึงปรับแบบจำลองโดยกำหนดให้ความคลาดเคลื่อน (Error) ของตัวแปรสังเกตได้มีความสัมพันธ์กัน

ตารางที่ 6 ค่าสถิติความสอดคล้องของแบบจำลอง

ค่าดัชนี	เกณฑ์พิจารณา	แบบจำลอง	
		ค่าสถิติ	ผลการพิจารณา
Chi-square/df	< 5	499.449/162 = 3.08	ผ่านเกณฑ์
ดัชนีความคลาดเคลื่อนในการประมาณค่าพารามิเตอร์ (RMSEA)	≤ 0.08	0.072	ผ่านเกณฑ์
ดัชนีความกลมกลืนแบบประหยัด (PGFI)	> 0.50	0.683	ผ่านเกณฑ์
ดัชนีวัดระดับความกลมกลืน (GFI)	> 0.90	0.900	ผ่านเกณฑ์
ดัชนีเปรียบเทียบความกลมกลืน (CFI)	> 0.90	0.940	ผ่านเกณฑ์
ดัชนี Incremental Fit Index (IFI)	> 0.90	0.940	ผ่านเกณฑ์

ผลการวิเคราะห์ตามตารางที่ 6 พบว่าค่าสถิติที่ใช้วิเคราะห์ความกลมกลืนของแบบจำลองสมการโครงสร้างตามสมมติฐานกับข้อมูลเชิงประจักษ์อยู่ในเกณฑ์ที่กำหนด โดยผลทางสถิติที่ได้นั้นอยู่ในเกณฑ์ที่สามารถตัดสินใจได้ว่าแบบจำลองมีการกลมกลืนกับข้อมูลเชิงประจักษ์ โดยมีผลการทดสอบดังนี้ ค่า (Chi-square/df) เท่ากับ 3.083 ซึ่งตรงตามเกณฑ์ที่กำหนดไว้ว่าควรมีค่าน้อยกว่า 5.00 (Tabachnick และ Fidell, 2007) ค่าดัชนีวัดระดับความกลมกลืน (GFI) เท่ากับ 0.90 ซึ่งตรงตามเกณฑ์ที่กำหนดไว้ว่าควรมีค่ามากกว่า 0.90 (Shevlin และ Miles, 1998) และค่าดัชนีวัดระดับความกลมกลืนเปรียบเทียบ (CFI) เท่ากับ 0.940 ซึ่งตรงตามเกณฑ์ที่กำหนดไว้ว่าควรมีค่ามากกว่า 0.90 (Hair และคณะ, 2006) ค่า Incremental Fit Index (IFI) เท่ากับ 0.940 ซึ่งตรงตามเกณฑ์ที่กำหนดไว้ว่าควรมีค่ามากกว่า 0.90 (Ho, 2006) ค่า Parsimony Goodness of Fit Index (PGFI) เท่ากับ 0.683 ซึ่งตรงตามเกณฑ์ที่กำหนดไว้ว่าควรมีค่ามากกว่า 0.60 (Hair และคณะ, 2006) และค่าดัชนีวัดความคลาดเคลื่อนในการประมาณค่าพารามิเตอร์ (RMSEA) เท่ากับ 0.072 ซึ่งตรงตามเกณฑ์ที่กำหนดไว้ว่าควรมีค่าน้อยกว่า 0.08 (MacCallum และคณะ, 1996)

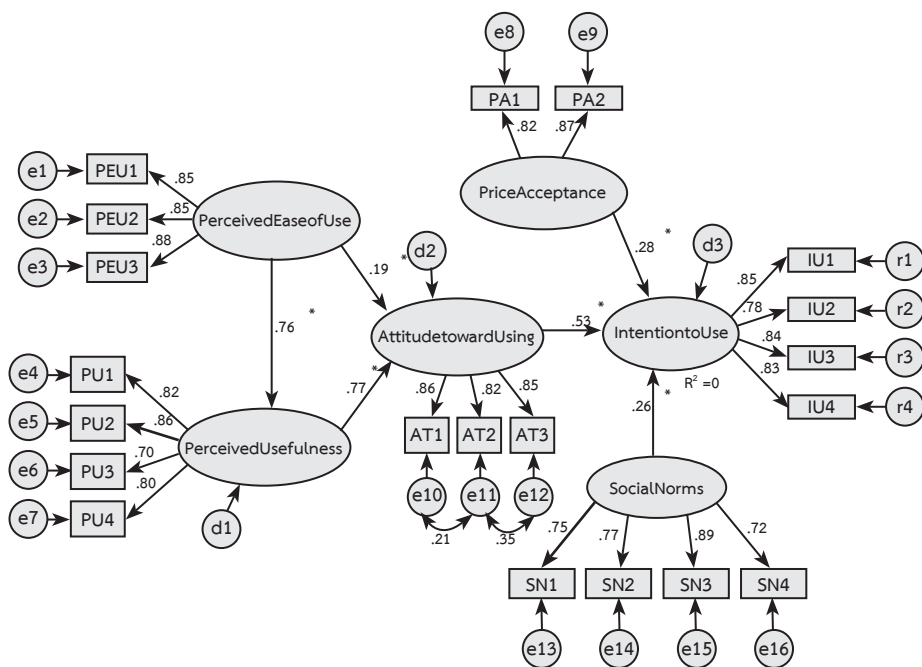
5.4 อิทธิพลของตัวแปรในแบบจำลอง

ตารางที่ 7 แสดงค่าอิทธิพลทางตรง (DE) อิทธิพลทางอ้อม (IE) อิทธิพลรวม (TE) และค่าสัมประสิทธิ์สหสัมพันธ์พหุคูณกำลังสองของตัวแปรที่ส่งผลต่อความตั้งใจในการใช้งานรถยนต์ไฟฟ้า ผลลัพธ์ของแบบจำลองพบว่าความตั้งใจในการใช้งานรถยนต์ไฟฟ้าได้รับอิทธิพลรวมสูงสุดจากทัศนคติที่มีต่อรถยนต์ไฟฟ้า (AT) รองลงมา ได้แก่ การรับรู้ถึงความสะดวกในการใช้งาน (PEU) การรับรู้ถึงประโยชน์ของรถยนต์ไฟฟ้า (PU) การยอมรับทางด้านราคา (PA) และบรรทัดฐานทางสังคม (SN) ตามลำดับ อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ 0.01 โดยมีค่าสัมประสิทธิ์อิทธิพล เท่ากับ 0.527, 0.405, 0.403, 0.278 และ 0.259 ตามลำดับ เมื่อพิจารณาความสัมพันธ์การถดถอย (R^2) พบว่าตัวแปรสาเหตุทั้ง 5 ตัวแปรที่นำมาศึกษาสามารถร่วมกันอธิบายความแปรปรวนของความตั้งใจในการใช้งานรถยนต์ไฟฟ้าได้ถึงร้อยละ 42

ตารางที่ 7 อิทธิพลทางตรง (DE) อิทธิพลทางอ้อม (IE) อิทธิพลรวม (TE) และค่าสัมประสิทธิ์สหสัมพันธ์พหุคูณกำลังสอง R^2 ของตัวแปรที่ส่งผลต่อตัวแปรความตั้งใจในการใช้งานรถยนต์ไฟฟ้า

ตัวแปรเหตุ	PA			SN			PEU			PU			AT		
ตัวแปรผล	TE	DE	IE	TE	DE	IE	TE	DE	IE	TE	DE	IE	TE	DE	IE
PU	-	-	-	-	-	-	.755**	.755**	-	-	-	-	-	-	-
AT	-	-	-	-	-	-	.770**	.191**	.579**	.766**	.766**	-	-	-	-
IU	.278**	.278**	-	.259**	.259**	-	.405**	-	.405**	.403**	-	.403**	.527**	.527**	-
สมการโครงสร้างของตัวแปร	PU			AT			IU								
R^2	.570			.845			.421								

หมายเหตุ ** $p < .01$



รูปที่ 2 ผลลัพธ์แบบจำลองสมการเชิงโครงสร้าง

จากการพิจารณาจะสรุปได้ว่า ทศคนมีความสำคัญต่อความตั้งใจในการใช้งานรถยนต์ไฟฟ้าของกลุ่มตัวอย่างมากที่สุด ดังนั้นถ้าผู้ที่มีส่วนได้ส่วนเสียกับเทคโนโลยีรถยนต์ไฟฟ้าหรือแม้แต่รัฐบาลเองสามารถส่งเสริมให้ผู้ขับชื้อรถยนต์รู้สึกได้ว่าการใช้รถยนต์ไฟฟ้าจะก่อให้เกิดผลที่ดีต่อตนเองและสังคม ก็จะเป็นการเพิ่มแนวโน้มให้ผู้ขับชื้อรถยนต์ในปัจจุบันสนใจรถยนต์ไฟฟ้ามากยิ่งขึ้น

6. สรุปผลและข้อเสนอแนะ

6.1 สรุปผลการศึกษา

งานวิจัยนี้เป็นการวิจัยเชิงสำรวจเพื่อศึกษาถึงพฤติกรรมและทัศนคติของผู้ใช้รถยนต์ โดยกลุ่มตัวอย่างที่ใช้ คือกลุ่มผู้ที่ใช้รถยนต์ส่วนบุคคลในการเดินทางในเขตพื้นที่ของกรุงเทพมหานคร และพื้นที่ปริมณฑล จำนวน 401 คน

จากการสำรวจพบว่ากลุ่มตัวอย่างส่วนใหญ่ร้อยละ 24.4 มีความคุ้นเคยกับรถยนต์ไฟฟ้าอยู่ในระดับ 1 ซึ่งถือว่าเป็นระดับความคุ้นเคยที่ต่ำที่สุด และหากพิจารณาจากสัดส่วนกลุ่มตัวอย่างที่มีความคุ้นเคยสูงกว่าระดับ 5 ขึ้นไป พบว่ามีเพียงร้อยละ 33.8 เท่านั้น

นอกจากนี้ กลุ่มตัวอย่างจะให้ความสำคัญมากที่สุดกับปัจจัยด้านราคาของตัวรถยนต์ไฟฟ้า ค่าใช้จ่ายในการบำรุงรักษา ระยะทางที่รถวิ่งได้ต่อการชาร์จไฟหนึ่งครั้ง และโครงสร้างพื้นฐาน เพราะเป็นปัจจัยหลักที่ยังอาจถือว่ารถยนต์ไฟฟ้าในประเทศไทยยังมีความพร้อมไม่มากนัก ประกอบกับราคาของรถยนต์ไฟฟ้าที่จำหน่ายในไทยยังมีราคาค่อนข้างสูงในความคิดของกลุ่มตัวอย่างส่วนใหญ่

การวิเคราะห์องค์ประกอบเชิงยืนยันของแบบจำลองพบว่าแบบจำลองการวัดตัวแปรแฝงภายนอก และแบบจำลองการวัดตัวแปรแฝงภายใน มีความกลมกลืนสอดคล้องกับข้อมูลเชิงประจักษ์ โดยตัวแปรสังเกตได้ทุกตัวมีความเหมาะสม

ผลจากการวิเคราะห์พบว่าความตั้งใจในการใช้งานรถยนต์ไฟฟ้าได้รับอิทธิพลรวมสูงสุดจากตัวแปรทัศนคติที่มีต่อรถยนต์ไฟฟ้า (AT) รองลงมาคือ การรับรู้ถึงความสะดวกในการใช้งาน (PEU) การรับรู้ถึงประโยชน์ของรถยนต์ไฟฟ้า (PU) การยอมรับทางด้านราคา (PA) และบรรทัดฐานทางสังคม (SN) ตามลำดับอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ โดยมีค่าสัมประสิทธิ์อิทธิพล เท่ากับ 0.527, 0.405, 0.403, 0.278 และ 0.259 ตามลำดับโดยตัวแปร สาเหตุทั้ง 5 ตัวแปรที่นำมาศึกษาสามารถอธิบายความแปรปรวนของความตั้งใจในการใช้งานรถยนต์ไฟฟ้าได้ถึงร้อยละ 42

จากผลการวิเคราะห์ในแบบจำลองในงานวิจัยนี้ เมื่อได้นำมาเปรียบเทียบกับงานวิจัยของ Ambak และคณะ (2016) พบว่าทิศทางของค่าอิทธิพลในแต่ละปัจจัยที่ส่งผลต่อความตั้งใจในการใช้งานรถยนต์ไฟฟ้ามีค่าไปในทางเดียวกัน เช่น ปัจจัยที่มีอิทธิพลมากที่สุดที่ส่งผลต่อความตั้งใจในการใช้รถยนต์ไฟฟ้า คือ ปัจจัยทางทัศนคติที่มีต่อรถยนต์ไฟฟ้า อย่างไรก็ตามงานวิจัยนี้ได้เพิ่มตัวแปร

2 ตัวแปร ทำให้ค่าอิทธิพลถูกกระจายไปยังปัจจัยอื่น ๆ เล็กน้อย แต่โดยรวมยังถือว่าค่าอิทธิพลอยู่ในสัดส่วนที่เหมาะสมและสอดคล้องกับงานวิจัยก่อนหน้านี้ นอกจากนี้งานวิจัยของ Jabeen และคณะ (2012) พบว่าค่าอิทธิพลของตัวแปรที่ส่งผลต่อความตั้งใจในการใช้รถยนต์ไฟฟ้าคือปัจจัยการรับรู้ถึงประโยชน์ของรถยนต์ไฟฟ้า ซึ่งจากการทดสอบแบบจำลองที่กล่าวมาข้างต้น สามารถยืนยันได้ว่าแบบจำลองนี้เป็นแบบจำลองที่สามารถนำมาอธิบายความสัมพันธ์ของปัจจัยที่ส่งผลต่อความตั้งใจในการใช้รถยนต์ไฟฟ้าได้

6.2 ข้อเสนอแนะ

จากผลการวิจัยในครั้งนี้ทำให้ทราบว่าตัวแปรทัศนคติที่มีต่อรถยนต์ไฟฟ้า การรับรู้ถึงประโยชน์ในการใช้รถยนต์ไฟฟ้า การรับรู้ถึงความสะดวกในการใช้รถยนต์ไฟฟ้า บรรทัดฐานทางสังคม และการยอมรับทางด้านราคาของรถยนต์ไฟฟ้า มีความสามารถร่วมกันอธิบายความแปรปรวนของความตั้งใจในการใช้รถยนต์ไฟฟ้าได้ร้อยละ 42 สำหรับกลุ่มตัวอย่างที่ศึกษาในบริบทของกลุ่มผู้ใช้รถยนต์ในเขตกรุงเทพมหานคร ผู้วิจัยเสนอแนะในการวิจัยในอนาคตว่าควรจะมีการศึกษาเพิ่มเติม โดยนำปัจจัยอื่น ๆ เข้ามามีการพิจารณาร่วมด้วย เนื่องจากว่าความตั้งใจในการใช้รถยนต์ไฟฟ้าไม่ได้รับอิทธิพลเฉพาะปัจจัยที่ศึกษาเท่านั้น แต่หากยังได้รับอิทธิพลจากปัจจัยอื่น ๆ ตัวอย่างเช่น รูปแบบการให้บริการที่ดีจากผู้ให้บริการด้านต่าง ๆ ที่เกี่ยวข้องกับรถยนต์ไฟฟ้า รวมทั้งนโยบายการส่งเสริมและสนับสนุนให้ประชาชนหันมาใช้รถยนต์ไฟฟ้า เป็นต้น

7. กิตติกรรมประกาศ

ผู้วิจัยขอขอบคุณคณะกรรมการผู้ประเมินบทความวิชาการสำหรับคำแนะนำต่าง ๆ ในการเขียนบทความและการตรวจสอบเนื้อหาบทความจนแล้วเสร็จอย่างสมบูรณ์

เอกสารอ้างอิง

- กัลยา วานิชย์บัญชา. การวิเคราะห์ข้อมูลหลายตัวแปร. พิมพ์ครั้งที่ 2. กรุงเทพฯ. ธรรมสาร, 2550
- เจษฎา ปรีดาโพธิ์. พฤติกรรมและทัศนคติของผู้ใช้บริการรถตู้โดยสารที่ให้บริการในเขตชุมชนชานเมือง. วิทยานิพนธ์ปริญญาโทบริหารธุรกิจ, คณะวิศวกรรมศาสตร์ จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย, 2550
- นงลักษณ์ วิรัชชัย. โมเดลรีสเรล: สถิติวิเคราะห์สำหรับการวิจัย. พิมพ์ครั้งที่ 3. กรุงเทพฯ. สำนักพิมพ์แห่งจุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย, 2542
- พิบูล ทีปะปาล. หลักการตลาด. กรุงเทพฯ: เอลโล่การพิมพ์, 2534
- Ajzen, I. (1991). The theory of planned behavior. *Organizational Behavior and Human Decision Processes*.

- Ambak, K., Harun, N. E., Rosli, N., Daniel, B. D., Prasetijo, J., Abdullah, M. E. and Rohani M. M. (2016). Driver intention to use electric cars using technology acceptance model. Smart Driving Research Centre, Universiti Tun Hussein Onn Malaysia.
- Cronbach, L. J. (1970). Essentials of Psychological Testing. New York: Harper & Row.
- Davis, F. (1989). Perceived Usefulness, Perceived Ease of Use, and User Acceptance of Information Technology. MIS Quarterly.
- Davis, F. D., Bagozzi, R. P., and Warshaw, P. R. (1989). User acceptance of computer technology: A comparison of two theoretical models. Management Science.
- Emsenhuber, E. M. (2012). Determinants of the acceptance of electric vehicles. Department of business administration, Aarhus University.
- Hair, J. F., Black, W. C., Bain, B. J., Anderson, R. E., and Tatham, R. L. (2006). Multivariate data analysis (6th ed.). Upper Saddle River, NJ: Pearson Education International.
- Jabeen, F., Oлару, D., Smith, B., Braunl, T. and Speidel, S. (2012). Acceptability of electric vehicles: Findings from a driver survey. School of Electrical and Computer Engineering, University of Western Australia.
- Long, B. (2010). Psychological factors influencing behavioral intention of using future sky train: A preliminary result in Phnom Penh. Department of civil engineering, Chulalongkorn University.
- Maccallum, Wegener, Uchino and Fabrigar (1993). The Problem of Equivalent Models in Applications of Covariance Structure Analysis. Psychological Bulletin.
- Shevlin M., and Miles, J. N. V. (1998). Effects of sample size, model specification and factor loadings on the GFI in confirmatory factor analysis. Personality and Individual Differences.
- Tabachnick, B. G., and Fidell, L. S. (2007). Using Multivariate Statistics (5th ed.). New York: Allyn and Bacon.
- Wilmink, K. (2015) A Study on the Factors Influencing the Adoption of Hybrid and Electric Vehicles in The Netherlands. Rotterdam School of Management, Erasmus University.
- Yamane, T. (1960). Statistic: An Introductory Analysis. (3rd ed.). Singapore: Harper International Edition

**ผลกระทบของการเข้าถึงระบบขนส่งและปัจจัยเชิงพื้นที่ต่อราคา
คอนโดมิเนียมในเขตกรุงเทพมหานครและปริมณฑล**
**Impacts of Transportation Access and Locational Factors on
condominium Prices in Bangkok Metropolitan Region**

นิธิกร เชื้อเจ็ดตน¹ และ ศักดิ์สิทธิ์ เฉลิมพงศ์²

¹ ภาควิชาวิศวกรรมโยธา คณะวิศวกรรมศาสตร์ จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย

Email: golf_9014@hotmail.com

² รองผู้อำนวยการสถาบันการขนส่ง และรองศาสตราจารย์

คณะวิศวกรรมศาสตร์ จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย

Email: saksith.c@chula.ac.th

บทคัดย่อ

บทความนี้นำเสนอการศึกษาผลกระทบจากปัจจัยด้านลักษณะต่าง ๆ ของคอนโดมิเนียมในเขตกรุงเทพมหานครและปริมณฑล ซึ่งประกอบไปด้วยปัจจัยทางด้านกายภาพ ปัจจัยทางด้านตำแหน่งที่ตั้ง และปัจจัยทางด้านสภาพแวดล้อมของคอนโดมิเนียม ที่ส่งผลต่อราคาคอนโดมิเนียม โดยใช้แบบจำลอง Hedonic Price ในการวิเคราะห์ โดยใช้รูปแบบสมการถดถอยเชิงเส้นตรง (Linear Regression) ข้อมูลที่ใช้ในการศึกษาประกอบไปด้วยข้อมูลคอนโดมิเนียมในเขตกรุงเทพมหานครและปริมณฑลรวมทั้งสิ้น 1,058 แห่ง ซึ่งเป็นข้อมูลคอนโดมิเนียมที่เปิดขายระหว่าง พ.ศ.2550 ถึง พ.ศ.2559 จากการประมาณค่าพารามิเตอร์ของแบบจำลองด้วยวิธีกำลังสองที่น้อยที่สุด (OLS) และการใช้เทคนิคการวิเคราะห์เชิงพื้นที่ (Spatial Analysis Technique) พบว่าราคาคอนโดมิเนียมจะมีราคาลดลง 1,380 บาทต่อตารางเมตร สำหรับทุก ๆ ระยะทาง 1 กิโลเมตร ที่เพิ่มขึ้นจากสถานีรถไฟฟ้าออกไป ปีที่ส่งผลให้ราคาคอนโดมิเนียมมีราคาสูงที่สุดคือปี พ.ศ.2559 นอกจากนั้นยังพบว่าย่านธุรกิจหลักของกรุงเทพมหานครที่ทำให้ราคาคอนโดมิเนียมมีราคาสูงกว่าย่านอื่น คือ ย่านสีลม ตามด้วย ย่านโอโซน และย่านทองหล่อตามลำดับ

คำสำคัญ: แบบจำลอง Hedonic Price, เทคนิคการวิเคราะห์เชิงพื้นที่, ราคาคอนโดมิเนียม, รถไฟฟ้า, กรุงเทพมหานครและปริมณฑล

ABSTRACT

In this paper, we examine the effects of various factors on the unit price of the condominium in the Bangkok Metropolitan Region (BMR), Thailand, including of physical characteristics, location and neighborhood characteristics, by employing the spatial Hedonic Price modeling technique. The sample consists of 1,058 condominiums in the BMR, which were opened for sale between 2007 and 2016. The estimation of the parameters of the model shows that the price of condominium decreases by 1380 Baht per square meter for an additional kilometer away from the transit station. The condominium price is the highest in year 2016. In addition, the results show significant neighborhood impacts on condominium prices. Condominiums near business districts in central Bangkok, including Silom, Asok and Thonglor, command price substantial premiums.

Keywords: Hedonic Price Model, Spatial Analysis Technique, Condominium Price, Rail Transit, Bangkok Metropolitan Region (BMR)

1. บทนำ

ความเป็นมาและความสำคัญของปัญหา

กรุงเทพมหานครเป็นเมืองที่มีปัญหาการจราจรติดขัดอย่างรุนแรง จากปริมาณรถยนต์ที่มีจดทะเบียนสูงขึ้นในทุก ๆ ปี จึงมีนโยบายในการส่งเสริมให้ประชาชนหันมาใช้บริการขนส่งสาธารณะแทนรถยนต์ สำหรับประโยชน์ของระบบสาธารณะ คือ ช่วยเพิ่มความสามารถในการเดินทางและการเข้าถึงในพื้นที่ที่มีความหนาแน่นสูง การตอบสนองต่อการเดินทางจำเป็นในการใช้ชีวิตของผู้คนในปัจจุบันเป็นอย่างมาก เช่น การเดินทางไปทำงานในเมืองหรือไปโรงเรียน เป็นต้น สำหรับระบบขนส่งสาธารณะที่ได้รับการพัฒนามากที่สุดในเวลานี้ คือ ระบบขนส่งทางราง ซึ่งในปัจจุบันมีการเปิดให้บริการแล้วทั้งสิ้น 4 สายในเขตกรุงเทพมหานครและปริมณฑล ความยาวรวม 110 กิโลเมตร มีจำนวนสถานีทั้งสิ้น 78 สถานี นอกจากนั้นยังมีระบบขนส่งทางรางที่อยู่ในระหว่างการก่อสร้างอีกหลายเส้นทางที่จะเปิดให้ใช้บริการในอนาคต โดยคาดว่าจะแล้วเสร็จโครงการทั้งหมดในปี พ.ศ.2574

การพัฒนาระบบรถไฟฟ้าขนส่งมวลชนนอกทาง จะทำให้เกิดผลประโยชน์แก่ผู้ที่ต้องการเดินทางและยังเกิดผลประโยชน์ต่อการพัฒนาที่ดินบริเวณรอบสถานีรถไฟฟ้าด้วย ซึ่งส่งผลกระทบต่อผู้พักอาศัยและเจ้าของที่ดินบริเวณนั้น ๆ โดยหลักแล้วการเข้าถึงของระบบขนส่งทางรางมีผลทำให้ราคาอสังหาริมทรัพย์สูงขึ้น เช่น ราคาที่ดิน เป็นต้น ในปัจจุบันการพัฒนาอสังหาริมทรัพย์บริเวณรอบสถานีรถไฟฟ้าเกิดขึ้นอย่างต่อเนื่องไม่ว่าจะเป็นห้างสรรพสินค้า สำนักงานเอกชน สำนักงานราชการหรือแม้กระทั่งที่พักอาศัย อย่างไรก็ตามการพัฒนาระบบรถไฟฟ้า ส่งผลกระทบต่อการพัฒนาอสังหาริมทรัพย์ที่ที่พักอาศัยประเภทคอนโดมิเนียมอย่างมากเมื่อเทียบกับในอดีต (Chalermpong, 2017) มีนักลงทุนมากมายให้ความสนใจในการลงทุนเกี่ยวกับคอนโดมิเนียมเป็นจำนวนมาก มีการก่อสร้างคอนโดมิเนียมตามแนวรถไฟฟ้าและบริเวณใกล้เคียงสถานีรถไฟฟ้า โดยราคาคอนโดมิเนียมที่อยู่บริเวณใกล้สถานีรถไฟฟ้ามักจะมีราคาขายต่อหน่วยที่สูงกว่าบริเวณอื่น ๆ (Chalermpong, 2007) การศึกษาผลกระทบของการเข้าถึงระบบขนส่งทางรางต่อราคาอสังหาริมทรัพย์ประเภทคอนโดมิเนียมในเขตกรุงเทพมหานครและปริมณฑลในอดีต ได้ศึกษาความสัมพันธ์ของราคาคอนโดมิเนียมจากการมีรถไฟฟ้าบีทีเอส พบว่าการมีตำแหน่งใกล้สถานีรถไฟฟ้าบีทีเอสจะทำให้มูลค่าของทรัพย์สินประเภทคอนโดมิเนียมเพิ่มขึ้น (Chalermpong, 2007) สำหรับการศึกษาในครั้งนี้เป็นการศึกษาตามวงจรตลาดอสังหาริมทรัพย์ครบรอบ 10 ปี จากการศึกษาเมื่อปี พ.ศ.2550 ของ Chalermpong (2007) โดยการศึกษาได้มีการขยายขอบเขตของการศึกษาจากในอดีต โดยเฉพาะการขยายตัวของระบบรถไฟฟ้าในกรุงเทพมหานครและปริมณฑล ทำให้พื้นที่การศึกษานั้นมีขนาดกว้างขึ้น ความต่างของพฤติกรรมในการเลือกซื้อคอนโดมิเนียม นอกจากนั้นยังเพิ่มตัวแปรที่ใช้ในการวิเคราะห์ปัญหา เช่น ลักษณะทางกายภาพของคอนโดมิเนียม และลักษณะพื้นที่ย่าน เป็นต้น สำหรับการศึกษาในครั้งนี้จะใช้แบบจำลอง Hedonic Price มาช่วยในการวิเคราะห์ปัญหาของการศึกษา ซึ่งเป็นวิธีการวิเคราะห์ผลกระทบของการพัฒนาระบบขนส่งต่อมูลค่าอสังหาริมทรัพย์ที่ใช้อย่างแพร่หลาย (Chalermpong, 2007, Kay, Noland and DiPetrillo, 2014, Xu, Zhang and Aditjandra, 2016)

ขอบเขตของการศึกษา

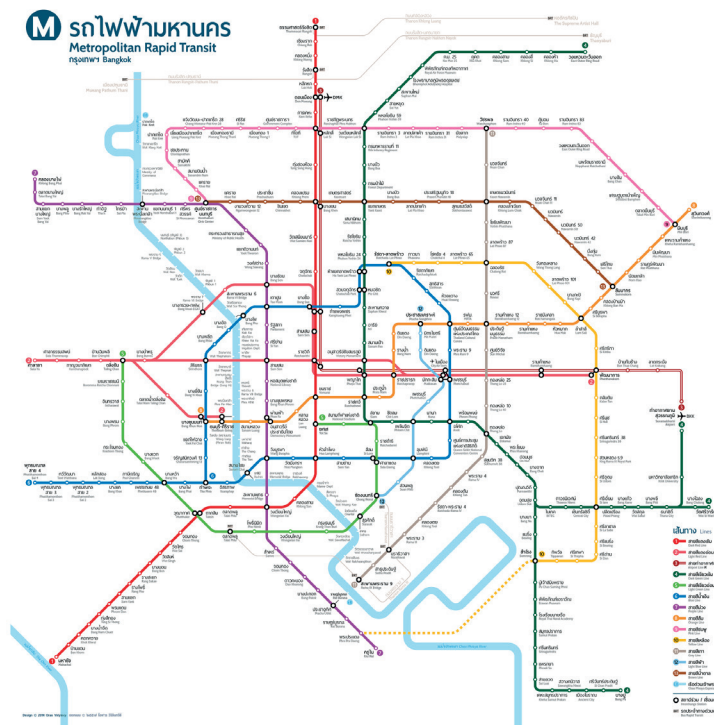
การศึกษานี้กำหนดพื้นที่ในการศึกษาในบริเวณที่มีการให้บริการระบบขนส่งทางรางในพื้นที่ของกรุงเทพมหานครและปริมณฑล ซึ่งประกอบไปด้วยรถไฟฟ้าบีทีเอส รถไฟฟ้ามหานครสายเฉลิมรัชมงคล รถไฟฟ้าสายฉลองรัชธรรม (สายสีม่วง) รถไฟฟ้าเชื่อมท่าอากาศยานสุวรรณภูมิ (Airport Rail Link) รถไฟฟ้าสายสีแดง และรถไฟฟ้าสายสีแดงอ่อน ซึ่งผู้ทำการศึกษาจะใช้ข้อมูลคอนโดมิเนียมในบริเวณสถานีรถไฟฟ้าและบริเวณใกล้เคียง ข้อมูลที่ใช้เป็นประเภทข้อมูลภาคตัดขวาง (Cross section data) โดยใช้ข้อมูลคอนโดมิเนียมแต่ละแห่ง ซึ่งประกอบไปด้วยข้อมูลทางกายภาพ ข้อมูลที่ตั้ง และ

ราคาที่เปิดเผย ข้อมูลราคาที่ใช้ในการศึกษา คือ ราคาเฉลี่ยของคอนโดมิเนียมและข้อมูลราคาเฉลี่ยต่อตารางเมตรของโครงการนั้น ๆ และสร้างแบบจำลองจากข้อมูลที่มี โดยการศึกษาเป็นการศึกษาจากข้อมูลที่มีในช่วงปี พ.ศ.2550 ถึง พ.ศ.2559 เท่านั้น

2. แนวคิดทฤษฎีและงานวิจัยที่เกี่ยวข้อง

2.1 ระบบขนส่งมวลชนทางรางของกรุงเทพมหานครและปริมณฑลในปัจจุบัน

ในปัจจุบันกรุงเทพมหานครและเขตปริมณฑลมีระบบขนส่งมวลชนทางราง คือ ระบบรถไฟฟ้า ซึ่งเปิดให้บริการทั้งหมด 4 ระบบ ได้แก่ รถไฟฟ้าบีทีเอส รถไฟฟ้ามหานครสายเฉลิมรัชมงคล (รถไฟฟ้าใต้ดิน MRT) รถไฟฟ้าแอร์พอร์ตเรลลิงก์ (Airport Rail Link) และรถไฟฟ้าสายฉลองรัชธรรม (รถไฟฟ้าสายสีม่วง) นอกจากนั้นยังมีรถไฟฟ้าสายอื่น ๆ ที่กำลังทำการก่อสร้างอยู่ในปัจจุบัน เช่น รถไฟฟ้าสายสีแดง บางซื่อ-รังสิต และส่วนต่อขยายของรถไฟฟ้าบีทีเอส เป็นต้น และจะเปิดให้บริการภายในปี พ.ศ.2563 (BEM, 2017, ระบบขนส่งมวลชนกรุงเทพ, 2018)



รูปที่ 1 โครงการรถไฟฟ้าที่เปิดให้บริการแล้วและโครงการรถไฟฟ้าที่จะเปิดให้บริการในปี พ.ศ.2563
(ที่มา : การรถไฟฟ้าขนส่งมวลชนแห่งประเทศไทย)

2.2 งานวิจัยที่เกี่ยวข้อง

หัวข้อนี้เป็นการทบทวนการวิจัยในอดีตที่มีส่วนเกี่ยวข้องกับการศึกษาในครั้งนี้ เพื่อนำมากำหนดหลักการในการวิเคราะห์ปัญหาของงานวิจัยนี้ ซึ่งงานวิจัยในอดีตได้มีความหลากหลายทางด้านปัญหาและหลากหลายพื้นที่ที่ใช้ในการวิเคราะห์ปัญหา โดยส่วนใหญ่แล้วจะเป็นการวิเคราะห์ผลกระทบของการเข้าถึงของระบบรถสาธารณะไม่ว่าจะเป็นรถประจำทาง รถไฟฟ้า เป็นต้น โดยนำมาสรุปเนื้อหาได้ดังต่อไปนี้

การศึกษาผลของการพัฒนาที่ดินและการพัฒนาทางเศรษฐกิจ จากการเข้าถึงของรถประจำทางด่วนพิเศษ BRT โดยทำการศึกษาที่เมืองโบโกต้า ประเทศโคลอมเบีย (Rodriguez and Targa, 2004) ได้วิเคราะห์โดยใช้แบบจำลอง Hedonic Price โดยแบ่งเป็น 3 ประเภทคือ linear model semi-log model และ Double-log model โดยข้อมูลที่ใช้คืออาคารที่พักแบบเช่ารายเดือน ข้อมูลประกอบไปด้วยลักษณะทางกายภาพ ลักษณะเชิงพื้นที่ และตัวแปรหลักที่ใช้วัดการเข้าถึงระบบขนส่งในงานวิจัยนี้คือที่เวลาและระยะทางในการเดินทางด้วยการเดินทางจากที่พักถึงสถานี ผลลัพธ์ที่ได้คือราคาของที่พักอาศัยมีความสัมพันธ์กับระยะทางถึงสถานี BRT แบบผกผัน โดยทุก ๆ ระยะทางจากที่พักถึงสถานี BRT 1 เมตร จะมีราคาลดลง 4.39 ถึง 6.53 ดอลลาร์สหรัฐ จึงสามารถสรุปได้ว่าการเข้าถึงระบบขนส่งรถประจำทางด่วน BRT มีผลต่อราคาที่พัก นอกจากนั้นการมี BRT ยังทำให้พื้นที่บริเวณโดยรอบมีการพัฒนามากยิ่งขึ้น

การศึกษาความสัมพันธ์ของราคาอสังหาริมทรัพย์ประเภทคอนโดมิเนียมกับการเข้าถึงของระบบขนส่งทางรางหรือรถไฟฟ้า BTS ในกรุงเทพมหานคร (Chalermpong, 2007) ใช้แบบจำลอง Hedonic Price การวิเคราะห์แบบจำลองแบ่งเป็น 2 ประเภทคือ linear model และ log-linear model โดยใช้เทคนิคการวิเคราะห์เชิงพื้นที่ (Spatial Analysis) ในการวิเคราะห์ สำหรับข้อมูลประกอบด้วยลักษณะทางกายภาพของคอนโดมิเนียม ระยะทางจากคอนโดมิเนียมถึงสถานี BTS ที่ใกล้ที่สุด และจำนวนสถานีที่ใกล้คอนโดมิเนียมถึงสถานีที่อยู่ในแหล่งเศรษฐกิจ เช่น สยาม สีลม และสุขุมวิท โดยผลลัพธ์ที่ได้คือระยะทางจากอสังหาริมทรัพย์ถึงสถานีรถไฟฟ้า ซึ่งมีมูลค่าประมาณลดลง 3,000 บาทต่อเมตร สามารถสรุปผลได้ว่าการมีระบบขนส่งมวลชนทางรางสามารถเพิ่มราคาของอสังหาริมทรัพย์บริเวณใกล้เคียงได้

การศึกษาผลกระทบต่อมูลค่าทรัพย์สินประเภทอาคารสูงจากการมีระบบขนส่งทางรางในประเทศไทย (Vichiensan and Malaitham, 2011) พื้นที่ศึกษา คือ ตามแนวรถไฟฟ้า BTS สายสุขุมวิท การศึกษาใช้แบบจำลอง Hedonic Price ในการประมาณมูลค่าของราคาทรัพย์สิน การวิเคราะห์จะใช้เทคนิคการถดถอยเชิงเส้น OLS นอกจากนั้นยังใช้เทคนิค Spatial Autoregression ในการวิเคราะห์ผลเชิงพื้นที่ และมีการใช้เทคนิค Geographically Weighted Regression (GWR)

เข้ามาช่วยในการประมาณค่าของแบบจำลองด้วย ข้อมูลที่ใช้ประกอบด้วย ข้อมูลทางกายภาพของอาคาร ระยะทาง ถึงสถานี และข้อมูลการเข้าถึงสาธารณูปโภค เช่น ถนนหลัก โรงพยาบาล เป็นต้น ผลลัพธ์ที่ได้จากแบบจำลองคือราคาทรัพย์สินประเภทอาคารสูงมีมูลค่าเพิ่มขึ้นประมาณ 25 บาทต่อการเข้าถึงสถานีรถไฟฟ้า 1 เมตร จึงสามารถสรุปได้ว่าผลจากการเข้าถึงของระบบขนส่งทางรางทำให้ราคาทรัพย์สิน มีมูลค่าสูงขึ้น นอกจากนั้นยังเพิ่มจำนวนของอาคารขนาดใหญ่ในพื้นที่นั้น ๆ อีกด้วย

การศึกษาลักษณะของการพัฒนาที่ดินโดยการประเมินรูปจากราคาที่อยู่อาศัยกับการเข้าถึงของระบบขนส่งสาธารณะของเมืองเชียงใหม่ในประเทศไทยจีน (Zhang and Wang, 2013) ซึ่งประกอบไปด้วยรถไฟในเมือง (City Rail) รถไฟฟ้า (Metro line) และรถประจำทางด่วน BRT การศึกษานี้วิเคราะห์โดยแบบจำลอง Hedonic Price โดยใช้ฟังก์ชันแบบ linear, log-log และ semi-log โดยการประมาณค่าด้วยวิธี OLD และมีการใช้เทคนิควิเคราะห์เชิงพื้นที่แบบ Spatial Lag และ Spatial Error ข้อมูลที่ใช้ประกอบไปด้วยข้อมูลทางกายภาพของที่พักอาศัย ระยะห่างจากสถานี และระยะห่างจากสิ่งอำนวยความสะดวกอื่น ๆ โดยมีผลลัพธ์ คือ ระยะทางจากที่พักอาศัยที่เข้าใกล้รถไฟฟ้า ในเมืองรถไฟฟ้า และ BRT ทุก ๆ 100 เมตร ที่พักอาศัยมีราคาที่สูงขึ้นร้อยละ 0.35 0.02 และ 0.17 ต่อพื้นที่ 1 ตารางเมตรตามลำดับ จึงสามารถสรุปได้ว่าที่พักอาศัยที่มีระยะทางเข้าใกล้สถานีขนส่งทั้ง 3 รูปแบบ จะมีราคาที่สูงขึ้น

การศึกษาเกี่ยวกับผลกระทบจากการเข้าถึงของระบบขนส่งทางรางต่อราคาที่ดินในประเทศไทย (Anantsuksomsri and Tontisirin, 2015) โดยใช้แบบจำลอง 3 ประเภทคือ OLS, Spatial Error และ Spatial Lag ข้อมูลที่ใช้วิเคราะห์คือข้อมูลที่ดินในเขตกรุงเทพมหานครและปริมณฑล (BMR) ข้อมูลประกอบไปด้วยราคาที่ดินของโครงการบ้านเดี่ยว ลักษณะของโครงการบ้านเดี่ยว ระยะทางถึงสถานีรถไฟฟ้า และการเข้าถึงระบบขนส่งต่าง ๆ เช่น ท่าอากาศยาน ถนนหลัก นอกจากนั้นยังมีระยะทางถึงสิ่งอำนวยความสะดวก เช่น โรงพยาบาล มหาวิทยาลัย เป็นต้น จากผลการวิเคราะห์พบว่าราคาที่ดินกับระยะห่างจากสถานีรถไฟฟ้ามีความสัมพันธ์กันแบบผกผัน โดยมีค่าลดลง 0.28 บาทต่อเมตรคูณตารางวา

การศึกษาลักษณะของราคาที่พักอาศัยจากการเข้าถึงของระบบขนส่งทั้งระบบรถไฟฟ้าและถนนหลัก การศึกษานี้ในเมืองฟินิกซ์ รัฐแอริโซนา (Seo, Golub and Kuby, 2014) ซึ่งในเมืองนี้ประชาชนส่วนใหญ่จะใช้รถยนต์ส่วนตัวเป็นหลักและยังมีการเข้าถึงของระบบขนส่งสาธารณะค่อนข้างจำกัด ในการศึกษาใช้แบบจำลอง Hedonic Price ในการวิเคราะห์ โดยใช้ฟังก์ชันแบบ linear semi-log และ translog และใช้เทคนิค Spatial ในการวิเคราะห์เนื่องจากมีผลกระทบเชิงพื้นที่ด้วย โดยใช้ทั้ง Spatial Lag และ Spatial Error ข้อมูลที่ใช้คือข้อมูลบ้านเดี่ยวประกอบไปด้วย ลักษณะทางกายภาพ ลักษณะเชิงพื้นที่ และระยะทางจากบ้านพักถึงสถานีรถไฟฟ้า

และทางเข้าถนนหลัก นอกจากนั้นยังมีตัวแปรด้านสิ่งแวดล้อมด้วย จากผลลัพธ์ที่ได้พบว่าราคาของที่พักอาศัยมีราคาสูงขึ้นเมื่อมีระยะใกล้กับสถานีรถไฟฟ้าและทางเข้าถนนหลัก โดยมีมูลค่าเพิ่มขึ้นร้อยละ 6 และ 5 ต่อพื้นที่ 1 ตารางเมตร เป็นต้น โดยค่านี้คือมูลค่าที่เพิ่มขึ้นเมื่อที่พักอาศัยอยู่ห่างจากสถานที่ดังกล่าว 900 เมตร ซึ่งเป็นจุดที่มีมูลค่าเพิ่มขึ้นมากที่สุด จึงสามารถสรุปได้ว่าการเข้าถึงของระบบขนส่งของทั้งรถไฟฟ้าและถนนหลักนั้นมีผลกระทบเชิงบวกต่อราคาที่พักอาศัยชนิดบ้าน

จากการทบทวนวรรณกรรมพบว่า การศึกษาผลกระทบของระบบรถสาธารณะต่อราคาอสังหาริมทรัพย์ในแต่ละเมือง มีแนวโน้มและทิศทางไปในทางเดียวกันไม่ว่าจะเป็นการขนส่งแบบรถประจำทางด่วนพิเศษ (BRT) หรือรถไฟฟ้า ซึ่งผลงานวิจัยส่วนใหญ่บ่งชี้ว่าคือระบบโครงสร้างของรถสาธารณะและการเข้าถึงสามารถเพิ่มมูลค่าของอสังหาริมทรัพย์ในบริเวณใกล้เคียงได้อย่างมีนัยสำคัญ โดยการใช้แบบจำลอง Hedonic ในการวิเคราะห์ผลลัพธ์ รวมไปถึงการใช้การทดสอบผลกระทบเชิงพื้นที่ในการสร้างแบบจำลอง ซึ่งจะกล่าวถึงในส่วนถัดไป

3. วิธีการดำเนินงานวิจัย

3.1 แนวคิดแบบจำลอง Hedonic Price กับอสังหาริมทรัพย์ที่พักอาศัย

แบบจำลอง Hedonic Price ในทางเศรษฐศาสตร์เป็นแบบจำลองที่สร้างขึ้นมาเพื่อใช้ในการศึกษาความสัมพันธ์ระหว่างลักษณะต่าง ๆ กับมูลค่าของสินค้านั้น ๆ เป็นการประเมินราคาแฝง (Implicit Price) ของลักษณะเชิงคุณภาพในด้านต่าง ๆ ของสินค้า โดยแนวคิดของแบบจำลอง Hedonic Price เป็นการพัฒนามาจากการศึกษาของผู้บริโภคโดย (Rosen, 1974) สำหรับแนวคิดในการใช้แบบจำลอง Hedonic Price กับอสังหาริมทรัพย์ในการศึกษารั้งนี้ได้พิจารณาถึงอสังหาริมทรัพย์ที่พักอาศัยประเภทคอนโดมิเนียม การเลือกซื้อคอนโดมิเนียมของผู้บริโภคขึ้นอยู่กับคุณสมบัติต่าง ๆ ของคอนโดมิเนียม โดยในปัจจุบันคุณสมบัติที่ผู้บริโภคให้ความสนใจก็คือ ลักษณะทางกายภาพ (เช่น จำนวนห้อง จำนวนชั้น ตำแหน่งที่ตั้ง (เช่น ติดสถานีรถไฟฟ้า) และสภาพแวดล้อมของคอนโดมิเนียม (เช่น ใกล้โรงเรียนชั้นนำ) ดังได้ด้วยสมการดังต่อไปนี้

$$P = f(C, L, N) \quad (1)$$

โดยที่	P	คือ ราคาต่อขนาดพื้นที่คอนโดมิเนียม (บาท/ตารางเมตร)
	C	คือ ปัจจัยทางลักษณะกายภาพของคอนโดมิเนียม (Characteristics)
	L	คือ ปัจจัยที่ตั้งของคอนโดมิเนียม (Locational)
	N	คือ ปัจจัยพื้นที่ย่านคอนโดมิเนียม (Neighborhood)

เทคนิคที่ใช้ในการวิเคราะห์ความสัมพันธ์ในแบบจำลอง Hedonic คือ การวิเคราะห์การถดถอยเชิงเส้น (Linear Regression Analysis) ซึ่งมีเงื่อนไขของการวิเคราะห์ที่ต้องตรวจสอบเพื่อให้ผลการวิเคราะห์มีความถูกต้อง ดังรายละเอียดที่จะกล่าวในส่วนถัดไป

3.2 แบบจำลองที่ใช้ในการศึกษา

ในการศึกษาผลกระทบจากปัจจัยต่าง ๆ ต่อราคาคอนโดมิเนียมในเขตกรุงเทพมหานคร และปริมณฑลในครั้งนี้จะวิเคราะห์โดยใช้แบบจำลอง Hedonic Price โดยข้อมูลของราคาคอนโดมิเนียมที่ใช้ คือ ราคาต่อพื้นที่คอนโดมิเนียมเฉลี่ยในโครงการ (ราคาต่อตารางเมตร) โดยทั่วไปแล้วลักษณะปัจจัยที่นำมาพิจารณาความสัมพันธ์จะแบ่งออกเป็น 2 กลุ่มหลัก โดยประกอบไปด้วยลักษณะทางกายภาพและตำแหน่งที่ตั้งของคอนโดมิเนียม โดยกำหนดให้แบบจำลอง Hedonic Price ในการศึกษาครั้งนี้สมการดังต่อไปนี้

$$P_i = \beta_0 + \sum_{j=1}^k \beta_j X_{ji} + u_i \quad (2)$$

โดยที่ P_i คือ ราคาของคอนโดมิเนียม i (ต่อตารางเมตร)
 X_{ji} คือ ลักษณะของตัวแปรที่ j ที่ใช้ในการวิเคราะห์ราคาของคอนโดมิเนียม i
 β_0 คือ ค่าคงที่
 β_j คือ สัมประสิทธิ์ของลักษณะตัวแปรที่ j
 u_i คือ ค่าความคลาดเคลื่อนของราคาต่อพื้นที่ของคอนโดมิเนียม i

เงื่อนไขต่าง ๆ ในการวิเคราะห์แบบจำลองโดยใช้วิธี OLS จะต้องได้รับการตรวจสอบให้สอดคล้องกับข้อกำหนด เพื่อให้มั่นใจว่าผลการวิเคราะห์มีความถูกต้อง เงื่อนไขหนึ่งที่ต้องตรวจสอบคือ ค่าความคลาดเคลื่อนของราคาคอนโดมิเนียมแต่ละหน่วยมีความเป็นอิสระต่อกัน ซึ่งในความเป็นจริงแล้วราคาคอนโดมิเนียมที่มีทำเลตั้งใกล้กันมักจะมีความสัมพันธ์กัน ดังนั้นในการศึกษาครั้งนี้จึงประยุกต์ใช้วิธีการวิเคราะห์ความสัมพันธ์เชิงพื้นที่เพื่อแก้ปัญหาดังกล่าว ซึ่งจะกล่าวถึงในส่วนถัดไป

3.3 แบบจำลองความสัมพันธ์เศรษฐกิจเชิงพื้นที่

แบบจำลองความสัมพันธ์เศรษฐกิจเชิงพื้นที่ (Spatial Econometric Model) คือ แบบจำลองที่ใช้ในการหาความสัมพันธ์ของตัวแปรเชิงพื้นที่ว่ามีผลกระทบต่อหรือไม่ แนวคิดพื้นฐานของ Spatial Econometric เกิดขึ้นมาจากความไม่เป็นอิสระต่อกันเชิงพื้นที่ (Spatial Dependence) และความแตกต่างเชิงพื้นที่ในข้อมูล (Spatial Heterogeneity) นอกจากนั้นยังมีความสัมพันธ์กันของตัวเองของตัวแปรนั้น ๆ (Spatial Autocorrelation) (Anselin, 1988, Anselin, 1999)

การศึกษผลกระทบเชิงพื้นที่ต่อราคาคอนโดมิเนียมในการศึกษาใช้แบบจำลอง Spatial เพื่อใช้ในการประมาณค่าของพารามิเตอร์ที่มีความสัมพันธ์เชิงพื้นที่ โดยอาศัยหลักการของ Spatial Weight Matrix (Anselin, 2007) Spatial Weight Matrix คือ การกำหนดความสัมพันธ์เชิงพื้นที่ที่

รูปแบบหนึ่ง มีอุปกรณ์หลักที่ใช้ในการวิเคราะห์ผลเชิงพื้นที่ที่เรียกว่าน้ำหนักถ่วงเชิงพื้นที่ (Spatial Weight) ซึ่งอยู่ในรูปของเมทริกซ์ (Matrix) หรือเรียกว่าเมทริกซ์ W การใช้งานเริ่มจากกำหนดความสัมพันธ์ของพื้นที่บริเวณต่าง ๆ โดยการกำหนดค่า W_{ij} สามารถทำได้หลายวิธีขึ้นอยู่กับความเหมาะสมของการใช้งาน (Mauricio, 2017)

ตัวอย่างการสร้างเมทริกซ์ W เริ่มจากสร้างเมทริกซ์ W ที่มีขนาด $n \times n$ กำหนดและค่า W_{ij} แทนความสัมพันธ์ของพื้นที่ i และพื้นที่ j ลงในเมทริกซ์ ดังสมการต่อไปนี้

$$W = \begin{bmatrix} W_{11} & W_{12} & \dots & W_{1n} \\ W_{21} & W_{22} & & W_{2n} \\ & \vdots & \ddots & \vdots \\ W_{n1} & W_{n2} & \dots & W_{nn} \end{bmatrix} \quad (3)$$

3.4 การทดสอบ Spatial Autocorrelation

สำหรับวิธีการที่ใช้ในการทดสอบ Spatial Autocorrelation ที่เป็นที่ยอมรับมากที่สุดคือการคำนวณค่า Moran's I Statistic โดยสามารถเขียนได้ดังนี้ (Mauricio, 2017)

$$I = \frac{n}{S_0} \frac{Z'W^sZ}{Z'Z} \quad (4)$$

โดยกำหนดให้ $Z = X - \bar{X}$ และ $W^s =$ เมทริกซ์ W ที่ได้ทำการถ่วงน้ำหนัก Standardize ($W_{ij} / \sum_j W_{ij}$) ตามแถวแล้ว

ค่า Moran's I สามารถใช้เป็นตัวชี้วัดการมี Spatial Autocorrelation ของตัวแปรได้ดี โดยเมื่อตัวแปรมีความสัมพันธ์เชิงพื้นที่ค่า Moran's I จะมีค่าที่สูง แต่ถ้าตัวแปรไม่มีความสัมพันธ์เชิงพื้นที่ค่า Moran's I จะมีค่าต่ำหรือเข้าใกล้ศูนย์ โดยค่าของ Moran's I จะอยู่ระหว่าง 0 ถึง 1

นอกจากนี้ ในการกำหนดรูปแบบของการวิเคราะห์ผลกระทบเชิงพื้นที่ที่สามารถทำได้หลายรูปแบบ แต่จากการทบทวนงานวิจัยในอดีต พบว่าโดยทั่วไปประเภทของแบบจำลอง Spatial ที่นักวิจัยใช้ในการทดสอบหาความสัมพันธ์เชิงพื้นที่ต่อราคาคอนโดมิเนียมแบบภาพตัดขวาง คือแบบจำลอง Spatial Lag และแบบจำลอง Spatial Error

แบบจำลอง Spatial Lag

แบบจำลอง Spatial Lag คือแบบจำลองที่ตัวแปรตาม ขึ้นอยู่กับความสัมพันธ์เชิงพื้นที่หรือมีความไม่เป็นอิสระต่อกันเชิงพื้นที่ (Spatial Dependence) โดยสามารถเขียนสมการได้ดังนี้

$$P_i = \beta_0 + \rho W P_i + \sum_{j=1}^k X_{ji} \beta_j + \varepsilon_i \quad (5)$$

โดยที่ p คือ พารามิเตอร์แสดงความสัมพันธ์เชิงที่ตั้ง, W คือ เมทริกซ์น้ำหนักเชิงพื้นที่ ขนาด $n \times n$ โดยกำหนดให้คอนโดมิเนียมที่ติดกันมีค่าเท่ากับ 1 และคอนโดมิเนียมที่ไม่ติดกันมีค่าเท่ากับ 0, β คือค่าพารามิเตอร์ของตัวแปรอื่น ๆ และ ε คือค่าความคลาดเคลื่อน

แบบจำลอง Spatial Error'

แบบจำลอง Spatial Error คือ แบบจำลองเชิงพื้นที่ที่ขึ้นอยู่กับความแตกต่างแฝงในข้อมูล (Spatial Heterogeneity) กล่าวคือ ค่าคลาดเคลื่อนของตัวแปรตามมีความสัมพันธ์เชิงพื้นที่ โดยสามารถเขียนสมการได้ดังนี้

$$P_i = \sum_{j=1}^k X_{ji} \beta_j + \varepsilon_i; \varepsilon_i = \lambda W \varepsilon + u_i \quad (6)$$

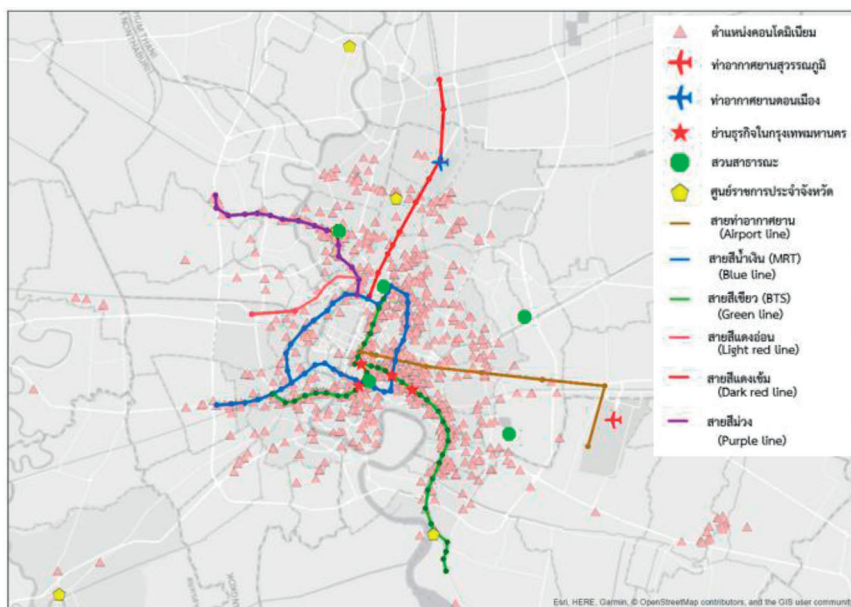
โดยที่ λ คือพารามิเตอร์ของความคลาดเคลื่อนเชิงพื้นที่ (Spatial Error Parameter) , β คือ ค่าพารามิเตอร์ของตัวแปรอื่น ๆ, ε คือค่าความคลาดเคลื่อน และ u คือความคลาดเคลื่อน

4. ข้อมูลที่ใช้ในการศึกษา

ข้อมูลคอนโดมิเนียมที่นำมาใช้ในการศึกษานี้ได้รับจาก บริษัท บาเนีย (ประเทศไทย) จำกัด ซึ่งเป็นบริษัทที่รวบรวมข้อมูลเกี่ยวกับอสังหาริมทรัพย์ในประเทศไทย ประเภทของข้อมูลชุดนี้ คือ ข้อมูลตัดขวางตามเวลา (Cross-section data) รวบรวมไว้ในเดือนสิงหาคม พ.ศ.2560 (Baania, 2017) ข้อมูลที่ใช้ในการศึกษาประกอบไปด้วยปัจจัย 3 กลุ่มหลัก โดยกลุ่มแรกคือ ปัจจัยทางด้านลักษณะทางกายภาพของคอนโดมิเนียม โดยจะแยกออกเป็นสองกลุ่มย่อย คือ ลักษณะโครงสร้างพื้นฐานของคอนโดมิเนียม และสิ่งอำนวยความสะดวกของคอนโดมิเนียม กลุ่มที่สอง คือ ปัจจัยทางด้านตำแหน่งที่ตั้งของคอนโดมิเนียม และกลุ่มสุดท้าย คือ ปัจจัยพื้นที่ย่าน สำหรับตัวแปรลักษณะของตำแหน่งที่ตั้งและตัวแปรลักษณะสภาพแวดล้อมของคอนโดมิเนียมบางตัวนั้นจะมีลักษณะพิเศษ คือ เป็นค่าระยะทางระหว่างคอนโดมิเนียมไปถึงตัวแปรสถานที่นั้น ๆ โดยจะวัดระยะทางจากคอนโดมิเนียมไปถึงสถานที่ที่ใกล้ที่สุด ซึ่งประกอบด้วย

- ลักษณะตำแหน่งที่ตั้งของคอนโดมิเนียมประกอบไปด้วย 2 ตัวแปรที่เป็นลักษณะระยะทางที่ใกล้ที่สุด ประกอบไปด้วยตัวแปรระยะทางถึงสถานีรถไฟฟ้าที่ใกล้ที่สุด ตัวแปรระยะทางถึงทางเข้าทางพิเศษที่ใกล้ที่สุด
- ลักษณะพื้นที่ย่านของคอนโดมิเนียมประกอบไปด้วย 2 ตัวแปรที่มีลักษณะเป็นระยะทางที่ใกล้ที่สุด ประกอบไปด้วยตัวแปรสวนสาธารณะที่ใกล้ที่สุด และตัวแปรศูนย์ราชการที่ใกล้ที่สุด สำหรับสวนสาธารณะที่ใช้ในการพิจารณาในการศึกษาในครั้งนี้คือสวนสาธารณะขนาดใหญ่ที่ตั้งอยู่ในเขตกรุงเทพมหานครและปริมณฑล ซึ่งประกอบไปด้วยสวนลุมพินี

สวนวชิรเบญจทัศ (สวนรถไฟ) สวนหลวง ร.9 สวนเสรีไทย และสวนสาธารณะนนทบุรี (อุทยานมกุฏมรณสาราย) รวมทั้งสิ้น 5 แห่ง และสำหรับศูนย์ราชการที่ใช้ในการพิจารณาในการศึกษานี้ คือ ศูนย์ราชการประจำจังหวัดของกรุงเทพมหานครและปริมณฑล ทั้ง 6 แห่ง ประกอบไปด้วย ศูนย์ราชการแจ้งวัฒนะ (กรุงเทพมหานคร) ศูนย์ราชการนนทบุรี ศูนย์ราชการนครปฐม ศูนย์ราชการปทุมธานี ศูนย์ราชการสมุทรปราการ และ ศูนย์ราชการสมุทรสาคร



รูปที่ 2 ตำแหน่งของคอนโดมิเนียมและระบบขนส่งทางรางในกรุงเทพมหานครและปริมณฑล

ตำแหน่งของคอนโดมิเนียมและตำแหน่งของปัจจัยต่าง ๆ ที่ใช้ในการทดสอบผลกระทบในครั้งนี้แสดงในรูปที่ 2 ซึ่งประกอบไปด้วย คอนโดมิเนียม, รถไฟฟ้า 6 เส้นทาง, ศูนย์ราชการประจำจังหวัด, สวนสาธารณะ และย่านธุรกิจหลักของกรุงเทพมหานคร (สยาม สีลม โอศก และทองหล่อ) ท่าอากาศยาน (ดอนเมือง และสุวรรณภูมิ) จากรูปจะเห็นได้ชัดว่าคอนโดมิเนียมส่วนใหญ่จะอยู่ใกล้กับสถานีรถไฟฟ้า ตัวอย่างทดสอบในการศึกษานี้ประกอบด้วยคอนโดมิเนียมทั้งสิ้น 1,058 โครงการ ซึ่งจากค่าสถิติของ CBRE ในปี 2017 พบว่าคอนโดมิเนียมในเขตกรุงเทพมหานครและพื้นที่ใกล้เคียงมีจำนวนประมาณ 5,000 โครงการ ซึ่งสัดส่วนข้อมูลที่ใช้ในการศึกษานี้อยู่ที่ประมาณ 20 เปอร์เซ็นต์ของคอนโดมิเนียมทั้งหมดในเขตกรุงเทพมหานครและปริมณฑล

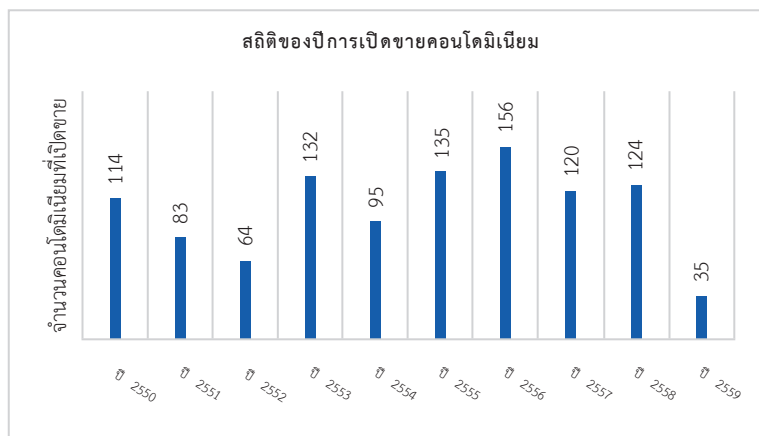
4.1 ผลการวิเคราะห์สถิติเบื้องต้น

จากข้อมูลคอนโดมิเนียมในการศึกษาครั้งนี้ ผู้ศึกษาได้ทำการรวบรวมและสรุปค่าทางสถิติของข้อมูลแต่ละประเภท โดยแบ่งเป็นสองชุดคือ ตารางที่ 1 และรูปที่ 3 สรุปค่าสถิติข้อมูลคอนโดมิเนียมและข้อมูลปีที่เปิดการขายคอนโดมิเนียมระดับโครงการตามระดับ

ตารางที่ 1 สรุปค่าสถิติข้อมูลคอนโดมิเนียมระดับโครงการ

ข้อมูล	ค่าเฉลี่ย	ค่าเบี่ยงเบนมาตรฐาน	ค่าต่ำสุด	ค่าสูงสุด
ข้อมูลทางกายภาพของคอนโดมิเนียม				
ราคาเฉลี่ยต่อ 1 หน่วย (ล้านบาท)	3.77	5.50	0.599	88.60
ราคาเฉลี่ยต่อ 1 ตารางเมตร (บาท)	79,206	44,621	17,300	351,500
[Price (b/sq.m.)]				
ข้อมูลโครงสร้างพื้นฐานของคอนโดมิเนียม				
จำนวนหน่วยของคอนโดมิเนียม [UNIT]	417.70	442.08	20	3,776
จำนวนชั้นของคอนโดมิเนียม [FLOOR]	16.71	12.54	3	77
จำนวนที่จอดรถ (คัน) [PARK]	201.50	202.54	12	2004
จำนวนลิฟต์โดยสาร [ELEV]	2.72	1.62	1	14
ข้อมูลสิ่งอำนวยความสะดวกของคอนโดมิเนียม				
คลับเฮ้าส์ (มี=1, ไม่มี=0) [CLUB]	0.052	0.222	0	1
สระว่ายน้ำ (มี=1, ไม่มี=0) [POOL]	0.878	0.327	0	1
สวนหย่อม (มี=1, ไม่มี=0) [SGAR]	0.736	0.441	0	1
ห้องออกกำลังกาย (มี=1, ไม่มี=0) [FITN]	0.877	0.328	0	1
ห้องซาวน่า (มี=1, ไม่มี=0) [SAUNA]	0.279	0.448	0	1
ห้องประชุม (มี=1, ไม่มี=0) [MEET]	0.202	0.402	0	1
รักษาความปลอดภัย (มี=1, ไม่มี=0) [GUARD]	0.998	0.043	0	1
กล้องวงจรปิด (มี=1, ไม่มี=0) [CCTV]	0.997	0.053	0	1
ข้อมูลตำแหน่งที่ตั้งของคอนโดมิเนียม				
ระยะทางถึงสถานีรถไฟฟ้าที่ใกล้ที่สุด (เมตร)	2,293	3,457	11	25,635
[DTRANSIT]				

ข้อมูล	ค่าเฉลี่ย	ค่าเบี่ยงเบน มาตรฐาน	ค่าต่ำสุด	ค่าสูงสุด
ระยะทางถึงทางเข้าทางพิเศษที่ใกล้ที่สุด (เมตร) [DEXPRESS]	3,628	2,749	35	29,575
ระยะทางถึงท่าอากาศยานสุวรรณภูมิ (เมตร) [DBKK]	30,575	7,810	9,755	64,874
ระยะทางถึงท่าอากาศยานดอนเมือง (เมตร) [DDMK]	24,850	8,875	5,329	60,206
ข้อมูลพื้นที่ย่านของคอนโดมิเนียม				
ระยะทางถึงย่านสยาม (เมตร) [DSIAM]	10,790	6,803	804	45,407
ระยะทางถึงย่านอโศก (เมตร) [DASOK]	10,517	7,122	299	42,166
ระยะทางถึงย่านสีลม (เมตร) [DSILOM]	11,284	6,941	444	11,284
ระยะทางถึงย่านทองหล่อ (เมตร) [DTHONG]	11,262	7,459	270	42,096
ระยะทางถึงสวนสาธารณะที่ใกล้ที่สุด (เมตร) [DPARKS]	7,060	4,651	780	38,437
ระยะทางถึงศูนย์ราชการที่ใกล้ที่สุด (เมตร) [DGOVEN]	13,421	6,095	399	35,624



รูปที่ 3 สรุปข้อมูลปีที่เปิดการขายคอนโดมิเนียมระดับโครงการ

จากตารางที่ 1 ข้อมูลคอนโดมิเนียมระดับโครงการ ซึ่งประกอบไปด้วยคอนโดมิเนียม 1,058 แห่งในเขตกรุงเทพมหานครและปริมณฑล โดยมีค่าเฉลี่ยของราคาคอนโดมิเนียมต่อตารางเมตร 79,206 บาท จำนวนยูนิตของแต่ละคอนโดมิเนียมมีค่าอยู่ที่ 417 ยูนิตต่อคอนโดมิเนียม ช่องจอดรถต่อคอนโดมิเนียมมีค่าเฉลี่ยอยู่ที่ 201.5 ช่องจอด โดยคอนโดมิเนียมส่วนใหญ่มีการให้บริการสระว่ายน้ำ ห้องออกกำลังกาย และการรักษาความปลอดภัย ซึ่งมากกว่าร้อยละ 85 ค่าเฉลี่ยของระยะทางระหว่างคอนโดมิเนียมกับสถานีรถไฟฟ้าที่ใกล้ที่สุดอยู่ที่ 2,293 เมตรหรือประมาณ 2.3 กิโลเมตร จากรูปที่ 3 ข้อมูลปีที่เปิดการขายคอนโดมิเนียมในชุดข้อมูลระดับโครงการอยู่ในช่วงระหว่าง พ.ศ.2550 ถึง พ.ศ.2559 โดยในช่วงตั้งแต่ปี พ.ศ.2553 ถึง พ.ศ.2558 ได้มีคอนโดมิเนียมเปิดการขายมากกว่า 100 แห่งในแต่ละปี ปีที่มีคอนโดมิเนียมเปิดการขายมากที่สุดคือปี พ.ศ.2556 โดยมีทั้งสิ้น 157 แห่งที่เปิดโครงการใหม่ในเขตกรุงเทพมหานครและปริมณฑล การทดสอบค่าสหสัมพันธ์ของข้อมูลจะแบ่งออกเป็นแต่ละประเภทของตัวแปร โดยค่าสหสัมพันธ์ของข้อมูลคอนโดมิเนียมระดับโครงการมีค่าดังตารางที่ 2 ถึง 4

ตารางที่ 2 ค่าสัมประสิทธิ์สหสัมพันธ์ของตัวแปรทางกายภาพของคอนโดมิเนียม

	Price (b/sq. m.)	UNIT	FLOOR	PARK	ELEV	CLUB	POOL	SGAR	FIRN	SAUNA	MEET	GUARD	CCTV
Price (b/sq.m.)	1.000												
UNIT	-0.050	1.000											
FLOOR	0.302	0.398	1.000										
PARK	0.047	0.740	0.479	1.000									
ELEV	0.220	0.474	0.583	0.533	1.000								
CLUB	-0.037	0.124	0.014	0.161	0.104	1.000							
POOL	0.275	0.211	0.253	0.246	0.294	0.074	1.000						
SGAR	0.136	0.248	0.231	0.244	0.237	0.015	0.203	1.000					
FIRN	0.212	0.180	0.211	0.203	0.238	0.049	0.441	0.168	1.000				
SAUNA	0.275	0.125	0.325	0.206	0.309	0.035	0.180	0.133	0.175	1.000			
MEET	0.116	0.107	0.188	0.160	0.221	0.083	0.144	0.114	0.117	0.191	1.000		
GUARD	-0.042	0.002	-0.014	0.001	-0.016	0.010	-0.016	-0.026	0.050	-0.021	-0.032	1.000	
CCTV	0.026	-0.001	0.028	0.011	0.022	0.012	0.034	0.008	0.034	0.033	0.027	0.407	1.000

ตารางที่ 3 ค่าสัมประสิทธิ์สหสัมพันธ์ของตัวแปรทางตำแหน่งที่ตั้งของคอนโดมิเนียม

	Price (b/sq.m.)	DTRANSIT	DEXPRESS	DBKK	DDMK
Price (b/sq.m.)	1.000				
DTRANSIT	-0.343	1.000			
DEXPRESS	0.261	-0.228	1.000		
DBKK	-0.034	0.024	-0.029	1.000	
DDMK	-0.125	0.166	-0.184	-0.006	1.000

ตารางที่ 4 ค่าสัมประสิทธิ์สหสัมพันธ์ของตัวแปรพื้นที่ย่านของคอนโดมิเนียม

	Price (b/sq.m.)	DSIAM	DASOK	DSILOM	DTHONG	PARKS	GOVEN
Price (b/sq.m.)	1.000						
DSIAM	0.241	1.000					
DASOK	0.330	0.214	1.000				
DSILOM	0.238	0.432	0.028	1.000			
DTHONG	0.254	-0.093	0.441	-0.085	1.000		
PARKS	0.235	0.120	0.152	0.110	0.148	1.000	
GOVEN	-0.229	-0.166	-0.211	-0.152	-0.205	-0.051	1.000

ตารางที่ 2 แสดงค่าสัมประสิทธิ์สหสัมพันธ์ของตัวแปรทางกายภาพของคอนโดมิเนียมระดับโครงการ ส่วนใหญ่มีค่าอยู่ระหว่าง 0 ถึง 0.3 แต่มีบางตัวแปรที่มีค่าสหสัมพันธ์ที่ค่อนข้างสูง เช่น ตัวแปรจำนวนที่จอดรถกับจำนวนห้อง มีค่าสหสัมพันธ์ที่ 0.74 และตัวแปรจำนวนลิฟต์โดยสารกับจำนวนชั้นและจำนวนที่จอดรถ มีค่าสหสัมพันธ์มากกว่า 0.5 จากตารางที่ 3 ค่าสัมประสิทธิ์สหสัมพันธ์ของตัวแปรทางตำแหน่งที่ตั้งของคอนโดมิเนียมระดับโครงการ ตัวแปรทั้งหมดมีค่าสัมประสิทธิ์สหสัมพันธ์อยู่ในช่วง 0 ถึง 0.3 ตารางที่ 4 ค่าสหสัมพันธ์ของตัวแปรพื้นที่ย่านของคอนโดมิเนียมระดับโครงการ ส่วนใหญ่มีค่าอยู่ในช่วง 0 ถึง 0.4 ค่าสหสัมพันธ์ของตัวแปรทั้งหมดในข้อมูลคอนโดมิเนียมระดับโครงการ ส่วนใหญ่มีค่าต่ำจึงน่าจะไม่มีปัญหาเกี่ยวกับ Multicollinearity ในการวิเคราะห์แบบจำลอง Hedonic Price

4.2 การกำหนดประเภทของตัวแปรในการศึกษา

ตัวแปรที่ใช้ในการศึกษาครั้งนี้ แบ่งออกเป็น 2 ประเภท คือ ตัวแปรจำนวน (Number Variable) และตัวแปรหุ่น (Dummy Variable) สำหรับตัวแปรประเภทจำนวน ได้แก่ ตัวแปรจำนวน หน่วย จำนวนชั้น จำนวนลิฟต์โดยสาร จำนวนที่จอดรถ และระยะทางถึงสถานีรถไฟฟ้า นอกจากนั้น จะกำหนดให้เป็นตัวแปรหุ่น โดยตัวแปรประเภทสิ่งอำนวยความสะดวกของคอนโดมิเนียม จะกำหนดโดยเงื่อนไข ดังนี้ ถ้าคอนโดมิเนียมนั้นมีสิ่งอำนวยความสะดวกนั้น ๆ ตัวแปรจะมีค่าเท่ากับ 1 แต่ถ้าไม่มีจะกำหนดให้ตัวแปรมีค่าเท่ากับ 0 ตัวแปรปีที่เปิดขายคอนโดมิเนียมเป็นตัวแปรหุ่น โดยเทียบกับปี พ.ศ.2559 ซึ่งจะกำหนดให้ตัวแปรปี พ.ศ. นั้น ๆ มีค่าเท่ากับ 1 เมื่อคอนโดมิเนียมเปิดขายในปี พ.ศ.นั้น และมีค่าเป็น 0 สำหรับตัวแปรปี พ.ศ. อื่น ๆ ยกตัวอย่างเช่น คอนโดมิเนียมเปิดขายในปี พ.ศ.2551 ก็กำหนดให้ตัวแปร ปี พ.ศ.2551 มีค่าเป็น 1 และตัวแปรปี พ.ศ. อื่น ๆ มีค่าเป็น 0 แต่ถ้าคอนโดมิเนียม นั้นเปิดขายในปี พ.ศ.2559 จะกำหนดให้ตัวแปรปี พ.ศ.2550 ถึง พ.ศ.2558 ทั้งหมดมีค่าเป็น 0 ส่วนสุดท้ายคือการกำหนดค่าของตัวแปรหุ่นสำหรับตัวแปรประเภทระยะทางแบ่งเป็น 2 กลุ่มคือ

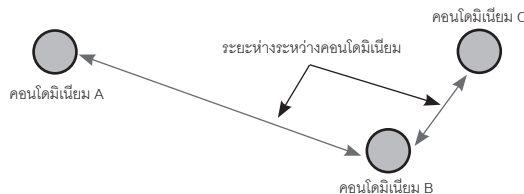
- ตัวแปรระยะทางถึงทางเข้าทางพิเศษที่ใกล้ที่สุด และระยะทางถึงศูนย์กลางย่านธุรกิจ (สยาม อโศก สีลม และทองหล่อ) ตัวแปรกลุ่มนี้จะกำหนดให้มีค่าเท่ากับ 1 เมื่อระยะทางจากคอนโดมิเนียมถึงตัวแปรเหล่านี้มีค่าน้อยกว่า 3,000 เมตร และมีค่าเท่ากับ 0 เมื่อมีระยะไกลกว่า 3,000 เมตร
- ตัวแปรระยะทางถึงสนามบินดอนเมือง สนามบินสุวรรณภูมิ สวนสาธารณะ และศูนย์ราชการ ตัวแปรกลุ่มนี้จะกำหนดให้มีค่าเท่ากับ 1 เมื่อระยะทางจากคอนโดมิเนียมถึงตัวแปรเหล่านี้มีค่าน้อยกว่า 3,000 เมตร และมีค่าเท่ากับ 0 เมื่อมีระยะไกลกว่า 10,000 เมตร

การเลือกใช้เกณฑ์ระยะทางดังกล่าว เนื่องจากผู้ศึกษาได้ทำการทดสอบค่าของระยะทางที่ทำให้แบบจำลองมีค่า R^2 มากที่สุด โดยเมื่อค่า R^2 มีค่าสูงนั้นหมายความว่า การวิเคราะห์ค่าพารามิเตอร์ในแบบจำลองจะมีผลลัพธ์ที่สอดคล้องกับความเป็นจริงและมีความเหมาะสมกับข้อมูล สำหรับเหตุผลที่ในการศึกษาผลกระทบของปัจจัยต่าง ๆ ต่อราคาคอนโดมิเนียมในครั้งนี้กำหนดให้ตัวแปรระยะทางทั้งหมดนอกจากตัวแปรระยะทางจากคอนโดมิเนียมถึงสถานีรถไฟฟ้าเป็นตัวแปรหุ่น เพื่อหลีกเลี่ยงปัญหาความสัมพันธ์ระหว่างตัวแปรที่เกี่ยวข้องกับระยะทางของคอนโดมิเนียม ซึ่งการที่ตัวแปรระยะทางมีความสัมพันธ์กันอาจจะมีผลในการประมาณค่าพารามิเตอร์ของแบบจำลองเกิดความเอนเอียง และได้ผลลัพธ์ที่ไม่ถูกต้อง (Anantsuksomsri and Tontisirin, 2015)

5. การวิเคราะห์ข้อมูลและแบบจำลอง

5.1 เมทริกซ์น้ำหนักถ่วงเชิงพื้นที่ (Spatial Weight Matrix)

วิธีน้ำหนักถ่วงเชิงพื้นที่ในการวิเคราะห์แบบจำลองถดถอยเชิงพื้นที่ สำหรับการศึกษาผลของปัจจัยต่าง ๆ ต่อราคาคอนโดมิเนียมในครั้งนี้ คือ การหาความสัมพันธ์เชิงพื้นที่ในตัวอย่างโดยพื้นที่ที่มีลักษณะใกล้เคียงกันมากที่สุด ส่วนใหญ่แล้วจะเป็นพื้นที่ที่อยู่ใกล้กันมากที่สุด ในการศึกษาครั้งนี้จึงเลือกใช้ Spatial Weight แบบ K-nearest neighbors และ Threshold Distance ผสมเข้าด้วยกัน (Bivand, 2017) ซึ่งเป็นวิธีที่ค่อนข้างเหมาะสมกับการศึกษาในครั้งนี้ เริ่มจากการทดสอบ K-nearest neighbors โดยการจับคู่คอนโดมิเนียม i และคอนโดมิเนียม j ที่อยู่ใกล้กันมากที่สุด ซึ่งคอนโดมิเนียมไม่จำเป็นต้องจับคู่ซึ่งกันและกันเพียงเท่านั้น เช่น คอนโดมิเนียม A อยู่ใกล้ B มากที่สุดทำให้คู่นี้คือ AB แต่ถ้าคอนโดมิเนียม B อยู่ใกล้คอนโดมิเนียม C มากกว่าคอนโดมิเนียม A คู่นี้ของคอนโดมิเนียมไม่จำเป็นต้องเป็น BA แต่เป็นคู่ BC แทน จากนั้นนำค่าสูงสุดของระยะทางระหว่างคอนโดมิเนียมที่ใกล้กันมากที่สุด มาหาอัตราส่วนของระยะทางที่ส่งผลให้ชุดข้อมูลนั้นมีความสัมพันธ์เชิงพื้นที่สูงที่สุด โดยสามารถวัดค่าความสัมพันธ์เชิงพื้นที่ได้จากค่า Moran's I ซึ่งเป็นค่าที่สามารถชี้วัดความสัมพันธ์เชิงพื้นที่ได้ จากนั้นใช้วิธี Threshold Distance เพื่อทำการกำหนดเมทริกซ์ W ที่ใช้ในการทดสอบ



รูปที่ 4 การจับคู่คอนโดมิเนียมที่มีระยะทางใกล้กันมากที่สุด

จากการจับคู่คอนโดมิเนียมที่ใกล้กันมากที่สุดพบว่า ค่าสูงสุดของระยะทางระหว่างคอนโดมิเนียมเท่ากับ 9.67 กิโลเมตร เมื่อนำระยะทางนี้ไปหาอัตราส่วนที่ส่งผลให้ข้อมูลมีความสัมพันธ์เชิงพื้นที่มากที่สุด ซึ่งมีค่าอยู่ที่ร้อยละ 15 ของระยะทางสูงสุดหรือประมาณ 1.5 กิโลเมตร โดยที่ระยะนี้มีทำให้ชุดข้อมูลราคาคอนโดมิเนียมระดับโครงการมีความมีค่า Moran's I เท่ากับ 0.454 ซึ่งมีค่าที่มากพอสมควรทำให้สามารถสรุปได้ว่าการศึกษาในครั้งนี้มีผลจากอิทธิพลเชิงพื้นที่ โดยสามารถกำหนดค่าน้ำหนักของเมทริกซ์ W ได้ดังนี้

$$w_{ij} = \begin{cases} 1 & \text{เมื่อ } 0 \leq d_{ij} \leq 1.5 \text{ กิโลเมตร} \\ 0 & \text{เมื่อ } d_{ij} > 1.5 \text{ กิโลเมตร} \end{cases} \quad (7)$$

โดยจะกำหนดให้เมื่อคอนโดมิเนียม i และ j มีระยะห่างของการกระจัดไม่เกิน 1.5 กิโลเมตร จะกำหนดให้ w_{ij} มีค่าเท่ากับ 1 และเมื่อคอนโดมิเนียม i และ j มีระยะห่างของการกระจัดเกิน 1.5 กิโลเมตรจะกำหนดให้ w_{ij} มีค่าเท่ากับ 0

5.2 ค่าพารามิเตอร์และค่าการทดสอบสมมติฐานของตัวแปรในแบบจำลอง

ตารางที่ 5 แสดงผลของการประมาณค่าตัวแปรจากสมการถดถอยเชิงเส้นแบบ OLS และแบบจำลองเชิงพื้นที่ สำหรับสมการที่ใช้ในแบบจำลอง Hedonic Price คือ สมการถดถอยเชิงเส้นตรง ในการศึกษาผลกระทบของปัจจัยต่าง ๆ ต่อราคาคอนโดมิเนียมระดับโครงการ ในคอลัมน์ที่ 1 คือ ตัวแปรปัจจัยต่าง ๆ ในการทดสอบ คอลัมน์ที่ 2 คือ ผลลัพธ์ที่ได้จากการประมาณค่าแบบ OLS คอลัมน์ที่ 3 และ 4 คือ ผลลัพธ์ที่ได้จากการประมาณค่าด้วยเทคนิคเชิงพื้นที่ นั่นก็คือ Spatial Lag Model และ Spatial Error Model ตามลำดับ เพื่อใช้ในการเปรียบเทียบ จากการทดสอบสมมติฐานพบว่าตัวแปรส่วนใหญ่สามารถปฏิเสธสมมติฐานว่างได้ที่ระดับนัยสำคัญ 0.01 การทดสอบนี้ ได้ใช้โปรแกรม R statistic ในการหาค่าประมาณของพารามิเตอร์ในแต่ละตัวแปร ทั้งในรูปแบบจำลอง OLS และแบบจำลองเชิงพื้นที่

ตารางที่ 5 ค่าพารามิเตอร์และค่าการทดสอบสมมติฐานของตัวแปรในแบบจำลอง OLS และแบบจำลองเชิงพื้นที่ในสมการเชิงเส้นตรง

	OLS Model		Spatial Lag Model		Spatial Error Model	
	Estimate	t value	Estimate	t value	Estimate	t value
ค่าคงที่	69,640	3.39	47,449	2.42*	74,007*	3.75
ลักษณะทางกายภาพ						
จำนวนหน่วย		-7.25	-23.7*	-6.94	-	-
	-25.6*				-21.4*	6.27
จำนวนชั้น		12.23	1,024*	12.25		12.
	1,072*				1,065*	49
จำนวนที่จอดรถ		0.93	8.1	0.98		0.5
	7.9				4.2	2
จำนวนลิฟต์โดยสาร		3.66	2,182*	3.47		3.5
	2,389*				2,235*	9

	OLS Model		Spatial Lag Model		Spatial Error Model	
คลับเข้า	1.12		3,487	1.02	1.5	
	4,182				5,429	4
สรวายน้ำ	2.37		5,583*	2.30		1.6
	6,657*				4,485	7
สวนหย่อม	-0.12		-9.9	NA		0.2
	-218.5				475	7
ห้องออกกำลังกาย	0.01		-352	NA		0.1
	27				405	5
ห้องขาน้ำ	2.61		4,987*	2.64		2.7
	5,146*				5,149*	2
ห้องประชุม	1.77		3,606	1.84		1.8
	3,670				3,604	1
รักษาความปลอดภัย	0.51		15,555	0.79		0.7
	10,160				14,856	8
กล้องวงจรปิด	-1.29		-21,337	-1.34		-
	-21,100				-25,078	1.62
ปี พ.ศ. 2550	-9.10		-47,399*	-10.31		-
	-45,640*				-48,655*	10.22
ปี พ.ศ. 2551	-36,420*	-7.00	-37,819*	-7.95	-38,401*	-7.81
ปี พ.ศ. 2552	-33,760*	-6.23	-34,529*	-6.91	-36,117*	-7.04
ปี พ.ศ. 2553	-36,260*	-7.36	-38,126*	-8.42	-38,801*	-8.34
ปี พ.ศ. 2554	-30,710*	-6.02	-32,587*	-6.96	-32,616*	-6.73
ปี พ.ศ. 2555	-23,920*	-4.90	-24,891*	-5.59	-24,971*	-5.42
ปี พ.ศ. 2556	-10,880*	-2.27	-11,523*	-2.67	-12,108*	-2.69
ปี พ.ศ. 2557	-7,222	-1.46	-7,753	-1.74	-8,705	-1.86
ปี พ.ศ. 2558	8,669	1.77	7,713	1.73	7,180	1.56
ลักษณะทางตำแหน่งที่ตั้ง						
ระยะทางถึงสถานีรถไฟ	-0.98*	-3.74	-0.41	-1.54	-1.38*	-4.02
ระยะทางถึงทางเข้าทางพิเศษ	4,768*	2.76	2,494	1.49	4,192*	2.04
ระยะทางถึงสนามบิน						
สุวรรณภูมิ	-20,320	-0.80	-17,551	-0.73	-5,913	-0.26
ระยะทางถึงสนามบิน						
ดอนเมือง	8,796	1.89	8,827*	2.01	7,177	1.11

	OLS Model		Spatial Lag Model		Spatial Error Model	
ลักษณะพื้นที่ย่าน						
ระยะทางถึงย่านสยาม	19,250*	5.29	11,326*	3.09	16,246*	3.65
ระยะทางถึงย่านอโศก	29,660*	9.87	18,262*	5.50	27,456*	7.19
ระยะทางถึงย่านสีลม	31,880*	8.30	20,295*	5.03	27,888*	5.72
ระยะทางถึงย่านทองหล่อ	25,440*	8.27	17,320*	5.46	22,266*	5.57
ระยะทางถึงสวนสาธารณะ	14,770*	5.76	12,546*	5.06	13,563*	4.17
ระยะทางถึงศูนย์ราชการ	-12,030*	-6.01	-9,037*	-4.60	-11,397*	-4.09
Multiple R-squared	0.687		Rho	0.306		
Adjust R-squared	0.678		Lambda	0.373		
			Log	-12,191		
F-statistic	72.76		likelyhood	-12,198		
			AIC	24,449		24,463
			AIC for lm	24,492		24,492
sig<0.05	*					

การประมาณค่าพารามิเตอร์สมการ Hedonic ดังแสดงในตารางที่ 5 เป็นการใช้อยู่แบบจำลอง OLS และแบบจำลองเชิงพื้นที่ในการวิเคราะห์สมการเชิงเส้น ซึ่งค่าพารามิเตอร์ของตัวแปรทั้งหมดมีเครื่องหมายมีทิศทางไปทางเดียวกันของทั้งแบบจำลอง OLS และแบบจำลองเชิงพื้นที่ ผลการทดสอบสมมติฐานสามารถปฏิเสธสมมติฐานว่าง โดยสัมประสิทธิ์ตัวแปรเท่ากับ 0 ได้ที่ระดับนัยสำคัญ 0.05 สำหรับตัวแปรส่วนใหญ่ โดยเฉพาะตัวแปรประเภทของปัจจัยพื้นที่ย่านของคอนโดมิเนียม ซึ่งมีระดับนัยสำคัญ 0.01 สำหรับการทดสอบสมมติฐานของตัวแปรประเภทนี้ทุกตัวทั้งในการแบบจำลอง OLS และแบบจำลองเชิงพื้นที่ สำหรับสัมประสิทธิ์ตัวแปรปัจจัยทางด้านระยะทางระหว่างคอนโดมิเนียมกับสถานีรถไฟฟ้าที่ใกล้ที่สุดในแบบจำลอง OLS และแบบจำลอง Spatial Error มีระดับนัยสำคัญที่ 0.01 แต่สำหรับแบบจำลอง Spatial Lag มีระดับนัยสำคัญที่ 0.1 โดยในการศึกษาครั้งนี้จะพิจารณาในการปฏิเสธสมมติฐานว่างสำหรับการยอมรับค่าพารามิเตอร์ของตัวแปรที่ระดับนัยสำคัญ 0.05 จากตัวชี้วัดความเหมาะสมของแบบจำลอง (goodness of fit) พบว่าแบบจำลอง OLS มีค่า R-squared อยู่ที่ 0.687 ส่วนแบบจำลองเชิงพื้นที่ทั้ง Spatial lag และ Spatial error มีค่า Log likelihood และ AIC ที่ใกล้เคียงกันมาก ซึ่งหมายความว่า การใช้แบบจำลองทั้ง 2 ในการวิเคราะห์ผลครั้งนี้ไม่แตกต่างกัน ซึ่งสามารถสรุปได้ว่าแบบจำลองทั้ง 3 ประเภทนี้มีความเหมาะสมค่อนข้างดี

จากค่าพารามิเตอร์ในตารางที่ 5 ค่าพารามิเตอร์ของตัวแปรปัจจัยทางด้านกายภาพที่ส่งผลต่อราคาคอนโดมิเนียมสำหรับการทดสอบแบบจำลองทั้ง 3 แบบ พบว่าส่วนใหญ่มีค่าที่ใกล้เคียงกัน โดยมีเพียงบางตัวแปรที่ค่าพารามิเตอร์มีค่าแตกต่างกันมาก คือ ตัวแปรสวนหย่อม และห้องออกกำลังกาย ตัวแปรจำนวนหน่วยที่ค่าเป็นลบ มีความหมายว่าคอนโดมิเนียมที่มีจำนวนหน่วยมากจะมีราคาต่อตารางเมตรที่ต่ำกว่า สำหรับตัวแปรที่ส่งผลต่อราคาคอนโดมิเนียมเป็นอย่างมาก คือ ตัวแปรสระว่ายน้ำและตัวแปรห้องชานา ที่ส่งผลให้ราคาคอนโดมิเนียมมีค่าสูงขึ้นมากกว่า 5,000 บาทต่อตารางเมตร สำหรับผลลัพธ์ค่าพารามิเตอร์ของตัวแปรปีที่เปิดขายคอนโดมิเนียมในการวิเคราะห์จะแสดงผลเพียงปี พ.ศ.2550 ถึง พ.ศ.2558 เท่านั้น เนื่องจากตัวแปรปีที่เปิดขายคอนโดมิเนียมเป็นตัวแปรหุ่น (Dummy Variable) โดยเทียบกับปี พ.ศ.2559 โดยจะเห็นได้ชัดว่าพารามิเตอร์ของตัวแปรปีที่เปิดขายนั้นมีเครื่องหมายเป็นลบ หมายความว่าคอนโดมิเนียมในปี พ.ศ.นั้น ๆ จะมีราคาถูกกว่าเมื่อเทียบกับปี พ.ศ.2559 ค่าพารามิเตอร์ของตัวแปรระยะทางระหว่างคอนโดมิเนียมกับสถานีรถไฟฟ้าที่ใกล้ที่สุดในแบบจำลอง OLS และ Spatial Error คือ -0.98 และ -1.38 ตามลำดับ ซึ่งหมายความว่าคอนโดมิเนียมจะมีราคาลดลง 980 และ 1,380 บาทต่อตารางเมตรตามลำดับที่ระยะทางของคอนโดมิเนียมห่างออกไปจากสถานีรถไฟฟ้าทุก ๆ 1,000 เมตร สำหรับตัวแปรประเภทพื้นที่ย่านทุกตัวมีค่าพารามิเตอร์เป็นบวก ยกเว้นตัวแปรระยะทางระหว่างคอนโดมิเนียมกับศูนย์ราชการที่มีค่าพารามิเตอร์เป็นลบ จากผลการทดสอบพบว่าตำแหน่งที่ทำให้ราคาคอนโดมิเนียมมีราคาสูงอยู่ที่ย่านสีลมและย่านนอศอก สามารถส่งผลให้คอนโดมิเนียมมีราคาที่สูงขึ้นมากกว่า 25,000 บาทต่อตารางเมตรโดยเฉลี่ย

6. สรุปผลการศึกษา

บทความนี้นำเสนอผลการศึกษาลักษณะจากปัจจัยทางลักษณะต่าง ๆ ของคอนโดมิเนียมต่อราคาต่อพื้นที่คอนโดมิเนียมในระดับโครงการในเขตกรุงเทพมหานครและปริมณฑล จากการเข้าถึงของระบบรถไฟฟ้าในครั้งนี้โดยใช้แบบจำลองการถดถอยเชิงพื้นที่ในการวิเคราะห์หาค่าพารามิเตอร์ของตัวแปรปัจจัยต่าง ๆ ที่ส่งผลกระทบโดยการใช้สมการถดถอยเชิงเส้น จากผลการประมาณค่าของพารามิเตอร์ด้วยแบบจำลอง OLS, แบบจำลอง Spatial Lag และแบบจำลอง Spatial Error พบว่าค่าพารามิเตอร์ของแบบจำลองทั้ง 3 ประเภท มีทิศทางของเครื่องหมายไปในทางเดียวกันทั้งหมดทั้งในลักษณะทางกายภาพ, ลักษณะตำแหน่งที่ตั้ง และลักษณะพื้นที่ย่าน จากการประมาณค่าผลลัพธ์ที่ได้ในการศึกษาค้นคว้าครั้งนี้คือมูลค่าของคอนโดมิเนียมจะลดลง 980 และ 1,380 บาทต่อตารางเมตรสำหรับทุก ๆ ระยะทาง 1 กิโลเมตรที่เพิ่มขึ้นจากสถานีรถไฟฟ้าออกไป สำหรับการวิเคราะห์ด้วยแบบจำลอง OLS และแบบจำลอง Spatial Error ตามลำดับ แต่เนื่องจากการวิเคราะห์ปัญหาในการศึกษานี้มีอิทธิพลเชิงพื้นที่เข้ามาเกี่ยวข้อง จึงทำให้แบบจำลองเชิงพื้นที่ Spatial Error มีความเหมาะสม

สมกับการวิเคราะห์ปัญหาของการศึกษาในครั้งนี้ จึงสรุปได้ว่าการประมาณมูลค่าของคอนโดมิเนียมจะลดลง 1,380 บาทต่อตารางเมตร สำหรับทุก ๆ ระยะทาง 1 กิโลเมตรที่เพิ่มขึ้นจากสถานีรถไฟฟ้าออกไป นอกจากนั้นยังมีตัวแปรที่น่าสนใจอีกหลายตัวแปรในการทดสอบครั้งนี้ เช่น ตัวแปรปีที่เปิดขายคอนโดมิเนียม พบว่าปีที่ส่งผลให้ราคาคอนโดมิเนียมมีราคาสูงที่สุดคือปี พ.ศ.2559 จากตัวแปรลักษณะพื้นที่ย่านพบว่าย่านธุรกิจหลักของกรุงเทพมหานครที่ทำให้ราคาคอนโดมิเนียมมีราคาสูงกว่าย่านอื่น คือ ย่านสีลม ตามด้วยย่านนอศก และย่านทองหล่อ ตามลำดับ

จากการศึกษาสามารถสรุปได้ว่าตำแหน่งทำเลที่ตั้งส่งผลอย่างมากต่อมูลค่าของอสังหาริมทรัพย์ โดยเฉพาะอย่างยิ่งการเข้าถึงของระบบรถไฟฟ้าขนส่งมวลชน สำหรับในหลายแง่มุมของการศึกษาในครั้งนี้สามารถนำไปประยุกต์ใช้ในการศึกษาต่อในอนาคตได้ เพื่อให้ทราบถึงความสัมพันธ์ของปัจจัยต่าง ๆ ต่อมูลค่าอสังหาริมทรัพย์ ยกตัวอย่างเช่น การขยายตัวของระบบสาธารณะในประเทศไทยหรือสภาพความเป็นอยู่ที่เป็นไปของประชาชน เป็นต้น ซึ่งจะก่อให้เกิดองค์ความรู้ที่เป็นประโยชน์แก่บุคคลมากมาย อาทิ นักวางแผน และนักพัฒนาอสังหาริมทรัพย์ รวมไปถึงหน่วยงานภาครัฐและเอกชน ในการวางแผนนโยบายทางการขนส่งสาธารณะ ทั้งเรื่องของการพัฒนาผังเมืองจนไปถึงการกำหนดอัตราภาษีของผู้ที่ได้รับผลประโยชน์จากโครงสร้างพื้นฐานของรัฐต่อไป สำหรับการศึกษาในมิติของตัวแปรที่สำคัญที่สุดคือตัวแปรเชิงเวลา และผลกระทบของปัจจัยต่าง ๆ ต่ออสังหาริมทรัพย์ประเภทอื่น ๆ ซึ่งตัวแปรเหล่านี้จะทำให้การประมาณค่าพารามิเตอร์ของปัจจัยนั้น ๆ ให้มีความถูกต้องมากยิ่งขึ้น

เอกสารอ้างอิง

- Baania (2017). ข้อมูลคอนโดมิเนียมในเขตกรุงเทพมหานครและปริมณฑล. บ. จำกัดประเทศไทย.
- BEM (2017, ธันวาคม 2017). "ข้อมูลทางด่วนและรถไฟฟ้ากรุงเทพ(BEM)." [ออนไลน์] แหล่งที่มา: <http://www.bangkokmetro.co.th/map.aspx?Lang=Th&Menu=8>.
- ระบบขนส่งมวลชนกรุงเทพ (2018). "ข้อมูลสถานี." [ออนไลน์] แหล่งที่มา: <https://www.bts.co.th/routemap.html>.
- Anantsuksomsri, S. and N. Tontisirin (2015). "The Impacts of Mass Transit Improvements on Residential Land Development Values: Evidence from the Bangkok Metropolitan Region." *Urban Policy and Research* 33(2): 195-216
- Anselin, L. (1988). *Spatial Econometrics: Methods and Models*, Boston, Kluwer academic.
- Anselin, L. (1999). *Spatial Econometrics*. Bruton, Center School of Social Sciences, University of Texas at Dallas.

- Anselin, L. (2007). Maximum Likelihood Estimation. Spatial Regression.
- Bivand, R. (2017). Analysing Spatial Data in R: Worked example: spatial autocorrelation, Norwegian School of Economics and Business Administration, Bergen, Norway.
- Chalermpong, S. (2007). "Rail Transit and Residential Land Use in Developing Countries." Transportation Research Record: Journal of the Transportation Research Board 2038 (1): 111-119.
- Chalermpong, S. (2017). Transportation development and Urbanization in The Bangkok Metropolitan Region. Routledge Handbook of Urbanization in Southeast Asia. R. Padawangi.
- Kay, A. I., R. B. Noland and S. DiPetrillo (2014). "Residential property valuations near transit stations with transit-oriented development." Journal of Transport Geography 39: 131-140.
- Mauricio, S. (2017). Introduction to Spatial Econometric, Universidad Catolica del Norte.
- Rodriguez, D. and F. Targa (2004). "Value of Accessibility to Bogota's Bus Rapid Transit System." Transport Reviews Vol. 24 (No. 5): pp. 587-610.
- Rosen, S. (1974). "Hedonic prices and Implicit Markets : Product Differentiation in Pure Competition." Journal of Political Economy Vol. 82(No. 1): pp. 34-55.
- Seo, K., A. Golub and M. Kuby (2014). "Combined impacts of highways and light rail transit on residential property values: a spatial hedonic price model for Phoenix, Arizona." Journal of Transport Geography 41: 53-62.
- Vichiensan, V. and S. Malaitham (2011). "Hedonic Analysis of Residential Property Values in Bangkok: Spatial Dependence and Nonstationarity Effects." The Eastern Asia Society for Transportation Studies Vol. 8 pp. 124-133.
- Xu, T., M. Zhang and P. T. Aditjandra (2016). "The impact of urban rail transit on commercial property value: New evidence from Wuhan, China." Transportation Research Part A: Policy and Practice 91: 223-235.
- Zhang, M. and L. Wang (2013). "The impacts of mass transit on land development in China: The case of Beijing." Research in Transportation Economics 40(1): 124-133.

การปรับปรุงระบบการจัดเก็บในศูนย์กระจายสินค้า Improvement of Storage System for Distribution Center

พัฒนพงษ์ แสงหัตถวัฒนา¹, อรนิชา อนุชิตชาญชัย²

^{1,2} นักวิจัย, สถาบันการขนส่ง จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย

E-mail: ¹ Patanapong.S@chula.ac.th, ² Ornicha.A@chula.ac.th

บทคัดย่อ

ในการหยิบสินค้าตามใบเบิกสินค้าแบบหลายคำสั่งต่อรอบ ตำแหน่งการจัดเก็บสินค้ามีผลอย่างมากต่อระยะเวลาในการเบิกจ่าย โดยเฉพาะอย่างยิ่งกับศูนย์กระจายสินค้าในธุรกิจจัดส่งสินค้าถึงบ้าน ดังนั้นในงานวิจัยนี้มุ่งเน้นปรับปรุงระบบการจัดเก็บของศูนย์กระจายสินค้าเพื่อลดระยะเวลาในการเบิกจ่ายสินค้า โดยทำการเปรียบเทียบนโยบายในการจัดเก็บ 3 รูปแบบ ประกอบด้วย (1) ระบบจัดเก็บตามกลุ่มประเภทสินค้าทั่วไป (2) ระบบจัดเก็บแบบตามลำดับของสินค้า และ (3) ระบบการจัดเก็บตามความสัมพันธ์ของสินค้าในใบเบิกสินค้า ซึ่งผลจากการจำลองสถานการณ์พบว่าการจัดเก็บแบบตามความสัมพันธ์ของสินค้าให้ผลที่ดีที่สุด และการจัดสรรพื้นที่สำหรับเบิกจ่ายรวดเร็ว (Forwarding Area) ให้ผลที่ดีกับทุกรูปแบบการจัดเก็บ

คำสำคัญ: คลังสินค้า, ศูนย์กระจายสินค้า, การกำหนดตำแหน่งจัดเก็บ, แบบจำลองทางคณิตศาสตร์

ABSTRACT

In multi-command picking environmental, storage location significantly affect storage/retrieval time, especially distribution center of home delivery business. Therefore, this research aims to improve storage system of distribution center by comparing 3 storage policies, which are, (1) general commodity storage system, (2) class-based storage system, and (3) purchase order correlated storage system. The result from simulation shows that, correlated storage assignment strategy has highest efficiency. Moreover, allocating forwarding area for this case study provides good result for all storage policies.

KEYWORDS: Warehouse, Distribution Center, Storage Assignment, Mathematical Model

1. บทนำ

จากความก้าวหน้าของเทคโนโลยีส่งผลให้คลังสินค้า/ศูนย์กระจายสินค้าสำหรับกลุ่มธุรกิจที่จัดส่งสินค้าถึงบ้าน (Home delivery) มีความสำคัญมากยิ่งขึ้น (Taniguchi, Thompson et al. 2016) ดังนั้นการจัดการศูนย์กระจายสินค้าที่ดีย่อมส่งผลดีต่อกระบวนการในการกระจายสินค้าช่วยให้การจัดส่งสินค้าทันต่อเวลาและมีประสิทธิภาพ อย่างไรก็ตามกระบวนการนำสินค้าออกจากสถานที่จัดเก็บจะมีประสิทธิภาพได้ ศูนย์กระจายสินค้าต้องได้รับการออกแบบมาอย่างเป็นระบบ ตั้งแต่แผนผังคลังสินค้า นโยบายการจัดเก็บที่นำมาใช้ และวิธีการเบิกจ่ายสินค้า ให้ความสอดคล้องกัน (Gray et al., 1992)

ในงานวิจัยนี้จึงมุ่งเน้นที่จะเลือกนโยบายการจัดเก็บและวิธีการกำหนดตำแหน่งของสินค้าในศูนย์กระจายสินค้าที่ไชน่พนักงานเดินเข้าไปหยิบสินค้าตามใบเบิกสินค้าแบบหลายคำสั่งต่อรอบ (Multi-command picking) โดยก่อนการนำไปใช้งานกับระบบงานจริงได้ทำการจำลองสถานการณ์เพื่อเปรียบเทียบประสิทธิภาพของนโยบายการจัดเก็บรูปแบบต่าง ๆ เพื่อหารูปแบบที่เหมาะสมที่สุด ซึ่งในส่วนที่ 2 เป็นการศึกษางานวิจัยในอดีตที่เกี่ยวข้องกับรูปแบบและวิธีการกำหนดตำแหน่งในการจัดเก็บสินค้า ในส่วนที่ 3 ได้กล่าวถึงรายละเอียดของกรณีศึกษาที่นำมาใช้ในงานวิจัยนี้ ในส่วนที่ 4 ได้นำเสนอระเบียบงานวิจัย รูปแบบการจัดเก็บที่ได้นำมาวิเคราะห์ในงานวิจัยนี้ และแบบจำลองทางคณิตศาสตร์ที่นำมาใช้ในการออกแบบระบบการจัดเก็บ ในส่วนที่ 5 ได้นำเสนอผลการจำลองสถานการณ์และประสิทธิภาพของรูปแบบการจัดเก็บสินค้าแบบต่าง ๆ และการอภิปรายผลที่ได้ และสุดท้ายได้สรุปผลและนำเสนอมุมมองเกี่ยวกับงานวิจัยที่สามารถต่อยอดต่อไปได้ในส่วนที่ 6

2. งานวิจัยที่เกี่ยวข้อง

ในการออกแบบระบบการจัดเก็บสินค้ามีองค์ประกอบที่เกี่ยวข้องหลายส่วนที่ส่งผลต่อประสิทธิภาพของคลังสินค้า ตั้งแต่การกำหนดพื้นที่จัดเก็บของสินค้าในระดับกลยุทธ์ จนกระทั่งการประยุกต์ใช้นโยบายในการเบิกจ่ายในระดับปฏิบัติการ เช่น Gray et al. (1992) ให้ความสนใจต่อการจัดผังของคลังสินค้าให้มีระยะทางในการเบิกจ่ายสินค้าที่สั้นในขณะที่ Heragu et al. (2005) ได้กำหนดการไหลของสินค้าแต่ละประเภทผ่านพื้นที่แต่ละส่วนของคลังสินค้า โดยใช้แบบจำลองทางคณิตศาสตร์แบบการโปรแกรมจำนวนเต็มผสม (Mixed Integer Linear Programming) เป็นต้น นอกจากนี้แนวคิดเรื่องพื้นที่ในการจัดเตรียมสินค้าสำหรับการเบิกจ่ายแบบรวดเร็ว (Forwarding Area) ได้ถูกนำมาใช้ในการเพิ่มประสิทธิภาพทั้งในคลังสินค้าและศูนย์กระจายสินค้า สำหรับการหยิบ

สินค้าที่เป็นเศษหรือใช้พนักงานในการหยิบสินค้าตามใบเบิก เพราะพื้นที่ดังกล่าวถูกออกแบบมาให้อยู่ในตำแหน่งใกล้พื้นที่จัดเตรียมสินค้าและสามารถเข้าถึงสินค้าได้ด้วยความสะดวกและรวดเร็ว (Liu, 2004; Heragu et al., 2005)

ในส่วนของนโยบายในการจัดเก็บสินค้าและการกำหนดตำแหน่งการจัดเก็บสินค้า ก็มีผลต่อประสิทธิภาพในการเบิกจ่ายเช่นเดียวกัน ซึ่งนโยบายดังกล่าวก็ขึ้นอยู่กับประเภทและลักษณะของคลังสินค้าด้วยเช่นกัน (Koster et al., 2007) ที่ผ่านมานโยบายการจัดเก็บสินค้าที่น่าสนใจ ดังนี้

2.1 นโยบายในการจัดเก็บสินค้า

ที่ผ่านมาในอดีตมีนโยบายหลากหลายรูปแบบที่ถูกนำเสนอในงานวิจัย การจัดเก็บโดยอิงกับความสัมพันธ์ของสินค้าที่ถูกหยิบพร้อมกัน (Correlated Storage Assignment) ถือได้ว่าเป็นนโยบายในการจัดเก็บรูปแบบหนึ่งที่มีประสิทธิภาพ โดยสินค้าจะถูกจัดกลุ่มโดยอิงกับความสัมพันธ์ระหว่างตัววัตถุที่จะเบิกจ่าย ดังเช่น Xiao and Zheng (2012) และ Brynzer and Johansson (1996) จัดเก็บตามความสัมพันธ์ตามโครงสร้างของสินค้า หรือแนวความคิดที่จะจัดเก็บสินค้าที่มีความสัมพันธ์ร่วมกันตามใบสั่งซื้อของลูกค้ามาไว้ในกลุ่มเดียวกันเพื่อให้การเบิกจ่ายตามใบสั่งซื้อมีประสิทธิภาพ (Bindi et al., 2009) ดังเช่น Zhang (2016) ได้นำเสนอแนวทางในการจัดกลุ่มสินค้า 2 เทคนิค โดยอิงกับความสัมพันธ์ระหว่างสินค้าในระบบการเบิกจ่ายตามใบสั่งซื้อ ซึ่งพบว่านโยบายการจัดเก็บที่นำเสนอลดระยะทางในการเบิกจ่ายได้เมื่อเปรียบเทียบกับวิธีการอื่น ๆ Chuang et al. (2012) ได้นำเสนอระบบการจัดเก็บที่ใช้แนวคิดเรื่องความสัมพันธ์ระหว่างสินค้าสองรายการ (Between-Item Association: BIA) เป็นตัวกำหนดกลุ่ม และหาคำตอบโดยใช้แบบจำลองทางคณิตศาสตร์ แต่ปัญหาของแบบจำลองของ Chuang et al. (2012) เป็นการโปรแกรมแบบไม่ใช่เส้นตรง (Non-Linear Programming) ซึ่งยากต่อการหาคำตอบสำหรับปัญหาขนาดใหญ่ ดังนั้น Chuang et al. (2016) จึงได้พัฒนาเทคนิคในการรวมกลุ่มของสินค้าตามแนวคิดเดิม แต่ไม่ใช่แบบจำลองทางคณิตศาสตร์ที่ซับซ้อนเพื่อลดเวลาในการคำนวณ ส่งผลให้สามารถหาคำตอบได้รวดเร็วขึ้น โดยระยะทางในการเบิกจ่ายยังมีประสิทธิภาพที่ดีเช่นเดิม

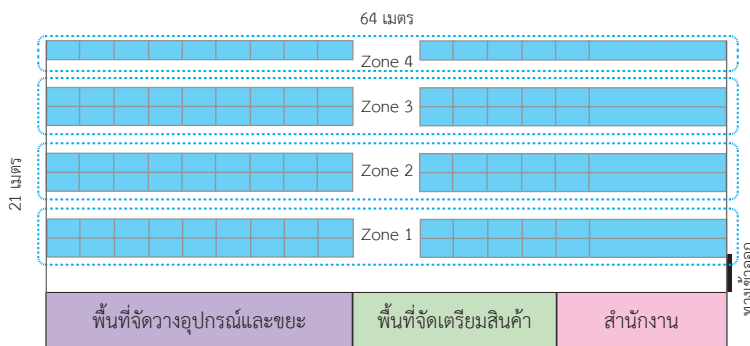
ระบบจัดเก็บแบบตามลำดับของสินค้า (Class-based Storage System) หรือบางครั้งถูกเรียกว่าการจัดเก็บแบบแบ่งกลุ่ม ABC โดยสินค้าจะถูกแบ่งกลุ่มออกเป็นกลุ่มย่อยตามเกณฑ์ก่อน จากนั้นจึงกำหนดตำแหน่งการจัดเก็บให้กับกลุ่มสินค้าแต่ละกลุ่ม ซึ่งนิยมแบ่งออกเป็น 3-4 กลุ่ม (ABC, ABCD) โดยเกณฑ์จัดแบ่งกลุ่มที่นำมาใช้ส่วนใหญ่เป็นจำนวนรอบในการเบิกจ่ายสินค้า (Yu et al., 2015)

2.2 เกณฑ์ที่ใช้ในการกำหนดตำแหน่งในการจัดเก็บ

เนื่องด้วยพื้นที่การจัดเก็บสินค้าภายในมืออย่างจำกัด พื้นที่ใกล้ทางเดินและประตูทางเข้าออกถือได้ว่าเป็นพื้นที่ที่สำคัญการจัดเรียงตำแหน่งของสินค้าจึงมีผลอย่างมากต่อประสิทธิภาพในการเบิกจ่ายสินค้า ในอดีตเกณฑ์ที่ผ่านมา งานวิจัยส่วนใหญ่นิยมใช้ปริมาณสินค้า หรือความถี่ในการนำสินค้าเข้าออก เป็นเกณฑ์ในการกำหนดตำแหน่งการจัดเก็บสินค้า อย่างไรก็ตาม Heskett (1963) ได้นำเสนอเกณฑ์ Cube per Order Index (COI) ซึ่งคำนวณจากพื้นที่ที่ต้องการใช้สำหรับจัดเก็บสินค้าหารด้วยจำนวนรอบในการเบิกจ่ายสินค้านั้น ที่ผ่านมามีค่าดังกล่าวได้รับการอธิบายและทดสอบประสิทธิภาพกับคลังสินค้าในหลากหลายรูปแบบ มีทั้งให้ผลที่ดีกว่าหรือไม่แตกต่างกับเกณฑ์อื่น ๆ (Xiao and Zheng, 2012) แต่พบว่าถ้าคลังสินค้าเป็นแบบเบิกจ่ายแบบหลายคำสั่งในการเดินรอบเดียว (Multi Command Picking) ค่า COI จะให้ประสิทธิภาพในการกำหนดตำแหน่งที่ดีกว่าเกณฑ์แบบอื่น ๆ ในด้านระยะทางเดินเข้าไปหยิบโดยรวม (Chuang et al., 2012) ทั้งนี้ค่า COI อาจถูกนำมาประยุกต์ใช้ได้หลากหลายแบบ เช่น อัตราส่วนระหว่างจำนวนครั้งในการเบิกจ่ายสินค้าต่อพื้นที่จัดเก็บที่ต้องการ ซึ่งเป็นส่วนกลับของค่า COI ซึ่งง่ายต่อการจัดเรียงจากค่ามากไปหาน้อย เป็นต้น

3 ข้อมูลเบื้องต้นกรณีศึกษา

ศูนย์กระจายสินค้าแห่งนี้จัดเก็บสินค้าจำนวน 321 รายการ แบ่งออกเป็นประเภทต่าง ๆ ได้ทั้งหมด 12 ประเภท ยกตัวอย่างเช่น เครื่องครัว อาหารเสริม เครื่องสำอาง เป็นต้น สินค้าถูกจัดเก็บไว้บนชั้นวางขนาด (กว้างxยาวxสูง) 0.5x1.0x2.0 เมตร มีช่องจัดวางสินค้าทั้งหมด 840 ช่องจัดเก็บในการเบิกจ่ายสินค้า ผู้วางแผนจะทำการรวบรวมคำสั่งซื้อและจัดทำใบเบิกสินค้าโดยเฉลี่ย ประกอบด้วย 40 ใบสั่งซื้อต่อใบเบิก แต่ละใบเบิกมีรายการสินค้าเฉลี่ย 74.3 รายการ จากนั้นจึงส่งต่อให้พนักงานจำนวน 8 คน ทำการเบิกจ่ายสินค้าทำการหยิบสินค้า ดังนั้นในการหยิบสินค้าหนึ่งรอบจึงประกอบด้วยสินค้าหลายประเภทจากหลายคำสั่งซื้อ ในแต่ละใบเบิกพนักงานจะหยิบสินค้าใส่รถเข็น เมื่อรถเข็นเต็มคันจะต้องนำสินค้ามาส่งยังพื้นที่จัดเตรียมสินค้าก่อนที่จะไปหยิบสินค้าต่อเมื่อทำการเบิกจ่ายจนครบถ้วน สินค้าจะถูกคัดแยกและบรรจุในพื้นที่จัดเตรียมสินค้าและเข้าสู่กระบวนการจัดส่งสินค้าต่อไป แผนผังแสดงดังรูปที่ 1



รูปที่ 1: ผังศูนย์กระจายสินค้าของกรณีศึกษา

ปัญหาหลักของศูนย์กระจายสินค้าแห่งนี้ คือ ไม่สามารถเบิกจ่ายสินค้าได้ทันต่อความต้องการ และมีค่าใช้จ่ายในการทำงานล่วงเวลาค่อนข้างสูง สาเหตุส่วนหนึ่งเกิดจากรูปแบบการจัดเก็บในปัจจุบันที่สิ้นเปลืองพื้นที่จัดเก็บสูงและไม่เพียงพอต่อปริมาณสินค้า ทำให้การรักษาตำแหน่งการจัดเก็บเป็นไปได้ยาก สินค้าส่วนเกินจึงถูกนำไปวางบนทางเดินหรือพื้นที่อื่น ๆ นอกตำแหน่งจัดเก็บ พนักงานจึงเสียเวลาในการค้นหาสินค้าและนำสินค้าออก จากการดึงข้อมูลจากฐานข้อมูลและบันทึกเวลาทำงานย้อนหลัง 1 เดือน ของพนักงานเบิกจ่ายทุกคนพบว่าใช้เวลาโดยเฉลี่ย 23.8 นาทีต่อใบเบิกสินค้า เพื่อแก้ปัญหาในเบื้องต้น งานวิจัยนี้จึงได้ออกแบบผังใหม่โดยเพิ่มพื้นที่ Forwarding Area ขึ้นมา โดยนำมาแทนที่พื้นที่จัดวางอุปกรณ์และขยะ เพื่อนำมาใช้ในการจัดวางสินค้าที่เบิกจ่ายบ่อย อุปกรณ์ที่จัดเก็บในส่วนนี้บางส่วนสามารถจัดเก็บไว้ในสำนักงานได้ รวมทั้งมีการเบิกจ่ายเพียง 1 ครั้งต่อวันต่อคน เช่น อุปกรณ์ประจำตัวสำหรับใช้สแกนสินค้า ซึ่งไม่มีผลกระทบต่อการทำงานโดยรวม ในส่วนของขยะเกิดจากกระบวนการบรรจุสินค้านั้น เมื่อไม่มีพื้นที่สำหรับการจัดเก็บขยะ ขยะจะถูกกองอยู่ในพื้นที่จัดเตรียมสินค้า เพื่อเป็นการป้องกันไม่ให้เกิดผลกระทบต่อการทำงานในพื้นที่ดังกล่าว จึงถูกกำหนดให้ดำเนินการกำจัดขยะเพิ่มขึ้นจาก 1 ครั้งต่อวัน เป็น 2 ครั้งต่อวัน โดยนำไปกองรวมไว้ในพื้นที่ด้านนอกที่ได้รับการจัดสรรใหม่ โดยให้พนักงานคนละกลุ่มกับพนักงานเบิกจ่ายและบรรจุสินค้าเป็นผู้ดำเนินการ

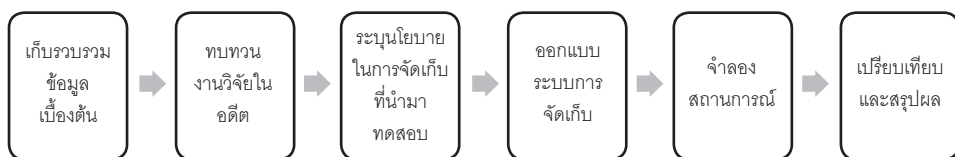
4. ระเบียบวิธีวิจัย

วัตถุประสงค์ของงานวิจัยนี้ คือ ปรับปรุงระบบการจัดเก็บของศูนย์กระจายสินค้า ตัวชี้วัดหลักในงานวิจัยนี้ คือ ระยะเวลาเฉลี่ยในการเบิกจ่ายสินค้าต่อใบเบิกจ่ายของพนักงานแต่ละคนจากการศึกษาข้อมูลเบื้องต้นพบว่าระบบการจัดเก็บมีผลต่อประสิทธิภาพในการเบิกจ่ายดังที่ได้

กล่าวมาในหัวข้อที่ 3 ดังนั้นในรอบของงานวิจัยจึงกำหนดให้ทำการวิเคราะห์ข้อมูลใบสั่งซื้อและใบเบิกสินค้าทุกรายการย้อนหลังเป็นระยะเวลา 1 ปี และทำการบันทึกระยะเวลาในการเบิกจ่ายสินค้าเป็นเวลา 1 เดือน เพื่อใช้ประเมินประสิทธิภาพของศูนย์กระจายสินค้าในปัจจุบัน จากนั้นทำการศึกษางานวิจัยในอดีต เพื่อระบุนโยบายจัดเก็บสินค้าที่จะนำมาใช้ จากนั้นทำการเปรียบเทียบนโยบายการจัดเก็บและวิธีการระบุตำแหน่งที่เหมาะสมโดยใช้การจำลองสถานการณ์ โดยรอบการวิจัยแสดงดังรูปที่ 2

4.1 ระบบการจัดเก็บสินค้า

ปัจจุบันศูนย์กระจายสินค้าแบ่งสินค้าออกเป็น 12 กลุ่ม ตามประเภทของสินค้า และมีการใช้พื้นที่ร่วมกันภายในกลุ่ม แต่พื้นที่ก็ยังไม่เพียงพอต่อการจัดเก็บ ดังนั้นนโยบายการจัดเก็บแบบกำหนดตำแหน่งตายตัว (Fixed Location Storage System) จึงไม่เหมาะสมสำหรับกรณีศึกษานี้ เพราะระบบดังกล่าวใช้พื้นที่จัดเก็บที่มากขึ้น ดังนั้นนโยบายในการจัดเก็บที่จะนำมาเปรียบเทียบประสิทธิภาพในงานวิจัยนี้จึงประกอบด้วย



รูปที่ 2: กรอบงานวิจัย

(1) ระบบการจัดเก็บตามประเภทสินค้าทั่วไป (General Commodity Storage System) สินค้าที่ถูกจัดเก็บในศูนย์กระจายสินค้าจะถูกแบ่งออกเป็นกลุ่มตามประเภทของสินค้า เช่น กลุ่มเครื่องครัว กลุ่มอาหารเสริม เป็นต้น โดยสินค้าในแต่ละกลุ่มจะสามารถใช้พื้นที่จัดเก็บร่วมกันได้ (เพื่อประหยัดพื้นที่) จากนั้นจึงกำหนดตำแหน่งจัดเก็บสินค้าของแต่ละกลุ่มเรียงตามเกณฑ์ของค่าความถี่ในการเบิกจ่ายต่อพื้นที่จัดเก็บที่ต้องการ (Throughput/storage slot: T/S)

(2) ระบบจัดเก็บแบบตามลำดับของสินค้า (Class-based Storage System) ในงานวิจัยนี้ได้ทำการแบ่งกลุ่มสินค้าออกเป็น 3 กลุ่ม โดยจัดลำดับของสินค้า จากค่า T/S มากไปหาน้อย จากนั้นทำการแบ่งกลุ่มโดยมีข้อกำหนดดังนี้ 1) *กลุ่ม A* มีผลรวมของค่า T/S ไม่เกินร้อยละ 70 หรือมีสมาชิกกลุ่มไม่เกินร้อยละ 20 2) *กลุ่ม B* มีผลรวมของค่า T/S ไม่เกินร้อยละ 15 หรือมีสมาชิกในกลุ่มนี้ไม่เกินร้อยละ 30 และ 3) ส่วนที่เหลือจะเป็นสมาชิกของ *กลุ่ม C*

(3) ระบบการจัดเก็บโดยอิงกับความสัมพันธ์ของสินค้าที่ถูกหยิบด้วยกัน (Correlated Storage System) ในงานวิจัยนี้ได้แบ่งสินค้าออกเป็นกลุ่ม โดยอิงจากค่าความสัมพันธ์ระหว่างสินทรายการที่ i และ j ในใบเบิกสินค้าของลูกค้า (r_{ij}) ซึ่งสามารถคำนวณได้จากสมการที่ (1)

$$r_{ij} = \frac{\text{จำนวนใบเบิกที่มีสินค้า } i \text{ และ } j}{\text{จำนวนใบเบิกที่มีสินค้า } i + \text{จำนวนใบเบิกที่มีสินค้า } j} \quad (1)$$

ในงานวิจัยนี้ได้ประยุกต์ใช้แบบจำลองทางคณิตศาสตร์แบบจำนวนเต็มทวิภาค (Binary Integer Programming) เพื่อจัดกลุ่มสินค้าที่มีความสัมพันธ์กันตามใบเบิกสินค้า สมการที่นำมาใช้ถูกประยุกต์มาจากการวิจัยของ Komodakis et al. (2008) ที่พัฒนาขึ้นมาเพื่อใช้ในการจัดกลุ่มวัตถุแสดงดังสมการ (2)-(6)

ดัชนี

- G คือ เซตของรายการสินค้า i และ j โดยที่ $ij \in G$
 K คือ เซตของกลุ่มสินค้าที่ถูกจัดกลุ่มไว้รวมกัน โดยที่ $k \in K$
 S คือ เซตของช่องที่จัดเก็บสินค้า $s \in S$ และ S' คือ เซตของช่องจัดเก็บสินค้าในส่วนของ Forwarding Area

พารามิเตอร์

d คือ อัตราส่วนการใช้พื้นที่จัดเก็บแบบ forwarding area ต่อพื้นที่จัดเก็บแบบปกติ (reserved area) ตามนโยบายของบริษัทกรณีศึกษา

- f_k คือ ความถี่ในการเบิกจ่ายรวมของกลุ่มสินค้าที่ $k \in K$
 p_k คือ จำนวนช่องจัดเก็บที่ต้องการสำหรับกลุ่มสินค้าที่ $k \in K$
 t_s คือ ระยะเวลาในการเดินและเบิกจ่ายสินค้าสำหรับช่องจัดเก็บ $s \in S$
 N คือ จำนวนกลุ่มสินค้าที่อนุญาตให้รวมกันได้

ตัวแปรตัดสินใจ

- r_{ij} คือ ค่าความสัมพันธ์ระหว่างสินคารายการที่ i และ j
 x_{ij} คือ ถ้ามีค่าเท่ากับ 1 แสดงว่าสินค้า i และ j ถูกจัดอยู่ในกลุ่มเดียวกัน; 0 ตรงกันข้าม
 x_{ij} คือ ถ้ามีค่าเท่ากับ 1 แสดงว่าสินค้า j เป็นศูนย์กลางของการจัดกลุ่ม; 0 ตรงกันข้าม
 y_{ks} คือ ถ้ามีค่าเท่ากับ 1 แสดงว่ากลุ่มสินค้า k ถูกจัดเก็บไว้ในช่องจัดเก็บที่ s ; 0 ตรงกันข้าม

$$\max z_1 = \sum_{ij \in G} r_{ij} x_{ij} \quad (2)$$

s.t.

$$\sum_{j \in G} x_{ij} = 1 \quad \forall i \in G \quad (3)$$

$$x_{ij} \leq x_{jj} \quad \forall ij \in G; i \neq j \quad (4)$$

$$\sum_{j \in G} x_{jj} \leq N \quad (5)$$

$$x_{ij} \in \{0, 1\} \quad \forall ij \in G \quad (6)$$

สมการวัตถุประสงค์ (2) จัดกลุ่มของสินค้าโดยให้มีผลรวมของความสัมพันธ์ (r_{ij}) มากที่สุด โดยมีข้อจำกัดที่ (3) สินค้าแต่ละรายการที่ i สามารถเป็นสมาชิกของกลุ่ม j ใดๆ ได้เพียงแค่งroupเดียว ในขณะที่ข้อจำกัดที่ (4) ถ้าสินค้า j เป็นศูนย์กลางในการจัดกลุ่มแล้ว ค่า x_{ji} จะต้องเท่ากับ 1 เสมอ ข้อจำกัดที่ (5) จำนวนกลุ่มที่อนุญาตให้รวมกันได้ไม่เกิน N เพื่อป้องกันการใช้พื้นที่จัดเก็บมากเกินไป และข้อจำกัดที่ (6) ประเภทของตัวแปรตัดสินใจแบบทวิภาค

4.2 การกำหนดตำแหน่งในการจัดเก็บ

ทุกระบบจัดเก็บที่ได้กล่าวมาในหัวข้อ 4.1 กลุ่มของสินค้าจะถูกกำหนดตำแหน่งสถานที่จัดเก็บโดยประยุกต์ใช้แบบจำลองทางคณิตศาสตร์แบบการโปรแกรมจำนวนเต็มทวิภาค (Binary Integer Programming) ของ Francis (1974) ในส่วนของข้อมูลเวลามาตรฐานในการเบิกจ่ายของแต่ละช่องจัดเก็บจะคำนวณจากการเก็บข้อมูล 30 ครั้ง โดยคำนวณอิงตามระยะทางจากพื้นที่จัดเตรียมสินค้า นอกจากนี้เพื่อให้สอดคล้องกับนโยบายในการจัดเก็บของศูนย์กระจายสินค้า ในงานวิจัยนี้จึงได้มีการพัฒนาข้อจำกัดเพิ่มเติมเพื่อให้สามารถกำหนดสัดส่วนในการจัดเก็บสินค้าในพื้นที่แบบ Forwarding area ต่อพื้นที่จัดเก็บแบบ Reserved area ได้ โดยมีรายละเอียดตามสมการ (7) – (11) ดังต่อไปนี้

$$\min z_2 = \sum_{k \in K} \sum_{s \in S} \frac{f_k}{p_k} t_s y_{ks} \quad (7)$$

s.t.

$$\sum_{k \in K} y_{ks} = 1 \quad \forall s \in S \quad (8)$$

$$\sum_{s \in S} y_{ks} = p_k \quad \forall k \in K \quad (9)$$

$$\frac{\sum_{s \in S'} y_{ks}}{\sum_{s \in S} y_{ks}} \leq d \quad \forall k \in K \quad (10)$$

$$y_{ks} \in \{0,1\} \quad \forall k \in K \forall s \in S \quad (11)$$

สมการวัตถุประสงค์ (7) ระบุตำแหน่งในการจัดเก็บสินค้าของแต่ละกลุ่มโดยพิจารณาจากระยะเวลาในการเบิกจ่ายรวมทั้งหมดต่อช่องจัดเก็บ ซึ่งพิจารณาหาคำตอบจากข้อจำกัดที่ (8) ช่องจัดเก็บที่ s ใด ๆ สามารถจัดเก็บสินค้าได้เพียงแค่งroupเดียว ในขณะที่ข้อจำกัดที่ (9) จำนวนช่องจัดเก็บที่แจกจ่ายให้กับกลุ่มสินค้าที่ k ใด ๆ จะเท่ากับปริมาณความต้องการช่องจัดเก็บของกลุ่มสินค้านั้น ๆ ข้อจำกัดที่ (10) กำหนดสัดส่วนการจัดเก็บสินค้าในพื้นที่ Forwarding Area ต่อพื้นที่จัดเก็บแบบกึ่งถาวร และข้อจำกัดที่ (11) ประเภทของตัวแปรตัดสินใจแบบทวิภาค

4.3 ผลการวิเคราะห์นโยบายการจัดเก็บ

จากตารางที่ 1 นโยบายการจัดเก็บแบบแบ่งกลุ่มสินค้าทั่วไปยังคงแบ่งกลุ่มตามเดิม คือ 12 กลุ่ม ซึ่งอิงจากประเภทของสินค้า ประกอบด้วย (1) เครื่องสำอาง (2) อุปกรณ์ความงาม

(3) อุปกรณ์ตกแต่ง (4) เครื่องเขียน (5) อุปกรณ์ที่เกี่ยวข้องกับโทรศัพท์เคลื่อนที่ (6) อุปกรณ์เสริมยานยนต์ (7) อาหารเสริม (8) เครื่องใช้ในครัว (9) ของเล่น (10) แฟชั่นผู้ชาย/ผู้หญิง (11) ของสะสม และ (12) อื่น ๆ กลุ่มของสินค้าจะถูกจัดสรรพื้นที่จัดเก็บแยกออกจากกัน เมื่อคำนวณพื้นที่ที่ต้องการโดยใช้ข้อมูลในอดีตย้อนหลัง 1 ปี พบว่าต้องการพื้นที่จัดเก็บทั้งหมด 949 ช่องจัดเก็บ

การแบ่งกลุ่มแบบ Class-based storage system หรือ ABC จะสามารถแบ่งกลุ่มได้ 3 กลุ่ม จากเกณฑ์ที่ใช้ในการแบ่งกลุ่มสินค้าตามที่ได้กล่าวมาในหัวข้อ 4.1 โดยอิงกับเกณฑ์จำนวนสมาชิกเป็นหลัก ดังนั้นสมาชิกของกลุ่ม A (กลุ่มที่ 1 ตามตารางที่ 1) จึงมีจำนวนสมาชิกน้อยที่สุด คือ 71 รายการ แต่มีร้อยละจำนวนครั้งในการเบิกจ่ายต่อปีมากที่สุด คิดเป็นร้อยละ 57.9 ในขนาดที่ กลุ่ม B มีจำนวนสมาชิกอยู่ที่ 103 รายการ คิดเป็นร้อยละ 25.1 และกลุ่ม C มีจำนวนสมาชิก 147 รายการ คิดเป็นร้อยละ 17.0 ซึ่งพบว่าต้องการพื้นที่จัดเก็บรวมทั้งหมด 794 ช่องจัดเก็บ แสดงในตารางที่ 1

ตารางที่ 1: ผลการวิเคราะห์ระบบจัดเก็บรูปแบบต่าง ๆ

ข้อมูล		นโยบายจัดเก็บ		
		ตามประเภทสินค้าทั่วไป	แบ่งกลุ่ม ABC	ตามความสัมพันธ์
จำนวนกลุ่ม		12	3	10
กลุ่มที่	1	37	62	53
	2	23	89	51
	3	28	170	45
	4	35		37
	5	22		35
	6	31		27
	7	34		27
	8	47		19
	9	11		16
	10	24		11
	11	21		
	12	8		
พื้นที่จัดเก็บที่ต้องการ (ช่อง)		949	794	895

การแบ่งกลุ่มตามความสัมพันธ์ของสินค้า ถูกแบ่งกลุ่มและกำหนดสมาชิกโดยใช้แบบจำลองทางคณิตศาสตร์ตามสมการที่ (2) - (6) ในการหาคำตอบได้กำหนดให้จัดกลุ่มได้ไม่เกิน 15 กลุ่ม (ค่า N) เพื่อป้องกันไม่ให้มีจำนวนกลุ่มมากเกินไป จนพื้นที่จัดเก็บมีไม่เพียงพอต่อความต้องการผลที่ได้พบว่ามีจำนวนกลุ่มทั้งหมด 10 กลุ่ม และมีจำนวนสมาชิกแต่ละกลุ่มแสดงดังตารางที่ 1

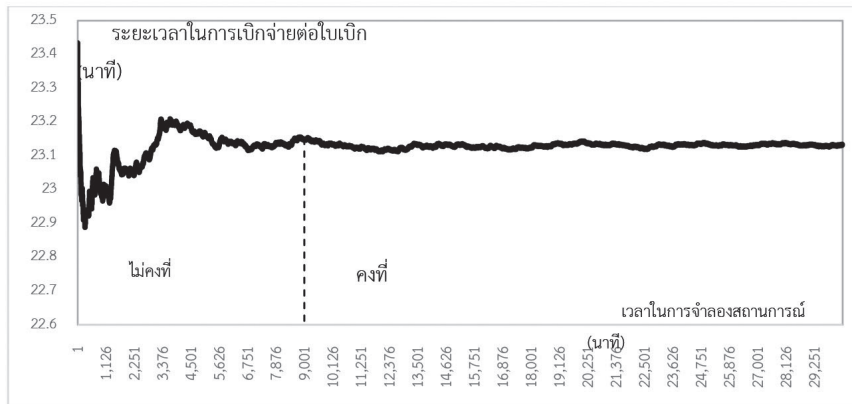
เนื่องด้วยหลังการปรับปรุงพื้นที่จัดเก็บแบบ Forwarding Area ที่เพิ่มเข้ามา จะมีจำนวนช่องจัดเก็บประมาณ 120 ช่อง ส่งผลให้มีช่องจัดเก็บรวมทั้งหมด 960 ช่อง จากการออกแบบระบบการจัดเก็บที่นำเสนอในงานวิจัยนี้ พบว่าความต้องการพื้นที่จัดเก็บเพียงพอต่อพื้นที่ที่มีอยู่ ดังแสดงในตารางที่ 1 ในส่วนของการกำหนดสถานที่จัดเก็บของกลุ่มสินค้าแต่ละกลุ่มได้ใช้แบบจำลองทางคณิตศาสตร์ตามสมการที่ (7) - (11) ในการหารูปแบบที่ดีที่สุด ซึ่งได้นำมาใช้กับทุกนโยบายในการจัดเก็บตามที่ได้ระบุไว้ทั้ง 3 ระบบการจัดเก็บ

4.4 การจำลองสถานการณ์

งานวิจัยนี้ใช้วิธีการจำลองสถานการณ์เพื่อเปรียบเทียบประสิทธิภาพของนโยบายการจัดเก็บสินค้ารูปแบบต่าง ๆ ดังที่กล่าวมา โดยกำหนดตัวชี้วัดหลักเป็นระยะเวลาที่ใช้ในการเบิกจ่ายต่อใบเบิกสินค้า และทำการจำลองสถานการณ์โดยใช้โปรแกรม Arena version 15.0 โดยขอบเขตของแบบจำลองสถานการณ์ครอบคลุมกิจกรรมตั้งแต่กระบวนการเบิกจ่ายจนกระทั่งนำสินค้ามาส่งยังพื้นที่จัดเตรียมสินค้า ประกอบด้วย (1) ขั้นตอนการรับใบเบิกสินค้า (2) การเดินเข้าไปยังสถานที่จัดเก็บ (3) การหยิบสินค้า (4) การจัดวางบนรถเข็น (5) การนำสินค้ามาส่ง และ (6) การนำสินค้าออกจากรถเข็น กำหนดระยะเวลาในการจำลองสถานการณ์ 341 วัน กำหนดระยะเวลาในการ warm up เท่ากับ 21 วัน (ประมาณ 10,000 นาฬิกา) ตามที่ระบบเข้าสู่สภาวะคงที่ แสดงดังรูปที่ 3) โดยกำหนดให้แต่ละวันมีเวลา 8 ชั่วโมงการทำงานแบบปกติ และมี 2 ชั่วโมง การทำงานแบบล่วงเวลา ทำการคำนวณจำนวนครั้งในการจำลองสถานการณ์ (Replication) จากสมการที่ (12) (Kelton et al., 2003) ในการจำลองสถานการณ์เบื้องต้นจำนวน 30 ครั้ง ได้ค่าส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐานเท่ากับ 5.21 นาฬิกา/ใบเบิก โดยกำหนด Half width ที่ต้องการเท่ากับ 1 นาฬิกา/ใบเบิก ได้ค่า $n_r = 113.5$ ครั้ง ดังนั้นจึงกำหนดให้จำลองสถานการณ์ทั้งหมด 120 ครั้ง

$$n_R = t_{n-1, \alpha/2}^2 \frac{s^2}{h^2} \quad (12)$$

โดย	n_R	คือ จำนวนครั้งในการจำลองสถานการณ์
	t	คือ ค่า t ที่ได้จากตาราง
	s	คือ ส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน
	h	= ค่า half width ที่ต้องการ



รูปที่ 3: การจำลองสถานการณ์เบื้องต้นเพื่อกำหนด Warm up Period

จากการศึกษาข้อมูลเบื้องต้นเป็นระยะเวลา 30 วันทำการ พบว่าระยะเวลาในการเบิกจ่ายสินค้าของระบบงานจริงในปัจจุบันอยู่ที่ 23.8 นาทีต่อใบเบิก ส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน 5.19 นาทีต่อใบเบิก ถูกลนำมาใช้เพื่อทดสอบว่าแบบจำลองที่สร้างขึ้นสามารถเป็นตัวแทนการทำงานของกระบวนการเบิกจ่ายสินค้าได้หรือไม่ โดยมีสมมุติฐานในการทดสอบ ดังนี้

H_0 : ค่าเฉลี่ยเวลาในการเบิกจ่ายสินค้าของระบบงานจริงเท่ากับแบบจำลอง

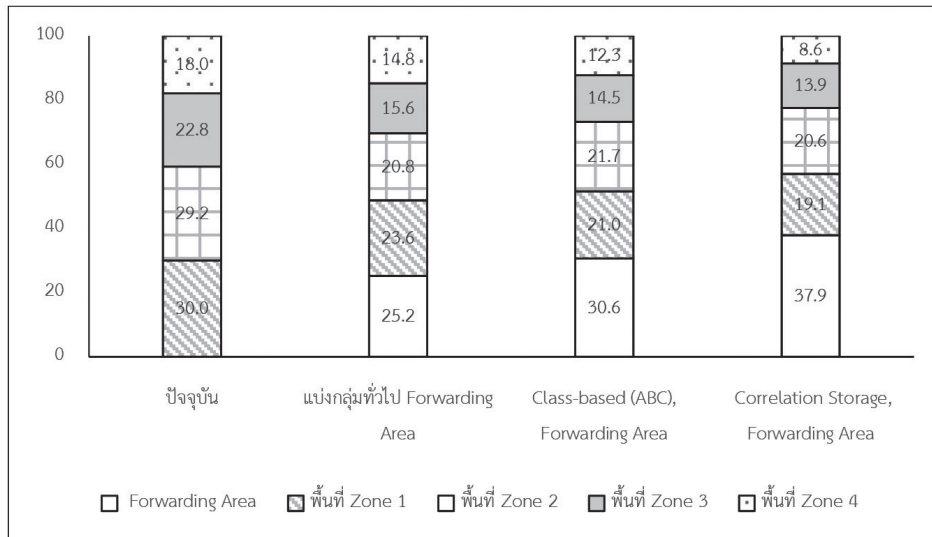
H_1 : ค่าเฉลี่ยเวลาในการเบิกจ่ายสินค้าของระบบงานจริงไม่เท่ากับแบบจำลอง

จากการทดสอบทางสถิติด้วยโปรแกรม Minitab 14.0 ฟังก์ชัน Two-sample T ที่ระดับนัยสำคัญ 0.05 ได้ค่า p-value เท่ากับ 0.504 สรุปได้ค่าเฉลี่ยเวลาในการเบิกจ่ายสินค้าของระบบงานจริงเท่ากับแบบจำลองที่ระดับนัยสำคัญ 0.05 ดังนั้นแบบจำลองสถานการณ์มีพฤติกรรมและให้ผลการดำเนินงานเหมือนระบบงานจริง

5. ผลการวิจัยและอภิปรายผล

ผลจากการจำลองสถานการณ์พบว่า ระบบการจัดเก็บในปัจจุบันที่จัดเก็บสินค้าแยกตามประเภทสินค้าทั่วไป ส่งผลให้สินค้าที่ต้องเบิกจ่ายของใบเบิกแต่ละใบถูกกระจายไปทั่วทุกพื้นที่จัดเก็บของศูนย์กระจายสินค้าตั้งแต่ พื้นที่ Zone 1 (ร้อยละ 30.0 ของจำนวนครั้งในการหยิบสินค้าทั้งหมด) จนถึง Zone 4 (ร้อยละ 18.0) แสดงดังรูปที่ 4 ถึงแม้จะเพิ่มพื้นที่ Forwarding Area เข้ามาใช้กับระบบการจัดเก็บแบบเดิม แต่จำนวนครั้งในการเบิกจ่ายในพื้นที่ที่ไกลสุดของศูนย์กระจายสินค้าอย่าง Zone 4 ก็ยังมีสัดส่วนสูงที่สุดเมื่อเปรียบเทียบกับระบบการจัดเก็บรูปแบบอื่น

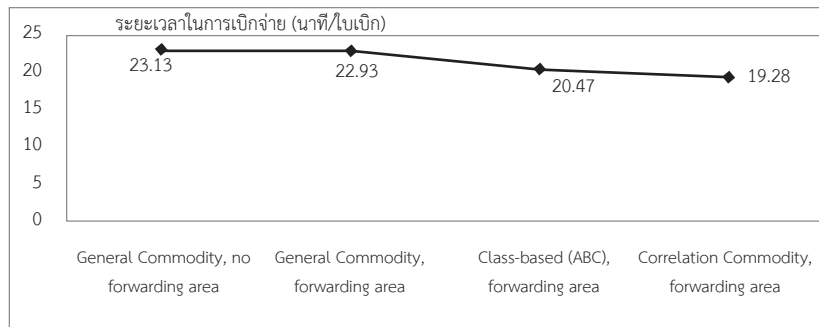
ร้อยละจำนวนครั้งในการเบิกจ่ายของแต่ละพื้นที่



รูปที่ 4: ผลการจำลองสถานการณ์ ร้อยละจำนวนครั้งในการเบิกจ่ายสินค้าในแต่ละพื้นที่

ระบบการจัดเก็บแบบ Class-based Storage พบว่าการเบิกจ่ายเกิดขึ้นในพื้นที่ Forwarding Area มากที่สุด (ร้อยละ 30.6) แต่ในพื้นที่ Zone 1 และ 2 มีจำนวนครั้งในการเบิกจ่ายที่ใกล้เคียงกัน คือ ร้อยละ 21.0 และ ร้อยละ 21.7 ตามลำดับ ในขณะที่ Zone 3 และ 4 มีค่าใกล้เคียงกัน คือ ร้อยละ 14.5 และ ร้อยละ 12.3 แสดงให้เห็นว่ายังมีสัดส่วนจำนวนครั้งในการเดินเข้าไปหยิบสินค้าในพื้นที่ห่างไกลมากอยู่เช่นกัน ซึ่งตามทฤษฎีแล้วพื้นที่จัดเก็บสินค้ากลุ่ม C (พื้นที่จัดเก็บ Zone 3 และ 4) ควรจะมีร้อยละในการเบิกจ่ายไม่เกินร้อยละ 15 ตามทฤษฎี (Yu et al., 2015) แต่จากลักษณะการกระจายตัวของความถี่ในการสั่งซื้อสินค้าไม่เหมาะสมกับระบบการจัดเก็บแบบนี้ สินค้าที่ขายดีกับขายไม่ดีแยกจากกันไม่ชัดเจน ดังนั้นในการแบ่งกลุ่มสินค้าด้วยวิธีการนี้จึงอิงตามร้อยละของจำนวนสมาชิกเป็นหลัก ดังนั้นในกลุ่ม C จึงยังมีร้อยละการเบิกจ่ายรวม เกินร้อยละ 15 อยู่

ในขณะที่ระบบการจัดเก็บอิงตามความสัมพันธ์ มีการเบิกจ่ายจากพื้นที่ Forwarding Area มากที่สุด (ร้อยละ 37.9) ซึ่งใบเบิกสินค้าบางส่วนสามารถเบิกจ่ายสินค้าจนครบได้โดยไม่ต้องเดินเข้าคลังสินค้าส่งผลกระทบต่อระบบการจัดเก็บแบบนี้ใช้ระยะเวลาในการเบิกจ่ายต่อใบเบิกสั้นที่สุด คือ 19.28 นาทีต่อใบเบิก (แสดงดังรูปที่ 5) อย่างไรก็ตามใบเบิกสินค้าส่วนใหญ่ (ร้อยละ 67.4) พนักงานยังจำเป็นต้องเดินเข้าไปยังพื้นที่โดยเฉลี่ย 2-3 Zone ดังนั้นการปรับปรุงวิธีการในการสร้างใบเบิกให้อิงตามสถานที่ ซึ่งมีแนวโน้มช่วยลดระยะทางและระยะเวลาในการเบิกจ่ายลงได้



รูปที่ 5: ระยะเวลาในการเบิกจ่ายสินค้าของแต่ละระบบการจัดเก็บ

นอกจากนี้ เมื่อทำการวิเคราะห์ข้อมูลจากแบบจำลองสถานการณ์พบว่าในแต่ละวันมีจำนวนใบเบิกสินค้าที่ต้องดำเนินการโดยเฉลี่ย 124-125 ใบต่อวัน ซึ่งพนักงานทั้ง 8 คน จะรับหน้าที่ในการเบิกจ่ายสินค้าและนำสินค้าจากสถานที่เก็บมายังพื้นที่จัดเตรียมสินค้าเพื่อทำการบรรจุหีบห่อ โดยในแต่ละวัน พนักงานในศูนย์กระจายสินค้าจะมีเวลาเหลือในการทำงาน 60.9 นาที ในระบบการจัดเก็บแบบอิงตามความสัมพันธ์ของใบเบิกสินค้า (เมื่อเปรียบเทียบกับเวลาทำงานปกติ 8 ชั่วโมงต่อวัน) ดังแสดงในตารางที่ 2 ส่งผลให้กรณีศึกษาไม่จำเป็นต้องเปิดการทำงานล่วงเวลา และสามารถนำเวลาว่างที่เหลืออยู่ไปใช้ทำกิจกรรมอื่น ๆ ของศูนย์กระจายสินค้าได้ นอกจากนี้ระบบการจัดเก็บดังกล่าวส่งผลให้ระยะทางในการเบิกจ่ายสินค้าในแต่ละวันลดลง จากเดิมที่พนักงานต้องเดินรวมกันเฉลี่ยวันละ 8,945 เมตร เหลือเพียง 7,754 เมตร ดังแสดงในตารางที่ 2

ตารางที่ 2: ผลการจำลองสถานการณ์

ข้อมูล	ปัจจุบัน		แบ่งกลุ่มไป Forwarding Area		Class-based (ABC), Forwarding Area		Correlation Storage, Forwarding Area	
	ค่าเฉลี่ย	hw*	ค่าเฉลี่ย	hw	ค่าเฉลี่ย	hw	ค่าเฉลี่ย	hw
เวลาเบิกจ่าย (นาทีต่อใบเบิก)	23.13	0.04	22.93	0.10	20.47	0.09	19.28	0.05
จำนวนใบเบิกต่อวัน	124.2	7.1	124.2	7.1	125.3	7.1	124.1	7.0
เวลาการทำงานปกติที่เหลืออยู่ (นาที)	1.0	4.6	16.0	2.7	39.4	4.5	60.9	5.9
ระยะทางในการเบิกจ่ายต่อวัน (เมตร)	8,945	92.7	8,192	86.6	8,001	84.2	7,754	81.7

*hw คือ ค่า half width

นอกจากนี้การนำผลการจำลองสถานการณ์ไปสู่การใช้งานจริง ยังมีที่ต้องคำนึงถึงอยู่ กล่าวคือ การจัดเก็บสินค้าโดยอิงตามความสัมพันธ์ของรายการสินค้าในใบเบิก จะส่งผลให้สินค้าที่แตกต่างกันตามประเภท ขนาด และลักษณะทางกายภาพถูกจัดเก็บร่วมกัน ดังนั้นจึงเป็นการยากที่พนักงานจะเรียนรู้และคุ้นเคย จนพัฒนาทักษะในการเบิกจ่ายให้มีประสิทธิภาพเฉกเช่นเดียวกับผลการจำลองสถานการณ์ ดังนั้นการนำเทคโนโลยีและเทคนิคการควบคุมการทำงานด้วยการมองเห็น (Visual Control) จึงจำเป็นต่อการนำวิธีนี้ไปใช้งานจริง เช่น การพัฒนาป้ายบอกสถานที่จัดเก็บที่เหมาะสม ระบบนำทางไปยังจุดจัดเก็บ เป็นต้น

6. สรุปผลการวิจัย

ในการปรับปรุงระบบการจัดเก็บของศูนย์กระจายสินค้า กรณีศึกษาพบว่าสาเหตุที่ทำให้การนำสินค้าออกจากสถานที่จัดเก็บใช้เวลานาน คือ ระบบในการจัดเก็บที่ไม่เหมาะสมทำให้ใช้พื้นที่มากเกินทรัพยากรที่มีอยู่ ส่งผลให้มีสินค้าบางส่วนถูกจัดเก็บนอกพื้นที่ ที่ได้รับไว้ดังนั้นแนวทางในการปรับปรุง จึงทำการออกแบบผังของศูนย์กระจายสินค้าใหม่ โดยเพิ่มพื้นที่จัดเก็บในรูปแบบ Forwarding Area เข้ามาเพื่อรองรับการเบิกจ่ายสินค้าที่มีความถี่สูง และนำนโยบายการจัดเก็บ 3 รูปแบบมาทำการเปรียบเทียบประสิทธิภาพโดยใช้การจำลองสถานการณ์ ผลที่ได้พบว่าระบบการจัดเก็บอิงตามความสัมพันธ์ของเบิกให้ผลที่ดีที่สุดในมุมมองของระยะเวลาในการเบิกจ่าย ซึ่งสอดคล้องกับงานวิจัยในอดีตที่นโยบายการจัดเก็บรูปแบบนี้เหมาะสำหรับคลังสินค้าที่มีการเบิกจ่ายแบบหยิบตามใบสั่งซื้อหรือใบเบิกจ่าย ซึ่งช่วยลดระยะเวลาและระยะทางโดยรวม (Bindi et al., 1996; Chuang et al., 2012; Zhang, 2016) ในขณะที่นโยบายการจัดเก็บแบบ Class-based พบว่าไม่เหมาะกับกรณีศึกษานี้ เนื่องด้วยการจัดแบ่งกลุ่มอิงกับจำนวนสมาชิกเป็นหลัก ส่งผลให้กลุ่ม C ยังมีร้อยละของการเบิกจ่ายสูงอยู่ พนักงานจึงต้องเบิกจ่ายสินค้าโดยมีระยะทางในการเดินเข้าหาสินค้าสูงอยู่ จึงไม่ได้ผลที่ดีเท่ากับงานวิจัยในอดีตที่ประยุกต์ใช้นโยบายนี้ (Yu et al., 2015; Felix and Chan, 2011)

สำหรับงานวิจัยในอนาคต ถ้ามีการปรับเปลี่ยนรูปแบบการเบิกจ่ายจากพนักงานถูกมอบหมายให้เดินทั้งศูนย์กระจายสินค้ามาเป็นการเบิกจ่ายแบบแบ่งพื้นที่หยิบสินค้า (Zone Picking) ร่วมกับการปรับเปลี่ยนเงื่อนไขในการรวมใบสั่งซื้อให้สอดคล้องกับระบบการจัดเก็บ เป็นประเด็นที่น่าศึกษาว่าระบบการจัดเก็บแบบใดจะให้ประสิทธิภาพที่ดีที่สุดสำหรับศูนย์กระจายสินค้าแห่งนี้

นอกจากนี้ในงานวิจัยนี้ได้ใช้ค่าอัตราส่วนระหว่างจำนวนครั้งในการเบิกจ่ายสินค้าต่อพื้นที่จัดเก็บที่ต้องการในการระบุตำแหน่งจัดเก็บสินค้าเท่านั้น แต่พบว่าสินค้าที่จัดเก็บมีความแตกต่างกันส่วนของขนาดและน้ำหนัก ซึ่งส่งผลให้สินค้าบางส่วนที่มีน้ำหนักสูงถูกจัดเก็บในพื้นที่ห่างไกล ดังนั้นในอนาคตการออกแบบระบบการจัดเก็บอาจจำเป็นต้องนำปัจจัยอื่น ๆ มาใช้ร่วมกับเทคนิคการวิเคราะห์เชิงลำดับชั้น (Analytical Hierarchy Process: AHP)

เอกสารอ้างอิง

- Bindi, F.; Manzini, R.; Pareschi, A; and Regattieri, A. (2009). Similarity-based storage allocation rules in an order picking system: an application to the food service industry International Journal of Logistics: Research and Applications. Vol. 12: No. 4: pp.233–247.
- Brynzer, H.; and Johansson, M.I. (1996). Storage location assignment: Using the product structure to reduce order picking times. International Journal of Production Economics. No.46-47: pp.595-603.
- Chuang, Y.F.; Lee, H.T.; and Lai, Y.C. (2012). Item-associated cluster assignment model on storage allocation problems. Computers & Industrial Engineering. No.63: pp.1171–1177.
- Chuang Y.F.; Lee, H.T.; and Tan, S.W. (2016). A robust heuristic method on the clustering-assignment problem model. Computers & Industrial Engineering. N0.98: pp.63–67.
- Felix T.S., C.; and H.K., Chan. (2011). Improving the productivity of order picking of a manual-pick and multi-level rack distribution warehouse through the implementation of class-based storage. Expert Systems with Applications. No.38: pp.2686-2700.
- Francis, R. L.; McGinnis, F.Jr.; and White, J. A. (1974). Facility Layout and Location: An Analytical Approach (2nd Edition). Prentice-Hall Inc. 2nd Edition. pp.258-269.
- Gray, A.E.; Karmarkar, U.S.; and Seidmann, A. (1992). Design and operation of an order-consolidation warehouse: Models and application. European Journal of Operational Research. Vol. 58, Issue 1: pp.14-36.
- Hesket, J.L. (1963). Cube-per-order index A key to warehouse stock location. Transportation Distribution Management. No.3: pp.27-31.
- Heragu, S.S.; Du, L.; Mantel, R. J.; and Schuur, P. C. (2005). Mathematical model for warehouse design and product allocation. International Journal of Production Research. No.43(2): pp.327–338.
- Kelton, W. D.; Sadowski, R. P.; and Sturrock, D. T. (2003). Simulation with Arena. McGraw-Hill Higher Education.

- Koster, R.D.; Tho Kees, L.D.; and Roodbergen, J. (2007). Design and control of warehouse order picking: A literature review. European Journal of Operational Research. No.182: pp.481–501.
- Komodakis N., Paragios N. and Tziritas G. (2008) Clustering via LP-based Stabilities. Neural Information Processing Systems. No.21: pp.1-8.
- Liu C. M., (2004).Optimal storage layout and order picking for warehousing. International Journal of Operations Research, 1(1), 37–46.
- Taniguchi E., Thompson R.G. and Yamadaa T. (2016). New Opportunities and Challenges for City Logistics. Transportation Research Procedia. No.12: 5-13.
- Xiao, J.; and Zheng, L. (2012). correlated storage assignment to minimize zone visits for BOM picking. The International Journal of Advanced Manufacturing Technology. No. 61(5-8) pp.797–807.
- Yu, Y.; Koster, R.; and Guo, X. (2015). Class based storage with a finite number of items: Using more classes is not always better. Production and Operations Management. Vol. 24: No. 8: pp.1235–1247.
- Zhang, Y. (2016). Correlated Storage Assignment Strategy to reduce Travel Distance in Order Picking. IFAC-PapersOnLine. Vol. 49-2: pp.030–035.