รายงานวิจัยฉบับสมบูรณ์
โครงการเรื่อง
มาตราการเพิ่มประสิทธิภาพการจัดเรือเทียบท่า
Optimize Performance Dimension for Vessel Berthing Arrangement in Thailand Main Port model.

รณกฤต เศรษฐดาลี

โครงการวิจัยประเภทงบประมาณเงินรายได้ งานวิจัยพัฒนาและถ่ายทอดเทคโนโลยี จากกองทุนเพื่อการวิจัย เงินอุดหนุนทุนการวิจัย คณะโลจิสติกส์ มหาวิทยาลัยบูรพา
ประจำปี พ.ศ. ๒๕๖๒

สัญญาเลขที่ ล.๐๓/๒๕๖๒

รายงานวิจัยฉบับสมบูรณ์

โครงการ
มาตราการเพิ่มประสิทธิภาพการจัดเรือเทียบท่า
Optimize Performance Dimension for Vessel Berthing Arrangement in Thailand Main Port model.

รณกฤต เศรษฐดาลี
คณะโลจิสติกส์

มีนาคม ๒๕๖๓

กิตติกรรมประกาศ

โครงการวิจัยเรื่อง มาตรการเพิ่มประสิทธิภาพการจัดเรือเทียบท่า เป็นโครงการวิจัยประเภทงบประมาณเงินรายได้ งานวิจัยพัฒนาและถ่ายทอดเทคโนโลยีจากกองทุนเพื่อการวิจัย เงินอุดหนุนทุนการวิจัย คณะโลจิสติกส์ มหาวิทยาลัยบูรพา ประจำปี พ.ศ. 2562 เลขที่สัญญา ล.03/ 2562 งานวิจัยฉบับนี้สำเร็จลุล่วงไปด้วยดี ด้วยความช่วยเหลือของท่าเรือแหลมฉบัง กรมเจ้าท่า กรมศุลกากร บริษัทสายการเดิน และหลายบุคคลที่ให้คำแนะนำข้อคิดเห็น ที่เกิดขึ้นในระหว่างการดำเนินงานอีกด้วย ผู้วิจัยขอขอบคุณผู้ให้สัมภาษณ์ทุกท่านสำหรับความยินดีและเต็มใจในการให้ข้อมูลที่เป็นประโยชน์เพื่อนำมาใช้ในการวิเคราะห์ผลการวิจัย นอกจากนี้ขอขอบคุณเพื่อนร่วมงานคณะโลจิสติกส์ทุกท่านที่เป็นแรงผลักดันและสนับสนุนในการทำวิจัยเรื่องนี้

สุดท้ายนี้ ผู้วิจัยขอขอบพระคุณบิดามารดา ครูอาจารย์ทุกท่าน และครอบครัว ซึ่งเป็นกำลังใจสำคัญของข้าพเจ้าต่อการปฏิบัติงานวิจัยและงานสอนจนประสบความสำเร็จ

รณกฤต เศรษฐดาลี

Acknowledgment

Optimize Performance Dimension for Vessel Berthing Arrangement in Thailand Main Port model. the project was financially supported by the Research Fund faculty of logistics Burapha University (Grant no. L.03/ 2562). This research was accomplished well with the help from Port Authorities of Thailand, Marine Department, Laem Chabang Port, Customs Department and shipping lines who provides advices, comments and solving various that occur during research. I would like to thank to all my interviewees for sharing the useful information to analyze my research results and my colleague for the support to research in this matter.

Finally, I would like to thank for all of you were my greatest encouragement to carry out research and teaching until success.

Ronnakrit Settadalee

บทสรุปสำหรับผู้บริหาร

(Executive Summary)

ข้าพเจ้า นายรณกฤต เศรษฐดาลี ได้รับทุนสนับสนุนโครงการวิจัยจากคณะโลจิสติกส์ มหาวิทยาลัยบูรพา ประเภทงบประมาณเงินรายได้ งานวิจัยพัฒนาและถ่ายทอดเทคโนโลยี จากกองทุนเพื่อการวิจัย เงินอุดหนุนทุนการวิจัย คณะโลจิสติกส์ มหาวิทยาลัยบูรพา ประจำปี พ.ศ. 2562 โครงการวิจัยเรื่อง มาตรการเพิ่มประสิทธิภาพการจัดเรือเทียบท่า (Optimize Performance Dimension for Berthing Arrangement in Thailand Main Port Model) สัญญาเลขที่ ล. 03/2562 ได้รับงบประมาณรวมทั้งสิ้น 100,000 บาท (หนึ่งแสนห้าหมื่นบาทถ้วน) ระยะเวลาการดำเนินงาน 1 ปี (1 มกราคม 25562 ถึง 2 มกราคม 2563) ทั้งนี้ได้มีการขอขยายระยะเวลาในการทำวิจัยเพิ่มอีก 3 เดือน จึงมีกำหนดในการเสร็จสิ้นงานวิจัยฉบับนี้ในวันที่ 31 มีนาคม 2563

การศึกษาวิจัยในครั้งนี้เป็นการวิจัยแบบผสมผลาน เริ่มต้นขั้นตอนการศึกษาจากการสืบค้นข้อมูลเกี่ยวกับมาตรการมาตรการจัดการเรือเทียบท่า สร้างแบบสัมภาษณ์สำหรับการสัมภาษณ์เชิงลึกกับผู้เชี่ยวชาญและนำข้อมูลที่ได้สร้างแบบถามกับกลุ่มผู้มีส่วนเกี่ยวข้องกับการจัดเรือเทียบท่า ผู้วิจัยแบบสอบถามกับกลุ่มตัวอย่าง 4 กลุ่มหลัก เรือ กลุ่มเรือ เจ้าของเรือ กลุ่มท่าเรือ กลุ่มเจ้าหน้าที่ที่เกี่ยวข้องกับกิจกรรมการจัดเรือเทียบท่า กลุ่มผู้ใช้บริการท่าเรือ รวม 190 ตัวอย่าง รวบรวมข้อมูลและประมวลผลโครงสร้างการจัดเรือเทียบท่าด้วยสถิติเชิงพรรณนา ตามเกณฑ์ของหลักสถิติที่นำมาใช้เพื่อความน่าเชื่อถือของผลการศึกษา

ผลการศึกษาพบว่า การเพิ่มประสิทธิภาพการจัดเรือเทียบท่า การจัดการวางแผนการจัดเรือเทียบท่า ท่าเรือแหลมฉบังหน่วยงานที่ได้รับสัมปทานจากการท่าเรือแหล่งประเทศไทย ทำการวางแผนและส่งแจ้งไปยังหน่วยงานที่เกี่ยวข้องเพื่อรับทราบแผนการจัดเรือในแต่ละวัน การศึกษาพบว่ากิจกรรมที่มีผลกับ กลุ่มท่าเรือมากที่สุด คือ การยืนยันแผนการจัดวางตู้ก่อนเริ่มงานและหลังจบงาน การจัดวางตู้สินค้าในพื้นที่ลานวางตู้ ตู้คอนเทนเนอร์จากเรือลำเลียงและรถไฟ ความพร้อมใช้งานของเครื่องมือยกขนหน้าท่า และระดับความสัมพันธ์มากไปน้อยกับกลุ่ม ลูกค้า หน่วยงานราชการ เรือเจ้าของเรือและสายการเดินเรือ ดังนั้นผู้ทำการวางแผนการจัดเรือเทียบท่าเพื่อให้เกิดประสิทธิภาพจะต้องพิจารณาสัดส่วนและความสำคัญของกิจกรรมที่เกี่ยวข้องกับการจัดเรือเทียบท่า ซึ่งมาตรการเพิ่มประสิทธิภาพการจัดเรือเทียบท่าที่ได้ทำการศึกษาโครงสร้างการจัดเรือเทียบท่าทำให้เห็นค่าน้ำหนักของความสำคัญและแนวทางการดำเนินกิจกรรมที่ชัดเจนมากขึ้น

ข้อเสนอแนะ การศึกษาของกิจกรรมบ้างตัวที่ตัดออกจากสมการโครงสร้าง เนื่องจากท่าเรือมีการพัฒนาเครื่องมือยกขนมีขนาดสามารถทำงานโดยความสูงของเครนมีอุปสรรคน้อยลง สำหรับความหนาแน่นการจราจรในเขตท่าเรือ การเข้าออกของเรือหลายลำ ผลการศึกษาครั้งนี้มีความสำคัญกับสมการโครงสร้างระดับกลาง ควรทารศึกษาแยกเฉพาะกรณีเพื่อหาปัจจัยที่ส่งผลกับสองกิจกรรมดังกล่าวได้ชัดเจนมากยิ่งขึ้น

บทคัดย่อ

ท่าเรือคือช่องทางหลักของการนำเข้าและส่งออกที่มีผลต่อมูลค่าทางเศรษฐกิจประเทศ ดังนั้น การใช้พื้นที่หน้าท่าอย่างมีประสิทธิภาพจึงเป็นการเพิ่มมูลค่า ท่าเรือแหลมฉบังคือท่าเรือหลักสนับสนุนการนำเข้าและส่งออก การศึกษามาตรการเพิ่มประสิทธิภาพการจัดเรือเทียบท่า วิเคราะห์โครงสร้างความสัมพันธ์ระหว่างหน่วยงานที่เกี่ยวข้องและค่านำหนักของกิจกรรมการจัดเรือเทียบท่าด้วยตัวแปรแฝงที่มีผลกับการจัดเรือเทียบท่า ได้แก่ ผู้ประกอบการท่าเรือ เจ้าของเรือและสายการเดินเรือ หน่วยงานราชการ ลูกค้า ผ่านตัวชี้วัด 19 ตัวชี้วัดและ 190 ตัวอย่าง ด้วยสมการโครงสร้างประเมินความเหมาะสมของแบบจำลอง การวิเคราะห์เส้นทางรวมทั้งทดสอบความเที่ยงตรง 2 แบบ ได้แก่ ความเที่ยงตรงเชิงโครงสร้างและความเที่ยงเชิงจำแนก ผลของค่าถ่วงน้ำหนักและความน่าเชื่อด้วย Cronbach Alpha จากโปรแกรม ADANCO พบว่านอกจากผลระทบจากกิจกรรมภายในของผู้ประกอบการท่าเรือแล้วยังมีโครงสร้างภายนอกที่มีผลกับการจัดการเรือเทียบท่า คือ ลูกค้า (0.439) หน่วยงานราชการ (0.329) เรือเจ้าของเรือและสายการเดินเรือ (0.146) ตัวแปรแฝงทุกตัวมีผลโดยตรงต่อท่าเทียบเรือและผลของตัวชี้วัดที่ได้รับจากการศึกษาระบุค่าน้ำหนักของผลกระทบของกิจกรรมของแต่ละส่วนของโครงสร้างการจัดเรือเทียบท่า และลำดับความสำคัญสำหรับการแก้ปัญหาและเพิ่มประสิทธิภาพการจัดเรือเทียบท่า

Abstract

Shipping ports are a vital component of the import-export economy, including the value-added utility of space at ports. Laem Chabang Port is one of Thailand's major ports for import and export. This study applies the Performance Optimize Dimension for Berthing Arrangement in Thailand Main Port Model to analyses the structural relationship between loading factors and berthing arrangement by latent variables including ship owners and shipping freight, the government sectors, and customers, by 19 indicators as well as 190 samples. Path Analysis, Structural Equation Model, and 2 validity tests (convergent validity and discriminant validity) were utilized. Moreover, loading validity and reliability loading were examined using Cronbach Alpha of the ADANCO Program. The results revealed not only the effects of internal matters from Terminal Operators, but also from customers (0.439), the government sector (0.329), freight and ship owners (1.146). Latent variables were found to have directly affected berthing. In addition, the indicator results displayed priority guidelines for solutions to berthing problems as well as optimizing berthing performance.

สารบัญ

	หน้า
กิตติกรรมประกาศ	ก
Acknowledgment	ข
บทสรุปสำหรับผู้บริหาร	ค
บทคัดย่อ	จ
Abstract	ฉ
สารบัญ	ช
สารบัญตาราง	ฌ
สารบัญภาพ	ฎ
คำอธิบายสัญลักษณ์และคำย่อที่ใช้ในการวิจัย	ฏ
บทที่ 1 บทนำ	**1**
1.1 ที่มาและความสำคัญ	1
1.2 วัตถุประสงค์การวิจัย	3
1.3 คำถามวิจัยและสมมติฐานการวิจัย	3
บทที่ 2 เอกสารและงานวิจัยที่เกี่ยวข้อง	**4**
2.1 ข้อมูลเบื้องต้นท่าเรือแหลมฉบัง	4
2.2 ข้อมูลการจัดการเรือเทียบท่า	5
2.2.1 ผู้มีส่วนเกี่ยวข้องกับการจัดเรือเทียบท่า	
2.3 แนวคิดและทฤษฎีที่เกี่ยวข้อง	5
2.4 งานวิจัยและบทความที่เกี่ยวข้อง	8
2.4.1 งานวิจัยภายในประเทศ	
2.4.2 งานวิจัยต่างประเทศ	
บทที่ 3 วิธีดำเนินการวิจัย	**17**
3.1 วิธีการดำเนินงานวิจัย	18
3.2 เครื่องมือที่ใช้ในการวิจัย	18
3.2.1 การสัมภาษณ์เชิงลึก	
3.2.2 แบบสอบถาม	
3.3 ประชากรและกลุ่มตัวอย่างในการวิจัย	19
3.3.1 ประชากร	
	หน้า
3.3.2 กลุ่มตัวอย่าง	
3.4 ตัวแปรที่ใช้ในงานวิจัย	20
3.5 การสร้างและตรวจสอบคุณภาพเครื่องมือที่ใช้ในการวิจัย	21
3.5.1 การสร้างเครื่องมือวิจัย	

3.5.2 การตรวจสอบเครื่องมือในการวิจัย
3.6 การเก็บรวบรวมข้อมูล 21
3.6.1 หนังสืออนุเคราะห์
3.6.2 การประสานงาน
3.7 การวิเคราะห์ข้อมูล
3.7.1 วิเคราะห์ข้อมูลเบื้องต้น
3.7.2 วิเคราะห์ข้อมูลทางสถิติ
บทที่ 4 ผลการศึกษา 23
4.1 ผลการวิเคราะห์ข้อมูลเบื้องต้น 23
4.2 การตรวจสอบข้อมูล (Data Screening) ก่อนการวิเคราะห์ข้อมูลทางสถิติ 23
4.2.1 การตรวจสอบข้อมูลก่อนการวิเคราะห์ทางสถิติ
4.2.1.1 ความสมบูรณ์ของข้อมูล
4.2.1.2 การวิเคราะห์การกระจายข้อมูล (Normality)
4.3 ผลการตรวจสอบความสอดคล้องของรูปแบบ โครงสร้างความสัมพันธ์ 25
บทที่ 5 สรุปผลการศึกษา 30
5.1 สรุปผลการศึกษา 30
5.1.1 การวิเคราะห์ข้อมูลทั่วไป
5.1.2 การวิเคราะห์ความเหมาะสมของสมการโครงสร้างการจัดเรือเทียบท่า
5.2 อภิปรายผล 32
5.3 ข้อเสนอแนะ 33
บรรณานุกรม 34
ภาคผนวก
ภาคผนวก ก รายชื่อผู้ทรงคุณวุฒิตรวจสอบเครื่องมือวิจัย 40
ภาคผนวก ข แบบสอบถามโครงสร้างมาตรการจัดเรือเทียบท่า 41
ภาคผนวก ค ผลการตรวจสอบความตรงเชิงเนื้อหาที่วัดตัวแปรการวิจัย 44
ภาคผนวก ง ผลการทดสอบ Normality test 47
ภาคผนวก จ ผลการทดสอบสมการโครงสร้างการจัดเรือเทียบท่า 49

หน้า

ภาคผนวก ฉ บทความวิจัย 77
ภาคผนวก ช รายงานการเงินโครงการวิจัย 88

สารบัญตาราง

หน้า

ตารางที่ 1 จำนวนเที่ยวเรือและสินค้าผ่านท่าเรือแหลมฉบัง 2
ตารางที่ 2.ตัวแปรแฝงและตัวบ่งชี้ มาตรการเรือเทียบท่า 20
ตารางที่ 3 สัญลักษณ์และความหมายที่ใช้แทนตัวแปร 23
ตารางที่ 4 ความเบ้และความโด่งของตัวแปร (N=190) 24
ตารางที่ 5 Goodness of Model fit 25
ตารางที่ 6 Measurement Model 25
ตารางที่ 7 Discriminant Validity Fornell-Larcker Criterion 27
ตารางที่ 8 Discriminant Validity: Heterotrait-Monotrait Ratio of Correlations (HTMT) 28
ตารางที่ 9 Effect Overview 29
ตารางที่ 10 Summary loading, effect and direction of Berthing arrangement dimension.29

สารบัญภาพ

หน้า

ภาพที่ 1 Berthing Arrangement in Thailand Main Port model 28

คำอธิบายสัญลักษณ์และคำย่อที่ใช้ในการวิจัย (List of Abbreviations)

SHO (Ship, Ship Operator, Shipping Line)	เรือ, เจ้าของเรือ, สายการเดินเรือ
GOV (Government Agencies)	หน่วยงานภาครัฐที่ให้บริการการจัดเรือเทียบท่า นำร่อง กองบริการการท่า สำนักควบคุมแผนแบ่งแนวการจราจร การท่าเรือแหลมฉบัง
TOE (Terminal Operators)	ผู้ประกอบท่าเรือ เขตท่าเรือแหลมฉบัง
CUS (Customers)	ผู้ใช้บริการท่าเรือ ผู้ประกอบการขนส่งรถบรรทุก ตัวแทนออกของ นายหน้าทางศุลกากร

บทที่ 1
บทนำ

1.1 ที่มาและความสำคัญ

ปัจจุบันการดำเนินการค้าระหว่างประเทศมีความสำคัญสืบเนื่องมาจากการที่มนุษย์มีความต้องการทรัพยากรเพื่อมาตอบสนองอุปสงค์และดำเนินกิจกรรมในสังคม ดังนั้นการขับเคลื่อนโครงข่ายอุปทานความสำคัญและจำเป็นอย่างยิ่งที่ส่งผลกับการขยายตัวทางเศรษฐกิจ UNTAD (2018) จากข้อเท็จจริงที่ปรากฏว่าเศรษฐกิจโลกถูกขับเคลื่อนอาศัยการขนส่งทางทะเลโดยการบรรทุกขนถ่ายสินค้า 10.7 พันล้านตัน ภายใต้การบริหารประเทศภายใต้การนำของ พลเอกประยุทธ์ จันทร์โอชา ตามวิสัยทัศน์“ ประเทศไทย 4. 0” ในบริบทมั่นคงมั่งคั่งและยั่งยืน กิจกรรมขนส่งทางทะเลของประเทศไทยมีหน่วยงานดำเนินการเป็นหลักดังต่อไปนี้ กรมเจ้าท่ากระทรวงคมนาคมการท่าเรือแห่งประเทศไทยเป็นต้นโดยช่องทางขนส่งทางทะเลจะประกอบด้วยหลายภาคส่วน หนึ่งในส่วนที่สำคัญคือท่าเรือ การท่าเรือแห่งประเทศไทย (2558) ประเทศไทยจะประกอบด้วยท่าเรือทางทะเลและท่าเรือลำน้ำในการกำกับของการท่าเรือแห่งประเทศไทย ดังนี้

1) ท่าเรือกรุงเทพท่าเรือ
2) แหลมฉบังท่าเรือ
3) ระนองท่าเรือพาณิชย์เชียงแสน
4) ท่าเรือเชียงของ
5) ท่าเรือระนอง

จากแผนแม่บทเทคโนโลยีสารสนเทศและการสื่อสารของกทท. ฉบับที่ 2 ได้ระบุในนโยบายโดยรวมให้ท่าเรือแหลมฉบังเป็นท่าเรือหลักเพื่อรองรับการขนส่งสินค้าระหว่างประเทศและการขนส่งสินค้าจากประเทศในอนุภูมิภาคลุ่มน้ำโขง

ตารางที่ 1 จำนวนเที่ยวเรือและสินค้าผ่านท่าเรือแหลมฉบัง

ปี พ.ศ.	จำนวนเรือ: ลำ	น้ำหนักสินค้า: ล้านตัน	จำนวนตู้สินต้า :ล้าน TEUs
2556	6,685	40.947	6.041
2557	7,439	45.150	6.583
2558	11,109	45.718	6.821
2559	11,324	48.468	7.227
2560	11,855	50.511	7.784
2561	11,399	52.134	8.074

ที่มา :การท่าเรือแห่งประเทศไทย

ผลการดำเนินงานท่าเรือแหลมฉบังตั้งแต่ปีงบประมาณ 2556-2561 ปรากฏว่าจำนวนเรือที่เข้าทำสินค้ามีจำนวนมากกว่า 6, 000 เที่ยวต่อปีปริมาณสินค้ามากว่า 40 ล้านเมตริกตันจำนวนตู้สินค้ามากกว่า 6 ล้าน TEUs จากข้อมูลสถิติดังกล่าวมีความสำคัญ นำมาปรับใช้เพื่อหากระบวนการจัดการท่าเรือให้เกิดประสิทธิภาพ ต่อการใช้ประโยชน์ของพื้นที่และการจัดการเวลา เพื่อพัฒนาศักยภาพท่าเรือให้ก้าวไปสู่ Smart Port รวมทั้งตอบสนองกับผู้ประกอบการท่าเรือ ผู้ใช้บริการ และหน่วยงานรัฐบาลและเอกชนที่เกี่ยวข้อง

ด้วยจำนวนท่าในการเทียบเรือแหลมฉบังพร้อมใช้งาน 2 แอ่งจอดเรือ โดยแบ่งออกเป็นท่าจอดเรือจำนวน15 ท่า และการบริหารท่าเทียบเรือด้วยบริหารท่าเทียบเรือด้วยบริษัทเอกชนที่รับสัมปทานจากการท่าเรือแห่งประเทศไทยซึ่งแต่ละแห่งจะมีนโยบายการบริหารท่าเรือในกิจกรรมหลักคล้ายคลึงกันแตกต่างกันในรายละเอียดปลีกย่อย กิจกรรมหลักของท่าเรือในงานวิจัยนี้จะกล่าวถึงกิจกรรมการจัดเรือเข้าเทียบท่าและกระบวนการปฏิบัติงานหน้าท่า จากปัญหาในการจัดเรือเข้าเทียบไม่เป็นไปตามตารางการจองเวลาในการเทียบท่าตามที่ได้ตกลงกันตามช่วงระยะเวลาที่ตกลงกันตาม Berth Window การแก้ปัญหาเชิงปฏิบัติการของท่าเรือลดผลกระทบต่อเรือในลำดับที่เข้าเทียบต่อท่า รวมทั้งงบประมาณในการบริหารจัดการเรือของบริษัทและระยะเวลาการรับตู้สินค้าของผู้รับบริการท่าเรือ

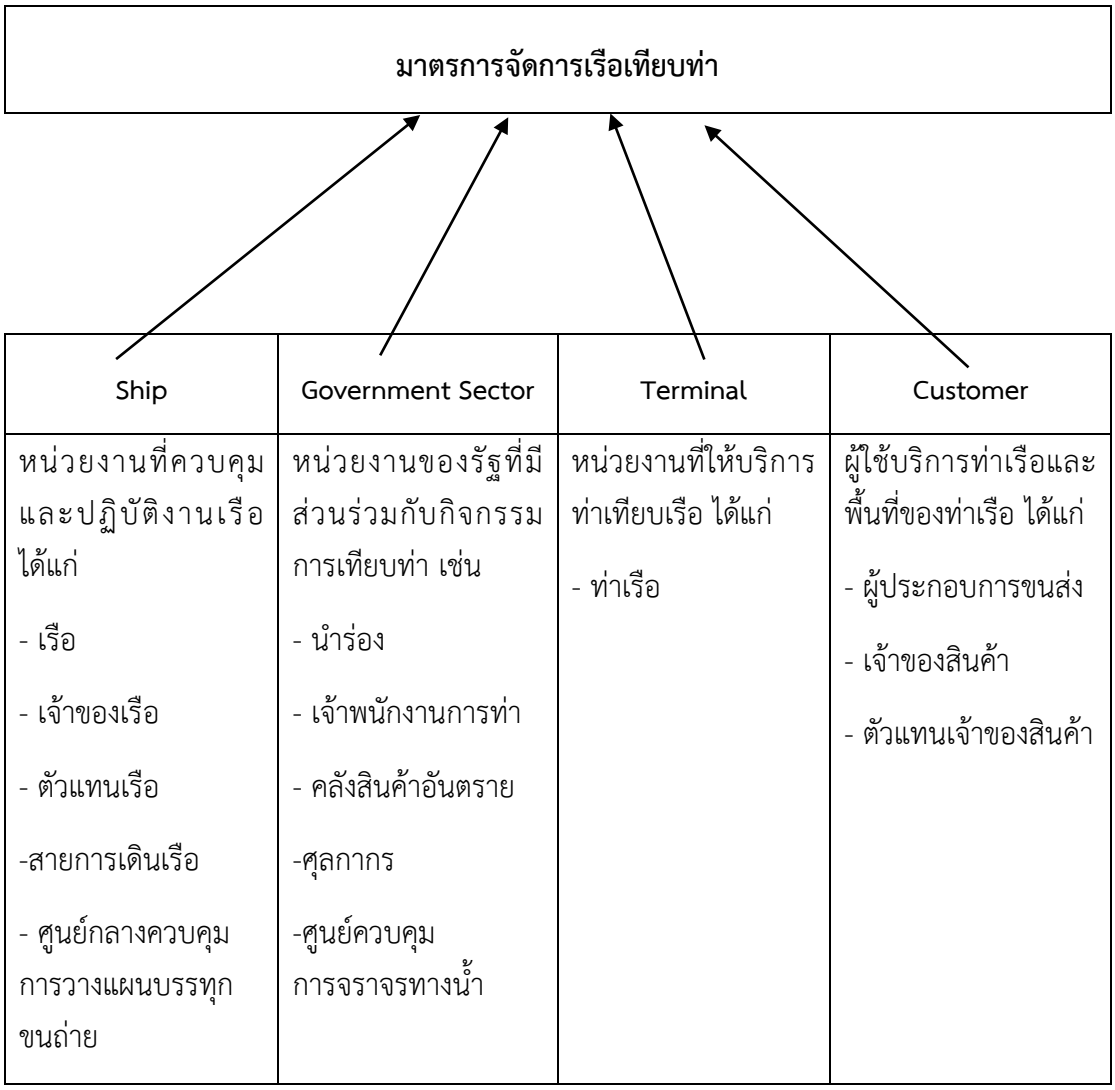
1.2 วัตถุประสงค์การวิจัย

1) เพื่อศึกษาโครงสร้างและวิธีการจัดเรือเทียบท่า
2) เพื่อหาสัดส่วนความสัมพันธ์ขององค์ประกอบของวิธีการจัดเรือเทียบท่า
3) เพื่อพัฒนาประสิทธิภาพการจัดเรือเทียบท่า

1.3 คำถามวิจัย และสมมติฐานการวิจัย

กระบวนการจัดเรือเทียบท่ามีผู้ที่เกี่ยวข้อง ดังต่อไปนี้ เรือ เจ้าของเรือ หน่วยงานรัฐ (กรมเจ้าท่า, การท่าเรือแห่งประเทศไทย, กรมศุลกากร) ผู้ประกอบการท่าเรือ และผู้ใช้บริการ มีโครงสร้างและความสัมพันธ์เกี่ยวข้อง มาตรการเพิ่มประสิทธิภาพการจัดเรือเทียบท่า กรอบแนวคิดการวิจัยดังนี้

Conceptual Framework



บทที่ 2
เอกสาร และงานวิจัยที่เกี่ยวข้อง

การศึกษามาตรการเพิ่มประสิทธิภาพการจัดเรือเทียบท่า กับท่าเรือหลักของไทยจากข้อมูลการจัดเรียบเทียบท่าของท่าเรือเรือแหลมฉบัง อำเภอศรีราชา จังหวัดชลบุรี ผู้ศึกษาทบทวนแนวคิดทฤษฎีและผลงานที่เกี่ยวข้อง ดังต่อไปนี้

2.1 ข้อมูลเบื้องต้นท่าเรือแหลมฉบัง

2.2 ข้อมูลการจัดเรือเทียบท่า

2.2.1 ผู้มีส่วนเกี่ยวข้องกับการจัดเรือเทียบท่า

2.3 แนวคิดและทฤษฎีที่เกี่ยวข้อง

2.4 งานวิจัยและบทความที่เกี่ยวข้อง

2.4.1งานวิจัยภายในประเทศ

2.4.2 งานวิจัยต่างประเทศ

2.1 ข้อมูลเบื้องต้นท่าเรือแหลมฉบัง

Laem Chabang Port (2018)ท่าเรือแหลมฉบังเป็นท่าเรือเป็นท่าเรือน้ำลึกหลักของประเทศ ทำเลที่ตั้งอยู่ภาคตะวันออก พื้นที่ 6,340 ไร่

การให้บริการแบ่งตามลักษณะของท่าเรือที่เปิดให้บริการดังนี้

1. ท่าเทียบเรือคอนเทนเนอร์ 7 ท่า
2. ท่าเรืออเนกประสงค์ 1 ท่า
3. ท่าเทียบเรือ Ro/Ro 1 ท่า
4. ท่าเทียบเรือโดยสารและเรือ Ro/Ro 1 ท่า
5. ท่าเทียบเรือสินค้าทั่วไป ประเภทเทกอง 1 ท่า
6. อู่ต่อเรือและซ่อมเรือ 1 ท่า

โครงสร้างพื้นฐานและสิ่งอำนวยความสะดวก สามารถรับเรือขนาดใหญ่ที่สุด (Post Panamax) มีพื้นที่สนับสนุน เพื่อประกอบการท่าเทียบเรือและกิจกรรมต่อเนื่อง และระบบโครงค่ายคมนาคมขนส่งทางถนน รถไฟ และทางน้ำ เชื่อมโยงภาคต่าง ๆของประเทศและประเทศในภูมิภาค

2.2 ข้อมูลการจัดเรือเทียบท่า

2.2.1 ผู้มีส่วนเกี่ยวข้องกับการจัดเรือเทียบท่า

จากกิจกรรมเทียบท่าของเรือ ณ ท่าเรือแหลมฉบังจากกระบวนการปฏิบัติงานมีผู้เกี่ยวข้อง 4 ส่วน ดังต่อไปนี้

1. เรือ เจ้าของเรือ พรทิพย์ ยุทธโกวิท (2527)คือผู้ทำการขนส่งสินค้าจากเมืองท่าต้นทางไปยังเมืองท่าปลายทาง โดยเรียกเก็บค่าบริการขนส่งว่า ค่าระวาง หรือค่าโดยสาร ขึ้นอยู่กับชนิดของสินค้า

2. หน่วยงานรัฐ เจ้าพนักงานนำร่อง พนักงานการท่าเรือ ศูนย์ควบคุมการจราจรทางน้ำ

3. ผู้ประกอบการท่าเรือ คือ ผู้ให้บริการท่าเทียบเรือและกิจกรรมที่เกี่ยวข้อง ได้รับอนุญาตประกอบกิจการท่าเรือเดินทะเล จาก กรมเจ้าท่า กระทรวงคมนาคม

4. ผู้ใช้บริการท่าเรือ ทวีศักดิ์ เทพพิทักษ์ (2008) ผู้ดำเนินกิจกรรมการนำเข้า – ส่งออกและผู้ประกอบการรับจัดการขนส่งสินค้า

2.3 แนวคิดและทฤษฎีที่เกี่ยวข้อง

กระบวนการดำเนินงานของท่าเรือ วัตถุประสงค์เพื่อเป็นช่องทางขนส่งสินค้าโดยกิจกรรมที่เกิดขึ้นจะประกอบด้วยหลายองค์ประกอบทั้ง เรือ ท่าเรือ นำร่อง การท่า ผู้ประกอบการขนส่ง เจ้าของสินค้า สายการเดินเรือ ตัวแทนสายเรือ องค์ประกอบเหล่านี้นำไปสู่การก่อให้เกิดรายได้และการขับเคลื่อนเศรษฐกิจของประเทศ เมื่อพิจารณาตามหน้าที่ของการทำงานจะประกอบด้วย

ท่าเรือ ผู้ให้บริการท่าเรือทำหน้าที่ในการบริหารจัดการท่าเรือ สำหรับท่าเรือแหลมฉบังจะแยกการจัดเรือออกเป็นเอกเทศตามท่าต่าง ๆที่ได้รับสัมปทาน การจัดการเรือเทียบท่าจะอยู่ภายใต้การควบคุมของหน่วยงานในการจัดเรือ พิจารณาจากตารางการเทียบเรือ (Berth Windows) ที่ท่าเรือทำการตกลงกับสายการเดินเรือ เงื่อนไขสำหรับตารางเทียบเรือพิจารณาจาก จำนวนตู้คอนเทนเนอร์ที่ทำการบรรทุกและขนถ่ายของแต่ละการให้บริการ เวลาที่ใช้ในการเทียบท่านั้นมีองค์ประกอบของระยะเวลาการคืนตู้เพื่อทำการบรรทุก และระยะเวลาในการรับตู้สินค้าโดยปราศจากการเรียกเก็บค่าใช้จ่าย (Free time) และท่าเรือไม่ได้ให้บริการสำหรับเรือเพียงอย่างเดียวองค์ประกอบที่จะต้องพิจาณา คือผู้ใช้บริการท่าเรือ การรับส่งตู้สินค้าเพื่อทำการบรรทุกเนื่องจากรูปแบบของการขนส่งสำหรับท่าเรือแหลมฉบัง ใช้การขนส่งทางถนนเป็นหลัก รองลงมาคือเรือลำเลียง และรถไฟตามลำดับ บางสายการให้บริการของสายเรือมากับหมวดการขนส่งทางเรือลำเลียง หรือทางราง การให้เวลาการส่งตู้จะแยกตามประเภทของการขนส่ง ท่าเรือต้องจัดการวางแผนทั้งส่วนของเครื่องมือและพื้นที่ในการจัดการสำหรับการส่งตู้คอนเทอเนอร์เพื่อทำการบรรทุกลงเรือ สำหรับการรับตู้คอนเนอร์ออกจากท่าเรือไปส่งเจ้าของสินค้า และประสานงานข้อมูลตำแหน่งการเทียบของเรือกับหน่วยงานที่เกี่ยวข้องทั้งนำร่องและเจ้าพนักงานการท่า แผนลำดับการบรรทุกขนถ่ายจะถูกวางแผนให้สอดคล้องกับเวลาตารางการเทียบเรือ การทำการบรรทุกตู้สินค้าบนเรือจะต้องได้รับการยืนยันจากสองหน่วยงาน คือ Center Planner ดูแลภาพรวมของการให้บริการของสายเรือให้สอดคล้องกับเวลาเทียบท่าของแต่ละเมืองท่า เรือทำการตรวจสอบแผนการบรรทุกเพื่อความปลอดภัยและความคงทนทะเลของเรือ การเตรียมพร้อมก่อนเริ่มงานของท่าเรือต้องมีการตรวจสอบเครื่องมือยกขนหน้าท่ามีความพร้อมสำหรับการจอด ณ ระยะความปลอดภัยจากตำแหน่งเทียบของเรือ เพื่อความปลอดภัยของเรือและตัว

เครื่องมือยกขน เริ่มปฏิบัติงานสินค้าได้รวดเร็วหลังจากเรือแสดงความพร้อมกับการปฏิบัติการสินค้าของเรือ

หน่วยงานรัฐ เป็นส่วนประกอบที่สำคัญสำหรับกิจกรรมการเทียบเรือ เพราะทำหน้าที่การควบคุมการจราจร ความปลอดภัย และการอำนวยความสะดวกภายในท่าเรือ เมื่อเรือเดินทางผ่านแผนแบ่งแนวการจราจรต้องทำการรายงานตำบลที่ ลักษณะของสินค้า ระยะเวลาคาดการณ์ถึงตำบลที่รับนำร่อง โดยการส่งข้อมูลดังกล่าวติดต่อกับศูนย์ควบคุมการจราจร เพื่อศูนย์ฯ กระจายข้อมูลให้กับหน่วยงานที่เกี่ยวข้องและตรวจสอบตำบลที่ของเรือ เมื่อก่อนถึงตำบลที่รับนำร่อง เรือต้องเรียกนำร่องเพื่อเป็นการยืนยันและตรวจสอบเวลาในการเข้าเทียบท่า จากการจัดแผนการเทียบเรือของท่าเรือวัตถุประสงค์การใช้นำร่อง เพื่อการเข้าเทียบท่าเพื่อความปลอดภัยจากความไม่เคยชินกับร่องน้ำ เพราะนำร่องจะมีความเชี่ยวชาญร่องน้ำ ด้วยเรือไม่สามารถเข้าเทียบได้โดยปราศจากเชือกที่ยึดตำแหน่งกับท่าเรือ เจ้าพนักงานการท่าทำหน้าที่ตรวจสอบตำแหน่งเทียบเรือจากแผนการเทียบเรือที่ได้รับจากท่าเรือ และทำการระบุตำแหน่งให้เรือเทียบท่าและขึ้นเชือกตามตำแหน่งของพุกที่ใช้ในการเทียบเรือ รวมทั้งเมื่อเรือทำการเทียบเรียบร้อย เตรียมการสำหรับการสนับสนุนปัจจัยพื้นฐานจำพวกน้ำ เจ้าพนักงานตรวจคนเข้าเมืองและเจ้าพนักงานสาธารณะสุขตรวจเรือ สำหรับท่าเรือแหลมฉบังการบรรทุกขนถ่ายสินค้าอันตราย ประสาน วินิจกำธร (2553) การให้บริการบรรทุกขนถ่ายระหว่างเรือและท่า การเก็บรักษาสินค้า การส่งมอบสินค้าภายในเขตท่าเรือท่าเรือแหลมฉบังให้บริษัท เจดับเบิ้ลยูดี อินโฟโลจิสติกส์ จำกัด ดำเนินการขั้นตอนบรรทุก ขนถ่าย และเป็นโรงพักสินค้า ในเขตท่าเรือ เพราะฉะนั้นหากเที่ยวเรือมีการบรรทุกขนส่งสินค้าอันตรายจะมีผู้ให้บริการเพียงเจ้าเดียวกับทุกท่าเรือ สำหรับศุลกากรการตรวจสอบตู้คอนเทนเนอร์ที่ต้องสงสัย จะต้องทำการ x-ray หรือเปิดตรวจ บางครั้งส่งผลกระทบต่อลำดับการบรรทุกของเที่ยวเรือ การวัดน้ำหนัก (Verify Gross Mass : VGM) ของตู้สินค้ามีส่วนสำคัญเพื่อให้ตรงกับความเป็นจริงของตู้สินค้า ผ่านตาชั่งของการท่าเรือก่อนผ่านไปยังลานตู้ของท่าเรือต่างๆเพื่อระบุน้ำหนักที่ชัดเจนและถูกวางแผนการจัดวางและบรรทุกอย่างแท้จริง

เรือ สายการเดินเรือ เรือเป็นส่วนที่สำคัญกับการขนส่งสินค้าทางทะเล ซึ่งระยะเวลาเทียบในท่าเรือและตารางการเทียบเรือ สายเรือทำการตกลงกับทางเรือในการจองเวลาตามจำนวนตู้สินค้าของการเปิดให้บริการ เมื่อรถแจ้งระยะเวลาถึงเมืองท่าเป็นตัวกำหนดสำหรับท่าเรือเพื่อเตรียมความพร้อมของท่ากับการปฏิบัติงานสินค้าที่กำลังจะเริ่มขึ้นหลังจากเรือเข้าเทียบ ส่วนลูกค้าที่ใช้บริการสายเรือจองพื้นที่ตามจำนวนที่สายเรือเปิดขายพื้นที่บรรทุกของแต่ละเที่ยวเรือและรับตู้สินค้าที่มากับเรือจากเมืองท่าก่อนหน้า ลูกค้าต้องเตรียมแผนสำหรับการรับส่งตู้คอนเทนเนอร์ของเที่ยวเรือนั้น และเรือที่ให้บริการจะมีลักษณะที่เป็นตามข้อตกลงกับสายเรือและท่าเรือ เนื่องด้วยบางครั้งขอจำกัดของเครื่องมือในการยกขนของท่าเรือไม่สามารถบรรทุกหรือขนถ่ายได้ หรือเป็นอุปสรรคทำให้ประสิทธิภาพของการปฏิบัติการสินค้าลดลงส่งผลต่อระยะเวลาการเทียบท่าของเรือ นอกจากนี้การกำหนดเวลาการส่งตู้คอนเทนเนอร์เพื่อเตรียมพร้อมกับการบรรทุกแต่ละเที่ยวเรือมีผลสำคัญต่อความคล่องตัวของการปฏิบัติงาน ดั้งนั้นสายการเดินเรือที่ให้บริการต้องตกลงกันอย่างชัดเจนกับท่าเรือกับวิธีการจัดการตู้ทำการส่งล่าช้ากว่ากำหนดการส่งตู้ จากกรณีที่สายการเดินเรือมีหน่วยงาน (Center

Planner) เพื่อควบคุมปริมาณตู้สินค้าในแต่ละเที่ยวเรือให้เหมาะสมกับเวลาของแต่เมืองท่า รวมทั้งตรวจสอบความถูกต้องส่งกับให้ท่าเรือ เพื่อตรวจสอบและยืนยันกับเรือก่อนทำการบรรทุก ก่อนการทำการบรรทุกของทุกเที่ยวเรือจะต้องทำการตรวจสอบให้เป็นไปตามมาตรฐานและความคงทนทะเลของเรือ

ผู้ใช้บริการ หมายความถึงผู้ใช้บริการที่ไม่ได้หมายรวมถึงเรือขนส่งระหว่างประเทศ (International Seagoing Ship) แต่หมายถึงผู้ใช้บริการท่าเรือในหมวดของการขนส่งทางถนน ทางเรือลำเลียง ทางราง เป็นต้น การขนส่งตู้สินค้ามายังท่าเรือจะประกอบด้วย การบรรจุสิค้า สามารถทำได้จากโรงงานและการบรรจุภายในบริเวณท่าเรือ ซึ่งในการวางแผนจัดลำดับสินค้าของท่าเรือจะมาจากข้อมูลพยากรณ์เบื้องต้นของสายเรือ ดังนั้นบางครั้งจำนวนของตู้สินค้าจะไม่สอดคล้องกับข้อมูลที่พยากรณ์ อันเป็นเหตุผลมาจากความไม่พร้อมของสินค้า ความไม่พร้อมของหัวลากหรือจำนวนไม่เพียงพอเพื่อนำตู้สินค้ามาส่งยังท่าเรือ บางกรณีตู้คอนเทนเนอร์เพื่อทำการบรรทุกมากับเรือลำเลียงของบางการบริการ ส่งผลให้ไม่มีจำนวนตู้เพียงพอต่อการบรรทุก หรือกรณีมากับขนส่งทางรางทำให้ระยะเวลาต่อลำดับคิวงานเลื่อนออกไป การรับตู้สินค้ามีผลต่อกระบวนการทำงาน เนื่องจากท่าเรือมีการให้บริการหลายสายการเดินเรือทำให้ตารางเทียบเรือ (Berth Widows) มีตลอดทั้งสัปดาห์ ดังนั้นกิจกรรมการรับส่งตู้จึงดำเนินตลอดเวลาตามการเปิดให้บริการของท่าเรือส่งผลต่อการใช้เครื่องมือการยกขนลำเลียงตู้สินค้า กระทบต่อเครื่องมือที่ใช้ในงานปฏิบัติการเรือ รวมทั้งจำนวนรถที่มากขึ้นส่งผลการจราจรที่คล่องตัว

จะเห็นได้ว่ากระบวนการจัดการเรือเทียบท่าจะมีประสิทธิภาพ (efficiency) Niculescu, Iovanas, and Czumbil (2012) ทำให้เกิดผลการทำงานบรรลุตามวัตถุประสงค์ โดยผลสำเร็จที่ได้พิจารณาจากตัวชี้วัด เพื่อให้เกิดประหยัดของต้นทุน ทรัพยากร เวลา ทันตามกรอบระยะเวลา มีคุณภาพทั้งกระบวนการ

2.4 งานวิจัยและบทความที่เกี่ยวข้อง

2.4.1งานวิจัยภายในประเทศ

ศิรินาจ ธะนากลาง (2016) ศึกษากระบวนการสาเหตุของปัญหาการดำเนินงาน จากขั้นตอนการทำงานก่อน ระหว่างและหลังการทำงาน ผลการก่อให้ต้นทุนและการใช้เวลาการดำเนินการ และปัจจัยที่ผลกระทบจากปริมาณงานมากเมื่อเทียบกับผู้ปฏิบัติงานและความพร้อมของผู้ปฏิบัติงานเพื่อสอดคล้องกับความต้องการของผู้ใช้บริการ

ระหัตร โรจนประดิษฐ์ (2537) การวางผังแม่บทท่าเรือกรุงเทพ โดยประสิทธิภาพของท่าเรือวัดจากแนวคิดทางผังเมืองและหลักการขนส่งทางเรือ การใช้ท่าเทียบเรือ จำนวนท่าเทียบ พื้นที่ลานตู้สินค้า โรงพักสินค้า เพื่อปรับปรุงประสิทธิภาพท่าเรือกรุงเทพการลดขนาดของเรือให้เหมาะสมเป็นแนวทางหนึ่งให้สอดคล้องกับการปฏิบัติงาน และส่งเสริมท่าเรือแหลมฉบังให้เป็นท่าเรือหลักของประเทศ เพื่อรับเรือขนาดใหญ่เกินขีดความสามารถท่าเรือกรุงเทพ

กริช อัมโภชน์ (1968) ความสัมพันธ์ระหว่างกรมศุลกากรและการท่าเรือแห่งประเทศไทย ขั้นตอนการนำเข้าสินค้า เพื่อให้เกิดประสิทธิภาพการจัดการด้านเวลามีความสอดคล้องในแนวทางเดียวกัน กำหนดการแนวทางปฏิบัติการส่งข้อมูลร่วมกัน และความร่วมมืออย่างใกล้ชิดกับเรือ ตัวแทน ผู้ประกอบการขนส่ง เจ้าของสินค้า

พัฒนะ วัฒนปรีชากุล (2002) ความพึงพอใจของลูกค้าต่อบริการท่าเรือกรุงเทพ กิจกรรมที่เกิดขึ้นในท่าเรือกรุงเทพ ประกอบด้วย การบริการบรรทุกและขนถ่ายสินค้าจากเรือ การรับมอบและส่งมอบสินค้า การเก็บรักษา ปัจจัยที่มีผลกับความพึงพอใจมี 4 ด้าน ลักษณะท่าเรือ ผู้ให้บริการ ประสบการณ์ เทคโนโลยี

สุมาลี สุขดานนท์ สรวิศ นฤปิติ สุนันทา เจริญปัญญายิ่ง (2546) ศึกษาการให้บริการตู้สินค้า ณ สภาวะและการเปลี่ยนแปลงสังคม ปัจจัยที่มีผลกระทบกับศักยภาพจลของท่าเรือไทย ได้แก่ การค้าทางทะเล รูปแบบการขนส่ง สายเรือ ท่าเรือคู่แข่ง ปริมาณการค้าทางทะเลโลก จากท่าเรือกรุงเทพเป็นท่าเรือหลักเดิม และสร้างท่าเรือแหลมฉบังเป็นท่าเรือหลักแห่งใหม่ เพื่อรองรับปริมาณเรือและสินค้าที่ขยายตัว เพิ่มส่งทางการขนส่งทางราง และท่าเรือลำน้ำ ลดปัญหาการจราจรทางบกซึ่งเป็นช่องทางการขนส่งหลักมายังท่าเรือ

ศรีภิญโญวณิชย์ (2539) ฐานข้อมูลระบบสารสนเทศเพื่อการบริหารสำหรับท่าเรือ ผู้ใช้งานสามารถเข้าใช้งานได้พร้อมกัน ลดระยะเวลาการเข้าถึงข้อมูลจากการประมวลผลและการส่งไฟล์ข้อมูลขนาดใหญ่

กอบกุล โมทนา (2016) การลงทุนพัฒนาโครงสร้างพื้นฐานด้านคมนาคม เพื่อความมั่นคงทางเศรษฐกิจและสังคม ความปลอดภัยในการเดินทางและเพิ่มขีดความสามารถการแข่งขันของประเทศ การพัฒนาโคร่งข่ายการขนส่งทางน้ำ เส้นทางการขนส่งลำน้ำขนส่งสินค้าได้ตลอดทั้งปี ลดสัดส่วนการขนส่งทางถนนลดปัญหาการจราจรทางบก พัฒนาศูนย์การขนส่งตู้สินค้าทางรถไฟท่าเรือแหลมฉบัง โครงการพัฒนาท่าเรือแหลมฉบังขั้นที่ 3 เพิ่มขีดความสามารถท่าเรือหลักของประเทศ

วชิราภรณ์ จันทร์โพธนุกุล เชาว์ โรจนแสง สุภมาส อังศุโชติ (2018) การดำเนินกิจกรรมของผู้ประกอบการขนส่งทางรถบรรทุกกับผู้ประกอบการขนส่งทางเรือในประเทศไทย การทำงานร่วมกันทำให้แต่ละหน่วยมีอิทธิพลต่อกัน รูปแบบที่เหมาะสมสำหรับบริบทของประเทศไทย การสร้างความไว้วางใจ และให้ความสำคัญกับระดับความสัมพันธ์ผู้บริหารและพนักงาน กำหนดเป้าหมายเชิงยุทธศาสตร์เพื่อพัฒนาองค์กร

นฤมล ธนการพาณิช (2015) การวิเคราะห์ SEM เป็นสถิติวิเคราะห์ที่แก้ปัญหาจุดอ่อนของการวิเคราะห์ถดถอยพหุคูณ (multiple regression analysis – MRA) การวิเคราะห์ SEM เกิดจากการรวมโมเดล 2 ชนิด คือการวิเคราะห์เชิงอิทธิพล (Path Analysis) และการวิเคราะห์องค์ประกอบ (Factor Analysis) เพื่ออธิบายความอิทธิพลของสมการโครงสร้างจากตัวแปรหลักและตัวแปรสังเกต วิเคราะห์ความสัมพันธ์ที่แท้จริงระหว่างตัวแปร

นวิทย์ เอมเอก อิศรัฏ ฐ์ รินไธสง อนุวัต สงสม (2015) ศึกษาการพัฒนาความสามารถในการแข่งขันจากความสัมพันธ์เชิงสาเหตุของปัจจัยที่มีผลต่อการพัฒนาความสามารถในการแข่งขันสำหรับผู้ประกอบการการค้าชายแดนไทย – มาเลเซีย การศึกโมเดลความสัมพันธ์เชิงสาเหตุที่มีผลต่อการพัฒนาความสามารถในการแข่งขัน จากปัจจัยการบริหารเชิงสถานการณ์ คุณลักษณะของผู้ประกอบการ แผนส่งเสริม SMEs และแผนพัฒนากลุ่มจังหวัดภาคใต้ชายแดน กฎระเบียบปฏิบัติประชาคมเศรษฐกิจอาเซียน จากตัวชี้วัดที่ส่งผ่านมายังตัวแปรแฝงที่กล่าวมา เพื่ออธิบายความสัมพันธ์และอิทธิพลที่ส่งผลต่อการพัฒนาความสามารถในการแข่งขันของผู้ประกอบการ

ทำนอง ชิดชอบ นลิน เพียรทอง (2018) การจัดการโซ่อุปทานสีเขียว และผลการดำเนินการธุรกิจอุตสาหกรรมการผลิตในประเทศไทย โดยโมเดลความสัมพันธ์เชิงสาเหตุของแรงผลักดัน แรงผลักดันดังกล่าวไม่สามารถวัดได้โดยตรงต้องใช้ปัจจัยแรงผลักดันมาอธิบายผ่านตัวชี้วัด ด้วยวิธีการทบทวนวรรณกรรมที่เกี่ยวข้องและผู้ที่นิยาม และนำไปทดสอบความสัมพันธ์เชิงสาเหตุของแต่ละตัวแปร ผลคือขนาดและอิทธิพลของความสัมพันธ์อธิบายปัจจัยที่ส่งผล

ชัชรา วรรณมี ทรัพย์ทอง วิโรจน์ เจษฎาลักษณ์ จันทนา แสนสุข (2018) พัฒนากรอบและแนวคิดของศักยภาพองค์การเรียนรู้ จากปัจจัยเชิงสาเหตุและผลลัพธ์โดยศักยภาพองค์การเรียนรู้ จะวัดจากปัจจัยเชิงสาเหตุที่มาอธิบายได้แก่ วิสัยทัศน์เพื่อการร่วมพลัง ทีมพลวัต ผู้นำแห่งทศวรรษใหม่ การแก้ปัญหาอย่างเป็นระบบ การแบ่งปันความรู้ออย่างต่อเนื่อง การทดลองแนวทางใหม่ ความสามารถทางนวัตกรรม ผลการดำเนินงาน ผ่านตัวชี้วัดของแต่ละกิจกรรม จากการศึกษาสามารถความสัมพันธ์และอิทธิพลที่เกิดขึ้นไปใช้แก้ปัญหาและเพิ่มศักยภาพขององค์การแห่งการเรียนรู้

อมรรักษ์ สวนชูผล กัลยา รัตน์ ธีระธนชัยกุล (2015) การสร้างความได้เปรียบในการแข่งขันของธุรกิจโลจิสติกส์ภาคบริการ เขตภาคกลาง ศึกษาปัจจัยเชิงสาเหตุที่มีอิทธิพลและวิเคราะห์ด้วยโมเดลสมการโครงสร้าง (Structural Equation Model) จากโมเดลย่อย ความสามารถทางเทคโนโลยี ทุนมนุษย์ เครือข่ายธุรกิจ ผ่านตัวชี้วัดแปรผลความสัมพันธ์และอิทธิพลที่เกิดขึ้น เพื่อเป็นแนวทางการพัฒนาศักยภาพการแข่งขันกับธุรกิจ

กนกพรรณ ภัทรปริญสิริ (2019) การเพิ่มขีดความสามารถในกาแข่งขันเพื่อยกระดับการบริการ เพื่อหาความสัมพันธ์เชิงโครงสร้าง (Structural Equation Model: SEM) จากตัวแปรแฝงที่นำมาประกอบการเพิ่มขีดความสามารถได้แก่ ความพึงพอใจ ขีดความสามารถในการแข่งขันของธุรกิจ การยกระดับบริการ คุณภาพการบริการ ผ่านตัวชี้วัดเพื่อหาความสัมพันธ์เชิงสาเหตุและอิทธิพล มาปรับปรุงพัฒนาศักยภาพการบริการ ความพึงพอใจของลูกค้าจากผลที่วิเคราะห์ของสมการโครงสร้างที่เกิดขึ้น

2.4.2 งานวิจัยต่างประเทศ

Thai (2008) การศึกษาความสัมพันธ์การจัดเรือเทียบท่า กิจกรรมดังกล่าวจะประกอบด้วย 2 ภาคส่วน กิจกรรมส่วนของภาครัฐ และกิจกรรมของส่วนผู้ใช้บริการ ได้แก่ เรือ เจ้าของเรือ ผู้ประกอบการท่า หน่วยงานรัฐ และผู้ใช้บริการ มีส่วนร่วมในการดำเนินกิจกรรมและมีผลต่อ

ประสิทธิภาพของท่าเรือ โดยวัดจากจำนวนตู้คอนเทนเนอร์ที่ผ่านท่า ทดสอบโครงสร้างการบริการเพื่อวัดประสิทธิภาพทั้งภายในภายนอกของกระบวน

Xu, Chen, and Quan (2012) เวลาเทียบเรือที่แท้จริงจะแตกต่างจากเวลาประมาณการ ทำให้เกิดผลกระทบต่อเวลาปฏิบัติการสินค้าลดลง ท่าเรือต้องเพิ่มเครื่องมือเพื่อแก้ปัญหากับความต่างของเวลาที่เกิดขึ้น การใช้ Robust Berth Scheduling Algorithm (RBSA) เป็นแนวทางเพื่อเพิ่มประสิทธิภาพในการบริการอีกทางหนึ่ง

Salido, Rodriguez-Molins, and Barber (2011) การเข้าเทียบของเรือหลายท่ามีนโยบายมาก่อนเข้าเทียบก่อน เรือต้องเร่งทำความเร็วเพื่อให้ถึงเมืองท่าต้นทางให้เร็วที่สุดเพื่อให้เข้าเทียบท่าทำให้ต้องสูญเสียเชื้อเพลิงจำนวนมากเพื่อให้เรือมาถึงเมืองท่าปลายทาง การใช้แบบจำลองแบบผสมเป็นช่องทางหนึ่งที่ทำให้ประสิทธิภาพของการเทียบท่าควบคู่กับกิจกรรมและการวางแผนการทำงานของท่าเรือ

Yeo, Thai, and Roh (2015) การจัดการเรือที่มาถึงพื้นที่การจอดรอเพื่อรอตารางเวลาในการเข้าเทียบ เนื่องจากความหนาแน่นของท่า และเรือก่อนหน้ากำลังปฏิบัติการสินค้า การจัดวางตู้คอนเทนเนอร์บนพื้นที่วางตู้ของท่าจัดเรียงตามเมืองท่าขนถ่าย น้ำหนัก และชนิดของสินค้า กรณีที่เรือมาถึงก่อนเข้าเทียบก่อนจะเกิดผลกระทบต้องมีการปรับเปลี่ยนตำแหน่งการจัดวางของตู้คอนเทนเนอร์ และเวลาในการจัดเรียงตำแหน่งของตู้คอนเทนเนอร์ใหม่เป็นปัญหาหนึ่งที่ทำให้เวลาการเทียบท่าของเรือขยายเวลาออกไป

Yeo et al. (2015)การให้บริการของท่าเรือเป็นกิจกรรมที่สนับสนุนผู้ใช้บริการ ได้แก่ สายการเดินเรือ เจ้าของสินค้า ผู้ประกอบการขนส่ง กระบวนการเทียบเรือเป็นกระบวนการเริ่มต้นของหลายกิจกรรม การวัดความพึงใจของผู้ใช้บริการผู้ประกอบการท่าวัดมาจากหลายปัจจัย โดยวัดจากทรัพยากร ผลของกระบวนการ การจัดการ ภาพลักษณ์และความรับผิดชอบต่อสังคม เพื่อใช้ประกอบการตัดสินใจในการวางแผนการทำงาน

Marlow and Casaca (2003) การให้บริการท่าเรือมาจากอุปสงค์ต่อเนื่องจำนวนสองเท่า การลดต้นทุนของท่าเรือจึงเป็นเรื่องพึงประสงค์เพื่อให้ต้นทุนต่ำลงและแก้ปัญหาคอขวดที่เกิดจากความล่าช้าและการรอที่ไม่ก่อให้เกิดประโยชน์ โดยประสิทธิภาพของเรือแบ่งออกเป็น 2 ด้าน คือ ด้านการเงิน และด้านปฏิบัติการ ประสิทธิภาพท่าเรือที่ดีจะเกิดจากการเชื่อมต่อที่ดีส่งต่อสินค้าจากที่หนึ่งไปยังที่หนึ่ง ช่วยลดระยะเวลาในการวางตู้ในพื้นที่วางตู้คอนเทนเนอร์ของท่าเรือ

Beresford, Gardner, Pettit, Naniopoulos, and Wooldridge (2004) หลังจากปี 1980 ท่าเรือได้ปรับรูปแบบเข้าสู่รุ่นที่ 3 ลักษณะของสินค้าเปลี่ยนจากสินค้าเทกอง สินค้าหีบห่อ ไปสู่รูปแบบของการขนส่งสินค้าในรูปของตู้คอนเทนเนอร์ การเติบโตของท่าเรือมีความสัมพันธ์กับชุมชนโดยรอบ เครื่องมือในการยกขนลดจำนวนคนลงเพิ่มเทคโนโลยีเข้ามาใช้งานมากขึ้น ตัวอย่างการเปลี่ยนแปลงของท่าเรือในยุโรป ตั้งแต่ปี 1960 – 2000 กระบวนเชื่อมต่อของสินค้า ข้อมูล การสื่อสารมีเครือข่ายที่ซับซ้อนมากขึ้นและส่งเสริมกิจกรรมของท่าเรือมากขึ้น

Cullinane, Fei, and Cullinane (2004) การพัฒนาท่าเรือคอนเทนเนอร์ประเทศจีน เนื่องจากเป็นประเทศที่มีการค้าทางทะเลหลักของโลก การสนับสนุนเพื่อการพัฒนามาจากรัฐบาลกลางเป็นหลักด้วยจำนวนเงินทุนจำนวนมหาศาล 1978 รัฐบาลจีนจัดตั้งบริษัทการเดินเรือและพัฒนาท่าเรือ ปริมาณของตู้คอนเทนเนอร์สินค้ามีจำนวนน้อยมากเมื่อเทียบกับปัจจุบัน อุปสงค์เพิ่มขึ้นอย่างรวดเร็วหลังจากจีนเข้าเป็นสมาชิกองค์การการค้าโลก สินค้าจีนถูกส่งไปยังทั่วโลก ซึ่งเป็นปัจจัยที่สำคัญที่ทำให้จีนการเติบโตของจำนวนตู้คอนเทนเนอร์ที่ส่งผ่านท่า และมีการพัฒนาท่าเรือหลักและท่าเรือชายฝั่งเพื่อสนับสนุนกิจกรรมของท่าเรือหลัก

Song and Panayides (2008) เศรษฐกิจโลกถูกสนับสนุนด้วยกิจกรรมการขนส่ง ซึ่งการขนส่งหลักที่ขนส่งสินค้าของโลกคือทางทะเล และท่าเรือคือช่องทางที่การรับส่งสินค้าส่งต่อไปยังผู้รับสินค้า การให้ข้อมูลข่าวสารมีความสำคัญต่อปัจจัยการทำงาน ประสิทธิภาพของท่าเรือวัดจากหลายองค์ประกอบ การจัดเรือเทียบท่าเป็นหนึ่งในองค์ประกอบที่ถูกนำมาใช้เป็นปัจจัยในการแข่งขัน จากความพึงพอใจของผู้ใช้บริการนอกจากด้านราคา คุณภาพ ความน่าเชื่อถือ และการตอบสนองแล้ว

Frémont (2010) กิจกรรมของท่าเรือประกอบด้วยหลายภาคส่วน ปัจจัยที่ท้าท้ายสำหรับการให้บริการท่าเรือคือความสัมพันธ์กับห่วงโซ่การขนส่ง การขนส่งทางทะเลเป็นห่วงโซ่หนึ่งที่ส่งต่อสนค้าและวัตถุดิบจากที่หนึ่งไปยังอีกที่หนึ่งผ่านกระบวนการขั้นตอนการขนส่ง การนำเข้าส่งออกจะประกอบด้วยตัวแทนผู้นำเข้า-ส่งออก สายการเดินเรือ การให้บริการเรือ ประกอบด้วย การท่าเรือ นำร่อง เจ้าหน้าที่เทียบเรือ การลดต้นทุนและเวลาเพื่อเพิ่มการแข่งขันในตลาด

Cullinane and Song (2002) ภาครัฐเป็นสนับสนุนผู้ก่อสร้างท่าเรือ เนื่องด้วยโครงสร้างพื้นฐานดังกล่าวใช้งบประมาณจำนวนมาก เพราะเป็นอุตสาหกรรมที่เน้นงบการลงทุนเป็นหลัก ภาครัฐเป็นภาคส่วนหนึ่งที่ขับเคลื่อนกิจกรรมในการเทียบท่าของเรือ การควบคุมการจราจรของเรือและลำดับในการเทียบท่า การนำเรือเข้าเทียบท่า การเทียบเรือ การให้บริการขั้นพื้นฐานเกี่ยวกับการอุปโภคบริโภค การตรวจสอบสุขอนามัย การเข้าเมือง

Imai, Sasaki, Nishimura, and Papadimitriou (2006) ความรวดเร็วของการปฏิบัติการสินค้ามีส่วนสำคัญสำหรับเรือประเภทคอนเทนเนอร์ ปัจจัยที่เกิดจากการทำงานต้องพิจารณาจากเรือและท่าเรือ เรือจะต้องมีความคงทนทะเล เพราะบางครั้งการทำสินค้าที่การวางแผนปฏิบัติงานไม่รัดกุมส่งผลต่อการหยุดการทำสินค้าเพื่อปรับแต่งสภาพเรือ ท่าเรือต้องมีการวางแผนการใช้เครื่องมือภายในท่าเรือ ส่วนของหน้าท่าและพื้นที่ลานพักตู้ความพร้อมของเครื่องมือยกขน แผนการจัดเรียงตู้คอนเทนเนอร์ เพื่อลดระยะเวลาและการเคลื่อนย้ายที่ไม่จำเป็นที่จะก่อให้เกิดเวลาและพลังงานเชื้อเพลิงที่สูญเปล่ากับกิจกรรมไม่ตอบสนองกับการปฏิบัติงานเรือส่งผลให้ระยะเวลาการเทียบของเรือยืดระยะออกไป

Walda (1970) การบรรทุกและขนถ่ายตู้คอนเทนเนอร์ สายพานการลำเลียงตู้เริ่มจากภายในลานวางตู้คอนเทนเนอร์ไปยังหน้าท่าสำหรับตู้ทำการบรรทุก และเริ่มจากหน้าท่ามายังลานวางตู้ ปัญหาที่เกิดขึ้นคือเวลาที่สูญเสียเปล่าจากกิจกรรมที่เคลื่อนย้ายตู้คอนเทนเนอร์ที่ทับซ้อนกับตู้ทำการ

บรรทุกขึ้นขึ้นเรือ เพราะในบางเที่ยวเรือกิจกรรมดังกล่าวส่งผลกระทบต่อลำดับการบรรทุกและขนถ่ายตู้ทำให้ต้องรอ ส่งผลต่อประสิทธิภาพการทำงาน เพราะฉะนั้นการวางแผนจัดวางตู้คอนเทนเนอร์ในพื้นที่วางพักตู้มีความสำคัญสำหรับการปฏิบัติงาน

Zhao, Yang, and Haralambides (2019) การพัฒนาการขนส่งตู้คอนเทนเนอร์ลำน้ำของจีน ประกอบด้วย Dry port และส่วนที่เป็นท่าเรือลำน้ำ การเชื่อมโยงใช้การเชื่อมโยงทางถนนด้วยจำนวนค่าใช้จ่ายที่ถูกกว่า แต่จะเสียเวลาค่าใช้จ่ายสำหรับการตรวจของศุลกากร ทำให้การขนส่งลำน้ำมีความได้เปรียบกว่าทางถนน และเพื่อการแก้ปัญหาการจราจร ศึกษาเส้นทางการขนส่งโดยพิจารณาจากพฤติกรรมการใช้เส้นทางการจัดส่งทางแม่น้ำ เชื่อมต่อกับการขนสงทางทะเล

Avriel, Penn, and Shpirer (2000) การบรรทุกตู้คอนเทนเนอร์ลงเรือ คุณลักษณะที่สำคัญคือ ตู้คอนเทนเนอร์ต้องระบุเที่ยวไปกับเที่ยวเรือนั้น และเมืองท่าการขนถ่าย ดังนั้นการจัดเรียงตู้บนลานวางพักต้องระบุเที่ยวเรือและเมืองท่ากับแผนการจัดวางตู้เพื่อจัดเครื่องมือเข้าไปปฏิบัติงาน เนื่องจากท่าเรือไม่ได้ให้บริการเพียงสายการเดินเรือเดียว ดังนั้นการจัดวางจึงมีการวางทับกับเรือลำอื่น ส่งผลต่อการเคลื่อนย้ายที่ไม่ก่อให้เกิดประโยชน์กับการปฏิบัติงานเกิดขึ้น การใช้ Polynomial time Algorithm เพื่อแก้ปัญหาการจัดเรียงตู้คอนเทนเนอร์บนลานตู้ จึงเป็นวิธีการหนึ่งเพื่อลดการเคลื่อนย้ายที่ไม่เกิดประโยชน์ ลดระยะเวลาการเทียบท่าการปฏิบัติงานของเรือลง

Wilson and Roach (1999) การวางแผนทำการบรรทุกขนถ่ายตู้คอนเทนเนอร์ ทั่วไปเป็นหน้าที่ของหน่วยงานวางแผนปฏิบัติการเรือ เรียกว่า planner วางแผนและลำดับของการบรรทุกขนถ่ายตู้สินค้าในแต่ละเที่ยวเรือ ซึ่งประสบการณ์มีความสำคัญต่อการวางแผน ปัจจุบันได้มีการใช้เทคโนโลยีเข้ามาประกอบการวางแผนเพื่อลดความผิดพลาด และเพิ่มประสิทธิภาพของการปฏิบัติงาน ลดความเสียหายที่เกิดขึ้น ยืนยันแผนการทำงานกับเรือได้รวดเร็ว ลดระยะเวลาการเทียบท่าของเรือ

Podesta (1979) เรือสินค้าและท่าเรือชนิดจะต้องสอดคล้องซึ่งกันและกัน สำหรับเรือที่บรรทุกตู้คอนเนอร์ก็ดัดแปลงมาจากเรือบรรทุกสินค้าทั่วไป ทำให้โครงสร้างของเรือมีเครื่องมือในการยกขนสินค้าติดตั้งอยู่บนเรือ เพราะบางครั้งใช้เครื่องมือยกขนบนเรือปฏิบัติงานกับเมืองท่าที่ไม่มีเครื่องมือการยกขน แต่สำหรับท่าเรือคอนเทนเนอร์ที่ใช้เครื่องมือยกขนที่ติดตั้งอยู่บนท่าเรือ ทำให้เครื่องมือยกขนของเรือเป็นอุปสรรคในการทำงาน ต้องมีการยกข้ามเครื่องมือยกขน หรือทำการหยุดการทำงานเพื่อปรับเครื่องมือยกขนให้ข้ามโครงสร้างของตัวเรือ เพื่อความปลอดภัยในการปฏิบัติงาน

Martin Jr, Randhawa, and McDowell (1988) เส้นทางการเดินเรือของเรือคอนเทนเนอร์แบบวนกับตามเมืองท่าที่ให้บริการ เพราะฉะนั้นการวางแผนบรรทุกขนถ่ายคอนเทนเนอร์ลำดับการบรรทุกขนถ่ายจึงมีความสำคัญ ตัวแปรที่มีผลกับประสิทธิภาพการปฏิบัติงานนอกเหนือจากการบรรทุกขนถ่ายแล้ว ระยะเวลาการเข้าออกเมืองท่ามีส่วนที่ต้องพิจารณา การวางแผนการบรรทุกส่วนใหญ่มาจากคน ซึ่งมีข้อจำกัดจากระยะเวลาและจำนวนของตู้คอนเทนเนอร์ของแต่เที่ยวเรือ และข้อจำกัดของเรือแต่ละลำ การพัฒนาการวางแผนบรรทุกขนถ่าย ทำการจำลองสถานการณ์ การ

วิเคราะห์ทางพฤติกรรม โมเดลทางคณิตศาสตร์ กฎพื้นฐานในการส่งออก และระบบการตัดสินใจเข้ามาแก้ไข้ปัญหาการวางแผนบรรทุกขนถ่ายตู้คอนเทนเนอร์

Debnath, Chin, and Haque (2011) ท่าเรือคือพื้นที่สำคัญสำหรับช่องทางการขนถ่ายสินค้า เรือที่เข้ามาเทียบต้องผ่านร่องน้ำหลายลำด้วยความปลอดภัย การจัดการจราจรทางน้ำและความหนาแน่นของร่องน้ำจึงมีความสำคัญสูงสุดตัวหนึ่ง จากการพัฒนาเทคนิคเพื่อรับเมือกับเหตุการณ์โดนกันจากข้อมูลสถิติที่ผ่านมาทำให้ประสิทธิภาพของโมเดลที่สร้างขึ้นมีประสิทธิภาพในการบริหารจัดการในร่องน้ำ ผลที่ได้จากการศึกษามาจากข้อมูลที่เกิดขึ้นจริงแตกต่างช่วงเวลา มาปรับใช้ให้เหมาะสมกับกระบวนในปัจจุบัน

Meijer (2017) เวลาเรือถึง (Estimate time of Arrival: ETA) มีความสำคัญต่อการวางแผนของหน่วยงานที่เกี่ยวข้อง อาทิ ผู้ประกอบการขนส่ง เจ้าของสินค้า เพื่อนำข้อมูลดังกล่าวไปว่างแผนการดำเนินงาน เช่น การส่งตู้กลับมายังท่าเรือ การเตรียมพื้นที่เพื่อรับสินค้า การเตรียมหมวดการขนส่ง ระยะเวลาที่เรือถึงสามารถตรวจสอบได้จากหลายแหล่งที่มา ดังนั้นข้อมูลที่ได้มาจะมีความสำคัญของผู้ขนส่งเป็นอย่างยิ่งเพื่อใช้ประกอบการตัดสินใจดำเนินการ

Gambardella and Rizzoli (2000) การจัดการท่าเรือต้องคำถึงเวลาเป็นสิ่งสำคัญอันดับต้นเพราะกระบวนการทำงานข้อมูลที่ได้จากส่วนต่าง ๆมีความสำคัญกับกิจกรรมที่เกิดขึ้นกับท่าเรือ อาทิ การจัดการพื้นที่ลานตู้ การบริหารเครื่องมือยกขน การบรรทุกขนถ่ายหน้าท่า รวมทั้งการวางแผนบรรทุกขนถ่ายสินค้า ข้อมูลส่วนใหญ่ที่ใช้วางแผนเบื้องต้นมาจากการคาดการณ์ โดยข้อมูลความเป็นจริงจะครบถ้วนก็ต่อเมื่อมีการตัดเพิ่มจำนวนตู้คอนเทนเนอร์แล้วเสร็จเพิ่งไม่กี่ชั่วโมงก่อนเรือเข้า ดั้งนั้นข้อมูลการตัดสินใจดำเนินการปฏิบัติงานจะถูกเริ่มงานกับข้อมูลคาดการณ์ และต้องปรับตามข้อมูลความเป็นจริงในขณะกำลังทำงาน ทำให้กระทบประสิทธิภาพของท่าเรือ

Akintunde (2012) การทดสอบความสัมพันธ์ของเส้นทาง เพื่อวิเคราะห์ตัวแปรต้นหลายตัวแปรเพื่ออธิบายตัวแปรตามในการศึกษามีอิทธิพลต่อตัวแปรต้นหรือหรือไม่ ข้อจำกัดในการวิเคราะห์ที่น้ำใช้คือ Bedeian and Armenakis (1981) ตัวแปรเป็นตัวแปรเชิงเส้นที่มีความสัมพันธ์ในทิศทางเดียวกัน จาดตัวแปรต้นไปยังตัวแปรตาม มีการกระจายของข้อมูลแบบปกติและจากกลุ่มตัวอย่าง

จากกระบวนการปฏิบัติและงานวิจัยที่เกี่ยวข้อง สามารถแยกตัวแปรดังกล่าวแต่ไม่สามารถวัดได้โดยตรงจึงต้องอาศัยตัวชี้วัดจากกิจกรรมที่เกี่ยวข้องเพื่อพิจารณาหาสัดส่วนและความสัมพันธ์กันได้ดังนี้

ตัวแปร	**ตัวชี้วัดที่เกี่ยวข้อง**	**ผู้นิยาม**
ท่าเรือ	1. ความพร้อมใช้งานของเครื่องมือยกขนหน้าท่า 2. การจัดวางตู้สินค้าในพื้นที่ลานวางตู้	(Imai et al., 2006) (Walda, 1970) (Wilson & Roach, 1999)

	3. การยืนยันแผนการจัดวางตู้ก่อนเริ่มงานและหลังจบงาน 4. ตู้คอนเทนเนอร์จากเรือลำเลียงหรือรถไฟ	(Zhao et al., 2019)
เรือสายการเดินเรือ	1. การแจ้งเวลาเรือถึงเมืองท่า 2. จำนวนตู้สินค้าในการบรรทุกแต่ละเที่ยวเรือ 3. การวางแผนจัดว่าตู้ตามข้อมูลพยากรณ์ 4. โครงสร้างเรือ 5. ระยะเวลาในการเทียบท่า	(Meijer, 2017) (Martin Jr et al., 1988) (Gambardella & Rizzoli, 2000) (Podesta, 1979) (Martin Jr et al., 1988)
หน่วยงานรัฐ	1. ความหนาแน่นของการจราจรในร่องน้ำ 2. ความหนาแน่นของการจรจรในท่าเรือ 3. การเข้าออกพร้อมกันของเรือหลายลำ 4. การตรวจสอบ VGM 5. การตรวจสอบ X ray ตู้สินค้า 6. การรับ-ส่งตู้สินค้าอันตราย	(Debnath et al., 2011) (Debnath et al., 2011) (ประสาน วินิจกำธร, 2553)
ผู้ใช้บริการ	1. ระยะเวลาการตัดตู้ – free time 2. การตรวจสอบตู้ของศุลกากร 3. ความพร้อมของรถหัวลากในการขนส่งตู้ 4. ความไม่พร้อมของสินค้า ณ โรงงาน	(Gambardella & Rizzoli, 2000) (Zhao et al., 2019)

เพื่อพัฒนาศักยภาพการการจัดเรือเทียบท่าให้มีประสิทธิภาพมากขึ้นจากตัวแปรที่ส่งผ่านจากกรอบแนวคิดการวิจัย SEM เพื่อหาความสัมพันธ์และอิทธิพลของหน่วยงานต่าง ๆในการจัดเรือเป็นแนวทางการแก้ปัญหาที่เกิดขึ้นและลดผลกระทบกับการปฏิบัติงานของท่าเรือ

บทที่ 3
วิธีการดำเนินการวิจัย

การศึกษา มาตรการเพิ่มประสิทธิภาพการจัดการเรือเทียบท่า วัตถุประสงค์เพื่อศึกษาเพื่อศึกษาโครงสร้างและวิธีการจัดเรือเทียบท่า หาสัดส่วนความสัมพันธ์ขององค์ประกอบของวิธีการการจัดเรือเทียบท่า และพัฒนาประสิทธิภาพการจัดเรือเทียบท่า ท่าเรือแหลมฉบัง จากองค์ประกอบในกิจกรรมการเทียบท่า โดยควบรวมจากเอกสาร ผลงานที่เกี่ยวข้องกับงานวิจัย รวมรวมข้อมูลจากแบบสอบถามนำมาวิเคราะห์ เพื่อให้ทราบข้อมูลตามวัตถุประสงค์มีรายละเอียดดังนี้

3.1 วิธีการดำเนินงาน
3.2 เครื่องมือที่ใช้ในการวิจัย
3.3 ประชากรและกลุ่มตัวอย่าง
3.4 ตัวแปรที่ใช้ในการวิจัย
3.5 การสร้างและตรวจสอบคุณภาพเครื่องมือที่ใช้ในการวิจัย
3.6 การเก็บรวบรวมข้อมูล
3.7 การวิเคราะห์

3.1 วิธีการดำเนินงานวิจัย

ขั้นตอนตามแผนการดำเนินการดังต่อไปนี้

3.2 เครื่องมือที่ใช้ในการวิจัย

3.2.1 การสัมภาษณ์เชิงลึก

ศึกษาเอกสาร ตำราวิชาการเกี่ยวข้อง ข้อมูลภาครัฐและสอบถามผู้เชี่ยวชาญ และสร้างข้อคำถามภายในแบบสอบถามจากวัตถุประสงค์ของงานวิจัย จัดทำแบบสอบถาม โดยตรวจสอบความคุณภาพสอดคล้องกับวัตถุประสงค์ของงานวิจัย

3.2.2 แบบสอบถาม

การศึกษาสำรวจ มาตรการเพิ่มประสิทธิภาพการจัดเรือเทียบท่า ท่าเรือหลักของประเทศ ใช้แบบสอบถามเก็บข้อมูล แบบสอบถามที่ใช้สร้างจากโครงสร้างการศึกษาแนวคิดและงานวิจัยที่เกี่ยวข้อง ประกอบด้วย 2 ส่วน

ส่วนที่ 1 แบบสอบถามเกี่ยวกับโครงสร้างและกิจกรรมการจัดเรือเทียบท่า ประกอบด้วย 1) เรือ เจ้าของเรือ สายการเดินเรือ 2)หน่วยงานภาครัฐ 3) ท่าเรือ 4)ลูกค้า คำถามประเมินแบบมาตราส่วน (Rating Scale) ตามแบบลิทเคิร์ท มีระดับการตอบและการพิจารณาคะแนนดังนี้

1 หมายความว่า เห็นด้วยน้อยที่สุด

2 หมายความว่า เห็นด้วยน้อย

3 หมายความว่า เห็นด้วยปานกลาง

4 หมายความว่า เห็นด้วยมาก

5 หมายความว่า เห็นด้วยมากที่สุด

ส่วนที่ 2 แบบสอบถามปลายเปิด เพื่อให้เจ้าพนักงานจัดเรือเทียบท่า ผู้ตอบแบบสอบถามแสดงความคิดเห็นและข้อเสนอนะแนะเกี่ยวกับอุปสรรค และปัจจัยที่มีผลต่อการจัดเรือเทียบท่า

3.3 ประชากรและกลุ่มตัวอย่างในการวิจัย

3.3.1 ประชากร

คือเจ้าหน้าที่จัดเรือเทียบท่า ท่าเทียบเรือคอนเทนเนอร์ 7 ท่า ปฏิบัติงานในท่าเรือแหลมฉบัง หน่วยงานภาครัฐ เรือ สายการเดินเรือ ผู้ใช้บริการท่าเรือ ช่วงเดือน มกราคม 2562 – พฤศจิกายน 2562

3.3.2 กลุ่มตัวอย่าง

Goodhue, Lewis, and Thompson (2012) การศึกษามาตรการเพิ่มประสิทธิภาพเรือเทียบท่า หลักของกฎ 10 เท่าถูกนำมาใช้อธิบายตัวแปรแฝงให้มีความเหมาสมกับโครงสร้าง จากการแยกโครงสร้างและได้รับการตรวจสอบโครงสร้างจากผู้เชี่ยวชาญ ได้ 4 หมวดหลักและ 20 ตัวบ่งชี้ กลุ่มตัวอย่างที่ใช้ในการศึกษาวิจัยครั้งนี้ คือ 200 ตัวอย่างจาก เรือ เจ้าของเรือ สายการเดินเรือ หน่วยงานภาครัฐ ท่าเรือ ลูกค้า

3.4 ตัวแปรที่ใช้งานวิจัย

การศึกษามาตรการเพิ่มประสิทธิภาพการจัดเรือเทียบท่า วัดจากตัวแปรแฝงได้ 4 ตัวแปร คือ SHO, GOS, TEO,CUS ซึ่งแต่ละตัวแปรแฝงจะถูกอธิบายด้วยตัวบ่งชี้ตามตารางที่แสดง

ตารางที่ 2 ตัวแปรแฝงและตัวบ่งชี้ มาตรการเรือเทียบท่า

ตัวแปรแฝง	ตัวบ่งชี้
เรือ, เจ้าของเรือ, สายการเดินเรือ (SHO)	1. การแจ้งเวลาเรือถึงเมืองท่ามีผลกับการเทียบท่า (SHO1) 2. . จำนวนตู้สินค้าในการบรรทุกแต่ละเที่ยวเรือมีผลกับเวลาเรือทำงานของเรือมีผลกับการเทียบท่า (SHO2)

	3. การวางแผนจัดว่าตู้ตามข้อมูลพยากรณ์ไม่ตรงกับข้อมูลจริงทำให้ระยะเวลาการปฏิบัติการสินค้าขึ้น (SHO3) 4. โครงสร้างของเรือที่มีเครนเป็นอุปสรรคในการปฏิบัติงานสินค้า (SHO4) 5. ระยะเวลาในการเทียบท่าส่งผลกระทบกับระยะเวลาปฏิบัติงานสินค้า (SHO5)
หน่วยงานภาครัฐ (GOS)	6. ความหนาแน่นของการจราจรในรองน้ำส่งผลกระทบกับการเข้าเทียบท่า (GOS1) 7. ความหนาแน่นของการจรจรในท่าเรือส่งผลให้ระยะเวลาการปฏิบัติงานสินค้าเพิ่มขึ้น(GOS2) 8. การเข้าออกพร้อมกันของเรือหลายลำทำให้ต้องเรือเจ้าพนักงานในการเทียบท่า(GOS3) 9. การตรวจสอบ VGM มีผลกับการยืนยันแผนการบรรทุก (GOS4) 10. การตรวจสอบ X ray ตู้สินค้าส่งผลกระทบกับลำดับการบรรทุกบนเรือ (GOS5) 11. การรับ-ส่งตู้สินค้าอันตรายกระทบกระลำดับการบรรทุกขนถ่ายบนเรือ (GOS6)
ท่าเรือ (TEO)	12. ความพร้อมใช้งานของเครื่องมือยกขนหน้าท่ามีผลกับการปฏิบัติงานสินค้า(TEO1) 13. การจัดวางตู้สินค้าในพื้นที่ลานวางตู้ส่งผลต่อประสิทธิภาพและระยะเวลาการทำงานหน้าท่า (TEO2) 14. . การยืนยันแผนการจัดวางตู้ก่อนเริ่มงานและหลังจบงานมีผลกับระยะเวลาการเทียบท่าของเรือ(TEO3) 15. ตู้คอนเทนเนอร์จากเรือลำเลียงและรถไฟกระทบกับการจัดเรือใหญ่เข้าเทียบ เพราะเรือบางลำตู้สินค้ามาจากสองโหมดการขนส่งดังกล่าว(TEO4)
ลูกค้า (CUS)	16. ระยะเวลาการตัดตู้ – free time ไม่คิดค่าใช้จ่ายในการวางตู้ส่งผลให้ในลานตู้แออัด (CUS1) 17. การตรวจสอบตู้ของศุลกากร บางครั้งทำให้ตู้สินค้าไม่เป็นไปตามแผนการบรรทุก (CUS2) 18. ความพร้อมของรถหัวลากในการขนส่งตู้มีผลกับระยะเวลาในการจัดส่งตู้คอนเทนเนอร์มายังท่าเรือ (CUS3) 19. ความไม่พร้อมของสินค้า ณ โรงงานไม่ทันกับระยะการขนส่งตู้ไม่เป็นไปตามข้อมูลพยากรณ์ (CUS4)

3.5 การสร้างและตรวจสอบคุณภาพเครื่องมือที่ใช้ในการวิจัย

3.5.1 การสร้างเครื่องมือวิจัย

ศึกษารายละเอียด การจัดการเรือเทียบท่า เอกสาร ผลงานวิจัยที่เกี่ยวข้อง

3.5.2 การตรวจสอบเครื่องมือในการวิจัย

นำเสนอแบบสอบถามฉบับร่างเสนอต่อผู้เชี่ยวชาญ 3 ท่าน โดยพิจารณาจากประสบการณ์จัดเรือเทียบท่า และความสัมพันธ์กับกิจรรมท่าเรือ ตรวจสอบค่าดัชนีความสอดคล้อง IOC (Index of Item Objective Congruence)

3.6 การเก็บรวบรวมข้อมูล

การเก็บรวบรวมข้อมูลในการวิจัย ได้ดำเนินขั้นตอนดังนี้

3.6.1 หนังสืออนุเคราะห์

เพื่อเก็บข้อมูลเพื่อทำวิจัยจากคณะโลจิสติกส์ มหาวิทยาลัยบูรพา ถึง ท่าเรือแหลมฉบัง เพื่อขอเข้าเก็บข้อมูลจากผู้ประกอบการท่าในกำกับดูแล

3.6.2 การประสานงาน

เจ้าพนักงานจัดเรือเทียบท่า ของผู้ประกอบการท่าในเขตท่าเรือแหลมฉบัง หน่วยงานรัฐ เรือ สายการเดินเรือ ผู้ใช้บริการท่าเรือ ประชากรกลุ่มตัวอย่าง โดยการแจกแบบสอบถาม และขอให้ส่งกลับภายใน 2 สัปดาห์เพื่อทำการตรวจสอบ วิเคราะห์ข้อมูลต่อไป

3.7 การวิเคราะห์ข้อมูล

3.7.1 วิเคราะห์ข้อมูลเบื้องต้น

ตรวจสอบความสมบูรณ์ของแบบสอบถาม กรอกข้อมูลตามรหัสลงในโปรแกรมสำเร็จรูปทางสถิติ ตรวจสอบความถูกต้อง

3.7.2 วิเคราะห์ข้อมูลทางสถิติ

- ☐ วิเคราะห์วิเคราะห์คุณภาพด้านความเที่ยง (Cronbach’s alpha coefficient)
- ☐ วิเคราะห์ความเที่ยงเชิงโครงสร้าง (Construct reliability)
- ☐ วิเคราะห์ความตรงเชิงโครงสร้าง (Construct Validity)

การวิเคราะห์ความตรงของโครงสร้างโดยใช้สถิติวิเคราะห์ SEM เพื่อพยากรณ์ขนาดของความสัมพันธ์และอิทธิพลทั้งทางตรงและทางอ้อมและอิทธิพลรวม ระหว่างตัวแปรในโมเดลและความสัมพันธ์ของตัวแปรแฝง

บทที่ 4
ผลการศึกษา

4.1 ผลการวิเคราะห์ข้อมูลเบื้องต้น

การวิจัยการเพิ่มประสิทธิภายการจัดการเรียบเทียบท่า การได้มาซึ่งตัวแปรผ่านการสัมภาษณ์เชิงลึกและการทบทวนวรรณกรรม และตรวจสอบความสอดคล้องจากผู้เชี่ยวชาญ จำนวน 3 ท่าน กลุ่มตัวอย่างเพื่อการเก็บข้อมูลได้แก่ บริษัทเรือ ผู้ประกอบเรือ นักเดินเรือ เจ้าหน้าที่รัฐที่เกี่ยวข้องกับกิจกรรมการจัดเรือ ผู้ประกอบการท่าเรือ และผู้ใช้บริการท่าเรือ พบว่าร้อยละ 71.2 คือผู้ปฏิบัติงานระดับปฏิบัติการ ร้อยละ25.2 ผู้ปฏิบัติงานระดับบริหาร และอื่น ๆ ร้อยละ 3.6 ด้านประสบการณ์ทำงาน 0-5 ปี ร้อยละ 58 ประสบการณ์ทำงาน 5-10 ปี ร้อยละ 15.3 ประสบการณ์ทำงานมากกว่า 10 ปี ร้อยละ 23.7 และอื่น ๆ ร้อยละ 3

เพื่อการนำเสนอผลการวิเคราะห์มีความเข้าใจง่ายขึ้น ผู้ศึกษาได้กำหนดสัญลักษณ์ที่ใช้แทนตัวแปร รวมทั้งความหมายของสัญลักษณ์ของแต่ละตัวแปร ดังตารางที่ 3

ตารางที่ 3 สัญลักษณ์และความหมายของสัญลักษณ์ที่ใช้แทนตัวแปร

สัญลักษณ์ที่ใช้แทนตัวแปร	**ความหมาย**
SHO	**เรือ, เจ้าของเรือ, สายการเดินเรือ**
SHO1	การแจ้งเวลาเรือถึงเมืองท่ามีผลกับการเทียบท่า
SHO2	จำนวนตู้สินค้าต่อการบรรทุกแต่ละเที่ยวเรือ
SHO3	การวางแผนจัดว่าตู้ตามข้อมูลพยากรณ์ไม่ตรงกับข้อมูลจริง
SHO4	โครงสร้างของเรือที่มีเครน
SHO5	ระยะเวลาการเทียบท่า
GOV	**หน่วยงานภาครัฐ นำร่อง, การท่าเรือ, การจัดการวางแผนการจราจร**
GOV1	ความหนาแน่นของการจราจรทางน้ำ
GOV2	ความหนาแน่นของการจรจรเขตท่าเรือ
GOV3	การเข้าออกพร้อมกันของเรือหลายลำ
GOV4	การตรวจสอบ VGM มี
GOV5	การตรวจสอบ X ray ตู้สินค้า
GOV6	การรับ-ส่งตู้สินค้าอันตราย
TEO	**ท่าเรือ**
TEO1	ความพร้อมใช้งานของเครื่องมือยกขนหน้าท่า
TEO2	การจัดวางตู้สินค้าในพื้นที่ลานวางตู้
TEO3	การยืนยันแผนการจัดวางตู้ก่อนเริ่มงานและหลังจบงาน
TEO4	ตู้คอนเทนเนอร์จากเรือลำเลียงและรถไฟ
CUS	**ลูกค้า (ผู้ขนส่ง ผู้ประกอบการขนส่ง ตัวแทน)**
CUS1	ระยะเวลาการตัดตู้ – free time
CUS2	การตรวจสอบตู้ของศุลกากร
CUS3	ความพร้อมของรถหัวลาก
CUS4	ความไม่พร้อมของสินค้า

4.2 การตรวจสอบข้อมูล (Data Screening) ก่อนการวิเคราะห์ข้อมูลทางสถิติ

4.2.1 การตรวจสอบข้อมูลก่อนการวิเคราะห์ทางสถิติ

4.2.1.1 ความสมบูรณ์ของข้อมูล

ผู้วิจัยเก็บรวบรวมข้อมูลจากกลุ่มตัวอย่าง ระหว่างวันที่ 1 พฤศจิกายน ถึง 30 พฤศจิกายน รวมเป็นระยะเวลา 30 วัน และได้รับข้อมูลแบบสอบถามจากกลุ่มตัวอย่างครบถ้วนตามเงื่อนไขที่กำหนดและตรวจสอบข้อมูลครบทั้ง 190 ชุด

4.2.1.2 การวิเคราะห์การกระจายข้อมูล (Normality)

การวิเคราะห์ความเบ้ความโด่งของข้อมูล พบว่าความเบ้ต่ำสุดเท่ากับ -0.820 และความโด่งมีค่าต่ำสุด -1.044 และค่าสูงสุด .449 จากความเบ้และความโด่งของข้อมูลมีค่าอยู่ระหว่าง -2 ถึง 2 แสดงว่าข้อมูลมีการกระจายตัวแบบปกติ (Normality) (Tabachnick, Fidell, & Ullman, 2007)

ตารางที่ 4 ความเบ้และความโด่งของตัวแปร (N=190)

ตัวแปร	Skewness		Kurtosis	
	Statistic	Std. Error	Statistic	Std. Error
SHO1	-.554	.176	-.688	.351
SHO2	-.395	.176	-.923	.351
SHO3	-.311	.176	-1.044	.351
SHO4	-.820	.176	.449	.351
SHO5	-.584	.176	-.039	.351
GOV1	-.317	.176	-.322	.351
GOV2	-.565	.176	-.187	.351
GOV3	-.497	.176	.285	.351
GOV4	-.518	.176	-.170	.351
GOV5	-.201	.176	-.572	.351
GOV6	-.567	.176	-.053	.351
TOE1	-.644	.176	-.322	.351
TOE2	-.558	.176	-.340	.351
TOE3	-.529	.176	-.264	.351
TOE4	-.532	.176	-.187	.351
CUS1	-.497	.176	-.297	.351
CUS2	-.360	.176	-.764	.351
CUS3	-.255	.176	-.951	.351
CUS4	-.629	.176	-.221	.351

4.3 ผลการตรวจสอบความสอดคล้องของรูปแบบ โครงสร้างความสัมพันธ์องค์ประกอบที่มีผลต่อประสิทธิภาพการจัดการเรือเทียบท่า

ตารางที่ 5 Goodness of Model fit

Goodness of model fit (saturated model)				Goodness of model fit (estimate model)			
	Value	HI95	HI99		Value	HI95	HI99
SRMR	0.0888			SRMR	0.0888		

dULS	dULS
dG	dG

การตรวจสอบความเหมาะสมของโครงสร้างโมเดล โครงสร้างความสัมพันธ์ของการจัดเรือเทียบท่า ค่า Standardized Root Mean Square Residual (SRMR) คือ 0.0888 โมเดลมีความเหมาะสม เนื่องจาก SRMR ที่ทำให้โมเดลมีความเหมาะสมต้องน้อยกว่า 0.1 (Hooper, Coughlan, & Mullen, 2008)

ตารางที่ 6 Measurement Model

	Loading$_a$	AVE$_b$	Dijkstra-Henseler's rho (ρ_A)$_e$	Jöreskog's rho (ρ_c)$_f$	Cronbach's alpha(α)$_d$
SHO		0.5292	0.7133	0.8177	0.7044
SHO1	0.7246				
SHO2	0.7251				
SHO3	0.7793				
SHO5	0.6772				
GOV		0.5390	0.7346	0.8199	0.7039
GOV1	0.5234				
GOV4	0.8033				
GOV5	0.8300				
GOV6	0.7403				
TEO		0.6609	0.8334	0.8862	0.8289
TEO1	0.7678				
TEO2	0.8339				
TEO3	0.8445				
TEO4	0.8033				
CUS		0.7016	0.8623	0.9038	0.8580
CUS1	0.7916				
CUS2	0.8707				
CUS3	0.8613				
CUS4	0.8244				

Items removed: Indicator items are below 0.5 SHO4, AVE < 0.5, GOV2 GOV3

a. All item Loading > 0.5 indicator Reliability (Hulland, 1999)

b. All Average Variance Extract (AVE) >0.5 as indicates Convergent Reliability (Bagozzi & Yi, 1988); (Fornell & Larcker, 1981)

c. All Composite reliability (CR) > 0.7 indicates Internal Consistency (Gefen, Straub, & Boudreau, 2000)

d. All Cronbach's alpha > 0.7 indicates Indicator Reliability (Iacobucci & Duhachek, 2003)

e. Dijkstra-Henseler's rho (ρA) >0.7 indicates Indicator Reliability (Henseler, Hubona, Ray, & systems, 2016)

f. Jöreskog's rho (ρc) > 0.7 indicates Indicator Reliability (Henseler et al., 2016)

พิจารณาคุณภาพความเที่ยงและความน่าเชื่อ

เรือ, เจ้าของเรือ, สายการเดินเรือ

- ค่าถ่วงน้ำหนักของตัวชี้วัด (Loading) 0.6772 - 0.7793 > a
- ค่าเฉลี่ยแปรปรวนที่ถูกสกัดได้ (AVE) 0.5292 > b
- Cronbach's alpha 0.7044 > d
- Dijkstra-Henseler's rho (ρA) 0.7133 > e
- Jöreskog's rho $(\rho_c)_f$ 0.8177 > f

หน่วยงานภาครัฐ นำร่อง, การท่าเรือ, การจัดการวางแผนการจราจร

- ค่าถ่วงน้ำหนักของตัวชี้วัด (Loading) 0.5234 - 0.8300 > a
- ค่าเฉลี่ยแปรปรวนที่ถูกสกัดได้ (AVE) 0.6609 > b
- Cronbach's alpha 0.7039 > d
- Dijkstra-Henseler's rho (ρA) 0.7346 > e
- Jöreskog's rho $(\rho_c)_f$ 0.8199 > f

ท่าเรือ

- ค่าถ่วงน้ำหนักของตัวชี้วัด (Loading) 0.7678 - 0.8445 > a
- ค่าเฉลี่ยแปรปรวนที่ถูกสกัดได้ (AVE) 0.5390 > b
- Cronbach's alpha 0.8580 > d
- Dijkstra-Henseler's rho (ρA) 0.8334 > e
- Jöreskog's rho $(\rho_c)_f$ 0.8862 > f

ลูกค้า (ผู้ขนส่ง ผู้ประกอบการขนส่ง ตัวแทน)

- ค่าถ่วงน้ำหนักของตัวชี้วัด (Loading) 0.7916 - 0.8707 > a
- ค่าเฉลี่ยแปรปรวนที่ถูกสกัดได้ (AVE) 0.716 > b
- Cronbach's alpha 0.8289 > d
- Dijkstra-Henseler's rho (ρA) 0.8623 > e
- Jöreskog's rho $(\rho_c)_f$ 0.9038 > f

การทดสอบโมเดลพบว่า มีตัวบ่งชี้บางตัวที่ ค่า Loading ต่ำกว่า 0.5 ได้แก่ โครงสร้างของเรือที่มีเครนเป็นอุปสรรคกับการปฏิบัติการสินค้า SHO4 และค่าเฉลี่ยแปรปวนที่สกัดได้ (Average Variance Extract: AVE) ความหนาแน่นการจราจรในเขตท่าเรือ GOV2 การเข้าออกของเรือหลายลำ GOV3 ทำให้ค่า AVE น้อยกว่า 0.5 แต่ทั้งสองค่ามีค่าใกล้เคียงกับ 0.5 จึงถูกตัดออกจากการพิจารณาโครงสร้างการจัดเรือเทียบท่า

จากตัวชี้วัดและตัวแฝงที่ปรากฏดัง ตารางที่ 7 ผ่านเกณฑ์คุณสมบัติของโมเดลถูกนำมาอธิบายความสัมพันธ์ของโครงสร้างการจัดเรือเทียบท่า

ตารางที่ 7 Discriminant Validity: Fornell-Larcker Criterion

Construct	SHO	GOV	TEO	CUS
SHO	0.5292			
GOV	0.1714	0.5390		
TEO	0.2326	0.3640	0.6609	
CUS	0.2068	0.2363	0.4435	0.7016

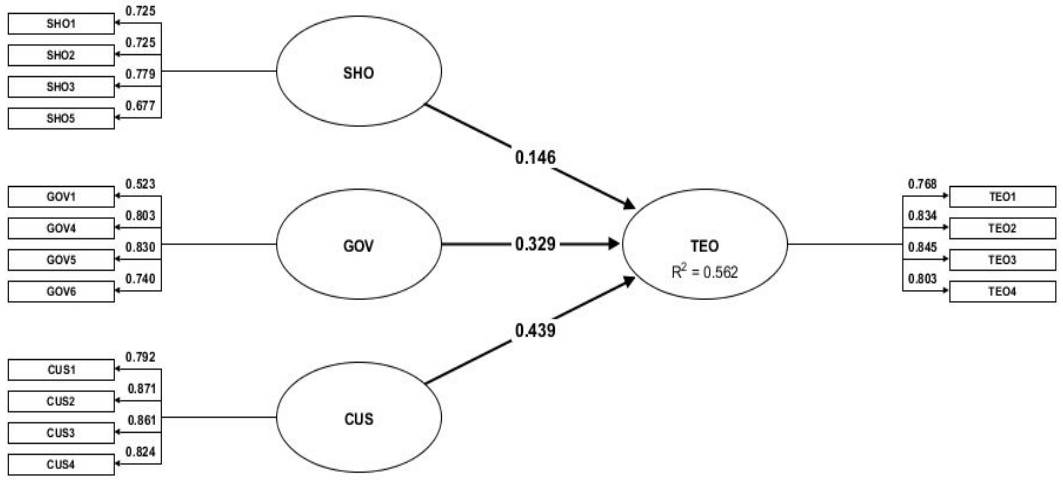
Squared correlations; AVE in the diagonal.

ความเที่ยงตรงเชิงจำแนกตามมาตรวัดแต่ละ Construct จาก AVE ของแต่ละตัวแปรแฝงมากกว่าค่าสหสัมพันธ์ระหว่างตัวแปรแฝง (Fornell & Larcker, 1981) จากการทดสอบพบว่า AVE ของ SHO GOV TEO CUS มากกว่าค่าสหสมัพันธ์ระหว่างตัวแปร โมเดลมีความเที่ยงตรงเชิงจำแนกตามมาตรวัด

ตารางที่ 8 Discriminant Validity: Heterotrait-Monotrait Ratio of Correlations (HTMT)

Construct	SHO	GOV	TEO	CUS
SHO				
GOV	0.6047			
TEO	0.6210	0.7821		
CUS	0.5893	0.6489	0.7818	

ความเชื่อมั่นของโมเดล ค่า The Heterotrait-Monotrait Ratio of Correlations (HTMT) น้อยกว่า 1 และมีนัยยสำคัญ (Henseler et al., 2016) การทดสอบโครงสร้างการจัดเรือเทียบท่ามี่ค่าน้อยกว่า 1 จึงมีความเที่ยงตรงเชิงจำแนกตามมาตรวัด



รูปที่ 1 Berthing Arrangement in Thailand Main Port model

คุณภาพแบบจำลองโครงสร้างพิจารณาจาก ขนาดความเชื่อมั่นของน้ำค่าน้ำหนักระหว่างค่าตัวแปรแฝง ค่าสถิติ R^2 0.562 การวิจัยทางสังคมศาสตร์ แบ่งค่า R^2 เป็น 3 ระดับ คือ 0.25 ระดับ

อ่อน (Weak) 0.50 ระดับกลาง (Moderate) และ 0.75 ระดับสูง (Substantial) และ f^2 จาก Figure 1 และ Table 5 ข้อมูลเดียว วิเคราะห์อิทธิพลจำนวน 3 เส้นทาง มีค่าน้ำหนัก 0.146 – 0.439 ค่า f^2 มีค่าตั้งแต่ 0.0363 – 0.3024 ค่าผลกระทบระหว่างตัวแปรแฝง 0.0363 – 0.3024 จาก (Cohen, 1988) กำหนดให้ 0.02 ขนาดเล็ก 0.15 มีขนาดกลาง และ 0.35 ขนาดใหญ่ พบว่า กิจกรรมของท่าเรือ ได้รับอิทธิพลจาก เรือ เจ้าของเรือ สายการเดินเรือ มีขนาดเล็ก และ หน่วยงานรัฐ ลูกค้า (ผู้ขนส่ง ผู้ประกอบการขนส่ง ตัวแทน) ขนาดกลาง จาก Path coefficient (Beta) ค่าสัมประสิทธิ์เส้นทาง หรือค่าผลกระทบทางตรงของการวิเคราะห์เส้นทาง (Hair, Black, Babin, & Anderson, 2010) การดำเนินการจัดการเรือเทียบท่ามีความสัมพันธ์ทางบวก กับ

ตารางที่ 9 Effect Overview

Effect	Beta	Total effect	Cohen's f^2
SHO -> TEO	0.1462	0.1462	0.0363
GOV -> TEO	0.3292	0.3292	0.1772
CUS -> TEO	0.4395	0.4395	0.3024

ตารางที่ 10 Summary loading, effect and direction of Berthing arrangement dimension.

ตัวแปร	อิทธิพลระหว่างตัวแปร[a]	ทิศทางความสัมพันธ์[b]	ค่าถ่วงน้ำหนัก[c]
TEO			
TOE1			0.768
TOE2			0.834
TOE3			0.845
TOE4			0.803
SHO -> TEO	0.1462 (เล็ก)	ทางบวก	0.1462
SHO1			0.725
SHO2			0.725
SHO3			0.779
SHO5			0.667
GOV -> TEO	0.3292 (กลาง)	ทางบวก	0.3292
GOV1			0.523
GOV4			0.803
GOV5			0.830
GOV6			0.740
CUS -> TEO	0.4395 (กลาง)	ทางบวก	0.4395
CUS1			0.792
CUS2			0.871
CUS3			0.861
CUS4			0.824

a. Beta(f^2) : f^2 กำหนดให้ 0.02 ขนาดเล็ก 0.15 มีขนาดกลาง และ 0.35 ขนาดใหญ่ (Cohen, 1988)

b. ทิศทางจากเครื่องหมายของ beta

บทที่ 5
สรุปผลการศึกษา

5.1 สรุปผลการศึกษา

5.2 อภิปรายผล

5.3 ข้อเสนอแนะ

5.1 สรุปผลการศึกษา ครั้งนี้เพื่อศึกษามาตรการเพิ่มประสิทธิภาพการจัดเรือเทียบท่า โดยมีวัตถุประสงค์ 3 ประการคือ

1) เพื่อศึกษาโครงสร้างและวิธีจัดการเรือเทียบท่า

2) เพื่อหาสัดส่วนขององค์ประกอบของวิธีการจัดเรือเทียบท่า

3) เพื่อพัฒนาประสิทธิภาพการจัดเรือเทียบท่า

ประชากรที่ทำการศึกษาได้แก่ คือผู้ที่ปฏิบัติงานจัดเรือเทียบท่าและหน่วยงานสนับสนุนกิจกรรมการจัดเรือเทียบท่า ขนาดกลุ่มตัวอย่างที่ใช้ 190 ตัวอย่าง การได้มาซึ่งกลุ่มตัวอย่างแบบใช้แบบเจาะจง ตามจำนวนของตัวชีวัดกับเครื่องมือที่ศึกษา เครื่องมือที่ใช้ศึกษาในครั้งนี้ได้แก่ แบบสัมภาษณ์ผู้เชียวชาญ และแบบสอบถาม ประกอบด้วย 5 ส่วน ได้แก่ ส่วนที่ 1 ข้อมูลทั่วไปของผู้ตอบแบบสอบถาม ส่วนที่ 2 ส่วนของเรือและสายการเดินเรือ ส่วนที่ 3 หน่วยงานรัฐ ส่วนที่ 4 ท่าเรือ ส่วนที่ 5 ผู้ใช้บริการท่าเรือ การเก็บข้อมูลผู้ศึกษาลงพื้นที่ทำการเก็บข้อมูล จากผู้ตอบแบบสอบถาม ผลวิเคราะห์ข้อมูลแต่ละส่วนดังต่อไปนี้

5.1.1 การวิเคราะห์ข้อมูลทั่วไป

การวิเคราะห์ข้อมูลของกลุ่มตัวอย่างพบว่า ร้อยละ 71.2 คือผู้ปฏิบัติงานระดับปฏิบัติการ ร้อยละ25.2 ผู้ปฏิบัติงานระดับบริหาร และอื่น ๆ ร้อยละ 3.6 ด้านประสบการณ์ทำงาน 0-5 ปี ร้อยละ 58 ประสบการณ์ทำงาน 5-10 ปี ร้อยละ 15.3 ประสบการณ์ทำงานมากกว่า 10 ปี ร้อยละ 23.7 และอื่น ๆ ร้อยละ 3 ข้อมูลที่ได้จากแบบสอบถามมีความเบ้ต่ำสุดเท่ากับ -0.820 และความโด่งมีค่าต่ำสุด -1.044 และค่าสูงสุด .449 จากความเบ้และความโด่งของข้อมูลมีค่าอยู่ระหว่าง -2 ถึง 2 แสดงว่าข้อมูลมีการกระจายตัวแบบปกติ (Normality) (Tabachnick et al., 2007)

5.1.2 การวิเคราะห์ความเหมาะสมของสมการโครงสร้างการจัดเรือเทียบท่า

ค่า Standardized Root Mean Square Residual (SRMR) คือ 0.0888 โมเดลมีความเหมาะสม เนื่องจาก SRMR ที่ทำให้โมเดลมีความเหมาะสมต้องน้อยกว่า 0.1 (Hooper et al., 2008)

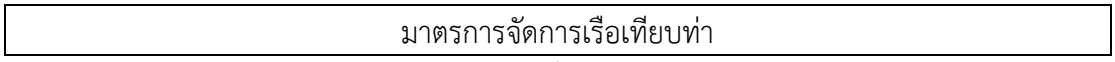
โครงสร้างที่ได้ตรวจสอบความเหมาะสมแล้วประกอบด้วย

1) เรือสายการเดินเรือ
   - การแจ้งเวลาเรือถึงเมืองท่ามีผลกับการเทียบท่า (SHO1)
   - จำนวนตู้สินค้าในการบรรทุกแต่ละเที่ยวเรือมีผลกับเวลาเรือทำงานของเรือมีผลกับการเทียบท่า (SHO2)
   - การวางแผนจัดว่าตู้ตามข้อมูลพยากรณ์ไม่ตรงกับข้อมูลจริงทำให้ระยะเวลาการปฏิบัติการสินค้าขึ้น (SHO3)
   - ระยะเวลาในการเทียบท่าส่งผลกระทบกับระยะเวลาปฏิบัติงานสินค้า (SHO5)
2) หน่วยงานรัฐ
   - ความหนาแน่นของการจราจรในรองน้ำส่งผลกระทบกับการเข้าเทียบท่า (GOS1)
   - การตรวจสอบ VGM มีผลกับการยืนยันแผนการบรรทุก (GOS4)
   - การตรวจสอบ X ray ตู้สินค้าส่งผลกระทบกับลำดับการบรรทุกบนเรือ (GOS5)
   - การรับ-ส่งตู้สินค้าอันตรายกระทบกระลำดับการบรรทุกขนถ่ายบนเรือ (GOS6)
3) ท่าเรือ
   - ความพร้อมใช้งานของเครื่องมือยกขนหน้าท่ามีผลกับการปฏิบัติงานสินค้า (TEO1)
   - การจัดวางตู้สินค้าในพื้นที่ลานวางตู้ส่งผลต่อประสิทธิภาพและระยะเวลาการทำงานหน้าท่า (TEO2)
   - การยืนยันแผนการจัดวางตู้ก่อนเริ่มงานและหลังจบงานมีผลกับระยะเวลาการเทียบท่าของเรือ (TEO3)
   - ตู้คอนเทนเนอร์จากเรือลำเลียงและรถไฟกระทบกับการจัดเรือใหญ่เข้าเทียบ เพราะเรือบางลำตู้สินค้ามาจากสองโหมดการขนส่งดังกล่าว (TEO4)
4) ลูกค้า
   - ระยะเวลาการตัดตู้ – free time ไม่คิดค่าใช้จ่ายในการวางตู้ส่งผลให้ในลานตู้แออัด (CUS1)
   - การตรวจสอบตู้ของศุลกากร บางครั้งทำให้ตู้สินค้าไม่เป็นไปตามแผนการบรรทุก (CUS2)
   - ความพร้อมของรถหัวลากในการขนส่งตู้มีผลกับระยะเวลาในการจัดส่งตู้คอนเทนเนอร์มายังท่าเรือ (CUS3)
   - ความไม่พร้อมของสินค้า ณ โรงงานไม่ทันกับระยะการขนส่งตู้ไม่เป็นไปตามข้อมูลพยากรณ์ (CUS4)

ตัวชี้วัดที่ถูกตัดออกเนื่องจากค่า Loading ต่ำกว่า 0.5 ได้แก่ โครงสร้างของเรือที่มีเครนเป็นอุปสรรคกับการปฏิบัติการสินค้า SHO4 และค่าเฉลี่ยแปรปวนที่สกัดได้ (Average Variance Extract: AVE) ความหนาแน่นการจราจรในเขตท่าเรือ GOV2 การเข้าออกของเรือหลายลำ GOV3 ทำให้ค่า AVE น้อยกว่า 0.5

5.2 อภิปรายผล

การเพิ่มประสิทธิภาพการจัดเรือเทียบท่าตามโครงสร้างของท่าเรือหลักของไทย พบความสำคัญของแต่ละหน่วยโครงสร้าง เรียงลำดับความสำคัญจากมากไปน้อยดังนี้



Ship	Government Sector	Terminal	Customer
1.การวางแผนจัดว่าตู้ตามข้อมูลพยากรณ์ไม่ตรงกับข้อมูลจริงทำให้ระยะเวลาการปฏิบัติการสินค้าขึ้น (SHO3) 2.จำนวนตู้สินค้าในการบรรทุกแต่ละเที่ยวเรือมีผลกับเวลาเรือทำงานของเรือมีผลกับการเทียบท่า (SHO2) 3.การแจ้งเวลาเรือถึงเมืองท่ามีผลกับการเทียบท่า (SHO1) 4.ระยะเวลาในการเทียบท่าส่งผลกระทบกับระยะเวลาปฏิบัติงานสินค้า (SHO5)	1.การตรวจสอบ X ray ตู้สินค้าส่งผลกระทบกับลำดับการบรรทุกบนเรือ (GOS5) 2.การตรวจสอบ VGM มีผลกับการยืนยันแผนการบรรทุก (GOS4) 3.การรับ-ส่งตู้สินค้าอันตรายกระทบกระลำดับการบรรทุกขนถ่ายบนเรือ (GOS6) 4.ความหนาแน่นของการจราจรในรองน้ำส่งผลกระทบกับการเข้าเทียบท่า (GOS1)	1.การยืนยันแผนการจัดวางตู้ก่อนเริ่มงานและหลังจบงานมีผลกับระยะเวลาการเทียบท่าของเรือ (TEO3) 2.การจัดวางตู้สินค้าในพื้นที่ลานวางตู้ส่งผลต่อประสิทธิภาพและระยะเวลาการทำงานหน้าท่า (TEO2) 3.ตู้คอนเทนเนอร์จากเรือลำเลียงและรถไฟกระทบกับการจัดเรือใหญ่เข้าเทียบเพราะเรือบางลำตู้สินค้ามาจากสองโหมดการขนส่งดังกล่าว (TEO4) 4.ความพร้อมใช้งานของเครื่องมือยกขนหน้าท่ามีผลกับการปฏิบัติงานสินค้า (TEO1)	1.การตรวจสอบตู้ของศุลกากร บางครั้งทำให้ตู้สินค้าไม่เป็นไปตามแผนการบรรทุก (CUS2) 2.ความพร้อมของรถหัวลากในการขนส่งตู้มีผลกับระยะเวลาในการจัดส่งตู้คอนเทนเนอร์มายังท่าเรือ (CUS3) 3.ความไม่พร้อมของสินค้า ณ โรงงานไม่ทันกับระยะการขนส่งตู้ไม่เป็นไปตามข้อมูลพยากรณ์ (CUS4) 4.ระยะเวลาการตัดตู้ – free time ไม่คิดค่าใช้จ่ายในการวางตู้ส่งผลให้ในลานตู้แออัด (CUS1)

การเพิ่มประสิทธิภาพการจัดเรือเทียบท่าผู้ปฏิบัติงานหรือผู้ที่มีส่วนเกี่ยวข้องสามารถทราบแนวทางในการแก้ปัญหาและลำดับ ควรให้ลำดับความสำคัญกับกิจกรรมใดก่อนหลัง

การให้ความสำคัญของกิจกรรมการจัดเรียบเทียบท่า กรณีส่วนของท่าเทียบเรือจะต้องให้ความสำคัญได้รับอิทธิพลจาก เรือ เจ้าของเรือ สายการเดินเรือ มีขนาดเล็ก และ หน่วยงานรัฐ ลูกค้า (ผู้ขนส่ง ผู้ประกอบการขนส่ง ตัวแทน) ขนาดกลาง

5.3 ข้อเสนอแนะ

การศึกษาของกิจกรรมบ้างตัวที่ตัดออกจากสมการโครงสร้าง ตัวอย่างเช่น โครงสร้างของเรือที่มีเครนเป็นอุปสรรคในการปฏิบัติงานสินค้า (SHO4) ค่า Loading 0.385 เนื่องจากท่าเรือมีการพัฒนาเครื่องมือยกขนมีขนาดสามารถทำงานโดยความสูงของเครนมีอุปสรรคน้อยลง สำหรับ ความหนาแน่นการจราจรในเขตท่าเรือ GOV2 การเข้าออกของเรือหลายลำ GOV3 ทำให้ค่า AVE ของ

GOV คือ 0.4654 ความน่าเชื่อถือของตัวแปรน้อยกว่าค่าที่ยอมรับ แนวทางควรศึกษาจากตัวชี้วัดที่มากขึ้น พิจารณาลำดับของ เจ้าของเรือ สายการเดินเรือ หน่วยงานรัฐ ลูกค้า องค์ประกอบเริ่มต้น

บรรณานุกรม

กนกพรรณ ภัทรปริญสิริ. (2019). การ เพิ่มขีดความสามารถในการแข่งขันของธุรกิจด้วยการยกระดับคุณภาพบริการของกระทรวงพาณิชย์. *Journal of Humanities and Social Sciences Thonburi University,* 13(1), 76-89.

กริช อัมโภชน์. (1968). ความสัมพันธ์ระหว่างกรมศุลกากรและการท่าเรือแห่งประเทศไทย: ศึกษาเฉพาะกรณีการนำสินค้าเข้า ณ ท่าเรือ กรุงเทพฯ.

กอบกุล โมทนา. (2016). ยุทธศาสตร์และแผนพัฒนาโครงสร้างพื้นฐานด้านคมนาคมขนส่งของไทย พ. ศ. 2558-2565; Thailand's Transport Infrastructure Development Strategy 2015-2022. *Ratthaphirak Journal,* 58(1), 91-125.

การท่าเรือแห่งประเทศไทย. (2558). ปัจจัยภายใน และปัจจัยภายนอกในประเทศ และในระดับสากล. โครงการจัดทำแผนแม่บทและแผนปฏิบัติการเทคโนโลยีสารสนเทศ และการสื่อสาร กกท. ฉบับที่ 4 2558 - 2562, 98.

ชัชรา วรรณมี ทรัพย์ทอง วิโรจน์ เจษฎาลักษณ์ จันทนา แสนสุข. (2018). ปัจจัย เชิงสาเหตุและผลลัพธ์ของศักยภาพองค์การแห่งการเรียนรู้. *Business Review Journal,* 10(1), 219-238.

ทวีศักดิ์ เทพพิทักษ์. (2008). การประยุกต์ทฤษฎีความคาดหวังและการรับรู้ของลูกค้า (Performance-Importance Analysis) กับการสำรวจความพึงพอใจผู้ใช้บริการท่าเรือกรณีศึกษาในกรุงเทพมหานคร. *Journal of Management Sciences,* 25(1), 25-40.

ทำนอง ชิดชอบ นลิน เพียรทอง. (2018). โมเดลความสัมพันธ์ เชิงสาเหตุของแรงผลักดันการจัดการโซ่อุปทานสีเขียวและผลการดำเนินธุรกิจขออุตสาหกรรมการผลิตในประเทศไทย: การทบทวนวรรณกรรม. *Modern Management Journal,* 16(2), 127-140.

นฤมล ธนการพาณิช. (2015). การพัฒนาและตรวจสอบความตรงของโมเดลเชิงสาเหตุสองทางแบบมีตัวแปรส่งผ่านของศักยภาพด้านพหุวัฒนธรรมของนักศึกษา: การเปรียบเทียบ SEM แบบมีและไม่มีตัวแปรแฝง. *Journal of Multidisciplinary in Social Sciences,* 11(1), 53-74.

นวิทย์ เอมเอก อิศรัฏ ฐ์ รินไธสง อนุวัต สงสม. (2015). โมเดลความสัมพันธ์เชิงสาเหตุของการพัฒนาความสามารถในกา แข่งขันสำหรับผู้ประกอบการการค้าชายแดนไทย-มาเลเซีย เพื่อรองรับประชาคมเศรษฐกิจอาเซียน: การทบทวนวรรณกรรม. *Journal of Liberal Arts Prince of Songkla University,* 7(2), 23-39.

ประสาน วินิจกำธร. (2553). ความสามารถของผู้ประกอบการในการจัดการสินค้าอันตรายผ่านท่าเรือ. จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย,

พรทิพย์ ยุทธโกวิท. (2527). การศึกษาการวิเคราะห์งานของบริษัทตัวแทนเจ้าของเรือในเขตกรุงเทพมหานคร. จุฬาลงกรณ์ มหาวิทยาลัย,

พัฒนะ วัฒนปรีชากุล. (2002). ความพึงพอใจของลูกค้าต่อบริการท่าเรือกรุงเทพ. Dhonburi Rajabhat University. Office of Academic Resources And Information …,

ระหัตร โรจนประดิษฐ์. (2537). การศึกษาเพื่อวางผังแม่บทท่าเรือกรุงเทพการท่าเรือแห่งประเทศไทย. จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย,

วชิราภรณ์ จันทร์โพธนุกุล เชาว์ โรจนแสง สุภมาส อังศุโชติ. (2018). รูปแบบเชิงสาเหตุการทำงานร่วมกันระหว่างผู้ประกอบการขนส่งทางรถบรรทุกกับผู้ประกอบการส่งออกสินค้าทางเรือในประเทศไทย. *Journal of Management Sciences,* 35(2), 55-80.

ศรีภิญโญวณิชย์, ว. (2539). การพัฒนาระบบสารสนเทศเพื่อการบริหารสำหรับกิจการท่าเรือ. จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย,

ศิรินาจ ธะนากลาง. (2016). การศึกษาการปรับปรุงประสิทธิภาพการจัดทำเอกสารส่งออก. *Journal of Logistics and Supply Chain Management Ramhkamhaeng,* 3(1).

สุมาลี สุขดานนท์ สรวิศ นฤปิติ สุนันทา เจริญปัญญายิ่ง. (2546). การศึกษาศักยภาพจลของท่าเรือ ทย: รายงานวิจัย. Retrieved from

อมรรักษ์ สวนชูผล กัลยา รัตน์ ธีระธนชัยกุล. (2015). ปัจจัยเชิงสาเหตุที่มีอิทธิพลต่อการสร้างความได้เปรียบในการแข่งขันของธุรกิจโลจิสติกส์ภาคบริการ เขตภาคกลาง. *VRU Research and Development Journal Humanities and Social Science,* 10(3), 21-29.

Akintunde, A. (2012). Path analysis step by step using excel. *Journal of Technical Science and Technologies,* 1(1), 09-15.

Avriel, M., Penn, M., & Shpirer, N. (2000). Container ship stowage problem: complexity and connection to the coloring of circle graphs. *Discrete Applied Mathematics,* 103(1-3), 271-279.

Bagozzi, R. P., & Yi, Y. (1988). On the evaluation of structural equation models. *Journal of the academy of marketing science,* 16(1), 74-94.

Bedeian, A. G., & Armenakis, A. A. (1981). A path-analytic study of the consequences of role conflict and ambiguity. *Academy of management journal,* 24(2), 417-424.

Beresford, A. K. C., Gardner, B. M., Pettit, S. J., Naniopoulos, A., & Wooldridge, C. F. (2004). The UNCTAD and WORKPORT models of port development: evolution or revolution? *Maritime Policy & Management,* 31(2), 93-107.

Cohen, J. (1988). Statistical power analysis for the behavioral sciences. Abingdon. In: United Kingdom: Routledge.

Cullinane, K., Fei, W. T., & Cullinane, S. (2004). Container terminal development in Mainland China and its impact on the competitiveness of the port of Hong Kong. *Transport Reviews,* 24(1), 33-56.

Cullinane, K., & Song, D.-W. (2002). Port privatization policy and practice. *Transport Reviews,* 22(1), 55-75.

Debnath, A. K., Chin, H. C., & Haque, M. M. (2011). Modelling port water collision risk using traffic conflicts. *The Journal of Navigation,* 64(4), 645-655.

Fornell, C., & Larcker, D. F. (1981). Structural equation models with unobservable variables and measurement error: Algebra and statistics. In: SAGE Publications Sage CA: Los Angeles, CA.

Frémont, A. (2010). Empirical evidence for integration and disintegration of maritime shipping, port and logistics activities.

Gambardella, L. M., & Rizzoli, A. E. (2000). *The role of simulation and optimisation in intermodal container terminals.* Paper presented at the European Simulation Symposium.

Gefen, D., Straub, D., & Boudreau, M.-C. (2000). Structural equation modeling and regression: Guidelines for research practice. *Communications of the association for information systems,* 4(1), 7.

Goodhue, D. L., Lewis, W., & Thompson, R. (2012). Does PLS have advantages for small sample size or non-normal data? *MIS quarterly*, 981-1001.

Hair, J. F., Black, W. C., Babin, B. J., & Anderson, R. E. (2010). Multivariate data analysis: Global edition. In: Pearson Higher Education Upper Saddle River, NJ.

Henseler, J., Hubona, G., Ray, P. A. J. I. m., & systems, d. (2016). Using PLS path modeling in new technology research: updated guidelines. 116(1), 2-20.

Hooper, D., Coughlan, J., & Mullen, M. R. J. E. j. o. b. r. m. (2008). Structural equation modelling: Guidelines for determining model fit. 6(1), 53-60.

Hulland, J. (1999). Use of partial least squares (PLS) in strategic management research: A review of four recent studies. *Strategic management journal,* 20(2), 195-204.

Iacobucci, D., & Duhachek, A. (2003). Advancing alpha: Measuring reliability with confidence. *Journal of consumer psychology,* 13(4), 478-487.

Imai, A., Sasaki, K., Nishimura, E., & Papadimitriou, S. (2006). Multi-objective simultaneous stowage and load planning for a container ship with container rehandle in yard stacks. *European Journal of Operational Research,* 171(2), 373-389.

Laem Chabang Port. (2018). ข้อมูลทั่วไป. Retrieved from http://lcp.port.co.th/cs/internet/lcp/%E0%B8%82%E0%B9%89%E0%B8%AD%E0%B8%A1%E0%B8%B9%E0%B8%A5%E0%B8%97%E0%B8%B1%E0%B9%88%E0%B8%A7%E0%B9%84%E0%B8%9B.html

Marlow, P. B., & Casaca, A. C. P. (2003). Measuring lean ports performance. *International journal of transport management,* 1(4), 189-202.

Martin Jr, G. L., Randhawa, S. U., & McDowell, E. D. (1988). Computerized container-ship load planning: A methodology and evaluation. *Computers & Industrial Engineering,* 14(4), 429-440.

Meijer, R. (2017). ETA prediction: Predicting the ETA of a container vessel based on route identification using AIS data.

Niculescu, A., Iovanas, R., & Czumbil, I. (2012). *Research on the effectiveness and efficiency in quality management.* Paper presented at the East European Doctoral Student Conference.

Podesta, S. (1979). System for handling container cargo and a novel ship and lifting device. In: Google Patents.

Salido, M. A., Rodriguez-Molins, M., & Barber, F. (2011). Integrated intelligent techniques for remarshaling and berthing in maritime terminals. *Advanced Engineering Informatics,* 25(3), 435-451.

Song, D.-W., & Panayides, P. M. (2008). Global supply chain and port/terminal: integration and competitiveness. *Maritime Policy & Management,* 35(1), 73-87.

Tabachnick, B. G., Fidell, L. S., & Ullman, J. B. (2007). *Using multivariate statistics* (Vol. 5): Pearson Boston, MA.

Thai, V. V. (2008). Service quality in maritime transport: conceptual model and empirical evidence. *Asia Pacific Journal of Marketing and Logistics,* 20(4), 493-518.

UNTAD. (2018). Growing Seaborn Trade. *Review of maritime transport* 2018.

Walda, F. (1970). Method of transshipment of containers from a container ship to loading platforms. In: Google Patents.

Wilson, I. D., & Roach, P. A. (1999). Principles of combinatorial optimization applied to container-ship stowage planning. *Journal of Heuristics,* 5(4), 403-418.

Xu, Y., Chen, Q., & Quan, X. (2012). Robust berth scheduling with uncertain vessel delay and handling time. *Annals of Operations Research,* 192(1), 123-140.

Yeo, G. T., Thai, V. V., & Roh, S. Y. (2015). An analysis of port service quality and customer satisfaction: The case of Korean container ports. *The Asian Journal of Shipping and Logistics,* 31(4), 437-447.

Zhao, Y., Yang, Z., & Haralambides, H. (2019). Optimizing the transport of export containers along China's coronary artery: The Yangtze River. *Journal of transport geography,* 77, 11-25.

ภาคผนวก

ภาคผนวก ก รายชื่อผู้ทรงคุณวุฒิตรวจสอบเครื่องมือวิจัย

1. ผู้ช่วยศาสตราจารย์ ดร.มานะ เชาวรัตน์

คณะโลจิสติกส์ มหาวิทยาลัยบูรพา

2. นายสรายุทธ ตี่ด้วง

บริษัท ที ไอ พี เอส จำกัด ท่าเรือแหลมฉบัง B4

3. นายวิศรุต คงอุทัยกุล

บริษัท เคอรี่ สยามซีพอร์ต จำกัด

ภาคผนวก ข แบบสอบถามโครงสร้างและมาตรการจัดการเรือเทียบท่า

แบบสอบถามโครงสร้างและมาตรการจัดการเรือเทียบท่า

งานวิจัย เรื่อง มาตรการเพิ่มประสิทธิภาพการจัดการเรือเทียบท่า

Optimize Performance Dimension for Berthing Arrangement in Thailand Main Port model

คำชี้แจง

1. แบบสอบถามโครงสร้างและมาตรการจัดการเรือเทียบท่า ฉบับนี้ จัดทำขึ้นโดยมีวัตถุประสงค์
   1.1. เพื่อศึกษาโครงสร้างและวิธีการจัดการเรือเทียบท่า
   1.2. เพื่อหาสัดส่วนและความสัมพันธ์และองค์ประกอบของวิธีการจัดเรือเทียบท่า

วิธีตอบแบบสอบถาม ขอให้ท่านพิจารณาข้อคำถามในแต่ละข้อ และทำเครื่องหมาย ✓ ให้ตรงกับความคิดเห็นของท่านลงในช่องระดับความเห็น 1- 5 ซึ่งมีความหมายดังนี้

1 หมายความว่า เห็นด้วยน้อยที่สุด

2 หมายความว่า เห็นด้วยน้อย

3 หมายความว่า เห็นด้วยปานกลาง

4 หมายความว่า เห็นด้วยมาก

5 หมายความว่า เห็นด้วยมากที่สุด

และเขียนข้อความลงในช่องข้อเสนอแนะหากท่านมีข้อเสนอแนะที่เกี่ยวข้อง

ผู้วิจัยขอขอบพระคุณในความกรุณาของท่านได้ให้ความอนุเคราะห์สละเวลาแสดงความคิดเห็นและให้ข้อเสนอแนะที่เป็นประโยชน์ต่อผู้วิจัย

ขอขอบพระคุณที่ท่านได้กรุณาตอบแบบสอบถาม

นายรณกฤต เศรษฐดาลี

อาจารย์สาขาวิทยาการเดินเรือ คณะโลจิสติกส์ มหาวิทยาลัยบูรพา

ส่วนที่ 1 ข้อมูลเบื้องต้น

1.1 ระดับการปฏิบัติงาน ( ) ปฏิบัติการ ( ) บริหาร ( ) อื่นๆ

1.2 ประสบการณ์ทำงาน ( ) 0-5 ปี ( ) 5-10 ปี ( ) มากกว่า 10 ปี

ส่วนที่ 2 โครงสร้างการจัดเรือเทียบท่า

คำถาม	**ระดับความเห็น**					
	น้อยที่สุด 1	น้อย 2	ปานกลาง 3	มาก 4	มากที่สด 5	
เรือ, เจ้าของเรือ, สายการเดินเรือ 1. การแจ้งเวลาเรือถึงเมืองท่ามีผลกับการเทียบท่า						
2. จำนวนตู้สินค้าในการบรรทุกแต่ละเที่ยวเรือมีผลกับเวลาเรือทำงานของเรือมีผลกับการเทียบท่า						
3. การวางแผนจัดว่าตู้ตามข้อมูลพยากรณ์ไม่ตรงกับข้อมูลจริงทำให้ระยะเวลาการปฏิบัติการสินค้าขึ้น						
4. โครงสร้างของเรือที่มีเครนเป็นอุปสรรคในการปฏิบัติงานสินค้า						
5. ระยะเวลาในการเทียบท่าส่งผลกระทบกับระยะเวลาปฏิบัติงานสินค้า						
หน่วยงานภาครัฐ นำร่อง, การท่าเรือ, การจัดการวางแผนการจราจร 6. ความหนาแน่นของการจราจรในรองน้ำส่งผลกระทบกับการเข้าเทียบท่า						
7. ความหนาแน่นของการจรจรในท่าเรือส่งผลให้ระยะเวลาการปฏิบัติงานสินค้าเพิ่มขึ้น						
8. การเข้าออกพร้อมกันของเรือหลายลำทำให้ต้องเรือเจ้าพนักงานในการเทียบท่า						
9. การตรวจสอบ VGM มีผลกับการยืนยันแผนการบรรทุก						
10. การตรวจสอบ X ray ตู้สินค้าส่งผลกระทบกับลำดับการบรรทุกบนเรือ						
11. การรับ-ส่งตู้สินค้าอันตรายกระทบกระลำดับการบรรทุกขนถ่ายบนเรือ						
ท่าเรือ 12. ความพร้อมใช้งานของเครื่องมือยกขนหน้าท่ามีผลกับการปฏิบัติงานสินค้า						
13.การจัดวางตู้สินค้าในพื้นที่ลานวางตู้ส่งผลต่อประสิทธิภาพและระยะเวลาการทำงานหน้าท่า						

14. การยืนยันแผนการจัดวางตู้ก่อนเริ่มงานและหลังจบงานมีผลกับระยะเวลาการเทียบท่าของเรือ					
15. ตู้คอนเทนเนอณจากเรือลำเลียงและรถไฟกระทบกับการจัดเรือใหญ่เข้าเทียบ เพราะเรือบางลำตู้สินค้ามาจากสองโหมดการขนส่งดังกล่าว					
ลูกค้า (ผู้ขนส่ง ผู้ประกอบการขนส่ง ตัวแทน) 16.ระยะเวลาการตัดตู้ – free time ไม่คิดค่าใช้จ่ายในการวางตู้ส่งผลให้ในลานตู้แออัด					
17. การตรวจสอบตู้ของศุลกากร บางครั้งทำให้ตู้สินค้าไม่เป็นไปตามแผนการบรรทุก					
18. ความพร้อมของรถหัวลากในการขนส่งตู้มีผลกับระยะเวลาในการจัดส่งตู้คอนเทนเนอร์มายังท่าเรือ					
19. ความไม่พร้อมของสินค้า ณ โรงงานไม่ทันกับระยะการขนส่งตู้ไม่เป็นไปตามข้อมูลพยากรณ์					

ข้อเสนอแนะเพิ่มเติมในแบบสอบถาม (ถ้ามี)

.....

.....

.....

ภาคผนวก ค ผลการตรวจสอบความตรงเชิงเนื้อหาที่วัดตัวแปรการวิจัย

ตัวแปร	กิจกรรม	ข้อคำถาม	IOC	ผลการตรวจสอบ
เรือ เจ้าของเรือ สายการเดินเรือ	- เวลาคาดการณ์เรือถึงเมืองท่า (ETA)	1	1.0	ใช้ได้
	- จำนวนตู้สินค้าในการบรรทุก ขนถ่ายของเที่ยวเรือ	2	1.0	ใช้ได้
	- การวางแผนการจัดวางตู้สินค้าตามข้อมูลพยากรณ์ของสายเรือ	3	1.0	ใช้ได้
	- โครงสร้างของตัวเรือ มีเครื่องมือยกขน/ไม่มีเครื่องมือยกขน	4	1.0	ใช้ได้
	- ระยะเวลาในการเทียบท่าและความพร้อมสำหรับการเริ่มทำสินค้า	5	1.0	ใช้ได้
หน่วยงานภาครัฐ	- ความหนาแน่นของการจราจรในแผนแบ่งแนวการจราจร	6	1.0	ใช้ได้
	- ความหนาแน่นของเรือการจราจรในเขตท่าเรือ	7	1.0	ใช้ได้
	- ภาระงานเจ้าพนักงานนำร่องและเจ้าพนักงานเทียบท่า	8	1.0	ใช้ได้
	- การตรวจสอบนำหนักตู้สินค้า (VGM)	9	1.0	ใช้ได้
	- การตรวจสอบและ X-ray ตู้สินค้า	10	0.67	ใช้ได้
	- การบรรทุก - ขนถ่ายตู้สินค้าอันตราย (DG container)	11	1.0	ใช้ได้
ท่าเรือ	- ความพร้อมของเครื่องมือยกขน	12	1.0	ใช้ได้
	- การจัดวางตู้สินค้าในพื้นที่ท่าเรือ	13	1.0	ใช้ได้
	- การยืนยันแผนการจัดวางตู้สินค้าก่อนเริ่มทำสินค้าและหลังสินค้าเสร็จ	14	1.0	ใช้ได้
	- การบริหารจัดตู้สินค้าจากเรือลำเลียงภายในประเทศ ,รถไฟ	15	1.0	ใช้ได้
ผู้ใช้บริการ	- ระยะเวลาการส่ง - รับตู้สินค้า	16	1.0	ใช้ได้
	- การดำเนินพิธีการทางศุลกากร	17	1.0	ใช้ได้
	- ความพร้อมของรถในการรับ - ส่งตู้สินค้า	18	1.0	ใช้ได้
	- ความพร้อมของสินค้าและตู้สินค้า	19	1.0	ใช้ได้

NEW FILE.

DATASET NAME DataSet1 WINDOW=FRONT.

DESCRIPTIVES VARIABLES=SHO1 SHO2 SHO3 SHO4 SHO5 GOV1 GOV2 GOV3 GOV4 GOV5 GOV6 TOE1 TOE2 TOE3 TOE4

CUS1 CUS2 CUS3 CUS4

/STATISTICS=MEAN STDDEV MIN MAX.

Descriptives

Notes

Output Created		25-FEB-2020 10:47:49
Comments		
Input	Active Dataset	DataSet1
	Filter	<none>
	Weight	<none>
	Split File	<none>
	N of Rows in Working Data File	3
Missing Value Handling	Definition of Missing	User defined missing values are treated as missing.
	Cases Used	All non-missing data are used.
Syntax		DESCRIPTIVES VARIABLES=SHO1 SHO2 SHO3 SHO4 SHO5 GOV1 GOV2 GOV3 GOV4 GOV5 GOV6 TOE1 TOE2 TOE3 TOE4 CUS1 CUS2 CUS3 CUS4 /STATISTICS=MEAN STDDEV MIN MAX.
Resources	Processor Time	00:00:00.03
	Elapsed Time	00:00:00.28

[DataSet1]

Descriptive Statistics

	N	Minimum	Maximum	Mean	Std. Deviation
แบบสอบถาม	3	1	1	1.00	.000
แบบสอบถาม	3	1	1	1.00	.000
แบบสอบถาม	3	1	1	1.00	.000
แบบสอบถาม	3	1	1	1.00	.000
แบบสอบถาม	3	1	1	1.00	.000
แบบสอบถาม	3	1	1	1.00	.000
แบบสอบถาม	3	1	1	1.00	.000
แบบสอบถาม	3	1	1	1.00	.000
แบบสอบถาม	3	1	1	1.00	.000
แบบสอบถาม	3	0	1	.67	.577
แบบสอบถาม	3	1	1	1.00	.000
แบบสอบถาม	3	1	1	1.00	.000
แบบสอบถาม	3	1	1	1.00	.000
แบบสอบถาม	3	1	1	1.00	.000
แบบสอบถาม	3	1	1	1.00	.000
แบบสอบถาม	3	1	1	1.00	.000
แบบสอบถาม	3	1	1	1.00	.000
แบบสอบถาม	3	1	1	1.00	.000
แบบสอบถาม	3	1	1	1.00	.000
Valid N (listwise)	3				

ภาคผนวก ง ผลการทดสอบ Normality Test

```
DESCRIPTIVES VARIABLES=SHO1 SHO2 SHO3 SHO4 SHO5 GOV1 GOV2 GOV3 GOV4
GOV5 GOV6 TEO1 TEO2 TEO3 TEO4
  CUS1 CUS2 CUS3 CUS4
 /STATISTICS=MEAN STDDEV KURTOSIS SKEWNESS.
```

Descriptives

Notes

Output Created		26-FEB-2020 08:18:32
Comments		
Input	Active Dataset	DataSet1
	Filter	<none>
	Weight	<none>
	Split File	<none>
	N of Rows in Working Data File	190
Missing Value Handling	Definition of Missing	User defined missing values are treated as missing.
	Cases Used	All non-missing data are used.
Syntax		DESCRIPTIVES VARIABLES=SHO1 SHO2 SHO3 SHO4 SHO5 GOV1 GOV2 GOV3 GOV4 GOV5 GOV6 TEO1 TEO2 TEO3 TEO4 CUS1 CUS2 CUS3 CUS4 /STATISTICS=MEAN STDDEV KURTOSIS SKEWNESS.
Resources	Processor Time	00:00:00.02
	Elapsed Time	00:00:00.45

[DataSet1]

Descriptive Statistics

	N	Mean	Std. Deviation	Skewness		Kurtosis	Kurtosis
	Statistic	Statistic	Statistic	Statistic	Std. Error	Statistic	Std. Error
SHO1	190	4.226	.7741	-.554	.176	-.688	.351
SHO2	190	4.184	.7579	-.395	.176	-.923	.351
SHO3	190	4.137	.7713	-.311	.176	-1.044	.351
SHO4	190	3.721	1.0745	-.820	.176	.449	.351
SHO5	190	3.974	.8694	-.584	.176	-.039	.351
GOV1	190	3.832	.8625	-.317	.176	-.322	.351
GOV2	190	3.689	1.0757	-.565	.176	-.187	.351
GOV3	190	3.789	.9131	-.497	.176	.285	.351
GOV4	190	3.926	.9171	-.518	.176	-.170	.351
GOV5	190	3.647	.9904	-.201	.176	-.572	.351
GOV6	190	3.942	.9096	-.567	.176	-.053	.351
TEO1	190	4.205	.7868	-.644	.176	-.322	.351
TEO2	190	4.105	.8096	-.558	.176	-.340	.351
TEO3	190	3.968	.8903	-.529	.176	-.264	.351
TEO4	190	3.874	.9343	-.532	.176	-.187	.351
CUS1	190	3.932	.9318	-.497	.176	-.297	.351
CUS2	190	3.695	1.0598	-.360	.176	-.764	.351
CUS3	190	3.974	.8572	-.255	.176	-.951	.351
CUS4	190	3.953	.9275	-.629	.176	-.221	.351
Valid N (listwise)	190						

ภาคผนวก จ ผลการทดสอบสมการโครงสร้างการจัดเรือเทียบท่า

Project Information

ADANCO version This report was created with ADANCO 2.1.1

Date/Time 2020/02/26 09:11

Project Name port

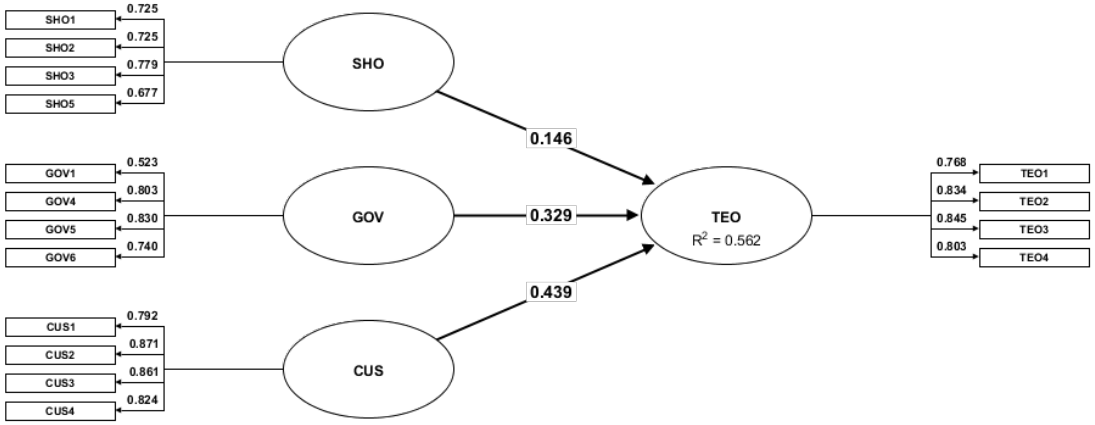
Project file name C:\Users\Ronthearcher\Desktop

Data file name OPB-research-Responses.xlsx

Number of observations 190

Algorithm status The iterative algorithm converged after 6 iteration(s).

Graphical representation of the model



Graphical representation of the model

Overall Model

Goodness of model fit (saturated model)

Value HI95 HI99

SRMR 0.0888

dULS

dG

Goodness of model fit (estimated model)

Value HI95 HI99

SRMR 0.0888

dULS

dG

Measurement Model

Construct Operationalization

Construct	Type of measurement model	Number of indicators	Predefined reliability
SHO	factor (Mode A)	4	1.0000
GOV	factor (Mode A)	4	1.0000
TEO	factor (Mode A)	4	1.0000
CUS	factor (Mode A)	4	1.0000

Construct Reliability

Construct	Dijkstra-Henseler's rho (ρA)	Jöreskog's rho (ρc)	Cronbach's alpha(α)
SHO	0.7133	0.8177	0.7044
GOV	0.7346	0.8199	0.7039
TEO	0.8334	0.8862	0.8289
CUS	0.8623	0.9038	0.8580

Convergent Validity

Construct	Average variance extracted (AVE)
SHO	0.5292
GOV	0.5390
TEO	0.6609
CUS	0.7016

Discriminant Validity: Heterotrait-Monotrait Ratio of Correlations (HTMT)

Construct	SHO	GOV	TEO	CUS
SHO				
GOV	0.6047			
TEO	0.6210	0.7821		
CUS	0.5893	0.6489	0.7818	

Discriminant Validity: Fornell-Larcker Criterion

Construct	SHO	GOV	TEO	CUS

SHO	0.5292			
GOV	0.1714	0.5390		
TEO	0.2326	0.3640	0.6609	
CUS	0.2068	0.2363	0.4435	0.7016

Squared correlations; AVE in the diagonal.

Loadings

Indicator	SHO	GOV	TEO	CUS
SHO1	0.7246			
SHO2	0.7251			
SHO3	0.7793			
SHO5	0.6772			
GOV1		0.5234		
GOV4		0.8033		
GOV5		0.8300		
GOV6		0.7403		
TEO1			0.7678	
TEO2			0.8339	
TEO3			0.8445	
TEO4			0.8033	
CUS1				0.7916
CUS2				0.8707
CUS3				0.8613
CUS4				0.8244

Indicator Reliability

Indicator	SHO	GOV	TEO	CUS
SHO1	0.5251			
SHO2	0.5258			

SHO3	0.6072				
SHO5	0.4586				
GOV1		0.2739			
GOV4		0.6452			
GOV5		0.6889			
GOV6		0.5481			
TEO1			0.5895		
TEO2			0.6954		
TEO3			0.7132		
TEO4			0.6453		
CUS1				0.6266	
CUS2				0.7581	
CUS3				0.7419	
CUS4				0.6797	

Cross Loadings

Indicator		SHO	GOV	TEO	CUS
SHO1	0.7246	0.2919	0.3276	0.2469	
SHO2	0.7251	0.2558	0.3057	0.2988	
SHO3	0.7793	0.3365	0.4175	0.3113	
SHO5	0.6772	0.3115	0.3362	0.4700	
GOV1	0.4003	0.5234	0.3273	0.4231	
GOV4	0.3442	0.8033	0.5125	0.3339	
GOV5	0.3074	0.8300	0.4739	0.3828	
GOV6	0.1941	0.7403	0.4345	0.3222	
TEO1	0.3352	0.4091	0.7678	0.4983	
TEO2	0.3782	0.5292	0.8339	0.4931	
TEO3	0.4969	0.4940	0.8445	0.5105	
TEO4	0.3518	0.5197	0.8033	0.6514	

CUS1	0.4090	0.3917	0.5031	0.7916
CUS2	0.3952	0.4788	0.5323	0.8707
CUS3	0.3496	0.3713	0.6072	0.8613
CUS4	0.3771	0.3935	0.5784	0.8244

Weights

Indicator	SHO	GOV	TEO	CUS
SHO1	0.3237			
SHO2	0.3020			
SHO3	0.4125			
SHO5	0.3322			
GOV1		0.2522		
GOV4		0.3948		
GOV5		0.3651		
GOV6		0.3348		
TEO1			0.2703	
TEO2			0.3031	
TEO3			0.3205	
TEO4			0.3349	
CUS1				0.2703
CUS2				0.2859
CUS3				0.3262
CUS4				0.3107

Indicator Multicollinearity

Indicator	SHO	GOV	TEO	CUS
SHO1	1.3761			
SHO2	1.4276			
SHO3	1.3654			
SHO5	1.2309			

GOV1	1.1068		
GOV4	1.5955		
GOV5	1.7657		
GOV6	1.3814		
TEO1		1.6271	
TEO2		1.9640	
TEO3		1.9792	
TEO4		1.6313	
CUS1			2.0980
CUS2			2.6402
CUS3			2.1771
CUS4			2.0688

Variance inflation factors (VIF)

Structural Model

R-Squared

Construct	Coefficient of determination (R2)	Adjusted R2
TEO	0.5618	0.5547

Path Coefficients

Independent variable	Dependent variable
TEO	
SHO	0.1462
GOV	0.3292
CUS	0.4395

Total Effects

Independent variable	Dependent variable
TEO	
SHO	0.1462
GOV	0.3292

CUS 0.4395

Indirect Effects

Independent variable Dependent variable

TEO

SHO

GOV

CUS

Effect Overview

Effect	Beta	Indirect effects	Total effect	Cohen's f2
SHO -> TEO		0.1462	0.1462	0.0363
GOV -> TEO		0.3292	0.3292	0.1772
CUS -> TEO		0.4395	0.4395	0.3024

Inter-Construct Correlations

Construct	SHO	GOV	TEO	CUS
SHO	1.0000			
GOV	0.4140	1.0000		
TEO	0.4823	0.6034	1.0000	
CUS	0.4547	0.4861	0.6660	1.0000

Diagnostics

Empirical correlation matrix

SHO1	SHO2	SHO3	SHO5	GOV1	GOV4	GOV5	GOV6	TEO1	TEO2	TEO3
	TEO4	CUS1	CUS2	CUS3	CUS4					
SHO1	1.0000	0.4516	0.3555	0.3548	0.3109	0.3068	0.1875	0.0713	0.2621	0.2572
	0.3328	0.2153	0.2636	0.1943	0.1924	0.1845				
SHO2	0.4516	1.0000	0.4454	0.2804	0.3148	0.2099	0.1082	0.1614	0.2202	0.2614
	0.3067	0.2049	0.2502	0.2087	0.2844	0.2534				
SHO3	0.3555	0.4454	1.0000	0.3526	0.1939	0.2761	0.3198	0.1848	0.2586	0.3327
	0.4609	0.2958	0.2192	0.2391	0.2376	0.3419				

SHO5	0.3548	0.2804	0.3526	1.0000	0.3751	0.2033	0.2472	0.1386	0.2322	0.2370
	0.3202	0.2955	0.4745	0.5138	0.3114	0.3003				
GOV1	0.3109	0.3148	0.1939	0.3751	1.0000	0.2183	0.2646	0.2640	0.2539	0.1998
	0.2617	0.3411	0.3411	0.4123	0.3160	0.3537				
GOV4	0.3068	0.2099	0.2761	0.2033	0.2183	1.0000	0.5946	0.4071	0.3217	0.5164
	0.4378	0.3843	0.2727	0.3197	0.2667	0.2634				
GOV5	0.1875	0.1082	0.3198	0.2472	0.2646	0.5946	1.0000	0.4882	0.3107	0.4227
	0.3834	0.4148	0.3120	0.4111	0.2757	0.2928				
GOV6	0.0713	0.1614	0.1848	0.1386	0.2640	0.4071	0.4882	1.0000	0.3124	0.3604
	0.3440	0.3898	0.2512	0.2944	0.2559	0.2790				
TEO1	0.2621	0.2202	0.2586	0.2322	0.2539	0.3217	0.3107	0.3124	1.0000	0.5639
	0.5305	0.4673	0.3945	0.3611	0.4709	0.4339				
TEO2	0.2572	0.2614	0.3327	0.2370	0.1998	0.5164	0.4227	0.3604	0.5639	1.0000
	0.6285	0.5283	0.3532	0.3706	0.4919	0.4224				
TEO3	0.3328	0.3067	0.4609	0.3202	0.2617	0.4378	0.3834	0.3440	0.5305	0.6285
	1.0000	0.5677	0.3609	0.4103	0.4565	0.4724				
TEO4	0.2153	0.2049	0.2958	0.2955	0.3411	0.3843	0.4148	0.3898	0.4673	0.5283
	0.5677	1.0000	0.5188	0.5700	0.5508	0.5426				
CUS1	0.2636	0.2502	0.2192	0.4745	0.3411	0.2727	0.3120	0.2512	0.3945	0.3532
	0.3609	0.5188	1.0000	0.7020	0.5608	0.4431				
CUS2	0.1943	0.2087	0.2391	0.5138	0.4123	0.3197	0.4111	0.2944	0.3611	0.3706
	0.4103	0.5700	0.7020	1.0000	0.6201	0.6204				
CUS3	0.1924	0.2844	0.2376	0.3114	0.3160	0.2667	0.2757	0.2559	0.4709	0.4919
	0.4565	0.5508	0.5608	0.6201	1.0000	0.6640				
CUS4	0.1845	0.2534	0.3419	0.3003	0.3537	0.2634	0.2928	0.2790	0.4339	0.4224
	0.4724	0.5426	0.4431	0.6204	0.6640	1.0000				

Impl_Cor Saturated Model

SHO1	SHO2	SHO3	SHO5	GOV1	GOV4	GOV5	GOV6	TEO1	TEO2	TEO3
	TEO4	CUS1	CUS2	CUS3	CUS4					
SHO1	1.0000	0.5254	0.5647	0.4907	0.1570	0.2410	0.2490	0.2221	0.2683	0.2914
	0.2951	0.2807	0.2608	0.2869	0.2838	0.2717				
SHO2	0.5254	1.0000	0.5651	0.4910	0.1571	0.2412	0.2492	0.2223	0.2685	0.2916
	0.2954	0.2809	0.2610	0.2871	0.2840	0.2719				

SHO3	0.5647	0.5651	1.0000	0.5277	0.1689	0.2592	0.2678	0.2389	0.2886	0.3134
	0.3174	0.3019	0.2805	0.3085	0.3052	0.2921				
SHO5	0.4907	0.4910	0.5277	1.0000	0.1467	0.2252	0.2327	0.2076	0.2508	0.2724
	0.2758	0.2623	0.2438	0.2681	0.2652	0.2539				
GOV1	0.1570	0.1571	0.1689	0.1467	1.0000	0.4204	0.4344	0.3875	0.2425	0.2633
	0.2667	0.2537	0.2014	0.2215	0.2192	0.2098				
GOV4	0.2410	0.2412	0.2592	0.2252	0.4204	1.0000	0.6667	0.5947	0.3721	0.4042
	0.4093	0.3893	0.3091	0.3400	0.3364	0.3219				
GOV5	0.2490	0.2492	0.2678	0.2327	0.4344	0.6667	1.0000	0.6145	0.3845	0.4176
	0.4229	0.4023	0.3194	0.3513	0.3476	0.3327				
GOV6	0.2221	0.2223	0.2389	0.2076	0.3875	0.5947	0.6145	1.0000	0.3430	0.3725
	0.3772	0.3588	0.2849	0.3134	0.3100	0.2967				
TEO1	0.2683	0.2685	0.2886	0.2508	0.2425	0.3721	0.3845	0.3430	1.0000	0.6403
	0.6484	0.6168	0.4048	0.4452	0.4404	0.4215				
TEO2	0.2914	0.2916	0.3134	0.2724	0.2633	0.4042	0.4176	0.3725	0.6403	1.0000
	0.7043	0.6699	0.4396	0.4835	0.4783	0.4579				
TEO3	0.2951	0.2954	0.3174	0.2758	0.2667	0.4093	0.4229	0.3772	0.6484	0.7043
	1.0000	0.6784	0.4452	0.4897	0.4844	0.4637				
TEO4	0.2807	0.2809	0.3019	0.2623	0.2537	0.3893	0.4023	0.3588	0.6168	0.6699
	0.6784	1.0000	0.4235	0.4658	0.4608	0.4410				
CUS1	0.2608	0.2610	0.2805	0.2438	0.2014	0.3091	0.3194	0.2849	0.4048	0.4396
	0.4452	0.4235	1.0000	0.6892	0.6818	0.6526				
CUS2	0.2869	0.2871	0.3085	0.2681	0.2215	0.3400	0.3513	0.3134	0.4452	0.4835
	0.4897	0.4658	0.6892	1.0000	0.7500	0.7178				
CUS3	0.2838	0.2840	0.3052	0.2652	0.2192	0.3364	0.3476	0.3100	0.4404	0.4783
	0.4844	0.4608	0.6818	0.7500	1.0000	0.7101				
CUS4	0.2717	0.2719	0.2921	0.2539	0.2098	0.3219	0.3327	0.2967	0.4215	0.4579
	0.4637	0.4410	0.6526	0.7178	0.7101	1.0000				

Implied correlation matrix of the saturated model

Impl_Cor Estimated Model

SHO1	SHO2	SHO3	SHO5	GOV1	GOV4	GOV5	GOV6	TEO1	TEO2	TEO3
	TEO4	CUS1	CUS2	CUS3	CUS4					

SHO1	1.0000	0.5254	0.5647	0.4907	0.1570	0.2410	0.2490	0.2221	0.2683	0.2914
	0.2951	0.2807	0.2608	0.2869	0.2838	0.2717				
SHO2	0.5254	1.0000	0.5651	0.4910	0.1571	0.2412	0.2492	0.2223	0.2685	0.2916
	0.2954	0.2809	0.2610	0.2871	0.2840	0.2719				
SHO3	0.5647	0.5651	1.0000	0.5277	0.1689	0.2592	0.2678	0.2389	0.2886	0.3134
	0.3174	0.3019	0.2805	0.3085	0.3052	0.2921				
SHO5	0.4907	0.4910	0.5277	1.0000	0.1467	0.2252	0.2327	0.2076	0.2508	0.2724
	0.2758	0.2623	0.2438	0.2681	0.2652	0.2539				
GOV1	0.1570	0.1571	0.1689	0.1467	1.0000	0.4204	0.4344	0.3875	0.2425	0.2633
	0.2667	0.2537	0.2014	0.2215	0.2192	0.2098				
GOV4	0.2410	0.2412	0.2592	0.2252	0.4204	1.0000	0.6667	0.5947	0.3721	0.4042
	0.4093	0.3893	0.3091	0.3400	0.3364	0.3219				
GOV5	0.2490	0.2492	0.2678	0.2327	0.4344	0.6667	1.0000	0.6145	0.3845	0.4176
	0.4229	0.4023	0.3194	0.3513	0.3476	0.3327				
GOV6	0.2221	0.2223	0.2389	0.2076	0.3875	0.5947	0.6145	1.0000	0.3430	0.3725
	0.3772	0.3588	0.2849	0.3134	0.3100	0.2967				
TEO1	0.2683	0.2685	0.2886	0.2508	0.2425	0.3721	0.3845	0.3430	1.0000	0.6403
	0.6484	0.6168	0.4048	0.4452	0.4404	0.4215				
TEO2	0.2914	0.2916	0.3134	0.2724	0.2633	0.4042	0.4176	0.3725	0.6403	1.0000
	0.7043	0.6699	0.4396	0.4835	0.4783	0.4579				
TEO3	0.2951	0.2954	0.3174	0.2758	0.2667	0.4093	0.4229	0.3772	0.6484	0.7043
	1.0000	0.6784	0.4452	0.4897	0.4844	0.4637				
TEO4	0.2807	0.2809	0.3019	0.2623	0.2537	0.3893	0.4023	0.3588	0.6168	0.6699
	0.6784	1.0000	0.4235	0.4658	0.4608	0.4410				
CUS1	0.2608	0.2610	0.2805	0.2438	0.2014	0.3091	0.3194	0.2849	0.4048	0.4396
	0.4452	0.4235	1.0000	0.6892	0.6818	0.6526				
CUS2	0.2869	0.2871	0.3085	0.2681	0.2215	0.3400	0.3513	0.3134	0.4452	0.4835
	0.4897	0.4658	0.6892	1.0000	0.7500	0.7178				
CUS3	0.2838	0.2840	0.3052	0.2652	0.2192	0.3364	0.3476	0.3100	0.4404	0.4783
	0.4844	0.4608	0.6818	0.7500	1.0000	0.7101				
CUS4	0.2717	0.2719	0.2921	0.2539	0.2098	0.3219	0.3327	0.2967	0.4215	0.4579
	0.4637	0.4410	0.6526	0.7178	0.7101	1.0000				

Implied correlation matrix of the estimated model

Scores

Standardized Construct Scores

Case	SHO	GOV	TEO	CUS
1	0.170513781905	-0.274522396016	-0.413266923472	0.283774692175
2	1.502424472230	-1.227314554328	-2.550164602005	-1.797566327541
3	-0.347893100562	0.524646284636	1.024667872695	-0.161941838690
4	-1.200645210482	-0.198867915963	-0.428098638135	-0.272152525744
5	-0.114473390574	-0.628792053964	0.648743047110	1.113410812911
6	0.569039343338	-0.136372065846	0.648743047110	0.418117219656
7	0.549415192308	1.399469445340	0.304723485964	0.687920515438
8	-2.765013552272	-0.566901622103	-1.849664272214	-1.082046500895
9	0.585492028330	1.691848671427	1.383102618635	-0.431745134471
10	0.303676321891	0.156612578497	1.383102618635	-0.767250978282
11	-0.593631970979	-0.212026545898	-1.848126824788	-1.147264961118
12	1.502424472230	1.323209547032	0.665112209199	0.418117219656
13	1.502424472230	1.691848671427	1.383102618635	1.403440342084
14	1.502424472230	0.968939889084	0.665112209199	0.128087690483
15	-1.964790963366	-0.198262497707	-1.490108608718	-0.857235431945
16	-1.184192525490	0.093511310123	-0.084079076989	-0.141715605298
17	1.502424472230	1.691848671427	1.383102618635	1.403440342084
18	1.502424472230	-0.566901622103	-0.038463015443	0.463109446488
19	-0.613256122009	-1.227314554328	-1.489692078848	-1.147264961118
20	1.502424472230	0.524040866380	0.648743047110	1.113410812911
21	0.150889630874	1.691848671427	1.383102618635	1.403440342084
22	-0.231183245568	-1.595348260468	-1.489692078848	-1.707097786072
23	0.303676321891	0.002383682580	0.321092648053	0.508585761125
24	-1.967962429405	0.093511310123	-0.772822586968	1.403440342084
25	0.287223636899	0.739056513115	-0.022510383224	0.107861457092

26	-0.228011779529	0.295368326923	-0.805560911146	-0.073075625845
27	-1.128491538437	1.261319115171	-0.787654301631	1.403440342084
28	0.569039343338	0.968939889084	0.305140015834	1.022942271443
29	1.103898910797	0.524646284636	0.650280494536	0.687920515438
30	0.702201883324	-1.734709427150	-0.818438648514	-0.141715605298
31	-1.128491538437	-0.934935328242	-0.053294730106	-1.147264961118
32	-1.429931395907	-0.721130518019	-0.396897761383	-0.252410380158
33	-0.766042813026	-0.859280848189	-0.036925568017	0.107861457092
34	1.502424472230	0.600300764689	1.024667872695	1.133637046303
35	0.150889630874	0.538410332827	0.664695679329	0.148313923875
36	0.303676321891	-1.089164224159	-0.396897761383	-0.431745134471
37	-0.729965977003	-0.566901622103	-0.413266923472	-0.522213675940
38	0.320129006883	0.830789558914	1.383102618635	1.403440342084
39	-0.250807396598	-0.198262497707	0.290308301170	0.128087690483
40	1.502424472230	0.093511310123	1.383102618635	1.403440342084
41	-1.011781683443	-1.227314554328	-1.504523793511	-0.456995215717
42	-0.231183245568	-0.198262497707	-0.771701669412	-0.431745134471
43	-0.785666964057	0.232267058549	-1.146089047571	-0.542439909331
44	-1.031405834474	-1.152265492532	-1.849664272214	-1.147264961118
45	0.303676321891	-0.060112167537	0.664695679329	-0.411518901080
46	-0.424392594970	0.001778264324	1.383102618635	-0.835890957735
47	0.284052170860	-2.457012791237	-0.397314291253	0.843607517130
48	1.502424472230	1.691848671427	1.383102618635	1.403440342084
49	0.320129006883	1.107090219254	0.681064841418	-1.707097786072
50	0.702201883324	-0.060112167537	-0.053294730106	-0.522213675940
51	1.502424472230	1.691848671427	1.383102618635	1.403440342084
52	-0.613256122009	0.232267058549	-0.053294730106	0.508585761125
53	-1.964790963366	-0.859280848189	-1.489692078848	-1.082046500895

54	-1.429931395907	-0.060112167537	-1.131257332908	-0.252410380158
55	0.303676321891	-0.428751291933	1.383102618635	-0.857235431945
56	1.502424472230	-0.934935328242	0.650280494536	1.403440342084
57	1.502424472230	-0.934935328242	0.650280494536	1.403440342084
58	1.502424472230	-0.934935328242	0.650280494536	1.403440342084
59	1.502424472230	-0.934935328242	0.650280494536	1.403440342084
60	1.120351595789	0.232267058549	-0.053294730106	0.128087690483
61	-0.782495498018	-0.504405771985	-0.068126444770	-0.812243205113
62	-1.047858519466	0.663402033062	-0.770164221986	-1.482286717122
63	0.721826034355	1.399469445340	1.383102618635	1.403440342084
64	-1.164568374460	-0.428751291933	-0.411729476046	0.128087690483
65	-0.231183245568	0.232267058549	-0.053294730106	0.128087690483
66	0.967564904772	0.307921538602	1.383102618635	0.778389056907
67	0.339753157913	-0.504405771985	0.290308301170	0.798615290298
68	-0.247635930559	-1.812073006502	-1.832174192569	-2.042119542077
69	-0.577179285987	0.814710993167	1.383102618635	-2.066885535517
70	1.120351595789	-0.136372065846	1.024667872695	0.463109446488
71	0.303676321891	-0.566901622103	0.306677463259	-0.857235431945
72	-0.231183245568	-0.352491393624	0.648743047110	-0.141715605298
73	1.502424472230	-0.212026545898	0.290308301170	1.113410812911
74	0.705373349363	1.399469445340	1.383102618635	1.403440342084
75	0.705373349363	1.399469445340	1.383102618635	1.403440342084
76	-1.184192525490	-0.198262497707	-0.413266923472	0.128087690483
77	0.569039343338	0.218503010358	0.695896556082	1.403440342084
78	0.150889630874	1.323209547032	1.383102618635	1.068418586080
79	0.167342315866	0.155401741985	0.679527393993	0.148313923875
80	0.702201883324	-0.135766647590	-0.396897761383	-0.252410380158
81	-0.766042813026	-0.566901622103	-0.771285139542	-0.252410380158

82	0.303676321891	-0.504405771985	-0.786116854206	-0.187191919936
83	1.502424472230	1.691848671427	1.383102618635	1.403440342084
84	1.502424472230	1.691848671427	1.383102618635	1.403440342084
85	0.167342315866	0.662796614806	0.664695679329	0.843607517130
86	-0.231183245568	-2.102137715033	-2.222514202947	-1.417068256899
87	-0.231183245568	-2.102137715033	-2.222514202947	-1.417068256899
88	0.303676321891	1.107090219254	1.024667872695	0.128087690483
89	-0.231183245568	-0.567507040359	-1.848126824788	-1.417068256899
90	-0.231183245568	-0.566901622103	-0.427682108266	-0.766766890476
91	1.502424472230	1.323209547032	1.383102618635	1.403440342084
92	1.502424472230	0.294157490411	-0.053294730106	0.418117219656
93	0.685749198332	1.691848671427	1.024667872695	1.133637046303
94	1.120351595789	0.968939889084	0.648743047110	1.403440342084
95	1.502424472230	0.524040866380	-1.114888170819	-0.746540657085
96	-1.011781683443	-1.151660074276	0.290308301170	-1.686871552681
97	-0.247635930559	-1.734104008894	0.306677463259	0.418117219656
98	-0.231183245568	-0.060112167537	-0.426144660840	-1.127038727726
99	1.502424472230	1.691848671427	0.681064841418	0.082611375846
100	-0.613256122009	-0.642556102155	-1.489692078848	-1.147264961118
101	0.150889630874	0.169771208432	-0.444051270355	-0.431745134471
102	-1.031405834474	-1.227314554328	-0.413266923472	-1.147264961118
103	-0.895071828449	-0.490641723794	-0.756869954749	-0.542439909331
104	1.502424472230	1.399469445340	1.023130425269	1.403440342084
105	-1.964790963366	0.600300764689	0.321092648053	0.128087690483
106	-1.148115689468	0.307921538602	0.305140015834	1.113410812911
107	1.120351595789	1.691848671427	1.383102618635	1.403440342084
108	1.120351595789	0.955175840893	1.383102618635	1.403440342084
109	-0.895071828449	1.399469445340	-1.489692078848	-1.147264961118

110	-0.231183245568	-1.227314554328	-0.786116854206	0.238782465343
111	0.666125047302	0.219713846870	1.039499587358	1.403440342084
112	-1.031405834474	1.107090219254	-0.053294730106	0.128087690483
113	-0.231183245568	0.739056513115	-0.053294730106	0.687920515438
114	-1.128491538437	-1.227314554328	-1.489692078848	-1.147264961118
115	-0.231183245568	-0.136372065846	-0.396897761383	0.128087690483
116	1.502424472230	1.691848671427	0.666233126755	0.418117219656
117	-0.231183245568	-0.135766647590	-0.053294730106	0.128087690483
118	-0.231183245568	0.232267058549	-0.084079076989	0.128087690483
119	-0.629708807001	-0.797390416328	0.650280494536	-1.527763031759
120	-0.231183245568	-0.796784998072	1.039499587358	0.418117219656
121	-0.347893100562	-0.642556102155	-1.146089047571	-0.297402606990
122	-0.766042813026	0.524646284636	0.648743047110	-0.141715605298
123	1.502424472230	1.691848671427	1.383102618635	0.128087690483
124	1.502424472230	1.691848671427	1.383102618635	1.403440342084
125	0.549415192308	0.662796614806	-0.053294730106	1.113410812911
126	-1.566265401932	0.892679990775	-2.567654681650	-2.712647141891
127	-0.766042813026	-0.859280848189	-1.129719885482	0.128087690483
128	0.186966466897	0.232267058549	-0.053294730106	0.128087690483
129	-1.582718086924	0.308526956858	-0.053294730106	-0.431745134471
130	-1.582718086924	-0.490641723794	-0.786116854206	-0.922453892167
131	-0.649332958032	-2.394516941120	1.008715240476	0.283774692175
132	1.120351595789	0.232267058549	1.024667872695	0.128087690483
133	0.585492028330	0.954570422637	1.383102618635	1.403440342084
134	0.267599485868	-0.060112167537	-0.053294730106	-0.161941838690
135	0.585492028330	-0.580060252038	-0.411729476046	-1.482286717122
136	1.120351595789	-0.135766647590	-2.208099018154	-1.147264961118
137	0.050632460872	-2.408280989311	-2.926089427590	-2.422617612718

138	-0.713513292012	-0.873044896380	0.666233126755	0.508585761125
139	0.186966466897	-0.135766647590	0.665112209199	-1.482286717122
140	0.186966466897	0.232872476806	-0.038879545313	-0.186707832130
141	-1.011781683443	-0.566901622103	-0.413266923472	-0.766766890476
142	-0.231183245568	0.308526956858	-0.786116854206	0.218556231952
143	0.050632460872	-0.721130518019	-0.771701669412	-1.192257187949
144	-0.613256122009	-0.566901622103	-0.411729476046	-1.147264961118
145	0.356205842905	0.738451094858	0.307798380815	-1.037054274063
146	-2.881723407266	-2.318862461067	-2.582486396313	-1.417068256899
147	0.356205842905	0.738451094858	0.307798380815	-1.037054274063
148	0.432705337314	0.001778264324	-0.442513822929	0.418117219656
149	0.150889630874	1.691848671427	-0.037342097887	0.062869230261
150	0.203419151889	-0.873044896380	-1.131673862778	-1.371591942262
151	0.967564904772	-0.858675429933	-1.115304700689	0.083095463652
152	0.186966466897	-0.135766647590	-0.053294730106	0.418117219656
153	-0.613256122009	-0.796784998072	-0.771701669412	-0.411034813274
154	0.967564904772	0.662796614806	1.023130425269	1.403440342084
155	0.585492028330	0.662796614806	0.679527393993	0.843607517130
156	0.203419151889	-1.164818704211	-0.068126444770	-0.431745134471
157	-0.766042813026	-1.103533690606	-0.771701669412	-0.431745134471
158	-1.530188565910	-2.026483234980	-1.506061240937	-2.132588083546
159	-0.749590128034	0.294157490411	-0.397314291253	-0.701548430253
160	0.167342315866	-0.935540746498	0.321092648053	0.128087690483
161	0.203419151889	-0.566296203846	-0.428098638135	-1.147264961118
162	0.585492028330	0.524646284636	0.664695679329	0.463109446488
163	0.585492028330	0.600300764689	0.290308301170	1.022942271443
164	-0.766042813026	-1.227314554328	-0.397314291253	-1.036570186258
165	-0.649332958032	-0.136977484102	-0.428098638135	-1.147264961118

166 -0.895071828449 -0.796784998072 0.290308301170 1.113410812911

167 1.120351595789 0.739056513115 0.305140015834 1.403440342084

168 -2.346863839807 1.107090219254 1.383102618635 1.403440342084

169 -1.148115689468 -0.566901622103 -0.413266923472 -0.766766890476

170 1.120351595789 0.600906182945 -0.786116854206 0.218556231952

171 1.120351595789 -0.721130518019 -0.771701669412 -1.192257187949

172 -0.895071828449 -0.566901622103 -0.411729476046 -1.147264961118

173 0.167342315866 -0.135766647590 -0.053294730106 0.418117219656

174 -1.566265401932 -0.796784998072 -0.771701669412 -0.411034813274

175 -0.383969936584 0.662796614806 1.023130425269 1.403440342084

176 0.186966466897 0.662796614806 0.679527393993 0.843607517130

177 -1.964790963366 -1.164818704211 -0.068126444770 -0.431745134471

178 -1.582718086924 -0.366860860071 -0.771701669412 -0.431745134471

179 -1.031405834474 0.001778264324 -0.053294730106 0.128087690483

180 -0.231183245568 0.001778264324 -0.053294730106 -0.027599311208

181 -1.128491538437 -1.227314554328 -1.489692078848 -1.147264961118

182 -0.231183245568 -0.136372065846 -0.396897761383 0.128087690483

183 1.502424472230 1.323209547032 0.666233126755 0.418117219656

184 -1.582718086924 -2.457012791237 -0.397314291253 0.843607517130

185 1.084274759766 1.691848671427 1.383102618635 1.403440342084

186 -0.613256122009 1.107090219254 0.681064841418 -1.707097786072

187 0.702201883324 -0.060112167537 -0.053294730106 -0.522213675940

188 -0.364345785553 1.691848671427 1.383102618635 1.403440342084

189 -0.613256122009 0.232267058549 -0.053294730106 0.508585761125

190 -0.231183245568 -0.796784998072 1.039499587358 0.418117219656

Unstandardized Construct Scores

Case SHO GOV TEO CUS

1 4.258210728963 3.623020431012 3.739191882247 4.067612574952

2	5.000000000000	3.000000000000	2.234969414772	2.486956209597
3	3.935177375456	4.187239833573	4.727484316614	3.773478012784
4	3.484778847344	3.684321361305	3.686675417316	3.718803280547
5	4.064822624544	3.413684734388	4.492514901842	4.773478012784
6	4.478592509364	3.728938230245	4.492514901842	4.226521987216
7	4.462771204073	4.812760166427	4.205868081107	4.466193712524
8	2.521407490636	3.435780597439	2.739191882247	3.020762497073
9	4.456584866093	5.000000000000	5.000000000000	3.533806287476
10	4.301025710235	3.938699069707	5.000000000000	3.294346457545
11	3.773431881619	3.667637299952	2.727484316614	3.000000000000
12	5.000000000000	4.728938230245	4.533323801140	4.226521987216
13	5.000000000000	5.000000000000	5.000000000000	5.000000000000
14	5.000000000000	4.519602533621	4.533323801140	4.000000000000
15	3.000000000000	3.706842367194	2.933352397721	3.226521987216
16	3.462771204073	3.871561194878	3.973322238051	3.760328274692
17	5.000000000000	5.000000000000	5.000000000000	5.000000000000
18	5.000000000000	3.435780597439	4.052516464930	4.260434222380
19	3.757610576328	3.000000000000	3.000000000000	3.000000000000
20	5.000000000000	4.164718827684	4.492514901842	4.773478012784
21	4.242389423672	5.000000000000	5.000000000000	5.000000000000
22	4.000000000000	2.751459236134	3.000000000000	2.533806287476
23	4.301025710235	3.857377035367	4.246676980405	4.273372065096
24	2.962171051438	3.871561194878	3.545031366773	5.000000000000
25	4.323033353506	4.376979568988	4.026677761949	4.013149738091
26	4.037828948562	4.067137874829	3.463413568177	3.919449582333
27	3.472406171384	4.706842367194	3.492514901842	5.000000000000
28	4.478592509364	4.519602533621	4.272515683386	4.726627934904
29	4.779618219599	4.187239833573	4.480807336209	4.466193712524

30	4.521407490636	2.600499425123	3.465837139893	3.760328274692
31	3.472406171384	3.187239833573	4.000000000000	3.000000000000
32	3.301025710235	3.354458563099	3.780000781544	3.726627934904
33	3.698974289765	3.248540763866	4.040808899298	4.013149738091
34	5.000000000000	4.248540763866	4.727484316614	4.760328274692
35	4.242389423672	4.226444900815	4.466676198860	3.986850261909
36	4.301025710235	3.105917799233	3.780000781544	3.533806287476
37	3.692787951784	3.435780597439	3.739191882247	3.486956209597
38	4.279018066964	4.413684734388	5.000000000000	5.000000000000
39	3.984178694709	3.706842367194	4.219999218456	4.000000000000
40	5.000000000000	3.871561194878	5.000000000000	5.000000000000
41	3.537228795927	3.000000000000	2.947483535070	3.507718706670
42	4.000000000000	3.706842367194	3.466676198860	3.533806287476
43	3.683152984474	4.000000000000	3.219999218456	3.500105947688
44	3.521407490636	3.038779924404	2.739191882247	3.000000000000
45	4.301025710235	3.812760166427	4.466676198860	3.520656549385
46	3.810060524911	3.834856029478	5.000000000000	3.135225149904
47	4.285204404945	2.142622964633	3.713353179265	4.533806287476
48	5.000000000000	5.000000000000	5.000000000000	5.000000000000
49	4.279018066964	4.625520332854	4.507485098158	2.533806287476
50	4.521407490636	3.812760166427	4.000000000000	3.486956209597
51	5.000000000000	5.000000000000	5.000000000000	5.000000000000
52	3.757610576328	4.000000000000	4.000000000000	4.273372065096
53	3.000000000000	3.248540763866	3.000000000000	3.020762497073
54	3.301025710235	3.812760166427	3.272515683386	3.726627934904
55	4.301025710235	3.541698396672	5.000000000000	3.226521987216
56	5.000000000000	3.187239833573	4.480807336209	5.000000000000
57	5.000000000000	3.187239833573	4.480807336209	5.000000000000

58	5.000000000000	3.187239833573	4.480807336209	5.000000000000
59	5.000000000000	3.187239833573	4.480807336209	5.000000000000
60	4.757610576328	4.000000000000	4.000000000000	4.000000000000
61	3.720981933036	3.480397466379	3.947483535070	3.260434222380
62	3.543415133907	4.315678638695	3.454968633227	2.739565777620
63	4.537228795927	4.812760166427	5.000000000000	5.000000000000
64	3.478592509364	3.541698396672	3.727484316614	4.000000000000
65	4.000000000000	4.000000000000	4.000000000000	4.000000000000
66	4.698974289765	4.061300930293	5.000000000000	4.513043790403
67	4.294839372255	3.480397466379	4.219999218456	4.499894052312
68	4.022007643271	2.625520332854	2.701645613632	2.273372065096
69	3.751424238348	4.438280499281	5.000000000000	2.226310091840
70	4.757610576328	3.728938230245	4.727484316614	4.260434222380
71	4.301025710235	3.435780597439	4.260808117753	3.226521987216
72	4.000000000000	3.625520332854	4.492514901842	3.760328274692
73	5.000000000000	3.667637299952	4.219999218456	4.773478012784
74	4.559236439198	4.812760166427	5.000000000000	5.000000000000
75	4.559236439198	4.812760166427	5.000000000000	5.000000000000
76	3.462771204073	3.706842367194	3.739191882247	4.000000000000
77	4.478592509364	3.960794932758	4.560001563088	5.000000000000
78	4.242389423672	4.728938230245	5.000000000000	4.739565777620
79	4.220381780401	3.893657057929	4.519192663791	3.986850261909
80	4.521407490636	3.751459236134	3.780000781544	3.726627934904
81	3.698974289765	3.435780597439	3.533323801140	3.726627934904
82	4.301025710235	3.480397466379	3.480807336209	3.747390431977
83	5.000000000000	5.000000000000	5.000000000000	5.000000000000
84	5.000000000000	5.000000000000	5.000000000000	5.000000000000
85	4.220381780401	4.293157632806	4.466676198860	4.533806287476

86	4.000000000000	2.374479667146	2.480807336209	2.760328274692
87	4.000000000000	2.374479667146	2.480807336209	2.760328274692
88	4.301025710235	4.625520332854	4.727484316614	4.000000000000
89	4.000000000000	3.413259591550	2.727484316614	2.760328274692
90	4.000000000000	3.435780597439	3.753323019595	3.273372065096
91	5.000000000000	4.728938230245	5.000000000000	5.000000000000
92	5.000000000000	4.022095863051	4.000000000000	4.226521987216
93	4.543415133907	5.000000000000	4.727484316614	4.760328274692
94	4.757610576328	4.519602533621	4.492514901842	5.000000000000
95	5.000000000000	4.164718827684	3.313324582684	3.260222327004
96	3.537228795927	3.061300930293	4.219999218456	2.520656549385
97	4.022007643271	2.623020431012	4.260808117753	4.226521987216
98	4.000000000000	3.812760166427	3.741615453962	2.986850261909
99	5.000000000000	5.000000000000	4.507485098158	3.987062157285
100	3.757610576328	3.374479667146	3.000000000000	3.000000000000
101	4.242389423672	3.955383131060	3.712514120298	3.533806287476
102	3.521407490636	3.000000000000	3.739191882247	3.000000000000
103	3.602051420471	3.519602533621	3.519192663791	3.500105947688
104	5.000000000000	4.812760166427	4.739191882247	5.000000000000
105	3.000000000000	4.248540763866	4.246676980405	4.000000000000
106	3.456584866093	4.061300930293	4.272515683386	4.773478012784
107	4.757610576328	5.000000000000	5.000000000000	5.000000000000
108	4.757610576328	4.480397466379	5.000000000000	5.000000000000
109	3.602051420471	4.812760166427	3.000000000000	3.000000000000
110	4.000000000000	3.000000000000	3.480807336209	4.033700339788
111	4.527593828616	4.005836944536	4.780000781544	5.000000000000
112	3.521407490636	4.625520332854	4.000000000000	4.000000000000
113	4.000000000000	4.376979568988	4.000000000000	4.466193712524

114	3.472406171384	3.000000000000	3.000000000000	3.000000000000
115	4.000000000000	3.728938230245	3.780000781544	4.000000000000
116	5.000000000000	5.000000000000	4.454968633227	4.226521987216
117	4.000000000000	3.751459236134	4.000000000000	4.000000000000
118	4.000000000000	4.000000000000	3.973322238051	4.000000000000
119	3.779618219599	3.270636626917	4.480807336209	2.726627934904
120	4.000000000000	3.293157632806	4.780000781544	4.226521987216
121	3.935177375456	3.374479667146	3.219999218456	3.692715699740
122	3.698974289765	4.187239833573	4.492514901842	3.760328274692
123	5.000000000000	5.000000000000	5.000000000000	4.000000000000
124	5.000000000000	5.000000000000	5.000000000000	5.000000000000
125	4.462771204073	4.293157632806	4.000000000000	4.773478012784
126	3.220381780401	4.435780597439	2.272515683386	1.773478012784
127	3.698974289765	3.248540763866	3.260808117753	4.000000000000
128	4.236203085692	4.000000000000	4.000000000000	4.000000000000
129	3.242389423672	4.083821936182	4.000000000000	3.533806287476
130	3.242389423672	3.519602533621	3.480807336209	3.205759490144
131	3.763796914308	2.187239833573	4.753323019595	4.067612574952
132	4.757610576328	4.000000000000	4.727484316614	4.000000000000
133	4.456584866093	4.457876460490	5.000000000000	5.000000000000
134	4.307212048216	3.812760166427	4.000000000000	3.773478012784
135	4.456584866093	3.419096536086	3.727484316614	2.739565777620
136	4.757610576328	3.751459236134	2.466676198860	3.000000000000
137	4.155559155857	2.148034766331	2.000000000000	2.000000000000
138	3.670780308514	3.209335696624	4.454968633227	4.273372065096
139	4.236203085692	3.751459236134	4.533323801140	2.739565777620
140	4.236203085692	4.022521005889	3.985868862651	3.726416039528
141	3.537228795927	3.435780597439	3.739191882247	3.273372065096

142	4.000000000000	4.083821936182	3.480807336209	4.046850077879
143	4.155559155857	3.354458563099	3.466676198860	2.966087764836
144	3.757610576328	3.435780597439	3.727484316614	3.000000000000
145	4.272831728984	4.354458563099	4.182452949841	3.054674732237
146	2.456584866093	2.248540763866	2.219999218456	2.760328274692
147	4.272831728984	4.354458563099	4.182452949841	3.054674732237
148	4.397948579529	3.834856029478	3.700806554665	4.226521987216
149	4.242389423672	5.000000000000	3.974161297018	3.979237502927
150	4.214195442421	3.209335696624	3.205868081107	2.773266117407
151	4.698974289765	3.271061769755	3.246676980405	3.966087764836
152	4.236203085692	3.751459236134	4.000000000000	4.226521987216
153	3.757610576328	3.293157632806	3.466676198860	3.499682156936
154	4.698974289765	4.293157632806	4.739191882247	5.000000000000
155	4.456584866093	4.293157632806	4.519192663791	4.533806287476
156	4.214195442421	3.044616868940	3.947483535070	3.533806287476
157	3.698974289765	3.044191726102	3.466676198860	3.533806287476
158	3.214195442421	2.435780597439	2.959191100702	2.226521987216
159	3.676966646494	4.022095863051	3.713353179265	3.294134562168
160	4.220381780401	3.164718827684	4.246676980405	4.000000000000
161	4.214195442421	3.458301603328	3.686675417316	3.000000000000
162	4.456584866093	4.187239833573	4.466676198860	4.260434222380
163	4.456584866093	4.248540763866	4.219999218456	4.726627934904
164	3.698974289765	3.000000000000	3.713353179265	3.033700339788
165	3.763796914308	3.706417224356	3.686675417316	3.000000000000
166	3.602051420471	3.293157632806	4.219999218456	4.773478012784
167	4.757610576328	4.376979568988	4.272515683386	5.000000000000
168	2.757610576328	4.625520332854	5.000000000000	5.000000000000
169	3.456584866093	3.435780597439	3.739191882247	3.273372065096

170	4.757610576328	4.271061769755	3.480807336209	4.046850077879
171	4.757610576328	3.354458563099	3.466676198860	2.966087764836
172	3.602051420471	3.435780597439	3.727484316614	3.000000000000
173	4.220381780401	3.751459236134	4.000000000000	4.226521987216
174	3.220381780401	3.293157632806	3.466676198860	3.499682156936
175	3.941363713437	4.293157632806	4.739191882247	5.000000000000
176	4.236203085692	4.293157632806	4.519192663791	4.533806287476
177	3.000000000000	3.044616868940	3.947483535070	3.533806287476
178	3.242389423672	3.563794259723	3.466676198860	3.533806287476
179	3.521407490636	3.834856029478	4.000000000000	4.000000000000
180	4.000000000000	3.834856029478	4.000000000000	3.932387425048
181	3.472406171384	3.000000000000	3.000000000000	3.000000000000
182	4.000000000000	3.728938230245	3.780000781544	4.000000000000
183	5.000000000000	4.728938230245	4.454968633227	4.226521987216
184	3.242389423672	2.142622964633	3.713353179265	4.533806287476
185	4.763796914308	5.000000000000	5.000000000000	5.000000000000
186	3.757610576328	4.625520332854	4.507485098158	2.533806287476
187	4.521407490636	3.812760166427	4.000000000000	3.486956209597
188	3.957185018727	5.000000000000	5.000000000000	5.000000000000
189	3.757610576328	4.000000000000	4.000000000000	4.273372065096
190	4.000000000000	3.293157632806	4.780000781544	4.226521987216

ภาคผนวก ฉ บทความวิจัย

มาตรการเพิ่มประสิทธิภาพการจัดเรือเทียบท่า[1]
Optimize Performance Dimension for Berthing Arrangement in Thailand Main Port Model[1]

รณกฤต เศรษฐดาลี[2*] ฐานันดร์ กัณฑะษา[2] ณิศกาญจน์ ปิยะนิตย์[2] และกิตติศักดิ์ มัฆวาล[3]
Ronnakrit Settadalee,[2*] Tanan Kuntasa[2], Nitsakarn Piyanit[2] and Kittisak Makkawan[3]

บทคัดย่อ

ท่าเรือคือช่องทางหลักของการนำเข้าและส่งออกที่มีผลต่อมูลค่าทางเศรษฐกิจประเทศ ดังนั้นการใช้พื้นที่หน้าท่าอย่างมีประสิทธิภาพจึงเป็นการเพิ่มมูลค่า ท่าเรือแหลมฉบังคือท่าเรือหลักสนับสนุนการนำเข้าและส่งออก การศึกษามาตรการเพิ่มประสิทธิภาพการจัดเรือเทียบท่า วิเคราะห์โครงสร้างความสัมพันธ์ระหว่างหน่วยงานที่เกี่ยวข้องและค่านำหนักของกิจกรรมการจัดเรือเทียบท่า ด้วยตัวแปรแฝงที่มีผลกับการจัดเรือเทียบท่า ได้แก่ ผู้ประกอบการท่าเรือ เจ้าของเรือและสายการเดินเรือ หน่วยงานราชการ ลูกค้า ผ่านตัวชี้วัด 19 ตัวชี้วัดและ 190 ตัวอย่าง ด้วยสมการโครงสร้างประเมินความเหมาะสมของแบบจำลอง การวิเคราะห์เส้นทางรวมทั้งทดสอบความเที่ยงตรง 2 แบบ ได้แก่ ความเที่ยงตรงเชิงโครงสร้างและความเที่ยงเชิงจำแนก ผลของค่าถ่วงน้ำหนักและความน่าเชื่อด้วย Cronbach Alpha จากโปรแกรม ADANCO พบว่านอกจากผลระทบจากกิจกรรมภายในของผู้ประกอบการท่าเรือแล้วยังมีโครงสร้างภายนอกที่มีผลกับการจัดการเรือเทียบท่า คือ ลูกค้า (0.439) หน่วยงานราชการ (0.329) เรือเจ้าของเรือและสายการเดินเรือ (0.146) ตัวแปรแฝงทุกตัวมีผลโดยตรงต่อท่าเทียบเรือและผลของตัวชี้วัดที่ได้รับจากการศึกษาระบุค่าน้ำหนักของผลกระทบของกิจกรรมของแต่ละส่วนของโครงสร้างการจัดเรือเทียบท่า และลำดับความสำคัญสำหรับการแก้ปัญหาและเพิ่มประสิทธิภาพการจัดเรือเทียบท่า

คำสำคัญ: การจัดเรือเทียบท่า ท่าเรือ สมการโครงสร้าง

Abstract

Shipping ports are a vital component of the import-export economy, including the value-added utility of space at ports. Laem Chabang Port is one of Thailand' s major ports for import and export. This study applies the Performance Optimize Dimension for Berthing Arrangement in Thailand Main Port Model to analyses the structural relationship between loading factors and berthing arrangement by latent variables including ship owners and shipping freight, the government sectors, and customers, by 19 indicators as well as 190 samples. Path Analysis, Structural Equation Model, and 2 validity tests (convergent validity and discriminant validity) were utilized. Moreover, loading validity and reliability loading were examined using Cronbach Alpha of the ADANCO Program. The results revealed not only the effects of internal matters from Terminal

---

[1] บทความเรื่องนี้เป็นส่วนหนึ่งของโครงการวิจัยเรื่อง “มาตรการเพิ่มประสิทธิภาพการจัดเรือเทียบท่า”

[2] คณะโลจิสติกส์ มหาวิทยาลัยบูรพา ชลบุรี 20131

[3] บริษัท เกรท เซอรเคิล ชิปปิ้ง เอเจนย์ซี่ จำกัด กรุงเทพฯ 10500

[1] The Article is Part of a Research Project in Title “Optimize Performance Dimension for Berthing Arrangement in Thailand Main Port Model”

[2] Lecturers, Faculty of Logistic, Burapha University, Chon Buri 20131, Thailand

[3] Great Circle Shipping Agency Ltd, Bangkok 10500, Thailand

[*]Corresponding Author: E-mail address: ronnakrit@buu.ac.th

Operators, but also from customers (0.439), the government sector (0.329), freight and ship owners (1.146). Latent variables were found to have directly affected berthing. In addition, the indicator results displayed priority guidelines for solutions to berthing problems as well as optimizing berthing performance.

Keywords: Berthing Arrangement, Port, Structural Equation Model

Introduction

Living human lives requires four requisites: food, clothing, accommodation, medical care. Nowadays, globalization allows people to be able to reach information and resources from everywhere. Three-fourth of the earth's surface that is covered with water makes maritime transportation one of the world's most important resource exchange. This service industry has driven world trade economy and transported goods from origin port to destination port. With over 80 percent of global trade by volume and more than 70 percent of its value being carried onboard and handle by seaports worldwide [1] Ships and port are the keys to international trade activities.

Thailand established main port in the Sixth National Economic and Social Development Plan 1978 – 1991. The main port was relocated from Bangkok (river port) to Laem Chabang (Deepwater and seaport) and become the official national seaport of Thailand. Industries Park has also been developed to support port all business and logistics activities. The performance measuring index is the amount of container throughput. In 2013 – 2017, Laem Chabang Port throughput 5.97, 6.46, 6.78, 7.06 and 7.67 million TEUs Laem Chabang Port [2] The most important activity that influences successful throughput is berthing arrangement. Port operator must be considerate with more factors and conditions to make berthing arrangement plan and keep limitation condition of concern parties.

Objective

This research aims to distinguish berthing activities, correlation of indicator in Thailand main port and making guideline to achieve a higher level of port.

Methodology

There is a declaration requirement for every container needed to pass the Referring to related research studies and operational area exploration, including interviewing associated people in port arrangement activities. It was found that the working performance impacted the berth arrangement efficiency, which did not meet the provided berth schedule. This result could affect many working parts; however, the cause of the mentioned problem also was generated from other working units. In addition to berth arrangement dimensional analysis and data collection from works, it could differentiate the dimensional elements and berth arrangement activities of Laem Chabang Port, container port, as follows.

Elements of berth arrangement and activities

1. Ships, ship owners, and shipping lines

1.1 Estimate time of arrival: ETA Given that most container vessel often arrives at Laem Chabang port as it is routine services liner, informing time of arrival is an important priority. This, moreover, can impact the berth arrangement planning and related people's preparation such as container preparation and container stowage at the port. Besides, there are also pilot equipment preparation and vessel pilotage planning. Transporters, furthermore, must prepare for the loading and unloading container.

1.2 Number of Loading and Unloading container of a voyage. There are several types of container arrived at Laem Chabang port. For instance, import containers, export container, and transshipment containers are regarded the main types. However, not only the number of loaded containers from the other port before unloading at Laem Chabang port or loaded containers from Laem Chabang port to others but also the transshipment containers of each voyage are quested to be arranged appropriately with the berth window period.

1.3 Container stowage plan is managed by following the data prediction of shipping liner agent. The responsibilities for planning are under the center planner of shipping liner. On the other hand, the numbers of containers are predicted from shipping liner agent of each port in order to plan the vessels route appropriately with the berth period. The predicted containers, sometime, do not match the real numbers. This is the cause to make an impact on the working system.

1.4 ship's structure, ship gear, gearless to berth the vessels at Laem Chabang port, there are some conditions for the general cargo vessels to make it meet suitable function. Feeder ship is requested to load commodity instead. It is designed to install handling equipment which is an obstacle for the shore cranes. Therefore, this is the reason why the working time is extended

1.5 Vessel berthing duration and goods preparation. It is consisted of gangways preparation in order to provide comfort to the stevedore aboard. This procedure is to make the port meet The International Ship and Port Facility Security: ISPS code; furthermore, the immigration process and public health process are also included. However, all the mentioned processes above have resulted in the delay before the start of work.

2. Government

2.1 Traffic congestion in the vessel traffic separation scheme. Every vessel is requested to inform the Vessel Traffic Service Centre to notify district coordinates for knowing the vessel movement. It is, sometimes, required the informing six hours and one hour in advance prior to an arrival at the piloted district. According to the berth arrangement, there is Laem Chabang channel management during the berthing and unberthing time. For the safety conditions, the vessels are

requested to anchor to wait for the berth at the port. In this focal point, it wastes more berthing time, and it affects all work system.

2.2 Traffic congestion in the vessel in port zone. There is channel management at the Laem Chabang port for the safety. It, sometimes, causes the delay of berthing and unberthing vessel. Even though the vessel has been finished its process, it needs to wait for the channel management to unberth. Meanwhile, the outside vessels are drifted to berth. This is the reason why time extension is caused and has an impact on the berth window period.

2.3 Pilot officer and mooring gang responsibilities. It is extremely necessary to have an expertise from the pilot officer and mooring gang when needed to fasten and loosen the ship lines during the vessel berth and unberth. According to the traffic congestion, which means there are a lot of vessels in and out at the port, and insufficient number of specialists, it is another reason why time extension is caused in vessel berthing.

2.4 Verified gross mass: VGM. Regarding the bending and capsizing of the MOL Company, it is the cause of increasing restriction in VGM. The gross mass clarification is required to declare by the verification at the first door prior to an arrival at the port zone, then it is requested to specify Shipping Particular documents and Cargo permit documents. Whereas, in some cases, the gross mass numbers in the document are unmatched to the verified numbers. These causes' containers are unable to get in to wait for the loading. In case of the unresolved gross mass numbers, there will not be loading to the vessels, and data entering the system. Additionally, prior to unberth, there will always be the final stowage plan confirmation; therefore, it will spend more time for the verification.

2. 5 Containers X- ray Verifications. According to time limitation and physical factors of containers, X-ray Verifications have been applied to meet the conditions. The verifications are specified by the customs department's profile system and risk profile, green and red. In some cases, staffs are unable to verify all the containers within a limited time. Therefore, containers will be left at the X-ray ground in order to wait for verifications. It causes the delay of loading and unloading on the vessel.

2.6 Loading and unloading DG container. There is only one dangerous warehouse entrepreneur at the Laem Chabang port whose services are provided for every port operator in this zone. During rush hour, it often faces with the support insufficiency and traffic congestion. Thus, it has impacts on switching the working queue, affected not only loading and unloading plan but also the working period extension.

3. Terminal operator

3.1 Handling Equipment Readiness. This is an important equipment for containers loading and unloading from the apron to container yard, consisted of ships to shore cranes and RTG (Rubber Tired Gantry Crane). Ships to shore cranes are for loading onto truck head and transferring to the container yard; meanwhile, RTG are for containers arrangement in the container yard.

3.2 Stacking Container in Yard. as Laem Chabang Port is the original port in Thailand, there will always be an arrival of import and export containers and some transshipment Containers as usual. Therefore, the arrangement is required to allocate the containers along with the vessel capabilities appropriately. Nevertheless, there is also a container transporter entrepreneur at the port whose job to transport containers in and out. This causes the traffic congestion in the container yard and impacts the cargo operations.

3.3 Initial and final stowage confirmations. After completing the containers stowage confirmations, the information will be sent to the Centre Planner to verify the shipping line. During this process, there is no ship stability information. The importance of ship stability information is to check if the vessels are appropriate for the seaworthiness or not. This information will be received when the vessel berth at the port, after containers verification aboard. Therefore, it is needed to extend time for this process. Then, it can run through the next procedure.

3.4 Domestics Container and Rail Transfer management. There are different ways to transfer containers to the Laem Chabang Port, including by road, domestics lighter, and rail. It is calculated more than 50% of the containers transported by domestics lighter; however, there is no certainty in berth arrangement for domestic lighter at Laem Chabang Port. Therefore, the terminal operators managed berthing by keep the loaded container vessels wait until things have been done. This occurs the same in case of transferring by rail.

4. Customers (Shipper, Transporter Entrepreneur, Forwarder, and Custom Broker)

4.1 Closing Time – Free Time. To transport containers to the destination, sometime, there is an arrival of transferring containers in a cut-off time. Closing time extension is caused at the port. Furthermore, it impacts on number of containers which do not match with the liner prediction, and also impacts on containers, which are unable to arrive in time of vessel unberthing. In term of inbound recognition duration, if there is more provided time, it will cause the container congestion. In order to plan and manage involved equipment in that area for the containers, it is congested. Meanwhile, it affects the vessel operations.

4.2 Custom Clearance procedure. Therefore, it takes more time, and needs more space for the declaration of both inbound and outbound containers. Inbound containers will be used the equipment in the port to move them, so this affects equipment utilizing plan for outbound containers. Moreover, it must wait for the completed procedure before being able to load. On the other hand, in case of some containers fail the verification, there will be shut-out container. This affects goods and services plan.

4.3 Road containers transportation and transport channel readiness. There are three types of provided transportations, including by road, sea, and rail. Transporting by road is the core channel to transfer containers at Leam Chabang Port. Thus, there are numerous trucks affected to the traffic in the Port, which does not respond in accordance with cargo operations. Meanwhile, transporting by sea is also congested as well. Some liners transfer containers from different ports in Bangkok to transit at Laem Chabang Port. Hence, there are utilized lighters berth at the port. The vessels needing to berth must wait for berthing of lighters. However, there is a reduction in equipment operations of transporting by rail to adjust the working form between cargoes and rails. It could increase the working hours of port operations from that reduction.

4.4 Goods and containers readiness. Normally, shipments procedure is often started with booking the container and voyage of cargo owner. There will be duration predictions for shipments. Sometime, when it meets the due, the preparation can be finished in closing time. Therefore, the containers are not loaded, causing inaccurate predictions and affecting port operations.

Regarding the studied dimensions affected to berth arrangements, researchers are interested in ratio and relationship of each dimension. The importance levels could be elaborated by the following four parties.

The sample an increase in berthing arrangement efficiency. The acquisition of variables through in-depth interviews and literature review and consistency verified by 4 experts as the samples for

data collection, including ship companies, entrepreneurs, sailors, government officials involving in berthing arrangement activities, port operator, and users, was found that there were 71.2% of operator level as well as 25.2% of an executive level, and others 3.6%. Furthermore, working experience between 0-5 years was about 58% while 5-10 years was at 15.3% as well as over 10 years was 23.7% and others 3%. However, data collection from the sample group was received from the all 190 questionnaires, according to the specified conditions and all examined 190 sets of data.

The Survey measures

Table 1 The Questionnaire Dimensions of Vessel Berthing Arrangement Model

Items	Indicators	Measurement
Terminal Operator: (TOE)	1.Handling Equipment Readiness (TOE1)	[3]
	2.Stacking Container in yard (TOE2)	[4]
	3.Initial and final stowage confirmation (TOE3)	[5]
	4.Domestic Container and Rail Transfer management (TOE4)	[6]
Ship, Ship owners, and Shipping Lines: (SHO)	1.Estimate time of arrival: ETA: (SHO1)	[7]
	2.Number of loading and unloading containers of a voyage: (SHO2)	[8]
	3.Container stowage planning: (SHO3)	
	4.ship's structure, ship gear, gearless (SHO4)	[9]
	5.Vessel berthing duration and goods preparation: (SHO5)	[8]
Government agencies (GOV)	1.Traffic congestion in the vessel traffic separation scheme: (GOV1)	[10]
	2.Traffic congestion in the vessel in port zone: (GOV2)	
	3.Pilot officer and mooring gang responsibilities: (GOV3)	
	4.Verified gross mass: VGM: (GOV4)	
	5.Containers X-ray Verifications (GOV5)	[10]
	6.Loading and unloading DG container (GOV6)	[11]
Customers (Shipper, Transporter Entrepreneur, Forwarder, and Custom Broker): (CUS)	1.Closing Time – Free Time: (CUS1)	[12]
	2.Custom Clearance: (CUS2)	[6]
	3.Road containers transportation and transport channel readiness: (CUS3)	
	4.Goods and containers readiness: (CUS4)	

Study on berthing arrangement structure. It was applied to the Likert Scale configuration questionnaire with 4 latent variables: 1) Ships, ship owners, and shipping lines, 2) Government agencies 3) Terminal operator 4) Customers (Shipper, Transporter Entrepreneur, Forwarder, and Custom Broker.) Furthermore, it utilized 19 indicators for Structural Equation Model: SEM Analysis as well as Goodness of Model Fit Assessment, and Path Analysis. In addition, there were 2 types of

validity which were convergent validity, measured by loading unit with statistical significance greater, and discriminant validity, measured by AVE> 0.5 [13] while reliability was measured by Cronbach Alpha [14] and Construct reliability> 0.7. The processing SEM structural equations was completed by ADANCO program.

Results

Verification of the suitability of the model structure. The relative structure of the berthing arrangement relies on the Standardized Root Mean Square Residual (SRMR) about 0.0888. The model was appropriate since the SRMR that makes the model suitable is less than 0.1 [15]

Table 2 Measurement Model

	Loading$_a$	AVE$_b$	Dijkstra-Henseler's rho (ρ_A)$_e$	Jöreskog's rho (ρ_c)$_f$	Cronbach's alpha(α)$_d$
SHO		0.5292	0.7133	0.8177	0.7044
SHO1	0.7246				
SHO2	0.7251				
SHO3	0.7793				
SHO5	0.6772				

Table 2 Measurement Model

	Loading$_a$	AVE$_b$	Dijkstra-Henseler's rho (ρ_A)$_e$	Jöreskog's rho (ρ_c)$_f$	Cronbach's alpha(α)$_d$
GOV		0.5390	0.7346	0.8199	0.7039
GOV1	0.5234				
GOV4	0.8033				
GOV5	0.8300				
GOV6	0.7403				
TEO		0.6609	0.8334	0.8862	0.8289
TEO1	0.7678				
TEO2	0.8339				
TEO3	0.8445				
TEO4	0.8033				
CUS		0.7016	0.8623	0.9038	0.8580
CUS1	0.7916				
CUS2	0.8707				
CUS3	0.8613				
CUS4	0.8244				

Items removed: Indicator items are below 0.5 SHO4, AVE < 0.5, GOV2 GOV3

a. All item Loading > 0.5 indicator Reliability [16]

b. All Average Variance Extract (AVE) >0.5 as indicates Convergent Reliability [13,17]

c. All Composite reliability (CR) > 0.7 indicates Internal Consistency [18]

d. All Cronbach's alpha > 0.7 indicates Indicator Reliability [19]

e. Dijkstra-Henseler's rho (ρ A) >0.7 indicates Indicator Reliability [20]

f. Jöreskog's rho (ρ c) > 0.7 indicates Indicator Reliability [20]

Model test found that there are some indicators showing a loading value less than 0.5, which is the structure of a ship with a crane that hinders product operations (SHO4) and the average variable extraction (AVE). Port traffic congestion (GOV2) and in and out of ships (GOV3) affect the AVE value less than 0.5, but both values are close to 0.5. Therefore, it was excluded from the consideration of the berth structure. From the indicators and latent characters as shown in Table 2, the model criteria were described the relationship of the berthing arrangement structure.

Table 3 Discriminant Validity: Fornell-Larcker Criterion

Construct	SHO	GOV	TEO	CUS
SHO	0.5292			
GOV	0.1714	0.5390		
TEO	0.2326	0.3640	0.6609	
CUS	0.2068	0.2363	0.4435	0.7016

Squared correlations; AVE in the diagonal.

Discriminant Validity was differentiated by the standard of each construct from the AVE of each latent variable greater than the correlation between the latent variable [13] The test showed that the SHO GOV TEO CUS's AVE was greater than the correlation between the variables. Therefore, the model has the discriminant validity along with the standard.

Table 4 Discriminant Validity: Heterotrait-Monotrait Ratio of Correlations (HTMT)

Construct	SHO	GOV	TEO	CUS
SHO				
GOV	0.6047			
TEO	0.6210	0.7821		
CUS	0.5893	0.6489	0.7818	

The reliability of The Heterotrait-Monotrait Ratio of Correlations (HTMT) model is less than 1 and significant [20] The test of the berthing arrangement structure is less than 1; therefore, its accuracy of discriminant validity meets the standard.

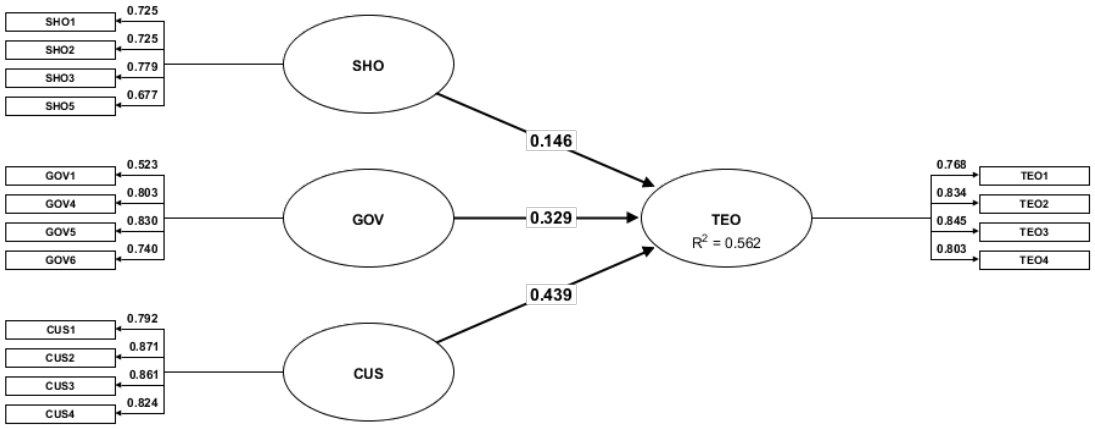


Figure 1 Berthing Arrangement in Thailand Main Port model

Goodness of fit

Structure considered by confidence of reliability validity of loading between the latent variables and the statistical value (R2 0.562) Moreover, social science research divided R2 into 3 levels consisting of 0.25 (Weak), 0.50 (Moderate), and 0.75 (Substantial) as well as f2 from Figure 1 and Table 5, it was applied to one data analyzes which influenced on 3 paths with loading values of 0.146 - 0.439. Its value ranges from 0.0363 - 0.3024, and the impact value between the latent variable 0.0363 - 0.3024. From [21] requiring 0.02 as a small, 0.15 as a medium and 0.35 as a large, it is found that the activity of the port influenced by the ship, ship owner, and shipping line are small and the government agencies, customers (carriers, carriers, transport agents) are medium. It was measured from Path coefficient (Beta) and path coefficient or the direct impact of the route analysis [14] However, there is a positive relationship between the management of a berth.

Table 4 Effect Overview

Effect	Beta	Total effect	Cohen's f^2
SHO -> TEO	0.1462	0.1462	0.0363
GOV -> TEO	0.3292	0.3292	0.1772
CUS -> TEO	0.4395	0.4395	0.3024

Discussion

Berthing arrangement. It was found that the activities in the **Terminal operator** itself were influenced as follows: Initial and final stowage confirmations, Stacking Container in Yard, Domestics Container and Rail Transfer Management Handling Equipment Readiness. The proportions from the route analysis and influence with the terminal operator can be sorted in the following order: **Customers** The proportion of the loading of the activities are Custom Clearance ,Road containers transportation and transport channel readiness, Goods and containers readiness, Closing Time – Free Time, **Government agencies,** meanwhile, the proportion of the loading of activities are Containers X-ray Verifications, Verified gross mass: VGM: , Loading and unloading DG container ,traffic congestion in the vessel traffic separation scheme. Finally, **Ships, ship owners, and shipping lines,** the proportion of the loading of activities are Number of loading and unloading containers of a voyage, Container stowage planning, Vessel berthing duration and goods preparation, Estimate time of arrival: ETA.

To increase the efficiency of the berthing arrangement is not only to focus on the importance of the factors occurring in the port, in order to work more efficiently, the priority must be given to solving problems according to the research priorities. As a result, the researcher hopes that there will be a guideline for more efficient berthing operation in Laem Chabang Port.

According to some indicators having been excluded from the berthing arrangement structure equation, it included ship gear, gearless (GOV3) due to the ability of the ship to shore crane capable of lifting and crossing the ship's structure. However, most of the newer ships that berth at Laem Chabang Port are vessels without tools. On the other hand, for traffic congestion in the vessel in port zone: (GOV2), Pilot officer and mooring gang responsibilities (GOV3) were disregarded from the structural equation since the AVE value is less than 0.5, yet the value is similar. Nevertheless, in the next study, in order to clarify the port operation guidelines, only two factors should be defined to deepen the study framework for further benefits.

Acknowledgement: The research would like to thank the research funding supported by the Faculty of Logistics, Burapha University. Port Authority of Thailand, Laem Chabang Port, Harbor Department, Shipping Company, Sailor and Research Team.

References

[1] UNTAD. (2017). Review of Maritime Transport 2017. *Review of Maritime Transport 2017*.

[2] Laem Chabang Port. (2017). STATISTICS OF LAEM CHABANG PORT 2017. Retrieved from http://www.laemchabangportnew.com/attachments/article/117/Laem%20Chabang%20Stats%202017.pdf

[3] Imai, A., Sasaki, K., Nishimura, E., & Papadimitriou, S. (2006). Multi-objective simultaneous stowage and load planning for a container ship with container rehandle in yard stacks. *European Journal of Operational Research, 171*(2), 373-389.

[4] Walda, F. (1970). Method of transshipment of containers from a container ship to loading platforms. In: Google Patents.

[5] Wilson, I. D., & Roach, P. A. (1999). Principles of combinatorial optimization applied to container-ship stowage planning. *Journal of Heuristics, 5*(4), 403-418.

[6] Zhao, Y., Yang, Z., & Haralambides, H. (2019). Optimizing the transport of export containers along China's coronary artery: The Yangtze River. *Journal of Transport Geography, 77*, 11-25.

[7] Meijer, R. (2017). ETA prediction: Predicting the ETA of a container vessel based on route identification using AIS data.

[8] Martin Jr, G. L., Randhawa, S. U., & McDowell, E. D. (1988). Computerized container-ship load planning: A methodology and evaluation. *Computers & Industrial Engineering, 14*(4), 429-440.

[9] Podesta, S. (1979). System for handling container cargo and a novel ship and lifting device. In: Google Patents.

[10] Debnath, A. K., Chin, H. C., & Haque, M. M. (2011). Modelling port water collision risk using traffic conflicts. *The Journal of Navigation, 64*(4), 645-655.

[11] Prasan Vinitkamtorn. (2010). *Operators' competency in dangerous goods cargo management through sea port.* Chulalongkorn University,

[12] Gambardella, L. M., & Rizzoli, A. E. (2000). *The role of simulation and optimisation in intermodal container terminals.* Paper presented at the European Simulation Symposium.

[13] Fornell, C., & Larcker, D. F. (1981). Structural equation models with unobservable variables and measurement error: Algebra and statistics. In: SAGE Publications Sage CA: Los Angeles, CA.

[14] Black, W. C., Babin, B. J., & Anderson, R. E. (2010). *Multivariate data analysis: A global perspective*: Pearson.

[15] Hooper, D., Coughlan, J., & Mullen, M. R. (2008). Structural equation modelling: Guidelines for determining model fit. *Electronic journal of business research methods, 6*(1), 53-60.

[16] Hulland, J. (1999). Use of partial least squares (PLS) in strategic management research: A review of four recent studies. *Strategic management journal, 20*(2), 195-204.

[17] Bagozzi, R. P., & Yi, Y. (1988). On the evaluation of structural equation models. *Journal of the academy of marketing science, 16*(1), 74-94.

[18] Gefen, D., Straub, D., & Boudreau, M.-C. (2000). Structural equation modeling and regression: Guidelines for research practice. *Communications of the association for information systems, 4*(1), 7.

[19] Iacobucci, D., & Duhachek, A. (2003). Advancing alpha: Measuring reliability with confidence. *Journal of consumer psychology, 13*(4), 478-487.

[20] Henseler, J., Hubona, G., & Ray, P. A. (2016). Using PLS path modeling in new technology research: updated guidelines. *Industrial management & data systems, 116*(1), 2-20.

[21] Cohen, J. (1988). 1988: Statistical power analysis for the behavioral sciences. Hillsdale, NJ: Erlbaum.

ภาคผนวก ช รายงานการเงินโครงการวิจัย

สรุปรายงานการใช้จ่ายโครงการวิจัย

ณ วันที่ ๒ เดือน มกราคม พ.ศ.๒๕๖๓

ชื่อโครงการวิจัย มาตรการเพิ่มประสิทธิภาพการจัดการเรือเทียบท่า (Optimize Performance Dimension for Vessel Berthing Arrangement in Thailand main port model)

งบประมาณวิจัย ๑๐๐,๐๐๐ บาท (หนึ่งแสนบาทถ้วน) ผู้วิจัยได้เบิกงบประมาณวิจัยงวดที่ ๑ คิดเป็นร้อยละ ๕๐ ของงบประมาณวิจัยโครงการวิจัยทั้งหมด เป็นจำนวนเงิน ๕๐,๐๐๐ บาท (ห้าหมื่นบาทถ้วน)

หน่วยงานรับผิดชอบโครงการวิจัย คณะโลจิสติกส์ มหาวิทยาลัยบูรพา

ประเภทของโครงการวิจัย ทุนอุดหนุนการวิจัย งบประมาณเงินรายได้ ส่วนงานของคณะโลจิสติกส์ มหาวิทยาลัยบูรพา ปีงบประมาณ พ.ศ.๒๕๖๒

ระยะเวลาดำเนินการของโครงการตามแผน ตั้งแต่วันที่ ๒ มกราคม ๒๕๖๒ ถึง ๒ มกราคม ๒๕๖๓

สรุปรายงานการรับ – จ่าย (ตั้งแต่วันที่ ๒ มกราคม ๒๕๖๒ ถึงวันที่ ๒ มกราคม ๒๕๖๓)				
รายรับ	เงินอุดหนุนวิจัยที่ได้รับ	(งวดที่ ๑)	**๕๐,๐๐๐**	**บาท**
รายจ่าย	ค่าตอบแทนนักวิจัย	๘,๕๐๐ x ๑๑ เดือน	๙๓,๕๐๐	บาท
	ค่าสาธารณูปโภค		๔,๕๐๐	บาท
	ค่าใช้จ่ายอื่น ๆ		๒,๐๐๐	บาท
		รวมรายจ่ายทั้งสิ้น	**๑๐๐,๐๐๐**	**บาท**
	ค่าใช้จ่ายโครงการวิจัยส่วนเกินจากเงินอุดหนุนงวดที่ ๑		๕๐,๐๐๐	บาท

แยกประเภทรายจ่ายตามลักษณะค่าใช้จ่ายที่เกิดขึ้นจริงของโครงการวิจัย

ลงชื่อ

(นายรณกฤต เศรษฐดาลี)

หัวหน้าโครงการวิจัย