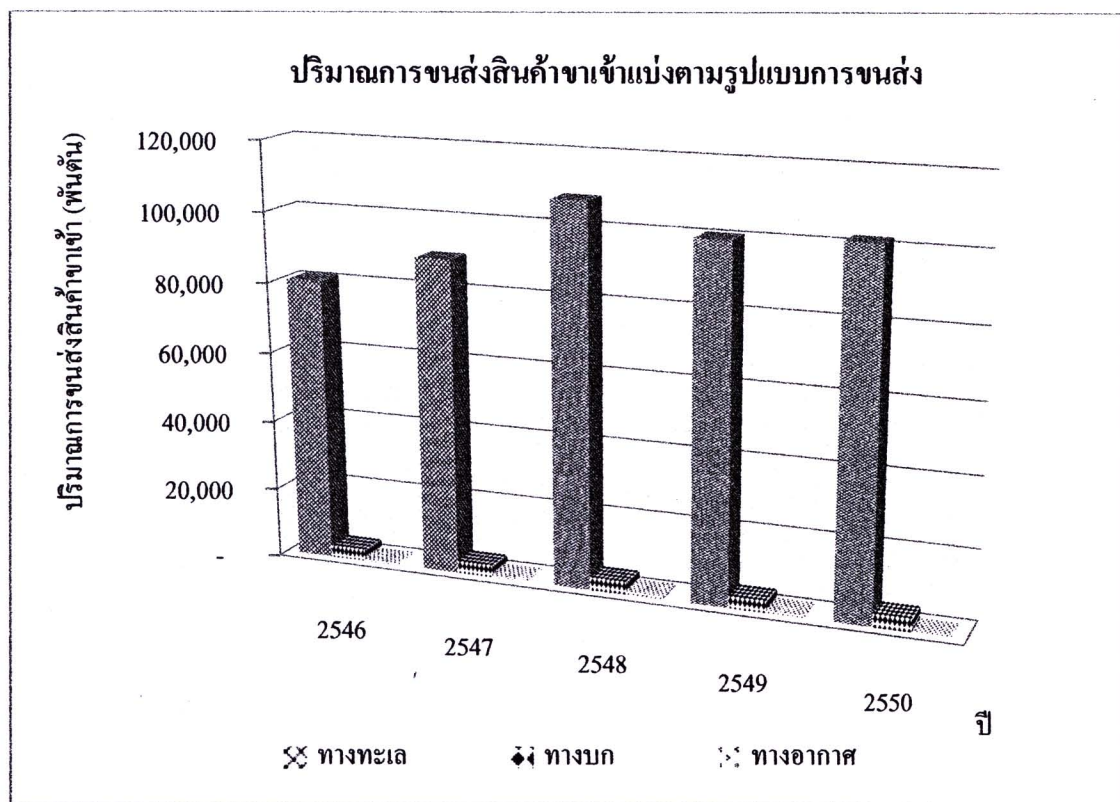


บทที่ 1

บทนำ

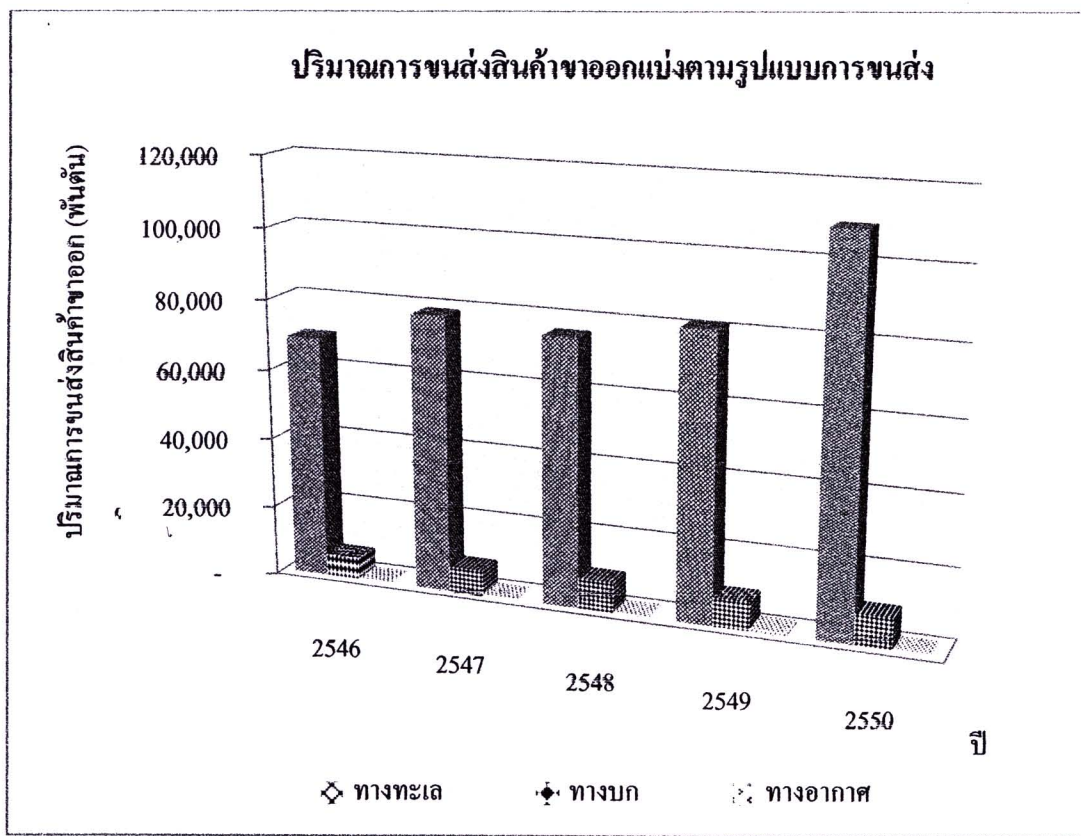
1.1 ความเป็นมาและความสำคัญ

การขนส่งสินค้าทางทะเลเป็นรูปแบบการขนส่งที่มีความสำคัญต่อระบบการขนส่งระหว่างประเทศ เนื่องจากการขนส่งสินค้าทางทะเลสามารถขนส่งสินค้าได้ในปริมาณมากต่อการเดินทางหนึ่งครั้ง และค่าระวางบรรทุกถูกกว่าการขนส่งรูปแบบอื่น [1] ในประเทศไทยร้อยละ 90 ถึง 95 ของการขนส่งสินค้านั้นเป็นการขนส่งทางทะเล จากภาพที่ 1 และ 2 ซึ่งแสดงถึงสถิติปริมาณการขนส่งสินค้าขาเข้าและขาออก จะพบว่าปริมาณการขนส่งสินค้าทางทะเลทั้งขาเข้าและขาออกมีแนวโน้มเพิ่มขึ้นทุกปี



ที่มา: ศูนย์เทคโนโลยีสารสนเทศและการสื่อสาร สำนักงานปลัดกระทรวงคมนาคม

รูปที่ 1.1 ปริมาณการขนส่งสินค้าขาเข้าจำแนกตามรูปแบบการขนส่ง



ที่มา: ศูนย์เทคโนโลยีสารสนเทศและการสื่อสาร สำนักงานปลัดกระทรวงคมนาคม

รูปที่ 1.2 ปริมาณการขนส่งสินค้าออกจำแนกตามรูปแบบการขนส่ง

โดยรูปแบบของการขนส่งทางทะเลมีหลายรูปแบบซึ่งแบ่งตามลักษณะของการว่าจ้าง ดังนี้

1. Liner Term

Liner Term คือ การว่าจ้างขนส่งสินค้าโดยเรือที่มีตารางเดินเรือที่วิ่งประจำเส้นทาง ค่าบริการจะมีการกำหนดตายตัวสำหรับแต่ละเส้นทาง การรูปแบบการว่าจ้างในลักษณะนี้ส่วนใหญ่จะเป็นการขนส่งด้วยระบบตู้คอนเทนเนอร์ ซึ่งประกอบด้วยเรือ 3 แบบด้วยกันคือ

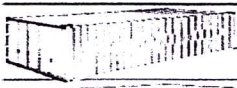
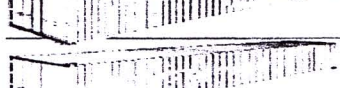
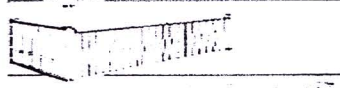
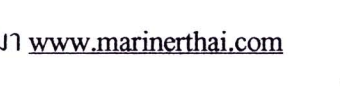
- เรือสินค้าอเนกประสงค์แบบดั้งเดิม (Conventional Vessel) ทำการขนส่งสินค้าโดยการบรรทุกสินค้าลงในระวางเรือใหญ่ ส่วนใหญ่ใช้ในการขนส่งสินค้าแบบเทกอง (Bulk Cargo) มักมีเส้นทางเดินเรือแบบจากเมืองท่าต้นทางถึงเมืองท่าปลายทาง (End to end)

- เรือสินค้าที่ขนส่งโดยระบบตู้คอนเทนเนอร์ (Container Vessel) มักมีเส้นทางเดินเรือแบบเครือข่าย (Network service) หรือเส้นทางเดินเรือแบบรอบโลก (Round the world service)

โดยใช้เรือแม่ขนาดใหญ่ (Mother Vessel) วิ่งให้บริการเฉพาะเมืองท่าหลักที่เป็นฐานการให้บริการ เช่นเมืองท่าสิงคโปร์ แล้วใช้เรือลูก (Feeder) ขนตู้คอนเทนเนอร์จากเมืองท่าหลักไปยังเมืองท่ารอง หรือเมืองท่าปลายทาง เช่น ท่าเรือกรุงเทพ ท่าเรือน้ำลึกแหลมฉบัง เป็นต้น

ประเภทคอนเทนเนอร์ที่ใช้ในปัจจุบันมีดังนี้

1. Dry Cargoes เป็นตู้ที่ใส่สินค้าทั่วไปที่มีการบรรจุหีบห่อหรือภาชนะต้องเป็นสินค้าที่ไม่ต้องการรักษาอุณหภูมิ โดยสินค้าที่เข้าตู้แล้วจะต้องมีการจัดทำที่กั้นไม่ให้มีสินค้าเลื่อนหรือขยับ
2. Refrigerator Cargoes เป็นตู้สินค้าประเภทที่มีเครื่องปรับอากาศ มีการปรับอุณหภูมิในตู้ ซึ่งทำตามมาตรฐานต้องสามารถปรับอุณหภูมิได้อย่างน้อย -18 องศาเซลเซียส โดยเครื่องทำความเย็นนี้อาจจะติดอยู่กับตัวตู้หรือมีปลั๊กใช้กระแสไฟฟ้าเสียบจากนอกตู้ โดยจะต้องมีที่วัดอุณหภูมิ แสดงให้เห็นสถานะของอุณหภูมิของตู้สินค้า
3. Garment Container เป็นตู้สินค้าที่ออกแบบมาสำหรับการบรรจุสินค้าที่เป็นเสื้อผ้า โดยมีราวสำหรับแขวนเสื้อ ซึ่งส่วนใหญ่มักจะใช้กับสินค้าที่เป็นแฟชั่นซึ่งไม่ต้องการที่จะมีการพับหรือบรรจุในหีบห่อ ซึ่งจะมีผลทำให้เสื้อผ้ามีการยับหรือไม่สวยงาม
4. Open Top เป็นตู้ซึ่งส่วนใหญ่จะต้องเป็น 40 ฟุต โดยจะออกแบบมาไม่ให้มีหลังคา สำหรับใช้ในการวางสินค้าขนาดใหญ่ เช่น เครื่องจักร ซึ่งไม่สามารถขนย้ายผ่านประตูตู้ได้ จึงต้องขนย้ายโดยการยกส่วนบนของตู้แทน
5. Flat-rack เป็นพื้นราบมีขนาดกว้างและยาว ตามขนาดของคอนเทนเนอร์มาตรฐาน โดยจะเป็นตู้คล้ายกับคอนเทนเนอร์ที่มีแต่พื้น (Platform) สำหรับใส่สินค้าที่มีลักษณะเป็นพิเศษ เช่น เครื่องจักร , แท่งหิน , ประติมากรรม , รถแทรกเตอร์ ซึ่งสินค้าเหล่านี้ อาจจะขนส่งด้วยเรือที่เป็นเรือสินค้าโดยระบบตู้คอนเทนเนอร์ แต่หากเมื่อขนส่งด้วยเรือระบบตู้คอนเทนเนอร์แล้วก็ต้องมาวางใน Flat rack เพื่อให้สามารถจัดเรียงกองในรูปแบบที่เป็นระวาง (Slot) ซึ่งเป็นลักษณะของเรือที่เป็นเรือสินค้าโดยระบบตู้คอนเทนเนอร์
6. High Cube เป็นตู้ขนาดพิเศษที่มีความสูงจากพื้นประมาณ 4.6 เมตร โดยที่ตู้ปกติสูง 4.2 เมตร ใช้เพื่อขนส่งสินค้าประเภทวัสดุที่มีน้ำหนักน้อยแต่มีปริมาตรสูง เช่น วัสดุเส้นใยหรือผ้า (garment)

Equipment	Container Type	Interior Dimensions	
	20' Dry	L: 5.89 m	19'4"
		W: 2.34 m	7'8"
		H: 2.33 m	7'8"
	20' Reefer	L: 5.50 m	18'1/4"
		W: 2.26 m	7'5 1/2"
		H: 2.25 m	7'4 1/2"
	20' Collapsible Flatrack	L: 5.94 m	19'6 1/4"
		W: 2.43 m	8'0"
		H: 2.15 m	7'1"
	40' Dry	L: 12.01 m	39'5"
		W: 2.34 m	7'8"
		H: 2.36 m	7'9"
	40' Highcube	L: 12.01 m	39'5"
		W: 2.34 m	7'8"
		H: 2.66 m	8'9"
	40' Reefer	L: 11.64 m	38'2 1/4"
		W: 2.28 m	7'5 1/2"
		H: 2.25 m	7'4 1/2"
	40' Collapsible Flatrack	L: 12.06 m	39'7"
		W: 2.43 m	8'0"
		H: 1.93 m	6'4"
	20' Open Top	L: 5.81 m	19'1"
		W: 2.34 m	7'8"
		H: 2.34 m	7'8"
	40' Open Top	L: 12.03 m	39'6"
		W: 2.34 m	7'8"
		H: 2.43 m	8'0"

ที่มา www.marinerthai.com

รูปที่ 1.3 ประเภทตู้คอนเทนเนอร์

- เรือสินค้าที่มีรูปแบบการขนส่งผสมผสานระหว่างเรือเนกประสงค์แบบดั้งเดิมกับเรือสินค้าที่ขนส่งโดยระบบตู้คอนเทนเนอร์ (Semi container Vessel) เป็นเรือสินค้าที่สามารถบรรทุกสินค้าลงในระวางส่วนหนึ่งและมีพื้นที่บนเรือที่จะวางตู้คอนเทนเนอร์ได้อีกส่วนหนึ่ง มักมีเส้นทางเดินเรือแบบเมืองท่าคั่นทางถึงเมืองท่าปลายทาง

2. Charter Term

Charter Term คือ การว่าจ้างขนส่งสินค้าโดยเรือที่เข้ามาขนส่งสินค้าเป็นเที่ยวๆ เป็นเรือที่ไม่มีตารางเดินเรือและเส้นทางเป็นการตายตัว ตารางการเดินเรือและค่าบริการจะถูกพิจารณาเป็นกรณีไป โดยค่าบริการจะขึ้นอยู่กับข้อตกลงกันระหว่างเจ้าของเรือและผู้เช่าเรือ และรูปแบบการว่าจ้างในลักษณะนี้ส่วนใหญ่จะเป็นการขนส่งสินค้าเทกอง

ในปัจจุบันธุรกิจการเดินเรือรูปแบบบรรทุกตู้คอนเทนเนอร์เป็นธุรกิจที่มีขนาดใหญ่ที่สุดและได้รับความนิยมมากที่สุด ทำให้ธุรกิจนี้มีการเติบโตอย่างรวดเร็ว โดยคิดเป็นร้อยละ 55 ของ

ธุรกิจการขนส่งทางทะเลทั้งหมด ทำให้การแข่งขันระหว่างสายเรือสูงขึ้น ดังนั้นแต่ละสายเรือต่างเพิ่มจำนวนเรือเข้าสู่ตลาดรวมไปถึงจำนวนตู้คอนเทนเนอร์ที่เพิ่มขึ้นด้วย [2]

ถึงแม้ว่าปริมาณการนำเข้าและส่งออกจะเพิ่มขึ้นทุกปีแต่การเพิ่มขึ้นของสายเรือที่ให้บริการเพิ่มขึ้นในสัดส่วนที่มากกว่า ทำให้ระวางสินค้ามีมากกว่าความต้องการขนส่ง ส่งผลให้ค่าระวางลดลงอย่างมาก แต่ในบางเส้นทางพบว่ายังเกิดภาวะระวางไม่เพียงพอต่อความต้องการ ทำให้บริษัทเรือสามารถปรับราคาค่าระวางขึ้นได้ ซึ่งจากภาวะดังกล่าวทั้งสายเรือและผู้ส่งออกต้องพยายามปรับตัวเพื่อไม่ให้เกิดผลกระทบกับธุรกิจ ด้วยเหตุนี้สายเรือจึงต้องเพิ่มความหลากหลายเพื่อสามารถรองรับความต้องการของลูกค้าได้ ไม่ว่าจะเป็นด้านบริการ เช่น เพิ่มประเภทของตู้คอนเทนเนอร์ และทางด้านราคา เพื่อหวังช่วงชิงฐานลูกค้าให้ได้มากที่สุด ส่วนผลกระทบต่อค่าระวางที่ลดลงและไม่สามารถปรับราคาค่าระวางตามค่าน้ำมันที่เพิ่มสูงขึ้นได้นั้น สายเรือจึงมีความจำเป็นที่จะต้องหาวิธีการเพื่อมาบริหารจัดการที่ดีเพื่อให้สายเรือได้รับผลกระทบน้อยที่สุดและเพื่อให้การขนส่งตู้คอนเทนเนอร์เป็นไปอย่างมีประสิทธิภาพโดยที่มีรายได้มากที่สุดเช่นเดียวกัน

ระบบการจัดการรายได้ (Revenue Management) เป็นการอ้างอิงถึงแผนการและยุทธวิธีในการจัดการจัดสรรสินค้าภายใต้ความสามารถในการให้บริการที่มีอยู่ เพื่อตอบสนองสินค้าที่มีระดับราคาต่างๆ ได้ โดยที่ก่อให้เกิดกำไรมากที่สุด ข้อดีของการจัดการรายได้ คือเน้นการบริหารรายได้ให้เกิดประสิทธิผลสูงสุด และยังสามารถใช้เทคนิคพื้นฐานของการจัดการรายได้ในการเปลี่ยนความไม่แน่นอนของตลาดให้เป็นไปได้และเป็นไปได้ที่จะได้รับรายได้นั้น เช่น ในหลายสายการบินได้มีการลงทุนเกี่ยวกับระบบการจัดการรายได้เป็นจำนวนมาก เนื่องจากระบบการจัดการรายได้สามารถจัดสรรเที่ยวบินและนำเสนอการเดินทางที่ตรงกับความต้องการของลูกค้า และยังช่วยลดปริมาณการสูญเปล่าของที่นั่งในแต่ละเที่ยวบินลงอีกด้วย โดยแนวทางในการนำระบบการจัดการรายได้มาช่วยในการพัฒนาให้การบริหารจัดการรายได้มีประสิทธิภาพสามารถทำได้หลายแนวทางดังนี้ [4]

1. การพยากรณ์ความต้องการสินค้า (Demand Forecast)

ความต้องการสินค้าจะพยากรณ์โดยอาศัยข้อมูลความต้องการสินค้าในอดีต ลักษณะของความต้องการสินค้าจะมีรูปแบบที่แน่นอน เช่น เป็นแนวโน้ม และวัฏจักร รูปแบบความต้องการสินค้าจะสามารถใช้คาดการณ์ความต้องการที่อาจเกิดขึ้นในอนาคตในแต่ละตลาดได้

2. การตั้งราคา (Pricing)

วัตถุประสงค์ของการตั้งราคาเพื่อเป็นการตอบคำถามว่าจะกำหนดราคาสำหรับลูกค้าแต่ละกลุ่มอย่างไร และเปลี่ยนแปลงราคาในช่วงเวลาหนึ่งๆ อย่างไรเพื่อที่จะให้เกิดรายได้หรือกำไรสูงที่สุด

3. การจัดการที่นั่ง (Seat Inventory Control)

วัตถุประสงค์ของการจัดการที่นั่งคือการกำหนดว่าจะจัดสรรที่นั่งอย่างไร หรือจัดกลุ่มของที่นั่งที่ต่างกันสำหรับกลุ่มความต้องการที่นั่งที่ต่างกันเพื่อให้เกิดรายได้หรือกำไรมากที่สุด การจัดการที่นั่ง (Seat Inventory Control) ในอุตสาหกรรมการบิน จะหมายถึงการจัดสรรระวางการขนส่งสินค้า (Slot Allocation) สำหรับอุตสาหกรรมการขนส่งทางเรือ

ซึ่งแนวทางการจัดการรายได้ของสายการบินที่ได้รับความนิยมมากก็คือ การจัดการที่นั่ง เช่น นำมาใช้ในการสำรองที่นั่ง ซึ่งสามารถเพิ่มรายได้ให้กับสายการบินมากขึ้นถึงร้อยละ 8 ต่อปี [5] เห็นได้ว่าการจัดการที่นั่งสามารถใช้งานได้จริง ดังนั้นการจัดสรรระวางการขนส่งสินค้าก็น่าจะเป็นแนวทางในการเพิ่มรายได้ให้กับสายเรือ เช่นเดียวกับในสายการบินที่ใช้การจัดการที่นั่ง นั้นแสดงให้เห็นว่าการจัดการรายได้เป็นวิธีที่สามารถนำมาช่วยเพิ่มประสิทธิภาพแก่สายเรือ มากไปกว่านั้น งานวิจัยที่เกี่ยวกับการจัดการรายได้โดยใช้แนวทางการจัดสรรระวางการขนส่งสินค้าทางเรือยังมีไม่มากนัก ดังนั้นงานวิจัยเรื่องปัญหาการจัดการรายได้โดยการจัดสรรระวางการขนส่งสินค้าทางเรือจึงเป็นสิ่งที่น่าสนใจอย่างยิ่งที่จะนำมาทำการวิจัย

ดังนั้นงานวิจัยนี้จึงได้ทำการพัฒนาแบบจำลองคณิตศาสตร์เพื่อเป็นการหาผลเฉลยที่ดีที่สุดสำหรับแก้ปัญหาการจัดการระวางการขนส่งตู้คอนเทนเนอร์ และได้เพิ่มเรื่องการรับจองระวางการขนส่งตู้คอนเทนเนอร์บนเรือเข้าไปด้วยเพื่อเพิ่มประสิทธิภาพในการเพิ่มรายได้ให้แก่สายเรือ

1.2 วัตถุประสงค์ของงานวิจัย

1. ศึกษาและพัฒนาแบบจำลองทางคณิตศาสตร์เพื่อแก้ปัญหาการจัดการระวางการขนส่งตู้คอนเทนเนอร์สินค้าทางเรือรวมถึงการพิจารณาเรื่องการขนส่งตู้คอนเทนเนอร์เปล่า
2. สร้างแบบจำลองสถานการณ์สำหรับการรับจองระวางการขนส่งตู้คอนเทนเนอร์สินค้า

3. เปรียบเทียบผลระหว่างผลการรับรองระวางจากแบบจำลองทางคณิตศาสตร์สำหรับการจัดสรรระวางที่พัฒนาขึ้น กับแบบจำลองสถานการณ์การรับรองระวางการขนส่ง

1.3 โจทย์ปัญหา

ลักษณะปัญหาของการจัดสรรระวางการขนส่งตู้คอนเทนเนอร์ในงานวิจัยนี้เป็นรูปแบบการขนส่งสินค้าหลายชนิด (Multi-Commodity Flow) โดยกำหนด

1. ตารางการเดินเรือและเรือที่ใช้ในแต่ละเส้นทาง
2. รายได้สุทธิจากการส่งตู้คอนเทนเนอร์สินค้าและต้นทุนที่เกิดจากการส่งตู้คอนเทนเนอร์เปล่า
3. ปริมาณความต้องการตู้คอนเทนเนอร์สินค้าและตู้คอนเทนเนอร์เปล่า
4. ลักษณะเฉพาะของเรือ เช่น จำนวนตู้คอนเทนเนอร์ที่เรือขนส่งได้ น้ำหนักสุทธิที่เรือสามารถรับได้ จำนวนตู้คอนเทนเนอร์เย็นที่เรือสามารถขนส่งได้

โดยมีสมการวัตถุประสงค์ (Objective Function) คือการหาจีค่าของค่าใช้จ่ายที่เป็นไปได้ (Minimize Cost) และคำนึงถึงข้อจำกัดในการขนส่ง ดังต่อไปนี้

1. จำนวนตู้คอนเทนเนอร์ที่ขนส่งจะต้องไม่เกินจำนวนตู้ที่เรือขนส่งได้
2. น้ำหนักทั้งหมดของตู้คอนเทนเนอร์ที่ขนส่งบนเรือจะต้องไม่เกินจำนวนน้ำหนักที่เรือขนส่งได้น้ำหนักสุทธิที่เรือสามารถรับได้
3. จำนวนตู้คอนเทนเนอร์เย็นที่ขนส่งบนเรือจะต้องไม่เกินจำนวนตู้เย็นที่เรือสามารถขนส่งได้
4. จำนวนการขนส่งตู้คอนเทนเนอร์เปล่าไปยังท่าเรือจะต้องไม่น้อยกว่าจำนวนตู้เปล่าที่ทำเรือต้องการ
5. จำนวนตู้คอนเทนเนอร์ที่ไม่สามารถขนส่งได้เนื่องจากข้อจำกัดเรื่องความสามารถในการให้บริการของเรือจะต้องไม่เกินจำนวนตู้คอนเทนเนอร์ทั้งหมดที่มีความต้องการ
6. ตู้คอนเทนเนอร์ที่ขนส่งเข้าและออกจากท่าเรือจะต้องไม่เกินจำนวนตู้ที่ทำเรือให้บริการได้

จุดมุ่งหมายในการศึกษาการจัดสรรระวางการขนส่งตู้คอนเทนเนอร์ในงานวิจัยนี้นั้น นอกจากจะพัฒนาแบบจำลองสำหรับการแก้ปัญหาการจัดสรรระวางตู้คอนเทนเนอร์บนเรือให้มีประสิทธิภาพดีขึ้นแล้ว ยังมีการศึกษาเรื่องการรับจองระวางด้วย เพื่อหาแนวทางในการเพิ่มรายได้ให้กับสายเรือ

1.4 ขอบเขตการศึกษา

งานวิจัยนี้จะทำการศึกษาปัญหาการขนส่งตู้คอนเทนเนอร์สินค้า และการขนส่งตู้คอนเทนเนอร์เปล่า โดยจะพัฒนาแบบจำลองทางคณิตศาสตร์เชิงจำนวนจริง และทดสอบผลจากแบบจำลองด้วยข้อมูลที่อ้างอิงจากข้อมูลจริงของบริษัทตัวอย่าง โดยข้อมูลจากบริษัทตัวอย่างนั้นประกอบด้วย ท่าเรือ 56 ท่าเรือ เส้นทางการให้บริการ 29 เส้นทาง และมีขาการเดินทาง 151 ขา

ทั้งนี้งานวิจัยนี้ยังได้สร้างแบบจำลองสถานการณ์สำหรับการรับจองระวางเรือด้วย เพื่อศึกษาและเปรียบเทียบผลการรับจองระวางการขนส่งตู้คอนเทนเนอร์สินค้าระหว่างผลจากแบบจำลองทางคณิตศาสตร์สำหรับการจัดสรรระวางการขนส่ง และผลการรับจองระวางจากสถานการณ์จริงที่ได้มาจากแบบจำลองสถานการณ์การรับจองระวางการขนส่ง

1.5 ประโยชน์ที่คาดว่าจะได้รับ

1. เป็นแนวทางในการศึกษาและพัฒนาเกี่ยวกับกระบวนการบริหารจัดการรายได้โดยการจัดสรรระวางการขนส่งตู้คอนเทนเนอร์บนเรือ
2. พัฒนาแบบจำลองทางคณิตศาสตร์ที่สามารถจัดการกับปัญหาการจัดสรรระวางการขนส่งตู้คอนเทนเนอร์สินค้า และตู้คอนเทนเนอร์เปล่าบนเรือขนส่งตู้คอนเทนเนอร์
3. เป็นแนวทางในการพัฒนาแบบจำลองทางคณิตศาสตร์สำหรับการจัดสรรระวางการขนส่งตู้คอนเทนเนอร์ให้มีความสมจริงมากยิ่งขึ้น
4. เป็นแนวทางในการศึกษาวิจัยทางด้านการประยุกต์การวิจัยดำเนินงาน (Operations Research) เพื่อพัฒนาการขนส่งในอนาคต

1.6 องค์ความรู้ที่ได้รับ

1. เข้าใจถึงปัญหาและวิธีการจัดสรรระวางการขนส่งตู้คอนเทนเนอร์
2. ศึกษากระบวนการหาผลเฉลยด้วยวิธีการกำเนิดแถว (Row Generation)
3. พัฒนาแบบจำลองทางคณิตศาสตร์ในการหาผลเฉลยที่ดีที่สุดเพื่อแก้ปัญหการจัดสรรระวางการขนส่งตู้คอนเทนเนอร์บนเรือขนส่งตู้คอนเทนเนอร์
4. เข้าใจถึงการประยุกต์ใช้แบบจำลองทางคณิตศาสตร์สำหรับการจัดสรรระวางการขนส่งตู้คอนเทนเนอร์กับสถานการณ์จริงในการรับจองระวางการขนส่งตู้คอนเทนเนอร์