



การวิเคราะห์กระบวนการและการตัดสินใจนำเข้าสู่สินค้าทางอากาศด้วยเทคนิคพลวัตระบบ กรณี
บริษัทนำเข้าเครื่องบินแอลกอฮอล์แห่งหนึ่ง



โดย
นางสาวศิวาภรณ์ ดีศิษฐ์

วิทยานิพนธ์นี้เป็นส่วนหนึ่งของการศึกษาตามหลักสูตรวิศวกรรมศาสตรมหาบัณฑิต

สาขาวิชาการจัดการงานวิศวกรรม แผน ก แบบ ก 2 ปริญญามหาบัณฑิต

ภาควิชาวิศวกรรมอุตสาหการและการจัดการ

บัณฑิตวิทยาลัย มหาวิทยาลัยศิลปากร

ปีการศึกษา 2563

ลิขสิทธิ์ของบัณฑิตวิทยาลัย มหาวิทยาลัยศิลปากร

การวิเคราะห์กระบวนการและการตัดสินใจนำเข้าสู่สินค้าทางอากาศด้วยเทคนิคพลวัตระบบ
กรณีบริษัทนำเข้าเครื่องบินแอลกอฮอลล์แห่งหนึ่ง



วิทยานิพนธ์นี้เป็นส่วนหนึ่งของการศึกษาตามหลักสูตรวิศวกรรมศาสตรมหาบัณฑิต
สาขาวิชาการจัดการงานวิศวกรรม แผน ก แบบ ก 2 ปริญญามหาบัณฑิต
ภาควิชาวิศวกรรมอุตสาหการและการจัดการ
บัณฑิตวิทยาลัย มหาวิทยาลัยศิลปากร
ปีการศึกษา 2563
ลิขสิทธิ์ของบัณฑิตวิทยาลัย มหาวิทยาลัยศิลปากร

ANALYSES OF IMPORT PROCESS AND DECISION MAKING FOR AIR CARGO
IMPORTING USING SYSTEM DYNAMICS TECHNIQUE: A CASE OF A LIQUOR
IMPORT COMPANY



A Thesis Submitted in Partial Fulfillment of the Requirements
for Master of Engineering (ENGINEERING MANAGEMENT)
Department of INDUSTRIAL ENGINEERING AND MANAGEMENT
Graduate School, Silpakorn University
Academic Year 2020
Copyright of Graduate School, Silpakorn University

หัวข้อ การวิเคราะห์กระบวนการและการตัดสินใจนำเข้าสู่สินค้าทางอากาศ
ด้วยเทคนิคพลวัตระบบ กรณีบริษัทนำเข้าเครื่องบินแอลกอฮอล์
แห่งหนึ่ง

โดย ศิวาภรณ์ ดีดิษฐ์

สาขาวิชา การจัดการงานวิศวกรรม แผนก ก แบบ ก 2 ปริญญามหาบัณฑิต

อาจารย์ที่ปรึกษาหลัก ผู้ช่วยศาสตราจารย์ ดร. ชูศักดิ์ พรสิงห์

บัณฑิตวิทยาลัย มหาวิทยาลัยศิลปากร ได้รับพิจารณาอนุมัติให้เป็นส่วนหนึ่งของการศึกษา
ตามหลักสูตรวิศวกรรมศาสตรมหาบัณฑิต

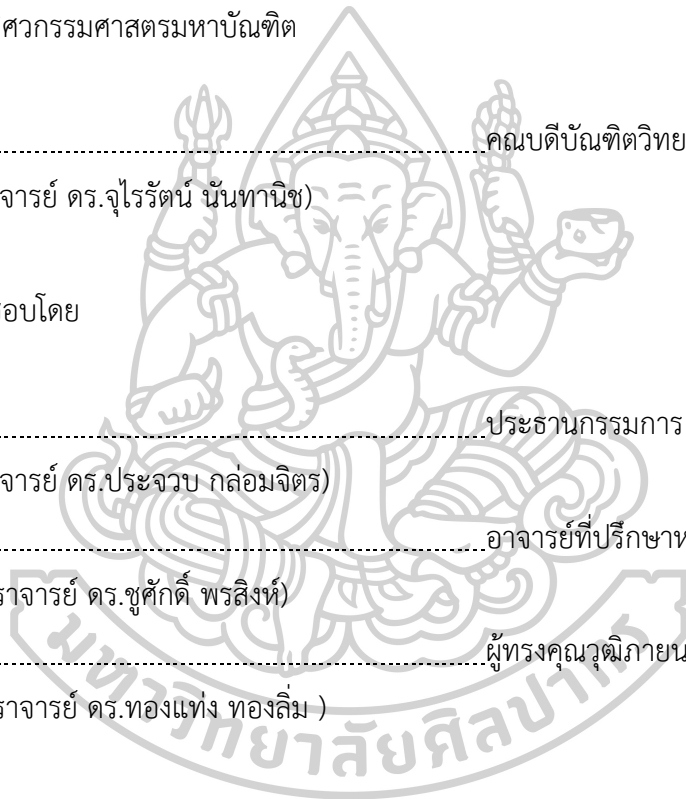
..... คณบดีบัณฑิตวิทยาลัย
(รองศาสตราจารย์ ดร.จุไรรัตน์ นันทานิช)

พิจารณาเห็นชอบโดย

..... ประธานกรรมการ
(รองศาสตราจารย์ ดร.ประจวบ กล่อมจิตร)

..... อาจารย์ที่ปรึกษาหลัก
(ผู้ช่วยศาสตราจารย์ ดร.ชูศักดิ์ พรสิงห์)

..... ผู้ทรงคุณวุฒิภายนอก
(ผู้ช่วยศาสตราจารย์ ดร.ทองแท่ง ทองลิ้ม)



620920050 : การจัดการงานวิศวกรรม แผน ก แบบ ก 2 ปริญญามหาบัณฑิต

คำสำคัญ : พลวัตระบบ, การนำเข้าสินค้าทางอากาศ, ค่าใช้จ่ายในการนำเข้าสินค้าทางอากาศ

นางสาว ศิวาภรณ์ ดีดิษฐ์: การวิเคราะห์กระบวนการและการตัดสินใจนำเข้าสินค้าทางอากาศด้วยเทคนิคพลวัตระบบ กรณีบริษัทนำเข้าเครื่องบินแอลกอฮอล์แห่งหนึ่ง อาจารย์ที่ปรึกษาวิทยานิพนธ์หลัก : ผู้ช่วยศาสตราจารย์ ดร. ชูศักดิ์ พรสิงห์

การวิจัยในครั้งนี้มีวัตถุประสงค์เพื่อศึกษาปัจจัยและหาค่าใช้จ่ายที่เหมาะสมที่สุดของการนำเข้าสินค้าทางอากาศด้วยการศึกษาข้อมูลของบริษัทนำเข้าเครื่องบินแอลกอฮอล์แห่งหนึ่ง ด้วยการใช้ทฤษฎีพลวัตระบบช่วยในการศึกษา โดยมุ่งเน้นไปที่การนำเข้าสินค้าประเภทไวน์เนื่องจากเป็นสินค้าที่มีการนำเข้าทางอากาศมากที่สุดของบริษัทโดยใช้ข้อมูลจากปี 2562 หลังจากนั้นได้นำข้อมูลที่สอดคล้องมาสร้างเป็นแบบจำลองพลวัตระบบด้วยโปรแกรม Vensim และได้ทดสอบปัจจัยต่าง ๆ ที่ส่งผลต่อค่าใช้จ่ายในการดำเนินการนำเข้าสินค้าทางอากาศ ผลการวิจัยพบว่า แบบจำลองพลวัตระบบชี้ให้เห็นปัจจัยหลักที่เป็นตัวควบคุมค่าใช้จ่ายคือ น้ำหนักของสินค้าที่นำเข้า จำนวนสินค้าที่นำเข้า (ขวด) จำนวนครั้งที่นำเข้า (ครั้ง/ปี) และสร้างทางเลือกในการคำนวณค่าใช้จ่ายเพื่อเปรียบเทียบกับค่าใช้จ่ายก่อนปรับปรุง โดยแบ่งออกเป็น 2 ทางเลือกคือ ทางเลือกแรกจะทำการลดจำนวนครั้งในการนำเข้าสินค้าและเพิ่มจำนวนสินค้าที่นำเข้าต่อครั้ง ทางเลือกที่สองจะทำการเพิ่มจำนวนครั้งในการนำเข้าสินค้าและลดจำนวนสินค้าที่นำเข้าต่อครั้ง และทดสอบแบบจำลองใช้โปรแกรม excel จากการวิเคราะห์ข้อมูลของแผนผังวงจรความสัมพันธ์เชิงเหตุผล (Causal Loop) และโปรแกรม vensim จากการวิเคราะห์ข้อมูลของแผนผังสถานะและการไหล (Stock and Flow) ผลการทดสอบแบบจำลองทั้งสองมีความสอดคล้องกันคือ ค่าใช้จ่ายหลังจากทำการปรับปรุงการนำเข้าด้วยทางเลือกแรกนั้น ส่งผลให้ค่าใช้จ่ยรวมของบริษัทตัวอย่างลดลงดังนี้ จากการคำนวณด้วยโปรแกรม excel ลดลงจากเดิม 61,940 บาท ซึ่งคิดเป็น 7.34% และจากการคำนวณด้วยโปรแกรม vensim ลดลงจากเดิมถึง 23,914 บาท หรือคิดเป็น 2.83% ทำให้ทราบถึงทางเลือกในการนำเข้าสินค้าทางอากาศที่มีค่าใช้จ่ายที่เหมาะสมที่สุด และสามารถนำไปใช้วางแผนการนำเข้าสินค้าในอนาคตได้อีกด้วย

620920050 : Major (ENGINEERING MANAGEMENT)

Keyword : System Dynamics, Air cargo importing, The cost of air cargo importing

MISS SIWAPORN DEEDIT : ANALYSES OF IMPORT PROCESS AND DECISION MAKING FOR AIR CARGO IMPORTING USING SYSTEM DYNAMICS TECHNIQUE: A CASE OF A LIQUOR IMPORT COMPANY THESIS ADVISOR : ASSISTANT PROFESSOR CHOOSAK PORNSING, Ph.D.

This research aims to study the factors and the optimal cost of air cargo importing using system dynamics technique: a case of a liquor import company. With a focus on wine imports as it is the company's most air cargo importing, using data from 2019. After that, the System Dynamics model was constructed by using Vensim program and tested various factors affecting the cost of air cargo importing. The results of the research were as follows: The System Dynamics model points out the main factors: Weight of imported goods, The amount of imported goods (bottles), Numbers of order (shipment/year), and create a cost calculation option to compare with the pre-renovation expense. There are two options: the first option will reduce the number of imports and increase the number of imported products per time and the second option is to increase the number of imports and reduce the number of imported products per time. The model was tested using excel program from data analysis of the causal loop diagram and vensim program from stock and flow diagram. The two model test results were consistent, namely costs after updating the import with the first choice. As a result, total cost of the sample companies is reduced. As follows: from the excel program, decreased from 61,940 baht, which is 7.34% and from the vensim program, decreased from 23,914 baht or 2.83%. This makes it known to be an option to air cargo importing with the most reasonable cost. And can be used to plan future imports as well.

กิตติกรรมประกาศ

วิทยานิพนธ์ฉบับนี้สำเร็จลุล่วงได้ด้วยดีเพราะความอนุเคราะห์จาก ผู้ช่วยศาสตราจารย์ ดร.ชูศักดิ์ พรสิงห์ ซึ่งเป็นอาจารย์ที่ปรึกษาวิทยานิพนธ์และเป็นกรรมการในการสอบ อีกทั้งท่านยังกรุณาให้คำปรึกษา แนะนำ ให้ข้อคิดเห็น และแก้ไขร่างฉบับวิทยานิพนธ์มาโดยตลอด ผู้วิจัยจึงขอขอบพระคุณเป็นอย่างสูง นอกจากนี้ผู้วิจัยขอขอบพระคุณ รองศาสตราจารย์ ดร. ประจวบ กล่อมจิตร ที่กรุณาให้เกียรติเป็นประธานในการสอบวิทยานิพนธ์ และผู้ช่วยศาสตราจารย์ ดร.ทองแท่ง ทองลิ้ม ที่กรุณาให้เกียรติเป็นกรรมการในการสอบวิทยานิพนธ์ อีกทั้งยังให้ความอนุเคราะห์ในการตรวจสอบ และชี้แนะทางที่เป็นประโยชน์อย่างยิ่งในการทำวิทยานิพนธ์ฉบับนี้

ขอขอบพระคุณบริษัทนำเข้าเครื่องดีมแอลกอฮอล์แห่งหนึ่งที่ได้อนุเคราะห์ ที่ให้การสนับสนุนในการดำเนินงานวิจัย เก็บข้อมูลเพื่อนำมาวิเคราะห์ทำให้วิทยานิพนธ์จนสำเร็จลุล่วงไปได้ด้วยดี และผู้วิจัยหวังอย่างยิ่งกว่าทำวิทยานิพนธ์ฉบับนี้สามารถนำไปต่อยอดและเป็นประโยชน์แก่ผู้สนใจในภายภาคหน้า

ศิวาภรณ์ ตีติษฐ์



สารบัญ

	หน้า
บทคัดย่อภาษาไทย.....	ง
บทคัดย่อภาษาอังกฤษ.....	จ
กิตติกรรมประกาศ.....	ฉ
สารบัญ.....	ช
สารบัญตาราง.....	ญ
สารบัญรูปภาพ.....	ฎ
บทที่ 1	1
บทนำ.....	1
1.1 ความสำคัญและที่มาของการวิจัย.....	1
1.2 วัตถุประสงค์ของการวิจัย.....	6
1.3 ขอบเขตของการวิจัย.....	6
1.4 กรอบแนวคิดงานวิจัย.....	6
1.5 ประโยชน์ที่คาดว่าจะได้รับจากการวิจัย.....	7
บทที่ 2	8
ทฤษฎีและงานวิจัยที่เกี่ยวข้อง	8
2.1 การขนส่งทางอากาศ (Air Transportation).....	8
2.1.1 วิวัฒนาการของการขนส่งทางอากาศ	8
2.1.2 ปัจจัยที่เกี่ยวข้องกับการขนส่งสินค้าทางอากาศ	10
2.1.3 กระบวนการขนส่งสินค้าทางอากาศ.....	14
2.1.4 การปรับตัวเพื่อรับมือกับวิกฤตการณ์แพร่ระบาดจากไวรัสโคโรนา (COVID-19) ของการ ขนส่งทางอากาศ	35

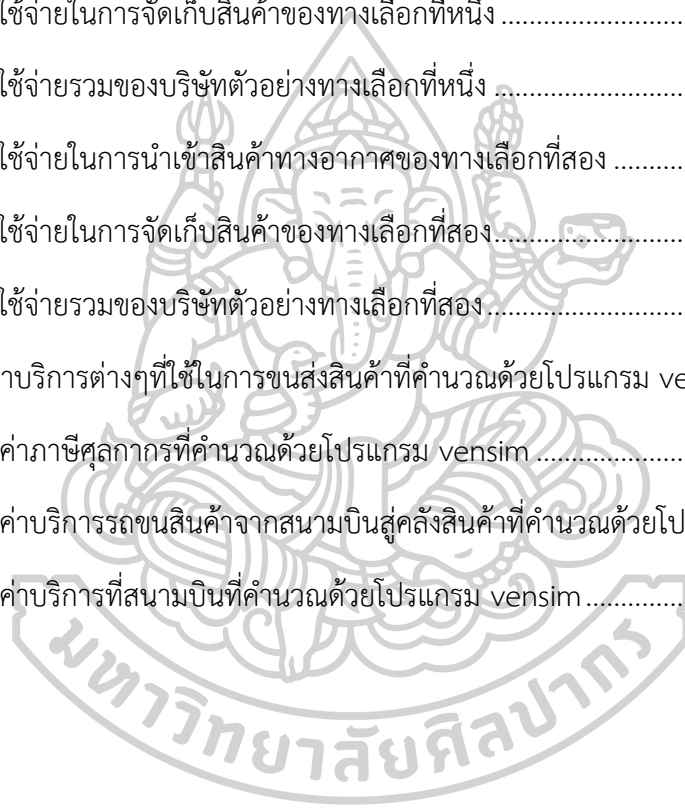
2.2 พลวัตระบบ (System Dynamics).....	39
2.2.1 ที่มาของทฤษฎีพลวัตระบบ (System Dynamics).....	40
2.2.2 ความหมายและขั้นตอนการศึกษาตามกรอบแนวคิดของทฤษฎีพลวัตระบบ.....	42
2.2.3 โครงสร้างสัญลักษณ์ในทฤษฎีพลวัตระบบ	43
2.3 โปรแกรมที่ใช้ในการสร้างแบบจำลองพลวัตของระบบ	46
2.4 งานวิจัยที่เกี่ยวข้อง.....	46
บทที่ 3	50
วิธีการดำเนินงานวิจัย.....	50
3.1 ขั้นตอนการดำเนินงาน.....	50
3.2 การเก็บรวบรวมข้อมูลและคัดเลือกข้อมูลที่เกี่ยวข้องกับการวิจัย.....	51
3.3 การวิเคราะห์ข้อมูลและสร้างแบบจำลองโดยใช้พลวัตระบบ.....	52
3.4 การวิเคราะห์ข้อมูล.....	53
3.5 สรุปผลการดำเนินงาน.....	53
บทที่ 4	54
ผลการวิจัยและอภิปรายผล	54
4.1 สร้างแบบจำลองโดยใช้พลวัตระบบ (System Dynamics).....	54
4.1.1 สร้างแผนผังวงจรความสัมพันธ์เชิงเหตุผล (Causal Loop).....	54
4.1.2 สร้างแผนผังสถานะและการไหล (stock and flow).....	58
บทที่ 5	70
สรุปผลการวิจัย และข้อเสนอแนะ.....	70
5.1 สรุปผลการวิจัย.....	70
5.2 ข้อเสนอแนะ	70
ภาคผนวก.....	71
ภาคผนวก ก การใช้งานโปรแกรม Vensim.....	72

ภาคผนวก ข ข้อมูลย้อนหลังของบริษัทปี 2562 และตารางการคำนวณด้วยโปรแกรม excel.....	81
ภาคผนวก ค ผลลัพธ์เพิ่มเติมจากการทดสอบแบบจำลองด้วยโปรแกรม vensim	87
รายการอ้างอิง	90
ประวัติผู้เขียน.....	93



สารบัญตาราง

	หน้า
ตารางที่ 1 ค่าใช้จ่ายในการนำเข้าสินค้าทางอากาศของบริษัทตัวอย่างในปี 2562.....	62
ตารางที่ 2 ต้นทุนรวมของบริษัทตัวอย่างในปี 2562	63
ตารางที่ 3 ค่าใช้จ่ายในการนำเข้าสินค้าทางอากาศของทางเลือกที่หนึ่ง.....	65
ตารางที่ 4 ค่าใช้จ่ายในการจัดเก็บสินค้าของทางเลือกที่หนึ่ง	65
ตารางที่ 5 ค่าใช้จ่ายรวมของบริษัทตัวอย่างทางเลือกที่หนึ่ง	66
ตารางที่ 6 ค่าใช้จ่ายในการนำเข้าสินค้าทางอากาศของทางเลือกที่สอง	68
ตารางที่ 7 ค่าใช้จ่ายในการจัดเก็บสินค้าของทางเลือกที่สอง.....	69
ตารางที่ 8 ค่าใช้จ่ายรวมของบริษัทตัวอย่างทางเลือกที่สอง.....	69
ตารางที่ 9ค ค่าบริการต่างๆที่ใช้ในการขนส่งสินค้าที่คำนวณด้วยโปรแกรม vensim	88
ตารางที่ 10ค ค่าภาษีศุลกากรที่คำนวณด้วยโปรแกรม vensim	88
ตารางที่ 11ค ค่าบริการรถขนส่งสินค้าจากสนามบินสู่คลังสินค้าที่คำนวณด้วยโปรแกรม vensim	89
ตารางที่ 12ค ค่าบริการที่สนามบินที่คำนวณด้วยโปรแกรม vensim.....	89



สารบัญรูปภาพ

	หน้า
รูปที่ 1 ปริมาณการขนส่งสินค้าในประเทศ (พื้นฐาน)	2
รูปที่ 2 ปริมาณการขนส่งสินค้าระหว่างประเทศ (พื้นฐาน)	3
รูปที่ 3 สถิติการขนส่งสินค้าระหว่างประเทศ (ขาเข้า).....	4
รูปที่ 4 สถิติการขนส่งทางอากาศของท่าอากาศยานในสังกัดกรมท่าอากาศยาน	5
รูปที่ 5 สถิติการขนส่งทางอากาศของท่าอากาศยานในสังกัดกรมท่าอากาศยาน	5
รูปที่ 6 กรอบแนวคิดงานวิจัย	7
รูปที่ 7 เครื่องบิน Wright Flyer โดยพี่น้องตระกูลไรท์.....	9
รูปที่ 8 ผลประโยชน์จากอุตสาหกรรมขนส่งทางอากาศต่อเศรษฐกิจและสังคมไทย	14
รูปที่ 9 พิธีการศุลกากรนำเข้าทางอากาศ	17
รูปที่ 10 พิธีการศุลกากรส่งออกทางอากาศ.....	22
รูปที่ 11 หน้าที่ทำงานของตัวแทนออกของในการขนส่ง	29
รูปที่ 12 สินค้าต้องห้ามที่ไม่สามารถนำเข้าหรือส่งออกได้.....	30
รูปที่ 13 สินค้าที่จะต้องได้รับอนุญาตนำเข้าหรือส่งออก	31
รูปที่ 14 ด้านต่างๆของกล่องบรรจุสินค้า.....	32
รูปที่ 15 จำนวนคนผ่านเขตแดนประเทศไทยปี 2562 - เดือนมีนาคม 2563	36
รูปที่ 16 การปรับจากการขนส่งผู้โดยสาร มาเป็นการขนส่งสินค้า.....	38
รูปที่ 17 ห่วงโซ่อุปทานแบบคลาสสิกของ Forrester	41
รูปที่ 18 โครงสร้างสัญลักษณ์ในทฤษฎีพลวัตระบบ	43
รูปที่ 19 ขั้นตอนในการสร้างแบบจำลองพลวัตของระบบ	43
รูปที่ 20 ตัวอย่างวงจรความสัมพันธ์เชิงเหตุผล (Causal Loop).....	45
รูปที่ 21 ตัวอย่างวงจรสถานะและการไหล (Stock and Flow)	45

รูปที่ 22	ขั้นตอนการดำเนินงาน	50
รูปที่ 23	แผนภาพวงจรความสัมพันธ์เชิงเหตุผล (Causal Loop).....	54
รูปที่ 24	ค่าใช้จ่ายที่เกี่ยวข้องกับการนำเข้าสินค้าปี 2562	55
รูปที่ 25	ค่าใช้จ่ายที่เกี่ยวข้องกับการนำเข้าสินค้าหลังการปรับปรุงในทางเลือกที่หนึ่ง	56
รูปที่ 26	ค่าใช้จ่ายรวมในทางเลือกที่หนึ่ง.....	57
รูปที่ 27	ค่าใช้จ่ายที่เกี่ยวข้องกับการนำเข้าสินค้าหลังการปรับปรุงในทางเลือกที่สอง	57
รูปที่ 28	ค่าใช้จ่ายรวมในทางเลือกที่สอง	58
รูปที่ 29	แผนแผนผังสถานะและการไหล (Stock and Flow).....	59
รูปที่ 30	ค่าใช้จ่ายที่ใช้ในการขนส่งสินค้าของบริษัทตัวอย่างในปี 2562.....	61
รูปที่ 31	ค่าใช้จ่ายเมื่อสินค้ามาถึงของบริษัทตัวอย่างในปี 2562.....	61
รูปที่ 32	ค่าใช้จ่ายในการนำเข้าสินค้าทางอากาศของบริษัทตัวอย่างในปี 2562.....	62
รูปที่ 33	ต้นทุนรวมของบริษัทตัวอย่างในปี 2562	62
รูปที่ 34	ค่าใช้จ่ายที่ใช้ในการขนส่งสินค้าของทางเลือกที่หนึ่ง.....	63
รูปที่ 35	ค่าใช้จ่ายเมื่อสินค้ามาถึงของทางเลือกที่หนึ่ง	64
รูปที่ 36	ค่าใช้จ่ายในการนำเข้าสินค้าทางอากาศของทางเลือกที่หนึ่ง	64
รูปที่ 37	ค่าใช้จ่ายในการจัดเก็บสินค้าของทางเลือกที่หนึ่ง	65
รูปที่ 38	ค่าใช้จ่ายรวมของบริษัทตัวอย่างทางเลือกที่หนึ่ง.....	66
รูปที่ 39	ค่าใช้จ่ายที่ใช้ในการขนส่งสินค้าของทางเลือกที่สอง	67
รูปที่ 40	ค่าใช้จ่ายเมื่อสินค้ามาถึงของทางเลือกที่สอง	67
รูปที่ 41	ค่าใช้จ่ายในการนำเข้าสินค้าทางอากาศของทางเลือกที่สอง.....	68
รูปที่ 42	ค่าใช้จ่ายในการจัดเก็บสินค้าของทางเลือกที่สอง	68
รูปที่ 43	ค่าใช้จ่ายรวมของบริษัทตัวอย่างทางเลือกที่สอง	69

บทที่ 1

บทนำ

1.1 ความสำคัญและที่มาของการวิจัย

ปัจจุบันการขนส่งและโลจิสติกส์มีความสำคัญต่อการทำธุรกิจอย่างมาก หากแนวโน้มการค้าในตลาดเพิ่มสูงขึ้น การขนส่งย่อมมีความสำคัญมากขึ้นตามไปด้วย ซึ่งในปัจจุบันแต่ละประเทศสามารถติดต่อซื้อขายสินค้ากันได้อย่างเสรีส่งผลให้เกิดการแข่งขันทางการค้าที่มากขึ้น การค้าโลกได้มีการเปลี่ยนแปลงและการค้าระหว่างประเทศมีการเติบโตอย่างรวดเร็ว นโยบายการเปิดเสรีการค้าตามข้อตกลง (Free Trade Area: FTA) ทำให้การค้าในปัจจุบันเป็นการค้าแบบไร้พรมแดน ธุรกิจการค้าจึงมีความสำคัญต่อเศรษฐกิจของประเทศทั้งการนำเข้าและการส่งออก นอกจากนี้การขนส่งยังต้องคำนึงถึงการตอบสนองความต้องการของลูกค้าโดยจะต้องขนส่งให้ถูกที่และถูกเวลา ทันต่อความต้องการ โดยสิ่งที่จะช่วยตอบสนองได้ดีคือการขนส่งที่มีประสิทธิภาพและเน้นให้มีการใช้งานการขนส่งให้เกิดประโยชน์สูงสุด ดังนั้นโลจิสติกส์จึงเป็นยุทธศาสตร์หนึ่งที่จะนำมาใช้ในการเพิ่มขีดความสามารถในการแข่งขันทางการค้า ซึ่งจะทำให้สินค้าและบริการมีต้นทุนที่ถูกลง ทันต่อความต้องการของผู้บริโภค การขนส่งที่มีประสิทธิภาพและมีต้นทุนต่ำจึงเป็นองค์ประกอบหลักที่สนับสนุนการพัฒนาเศรษฐกิจและก่อให้เกิดการขยายตัวทางเศรษฐกิจภายในประเทศอย่างยั่งยืน และยังเป็นการเสริมสร้างขีดความสามารถในการแข่งขันของประเทศได้อีกด้วย (สิทธิโชค ชันกิ่ง และคณะ, 2557) (ชยาภรณ์ ปุณฺณสารและปภัตรา แสตรกระโทก , 2558)

การขนส่งแบ่งออกเป็น 5 ประเภท ได้แก่ การขนส่งทางถนน ทางน้ำ ทางอากาศ ทางราง และทางท่อ นอกจากการขนส่งดังกล่าวแล้ว ยังมีการขนส่งสินค้ารูปแบบใหม่เรียกว่าการขนส่งแบบผสม (combined transportation) ซึ่งเป็นการขนส่งที่มีรูปแบบการขนส่งตั้งแต่ 2 ประเภทขึ้นไป เช่น ประเภท Sea-Air ซึ่งเป็นการใช้วิธีการขนส่งทางทะเลเชื่อมต่อกับวิธีการขนส่งทางอากาศ เป็นต้น ปัจจุบันการขนส่งแบบผสมได้รับความนิยมมาก เนื่องจากสามารถลดค่าใช้จ่ายและประหยัดเวลาในการขนส่ง โดยปริมาณการขนส่งในรูปแบบต่างๆทั้งในและระหว่างประเทศในปีที่ผ่านมา มีการเปลี่ยนแปลงดังรูปที่ 1 และ 2 โดยจากรูปที่ 1 จะเห็นว่าในปี 2560 ปริมาณการขนส่งสินค้าในประเทศมีปริมาณเพิ่มขึ้นจากปี 2559 คิดเป็นร้อยละ 1.9 โดยเพิ่มขึ้นจากปริมาณการขนส่งสินค้าทางน้ำเป็นหลัก โดยการขนส่งสินค้าทางน้ำมีปริมาณเพิ่มขึ้นจากปีก่อนหน้าคิดเป็นร้อยละ 12.5 ประกอบด้วยการขนส่งสินค้าลำน้ำภายในประเทศเพิ่มขึ้นจากปีก่อนหน้าคิดเป็นร้อยละ 5.4 จากการเพิ่มขึ้นของการขนส่งสินค้าประเภทโลหะภัณฑ์ วัสดุก่อสร้าง สินค้าอุปโภคบริโภค และผลผลิตทางการเกษตร (ข้าว ข้าวโพด มันสำปะหลัง) และการขนส่งสินค้าทางชายฝั่งทะเล มีปริมาณเพิ่มขึ้น

จากปีก่อนหน้าคิดเป็นร้อยละ 19.6 จากการเพิ่มขึ้นของการขนส่งสินค้าประเภทโลหะและแร่ วัสดุ ก่อสร้าง หิน ดิน ทราย และเครื่องมืออุปกรณ์ การขนส่งที่มีอัตราเพิ่มขึ้นลงลงมาคือ การขนส่งสินค้า ทางรางและการขนส่งสินค้าทางอากาศ มีอัตราการขยายตัวลดลงคิดเป็นร้อยละ 2.0 และ 5.8 ตามลำดับ สำหรับการขนส่งสินค้าทางถนน มีการปรับลดลงเล็กน้อยจากปีก่อนหน้า โดยคิดเป็น ร้อยละ 0.2

รูปแบบการขนส่ง	2558	2559	2560	2561
ทางถนน	482,358	484,884	483,760	484,250
ขยายตัว (ร้อยละ)	3.7	0.5	-0.2	0.1
ทางราง	11,388	11,937	11,695	10,232
ขยายตัว (ร้อยละ)	5.4	4.8	-2.0	-12.5
ทางน้ำ	102,780	101,221	113,876	121,198
ขยายตัว (ร้อยละ)	6.2	-1.5	12.5	6.4
สำนัภายในประเทศ	50,907	50,327	53,026	55,739
ขยายตัว (ร้อยละ)	1.6	-1.1	5.4	5.1
ชายฝั่งทะเล	51,872	50,894	60,850	65,459
ขยายตัว (ร้อยละ)	11.1	-1.9	19.6	7.6
ทางอากาศ	353	359	338	307
ขยายตัว (ร้อยละ)	-9.0	1.7	-5.8	-9.2
รวมทั้งหมด	596,879	598,401	609,669	615,987
ขยายตัว (ร้อยละ)	4.2	0.3	1.9	1.0

รูปที่ 1 ปริมาณการขนส่งสินค้าในประเทศ (พินตัน)

ที่มา: ศูนย์เทคโนโลยีสารสนเทศและการสื่อสาร สำนักงานปลัดกระทรวงคมนาคม, เข้าถึงได้จาก https://www.nesdc.go.th/ewt_dl_link.php?nid=9359, เข้าถึงเมื่อ 13 ตุลาคม 2563

และ จากรูปที่ 2 จะเห็นว่า ปริมาณการขนส่งสินค้าระหว่างประเทศในปี 2560 มีปริมาณเพิ่มขึ้นจากปี 2559 คิดเป็นร้อยละ 24.8 จากการขยายตัวของปริมาณการขนส่งสินค้าเกือบทุกรูปแบบ ยกเว้นการขนส่งทางอากาศที่มีสัดส่วนลดลงเล็กน้อย โดยการขนส่งทางน้ำซึ่งเป็นรูปแบบหลักของการขนส่งระหว่างประเทศ มีอัตราการขยายตัวเพิ่มขึ้นจากปีก่อนหน้าคิดเป็นร้อยละ 28.1 จากการนำเข้าส่งออกสินค้าที่เพิ่มมากขึ้น การขนส่งทางถนนมีอัตราการขยายตัวเล็กน้อยจากปีก่อนหน้าคิดเป็นร้อยละ 3.6 ในขณะที่การขนส่งทางรางขยายตัวอย่างต่อเนื่อง มีปริมาณเพิ่มขึ้นคิดเป็นร้อยละ 45.9 จากการค้าชายแดนระหว่างไทยกับมาเลเซียที่ขยายตัวเพิ่มขึ้นอย่างต่อเนื่อง โดยมีสินค้าที่สำคัญ ได้แก่ อุปกรณ์และส่วนประกอบสำหรับยานยนต์เพื่อการเกษตร ยางพารา และไม้แปรรูป และการขนส่งทางอากาศที่มีอัตราการขนส่งลดลงเล็กน้อยจากปีก่อนหน้าโดยคิดเป็นร้อยละ 1.2 (กล้องวงจรปิด CctvBangkok , 2557)

รูปแบบการขนส่ง	2558	2559	2560	2561
ทางถนน	32,297	32,293	33,447	33,185
ขยายตัว (ร้อยละ)	17.3	-0.0	3.6	-0.8
ทางราง	126	222	324	360
ขยายตัว (ร้อยละ)	57.5	76.2	45.9	11.1
ทางน้ำ	202,104	209,266	268,017	312,746
ขยายตัว (ร้อยละ)	-1.1	3.5	28.1	16.7
ทางอากาศ	688	736	727	699
ขยายตัว (ร้อยละ)	-1.1	7.0	-1.2	-3.9
รวมทั้งหมด	235,215	242,477	302,515	346,990
ขยายตัว (ร้อยละ)	1.1	3.1	24.8	14.7

รูปที่ 2 ปริมาณการขนส่งสินค้าระหว่างประเทศ (พินตัน)

ที่มา: ศูนย์เทคโนโลยีสารสนเทศและการสื่อสาร สำนักงานปลัดกระทรวงคมนาคม, เข้าถึงได้จาก https://www.nesdc.go.th/ewt_dl_link.php?nid=9359, เข้าถึงเมื่อ 13 ตุลาคม 2563

แม้ว่าการขนส่งทางอากาศจะมีร้อยละของปริมาณสินค้าที่ทำการขนส่งน้อยกว่าการขนส่งในรูปแบบอื่นๆ แต่ก็ยังเป็นการขนส่งมีบทบาทสำคัญต่อเศรษฐกิจและสังคมของโลก ดังแสดงในรูปที่ 3 การผลิตโดยเฉพาะอย่างยิ่งในอุตสาหกรรมเทคโนโลยีขั้นสูง มีส่วนสำคัญต่อปริมาณการขนส่งสินค้าทางอากาศ โดยมูลค่า 40% ของการทำธุรกรรมการค้าโลกถูกส่งโดยใช้การขนส่งทางอากาศ (Federal Express Global Sales , 2007) โดยเฉพาะการขนส่งระหว่างประเทศเพราะเป็นการขนส่งที่มีความสะดวก ใช้เวลาในการขนส่งน้อยและปลอดภัยกว่าการขนส่งรูปแบบอื่น เหมาะกับการขนส่งสินค้าที่สูญเสียบางอย่าง เช่น ผัก ผลไม้ ดอกไม้ เป็นต้น หรือสินค้าที่ต้องการความรวดเร็วในการใช้งาน ถ้าการขนส่งล่าช้าอาจเกิดความเสียหายได้และไม่เหมาะสมกับสินค้าที่มีขนาดใหญ่หรือน้ำหนักมากเพราะค่าใช้จ่ายในการขนส่งสินค้าทางอากาศนั้นแพงกว่าการขนส่งประเภทอื่น ประเทศไทยมีระบบการคมนาคมขนส่งทางอากาศที่ทันสมัยและครอบคลุมเป็นอันดับต้นๆของเอเชีย กล่าวคือมีทั้งสายการบินภายในประเทศและสายการบินนานาชาติที่ให้บริการ ทั้งการขนส่งผู้โดยสาร (Passenger Flight) และการขนส่งสินค้า พัสดุภัณฑ์ และไปรษณีย์ภัณฑ์ทางอากาศ (Cargo/Freight and Mail) (pattarawan sareeyung , 2017)

หน่วย : ล้านบาท

การขนส่งสินค้า	2552	2553	2554	2555	2556
ทางเรือ	3,085,635	3,964,231	4,753,788	5,494,408	5,311,629
ทางรถไฟ	1,936	1,200	649	644	612
ทางรถยนต์	283,230	315,527	413,042	511,231	467,166
ทางเครื่องบิน	1,222,787	1,553,076	1,797,898	1,798,442	1,869,734
ทางไปรษณีย์ภัณฑ์และอื่น ๆ	6,943	5,935	8,254	8,326	2,996
รวม	4,600,531	5,839,968	6,973,631	7,813,051	7,652,136

หน่วย : พันตัน

การขนส่งสินค้า	2552	2553	2554	2555	2556
ทางเรือ	90,702	96,263	92,965	92,976	87,391
ทางรถไฟ	24	14	13	8	7
ทางรถยนต์	12,142	12,730	12,689	12,194	12,723
ทางเครื่องบิน	206	265	282	319	282
ทางไปรษณีย์ภัณฑ์และอื่น ๆ	0	1	2	1	1
รวม	103,075	109,273	105,951	105,498	100,404

รูปที่ 3 สถิติการขนส่งสินค้าระหว่างประเทศ (ขาเข้า)

ที่มา: สถิติคมนาคม การขนส่งสินค้าระหว่างประเทศ กระทรวงคมนาคม, เข้าถึงได้จาก

https://www.mot.go.th/statmot_inter.html, เข้าถึงเมื่อ 13 ตุลาคม 2563

หากพูดถึงธุรกิจการขนส่งทางอากาศ (Air Transportation) หลายคนอาจนึกถึงการขนส่งผู้โดยสาร (Passenger Flight) เป็นหลัก แต่จริงๆแล้วยังมีการขนส่งสินค้า พัสดุภัณฑ์และไปรษณีย์ภัณฑ์ทางอากาศ (Cargo/Freight and Mail) ซึ่งเป็นกิจการที่ทำเงินได้ไม่น้อยไปกว่าการขนส่งผู้โดยสาร และหลายบริษัทเน้นทำธุรกิจประเภทนี้โดยเฉพาะ ดังแสดงในรูปที่ 4 และ 5 จะเห็นว่าการขนส่งสินค้าทางอากาศมีความผันผวนของความต้องการในการขนส่งสินค้าที่ทำให้มีการคาดการณ์ปัจจัยต่างๆเพื่อรองรับการขนส่งไม่เต็มที่เท่าที่ควร ทำให้ไม่เกิดสมดุลของอุปสงค์และอุปทานในการขนส่ง นอกจากการขนส่งทั้ง 2 แบบข้างต้นแล้วยังมีการขนส่งอีกสองประเภทคือ การขนส่งทั้งผู้โดยสารและสินค้าไปพร้อมๆกัน สายการบินที่ให้บริการแบบผสมผสานนี้จึงเรียกกันว่า “Combined Carriers” และ การขนส่งในบางสายการบินที่รับขนส่งเฉพาะสัตว์เลี้ยงเพียงอย่างเดียว แต่ก็ยังเป็นอีกหนึ่งธุรกิจที่ทำเงินได้ไม่น้อย เพียงแต่ยังไม่ได้รับความนิยมในประเทศไทย (ซีตพงษ์ อัยสานนท์) และในปัจจุบันจากการระบาดของไวรัสโคโรนา (COVID-19) ทำให้ในหลายๆบริษัทและสายการบินหลายแห่งปรับเปลี่ยนการขนส่งทางอากาศจากเดิมทำการขนส่งผู้โดยสารได้ปรับเปลี่ยนมาเป็นการขนส่งสินค้ามากขึ้น เพื่อรองรับกับการเปลี่ยนแปลงของวิกฤตการณ์โลก



รูปที่ 4 สถิติการขนส่งทางอากาศของท่าอากาศยานในสังกัดกรมท่าอากาศยาน

ที่มา: ข้อมูลสถิติการขนส่งทางอากาศของท่าอากาศยานในสังกัดกรมท่าอากาศยาน, เข้าถึงได้จาก

<https://www.airports.go.th/th/content/349/3648.html>, เข้าถึงเมื่อ 13 ตุลาคม 2563



รูปที่ 5 สถิติการขนส่งทางอากาศของท่าอากาศยานในสังกัดกรมท่าอากาศยาน

ที่มา: ข้อมูลสถิติการขนส่งทางอากาศของท่าอากาศยานในสังกัดกรมท่าอากาศยาน, เข้าถึงได้จาก

<https://www.airports.go.th/th/content/349/3648.html>, เข้าถึงเมื่อ 13 ตุลาคม 2563

การวิจัยนี้จึงได้สนใจในการทำการศึกษาค้นคว้าที่เกี่ยวเนื่องกับการนำเข้าสู่สินค้าทางอากาศ (Air Cargo) ของบริษัทแห่งหนึ่งในประเทศไทย โดยเริ่มจากการศึกษาภาพรวมวิธีการดำเนินงานและเก็บรวบรวมข้อมูลการขนส่งสินค้าย้อนหลัง 1 ปี เพื่อให้ทราบถึงปัจจัยที่ส่งผลต่อความต้องการการนำเข้าสู่สินค้าทางอากาศ จากนั้นดำเนินการสร้างแบบจำลองพื้นฐานพลวัตระบบ (System Dynamics) โดย

ใช้โปรแกรม Vensim ช่วยในการวิเคราะห์ข้อมูลและผลการดำเนินงานของแบบจำลอง จากนั้นนำผลการวิจัยที่ได้มาวิเคราะห์ว่าปัจจัยใดที่มีผลต่อการขนส่งสินค้าทางอากาศมากที่สุดเพื่อให้สามารถทราบค่าใช้จ่ายที่เหมาะสมที่สุดในการนำเข้าสู่สินค้าทางอากาศของบริษัทตัวอย่าง

1.2 วัตถุประสงค์ของการวิจัย

1.2.1 เพื่อศึกษาปัจจัยที่เกี่ยวข้องและทราบปัจจัยที่เป็นตัวควบคุมค่าใช้จ่ายของการนำเข้าสู่สินค้าทางอากาศ

1.2.2 เพื่อสร้างแบบจำลองพลวัตระบบที่ใช้ในการหาค่าใช้จ่ายที่เหมาะสมที่สุดของการนำเข้าสู่สินค้าทางอากาศ

1.3 ขอบเขตของการวิจัย

บริษัทตัวอย่างนี้ได้ทำการนำเข้าและส่งออกสินค้าประเภทเครื่องดื่มแอลกอฮอล์และไวน์หลายชนิดโดยแบ่งชนิดของไวน์ตามประเทศที่นำเข้าและส่งออก และมีการขนส่งโดยใช้วิธีการขนส่งทั้งทางเรือและทางอากาศ โดยในการวิจัยนี้ได้ทำการศึกษาพลวัตระบบในกระบวนการเฉพาะการนำเข้าสินค้าทางอากาศเท่านั้น โดยขอบเขตของการวิจัยจะแบ่งออกเป็น

1.3.1 ศึกษาเฉพาะกระบวนการนำเข้าสินค้าทางอากาศ

1.3.2 ศึกษาเฉพาะการนำเข้าสินค้าชนิดไวน์ เนื่องจากเป็นสินค้าที่มีการนำเข้ามากที่สุดของบริษัท

1.3.3 เก็บข้อมูลที่ใช้ในการศึกษาตั้งแต่ 1 มกราคม 2562 จนถึง 31 ธันวาคม 2562

1.4 กรอบแนวคิดงานวิจัย

งานวิจัยในครั้งนี้เป็นการศึกษาปัจจัยที่เกี่ยวข้องกับการขนส่งสินค้าทางอากาศเพื่อหาปัจจัยที่เป็นตัวควบคุมค่าใช้จ่ายที่จะส่งผลให้มีค่าใช้จ่ายในการดำเนินงานขนส่งสินค้าทางอากาศที่ต่ำที่สุดโดยมีกรอบแนวคิดการวิจัยดังนี้

ตัวแปรต้น	ทฤษฎี/เครื่องมือ	ตัวแปรตาม
1. การขนส่งสินค้าทางอากาศของบริษัทตัวอย่าง <ul style="list-style-type: none"> ● ประเภทสินค้าที่นำเข้า ● จำนวนสินค้าที่นำเข้า ● ระยะเวลาที่ใช้ในการขนส่ง ● ค่าขนส่งสินค้าทางอากาศ ● ราคาสินค้า (ต่อขวด) ● ค่าบริการในการดำเนินการจ้างบริษัทตัวแทนออกของ (Shipper) ● ต้นทุนการจัดเก็บสินค้า ● สินค้าคงคลัง 	1. การขนส่งทางอากาศ (Air Transportation) 2. พลวัตระบบ (System Dynamics) <ul style="list-style-type: none"> ● แผนผังวงจรความสัมพันธ์เชิงเหตุผล (Causal Loop) ● แผนผังสถานะและการไหล (Stock and Flow) 3. โปรแกรม Vensim	1. ปัจจัยที่เป็นตัวควบคุมค่าใช้จ่ายของการขนส่งสินค้าทางอากาศ 2. ค่าใช้จ่ายที่เหมาะสมที่สุดของการนำเข้าสินค้าทางอากาศ

รูปที่ 6 กรอบแนวคิดงานวิจัย

1.5 ประโยชน์ที่คาดว่าจะได้รับจากการวิจัย

1.5.1 สามารถทราบถึงปัจจัยที่เป็นตัวควบคุมค่าใช้จ่ายในการขนส่งสินค้าทางอากาศ

1.5.2 สามารถบริหารจัดการการนำเข้าสินค้าทางอากาศได้อย่างเหมาะสม

บทที่ 2

ทฤษฎีและงานวิจัยที่เกี่ยวข้อง

การวิจัยในครั้งนี้ได้ศึกษาแนวคิดทฤษฎีที่เกี่ยวข้องกับการขนส่งทางอากาศ กระบวนการขนส่งสินค้าทางอากาศ แนวโน้มของการขนส่งสินค้าทางอากาศ ปัจจัยที่เกี่ยวข้องกับการขนส่งสินค้าทางอากาศ ปัจจัยในการขับเคลื่อนที่สำคัญของการขนส่งสินค้าทางอากาศ การวิเคราะห์ศักยภาพของการขนส่งสินค้าทางอากาศ และแนวคิดในการวิเคราะห์ปัจจัยที่สามารถยกระดับขีดความสามารถของการขนส่งสินค้าทางอากาศของไทย รวมไปถึงการศึกษากระบวนการและวิธีการวิเคราะห์การทำงานของพลวัตระบบและวิธีการใช้งานโปรแกรม Vensim ที่ใช้ในการวิเคราะห์การทำงานของแบบจำลองเพื่อใช้เป็นแนวทางในการทำวิจัยในครั้งนี้ต่อไป

2.1 การขนส่งทางอากาศ (Air Transportation)

การขนส่งทางอากาศ (Air Transportation) หมายถึง การลำเลียงคน สัตว์ หรือสิ่งของ จากที่หนึ่งไปยังอีกที่หนึ่งโดยใช้นานพาหนะที่เคลื่อนที่ไปในอากาศ รวมถึงการเดินทางของมนุษย์ทางอากาศ ยานพาหนะที่ใช้ในการขนส่ง ได้แก่ เครื่องบิน สำหรับยานพาหนะที่สามารถเคลื่อนที่ในอากาศได้มีหลายชนิด เช่น เครื่องร่อน บอลลูน ยานอวกาศ และจรวด เป็นต้น (ณัฐพล วัฒนไชย , 2562)

2.1.1 วิวัฒนาการของการขนส่งทางอากาศ

การขนส่งทางอากาศมีบทบาทสำคัญมากที่สุดต่อการท่องเที่ยวเพราะการขนส่งทางอากาศมีความรวดเร็ว สะดวกสบาย เข้าถึงแหล่งท่องเที่ยวได้ง่ายและสามารถเดินทางได้ในระยะไกลแต่ประหยัดเวลาในการเดินทาง ดังนั้นจึงได้มีการพัฒนาการขนส่งทางอากาศเพื่อการพาณิชย์ตั้งแต่ทศวรรษที่ 1920 และได้มีประสิทธิภาพที่เพิ่มขึ้นอย่างรวดเร็วในช่วงหลังสงครามโลกครั้งที่ 2 ทั้งนี้เพราะการพัฒนาเทคโนโลยีทางอากาศเพื่อใช้ในการสงคราม ได้ถูกนำมาใช้ในทางพาณิชย์และการขนส่งผู้โดยสาร ในปี ค.ศ.1959 โดยได้นำเครื่องบินไอพ่น (Jet Aircraft) มาประยุกต์ใช้ในธุรกิจการบิน จึงทำให้การบินเข้าสู่ยุคเครื่องบินไอพ่น (Jet Age) ส่งผลให้ธุรกิจการบินขยายตัวเพิ่มขึ้นอย่างต่อเนื่อง

พัฒนาของการบิน เริ่มต้นเกิดขึ้นจากการที่มนุษย์ต้องการบินได้อย่างนกและความคิดนี้ทำให้ ลีโอนาร์โด ดา วินชี (Leonardo Da Vinci, ค.ศ.1452-1519) ได้ออกแบบเครื่องร่อนเพื่อเดินทางในอากาศ ตั้งแต่คริสต์ศตวรรษที่ 16 ต่อมาในปี ค.ศ.1848 ชาวอังกฤษชื่อ จอห์น สตรีงเฟลโล (John Stringfello, ค.ศ.1799-1883) สามารถออกแบบเครื่องบินได้สำเร็จ แต่บินได้ในระยะ 36.58 เมตร

ต่อมา คลีเมนต์ เอเดอร์ (Clement Ader, ค.ศ.1841-1925) ชาวฝรั่งเศส ได้สร้างเครื่องบินปีกชั้นเดียวขับเคลื่อนด้วยเครื่องจักรไอน้ำและสามารถบินได้ไกลถึง 137 เมตร

แนวความคิดในเรื่องการบินก็ได้ประดิษฐ์คิดค้นอย่างต่อเนื่อง จนกระทั่งในปี ค.ศ.1903 วิลเบอร์ ไรท์ (Wilbur Wright, ค.ศ.1867 -1912) และ ออร์วิล ไรท์ (Orville Wright, ค.ศ.1871-1948) สองพี่น้องได้ร่วมกันประดิษฐ์เครื่องบินเป็นผลสำเร็จสามารถบินได้ไกล 36.58 เมตร ในเวลา 12 วินาที และได้ปรับปรุงพัฒนาเครื่องบินจนสามารถบินได้ระยะทาง 57.94 กิโลเมตร หลังจากนั้นก็ได้มีการพัฒนาเครื่องบินมาใช้ในการขนส่งไปรษณีย์ภัณฑ์และผู้โดยสาร



รูปที่ 7 เครื่องบิน Wright Flyer โดยพี่น้องตระกูลไรท์

ที่มา: ลองมาดู, เข้าถึงได้จาก <https://www.longmaadoo.com/>, เข้าถึงเมื่อ 22 ตุลาคม 2563

หลังจากนั้นสหรัฐอเมริกาได้ทดลองส่งไปรษณีย์ภัณฑ์ทางอากาศ และในวันที่ 1 มกราคม ค.ศ.1914 ได้เปิดเส้นทางการบินข้ามอ่าวที่เมืองแทมปา ในรัฐฟลอริดา สหรัฐอเมริกา โดยมี เซนต์ ปีเตอร์เบิร์ก เป็นผู้โดยสารคนแรก หลังจากได้ทดลองขนส่งไปรษณีย์ภัณฑ์ทางอากาศประสบผลสำเร็จ ในปี ค.ศ.1918 สหรัฐอเมริกาจึงได้ขยายธุรกิจดังกล่าว ให้กว้างขวางเป็นการถาวรมากยิ่งขึ้น ในปี ค.ศ.1919 ได้เปิดสายการบินพาณิชย์ขึ้นเป็นครั้งแรกในยุโรป บินระหว่างกรุงลอนดอนและปารีส และในทศวรรษที่ 1920 ก็ได้ขยายธุรกิจการบินระหว่างฝรั่งเศสและเยอรมนี และในขณะเดียวกัน สหรัฐอเมริกาก็ได้ขยายธุรกิจการบินพาณิชย์ในประเทศ เครื่องบินไม่ได้ส่งไปรษณีย์ภัณฑ์เพียงอย่างเดียว แต่ทำหน้าที่ขนส่งผู้โดยสารและสินค้าซึ่งน้ำหนักไม่มากนัก ในปี ค.ศ.1933 เครื่องบินโบอิง 247 (Boeing 247) และ ดีซี (DC-1) สามารถบรรจุผู้โดยสารได้เพียง 14 คน

ในระหว่างสงครามโลกครั้งที่ 2 ได้มีการประดิษฐ์คิดค้นเทคโนโลยีใหม่ๆ ทางด้านการบินเพื่อใช้ในการทำสงคราม เช่น การประดิษฐ์เรดาร์ (Radar) เพื่อหาทิศทางเคลื่อนที่ของเครื่องบิน การประดิษฐ์เครื่องบินไอพ่นเพื่อใช้ในสงคราม หลังสงครามโลกครั้งที่ 2 สิ่งประดิษฐ์เหล่านี้ได้ถูกนำมาใช้ในทางพาณิชย์ จึงทำให้การเดินทางทางอากาศเข้าสู่ยุคเครื่องบินไอพ่น (Jet Age) เครื่องบินไอพ่นขนาดใหญ่ (Jumbo Jet) แบบโบอิง 747 (Boeing 747) สามารถบรรจุผู้โดยสารได้มากที่สุดถึง

500 คน บินด้วยอัตราความเร็ว 1,000 กิโลเมตรต่อ 1 ชั่วโมง ฝรั่งเศสได้ผลิตเครื่องบินไอพ่นแบบคองคอร์ด (Concorde) สามารถบินได้เร็วกว่าเสียงถึง 2 เท่า ได้ทดลองบินครั้งแรกในวันที่ 2 มีนาคม ค.ศ.1969 ที่สนามบินเมืองตูลูส ในประเทศฝรั่งเศส เครื่องบินคองคอร์ดใช้เวลาบินเพียง 3 ชั่วโมงใน ระยะทาง 5,850 กิโลเมตร ระหว่างกรุงลอนดอนและกรุงนิวยอร์ก (Davidson, 1944:49)

ความต้องการในการเดินทางโดยเครื่องบินได้เพิ่มขึ้นอย่างรวดเร็ว ในปลายทศวรรษที่ 1960 และทศวรรษที่ 1970 ทั้งด้านการท่องเที่ยวและการค้าระหว่างประเทศ การขนส่งทางอากาศยังคงมีบทบาทสำคัญในปัจจุบันนี้ทั้งด้านขนส่งผู้โดยสารและขนส่งสินค้า ผู้โดยสารประเภทนักท่องเที่ยวมีอัตราเพิ่มขึ้นโดยเฉพาะในช่วงเทศกาลวันหยุด เพื่อตอบสนองความต้องการของผู้โดยสารระบบการขนส่งทางอากาศจึงจัดเครื่องบินประเภทเช่าเหมาลำ (Charter Flights) และบินตามตารางเวลา (Scheduled Flights) เครื่องบินเช่าเหมาลำให้บริการมากในช่วงเทศกาลวันหยุดอัตราค่าเช่าเหมา ราคาถูกกว่าอัตราโดยสารตามปกติ เมื่อเปรียบเทียบกับบุคคล แต่การเช่าเหมาลำก็ต้องมีผู้โดยสารจำนวนมากเพียงพอจึงจะคุ้มกับการลงทุน นอกจากการรับส่งผู้โดยสารแล้ว เป้าหมายสำคัญอีกอย่างหนึ่งของธุรกิจการบินคือ การขนส่งสินค้า (Air Cargo) ซึ่งสามารถเก็บอัตราค่าระวางในการบรรทุกสินค้า ซึ่งขึ้นอยู่กับน้ำหนักและระยะทาง อัตราค่าระวางในการบรรทุกสินค้าได้กำไรน้อยกว่าการขนส่งผู้โดยสาร (บ้านจอมยุทธ , 2543)

2.1.2 ปัจจัยที่เกี่ยวข้องกับการขนส่งสินค้าทางอากาศ

ในปัจจุบันสายการบินพาณิชย์มีสมาคมการบินระหว่างประเทศ (International Air Transport Association: IATA) เป็นผู้ประสานงาน สมาคมนี้นำหน้าที่ในการกำหนดและควบคุมค่าโดยสารระหว่างประเทศในเขตต่างๆให้อยู่ในมาตรฐานเดียวกัน นอกจากนี้ยังร่วมกันพิจารณากำหนดกฎเกณฑ์ในการจราจรทางอากาศและมาตรฐานของการใช้เครื่องมือการขนส่งทางอากาศ

2.1.2.1 ส่วนประกอบของการขนส่งทางอากาศ ประกอบด้วย 4 ส่วนประกอบ (บริษัท แอล เค ซี เทรดิง จำกัด) คือ

1. ผู้ประกอบการ ได้แก่ บริษัทการบินที่ให้บริการขนส่งทั้งผู้โดยสารและสินค้า ภายในและระหว่างประเทศ
2. อุปกรณ์ในการขนส่ง ได้แก่ เครื่องบิน โดยจะแบ่งเป็น 3 ประเภท คือ เครื่องบินโดยสาร ให้บริการด้านขนส่งผู้โดยสาร เครื่องบินบรรทุกสินค้าให้บริการด้านขนส่งสินค้า เครื่องบินแบบผสม ให้บริการทั้งด้านผู้โดยสารและสินค้าภายในลำเดียวกัน

3. เส้นทางบิน คือ เส้นทางที่กำหนดจากแห่งหนึ่งไปยังอีกแห่งหนึ่ง จะแบ่งเป็น 2 ลักษณะ คือ เส้นทางในอากาศ เส้นทางบนพื้นดิน

4. สถานีในการขนส่งหรือท่าอากาศยาน เป็นบริเวณที่ใช้สำหรับการขึ้น-ลงของเครื่องบิน ประกอบด้วยอาคารสถานี ทางวิ่งและทางขับ ลานจอด

2.1.2.2 ผู้ที่มีบทบาทในการขนส่งสินค้าทางอากาศ

1. ผู้ส่งสินค้า หรือ Shipper หมายถึง ผู้ที่มีชื่อปรากฏอยู่ในเอกสารกำกับสินค้า หรือ Air Waybill ที่จะทำการหรือร่วมทำการขนส่งสินค้าภายใต้เงื่อนไขในเอกสารกำกับสินค้า

2. บริษัทการบิน หรือ Carrier หมายถึง บริษัทการบินต่างๆ รวมทั้งบริษัทการบินที่ออกเอกสารกำกับสินค้าที่จะทำการหรือร่วมทำการขนส่งสินค้าภายใต้เงื่อนไขในเอกสารกำกับสินค้า

3. ผู้รับสินค้า หรือ Consignee หมายถึง ผู้ที่มีนามระบุอยู่ในเอกสารกำกับสินค้า ซึ่งบริษัทการบินจะต้องส่งมอบสินค้าให้เมื่อถึงเมืองปลายทางตามที่ระบุไว้

4. บริษัทตัวแทน หรือ IATA CARGO AGENT หมายถึง บริษัทที่ได้รับรองจากสมาคมการขนส่งทางอากาศ และแต่งตั้งโดยบริษัทการบินให้ดำเนินการรับและออกเอกสารกำกับสินค้า พร้อมทั้งเก็บค่าขนส่งที่เกี่ยวข้องในนามของบริษัทการบิน

5. ศุลกากร (Customs)

โดยเอกสารที่ใช้ในการขนส่งสินค้าทางอากาศประกอบไปด้วย

1. ใบตราส่ง/เอกสารกำกับสินค้า (Air Waybill)

เป็นเอกสารกำกับสินค้าโดยมีหลักฐานในการขนส่งสินค้าที่ทำขึ้นในลักษณะของสัญญาการขนส่ง สินค้าระหว่างผู้ส่งออกกับผู้ทำการขนส่ง โดยมีผู้รับสินค้าเป็นบุคคลที่สามที่ทำให้สัญญาการขนส่งสมบูรณ์สัญญานี้จะครอบคลุมตั้งแต่จุดรับมอบสินค้า ณ สนามบินต้นทางจนถึงจุดส่งมอบสินค้าปลายทางของ สินค้าทุกประเภท โดยที่ใบตราส่ง/เอกสารกำกับสินค้า แบ่งออกเป็น 2 ประเภท ได้แก่

1.1 Master Air Waybill คือ เอกสารการส่งสินค้าทางอากาศที่ออกโดยผู้ประกอบการขนส่ง ซึ่งเป็นตัวแทนรับผิดชอบต่อความเสี่ยงภัยของสินค้านี้ระหว่างการขนส่ง

1.2 House Air Waybill คือ เอกสารการขนส่งสินค้าทางอากาศที่ออกโดยบริษัทนายหน้า ค้าระวางสินค้าที่รวมสินค้าของผู้ประกอบการหลายรายไว้ด้วยกัน แต่มีเพียง Master Air Waybill 1 ฉบับ ครอบคลุมการขนส่งเท่านั้น

2.1.2.3 ปัจจัยในการเลือกใช้บริการขนส่งสินค้าทางอากาศ

การตัดสินใจเลือกว่าสินค้าใดควรขนส่งทางอากาศ จะขึ้นอยู่กับปัจจัยต่างๆ ดังต่อไปนี้

1. ลักษณะของสินค้า

- สินค้าเสื่อมสภาพง่าย เช่น พืชหรือผลไม้สด เป็นต้น
- สินค้าตามสมัยนิยม เช่น เสื้อผ้าแฟชั่น เป็นต้น
- สินค้าที่ต้องการความรวดเร็วในการขนส่ง เช่น อะไหล่เครื่องบิน อุปกรณ์

เครื่องจักร เป็นต้น

- สินค้าที่มีมูลค่าสูง เช่น ทองคำ เพชร เป็นต้น

2. ลักษณะของความต้องการ

- สินค้าที่ต้องใช้ในระหว่างภาวะฉุกเฉิน เช่น ยารักษาโรค อาวุธสงคราม เป็นต้น

3. สินค้าที่ต้องการลดปัญหาในด้านต่างๆ

- ปัญหาการสูญหาย แตกหักหรือเสื่อมคุณภาพของสินค้า
- ค่าประกันสินค้า ค่าบรรจุหีบห่อ ค่าขนย้ายสินค้า ณ จุดขนย้าย

4. ลักษณะของตลาด

- ประเทศที่ไม่ติดทะเล การขนส่งทางอื่นอาจจะไม่ทันต่อความต้องการ การขนส่งทางอากาศจึงจำเป็นมากกว่าการขนส่งประเภทอื่นๆ

ทั้งนี้สินค้าเกือบทุกชนิดสามารถขนส่งทางอากาศได้ ถ้าเป็นการขนส่งตามกฎหมายข้อบังคับของการรับสินค้าของสายการบิน อย่างไรก็ตาม ยังมีสินค้าอีกหลายประเภท ที่โดยลักษณะของสินค้าไม่เหมาะสมต่อการขนส่งสินค้าทางอากาศ เช่น น้ำมันดิบ ไม้ซุง เป็นต้น โดยสินค้าที่ดำเนินการจัดส่งทางอากาศ ประมาณร้อยละ 90 เป็นสินค้าที่ไม่อยู่ในข่ายของสินค้าประเภทอันตราย ในการขนส่งสินค้าทางอากาศระหว่างประเทศ แบ่งประเภทของสินค้าที่ขนส่งทางอากาศได้เป็น 7 ประเภท (Arpaporn Ainthisaeng , 2559) ดังนี้

1. สินค้าทั่วไป (General Cargo)
2. สินค้าที่เน่าเสียได้ง่าย (Perishable Cargo) ได้แก่ เช่น ผัก ผลไม้ เป็นต้น แต่สำหรับสินค้าที่ต้องอยู่ในอุณหภูมิต่ำกว่า -18 องศา จะเรียกว่าอาหารที่เสียง่าย (High Perishable) เช่น น้ำมันดิบ และผลิตภัณฑ์นม อาหารทะเลแช่แข็ง เป็นต้น
3. สินค้าอันตราย (Dangerous Good Cargo) ได้แก่ ยา น้ำหอม น้ำแข็งแห้ง เป็นต้น
4. สินค้ามีค่า (Valuable Cargo) ได้แก่ เช่น เพชร ทัชชิตม ทองคำ เป็นต้น
5. สัตว์มีชีวิต (Live Animal Cargo)
6. การส่งสินค้าแบบด่วนพิเศษ (Express Cargo)
7. การขนส่งศพ (Human Remain Cargo)

2.1.2.4 ปัจจัยที่มีอิทธิพลต่อการขยายตัวของ การขนส่งสินค้าทางอากาศที่สำคัญ

ปัจจัยที่มีอิทธิพลต่อการขยายตัวของ การขนส่งสินค้าทางอากาศที่สำคัญ แบ่งได้ดังนี้

1. การเจริญเติบโตทางเศรษฐกิจในปัจจุบัน รวมถึงการพัฒนาทั้งทางด้านเกษตรและอุตสาหกรรมของโลก โดยเฉพาะอย่างยิ่งสินค้าที่มีมูลค่าสูงแต่มีขนาดและน้ำหนักไม่มาก ซึ่งจำเป็นต้องอาศัยระบบการขนส่งที่รวดเร็วปลอดภัยและมีการดูแลสภาพของสินค้าอย่างดีที่สุด เช่น ชิ้นส่วนอิเล็กทรอนิกส์ เครื่องมือและอุปกรณ์ทางการแพทย์ที่มีมูลค่าสูง อัญมณีและเครื่องประดับ
2. การขยายตัวทางเศรษฐกิจโลก โดยเฉพาะอย่างยิ่งการเติบโตของปริมาณการค้าของโลก เป็นปัจจัยสำคัญที่ทำให้ปริมาณและประเภทของสินค้าที่ต้องอาศัยการขนส่งทางอากาศเพิ่มขึ้น
3. ธุรกิจแบบครบวงจร เป็นธุรกิจที่ต้องการด้านการขนส่งที่เชื่อถือได้ เพื่อนำสิ่งต่างๆ ที่กิจการต้องการในสภาพที่ดีและทันเวลา เพื่อเป็นการลดค่าใช้จ่ายในการจัดเก็บและบำรุงรักษา การขนส่งสินค้าทางอากาศจึงเป็นทางเลือกที่เหมาะสมของธุรกิจนี้
4. แนวทางการบริหารจัดการสมัยใหม่ที่เรียกว่า Just-in-Time มุ่งเน้นการบริหารสินค้าคงเหลือและปริมาณสินค้าคงคลังอย่างมีประสิทธิภาพสูงสุด เพื่อลดต้นทุนการดำเนินงาน การทำงานนี้ผู้ประกอบการในธุรกิจระหว่างประเทศจะมีสินค้าคงคลังในปริมาณต่ำที่สุดหรือปริมาณเท่าที่จำเป็นเท่านั้น แต่แนวทางการบริหารดังกล่าวจะประสบผลได้ต้องอาศัยระบบการจัดส่งสินค้าจากผู้ผลิตไปสู่ผู้ขายและสู่ตลาดที่มีความรวดเร็วตรงเวลา ถูกต้อง และแม่นยำ
5. การผ่อนปรนกฎและข้อบังคับของประเทศต่างๆ ทำให้ธุรกิจการบินสามารถให้บริการแก่ลูกค้าได้สะดวกยิ่งขึ้น
6. นโยบายเปิดเสรีทางการบินพาณิชย์ ทำให้ธุรกิจการบินต่างๆ ทั้งขนส่งผู้โดยสารและขนส่งสินค้า สามารถขยายบริการได้เสรีมากขึ้น ธุรกิจการบินจึงมีบทบาทมากขึ้นในการบริการขนส่งสินค้าทางอากาศ โดยการจัดตั้งธุรกิจการบินรับส่งสินค้าขึ้นมาโดยเฉพาะ เช่น DHL FedEX UPS เป็นต้น
7. การผลิตเครื่องบินรุ่นใหม่จะเป็นเครื่องบินที่พัฒนาและปรับปรุงให้มีสมรรถนะและประสิทธิภาพสูง สามารถบรรทุกน้ำหนักได้มากขึ้นและบินได้ระยะทางที่ไกล ทำให้การขนส่งสินค้าทางอากาศขยายตัวได้มากขึ้น
8. ท่าอากาศยานและระบบพื้นฐานของท่าอากาศยานในปัจจุบัน ที่สร้างหรือปรับปรุงใหม่ ล้วนเอื้ออำนวยต่อการขนส่งสินค้าทางอากาศเป็นอย่างมาก เพราะสามารถเชื่อมโยงระบบขนส่งทั้งทางรถไฟ รถยนต์ เรือ และเครื่องบินเข้าด้วยกัน
9. น้ำมันเชื้อเพลิง เป็นปัจจัยสำคัญที่ดำเนินการและกำหนดราคาค่าขนส่งถ้าหากปราศจากน้ำมันเชื้อเพลิงก็ไม่สามารถดำเนินงานขนส่งสินค้าทางอากาศ

อุตสาหกรรมการบิน (Aviation Industry) เป็นอุตสาหกรรมบริการประเภทหนึ่ง ที่แสดงถึงศักยภาพเศรษฐกิจของประเทศชาติในหลากหลายมิติ ธุรกิจด้านการบิน เช่น อุตสาหกรรมการท่าอากาศยาน (Airport Management Service) อุตสาหกรรมการบริการจราจรทางอากาศ (Air Traffic Control Service) และอุตสาหกรรมการท่องเที่ยว (Tourism Industry) เป็นต้น เป็นธุรกิจที่มีความเกี่ยวข้องและสัมพันธ์กันทั้งทางตรงและทางอ้อม ดังแสดงในรูปที่ 8 โดยธุรกิจการบินประเภทต่าง ๆ นี้เป็นองค์ประกอบหนึ่งของอุตสาหกรรมที่ทำรายได้ให้ประเทศปีละหลายแสนล้านบาท แม้ว่าการแข่งขันในอุตสาหกรรมการบิน การขนส่งทางอากาศ จะมีการแข่งขันที่สูงขึ้นแต่อุตสาหกรรมนี้ก็มีแนวโน้มที่ขยายตัวเพิ่มขึ้นเป็นลำดับ ไม่ว่าจะเป็นสัดส่วนผู้โดยสารที่เพิ่มขึ้น แนวโน้มการเดินทางท่องเที่ยวในอนาคตที่มีตัวเลขสูงขึ้น รวมทั้งสัดส่วนปริมาณสินค้าที่ขนส่งทางอากาศทั้งในภูมิภาคอาเซียน ยุโรป และอเมริกา

<p>กิจกรรมทางตรง</p> <ul style="list-style-type: none"> • สายการบิน (Airline) : ขนส่งผู้โดยสารและสินค้า • กิจกรรมภาคพื้น (Ground-based infrastructure) : การอำนวยความสะดวกผู้โดยสารภายในท่าอากาศยาน (เช่น Baggage handling, Catering Services, บริการจำหน่ายตั๋ว, และ บริการร้านค้าปลีก ฯลฯ) บริการอากาศยาน (เช่น Landing & Parking บริการเชื้อเพลิงอากาศยานและการซ่อมบำรุง) บริการควบคุมจราจรอากาศ และบริการคลังสินค้า 	<ul style="list-style-type: none"> • สร้างมูลค่าเพิ่มให้กับภาคบริการขนส่งทางอากาศฯ คิดเป็นสัดส่วนร้อยละ 1.5 ของ GDP • สร้างมูลค่าเพิ่มให้กับภาคบริการท่องเที่ยว ร้อยละ 7.5 ของ GDP • ก่อให้เกิดการจ้างงานในภาคบริการการขนส่งทางอากาศและการท่องเที่ยว ประมาณ 393,000 คน โดยมีมูลค่าการจ้างงานคิดเป็นร้อยละ 5.8 ของ GDP • รัฐได้รับภาษีจากธุรกิจบริการการขนส่งทางอากาศ และธุรกิจเกี่ยวเนื่อง รวมทั้งจากการจ้างงาน ประมาณ 17.2 พันล้านบาท ส่วนหนึ่งจะนำมาจัดสรรเป็นงบประมาณสำหรับดำเนินการพัฒนาสังคม • การเดินทางที่สะดวกรวดเร็ว โอกาสสร้างรายได้และคุณภาพชีวิตที่ดีแก่สังคมและชุมชน 	
<p>กิจกรรมทางอ้อม</p> <ul style="list-style-type: none"> • กายท่องเที่ยว : บริการท่องเที่ยว ธุรกิจโรงแรม ที่พัก และร้านอาหาร รวมถึงธุรกิจให้บริการที่เกี่ยวข้องอื่น • การส่งออกสินค้า • การลงทุนจากต่างประเทศ 		

รูปที่ 8 ผลประโยชน์จากอุตสาหกรรมการขนส่งทางอากาศต่อเศรษฐกิจและสังคมไทย

ที่มา: ข่าวสารเพื่อการปรับตัวก้าวทันเทคโนโลยีอุตสาหกรรม, เข้าถึงได้จาก Industrial technology review, เข้าถึงเมื่อ 24 ตุลาคม 2563

2.1.3 กระบวนการขนส่งสินค้าทางอากาศ

โดยที่ความหมายของเอกสารการนำเข้า-ส่งออกที่สำคัญ มีดังนี้

- PO (Purchase Order) หรือ ใบสั่งซื้อสินค้า: ใบที่ผู้นำเข้าต้องส่งให้ผู้ส่งออกเพื่อเปิดคำสั่งซื้อ
- PI (Proforma Invoice) หรือ ใบเรียกเก็บเงิน: ทำหน้าที่บอกราคา จำนวนสินค้า เงื่อนไขการซื้อขาย และรายละเอียดปลีกย่อยอื่นๆ เช่น วันส่งมอบสินค้า เป็นต้น โดยผู้ส่งออกจะออกเอกสารนี้ หลังจากผู้นำเข้าได้รับแล้วก็ทำหน้าที่จ่ายเงินตามข้อตกลง
- CI (Commercial Invoice) หรือ รายการราคา: เป็นเอกสารสำคัญที่ผู้ส่งออกต้องออกให้ผู้นำเข้าใช้สำหรับยื่นไปกับเอกสารอื่นเพื่อออกของกับกรมศุลกากร

- PL (Packing list) หรือ รายการบรรจุสินค้า: เอกสารสำหรับแจ้งว่าสินค้าใดถูกบรรจุมาแบบไหน อยู่กล่องไหน ทำโดยผู้ส่งออก
- D/O (Delivery order) หรือ ใบส่งสินค้า: ผู้นำเข้าจะต้องใช้เอกสารนี้สำหรับนำไปส่งตู้สินค้าที่ท่าเรือ/ท่าอากาศยาน โดยผู้ที่จะออกให้คือผู้ให้บริการขนส่งระหว่างประเทศ
- AWB (Airway bill) หรือ ใบตราส่งทางอากาศ: เหมือนใบตราส่งทางเรือ แต่ข้อมูลจะแตกต่างกัน
- Insurance หรือ ประกันภัยขนส่งสินค้า: ประกันความเสียหายที่จะช่วยลดความเสี่ยงจากการขนส่ง ซึ่งค่าป้องกันสูงสุดอยู่ที่ 90% ของมูลค่าสินค้า
- Import/Export Entry หรือ ใบขนสินค้าขาออก/ขาเข้า: เป็นเอกสารสำหรับแจ้งข้อมูลสินค้า ทั้ง ชนิด จำนวน และราคา ให้กับกรมศุลกากรทราบ เพื่อที่จะได้คิดคำนวณภาษีและเก็บข้อมูลการนำเข้าส่งออก จัดทำโดยตัวแทนผู้นำเข้าส่งออก (Shipping)

โดยกระบวนการขนส่งสินค้าทางอากาศจะแบ่งออกเป็นกรนำเข้าและส่งสินค้าดังนี้ (สำนักงานศุลกากรตรวจสินค้าท่าอากาศยานสุวรรณภูมิ (สสภ.) , 2563)

2.1.3.1 ขั้นตอนการนำเข้าสินค้า (Import)

- ระบบพิธีการนำเข้าทางอิเล็กทรอนิกส์ (E-Import)

เมื่อสินค้ามาถึงประเทศไทย ผู้นำเข้าต้องยื่นใบขนสินค้าและเอกสารที่เกี่ยวข้องสำหรับการนำเข้ากับเจ้าหน้าที่ศุลกากร ณ ท่าที่นำเข้า การส่งมอบสินค้าที่นำเข้าจะได้รับการอนุญาตจากเจ้าหน้าที่ศุลกากร หลังจากสินค้ามาถึงท่าและได้ชำระภาษีอากรเรียบร้อยแล้ว ผู้นำเข้ามีความรับผิดชอบในการเตรียมสินค้าเพื่อการตรวจสอบและปล่อยสินค้าออกจากอารักขาของศุลกากร สินค้าบางรายการต้องได้รับการอนุญาตให้นำเข้าจากหน่วยงานที่เกี่ยวข้องก่อนการนำเข้าสินค้า

โดยเอกสารที่จำเป็นในการดำเนินพิธีการทางศุลกากรเพื่อนำเข้าประกอบด้วย

1. ใบขนสินค้าขาเข้า (Import Entry Declaration)
2. ใบตราส่งสินค้า (B/L)
3. บัญชีราคาสินค้า (Invoice)
4. บัญชีรายละเอียดบรรจุหีบห่อ (Packing List)
5. ใบอนุญาตหรือหนังสืออนุญาตสำหรับสินค้าควบคุมการนำเข้า (License)
6. ใบรับรองแหล่งกำเนิดสินค้า (Certificate Of Origin) กรณีขอลดหรือยกเว้นอัตราอากรขาเข้า
7. เอกสารอื่น ๆ เช่น เอกสารแสดงส่วนผสม เป็นต้น

พิธีการศุลกากรนำเข้าทางอากาศ มีดังนี้

- การปฏิบัติพิธีการศุลกากรนำเข้าในระบบอิเล็กทรอนิกส์แบบไร้เอกสาร (e-Import)

1. การปฏิบัติพิธีการศุลกากรในปัจจุบัน ผู้นำของเข้าหรือตัวแทนสามารถจัดทำใบขนสินค้าขาเข้า ผ่านวิธีการรูปแบบอิเล็กทรอนิกส์ แทนการจัดทำ ยื่น ส่ง รับเอกสารและการลงลายมือชื่อในกระดาษโดยสามารถส่งข้อมูล พร้อมลงลายมือชื่ออิเล็กทรอนิกส์ (Digital Signature) ตามมาตรฐานที่กรมศุลกากรกำหนด (ebXML/ XML Format) ผ่านบุคคลผู้เป็นสื่อกลาง คือ ผู้ให้บริการรับส่งข้อมูลทางอิเล็กทรอนิกส์ (Value Added Network Services: VANS) เพื่อส่งข้อมูลเข้าสู่ระบบคอมพิวเตอร์ของศุลกากร

2. ช่องทางการส่งข้อมูลใบขนสินค้าขาเข้าในระบบอิเล็กทรอนิกส์แบบไร้เอกสาร มี 4 ช่องทาง ดังนี้

- 2.1 ผู้นำของเข้าส่งข้อมูลใบขนสินค้าขาเข้าด้วยตนเอง
- 2.2 ผู้นำของเข้ามอบหมายให้ตัวแทนออกของ (Customs Broker) เป็นผู้ส่งข้อมูล
- 2.3 ผู้นำของเข้าใช้บริการเคาน์เตอร์บริการ (Service Counter) ในการส่งข้อมูล
- 2.4 ผู้นำของเข้ายื่นแบบบันทึกข้อมูลใบขนสินค้าขาเข้า ณ จุดบริการศุลกากร

โดยสามารถชำระค่าอากรศุลกากร ภาษีมูลค่าเพิ่ม ภาษีสรรพสามิต ภาษีเพื่อมหาดไทย และภาษีอากรอื่น ผ่านทางธนาคารในระบบอิเล็กทรอนิกส์ หรือติดต่อขอชำระได้ที่ฝ่ายบัญชีอากรในเวลาราชการ หรือติดต่อที่อาคารตรวจสินค้าขาออก (CE) สำหรับนอกเวลา

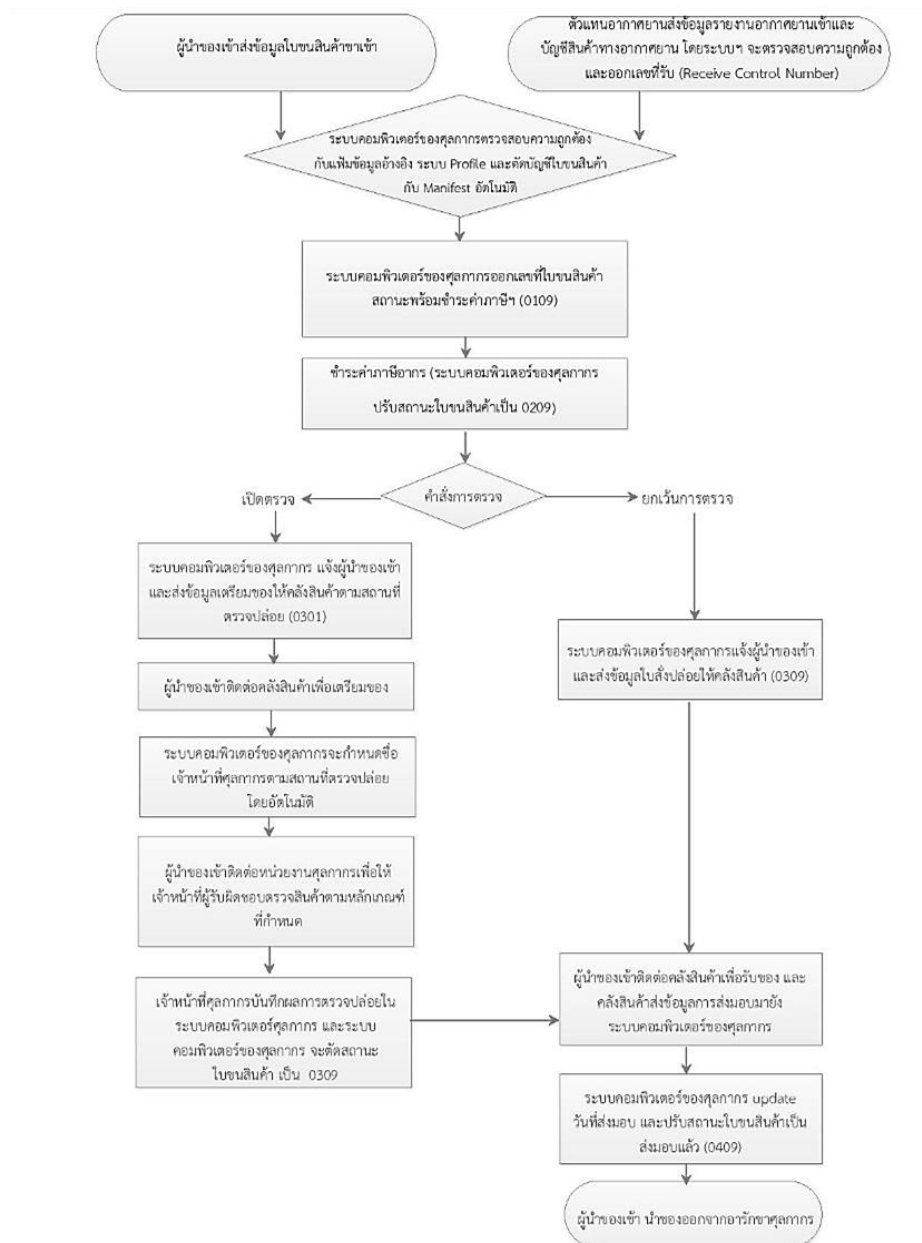
3. ขั้นตอนการส่งข้อมูลใบขนสินค้าขาเข้าในระบบอิเล็กทรอนิกส์แบบไร้เอกสาร

ผู้นำของเข้าจะจัดทำข้อมูลใบขนสินค้าขาเข้าตามมาตรฐานที่ศุลกากรกำหนด แล้วส่งข้อมูลทางอิเล็กทรอนิกส์เข้าสู่ระบบคอมพิวเตอร์ของศุลกากร เมื่อระบบได้รับข้อมูลบัญชีสินค้าสำหรับอากาศยาน (Manifest) วันนำเข้าจริง (Actual Arrival Date) และใบตราส่งสินค้าทางอากาศยาน (House Air Waybill: HAWB) จากตัวแทนอากาศยานแล้ว จะทำการตรวจสอบข้อมูลใบขนสินค้าขาเข้าถึงความถูกต้องเบื้องต้นกับแฟ้มข้อมูลอ้างอิง (Reference File) ระบบ ข้อมูลส่วนตัวและแฟ้มข้อมูลการอนุมัติ/อนุญาตตามกฎหมายที่เกี่ยวข้อง

หากข้อมูลถูกต้อง ระบบจะทำการจับคู่รายการกับข้อมูลใบขนสินค้าขาเข้าที่ได้ส่งเข้ามาในระบบ เพื่อการตอบกลับเลขที่ใบขนสินค้าขาเข้า โดยจะมีการดำเนินงาน ดังนี้

1. กรณีระบบได้ตรวจสอบข้อมูลดังกล่าวกับข้อมูลในใบขนสินค้าขาเข้าแล้วถูกต้องตรงกัน ระบบจะตอบกลับเลขที่ใบขนสินค้าขาเข้าให้กับผู้ส่งข้อมูลโดยอัตโนมัติ
2. หากตรวจสอบแล้วพบว่า ข้อมูลรายการไม่ถูกต้องตรงกันกับข้อมูลใบขนสินค้าขาเข้า ระบบจะไม่ออกเลขที่ใบขนสินค้าให้ แต่จะตอบรหัสข้อผิดพลาดกลับไปให้ผู้ส่งข้อมูลว่า "ยังไม่พบ

ข้อมูลบัญชีสินค้า" ผู้นำของเข้าต้องแก้ไขข้อมูลและส่งข้อมูลการแก้ไขข้อมูลในใบขนสินค้าขาเข้า (Version) เข้าสู่ระบบอีกครั้ง ผู้นำของเข้าจะต้องทำการตรวจสอบ และทำการแก้ไขข้อมูลในใบขนสินค้าขาเข้า หรือแจ้งตัวแทนอากาศยาน เพื่อให้แก้ไขข้อมูลในใบตราส่งสินค้า แล้วส่งข้อมูลการแก้ไขอีกครั้ง



รูปที่ 9 พิธีการศุลกากรนำเข้าทางอากาศ

ที่มา : สำนักงานศุลกากรตรวจสินค้าท่าอากาศยานสุวรรณภูมิ (สสภ.), เข้าถึงได้จาก

<https://www.customs.go.th/>, เข้าถึงเมื่อ 29 ตุลาคม 2563

2.1.3.2 ขั้นตอนการส่งออกสินค้า (Export)

โดยเริ่มจากการเตรียมและการหาข้อมูล ดังนี้

- ผู้ประกอบการที่ต้องการส่งออก ต้องทราบว่าสินค้าของตนนั้นตรงกับพิกัดศุลกากรระบบ (HS Code)

และรายการสินค้านั้นเป็นสินค้าควบคุมหรือไม่ และต้องศึกษาด้วยว่าหน่วยงานใดของไทยเป็นผู้รับผิดชอบและมีกฎหมายหรือระเบียบใดที่ควบคุมสินค้านี้อยู่

- สำหรับหน่วยงานที่สามารถให้คำปรึกษาได้ คือ “กระทรวงพาณิชย์” นอกจากนี้ผู้ประกอบการยังต้องศึกษาข้อมูลรายละเอียดการนำเข้าสินค้าของประเทศที่ต้องการส่งออกด้วยว่ามีกฎหมายควบคุมอย่างไรบ้าง

พิธีการศุลกากรส่งออกสินค้าทางอากาศ มีดังนี้

- พิธีการศุลกากร : ขั้นตอนในการนำสินค้าออกนอกประเทศตามที่กฎหมายกำหนดไว้ โดยใช้บริการของ “ตัวแทนออกของศุลกากร” เพื่อทำหน้าที่ส่งสินค้าไปต่างประเทศ สำหรับขั้นตอนการปฏิบัติพิธีการศุลกากร มีดังนี้

1. ขอใบรับรองทางด้านความปลอดภัยและมาตรฐานของสินค้า
2. ขอใบรับรองแหล่งกำเนิดสินค้าจากกรมการค้าต่างประเทศ กระทรวงพาณิชย์ เพื่อให้ผู้นำเข้าได้รับการลดหย่อนภาษีศุลกากรในตอนนำเข้า

3. ติดต่อจองเรือบรรทุกหรือเครื่องบิน ในกรณีที่ต้องขนส่ง พร้อมทำเรื่องการประกันภัยสินค้า

4. วางแผนจัดการส่งออกตามเงื่อนไขที่ผู้ซื้อระบุไว้ในหนังสือสั่งซื้อสินค้าให้ถูกต้อง
5. จัดทำเอกสารเพื่อผ่านพิธีการศุลกากร ซึ่งจะต้องมีเอกสารต่อไปนี้

- ใบขนสินค้าขาออก
- บัญชีราคาสินค้า (Invoice)
- บัญชีรายละเอียดการบรรจุหีบห่อ (Packing List)
- ใบอนุญาตของหน่วยงานของรัฐกรณีเป็นสินค้าควบคุม

- การปฏิบัติพิธีการส่งออกสินค้า ณ สำนักงานศุลกากรตรวจสินค้าท่าอากาศยานสุวรรณภูมิ การปฏิบัติพิธีการศุลกากรส่งออกสินค้าทางอากาศยานในปัจจุบัน เป็นการดำเนินการผ่านระบบอิเล็กทรอนิกส์แบบไร้เอกสาร (Paperless) โดยมีจุดมุ่งหมายในการอำนวยความสะดวกทางการค้าและเพื่อส่งเสริมความสามารถในการแข่งขันบนเวทีการค้าโลก ผู้ที่ต้องการจะดำเนินการพิธีการ

ศุลกากรส่งออกสินค้าทางอิเล็กทรอนิกส์แบบไร้เอกสาร (e-Export) ณ สำนักงานศุลกากรตรวจสินค้าท่าอากาศยานสุวรรณภูมิ ต้องทำการลงทะเบียนกับกรมศุลกากร เพื่อบันทึกข้อมูลไว้ในฐานข้อมูลระบบคอมพิวเตอร์ของกรมศุลกากร

- ขั้นตอนการปฏิบัติพิธีการส่งออก ณ เขตปลอดอากรท่าอากาศยานสุวรรณภูมิ
 - สำหรับผู้ส่งของออกที่ไม่ได้ตั้งตัวแทนออกของในการปฏิบัติพิธีการศุลกากร ผู้ส่งของออกสามารถดำเนินการด้วยตนเองได้โดยปฏิบัติ ดังนี้

1. ลงทะเบียนเป็นผู้ผ่านพิธีการศุลกากรหรือดำเนินการในกระบวนการศุลกากรได้ที่ทำการศุลกากรทั่วประเทศ สำหรับการลงทะเบียน ณ เขตปลอดอากรท่าอากาศยานสุวรรณภูมิ สามารถดำเนินการได้ที่ฝ่ายบริหารงานทั่วไป อาคารสำนักงานศุลกากรตรวจสินค้าท่าอากาศยานสุวรรณภูมิ

1.1 หลักฐานที่ใช้ในการลงทะเบียน

1.1.1 กรณีนิติบุคคล หรือ บุคคลที่เข้าระบบภาษีมูลค่าเพิ่ม

1) สำเนาภาพถ่ายหนังสือรับรองการเป็นหุ้นส่วนหรือบริษัท ซึ่งออกให้ไม่เกิน 3 เดือน

2) สำเนาภาพถ่ายบัตรประจำตัวผู้เสียภาษีอากรหรือ ภ.พ.20 หรือ ภ.พ.09

3) Bank Statement หรือสมุดบัญชีเงินฝากออมทรัพย์ในนามบริษัท ห้างร้าน (ถ้ามี)

4) สำเนาภาพถ่ายหรือหนังสือรับรองตราสำคัญของบริษัท หรือห้างหุ้นส่วน กรณีหนังสือรับรองระบุเงื่อนไขต้องประทับตราสำคัญของบริษัทหรือห้างหุ้นส่วน

5) บัตรประจำตัวประชาชน หรือ หนังสือเดินทาง (Passport) ของผู้มีอำนาจลงนาม

6) ใช้แบบคำขอตามประกาศกรมศุลกากร

1.1.2 กรณีสำหรับบุคคลธรรมดา

1) บัตรประจำตัวประชาชน หรือ หนังสือเดินทาง (Passport)

2) ใช้แบบคำขอทะเบียน โดยสามารถตรวจสอบแบบคำขอได้ที่

เว็บไซต์ ของกรมศุลกากร

2. ส่งข้อมูลใบขนสินค้า ผู้ส่งของออกสามารถส่งข้อมูลใบขนสินค้าขาออก ได้ 4 ช่องทาง ได้แก่

2.1. ผู้ส่งของออกส่งข้อมูลใบขนสินค้าขาออกด้วยตนเอง

2.2. ผู้ส่งของออกมอบหมายให้ตัวแทนออกของ (Custom Broker) เป็นผู้ส่งข้อมูลแทน

2.3 ผู้ส่งของออกใช้เคาน์เตอร์บริการ (Service Counter)

2.4 ผู้ส่งของออกใช้บริการส่งข้อมูลโดยเจ้าหน้าที่ศุลกากรที่ฝ่ายบริการศุลกากร โดยที่เอกสารที่ใช้ดำเนินการ มีดังนี้

1. ใบขนสินค้าขาออกซึ่งลงลายมือชื่อผู้ส่งของออก/ผู้รับมอบอำนาจแล้ว จำนวน 2 ชุด
2. บัญชีราคาสินค้า (Invoice)
3. ใบตราส่งสินค้า
4. รายการบรรจุสินค้า (ถ้ามี)
5. รายละเอียดข้อมูลใบขนสินค้าและใบกำกับการขนย้ายสินค้าทางอากาศยาน 1 ชุด

ผู้ส่งออกต้องส่งข้อมูลใบขนสินค้าขาออกและส่งข้อมูลใบกำกับการขนย้ายสินค้าทางอากาศยาน พร้อมกันในคราวเดียวก่อนการขนย้ายของส่งออกผ่านจุดที่กำหนด (checking post) เลขที่ใบกำกับฯ จะใช้เลขที่เดียวกันกับใบขนสินค้า ทั้งนี้ให้ยื่นข้อมูลก่อนตารางเวลา (Vessel Schedule) ที่อากาศยานจะออกไปนอกราชอาณาจักรไม่น้อยกว่า 6 ชั่วโมง

3. ปฏิบัติพิธีการส่งออก ผู้ส่งของออกหรือตัวแทนแสดงใบกำกับการ ขนย้ายสินค้าทางอากาศยานและ ใบตราส่งสินค้าให้แก่เจ้าหน้าที่ศุลกากร เมื่อเจ้าหน้าที่ศุลกากรตรวจสอบใบกำกับการขนย้ายสินค้าทางอากาศยานแล้วพบว่า มีข้อมูลอยู่ในระบบคอมพิวเตอร์ของศุลกากร เจ้าหน้าที่ศุลกากรจะดำเนินการ ดังนี้

3.1 กรณียกเว้นการตรวจ (Green Line) เจ้าหน้าที่ศุลกากรลงลายมือชื่อประทับตราชื่อ และวันเดือนปี ในใบกำกับการขนย้ายสินค้าทางอากาศยาน

3.2 กรณีเปิดตรวจ (Red Line) ระบบจะกำหนดชื่อเจ้าหน้าที่ศุลกากร เพื่อเปิดตรวจสินค้าตามระเบียบปฏิบัติและกฎหมายศุลกากร เมื่อเจ้าหน้าที่ได้ตรวจสินค้าถูกต้องครบถ้วนแล้วเจ้าหน้าที่จะลงลายมือ ประทับตราชื่อ และวันเดือนปี ในใบกำกับการขนย้ายสินค้าทางอากาศยาน

3.3 กรณีต้อง X-Ray สินค้า เจ้าหน้าที่ศุลกากรจะดำเนินการ X-Ray เมื่อเห็นว่าถูกต้องเรียบร้อยแล้วจะประทับตรา "X-RAY" พร้อมลงลายมือ ประทับตราชื่อ และวันเดือนปี ในใบกำกับการขนย้ายสินค้าทางอากาศยาน

เมื่อผ่านกระบวนการข้างต้นแล้ว เจ้าหน้าที่ศุลกากรจะคืนใบกำกับการขนย้ายสินค้าให้ผู้ส่งของออกหรือตัวแทนเพื่อนำสินค้าไปที่ยังคลังสินค้า และดำเนินการตรวจซึ่งน้ำหนักและส่งมอบของให้คลังสินค้าเพื่อทำการส่งออก

3.4 นำสินค้าพร้อมทั้งสำเนาใบกำกับการขนย้ายสินค้า, ใบตราส่งทางอากาศไปแสดงต่อเจ้าหน้าที่คลังสินค้า (Terminal Operator: TMO) ซึ่งขึ้นอยู่กับสายการบินที่ผู้ส่งของออกใช้บริการ เพื่อชั่งน้ำหนักสินค้าและรอบรรทุกขึ้นเครื่องต่อไป

3.5 คลังสินค้า (Terminal Operator: TMO) ส่งข้อมูล e-Manifest เข้าสู่ระบบคอมพิวเตอร์ของกรมศุลกากร เพื่อการประมวลผลรับบรรทุกโดยอัตโนมัติ ซึ่งผู้ประกอบการสามารถนำข้อมูลไปใช้สิทธิประโยชน์ทางด้านภาษีอากรได้

ในกรณีที่ต้องผ่านการอนุมัติจากหน่วยงานอื่น ให้ดำเนินการตามขั้นตอนดังนี้

1. ใบขนสินค้าขาออกที่มีคำสั่งยกเว้นการตรวจ (Green Line) กรณีต้องผ่านการอนุมัติ/อนุญาต/รับรอง จากหน่วยงานอื่นที่เกี่ยวข้องกับการศุลกากร ให้ผู้ส่งของออกนำเอกสาร เช่น เอกสารเพื่อประกอบการใช้สิทธิพิเศษทางภาษีอากร ใบอนุญาต/ใบทะเบียน/หนังสืออนุญาต ตามเงื่อนไขของกฎหมายที่เกี่ยวข้อง สำหรับของที่ส่งออกตามบัญชีราคาสินค้าที่ส่งออกเป็นเฉพาะครั้งก่อนการส่งออกยื่นต่อเจ้าหน้าที่หน่วยบริการศุลกากร ณ วันที่ปฏิบัติพิธีการศุลกากร หรือภายใน 15 วัน นับตั้งแต่วันที่ตัดบัญชีใบกำกับการขนย้ายสินค้า หากไม่ยื่นเอกสารเอกสารให้ถูกต้องครบถ้วนและภายในกำหนดเวลาที่มีความผิดตามประมวลระเบียบปฏิบัติกำหนด

2. ใบขนสินค้าขาออกที่มีคำสั่งให้เปิดตรวจ (Red Line) เพื่อตรวจสอบพิกัด ราคาและของ ให้ผู้ส่งของออกนำเอกสาร เช่น เอกสารเพื่อประกอบการใช้สิทธิพิเศษทางภาษีอากร ใบอนุญาต/ใบทะเบียน/หนังสืออนุญาต ตามเงื่อนไขของกฎหมายที่เกี่ยวข้องยื่นต่อเจ้าหน้าที่ศุลกากรขณะทำการตรวจของที่ส่งออกนั้น

ในการขอแก้ไขข้อมูลการส่งออกสินค้า มีขั้นตอนดังนี้

1. กรณีที่สินค้าส่งออกไปนอกราชอาณาจักรไม่ครบตามจำนวน (Short Packing)

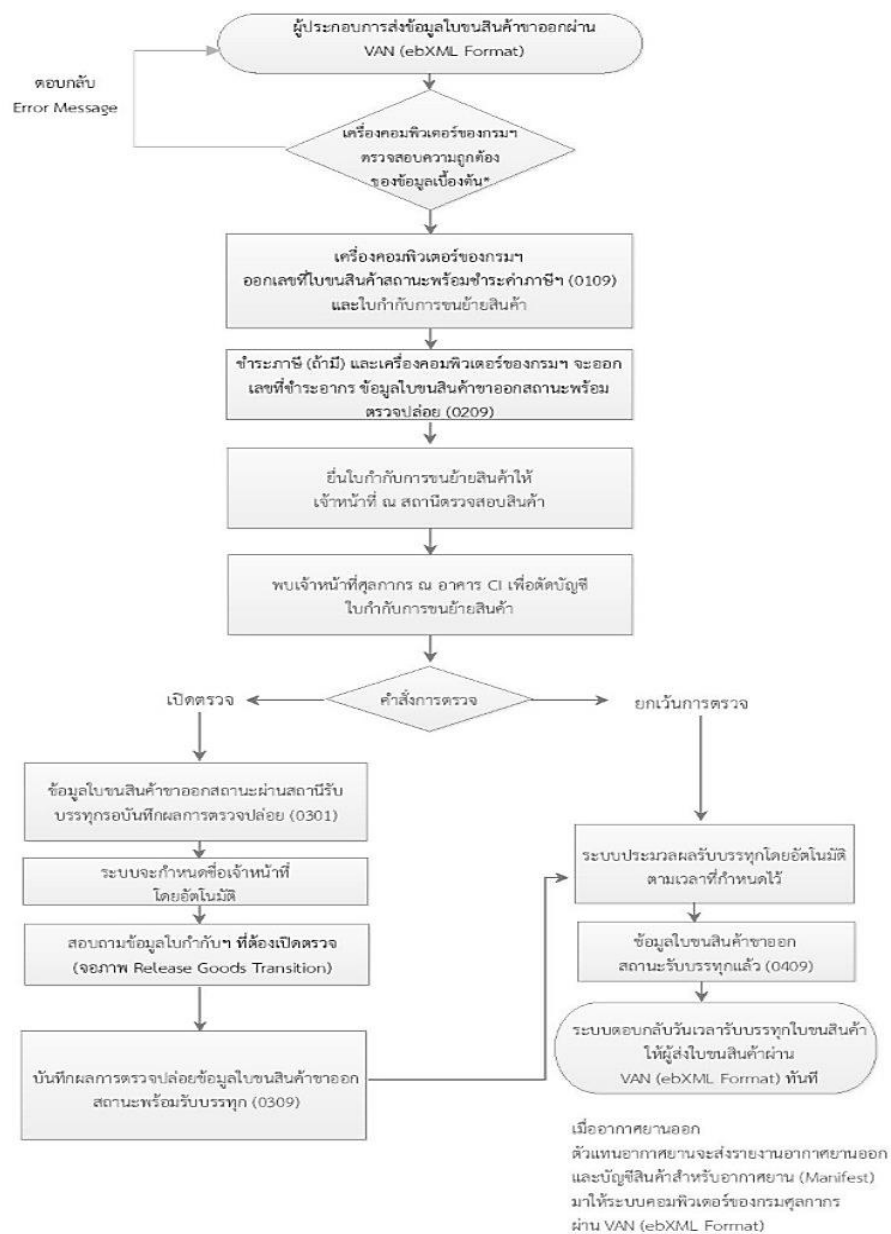
1.1 ผู้ส่งของออกสามารถส่งข้อมูลอิเล็กทรอนิกส์เข้าสู่ระบบคอมพิวเตอร์ของศุลกากรเพื่อแก้ไขข้อมูลรายการของสินค้าที่ไม่ได้ส่งออก และยืนยันปริมาณหรือจำนวนหีบห่อสินค้าที่ส่งออกให้ถูกต้องตรงตามความเป็นจริงได้ โดยไม่ต้องมีการพิจารณาความผิดภายใน 10 วัน นับแต่วันตัดบัญชีใบกำกับการขนย้ายสินค้า

1.2 หากต้องการแก้ไขข้อมูลภายหลัง 10 วันนับแต่วันตัดบัญชีใบกำกับการขนย้ายสินค้าทางอากาศยานไปแล้วนั้น กรณีใบขนสินค้าที่มีคำสั่งยกเว้นการตรวจ ให้ยื่นคำร้องขอแก้ไขข้อมูลดังกล่าวต่อฝ่ายบริการศุลกากร ส่วนใบขนสินค้าที่มีคำสั่งให้เปิดตรวจยื่นต่อเจ้าหน้าที่ผู้ตรวจตัดบัญชีใบกำกับการขนย้ายสินค้าทางอากาศยาน ณ หน่วยบริการศุลกากร โดยจะพิจารณาความผิดตามกฎหมายต่อไป

2. กรณีที่ต้องการขอตรวจรับสินค้ากลับคืนหรือยกเลิกการส่งออก ให้ผู้ส่งของออกจัดทำคำร้องแบบแสดงขอตรวจรับสินค้ากลับคืน/ยกเลิกการส่งออก เพื่อแก้ไขข้อมูลใบขนสินค้าให้ถูกต้อง

3. กรณีการขอแก้ไขข้อมูลใบขนสินค้าในเรื่องอื่นๆ ภายหลังการส่งออกให้ยื่นคำร้องที่ฝ่ายบริการศุลกากร

4. กรณีที่มีการเปลี่ยนแปลงชื่ออากาศยานหรือเที่ยวบิน วันที่ส่งออก เลขที่ใบตราส่งทางอากาศ ให้ผู้ส่งออกหรือตัวแทน จัดทำคำร้องขอแก้ไขชื่ออากาศยานเที่ยวบิน วันที่ ส่งออก เลขที่ใบตราส่งทางอากาศ



รูปที่ 10 พิธีการศุลกากรส่งออกทางอากาศ

ที่มา : สำนักงานศุลกากรตรวจสินค้าท่าอากาศยานสุวรรณภูมิ (สสภ.), เข้าถึงได้จาก

<https://www.customs.go.th/>, เข้าถึงเมื่อ 29 ตุลาคม 2563

2.1.3.3 เขตปลอดอากร (Free Zone)

เขตปลอดอากร (ฝ่ายจัดตั้งเขตปลอดอากร ส่วนหลักเกณฑ์และทะเบียนสิทธิประโยชน์ กองสิทธิประโยชน์ทางภาษีอากร (ฝจป. สลท. กสอ.) , 2561) คือ เขตพื้นที่ที่กำหนดไว้เพื่อประโยชน์ทางอากรศุลกากรในการประกอบอุตสาหกรรม พาณิชยกรรม หรือกิจการอื่นที่เป็นประโยชน์แก่การเศรษฐกิจของประเทศ โดยผู้ที่ประสงค์จะจัดตั้งเขตปลอดอากรต้องได้รับใบอนุญาตจากอธิบดี

ผู้ได้รับใบอนุญาตประกอบกิจการในเขตปลอดอากร คือ ผู้ที่ได้รับอนุญาตจากอธิบดีให้ประกอบอุตสาหกรรม พาณิชยกรรม หรือกิจการอื่นใดที่เป็นประโยชน์แก่การเศรษฐกิจของประเทศในเขตปลอดอากร

โดยที่สิทธิประโยชน์ในเขตปลอดอากร มีดังต่อไปนี้

1. ได้รับยกเว้นอากรขาเข้า สำหรับของที่นำเข้ามาในราชอาณาจักรเพื่อเข้าไปในเขตปลอดอากรในกรณี ดังนี้
 - 1.1 เครื่องจักร อุปกรณ์ เครื่องมือเครื่องใช้ รวมทั้งส่วนประกอบที่จำเป็นต่อการประกอบกิจการ โดยให้รวมถึงของที่ใช้ในการสร้าง ประกอบหรือติดตั้งโรงงานหรืออาคารในเขตปลอดอากร
 - 1.2 ของที่นำเข้ามาเพื่อใช้ในการประกอบอุตสาหกรรม พาณิชยกรรม หรือกิจการอื่นใด ที่เป็นประโยชน์ต่อการพัฒนาเศรษฐกิจของประเทศ
 - 1.3 ของที่ปล่อยออกมาจากเขตปลอดอากรอื่น
2. ได้รับยกเว้นอากรขาออก สำหรับของที่ปล่อยออกไปจากเขตปลอดอากรเพื่อส่งออกไปนอกราชอาณาจักร
3. ในกรณีที่มีกฎหมายบัญญัติให้ของใดได้รับยกเว้นหรือคืนอากรเมื่อส่งออกไปนอกราชอาณาจักร หากนำของนั้นเข้าไปในเขตปลอดอากร ให้ได้รับการยกเว้นหรือคืนอากร โดยให้ถือว่าของนั้นได้ส่งออกไปนอกราชอาณาจักรในเวลาที่ได้นำของนั้นเข้าไปในเขตปลอดอากร
4. ได้รับการยกเว้นไม่อยู่ภายใต้บังคับของกฎหมายในส่วนที่เกี่ยวกับการควบคุมการนำเข้ามาในราชอาณาจักร การส่งออกไปนอกราชอาณาจักร การครอบครองหรือการใช้ประโยชน์ซึ่งของที่นำเข้ามาในราชอาณาจักร หรือวัตถุใดภายในราชอาณาจักร ซึ่งนำเข้าไปในเขตปลอดอากรเพื่อผลิต ผสม ประกอบ บรรจุ หรือดำเนินการด้วยวิธีอื่นใดกับของนั้น โดยมีวัตถุประสงค์เพื่อส่งออกไปนอกราชอาณาจักร สำหรับผู้ประกอบการในเขตปลอดอากรในพื้นที่ต่อไปนี้
 - 4.1 เขตปลอดอากร ณ สนามบินดอนเมือง สนามบินสุวรรณภูมิ และสนามบินอู่ตะเภา
 - 4.2 เขตปลอดอากรที่จัดตั้งในพื้นที่เขตพัฒนาเศรษฐกิจพิเศษ
 - 4.3 เขตปลอดอากรที่จัดตั้งในพื้นที่ระเบียงเศรษฐกิจพิเศษภาคตะวันออก

โดยที่สามารถจำแนกค่าธรรมเนียมใบอนุญาตและค่าธรรมเนียมรายปี ได้คือ

การได้รับสิทธิประโยชน์ในเขตปลอดอากรในฐานะผู้จัดตั้งเขตปลอดอากร หรือผู้ประกอบการกิจการในเขตปลอดอากร ต้องชำระเงินค่าธรรมเนียมใบอนุญาต และค่าธรรมเนียมรายปี ดังนี้

1. ค่าธรรมเนียมใบอนุญาตสำหรับผู้จัดตั้งเขตปลอดอากร 10,000 บาท
2. ค่าธรรมเนียมรายปีสำหรับผู้จัดตั้งเขตปลอดอากร 300,000 บาท
3. ค่าธรรมเนียมใบอนุญาตสำหรับผู้ประกอบการกิจการในเขตปลอดอากร 5,000 บาท
4. ค่าธรรมเนียมรายปีสำหรับผู้ประกอบการกิจการในเขตปลอดอากร 15,000 บาท

การเลิกการดำเนินการ สามารถดำเนินการได้ดังนี้

ผู้ได้รับใบอนุญาตที่ประสงค์จะเลิกการดำเนินการให้แจ้งเป็นหนังสือให้อธิบดีทราบล่วงหน้าเป็นเวลาไม่น้อยกว่า 90 วันก่อนวันที่จะเลิกการดำเนินการ และเมื่อแจ้งการเลิกการดำเนินการแล้ว ต้องหยุดการดำเนินการตามที่ได้รับอนุญาต กรณีเป็นผู้ได้รับใบอนุญาตจัดตั้งเขตปลอดอากรจะต้องแจ้งให้ผู้ได้รับใบอนุญาตประกอบกิจการในเขตปลอดอากรของตนดำเนินการอย่างใดอย่างหนึ่งดังต่อไปนี้ (กรณีฝ่าฝืนหรือไม่ปฏิบัติตาม มีโทษปรับไม่เกิน 15,000 บาท)

1. นำของออกจากเขตปลอดอากร พร้อมทั้งเสียอากรให้ครบถ้วนภายในระยะเวลาที่อธิบดีกำหนด
2. ส่งของออกไปนอกราชอาณาจักร หรือนำของไปเก็บไว้ในคลังสินค้าทัณฑ์บน เขตปลอดอากร หรือเขตประกอบการเสรีตามกฎหมายว่าด้วยการนิคมอุตสาหกรรมแห่งประเทศไทย หรือจำหน่ายให้แก่ผู้นำของเข้าตามมาตรา 29 หรือผู้มีสิทธิได้รับยกเว้นอากรตามกฎหมายว่าด้วยพิกัดอัตราศุลกากร หรือกฎหมายอื่น แล้วแต่กรณี

เมื่อได้มีการดำเนินการอย่างใดอย่างหนึ่งข้างต้นแล้ว อธิบดีจะอนุญาตให้ผู้ได้รับใบอนุญาตเลิกการดำเนินการได้ โดยใบอนุญาตจะสิ้นสุดลงนับแต่วันที่ได้รับอนุญาตให้เลิกการดำเนินการได้ กรณีที่ผู้ได้รับใบอนุญาตซึ่งได้แจ้งการเลิกการดำเนินการแล้วแต่ไม่ดำเนินการอย่างใดอย่างหนึ่งข้างต้น อธิบดีมีอำนาจออกคำสั่งเพิกถอนใบอนุญาตและสิทธิประโยชน์สำหรับของที่อยู่ในเขตปลอดอากรนั้น ต้องสิ้นสุดลง และต้องเสียอากรนับแต่วันที่อธิบดีมีคำสั่งเพิกถอนใบอนุญาต โดยให้คำนวณอากรตามสภาพ ราคาศุลกากร และพิกัดอัตราศุลกากรที่เป็นอยู่ในวันที่สิทธิได้รับยกเว้นอากรสิ้นสุดลง

โดยที่การเพิกถอนใบอนุญาตที่อธิบดีมีอำนาจ มีดังนี้

อธิบดีมีอำนาจสั่งเพิกถอนใบอนุญาต เมื่อผู้ได้รับใบอนุญาตกระทำการอย่างหนึ่งอย่างใดดังต่อไปนี้

1. ไม่ดำเนินการภายในกำหนด 90 วันนับแต่วันที่ได้รับใบอนุญาต หรือหยุดดำเนินการติดต่อกันเกินกว่า 180 วันโดยไม่ได้แจ้งให้อธิบดีทราบ ทั้งนี้ตามหลักเกณฑ์ วิธีการ และเงื่อนไข ที่อธิบดีประกาศกำหนด
2. ถูกพักใช้ใบอนุญาตตั้งแต่ 2 ครั้งขึ้นไป
3. ผ่าฝืนหรือไม่ปฏิบัติตามคำสั่งพักใช้ใบอนุญาต
4. ไม่ชำระค่าธรรมเนียมรายปีภายในระยะเวลาที่อธิบดีกำหนด

ผลของการถูกเพิกถอนใบอนุญาตจะทำให้สิทธิประโยชน์สำหรับของที่อยู่ในเขตปลอดอากรนั้นต้องสิ้นสุดลงและต้องเสียอากรนับแต่วันที่อธิบดีมีคำสั่งเพิกถอนใบอนุญาต โดยให้คำนวณอากรตามสภาพของ ราคาศุลกากร และพิกัดอัตราศุลกากรที่เป็นอยู่ในวันที่สิทธิได้รับยกเว้นอากรสิ้นสุดลง

โดยที่การอนุญาตจัดตั้งเขตปลอดอากร สามารถดำเนินการได้ดังนี้

1. ผู้ประสงค์จะขออนุญาตจัดตั้งเขตปลอดอากร ให้ยื่นคำขอต่ออธิบดี พร้อมด้วยเอกสารและหลักฐาน ณ สำนักสิทธิประโยชน์ทางภาษีอากร กรมศุลกากร แต่กรณีการยื่นคำขอจัดตั้งเขตปลอดอากรในพื้นที่เขตพัฒนาเศรษฐกิจพิเศษหรือพื้นที่โครงการเมืองต้นแบบ สามเหลี่ยมมั่นคง มั่งคั่ง ยั่งยืน สามารถยื่น ณ ด้านศุลกากร หรือสำนักงานศุลกากรที่กำกับดูแลพื้นที่ได้
2. ผู้ประสงค์จะขออนุญาตจัดตั้งเขตปลอดอากร ต้องมีคุณสมบัติและไม่มีลักษณะต้องห้ามดังต่อไปนี้

2.1 คุณสมบัติ

2.1.1 เป็นรัฐวิสาหกิจที่จัดตั้งขึ้นตามกฎหมายเฉพาะหรือเป็นบริษัทจำกัดหรือเป็นบริษัทมหาชนจำกัด กรณีเป็นบริษัทจำกัดจะต้องมีทุนจดทะเบียนที่ชำระแล้วเป็นเงินไม่ต่ำกว่า 60 ล้านบาท เว้นแต่ขอรับใบอนุญาตจัดตั้งเขตปลอดอากรในพื้นที่เขตพัฒนาเศรษฐกิจพิเศษ หรือพื้นที่โครงการเมืองต้นแบบ สามเหลี่ยมมั่นคง มั่งคั่ง ยั่งยืน ต้องมีทุนจดทะเบียนที่ชำระแล้วเป็นเงินไม่ต่ำกว่าสิบล้านบาท

2.1.2 มีกรรมสิทธิ์หรือสิทธิครอบครอง หรือมีสิทธิบริหารจัดการในที่ดินหรือพื้นที่ที่ขอจัดตั้ง หรือมีหลักฐานแสดงการจะได้มาซึ่งกรรมสิทธิ์หรือสิทธิครอบครองในที่ดินหรือพื้นที่ ในกรณีที่ดินที่ขอจัดตั้งมีการจดทะเบียนจำนอง จะต้องให้ผู้รับจำนองยินยอมให้ดำเนินการจัดตั้งเป็นเขตปลอดอากรได้

2.1.3 เป็นกิจการที่มีฐานะการเงินที่มั่นคง โดยพิจารณาจากงบการเงินที่ผู้สอบบัญชีรับอนุญาตรับรอง ซึ่งต้องไม่มีผลการดำเนินงานขาดทุนสะสมเกินกว่าร้อยละ 50 ของทุนจดทะเบียนที่ชำระแล้ว สำหรับนิติบุคคลที่จดทะเบียนใหม่และยังไม่มีงบการเงินที่ผู้สอบบัญชีรับอนุญาตรับรอง ให้เสนอรายงานการศึกษาความเป็นไปได้ของโครงการประกอบการพิจารณาแทน

2.2 ลักษณะต้องห้าม

2.2.1 เป็นผู้อยู่ในระหว่างถูกสั่งพักใช้ใบอนุญาตจัดตั้งเขตปลอดอาคาร

2.2.2 เคยถูกเพิกถอนใบอนุญาต เว้นแต่ถูกเพิกถอนใบอนุญาตมาแล้วก่อนวันยื่นคำขออนุญาตเกิน 3 ปี

3. ในกรณีที่พนักงานศุลกากรตรวจสอบแล้วเห็นว่า รายละเอียดในคำขอ เอกสารและหลักฐานถูกต้องและครบถ้วน จะรับคำขอไว้พิจารณา และตรวจสอบคุณสมบัติและลักษณะต้องห้ามของผู้ยื่นคำขอ และความเหมาะสมของพื้นที่ที่จะจัดตั้งเขตปลอดอาคาร แล้วเสนอความเห็นพร้อมคำขอ เอกสารหรือหลักฐานที่เกี่ยวข้อง ต่ออธิบดีเพื่อพิจารณาภายใน 30 วันทำการนับแต่วันที่รับคำขอ เมื่ออธิบดีมีคำสั่งอนุญาตจะแจ้งคำสั่งดังกล่าวแก่ผู้ยื่นคำขอ
4. เมื่อผู้ยื่นคำขอได้รับหนังสือแจ้งคำสั่งอนุญาตแล้ว ต้องมาจัดทำสัญญาประกันและทัณฑ์บนเพื่อประกันความเสียหายที่อาจเกิดขึ้น และชำระค่าธรรมเนียมใบอนุญาตและค่าธรรมเนียมรายปี รวมทั้งวางหนังสือค้ำประกันของธนาคารจำนวน 5 ล้านบาท เว้นแต่การจัดตั้งเขตปลอดอาคารในพื้นที่ที่ตั้งอยู่ในเขตพัฒนาเศรษฐกิจพิเศษ และพื้นที่โครงการเมืองต้นแบบสามเหลี่ยมมั่นคง มั่งคั่ง ยั่งยืน ผู้ยื่นคำขอต้องวางหนังสือค้ำประกันของธนาคารจำนวน 2 ล้านบาท ภายใน 30 วันนับแต่วันที่รับหนังสือแจ้ง
5. อธิบดีจะลงนามรับสัญญาประกันและทัณฑ์บนและออกใบอนุญาตภายใน 15 วันทำการ นับแต่วันที่ผู้ยื่นคำขอได้ดำเนินการจัดทำสัญญาประกันและทัณฑ์บน ชำระค่าธรรมเนียมใบอนุญาตและค่าธรรมเนียมรายปี และวางหนังสือค้ำประกันของธนาคารแล้ว
6. เมื่อได้รับใบอนุญาตแล้วให้ดำเนินการจัดตั้งเขตปลอดอาคารภายในกำหนด 90 วัน นับแต่วันที่ได้รับใบอนุญาต โดยก่อนขอเปิดดำเนินการเขตปลอดอาคาร ผู้ได้รับใบอนุญาตจะต้องจัดให้มีระบบสาธารณูปโภค สิ่งอำนวยความสะดวก อาคาร สถานที่ อุปกรณ์ ระบบคอมพิวเตอร์ ระบบควบคุมความปลอดภัย และระบบต่าง ๆ ที่จำเป็น ตามที่อธิบดีประกาศกำหนด
7. หลักเกณฑ์และเงื่อนไขการขอเปิดดำเนินการเขตปลอดอาคาร
 - 7.1 ผู้ได้รับใบอนุญาตต้องจัดให้มีระบบสาธารณูปโภค สิ่งอำนวยความสะดวก และบริการที่จำเป็นตามความเหมาะสมกับลักษณะและขนาดของกิจการ แต่ละประเภทบนพื้นฐานทั่วไป ได้แก่ ระบบถนนภายในและถนนเชื่อมต่อกับถนนหรือทางสาธารณะภายนอกเขตปลอดอาคาร ระบบระบายน้ำฝนหรือระบบป้องกันน้ำท่วม ระบบประปา ระบบบำบัดน้ำเสียและระบบควบคุมและกำจัดมลพิษ ระบบสื่อสารโทรคมนาคม ระบบไฟฟ้า ระบบดับเพลิงและระบบป้องกันอุบัติเหตุ ระบบกำจัดกากอุตสาหกรรม มูลฝอย และสิ่งปฏิกูล ระบบติดตามตรวจสอบมลพิษและคุณภาพสิ่งแวดล้อม ระบบรักษาความปลอดภัย

7.2 ผู้ได้รับใบอนุญาตต้องเตรียมสถานที่ ให้มีอาคาร สิ่งก่อสร้าง เครื่องมือ เครื่องใช้ อุปกรณ์ สำนักงาน ได้แก่ ประตูเขตปลอดอากร มีรั้วรอบขอบชิดที่เหมาะสม อาคารสำนักงานศุลกากร โดยมี อุปกรณ์สำนักงาน ระบบคอมพิวเตอร์ ระบบควบคุมการรับมอบ-ส่งมอบ การขนย้าย การเก็บรักษา การควบคุมและตรวจปล่อยสินค้า ระบบโทรทัศน์วงจรปิด (CCTV) สถานที่ตรวจของเข้า-ออก สถานีตรวจสอบ (Checking Post) ที่พักอาศัยของพนักงานศุลกากร ระบบอิเล็กทรอนิกส์ในการส่งข้อมูล รายงานยืนยันการโอนย้ายของเข้าออกเขตปลอดอากร (Confirmation of goods report)

7.3 ผู้ได้รับใบอนุญาต ต้องจัดให้มีป้ายชื่อสถานที่เขตปลอดอากร ทำด้วยวัสดุที่ แข็งแรง

8. เมื่อผู้ได้รับใบอนุญาตได้ดำเนินการตามหลักเกณฑ์และเงื่อนไขการขอเปิดดำเนินการ เขตปลอดอากรแล้ว ให้แจ้งพนักงานศุลกากร ณ สำนักงานศุลกากรที่ได้ยื่นคำขออนุญาต เพื่อนัดหมายไปตรวจสอบความพร้อมของสถานที่พร้อมทั้งยื่นเอกสารและหลักฐานตามที่อธิบดีประกาศกำหนด

หน้าที่ของผู้ได้รับใบอนุญาตประกอบกิจการในเขตปลอดอากร มีดังนี้

1. จัดทำรายงานประจำงวด 6 เดือน ตามรูปแบบที่กรมศุลกากรกำหนด
2. อำนวยความสะดวกให้พนักงานศุลกากรเข้าตรวจนับของคงเหลือประจำปีอย่างน้อยปีละ 1 ครั้ง
3. การวางค้ำประกัน
 - 3.1 กรณีของที่มีความเสี่ยง
 - รถยนต์นำเข้าสำเร็จรูปจากต่างประเทศ จำนวน 5 ล้านบาท
 - ของอื่น จำนวน 1 ล้านบาท
 - 3.2 กรณีผลการดำเนินงานขาดทุน
 - ขาดทุนเกินทุนจดทะเบียนให้วางค้ำประกันร้อยละ 3 ของมูลค่าของคงเหลือ
 - ขาดทุนเกินร้อยละ 50 ของทุนจดทะเบียนให้วางค้ำประกันร้อยละ 1 ของมูลค่าของคงเหลือ
4. ปฏิบัติตามกฎหมาย ระเบียบ ข้อบังคับหรือประกาศกรมศุลกากร อย่างเคร่งครัด [16]

2.1.3.4 ตัวแทนออกของ หรือ Shipping

ตัวแทนออกของ หรือ Shipping (convergent-interfreight บริษัท คอนเวอร์เจนท์อินเตอร์เฟรท) จำกัดหมายถึง ผู้ทำหน้าที่ด้านพิธีการเอกสารผ่านธนาคาร พิธีการศุลกากร และบริษัทเรือเดินทะเลหรือบริษัทขนส่งทางเครื่องบิน เพื่อนำสินค้าเข้าหรือส่งออกต่างประเทศ รวมถึงการจัดหาและไปรับสินค้าจากโกดังลูกค้า นำไปเข้าตู้และรถหัวลากตู้ไปถึงท่าเรือ

ในการดำเนินพิธีการศุลกากรนั้นมีความซับซ้อนในหลายขั้นตอนตั้งแต่การเลือกพิกัดสินค้านำเข้าและส่งออก การตรวจสอบขอใบอนุญาต การจัดทำและส่งใบขน รวมถึงการตรวจปล่อยสินค้า ซึ่งสินค้าแต่ละประเภทมีความซับซ้อนแตกต่างกันไป การที่มีผู้ชำนาญการในการดำเนินการให้จึงเป็นตัวเลือกที่น่าสนใจสำหรับผู้นำเข้าส่งออก โดยผู้ส่งออกต้องจัดเตรียมข้อมูลรายละเอียดของสินค้าและเอกสารต่างๆ ที่เกี่ยวข้องกับสินค้า เวลา วันที่ และวันเรือออกหรือเที่ยวบินที่ต้องการ พร้อมทั้งบรรจุหีบห่อให้เรียบร้อย จึงส่งมอบให้กับบริษัทตัวแทนขนส่งสินค้า หรือส่งมอบให้กับสายเรือหรือสายการบินโดยตรง ซึ่งจะต้องผ่านการตรวจสอบจากเจ้าหน้าที่ของบริษัทและเจ้าหน้าที่ศุลกากรต้นทาง แล้วจึงจะนำสินค้าบรรทุกบนเรือหรือเครื่องบินของบริษัท ไปยังท่าเรือหรือท่าอากาศยานปลายทาง และจะผ่านการตรวจสอบจากเจ้าหน้าที่ศุลกากรปลายทางอีกครั้ง ก่อนที่ผู้รับปลายทางจะมารับสินค้าด้วยตนเอง หรือผ่านทางบริษัทตัวแทนผู้ส่งออกได้เช่นเดียวกัน

ผู้ให้บริการขนส่งระหว่างประเทศ (Freight Forwarder) มีดังนี้

Custom Broker คือ นายหน้าในการจัดการผ่านพิธีการศุลกากร ซึ่งมีความหมายเดียวกับตัวแทนออกของ (Shipping) ที่จัดการเกี่ยวกับการผ่านพิธีการศุลกากรเท่านั้น

Freight Forwarder คือ ธุรกิจบริการประเภทหนึ่งที่ทำหน้าที่เป็นตัวแทนผู้ส่งออกและผู้นำเข้า ตั้งแต่การจองระวางเรือหรือเครื่องบิน การบรรจุสินค้า การขนส่ง การดำเนินพิธีการขาเข้าและขาออก การจัดการเกี่ยวกับเอกสารส่งออกและนำเข้า เป็นต้น กล่าวโดยสรุป Freight Forwarder ก็คือบริษัทที่ให้บริการแก่ลูกค้าที่มากกว่าการผ่านพิธีการศุลกากร

จากการให้บริการข้างต้นบริษัทจะเป็นนายหน้าหรือทำหน้าที่เป็นผู้ขนส่งเองก็ได้ กล่าวคือโดยปกติ ตัวแทนออกของ (Shipping) รับหน้าที่จัดการขนส่งสินค้าระหว่างประเทศนั้น จะต้องจัดการเรื่องของการขนส่งให้แก่ลูกค้าตั้งแต่ต้นทางไปจนถึงปลายทาง แต่ก็มีข้อยกเว้นในกรณีที่ลูกค้าต้องการที่จะจัดการเองในบางขั้นตอน ตัวแทนออกของ (Shipping) อาจจัดการเองแต่เพียงผู้เดียวหรือว่าจ้างให้ผู้บริการรายอื่นก็ได้ ดังนั้นตัวแทนออกของ (Shipping) จะต้องมีความรู้ที่กว้างขวางทั้งในประเทศและต่างประเทศ เพื่อที่จะสามารถรองรับความต้องการของลูกค้าได้มากที่สุด

โดยที่ความแตกต่างของ ตัวแทนรับขนส่งสินค้า (Freight Forwarder) และ ตัวแทนออกของ (Shipping) มีดังนี้

Freight Forwarder หมายถึง ตัวแทน/ตัวกลางระหว่างผู้ส่งออก-ผู้นำเข้าสายเรือ/สายการบินรับผิดชอบจัดการขนส่งสินค้าระหว่างประเทศ ไม่มีเรือหรือเครื่องบินเป็นของตัวเอง เปรียบเสมือนคนกลางที่เข้าช่วยทำงาน ช่วยติดต่อประสานงานให้ผู้นำเข้า-ส่งออกได้รับความสะดวกสบาย รวดเร็ว และราคาที่เป็นธรรม ผู้ให้บริการขนส่งระหว่างประเทศเมื่อจัดการขนส่งสินค้าระหว่างประเทศให้แล้วยังรับดำเนินพิธีการศุลกากรแทนผู้นำเข้าและผู้ส่งออกซึ่งเป็นเจ้าของสินค้า โดยจัดทำใบขนสินค้า ยื่น

ใบขนสินค้าต่อเจ้าพนักงานศุลกากร ณ ด่านศุลกากรเพื่อให้มีการตรวจปล่อยสินค้า และส่งมอบสินค้า ที่นำเข้ามาจากต่างประเทศให้แก่ผู้นำเข้าหรือส่งสินค้าออกด้วย ซึ่งส่วนนี้ที่เรียกว่า ตัวแทนออกของ (Shipping) หรือจะเรียกว่าเป็นการทำงานแบบ “One Stop Service”



รูปที่ 11 หน้าที่ทำงานของตัวแทนออกของในการขนส่ง

ที่มา : ชิปป์ทำอะไร expt blog 2017, เข้าถึงได้จาก <https://exptblog.com/>, เข้าถึงเมื่อ 29 ตุลาคม 2563

หน้าที่ของตัวแทนออกของ (Shipping) ในรูปที่ 11 จะอยู่ในข้อ 1 หรือ 3 ส่วนข้อ 2 จะเป็นหน้าที่ของตัวแทนรับขนส่งสินค้า (Freight Forwarder) แม้บางทีในการดำเนินงานจะให้ตัวแทนออกของ (Shipping) จัดการข้อ 2 ให้ด้วยก็ตาม ตัวแทนออกของ (Shipping) ก็จะทำให้แผนกตัวแทนรับขนส่งสินค้า (Freight Forwarder) ทำหน้าที่แทน (Sutee Laohakultham , 2017)

สินค้าต้องห้ามหรือต้องมีใบอนุญาตนำเข้าส่งออก แบ่งได้ดังนี้

- สินค้าต้องห้ามที่ไม่สามารถนำเข้าหรือส่งออกได้
- 1. วัตถุลามก ไม่ว่าจะอยู่ในรูปแบบหนังสือ ภาพเขียน ภาพพิมพ์ ภาพระบายสี สิ่งที่พิมพ์ขึ้น รูปภาพ ภาพโฆษณา เครื่องหมาย รูปถ่าย และภาพยนตร์ลามกหรือวัตถุลามกอื่นๆ
- 2. สินค้าที่มีตราหรือลวดลายเป็นรูปธงชาติ
- 3. ยาเสพติดให้โทษ
- 4. เงินตรา พันธบัตร ใบสำคัญรับดอกเบี้ยพันธบัตรอันเป็นของปลอมหรือแปลงเหรียญกษาปณ์ที่ทำให้น้ำหนักลดลงโดยทุจริต ดวงตราแผ่นดิน รอยตราแผ่นดินหรือพระปรมาภิไธย ดวงตราหรือรอยตราของทางราชการอันเป็นของปลอม
- 5. สินค้าละเมิดลิขสิทธิ์ เช่น แอบบันทึกเสียง (เทปเพลง) แผ่นบันทึกเสียง (คอมแพคดิสก์) แอบบันทึกภาพ (วีดีโอเทป) โปรแกรมคอมพิวเตอร์ หนังสือ หรือสินค้าอื่นใดที่ทำซ้ำหรือดัดแปลงงานอันมีลิขสิทธิ์ของผู้อื่น



รูปที่ 12 สินค้าต้องห้ามที่ไม่สามารถนำเข้าหรือส่งออกได้

ที่มา: ของต้องห้าม และของต้องกักตุน คืออะไร?, เข้าถึงได้จาก <https://www.changtrixget.com/tiptrick/prohibited-restricted-customs/>, เข้าถึงเมื่อ 1 พฤศจิกายน 2563

- สินค้าที่จะต้องได้รับอนุญาตนำเข้าหรือส่งออก

 1. พระพุทธรูป ศิลปวัตถุ โบราณวัตถุ ต้องมีใบอนุญาตที่ออกโดยกรมศิลปากร
 2. อาวุธปืน วัตถุระเบิด และสิ่งเทียมอาวุธปืน ต้องมีใบอนุญาตที่ออกโดยกรมการปกครอง
 3. พืชและส่วนต่างๆของพืช ต้องมีใบอนุญาตที่ออกโดยกรมวิชาการเกษตร
 4. สัตว์มีชีวิตและซากสัตว์ทุกชิ้นส่วน ต้องมีใบอนุญาตที่ออกโดยกรมปศุสัตว์
 5. ยา เครื่องสำอาง และอาหารเสริม ต้องมีใบอนุญาตที่ออกโดยสำนักงานคณะกรรมการอาหารและยา
 6. ชิ้นส่วนยานพาหนะ ทุกชิ้นส่วน ทุกประเภทวัสดุ ต้องมีใบอนุญาตที่ออกโดยกระทรวงอุตสาหกรรม
 7. บุหรี่ ยาสูบ จำนวน 200 มวนขึ้นไป เครื่องดื่มแอลกอฮอล์ จำนวน 1 ลิตรขึ้นไป ต้องมีใบอนุญาตที่ออกโดยกรมสรรพสามิต
 8. เครื่องมือ อุปกรณ์โทรคมนาคม ต้องมีใบอนุญาตที่ออกโดยสำนักงานคณะกรรมการกิจการกระจายเสียง กิจการโทรทัศน์และกิจการโทรคมนาคมแห่งชาติ



รูปที่ 13 สินค้าที่จะต้องได้รับอนุญาตนำเข้าหรือส่งออก

ที่มา: ของต้องห้าม และของต้องจำกัด คืออะไร?, เข้าถึงได้จาก <https://www.changtrixget.com/tiptrick/prohibited-restricted-customs/>, เข้าถึงเมื่อ 1 พฤศจิกายน 2563

2.1.3.5 การคำนวณค่าใช้จ่ายต่างๆในการขนส่งทางอากาศ

องค์ประกอบหลักของค่าใช้จ่ายในการขนส่งสินค้าทางอากาศ คือ น้ำหนักบรรทุกทุกสินค้า จำนวนสินค้า และอัตราค่าขนส่งทางอากาศ สินค้าที่มีขนาดใหญ่จะต้องใช้พื้นที่ของเครื่องบินมากตามไปด้วย แม้ว่าสินค้าจะมีน้ำหนักเบาแต่ก็จำเป็นที่จะต้องยึดขนาดของสินค้า เนื่องจากพื้นที่ที่มีจำกัดบนเครื่องบิน

บริการขนส่งสินค้าทางอากาศไปต่างประเทศ แบ่งออกเป็น 2 แบบ คือ

1. บริการส่งถึงหน้าประตูบ้าน (Air Courier – Door to Door Service)

บริการขนส่งสินค้า พัสดุ และเอกสารด่วนทางอากาศจากประเทศไทย ไปยังสถานที่ต่างๆทั่วโลก ผ่านบริษัทขนส่งชั้นนำระดับโลก เช่น TNT, FEDEX, DHL โดยให้บริการตั้งแต่รับสินค้าจากบ้าน และสินค้าจะถูกจัดส่งเข้าคลังสินค้า เพื่อทำการบรรจุหีบห่อที่ได้มาตรฐาน เพื่อถนอมสินค้าของท่านให้อยู่ในสภาพสมบูรณ์ก่อนจะส่งตรงถึงมือผู้รับปลายทาง ซึ่งบริการนี้ส่วนใหญ่สามารถติดตามสถานะของสินค้าได้

วิธีการคำนวณน้ำหนัก

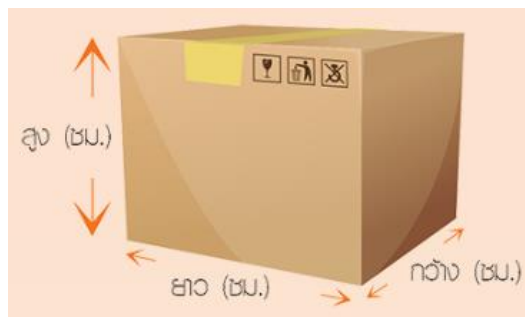
เพื่อใช้คำนวณราคาค่าขนส่ง สำหรับการขนส่งทางอากาศ จะใช้ Chargeable weight ในการคำนวณราคา ค่าบริการ Chargeable Weight ของสินค้าคือ

1. น้ำหนักที่ชั่งได้จริง

2. น้ำหนักตามขนาดสินค้า คำนวณได้จากสูตร

$$\text{น้ำหนักตามขนาดสินค้า} = \text{กว้าง} \times \text{ยาว} \times \text{สูง (ซ.ม.)} / 5,000$$

3. น้ำหนักที่วัดได้ระหว่าง 1 และ 2 ค่าไหนที่มีค่ามากกว่า จะนำค่านั้นมาคำนวณราคา



รูปที่ 14 ด้านต่างๆของกล่องบรรจุสินค้า

ที่มา : การขนส่งทางอากาศ cargo point express, เข้าถึงได้จาก sales@cargopointexpress.com, เข้าถึงเมื่อ 1 พฤศจิกายน 2563

2. แบบส่งถึงสนามบินปลายทาง (Air Cargo – Door to Port Service)

บริการขนส่งสินค้าทางอากาศไปยังสนามบินปลายทางผ่านสายการบินชั้นนำ เป็นบริการขนส่งสินค้า ทางเครื่องบินไปยังสนามบินปลายทางผ่านสายการบินชั้นนำต่างๆของโลก เช่น การบินไทย (Thai Airway) Cathay Pacific, Japan Airlines, Emirates Airlines เป็นต้น โดยให้ตั้งแต่การไปรับสินค้าจากบ้านของลูกค้า ทำการบรรจุสินค้าลงกล่องหรือตีลังไม้ตามความเหมาะสมจัดส่งไปยังสนามบินต้นทาง บริษัทจะจัดเตรียมเอกสารต่างๆและดำเนินการเดินพิธีการศุลกากรขาออก และจัดการจนกระทั่งสินค้าของท่านถึงสนามบินปลายทางอย่างเรียบร้อย บริการนี้ส่วนใหญ่จะสามารถทราบเที่ยวบินของสินค้าที่แน่นอน และสามารถกำหนดเที่ยวบินที่ต้องการได้

วิธีการคำนวณน้ำหนัก

1. น้ำหนักที่ชั่งได้จริง
2. น้ำหนักตามขนาดสินค้า คำนวณได้จากสูตร
น้ำหนักตามขนาดสินค้า = กว้าง x ยาว x สูง (ซ.ม.) / 6,000
3. น้ำหนักที่วัดได้ระหว่าง 1 และ 2 ค่าไหนที่มีค่ามากกว่า จะนำค่านั้นมาคำนวณราคา

ค่าใช้จ่ายในการขนส่งสินค้าทางอากาศ แบ่งออกเป็น 5 ส่วนดังนี้

1. ค่าระวาง (Freight Charge)

ค่าระวาง คือค่าขนส่งสินค้าที่ผู้ส่งหรือผู้รับสินค้าจะต้องชำระก่อนที่จะส่งสินค้า โดยการคิดคำนวณค่าระวางการขนส่งสินค้าทางอากาศ แบ่งเป็น 2 ลักษณะคือ

1.1 ค่าระวางสำหรับสินค้าทั่วไป (General Cargo Rates: GCR) โดยค่าระวางสำหรับสินค้าทั่วไป (GCR) จะแบ่งเป็น 3 อัตรา คือ

1.1.1 อัตราปกติ (Normal Rates) เป็นอัตราค่าระวางของสินค้าที่มีน้ำหนักต่ำกว่า 45 กก. แต่ค่าระวาง สูงกว่าอัตราขั้นต่ำ

1.1.2 อัตราตามจำนวนน้ำหนัก (Quantity Rates) เป็นอัตราค่าระวางสำหรับสินค้าที่มีน้ำหนักสูงกว่า 45 กก. ขึ้นไปตามจำนวนน้ำหนัก Q45, Q100, Q250

ตัวอย่าง อัตราค่าระวางสินค้าทั่วไป กรุงเทพฯ-ฮ่องกง

อัตราขั้นต่ำ 700 บาท

อัตราปกติ 53 บาท/กิโลกรัม

อัตราต่อน้ำหนัก 40 บาท/กิโลกรัม

1.1.3 อัตราขั้นต่ำ (Minimum Chare) หมายถึง ถ้าผลลัพธ์ของค่าระวางต่ำกว่าอัตราขั้นต่ำ ต้องใช้อัตราขั้นต่ำในการคิดค่าระวาง

1.2 ค่าระวางสำหรับสินค้าพิเศษ ซึ่งจะแบ่งเป็น 2 อัตราคือ

1.2.1 อัตราค่าระวางสำหรับสินค้าพิเศษบางประเภท (Class Rates) อัตราค่าระวางสำหรับสินค้าบางประเภทที่กำหนดไว้สำหรับสินค้าบางประเภท ซึ่งอาจจะถูกกว่าอัตราค่าระวางสำหรับสินค้าทั่วไป แล้วแต่ข้อตกลงของสมาคมการบินระหว่างประเทศและรัฐบาลของสายการบิน อัตราค่าระวางประเภทนี้จะกำหนดให้เพิ่มหรือลดเป็นอัตราร้อยละเท่าของอัตราปกติ เช่น สัตว์มีชีวิต ของมีค่า สิ่งพิมพ์ กระเป๋าเดินทางของผู้โดยสารส่งแบบสินค้า ศพมนุษย์ เป็นต้น

ตัวอย่าง อัตราค่าระวางสำหรับสินค้าบางประเภท กรุงเทพฯ-ฮ่องกง

สัตว์มีชีวิต เช่น ลิง 53 บาท/กิโลกรัม

ของมีค่า เช่น ทองคำ 106 บาท/กิโลกรัม

สิ่งพิมพ์ 26.50 บาท/กิโลกรัม

1.2.2 อัตราค่าระวางสำหรับสินค้าที่มีการกำหนดค่าระวางเป็นพิเศษ (Specific Commodity Rates) อัตราค่าระวางสำหรับสินค้าที่มีการส่งออกเป็นประจำและครั้งละมากๆ เช่น สินค้าจำพวกอาหาร ผลไม้ เป็นต้น โดยจะมีข้อกำหนดว่าแต่ละประเภทสินค้าจะต้องมีน้ำหนักไม่น้อยกว่าที่กำหนด สำหรับการคำนวณน้ำหนักของสินค้าจะมี 2 วิธี คือ

1.2.2.1 การคิดจกน้ำหนักรวมที่ชั่งได้ (Actual Weight/Gross Weight)

1.2.2.2 การคิดจากปริมาตรความจุ (Volume Weight)

โดยนำค่าทั้งสองมาเปรียบเทียบว่าค่าไหนมากกว่า ก็จะใช้ค่านั้นในการคิดค่าระวาง

คำนวณได้จากสูตร ค่าระวาง = อัตราค่าระวาง × น้ำหนักสินค้า (ที่ได้รับจากการเปรียบเทียบ)

ตัวอย่างการคำนวณ

ถ้าต้องการส่งสินค้าจำนวน 20 กล่อง น้ำหนัก 50 กิโลกรัมต่อกล่อง ขนาดกล่องละ กว้าง 80 x ยาว 60 x สูง 50 ซม. จากกรุงเทพฯ ไปสิงคโปร์ อัตราค่าระวาง มีดังนี้ น้ำหนักตั้งแต่ 45 กิโลกรัม ๆ ละ 60 บาท น้ำหนักตั้งแต่ 250 กิโลกรัม ๆ ละ 50 บาท

วิธีคำนวณ

1. คำนวณน้ำหนักสินค้าจริง (Actual Weight)

$$\begin{aligned} \text{Actual Weight} &= \text{จำนวนสินค้า} \times \text{น้ำหนักต่อกล่อง} \\ &= 20 \times 50 \\ &= 1,000 \text{ กิโลกรัม} \end{aligned}$$

2. คำนวณ Volume Weight ของสินค้า

$$\begin{aligned} \text{Volume Weight} &= \text{จำนวนสินค้า} \times \text{ปริมาตรของกล่อง (กว้าง} \times \text{ยาว} \times \text{สูง) (ซม.)} / \\ &6,000 \\ &= 20 \times (80 \times 60 \times 50) / 6,000 \\ &= 800 \text{ กิโลกรัม} \end{aligned}$$

3. เปรียบเทียบน้ำหนักสินค้าจริง กับ Volume Weight

จากการคำนวณ Actual Weight มากกว่า Volume Weight ดังนั้น จึงใช้ Actual Weight ในการคิดค่าระวาง โดยอัตราค่าระวาง จะใช้ราคาน้ำหนักตั้งแต่ 250 กิโลกรัม ๆ ละ 50 บาท

$$\begin{aligned} \text{ค่าระวาง} &= \text{อัตราค่าระวาง} \times \text{น้ำหนักสินค้า} \\ &= 50 \times 1,000 \text{ kg} \\ &= 50,000 \text{ บาท} \end{aligned}$$

เพราะฉะนั้นต้องชำระค่าระวางสินค้า 50,000 บาท

การชำระค่าระวางสินค้านั้น ผู้ส่งออกสามารถชำระได้ 2 วิธี คือ

1. ชำระ ณ ต้นทาง (Pre-Paid) โดยผู้ส่งออกเป็นผู้ชำระให้กับตัวแทนรับขนส่งสินค้า และตัวแทนรับขนส่งสินค้าจะออกใบกำกับราคาค่าระวาง (Invoice) ให้กับผู้ส่งออก หรือ
2. ชำระ ณ ปลายทาง (Collect) ซึ่งผู้รับสินค้าเป็นผู้ชำระค่าระวางสินค้าให้กับตัวแทนผู้รับสินค้าปลายทาง ซึ่งเป็นผู้ออกใบกำกับราคาค่าระวาง (Invoice) ให้กับผู้รับสินค้าปลายทาง หลังจากนั้น ตัวแทนผู้รับสินค้าปลายทางจึงโอนค่าระวางสินค้าให้กับตัวแทนรับขนส่งสินค้าต้นทางต่อไป สำหรับการขนส่งสินค้าโดยทั่วไปนั้นจะใช้ค่าระวางสำหรับสินค้าทั่วไป (General Cargo Rates: GCR) ส่วนสินค้าเฉพาะอย่างนั้นจะมีการกำหนดค่าระวางแตกต่างกันไป

2. ค่าธรรมเนียมความเสี่ยง (Crisis Surcharge)

ค่าธรรมเนียมความเสี่ยง (Crisis Surcharge) เป็นค่าที่คิดตามน้ำหนัก โดยจะแบ่งตามพื้นที่ของเส้นทางที่จะต้องใช้ในการขนส่งและแต่ละสายการบินจะกำหนดในอัตราที่แตกต่างกันไป

3. ค่าธรรมเนียมน้ำมัน (Fuel Surcharge)

ค่าธรรมเนียมน้ำมันที่ใช้ในการขนส่ง (Fuel Surcharge) เป็นค่าที่แต่ละสายการบินกำหนดขึ้นตามระยะทางที่ทำการขนส่ง โดยจะแบ่งตามโซนพื้นที่และคิดตามน้ำหนักของสินค้าที่ทำการขนส่ง

4. ค่าธรรมเนียมคลังสินค้า (Terminal Charge)

ค่าธรรมเนียมคลังสินค้า สำหรับของไทย ณ สนามบินสุวรรณภูมิ จะมีผู้ให้บริการ 2 ราย คือ การบินไทย (TG) และ Bangkok Flight Services (BFS) ทั้งนี้ขึ้นอยู่กับว่าสายการบินจะเลือกใช้ผู้ให้บริการรายใด

5. ค่าใบตราส่งสินค้าทางอากาศ (Air Waybill Fee)

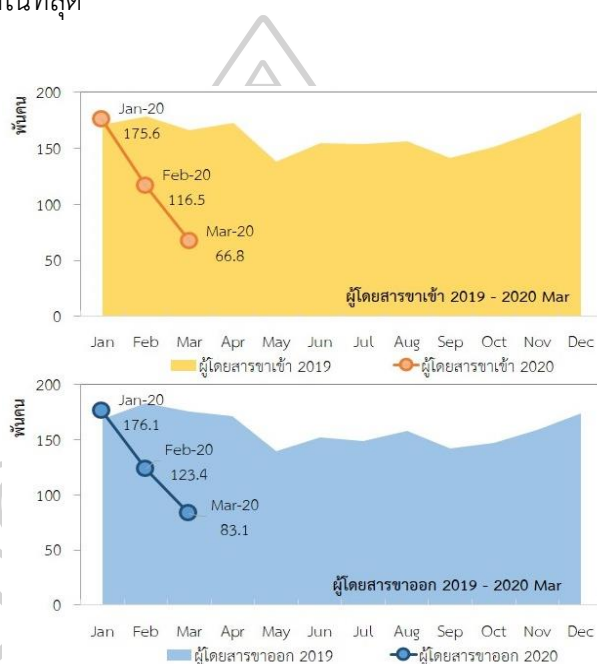
2.1.4 การปรับตัวเพื่อรับมือกับวิกฤตการแพร่ระบาดจากไวรัสโคโรนา (COVID-19) ของการขนส่งทางอากาศ

สามารถอธิบายได้ดังนี้ (พรสวรรค์ รักเป็นธรรม, ยุววรรณ รัฐกุล และเสาวณี จันทะพงษ์) (เมธศานต์ ศรีสัจจัง , 2563) (Pichanon Paoumnuaywit , 2019)

The Digitalization Movement: การเติบโตอย่างก้าวกระโดดของอุตสาหกรรมธุรกรรมอิเล็กทรอนิกส์ (e-commerce) เป็นปัจจัยสำคัญที่ทำให้อุตสาหกรรมขนส่งสินค้าทางอากาศมีการขยายตัวอย่างกว้างขวาง แต่ก็มีความต้องการทางด้านความโปร่งใสของกระบวนการ ความสามารถในการติดตามสินค้า รวมไปถึงข้อมูลเกี่ยวกับสินค้า เพื่อตอบสนองต่อความต้องการในการจัดส่งสินค้าที่รวดเร็วและสามารถติดตามความเคลื่อนไหวของสินค้าได้ตลอดทั้งกระบวนการ ซึ่งเป็นลักษณะความต้องการพิเศษของลูกค้าในตลาดธุรกรรมอิเล็กทรอนิกส์

วิกฤตการแพร่ระบาดของไวรัสโคโรนา (COVID-19) ส่งผลกระทบเป็นวงกว้างอย่างที่ไม่เคยเกิดขึ้นมาก่อน ธุรกิจเกือบทุกสาขาได้รับผลกระทบจากวิกฤตครั้งนี้มากน้อยแตกต่างกันไป ธุรกิจที่ได้รับผลกระทบหนักที่สุด คือ ธุรกิจผลิตอากาศยาน ธุรกิจขนส่งทางอากาศและท่องเที่ยว ธุรกิจน้ำมันและก๊าซ ธุรกิจธนาคาร และธุรกิจผลิตยานยนต์และชิ้นส่วน ตามลำดับ นอกจากนี้ World Bank (2020) ประเมินว่า ในระยะสั้นจำนวนผู้โดยสารทางอากาศทั่วโลกจะลดลงมากกว่า 40% และสมาคมขนส่งทางอากาศระหว่างประเทศ (IATA) ประเมินว่าธุรกิจสายการบินทั่วโลกจะมีรายได้หายไปถึง 113 พันล้านดอลลาร์สหรัฐฯ ซึ่งจะส่งผลกระทบต่อฐานะทางการเงินของบริษัทที่อยู่ในธุรกิจนี้

ผลกระทบจากวิกฤตการแพร่ระบาดของไวรัสโคโรนา (COVID-19) ส่งผลต่อธุรกิจขนส่งในไทย การลดการเดินทางทำให้พฤติกรรมของผู้บริโภคเปลี่ยนไป ธุรกิจขนส่งทางอากาศได้รับผลกระทบอย่างมาก เมื่อหลายประเทศมีการควบคุมการเดินทาง โดยเฉพาะการบินพาณิชย์ทั้งในส่วนของการรายได้และจำนวนผู้โดยสาร หากอ้างอิงจากข้อมูลจากทุกด้านของกรมตรวจคนเข้าเมือง ดังแสดงในรูปที่ 15 จะเห็นว่าจำนวนคนเดินทางเข้าออกประเทศไทยเริ่มลดลงตั้งแต่เดือนกุมภาพันธ์ 2563 (ขาเข้า 1.16 แสนคน) และลดอย่างมากในเดือนมีนาคม 2563 (ขาเข้า 0.67 แสนคน) เป็นผลจากจำนวนผู้โดยสารที่ลดลง การลดจำนวนเที่ยวบินของสายการบินระหว่างประเทศตั้งแต่เดือนกุมภาพันธ์ และการหยุดการบินภายในประเทศในที่สุด



รูปที่ 15 จำนวนคนผ่านเขตแดนประเทศไทยปี 2562 - เดือนมีนาคม 2563

ที่มา : สำนักงานตรวจคนเข้าเมือง, เข้าถึงได้จาก

https://www.bot.or.th/Thai/ResearchAndPublications/articles/Pages/Article_14Apr2020.aspx, เข้าถึงเมื่อ 5 พฤศจิกายน

2563

สถานการณ์ไวรัสโคโรนา (COVID-19) ซึ่งแพร่ระบาดในวงกว้าง กำลังส่งผลกระทบต่อสายการบินทั่วโลกอย่างหนัก เที่ยวบินระหว่างประเทศมีผู้โดยสารเฉลี่ยเพียงหลักสิบล้านคน จากจำนวนที่นั่งบนเครื่องบินกว่า 300 ที่นั่ง หรือในบางเที่ยวบินไม่มีผู้โดยสารแม้แต่คนเดียว ยังไม่รวมถึงเที่ยวบินที่ถูกยกเลิกไปจากมาตรการของแต่ละประเทศ การคาดการณ์ของ CAPA Centre for Aviation ซึ่งเป็นบริษัทที่ปรึกษาด้านการบินระดับโลกประเมินว่า ปัจจัยหลักเกิดจากกระแสเงินสดของสายการบินที่หายไปอย่างรวดเร็ว จากจำนวนผู้โดยสารที่ลดลงและการยกเลิกเที่ยวบิน การคาดการณ์นี้ยัง

สอดคล้องกับข้อมูลของสมาคมขนส่งทางอากาศระหว่างประเทศ (IATA) ที่พบว่า งบดุลของสายการบินทั่วโลกกว่า 75% มีเงินสดที่สามารถใช้ได้ไม่ถึง 3 เดือน ในขณะที่เงินก้อนใหม่ไม่ไหลเข้าสู่ธุรกิจเลย

สมาคมขนส่งทางอากาศระหว่างประเทศระบุว่า มีผู้ที่เกี่ยวข้องทั้งทางตรงและทางอ้อมกับอุตสาหกรรมการบินในประเทศไทยถึง 4,271,000 คน ในจำนวนนั้นนับรวมตั้งแต่ นักบิน พนักงานต้อนรับ พนักงานภาคพื้นดิน พนักงานด้านเอกสาร ไปจนถึงบริษัทนำเที่ยวและตัวแทนจำหน่ายตั๋วที่ต้องพึ่งพาสายการบิน ซึ่งหากอุตสาหกรรมการบินล้ม จะทำให้มีผู้ที่ตกงานทันทีนับล้านคนและมูลค่าความเสียหายมหาศาล เนื่องจากอุตสาหกรรมเกี่ยวเนื่องการบินและการท่องเที่ยวในไทย คิดเป็นถึง 15.5 % ของผลิตภัณฑ์มวลรวมในประเทศ (GDP)

ประเทศที่ได้รับผลกระทบหนักสุดในแง่ของจำนวนผู้ติดเชื้อและศูนย์กลางการแพร่ระบาด อาจไม่ได้เป็นประเทศที่อุตสาหกรรมการบินจะได้รับผลกระทบหนักที่สุดเสมอไป สายการบินยักษ์ใหญ่ในจีนหลายแห่งมีรัฐบาลจีนเป็นผู้ถือหุ้นใหญ่หรือเป็นเจ้าของ ซึ่งแม้จะต้องยกเลิกเที่ยวบินระหว่างประเทศเกือบทั้งหมดมานานนับเดือน แต่ CAPA ประเมินว่าจะกลับมาฟื้นตัวได้เร็วกว่าสายการบินอื่นๆทั่วโลก การคาดการณ์นี้สะท้อนได้ชัดจากมูลค่าหุ้นของสายการบิน ที่แม้ตลอดช่วงสองเดือนที่ผ่านมาจะพบกับมรสุมอย่างหนัก แต่กลับลดลงเพียง 10% เมื่อเทียบกับสายการบินอื่นๆทั่วโลกที่ลดลงกว่า 50% และยังเป็นการเน้นย้ำว่าการประเมินนี้เป็นไปตามคาด เพราะหลังจากสถานการณ์ในประเทศจีนเริ่มควบคุมได้แล้ว สายการบินต่างๆที่ส่วนใหญ่ถือหุ้นโดยรัฐบาลก็สามารถเริ่มกลับมาให้บริการได้ทันทีด้วยเช่นกัน

เมื่อมองไปทางยุโรป จากที่เคยมีการประมาณการว่าจะได้รับผลกระทบไม่หนักเหมือนในภูมิภาคอื่นๆ แต่การที่กลายเป็นศูนย์กลางการแพร่ระบาดแห่งใหม่ ทำให้หลายสายการบินแทบตั้งตัวไม่ทัน และต้องยกเลิกเที่ยวบินลงเกือบทั้งหมดจากมาตรการปิดประเทศ ตามรายงานข่าวระบุว่า เริ่มมีสายการบินหลายแห่งในยุโรปทำหนังสือถึงสหภาพยุโรปเพื่อขอให้ยื่นมือเข้ามาช่วยเหลือในเรื่องนี้แล้ว ดังนั้นหากประเมินแล้วสายการบินที่จะได้รับผลกระทบหนักคือ สายการบินระดับภูมิภาคที่มีเอกชนเพียงรายเดียวถือหุ้นหรือดำเนินธุรกิจเพียงอย่างเดียว ซึ่งอาจไม่สามารถผ่านพ้นภาวะที่ยากลำบากเช่นนี้ไปได้ และกลับเข้าสู่ตลาดได้ลำบากในอนาคต

การปรับตัวการขนส่งทางอากาศจากผลกระทบของไวรัสโคโรนา (COVID-19)

แม้การแพร่ระบาดของโควิด-19 ส่งผลต่อสายการบินโดยตรงจากจำนวนผู้เดินทางที่ลดลง แต่กลับเป็นโอกาสดีสำหรับบริษัทขนส่งสินค้า เดิมสินค้าส่วนหนึ่งที่ขนส่งระหว่างประเทศจะถูกส่งผ่านทางทางการจัดส่งสินค้าทางอากาศของสายการบินต่างๆ (Cargo) โดยจะถูกขนส่งไปพร้อมกับเครื่องบินโดยสารในช่องเก็บสัมภาระใต้ท้องเครื่อง แต่เนื่องจากเที่ยวบินพาณิชย์ลดลงจากมาตรการควบคุมการแพร่ระบาดของแต่ละประเทศ ทำให้อุปทานในส่วนนี้ลดลงไปด้วย หนึ่งในบริษัทผู้รับส่ง

สินค้าระบุว่า ค่าขนส่งสินค้าทางอากาศระหว่างจีนกับสหรัฐอเมริกาเพิ่มขึ้นถึง 27% จากเดือนกุมภาพันธ์ 2563 โดยขึ้นไปถึงกิโลกรัมละ 3.49 ดอลลาร์สหรัฐฯ (108 บาท/กิโลกรัม) เปรียบเทียบง่าย ๆ คือหากจะส่งข้าวสาร 1 ตันไปยังสหรัฐฯ จะต้องเสียค่าขนส่งกว่า 100,000 บาท หากมองในมุมผู้ค้าอาจต้องแบกรับต้นทุนที่เพิ่มขึ้น แต่ในมุมมองของสายการบินที่รับขนส่งสินค้า นี้ก็กลับกลายเป็นโอกาสทองในการทำกำไร

การที่ธุรกิจขนส่งทางอากาศกลายเป็นความหวังในการสร้างเม็ดเงินในภาคอุตสาหกรรมการบินอย่างรวดเร็ว จึงไม่น่าแปลกใจที่จะมีผู้คนที่ให้ความสนใจและหันมาดำเนินการกิจการแบบนี้ด้วย และหนึ่งในนั้นคือ Delta Air Lines ที่ปรับจากการขนส่งผู้โดยสาร มาเริ่มรับ-ส่งสินค้าระหว่างสหรัฐฯ กับเอเชีย เช่นเดียวกับสายการบิน Scoot ของสิงคโปร์ ซึ่งเดิมเคยเป็นสายการบินรับ-ส่งผู้โดยสาร ได้เริ่มทำการบินจากสิงคโปร์ไปยังเมืองนานกิง ประเทศจีนแล้ว หลังยกเลิกเส้นทางดังกล่าวตั้งแต่ต้นเดือนกุมภาพันธ์ แต่การกลับมาบินในครั้งนี้ ไม่เหมือนเดิม เพราะได้เปลี่ยนจากการขนส่งผู้โดยสารมาเป็นการขนส่งสินค้าแทน ผู้บริหารสายการบินให้เหตุผลว่า การใช้เครื่องบินโดยสารขนาดใหญ่กว่า 300 ที่นั่งมาขนส่งสินค้า เพื่อให้เกิดรายได้กลับเข้าบริษัทบางส่วน และยังเป็นการรักษาช่องทางทำการบินไว้ ในกรณีที่สถานการณ์กลับเข้าสู่ภาวะปกติ ซึ่งดีกว่าการจอดเครื่องบินไว้โดยเปล่าประโยชน์ มีหน้าซ้ำยังมีต้นทุนค่าบำรุงรักษาตามมาอีก



รูปที่ 16 การปรับจากการขนส่งผู้โดยสาร มาเป็นการขนส่งสินค้า

ที่มา: พิชโควิด-19 เครื่องบิน ‘บรรทุกสินค้า’ มากกว่า ‘บรรทุกผู้โดยสาร’ แล้ว, เข้าถึงได้จาก <https://thestandard.co/cargo-plane-convert-into-passenger-plane-due-to-coronavirus/>, เข้าถึงเมื่อ 5 พฤศจิกายน 2563

ส่วนทางภูมิภาคตะวันออกกลางถือเป็นชัยภูมิที่เหมาะสมในการเชื่อมระหว่างยุโรปกับเอเชีย หนึ่งในนั้นคือสายการบิน Etihad ที่ปรับรูปแบบธุรกิจด้วยการนำเครื่องบิน Boeing 787-10 Dreamliner ที่มีอายุการใช้งานเพียง 2 ปีมาใช้ส่งสินค้าไปยังจุดหมายต่างๆตามความต้องการที่ยังคงมีอยู่ การปรับเปลี่ยนโมเดลธุรกิจในลักษณะนี้ยังมีอีกหลายสายการบินที่ได้ทดลองใช้แล้วก่อนหน้านี้ เช่น สายการบิน Cathay Pacific ของเกาะฮ่องกง ที่นำเครื่องบินโดยสารบางส่วนมาใช้รับ-ส่ง

สินค้าเข้าจีนแผ่นดินใหญ่ หรือสายการบิน Korean Air ที่มีชัยภูมิเหมาะสมในการเป็นจุดเชื่อมระหว่างเอเชียไปยังสหรัฐฯ และแม้ว่าข้อมูลจาก IATA จะพบว่าในช่วงที่ผ่านมาปริมาณความต้องการขนส่งสินค้าทางอากาศจะลดลงไปประมาณ 30 % ตามเศรษฐกิจที่เริ่มซบเซา แต่ก็ยังมีมูลค่ามากพอที่สายการบินต่างๆจะหันมาสร้างกำไรจากธุรกิจนี้

เมื่อการถือเงินสดไว้ในมือเป็นสิ่งสำคัญที่สุดในเวลานี้สำหรับสายการบิน การพยายามอุดช่องไม่ให้เงินสดรั่วไหลให้มากที่สุด จึงเป็นสิ่งที่สำคัญมากท่ามกลางความต้องการขอยกเลิกเที่ยวบินของผู้โดยสาร แทนที่สายการบินหลายแห่งจะโอนเงินคืนให้ทันที สายการบินหลายแห่งจึงยื่นขอเสนอ (เชิงบังคับ) ให้ผู้โดยสารสามารถเก็บเครดิตของตัวโดยสารเท่ามูลค่าของตั๋วเดิมที่ซื้อไว้เพื่อนำไปใช้ซื้อตั๋วในอนาคต บางแห่งเพิ่มแรงจูงใจและข้อเสนอ เช่น หากผู้โดยสารเลือกรับเครดิตแทนเงินสดจะได้รับโบนัสเพิ่ม 10-25% สำหรับการซื้อตั๋วครั้งต่อไป เช่น หากจ่ายค่าตัวเครื่องบินเดิมไว้ 10,000 บาท หากขอคืนเป็นเครดิต อาจได้รับเงินเสมือนมูลค่า 12,500 บาท สำหรับใช้ซื้อตั๋วเมื่อสถานการณ์กลับเข้าสู่ภาวะปกติ

นอกจากนี้เพื่อเป็นการรับมือกับโทรศัพท์จากผู้โดยสารนับหมื่นสายต่อวัน สายการบินบางแห่งจึงให้โบนัสเครดิตเฉพาะผู้ที่ดำเนินการเองผ่านทางเว็บไซต์เท่านั้น และเพื่อเป็นการรักษาสถานสมาชิกที่เป็นลูกค้าประจำที่อาจถูกตัดออกหรือลดระดับสถานะลงจากการไม่ได้บินต่อเนื่องหรือเดินทางน้อยกว่าเงื่อนไขเดิม ซึ่งเป็นผลพวงจากสถานการณ์สายการบินหลายแห่งจึงปรับระบบสะสมไมล์ให้ง่ายขึ้น หรือกำหนดจำนวนเที่ยวบิน/จำนวนไมล์ หรือคะแนนที่น้อยลงเพื่อให้ลูกค้ากลุ่มเดิมยังคงสถานะสมาชิกไว้ได้ และยังคงต้องการกลับมาใช้บริการหลังสถานการณ์เลวร้ายผ่านพ้นไป

2.2 พลวัตระบบ (System Dynamics)

พลวัตระบบ (System Dynamics) เป็นวิธีการที่ใช้คอมพิวเตอร์ช่วยในการวิเคราะห์และแก้ปัญหาที่ซับซ้อน โดยเน้นที่การวิเคราะห์และออกแบบนโยบาย เริ่มแรกเรียกว่า “Industrial Dynamics” เป็นสาขาที่พัฒนามาจากผลงานของ Jay W. Forrester จากสถาบันเทคโนโลยีแมสซาชูเซตส์ พลวัตระบบมีจุดเริ่มต้นในวิศวกรรมควบคุมและการจัดการ แนวทางนี้ใช้มุมมองจากข้อมูลป้อนกลับและความล่าช้าในการทำความเข้าใจพฤติกรรมพลวัตของระบบกายภาพ, ชีวิตภาพ และสังคมที่ซับซ้อน

Forrester (1961) ให้คำจำกัดความของ Industrial Dynamics ว่า “...การศึกษาลักษณะการป้อนกลับข้อมูลของกิจกรรมทางอุตสาหกรรม เพื่อแสดงให้เห็นว่าโครงสร้างองค์กร, การขยาย (ในนโยบาย) และความล่าช้าของเวลา (ในการตัดสินใจและการดำเนินการ) มีผลต่อความสำเร็จของ

องค์กรอย่างไร โดยถือว่าการโต้ตอบระหว่างกระแสข้อมูล เงิน คำสั่งซื้อ วัสดุ บุคลากรและอุปกรณ์ทุน
ในบริษัทอุตสาหกรรมหรือเศรษฐกิจของประเทศ...”

พลวัตระบบถูกนำไปใช้กับปัญหาที่หลากหลาย ซึ่งรวมถึงงานในการวางแผนองค์กรและการ
ออกแบบนโยบาย พฤติกรรมทางเศรษฐกิจ การจัดการและนโยบายสาธารณะ การสร้างแบบจำลอง
ทางชีวภาพและการแพทย์ พลังงานและสิ่งแวดล้อม การพัฒนาทฤษฎีในสาขาวิทยาศาสตร์ธรรมชาติ
และสังคม การตัดสินใจแบบไดนามิก พลวัตที่ไม่ใช่เชิงเส้นที่ซับซ้อน วิศวกรรมซอฟต์แวร์ และการ
จัดการห่วงโซ่อุปทาน

การประยุกต์ใช้ตัวแบบพลวัตระบบกับห่วงโซ่อุปทาน มีรากฐานมาจากพลวัตอุตสาหกรรม
รูปแบบของระบบการกระจายการผลิต "Forrester Model" ได้อธิบายไว้ในรูปแบบของระบบการไหล
แบบโต้ตอบ 6 ระบบ ได้แก่ การไหลของข้อมูล วัสดุ คำสั่งซื้อ เงิน กำลังคนและอุปกรณ์ทุน จากการ
พัฒนาและการใช้แบบจำลองของพลวัตระบบ

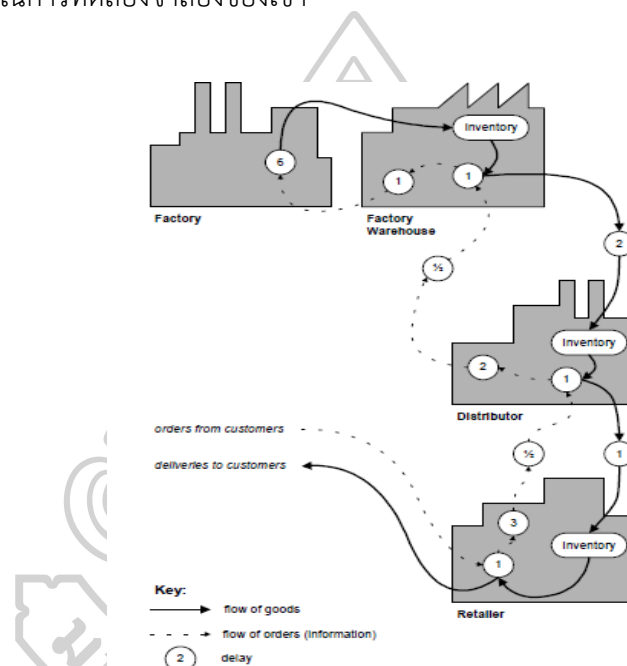
เนื่องจาก Forrester มองห่วงโซ่อุปทานเป็นส่วนหนึ่งของระบบอุตสาหกรรมและในแง่ของ
การออกแบบนโยบาย นักวิจัยได้กล่าวถึงประเด็นต่างๆตั้งแต่การจัดการสินค้าคงคลังไปจนถึงการบูร
ณาการห่วงโซ่อุปทานทั่วโลก อย่างไรก็ตามการใช้แบบจำลองพลวัตอุตสาหกรรมของห่วงโซ่อุปทานใน
ชีวิตจริงเพิ่งปรากฏขึ้นอีกครั้ง ในช่วงไม่กี่ปีที่ผ่านมาได้มีการเปลี่ยนโฟกัสในการจัดการห่วงโซ่อุปทานไปสู่
แนวทางที่บูรณาการมากขึ้น การจัดการห่วงโซ่อุปทานแบบบูรณาการ คือวิธีการแบบบูรณาการที่เน้น
กระบวนการในการจัดหา ผลิตและส่งมอบผลิตภัณฑ์และบริการให้กับลูกค้า การจัดการห่วงโซ่อุปทาน
แบบบูรณาการครอบคลุมการจัดการวัสดุ ข้อมูลและกระแสเงินทุน Stevens (1989) อธิบายห่วงโซ่
อุปทานว่าเป็น “ระบบที่มีชิ้นส่วนที่เป็นส่วนประกอบ ได้แก่ ผู้ผลิต วัสดุโรงงานผลิต บริการจัด
จำหน่ายและลูกค้าที่เชื่อมโยงเข้าด้วยกันผ่านทางห่วงโซ่ไปข้างหน้าของวัสดุและกระแสข้อมูล
ย้อนกลับ”

2.2.1 ที่มาของทฤษฎีพลวัตระบบ (System Dynamics)

พลวัตระบบ (System Dynamics) เกิดขึ้นครั้งแรกในอเมริกาเมื่อปีค.ศ.1961 โดย
Professor Jay W. Forrester จาก The Massachusetts of Technology (MIT) โดยเริ่มเป็นที่รู้จัก
จากหนังสือ Industrial Dynamics ต่อมาตัวแบบพลวัตระบบ(System Dynamics Modeling) ที่
เป็นที่รู้จักคือ World Dynamics ในปีค.ศ.1971 โดย Professor Jay W. Forrester และมีทีมที่ทำ
การพัฒนาต่อจนเป็นหนังสือ Limit to Growth (เขียนโดย Donella H. Meadows, Dennis
Meadow, Jorgen Randers และ William W. Behrens) ที่เขียนโดยอิงจาก World Dynamics ใน
ปีค.ศ.1972 ต่อมา มีการปรับปรุงและนำเสนอออกมาเป็น World Dynamics 2 ในปีค.ศ.1973 และ

การปรับปรุงล่าสุดในปีค.ศ.1991 เป็นตัวแบบจำลอง World Dynamics 3 และหนังสือ Beyond the Limit (เขียนโดย Donella H. Meadows, Dennis Meadow, Jorgen Randers) โดยอ้างอิงกับ World Dynamics 3

ผลงานที่ตีพิมพ์ครั้งแรกของตัวแบบพลวัตระบบที่เกี่ยวข้องกับการจัดการห่วงโซ่อุปทานมีอยู่ใน “Industrial Dynamics: การพัฒนาครั้งสำคัญสำหรับผู้มีอำนาจตัดสินใจ” Forrester (1961) ขยายรูปแบบพื้นฐานผ่านการวิเคราะห์เพิ่มเติมและละเอียดมากขึ้นและสร้างความเชื่อมโยงระหว่างการใช้โมเดลกับการศึกษาด้านการจัดการ รูปที่ 17 แสดงรูปแบบห่วงโซ่อุปทานแบบคลาสสิกที่ Forrester ใช้ในการทดลองจำลองของเขา



รูปที่ 17 ห่วงโซ่อุปทานแบบคลาสสิกของ Forrester

ที่มา : SYSTEM DYNAMICS MODELLING IN SUPPLY CHAIN MANAGEMENT: RESEARCH REVIEW, Department of Information Systems and Computing Brunel University, เข้าถึงเมื่อ 13 พฤศจิกายน 2563

มีการไหลลงของวัสดุจากโรงงานผ่านทางคลังสินค้าของโรงงาน ผู้จัดจำหน่ายและผู้ค้าปลีกไปยังลูกค้า คำสั่งซื้อ (การไหลของข้อมูล) จะไหลไปที่ต้นน้ำและมีความล่าช้าที่เกี่ยวข้องกับแต่ละระดับในห่วงโซ่ ซึ่งแสดงถึงเวลาในการผลิตหรือความล่าช้าสำหรับงานด้านการดูแลระบบ เช่น การประมวลผลคำสั่งซื้อ มีความล่าช้าที่การไหลขึ้น เช่น เวลาในการผลิต หรือ ความล่าช้าในการบริหารงาน เช่น การประมวลผลคำสั่ง (Order processing) ตั้งแต่นั้นเป็นต้นมานักวิจัยได้กำหนดรูปแบบของ ‘Forrester Supply Chain’ หรือ Forrester Model ซึ่งโดยพื้นฐานแล้วเป็นห่วงโซ่อุปทาน 4 ระดับที่เรียบง่าย ที่ประกอบด้วยโรงงาน, คลังสินค้า, ตัวแทนจำหน่ายและผู้ค้าปลีก

Forrester (1961) ชี้ให้เห็นว่าขั้นตอนแรกในการศึกษาพลวัตระบบคือการระบุปัญหาและการกำหนดคำถามที่จะตอบ เขาแสดงให้เห็นถึงขั้นตอนของการกำหนดแนวความคิดแบบจำลอง การกำหนดพารามิเตอร์แบบจำลองและการทดสอบแบบจำลองผ่านการทดลองต่างๆ Forrester (1958) ไม่เห็นด้วยกับแนวทางที่ดำเนินการโดยการวิจัยการดำเนินงาน (OR) ในปี 1950 โดยวิธีการวิจัยการดำเนินงานถูกนำไปใช้กับปัญหาของบริษัทที่แยกออกมา เขาชี้ให้เห็นว่าความสำเร็จของบริษัทอุตสาหกรรมขึ้นอยู่กับปฏิสัมพันธ์ระหว่างการไหลของข้อมูล วัสดุ คำสั่งซื้อ เงิน กำลังคนและอุปกรณ์ทุน (Forrester 1961) และระบุว่าความเข้าใจและการควบคุมกระแสเหล่านี้เป็นภารกิจหลักของการจัดการ (Bernhard J. Angerhofer and Marios C. Angelides)

2.2.2 ความหมายและขั้นตอนการศึกษาตามกรอบแนวคิดของทฤษฎีพลวัตระบบ

พลวัตระบบ (SYSTEM DYNAMICS) คือเครื่องมือในการแก้ปัญหาด้วยแบบจำลองทางคอมพิวเตอร์ เพื่อศึกษาและจัดการกับระบบที่มีการเปลี่ยนแปลงตามเวลาและมีความซับซ้อน เช่น ด้านธุรกิจและด้านสังคม เป็นต้น และสามารถเขียนอยู่ในสมการอย่างง่าย ๆ (ศรติ ภูมิโพธิ์ , 2556) ดังนี้

$$\text{System Dynamics} = \text{State Dynamics} + \text{Structural Dynamics} \quad (1)$$

โดยที่ State Dynamics คือ การเปลี่ยนแปลงได้ขององค์ประกอบในระบบ
Structural Dynamics คือ การเปลี่ยนแปลงได้ของโครงสร้างและความสัมพันธ์

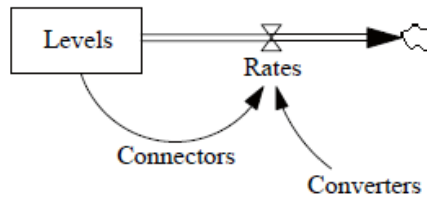
2.2.2.1 ขั้นตอนการศึกษาตามกรอบแนวคิดของทฤษฎีพลวัตระบบ

วิธีการศึกษาตามกรอบทฤษฎีพลวัตระบบมีขั้นตอน ดังนี้

1. ระบุปัญหาที่จะทำการวิเคราะห์
2. พัฒนาสมมติฐานของการเปลี่ยนแปลงเพื่ออธิบายสาเหตุของปัญหา
3. สร้างแบบจำลองทางคอมพิวเตอร์ของระบบที่จุดเริ่มต้นของปัญหา
4. ทดสอบและแก้ไขแบบจำลองเพื่อความสอดคล้องกับการเปลี่ยนแปลงที่เกิดขึ้นจริง
5. ทวนสอบและการสร้างสถานการณ์ทางเลือกของปัญหา
6. นำไปสู่การแก้ปัญหาจริง

2.2.3 โครงสร้างสัญลักษณ์ในทฤษฎีพลวัตระบบ

- โครงสร้างสัญลักษณ์ในทฤษฎีพลวัตระบบ ประกอบไปด้วย 4 องค์ประกอบ ดังนี้

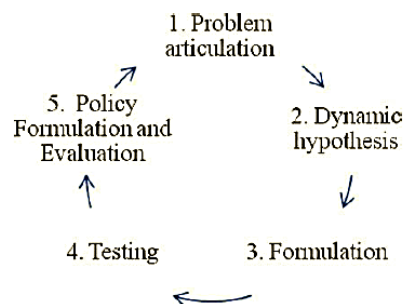


รูปที่ 18 โครงสร้างสัญลักษณ์ในทฤษฎีพลวัตระบบ

ที่มา: การจัดการมูลฝอยและแนวทางการคัดแยกมูลฝอย, มหาวิทยาลัยสงขลานครินทร์, เข้าถึงเมื่อ 18 พฤศจิกายน 2563

โดยที่ Levels หรือ Stock	คือ	ตัวแปรที่บ่งบอกถึงสถานะของระบบ เช่น จำนวนเงินในธนาคาร หรือ ปริมาณน้ำในเขื่อน เป็นต้น
Rates หรือ Flows	คือ	ตัวแปรที่บ่งบอกถึงอัตราการเปลี่ยนแปลงของระบบ ซึ่งมีทั้งอัตราการเปลี่ยนแปลงเข้าและอัตราการเปลี่ยนแปลงออกจากสต็อก เช่น อัตราดอกเบี้ยเงินฝาก เป็นต้น
Connectors	คือ	สัญลักษณ์ที่สื่อถึงการเชื่อมโยงความสัมพันธ์กันโดยตรงระหว่างองค์ประกอบใดๆ หรือคู่ใดคู่หนึ่ง
Converters หรือ Auxiliaries	คือ	ตัวแปรที่เป็นปัจจัยเพื่อการเปลี่ยนแปลงค่าหรือหน่วย ที่ส่งผลให้เกิดการเปลี่ยนแปลงของระบบ

- ขั้นตอนในการสร้างแบบจำลองพลวัตของระบบ ประกอบด้วย 5 ขั้นตอน ดังนี้



รูปที่ 19 ขั้นตอนในการสร้างแบบจำลองพลวัตของระบบ

ที่มา : Demand scenario analysis and planned capacity expansion: A system dynamics framework, , เข้าถึงเมื่อ 18 พฤศจิกายน 2563

- ขั้นที่ 1 ระบุปัญหา : ในขั้นตอนนี้จำเป็นต้องค้นหาปัญหาที่แท้จริง ระบุตัวแปรและแนวคิดที่สำคัญกำหนดขอบเขตของเวลาและกำหนดลักษณะของปัญหา เพื่อทำความเข้าใจและออกแบบนโยบายเพื่อแก้ไข
- ขั้นที่ 2 สมมติฐาน : ผู้สร้างแบบจำลองควรพัฒนาทฤษฎีว่าปัญหาเกิดขึ้นได้อย่างไร ในขั้นตอนนี้ต้องพัฒนาแผนภาพการวนซ้ำเชิงสาเหตุที่อธิบายการเชื่อมโยงระหว่างตัวแปรและแปลงแผนภาพการวนซ้ำเชิงสาเหตุเป็นแผนภาพการไหล
- ขั้นที่ 3 กำหนดรูปแบบ : เพื่อกำหนดรูปแบบพลวัตของระบบหลังจากที่แปลงแผนภาพการวนซ้ำเชิงสาเหตุเป็นแผนภาพการไหลแล้วควรแปลคำอธิบายระบบเป็นระดับอัตราและสมการเสริม เราจำเป็นต้องประมาณค่าพารามิเตอร์ความสัมพันธ์เชิงพฤติกรรมและเงื่อนไขเบื้องต้น
- ขั้นที่ 4 การทดสอบ : วัตถุประสงค์คือเปรียบเทียบพฤติกรรมจำลองของแบบจำลองกับพฤติกรรมจริงของระบบ
- ขั้นที่ 5 กำหนดนโยบายและประเมินผล : เมื่อผู้สร้างโมเดลมั่นใจในโครงสร้างและพฤติกรรมของโมเดลแล้ว สามารถใช้โมเดลที่ถูกต้องเพื่อออกแบบและประเมินนโยบายเพื่อการปรับปรุง

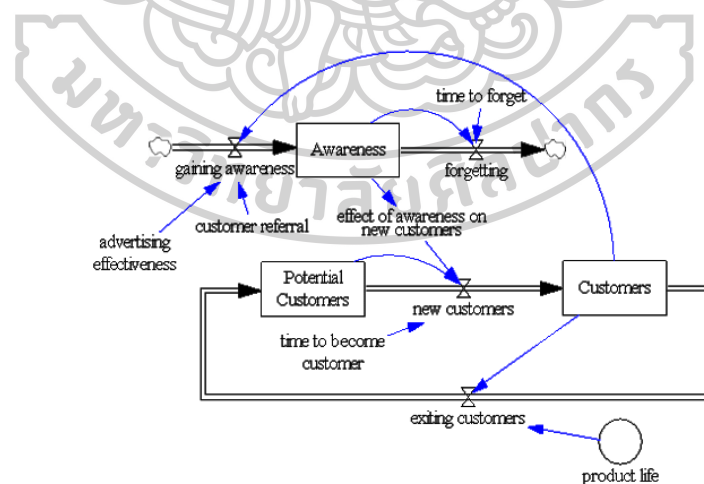
โดยที่แผนผังที่ใช้ในการสร้างแบบจำลองของพลวัตของระบบ ประกอบด้วย 2 ชนิด คือ

1. แผนผังวงจรความสัมพันธ์เชิงเหตุผล (Causal Loop) เป็นวงจรที่เน้นการแสดงการป้อนกลับและแสดงความเป็นเหตุเป็นผลของระบบ วงจรความสัมพันธ์เชิงเหตุผลจะเป็นรูปแบบที่อ่านง่าย เห็นวงจรป้อนกลับได้ชัดเจน วงจรนี้จึงเหมาะสำหรับการสื่อสารกับบุคคลที่ไม่รู้จักพลวัตระบบหรือรู้แค่เพียงผิวเผิน ข้อเสียของวงจรความสัมพันธ์เชิงเหตุผล คือไม่สามารถแยกตัวแปรที่เป็นอัตราการเปลี่ยนแปลงกับค่าที่สะสมได้ เช่น เมื่ออาหารมีเพียงพอส่งผลให้อัตราการเกิดของประชากรสูงขึ้น แต่เมื่ออาหารขาดแคลน อัตราการเกิดของประชากรจะต่ำแต่ประชากรก็ยังเพิ่มขึ้นอยู่แต่ด้วยอัตราที่น้อยลง แผนผังวงจรเชิงเหตุผลจะแสดงโครงสร้างความสัมพันธ์ย้อนกลับขององค์ประกอบภายในระบบ ทำให้เห็นภาพการทำงานภายในระบบที่เป็นพลวัตงานภายในระบบที่เป็นพลวัตคือมีการเปลี่ยนแปลงตลอดเวลาอย่างชัดเจน



ที่มา : ทฤษฎีตัวแบบพลวัตระบบ, เข้าถึงได้จาก http://mantechsc.blogspot.com/2013/01/blog-post_30.html, เข้าถึงเมื่อ 18 พฤศจิกายน 2563

2. แผนผังสถานะและการไหล (Stock and Flow) เป็นวงจรที่ต่อยอดจากวงจรความสัมพันธ์เชิงเหตุผล โดยแผนผังนี้จะมีทั้งความสัมพันธ์แบบเหตุและผล การป้อนกลับและการแยก ระหว่างอัตราการเปลี่ยนแปลงกับการเก็บสะสม แผนผังสถานะและการไหลคือการแก้ปัญหาของ วงจรความสัมพันธ์เชิงเหตุผล อีกทั้งยังสามารถใส่สมการเพื่อจำลองสถานการณ์การดำเนินงานได้อีกด้วย แต่ข้อเสียคือเข้าใจยากและซับซ้อน แผนผังนี้จะแทนคำอธิบายการเปลี่ยนแปลงของวัตถุและการไหลของข้อมูลในระบบ โดยสถานะแทนองค์ประกอบที่มีปริมาณสะสมได้และเกิดการเปลี่ยนแปลง สำหรับการไหลแทนองค์ประกอบที่ทำหน้าที่ทำให้สถานะเกิดการเปลี่ยนแปลง และลูกศรที่เชื่อมโยงองค์ประกอบแทนอิทธิพลของสารสนเทศในระบบ (Flow Diagram)



รูปที่ 21 ตัวอย่างวงจรสถานะและการไหล (Stock and Flow)

ที่มา : ทฤษฎีตัวแบบพลวัตระบบ, เข้าถึงได้จาก http://mantechsc.blogspot.com/2013/01/blog-post_30.html, เข้าถึงเมื่อ 18 พฤศจิกายน 2563

2.3 โปรแกรมที่ใช้ในการสร้างแบบจำลองพลวัตของระบบ

โปรแกรมคอมพิวเตอร์ที่ใช้เป็นเครื่องมือในการสร้างแบบจำลองพลวัตระบบมีโปรแกรมที่ใช้เป็นเครื่องมือพัฒนาแบบจำลอง ตัวอย่างเช่น

1. Vensim บริษัท Ventana Systems
2. iThink/Stella บริษัท HPS, Inc.
3. Powersim บริษัท Powersim Corp.

โดยโปรแกรมที่ใช้ในการวิจัยครั้งนี้จะเป็นโปรแกรม Vensim บริษัท Ventana Systems โดยจะเปิดให้ใช้โดยไม่มีค่าใช้จ่ายในรุ่น PLE (Personal Learning Edition) เวอร์ชัน 8.2.0 พร้อมคู่มือการใช้งานโปรแกรมและเป็นโปรแกรมที่นิยมใช้กันในด้านการศึกษาและงานวิจัย สามารถใช้งานโปรแกรมเวอร์ชันทดลองได้ก่อนที่จะซื้อโปรแกรม รุ่น PLE Plus เวอร์ชัน 5.2 ที่มีเครื่องมือที่มากขึ้นเพื่อนำมาพัฒนาแบบจำลองในงานวิจัยได้อย่างมีประสิทธิภาพมากยิ่งขึ้น (Weerakaset Suanpaga)

2.4 งานวิจัยที่เกี่ยวข้อง

Khaled & Michael [1994] ได้ศึกษาการทบทวนและประเมินจุดแข็งและจุดอ่อนของพลวัตระบบ (System Dynamics) โดยหน้าที่หลักของพลวัตระบบ คือการสร้างแบบจำลองของปัญหาที่ซับซ้อนและเพื่อทดสอบกับพวกเขาในคอมพิวเตอร์ เพื่อเพิ่มความเข้าใจเกี่ยวกับความเหมาะสมและแนวทางในการสร้างแบบจำลองการขนส่ง งานวิจัยนี้มีการอธิบายแบบจำลองการขนส่งในรูปแบบต่างๆ การประเมินนี้ช่วยในการทำความเข้าใจว่ารูปแบบการสร้างแบบจำลองพลวัตระบบสามารถช่วยให้เข้าใจความสัมพันธ์ขององค์ประกอบระบบการขนส่งระหว่างการผลิตและสภาพแวดล้อมได้ดีขึ้นอย่างไร การศึกษานี้สร้างความสะดวกในการที่ระบบพลศาสตร์ (System Dynamics) สามารถนำไปใช้ในการสร้างเครื่องมือที่มีประโยชน์สำหรับการทดสอบนโยบายทางเลือกการขนส่ง

Erma, Shuo-Yan, Rudi & Chih-Hsien [2010] ได้ศึกษาการสร้างแนวทางในการพัฒนาแบบจำลอง สำหรับการพยากรณ์ความต้องการและการประเมินสถานการณ์นโยบายที่เกี่ยวข้องกับการขยายกำลังการผลิตตามแผนสำหรับการคาดการณ์ความต้องการในอนาคต กรอบแนวคิดของพลวัตถูกใช้เพื่อสร้างโมเดลและสร้างสถานการณ์จำลองเพราะมีความสามารถในการตอบสนองทางกายภาพและการไหลของข้อมูล ซึ่งจะช่วยให้เราเข้าใจพฤติกรรมพลศาสตร์ไม่เชิงเส้นในสถานะที่ไม่แน่นอน รูปแบบเหล่านี้สามารถให้ข้อมูลที่สำคัญ เช่น การเติบโตของโครงสร้าง การเติบโตของผลผลิตมวลรวม และการเติบโตของการลงทุนเพื่อการตัดสินใจทางธุรกิจเฉพาะ เช่น นโยบายการขยายกำลังการผลิตตามแผนซึ่งจะปรับปรุงประสิทธิภาพของระบบ ในงานวิจัยนี้เราสันนิษฐานว่าความต้องการ

ปูนซีเมนต์จะเพิ่มขึ้นเนื่องจากแนวโน้มทางเศรษฐกิจโดยทั่วไปเป็นผลดีต่ออุตสาหกรรมปูนซีเมนต์ สมมติฐานเกี่ยวกับอุปสงค์ในอนาคตเป็นสิ่งสำคัญสำหรับการตัดสินใจขยายกำลังการผลิตตามแผนเช่น กำลังการผลิตเท่าใด จำเป็นต้องขยายกำลังการผลิตเมื่อใดและจำเป็นต้องลงทุนเท่าใด ผลลัพธ์ที่ได้จากการโมเดลที่ละเอียดทำให้สามารถทราบความต้องการสูงสุดและต่ำที่สุด สามารถคาดการณ์ได้อย่างแม่นยำ ส่งผลให้สามารถลดการขยายกำลังการผลิตได้โดยไม่จำเป็นเนื่องจากสามารถคาดการณ์ความต้องการในอนาคตได้อย่างแม่นยำ

Henk, Paul & Bart [1999] ได้ศึกษาการสร้างทฤษฎีโดยนำเสนอแบบจำลองการให้เหตุผลเชิงสำรวจของเป้าหมาย อุปสรรค และสิ่งกีดขวาง ไปสู่ห่วงโซ่อุปทานระหว่างประเทศที่มีประสิทธิภาพ แบบจำลองนี้ถูกสร้างขึ้นในการทดลองร่วมกับคณะของผู้เชี่ยวชาญด้านเนื้อหา ผลลัพธ์ชี้ให้เห็นว่า เหตุผลหลักที่เป็นรากฐานของความล้มเหลวในการสร้างการจัดการห่วงโซ่อุปทานที่มีประสิทธิภาพ เช่น การขาดความสนใจด้านการจัดการและการปกครองที่แพร่หลายของฟังก์ชันทางความคิด ไม่ให้ความสนใจกับความแตกต่างในการดำเนินงานในอุตสาหกรรมกับประเทศกำลังพัฒนา เป็นต้น และความสำเร็จในการจัดการห่วงโซ่อุปทาน (ระหว่างประเทศ) หมายถึง ความสามารถในการเพิ่มการบริการลูกค้าและผลกำไรพร้อมกัน

Ioanna & Konstantinos [2010] ได้ศึกษาเครื่องมือที่ใช้พลวัตของระบบทั่วไปสำหรับการประเมินผลการปฏิบัติงานของอาคารผู้โดยสารสนามบินนานาชาติเอเธนส์ (The Athens International Airport) ภายใต้ความต้องการและการปรับใช้ทรัพยากรที่แตกต่างกัน โดยเครื่องมือนี้สนับสนุนการตัดสินใจเชิงกลยุทธ์อย่างมีประสิทธิภาพ ให้ความสามารถในการวิเคราะห์ผลกระทบเกี่ยวกับมาตรการด้านประสิทธิภาพของอาคารสนามบินอื่น ได้แก่ ความจุ ความล่าช้า/เวลารอ ระดับการให้บริการ การใช้ทรัพยากร การสะสมทรัพยากรในสิ่งอำนวยความสะดวกต่างๆ กรอบเวลา ฯลฯ จุดแข็งที่สำคัญของแบบจำลองที่เสนอคือเป็นแบบจำลองทั่วไป แต่มีความยืดหยุ่นและสามารถปรับเปลี่ยนได้อย่างง่ายดายเพื่อแสดงสภาพของสนามบินในท้องที่ใดๆ เนื่องจากมันช่วยให้การสร้างแบบจำลองที่รวดเร็วและง่ายดาย นอกจากนี้ยังช่วยให้สามารถประเมินประสิทธิภาพการทำงานของเครื่องปลายทางได้อย่างสมบูรณ์แบบ จับการโต้ตอบที่สำคัญและการแลกเปลี่ยนระหว่างสิ่งอำนวยความสะดวกและบริการต่างๆของสถานีต่างๆได้อีกด้วย ผลลัพธ์จากการนำแบบจำลองไปใช้คาดว่าจะปรับปรุงคุณภาพของการตัดสินใจและการจัดการอาคารสนามบินได้โดยให้ข้อมูลเชิงลึกเกี่ยวกับการเปลี่ยนแปลงของสนามบิน การประเมินประสิทธิภาพและระบุพื้นที่ที่มีปัญหาได้

John [1989] ได้ศึกษาการทดลองเกี่ยวกับการสร้างพลวัตระดับมหภาคจากโครงสร้างระดับจุลภาคในบริบทการจัดการทั่วไป หัวเรื่องการค้าขายระบบการกระจายสินค้าคงคลัง ซึ่งประกอบไปด้วยหลายส่วนประกอบ, การตอบกลับ, ความไม่เชิงเส้นและความล่าช้า โดยเขาพบว่า ปัญหาการจัดการสินค้าคงคลังเกิดขึ้นในหลายระดับรวมกัน เช่น ในระดับบริษัท ผู้จัดการต้องสั่งซื้อชิ้นส่วนและวัตถุดิบเพื่อรักษาสินค้าคงคลังให้เพียงพอสำหรับการผลิตเพื่อดำเนินการในอัตราที่ต้องการ แต่ยังไม่ป้องกันไม่ให้สินค้าคงคลังมีราคาแพงจากการเก็บสะสม เป็นต้น ในการทดลองนี้เขาใช้ Beer Distribution Game เป็นเกมจำลองสถานการณ์สมมติของระบบการผลิตและการจัดจำหน่ายในอุตสาหกรรม จากการเล่นเกมผลลัพธ์ที่ได้สามารถอธิบายได้ว่าในความเป็นจริงแล้ว ผู้จัดการจะสามารถเข้าถึงข้อมูลได้มากกว่าที่มีอยู่ในการทดสอบ, มีเวลามากขึ้นในการรวบรวมข้อมูลและพิจารณาอย่างรอบคอบ อาจใช้การตัดสินใจช่วย ในทางกลับกันข้อมูลในโลกความเป็นจริงมักจะล่าสมัย, ชัดแย้งและคลุมเครือ ผู้จัดการต้องพยายามสร้างสมดุลให้กับความต้องการของคุณ่งและต้องทำการตัดสินใจเพิ่มเติมนอกเหนือจากปริมาณสินค้าที่จะสั่งซื้อ

Bernhard & Marios [2000] ได้ศึกษาภาพรวมและความเป็นมาของพลวัตระบบ (System Dynamics) โดยแรกเริ่มจะเรียกว่า Industrial Dynamics ถูกพัฒนามาจากการทำงานของ Jay W. Forrester มีต้นกำเนิดมาจาก control engineering and management ซึ่ง Forrester Model อธิบายถึงสิ่งที่มีผลกระทบร่วมกัน 6 อย่างคือ การไหลของข้อมูลข่าวสาร วัสดุ คำสั่งซื้อ เงิน กำลังคน และอุปกรณ์ทุน พลวัตระบบถูกนำไปใช้อย่างกว้างขวาง รวมถึงการวางแผนการทำงานร่วมกันและการออกแบบนโยบาย การจัดการทั่วไปที่ไม่เป็นเชิงเส้น และการจัดการโซ่อุปทาน Forrester ไม่เพียงแต่เป็นบิดาของพลวัตระบบ แต่ยังเป็นผู้ริเริ่มเทคนิคการจัดการห่วงโซ่อุปทานที่ทันสมัย การศึกษานี้นำเสนอการจัดการหมวดหมู่งานวิจัย และการพัฒนาตัวแบบพลวัตระบบในห่วงโซ่อุปทาน โดยแบ่งออกเป็น 3 กลุ่มคือ 1) การสร้างแบบจำลอง (Modelling for Theory-Building) 2) การสร้างแบบจำลองเพื่อแก้ปัญหา 3) การปรับปรุงวิธีการสร้างแบบจำลอง งานวิจัยนี้จะกำหนดเป็นงานวิจัยในแต่ละพื้นที่และในแต่ละพื้นที่ที่จะใช้เทคนิคและวิธีการหลักๆ และได้เสนอแบบจำลองพื้นฐานของพลวัตระบบ โดยจากการทดลองจะชี้ให้เห็นถึงการจัดการหมวดหมู่ของพื้นที่เฉพาะในพลวัตระบบในห่วงโซ่อุปทานจะแสดงความสัมพันธ์ระหว่างคู่ค้าในห่วงโซ่อุปทาน และแบบจำลองเชิงทฤษฎีของกระบวนการเปลี่ยนแปลงองค์กรที่มีต่อการจัดการห่วงโซ่อุปทานระหว่างประเทศควรได้รับการทดสอบเกี่ยวกับเนื้อหาและความถูกต้อง

Wang, Lu & Peng [2008] ได้ศึกษาแนวทางการเปลี่ยนแปลงของระบบบนพื้นฐานของการวิเคราะห์สาเหตุและผลกระทบ และโครงสร้างลูบข้อเสนอนะ โดยแบบจำลองพลวัตระบบของแบบจำลองการขนส่งในเมือง ที่นำเสนอประกอบด้วย 7 ส่วนประกอบ คือ ประชากร การพัฒนาทางเศรษฐกิจ จำนวนยานพาหนะ อิทธิพลของสิ่งแวดล้อม ความต้องการในการเดินทาง การขนส่งและการจราจรติดขัด โดยใช้โปรแกรม Vensim PLE และใช้ข้อมูลจากต้าเหลียน ประเทศจีน โดยผลลัพธ์ที่ได้แสดงให้เห็นว่าที่ต้าเหลียนควรจำกัดจำนวนยานพาหนะทั้งหมดเพื่อการพัฒนาของจีดีพีและประชากรจะเพิ่มขึ้นอย่างสมเหตุสมผลและปัญหาสิ่งแวดล้อมจะไม่รุนแรงในระยะสั้น มิฉะนั้นความสมดุลของการขนส่งประชากรเศรษฐกิจและสิ่งแวดล้อมจะถูกทำลาย

พรเลิศ และ รชฎ [2560] ได้ศึกษาเส้นทางที่เหมาะสมของพนักงานขับรถขนส่งสินค้า, ต้นทุนน้ำมันที่เกิดขึ้นในการขนส่งสินค้าของเส้นทางพนักงานขับรถเดิมกับเส้นทางที่คำนวณด้วยโปรแกรมเชิงพลวัต ทำการศึกษาโดยใช้โปรแกรมเชิงพลวัตในการหาเส้นทางที่สั้นที่สุดของการขนส่งสินค้า จากการศึกษาพบว่าการคำนวณเส้นทางด้วยโปรแกรมนั้นมีระยะทางลดลงถึง 7.82% และค่าใช้จ่ายค่าเชื้อเพลิงการขนส่งลดลงถึง 7.82%

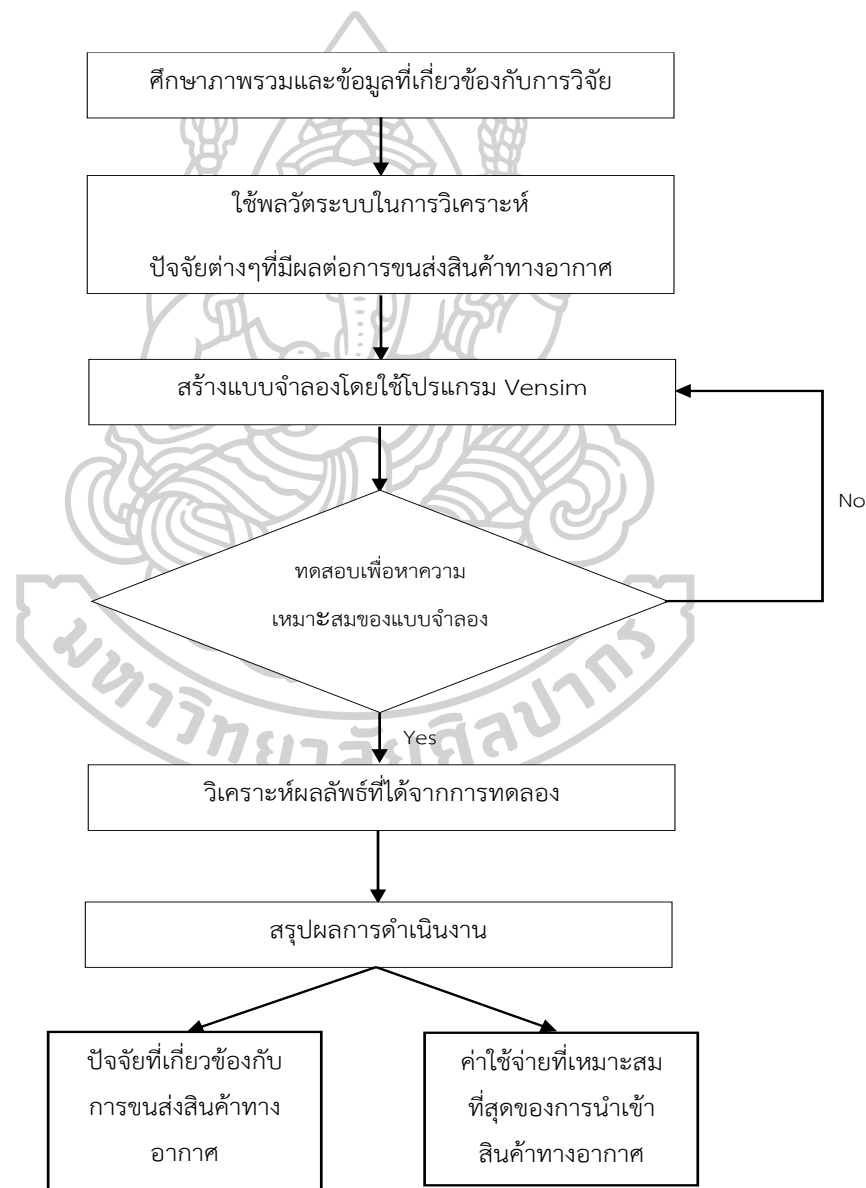
Erma, Shuo-Yan & Chih-Hsien [2012] ได้ศึกษาวิธีการคาดการณ์ความต้องการขนส่งสินค้าทางอากาศที่เกี่ยวข้องกับการขยายกำลังการผลิตสถานี เพื่อความสมดุลของความจุสนามบินและอุปสงค์ ดังนั้นจำเป็นต้องคาดการณ์อุปสงค์ในอนาคตจากการคาดการณ์ในแง่ดีและมองโลกในแง่ร้ายเพื่อตัดสินใจว่าสนามบินควรจะขยายกำลังการผลิตเมื่อใดและเท่าใด แบบจำลองการเปลี่ยนแปลงของระบบสามารถให้การคาดการณ์ที่เชื่อถือได้และสร้างสถานการณ์เพื่อทดสอบสมมติฐานและการตัดสินใจทางเลือก พบว่า GDP และ FDI มีบทบาทสำคัญในการส่งเสริมความต้องการ ในขณะที่เดียวกันกำลังการผลิตสามารถตอบสนองความต้องการในปี 2030 ซึ่งหมายความว่าไม่จำเป็นต้องเพิ่มกำลังการผลิต

บทที่ 3

วิธีการดำเนินงานวิจัย

การศึกษาการใช้พลวัตระบบในการขนส่งทางอากาศนั้น จะใช้โปรแกรม Vensim ในการสร้างแบบจำลองและวิเคราะห์ผลการดำเนินงาน โดยการพิจารณาความสำคัญของปัจจัยต่างๆที่มีผลต่อการขนส่งทางอากาศ เพื่อศึกษาหาปัจจัยที่เป็นตัวควบคุมค่าใช้จ่ายของการขนส่งสินค้าทางอากาศ

3.1 ขั้นตอนการดำเนินงาน



รูปที่ 22 ขั้นตอนการดำเนินงาน

จากแผนผังการดำเนินงานข้างต้น แสดงถึงรายละเอียดต่างๆของขั้นตอนในการดำเนินงานวิจัย เพื่อให้เห็นภาพรวมของการทำวิจัย โดยผู้วิจัยได้แบ่งการทำงานเป็นลำดับขั้นตอน เพื่อความสะดวกและง่ายต่อการปฏิบัติงาน และทำให้สามารถวัดผลการดำเนินงานว่าได้ดำเนินตามแผนงานที่วางไว้หรือไม่ เนื่องจากในงานวิจัยนี้มีการนำเสนอออกมาในรูปของแบบจำลองพลวัตระบบ (system dynamics) ผู้วิจัยได้ทำการสร้างแบบจำลองพลวัตขึ้นมา โดยใช้โปรแกรม Vensim เพื่อใช้ในการสร้างแบบจำลอง จากแผนผังการดำเนินงานข้างต้นจะเห็นว่ามี การแสดงการย้อนกลับของขั้นตอนเมื่อแบบจำลองมีข้อบกพร่อง และเมื่อแบบจำลองนั้นถูกต้องแล้วจะสามารถทำการจำลองสถานการณ์ได้ เมื่อมีการใส่ข้อมูลภายในแบบจำลอง ตัวโปรแกรมจะทำการประมวลผลและแสดงผลลัพธ์ออกมา เพื่อนำไปใช้ในการวิเคราะห์ในขั้นต่อไป

3.2 การเก็บรวบรวมข้อมูลและคัดเลือกข้อมูลที่เกี่ยวข้องกับการวิจัย

ในขั้นตอนการเก็บรวบรวมข้อมูลและคัดเลือกข้อมูลของบริษัทตัวอย่าง ผู้วิจัยจะทำการศึกษาข้อมูลโดยเริ่มจากเก็บรวบรวมข้อมูลย้อนหลังของบริษัทตัวอย่าง ทฤษฎีที่ใช้ในการดำเนินงานวิธีดำเนินการ และทบทวนงานวิจัยที่เกี่ยวข้อง การศึกษาข้อมูลของบริษัทตัวอย่าง ประกอบด้วยจำนวนพนักงาน ศึกษาเรื่องของผลิตภัณฑ์ ลักษณะการประกอบกิจการ รวมไปถึงศึกษากระบวนการนำเข้าผลิตภัณฑ์ตั้งแต่ต้นกระบวนการจัดเตรียมเอกสารจนถึงการนำสินค้าเข้าคลังสินค้า จะสามารถแยกย่อยเป็นหัวข้อต่างๆได้ดังนี้

1. สภาพบริษัทโดยทั่วไป

สภาพโดยทั่วไปของบริษัทตัวอย่างเป็นบริษัทที่ทำการนำเข้าและส่งออกเครื่องดื่มแอลกอฮอล์ โดยวันที่จดทะเบียนคือ พฤษภาคม 2546 และมีทุนจดทะเบียน 4,000,000 บาท และทำการศึกษาระบบการนำเข้าสินค้า ทั้งในด้านของวิธีการดำเนินงานและค่าใช้จ่ายในการดำเนินงาน

2. จำนวนพนักงานในทั้งบริษัทและในส่วนงานแผนกโลจิสติกส์

บริษัทมีพนักงานประมาณ 70 คน โดยพนักงานในแผนกโลจิสติกส์มีจำนวน 6 คนทำหน้าที่ในการควบคุมดูแลการนำเข้าและส่งออกสินค้าตั้งแต่กระบวนการวางแผนการสั่งซื้อสินค้าไปจนถึงการนำเข้าสินค้าเข้าจัดเก็บในคลังสินค้า

3. ชนิดของสินค้าที่นำเข้า

บริษัทนี้เป็นบริษัทผลิต นำเข้าและจัดจำหน่ายไวน์และสินค้าอื่นๆ ตัวอย่างเช่น BC-Wines Snack Spirits Wines เป็นต้น แต่ในงานวิจัยนี้จะศึกษาเฉพาะผลิตภัณฑ์ไวน์ที่เป็นการนำเข้าทาง

อากาศเพียงอย่างเดียว เพราะการนำเข้าไวน์โดยการขนส่งทางอากาศนั้นเป็นสินค้าที่มีการนำเข้ามากที่สุดของบริษัท ซึ่งไวน์จะแบ่งออกเป็นหลายชนิดตามแต่ละประเทศที่ส่งเข้ามา ประกอบไปด้วย อิตาลี ฝรั่งเศส ซิลี ออสเตรเลีย สิงคโปร์ แอฟริกาใต้ อังกฤษ และ สเปน แต่ข้อมูลในปี 2562 มีการนำเข้าสินค้าจากประเทศอิตาลีและฝรั่งเศสเท่านั้น

4. กระบวนการในการนำเข้าสินค้า

กระบวนการนำเข้าสินค้าของบริษัทตัวอย่าง เริ่มจากการสั่งสินค้าในระบบ File Maker และดำเนินการขอใบอนุญาตนำเข้าในราชอาณาจักร (กรณีสินค้าที่นำเข้าเกิน 10 ลิตร) จากนั้นทำการติดต่อกับบริษัทตัวแทนออกของ/ผู้ส่งสินค้า (Shipper) เพื่อจองเที่ยวบิน หลังจากทำการจองเที่ยวบินแล้วจะได้ใบตราส่ง/เอกสารกำกับสินค้า (Air Waybill) และทำการส่งใบตราส่ง/เอกสารกำกับสินค้า (Air Waybill) ให้กับบริษัทตัวแทนออกของ (Shipper) เพื่อเป็นข้อมูลให้บริษัทตัวแทนออกของดำเนินการไปรับสินค้าเมื่อสินค้ามาถึง

โดยข้อมูลย้อนหลังที่ใช้ในวิเคราะห์จะเป็นข้อมูลย้อนหลัง 1 ปี โดยเริ่มตั้งแต่ 1 มกราคม 2562 จนถึง 31 ธันวาคม 2562 โดยหลังจากรวบรวมข้อมูลดังกล่าวไปแล้วจะนำข้อมูลนั้นมาวิเคราะห์ปัจจัยที่มีผลต่อกระบวนการขนส่งสินค้าทางอากาศของบริษัทตัวอย่างในขั้นตอนต่อไป และศึกษาพารามิเตอร์และตัวแปรต่างๆ เพื่อทำการบ่งชี้พารามิเตอร์และตัวแปรที่เกี่ยวข้องกับค่าใช้จ่ายในการนำเข้าสินค้าทางอากาศ และได้ทำการศึกษาพลวัตระบบ (System Dynamics) และโปรแกรม Vensim เพื่อให้ทราบถึงเงื่อนไขและวิธีการดำเนินงาน

จากนั้นทำการคัดเลือกข้อมูลการนำเข้าสินค้าของบริษัทตัวอย่าง วิเคราะห์ข้อมูลปัจจัยที่มีผลกระทบต่อกรนำเข้าสินค้า โดยดูปัจจัยด้านเวลาในการดำเนินการนำเข้าสินค้า ปัจจัยด้านจำนวนสินค้าที่นำเข้า ปัจจัยด้านราคาสินค้า (ไวน์แต่ละชนิด) ปัจจัยด้านกระบวนการนำเข้าสินค้า ตั้งแต่กระบวนการสั่งสินค้า จำนวน เวลา ราคาสินค้า และ ค่าใช้จ่ายในการขนส่งสินค้า โดยใช้พลวัตระบบ (System Dynamics)

3.3 การวิเคราะห์ข้อมูลและสร้างแบบจำลองโดยใช้พลวัตระบบ

หลังจากที่ได้เก็บรวบรวมข้อมูลและคัดเลือกข้อมูลของบริษัทตัวอย่างแล้วนั้น ต่อมาจะทำการนำข้อมูลมาวิเคราะห์เพื่อหาผลลัพธ์ในการทดลอง โดยจะแบ่งออกเป็น 2 ขั้นตอนดังนี้

3.3.1 สร้างแผนภาพวงจรความสัมพันธ์เชิงเหตุผล (Causal Loop) เพื่อแสดงความสัมพันธ์ของข้อมูลแต่ละตัวว่ามีความเกี่ยวข้องกันอย่างไร โดยผังวงจรความสัมพันธ์เชิงเหตุผล จะแสดงโครงสร้างความสัมพันธ์ย้อนกลับขององค์ประกอบภายในระบบ องค์ประกอบภายในระบบจะทำให้

เห็นภาพการทำงานภายในระบบที่เป็นพลวัตคือมีการเปลี่ยนแปลงตลอดเวลาอย่างชัดเจน และจากแผนภาพนี้จะทำให้ทราบถึงปัจจัยที่มีผลต่อการขนส่งสินค้าทางอากาศของบริษัทตัวอย่าง

3.3.2 สร้างแผนผังสถานะและการไหล และสร้างแบบจำลองโดยใช้โปรแกรม Vensim โดยแผนผังสถานะและการไหลจะมีทั้งความสัมพันธ์แบบเหตุและผล การป้อนกลับ และการแยกระหว่างอัตราการเปลี่ยนแปลงกับการเก็บสะสม อีกทั้งยังสามารถใส่สมการเพื่อจำลองสถานการณ์และใช้แบบจำลองในการวิเคราะห์ข้อมูลการทำงานเพื่อหาปัจจัยที่เป็นตัวควบคุมค่าใช้จ่ายของการขนส่งทางอากาศของโรงงานตัวอย่าง

3.4 การวิเคราะห์ข้อมูล

ในงานวิจัยนี้จะได้ผลที่ได้จากแบบจำลองสถานการณ์ได้แก่ ปัจจัยที่มีผลต่อการนำเข้าสินค้าและค่าใช้จ่ายที่เหมาะสมที่สุดที่ได้จากการทดลอง โดยแบบจำลองจะแสดงความเกี่ยวข้องของแต่ละปัจจัยเพื่อให้ทราบว่าหากปัจจัยใดเพิ่มแล้วจะส่งผลทางด้านบวกหรือลบต่อปัจจัยอื่นๆที่เกี่ยวข้อง ผลลัพธ์ของค่าใช้จ่ายที่เหมาะสมที่สุดและปัจจัยอื่นๆจะแสดงผลในรูปแบบของกราฟความสัมพันธ์

3.5 สรุปผลการดำเนินงาน

ในงานวิจัยนี้จะแสดงผลของแบบจำลองสถานการณ์ และปัจจัยที่เป็นตัวควบคุมค่าใช้จ่ายของการขนส่งสินค้าทางอากาศของบริษัทตัวอย่าง จากนั้นจะนำเสนอผลการดำเนินงานในรูปแบบกราฟความสัมพันธ์ พร้อมข้อเสนอแนะในการดำเนินงานวิจัย วิธีการใช้งานเพื่อให้เกิดประโยชน์ในการนำไปปรับใช้งานจริงหรือปรับใช้กับการขนส่งรูปแบบอื่นๆ ทั้งผู้ปฏิบัติงานที่เกี่ยวข้องกับการขนส่งทางอากาศและในการขนส่งรูปแบบอื่นๆ

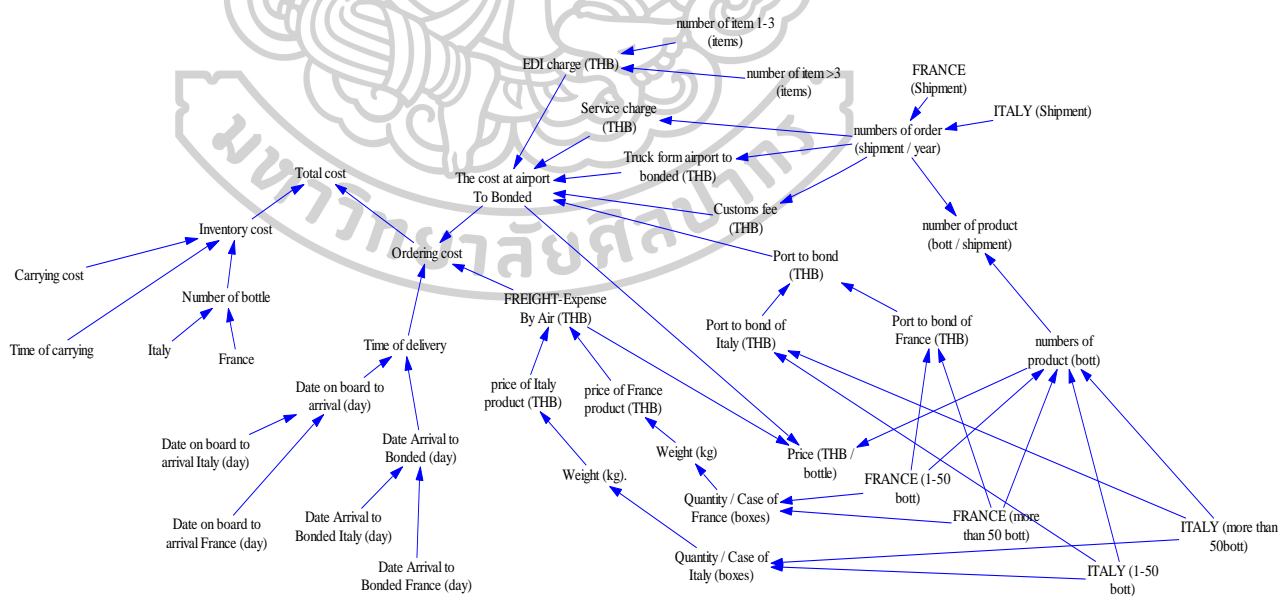
บทที่ 4 ผลการวิจัยและอภิปรายผล

4.1 สร้างแบบจำลองโดยใช้พลวัตระบบ (System Dynamics)

หลังจากที่ได้เก็บรวบรวมข้อมูลและคัดเลือกข้อมูลของบริษัทตัวอย่างแล้วนั้น ต่อมาจะนำข้อมูลมาวิเคราะห์หาผลลัพธ์ในการทดลอง โดยจะแบ่งออกเป็น 2 ขั้นตอนดังนี้

4.1.1 สร้างแผนผังวงจรความสัมพันธ์เชิงเหตุผล (Causal Loop)

สร้างแบบจำลองโดยใช้โปรแกรม vensim เป็นเครื่องมือในการสร้างแผนภาพ เพื่อแสดงความสัมพันธ์ของข้อมูลแต่ละตัวว่ามีความเกี่ยวข้องกันอย่างไร โดยผังวงจรความสัมพันธ์เชิงเหตุผลจะแสดงโครงสร้างความสัมพันธ์ย้อนกลับขององค์ประกอบภายในระบบ ซึ่งจะทำให้เห็นภาพการทำงานภายในระบบที่เป็นพลวัตคือมีการเปลี่ยนแปลงตลอดเวลาอย่างชัดเจน และจากแผนภาพนี้จะทำให้ทราบถึงปัจจัยที่มีผลต่อการขนส่งสินค้าทางอากาศของบริษัทตัวอย่าง จากนั้นทำการใส่สมการเพื่อจำลองสถานการณ์และใช้แบบจำลองในการวิเคราะห์ข้อมูลการทำงานเพื่อหาปัจจัยที่เป็นตัวควบคุมค่าใช้จ่ายในการขนส่งทางอากาศของบริษัทตัวอย่าง

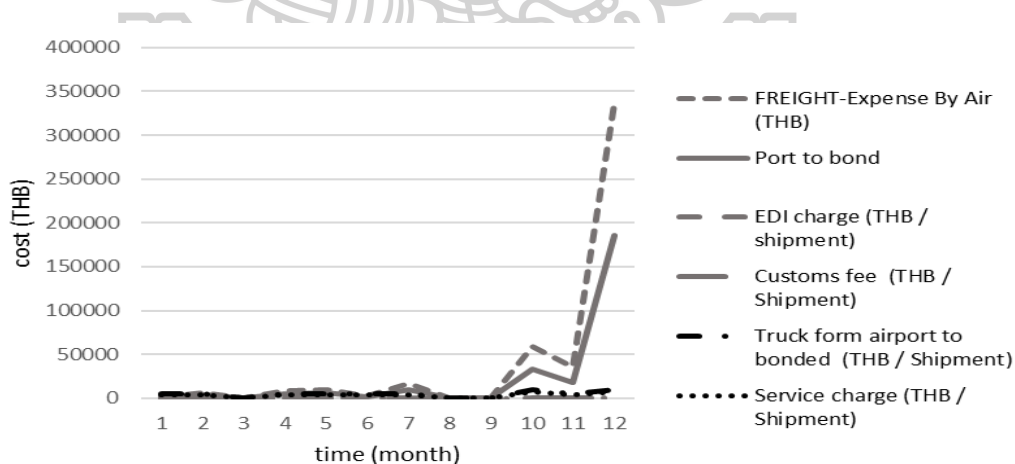


รูปที่ 23 แผนภาพวงจรความสัมพันธ์เชิงเหตุผล (Causal Loop)

จากรูปที่ 23 จะเห็นความสัมพันธ์ของปัจจัยที่เกี่ยวข้องกับการนำเข้าสินค้าทางอากาศ ซึ่งประกอบไปด้วย 2 ส่วน คือ

- 1) ปัจจัยหลัก ประกอบไปด้วย น้ำหนักของสินค้าที่นำเข้า จำนวนสินค้าที่นำเข้า (ขวด) จำนวนครั้งที่นำเข้า (ครั้ง/ปี)
- 2) ปัจจัยรอง ประกอบไปด้วย ค่าขนส่งทางอากาศ ระยะเวลาที่ใช้ในการนำเข้าสินค้า จำนวนกล่องของสินค้าที่นำเข้า ราคาสินค้า ค่าใช้จ่ายในการดำเนินพิธีการทางศุลกากร ค่ารถขนสินค้าจากสนามบินเข้าสู่คลังสินค้า ค่าภาษีศุลกากร ค่าการแลกเปลี่ยนเอกสารทางธุรกิจระหว่างบริษัท (EDI) ต้นทุนการจัดเก็บสินค้าคงคลังและค่าบริการต่าง ๆ

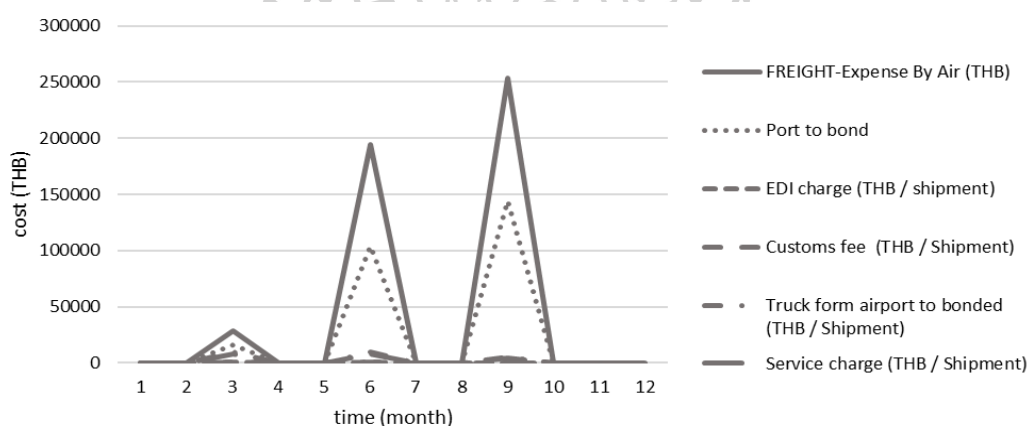
จากนั้นทำการคำนวณค่าใช้จ่ายโดยใช้โปรแกรม excel เป็นเครื่องมือในการวิเคราะห์ข้อมูล โดยค่าใช้จ่ายก่อนการปรับปรุงจะเป็นค่าใช้จ่ายที่ทำการเก็บข้อมูลในช่วงปี 2562 เป็นดังแสดงในรูปที่ 24 คือ ค่าขนส่งทางอากาศ (FREIGHT-Expense By Air (THB)) มีค่า 477,087 บาท ค่าใช้จ่ายในการดำเนินงานที่สนามบินถึงสินค้าเข้าคลัง (Port to bond (THB)) มีค่า 264,259 บาท ค่าการแลกเปลี่ยนเอกสารทางธุรกิจระหว่างบริษัท (EDI charge (THB / shipment)) มีค่า 1,650 บาท ค่าภาษีศุลกากร (Customs fee (THB / Shipment)) มีค่า 2,200 บาท ค่ารถขนสินค้าจากสนามบินเข้าสู่คลังสินค้า (Truck form airport to bonded (THB / Shipment)) มีค่า 55,000 บาท และค่าบริการต่าง ๆ (Service charge (THB / Shipment)) มีค่า 44,000 บาท จะได้ว่าค่าใช้จ่ายในการดำเนินการนำเข้าสินค้าตลอดทั้งปี คือ 844,196 บาท



รูปที่ 24 ค่าใช้จ่ายที่เกี่ยวข้องกับการนำเข้าสินค้าปี 2562

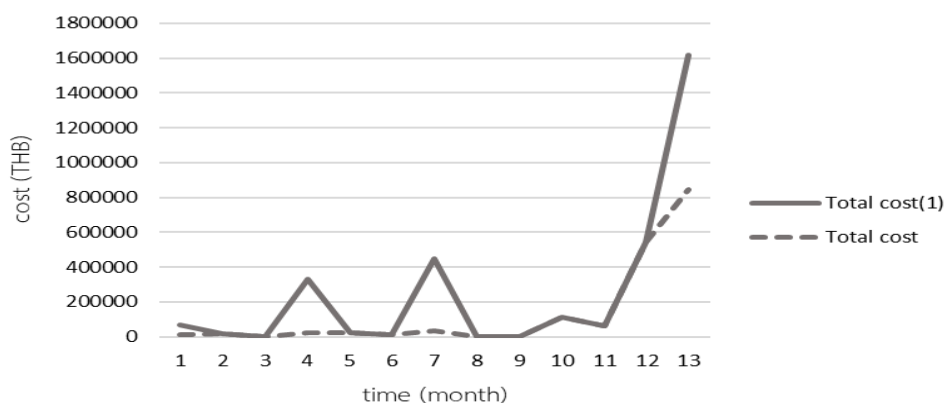
หลักจากนั้นจะทำการปรับปรุงการนำเข้าสินค้าของบริษัทตัวอย่าง โดยจะแบ่งออกเป็น 2 ทางเลือกคือ

1) ทางเลือกที่หนึ่งจะทำการลดจำนวนครั้งในการนำเข้าสินค้าและเพิ่มจำนวนสินค้าที่นำเข้าต่อครั้ง จากเดิมสั่งสินค้า 9 ครั้งต่อปีจะเหลือเพียง 3 ครั้งต่อปี โดยให้จำนวนของสินค้าที่นำเข้าตลอดทั้งปีเพียงพอต่อความต้องการใช้งานในปีนั้น ดังแสดงในรูปที่ 25 ผลที่ได้คือ ค่าขนส่งทางอากาศ (FREIGHT-Expense By Air (THB)) มีค่า 477,087บาท ค่าใช้จ่ายในการดำเนินงานที่สนามบินถึงสินค้าเข้าคลัง (Port to bond (THB)) มีค่า 263,716 บาท ค่าการแลกเปลี่ยนเอกสารทางธุรกิจระหว่างบริษัท (EDI charge (THB / shipment)) มีค่า 450 บาท ค่าภาษีศุลกากร (Customs fee (THB / Shipment)) มีค่า 600 บาท ค่ารถขนสินค้าจากสนามบินเข้าสู่คลังสินค้า (Truck form airport to bonded (THB / Shipment)) มีค่า 15,000 บาท และ ค่าบริการต่าง ๆ (Service charge (THB / Shipment)) มีค่า 12,000 บาท จะได้ว่าค่าใช้จ่ายในการดำเนินการนำเข้าสินค้าตลอดทั้งปี คือ 787,553 บาท ซึ่งจะลดลงจากเดิม 56,663 บาท



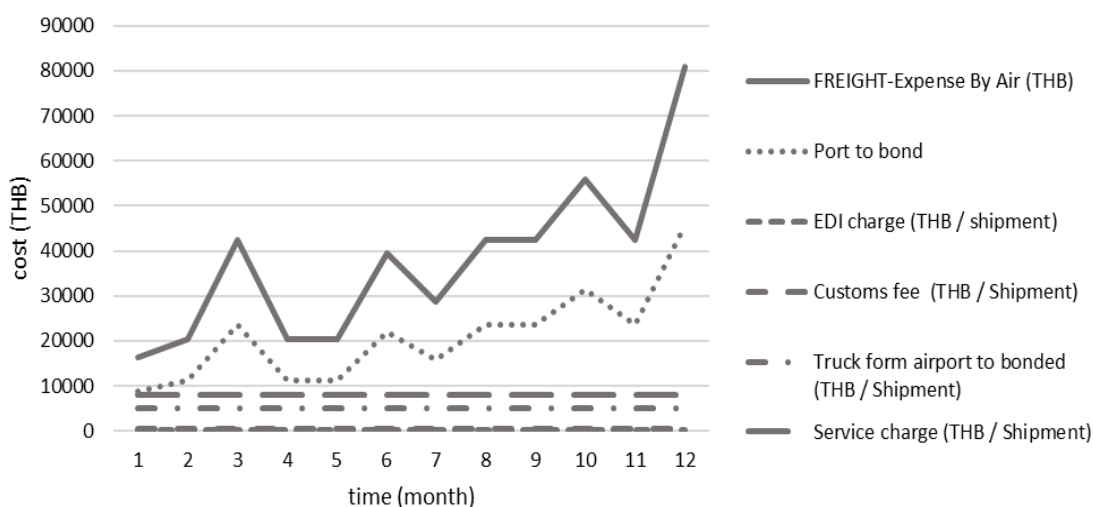
รูปที่ 25 ค่าใช้จ่ายที่เกี่ยวข้องกับการนำเข้าสินค้าหลังการปรับปรุงในทางเลือกที่หนึ่ง

จากนั้นจะคำนวณค่าต้นทุนการจัดเก็บสินค้าคงคลัง เนื่องจากเราทำการสั่งสินค้าเพิ่มมากขึ้น แต่ยังคงสั่งสินค้าตามคำสั่งซื้อเดิมของลูกค้า ส่งผลให้สินค้าที่เราทำการสั่งซื้อเพิ่มมากขึ้นนั้นจะทำให้เกิดต้นทุนการจัดเก็บเพิ่มมากขึ้น ซึ่งจากการคำนวณแล้วจะได้ต้นทุนการจัดเก็บที่เพิ่มขึ้น 5,277 บาท แต่เมื่อนำมาคิดรวมกับค่าใช้จ่ายในการดำเนินการนำเข้าสินค้าแล้วนั้น บริษัทจะยังคงลดค่าใช้จ่ายรวม (Total cost) ได้ 61,940 บาท ซึ่งคิดเป็น 7.34% ดังแสดงในรูปที่ 26



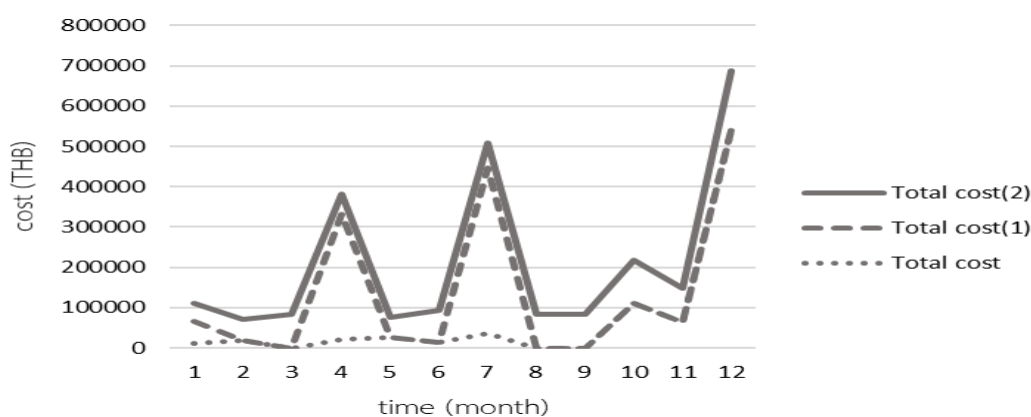
รูปที่ 26 ค่าใช้จ่ายรวมในทางเลือกที่หนึ่ง

2) ทางเลือกที่สองจะทำการเพิ่มจำนวนครั้งในการนำเข้าสินค้าและลดจำนวนสินค้าที่นำเข้าต่อครั้ง จากเดิมสั่งสินค้า 9 ครั้งต่อปีจะเพิ่มเป็น 12 ครั้งต่อปี โดยให้จำนวนของสินค้าที่นำเข้าตลอดทั้งปีเพียงพอต่อความต้องการใช้งานในปีนั้น ดังแสดงในรูปที่ 27 ผลที่ได้คือ ค่าขนส่งทางอากาศ (FREIGHT-Expense By Air (THB)) มีค่า 452,380.5 บาท ค่าใช้จ่ายในการดำเนินงานที่สนามบินถึงสินค้าเข้าคลัง (Port to bond (THB)) มีค่า 251,638.5 บาท ค่าการแลกเปลี่ยนเอกสารทางธุรกิจระหว่างบริษัท (EDI charge (THB / shipment)) มีค่า 3,600 บาท ค่าภาษีศุลกากร (Customs fee (THB / Shipment)) มีค่า 4,800 บาท ค่ารถขนสินค้าจากสนามบินเข้าสู่คลังสินค้า (Truck form airport to bonded (THB / Shipment)) มีค่า 120,000 บาท และ ค่าบริการต่าง ๆ (Service charge (THB / Shipment)) มีค่า 96,000 บาท จะได้ว่าค่าใช้จ่ายในการดำเนินการนำเข้าสินค้าตลอดทั้งปี คือ 868,419 บาท ซึ่งจะเพิ่มขึ้นจากเดิม 24,223 บาท



รูปที่ 27 ค่าใช้จ่ายที่เกี่ยวข้องกับการนำเข้าสินค้าหลังการปรับปรุงในทางเลือกที่สอง

จากนั้นจะคำนวณค่าต้นทุนในการจัดเก็บสินค้าคงคลัง เนื่องจากเราทำการสั่งซื้อสินค้าบ่อยลงในแต่ละรอบคำสั่งซื้อและเพิ่มความถี่ในการสั่งซื้อ แต่ยังคงสั่งซื้อตามคำสั่งซื้อเดิมของลูกค้า ส่งผลให้สินค้าที่เราทำการนำเข้ามาจัดเก็บก่อนส่งให้ลูกค้านั้นจะทำให้เกิดต้นทุนการจัดเก็บเพิ่มขึ้น ซึ่งจากการคำนวณแล้วจะได้ต้นทุนการจัดเก็บที่เพิ่มมากขึ้นถึง 1,522 บาท แต่เมื่อนำมาคิดรวมกับค่าใช้จ่ายในการขนส่งแล้วนั้น บริษัทจะยังคงมีค่าใช้จ่ายรวมที่เพิ่มขึ้น (Total cost) ถึง 25,745 บาท ซึ่งคิดเป็น 3.05% ดังแสดงในรูปที่ 28



รูปที่ 28 ค่าใช้จ่ายรวมในทางเลือกที่สอง

จากนั้นจะทำการสร้างแบบจำลองแผนผังสถานะและการไหล (stock and flow) โดยใช้โปรแกรม vensim เป็นเครื่องมือในการทดสอบแบบจำลอง เพื่อเปรียบเทียบกับผลลัพธ์ที่ได้จากการทดลองข้างต้น

4.1.2 สร้างแผนผังสถานะและการไหล (stock and flow)

สร้างแบบจำลองโดยใช้โปรแกรม vensim ดังแสดงในรูปที่ 29 โดยแผนผังสถานะและการไหลจะมีทั้งความสัมพันธ์แบบเหตุและผล การป้อนกลับ และการแยกระหว่างอัตราการเปลี่ยนแปลงกับการเก็บสะสม อีกทั้งยังสามารถใส่สมการเพื่อจำลองสถานการณ์และใช้แบบจำลองในการวิเคราะห์ข้อมูลการทำงานเพื่อหาปัจจัยที่เป็นตัวควบคุมค่าใช้จ่ายของการขนส่งทางอากาศของบริษัทตัวอย่าง

- 3) ค่าใช้จ่ายเมื่อสินค้ามาถึง ประกอบด้วย ค่าพิธีศุลกากรและค่าใช้จ่ายในการดำเนินการต่าง ๆ จนถึงสินค้าเข้าคลัง

The cost at airport to Bonded = Port to bond (THB) + Customs fee (THB) + EDI charge (THB) + Service charge (THB) + Truck form airport to bonded (THB) (8)

EDI charge (THB) = (number of item 1-3 (items) x 150) + (number of items >3 (items) x 15) (9)

Service charge (THB) = 4000 x numbers of order (shipment/year) (10)

Customs fee (THB) = 200 x numbers of order (shipment/year) (11)

Port to bond (THB) = Port to bond of France (THB) + Port to bond of Italy (THB) (12)

Port to bond of ITALY (THB) = (numbers of ITALY (bott) x 80) + (numbers of ITALY (bott) > 50 x 77.5) (13)

Port to bond of France (THB) = (numbers of France (bott) x 60) - (numbers of France (bott) > 50 x 58) (14)

Truck form airport to bonded (THB) = 5000 x numbers of order (shipment / year) (15)

โดยจะสามารถคำนวณค่าใช้จ่ายในการจัดเก็บสินค้าจากสมการต่อไปนี้

Inventory cost = import rate - export rate (16)

import rate = Time of carrying x Carrying cost x Number of bottle (Admit) (17)

export rate = Carrying cost x Number of bottle (Sell out) x Time of carrying (18)

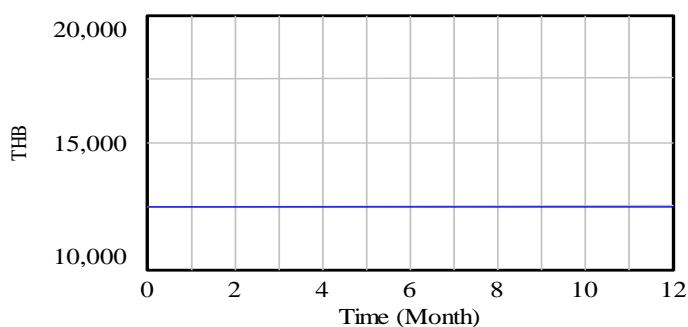
จากนั้นจะทำการทดสอบแบบจำลองโดยใช้โปรแกรม vensim ซึ่งจะได้ค่าใช้จ่ายในการนำเข้าสินค้าทางอากาศของบริษัทตัวอย่างดังต่อไปนี้

- 1) เริ่มแรกจะเป็นข้อมูลที่เก็บบันทึกย้อนหลังของบริษัทตัวอย่างในปี 2562

เริ่มแรกจะทำการหาค่าใช้จ่ายในการดำเนินการนำเข้าสินค้าทางอากาศของข้อมูลของบริษัทตัวอย่างในปี 2562 จากการทดสอบแบบจำลองด้วยโปรแกรม vensim กำหนดค่าทดสอบเป็นระยะเวลา 12 เดือนหรือ 1 ปี จะได้ค่าใช้จ่ายในการนำเข้าสินค้าทางอากาศแบ่งออกเป็น 2 ส่วนหลักๆ คือ

- 1.1) ค่าใช้จ่ายที่ใช้ในการขนส่งสินค้า

ค่าใช้จ่ายที่ใช้ในการขนส่งสินค้าเป็นค่าใช้จ่ายที่คำนวณจากน้ำหนักของสินค้าที่นำเข้า จากข้อมูลของบริษัทตัวอย่างในปี 2562 จะได้ผลลัพธ์จากการทดสอบแบบจำลอง ดังแสดงในรูปที่ 30

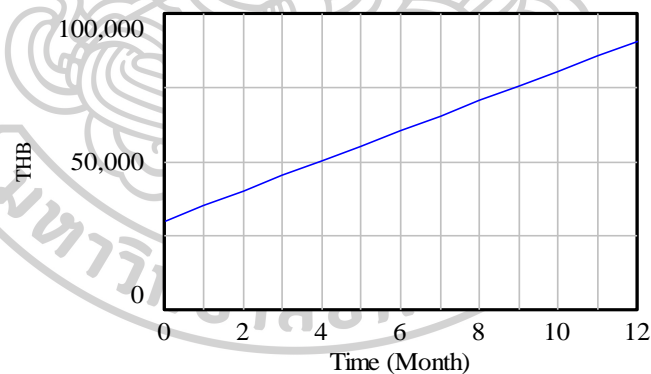


"FREIGHT-Expense By Air" : base

รูปที่ 30 ค่าใช้จ่ายที่ใช้ในการขนส่งสินค้าของบริษัทตัวอย่างในปี 2562

1.2) ค่าใช้จ่ายเมื่อสินค้ามาถึง

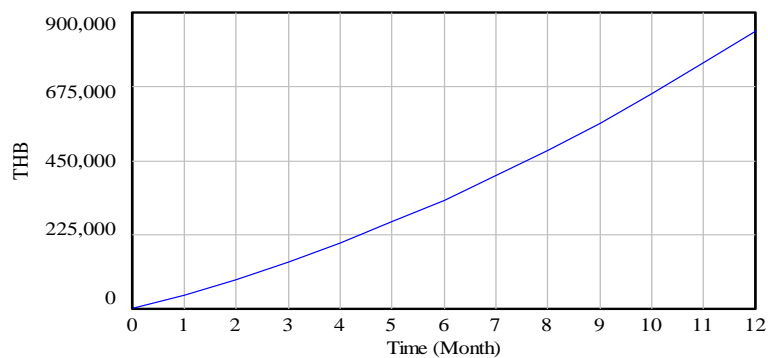
ค่าใช้จ่ายเมื่อสินค้ามาถึง จะเป็นค่าใช้จ่ายที่ประกอบไปด้วยค่าการแลกเปลี่ยนเอกสารทางธุรกิจระหว่างบริษัท ค่ารถขนสินค้าจากสนามบินเข้าสู่คลังสินค้า ค่าภาษีศุลกากร ค่าใช้จ่ายในการดำเนินพิธีการทางศุลกากรและค่าบริการต่าง ๆ จะได้ผลลัพธ์จากการทดสอบแบบจำลอง ดังแสดงในรูปที่ 31



The cost at airport To Bonded : base

รูปที่ 31 ค่าใช้จ่ายเมื่อสินค้ามาถึงของบริษัทตัวอย่างในปี 2562

จากนั้นจะทำการทดสอบแบบจำลองเพื่อหาค่าใช้จ่ายในการนำเข้าสินค้าทางอากาศของบริษัทตัวอย่าง จะได้ผลลัพธ์ ดังแสดงในรูปที่ 32 พบว่าค่าใช้จ่ายในการนำเข้าสินค้าทางอากาศจะมีแนวโน้มเพิ่มสูงขึ้นตลอดปี และจะมีค่าใช้จ่ายตลอดทั้งปี ดังแสดงในตารางที่ 1

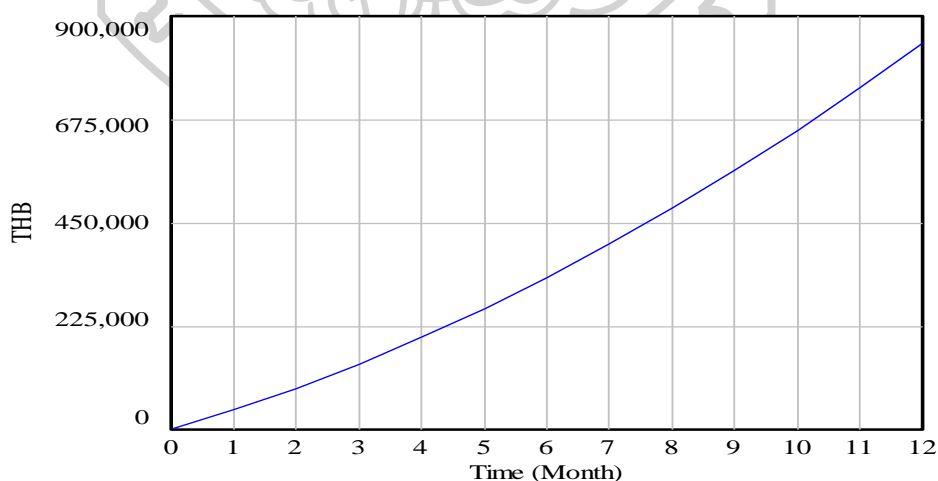


รูปที่ 32 ค่าใช้จ่ายในการนำเข้าสู่สินค้าทางอากาศของบริษัทตัวอย่างในปี 2562

ตารางที่ 1 ค่าใช้จ่ายในการนำเข้าสู่สินค้าทางอากาศของบริษัทตัวอย่างในปี 2562

Time (Time)	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12
Ordering cost : base	42459.2	89968.5	142538	200167	262856	330605	403415	481284	564213	652202	745252	843361

จากการขนส่งแบบเดิมของบริษัทจะเป็นการนำเข้าและจัดส่งให้ลูกค้าโดยไม่จัดเก็บในคลังสินค้า เนื่องจากเป็นสินค้าที่มีความจำเป็นในการใช้งานเร่งด่วน จึงจะไม่มีค่าการจัดเก็บสินค้า หรือจะมีค่าเป็น 0 จึงทำให้ค่าของต้นทุนรวมจะเท่ากับค่าใช้จ่ายในการนำเข้าสู่สินค้า ดังแสดงในรูปที่ 33 และตารางที่ 2



Total cost : base

รูปที่ 33 ต้นทุนรวมของบริษัทตัวอย่างในปี 2562

ตารางที่ 2 ต้นทุนรวมของบริษัทตัวอย่างในปี 2562

Time (Time)	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12
Total cost : base	42458.2	89968.5	142538	200167	262856	330605	403415	481284	564213	652202	745252	843361

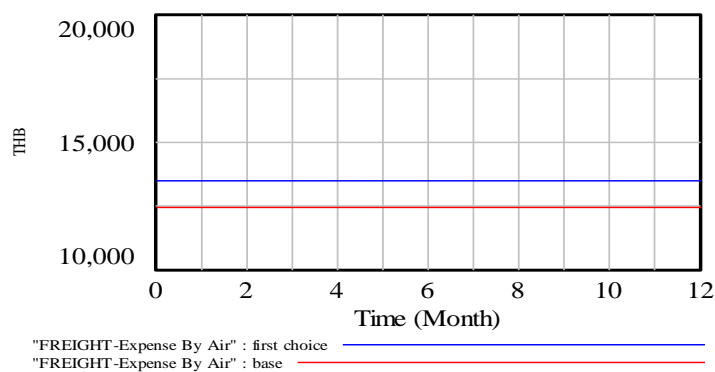
หลังจากการทดสอบแบบจำลองด้วยโปรแกรม vensim ของข้อมูลการนำเข้าสินค้าเดิมของบริษัทตัวอย่างในปี 2562 แล้วจะทำการสร้างทางเลือกในการนำเข้าสินค้า เพื่อหาค่าใช้จ่ายในการนำเข้าสินค้าที่เหมาะสมเพื่อเป็นแนวทางในการปรับปรุงวิธีการนำเข้าสินค้าของบริษัทตัวอย่าง

- 2) ทางเลือกที่หนึ่งจะทำการลดจำนวนครั้งในการนำเข้าสินค้าและเพิ่มจำนวนสินค้าที่นำเข้าต่อครั้ง

ทางเลือกที่หนึ่งที่ได้นำเสนอจะทำการลดจำนวนครั้งในการสั่งซื้อสินค้า แต่เพิ่มปริมาณการสั่งซื้อสินค้าในแต่ละครั้ง เพื่อให้ปริมาณสินค้าที่นำเข้าต่อปีมีเพียงพอต่อความต้องการใช้งานสินค้าในปีนั้นๆแล้ว จะได้ค่าใช้จ่ายแบ่งออกเป็น 2 ส่วนหลักๆ คือ

2.1) ค่าใช้จ่ายที่ใช้ในการขนส่งสินค้า

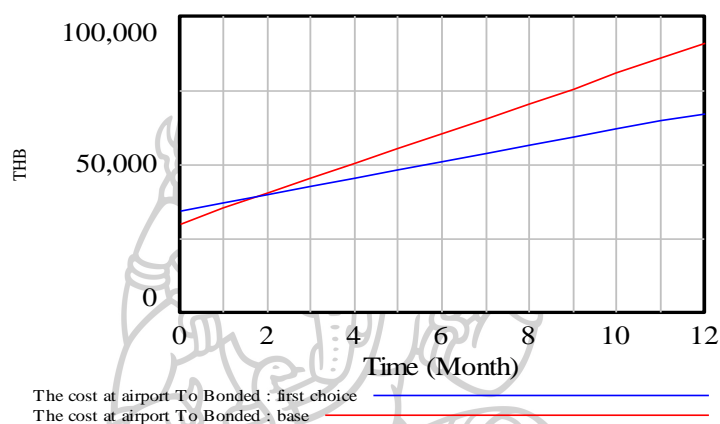
ค่าใช้จ่ายที่ใช้ในการขนส่งสินค้าเป็นค่าใช้จ่ายที่คำนวณจากน้ำหนักของสินค้าที่นำเข้า จากข้อมูลของบริษัทตัวอย่างในปี 2562 จะได้ผลลัพธ์จากการทดสอบแบบจำลองด้วยโปรแกรม vensim ดังแสดงในรูปที่ 34 จะเห็นว่าค่าใช้จ่ายของทางเลือกที่หนึ่งนั้นจะมีค่ามากกว่าค่าใช้จ่ายเดิมของบริษัท เนื่องจากจำนวนสินค้าที่นำเข้าแต่ละรอบการสั่งซื้อมีจำนวนที่มากขึ้น ค่าใช้จ่ายจึงเพิ่มมากขึ้นตามไปด้วย



รูปที่ 34 ค่าใช้จ่ายที่ใช้ในการขนส่งสินค้าของทางเลือกที่หนึ่ง

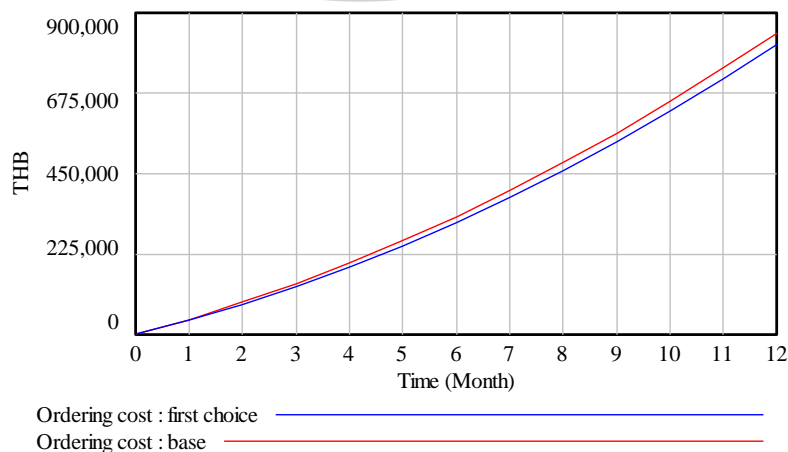
2.2) ค่าใช้จ่ายเมื่อสินค้ามาถึง

ค่าใช้จ่ายเมื่อสินค้ามาถึง จะเป็นค่าใช้จ่ายที่ประกอบไปด้วยค่าการแลกเปลี่ยนเอกสารทางธุรกิจระหว่างบริษัท ค่ารถขนสินค้าจากสนามบินเข้าสู่คลังสินค้า ค่าภาษีศุลกากร ค่าใช้จ่ายในการดำเนินการพิธีการทางศุลกากรและค่าบริการต่าง ๆ จะได้ผลลัพธ์จากการทดสอบแบบจำลองด้วยโปรแกรม vensim ดังแสดงในรูปที่ 35 จะเห็นว่าค่าใช้จ่ายของทางเลือกที่หนึ่งนั้นจะมีค่าลดลงจากค่าใช้จ่ายเดิมของบริษัทเนื่องจากจำนวนครั้งของการนำเข้าสินค้าลดลงจากการขนส่งแบบเดิม



รูปที่ 35 ค่าใช้จ่ายเมื่อสินค้ามาถึงของทางเลือกที่หนึ่ง

จากนั้นจะได้ค่าใช้จ่ายในการดำเนินการนำเข้าสินค้าของบริษัทตัวอย่างจากการทดสอบแบบจำลอง โดยจะเห็นการเปรียบเทียบค่าใช้จ่ายในการนำเข้าสินค้าเดิมกับค่าใช้จ่ายในทางเลือกที่หนึ่ง ดังแสดงในรูปที่ 36 และจะเห็นค่าใช้จ่ายตลอดทั้งปีเปรียบเทียบกันดังตารางที่ 3 โดยค่าใช้จ่ายจากทางเลือกที่หนึ่งจะมีการลดลงจากการขนส่งแบบเดิมถึง 32,603 บาท

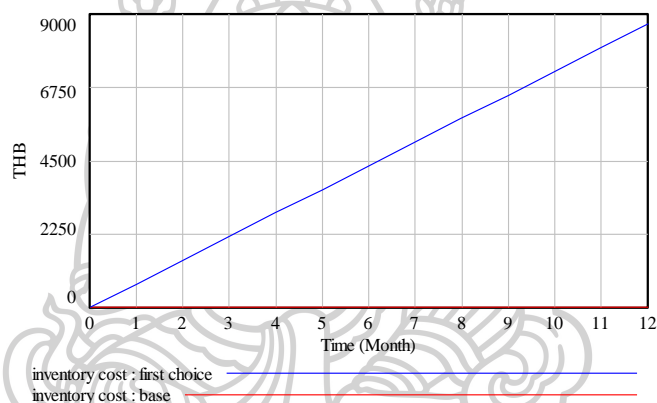


รูปที่ 36 ค่าใช้จ่ายในการนำเข้าสินค้าทางอากาศของทางเลือกที่หนึ่ง

ตารางที่ 3 ค่าใช้จ่ายในการนำเข้าสู่สินค้าทางอากาศของทางเลือกที่หนึ่ง

Time (Time)	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12
Ordering cost : base	42459.2	89968.5	142538	200167	262856	330605	403415	481284	564213	652202	745252	843361
Ordering cost : first choice	39742.3	84534.6	134387	189299	249272	314304	384396	459549	539761	625033	715366	810758

จากนั้นทำการคำนวณค่าใช้จ่ายในการจัดเก็บสินค้า เนื่องจากในทางเลือกที่หนึ่งจะทำการนำเข้าสู่สินค้าทางอากาศโดยเพิ่มปริมาณการสั่งซื้อสินค้าในแต่ละครั้ง แต่จะทำการส่งสินค้าให้ลูกค้าตามคำสั่งซื้อเดิมจึงส่งผลให้มีค่าใช้จ่ายในการจัดเก็บสินค้าที่เพิ่มขึ้น จะได้ค่าใช้จ่ายในการจัดเก็บสินค้าของทางเลือกที่หนึ่ง ดังแสดงในรูปที่ 37 และตารางที่ 4

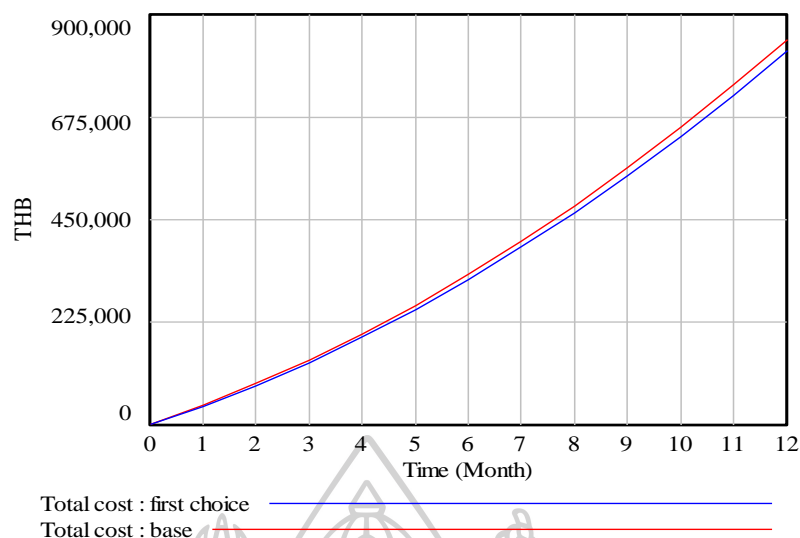


รูปที่ 37 ค่าใช้จ่ายในการจัดเก็บสินค้าของทางเลือกที่หนึ่ง

ตารางที่ 4 ค่าใช้จ่ายในการจัดเก็บสินค้าของทางเลือกที่หนึ่ง

Time (Time)	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12
inventory cost : base	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
inventory cost : first choice	725	1449	2173	2897	3621	4345	5069	5793	6517	7241	7965	8689

ทางเลือกที่หนึ่ง จากการทดสอบแบบจำลองจะเห็นว่าค่าใช้จ่ายในการนำเข้าสู่สินค้าทางอากาศมีค่าลดลง แต่จะมีค่าใช้จ่ายในการจัดเก็บสินค้าที่เพิ่มมากขึ้น จะสามารถคำนวณค่าใช้จ่ายรวมของบริษัทตัวอย่างได้ ดังแสดงในรูปที่ 38 และตารางที่ 5 โดยค่าใช้จ่ายจากทางเลือกที่หนึ่งจะมีการลดลงจากการขนส่งแบบเดิมถึง 23,914 บาท หรือคิดเป็น 2.83%



รูปที่ 38 ค่าใช้จ่ายรวมของบริษัทตัวอย่างทางเลือกที่หนึ่ง

ตารางที่ 5 ค่าใช้จ่ายรวมของบริษัทตัวอย่างทางเลือกที่หนึ่ง

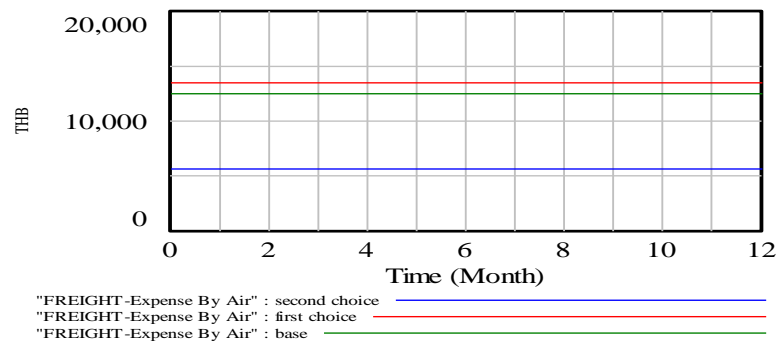
Time (Time)	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12
Total cost : base	42458.2	89968.5	142538	200167	262856	330605	403415	481284	564213	652202	745252	843361
Total cost : first choice	40467.3	85983.6	136560	192196	252893	318649	389465	465342	546278	632274	723331	819447

- 3) ทางเลือกที่สองจะทำการเพิ่มจำนวนครั้งในการนำเข้าสินค้าและลดจำนวนสินค้าที่นำเข้าต่อครั้ง

หลังจากนั้นจะสร้างทางเลือกที่สองเพื่อเปรียบเทียบกับการทำงานเดิมและทางเลือกที่หนึ่ง โดยทางเลือกที่สองจะทำการเพิ่มจำนวนครั้งในการนำเข้าสินค้าและลดจำนวนสินค้าที่นำเข้าต่อครั้ง เพื่อให้ปริมาณสินค้าที่นำเข้าต่อปีมีเพียงพอต่อความต้องการใช้งานสินค้าในปีนั้นๆแล้ว จะได้ค่าใช้จ่ายแบ่งออกเป็น 2 ส่วนหลักๆ คือ

3.1) ค่าใช้จ่ายที่ใช้ในการขนส่งสินค้า

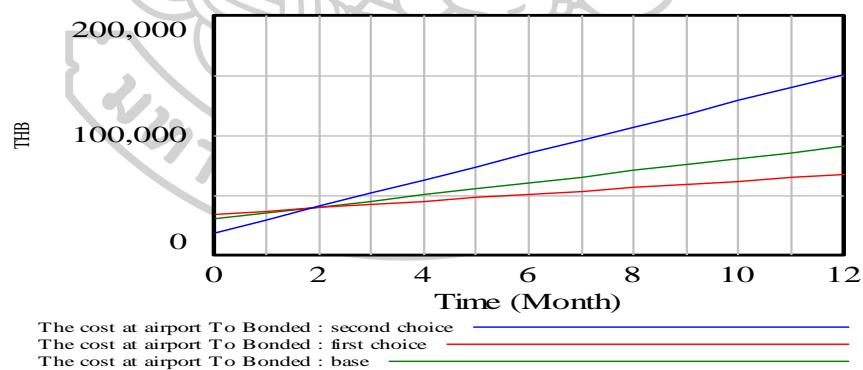
ค่าใช้จ่ายที่ใช้ในการขนส่งสินค้าเป็นค่าใช้จ่ายที่คำนวณจากน้ำหนักของสินค้าที่นำเข้า จากข้อมูลของบริษัทตัวอย่างในปี 2562 จะได้ผลลัพธ์จากการทดสอบแบบจำลองด้วยโปรแกรม vensim ดังแสดงในรูปที่ 39 จะเห็นว่าค่าใช้จ่ายของทางเลือกที่สองนั้นจะมีค่าน้อยกว่าค่าใช้จ่ายเดิมของบริษัท และค่าใช้จ่ายของทางเลือกที่หนึ่ง เนื่องจากจำนวนสินค้าที่นำเข้าแต่ละรอบการสั่งซื้อมีจำนวนที่น้อยกว่าจากการขนส่งแบบเดิมและการขนส่งแบบที่หนึ่ง ค่าใช้จ่ายจึงน้อยตามไปด้วย



รูปที่ 39 ค่าใช้จ่ายที่ใช้ในการขนส่งสินค้าของทางเลือกที่สอง

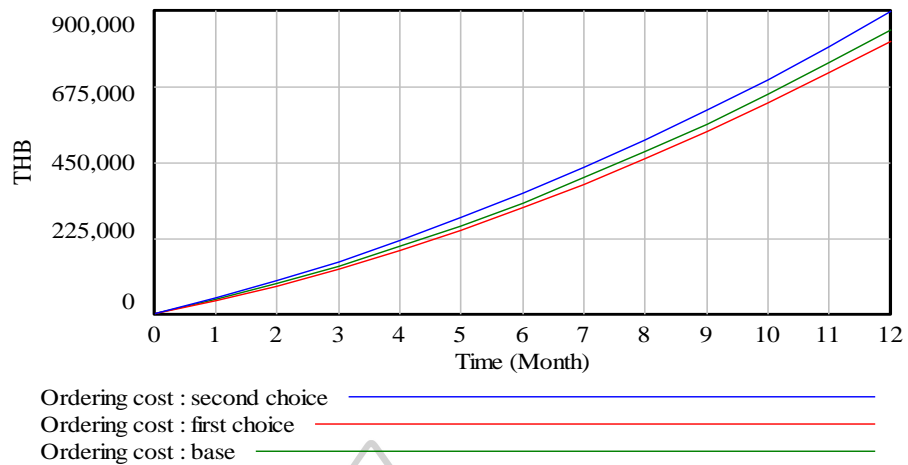
3.2) ค่าใช้จ่ายเมื่อสินค้ามาถึง

ค่าใช้จ่ายเมื่อสินค้ามาถึง จะเป็นค่าใช้จ่ายที่ประกอบไปด้วยค่าการแลกเปลี่ยนเอกสารทางธุรกิจระหว่างบริษัท ค่ารถขนสินค้าจากสนามบินเข้าสู่คลังสินค้า ค่าภาษีศุลกากร ค่าใช้จ่ายในการดำเนินพิธีการทางศุลกากรและค่าบริการต่าง ๆ จะได้ผลลัพธ์จากการทดสอบแบบจำลองด้วยโปรแกรม vensim ดังแสดงในรูปที่ 40 จะเห็นว่าค่าใช้จ่ายของทางเลือกที่สองนั้นจะมีค่ามากกว่าค่าใช้จ่ายเดิมของบริษัทและค่าใช้จ่ายของทางเลือกที่หนึ่ง เนื่องจากจำนวนครั้งของการนำเข้าสินค้ามีจำนวนเพิ่มมากขึ้น จึงส่งผลให้มีค่าใช้จ่ายที่เพิ่มมากขึ้นตามไปด้วย



รูปที่ 40 ค่าใช้จ่ายเมื่อสินค้ามาถึงของทางเลือกที่สอง

จากนั้นจะได้ค่าใช้จ่ายในการนำเข้าสินค้าของบริษัทตัวอย่างจากการทดสอบแบบจำลอง โดยจะเห็นการเปรียบเทียบค่าใช้จ่ายในการนำเข้าสินค้าเดิมกับค่าใช้จ่ายในทางเลือกที่หนึ่งและทางเลือกที่สอง ดังแสดงในรูปที่ 41 และจะเห็นค่าใช้จ่ายตลอดทั้งปีเปรียบเทียบกัน ดังตารางที่ 6 โดยค่าใช้จ่ายจากทางเลือกที่สองจะมีการเพิ่มขึ้นจากการขนส่งแบบเดิมและการขนส่งในทางเลือกที่หนึ่ง โดยเมื่อเปรียบเทียบกับ การขนส่งแบบเดิมของบริษัทแล้วจะมีค่าเพิ่มขึ้นถึง 52,527 บาท

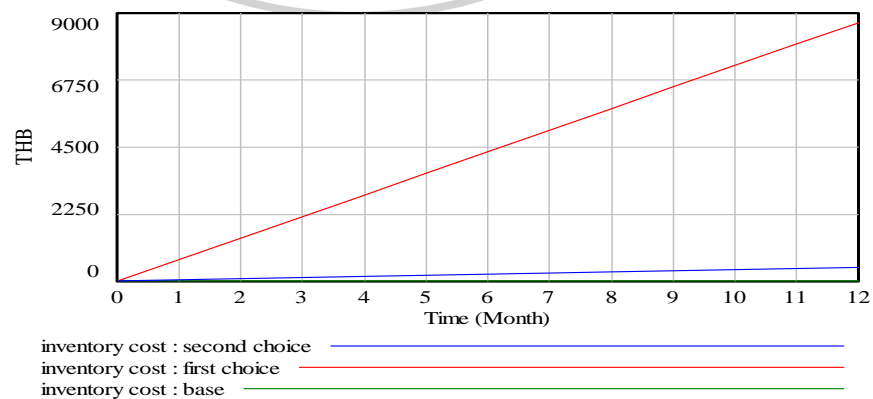


รูปที่ 41 ค่าใช้จ่ายในการนำเข้าสู่สินค้าทางอากาศของทางเลือกที่สอง

ตารางที่ 6 ค่าใช้จ่ายในการนำเข้าสู่สินค้าทางอากาศของทางเลือกที่สอง

Time (Time)	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12
Ordering cost : base	42459.2	89968.5	142538	200167	262856	330605	403415	481284	564213	652202	745252	843361
Ordering cost : first choice	39742.3	84534.6	134387	189299	249272	314304	384396	459549	539761	625033	715366	810758
Ordering cost : second choice	46836.5	98723	155670	217676	284743	356869	434056	516302	603609	695975	793402	895888

จากนั้นจะทำการคำนวณค่าใช้จ่ายในการจัดเก็บสินค้า เนื่องจากในทางเลือกที่สองจะทำการนำเข้าสู่สินค้าทางอากาศโดยลดปริมาณการสั่งซื้อสินค้าในแต่ละครั้งและเพิ่มความถี่ในการสั่งซื้อ แต่จะทำการส่งสินค้าให้ลูกค้าตามคำสั่งซื้อเดิมจึงส่งผลให้มีค่าใช้จ่ายในการจัดเก็บสินค้าที่เพิ่มขึ้น จะได้ค่าใช้จ่ายในการจัดเก็บสินค้าของทางเลือกที่สอง ดังแสดงในรูปที่ 42 และตารางที่ 7

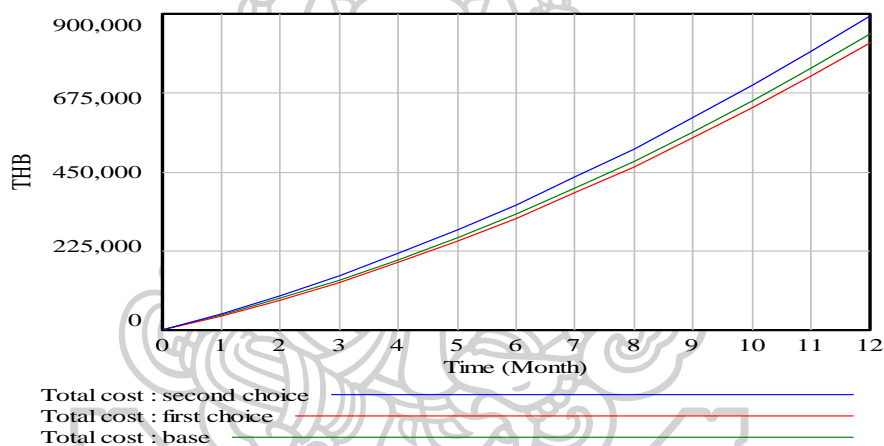


รูปที่ 42 ค่าใช้จ่ายในการจัดเก็บสินค้าของทางเลือกที่สอง

ตารางที่ 7 ค่าใช้จ่ายในการจัดเก็บสินค้าของทางเลือกที่สอง

Time (Time)	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12
inventory cost : base	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
inventory cost : first choice	725	1449	2173	2897	3621	4345	5069	5793	6517	7241	7965	8689
inventory cost : second choice	40.2	79.4	118.6	157.8	197	236.2	275.4	314.6	353.8	393	432.2	471.4

ทางเลือกที่สอง จากการทดสอบแบบจำลองจะเห็นว่าค่าใช้จ่ายในการนำเข้าสู่สินค้าทางอากาศ และค่าใช้จ่ายในการจัดเก็บสินค้ามีค่าเพิ่มมากขึ้น จะสามารถคำนวณค่าใช้จ่ายรวมของบริษัทตัวอย่างได้ ดังแสดงในรูปที่ 43 และตารางที่ 8 โดยค่าใช้จ่ายจากทางเลือกที่สองจะมีการเพิ่มขึ้นจากการขนส่งแบบเดิมถึง 52,998 บาท หรือคิดเป็น 6.28%



รูปที่ 43 ค่าใช้จ่ายรวมของบริษัทตัวอย่างทางเลือกที่สอง

ตารางที่ 8 ค่าใช้จ่ายรวมของบริษัทตัวอย่างทางเลือกที่สอง

Time (Time)	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12
Total cost : base	42458.2	89968.5	142538	200167	262856	330605	403415	481284	564213	652202	745252	843361
Total cost : first choice	40467.3	85983.6	136560	192196	252893	318649	389465	465342	546278	632274	723331	819447
Total cost : second choice	46876.7	98802.4	155788	217834	284940	357105	434331	516617	603962	696368	793834	896359

บทที่ 5

สรุปผลการวิจัย และข้อเสนอแนะ

5.1 สรุปผลการวิจัย

จากการศึกษาแบบจำลองพลวัตระบบของการนำเข้าสินค้าทางอากาศของบริษัทตัวอย่าง ในเรื่องของปัจจัยที่เกี่ยวข้องกับการนำเข้าและค่าใช้จ่ายในการดำเนินการนำเข้าสินค้าทางอากาศ พบว่า ปัจจัยที่เกี่ยวข้องกับการนำเข้าสินค้าทางอากาศสามารถแบ่งออกเป็น 2 ส่วนคือ ปัจจัยหลัก ประกอบไปด้วย น้ำหนักของสินค้าที่นำเข้า จำนวนสินค้าที่นำเข้า (ขวด) จำนวนครั้งที่นำเข้า (ครั้ง/ปี) และปัจจัยรอง ประกอบไปด้วย ค่าขนส่งทางอากาศ ระยะเวลาที่ใช้ในการนำเข้าสินค้า จำนวนกล่องของสินค้าที่นำเข้า ราคาสินค้า ค่าใช้จ่ายในการดำเนินพิธีการทางศุลกากร ค่ารถขนสินค้าจากสนามบิน เข้าสู่คลังสินค้า ค่าภาษีศุลกากร ค่าการแลกเปลี่ยนเอกสารทางธุรกิจระหว่างบริษัท (EDI) ต้นทุนการจัดเก็บสินค้าคงคลังและค่าบริการต่าง ๆ

นอกจากนี้ จากการทดสอบแบบจำลองพลวัตระบบของการนำเข้าสินค้าทางอากาศทำให้ทราบถึงวิธีการลดค่าใช้จ่ายรวมของบริษัทตัวอย่าง โดยการลดจำนวนครั้งในการนำเข้าสินค้าและเพิ่มจำนวนสินค้าที่นำเข้าต่อครั้ง จากเดิมสั่งสินค้า 11 ครั้งต่อปีจะเหลือเพียง 6 ครั้งต่อปี ซึ่งค่าใช้จ่ายในการนำเข้าสินค้าทางอากาศสามารถลดลงจากการขนส่งแบบเดิม 32,603 บาท แต่จากการเพิ่มจำนวนสินค้าที่นำเข้าต่อครั้ง แต่จะทำการส่งสินค้าให้ลูกค้าตามคำสั่งซื้อเดิมจึงส่งผลให้มีค่าใช้จ่ายในการจัดเก็บสินค้าที่เพิ่มขึ้นจากเดิม 8,689 บาท แต่เมื่อคิดเป็นค่าใช้จ่ายรวมของการดำเนินการแล้วจะพบว่า ค่าใช้จ่ายจากทางเลือกที่หนึ่งจะลดลงจากการขนส่งแบบเดิมถึง 23,914 บาท หรือคิดเป็น 2.83%

5.2 ข้อเสนอแนะ

การวิเคราะห์พลวัตระบบในการวิจัยในครั้งนี้ ยังมีข้อจำกัดในด้านการคำนวณและวิเคราะห์พลวัตระบบของการนำเข้าสินค้าทางอากาศ โดยใช้ข้อมูลของบริษัทตัวอย่างเท่านั้น การประยุกต์ใช้งานในครั้งต่อไปต้องศึกษาปัจจัยและปรับปรุงการทดลองให้สอดคล้องกับข้อมูลของบริษัทที่ต้องการศึกษา ดังนั้น ผู้วิจัยจะทำการพัฒนาแบบจำลองและสมการในการวิจัยครั้งต่อไป เพื่อให้สามารถนำไปใช้วิเคราะห์ได้กับพลวัตระบบอื่นๆ ที่มีความใกล้เคียงกันได้อย่างมีประสิทธิภาพมากขึ้น

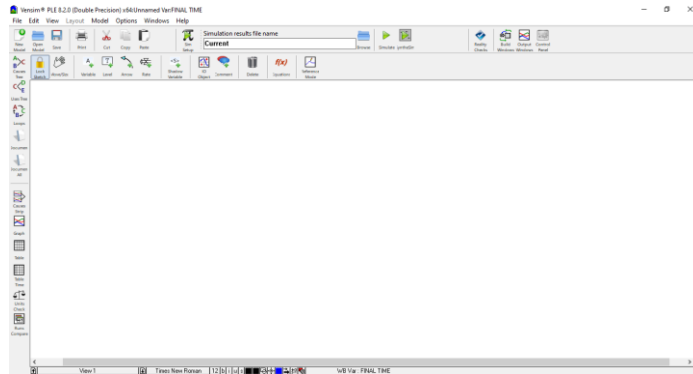




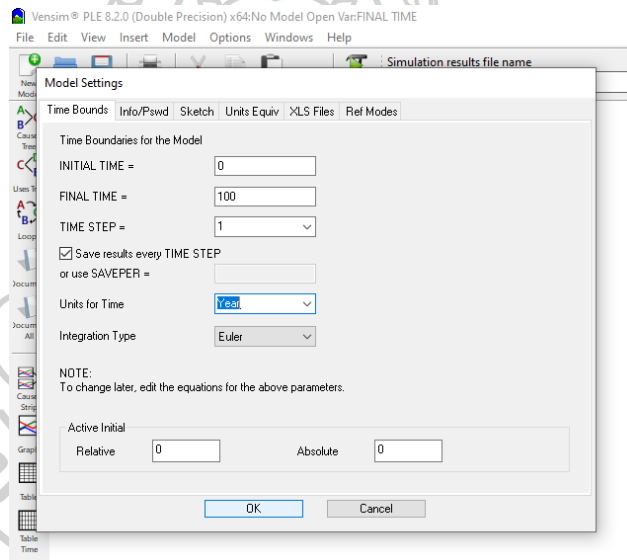
ภาคผนวก ก การใช้งานโปรแกรม Vensim

การใช้งานโปรแกรม Vensim มีดังนี้

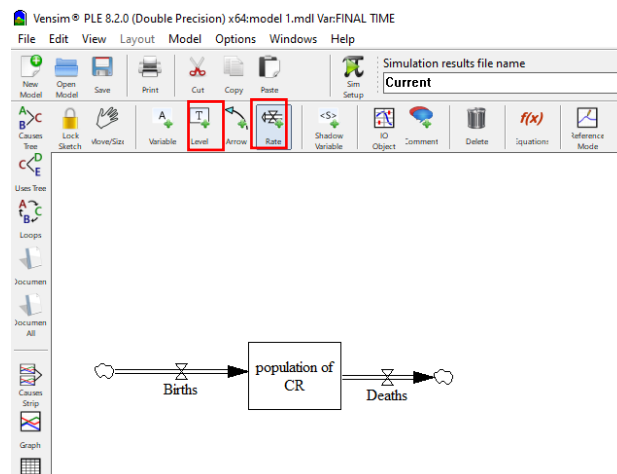
1. เปิดโปรแกรมขึ้นมา โดยโปรแกรมที่จะใช้ในการวิจัยนี้เป็นโปรแกรม Vensim Ple 8.2.0



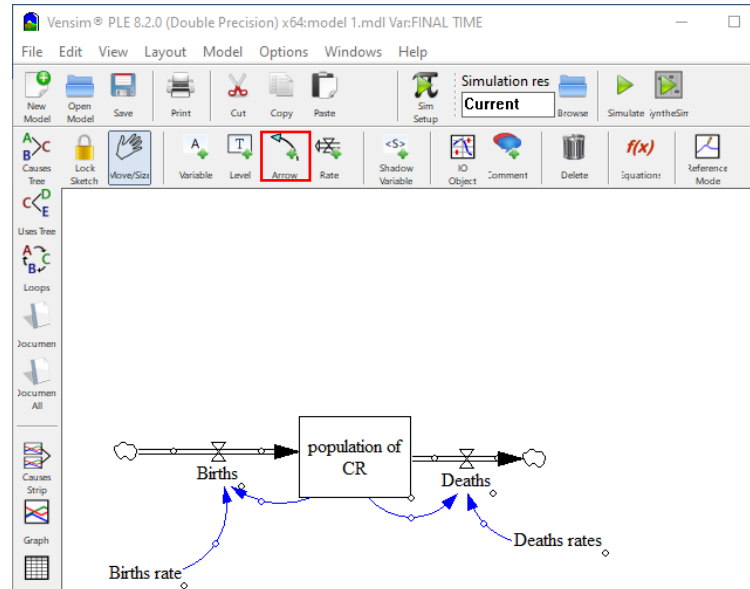
2. เลือก File > New Model และทำการตั้งค่าพารามิเตอร์ตามที่ต้องการ > OK



3. จากนั้นสร้างรูปแบบของแบบจำลอง โดยเริ่มจาก Level > Rate

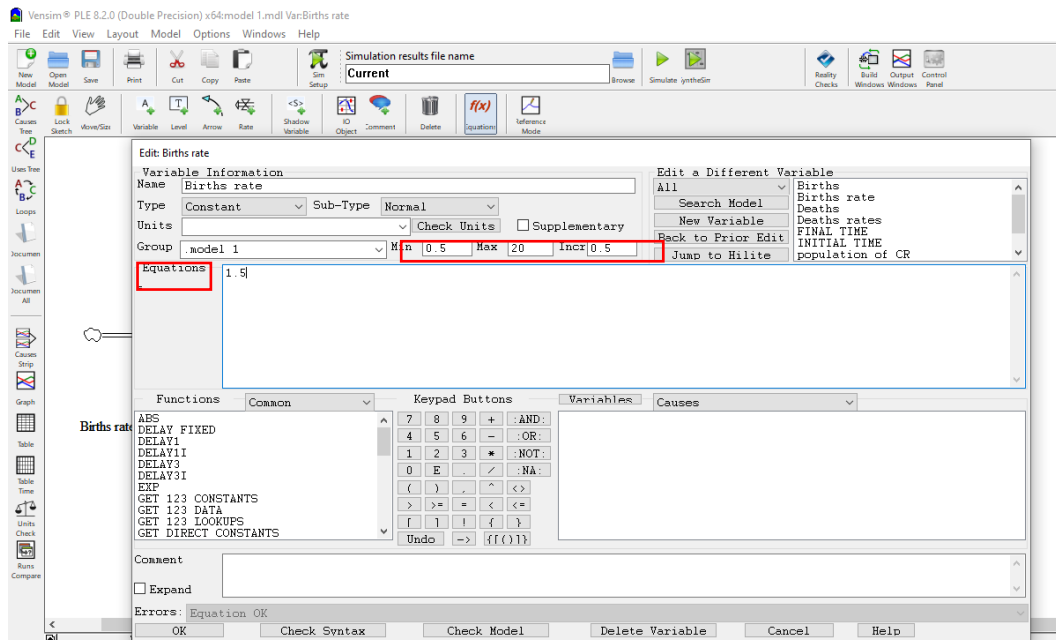


4. จากนั้นทำการเพิ่มตัวแปรอื่นๆที่เกี่ยวข้องกับตัวแปรหลักและใส่ลูกศรเชื่อมโยงความสัมพันธ์ Variable > Arrow

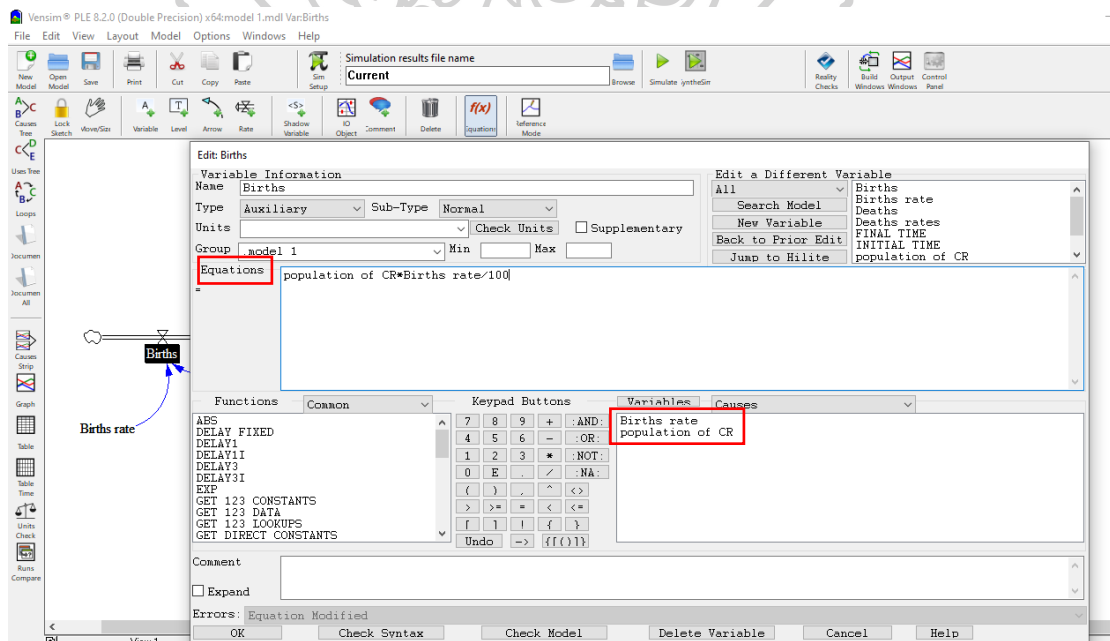


5. ทำการสร้างสมการความสัมพันธ์ของตัวแปร Level โดยคลิกที่ $f(x)$ และเลือกที่ปัจจัยที่ต้องการสร้างสมการ และทำการใส่ค่าที่ช่อง Initial Value และกด OK

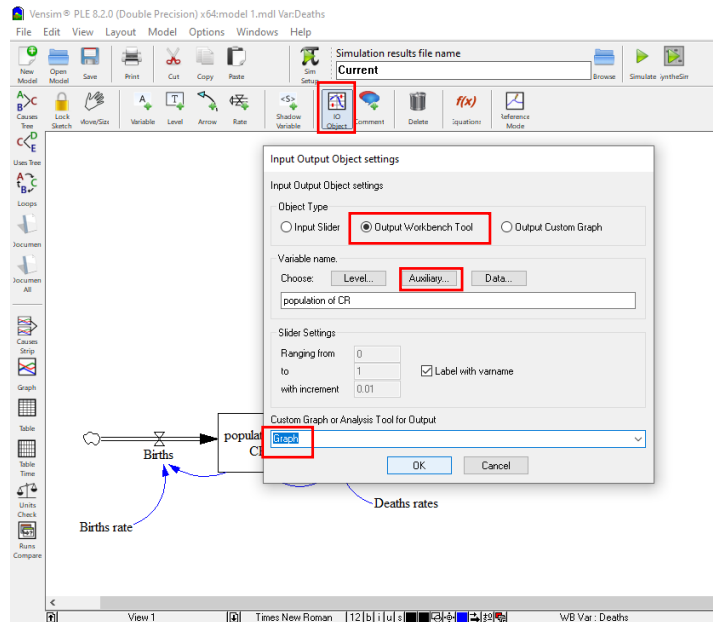
6. จากนั้นสร้างสมการความสัมพันธ์ของตัวแปร Variable โดยคลิกที่ $f(x)$ และเลือกที่ปัจจัยที่ต้องการสร้างสมการ และใส่ค่าคงที่ที่ช่อง Equations > Min > Max > Incr ตามลำดับ และกด OK



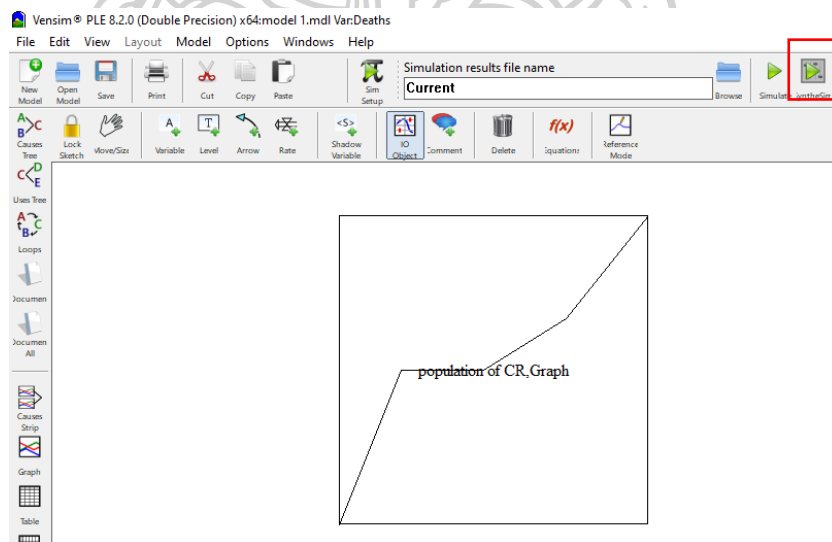
7. จากนั้นสร้างสมการความสัมพันธ์ของตัวแปร Rate โดยคลิกที่ $f(x)$ และเลือกที่ปัจจัยที่ต้องการสร้างสมการ และใส่สมการที่ช่อง Equations โดยสามารถเลือกตัวแปรเพื่อมาใส่สมการได้จากช่อง Variable



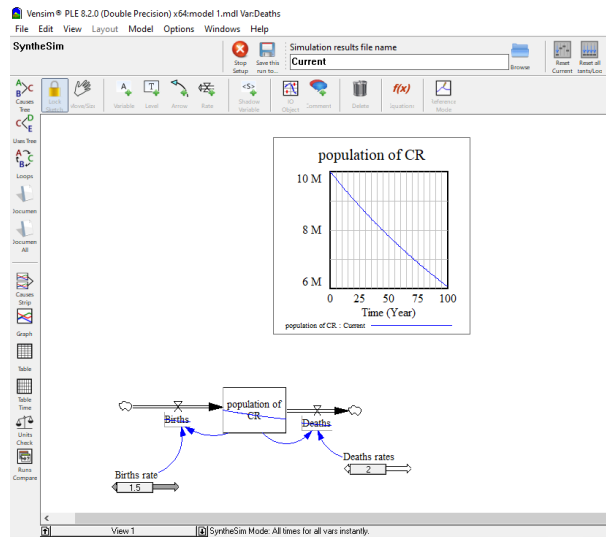
8. จากนั้นทำการตั้งค่ากราฟ โดยเลือกที่ IO Object และป้อนค่าดังในภาพ และสุดท้ายให้เลือกแสดงค่าเป็น Graph



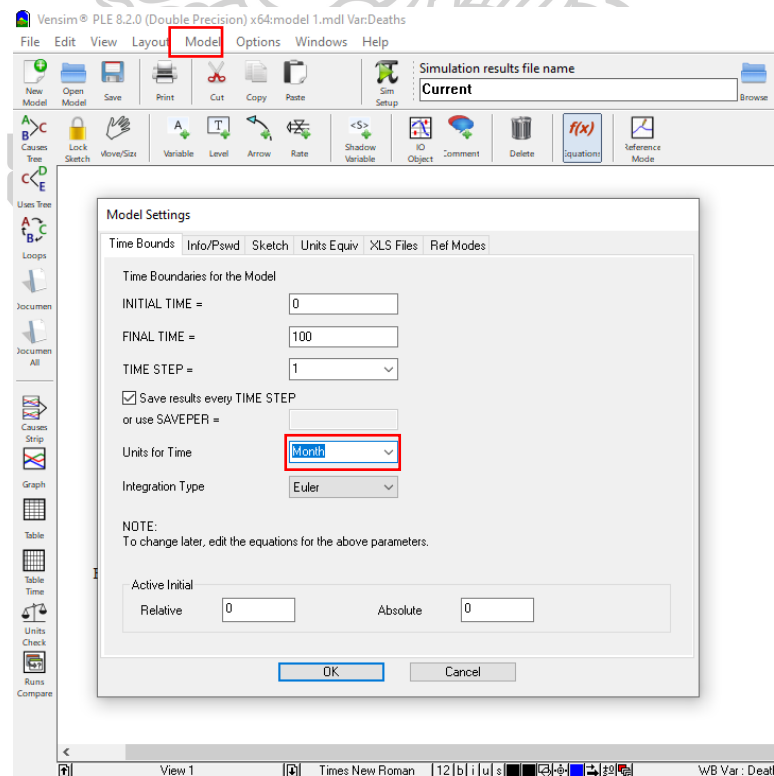
จะได้กราฟออกมาดังนี้



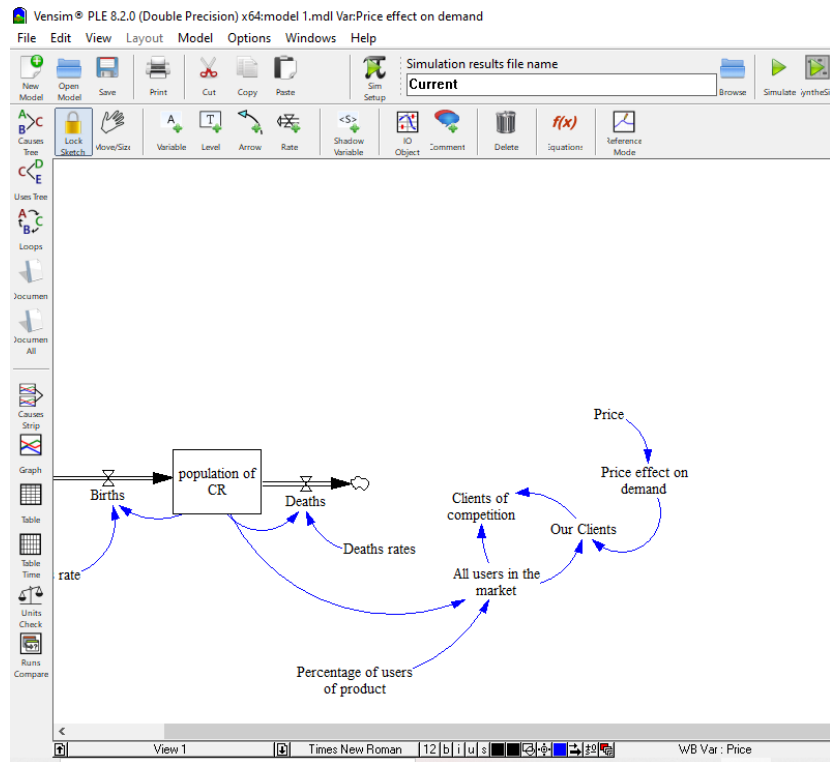
9. จากนั้นทำการรันโปรแกรมโดยเลือกที่ SyntheSim และกดรันโปรแกรมจะได้กราฟแสดงผลออกมา โดยที่สามารถทำการปรับค่าในตัวแปรต่างๆได้ตามต้องการเพื่อดูกราฟเมื่อค่าตัวแปรเปลี่ยนแปลง



10. จากนั้นทำการปรับค่าสมการ Birth และ Death โดยหารด้วย 12 เพื่อทำเป็น Non-Linear และตั้งค่าใหม่ที่ Model > Setting และเปลี่ยนหน่วยปีให้เป็นเดือน

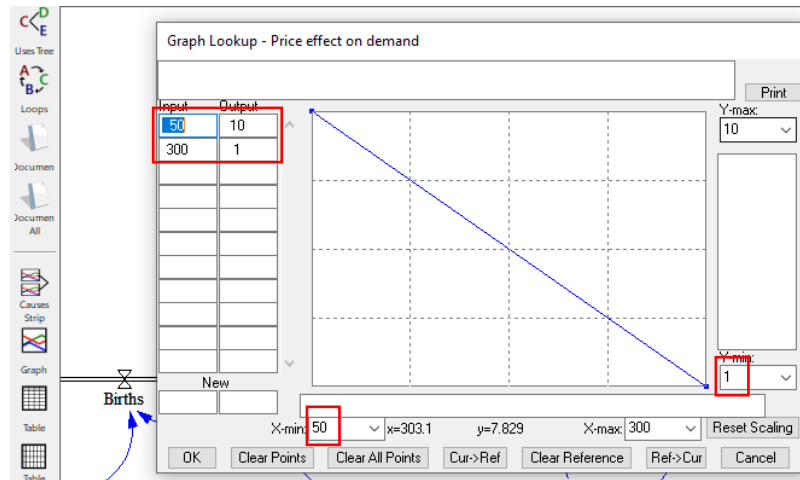


11. ทำการเพิ่มตัวแปร Variable ตามวิธีการที่ 4 และ 6 ตามลำดับ จะได้วงจรตามรูป

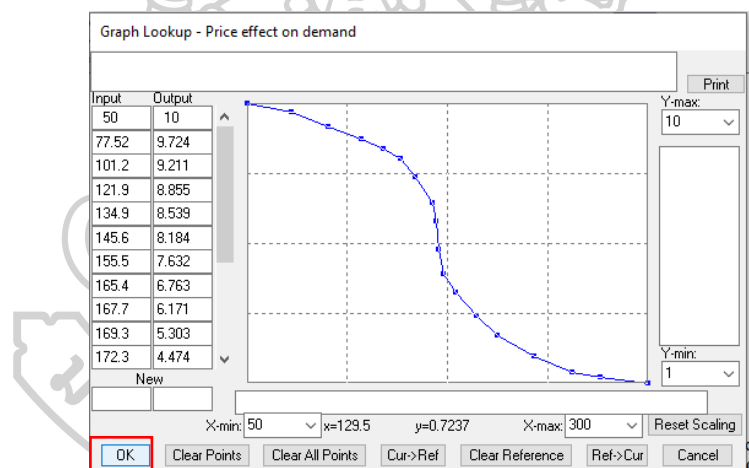


12. จากนั้นใส่สมการในตัวแปรอื่นๆ โดยที่ตัวแปร Price effect on demand จะทำการใส่สมการโดยเลือก Sub-type เป็น with lookup ดังภาพ

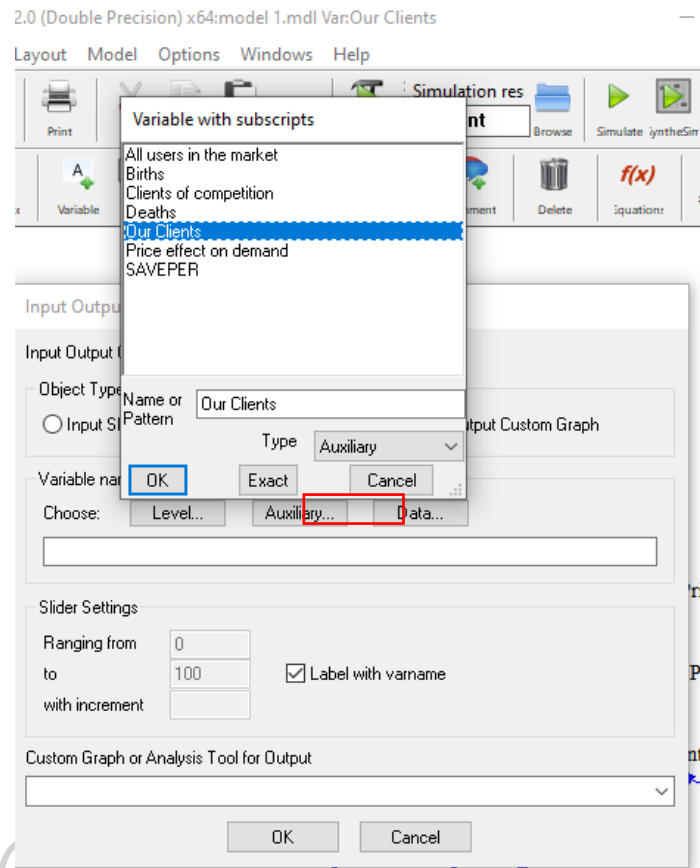
และทำการตั้งค่าโดยเลือก As Graph และใส่ค่าดังนี้



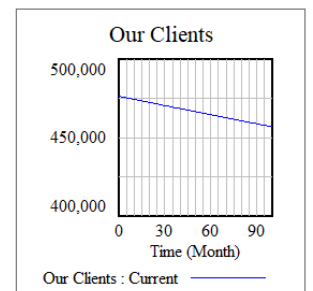
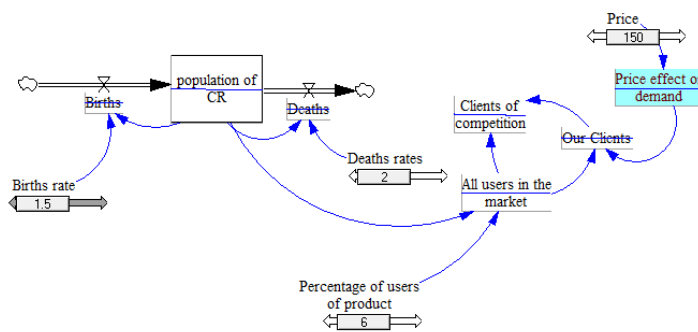
จากนั้นทำการปรับค่ากราฟให้เป็นกราฟตามต้องการ (S Graph) โดยทำการเลือกจุดเพิ่มได้ทีละจุด ดังรูป



13. ทำการสร้างกราฟตามขั้นตอนที่ 8 และ 9 โดยที่ Auxiliary เลือก Our Clients



รันโปรแกรมโดยเลือกที่ SyntheSim และกดรันโปรแกรมจะได้กราฟแสดงผล ดังนี้



ภาคผนวก ข ข้อมูลย้อนหลังของบริษัทปี 2562 และตารางการคำนวณด้วยโปรแกรม excel



Inv.No.	Agent	On Board/Date	Date Of Arrival	Date In Bonded	B/L NO.	Q'ty / Cases	Container	Bottles	FREIGHT-Expense By Air	Cost / Btls.	Goods	Origin	Type of shipping
GM017/19	Thai Airway	11-Feb-19	12-Feb-19	12-Feb-19	HAWB # 2019/20/131678	8	BY AIR	48	15,564.00	324.25	Wines	ITALY	AIR
GM022/19	Thai Airway	13-Feb-19	14-Feb-19	15-Feb-19	HAWB # 2019/20/131749	20	BY AIR	120	10,076.00	376.51	Wines	ITALY	AIR
GM026/19	Thai Airway	28-Feb-19	01-Mar-19	4-Mar-19	HAWB # 2019/20/132488	30	BY AIR	360	13,916.00	204.44	Wines	ITALY	AIR
GM035/19	Thai Airway	01-Apr-19	03-Apr-19	10-Apr-19	TG410(AWB # 217- 25817352)	6	BY AIR	36			Wines / Samples	SINGAPORE	AIR
GM039/19	Thai Airway	17-Apr-19	18-Apr-19	22-Apr-19	WY817 (HAWB # 2019/20/135023)	250	BY AIR	1,500	211,733.01	141.16	Wines	ITALY	AIR
GM053/19	Thai Airway	20-May-19	21-May-19	23-May-19	TG0614 (HAWB No. 2019/20/136414)	10	BY AIR	60	21,136.60	352.28	Wines	ITALY	AIR
GM058/19	JF HILLEBRAND	26-June-19	27-June-19	28-June-19	HAWB NO. FRX080611	15	BY AIR	90	22,501.08	250.01	Wines	FRANCE	AIR
GM083/19	KORCHINA	10-Oct-19	12-Oct-19	16-Oct-19	TG0941/HAWB # 2019/20/143297	8	BY AIR	76			Wines	ITALY	AIR
GM084/19	Air France	23-Oct-19	25-Oct-19	28-Oct-19	HAWB NO. FRX084191 (Air France) "JFH"	53	BY AIR	318	52,450.06		Wines	FRANCE	AIR
GM088/19	JF HILLEBRAND	02-Nov-19	03-Nov-19	06-Nov-19	HAWB FRX084652	4	BY AIR	24	28,091.01	1,170.46	Wines	FRANCE	AIR
GM089/19	KORCHINA	12-Nov-19	13-Nov-19	14-Nov-19	217/27582052 (TG0941)	1	BY AIR	10			Wines	BY AIR	AIR
GM097/19	IMEX	20-Dec-19	21-Dec-19	23-Dec-19	AWB No. 057 - 8890 2332	200	BY AIR	1,200			Wines	BY AIR	AIR
GM100/19	AIR	04-Jan-20	06-Jan-20	08-Jan-20	AWB No. 217/2758 8223	10	BY AIR	60			Wines	BY AIR	AIR

Time	num of bott		Qty/Cases		weight		numbers of order		FRIEGHTExpense By Air (THB)			Port to bond		EDI charge (THB / shipment)	Customs fee (THB / Shipment)	Truck from airport to bonded (THB/ Shipment)	Service charge (THB / Shipment)	shipping cost
	Italy	France	Italy	France	Italy	France	Italy	France	price of Italy product (THB)	price of France product (THB)	Customs of Italy (THB)	Customs of France (THB)						
1	10		1.7		13		1		1,265	0	800	0	150	200	5000	4000	11515	
2	48		8		62.4		2		6552	0	3840	0	150	200	5000	4000	19742	
3									0	0	0	0	0	0	0	0	0	
4	60		10		78		3		8190	0	4175	0	150	200	5000	4000	22315	
5	76		12.7		98.8		4		10374	0	6015	0	150	200	5000	4000	25739	
6		24		4		31.2	1		0	2652	0	1440	150	200	5000	4000	13442	
7	120		20		156		5		16380	0	9425	0	150	200	5000	4000	35155	
8									0	0	0	0	0	0	0	0	0	
9									0	0	0	0	0	0	0	0	0	
10	360	90	60	15	468	117	6	2	49140	9945	28025	5320	300	400	10000	8000	111130	
11		318		53		413.4	3		0	35139	0	18544	150	200	5000	4000	63033	
12	1,500	1,200	250	200	1950	1560	7	4	204750	132600	116375	69700	300	400	10000	8000	542125	

การนำเข้าสินค้าของบริษัทปี 2562 คำนวณด้วยโปรแกรม excel

Time	num of bott		Qty/ Cases		weight		numbers of order		FREIGHT-Expense By Air (THB)		Port to bord		ED charge (THB / shipment)	Customs fee (THB / Shipment)	Truck from airport to bonded (THB / Shipment)	Service charge (THB / Shipment)	shipping cost
	Italy	France	Italy	France	Italy	France	Italy	France	price of Italy product (THB)	price of France product (THB)	Customs of Italy (THB)	Customs of France (THB)					
1	50	50							0	0	0	0	0	0	0	0	0
2									0	0	0	0	0	0	0	0	0
3	68	64	118	114	153.4	148.2	1	1	16107	12597	9270	9712	300	400	10000	8000	63386
4									0	0	0	0	0	0	0	0	0
5									0	0	0	0	0	0	0	0	0
6	146	1,468	196	1,518	251.8	1973.4	2	2	26754	167789	13315	88144	300	400	10000	8000	316652
7									0	0	0	0	0	0	0	0	0
8									0	0	0	0	0	0	0	0	0
9	1,810		1,860		2418		3	3	253890	0	144275		150	200	5000	4000	407515
10									0	0	0	0	0	0	0	0	0
11									0	0	0	0	0	0	0	0	0
12									0	0	0	0	0	0	0	0	0

การนำเข้าสินค้าหลังการปรับปรุงในทางเลือกแรกคำนวณด้วยโปรแกรม excel

Time	50		num of bott		Qty/Cases		weight		numbers of order		FREIGHT-Expense By Air (THB)		Port to bond		GHT-Expense By Air (T	Port to bond	ED/charge (THB / shipment)	Customs fee (THB / Shipment)	Truck from airport to bonded (THB / Shipment)	Service charge (THB / Shipment)	shipping cost
	Italy	France	Italy	France	Italy	France	Italy	France	Italy	France	price of Italy product (THB)	price of France product (THB)	Customs of Italy (THB)	Customs of France (THB)							
1	0	86	10	136	1.7	22.7	13	176.8			1395	15028	800	7988	16393	8788	300	400	10000	8000	45881
2	0	86	40	136	6.7	22.7	52	176.8			5460	15028	3200	7988	20483	11188	300	400	10000	8000	50376
3	150	86	200	136	33.3	22.7	260	176.8			21300	15028	15625	7988	42328	23613	300	400	10000	8000	84441
4	0	86	40	136	6.7	22.7	52	176.8			5460	15028	3200	7988	20483	11188	300	400	10000	8000	50376
5	0	86	40	136	6.7	22.7	52	176.8			5460	15028	3200	7988	20483	11188	300	400	10000	8000	50376
6	130	86	180	136	30.0	22.7	234	176.8			24570	15028	14675	7988	39593	22063	300	400	10000	8000	80361
7	50	86	100	136	16.7	22.7	130	176.8			13950	15028	7875	7988	28678	15863	300	400	10000	8000	63241
8	150	86	200	136	33.3	22.7	260	176.8			21300	15028	15625	7988	42328	23613	300	400	10000	8000	84441
9	150	86	200	136	33.3	22.7	260	176.8			27000	15028	15625	7988	42328	23613	300	400	10000	8000	84441
10	250	86	300	136	50.0	22.7	390	176.8			40950	15028	25375	7988	55978	31563	300	400	10000	8000	106041
11	150	86	200	136	33.3	22.7	260	176.8			27000	15028	15625	7988	42328	23613	300	400	10000	8000	84441
12	433	86	483	136	80.5	22.7	627.9	176.8			6592.5	15028	3757.5	7988	8097.5	45945.5	300	400	10000	8000	142203

การนำเข้าสินค้าหลังการปรับปรุงในทางเลือกที่สองคำนวณด้วยโปรแกรม excel

	num of bott (1)		0.4		num of bott (2)		0.4
Time	Italy	France	inven cost	Time	Italy	France	inven cost
1	118	114	185.6	1	90	136	90.4
2				2	60	136	78.4
3				3	200	136	134.4
4	196	1,518	1371.2	4	80	136	86.4
5				5	80	136	86.4
6				6	180	136	126.4
7	1,860		3720	7	100	136	94.4
8				8	200	136	134.4
9				9	200	136	134.4
10				10	300	136	174.4
11				11	200	136	134.4
12				12	483	136	247.6

การคำนวณค่าจัดเก็บสินค้าของทางเลือกที่หนึ่งและสอง

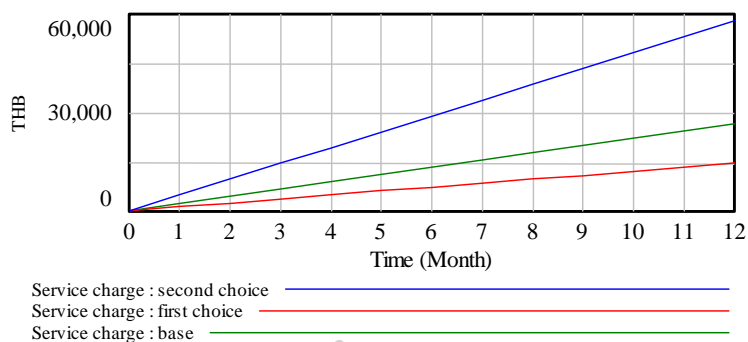
Total cost	Total cost(1)	Total cost(2)
11515	54221.6	43971.4
19742	0	50454.4
0	0	84775.4
22315	308673.2	50462.4
25739	0	50462.4
13442	0	80487.4
35155	411235	63335.4
0	0	84775.4
0	0	84775.4
111130	0	106215.4
63033	0	84775.4
542125	0	145450.6
844196	774129.8	929941

ค่าใช้จ่ายรวมของการขนส่งแบบเดิมและทั้ง 2 ทางเลือก

ภาคผนวก ค ผลลัพธ์เพิ่มเติมจากการทดสอบแบบจำลองด้วยโปรแกรม vensim



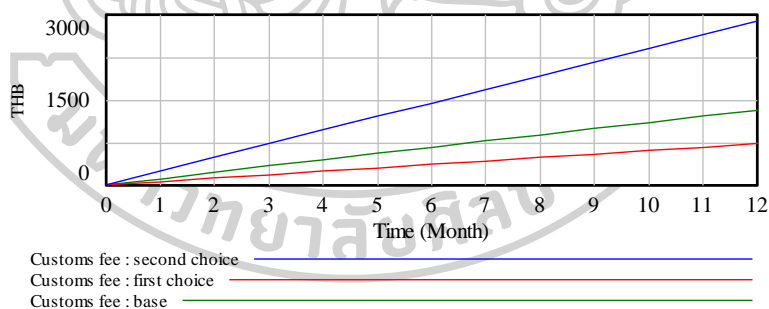
- ค่าใช้จ่ายอื่น ๆ จากการทดลองแบบจำลองโดยโปรแกรม vensim



ค่าบริการต่างๆที่ใช้ในการขนส่งสินค้าที่คำนวณด้วยโปรแกรม vensim

ตารางที่ 9ค ค่าบริการต่างๆที่ใช้ในการขนส่งสินค้าที่คำนวณด้วยโปรแกรม vensim

Time (Time)	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12
Service charge : second choice	5000	9800	14600	19400	24200	29000	33800	38600	43400	48200	53000	57800
Service charge : first choice	1400	2600	3800	5000	6200	7400	8600	9800	11000	12200	13400	14600
Service charge : base	2400	4600	6800	9000	11200	13400	15600	17800	20000	22200	24400	26600



ค่าภาษีศุลกากรที่คำนวณด้วยโปรแกรม vensim

ตารางที่ 10ค ค่าภาษีศุลกากรที่คำนวณด้วยโปรแกรม vensim

Time (Time)	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12
Customs fee : second choice	250	490	730	970	1210	1450	1690	1930	2170	2410	2650	2890
Customs fee : first choice	70	130	190	250	310	370	430	490	550	610	670	730
Customs fee : base	120	230	340	450	560	670	780	890	1000	1110	1220	1330

รายการอ้างอิง

- สำนักงานศุลกากรตรวจสินค้าท่าอากาศยานสุวรรณภูมิ (สสภ.). (2563). พิธีการศุลกากรนำเข้า-ส่งออกสินค้าทางอากาศ. สืบค้นเมื่อ เดือน ตุลาคม 2563 สืบค้นได้จาก https://www.customs.go.th/content_with_menu1.php?ini_menu=menu_business_160421_02&ini_content=business_160426_02_160426_02&lang=th&root_left_menu=menu_business_160421_02_160421_02&left_menu=menu_business_160421_02_160421_02_160914_03
- Arpaporn Ainthisaeng. (2559). กระบวนการการส่งออกกล้วยไม้ทางอากาศ. สืบค้นเมื่อ เดือน ตุลาคม 2563 สืบค้นได้จาก <https://sites.google.com/site/orchidoil123/home/>
- Bernhard J. Angerhofer and Marios C. Angelides. (2000). SYSTEM DYNAMICS MODELLING IN SUPPLY CHAIN MANAGEMENT: RESEARCH REVIEW. retrived november 2021.
- กล้องวงจรปิด Cctvbangkok. (2557). การขนส่งแบบผสมสำหรับกล้องวงจรปิด (combined transportation for Cctv). สืบค้นเมื่อ เดือน ตุลาคม 2563 สืบค้นได้จาก <https://cctvbangkok.blogspot.com/2014/10/combined-transportation-for-cctv.html>
- Shuo-Yan Chou Erma Suryani, Rudi Hartono & Chih-Hsien Chen. (2010). Demand scenario analysis and planned capacity expansion: A system dynamics framework. retrived november 2021. retrived from Simulation Modelling Practice and Theory 18 (2010) 732–751. Simulation Modelling Practice and Theory. journal homepage: www.elsevier.com/locate/simpat
- Paul Bogerd & Bart Vos Henk Akkermans. (1999). Virtuous and vicious cycles on the road towards international supply chain management. retrived november 2021. retrived from International Journal of Operations & Production Management, Vol. 19 No. 5/6, 1999, pp. 565-581. MCB University Press, 0144-3577
- Sutee Laohakultham. (2017). ชิปปิ้งทำอะไร ตรงไหน อย่างไร? สืบค้นเมื่อ เดือน ตุลาคม 2563 สืบค้นได้จาก <https://exptblog.com/>
- Pichanon Paoumnuaywit. (2019). คาดการณ์แนวโน้มการเติบโตและความต้องการด้านการขนส่งสินค้าทางอากาศปี 2019. สืบค้นเมื่อ เดือน พฤศจิกายน 2563 สืบค้นได้จาก <https://www.airfreight-logistics.com/th/forecasting-airfreight-growth-and-demand->

with-iata/

Federal Express Global Sales. (2007). Flights To India & China Deliver Express Profits.

สืบค้นเมื่อ เดือน ตุลาคม 2563 สืบค้นได้จาก http://international-trade-leaders.suite101.com/article.cfm/fedex_global_sales

Pattarawan Sareeyung. (2017). การคมนาคมการขนส่ง. สืบค้นเมื่อ เดือน ตุลาคม 2563 สืบค้นได้จาก <https://sites.google.com/site/pattarawannnnnn/kar-khmnakhm>

Weerakaset Suanpaga. แนวคิดเกี่ยวกับระบบ. สืบค้นเมื่อ เดือน พฤศจิกายน 2563 สืบค้นได้จาก <https://pirun.ku.ac.th/~fengwks/SD/1system.pdf>

Lu Huapu & Peng Hu Wang Jifeng. (2008). System Dynamics Model of Urban Transportation System and Its Application. retrived november 2021. retrived from JOURNAL OF TRANSPORTATION, SYSTEMS ENGINEERING AND INFORMATION TECHNOLOGY. Volume 8, Issue 3, June 2008. Online English edition of the Chinese language journal

ชยาภรณ์ ปุณฺณสารและปัทสนา แสตรกระโทก. (2558). การลดต้นทุนการขนส่ง. สืบค้นเมื่อ เดือน ตุลาคม 2563 สืบค้นได้จาก <https://sites.google.com/site/karldtntnthinkarkhnsng/>

ฝ่ายจัดตั้งเขตปลอดอากร ส่วนหลักเกณฑ์และทะเบียนสิทธิประโยชน์ กองสิทธิประโยชน์ทางภาษีอากร (ฝจป. สลท. กสอ.). (2561). เขตปลอดอากร (Free Zone). สืบค้นเมื่อ เดือน ตุลาคม 2563 สืบค้นได้จาก

https://www.customs.go.th/list_multi_tab.php?link=cont_xsimpler.php&ini_menu=menu_tax_incentive&left_menu=menu_tax_incentive_160928_04&ini_tab=menu_tax_incentive_160928_04&ini_content=tax_incentive_160929_03&tab=menu_tax_incentive_160928_04_170202_01&&tab=menu_tax_incentive_160928_04_170202_01&xleft_menu=menu_tax_incentive_160928_04_170202_01

บริษัท แอล เค ซี เทรตติ้ง จำกัด. การขนส่งทางอากาศ (Air Transportation). สืบค้นเมื่อ เดือน ตุลาคม 2563 สืบค้นได้จาก <https://www.lkc.co.th/>

Convergent-Interfreight บริษัท คอนเวอร์เจนท์อินเตอร์เฟรท จำกัด. Shipping (ชิปปิง). สืบค้นเมื่อ เดือน ตุลาคม 2563 สืบค้นได้จาก <https://convergent-interfreight.com/WP/wordpress/index.php/th/shipping/>

บ้านจอมยุทธ. (2543). การขนส่งทางอากาศ (Air Transportation). สืบค้นเมื่อ เดือน ตุลาคม 2563 สืบค้นได้จาก https://www.baanjomyut.com/library_2/extension-2/the_origin_and_development_of_transportation/05.html

ยุววรรณ รัฐกุล และเสาวณี จันทะพงษ์ พรสวรรค์ รักเป็นธรรม. ผลวิกฤต COVID-19 กับธุรกิจเทรนด์ใหม่ การขนส่งภายใต้ Next Normal. สืบค้นเมื่อ เดือน พฤศจิกายน 2563 สืบค้นได้จาก https://www.bot.or.th/Thai/ResearchAndPublications/articles/Pages/Article_14Apr2020.aspx

ศรติ ภูมิโพธิ. (2556). ทฤษฎีตัวแบบพลวัตระบบ. สืบค้นเมื่อ เดือน พฤศจิกายน 2563 สืบค้นได้จาก http://mantechsc.blogspot.com/2013/01/blog-post_30.html

ณัฐพล วัฒนไชย. (2562). เอกสารประกอบการสอนรายวิชาการขนส่งทางอากาศ Air Freight. สืบค้นเมื่อ เดือน ตุลาคม 2563

เมธศานต์ ศรีสังข์. (2563). พิช COVID-19 ทำเอา "อุตสาหกรรมการบิน" อาจถึงล่มสลาย? สืบค้นเมื่อ เดือน พฤศจิกายน 2563 สืบค้นได้จาก <https://news.thaipbs.or.th/content/290352>

สิทธิโชค ชันกิ่ง, สุธี ศรีเลิศ, ณัฐวุฒิ สูดชัยและพัชชา นวลดี. (2557). บทนำในการขนส่ง (Introduction to Transport). สืบค้นเมื่อ เดือน ตุลาคม พ.ศ. 2563 สืบค้นได้จาก http://sungkomonline.com/file/Webboard_ans.php?webID=11&pageID=10&questionID=20

ชิตพงษ์ อัยสานนท์. มองรอบทิศคิดอย่าง Supply Chain โลจิสติกส์และซัพพลายเชนในระบบการขนส่งทางอากาศ (ตอนจบ). สืบค้นเมื่อ เดือน ตุลาคม 2563 สืบค้นได้จาก <http://www.thailandindustry.com/onlinemag/view2.php?id=551§ion=5&issues=26>



ประวัติผู้เขียน

ชื่อ-สกุล	นางสาวศิวาภรณ์ ตีดิษฐ์
วัน เดือน ปี เกิด	13 มีนาคม 2540
สถานที่เกิด	โรงพยาบาลชยันนาทนเรนทร จังหวัดชยันนาท
วุฒิการศึกษา	จบการศึกษาจากมัธยมศึกษาตอนปลายในปี พ.ศ. 2557 จากโรงเรียนนครสวรรค์ อำเภอเมือง จังหวัดนครสวรรค์ จบการศึกษาระดับปริญญาบัณฑิตในปี พ.ศ. 2562 จากสาขาวิศวกรรมการจัดการและโลจิสติกส์ มหาวิทยาลัยศิลปากร
ที่อยู่ปัจจุบัน	1041 ม.4 ต.บ้านกล้วย อ.เมือง จ.ชยันนาท 17000
ผลงานตีพิมพ์	-
รางวัลที่ได้รับ	-

