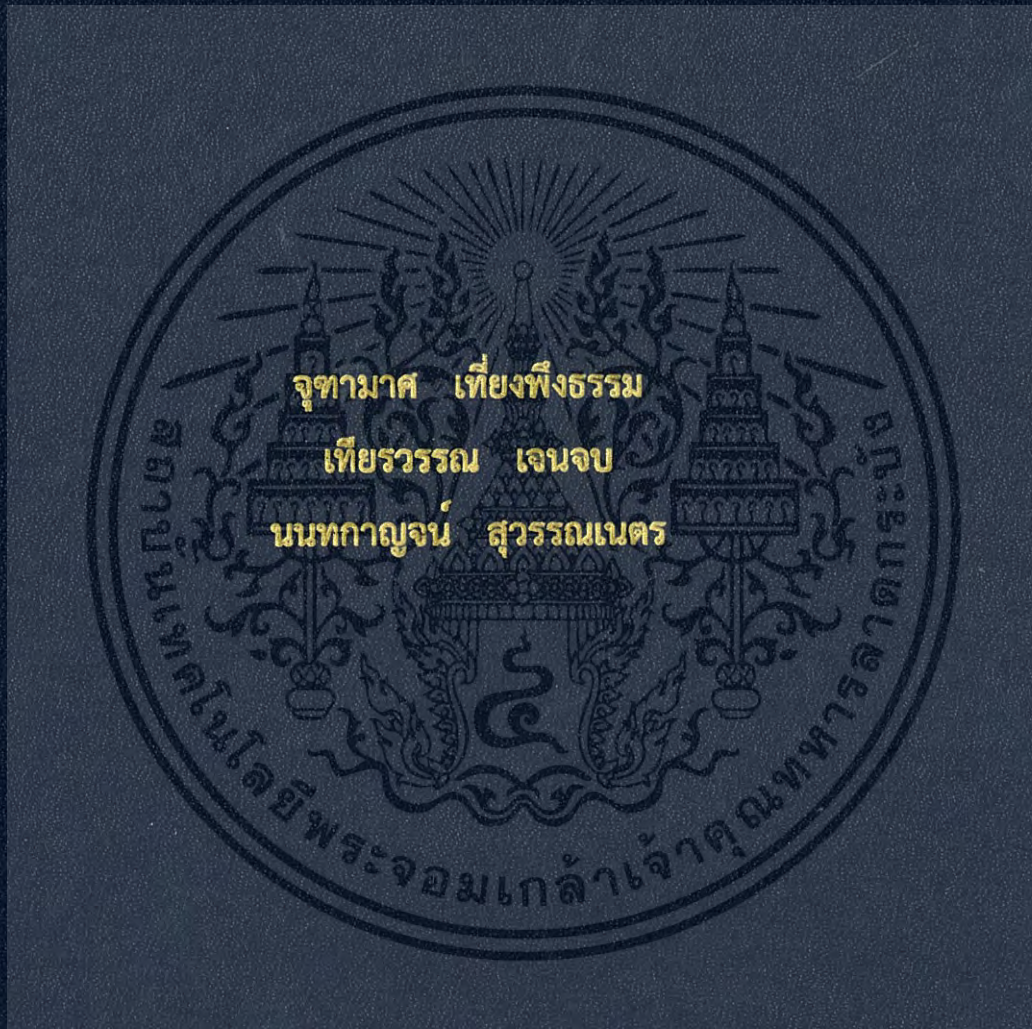


การวิเคราะห์ทำเลที่ตั้งศูนย์รับซื้อยางพาราแห่งเพื่อการส่งออก  
LOCATION ANALYSIS FOR PARA RUBBER CENTER FOR  
EXPORT



ปัญหาพิเศษนี้เป็นส่วนหนึ่งของการศึกษาตามหลักสูตร  
ปริญญาวิทยาศาสตรบัณฑิต (คณิตศาสตร์ประยุกต์)  
ภาควิชาคณิตศาสตร์ คณะวิทยาศาสตร์  
สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าเจ้าคุณทหารลาดกระบัง  
ปีการศึกษา 2559

การวิเคราะห์ทำเลที่ตั้งศูนย์รับซื้อยางพาราแห่งเพื่อการส่งออก  
LOCATION ANALYSIS FOR PARA RUBBER CENTER FOR  
EXPORT



ปัญหาพิเศษนี้เป็นส่วนหนึ่งของการศึกษาตามหลักสูตร

ปริญญาวิทยาศาสตรบัณฑิต (คณิตศาสตร์ประยุกต์)

ภาควิชาคณิตศาสตร์ คณะวิทยาศาสตร์

สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าเจ้าคุณทหารลาดกระบัง

ปีการศึกษา 2559

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า  
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

# LOCATION ANALYSIS FOR PARA RUBBER CENTER FOR EXPORT

JUTHAMAS THIANGPHUENGTHAM

THIANWAN CHENCHOB

NONTAKAN SUWANNET

A SPECIAL PROBLEM SUBMITTED IN PARTIAL FULFILLMENT OF  
THE REQUIREMENT FOR

THE DEGREE OF BECHELOR OF SCIENCE (APPLIED MATHEMATICS)

DEPARTMENT OF MATHEMATICS AND COMPUTER SCIENCE,  
FACULTY OF SCIENCE

KING MONGKUT'S INSTITUTE OF TECHNOLOGY LADKRABANG

ACADEMIC YEAR 2016

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า  
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

หัวข้อปัญหาพิเศษ การวิเคราะห์ทำเลที่ตั้งศูนย์รับซื้อยางพาราแห่งเพื่อการส่งออก  
LOCATION ANALYSIS FOR PARA RUBBER CENTER FOR EXPORT

ชื่อนักศึกษา นางสาวจุฑามาศ เทียงพิงธรรม รหัสนักศึกษา 56050026  
นางสาวเทียรวรรณ เจนจบ รหัสนักศึกษา 56050054  
นางสาวนนทกาญจน์ สุวรรณเนตร รหัสนักศึกษา 56050066

ปริญญา วิทยาศาสตรบัณฑิต (คณิตศาสตร์ประยุกต์)

ภาควิชา คณิตศาสตร์

ปีการศึกษา 2559

อาจารย์ที่ปรึกษา รศ.ดร.ฉัฐไชย์ สีนาวงศ์

คณะวิทยาศาสตร์ สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าเจ้าคุณทหารลาดกระบัง (สจล.) อนุมัติให้  
ปัญหาพิเศษนี้เป็นส่วนหนึ่งของการศึกษาตามหลักสูตรปริญญา วิทยาศาสตรบัณฑิต (คณิตศาสตร์  
ประยุกต์) ประจำปีการศึกษา 2559

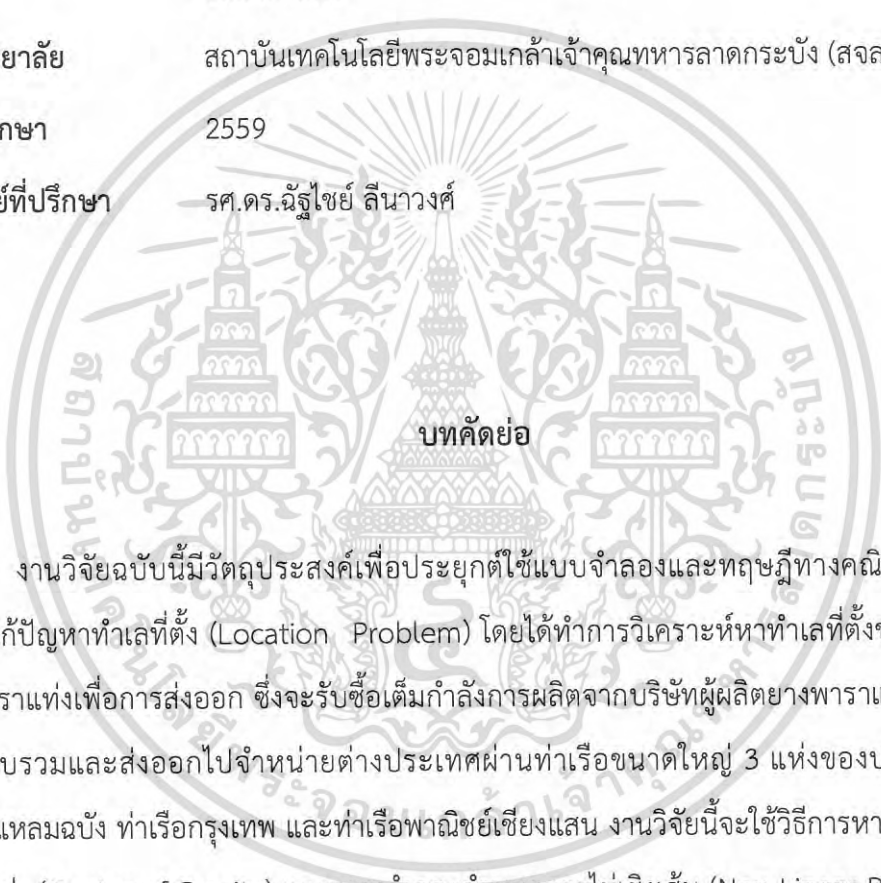
คณะกรรมการสอบ	ลายมือชื่อ
ผศ.ดร.กาญจนา คำนึ่งกิจ ประธานกรรมการ	
ดร.ศุภระวรรณ มะเวชะ กรรมการ	
รศ.ดร.ฉัฐไชย์ สีนาวงศ์ กรรมการและอาจารย์ที่ปรึกษา	

ลิขสิทธิ์ของคณะวิทยาศาสตร์

สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าเจ้าคุณทหารลาดกระบัง

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า  
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

หัวข้อปัญหาพิเศษ	การวิเคราะห์ทำเลที่ตั้งศูนย์รับซื้อยางพาราแห่งเพื่อการส่งออก	
ชื่อนักศึกษา	นางสาวจุฑามาศ เทียงพิงธรรม	รหัสนักศึกษา 56050026
	นางสาวเทียรวรรณ เจนจบ	รหัสนักศึกษา 56050054
	นางสาวนันทกาญจน์ สุวรรณเนตร	รหัสนักศึกษา 56050066
ปริญญา	วิทยาศาสตรบัณฑิต (คณิตศาสตร์ประยุกต์)	
ภาควิชา	คณิตศาสตร์	
คณะ	วิทยาศาสตร์	
มหาวิทยาลัย	สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าเจ้าคุณทหารลาดกระบัง (สจล.)	
ปีการศึกษา	2559	
อาจารย์ที่ปรึกษา	รศ.ดร.ฉัฐไชย ลีนาวงศ์	



งานวิจัยฉบับนี้มีวัตถุประสงค์เพื่อประยุกต์ใช้แบบจำลองและทฤษฎีทางคณิตศาสตร์ เพื่อนำมาแก้ปัญหาทำเลที่ตั้ง (Location Problem) โดยได้ทำการวิเคราะห์ทำเลที่ตั้งของศูนย์รับซื้อยางพาราแห่งเพื่อการส่งออก ซึ่งจะรับซื้อเต็มกำลังการผลิตจากบริษัทผู้ผลิตยางพาราแห่ง 14 บริษัท เพื่อรวบรวมและส่งออกไปจำหน่ายต่างประเทศผ่านท่าเรือขนาดใหญ่ 3 แห่งของประเทศ ได้แก่ ท่าเรือแหลมฉบัง ท่าเรือกรุงเทพ และท่าเรือพาณิชย์เชียงแสน งานวิจัยนี้จะใช้วิธีการหาศูนย์กลางของการขนส่ง (Center of Gravity) และแบบจำลองกำหนดการไม่เชิงเส้น (Non-Linear Programming) เพื่อหาตัวเลือกตำแหน่งที่ตั้งเบื้องต้น และได้ผลลัพธ์เป็น 6 ตำแหน่ง หลังจากนั้นจึงใช้วิธีการประเมินระดับปัจจัย (Location Rating Factor) และเทคนิคการหาภาระงานร่วมกับระยะทาง (Load-Distance Technique) เพื่อทำการคัดเลือกทำเลที่ให้ต้นทุนการดำเนินงานรวมต่ำที่สุดจาก 6 ทำเลข้างต้นอีกครั้ง

**คำสำคัญ :** การหาค่าเหมาะสมที่สุด แบบจำลองกำหนดการไม่เชิงเส้น ปัญหาการหาทำเลที่ตั้งยางพาราแห่ง

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้าไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และก๊อปปี้ส่งถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

**Title** LOCATION ANALYSIS FOR PARA RUBBER CENTER FOR EXPORT

**Student** Miss Juthamas Thiangphuengtham Student ID 56050026  
Miss Thianwan Chenchob Student ID 56050054  
Miss Nontakan Suwannet Student ID 56050066

**Degree** Bachelor of Science (Applied Mathematics)

**Department** Mathematics

**Faculty** Science

**University** KING MONGKUT'S INSTITUTE OF TECHNOLOGY LADKRABANG



### Abstract

The objective of this research is to apply mathematical modeling and mathematical theory to solving the location problem. Location analysis for a para-rubber center for export is examined. The center will buy the product from fourteen para-rubber manufacturers at their full capacities, combine and then export them overseas via the nation's main three ports, namely, Laemchabang Port, Bangkok Port and Chiang Saen Port. In this research, a non-linear programming model and the Center of Gravity are applied in order to find preliminary location alternatives for the para-rubber center, which gives the results of six locations. Afterwards, the location rating factor and the load-distance technique are then incorporated so as to select the least-cost location out of the six preliminary locations.

**Keywords:** Optimization, Non-Linear Programming, Location Problem, Para-Rubber

## กิตติกรรมประกาศ

งานวิจัยฉบับนี้สำเร็จลุล่วงไปด้วยดี ด้วยความช่วยเหลือของ รศ.ดร.ฉัฐไชย์ สีนาวงศ์ อาจารย์ที่ปรึกษางานวิจัย ที่กรุณาให้คำแนะนำและข้อคิดเห็นต่างๆ อันเป็นประโยชน์อย่างยิ่งในการทำวิจัย อีกทั้งยังช่วยแก้ปัญหาต่างๆ ที่เกิดขึ้นระหว่างการดำเนินงานด้วยความเอาใจใส่อย่างดียิ่ง ขอขอบพระคุณเป็นอย่างสูง ณ ที่นี้ อีกทั้งขอขอบพระคุณ สมาคมยางพาราแห่งประเทศไทย ที่เป็นแหล่งข้อมูลหลักในการทำวิจัยฉบับนี้ และขอขอบพระคุณเจ้าหน้าที่ของสมาคมยางพาราแห่งประเทศไทยที่กรุณาตอบคำถามข้อสงสัยของคณะผู้วิจัยซึ่งได้ร่วมมือเป็นอย่างดี

นอกจากนี้คณะผู้วิจัยขอขอบพระคุณสาขาวิชาคณิตศาสตร์ประยุกต์ สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าเจ้าคุณทหารลาดกระบังที่คอยสนับสนุนสถานที่การทำงานและพิมพ์เอกสารงานวิจัยฉบับนี้ รวมทั้งผู้ที่เกี่ยวข้องในการทำงานวิจัยครั้งนี้ทุกท่านที่คอยให้ความช่วยเหลือ สนับสนุน และให้กำลังใจมาตลอด

คณะผู้วิจัยหวังเป็นอย่างยิ่งว่าผลการวิจัยฉบับนี้จะเป็นประโยชน์แก่บุคลากรทางการศึกษา และผู้สนใจทั่วไป ตลอดจนจะเป็นประโยชน์ในการพิจารณาหาทำเลที่ตั้งในแนวทางต่อไปได้

จุฑามาศ เทียงพิงธรรม

เทียรวรรณ เจนจบ

นนทกาญจน์ สุวรรณเนตร

# สารบัญ

หน้า

บทคัดย่อ.....	ก
กิตติกรรมประกาศ .....	ค
สารบัญ .....	ง
สารบัญตาราง .....	ฉ
สารบัญรูป.....	ช
บทที่ 1 บทนำ.....	4
1.1 ความเป็นมาและความสำคัญของปัญหาพิเศษ.....	4
1.2 วัตถุประสงค์ของปัญหาพิเศษ.....	5
1.3 ขอบเขตของปัญหาพิเศษ.....	5
1.4 ประโยชน์ที่คาดว่าจะได้รับ.....	5
1.5 ขั้นตอนในการดำเนินการ.....	5
1.6 ระยะเวลาการดำเนินงาน .....	6
บทที่ 2 ทฤษฎี งานวิจัยและข้อมูลที่เกี่ยวข้อง .....	7
2.1 ทฤษฎีการเลือกทำเลที่ตั้ง (Facility Location).....	7
2.2 ความรู้ทั่วไปเกี่ยวกับต้นทุนการจัดตั้งศูนย์รับซื้ออย่างพาราแท่ง.....	15
2.3 งานวิจัยที่เกี่ยวข้อง.....	16
บทที่ 3 การวิจัยและดำเนินงาน .....	20
3.1 ปัจจัยผันแปรที่นำมาศึกษาในงานวิจัย.....	20
3.2 วิธีวิเคราะห์ทำเลที่ตั้ง .....	25
3.3 การวิเคราะห์ตัวเลือกทำเลที่ตั้ง .....	30
บทที่ 4 ผลการวิจัยและการอภิปรายผล.....	39
4.1 ผลการวิจัยของการวิเคราะห์ทำเลที่ตั้ง .....	39

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า  
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

## สารบัญ (ต่อ)

	หน้า
4.2 โปรแกรมวิเคราะห์การทำเลที่ตั้งที่เหมาะสม.....	41
4.2.1 วิเคราะห์ทำเลที่ตั้งศูนย์รับซื้ออย่างพารา.....	41
4.2.2 การวิเคราะห์ทำเลที่ตั้งสำหรับการจัดตั้งอื่นๆ.....	48
บทที่ 5 สรุปผลการวิจัยและข้อเสนอแนะ.....	59
5.1 สรุปผลการวิจัย.....	59
5.2 ข้อเสนอแนะ.....	60
เอกสารอ้างอิง.....	61
ภาคผนวก.....	63



# สารบัญตาราง

ตารางที่	หน้า
1.1 ตารางช่วงเวลาดำเนินงานของปัญหาพิเศษ .....	3
2.1 ข้อมูลของทำเลที่ตั้ง .....	8
2.2 ผลลัพธ์จากการคำนวณหาคะแนนที่ถ่วงน้ำหนักแล้วของแต่ละทำเลที่ตั้ง .....	9
3.1 ราคาน้ำมัน ณ จุดเติมน้ำมัน .....	20
3.2 กำลังการผลิตของบริษัทแต่ละแห่ง .....	21
3.3 พิกัดสถานที่ตั้งของบริษัทแต่ละแห่ง .....	21
3.4 พิกัดท่าเรือเพื่อการส่งออก .....	23
3.5 ราคาขงพาราแห่ง ณ วันที่ 6 ธันวาคม 2559 .....	24
3.6 ตัวเลือกทำเลที่ตั้งทั้งหมด .....	20
3.7 ตารางแสดงค่าถ่วงน้ำหนักแต่ละปัจจัย และคะแนนรวมของแต่ละทำเลที่ตั้ง .....	39
3.8 ตารางแสดงค่าถ่วงน้ำหนักแต่ละปัจจัย และคะแนนรวมของแต่ละทำเลที่ตั้ง .....	31
3.9 ตารางแสดงข้อมูลพิกัดสถานที่ตั้ง กำลังการผลิตแต่ละบริษัท และราคาขงพาราแห่ง (อ้างอิงราคา ณ วันที่ 6 ธันวาคม 2559) .....	33
3.10 ตารางแสดงข้อมูลพิกัด กำลังการส่งออก ของแต่ละท่าเรือ และราคาน้ำมัน (อ้างอิงราคา ณ วันที่ 25 พฤศจิกายน 2559) .....	33
4.1 สรุปพิกัดศูนย์รับซื้อขงพาราแห่งที่ได้จากทุกวิธี .....	39
4.2 ทำเลที่ตั้งของศูนย์รับซื้อขงพาราแห่งที่เหมาะสมที่สุด .....	40

# สารบัญรูป

ตารางที่	หน้า
2.1 ตำแหน่งที่ตั้งแหล่งรับซื้อยาง .....	10
2.2 โครงสร้างโซ่อุปทานยางพาราไทย .....	18
2.3 แสดงโครงสร้างการไหลของยางธรรมชาติจากเกษตรกรเป็นผลิตภัณฑ์ยาง .....	19
3.1 แสดงพิกัดที่ตั้งของบริษัทผู้ผลิตยางพาราแห่ง .....	23
3.2 แสดงพิกัดท่าเรือ .....	24
3.3 วิธีการหาคำตอบด้วย Excel Solver .....	28
3.4 ตัวเลือกทำเลที่ตั้งศูนย์รับซื้อยางพาราแห่งทั้ง 6 ท่าเรือ .....	30
4.1 หน้าจอหลักของโปรแกรม .....	41
4.2 หน้าจอ Capacities&Price .....	42
4.3 หน้าจอ Para-Rubber Location .....	43
4.4 หน้าจอ Para-Rubber Location หลังจากเลือกปัจจัยในการพิจารณา .....	59
4.5 หน้าจอ Para-Rubber Location 2 .....	44
4.6 หน้าจอ Location Rating Factor .....	45
4.7 หน้าจอ Load-Distance Technique .....	46
4.8 หน้าจอ LRF&LD .....	47
4.9 หน้าจอ Input Data .....	44
4.10 ตัวอย่างการระบุค่าใน หน้าจอ Input Data .....	49
4.11 หน้าจอ Input Capacities .....	49
4.12 ตัวอย่างการระบุค่าใน หน้าจอ Input Capacities .....	50
4.13 หน้าจอ Location Analysis .....	50
4.14 ตัวอย่างการระบุค่าใน หน้าจอ Location Analysis .....	52
4.15 กล้องข้อความ Solver Results .....	52
4.16 หน้าจอ Location Analysis 2 .....	53
4.17 หน้าจอ Location Rating Factor (General) .....	54

## สารบัญญรูป (ต่อ)

ตารางที่	หน้า
4.18 ตัวอย่างการระบุค่าในหน้าจอ Location Rating Factor (General).....	55
4.19 หน้าจอ Location Rating Factor (General) หลังคลิกปุ่ม Solve.....	55
4.20 หน้าจอ Load-Distance Technique (General) .....	56
4.21 หน้าจอ Location Rating Factor (General1).....	57
4.22 ตัวอย่างการระบุค่าใน หน้าจอ Location Rating Factor (General1).....	57
4.23 หน้าจอ LRF&LD (General).....	58



# บทที่ 1

## บทนำ

ในบทนี้จะกล่าวถึงที่มาความสำคัญของการจัดทำงานวิจัยในครั้งนี้ รวมถึงวัตถุประสงค์ ขอบเขตการศึกษา ประโยชน์ของงานวิจัย ขั้นตอน และระยะเวลาในการดำเนินงานกิจกรรมต่างๆ

### 1.1 ความเป็นมาและความสำคัญของปัญหาพิเศษ

การส่งออกสินค้าทางการเกษตร ถือเป็นหัวใจหลักของประเทศ โดยวิถีชีวิตของคนไทยส่วนใหญ่ประกอบอาชีพเกษตรกรรมเป็นหลัก สำหรับเกษตรกรรมโดยทั่วไปแบ่งออกได้เป็นกิจกรรม ปศุสัตว์ การประมง และด้านป่านไม้ การส่งออกของสินค้ากิจกรรมเช่น ยางพารา ข้าว มันสำปะหลัง เป็นต้น ในส่วนอุตสาหกรรมยางและผลิตภัณฑ์ยาง เป็นอุตสาหกรรมที่สำคัญต่อระบบเศรษฐกิจทั้งด้านการจ้างงานและการส่งออก ซึ่งแบ่งออกเป็นสองส่วนได้แก่ อุตสาหกรรมยางพารา เป็นการแปรรูปขึ้นต้น และอุตสาหกรรมการผลิตยาง เป็นการนำยางแปรรูปขึ้นต้นไปทำผลิตภัณฑ์ ซึ่งทั้งสองส่วนมีความต้องการทั้งในและนอกประเทศ จึงมีบทบาทสำคัญต่อการส่งออกยางพาราถือเป็นพืชเศรษฐกิจไทย เนื่องจากยางพารามีการใช้พื้นที่เพาะปลูกเป็นจำนวนมากและถือเป็นอาชีพหลักของประชาชนในภาคใต้ อีกทั้งยังมีมูลค่าการส่งออกสูงสุดของสินค้าเกษตรกรรม ซึ่งพบว่าอัตราการขยายตัวของประเทศไทยมีมูลค่าการส่งออกมากกว่าประเทศคู่แข่งอย่างอินโดนีเซีย แต่ยางพาราแห่งที่มีความต้องการในอุตสาหกรรมขนาดใหญ่กลับเป็นอินโดนีเซียมีมูลค่าการส่งออกมากกว่า ทำให้ยางพาราแห่งได้รับความสนใจ ส่งผลให้การผลิตยางพาราแห่งประเทศไทยมีปริมาณมากยิ่งขึ้น ในขณะที่ศูนย์รับซื้อยางพาราแห่งยังไม่ได้รับความสนใจมากนัก

จากที่กล่าวมาข้างต้นเพื่อเป็นการสร้างทางเลือกในการส่งออกยางพาราแห่งคณะผู้จัดทำจึงได้เล็งเห็นความสำคัญในการจัดตั้งศูนย์รับซื้อยางพาราแห่งเพื่อการส่งออก และลดต้นทุนการส่งออกยางพาราแห่ง ซึ่งถือได้ว่าการจัดตั้งศูนย์รับซื้อยางพาราแห่งมีบทบาทสำคัญต่อต้นทุนการส่งออก โดยจะพิจารณาถึงปัจจัย ต้นทุนการดำเนินงานรวม

โดยจะใช้ความรู้ของการวิจัยดำเนินงาน (Operations Research) คือเทคนิคการหาศูนย์กลางของการขนส่ง (Center of Gravity) แบบจำลองกำหนดการไม่เชิงเส้น (Non-Linear Programming model) วิธีการประเมินระดับปัจจัย (Location Rating Factor) และเทคนิคการหาภาระงานร่วมกับระยะทาง (Load-Distance) เข้ามาช่วยลดต้นทุนและหาทำเลที่ตั้งศูนย์รับซื้อยางพาราแห่ง เพื่อรวบรวมไปจำหน่ายยังต่างประเทศ ซึ่งปัจจัยที่มีผลต่อการพิจารณา เช่น

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้าไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

- ต้นทุนยางพาราแบ่งในแต่ละพื้นที่ที่แตกต่างกัน
- ระยะเวลาระหว่างผู้ขายมายังศูนย์รับซื้อ
- น้ำหนักในการขนส่ง
- ราคาน้ำมันในแต่ละพื้นที่

## 1.2 วัตถุประสงค์ของปัญหาพิเศษ

- 1) เพื่อนำความรู้ทางคณิตศาสตร์ที่ศึกษามา ไปประยุกต์ใช้กับปัญหาธุรกิจอุตสาหกรรมเพื่อศึกษาทำความเข้าใจ และวิเคราะห์ข้อมูลต่างๆ เพื่อนำมาใช้วิเคราะห์หาสถานที่จัดตั้งศูนย์รวมยางพาราแบ่ง โดยประยุกต์ใช้ทฤษฎี และสร้างแบบจำลองเชิงคณิตศาสตร์
- 2) เพื่อคำนวณหาสถานที่ตั้งศูนย์รับซื้อยางพาราแบ่งที่ทำให้ต้นทุนการดำเนินงานต่ำที่สุด
- 3) สามารถนำผลลัพธ์ที่ได้จากการประยุกต์ใช้ทฤษฎี และการสร้างแบบจำลองเชิงคณิตศาสตร์ ไปปรับใช้ สำหรับการวิเคราะห์หาทำเลที่ตั้ง ในอุตสาหกรรมด้านอื่นๆ
- 4) เพื่อสร้างระบบสนับสนุนการตัดสินใจ (Decision Support System) เพื่อแก้ปัญหาทำเลที่ตั้ง

## 1.3 ขอบเขตของปัญหาพิเศษ

- 1) ศึกษาเฉพาะยางพาราแบ่ง ซึ่งมีการรับซื้อจากบริษัทในสมาคมยางพาราแห่งประเทศไทย จำนวนทั้งสิ้น 14 บริษัท
- 2) ศึกษาเฉพาะท่าเรือ 3 ท่าเรือ ได้แก่ท่าเรือแหลมฉบัง ท่าเรือกรุงเทพ และท่าเรือพาณิชย์เชียงแสน
- 3) ศึกษาวิธีเชิงปริมาณในการหาสถานที่ตั้งเป็นหลัก

## 1.4 ประโยชน์ที่คาดว่าจะได้รับ

- 1) เข้าใจและสามารถวิเคราะห์การหาตำแหน่งที่ตั้ง
- 2) สามารถนำความรู้เรื่องแบบจำลองเชิงคณิตศาสตร์มาใช้ในการวิเคราะห์หาตำแหน่งที่ตั้งและ ต้นทุนการส่งออก
- 3) สามารถนำแบบจำลองเชิงคณิตศาสตร์มาใช้ได้จริงในการจัดตั้งศูนย์รับซื้อยางพาราแบ่ง

## 1.5 ขั้นตอนในการดำเนินการ

- 1) ศึกษาหาข้อมูลและกำหนดหัวข้อโครงการ
- 2) ศึกษาเกี่ยวกับการจัดตั้งศูนย์ยางพาราแบ่ง

### 3) ค้นคว้าและศึกษางานวิจัยที่เกี่ยวข้อง

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่จัดทำขึ้นเพื่อใช้ในการเรียนการสอนและการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้าไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

- 4) ศึกษาเกี่ยวกับสมาชิกสมาคมยางพาราไทยที่จำหน่ายยางพารา และปริมาณการจำหน่ายยางพาราแห่ง
- 5) ประยุกต์ใช้ทฤษฎี และสร้างแบบจำลองเชิงคณิตศาสตร์ เพื่อวิเคราะห์การหาตำแหน่งที่ตั้งและต้นทุนการส่งออก
- 6) ทดลองใช้แบบจำลองเชิงคณิตศาสตร์ที่สร้างไว้กับระบบการใช้งานจริง
- 7) สรุปผลการศึกษา และจัดทำรูปเล่มปัญหาพิเศษ
- 8) นำเสนอผลงาน

## 1.6 ระยะเวลาการดำเนินงาน

ขั้นตอนการดำเนินงาน	ระยะเวลาการดำเนินงาน							
	ปี 2559				ปี 2560			
	ก.ย.	ต.ค.	พ.ย.	ธ.ค.	ม.ค.	ก.พ.	มี.ค.	เม.ย.
1) ศึกษาหาข้อมูลและกำหนดหัวข้อโครงงาน								
2) ศึกษาเกี่ยวกับการจัดตั้งศูนย์ยางพาราแห่ง								
3) ศึกษาเกี่ยวกับสมาชิกสมาคมยางพาราไทยที่จำหน่ายยางพารา และปริมาณการจำหน่ายยางพาราแห่ง								
4) สร้างแบบจำลองเชิงคณิตศาสตร์ เพื่อวิเคราะห์การหาตำแหน่งที่ตั้ง และต้นทุนการส่งออก								
5) ทดลองใช้แบบจำลองเชิงคณิตศาสตร์ที่สร้างไว้กับระบบการใช้งานจริง								
6) สรุปผลการศึกษา และจัดทำรูปเล่มปัญหาพิเศษ								
7) นำเสนอผลงาน								

ตารางที่ 1.1 ตารางช่วงเวลาดำเนินงานของปัญหาพิเศษ

โดยข้อมูลและความรู้ที่เกี่ยวข้อง การวิจัยและดำเนินงาน วิธีการทำเล่มที่ตั้งที่เหมาะสมที่สุด ผลการวิจัย สรุปผลรวมถึงข้อเสนอแนะต่างๆ จะกล่าวถึงในบทที่ 2 บทที่ 3 บทที่ 4 และบทที่ 5

ตามลำดับ

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้าไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

## บทที่ 2

# ทฤษฎี งานวิจัยและข้อมูลที่เกี่ยวข้อง

ในบทนี้จะกล่าวถึงทฤษฎี ข้อมูล และงานวิจัยที่เกี่ยวข้องกับงานวิจัยฉบับนี้ เพื่อช่วยวิเคราะห์การจัดตั้งศูนย์รับซื้อยางพาราแห่ง สำหรับใช้ประกอบการตัดสินใจในการเลือกสถานที่ตั้งศูนย์รับซื้อยางพาราแห่ง และลดต้นทุนการส่งออกยางพาราแห่ง

### 2.1 ทฤษฎีการเลือกทำเลที่ตั้ง (Facility Location)

การเลือกทำเลที่ตั้งของคลังสินค้า (ศศิณา, 2553) สามารถใช้ได้ทั้งแนวทางมหภาค (Macro Approaches) และแนวทางจุลภาค (Micro Approaches) ซึ่งแนวทางมหภาคเป็นการวิเคราะห์เพื่อเลือกทำเล หรือพื้นที่ขนาดใหญ่ ระดับประเทศและภูมิภาค ส่วนแนวทางจุลภาคเป็นการเลือกทำเลที่ตั้งแบบเฉพาะเจาะจงจากพื้นที่หรือประเทศที่ได้เลือกไว้แล้วจากแนวทางมหภาค ในอดีตได้มีผู้เสนอแนวทางมหภาคสำหรับการเลือกทำเลที่ตั้งไว้หลายแนวทาง

Edgar M. Hoover เสนอกลยุทธ์การเลือกทำเลที่ตั้งของคลังสินค้าไว้ 3 ประเภทดังนี้

1) กลยุทธ์ทำเลที่ตั้งใกล้ตลาด (Market-Positioned Strategy) กลยุทธ์นี้จะกำหนดให้ตั้งคลังสินค้าอยู่ใกล้กับลูกค้าลำดับสุดท้าย (Final Customer) ให้มากที่สุด ซึ่งจะทำให้สามารถให้บริการลูกค้าได้ดี ปัจจัยสำคัญในการเลือกทำเลที่ตั้งใกล้ลูกค้ามีหลายประการ เช่น ค่าขนส่ง รอบเวลาการส่งสินค้า ขนาดของการส่ง ความเพียงพอของพาหนะในพื้นที่ และระดับการให้บริการลูกค้าที่ต้องการ

2) กลยุทธ์ทำเลที่ตั้งใกล้แหล่งผลิต (Production-Positioned Strategy) กลยุทธ์นี้กำหนดให้ตั้งคลังสินค้าอยู่ใกล้กับแหล่งวัตถุดิบหรือโรงงานให้มากที่สุด ซึ่งการตั้งคลังสินค้าแบบนี้จะทำให้ระดับการให้บริการลูกค้าต่ำกว่าแบบแรก แต่จะสามารถประหยัดค่าขนส่งวัตถุดิบเข้าสู่โรงงาน ซึ่งการประหยัดในการขนส่งสามารถเกิดขึ้นได้โดยรวบรวมการขนส่งจากแหล่งต่างๆ โดยรถบรรทุกหรือรถตู้คอนเทนเนอร์ ปัจจัยสำคัญในการเลือกทำเลที่ตั้งใกล้แหล่งผลิตประกอบด้วยหลายประการ เช่น สภาพของวัตถุดิบที่เป็นส่วนของผลิตภัณฑ์

3) กลยุทธ์ทำเลที่ตั้งอยู่ระหว่าง (Intermediately-Positioned Strategy) กลยุทธ์นี้จะกำหนดให้ตั้งคลังสินค้าอยู่ตรงกลางระหว่างแหล่งผลิตและตลาด ซึ่งการตั้งคลังสินค้าประเภทนี้ทำให้ระดับการให้บริการลูกค้าต่ำกว่าแบบแรกแต่สูงกว่าแบบที่สอง ทำเลที่ตั้งประเภทนี้เหมาะสำหรับธุรกิจที่ต้องการให้บริการลูกค้าอยู่ในระดับสูง และมีโรงงานผลิตหลายแห่ง

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้าไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

### 2.1.1 ความสำคัญของทำเลที่ตั้ง

ทำเลที่ตั้ง (ค่านาย, 2547) มีบทบาทสำคัญต่อความมีประสิทธิภาพของการประกอบธุรกิจ การคลังสินค้าเป็นธุรกิจบริการ ก็นับมีส่วนเกี่ยวข้องกับเรื่องทำเลที่ตั้งเช่นเดียวกับธุรกิจการค้า แขนงอื่นๆด้วย ความสำคัญของทำเลที่ตั้งที่มีผลต่อการประกอบกิจการคลังสินค้า อาจจำแนกออกได้เป็นแต่ละเรื่องดังต่อไปนี้

1) ความสำคัญต่อการวางระบบงาน กิจการคลังสินค้าแต่ละแห่งย่อมมีการวางระบบงานที่แตกต่างกันตามขนาดของกิจการและนโยบายทางธุรกิจของคลังสินค้านั้น ทำเลอันเป็นที่ตั้งของคลังสินค้านี้มีอิทธิพลอย่างมากต่อการวางระบบงานในเรื่องที่สำคัญดังต่อไปนี้

➤ อิทธิพลต่อการกำหนดกิจกรรมของคลังสินค้า กิจกรรมหลักของคลังสินค้าคือการเก็บรักษาสินค้า แต่กิจการคลังสินค้ามีกิจกรรมประกอบอื่นๆที่แตกต่างกันออกไป เช่น ทำเลที่ตั้งคลังสินค้าที่อยู่ริมฝั่งทะเลที่สามารถใช้การขนส่งสินค้าทางเรือ กิจกรรมการทำเรือย่อมได้รับการกำหนดให้เป็นส่วนหนึ่งของกิจการคลังสินค้าหรือแม้กระทั่งคลังสินค้าอาจทำกิจกรรมการขนส่งสินค้าทางเรือเสียเอง ในการขนส่งสินค้าที่นำมาเก็บรักษาหรือนำออกไปจากคลังสินค้านั้นเองที่เดียวก็ได้ ถ้าทำเลที่ตั้งคลังสินค้าไม่ได้อยู่ริมฝั่งทะเลที่ใช้เป็นทางขนส่งได้ ก็ไม่มีกิจกรรมเหล่านี้ในระบบงานของคลังสินค้านั้น นอกจากนั้นคลังสินค้าที่อยู่ใกล้ท่าเรือส่งสินค้าออก และนำสินค้าเข้าก็ย่อมมีกิจกรรมการปฏิบัติตามแบบพิธีเกี่ยวกับการศุลกากร หรือคลังสินค้าที่มีทำเลที่ตั้งซึ่งการขนส่งทางรถไฟเข้าถึงได้ก็จะมีกิจกรรมเกี่ยวกับการขนส่งทางรถไฟรวมอยู่ในระบบงานของคลังสินค้านั้นด้วยเป็นต้น

➤ อิทธิพลต่อการกำหนดแบบของสิ่งอำนวยความสะดวก สิ่งอำนวยความสะดวกของการคลังสินค้า ได้แก่ สิ่งอำนวยความสะดวกในการเก็บรักษาสินค้า เช่น อาคารคลังสินค้าแบบต่างๆหรือพื้นที่เก็บรักษากลางแจ้ง ตามประเภทของสินค้าที่ทำการเก็บรักษา เป็นต้น สิ่งอำนวยความสะดวกที่เป็นอาคาร สิ่งก่อสร้าง หรือพื้นที่กลางแจ้ง ซึ่งสิ่งอำนวยความสะดวกเหล่านี้ต้องมีการกำหนดแบบของการก่อสร้างให้เหมาะสมแก่ลักษณะของทำเลที่ตั้งแต่ละแห่ง ทั้งในแง่ของรูปร่าง ความแข็งแรง และความสามารถในการรับน้ำหนัก ซึ่งต้องมีการออกแบบที่แตกต่างกันแล้ว แต่ลักษณะของพื้นดินความกว้างขวางและรูปร่างของผืนที่ดินอันเป็นทำเลที่ตั้งนั้น

➤ อิทธิพลต่อการกำหนดแผนผังพื้นที่ตั้ง อาคาร สิ่งก่อสร้าง และพื้นที่กลางแจ้ง จะต้องมีการกำหนดแผนผังที่ตั้งให้มีความสอดคล้องกัน และเอื้ออำนวยต่อการปฏิบัติกิจกรรมแต่ละอย่าง

➤ **อิทธิพลต่อการกำหนดองค์กรและบุคลากร** การกำหนดองค์กรและบุคลากรในการประกอบกิจการคลังสินค้าจะต้องมีความสอดคล้องกับระบบงานหรือกิจกรรมต่างๆ ซึ่งลักษณะของทำเลที่ตั้งมีอิทธิพลต่อการกำหนดกิจกรรมดังกล่าวแล้ว การที่จะกำหนดว่าคลังสินค้าจะมืองค์กรอย่างไร และจะใช้บุคลากรประเภทใด ย่อมเป็นส่วนที่เกิดจากอิทธิพลของทำเลที่ตั้งด้วย

2) **ความสำคัญต่อการดำเนินกิจการคลังสินค้าเกี่ยวข้องกับบริการให้มีบำเหน็จ** ซึ่งต้องมีทั้งด้านของรายได้และด้านต้นทุน

➤ **ด้านรายได้** อุตสาหกรรมบริการประเภทกิจการคลังสินค้าสาธารณะ มีรายได้จากบำเหน็จ ค่าบริการที่ได้จากลูกค้าผู้ใช้บริการ เพราะค่าขนส่งและค่าเก็บรักษาเป็นส่วนหนึ่งจะเพิ่มให้ต้นทุนสินค้าของลูกค้าสูงขึ้น ถ้าระยะทางขนส่งไกลเสียค่าขนส่งมากย่อมเป็นการยากที่จะจูงใจให้ลูกค้านำสินค้ามารับบริการเก็บรักษายังคลังสินค้า ลูกค้าอาจเลือกวิธีจัดตั้งคลังสินค้าส่วนบุคคลของตนเองขึ้น หรือไปใช้บริการคลังสินค้าสาธารณะแห่งอื่นซึ่งเสียค่าใช้จ่ายน้อยกว่า ดังนั้นทำเลที่ตั้งที่อยู่ใกล้แหล่งผลิต และตลาดจำหน่ายสินค้าและมีเส้นทางขนส่งที่สะดวกเสียเวลาน้อยและเสียค่าขนส่งต่ำ จึงมีผลโดยตรงต่อรายได้ของกิจการคลังสินค้า

➤ **ด้านต้นทุน** ต้นทุนที่เกิดขึ้นในธุรกิจคลังสินค้ามี 2 ลักษณะ คือต้นทุนคงที่ กับต้นทุนแปร รวมเรียกว่าต้นทุนรวม ต้นทุนคงที่หมายถึงค่าใช้จ่ายที่เป็นจำนวนแน่นอนในการจัดตั้งและดำเนินงานคลังสินค้า เช่น ค่าที่ดิน ค่าปรับปรุงที่ดิน ค่าก่อสร้าง ส่วนต้นทุนแปรได้คือค่าใช้จ่ายในการดำเนินงานซึ่งอาจแปรไปได้ไม่คงที่ เช่น ค่าจ้างแรงงาน ค่าจัดซื้อวัสดุอุปกรณ์ต่างๆ ซึ่งจะก่อให้เกิดต้นทุนต่ำในการเลือกทำเลที่ตั้งในต่างจังหวัดที่ห่างไกลลูกค้า ทำให้เกิดรายได้น้อย ดังนั้นจึงต้องมีการพิจารณาเปรียบเทียบระหว่างรายได้กับต้นทุนที่เกิดขึ้นแล้วพิจารณาเลือกทำเลที่ตั้งที่เหมาะสมที่สุด

3) **ความสำคัญต่อสภาพแวดล้อมในการทำงาน** สภาพการทำงานขึ้นอยู่กับความสัมพันธ์ระหว่างองค์การธุรกิจกับพนักงาน สภาพแวดล้อมทั้งภายในและภายนอกย่อมมีผลต่อสภาพการทำงานของพนักงานที่แตกต่างกัน เช่น ทำเลที่ตั้งซึ่งอยู่ในสภาพแวดล้อมทางธรรมชาติที่ดี มีอากาศบริสุทธิ์ ย่อมมีผลโดยตรงต่อสุขภาพของพนักงานทั้งร่างกายและจิตใจ

4) **ความสำคัญต่อความมั่นคงและการเจริญเติบโตของกิจการ** หากทำเลที่ตั้งคลังสินค้าดีพร้อมในหลายๆ ด้าน ก็ชักจูงธุรกิจอื่นให้เข้ามาลงทุนประกอบกิจการในทำเลเดียวกันนั้นมากขึ้น โดยเฉพาะอย่างยิ่งกิจการที่จะเป็นลูกค้าของคลังสินค้าของคลังสินค้า เช่น โรงงานผลิตสินค้า กิจการก็จะเกิดความมั่นคง ประกอบกับที่เป็นทำเลที่กว้างขวางสามารถขยายกิจการได้โดยไม่ต้องหาทำเลที่ตั้งใหม่

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้าไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

## 2.1.2 ปัจจัยที่พิจารณาในการเลือกทำเลที่ตั้ง

การเลือกทำเลที่ตั้งคลังสินค้าจะต้องพิจารณาถึงปัจจัยต่างๆ ซึ่งจะมีผลกระทบต่อ การดำเนินกิจการคลังสินค้าไม่จะเป็นทางตรงหรือทางอ้อมทั้งในระยะสั้นและระยะยาว ปัจจัยต่างๆ ที่ต้อง คำนึงถึงในการเลือกทำเลที่ตั้งคลังสินค้า แยกพิจารณาเป็นลักษณะคือ

1) ปัจจัยพิจารณาในเชิงคุณภาพในการเลือกทำเลที่ตั้งคลังสินค้าคือปัจจัยที่ไม่อาจวัด ออกมาในรูปของประมาณเป็นตัวเลขได้อย่างชัดเจน เป็นปัจจัยที่ไม่มีตัวตน แต่มีอิทธิพลโดยเฉพาะ สำหรับภาครายได้ของกิจการ อย่างไรก็ตาม เมื่อพิจารณาปัจจัยเหล่านี้แล้วก็อาจช่วยในการตัดสินใจ เลือกทำเลที่ตั้งที่เหมาะสมในขั้นต้น

➤ แหล่งสินค้า ทำเลที่ตั้งคลังสินค้าที่พึงประสงค์คือตำแหน่งที่อยู่ใกล้กับสินค้ามาก ที่สุด ซึ่งจะทำให้เจ้าของสินค้าเสียค่าใช้จ่ายในการขนส่งน้อยที่สุด และเป็นการสะดวกแก่คลังสินค้าใน การติดต่อธุรกิจ พิจารณาแหล่งสินค้าที่มีปริมาณมากๆ โดยมีเป้าหมายว่าให้ลูกค้ามาใช้บริการของ คลังสินค้ามากที่สุด

➤ เส้นทางคมนาคม ทำเลที่ตั้งคลังสินค้าที่พึงประสงค์คือเส้นทางขนส่งสามารถ เข้าถึงได้หลายประเภท อย่างน้อยควรมีทางถนนเป็นหลักเสริมด้วยทางน้ำและทางรถไฟอย่างใดอย่าง หนึ่งหรือทั้งสองอย่าง

➤ แหล่งแรงงาน ทำเลที่ตั้งคลังสินค้าควรอยู่ใกล้แหล่งแรงงานที่สามารถหาแรงงานที่ ต้องการได้ง่าย

➤ บริการสาธารณะ ทำเลที่ตั้งคลังสินค้าควรอยู่ใกล้สิ่งอำนวยความสะดวกในการ บริหารสาธารณะของรัฐที่จัดให้แก่สังคม เช่น สถานีตำรวจ สถานีดับเพลิง เป็นต้น

➤ สิ่งแวดล้อม ทำเลที่ตั้งควรตั้งอยู่ในสถานที่ที่มีอากาศดีมีการระบายน้ำสะดวก อุณหภูมิ แสง เสียง พอเหมาะ

➤ โอกาสในอนาคต การเลือกทำเลที่ตั้งคลังสินค้าต้องคำนึงถึงสถานที่ที่กิจการ สามารถจะขยายตัวออกไปให้กว้างขวางได้

2) ปัจจัยพิจารณาในเชิงปริมาณ หมายถึงปัจจัยเกี่ยวกับทำเลที่ตั้ง ที่สามารถวัดได้เป็น ตัวเลข ซึ่งมักแสดงในรูปของตัวเงินที่เรียกว่า ต้นทุนการพิจารณาปัจจัยเชิงปริมาณ หมายถึงการ วิเคราะห์ต้นทุนเปรียบเทียบระหว่างทำเลที่ตั้งแต่ละแห่งเพื่อหาทำเลที่ตั้งซึ่งมีต้นทุนต่ำที่สุด

➤ **วิธีการขนส่งวัตถุดิบและสินค้าสำเร็จรูป** ระบบโลจิสติกส์ การขนส่งหลายรูปแบบ ล้วนเป็นทางเลือกทางธุรกิจทั้งสิ้น การขนส่งทางเรือจะถูกที่สุด รองลงมาเป็นทางท่อ ทางรถไฟ รถยนต์ ทางอากาศ ควรพิจารณาเลือกที่ตั้งให้สอดคล้องกับอุตสาหกรรม

➤ **ระยะทางระหว่างโรงงานกับผู้ขายปัจจัยการผลิตหรือแหล่งทรัพยากร** จะเกี่ยวกับค่าขนส่ง การป้อนวัตถุดิบเข้าสู่กระบวนการผลิตเป็นเรื่องสำคัญโดยเฉพาะวัตถุดิบปริมาณมากมีน้ำหนักสูง ดังนั้นคุณภาพของวัตถุดิบที่ขึ้นอยู่กับระยะเวลาการนำส่งจะทำให้ธุรกิจต้องตั้งโรงงานไว้ใกล้แหล่งธุรกิจ

➤ **ใกล้กับลูกค้าและตลาด** เป็นปัจจัยสำคัญที่สำคัญที่สุดสำหรับการเลือกทำเลที่ตั้งธุรกิจ ความใกล้กับตลาด เป็นปัจจัยที่สำคัญมากสำหรับการกระจายสินค้าและธุรกิจคลังสินค้า เพราะความใกล้ชิดกับตลาดจะทำให้เวลาที่ใช้ในการขนส่งลดลง และสินค้าถึงมือลูกค้าเร็วขึ้นซึ่งมีผลให้ยอดขายเพิ่มขึ้นได้อีกด้วย

### 2.1.3 เทคนิคการวิเคราะห์ทำเลที่ตั้ง (Location Analysis Techniques)

1) **วิธีการประเมินระดับปัจจัย (Location Rating Factor)** เป็นวิธีการที่ใช้เลือกทำเลที่ตั้งแหล่งเดียว โดยการพิจารณาถึงปัจจัยที่เกี่ยวข้องกับความสำเร็จของธุรกิจนั้น และการให้น้ำหนักของแต่ละปัจจัยตามลำดับความสำคัญ เพื่อนำมาใช้ในการให้คะแนนแต่ละทำเลที่ตั้งที่เลือกไว้ 2-3 แห่งดังตัวอย่างต่อไปนี้

ตัวอย่าง บริษัทผลิตยางพาราแห่งหนึ่ง กำลังพิจารณาเลือกทำเลที่ตั้งของคลังสินค้าของโรงงานแห่งใหม่ด้วยวิธีการประเมินปัจจัยต่างๆที่เกี่ยวข้อง ได้รวบรวมข้อมูลของ 3 ทำเลที่ตั้งที่เลือกไว้ดังตารางต่อไปนี้

ตารางที่ 2.1 ข้อมูลของทำเลที่ตั้ง

ปัจจัยเลือกทำเลที่ตั้ง	น้ำหนัก	คะแนนจาก 0 ถึง 100		
		ทำเลที่1	ทำเลที่2	ทำเลที่3
การหาแรงงานได้ง่าย	0.30	80	65	90
การอยู่ใกล้กับผู้ขาย	0.20	100	91	75
อัตราค่าจ้างแรงงาน	0.15	60	95	72
สภาวะแวดล้อมทางสังคม	0.15	75	80	80
การอยู่ใกล้กับลูกค้า	0.10	65	90	95
ความหลากหลายของวิธีขนส่ง	0.05	85	92	65
การบริการจากสาธารณูปโภค	0.05	50	65	96

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้าไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ถ้าคำนวณหาคะแนนที่ถ่วงน้ำหนักแล้วของแต่ละทำเลที่ตั้งจะได้ผลลัพธ์ดังตารางที่ 2.2

ตารางที่ 2.2 ผลลัพธ์จากการคำนวณหาคะแนนที่ถ่วงน้ำหนักแล้วของแต่ละทำเลที่ตั้ง

ปัจจัยเลือกทำเลที่ตั้ง	คะแนนจาก 0 ถึง 100		
	ทำเลที่ 1	ทำเลที่ 2	ทำเลที่ 3
การหาแรงงานได้ง่าย	24.00	19.50	27.00
การอยู่ใกล้กับผู้ชาย	20.00	18.20	15.00
อัตราค่าจ้างแรงงาน	9.00	14.25	10.80
สภาวะแวดล้อมทางสังคม	11.25	12.00	12.00
การอยู่ใกล้กับลูกค้า	6.50	9.00	9.50
ความหลากหลายของวิธีขนส่ง	4.25	4.60	3.25
การบริการจากสาธารณูปโภค	2.50	80.80	4.50
รวม	77.50	80.80	82.05

ทำเลที่ตั้งที่เหมาะสมที่สุดคือทำเลที่ตั้งที่ 3 แต่วิธีนี้ควรใช้ร่วมกับการวิเคราะห์เปรียบเทียบต้นทุน เพื่อจะได้มองเห็นภาพรวมได้ชัดเจนขึ้น และจะเป็นการลดบทบาทของการให้คะแนนโดยมีอคติหรือลำเอียงของผู้ตัดสินให้คะแนนมีผลน้อยลง

2) เทคนิคการหาศูนย์กลางของการขนส่ง (Center of Gravity Technique) เป็นวิธีการใช้เลือกศูนย์กลางของการกระจายสินค้า หรือโรงงานที่ผลิตสามารถประหยัดต้นทุนค่าขนส่งตามสูตรดังต่อไปนี้

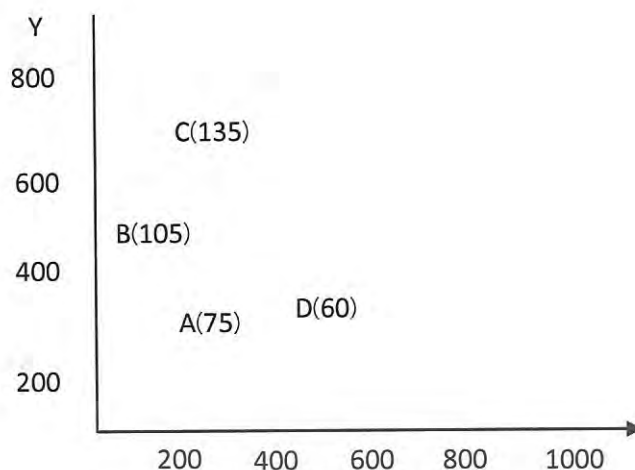
จุดที่เป็นทำเลที่ตั้งเหมาะสมที่สุด คือ  $(X, Y)$

$$\text{เมื่อ } X = \frac{\sum_{i=1}^n X_i W_i}{\sum_{i=1}^n W_i}, Y = \frac{\sum_{i=1}^n Y_i W_i}{\sum_{i=1}^n W_i}$$

โดยที่  $X_i, Y_i$  = จุดที่ตั้งของแหล่งลูกค้าหรือสิ่งอำนวยความสะดวก  $i$

$W_i$  = น้ำหนักรวมสินค้าต่อปีจะขนส่งไปแหล่งลูกค้า หรือแหล่งอำนวยความสะดวก

ตัวอย่าง ธุรกิจผลิตยางแห่งหนึ่งมีเครือข่ายในการรับซื้อน้ำยางพาราหลายแห่ง ต้องการตั้งศูนย์การรับซื้อน้ำยางพารา ซึ่งมีแหล่งรับซื้อน้ำยางอยู่ 4 แห่งคือ A, B, C, D และมีน้ำหนักของวัตถุดิบขนย้าย และตำแหน่งที่ตั้งดังรูปที่ 2.1



รูปที่ 2.1 ตำแหน่งที่ตั้งแหล่งรับซื้ออย่าง

	A	B	C	B
ค่า X	200	100	250	500
ค่า Y	200	500	600	300
น้ำหนัก	75	105	135	60

$$\begin{aligned}
 X &= \frac{\sum_{i=1}^n X_i W_i}{\sum_{i=1}^n W_i} \\
 &= \frac{(200 \times 75) + (100 \times 105) + (250 \times 135) + (500 \times 60)}{75 + 105 + 135 + 60} \\
 &= 238 \\
 Y &= \frac{\sum_{i=1}^n Y_i W_i}{\sum_{i=1}^n W_i} \\
 &= \frac{(200 \times 75) + (500 \times 105) + (600 \times 135) + (300 \times 60)}{75 + 105 + 135 + 60} \\
 &= 444
 \end{aligned}$$

ศูนย์กลางการกระจายวัตถุดิบควรจะอยู่ที่  $X = 238$ ,  $Y = 444$  แต่วิธีนี้มีสมมติฐานว่าเส้นทางคมนาคมตัดตรงจากศูนย์กลางไปยังแต่ละแหล่งวัตถุดิบ ซึ่งในความเป็นจริงอาจไม่เป็นเช่นนั้น

3) เทคนิคการหาภาระงานร่วมกับระยะทาง (Load-Distance Technique) เป็นวิธีการเลือกทำเลที่ตั้งที่เหมาะสมแห่งเดียวจากหลายทำเลที่เสนอขึ้นมาเป็นทางเลือก โดยการคำนวณ

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้าไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

หาระยะทางของแต่ละทำเลที่ตั้งคูณเข้ากับอัตราขนส่งของแต่ละทำเลที่ตั้ง ตามระยะทางที่วัดเป็นเส้นตรง ดังข้อต่อไปนี้

3.1) หาระยะทางระหว่างทำเลที่ตั้ง

$$d_{AB} = \sqrt{(X_A - X_B)^2 + (Y_A - Y_B)^2}$$

โดยที่

$X_A$  = ระยะทางบนแกน  $X$  ของทำเล  $A$

$Y_A$  = ระยะทางบนแกน  $Y$  ของทำเล  $A$

$X_B$  = ระยะทางบนแกน  $X$  ของทำเล  $B$

$Y_B$  = ระยะทางบนแกน  $Y$  ของทำเล  $B$

3.2) คำนวณคะแนนระยะทางร่วมกับค่าขนส่งโดยคูณระยะทางเข้ากับปัจจัยที่จะส่งผลถึงค่าขนส่งโดยรวม เช่น อัตราค่าขนส่ง จำนวนเที่ยวหรือจำนวนหน่วยสินค้า ซึ่งปัจจัยเหล่านี้ถ้ายังต้องขนส่งเป็นระยะทางไกลก็จะยิ่งเพิ่มขึ้น

$$LD = \sum_{i=1}^n l_i d_i$$

โดยที่

$l_i$  = อัตราค่าขนส่งหรือจำนวนเที่ยว หรือจำนวนหน่วยของสินค้า

$d_i$  = ระยะทางระหว่างทำเลที่ตั้งแต่ละแห่ง

3.3) เลือกทำเลที่ตั้งที่มีคะแนนต่ำที่สุด ซึ่งหมายความว่าค่าขนส่งรวมที่ทำเลนั้นต่ำที่สุด จากตัวอย่างก่อนหน้าถ้าทำเลที่ 1 อยู่ที่จุด (360,180) ถ้าทำเลที่2อยู่ที่จุด (420,450) ถ้าทำเลที่ 3 อยู่ที่จุด (250,400) จะเลือกทำเลใดทำเลหนึ่งที่ทำให้ค่าขนส่งรวมต่ำที่สุด

ระยะทางของทำเลที่1

$$\begin{aligned} d_A &= \sqrt{(X_A - X_1)^2 + (Y_A - Y_1)^2} \\ &= \sqrt{(200 - 360)^2 + (200 - 180)^2} \\ &= 161.2 \end{aligned}$$

$$\begin{aligned} d_B &= \sqrt{(X_B - X_1)^2 + (Y_B - Y_1)^2} \\ &= \sqrt{(100 - 360)^2 + (500 - 180)^2} \\ &= 412.3 \end{aligned}$$

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้าไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

$$\begin{aligned}d_c &= \sqrt{(X_c - X_1)^2 + (Y_c - Y_1)^2} \\ &= \sqrt{(250 - 360)^2 + (600 - 180)^2} \\ &= 434.2\end{aligned}$$

$$\begin{aligned}d_D &= \sqrt{(X_D - X_1)^2 + (Y_D - Y_1)^2} \\ &= \sqrt{(500 - 360)^2 + (300 - 180)^2} \\ &= 184.4\end{aligned}$$

ระยะทางของท่าเลขที่ 2

$$d_A = 333.00, d_B = 323.90, d_C = 226.70, d_D = 170.00$$

ระยะทางของท่าเลขที่ 3

$$d_A = 206.20, d_B = 180.30, d_C = 200.00, d_D = 269.30$$

$$\begin{aligned}LD \text{ ท่าเลขที่ 1} &= \sum_{i=1}^D l_i d_i \\ &= (75 \times 161.2) + (105 \times 412.3) + (135 \times 342.4) + (60 \times 184.4) \\ &= 125,063\end{aligned}$$

$$\begin{aligned}LD \text{ ท่าเลขที่ 2} &= (75 \times 333) + (105 \times 323.9) + (135 \times 226.7) + (60 \times 170) \\ &= 99,789\end{aligned}$$

$$\begin{aligned}LD \text{ ท่าเลขที่ 3} &= (75 \times 206.2) + (105 \times 180.3) + (135 \times 200) + (60 \times 269.3) \\ &= 77,555\end{aligned}$$

ดังนั้น สรุปได้ว่าจากการพิจารณาทั้งสามท่าเลขที่ตั้ง โดยคำนึงถึงระยะทางร่วมกับปัจจัยน้ำหนักของวัตถุดิบที่ต้องขนควรถือท่าเลขที่ 3 เพราะมี LD ต่ำที่สุด

## 2.2 ความรู้ทั่วไปเกี่ยวกับต้นทุนการจัดตั้งศูนย์รับซื้อยางพาราแห่ง

การดำเนินงานในจัดตั้งศูนย์รับซื้อยางพารา เป็นการค้าดำเนินงานที่ใช้ต้นทุนค่อนข้างสูง โดยประกอบด้วย ต้นทุนราคายางพาราแห่งในแต่ละพื้นที่ ต้นทุนสินค้าคงคลัง ต้นทุนการเก็บรักษาสินค้า ค่าพื้นที่จัดเก็บสินค้าคงคลัง และต้นทุนการขนส่ง ซึ่งต้นทุนในการจัดตั้งศูนย์รับซื้อยางพาราแห่งขึ้นอยู่กับภาวะวิเคราะห์หาท่าเลขที่ตั้ง

ปัจจัยผันแปร (บางส่วน) ที่มีผลต่อการวิเคราะห์หาท่าเลขที่ตั้ง

- ราคาน้ำมัน ณ จุดเติมน้ำมัน
- ปริมาณยางพาราแห่งที่รับซื้อในแต่ละพื้นที่
- ระยะทางจากผู้ขายมายังศูนย์รับซื้อ
- ราคายางพาราแห่ง

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้าไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

### 2.2.1 ราคาน้ำมัน ณ จุดเติมน้ำมัน

การพิจารณาราคาน้ำมันต้องพิจารณา จากราคาน้ำมันในแต่ละจังหวัด ถือเป็นปัจจัยสำคัญ ในการขนส่งโดยการเติมน้ำมันจะเติมที่จุดจำหน่ายน้ำมันของการปิโตรเลียมแห่งประเทศไทย (ปตท.) เพื่อเป็นการลดต้นทุนในการขนส่ง จึงต้องพยายามเลือกเติมน้ำมันจากจังหวัดที่มีราคาถูก

### 2.2.2 ระยะทางจากผู้ขายมายังผู้ซื้อ

ระยะทางจากผู้ขายมายังศูนย์รับซื้อไก่ หรือไกลนั้นมีผลต่ออัตราค่าขนส่งมายังศูนย์รับซื้อ หากระยะทางจากผู้ขายมายังศูนย์รับซื้อมีระยะทางที่ไกลจะส่งผลให้อัตราค่าขนส่งถูกลง แต่หากหาก ระยะทางจากผู้ขายมายังศูนย์รับซื้อมีระยะทางที่ไกลก็จะทำให้ราคาค่าขนส่งมากขึ้นตามไปด้วย

### 2.2.3 ปริมาณยางพาราแห้งที่รับซื้อในแต่ละพื้นที่

ปริมาณยางพาราแห้งที่รับซื้อมีผลต่อการเลือกทำเลที่ตั้งศูนย์รับซื้อ หากพื้นที่ใดมีกำลังการผลิตมาก การจัดตั้งศูนย์รับซื้อ ควรตั้งในตำแหน่งที่ใกล้พื้นที่นั้น เพื่อช่วยลดต้นทุนในการดำเนินงาน

### 2.2.4 ราคายางพาราแห้ง

ราคายางพาราแห้งของแต่ละพื้นที่อาจขึ้นลงแตกต่างกันตามราคาตลาดกลางในแต่ละพื้นที่ จึงพิจารณาควบคู่กับระยะทางและปริมาณยางพาราแห้งที่รับซื้อในแต่ละพื้นที่ เพื่อช่วยลดต้นทุนในการดำเนินงาน

## 2.3 งานวิจัยที่เกี่ยวข้อง

วิธีการฮิวริสติกสำหรับปัญหาการวางแผนโรงงานแบบพลวัตในระบบการผลิตแบบยืดหยุ่น (เปรมินทร์ และชยธัช, 2555) จากการพิจารณาวางแผนโรงงานรูปแบบสถิติหรือรูปแบบเดิมไม่สามารถตอบสนองการเปลี่ยนแปลงได้อย่างมีประสิทธิภาพ ทำให้การจัดผังงานโรงงานมีปัญหาที่แตกต่างกันออกไปในแต่ละโรงงาน เช่นปริมาณและความหลากหลายของสินค้าที่ต้องการผลิต ระบบการขนถ่ายวัสดุภายในโรงงาน เป็นต้น จึงต้องมีการพิจารณาปัญหาการวางแผนโรงงานแบบพลวัต ซึ่งลักษณะของผังสถานีงานจะเปลี่ยนแปลงจากช่วงเวลา ซึ่งมีลักษณะปัญหาและสมมติฐาน ดังนี้

- 1) ปัญหาการวางแผนโรงงานแบบพลวัตในระบบการผลิตแบบยืดหยุ่น
- 2) การวางแผนสถานีงานในพื้นที่โรงงานที่จำกัดรูปร่างของสถานีงานเป็นสี่เหลี่ยมมุมฉาก และเปลี่ยนแปลงไม่ได้ซึ่งแต่ละสถานีงานมีขนาดเท่ากัน
- 3) ทุกสถานีงานจะถูกกำหนดจุดกำหนดจุดโคออดิเนต ของแต่ละสถานีงาน ทำให้การวัดระยะทางระหว่างสถานีงานถูกคำนวณและมีค่าใกล้เคียงกับเส้นทางการเดินจริง

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้าไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

4) ถ้าฟังก์ชันของสถานียานมีการเปลี่ยนแปลงในช่วงเวลาที่ติดกันจะทำให้เกิดค่าใช้จ่ายในการปรับผังโรงงาน

5) ห้ามสถานียานมีการวางซ้อนทับกัน

6) สมการเป้าหมายเพื่อต้นทุนรวมต่ำ

จากการศึกษาวิธีการฮิวริสติก ซึ่งเป็นวิธีที่สามารถหาคำตอบได้ใกล้เคียงกับคำตอบที่ดีที่สุด โดยใช้เวลาในการคำนวณที่น้อยกว่าและสามารถใช้ได้กับปัญหาที่มีขนาดใหญ่ได้ดีกว่า จึงได้พัฒนาฮิวริสติกเพื่อใช้แก้ปัญหาการวางผังโรงงานแบบพลวัต

งานวิจัยนี้เป็นการพัฒนาวิธีการทางฮิวริสติกใช้ในการแก้ปัญหา ถึงแม้ว่าอาจไม่ใช่แนวทางการแก้ปัญหาที่ดีที่สุด แต่ก็เป็นการแก้ปัญหาในรูปแบบหนึ่งที่เป็นไปได้และได้คำตอบที่ดีพอ ซึ่งจากการศึกษา เมื่อทำการเปรียบเทียบประสิทธิภาพของ ฮิวริสติกที่พัฒนาขึ้นกับวิธีซิดจำกัดล่างและวิธีการวางผังแบบคงที่ในปัญหาการวางผังโรงงานจำนวน 5 สถานีแบบ 3 ช่วงเวลา พบว่าวิธีการที่พัฒนาขึ้นจะให้คำตอบที่ดีกว่าวิธีการวางผังแบบคงที่ โดยเฉพาะปัญหาขนาดเล็กที่มีค่าใช้จ่ายในการเปลี่ยนแปลงผังต่อหนึ่งสถานียาน แสดงให้เห็นว่าฮิวริสติกที่พัฒนาสามารถใช้ในการแก้ปัญหาขนาดเล็ก และขนาดกลางได้อย่างมีประสิทธิภาพ

การเลือกตำแหน่งที่ตั้งของสถานที่ให้บริการด้วยวิธีการหาคำตอบที่ดีที่สุด (จันทร์ศิริ, 2554) แนวทางในการแก้ปัญหา Facility Location Problem หรือ FLP ที่เป็นที่ยอมรับ ก็คือ การแก้ปัญหาด้วยเทคนิคการวิจัยดำเนินงาน โดยวิธีนี้จะจำลองปัญหาและเงื่อนไขในการตัดสินใจในสถานการณ์จริงให้อยู่ในรูปสมการทางคณิตศาสตร์ปัญหา FLP เกือบทุกประเภท จัดเป็นปัญหาเอ็นพีแบบยาก (NP-hard) ดังนั้นการพัฒนาวิธีแก้ปัญหาจึงแบ่งออกเป็น 2 รูปแบบ คือ

1. การพัฒนาวิธีฮิวริสติกส์
2. การพัฒนาวิธีการหาคำตอบที่ดีที่สุดสำหรับปัญหา FLP ประเภทของปัญหา FLP

และวิธีการหาคำตอบที่ดีที่สุดแบ่งออกเป็น 4 ประเภท

### 1) ปัญหาการเลือกตำแหน่งที่ตั้งของสถานที่ให้บริการแบบดีเทอร์มินิสติก

เป็นปัญหา FLP ที่พิจารณา ณ เวลาใดเวลาหนึ่งที่ทำการตัดสินใจ และพิจารณาปัจจัยนำเข้า เช่น ความต้องการของลูกค้า ตำแหน่งของลูกค้า ต้นทุนการขนส่ง เป็นต้น

1.1) ปัญหาระยะทางรวมน้อยที่สุด (Minisum Facility Location Problem) โดยมีวัตถุประสงค์เพื่อให้ค่าใช้จ่ายในการขนส่งรวมระหว่างสถานที่ให้บริการกับลูกค้าทุกคนมีค่าน้อย

1.2) ปัญหาครอบคลุมความต้องการของลูกค้า (Covering Problem) เพื่อให้ลูกค้าสามารถเข้ารับบริการได้อย่างทั่วถึงด้วยระยะทางหรือระยะเวลาที่ยอมรับได้ เช่น สถานีดับเพลิง โรงพยาบาล เป็นต้น

1.3) ปัญหาระยะทางไกลที่น้อยที่สุด (Minimax Facility Location Problem) เป็นการเลือกตำแหน่งที่ตั้งที่เหมาะสมให้กับสถานที่ให้บริการ  $P$  แห่ง เพื่อให้ลูกค้าที่อยู่ไกลที่สุดได้อยู่ใกล้สถานที่ให้บริการมากที่สุด โดยทั่วไปจะเรียกปัญหานี้ว่า  $p$ -Center

1.4) ปัญหาสถานที่ให้บริการที่ไม่พึงประสงค์ (Obnoxious Facility Location Problems) ปัญหาในประเภทนี้เกิดขึ้นกรณีที่สถานที่ให้บริการไม่เป็นที่พึงประสงค์ใหม่ที่ตั้งอยู่ใกล้กับกลุ่มลูกค้า เช่น โรงงานกำจัดขยะ โรงงานไฟฟ้านิวเคลียร์ บ่อบำบัดน้ำเสีย เป็นต้น

## 2) ปัญหาการเลือกตำแหน่งที่ตั้งของสถานที่ให้บริการแบบพลวัต

เป็นปัญหา FLP ที่ตัดสินใจเลือกตำแหน่งที่ตั้งที่เหมาะสม ณ เวลาใดเวลาหนึ่ง วิธีการแก้ปัญหาประเภทนี้ในช่วงแรกๆจะใช้วิธีการหาคำตอบที่ดีที่สุดตามความเหมาะสมของปัญหา โดยพิจารณาที่ละจุดเวลาจนกว่าจะตลอดช่วงระยะเวลาที่กำหนด แล้วนำตำแหน่งที่ตั้งที่ดีที่สุดของแต่ละจุดเวลามาพิจารณาเลือกตำแหน่งที่ตั้งที่ดีที่สุดอีกครั้ง ซึ่งต่อมา (A.J.Scott, 2514) ได้พิสูจน์ว่า คำตอบที่ได้ยังไม่ใช่คำตอบที่ดีที่สุดพร้อมกับการนำเสนอวิธีการหาคำตอบที่ดีที่สุดด้วยแนวคิดการแก้ปัญหา กำหนดการพลวัต (Dynamic Programming) ซึ่งให้คำตอบที่ดีที่สุดในระยะเวลาคำนวณที่ยอมรับได้

## 3) ปัญหาการเลือกตำแหน่งที่ตั้งของสถานที่ให้บริการแบบสโตแคสติก

เป็นปัญหา FLP ที่พิจารณาปัจจัยนำเข้าเป็นค่าไม่แน่นอนที่สามารถอธิบายได้ด้วยความน่าจะเป็น เช่น

➢ ปัญหาต้นทุนรวมน้อยที่สุดแบบสโตแคสติก (Stochastic Fixed-charge Facility Location) ภายใต้ความไม่แน่นอนของความต้องการของลูกค้าต้นทุนการผลิตและราคาขาย

➢ ปัญหาการเลือกตำแหน่งที่ตั้งเพื่อการแข่งขัน (Competitive Facility Location) ต้องเลือกตำแหน่งที่ตั้ง โดยมีการแข่งขันกันจากการเลือกตำแหน่งที่ตั้งสถานที่ให้บริการของคู่แข่งทางการค้า เพื่อให้ได้ส่วนแบ่งทางการตลาดสูงสุด

## 4) ปัญหาการเลือกตำแหน่งที่ตั้งของสถานที่ให้บริการแบบโรบัสต์

เป็นปัญหา FLP ที่พิจารณาปัจจัยนำเข้าเป็นค่าไม่แน่นอนที่ไม่สามารถอธิบายได้ด้วยความน่าจะเป็น ตัววัดส่วนใหญ่ที่ใช้ในการกำหนดฟังก์ชันวัตถุประสงค์นั้นมักจะใช้อยู่ 2 ตัววัด ได้แก่ ค่าเสียโอกาสจากการตัดสินใจที่ผิดพลาด (Regret) และค่าใช้จ่าย

วิเคราะห์ศักยภาพความเป็นศูนย์กลางตลาดของพาราภูมิภาคในด้านการพัฒนาประสิทธิภาพของตลาดกลางของรัฐช่วยยกระดับมูลค่าเพิ่มให้แก่เกษตรกร (สมมาต, 2546) แต่ในด้านการเติบโตของปริมาณยางที่เข้าสู่ตลาด จะสะท้อนตำแหน่งทางธุรกิจของตลาดกลาง โดยการเปรียบเทียบการเอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น เมื่อนุญาตให้ไปเผยแพร่บนฐานการคำนวณว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

เติบโตของตลาดกลางที่รัฐดำเนินการกับเอกชนดำเนินการ ค่าเฉลี่ยอัตราการเติบโตของปริมาณ yang ที่เข้าสู่ตลาดกลาง (Growth Rate: GR) และศักยภาพของแต่ละตลาดก็มีความแตกต่างกันไปตามปัจจัยต่างๆ เปรียบเทียบศักยภาพและการเติบโตตลาดกลางของรัฐกับตลาดกลางเอกชน โดยปัจจัยแห่งความสำเร็จของตลาดกลาง yang พาราของ รัฐและเอกชน ประกอบด้วย

- ปัจจัยที่ส่งผลต่อการให้บริการ
- ศักยภาพด้านที่ตั้งและอุตสาหกรรม ด้านจัดการขนส่ง เช่น การติดต่อประสานงานก่อนทำการขนย้ายสินค้า ความสะดวกในการขนย้ายสินค้าเข้าตลาด
- กลยุทธ์ในการให้บริการแก่ลูกค้า เช่น ผู้ขายรู้ความต้องการของผู้ซื้อชัดเจน มีการตรวจสอบย้อนกลับสินค้าไปที่ระดับสวน และด้านอุปกรณ์เครื่องมือที่จำเป็นต่อการซื้อขายได้รับการสนับสนุนเพียงพอ
- ศักยภาพในการให้บริการ การมีจำนวนผู้เข้ามาใช้บริการตลาดเพิ่มขึ้น และผู้ใช้บริการได้รับความรู้ใหม่ๆ จากตลาดประจำ

ศึกษาการพัฒนากระบวนกระจายสินค้ากรณีศึกษา บริษัท ABC จำกัด (กุมภาพันธ์, 2554) ธุรกิจอาหารที่มีส่วนประกอบจากนมมีสถานะการแข่งขันที่รุนแรง บริษัทฯ จึงต้องมีการพัฒนาและปรับปรุงในด้านคุณภาพสินค้า และการบริการให้มีประสิทธิภาพมากที่สุด เพื่อเพิ่มความสามารถในการแข่งขัน จากปัญหาการใช้ระยะเวลาที่นานในขั้นตอนการส่งสินค้าพื้นที่ต่างจังหวัด อาจเป็นสาเหตุหนึ่งที่ทำให้เกิดการสูญเสียโอกาสทางการขายได้ นอกจากนั้นยังมีปัญหาด้านต้นทุนการขนส่ง ซึ่งถ้าบริษัทมีค่าใช้จ่ายสูงขึ้น ก็จะทำให้รายได้ลดลงและความสามารถในการแข่งขันลดลงด้วย จึงหาแนวทางในการปรับปรุงประสิทธิภาพด้านต่างๆ เพื่อให้มีต้นทุนที่ต่ำ

ได้ทำการเก็บรวบรวมข้อมูลทั้งลูกค้า ปริมาณการขายแต่ละภาคของบริษัท ABC ทำการวิเคราะห์ข้อมูลเพื่อคัดเลือกจังหวัดที่มีความเหมาะสมในการตั้งคลังสินค้าโดยใช้วิธีหาจุดศูนย์กลาง (Center of Gravity) ได้ผลลัพธ์คือมี 8 จังหวัดที่มีความเหมาะสมในการตั้งสินค้า และการหาตำแหน่งคลังสินค้าโดยเลือกจากจังหวัดที่มียอดขายเฉลี่ยต่อเดือนมากที่สุด พบว่ามี 21 จังหวัดที่เหมาะสมในการเช่าคลังสินค้า หลังจากนั้นใช้แบบจำลอง (Linear Programming) โดยพิจารณาปัจจัยผันแปรต่างๆ เช่น อัตราค่าขนส่ง ค่าใช้จ่ายในการบริหารคลัง เป็นต้น เพื่อหาจำนวนคลังสินค้าที่เหมาะสมและมีต้นทุนต่ำที่สุด และได้ทำการเปรียบเทียบต้นทุนก่อนและหลังเช่าคลังสินค้าทั้งแบบเดิม และแบบใหม่ พบว่า ต้นทุนรวมที่เกิดขึ้นจากการกระจายสินค้าแบบใหม่ มีต้นทุนรวมต่ำกว่าการกระจายสินค้าแบบเดิม

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้าไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

แนวทางการแก้ปัญหาการเลือกสถานที่ตั้งที่เหมาะสม (ปรุพท์, 2557) โดยแบ่งตามประเภทของปัญหาการเลือกที่ตั้ง และใช้รูปแบบจำลองทางคณิตศาสตร์ร่วมในการศึกษา แล้วศึกษาเพิ่มเติมในส่วนของการจัดเส้นทางขนส่ง การเพิ่มประสิทธิภาพในการหาคำตอบของฮิวริสติกและเมตาฮิวริสติกให้มีค่าคำตอบที่ได้ค่าคำตอบที่ดี เร็วมากขึ้นและออกแบบอัลกอริทึมในขนาดปัญหาต่างๆให้มีประสิทธิภาพที่ดีในการแก้ปัญหา โดยแบ่งได้ดังต่อไปนี้

➤ ปัญหาการเลือกทำเลที่ตั้ง (Facility Location Problem: LP) ปัญหาการเลือกทำเลที่ตั้ง หมายถึงการเลือกตำแหน่งที่เหมาะสมเพื่อใช้ปลูกสร้าง ที่ใดที่หนึ่งที่ได้กำหนดไว้ โดยปัจจัยที่จะทำให้ต้องมีการวางแผนเลือกทำเลที่ตั้งของโรงงานก็มีอยู่หลายประการ

➤ ปัญหาการเลือกสถานที่ตั้งตามลักษณะของฟังก์ชันวัตถุประสงค์ (Strategic Facility Location) จำแนกลักษณะของปัญหาการเลือกสถานที่ตั้งตามลักษณะของฟังก์ชันวัตถุประสงค์ออกเป็น 3 ประเภท คือ ปัญหาปศุกรรม ปัญหาระยะทางเฉลี่ย และปัญหาศูนย์กลาง

➤ ปัญหาการเลือกสถานที่ตั้งและการจัดเส้นทางยานพาหนะ (Location Routing Problem: LRP) มีจุดประสงค์เพื่อเลือกสถานที่ตั้งซึ่งเป็นปัญหาหลัก แต่ในขณะเดียวกันก็มีจุดประสงค์เพื่อแก้ปัญหาการจัดเส้นทางขนส่งของยานพาหนะ

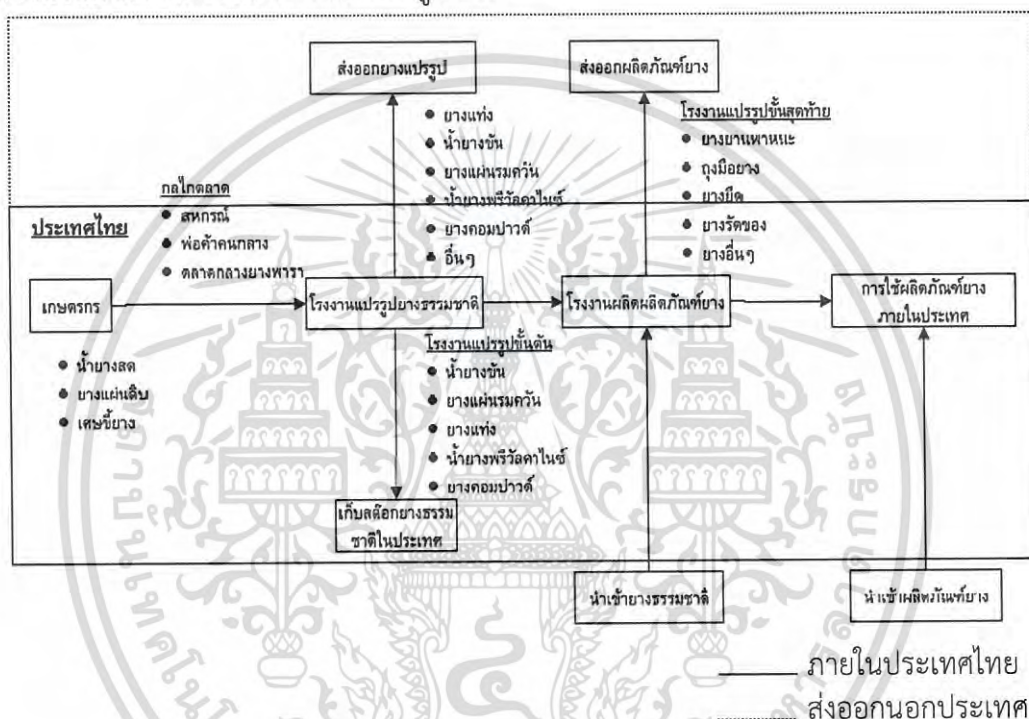
➤ ปัญหาการเลือกสถานที่ตั้งแบบหลายวัตถุประสงค์และหลายลำดับขั้น (Multi-stages multi objectives location problem) มีวัตถุประสงค์หลักเพื่อ ลดต้นทุนในการขนส่งลดขนาดของพาหนะ ลดเวลาของการขนส่ง

วิธีการหาคำตอบแบบฮิวริสติกและวิธีการเมตาฮิวริสติก (Heuristic Optimization and Meta-Heuristic Optimization) วิธีฮิวริสติก หมายถึง วิธีการคิดค้นขึ้นมา เพื่อใช้ในการแก้ปัญหาใดปัญหาหนึ่งโดยเฉพาะ ซึ่งไม่มีแบบแผนที่แน่นอนตายตัว โดยแบ่งออกเป็น 2 ประเภทตามลักษณะของวิธีการในการสร้างคำตอบให้แก่ (1) วิธีฮิวริสติกแบบสร้างคำตอบ (2) วิธีฮิวริสติกแบบค้นหาคำตอบใกล้เคียง และเมตาฮิวริสติก (Meta-heuristic) สามารถดัดแปลงเพื่อใช้ในการหาคำตอบของปัญหาการตัดสินใจได้อย่างรวดเร็ว และมีประสิทธิภาพ เพื่อหาคำตอบที่ดีภายในระยะเวลาที่เหมาะสม

โซ่อุปทานของการสร้างมูลค่าเพิ่มยางพาราไทย (เตือนใจ และกฤษณา, 2551) ในการวิเคราะห์โซ่อุปทานของการสร้างมูลค่าเพิ่ม ของการแปรรูปยางธรรมชาติเป็นผลิตภัณฑ์ยาง ยานพาหนะ ถุงมือยาง ยางยืด ยางรัดของ สายพานยาง ท่อยาง และอื่นๆ โดยวิเคราะห์จากความสัมพันธ์ทางสถิติด้วยเทคนิคการพยากรณ์และวิเคราะห์ปริมาณยางธรรมชาติที่ใช้ (Input) ปริมาณผลิตภัณฑ์ยางแต่ละชนิดที่ได้ (Output) ตลอดสายโซ่อุปทาน เพื่อเป็นแนวทางในการตั้งเป้าหมาย กำหนดทิศทาง สำหรับการสร้างมูลค่าเพิ่มของโซ่อุปทานยางพาราอย่างบูรณาการ และเชื่อมโยงกันของเป้าหมายสำหรับ 5 ปีข้างหน้า ที่อยู่ในแต่ละส่วนของโซ่อุปทาน ประกอบด้วยเป้าหมายผลผลิต เป้าหมายการแปรรูปยางธรรมชาติ เป้าหมายการใช้ยางในการผลิตผลิตภัณฑ์ เป้าหมายประเภทอุตสาหกรรมผลิตภัณฑ์ยาง และเป้าหมายมูลค่าส่งออกผลิตภัณฑ์

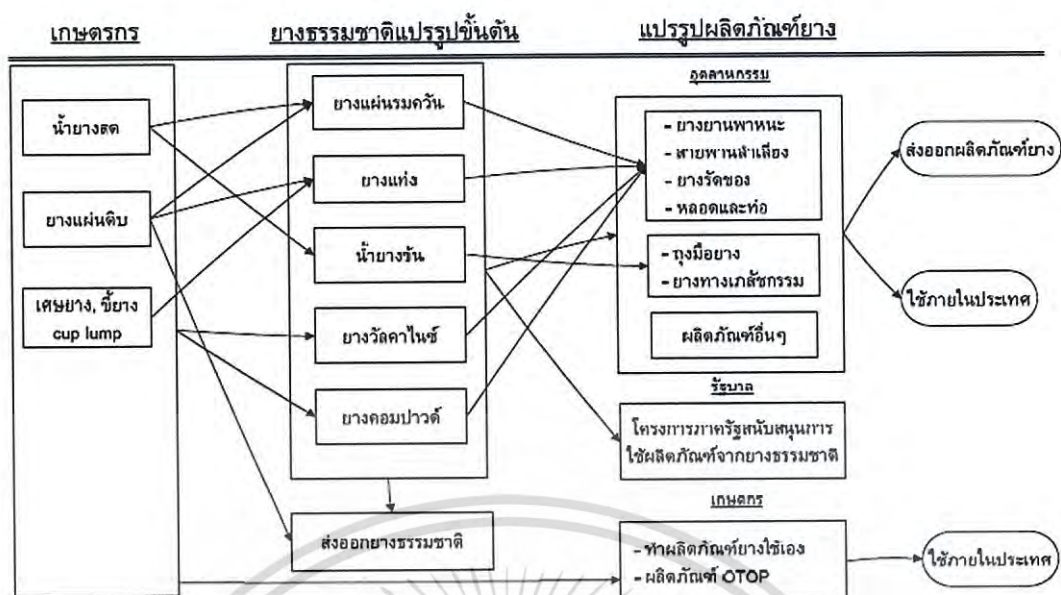
เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้าไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

โดยโครงสร้างโซ่อุปทานยางพาราไทย ประกอบด้วย ส่วนต้นน้ำของโซ่อุปทานคือ เกษตรกร นำน้ำยางสดจากต้นยางพารามาแปรรูปเป็น ยางแผ่นดิบ และเศษยาง แล้วผ่านกลไกการตลาด ซึ่งมี สหกรณ์ พ่อค้าคนกลาง หรือตลาดกลางยางพาราเข้าสู่โรงงานแปรรูปขั้นต้นผลิตเป็นน้ำยางข้น ยางแผ่นรมควัน ยางแท่ง น้ำยางพรีวัลคาไนซ์และยางคอมปาวด์ผลผลิตบางส่วนที่ได้ในส่วนกลางน้ำนี้จะส่งออกเป็นส่วนใหญ่และนำมาใช้ในประเทศเพื่อผลิตเป็นผลิตภัณฑ์ยาง โดยการแปรรูปขั้นสุดท้ายคือ การแปรรูปยางเป็นผลิตภัณฑ์ยางเพื่อใช้ในประเทศและส่งออก ถึงแม้ประเทศไทยจะสามารถที่จะผลิตยางธรรมชาติได้เป็นอันดับหนึ่งของโลกแต่ยังมีการนำเข้ายางธรรมชาติบางชนิด และผลิตภัณฑ์ยางเป็นจำนวนมากจากต่างประเทศ แสดงดังรูป 2.2



รูปที่ 2.2 โครงสร้างโซ่อุปทานยางพาราไทย

และโครงสร้างโซ่อุปทานยางพาราเพื่อการสร้างมูลค่าเพิ่มในประเทศไทยเกษตรกรเป็นส่วนต้นน้ำของโซ่อุปทานจะผลิตน้ำยางสด ยางแผ่นดิบ และเศษยาง ให้กับโรงงานแปรรูปยางธรรมชาติซึ่งเป็นส่วนกลางน้ำมีหน้าที่ในการเปลี่ยนคุณสมบัติยางธรรมชาติจากเกษตรกรให้ได้ตามความต้องการของโรงงานผลผลิตผลิตภัณฑ์ยาง แสดงดังรูปที่ 2.3



รูปที่ 2.3 แสดงโครงสร้างการไหลของยางธรรมชาติจากเกษตรกรเป็นผลิตภัณฑ์ยาง

หลังจากนั้นวิเคราะห์หาสมการความสัมพันธ์การเชื่อมโยงภายในโซ่อุปทานยางพารา รวมถึงวิเคราะห์สถานะการเชื่อมโยงโซ่อุปทานยางพาราโดยแบ่งเป็น วิเคราะห์สถานะการเชื่อมโยงเป้าหมายกรณีอุตสาหกรรมผลิตภัณฑ์ยางทุกประเภทมีการเติบโตเหมือนในอดีต วิเคราะห์ความไวของการเปลี่ยนแปลงการแปรรูปผลิตภัณฑ์ยาง และวิเคราะห์จากแผนพัฒนาฯ ปี 2552-2556 ผลที่ได้คือ การแสดงความสัมพันธ์ของปริมาณและมูลค่าที่เกิดขึ้นในส่วนผลผลิตต้นน้ำ การแปรรูปยางธรรมชาติ การส่งออกยางแปรรูป และการใช้ยางแปรรูปผลิตภัณฑ์ยาง ผลที่ได้นี้สามารถนำมาเป็นแนวทางในการตั้งเป้าหมาย กำหนดทิศทางในการสร้างมูลค่าเพิ่มของโซ่อุปทานยางพาราอย่างบูรณาการ ทำให้เกิดความสอดคล้องและเชื่อมโยงกันของเป้าหมายที่อยู่ในแต่ละส่วนของโซ่อุปทานยางพารา

จากการศึกษาทฤษฎี และความรู้ที่เกี่ยวข้องในครั้ง นี้ จะนำความรู้ที่ได้ไปใช้สำหรับงานวิจัย และได้แสดงวิธีการหาคำตอบสำหรับการวิเคราะห์หาทำเลที่ตั้งศูนย์รับซื้อยางพาราแห่งเบื้องต้น และทำเลที่ตั้งศูนย์รับซื้อยางพาราแห่งที่เหมาะสมที่สุด ซึ่งจะแสดงในบทที่ 3

## บทที่ 3

### การวิจัยและดำเนินงาน

การดำเนินงานของงานวิจัยฉบับนี้ ได้ทำการศึกษาปัจจัยผันแปรที่มีผลต่อต้นทุนการดำเนินงานในการหาทำเลที่ตั้งศูนย์รับซื้อยางพาราแห่งประเทศไทยเพื่อการส่งออก ศึกษาการใช้ทฤษฎีและแบบจำลองทางคณิตศาสตร์ ในการหาตัวเลือกทำเลที่ตั้งศูนย์ยางพาราแห่งประเทศไทย จากนั้นจะนำปัจจัยที่ได้จากการศึกษามาวิเคราะห์หาทำเลที่ตั้งศูนย์รับซื้อยางพาราแห่งประเทศไทยที่เหมาะสมที่สุด เพื่อให้เกิดต้นทุนรวมในการจัดตั้งต่ำที่สุด

#### 3.1 ปัจจัยผันแปรที่นำมาศึกษาในงานวิจัย

ปัจจัยผันแปรที่จะกล่าวในหัวข้อนี้ เป็นสิ่งในงานวิจัยฉบับนี้จะนำมาใช้ในการวิเคราะห์ต้นทุนที่ต่ำที่สุด เพื่อหาทำเลที่ตั้งศูนย์รับซื้อยางพาราแห่งประเทศไทย ซึ่งเป็นทำเลที่ตั้งที่เหมาะสมที่สุด โดยปัจจัยต่างๆ ที่ใช้ในการพิจารณามีดังนี้

- ราคาน้ำมัน ณ จุดเติมน้ำมัน
- ปริมาณยางพาราแห่งที่รับซื้อในแต่ละพื้นที่
- พิกัดของสถานที่ในการรับซื้อ
- พิกัดท่าเรือเพื่อการส่งออก
- ราคายางพาราแห่ง

##### 3.1.1 ราคาน้ำมัน ณ จุดเติมน้ำมัน

พิจารณาราคาน้ำมัน ณ สถานที่ตั้งของท่าเรือทั้ง 3 แห่ง ได้แก่ อำเภอสรีราชา จังหวัดชลบุรี กรุงเทพมหานคร และอำเภอเชียงแสน จังหวัดเชียงราย แสดงได้ดังตารางที่ 3.1 โดยจะใช้ราคาน้ำมัน ณ วันที่ 25 พฤศจิกายน 2559 จากบริษัท ปตท. จำกัด (มหาชน)

ตารางที่ 3.1 ราคาน้ำมัน ณ จุดเติมน้ำมัน

จุดเติมน้ำมัน	ราคาน้ำมัน
อ.ศรีราชา จ.ชลบุรี	26.56
กรุงเทพมหานคร	26.59
อ.เชียงแสน จ.เชียงราย	27.53

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้าไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

### 3.1.2 ปริมาณยางพาราแห่งที่รับซื้อในแต่ละพื้นที่

งานวิจัยฉบับนี้ศึกษากำลัการผลิตยางพาราแห่งจาก 14 บริษัทในสมาคมยางพาราไทย โดยจะรับซื้อยางพาราแห่งทั้งหมดตามกำลัการผลิตของบริษัทผู้ผลิตยางพาราแห่ง แสดงกำลัการผลิต และสถานที่ตั้งของแต่ละบริษัท ซึ่งตั้งอยู่ในภาคกลาง 5 บริษัท ภาคตะวันออก 1 บริษัท และภาคใต้ 8 บริษัท ได้ดังต่อไปนี้

ตารางที่ 3.2 กำลัการผลิตของบริษัทแต่ละแห่ง

	บริษัท	กำลัการผลิต (เมตริกตัน/เดือน)
ภาคกลาง	บริษัท แพนสตาร์ จำกัด	2,500
	บริษัท ศรีเจริญรับเบอร์ จำกัด	2,000
	บริษัท ศรีตรังแอโกรอินคัสทรี จำกัด (มหาชน)	82,000
	ห้างหุ้นส่วน แสงตะวัน รับเบอร์	3,500
	บริษัท ไทยฮั่วยางพารา จำกัด (มหาชน)	20,000
ภาคตะวันออก	บริษัท ไทยอีสเทิร์น รับเบอร์ จำกัด	16,500
ภาคใต้	บริษัท ยางไทยปักษ์ใต้ จำกัด	18,000
	บริษัท เซาท์แลนด์รับเบอร์ จำกัด	32,000
	บริษัท ไทยเทครับเบอร์คอร์ปอเรชั่น จำกัด	10,000
	บริษัท ฉลองอุตสาหกรรมน้ำยางชั้น จำกัด	1,500
	บริษัท ถาวรอุตสาหกรรมยางพารา (1982) จำกัด	3,500
	บริษัท กวางเงิน รับเบอร์ (สตูล) จำกัด	6,000
	บริษัท ยูนิแมครับเบอร์ จำกัด	7,000
	บริษัท วงศ์บัณฑิต จำกัด	25,000

### 3.1.3 พิกัดของสถานที่ในการรับซื้อ

งานวิจัยฉบับนี้ศึกษาสถานที่ตั้งของบริษัทผู้ผลิตยางพาราแห่งทั้ง 14 บริษัท โดยพิจารณาสถานที่ตั้งของแต่ละบริษัทเป็นพิกัดละติจูด (Latitude) และลองจิจูด (Longitude) ได้ดังต่อไปนี้

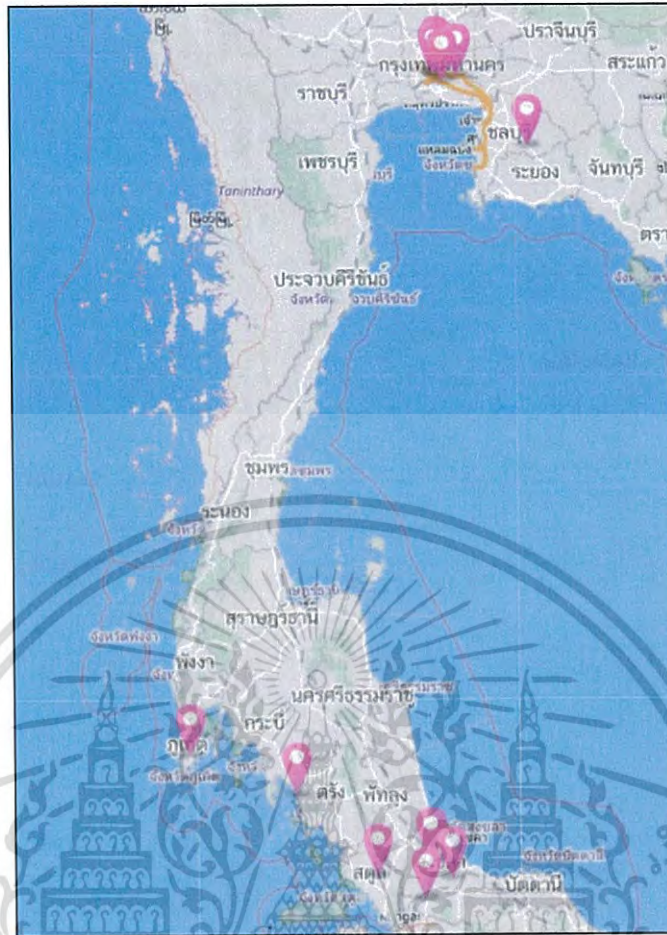
ตารางที่ 3.3 พิกัดสถานที่ตั้งของบริษัทแต่ละแห่ง

บริษัท	ที่อยู่	Latitude	Longitude
บริษัท แพนสตาร์ จำกัด	83 ถ.สุขุมวิท 62 ต.บางจาก อ.พระโขนง กรุงเทพฯ	13.67844	100.62741

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการศึกษาค้นคว้าเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ทางการค้าไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

บริษัท	ที่อยู่	Latitude	Longitude
บริษัท ศรีเจริญรับเบอร์ จำกัด	888/126 อาคารมหาทุนพลาซ่า เขตปทุมวัน กรุงเทพฯ	13.74276	100.55027
บริษัท ศรีตรังแอโกร อินดัสทรี จำกัด (มหาชน)	เลขที่ 57 อาคารปาร์คเวนเซอร์ฮิลล์ เพล็กซ์ แขวงลุมพินี เขตปทุมวัน กรุงเทพมหานคร	13.74188	100.54736
ห้างหุ้นส่วน แสงตะวัน รับเบอร์	เลขที่ 68/3, ลุมพินีวิว ลาดกระบัง เขตลาดกระบัง กรุงเทพมหานคร	13.72773	100.74863
บริษัท ไทยฮั่วยางพารา จำกัด (มหาชน)	238/1 ถ.รัชดาภิเษก เขตห้วยขวาง กรุงเทพฯ	13.78514	100.57535
บริษัท ไทยอีสเทิร์น รับเบอร์ จำกัด	135 หมู่ 2 ต.เขาสก อ.หนองใหญ่ จ.ชลบุรี	13.12858	101.36580
บริษัท ยางไทยปักซี่ใต้ จำกัด	157 ถ.นิพัทธ์อุทิศ 2 อ.หาดใหญ่ จ. สงขลา	7.00262	100.47038
บริษัท เซาท์แลนด์รับเบอร์ จำกัด	55 ถ.ราษฎร์ยินดี อ.หาดใหญ่ จ. สงขลา	7.01300	100.48210
บริษัท ไทยเทครับเบอร์คอร์ปอเรชั่น จำกัด	2 ถ.จตุติอุทิศ 3 อ.หาดใหญ่ จ.สงขลา	7.01246	100.47651
บริษัท ฉลองอุตสาหกรรมน้ำยางชั้น จำกัด	75/1 หมู่ 8 ถ.จะนะ-หนองจิก ต. บ้านนา อ.จะนะ จ.สงขลา	6.84473	100.66471
บริษัท ถาวรอุตสาหกรรมยางพารา (1982) จำกัด	33 ถนนกาญจนวนิช อ.สะเดา จ. สงขลา	6.67082	100.43538
บริษัท กว้างเขิน รับเบอร์ (สตูล) จำกัด	310 หมู่ 10 ถ.ประชาสงเคราะห์ ต. ควนกาหลง อ.ควนกาหลง จ.สตูล	6.86316	100.01692
บริษัท ยูนิแมครับเบอร์ จำกัด	112/5 หมู่ 1 ถ. ตรัง - สีเกา อ. เมือง จ.ตรัง	7.57014	99.31557
บริษัท วงศ์บัณฑิต จำกัด	อาคารวงศ์บัณฑิต ชั้น 1 20/5 ถ.โก มารภักดิ์ จ.ภูเก็ต	7.90763	98.38553

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้าไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้



รูปที่ 3.1 แสดงพิกัดที่ตั้งของบริษัทผู้ผลิตยางพาราแห่ง

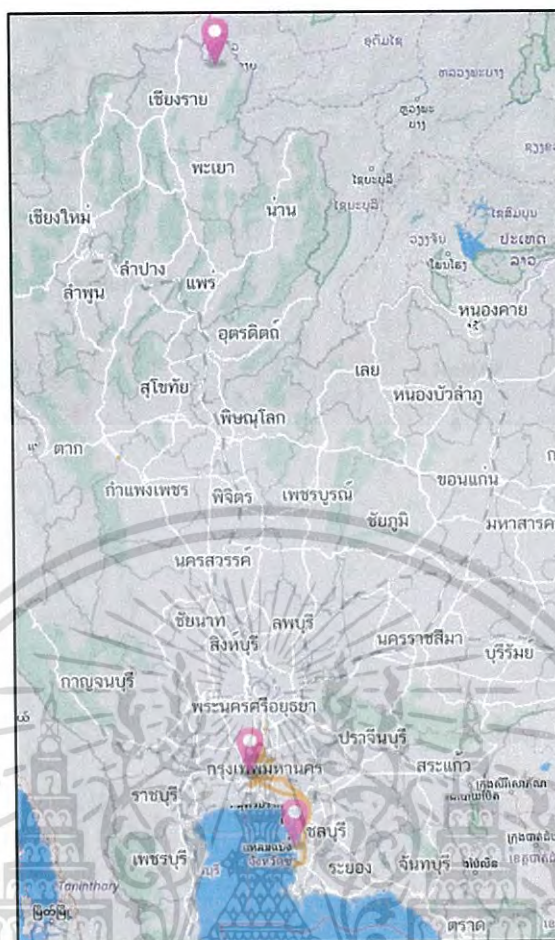
#### 3.1.4 พิกัดท่าเรือเพื่อการส่งออก

งานวิจัยฉบับนี้ศึกษาท่าเรือขนาดใหญ่ 3 แห่ง เพื่อการส่งออกยางพาราแห่งชาติได้แก่ ท่าเรือแหลมฉบังท่าเรือกรุงเทพ และท่าเรือพาณิชย์เชียงแสน ซึ่งจะแสดงสถานที่จัดตั้ง และพิกัดของสถานที่ตั้งเป็นละติจูด (Latitude) และลองจิจูด (Longitude) ของแต่ละท่าเรือ ได้ดังต่อไปนี้

ตารางที่ 3.4 พิกัดท่าเรือเพื่อการส่งออก

บริษัท	ที่อยู่	Latitude	Longitude	กำลังการส่งออก
ท่าเรือแหลมฉบัง	ตำบลทุ่งสุขลา อำเภอศรีราชา จังหวัดชลบุรี	13.09831	100.91550	100,000
ท่าเรือกรุงเทพ	ตำบลคลองเตย ปากคลองพระโขนง กรุงเทพฯ	13.75633	100.50177	79,500
ท่าเรือพาณิชย์เชียงแสน	ตำบลบ้านแซว อำเภอเชียงแสน เชียงราย	20.19793	100.23758	50,000

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้าไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้



รูปที่ 3.2 แสดงพิกัดท่าเรือ

### 3.1.5 ราคาขายพาราแท่ง

งานวิจัยฉบับนี้ ศึกษาราคาขายพาราแท่ง อ้างอิงจากสมาคมยางพาราไทย (วันที่ 6 ธันวาคม 2559) ของแต่ละจังหวัด ได้แก่ กรุงเทพมหานคร สงขลา และจังหวัดภูเก็ต โดยราคา ณ จังหวัด สงขลา ภูเก็ต สตูล และจังหวัดตรังจะใช้เป็นราคาเดียวกัน ส่วนจังหวัดชลบุรีจะใช้ราคาเดียวกับ กรุงเทพมหานคร

ตารางที่ 3.5 ราคาขายพาราแท่ง ณ วันที่ 6 ธันวาคม 2559

ราคาขายพาราแท่ง จังหวัดกรุงเทพฯ (หน่วย:บาท)	ราคาขายพาราแท่ง จังหวัดสงขลา (หน่วย:บาท)
62.90	62.65

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

### 3.2 วิธีวิเคราะห์ทำเลที่ตั้ง

ในหัวข้อนี้เราจะกล่าวถึงการดำเนินงานในการหาตัวเลือกทำเลที่ตั้งศูนย์รับซื้อยางพาราแห่ง โดยใช้เทคนิคการหาศูนย์กลางของการขนส่ง (Center of Gravity Technique) และวิธีแบบจำลองกำหนดการไม่เชิงเส้น (Non-Linear Programming model)

#### ❖ เทคนิคการหาศูนย์กลางของการขนส่ง (Center of Gravity Technique)

เป็นการหาตัวเลือกทำเลที่ตั้งเบื้องต้น ด้วยเทคนิคการหาศูนย์กลางของการขนส่ง โดยจะพิจารณาพิภคทำเลที่ตั้งของแต่ละบริษัทผู้ผลิต (ตารางที่ 3.3) และพิภคทำเลที่ตั้งของท่าเรือ (ตารางที่ 3.4) ร่วมกับปัจจัยต่างๆ ในการวิเคราะห์หาทำเลที่ตั้งศูนย์รับซื้อยางพาราแห่ง สามารถแบ่งออกได้เป็น 3 แบบ ดังต่อไปนี้

แบบที่ 1 พิจารณาเฉพาะพิภคและกำลังการผลิตของบริษัทผู้ผลิตยางพาราแห่ง

แบบที่ 2 พิจารณาเฉพาะพิภคและกำลังการส่งออกของท่าเรือ และราคาน้ำมัน ณ จุดเติมน้ำมัน

แบบที่ 3 พิจารณาพิภค กำลังการผลิต กำลังการส่งออก และราคาน้ำมัน ร่วมกัน

➤ แบบที่ 1 พิจารณาเฉพาะพิภคและกำลังการผลิตของบริษัทผู้ผลิต (จากตารางที่ 3.3 และ 3.2 ตามลำดับ)

$$\text{จากสูตร } a = \frac{\sum_{i=1}^n a_i w_i}{\sum_{i=1}^n w_i}, b = \frac{\sum_{i=1}^n b_i w_i}{\sum_{i=1}^n w_i}$$

ให้  $a_i$  แทน ละติจูดของพิภคบริษัทผู้ผลิตยางพาราแห่ง

$b_i$  แทน ลองจิจูดของพิภคบริษัทผู้ผลิตยางพาราแห่ง

$w_i$  แทน กำลังการผลิตของแต่ละบริษัทผู้ผลิตยางพาราแห่ง

เมื่อ  $i = 1, 2, 3, \dots, 14$  (ลำดับบริษัทผู้ผลิตยางพาราแห่งทั้ง 14 บริษัท)

$$a = \frac{(13.67844)(2500) + (13.74276)(2000) + (13.74188)(82000) + \dots + (7.90763)(25000)}{2500 + 2000 + 82000 + 3500 + \dots + 25000}$$

$$= 10.78410$$

$$b = \frac{(100.62741)(2500) + (100.55027)(2000) + (100.54736)(82000) + \dots + (98.38553)(25000)}{2500 + 2000 + 82000 + 3500 + \dots + 25000}$$

$$= 100.30651$$

ดังนั้น เมื่อพิจารณาเฉพาะพิภคและกำลังการผลิตของบริษัทผู้ผลิตยางพาราแห่ง จะได้พิภคทำเลที่ตั้ง

ของศูนย์รับซื้อยางพาราแห่ง คือละติจูดที่ 10.78410 และลองจิจูดที่ 100.30651

เอกสารนี้เป็นลิขสิทธิ์ของกรมส่งเสริมการค้าระหว่างประเทศ กระทรวงพาณิชย์ ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้าไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

➤ แบบที่ 2 พิจารณาเฉพาะพิกัดกำลังการส่งออกของท่าเรือ และราคาน้ำมัน (จากตารางที่ 3.4 และ 3.1 ตามลำดับ)

$$\text{จากสูตร } a = \frac{\sum_{i=1}^n a_i w_i}{\sum_{i=1}^n w_i}, b = \frac{\sum_{i=1}^n b_i w_i}{\sum_{i=1}^n w_i}$$

ให้  $a_i$  แทน ละติจูดของพิกัดท่าเรือ

$b_i$  แทน ลองจิจูดของพิกัดท่าเรือ

$w_i$  แทน กำลังการส่งออกของแต่ละท่าเรือ

เมื่อ  $i = 15, 16, 17$  (ลำดับท่าเรือเพื่อการส่งออกทั้ง 3 แห่ง)

$$a = \frac{(13.09831)(26.56)(100000) + (13.75633)(26.59)(79500) + (20.19793)(50000)(27.53)}{10000(26.56) + 79500(26.59) + 50000(27.53)}$$

$$= 14.91459$$

$$b = \frac{(100.91550)(26.56)(100000) + (100.50177)(26.59)(79500) + (100.23758)(27.53)(50000)}{100000(26.56) + 79500(26.59) + 50000(27.53)}$$

$$= 100.62139$$

เมื่อให้ค่าน้ำหนักถ่วงเป็นผลคูณของราคาน้ำมันกับกำลังการส่งออกของท่าเรือ โดยทำการหาผลรวมของการคูณพิกัดท่าเรือ ราคาน้ำมัน และกำลังการส่งออกของแต่ละท่าเรือ หาด้วยผลรวมของการคูณราคาน้ำมัน และกำลังการส่งออกของแต่ละท่าเรือ

ดังนั้น เมื่อพิจารณาเฉพาะพิกัดและกำลังการส่งออกของท่าเรือ และราคาน้ำมัน จะได้พิกัดท่าเรือที่ตั้งของศูนย์รับซื้ออย่างพาราแท่ง คือละติจูดที่ 14.91459 และลองจิจูดที่ 100.62139

➤ แบบที่ 3 พิจารณาพิกัด กำลังการผลิต กำลังการส่งออก และราคาน้ำมันรวมกัน (จากตารางที่ 3.2, 3.4 และ 3.1 ตามลำดับ)

$$\text{จากสูตร } a = \frac{\sum_{i=1}^n a_i w_i}{\sum_{i=1}^n w_i}, b = \frac{\sum_{i=1}^n b_i w_i}{\sum_{i=1}^n w_i}$$

ให้  $a_i$  แทน ละติจูดของพิกัดบริษัทผู้ผลิตยางพาราแท่งและท่าเรือ

$y_i$  แทน ลองจิจูดของพิกัดบริษัทผู้ผลิตยางพาราแท่งและท่าเรือ

$w_i$  แทน กำลังการผลิตของแต่ละบริษัทผู้ผลิต และกำลังการส่งออกแต่ละท่าเรือ

เมื่อ  $i = 1, 2, 3, \dots, 17$  (ลำดับบริษัทผู้ผลิตยางพาราแท่ง และท่าเรือ)

$$a = \frac{(13.67844)(2500) + (13.74276)(2000) + (13.74188)(82000) + \dots + (20.19793)(27.53)(50000)}{2500 + 2000 + 82000 + \dots + 50000(27.53)}$$

$$= 14.76592$$

$$b = \frac{(100.62741)(2500) + (100.55027)(2000) + (100.54736)(82000) + \dots + (100.23758)(27.53)(50000)}{2500 + 2000 + 82000 + \dots + 50000(27.53)}$$

$$= 100.61005$$

ดังนั้น เมื่อพิจารณาพิกัด กำลังการผลิต กำลังการส่งออก และราคาน้ำมัน ร่วมกัน ซึ่งเป็นการพิจารณาทั้งแบบที่ 1 และ 2 ร่วมกัน ทำให้ได้พิกัดทำเลที่ตั้งของศูนย์รับซื้อยางพาราแห่ง คือละติจูดที่ 14.76592 และลองจิจูดที่ 100.61005

#### ❖ แบบจำลองกำหนดการไม่เชิงเส้น (Non-Linear Programming model)

แบบจำลองกำหนดการไม่เชิงเส้นโดยใช้ระยะทางแบบยูคลิด (Euclidean Distance) เป็นแบบจำลองกำหนดการไม่เชิงเส้นแบบไม่มีข้อจำกัด (Unconstrained Non-Linear Programming model) เพื่อหาตัวเลือกทำเลที่ตั้งของศูนย์รับซื้อยางพาราแห่งอีกชุดหนึ่ง ซึ่งสามารถแบ่งออกได้เป็น 3 แบบ ดังต่อไปนี้

แบบที่ 4 พิจารณาเฉพาะพิกัดของบริษัทผู้ผลิตยางพาราแห่ง

แบบที่ 5 พิจารณาเฉพาะพิกัดของท่าเรือร่วมกับราคาน้ำมัน

แบบที่ 6 พิจารณาทั้งพิกัดของบริษัทผู้ผลิตยางพาราแห่งและท่าเรือ และราคาน้ำมันร่วมกัน

➤ แบบที่ 4 พิจารณาเฉพาะพิกัดของบริษัทผู้ผลิต (จากตารางที่ 3.3)

$$\text{จาก } \text{Minimize } \sum \sqrt{(a_i - x)^2 + (b_i - y)^2}$$

ให้  $a_i$  แทน ละติจูดของพิกัดบริษัทผู้ผลิตยางพาราแห่ง

$b_i$  แทน ลองจิจูดของพิกัดบริษัทผู้ผลิตยางพาราแห่ง

เมื่อ  $i = 1, 2, 3, \dots, 14$  (บริษัทผู้ผลิตยางพาราแห่งทั้ง 14 บริษัท)

$$\text{Minimize } \sqrt{(13.67844 - x)^2 + (100.62741 - y)^2} + \sqrt{(13.74276 - x)^2 + (100.55027 - y)^2} + \dots$$

$$+ \sqrt{(7.90763 - x)^2 + (98.38553 - y)^2}$$

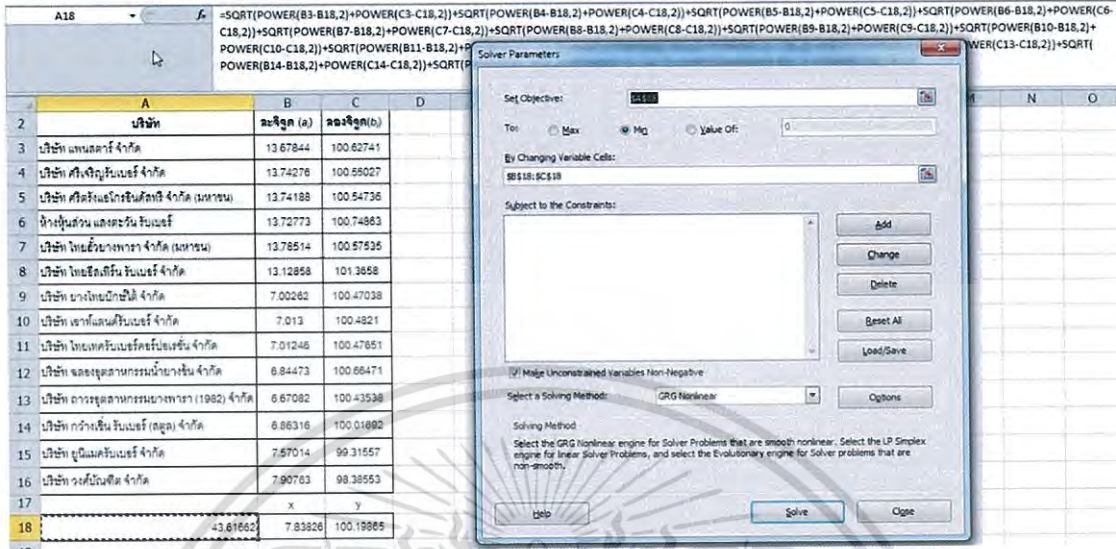
$$x = 7.83826$$

$$y = 100.19865$$

นำแบบจำลองที่ได้ข้างต้นไปหาคำตอบด้วย Excel Solver ดังรูปที่ 3.5 โดยเลือกคำตอบเป็นวิธี GRG Non-Linear

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้าไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ดังนั้น เมื่อพิจารณาเฉพาะพิกัดของบริษัทผู้ผลิตยางพาราแห่ง พิกัดผลลัพธ์ของศูนย์รับซื้อยางพารา  
 แห่งที่ได้จาก Excel Solver คือละติจูดที่ 7.83826 และลองจิจูดที่ 100.19865



รูปที่ 3.3 วิธีการหาคำตอบด้วย Excel Solver

➤ แบบที่ 5 พิจารณาเฉพาะพิกัดของท่าเรือร่วมกับราคาน้ำมัน (จากตารางที่ 3.4 และ 3.1 ตามลำดับ)

$$\text{จาก } \text{Minimize } \sum \sqrt{(a_i - x)^2 + (b_i - y)^2}$$

ให้  $a_i$  แทน ละติจูดของพิกัดท่าเรือ

$b_i$  แทน ลองจิจูดของพิกัดท่าเรือ

เมื่อ  $i = 15, 16, 17$  (พิกัดท่าเรือเพื่อการส่งออกทั้ง 3 แห่ง)

$$\text{Minimize } (26.56)\sqrt{(13.09831 - x)^2 + (100.91550 - y)^2} + (26.59)\sqrt{(13.75633 - x)^2 + (100.50177 - y)^2} + (27.53)\sqrt{(20.19793 - x)^2 + (100.23758 - y)^2}$$

$$x = 13.75629$$

$$y = 100.50196$$

ทำการ Minimize ผลรวมระยะทางระหว่างท่าเรือแต่ละแห่ง ทั้งนี้ ได้เพิ่มตัวคูณเป็นราคาน้ำมันที่แตกต่างกัน ณ ท่าเรือแต่ละแห่งด้วย

ดังนั้น เมื่อพิจารณาเฉพาะพิกัดของท่าเรือร่วมกับราคาน้ำมัน พิกัดผลลัพธ์ของศูนย์รับซื้อยางพารา แห่งที่ได้จาก Excel Solver คือละติจูดที่ 13.75629 และลองจิจูดที่ 100.50196

➤ แบบที่ 6 พิจารณาทั้งพิกัดของบริษัทผู้ผลิตยางพาราแห่งและท่าเรือ และราคาน้ำมันร่วมกัน

(จากตารางที่ 3.3, 3.4 และ 3.1 ตามลำดับ)

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนลิขสิทธิ์ไว้เพื่อการศึกษาค้นคว้าเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้าไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

$$\text{จาก } \text{Minimize } \sum \sqrt{(a_i - x)^2 + (b_i - y)^2}$$

ให้  $a_i$  แทน ละติจูดของพิกัดบริษัทผู้ผลิตยางพาราแห่งและท่าเรือ

$b_i$  แทน ลองจิจูดของพิกัดบริษัทผู้ผลิตยางพาราแห่งและท่าเรือ

เมื่อ  $i = 1, 2, 3, \dots, 17$  (พิกัดของบริษัทผู้ผลิตยางพาราแห่ง หรือท่าเรือ)

$$\text{Minimize } \left[ \sqrt{(13.67844 - x)^2 + (100.62741 - y)^2} + \dots + \sqrt{(7.90763 - x)^2 + (98.38553 - y)^2} \right] + \\ \left[ (26.56) \sqrt{(13.09831 - x)^2 + (100.91550 - y)^2} + \dots + (27.53) \sqrt{(20.19793 - x)^2 + (100.23758 - y)^2} \right]$$

$$x = 13.75632$$

$$y = 100.50220$$

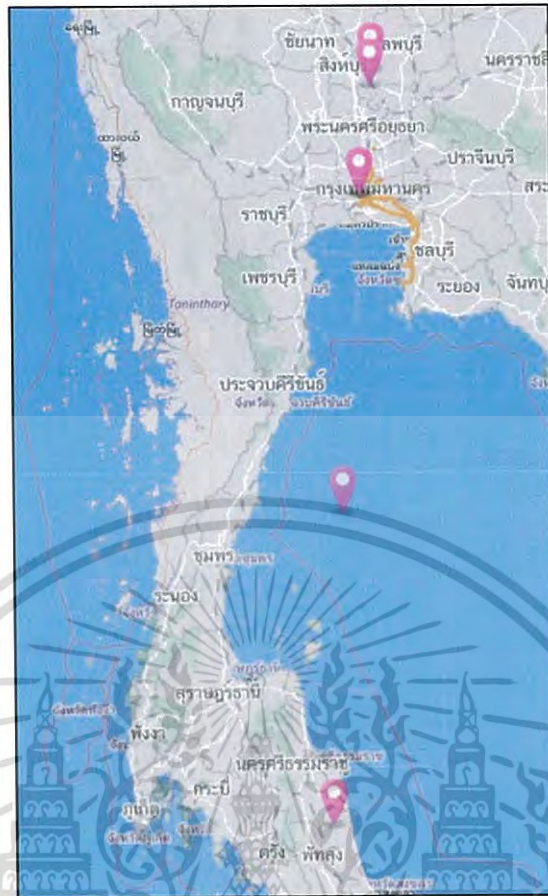
ดังนั้น เมื่อพิจารณาทั้งพิกัดของบริษัทผู้ผลิตยางพาราแห่งและท่าเรือ และราคาน้ำมันร่วมกัน พิกัดผลลัพธ์ของศูนย์รับซื้อยางพาราแห่งที่ได้จาก Excel Solver คือละติจูดที่ 13.75632 และลองจิจูดที่ 100.50220

หลังจากใช้เทคนิคการหาศูนย์กลางของการขนส่ง (Center of Gravity Technique) และวิธีแบบจำลองกำหนดการไม่เชิงเส้น (Non-Linear Programming model) โดยพิจารณาร่วมกับปัจจัยอื่นๆ จะได้ตัวเลือกทำเลที่ตั้งของศูนย์รับซื้อยางพาราแห่งทั้งหมด 6 ทำเลดังนี้

ตารางที่ 3.6 ตัวเลือกทำเลที่ตั้งทั้งหมด

	ทำเลที่ 1	ทำเลที่ 2	ทำเลที่ 3	ทำเลที่ 4	ทำเลที่ 5	ทำเลที่ 6
Latitude(X)	10.78410	14.91459	14.76592	7.83826	13.75629	13.75632
Longitude(Y)	100.30651	100.62139	100.61005	100.19865	100.50196	100.50220

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้าไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้



รูปที่ 3.4 ตัวเลือกทำเลที่ตั้งศูนย์รับซื้อยางพาราแห่งทั้ง 6 ทำเล

จากตัวเลือกทำเลที่ตั้งศูนย์รับซื้อยางพาราแห่งทั้ง 6 ทำเล (รูปที่ 3.6) ที่ได้จากเทคนิคการหา ศูนย์กลางของการขนส่ง และแบบจำลองกำหนดการไม่เชิงเส้น จากการตรวจสอบตำแหน่งที่ตั้ง เบื้องต้น พบว่าพิกัดของทำเลที่ 1 (10.78410, 100.30651) ไม่ได้ตั้งอยู่บนพื้นดิน (ทะเลอ่าวไทย) จึง ตัดทำเลที่ 1 ในการพิจารณาหาทำเลที่ตั้งศูนย์รับซื้อยางพาราแห่ง ดังนั้นตัวเลือกทำเลที่ตั้งศูนย์รับซื้อ ยางพาราแห่งที่เหลือ มีทั้งหมด 5 ทำเล

### 3.3 การวิเคราะห์ตัวเลือกทำเลที่ตั้ง

ในหัวข้อนี้จะทำการวิเคราะห์ตัวเลือกทำเลที่ตั้งที่เหลือทั้ง 5 ทำเล ที่ได้จากเทคนิคการหา ศูนย์กลางของการขนส่ง (Center of Gravity Technique) และแบบจำลองกำหนดการไม่เชิงเส้น (Non-Linear Programming model) เพื่อเลือกทำเลที่เหมาะสมที่สุดสำหรับการจัดตั้งศูนย์รับซื้อ ยางพาราแห่ง

จากข้อมูล ตารางที่ 3.6 ข้างต้นนำมาวิเคราะห์หาทำเลที่ตั้งที่เหมาะสมที่สุดโดยวิธีการ ประเมินระดับปัจจัย (Location Rating Factor) และเทคนิคการหาระงานร่วมกับระยะทาง (Load-Distance Technique) ดังต่อไปนี้

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

### ❖ วิธีประเมินระดับปัจจัย (Location Rating Factor)

วิธีนี้เป็นการกำหนดค่าถ่วงน้ำหนักและคำนวณหาค่าถ่วงน้ำหนักของแต่ละปัจจัย ซึ่งได้จากการสอบถามผู้เชี่ยวชาญในแวดวงยางพาราสรุปเป็นค่าน้ำหนักได้ดังตารางที่ 3.10 แล้วคำนวณค่าคะแนนถ่วงน้ำหนักของแต่ละปัจจัยดังตารางที่ 3.11 จากนั้นเลือกทำเลที่มีค่าคะแนนรวมสูงที่สุดโดยปัจจัยที่พิจารณาได้แก่

- ระยะทางจากผู้ขายมายังศูนย์รับซื้อ
- ปริมาณยางพาราแห้งที่รับซื้อในแต่ละพื้นที่
- ราคายางพาราแห้ง
- ราคาน้ำมัน ณ จุดเติมน้ำมัน

ตารางที่ 3.7 ตารางแสดงค่าถ่วงน้ำหนักแต่ละปัจจัย และคะแนนรวมของแต่ละทำเลที่ตั้ง

ปัจจัยเลือกทำเลที่ตั้ง	น้ำหนัก	คะแนนจาก 0 ถึง 100				
		ทำเลที่ 2	ทำเลที่ 3	ทำเลที่ 4	ทำเลที่ 5	ทำเลที่ 6
ระยะทางจากผู้ขายมายังศูนย์รับซื้อ	0.3	65	65	83	71	71
ปริมาณยางพาราแห้งที่รับซื้อในแต่ละพื้นที่	0.3	76	76	73	79	79
ราคายางพาราแห้ง	0.3	71	71	79	74	74
ราคาน้ำมัน ณ จุดเติมน้ำมัน	0.1	75	75	72	78	78

ตารางที่ 3.8 ตารางแสดงค่าถ่วงน้ำหนักแต่ละปัจจัย และคะแนนรวมของแต่ละทำเลที่ตั้ง

ปัจจัยเลือกทำเลที่ตั้ง	น้ำหนัก	คะแนนจาก 0 ถึง 100				
		ทำเลที่ 2	ทำเลที่ 3	ทำเลที่ 4	ทำเลที่ 5	ทำเลที่ 6
ระยะทางจากผู้ขายมายังศูนย์รับซื้อ	0.3	19.5	19.5	24.9	21.3	21.3
ปริมาณยางพาราแห้งที่รับซื้อในแต่ละพื้นที่	0.3	22.8	22.8	21.9	23.7	23.7
ราคายางพาราแห้ง	0.3	21.3	21.3	23.7	22.2	22.2
ราคาน้ำมัน ณ จุดเติมน้ำมัน	0.1	7.5	7.5	7.2	7.8	7.8
<b>รวม</b>		<b>71.1</b>	<b>71.1</b>	<b>77.7</b>	<b>75</b>	<b>75</b>

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้าไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ตัวอย่าง การคิดผลรวมของผลคูณระหว่างคะแนนกับค่าน้ำหนักของแต่ละปัจจัยของทำเลที่ 1 เท่ากับ  $(0.3 \times 65) + (0.3 \times 76) + (0.3 \times 71) + (0.1 \times 75) = 71.1$

ดังนั้น ทำเลที่ตั้งที่เหมาะสมที่สุดสำหรับปัจจัยที่กล่าวมาข้างต้น โดยวิธีการประเมินระดับปัจจัยคือ ทำเลที่ 4 ซึ่งได้ค่าคะแนนรวมสูงที่สุด โดยมีสามปัจจัยที่ได้คะแนนสูงสุด ได้แก่ ปัจจัยระยะทางจากผู้ขายมายังศูนย์รับซื้อยางพาราแห่ง ปริมาณยางพาราแห่งที่รับซื้อในแต่ละพื้นที่ และราคาขายพาราแห่ง ซึ่งเป็น 3 ปัจจัยที่มีค่าน้ำหนักสูงสุดด้วย

#### ❖ เทคนิคการหาภาระงานร่วมกับระยะทาง (Load-Distance Technique)

วิธีนี้เป็นการเลือกทำเลที่ตั้งที่เหมาะสม จากข้อมูลของตัวเลือกทำเลที่ตั้งที่เหลือทั้ง 5 ทำเล ที่ได้จากเทคนิคการหาศูนย์กลางของการขนส่ง (Center of Gravity Technique) และแบบจำลองกำหนดการไม่เชิงเส้น (Non-Linear Programming model) โดยการคำนวณหาระยะทางด้วยระยะทางแบบยูคลิด จากบริษัทผู้ผลิต/ท่าเรือ 17 แห่ง มายังทำเลทั้ง 5 แห่ง ร่วมกับ 3 ปัจจัย ได้แก่ ราคาสินค้า น้ำหนักสินค้า และราคารวมกับน้ำหนักสินค้า โดยข้อมูลที่ใช้ในการคำนวณหาระยะทางร่วมกับปัจจัยต่างๆ แสดงดังตารางที่ 3.9

ตารางที่ 3.9 ตารางแสดงข้อมูลพิกัดสถานที่ตั้ง กำลังการผลิตแต่ละบริษัท และราคาขายพาราแท่ง (อ้างอิงราคา ณ วันที่ 6 ธันวาคม 2559)

บริษัท	บริษัท แพนสตาร์ จำกัด	บริษัท ศรีเจริญรับเบอร์ จำกัด	บริษัท ศรีตรังแอโกลอินดัสทรี จำกัด (มหาชน)	ห้างหุ้นส่วน แสงตะวัน รับเบอร์	บริษัท ไทยอ้อยพารา จำกัด(มหาชน)	บริษัท ไทยอีสเทิร์น รับเบอร์ จำกัด	บริษัท ยางไทยปักษ์ใต้ จำกัด	บริษัท เซาท์แลนด์รับเบอร์ จำกัด	บริษัท ไทยเทคร์รับเบอร์คอร์ปอเรชั่น จำกัด	บริษัท ฉลองอุตสาหกรรมน้ำยางชน จำกัด	บริษัท อารวอุตสาหกรรมยางพารา (1982) จำกัด	บริษัท กวางเงิน รับเบอร์ (สตูล) จำกัด	บริษัท ยูนิแมคส์รับเบอร์ จำกัด	บริษัท วงศ์บัณฑิต จำกัด
Latitude(X)	13.67844	13.74276	13.74188	13.72773	13.78514	13.12858	7.00262	7.01300	7.01246	6.84473	6.67082	6.86316	7.57014	7.90763
Longitude(Y)	100.62741	100.55027	100.54736	100.74863	100.57535	101.36580	100.47038	100.48210	100.47651	100.66471	100.43538	100.01692	99.31557	98.38553
กำลังการผลิต(W)	2,500	2,000	82,000	3,500	20,000	16,500	18000	32,000	10,000	1,500	3500	6,000	7,000	25,000
ราคาขายพาราแท่ง	62.90	62.90	62.90	62.90	62.90	62.90	62.65	62.65	62.65	62.65	62.65	62.65	62.65	62.65

ตารางที่ 3.10 ตารางแสดงข้อมูลพิกัด กำลังการส่งออก ของแต่ละท่าเรือ และราคาน้ำมัน (อ้างอิงราคา ณ วันที่ 25 พฤศจิกายน 2559)

ท่าเรือ	ท่าเรือท่าเรือแหลมฉบัง	ท่าเรือท่าเรือกรุงเทพ	ท่าเรือพาณิชย์เชียงใหม่
Latitude(X)	13.09831	13.75633	20.19793
Longitude(Y)	100.91550	100.50177	100.23758
กำลังการออก(W)	100,000	79,500	50,000
ราคาน้ำมัน	26.56	26.59	27.53

การคำนวณโดยเทคนิคการหาระยะทางร่วมกับระยะทาง (Load-Distance Technique) โดยพิจารณาจากคะแนนระยะทางร่วมกับปัจจัย ดังนี้

- คะแนนระยะทางร่วมกับราคาสินค้า
- คะแนนระยะทางร่วมกับน้ำหนักสินค้า
- คะแนนระยะทางร่วมกับราคาสินค้าและน้ำหนักสินค้า

โดยเริ่มคำนวณจากการหาระยะทางระหว่างทำเลที่ตั้งของบริษัทผู้ผลิตกับทำเลที่ตั้งที่ได้จากเทคนิคการหาศูนย์กลางของการขนส่ง (Center of Gravity Technique) และแบบจำลองกำหนดการไม่เชิงเส้น (Non-Linear Programming) โดยแบ่งได้เป็น 2 แบบคือ

แบบที่ 1 พิจารณาเฉพาะพิกัดของบริษัทผู้ผลิตยางพาราแท่ง

แบบที่ 2 พิจารณาพิกัดของบริษัทผู้ผลิตยางพาราแท่งร่วมกับพิกัดท่าเรือ

- แบบที่ 1 พิจารณาเฉพาะพิกัดของบริษัทผู้ผลิตยางพาราแท่ง

โดยจะแสดงตัวอย่างการคำนวณระยะทางของทำเลที่ 1 ได้ดังนี้

จากสูตร

$$d_{AB} = \sqrt{(X_A - X_B)^2 + (Y_A - Y_B)^2}$$

ระยะทางของทำเลที่ 2

$$d_1 = \sqrt{(13.67844 - 14.91459)^2 + (100.62741 - 100.62139)^2} = 1.23617$$

$$d_2 = \sqrt{(13.74276 - 14.91459)^2 + (100.55027 - 100.62139)^2} = 1.17399$$

$$d_3 = \sqrt{(13.74188 - 14.91459)^2 + (100.54736 - 100.62139)^2} = 1.17505$$

$$d_4 = \sqrt{(13.72773 - 14.91459)^2 + (100.74863 - 100.62139)^2} = 1.19367$$

$$d_5 = \sqrt{(13.78514 - 14.91459)^2 + (100.57535 - 100.62139)^2} = 1.13039$$

$$d_6 = \sqrt{(13.12858 - 14.91459)^2 + (101.3658 - 100.62139)^2} = 1.93494$$

$$d_7 = \sqrt{(7.00262 - 14.91459)^2 + (100.4704 - 100.62139)^2} = 7.91342$$

$$d_8 = \sqrt{(7.013 - 14.91459)^2 + (100.4821 - 100.62139)^2} = 7.90282$$

$$d_9 = \sqrt{(7.01246 - 10.91459)^2 + (100.4765 - 100.62139)^2} = 7.90346$$

$$d_{10} = \sqrt{(6.84473 - 10.91459)^2 + (100.6647 - 100.62139)^2} = 8.06998$$

$$d_{11} = \sqrt{(6.67082 - 14.91459)^2 + (100.4354 - 100.62139)^2} = 8.24587$$

$$d_{12} = \sqrt{(6.86316 - 14.91459)^2 + (100.0169 - 100.62139)^2} = 8.07409$$

$$d_{13} = \sqrt{(7.57014 - 14.91459)^2 + (99.31557 - 100.62139)^2} = 7.45964$$

เอกสารนี้เป็นเอกสารลิขสิทธิ์ของกรมส่งเสริมการค้าระหว่างประเทศ กระทรวงพาณิชย์ 7.35504 นโยบายด้านการค้า

ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ทำเช่นนี้จนครบทั้ง 5 ทำเล จากนั้นคำนวณหาผลรวมของผลคูณระหว่าง ระยะห่างระหว่างทำเลที่ตั้ง กับปัจจัยที่ใช้ในการพิจารณา ตามสูตรการหาค่า LD ผลลัพธ์แสดงดังต่อไปนี้

- คะแนนระยะทางร่วมกับราคาสินค้า

จากสูตร  $LD = \sum_{i=1}^n l_i d_i$

คะแนนระยะทางร่วมกับราคาสินค้า	
ทำเลที่ 2	4,435.61
ทำเลที่ 3	4,306.32
ทำเลที่ 4	2,741.33
ทำเลที่ 5	3,465.55
ทำเลที่ 6	3,465.49
ดังนั้นทำเลที่ดีที่สุดคือ ทำเลที่ 4	

- คะแนนระยะทางร่วมกับน้ำหนักสินค้า

จากสูตร  $LD = \sum_{i=1}^n l_i d_i$

คะแนนระยะทางร่วมกับน้ำหนักสินค้า	
ทำเลที่ 2	960,374.48
ทำเลที่ 3	926,582.40
ทำเลที่ 4	856,718.61
ทำเลที่ 5	705,451.86
ทำเลที่ 6	705,430.23
ดังนั้นทำเลที่ดีที่สุดคือ ทำเลที่ 6	

- คะแนนระยะทางร่วมกับราคาสินค้าและน้ำหนักสินค้า

จากสูตร  $LD = \sum_{i=1}^n l_i d_i$

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้าไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

คะแนนระยะทางร่วมกับราคาสินค้าและน้ำหนักสินค้า	
ทำเลที่2	60,207,587.17
ทำเลที่3	58,085,874.08
ทำเลที่4	53,858,590.57
ทำเลที่5	44,202,669.43
ทำเลที่6	44,201,307.51
ดังนั้นทำเลที่ดีที่สุดคือ ทำเลที่ 6	

เมื่อพิจารณาคะแนนระยะทางร่วมกับราคาสินค้า จะพบว่าทำเลที่ 4 เป็นทำเลที่ตั้งของศูนย์รับซื้อแห่งที่เหมาะสมที่สุดเนื่องจากมีคะแนนต่ำที่สุด แต่เมื่อพิจารณาคะแนนระยะทางร่วมกับน้ำหนักสินค้า จะได้ว่าทำเลที่ 6 เป็นทำเลที่เหมาะสมที่สุด เช่นเดียวกับการพิจารณาคะแนนระยะทางร่วมกับราคาและน้ำหนักสินค้า

➤ แบบที่ 2 พิจารณาพิกัดของบริษัทผู้ผลิตยางพาราแห่งร่วมกับพิกัดท่าเรือ โดยจะแสดงตัวอย่างการคำนวณระยะทางของทำเลที่ 1 ได้ดังนี้

$$\text{จากสูตร } d_{AB} = \sqrt{(X_A - X_B)^2 + (Y_A - Y_B)^2}$$

ระยะทางของทำเลที่ 2

$$d_1 = \sqrt{(13.67844 - 14.91459)^2 + (100.62741 - 100.62139)^2} = 1.23617$$

$$d_2 = \sqrt{(13.74276 - 14.91459)^2 + (100.55027 - 100.62139)^2} = 1.17399$$

$$d_3 = \sqrt{(13.74188 - 14.91459)^2 + (100.54736 - 100.62139)^2} = 1.17505$$

$$d_4 = \sqrt{(13.72773 - 14.91459)^2 + (100.74863 - 100.62139)^2} = 1.19367$$

$$d_5 = \sqrt{(13.78514 - 14.91459)^2 + (100.57535 - 100.62139)^2} = 1.13039$$

$$d_6 = \sqrt{(13.12858 - 14.91459)^2 + (101.3658 - 100.62139)^2} = 1.93494$$

$$d_7 = \sqrt{(7.00262 - 14.91459)^2 + (100.4704 - 100.62139)^2} = 7.91342$$

$$d_8 = \sqrt{(7.013 - 14.91459)^2 + (100.4821 - 100.62139)^2} = 7.90282$$

$$d_9 = \sqrt{(7.01246 - 14.91459)^2 + (100.4765 - 100.62139)^2} = 7.90346$$

$$d_{10} = \sqrt{(6.84473 - 14.91459)^2 + (100.6647 - 100.62139)^2} = 8.06998$$

$$d_{11} = \sqrt{(6.67082 - 14.91459)^2 + (100.4354 - 100.62139)^2} = 8.24587$$

$$d_{12} = \sqrt{(6.86316 - 14.91459)^2 + (100.0169 - 100.62139)^2} = 8.07409$$

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้าไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

$$d_{13} = \sqrt{(7.57014 - 14.91459)^2 + (99.31557 - 100.62139)^2} = 7.45964$$

$$d_{14} = \sqrt{(7.90763 - 14.91459)^2 + (98.38553 - 100.62139)^2} = 7.35504$$

$$d_{15} = \sqrt{(13.09831 - 14.91459)^2 + (98.38553 - 100.62139)^2} = 1.83994$$

$$d_{16} = \sqrt{(13.75633 - 14.91459)^2 + (100.50177 - 100.62139)^2} = 1.16442$$

$$d_{17} = \sqrt{(20.19793 - 14.91459)^2 + (100.23758 - 100.62139)^2} = 1.08762$$

ทำเช่นนี้จนครบทั้ง 5 ทำเลจากนั้น จึงนำระยะทางระหว่างทำเลที่ได้ ไปคูณกับปัจจัยแล้วรวมทั้ง 17 บริษัทผู้ผลิต/ท่าเรือ ตามสูตรการหาค่า LD ผลลัพธ์แสดงดังต่อไปนี้

- คะแนนระยะทางร่วมกับราคาสินค้า

จากสูตร  $LD = \sum_{i=1}^n l_i d_i$

คะแนนระยะทางร่วมกับราคาสินค้า	
ทำเลที่ 2	4,661.27
ทำเลที่ 3	4,528.25
ทำเลที่ 4	3,380.15
ทำเลที่ 5	3,663.68
ทำเลที่ 6	3,663.63
ดังนั้นทำเลที่ดีที่สุดคือทำเลที่ 4	

- คะแนนระยะทางร่วมกับน้ำหนักสินค้า

จากสูตร  $LD = \sum_{i=1}^n l_i d_i$

คะแนนระยะทางร่วมกับน้ำหนักสินค้า	
ทำเลที่ 2	1,501,803.46
ทำเลที่ 3	1,449,078.37
ทำเลที่ 4	2,476,675.07
ทำเลที่ 5	1,105,534.81
ทำเลที่ 6	1,105,520.76
ดังนั้นทำเลที่ดีที่สุดคือ ทำเลที่ 6	

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้าไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

➤ คะแนนระยะทางร่วมกับราคาสินค้าและน้ำหนักสินค้า

จากสูตร  $LD = \sum_{i=1}^n l_i d_i$

คะแนนระยะทางร่วมกับราคาสินค้าและน้ำหนักสินค้า	
ทำเลที่ 2	74,847,635.01
ทำเลที่ 3	72,229,859.77
ทำเลที่ 4	97,498,214.04
ทำเลที่ 5	55,141,555.71
ทำเลที่ 6	55,140,394.55
ดังนั้นทำเลที่ดีที่สุดคือ ทำเลที่ 6	

เมื่อพิจารณาคะแนนระยะทางร่วมกับราคาสินค้า จะพบว่า ทำเลที่ 4 เป็นทำเลที่ตั้งของศูนย์รับซื้อแห่งที่เหมาะสมที่สุดเนื่องจากมีคะแนนต่ำที่สุด แต่เมื่อพิจารณาคะแนนระยะทางร่วมกับน้ำหนักสินค้า จะได้ว่าทำเลที่ 6 เป็นทำเลที่เหมาะสมที่สุด เช่นเดียวกับการพิจารณาคะแนนระยะทางร่วมกับราคาและน้ำหนักสินค้า และเช่นเดียวกับแบบที่ 1 ที่เป็นพิจารณาเฉพาะพิกัดของบริษัทผู้ผลิตยางพาราแห่ง

หลังจากการคำนวณหาทำเลที่ตั้งศูนย์รับซื้อยางพาราแห่งที่เบื้องต้น และทำเลที่ตั้งศูนย์รับซื้อยางพาราแห่งที่เหมาะสมที่สุดจากการคำนวณแล้ว เราจะกล่าวถึงผลลัพธ์ของการวิเคราะห์หาทำเลที่ตั้งทั้งหมดด้วยวิธีต่างๆ รวมถึงโปรแกรม The Location of a Para-Rubber Center for Export ที่ใช้สำหรับการคำนวณหาทำเลที่ตั้ง ในบทที่ 4 ต่อไป

## บทที่ 4

### ผลการวิจัยและการอภิปรายผล

ในบทนี้จะกล่าวถึงผลลัพธ์ของการวิเคราะห์หาทำเลที่ตั้งที่ได้จาก วิธีการหาศูนย์กลางของการขนส่ง (Center of Gravity) แบบจำลองกำหนดการไม่เชิงเส้น (Non-Linear Programming model) วิธีการประเมินระดับปัจจัย (Location Rating Factor) และเทคนิคการหาภาระงานร่วมกับระยะทาง (Load-Distance Technique) อีกทั้งจะนำเสนอโปรแกรม The Location of a Para-Rubber Center for Export ที่ใช้วิเคราะห์ทำเลที่ตั้งศูนย์รับซื้อยางพาราแห่งประเทศไทยและการวิเคราะห์หาทำเลที่เหมาะสมสำหรับการจัดตั้งอื่นๆ เพื่อให้ได้ต้นทุนการดำเนินงานรวมต่ำที่สุด

#### 4.1 ผลการวิจัยของการวิเคราะห์ทำเลที่ตั้ง

จากการดำเนินงานด้วยวิธีการหาศูนย์กลางของการขนส่ง (Center of Gravity) และแบบจำลองกำหนดการไม่เชิงเส้น (Non-Linear Programming model) ทำให้ได้ตัวเลือกพิกัดตำแหน่งที่ตั้งเบื้องต้นสำหรับการจัดตั้งศูนย์รับซื้อยางพาราแห่งทั้งสิ้น 6 ทำเล ดังตารางตารางที่ 4.1 ซึ่งพบว่าตำแหน่งที่ตั้งของทำเลที่ 1 ไม่ได้ตั้งอยู่บนพื้นดินจึงตัดทำเลที่ 1 ออกจากการพิจารณาในขั้นตอนถัดไป จากนั้นจึงนำทำเลที่ตั้งที่เหลือทั้ง 5 ทำเลมาวิเคราะห์เพื่อหาทำเลที่เหมาะสมที่สุดอีกครั้ง โดยใช้วิธีการประเมินระดับปัจจัย (Location Rating Factor) เมื่อปัจจัยที่พิจารณาได้แก่ ระยะทางมายังศูนย์รับซื้อปริมาณยางพาราแห่งที่รับซื้อ ราคายางพาราแห่ง และราคาน้ำมัน ณ จุดเติมน้ำมัน ซึ่งได้ว่าทำเลที่ 4 พิกัด (7.83826,100.19865) เป็นทำเลที่เหมาะสมที่สุดสำหรับการจัดตั้งศูนย์รับซื้อยางพาราแห่ง

ขณะที่อีกวิธีการวิเคราะห์เพื่อหาทำเลที่เหมาะสมที่สุดอีกวิธีหนึ่งคือเทคนิคการหาภาระงานร่วมกับระยะทาง (Load-Distance Technique) โดยแบ่งออกเป็น 3 กรณีย่อย คือเมื่อพิจารณา ระยะทางร่วมกับปัจจัยราคาจะได้ว่าทำเลที่ 4 เหมาะสมที่สุดสำหรับการจัดตั้งศูนย์รับซื้อยางพาราแห่ง ขณะที่ถ้าพิจารณา ระยะทางร่วมกับปัจจัยน้ำหนัก และพิจารณา ระยะทางร่วมกับปัจจัยราคาและน้ำหนัก จะได้ว่าทำเลที่ 6 พิกัด (13.75632, 100.50220) เหมาะสมที่สุดสำหรับการจัดตั้งศูนย์รับซื้อยางพาราแห่ง ทั้งนี้ผลลัพธ์ที่เหมาะสมที่สุดจากทั้ง 4 วิธี แสดงดังตาราง 4.2

ตารางที่ 4.1 สรุปพิกัดศูนย์รับซื้ออย่างพาราแห่งที่ได้จากทุกวิธี

ทำเล ที่	เทคนิคในการวิเคราะห์ หาทำเลที่ตั้ง	ปัจจัยที่พิจารณา	Latitude	Longitude
1	Center of Gravity Technique	พิกัดทำเลที่ตั้งของแต่ละบริษัท	10.78410	100.30651
2		พิกัดทำเลที่ตั้งของท่าเรือ	14.91459	100.62139
3		พิกัดทำเลที่ตั้งของแต่ละบริษัท และ ท่าเรือ	14.76592	100.61005
4	Non-Linear Programming model	พิกัดทำเลที่ตั้งของแต่ละบริษัท	7.83826	100.19865
5		พิกัดทำเลที่ตั้งของท่าเรือ	13.75629	100.50196
6		พิกัดทำเลที่ตั้งของแต่ละบริษัท และท่าเรือ	13.75632	100.50220

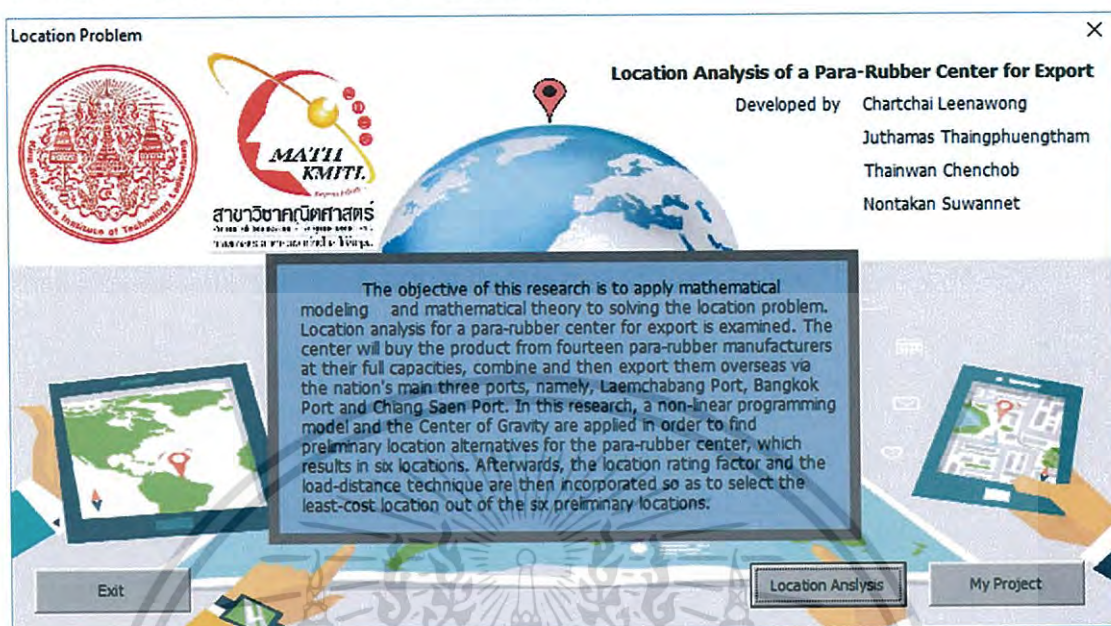
ตารางที่ 4.2 ทำเลที่ตั้งของศูนย์รับซื้ออย่างพาราแห่งที่เหมาะสมที่สุด

เทคนิคในการ วิเคราะห์ หาทำเลที่ตั้ง	ปัจจัยที่พิจารณา	ทำเลที่ เหมาะสม ที่สุด	Latitude	Longitude
Location Rating Factor	ระยะทางจากผู้ขายมายังศูนย์รับซื้อ	ทำเลที่ 4	7.83826	100.19865
	ปริมาณยางพาราแห่งที่รับซื้อในแต่ละพื้นที่			
	ราคายางพาราแห่ง			
	ราคาน้ำมัน ณ จุดเติมน้ำมัน			
Load-Distance Technique	คะแนนระยะทางร่วมกับราคาสินค้า	ทำเลที่ 4	7.83826	100.19865
	คะแนนระยะทางร่วมกับน้ำหนักสินค้า	ทำเลที่ 6	13.75632	100.50220
	คะแนนระยะทางร่วมกับราคาสินค้าและ น้ำหนักสินค้า	ทำเลที่ 6	13.75632	100.50220
Load-Distance Technique (รวมท่าเรือ)	คะแนนระยะทางร่วมกับราคาสินค้า	ทำเลที่ 4	7.83826	100.19865
	คะแนนระยะทางร่วมกับน้ำหนักสินค้า	ทำเลที่ 6	13.75632	100.50220
	คะแนนระยะทางร่วมกับราคาสินค้าและ น้ำหนักสินค้า	ทำเลที่ 6	13.75632	100.50220

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า  
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

## 4.2 โปรแกรมวิเคราะห์การหาทำเลที่ตั้งที่เหมาะสม

เมื่อเปิดโปรแกรมขึ้นมาจะพบกับหน้าหลักของโปรแกรม



รูปที่ 4.1 หน้าจอหลักของโปรแกรม

หน้าจอหลักของโปรแกรม ประกอบไปด้วย

- วัตถุประสงค์ของโปรแกรม Location Analysis of a Para-Rubber Center for Export
- ผู้พัฒนาโปรแกรม
- ปุ่ม My Project แสดงงานวิจัย “การวิเคราะห์สถานที่ตั้งศูนย์รับซื้อยางพาราแห่งประเทศไทยเพื่อการส่งออก (Location Analysis of a Para-Rubber center for Export)” เพื่อเป็นตัวอย่างในการใช้งานของโปรแกรม
- ปุ่ม Location Analysis เพื่อวิเคราะห์การหาทำเลที่เหมาะสมสำหรับการเลือกพิจารณาสถานที่อื่น ๆ สำหรับผู้ใช้ทั่วไป
- ปุ่ม Exit เมื่อต้องการออกจากโปรแกรม

4.2.1 วิเคราะห์ทำเลที่ตั้งศูนย์รับซื้อยางพารา เมื่อคลิกปุ่ม My Project จะแสดงหน้าจอ Capacities&Price โดยแสดงราคายางพาราแห้ง (Product Price) ณ วันที่ 6 ธันวาคม 2559 และราคาน้ำมัน (Oil Price) ณ วันที่ 25 พฤศจิกายน 2559

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้าไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

The screenshot shows a software window titled "Capacities&Price" with a close button (X) in the top right corner. The window contains four data tables:

Source Capacities	
Pan Star	2,500.00
Srijaroen Rubber	2,000.00
Sri Trang Agro-Industry	82,000.00
Sang Tawan	3,500.00
Thai Hua Rubber	20,000.00
Thaistern Group	16,500.00
Teck Bee Hang	18,000.00
Southland Rubber	32,000.00
Thaitech Rubber Corporation	10,000.00
Chalong Latex Industry	1,500.00
Tavorn Rubber Industry (1982)	3,500.00
Guangken Rubber (Satun)	6,000.00
Unimac Rubber	7,000.00
Vonbundit	25,000.00

Port Capacities	
Laemchabang	100,000.00
Bangkok	79,000.00
Chiang Saen	50,000.00

Product Price (Baht)	
Southern	62.65
Central Region	62.90

Oil Price (Bath)	
Laemchabang Port	26.56
Bangkok Port	26.59
Chiang Saen Port	27.53

At the bottom right of the window, there are two buttons: "Home" and "Next".

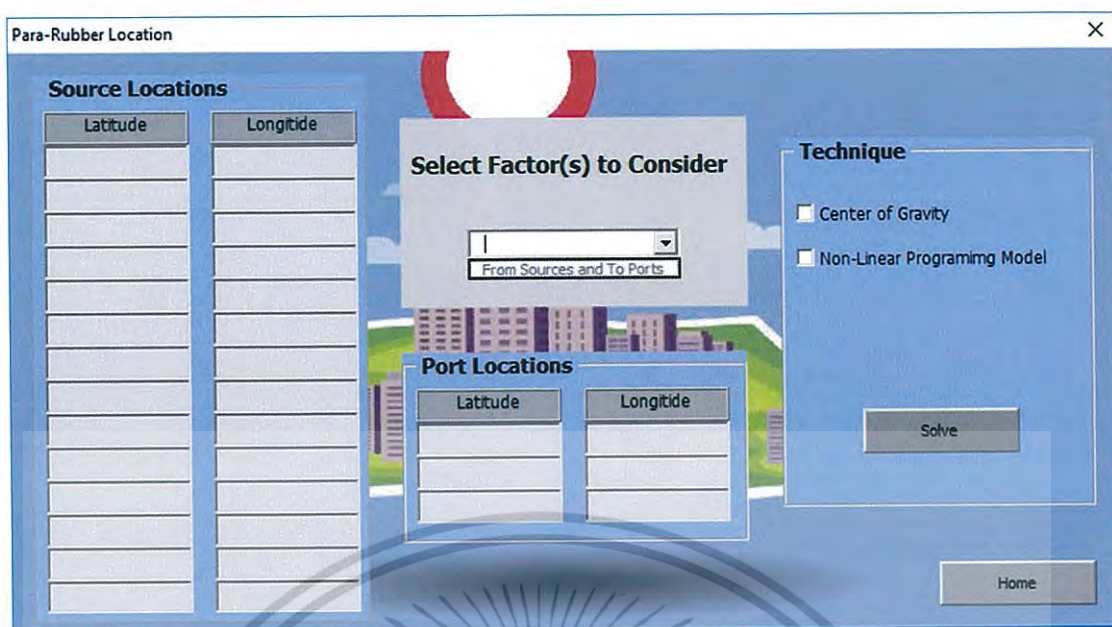
รูปที่ 4.2 หน้าจอ Capacities&Price

ในหน้าจอ Para-Rubber Location ประกอบด้วย

- Source Capacities แสดงกำลังการรับซื้อจากบริษัทผู้ผลิต 14 แห่ง
- Port Capacities แสดงกำลังการส่งออกของแต่ละท่าเรือ
- Product Price ราคายางพาราแห้ง
- Oil Price ราคาน้ำมัน ณ จุดเติมน้ำมัน
- ปุ่ม Next เพื่อไปยังหน้า Para-Rubber Location
- ปุ่ม Home เพื่อกลับไปยังหน้าจอหลักของโปรแกรม

#### 4.2.1.1 หาตัวเลือกตำแหน่งทำเลที่ตั้งเบื้องต้น

เมื่อกดปุ่ม Next จะแสดงหน้าจอ Para-Rubber Location ดังรูปที่ 4.3



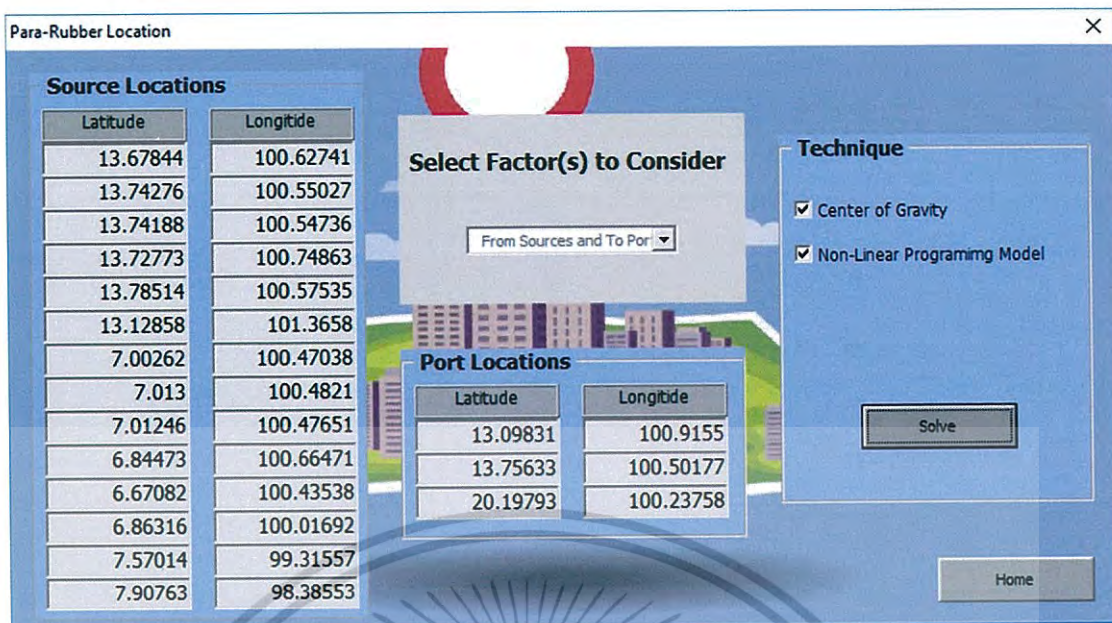
รูปที่ 4.3 หน้าจอ Para-Rubber Location

ในหน้าจอ Para-Rubber Location ประกอบด้วย

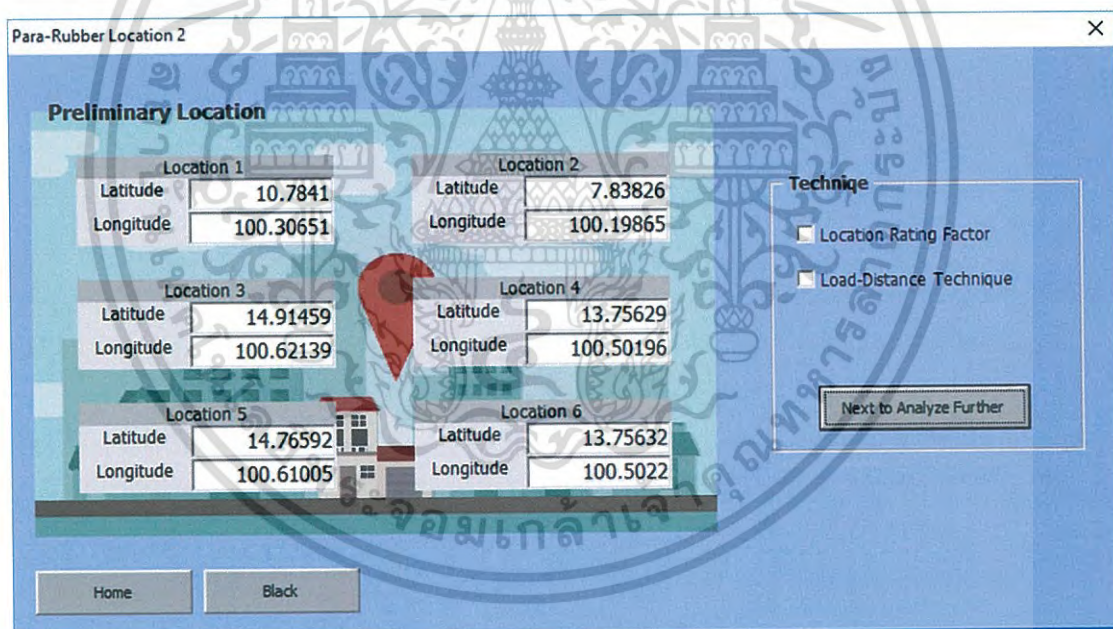
- Source Location แสดงพิกัดของสถานที่ของบริษัทผู้ผลิตยางพารา (ขาเข้า)
- Port Location แสดงพิกัดของท่าเรือส่งออก (ขาออก)
- Select Factor(s) to Consider เพื่อเลือกปัจจัยในการพิจารณา
  - From Source and To Ports เป็นการพิจารณาทั้งขาเข้า และขาออก
- Technique เพื่อเลือกเทคนิคที่ใช้ในการวิเคราะห์เพื่อหาตัวเลือกทำเลที่ตั้งศูนย์รับซื้อยางพาราแห่ง
  - Center of Gravity เป็นเทคนิคการหาศูนย์กลางของการขนส่ง
  - Non-Linear Programming Model วิธีแบบจำลองกำหนดการไม่เชิงเส้น
- ปุ่ม Solve เพื่อหาตำแหน่งที่ตั้งเบื้องต้น
- ปุ่ม Home เพื่อกลับไปยังหน้าจอหลักของโปรแกรม

เมื่อเลือกปัจจัยในการพิจารณาโดยพิจารณาทั้งขาเข้า และขาออก โปรแกรมจะเลือก Technique ในการวิเคราะห์ให้อัตโนมัติ โดยการวิเคราะห์ทำเลที่ตั้งศูนย์รับซื้อยางพารา จะใช้ทั้งเทคนิค Center of Gravity และ Non-Linear Programming Model จากนั้นกดปุ่ม Solve

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้าไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้



รูปที่ 4.4 หน้าจอ Para-Rubber Location หลังจากเลือกปัจจัยในการพิจารณา  
เมื่อกดปุ่ม Solve โปรแกรมจะแสดงหน้าจอ Para-Rubber Location 2 ดังรูปที่ 4.5



รูปที่ 4.5 หน้าจอ Para-Rubber Location 2

ในหน้าจอ Location Analysis ประกอบด้วย

- Preliminary Location แสดงตัวเลือกตำแหน่งทำเลที่ตั้งเบื้องต้นทั้ง 6 ทำเล
- Technique เพื่อเลือกเทคนิคที่ใช้ในการวิเคราะห์หาทำเลที่ตั้งที่เหมาะสมที่สุด 1 ทำเลจากตัวเลือกทำเลที่ตั้งเบื้องต้น

– Location Rating Factor วิธีการประเมินระดับปัจจัยของผู้ใช้

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้าไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

– Load-Distance Technique เทคนิคการหาภาระงานร่วมกับระยะทาง

จากการตรวจสอบตำแหน่งที่ตั้งเบื้องต้น พบว่าพิกัดทำเลที่ 1 (10.78410,100.30651) ไม่ได้ตั้งอยู่บนพื้นดิน (ทะเลอ่าวไทย) จึงตัดทำเลที่ 1 ในการพิจารณาหาทำเลที่ตั้งศูนย์รับซื้อยางพาราแห่ง ดังนั้นตัวเลือกทำเลที่ตั้งศูนย์รับซื้อยางพาราแห่งจึงมีทั้งหมด 5 ทำเล

4.2.1.2 วิเคราะห์ทำเลที่ตั้งจากทำเลที่ตั้งเบื้องต้น เพื่อหาตำแหน่งทำเลที่ตั้งที่เหมาะสมที่สุด โดยสามารถเลือกวิเคราะห์ได้ทั้งหมด 3 แบบ ได้แก่

แบบที่ 1 เลือกวิเคราะห์จากวิธี Location Rating Factor เท่านั้น ให้เลือกที่ช่อง

Location Rating Factor

จากนั้นคลิกปุ่ม Next to Analysis Further เพื่อแสดงหน้าจอ Location Rating Factor ดังรูปที่ 4.6

Factor	Weight	Score 0 - 100					
		Location 1	Location 2	Location 3	Location 4	Location 5	Location 6
From Sources to Center	.3	70	65	25	80	72	69
Purchase Quantities	.3	80	65	55	81	75	70
Purchase Price	.2	75	70	70	79	76	69
Fuel Price	.1	44	60	71	45	79	77
<b>Total Score</b>		64.4	59	45.1	68.6	67.2	63.2

Max Score: 68.6  
Suggested Location: Location 4

รูปที่ 4.6 หน้าจอ Location Rating Factor

ในหน้าจอ Location Rating Factor ประกอบด้วย

- Factor เป็นปัจจัยที่ใช้ในการพิจารณา
- Weight น้ำหนักที่ให้แต่ละปัจจัย
- Score คะแนนที่ให้สำหรับแต่ละปัจจัย
- Total Score แสดงผลรวมของผลคูณระหว่างน้ำหนัก และคะแนนในแต่ละปัจจัย
- Max Score แสดงผลรวมของคูณระหว่างน้ำหนัก และคะแนนในแต่ละปัจจัยที่สูงที่สุด

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้าไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

- Suggested Location แสดงชื่อตำแหน่งทำเลที่ตั้งที่แนะนำจากทำเลที่ตั้งเบื้องต้น จากการคำนวณด้วยวิธี Location Rating Factor
- ปุ่ม Black เป็นปุ่มย้อนกลับไปยังหน้า Para-Rubber Location 2
- ปุ่ม Home เพื่อกลับไปยังหน้าจอหลักของโปรแกรม

แบบที่ 2 เลือกวิเคราะห์จากวิธี Load-Distance Technique เท่านั้น ให้เลือกที่ช่อง

Load-Distance Technique จากนั้นคลิกปุ่ม Next to Analysis Further เพื่อแสดงหน้าจอ Load-

Distance Technique ดังรูปที่ 4.7

	Price - Distance	Weight - Distance	Price - Weight - Distance
Location 2 :	4435.61	960374.48	60207587.17
Location 3 :	4306.32	926582.4	58085874.08
Location 4 :	2741.33	856718.61	53858590.57
Location 5 :	3465.55	705451.86	44202669.43
Location 6 :	3465.49	705430.23	44201307.51
Min Score :	2741.33	705430.23	44201307.51
Suggested Location :	Location 4	Location 6	Location 6

รูปที่ 4.7 หน้าจอ Load-Distance Technique

ในหน้าจอ Load-Distance Technique ประกอบด้วย

- Price-Distance แสดงคะแนนที่ได้จากการคำนวณหาระยะทางร่วมกับราคาสินค้า
- Weight-Distance แสดงคะแนนที่ได้จากการคำนวณหาระยะทางร่วมกับน้ำหนักสินค้า
- Price-Weight-Distance แสดงคะแนนที่ได้จากการคำนวณหาระยะทางร่วมกับราคาสินค้าและน้ำหนักสินค้า ช่องแสดงค่าน้อยที่สุดจากการคำนวณระยะทางข้างต้น (Min Score)
- Min Score แสดงคะแนนต่ำสุดในแต่ละการพิจารณาปัจจัยร่วมกัน
- Suggested Location แสดงชื่อตำแหน่งทำเลที่ตั้งที่แนะนำจากทำเลที่ตั้งเบื้องต้น จากการคำนวณด้วยวิธี Load-Distance Technique
- ปุ่ม Black เป็นปุ่มย้อนกลับไปยังหน้า Para-Rubber Location 2

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้าไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

- ปุ่ม Home เพื่อกลับไปยังหน้าจอหลักของโปรแกรม

แบบที่ 3 เลือกวิเคราะห์ด้วยวิธี Location Rating Factor และ Load-Distance Technique เพื่อแสดงตำแหน่งที่ตั้งที่เหมาะสมที่สุดจากทั้งสองวิธีพร้อมกัน ให้เลือก  Location Rating Factor และ  Load-Distance Technique พร้อมกัน จากนั้นคลิกปุ่ม Next to Analysis Further เพื่อแสดงหน้าจอ LRF&LD ดังรูปที่ 4.8

Technique used	Factor	Latitude	Longitude	Suggested Location
Location Rating Factor	From Sources to Center			
	Purchase Quantities			
	Purchase Price	7.83826	100.19865	Location 4
Load-Distance Technique	Fuel Price			
	Price - Distance	7.83826	100.19865	Location 4
	Weight - Distance	13.75632	13.75632	Location 6
	Price - Weight - Distance	13.75632	13.75632	Location 6

รูปที่ 4.8 หน้าจอ LRF&LD

ในหน้าจอ LRF&LD ประกอบด้วย

- Technique used แสดงเทคนิคที่ใช้ในการพิจารณา
- Factor แสดงปัจจัยที่ใช้ในการพิจารณา
- Latitude/Longitude แสดงพิกัดทำเลที่ตั้งที่แนะนำจากการคำนวณ
- Suggested Location แสดงชื่อตำแหน่งทำเลที่ตั้งที่แนะนำจากทำเลที่ตั้งเบื้องต้น
- ปุ่ม Black เป็นปุ่มย้อนกลับไปยังหน้า Para-Rubber Location 2
- ปุ่ม Home เพื่อกลับไปยังหน้าจอหลักของโปรแกรม

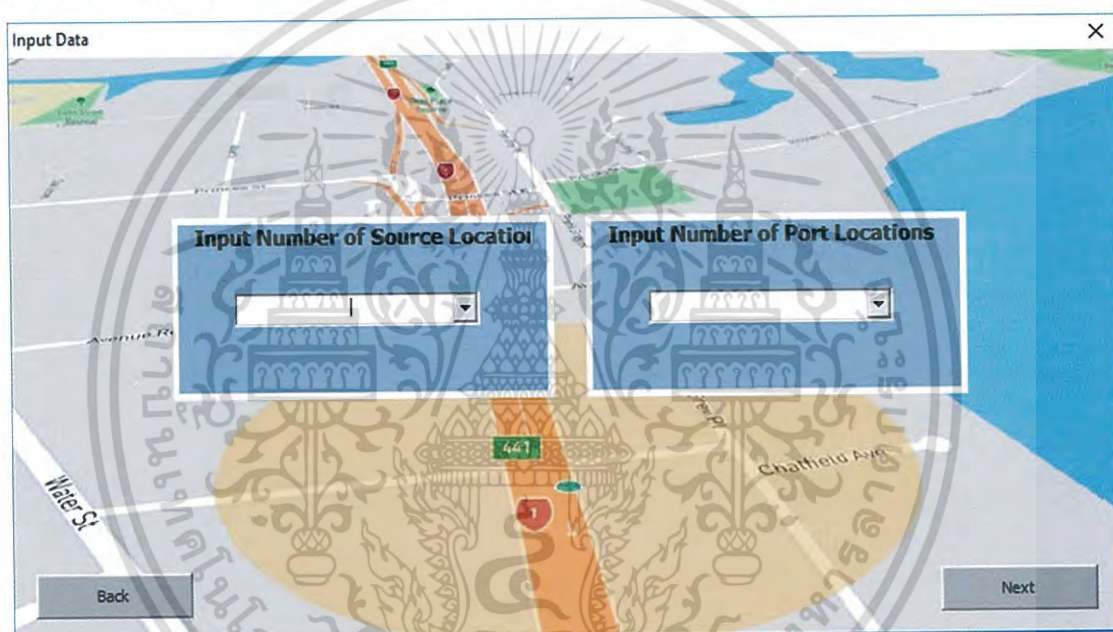
สรุปได้ว่า จากราคายางพารา ณ วันที่ 6 ธันวาคม 2559 และราคาน้ำมัน ณ วันที่ 25 พฤศจิกายน 2559 นั้นได้ตำแหน่งทำเลที่ตั้งที่แนะนำจากวิธี Location Rating Factor คือทำเลที่ 4 โดยมี Latitude และ Longitude เป็น (7.83826,100.19865) และจากวิธี Load-Distance Technique

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้าไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ตำแหน่งทำเลที่ตั้งที่แนะนำคือ ทำเลที่ 4 และทำเลที่ 6 มี Latitude และLongitude เป็น (7.8382, 100.19865), (13.75632, 100.5022) ตามลำดับ

นอกจากนั้นผู้ใ้ยังสามารถเลือกวิเคราะห์หาทำเลที่ตั้ง จากพิกัดสถานที่รับซื้อ/ส่งออก รวมถึงปัจจัยอื่นๆตามที่ต้องการ ดังนี้

4.2.2 การวิเคราะห์หาทำเลที่ตั้งสำหรับการจัดตั้งอื่นๆ เมื่อคลิกปุ่ม Location Analysis จะแสดงหน้าจอ Input Data เพื่อเลือกจำนวนข้อมูลในส่วนขาเข้า และข้อมูลในส่วนขาออกตามความต้องการของผู้ใช้งาน โดยกำหนดให้จำนวนข้อมูลขาเข้ามีจำนวนตั้งแต่ 0 - 10 แห่ง และจำนวนข้อมูลขาออกมีจำนวนเท่ากับ 0 - 5 แห่ง



รูปที่ 4.9 หน้าจอ Input Data

ในหน้าจอ Input Data ประกอบด้วย

- Input Number Source Locations สำหรับระบุจำนวนบริษัทผู้ผลิตสินค้า (ขาเข้า)
- Input Number Port Locations สำหรับระบุจำนวนท่าเรือส่งออก (ขาออก)
- ปุ่ม Next เพื่อไปยังหน้า Input Capacities
- ปุ่ม Back เพื่อกลับไปหน้าจอหลัก

ตัวอย่างการใช้งาน ระบุจำนวนขาเข้าและขาออกที่ต้องการพิจารณาทั้งหมด 5 แห่ง และ 3 แห่งตามลำดับ จากนั้นคลิกปุ่ม Next

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้าไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

รูปที่ 4.10 ตัวอย่างการระบุค่าใน หน้าจอ Input Data

เมื่อกดปุ่ม Next โปรแกรมจะแสดงหน้าจอ Input Capacities ดังรูปที่ 4.11 เพื่อให้ผู้ใช้งานระบุ กำลังการผลิต/การรับซื้อจากบริษัทผู้ผลิต กำลังการส่งออกของแต่ละท่าเรือ ราคาน้ำมัน ณ จุดเติม และราคาของสินค้า

รูปที่ 4.11 หน้าจอ Input Capacities

ในหน้าจอ Input Capacities ประกอบด้วย

- Source Capacities สำหรับให้ผู้ใช้กรอกข้อมูลกำลังการรับซื้อสินค้าของบริษัทผู้ผลิตสินค้า
- Port Capacities สำหรับให้ผู้ใช้กรอกข้อมูลกำลังการส่งออกสินค้า

● Oil Price และ Product Price สำหรับให้ผู้ใช้งานระบุราคาน้ำมัน และราคาสินค้าตามลำดับ เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาค้นคว้าเท่านั้น เมื่อนุญาตให้นำไปเผยแพร่บนสื่อสาธารณะโดยไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

- ปุ่ม Next เพื่อไปยังหน้า Location Analysis
- ปุ่ม Back เพื่อกลับไปยังหน้า Input Data
- ปุ่ม Home เพื่อกลับไปหน้าจอหลัก

ตัวอย่างการใช้งาน(ต่อ) จากนั้นระบุข้อมูล กำลังการผลิต/การรับซื้อจากบริษัทผู้ผลิต กำลังการส่งออกของแต่ละท่าเรือ ราคาน้ำมัน ณ จุดเติม และราคาของสินค้า ให้ครบทั้งหมด แล้วกดปุ่ม Next

รูปที่ 4.12 ตัวอย่างการระบุค่าใน หน้าจอ Input Capacities

#### 4.2.2.1 หาตัวเลือกตำแหน่งท่าเรือที่ตั้งเบื้องต้น

เมื่อกดปุ่ม Next โปรแกรมจะแสดงหน้าจอ Location Analysis ดังรูปที่ 4.13 เพื่อให้ผู้ใช้งานระบุ พิกัดของบริษัทผู้ผลิตสินค้า พิกัดท่าเรือส่งออก เลือกปัจจัยและ Technique ที่ใช้ในการพิจารณา

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับกรูปรูที่ 4.13 หน้าจอ Location Analysis หน้าไปใช้ประโยชน์ด้านการค้าไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

## ในหน้าจอ Location Analysis ประกอบด้วย

- Input Source Location สำหรับระบุพิกัดของบริษัทผู้ผลิต (Latitude, Longitude)
- Input Port Location สำหรับระบุพิกัดท่าเรือส่งออก (Latitude, Longitude)
- Select Factor(s) to Consider สำหรับเลือกปัจจัยที่ต้องการพิจารณา
  - From Source Only สำหรับผู้ใช้ที่ต้องการเลือกพิจารณาเฉพาะขาเข้า
  - To Ports Only สำหรับผู้ใช้ที่ต้องการเลือกพิจารณาเฉพาะขาออก
  - All of the Above สำหรับผู้ใช้ที่ต้องการเลือกพิจารณาขาเข้าพร้อมกันกับขาออก
- Technique สำหรับเลือกเทคนิคที่ใช้ในการวิเคราะห์เพื่อหาตัวเลือกทำเลที่ตั้ง
  - Center of Gravity เทคนิคการหาศูนย์กลางของการขนส่ง
  - Non-Linear Programming Model วิธีแบบจำลองกำหนดการไม่เชิงเส้น
- Result : COG แสดงผลพิกัด (Latitude, Longitude) ที่ได้จากการใช้เทคนิค Center of Gravity (ในกรณีเลือกพิจารณาเฉพาะปัจจัย From Source Only หรือ To Ports Only)
- Result : NLP Model แสดงผลพิกัด (Latitude, Longitude) ที่ได้จากการใช้วิธี Non-Linear Programming Model (ในกรณีเลือกพิจารณาเฉพาะปัจจัย From Source Only หรือ To Ports Only)
- ปุ่ม Solve เพื่อหาตำแหน่งที่ตั้งเบื้องต้นจาก Technique ที่เลือก
- ปุ่ม Clear เพื่อลบค่าทั้งหมดที่ได้ระบุในหน้า Location Analysis
- ปุ่ม Back เพื่อกลับไปยังหน้า Input Capacities
- ปุ่ม Home เพื่อกลับไปหน้าจอหลัก
- ปุ่ม Next to Analysis Further เพื่อไปยังหน้า Location Analysis 2 เพื่อนำตัวเลือกทำเลที่ตั้งเบื้องต้นที่ได้จากการวิเคราะห์ เพื่อหาทำเลที่ตั้งที่เหมาะสมที่สุด

ตัวอย่างการใช้งาน(ต่อ) ระบุพิกัดของบริษัทผู้ผลิตและท่าเรือส่งออก เลือกปัจจัยที่ใช้ในการพิจารณาเลือกปัจจัยที่จะใช้พิจารณา (ในตัวอย่างการใช้งานนี้จะเลือกเป็น All of the Above) และเลือก Technique ที่จะใช้ในการวิเคราะห์ (ในตัวอย่างการใช้งานนี้จะเลือก Technique ทั้ง Center of Gravity และ Non-Linear Programming Model) เมื่อระบุครบทั้งหมดแล้ว คลิกปุ่ม Solve

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้าไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

Latitude	Longitude
13.67844	100.62741
13.74276	100.55027
13.74188	100.54736
13.72773	100.74863
13.78514	100.57535

Latitude	Longitude
13.09831	100.91550
13.75633	100.50177
20.19793	100.23758

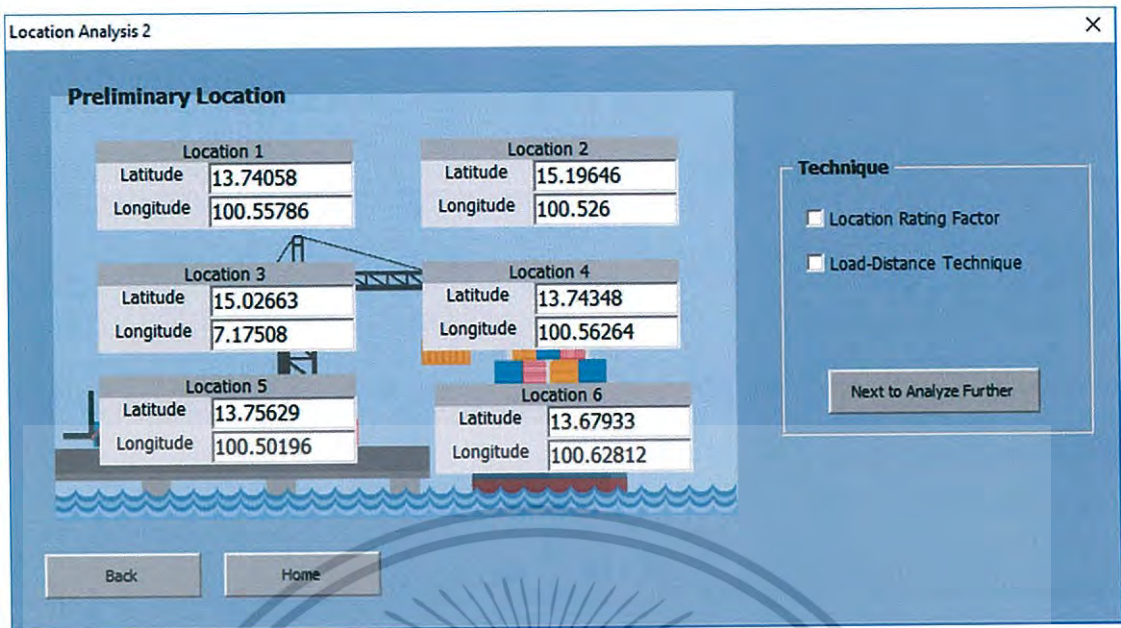
รูปที่ 4.14 ตัวอย่างการระบุค่าใน หน้าจอ Location Analysis

เมื่อกดปุ่ม Solve หน้าจอจะแสดงกล่องข้อความ Solver Results ดังรูปที่ 4.15 ให้คลิกปุ่ม OK

รูปที่ 4.15 กล่องข้อความ Solver Results

หลังจากคลิกปุ่ม OK แล้วโปรแกรมจะแสดงหน้าจอ Para-Rubber Location 2 ดังรูปที่ 4.16 ซึ่งแสดงตำแหน่งทำเลที่ตั้งเบื้องต้นที่ได้ทั้งหมด

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้าไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้



รูปที่ 4.16 หน้าจอ Location Analysis 2

ในหน้าจอ Location Analysis 2 ประกอบด้วย

- Preliminary Location แสดงพิกัดตัวเลือกทำเลที่ตั้งเบื้องต้น ที่ได้จากการวิเคราะห์ในหน้า Location Analysis
- Technique เพื่อเลือกเทคนิคที่ใช้ในการวิเคราะห์หาทำเลที่ตั้งที่เหมาะสมที่สุด 1 ทำเลจากตัวเลือกทำเลที่ตั้งเบื้องต้น
  - Location Rating Factor วิธีการประเมินระดับปัจจัยของผู้ใช้
  - Load-Distance Technique เทคนิคการหาภาระงานร่วมกับระยะทาง
- ปุ่ม Back เพื่อกลับไปยังหน้า Location Analysis
- ปุ่ม Home เพื่อกลับไปหน้าจอหลัก

4.2.2.2 วิเคราะห์ทำเลที่ตั้งจากทำเลที่ตั้งเบื้องต้น เพื่อหาตำแหน่งทำเลที่ตั้งที่เหมาะสมที่สุดโดยสามารถเลือกวิเคราะห์ได้ทั้งหมด 3 แบบ ได้แก่

แบบที่1 เลือกวิเคราะห์จากวิธี Location Rating Factor เท่านั้น ให้เลือกที่ช่อง

Location Rating Factor

จากนั้นคลิกปุ่ม Next to Analysis Further โปรแกรมจะแสดงหน้าจอ

Location Rating Factor (General) เพื่อระบุปัจจัยที่ใช้ในการพิจารณา น้ำหนัก และคะแนนในแต่ละปัจจัย ตั้งแต่ 0 - 100 ดังรูปที่ 4.17

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้าไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

Factor	Weight	Score 0 - 100					
		Location 1	Location 2	Location 3	Location 4	Location 5	Location 6
<b>Total Score</b>							

Home    Black    Solve

Max Score:

Suggested Location:

รูปที่ 4.17 หน้าจอ Location Rating Factor (General)

ในหน้าจอ Location Rating Factor (General) ประกอบด้วย

- Factor สำหรับระบุปัจจัยที่ใช้ในการพิจารณา
- Weight สำหรับระบุน้ำหนักที่ให้แต่ละปัจจัย
- Score สำหรับระบุคะแนนที่ให้สำหรับแต่ละปัจจัย
- Total Score แสดงผลรวมของผลคูณระหว่างน้ำหนัก และคะแนนในแต่ละปัจจัย
- Max Score แสดงผลรวมของคูณระหว่างน้ำหนัก และคะแนนในแต่ละปัจจัยที่สูงที่สุด
- Suggested Location แสดงชื่อตำแหน่งทำเลที่ตั้งที่แนะนำจากทำเลที่ตั้งเบื้องต้น จากการคำนวณด้วยวิธี Location Rating Factor
- ปุ่ม Solve ปุ่มคำนวณหา Max Score และแสดง Suggested Location
- ปุ่ม Black เป็นปุ่มย้อนกลับไปยังหน้า Para-Rubber Location 2
- ปุ่ม Home เพื่อกลับไปยังหน้าจอหลักของโปรแกรม

ตัวอย่างการใช้งาน(ต่อ) ระบุปัจจัยที่ต้องการพิจารณา น้ำหนัก และคะแนนในแต่ละปัจจัย เมื่อระบุครบทั้งหมดแล้ว คลิกปุ่ม Solve

Location Rating Factor (General)

### Location Rating Factor

Factor	Weight	Score 0 - 100					
		Location 1	Location 2	Location 3	Location 4	Location 5	Location 6
From Source to center	0.3	70	67	55	78	82	60
Purchase Quantities	0.3	80	62	65	60	75	56
Purchase Price	0.2	75	78	59	59	90	80
Fuel Price	0.1	65	75	67	76	74	49
Shipping Rate	0.1	50	80	65	86	72	60

Home    Black    Solve

รูปที่ 4.18 ตัวอย่างการระบุค่าในหน้าจอ Location Rating Factor (General)

เมื่อกดปุ่ม Solve หน้าจอจะแสดงค่า Max Score และ Suggested Location ดังรูปที่ 4.19

Location Rating Factor (General)

### Location Rating Factor

Factor	Weight	Score 0 - 100					
		Location 1	Location 2	Location 3	Location 4	Location 5	Location 6
From Source to center	0.3	21	20.1	16.5	23.4	24.6	18
Purchase Quantities	0.3	24	24	19.5	18	22.5	14.7
Purchase Price	0.2	15	15.6	11.8	11.8	18	16
Fuel Price	0.1	6.5	7.5	6.7	7.6	7.4	5.6
Shipping Rate	0.1	5	8	6.5	8.6	7.2	6
<b>Total Score</b>		<b>56.5</b>	<b>59.6</b>	<b>49.2</b>	<b>57.6</b>	<b>61.7</b>	<b>44.3</b>

Home    Black    Solve

Max Score    61.7  
Suggested Location    Location 5

รูปที่ 4.19 หน้าจอ Location Rating Factor (General) หลังคลิกปุ่ม Solve

แบบที่ 2 เลือกวิเคราะห์จากวิธี Load-Distance Technique เท่านั้น ให้เลือกที่ช่อง

Load-Distance Technique

จากนั้นคลิกปุ่ม Next to Analysis Further โปรแกรมจะแสดงหน้าจอ

Load-Distance Technique (General) ผลการคำนวณคะแนนระยะทางร่วมกับแต่ละปัจจัย (Total Score), Min Score และ Suggested Location ดังรูปที่ 4.20

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้าไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

Load-Distance Technique (General)			
<b>Load-Distance Technique</b>			
	Price - Distance	Weight - Distance	Price - Weight - Distance
Location 1 :	32140.46	161733.94	4502095.49
Location 2 :	32668.44	358935.16	14512796.53
Location 3 :	42163.03	17184535.5	770784673.59
Location 4 :	32142.04	162249.65	4529274.72
Location 5 :	32136.73	162790.09	4657598.55
Location 6 :	32167.97	173300.11	5079347.83
Min Score :	32136.73	161733.94	4502095.49
Suggested Location :	Location 5	Location1	Location1

Home Black

รูปที่ 4.20 หน้าจอ Load-Distance Technique (General)

ในหน้าจอ Load-Distance Technique (General) ประกอบด้วย

- Price-Distance แสดงคะแนนที่ได้จากการคำนวณหาระยะทางร่วมกับราคาสินค้า
- Weight-Distance แสดงคะแนนที่ได้จากการคำนวณหาระยะทางร่วมกับน้ำหนักสินค้า
- Price-Weight-Distance แสดงคะแนนที่ได้จากการคำนวณหาระยะทางร่วมกับราคาสินค้าและน้ำหนักสินค้า
- Min Score แสดงคะแนนต่ำสุดในแต่ละการพิจารณาปัจจัยร่วมกัน
- Suggested Location แสดงชื่อตำแหน่งทำเลที่ตั้งที่แนะนำจากทำเลที่ตั้งเบื้องต้น จากการคำนวณด้วยวิธี Load-Distance Technique
- ปุ่ม Black เป็นปุ่มย้อนกลับไปยังหน้า Para-Rubber Location 2
- ปุ่ม Home เพื่อกลับไปหน้าจอหลักของโปรแกรม

แบบที่3 เลือกวิเคราะห์ด้วยวิธี Location Rating Factor และ Load-Distance Technique เพื่อแสดงตำแหน่งที่ตั้งที่เหมาะสมที่สุดจากทั้งสองวิธีพร้อมกัน ให้เลือก  Location Rating Factor และ  Load-Distance Technique พร้อมกันจากนั้นคลิกปุ่ม Next to Analysis Further โปรแกรมจะแสดงหน้าจอ Location Rating Factor (General1) สำหรับระบุปัจจัยที่ใช้ในการพิจารณา น้ำหนัก และคะแนนในแต่ละปัจจัย ตั้งแต่ 0 - 100 ดังรูปที่ 4.21

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้าไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

Location Rating Factor (General1)

## Location Rating Factor

Factor	Weight	Score 0 - 100					
		Location 1	Location 2	Location 3	Location 4	Location 5	Location 6

Next

รูปที่ 4.21 หน้าจอ Location Rating Factor (General1)

ในหน้าจอ Location Rating Factor (General1) ประกอบด้วย

- Factor สำหรับระบุปัจจัยที่ใช้ในการพิจารณา
- Weight สำหรับระบุน้ำหนักที่ให้แต่ละปัจจัย
- Score สำหรับระบุคะแนนที่ให้สำหรับแต่ละปัจจัย
- ปุ่ม Next เพื่อไปยังหน้า LRF&LD (General1)

ตัวอย่างการใช้งาน(ต่อ) ระบุปัจจัยที่ต้องการพิจารณา น้ำหนัก และคะแนนในแต่ละปัจจัย เมื่อระบุครบทั้งหมดแล้ว คลิกปุ่ม Next

Location Rating Factor (General1)

## Location Rating Factor

Factor	Weight	Score 0 - 100					
		Location 1	Location 2	Location 3	Location 4	Location 5	Location 6
From Sources to center	0.3	70	67	55	78	82	60
Purchase Quantities	0.3	80	62	65	60	75	56
Purchase Price	0.2	75	78	59	59	90	80
Fuel Price	0.1	65	75	67	76	74	49
Shipping Rate	0.1	50	20	65	86	72	60

Next

เอกสารนี้เป็นเอกสาร รูปที่ 4.22 ตัวอย่างการระบุค่าใน หน้าจอ Location Rating Factor (General1) หากมีข้อผิดพลาดใดๆ กรุณาแจ้งผู้ดูแลระบบที่เกี่ยวข้องทันที  
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

เมื่อกดปุ่ม Next โปรแกรมจะแสดงหน้าจอ LRF&LD ที่มีผลลัพธ์จากการวิเคราะห์จากทั้งวิธี Location Rating Factor และวิธี Load-Distance Technique รวมถึงแสดง Suggested Location ทั้งหมดในแต่ละวิธี ดังรูปที่ 4.23

Technique used	Factor	Latitude	Longitude	Suggested Location
Location Rating Factor	From Sources to center	13.75629	100.50196	Location 5
	Purchase Quantities			
	Purchase Price			
	Fuel Price			
Load-Distance Technique	Shipping Rate	13.74058	100.55786	Location1
	Price - Distance			
	Weight - Distance			
	Price - Weight - Distance			

รูปที่ 4.23 หน้าจอ LRF&LD (General)

ในหน้าจอ LRF&LD ประกอบด้วย

- Technique used แสดงเทคนิคที่ใช้ในการพิจารณา
- Factor แสดงปัจจัยที่ใช้ในการพิจารณา
- Latitude/Longitude แสดงพิกัดทำเลที่ตั้งที่แนะนำจากการคำนวณ
- Suggested Location แสดงชื่อตำแหน่งทำเลที่ตั้งที่แนะนำจากทำเลที่ตั้งเบื้องต้น
- ปุ่ม Home เพื่อกลับไปยังหน้าจอหลักของโปรแกรม

สรุปได้ว่า จากราคาสินค้า ราคาน้ำมัน นั้นได้ตำแหน่งทำเลที่ตั้งที่แนะนำจากวิธี Location Rating Factor คือ ทำเลที่ 5 โดยมี Latitude และ Longitude เป็น (13.75629,100.50196) และจากวิธี Load-Distance Technique ตำแหน่งทำเลที่ตั้งที่แนะนำคือ ทำเลที่ 1 และทำเลที่ 5 มี Latitude และ Longitude เป็น (13.75629,100.50196), (13.74058,100.55782) ตามลำดับ

หลังจากได้ผลลัพธ์จากการคำนวณทั้งในบทที่ 3 และในบทที่ 4 แล้ว ลำดับถัดไปจะนำผลลัพธ์ทั้งหมดมาทำการสรุปผล รวมถึงจะกล่าวถึงข้อเสนอแนะสำหรับงานวิจัยฉบับนี้ ในบทที่ 5

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้าไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

## บทที่ 5

### สรุปผลการวิจัยและข้อเสนอแนะ

ในบทนี้จะกล่าวถึงการสรุปผลการวิจัย ทำเลที่ตั้งทั้งหมดที่ได้จากการคำนวณด้วยวิธีต่างๆ รวมถึงข้อเสนอสำหรับการพัฒนางานวิจัยฉบับนี้ หรือต่อยอดแนวความคิด สำหรับการวิจัยในครั้งถัดไปให้ดียิ่งขึ้น

#### 5.1 สรุปผลการวิจัย

งานวิจัยนี้ได้ประยุกต์ทฤษฎีและตัวแบบเชิงคณิตศาสตร์ เพื่อนำมาวิเคราะห์หาทำเลที่ตั้งศูนย์รับซื้อยางพาราแห่งที่เหมาะสมที่สุด โดยคำนึงถึงต้นทุนการดำเนินงานที่ต่ำที่สุด โดยปัจจัยหลักที่นำมาพิจารณา ได้แก่ พิกัดทำเลที่ตั้งของบริษัทผู้ผลิตยางพาราแห่ง พิกัดของท่าเรือเพื่อส่งออก ราคาและปริมาณยางพาราแห่งที่รับซื้อในแต่ละพื้นที่ และราคาน้ำมัน ณ จุดเติมน้ำมัน

ทั้งนี้งานวิจัยนี้ได้ทำการหาทำเลที่ตั้งออกเป็น 2 ขั้นตอน โดยขั้นตอนที่ 1 เป็นการหาตัวเลือกตำแหน่งที่ตั้งเบื้องต้นด้วยวิธีการหาศูนย์กลางของการขนส่ง (Center of Gravity Technique) และวิธีแบบจำลองกำหนดการไม่เชิงเส้น (Non-Linear Programming Model) จากนั้นจึงนำผลลัพธ์ที่ได้มาวิเคราะห์ต่อในขั้นตอนที่ 2 ด้วยวิธีการประเมินระดับปัจจัย (Location Rating Factor) และเทคนิคการหาภาระงานร่วมกับระยะทาง (Load-Distance Technique) เพื่อหาทำเลที่ตั้งที่เหมาะสมที่สุดของศูนย์รับซื้อยางพาราแห่ง ซึ่งจะช่วยลดต้นทุนการดำเนินงานทั้งการขนส่งและการจัดซื้อเป็นอย่างดี

โดยผลลัพธ์ทำเลที่ตั้งเบื้องต้นที่ได้จากการคำนวณด้วยโปรแกรม Microsoft Excel Solver ได้ทำเลที่ตั้งทั้งหมด 6 ทำเล ซึ่งพบว่าตำแหน่งที่ตั้งของทำเลที่ 1 ไม่ได้ตั้งอยู่บนพื้นดิน จึงตัดทำเลที่ 1 ออกจากการพิจารณาในขั้นตอนถัดไป จากนั้นจึงนำทำเลที่ตั้งที่เหลือทั้ง 5 ทำเลมาวิเคราะห์เพื่อหาทำเลที่ตั้งที่เหมาะสมที่สุดสำหรับการจัดตั้งศูนย์รับซื้อยางพาราแห่งเพื่อการส่งออก ซึ่งทำเลที่ตั้งที่เหมาะสมที่สุดด้วยวิธีการประเมินระดับปัจจัย คือทำเลที่ 4 พิกัด (7.83826,100.19865) และทำเลที่เหมาะสมที่สุดด้วยเทคนิคการหาภาระงานร่วมกับระยะทาง คือทำเลที่ 6 พิกัด (13.75632, 100.50220)

ซึ่งจากทฤษฎีและแบบจำลองการตัดสินใจที่ได้จากงานวิจัยนี้ สามารถนำมาสร้างเป็นเอกสารนี้โปรแกรมสำเร็จรูป เพื่อสะดวกต่อการใช้งานมากยิ่งขึ้น อีกทั้งโปรแกรมสำเร็จรูปนี้ยังสามารถใช้กับไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ปัญหาการจัดตั้งอื่นๆ โดยระบุพิกัดสถานที่รับซื้อ/บริษัทผู้ผลิต และท่าเรือส่งออก กำลังการรับซื้อ กำลังส่งออก ราคาสินค้า และราคาน้ำมัน ที่มีผลต่อการวิเคราะห์ปัญหาสถานที่ตั้ง แต่โปรแกรมสำเร็จรูปนี้ยังมีข้อจำกัดในเรื่องของจำนวนสถานที่รับซื้อ/บริษัทผู้ผลิต ท่าเรือส่งออก และจำนวนปัจจัยที่ใช้ในการพิจารณาในวิธี Location Rating Factor เนื่องจากมีจำนวนสถานที่รับซื้อ/บริษัทผู้ผลิต ท่าเรือส่งออกให้ระบุได้เพียง 10 และ 5 แห่งตามลำดับ รวมถึงปัจจัยที่พิจารณาในวิธี Location Rating Factor ซึ่งสามารถระบุปัจจัยที่ใช้ในการพิจารณาเพียง 5 ปัจจัยเท่านั้น

ในการวิจัยครั้งนี้สามารถนำไปประยุกต์ใช้กับการหาทำเลที่ตั้ง สำหรับปัญหาการจัดตั้งที่มีขนาดใหญ่โดยสามารถปรับเปลี่ยนพิกัด กำลังการรับซื้อหรือกำลังการผลิต ได้ตามที่ผู้ใช้งานต้องการ หรือใช้งานวิจัยในครั้งนี้เป็นแนวทางเลือกในการจัดตั้งสถานที่ต่างๆ เพื่อประหยัดต้นทุนการดำเนินงานรวมได้อีกด้วย

## 5.2 ข้อเสนอแนะ

สำหรับงานวิจัยนี้เป็นการประยุกต์ทฤษฎี และการสร้างแบบจำลองการตัดสินใจไม่เชิงเส้นซึ่งเป็นแบบจำลองที่ไม่มีข้อจำกัด ผลลัพธ์ที่ได้อาจเป็นคำตอบที่ดีที่สุดใบบางขอบเขตเท่านั้น เนื่องจากมีข้อจำกัดเรื่องปัจจัยผันแปร จำนวนของบริษัทผู้ผลิตหรือทางเลือกของท่าเรือในการส่งออก และเงื่อนไขการรับซื้อ/การส่งออก ที่อาจมีมากกว่าการศึกษางานวิจัยนี้ รวมถึงการสร้างโปรแกรมสำเร็จรูปงานวิจัยนี้ ยังคงเป็นเพียงการวิเคราะห์ในขอบเขตที่จำกัด ทั้งในเรื่องจำนวนการรับซื้อจากบริษัทผู้ผลิต ปัจจัยที่พิจารณา และจำนวนส่งออกด้วยเช่นกัน

ดังนั้นสำหรับผู้ที่จะงานวิจัยฉบับนี้ไปพัฒนาต่อ ควรพัฒนาให้อยู่ในรูปแบบทั่วไปมากยิ่งขึ้น อาจเป็นการเพิ่มปัจจัยพิจารณาอื่นๆ เพื่อผลลัพธ์ที่ครอบคลุมกับปัญหาที่มีขนาดใหญ่ เช่น ระยะเวลาในการขนส่งของแต่ละพื้นที่มายังศูนย์รับซื้อ การเพิ่มจำนวนของผู้ผลิตสินค้า และจำนวนของท่าเรือขนส่ง ระยะทางระหว่างท่าเรือส่งออกไปยังบริษัทหรือลูกค้าที่ต้องการส่งในต่างประเทศ ต้นทุนน้ำมันในต่างประเทศ ฯลฯ เพื่อให้เกิดต้นทุนการดำเนินงานที่ต่ำที่สุด



## เอกสารอ้างอิง

ค่านายอภิปรัชญาสกุล. 2556. การจัดการคลังสินค้า. พิมพ์ครั้งที่ 1. กรุงเทพฯ : โปกส์มีเดีย แอนด์ พับลิชซิง.

ดุสิต กอปรรักษาติ. 2556. Advanced Excel ฉบับเขียนโปรแกรมด้วย Macro & VBA. พิมพ์ครั้งที่ 1. กรุงเทพฯ : โปรวีชั่น.

เปรมินทร์ เจียมจิตพลชัย และชยธัช เผือกสามัญญ. 2552. “วิธีการอิวิริสติกสำหรับปัญหาการวางแผนโรงงานแบบพลวัต ในระบบการผลิตแบบยืดหยุ่น.” หน้า 464-469. ใน การประชุมวิชาการช่างานวิศวกรรมอุตสาหกรรม. เพชรบุรี : มหาวิทยาลัยศรีปทุม.

จันทร์ศิริ สิงห์เถื่อน. 2554 “การเลือกตำแหน่งที่ตั้งของสถานที่ให้บริการ ด้วยวิธีการหาค่าตอบที่ดีที่สุด.” *วิศวกรรมสาร มก.* 24(78) : 107-122.

สมมาต แสงประดับ. 2557. “วิเคราะห์ศักยภาพความเป็นศูนย์กลางตลาดกลางยางพาราภูมิภาค.” *ยางพารา* 35(2) : 34-42.

กุลดา กิจสวัสดิ์. 2554. “การศึกษาการพัฒนากระบวนกระจายสินค้ากรณีศึกษา บริษัท ABC จำกัด.” วิทยานิพนธ์บริหารธุรกิจมหาบัณฑิต สาขาวิชาการจัดการโลจิสติกส์ บัณฑิตวิทยาลัย, มหาวิทยาลัยหอการค้าไทย.

ปรุพท์ มะยะเฉี่ยว. 2557. “การแก้ปัญหาการเลือกสถานที่ตั้ง.” *วารสารมหาวิทยาลัยนราธิวาสราชนครินทร์* 6(1) : 132-145.

เดือนใจ สมบูรณ์วิวัฒน์ และกฤษณา จันทร์คล้าย. 2552. “โซ่อุปทานของการสร้างมูลค่าเพิ่มยางพาราไทย.” หน้า 64-75. ใน การประชุมสัมมนาวิชาการด้านการจัดการโลจิสติกส์และโซ่อุปทาน ครั้งที่ 9. ชลบุรี : มหาวิทยาลัยบูรพา

การค้าไทย. 2559. สินค้าออกสำคัญ 10 อันดับแรก. [Online]. Available : <http://www2.ops3.moc.go.th/>. เข้าถึงเมื่อวันที่ 30 สิงหาคม 2559.

สมาคมยางพาราไทย. สมาชิกสมาคมยางพาราไทย. [Online]. Available : <http://www.thainr.com/th/?detail=member>. เข้าถึงเมื่อวันที่ 30 สิงหาคม 2559.

สมาคมยางพาราไทย. ปริมาณการส่งออกยางพารา (แยกประเภท). [Online]. Available : <http://www.thainr.com/uploadfile/20160215114716.pdf> . เข้าถึงเมื่อวันที่ 30 สิงหาคม 2559.

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้าไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

การยางแห่งประเทศไทย. สถิติการส่งออก – ยางธรรมชาติ. [Online]. Available :

<http://rubber.oie.go.th/lmExThaiByProduct.aspx?pt=ex>. เข้าถึงเมื่อวันที่ 30 สิงหาคม 2559.

สถาบันวิจัยยาง. 2542. ผลผลิตยางธรรมชาติของประเทศไทย: ปริมาณผลผลิตรายปี. [Online].

Available : [http://www.rubberthai.com/statistic/stat\\_index.htm](http://www.rubberthai.com/statistic/stat_index.htm). เข้าถึงเมื่อวันที่ 30 สิงหาคม 2559.

สำนักงานพัฒนาการวิจัยการเกษตร(องค์การมหาชน). ความสำคัญของยางพาราต่อเศรษฐกิจและ

สังคม.[Online]. Available : <http://www.arda.or.th/kasetinfo/south/para/history/01-10.php>. เข้าถึงเมื่อวันที่ 30 สิงหาคม 2559.

ท่าเรือแหลมฉบัง. ข้อมูลทั่วไปท่าเรือแหลมฉบัง. [Online]. Available :

<http://www.laemchabangportnew.com/th/about/about.html>. เข้าถึงเมื่อวันที่ 29 กันยายน 2559.

ท่าเรือพาณิชย์เชียงแสน การท่าเรือแห่งประเทศไทย. ท่าเรือพาณิชย์เชียงแสน. [Online].

Available : <http://www.csp.port.co.th/contact.html>. เข้าถึงเมื่อวันที่ 29 กันยายน 2559.

ท่าเรือกรุงเทพ. สถานที่ตั้งท่าเรือกรุงเทพ. [Online]. Available :

<http://www.bkp.port.co.th/bkp/about/thai/about.asp>. เข้าถึงเมื่อวันที่ 29 กันยายน 2559.



ภาคผนวก

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า  
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

## ภาคผนวก ก

### โปรแกรม Location Analysis of a Para-Rubber Center for Export

โปรแกรม Location Analysis of a Para-Rubber Center for Export เป็นโปรแกรมที่เขียนขึ้นจากโปรแกรม Visual Basic for Application (VBA) ซึ่งเป็นส่วนหนึ่งของโปรแกรม Microsoft Excel โดยการเรียกใช้ Visual Basic for Application (VBA) ครั้งแรกนั้น จะต้องมีการตั้งค่าโปรแกรมของ Microsoft Excel ก่อน เช่นเดียวกับ ในการใช้โปรแกรม Location Analysis of a Para-Rubber Center for Export ที่จะต้องมีการตั้งค่าเช่นกัน ซึ่งสามารถตั้งค่าโปรแกรม Microsoft Excel ได้ตามขั้นตอนต่อไปนี้

สำหรับเพิ่มโปรแกรมสนับสนุน Solver

เรียกใช้โปรแกรม Microsoft Excel

1. เลือกปุ่ม เพิ่ม
2. เลือกปุ่ม ตัวเลือก

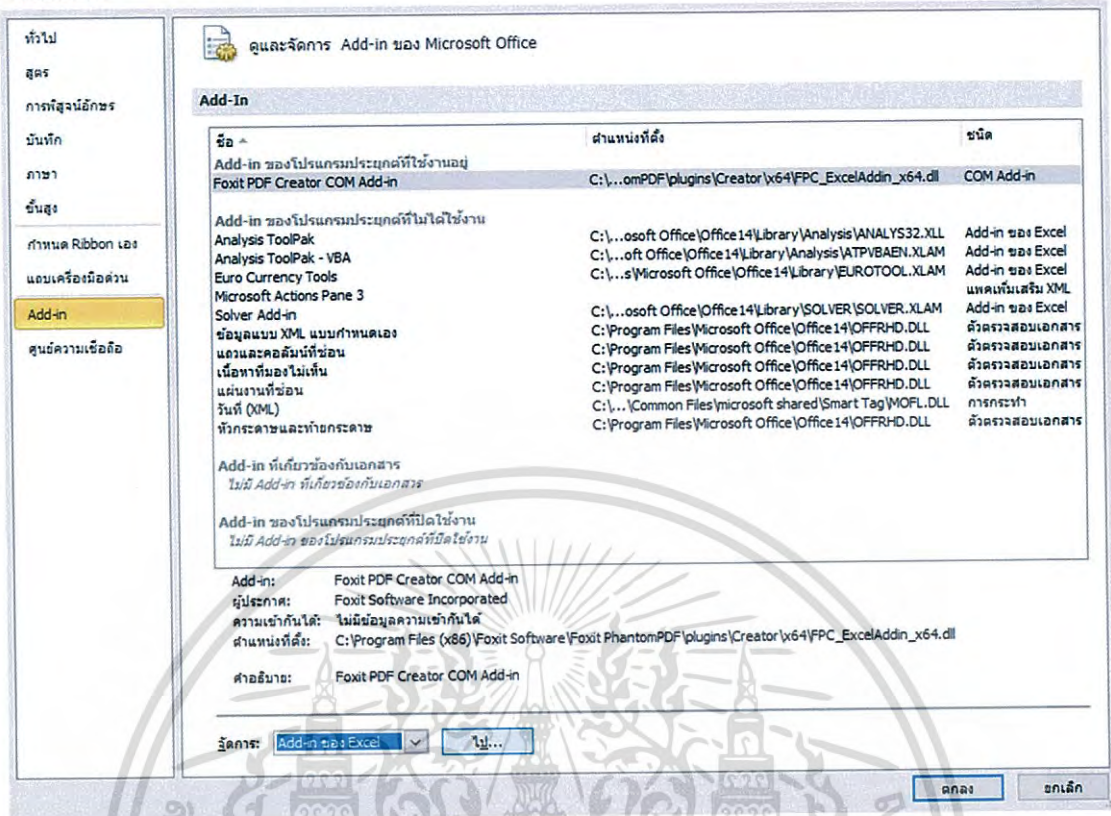


3. เลือกปุ่ม Add-in
4. เลือกช่อง จัดการ ให้เป็น Add-in ของ Excel และคลิกปุ่ม ไป

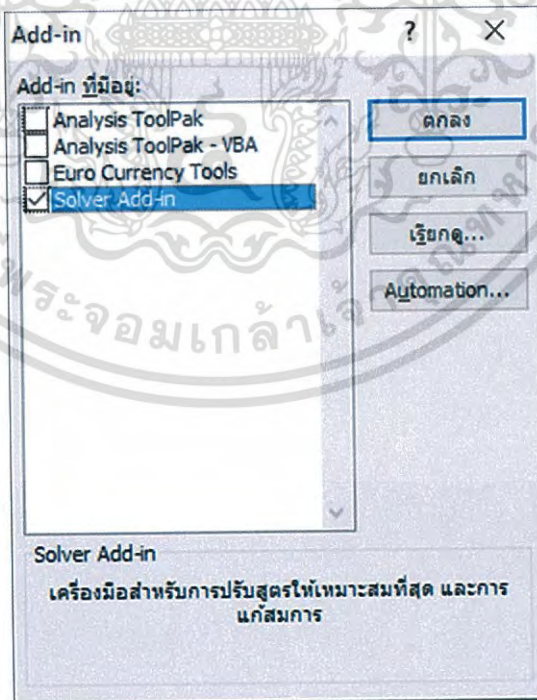
เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้าไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ตัวเลือกของ Excel

? X



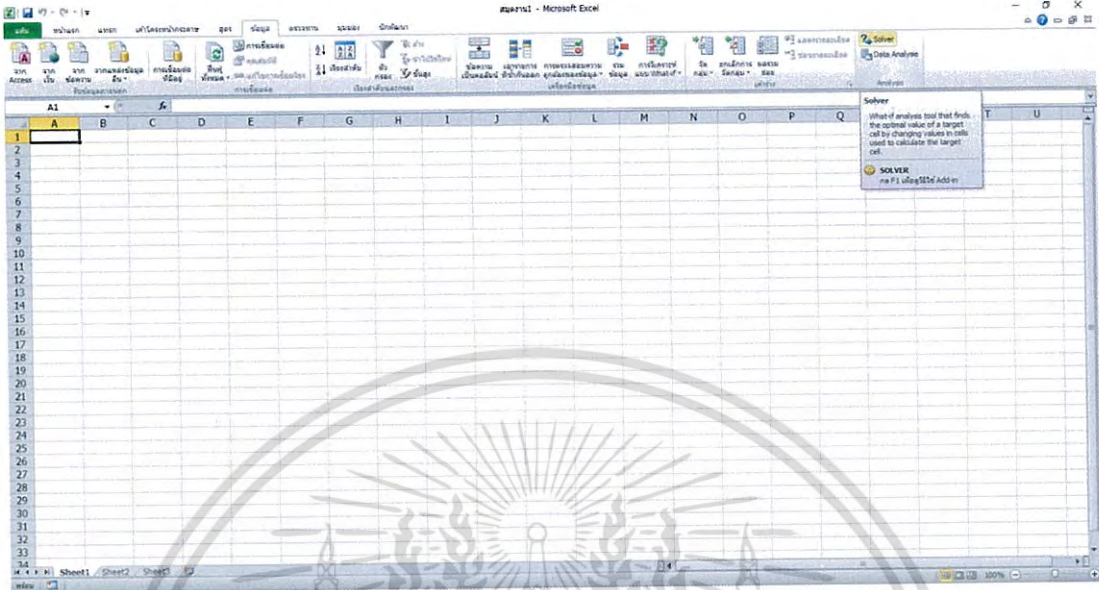
5. เลือก Solver Add-in และคลิกปุ่ม ตกลง



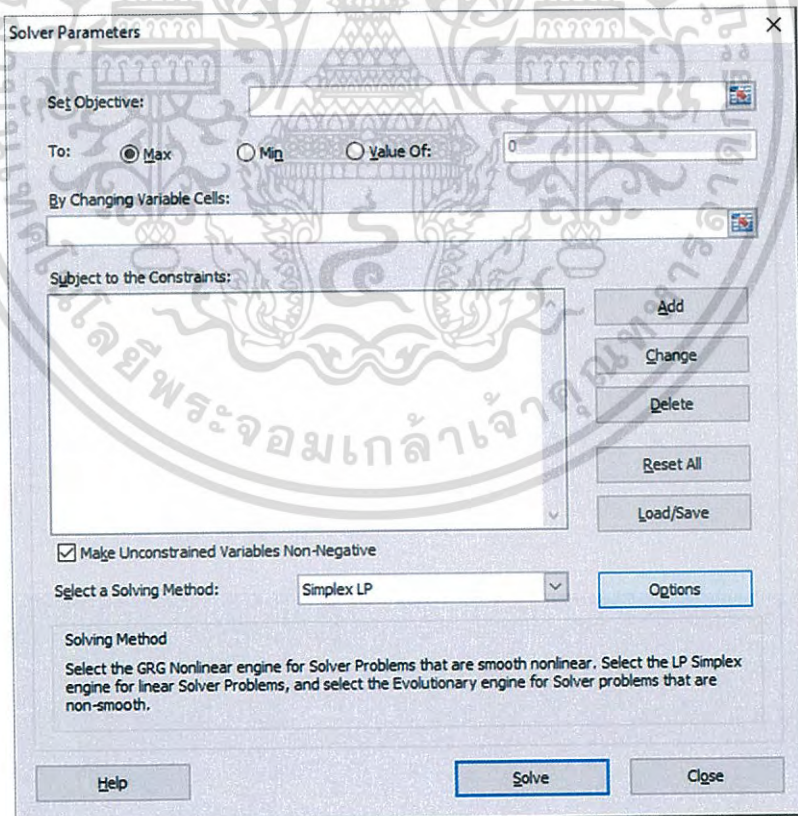
เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้าไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

6. เลือกปุ่ม ข้อมูล

7. คลิกปุ่ม ตกลง

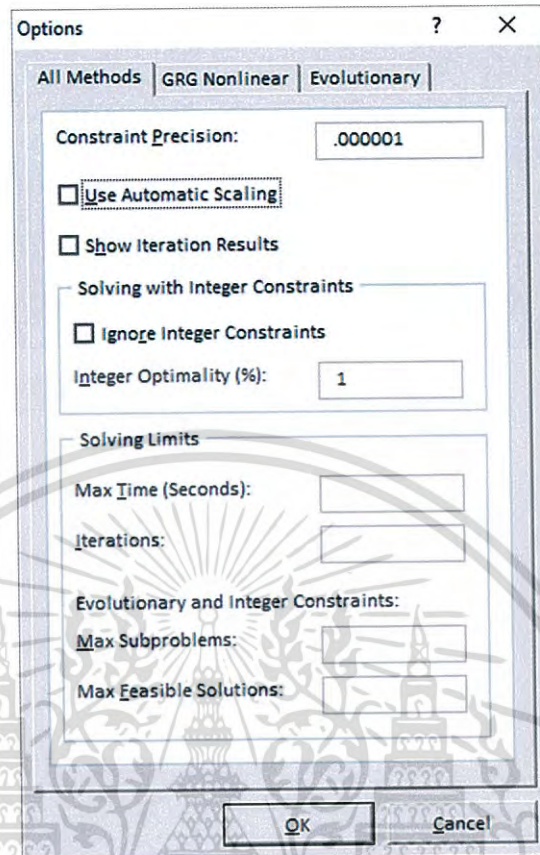


8. คลิกปุ่ม Options



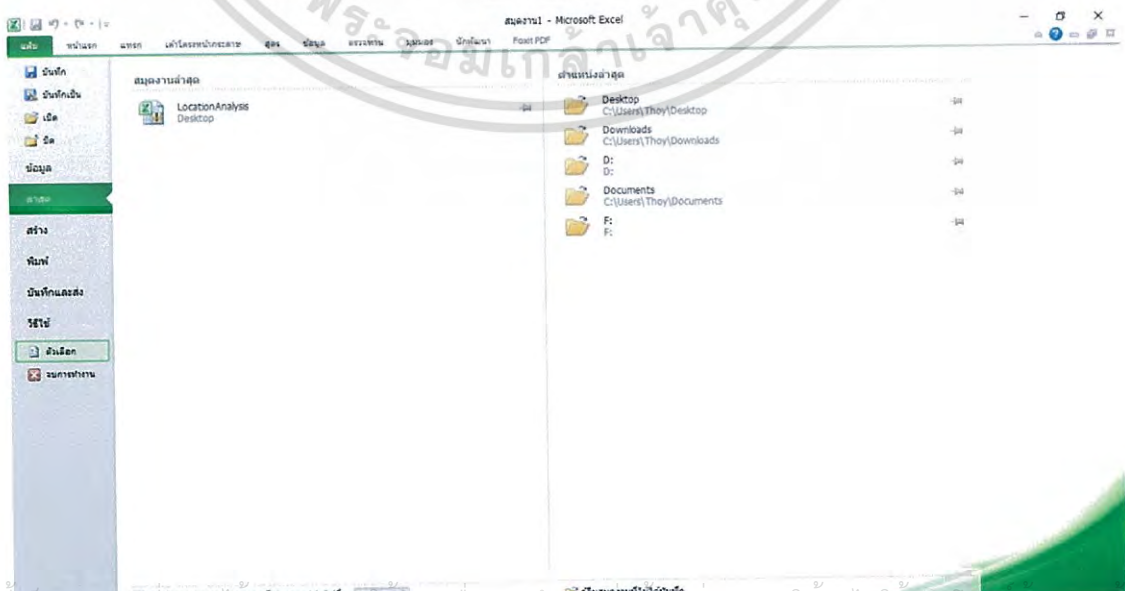
เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า  
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

9. ในส่วนของช่อง *Use Automatic Scaling* ให้กดเครื่องหมาย ✓ ออก จากนั้นคลิกปุ่ม **OK**



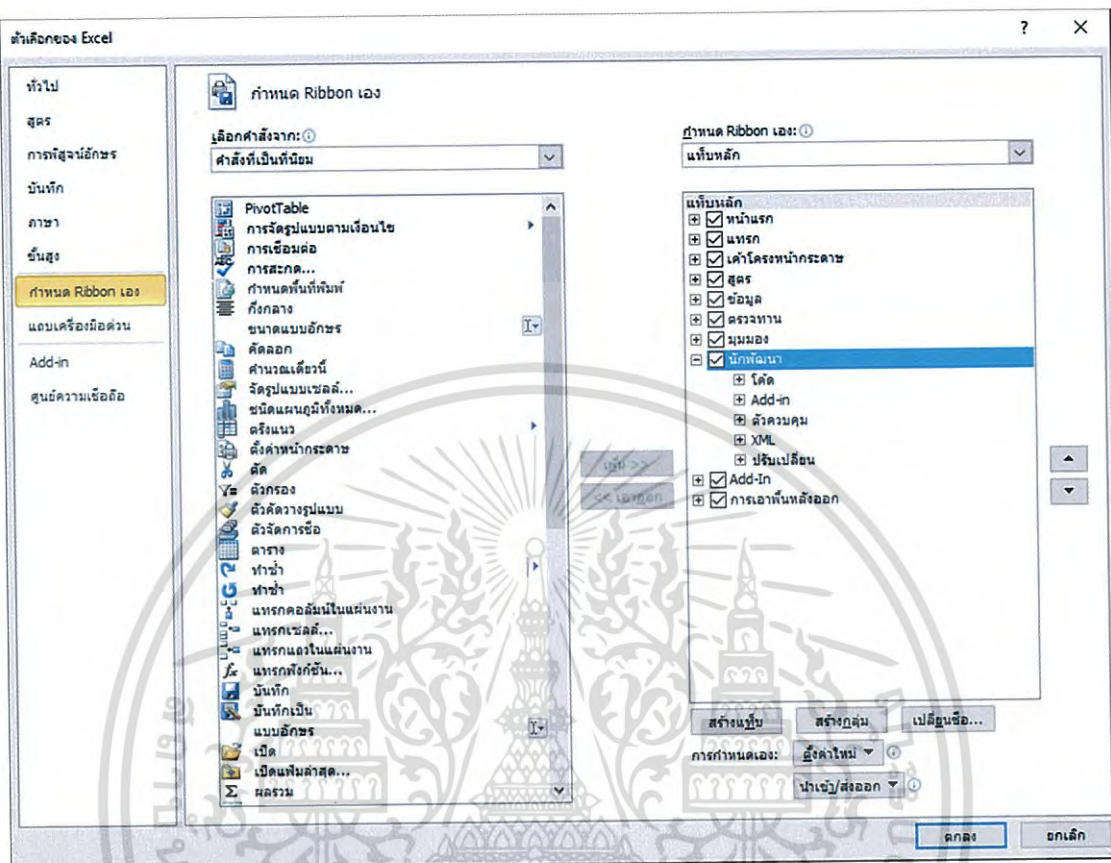
สำหรับเพิ่ม Developer  
เรียกใช้โปรแกรม Microsoft Excel

1. เลือกปุ่ม **เพิ่ม**
2. เลือกปุ่ม **ตัวเลือก**



เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับใช้ภายในเพื่อการศึกษาเท่านั้น เมื่อนุญาตให้เข้าไปใช้ประโยชน์ด้านการค้าไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

3. เลือกปุ่ม กำหนด Ribbon เอง
4. เลือกช่อง ✓ นักพัฒนา จากนั้น คลิกปุ่ม ตกลง



5. ออกจากโปรแกรม Microsoft Excel

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า  
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้