

การประยุกต์ใช้กระบวนการลำดับชั้นเชิงวิเคราะห์ ในการเลือกรูปแบบการขนส่ง :  
กรณีศึกษาผู้นำเข้าวัตถุดิบการผลิตเครื่องสำอาง



นางสาวอินทอร พุ่มแจ้

จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย  
CHULALONGKORN UNIVERSITY

บทคัดย่อและแฟ้มข้อมูลฉบับเต็มของวิทยานิพนธ์ตั้งแต่ปีการศึกษา 2554 ที่ให้บริการในคลังปัญญาจุฬาฯ (CUIR)  
เป็นแฟ้มข้อมูลของนิสิตเจ้าของวิทยานิพนธ์ ที่ส่งผ่านทางบัณฑิตวิทยาลัย

The abstract and full text of theses from the academic year 2011 in Chulalongkorn University Intellectual Repository (CUIR)  
are the thesis authors' files submitted through the University Graduate School.

วิทยานิพนธ์นี้เป็นส่วนหนึ่งของการศึกษาตามหลักสูตรปริญญาวิทยาศาสตรมหาบัณฑิต

สาขาวิชาการจัดการด้านโลจิสติกส์ (สหสาขาวิชา)

บัณฑิตวิทยาลัย จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย

ปีการศึกษา 2557

ลิขสิทธิ์ของจุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย

APPLICATION OF ANALYTICAL HIERARCHY PROCESS IN TRANSPORTATION MODE  
SELECTION : A CASE STUDY OF COSMETIC INGREDIENT IMPORTER BUSINESS



A Thesis Submitted in Partial Fulfillment of the Requirements  
for the Degree of Master of Science Program in Logistics Management  
(Interdisciplinary Program)  
Graduate School  
Chulalongkorn University  
Academic Year 2014  
Copyright of Chulalongkorn University

หัวข้อวิทยานิพนธ์

การประยุกต์ใช้กระบวนการลำดับชั้นเชิงวิเคราะห์ ใน  
การเลือกรูปแบบการขนส่ง : กรณีศึกษาผู้นำเข้าวัตถุดิบ  
การผลิตเครื่องสำอาง

โดย

นางสาวอินทอร พุ่มแจ้

สาขาวิชา

การจัดการด้านโลจิสติกส์

อาจารย์ที่ปรึกษาวิทยานิพนธ์หลัก

ศาสตราจารย์ ดร. กมลชนก สุทธิวาทนฤพุมณี

บัณฑิตวิทยาลัย จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย อนุมัติให้บัณฑิตวิทยาลัยเป็นส่วน  
หนึ่งของการศึกษาตามหลักสูตรปริญญามหาบัณฑิต

..... คณบดีบัณฑิตวิทยาลัย

(รองศาสตราจารย์ ดร. สุเนตร ชุตินธรานนท์)

คณะกรรมการสอบวิทยานิพนธ์

..... ประธานกรรมการ

(รองศาสตราจารย์ ดร. พงศา พรชัยวิเศษกุล)

..... อาจารย์ที่ปรึกษาวิทยานิพนธ์หลัก

(ศาสตราจารย์ ดร. กมลชนก สุทธิวาทนฤพุมณี)

..... กรรมการภายนอกมหาวิทยาลัย

(ดร. ปิยะวัฒน์ ชินินทร์ตระกูล)

อินทอร พุ่มแจ้ : การประยุกต์ใช้กระบวนการลำดับชั้นเชิงวิเคราะห์ ในการเลือกรูปแบบการขนส่ง : กรณีศึกษาผู้นำเข้าวัตถุดิบการผลิตเครื่องสำอาง (APPLICATION OF ANALYTICAL HIERARCHY PROCESS IN TRANSPORTATION MODE SELECTION : A CASE STUDY OF COSMETIC INGREDIENT IMPORTER BUSINESS) อ.ที่ปรึกษาวิทยานิพนธ์หลัก: ศ. ดร. กมลชนก สุทธิวาทนฤพุมิ, 96 หน้า.

งานวิจัยนี้มีวัตถุประสงค์เพื่อเลือกรูปแบบการขนส่ง สำหรับบริษัทกรณีศึกษา ผู้นำเข้าวัตถุดิบการผลิตเครื่องสำอาง เพื่อลดต้นทุนรวมของบริษัท และสร้างความพึงพอใจสูงสุดให้แก่ลูกค้า โดยการประยุกต์ใช้กระบวนการลำดับชั้นเชิงวิเคราะห์ (AHP) ภายใต้ปัจจัยหรือเกณฑ์หลักเชิงปริมาณและเชิงคุณภาพทั้งหมด 8 ปัจจัย ได้แก่ ด้านเวลา (ความตรงต่อเวลา, ความถี่ของการให้บริการ, การตอบสนองต่อความเร่งด่วน) ด้านความเสียหายของสินค้าในการขนส่ง ด้านการสูญหายของสินค้าในการขนส่ง ด้านต้นทุนการเก็บรักษาสินค้าคงคลัง (Inventory Carrying Cost) ด้านการเสื่อมสภาพของสินค้าและความล้าสมัย ด้านความพร้อมให้บริการของตัวแทนขนส่ง (Freight Forwarder) (จำนวนผู้ให้บริการ, ความน่าเชื่อถือ) ด้านความเสี่ยงในการขนส่ง และ ด้านการคำนึงผลกระทบต่อสิ่งแวดล้อม ทางเลือกที่ศึกษาคือ การขนส่งทางอากาศและทางทะเล โดยสินค้าที่นำมาศึกษามี 2 ประเภทคือ Active Ingredient (สารสำคัญ) และ Base Ingredient (เนื้อผลิตภัณฑ์)

การวิจัยได้นำปัจจัยและทางเลือกมาพัฒนาเป็นโครงสร้างแผนภูมิลำดับชั้นตามกระบวนการลำดับชั้นเชิงวิเคราะห์ ผลการวิเคราะห์พบว่า สินค้าประเภท Active Ingredient (สารสำคัญ) ภายใต้ตัวแปรต้นกำเนิดสินค้าประเทศสวิตเซอร์แลนด์ และปริมาณการสั่งซื้อต่อครั้งต่ำกว่า 400 กิโลกรัม (สั่งซื้อจากประเทศสหรัฐอเมริกา) ผู้ตัดสินใจเลือกรูปแบบการขนส่งทางอากาศและให้ความสำคัญปัจจัยด้านเวลาสูงสุด ในขณะที่สินค้าประเภท Base Ingredient (เนื้อผลิตภัณฑ์) ภายใต้ตัวแปรต้นกำเนิดสินค้าประเทศสหรัฐอเมริกา และปริมาณการสั่งซื้อมากกว่า 400 กิโลกรัม (สั่งซื้อจากประเทศสาธารณรัฐฝรั่งเศส) ผู้ตัดสินใจเลือกรูปแบบการขนส่งทางทะเลและให้ความสำคัญปัจจัยด้านเวลาสูงสุดเช่นเดียวกัน

สาขาวิชา การจัดการด้านโลจิสติกส์

ลายมือชื่อนิสิต .....

ปีการศึกษา 2557

ลายมือชื่อ อ.ที่ปรึกษาหลัก .....

# # 5687161720 : MAJOR LOGISTICS MANAGEMENT

KEYWORDS: ANALYTICAL HIERARCHY PROCESS (AHP) / TRANSPORTATION MODE /  
COSMETIC INGREDIENT

INTU-ORN PHOOMCHAE: APPLICATION OF ANALYTICAL HIERARCHY  
PROCESS IN TRANSPORTATION MODE SELECTION : A CASE STUDY OF  
COSMETIC INGREDIENT IMPORTER BUSINESS. ADVISOR: PROF.  
KAMONCHANOK SUTHIWARTNARUEPUT, Ph.D., 96 pp.

The objective of this research is to propose the transportation mode selection for a case study of Cosmetic Ingredient Importer Business in order to manage cost reduction and satisfy customers' with the highest service level. The evaluation model is applied based on the Analytical Hierarchy Process (AHP) by main 8 quantitative and qualitative criterias which are Time (Punctuality, Frequency, Response for Expedition), Damage, Loss, Inventory Carrying Cost, Degeneration and Out of Date, Availability of Freight Forwarder (Number of providers, Reliability), Risk of Transportation and Environmental concern. The transportation modes are Air Freight and Sea Freight, and the studied products are Active and Base Ingredient.

In this research, a multi-level structure selection process is created. The analysis result indicates the evaluators concern criteria Time and Air Freight mode for Active Ingredient under factors Origin: Switzerland and Purchasing volume lower 400 kilograms (Purchase from USA). Meantime, the evaluators also concern criteria Time and Sea Freight mode for Base Ingredient under factors Origin: USA and Purchasing volume over 400 kilograms (Purchase from France).

Field of Study: Logistics Management      Student's Signature .....

Academic Year: 2014      Advisor's Signature .....

## กิตติกรรมประกาศ

ข้าพเจ้าขอกราบขอบพระคุณ ศาสตราจารย์ ดร. กมลชนก สุทธิวาทีอนุพุดิ อย่างสูง ที่ให้ความกรุณาในการทำวิจัยและการจัดทำวิทยานิพนธ์ฉบับนี้ให้สำเร็จลุล่วงไปได้ด้วยดี เพราะนอกจากจะให้คำปรึกษา ยังให้ความเมตตา แนะนำวิธีการแก้ไขปัญหาและอุปสรรคต่างๆที่เกิดขึ้นทั้งทางด้านการศึกษาและปัญหาด้านการทำงาน รวมทั้งให้กำลังใจข้าพเจ้า ตั้งแต่เริ่มทำงานวิจัยจนรูปเล่มสำเร็จ

ขอกราบขอบพระคุณ รองศาสตราจารย์ ดร. พงศา พรชัยวิเศษกุล ประธานการสอบวิทยานิพนธ์ และ ดร. ปิยะวัฒน์ ชินินทร์ตระกูล กรรมการสอบภายนอกมหาวิทยาลัย ที่กรุณา รับเป็นที่ปรึกษา คอยให้คำแนะนำ ตลอดจนชี้แนะวิธีการ และแนวคิดที่เป็นประโยชน์ในการทำวิจัยชิ้นนี้จนแล้วเสร็จ

ขอบพระคุณบิดา มารดา ครูอาจารย์ และผู้มีพระคุณทุกท่าน ที่คอยให้กำลังใจ ความรู้ ความคิดและประสบการณ์ รวมทั้งขอบพระคุณเจ้านาย และเพื่อนร่วมงานที่เกี่ยวข้อง ที่กรุณาตอบแบบสอบถาม ตลอดจนให้ความคิดเห็นอันเป็นประโยชน์ต่องานวิจัยชิ้นนี้ สุดท้ายนี้ ขอขอบคุณเพื่อน CULM12 ที่ร่วมกันเรียน ร่วมกันสอบ และเป็นกำลังใจให้เสมอมา

## สารบัญ

หน้า

บทคัดย่อภาษาไทย .....	ง
บทคัดย่อภาษาอังกฤษ .....	จ
กิตติกรรมประกาศ.....	ฉ
สารบัญ .....	ช
สารบัญตาราง.....	ฎ
สารบัญภาพ .....	ด
บทที่ 1 บทนำ.....	1
1.1 ที่มาและความสำคัญของปัญหา .....	1
1.2 วัตถุประสงค์งานวิจัย .....	4
1.3 ขอบเขตงานวิจัย .....	4
1.4 ประโยชน์ที่คาดว่าจะได้รับ.....	5
1.5 ขั้นตอนและภาพรวมของการดำเนินการวิจัย .....	5
บทที่ 2 เอกสารและงานวิจัยที่เกี่ยวข้อง.....	6
2.1 รายละเอียดของบริษัทตัวอย่าง .....	6
2.1.1 ประเภทสินค้า .....	7
2.1.2 ปริมาณการสั่งซื้อสินค้า .....	8
2.2 แนวคิดและทฤษฎี.....	11
2.2.1 แนวคิดด้านต้นทุนโลจิสติกส์ .....	11
2.2.2 แนวคิดการขนส่ง.....	11
2.2.3 แนวคิดเรื่องกระบวนการลำดับชั้นเชิงวิเคราะห์ (Analysis Hierarchy Process: AHP) .....	14
2.3 งานวิจัยที่เกี่ยวข้อง .....	15

2.3.1 งานวิจัยที่เกี่ยวข้องกับปัจจัยในการเลือกวิธีการขนส่ง .....	15
2.3.1.1 เกณฑ์ด้านราคาค่าขนส่ง .....	15
2.3.1.2 เกณฑ์ด้านเวลาการขนส่ง .....	19
2.3.1.3 เกณฑ์ด้านการจัดเก็บรักษาสินค้าคงคลัง .....	20
2.3.1.4 เกณฑ์การคัดเลือกผู้ประกอบการขนส่ง .....	21
2.3.1.5 เกณฑ์ด้านสิ่งแวดล้อม .....	23
2.4.2 งานวิจัยที่เกี่ยวข้องกับกระบวนการลำดับชั้นเชิงวิเคราะห์ (Analytical Hierarchy Process).....	24
บทที่ 3 ระเบียบวิธีวิจัย.....	27
3.1 เครื่องมือที่ใช้ในการวิจัย .....	27
3.1.1 กระบวนการลำดับชั้นเชิงวิเคราะห์ (Analytical Hierarchy Process: AHP) .....	27
3.2 กลุ่มตัวอย่างที่ใช้ในงานวิจัย (Sample) .....	28
3.3 เก็บรวบรวมข้อมูล .....	30
3.4 การเก็บรวบรวมข้อมูลและการวิเคราะห์ข้อมูล.....	30
3.4.1 ขั้นตอนการศึกษาเพื่อกำหนดการวิจัย.....	31
3.4.1.1 กำหนดเป้าหมายและทางเลือกในการตัดสินใจ .....	31
3.4.1.1.1 การกำหนดเป้าหมายของการตัดสินใจ .....	31
3.4.1.1.2 การกำหนดทางเลือกในการตัดสินใจ.....	31
3.4.1.2 กำหนดวิธีการจัดลำดับทางเลือกรูปแบบการขนส่งสินค้า.....	31
3.4.1.3 กำหนดเกณฑ์และปัจจัยในการตัดสินใจประเมินทางเลือกรูปแบบการขนส่ง .....	32
3.4.1.4 การสำรวจข้อมูลโดยใช้แบบสอบถาม .....	33
3.4.1.5 กำหนดแผนภูมิลำดับชั้นในการวิเคราะห์ .....	33



3.4.1.6 การวินิจฉัยหาลำดับความสำคัญ .....	34
3.4.1.7 การคำนวณหาความสอดคล้องกันของเหตุผล (Consistency Ratio: C.R.) .....	36
3.4.1.8 วินิจฉัยเปรียบเทียบหรือจัดอันดับการเลือกรูปแบบการขนส่งสินค้า .....	37
บทที่ 4 ผลการวิจัย .....	38
4.1 ผลการวิเคราะห์ข้อมูลสำหรับบริษัทกรณีศึกษา ผู้นำเข้าวัตถุดิบการผลิตเครื่องสำอาง ....	38
4.1.1 สินค้าที่มีคุณสมบัติทางกายภาพ (Physical Properties) แตกต่างกัน .....	38
4.1.1.1 สินค้ากลุ่ม Active Ingredient (สารสำคัญ) อายุของผลิตภัณฑ์ 1 ปี.....	38
4.1.1.1.1 น้ำหนักความสำคัญของปัจจัย.....	38
4.1.1.1.2 น้ำหนักความสำคัญของรูปการขนส่งภายใต้แต่ละปัจจัย .....	39
4.1.1.1.3 การคำนวณหาทางเลือกสำหรับการเลือกรูปแบบการขนส่ง.....	41
4.1.1.2 สินค้ากลุ่ม Base (เนื้อผลิตภัณฑ์) อายุของผลิตภัณฑ์ 3 ปี.....	42
4.1.1.2.1 น้ำหนักความสำคัญของปัจจัย.....	42
4.1.1.2.2 น้ำหนักความสำคัญของรูปการขนส่งภายใต้แต่ละปัจจัย .....	43
4.1.1.2.3 การคำนวณหาทางเลือกสำหรับการเลือกรูปแบบการขนส่ง.....	45
4.1.2 สินค้าที่มีแหล่งกำเนิด (Country of Origin) ต่างกัน .....	46
4.1.2.1 ประเทศสวีเดน คีตชาสินค้ากลุ่ม Active Ingredient (สารสำคัญ) .....	46
4.1.2.1.1 น้ำหนักความสำคัญของปัจจัย.....	46
4.1.2.1.2 น้ำหนักความสำคัญของรูปการขนส่งภายใต้แต่ละปัจจัย .....	47
4.1.2.1.3 การคำนวณหาทางเลือกสำหรับการเลือกรูปแบบการขนส่ง.....	49
4.1.2.2 ประเทศสหรัฐอเมริกา คีตชาสินค้ากลุ่ม Base (เนื้อผลิตภัณฑ์) .....	50
4.1.2.2.1 น้ำหนักความสำคัญของปัจจัย.....	50

4.1.2.2.2	น้ำหนักความสำคัญของรูปการขนส่งภายใต้แต่ละปัจจัย .....	52
4.1.2.2.3	การคำนวณหาทางเลือกสำหรับการเลือกรูปแบบการขนส่ง.....	54
4.1.3	สินค้าที่มีปริมาณการสั่งซื้อต่อการส่งสินค้า (shipment) ต่อครั้ง .....	55
4.1.3.1	ต่ำกว่า 400 กิโลกรัม ศึกษาสินค้ากลุ่ม Active Ingredient (สารสำคัญ) ..	55
4.1.3.1.1	น้ำหนักความสำคัญของปัจจัย.....	55
4.1.3.1.1	น้ำหนักความสำคัญของรูปการขนส่งภายใต้แต่ละปัจจัย .....	56
4.1.3.1.2	การคำนวณหาทางเลือกสำหรับการเลือกรูปแบบการขนส่ง.....	58
4.1.3.2	มากกว่า 400 กิโลกรัม ศึกษาสินค้ากลุ่ม Active Ingredient (สารสำคัญ) .....	59
4.1.3.2.1	น้ำหนักความสำคัญของปัจจัย.....	59
4.1.3.2.2	น้ำหนักความสำคัญของรูปการขนส่งภายใต้แต่ละปัจจัย .....	60
4.1.3.2.3	การคำนวณหาทางเลือกสำหรับการเลือกรูปแบบการขนส่ง.....	62
4.2	ผลการวิเคราะห์ข้อมูลต้นทุนการนำเข้าสินค้าวัตถุดิบการผลิตเครื่องสำอาง .....	63
4.2.1	เปรียบเทียบต้นทุนการนำเข้าสินค้าประเภท Active Ingredient (สารสำคัญ) .....	64
4.2.2	เปรียบเทียบต้นทุนการนำเข้าสินค้าประเภท Base Ingredient (เนื้อผลิตภัณฑ์)....	66
บทที่ 5	สรุปผลการวิจัย อภิปรายผล และข้อเสนอแนะ .....	68
5.1	สรุปผลการวิจัยและการอภิปรายผล .....	68
5.1.1	สินค้ากลุ่ม Active Ingredient .....	68
5.1.2	สินค้ากลุ่ม Base หรือ เนื้อผลิตภัณฑ์ .....	69
5.1.3	แหล่งกำเนิดประเทศสวิตเซอร์แลนด์ สินค้ากลุ่ม Active Ingredient .....	69
5.1.4	แหล่งกำเนิดประเทศสหรัฐอเมริกา สินค้ากลุ่ม Base Ingredient (เนื้อผลิตภัณฑ์) .....	70
5.1.5	ปริมาณการสั่งซื้อต่ำกว่า 400 กิโลกรัมสินค้ากลุ่ม Active Ingredient .....	71

5.1.6 ปริมาณการสั่งซื้อมากกว่า 400 กิโลกรัม ศึกษาสินค้ากลุ่ม Base (เนื้อ ผลิตภัณฑ์) .....	72
5.2 บทสรุปและประโยชน์ที่ได้จากการวิจัย .....	72
5.3 ข้อจำกัดในงานวิจัย .....	73
5.4 ข้อเสนอแนะสำหรับงานวิจัยในอนาคต .....	73
รายการอ้างอิง.....	75
ภาคผนวก.....	79
แบบสอบถาม .....	80
ประวัติผู้เขียนวิทยานิพนธ์.....	96



## สารบัญตาราง

ตารางที่ 1 แสดงจำนวนครั้งการสั่งซื้อในแต่ละช่วงปริมาณการสั่งซื้อ สินค้า Active (สารสำคัญ) ในช่วงเวลาตั้งแต่ 1 มิถุนายน 2554 – 31 กรกฎาคม 2557.....	10
ตารางที่ 2 General Comparison of transportation modes.....	18
ตารางที่ 3 Trade-off between the weight, distance and transportation modes.....	18
ตารางที่ 4 สรุปงานวิจัยที่เกี่ยวข้องเพื่อใช้พิจารณาปัจจัยในการเลือกรูปแบบการขนส่งสินค้า วัตถุประสงค์การผลิตเครื่องสำอาง .....	26
ตารางที่ 5 ตัวอย่างการเก็บรวบรวมข้อมูลการสั่งซื้อสินค้า (ขนส่งทางอากาศต่อครั้งการนำเข้า) .....	31
ตารางที่ 6 ปัจจัยที่มีผลต่อการตัดสินใจเลือกรูปแบบการขนส่งสินค้าวัตถุประสงค์การผลิตเครื่องสำอาง .....	32
ตารางที่ 7 ระดับความสำคัญในการวินิจฉัยเปรียบเทียบรายคู่.....	35
ตารางที่ 8 ค่าดัชนีความสอดคล้องตามขนาดของเมตริกซ์.....	36
ตารางที่ 9 ตารางแสดงน้ำหนักความสำคัญของปัจจัยของผู้ตัดสินใจ .....	38
ตารางที่ 10 ตารางแสดงน้ำหนักของรูปแบบการขนส่งภายใต้ปัจจัยเวลา.....	39
ตารางที่ 11 ตารางแสดงน้ำหนักของรูปแบบการขนส่งภายใต้ปัจจัยความเสียหาย .....	40
ตารางที่ 12 ตารางแสดงน้ำหนักของรูปแบบการขนส่งภายใต้ปัจจัยการสูญหาย.....	40
ตารางที่ 13 ตารางแสดงน้ำหนักของรูปแบบการขนส่งภายใต้ปัจจัยต้นทุนการเก็บสินค้าคงคลัง.....	40
ตารางที่ 14 ตารางแสดงน้ำหนักของรูปแบบการขนส่งภายใต้ปัจจัยการเสื่อมสภาพ, ความล้มสมัย.....	40
ตารางที่ 15 ตารางแสดงน้ำหนักของรูปแบบการขนส่งภายใต้ปัจจัยความพร้อมให้บริการของตัวแทนขนส่ง .....	40
ตารางที่ 16 ตารางแสดงน้ำหนักของรูปแบบการขนส่งภายใต้ปัจจัยความเสี่ยง .....	41

ตารางที่ 17	ตารางแสดงน้ำหนักของรูปแบบการขนส่งภายใต้ปัจจัยผลกระทบต่อสิ่งแวดล้อม ....	41
ตารางที่ 18	แสดงการจัดกลุ่มของลำดับความสำคัญของทางเลือกภายใต้ผลคูณของลำดับความสำคัญของปัจจัยต่างๆ.....	41
ตารางที่ 19	แสดงลำดับความสำคัญของแต่ละทางเลือกรูปแบบการขนส่ง .....	42
ตารางที่ 20	ตารางแสดงน้ำหนักความสำคัญของปัจจัยของผู้ตัดสินใจ .....	42
ตารางที่ 21	ตารางแสดงน้ำหนักของรูปแบบการขนส่งภายใต้ปัจจัยเวลา.....	43
ตารางที่ 22	ตารางแสดงน้ำหนักของรูปแบบการขนส่งภายใต้ปัจจัยความเสียหาย .....	44
ตารางที่ 23	ตารางแสดงน้ำหนักของรูปแบบการขนส่งภายใต้ปัจจัยการสูญหาย .....	44
ตารางที่ 24	ตารางแสดงน้ำหนักของรูปแบบการขนส่งภายใต้ปัจจัยต้นทุนการเก็บสินค้าคงคลัง.....	44
ตารางที่ 25	ตารางแสดงน้ำหนักของรูปแบบการขนส่งภายใต้ปัจจัยการเสื่อมสภาพ, ความล้มสมัย .....	44
ตารางที่ 26	ตารางแสดงน้ำหนักของรูปแบบการขนส่งภายใต้ปัจจัยความพร้อมให้บริการ .....	44
ตารางที่ 27	ตารางแสดงน้ำหนักของรูปแบบการขนส่งภายใต้ปัจจัยความเสี่ยง .....	45
ตารางที่ 28	ตารางแสดงน้ำหนักของรูปแบบการขนส่งภายใต้ปัจจัยผลกระทบต่อสิ่งแวดล้อม ....	45
ตารางที่ 29	แสดงการจัดกลุ่มของลำดับความสำคัญของทางเลือกภายใต้ผลคูณของลำดับความสำคัญของปัจจัยต่างๆ.....	45
ตารางที่ 30	แสดงลำดับความสำคัญของแต่ละทางเลือกรูปแบบการขนส่ง .....	46
ตารางที่ 31	ตารางแสดงน้ำหนักความสำคัญของปัจจัยของผู้ตัดสินใจ .....	46
ตารางที่ 32	ตารางแสดงน้ำหนักของรูปแบบการขนส่งภายใต้ปัจจัยเวลา.....	48
ตารางที่ 33	ตารางแสดงน้ำหนักของรูปแบบการขนส่งภายใต้ปัจจัยความเสียหาย .....	48
ตารางที่ 34	ตารางแสดงน้ำหนักของรูปแบบการขนส่งภายใต้ปัจจัยการสูญหาย .....	48
ตารางที่ 35	ตารางแสดงน้ำหนักของรูปแบบการขนส่งภายใต้ปัจจัยต้นทุนการเก็บสินค้าคงคลัง.....	48

ตารางที่ 36 ตารางแสดงน้ำหนักของรูปแบบการขนส่งภายใต้ปัจจัยการเสื่อมสภาพ, ความ ล้มสมัย.....	48
ตารางที่ 37 ตารางแสดงน้ำหนักของรูปแบบการขนส่งภายใต้ปัจจัยความพร้อมให้บริการของ ตัวแทนขนส่ง .....	49
ตารางที่ 38 ตารางแสดงน้ำหนักของรูปแบบการขนส่งภายใต้ปัจจัยความเสี่ยง .....	49
ตารางที่ 39 ตารางแสดงน้ำหนักของรูปแบบการขนส่งภายใต้ปัจจัยผลกระทบต่อสิ่งแวดล้อม ....	49
ตารางที่ 40 แสดงการจัดกลุ่มของลำดับความสำคัญของทางเลือกภายใต้ผลคูณของลำดับ ความสำคัญของปัจจัยต่างๆ.....	50
ตารางที่ 41 แสดงลำดับความสำคัญรวมของแต่ละทางเลือกในรูปแบบการขนส่ง .....	50
ตารางที่ 42 ตารางแสดงน้ำหนักความสำคัญของปัจจัยของผู้ตัดสินใจ .....	50
ตารางที่ 43 ตารางแสดงน้ำหนักของรูปแบบการขนส่งภายใต้ปัจจัยเวลา.....	52
ตารางที่ 44 ตารางแสดงน้ำหนักของรูปแบบการขนส่งภายใต้ปัจจัยความเสียหาย .....	52
ตารางที่ 45 ตารางแสดงน้ำหนักของรูปแบบการขนส่งภายใต้ปัจจัยการสูญหาย .....	53
ตารางที่ 46 ตารางแสดงน้ำหนักของรูปแบบการขนส่งภายใต้ปัจจัยต้นทุนการเก็บสินค้าคง คลัง.....	53
ตารางที่ 47 ตารางแสดงน้ำหนักของรูปแบบการขนส่งภายใต้ปัจจัยการเสื่อมสภาพ, ความ ล้มสมัย.....	53
ตารางที่ 48 ตารางแสดงน้ำหนักของรูปแบบการขนส่งภายใต้ปัจจัยความพร้อมให้บริการ ตัวแทนขนส่ง .....	53
ตารางที่ 49 ตารางแสดงน้ำหนักของรูปแบบการขนส่งภายใต้ปัจจัยความเสี่ยง .....	53
ตารางที่ 50 ตารางแสดงน้ำหนักของรูปแบบการขนส่งภายใต้ปัจจัยผลกระทบต่อสิ่งแวดล้อม ....	54
ตารางที่ 51 แสดงการจัดกลุ่มของลำดับความสำคัญของทางเลือกภายใต้ผลคูณของลำดับ ความสำคัญของปัจจัยต่างๆ.....	54
ตารางที่ 52 แสดงลำดับความสำคัญรวมของแต่ละทางเลือกในรูปแบบการขนส่ง .....	54
ตารางที่ 53 ตารางแสดงน้ำหนักความสำคัญของปัจจัยของผู้ตัดสินใจ .....	55

ตารางที่ 54 ตารางแสดงน้ำหนักของรูปแบบการขนส่งภายใต้ปัจจัยเวลา.....	56
ตารางที่ 55 ตารางแสดงน้ำหนักของรูปแบบการขนส่งภายใต้ปัจจัยความเสียหาย .....	57
ตารางที่ 56 ตารางแสดงน้ำหนักของรูปแบบการขนส่งภายใต้ปัจจัยการสูญหาย .....	57
ตารางที่ 57 ตารางแสดงน้ำหนักของรูปแบบการขนส่งภายใต้ปัจจัยต้นทุนการเก็บสินค้าคงคลัง.....	57
ตารางที่ 58 ตารางแสดงน้ำหนักของรูปแบบการขนส่งภายใต้ปัจจัยการเสื่อมสภาพ, ความล้มสมัย.....	57
ตารางที่ 59 ตารางแสดงน้ำหนักของรูปแบบการขนส่งภายใต้ปัจจัยความพร้อมให้บริการตัวแทนขนส่ง .....	57
ตารางที่ 60 ตารางแสดงน้ำหนักของรูปแบบการขนส่งภายใต้ปัจจัยความเสี่ยง .....	58
ตารางที่ 61 ตารางแสดงน้ำหนักของรูปแบบการขนส่งภายใต้ปัจจัยผลกระทบต่อสิ่งแวดล้อม ....	58
ตารางที่ 62 แสดงการจัดกลุ่มของลำดับความสำคัญของทางเลือกภายใต้ผลคูณของลำดับความสำคัญของปัจจัยต่างๆ.....	58
ตารางที่ 63 แสดงลำดับความสำคัญรวมของแต่ละทางเลือกรูปแบบการขนส่ง .....	59
ตารางที่ 64 ตารางแสดงน้ำหนักความสำคัญของปัจจัยของผู้ตัดสินใจ .....	59
ตารางที่ 65 ตารางแสดงน้ำหนักของรูปแบบการขนส่งภายใต้ปัจจัยเวลา.....	61
ตารางที่ 66 ตารางแสดงน้ำหนักของรูปแบบการขนส่งภายใต้ปัจจัยความเสียหาย .....	61
ตารางที่ 67 ตารางแสดงน้ำหนักของรูปแบบการขนส่งภายใต้ปัจจัยการสูญหาย .....	61
ตารางที่ 68 ตารางแสดงน้ำหนักของรูปแบบการขนส่งภายใต้ปัจจัยต้นทุนการเก็บสินค้าคงคลัง.....	61
ตารางที่ 69 ตารางแสดงน้ำหนักของรูปแบบการขนส่งภายใต้ปัจจัยการเสื่อมสภาพ, ความล้มสมัย.....	61
ตารางที่ 70 ตารางแสดงน้ำหนักของรูปแบบการขนส่งภายใต้ปัจจัยความพร้อมให้บริการตัวแทนขนส่ง .....	62
ตารางที่ 71 ตารางแสดงน้ำหนักของรูปแบบการขนส่งภายใต้ปัจจัยความเสี่ยง .....	62

ตารางที่ 72 ตารางแสดงน้ำหนักของรูปแบบการขนส่งภายใต้ปัจจัยผลกระทบต่อสิ่งแวดล้อม .... 62

ตารางที่ 73 แสดงการจัดกลุ่มของลำดับความสำคัญของทางเลือกภายใต้ผลคูณของลำดับความสำคัญของปัจจัยต่างๆ..... 63

ตารางที่ 74 แสดงลำดับความสำคัญรวมของแต่ละทางเลือกรูปแบบการขนส่ง ..... 63

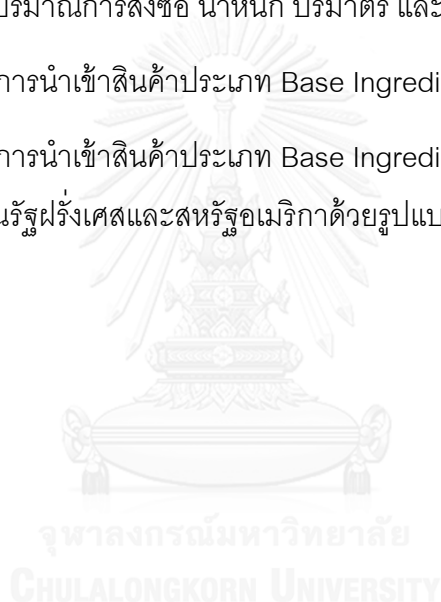
ตารางที่ 75 แสดงต้นทุนการนำเข้าสินค้าประเภท Active Ingredient (สารสำคัญ) ..... 64

ตารางที่ 76 แสดงต้นทุนการนำเข้ารวมสินค้าประเภท Active Ingredient (สารสำคัญ) ที่มีแหล่งกำเนิดจากประเทศสวีเดนด้วยรูปแบบการขนส่งทางอากาศ ..... 65

ตารางที่ 77 แสดงข้อมูลปริมาณการสั่งซื้อ น้ำหนัก ปริมาตร และค่าขนส่งระหว่างประเทศ ..... 65

ตารางที่ 78 แสดงต้นทุนการนำเข้าสินค้าประเภท Base Ingredient (เนื้อผลิตภัณฑ์) ..... 66

ตารางที่ 79 แสดงต้นทุนการนำเข้าสินค้าประเภท Base Ingredient (เนื้อผลิตภัณฑ์) ที่มีแหล่งกำเนิดจากสาธารณรัฐฝรั่งเศสและสหรัฐอเมริกาด้วยรูปแบบการขนส่งทางทะเล ..... 67





## สารบัญภาพ

รูปที่ 1 ปริมาณการสั่งซื้อสินค้าวัตถุดิบการผลิตเครื่องสำอางและค่าขนส่งทางอากาศ ต่อการสั่งซื้อ/นำเข้าครั้ง.....	2
รูปที่ 2 ปริมาณการสั่งซื้อสินค้าวัตถุดิบการผลิตเครื่องสำอางและค่าดำเนินพิธีการออกของรวมค่าบรรทุกถึงคลังสินค้า ต่อการสั่งซื้อ/นำเข้า 1 ครั้ง .....	2
รูปที่ 3 แผนผังองค์กรของบริษัทกรณีศึกษา .....	6
รูปที่ 4 ตัวอย่างบรรจุภัณฑ์กล่องกระดาษ สินค้าประเภท Active (สารสำคัญ) .....	8
รูปที่ 5 ตัวอย่างบรรจุภัณฑ์ถุงกระดาษ สินค้าประเภท Active (สารสำคัญ).....	8
รูปที่ 6 แสดงปริมาณการนำเข้าสินค้ากลุ่ม Active (สารสำคัญ) ช่วงเวลาตั้งแต่ 1 มิถุนายน 2554 – 31 กรกฎาคม 2557 .....	9
รูปที่ 7 แสดงปริมาณการนำเข้าสินค้ากลุ่ม Base (เนื้อผลิตภัณฑ์) ช่วงเวลาตั้งแต่ 1 มิถุนายน 2554 – 31 กรกฎาคม 2557 .....	9
รูปที่ 8 แสดงการเชื่อมโยงการดำเนินงานของผู้ส่งออก ผู้รับจัดการขนส่งและผู้นำเข้า .....	13
รูปที่ 9 โครงสร้างแผนภูมิลำดับชั้นหรือแบบจำลองของการตัดสินใจ .....	28
รูปที่ 10 แผนภูมิลำดับชั้นหรือแบบจำลองของการตัดสินใจ .....	34
รูปที่ 11 แผนภูมิแสดงน้ำหนักความสำคัญของปัจจัยโดยรวม สินค้ากลุ่ม Active Ingredient (สารสำคัญ) .....	39
รูปที่ 12 แผนภูมิแสดงน้ำหนักความสำคัญของปัจจัยโดยรวม สินค้ากลุ่ม Base Ingredient (เนื้อผลิตภัณฑ์).....	43
รูปที่ 13 แผนภูมิแสดงน้ำหนักความสำคัญของปัจจัยโดยรวม สินค้าที่มีแหล่งกำเนิดประเทศสวีเดน (Active Ingredient) .....	47
รูปที่ 14 แผนภูมิแสดงน้ำหนักความสำคัญของปัจจัยโดยรวม สินค้าที่มีแหล่งกำเนิดประเทศสหรัฐอเมริกา (Base Ingredient).....	52

รูปที่ 15 แผนภูมิแสดงน้ำหนักความสำคัญของปัจจัยโดยรวม สินค้าที่มีปริมาณการสั่งซื้อต่อการส่งสินค้า (shipment) ต่อครั้งต่ำกว่า 400 กิโลกรัม (Active Ingredient) .....	56
รูปที่ 16 แผนภูมิแสดงน้ำหนักความสำคัญของปัจจัยโดยรวม สินค้าที่มีปริมาณการสั่งซื้อต่อการส่งสินค้า (shipment) ต่อครั้งมากกว่า 400 กิโลกรัม (Base Ingredient) .....	60



## บทที่ 1

### บทนำ

#### 1.1 ที่มาและความสำคัญของปัญหา

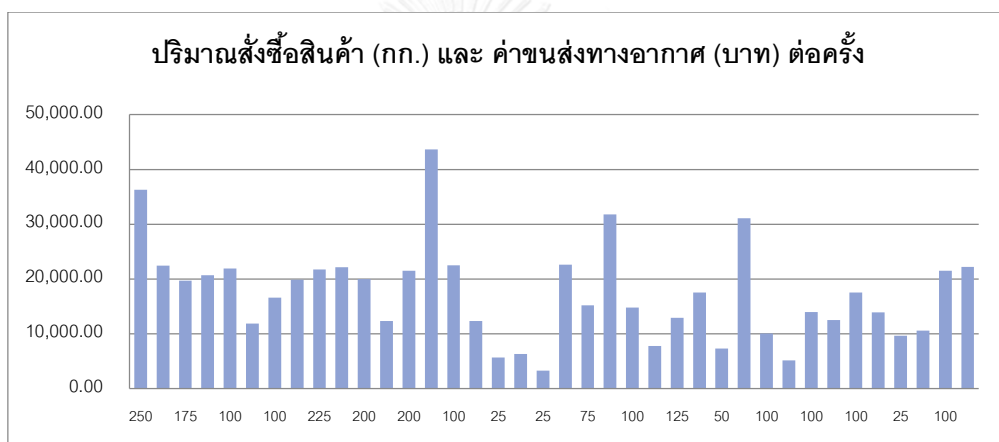
เครื่องสำอางเข้ามามีบทบาทในชีวิตประจำวันของผู้บริโภคซึ่งให้ความสำคัญและใส่ใจดูแลรูปลักษณ์ภายนอกมากขึ้น ทำให้เครื่องสำอางแทบทุกกลุ่มผลิตภัณฑ์เข้ามาเป็นส่วนหนึ่งของการดำรงชีวิตประจำวันของทุกเพศทุกวัยแม้ว่าจะเป็นส่วนเสริมที่ฟุ่มเฟือยก็ตาม โดยถึงแม้ว่าการประมาณการเศรษฐกิจของประเทศมีการเติบโตที่ชะลอลง แต่ผู้บริโภคยังคงหันมาใส่ใจกับการดูแลความสวยงามและสุขภาพ รวมทั้งผู้บริโภคมียางเลือกมากขึ้นจากสินค้านำเข้า ทั้งจากกลุ่มประเทศตะวันตก เช่น สหรัฐอเมริกา สหภาพยุโรป และ กลุ่มประเทศเอเชีย โดยเฉพาะญี่ปุ่นและเกาหลีใต้ เนื่องจากผลของข้อตกลงการการค้าเสรี (Free Trade Area: FTA) ต่างๆ ที่ส่งผลให้ภาษีนำเข้าลดลงเหลือร้อยละ 0 เมื่อช่วงต้นปี พ.ศ. 2553

ทางบริษัทธนศึกษาซึ่งประกอบธุรกิจการค้าประเภทผู้นำเข้าและเป็นผู้แทนจำหน่าย (Distributor) สินค้าประเภทวัตถุดิบการผลิตเครื่องสำอาง (Cosmetic Ingredient) ให้แก่ผู้ประกอบการผู้ผลิตเครื่องสำอางไทย โดยสินค้าที่จำหน่ายแบ่งเป็น 2 กลุ่มผลิตภัณฑ์ ดังนี้

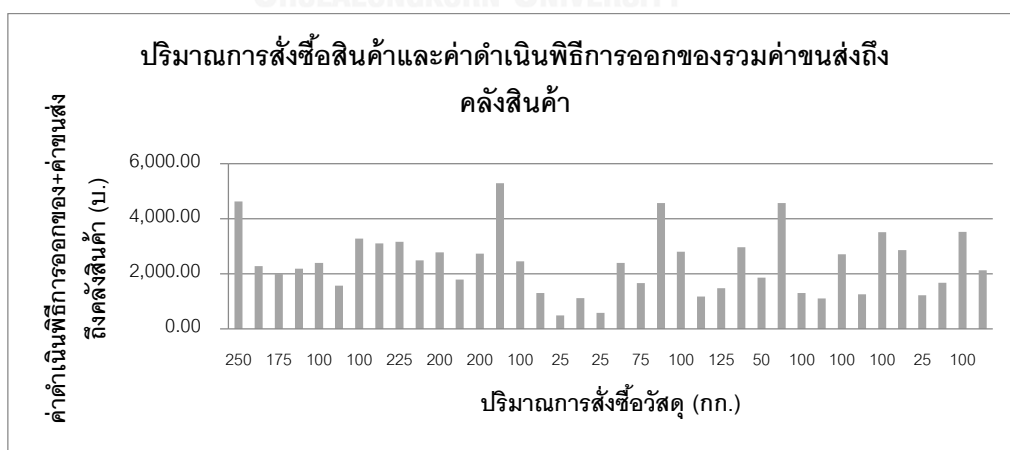
1. กลุ่ม Active Ingredient หรือสารสำคัญที่แสดงคุณสมบัติผลิตภัณฑ์เครื่องสำอาง เป็นองค์ประกอบในตำรับเพื่อทำให้ผลิตภัณฑ์มีสมบัติหรือฤทธิ์ตามต้องการ เช่น มอยส์เจอร์ไรเซอร์ (moisturizer) วิตามิน โปรตีน ตลอดจนสารสกัดจากธรรมชาติ สินค้าประเภทนี้จะมีความคงตัวต่ำ มีอายุของผลิตภัณฑ์สั้น เก็บไว้ได้ไม่นานต้องนำมาใช้ทันที เนื่องจากมีความอ่อนไหวต่อปฏิกิริยาภายนอกที่ทำให้คุณสมบัติของสินค้าเสื่อมคุณภาพที่เกิดขึ้นจากอากาศ แสงแดด ความชื้น เช่น สี กลิ่นเปลี่ยน ติดเชื้อจุลินทรีย์ง่าย

2. กลุ่ม Base หรือ เนื้อผลิตภัณฑ์ เป็นส่วนผสมที่ทำหน้าที่นำสารสำคัญเข้าสู่ผิวหนัง และช่วยทำหน้าที่ต่างๆ เพื่อให้ได้ผลิตภัณฑ์ตามรูปแบบที่ต้องการ เช่น สารลดแรงตึงผิว สารเพิ่มความหนืด เช่น กัม (gum) มิวซีเลจ (mucilage) สารข้นหนืด สารกันเสีย สินค้าประเภทนี้จะมีอายุของผลิตภัณฑ์ยาว คือประมาณ 2-3 ปี เนื่องจากมีความทนทานต่อปฏิกิริยาภายนอกที่ทำให้คุณสมบัติของสินค้าเสื่อมคุณภาพ

ปัญหาที่บริษัทกรณีศึกษาพบคือ ภาวะการมีคู่แข่งในตลาดเพิ่มสูงขึ้น เพราะธุรกิจประเภทการนำเข้าและเป็นผู้แทนจำหน่าย เป็นธุรกิจที่สามารถประกอบกิจการได้โดยมีต้นทุนอาศัยความสามารถทางการผลิต จึงมีแนวโน้มของผู้ที่สนใจและหันมาประกอบธุรกิจนี้เพิ่มมากขึ้น ประกอบกับภาวะการแข่งขันด้านราคาขาย ทำให้บริษัทกรณีศึกษาต้องหาวิธีลดต้นทุนรวมขององค์กร รวมทั้งต้องปรับตัวในด้านการจัดการบริหาร เพื่อสามารถแข่งขันได้ในตลาดและตอบสนองต่อความเปลี่ยนแปลงทั้งภายในและภายนอกที่เกิดขึ้นตลอดเวลา จากการศึกษาปริมาณการสั่งซื้อและการนำเข้าสินค้าในช่วงเวลา 3 ปีที่ผ่านมาของบริษัทกรณีศึกษา พบว่า มีการสั่งซื้อและนำเข้าด้วยรูปแบบการขนส่งทางอากาศมาโดยตลอด จึงมีต้นทุนค่าขนส่ง และค่าดำเนินการพิธีการออกของรวมถึงค่าบรรจุจนถึงคลังสินค้าค่อนข้างสูงและผันผวน ดังรูปที่ 1 และ 2 ตามลำดับ



รูปที่ 1 ปริมาณการสั่งซื้อสินค้าวัตถุดิบการผลิตเครื่องสำอางและค่าขนส่งทางอากาศ ต่อการสั่งซื้อ/นำเข้าครั้ง



รูปที่ 2 ปริมาณการสั่งซื้อสินค้าวัตถุดิบการผลิตเครื่องสำอางและค่าดำเนินการพิธีการออกของรวมค่าบรรจุจนถึงคลังสินค้า ต่อการสั่งซื้อ/นำเข้า 1 ครั้ง

โดยรูปแบบการขนส่งทางอากาศนี้ สร้างความผันผวนต่อต้นทุนการสั่งซื้อสินค้าแต่ละครั้ง ในด้าน ต้นทุนการสั่งซื้อ ต้นทุนการขนส่ง ต้นทุนการนำเข้าสินค้า และยังส่งผลถึงต้นทุนสินค้าคงคลังอีกด้วย แต่อย่างไรก็ตาม ตัวสนับสนุนให้บริษัทกรณีศึกษาเลือกใช้การขนส่งทางอากาศ ในการนำเข้าสินค้าวัตถุดิบการผลิตเครื่องสำอาง คือ ปัจจัยด้านความเร็วของการผลิตและการออกแบบผลิตภัณฑ์ใหม่ๆ ทำให้วงจรชีวิตของผลิตภัณฑ์สั้นลง ส่งผลให้พฤติกรรมของลูกค้าต้องมีการแข่งขันการพัฒนาผลิตภัณฑ์ใหม่และการเข้าสู่ตลาดก่อนคู่แข่งด้วยความรวดเร็ว

ดังนั้น งานวิจัยนี้จึงมีความคิดทบทวน และศึกษาวิธีการ การตัดสินใจเลือกรูปแบบการขนส่งสินค้าประเภทวัตถุดิบการผลิตเครื่องสำอาง ให้สอดคล้องเหมาะสมกับการบริหารจัดการ ต้นทุนรวมการนำเข้า รวมถึงการสร้างควมพึงพอใจสูงสุดให้แก่ลูกค้า เพื่อให้เกิดความสามารถในการแข่งขัน โดยใช้เครื่องมือกระบวนการลำดับชั้นเชิงวิเคราะห์ (Analytical Hierarchy Process: AHP) วิจัยหาเหตุผลของเกณฑ์หรือปัจจัยที่มีผลต่อการตัดสินใจแต่ละปัจจัย โดยประโยชน์ของ AHP คือ ช่วยการวิเคราะห์การตัดสินใจแบบพหุเกณฑ์ (Multiple-Criteria Decision-Making) สามารถเปรียบเทียบเกณฑ์ หรือปัจจัยในการตัดสินใจ ทั้งที่เป็นรูปธรรม (Objective) และนามธรรม (Subjective) วิจัยเปรียบเทียบทางเลือกและคำนวณหาทางเลือกที่ดีที่สุด ซึ่งทางเลือกในงานวิจัยนี้ มี 2 ทางเลือก ดังนี้

1. ขนส่งทางอากาศ (Air Freight)
2. ขนส่งทางทะเล (Sea Freight)

ในแง่ของปัจจัยที่เกี่ยวข้องกับการขนส่ง สงคราม (2546) ได้ศึกษาด้านระยะเวลาการขนส่ง ต้นทุนค่าระวาง เส้นทางขนส่ง ความสะดวกสบายและความน่าเชื่อถือของผู้ให้บริการโลจิสติกส์ในการส่งออกทางอากาศ รวมถึงการศึกษาด้านความตรงต่อเวลาและความปลอดภัยในการขนส่ง ถูกศึกษาโดย Kengpol และคณะ (2011) อย่างไรก็ตาม ปัจจัยด้านสิ่งแวดล้อม (Green Logistics) ในการขนส่งซึ่งปัจจุบันเป็นสิ่งที้องค์กรทั่วโลกหันมาให้ความสนใจ รวมถึงปัจจัยด้านความเสี่ยงในการขนส่ง เช่น การโจรกรรม ภัยธรรมชาติ ยังมีผู้ศึกษาน้อยราย ทางผู้วิจัยจึงสนใจนำมาวิเคราะห์ด้วยกระบวนการลำดับชั้นเชิงวิเคราะห์ (AHP) เพิ่มเติม

## 1.2 วัตถุประสงค์งานวิจัย

1. เพื่อประยุกต์ใช้เทคนิคกระบวนการลำดับชั้นเชิงวิเคราะห์ (Analytical Hierarchy Process: AHP) ในการเลือกรูปแบบการขนส่งสินค้าประเภทวัตถุดิบการผลิตเครื่องสำอาง ระหว่างขนส่งทางอากาศ หรือ ทางทะเล อย่างเป็นระบบและมีต้นทุนรวมต่ำที่สุด

2. เพื่อนำผลการวิจัยที่ได้ไปปรับปรุง พัฒนา และสร้างกลยุทธ์ ให้สอดคล้องเหมาะสม เพื่อลดต้นทุนรวมให้ต่ำที่สุด ในขณะที่เดียวกัน มีสินค้าประเภทวัตถุดิบการผลิตเครื่องสำอาง เพียงพอตามปริมาณและเวลาที่ลูกค้าต้องการ

## 1.3 ขอบเขตงานวิจัย

1. ศึกษาเฉพาะสินค้าประเภทวัตถุดิบการผลิตเครื่องสำอาง 3 กลุ่ม คือ

1) สินค้าที่มีคุณสมบัติทางกายภาพ (Physical Properties) แตกต่างกัน คือ

1.1) สินค้ากลุ่ม Active Ingredient (สารสำคัญ) โดยเลือกสินค้าที่มีอายุผลิตภัณฑ์ 1 ปี

1.2) สินค้ากลุ่ม Base (เนื้อผลิตภัณฑ์) โดยเลือกสินค้าที่มีอายุผลิตภัณฑ์ 3 ปี

2) สินค้าที่มีแหล่งกำเนิด (Country of Origin) ต่างกัน คือ

2.1) ประเทศสวิตเซอร์แลนด์ ศึกษาสินค้ากลุ่ม Active Ingredient (สารสำคัญ)

2.2) ประเทศสหรัฐอเมริกา ศึกษาสินค้ากลุ่ม Base (เนื้อผลิตภัณฑ์)

3) สินค้าที่มีปริมาณการสั่งซื้อต่อการส่งสินค้า (shipment) ต่อครั้ง คือ

3.1) ต่ำกว่า 400 กิโลกรัม ศึกษาสินค้ากลุ่ม Active Ingredient (สารสำคัญ)

3.2) มากกว่า 400 กิโลกรัม ศึกษาสินค้ากลุ่ม Base (เนื้อผลิตภัณฑ์)

2. ศึกษาข้อมูลการสั่งซื้อสินค้า 3 กลุ่มข้างต้นในช่วงเวลาดำเนินงานตั้งแต่ 1 มิถุนายน 2554 – 31 กรกฎาคม 2557 ในเชิงปริมาณและคุณภาพ โดยข้อมูลที่ศึกษา ประกอบด้วย ปริมาณการสั่งซื้อต่อครั้ง และจำนวนชิปเมนต์นำเข้าทั้งหมด

3. รูปแบบการขนส่งที่ใช้ในงานวิจัยนี้ คือ การขนส่งทางอากาศ (Air Freight) ที่สามารถตอบสนองความต้องการของตลาดได้อย่างรวดเร็ว แต่มีค่าระวางสูง หรือ การขนส่งทางทะเล (Sea Freight) ที่ตอบสนองความต้องการของตลาดได้ช้ากว่า แต่มีค่าระวางต่ำ

#### 1.4 ประโยชน์ที่คาดว่าจะได้รับ

1. เพื่อได้แนวคิด กระบวนการตัดสินใจ เพื่อใช้เป็นต้นแบบกระบวนการจัดซื้อสินค้าประเภทวัตถุดิบการผลิตเครื่องสำอาง ว่าควรเลือกรูปแบบการขนส่งแบบใด เพื่อการมีต้นทุนรวมต่ำที่สุด

2. เพื่อนำแนวคิดจากงานวิจัยไปปรับปรุง พัฒนา และสร้างกลยุทธ์ เพื่อเพิ่มประสิทธิภาพการบริหารจัดการโซ่อุปทานให้เหมาะสม ลดต้นทุนขององค์กร ไปพร้อมกับการสร้างความพึงพอใจให้แก่ลูกค้าและการเป็นคู่ค้าที่ยั่งยืน

#### 1.5 ขั้นตอนและภาพรวมของการดำเนินการวิจัย

- |         |  |
|---------|--|
| บทที่ 1 | ที่มาของปัญหา วัตถุประสงค์ของงานวิจัย ประโยชน์ และ ขั้นตอนการดำเนินงานวิจัย  |
| บทที่ 2 | ทฤษฎีที่เกี่ยวข้อง การทบทวนเอกสารและงานวิจัยที่เกี่ยวข้องกับการเลือกรูปแบบการขนส่ง และการตัดสินใจโดยใช้กระบวนการลำดับชั้นเชิงวิเคราะห์ (Analytical Hierarchy Process, AHP) |
| บทที่ 3 | การวิเคราะห์ปัจจัยที่มีผลกระทบต่อ การเลือกรูปแบบการขนส่ง การกำหนดทางเลือกที่ใช้ในการวิจัย และการพัฒนารูปแบบโครงสร้างปัญหาตามกระบวนการลำดับชั้นเชิงวิเคราะห์                |
| บทที่ 4 | การรวบรวมและวิเคราะห์ ประมวลผลข้อมูล   |
| บทที่ 5 | สรุปผลการวิจัยและข้อเสนอแนะ  |

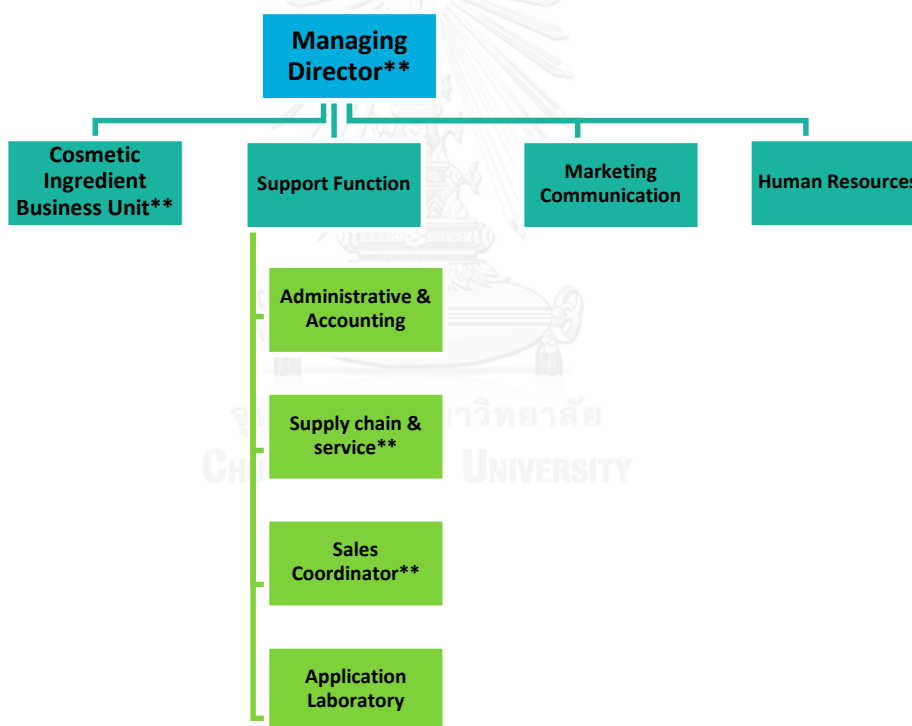
## บทที่ 2

### เอกสารและงานวิจัยที่เกี่ยวข้อง

ในบทนี้จะกล่าวถึงแนวคิดและทฤษฎีที่เกี่ยวข้องกับการขนส่ง ที่ผู้วิจัยได้รวบรวมมาจากงานที่มีผู้ทำการศึกษาไว้ รวมถึงการประยุกต์ใช้การตัดสินใจแบบพหุเกณฑ์ โดยเฉพาะกระบวนการลำดับชั้นเชิงวิเคราะห์ (Analysis Hierarchy Process: AHP)

#### 2.1 รายละเอียดของบริษัทตัวอย่าง

บริษัทกรนิศึกษา ก่อตั้งขึ้นเมื่อ พ.ศ. 2514 โดยในการก่อตั้งมีวัตถุประสงค์เพื่อนำเข้าและจัดจำหน่ายสินค้าประเภทวัตถุดิบเพื่อจำหน่ายให้แก่อุตสาหกรรมการผลิตเครื่องสำอางในประเทศไทย ซึ่งบริษัทนี้มีแผนผังองค์กรดังรูป



รูปที่ 3 แผนผังองค์กรของบริษัทกรนิศึกษา

กิจกรรมหลักที่ทางบริษัททำธุรกิจ ได้แก่

1. การนำเข้าและส่งออกสินค้า ดำเนินงานโดยแผนก Supply Chain and service



2. การบริการจัดหาสินค้าตามความต้องการของลูกค้า ดำเนินงานโดยแผนก Cosmetic Ingredient Business Unit โดยรับความต้องการมาจากลูกค้า จากนั้นส่งต่อให้แก่แผนก Supply Chain and service

3. การให้คำปรึกษาเกี่ยวกับผลิตภัณฑ์หรือแนวโน้มของตลาดหรือข้อมูลอื่นใดตามที่ลูกค้า ต้องการ ดำเนินงานโดยแผนก Cosmetic Ingredient Business Unit จากนั้นส่งต่อให้แก่แผนก Marketing Communication

4. การวิจัยและพัฒนาผลิตภัณฑ์ ดำเนินงานโดยแผนก Application Laboratory

### 2.1.1 ประเภทสินค้า

บริษัทเป็นผู้แทนจัดจำหน่าย (Distributor) สินค้าประเภทวัตถุดิบจากธรรมชาติในการผลิตเครื่องสำอางให้แก่ผู้ผลิตจากประเทศสวิตเซอร์แลนด์ สาธารณรัฐสาธารณรัฐสาธารณรัฐ สาธารณรัฐสาธารณรัฐฝรั่งเศส อิตาลี เกาหลีใต้ และสหรัฐอเมริกา ดังนี้

1. Active Ingredient หรือ สารสำคัญ เป็นสารที่ทำให้เครื่องสำอางมีคุณสมบัติหรือมีฤทธิ์ทางชีวภาพต่างๆ เช่น สารที่ให้ผลด้านผิวกระจ่างใส สารช่วยผลัดเซลล์ผิว สารช่วยยับยั้งการสร้างเมลานิน ทำให้ผิวขาวขึ้น ตัวอย่างสารสำคัญ เช่น วิตามิน โปรตีน สารสกัดจากพืชหรือสมุนไพร (Herb Extract) โดยสินค้ายุโรปนี้ นำเข้าจากประเทศอิตาลี เกาหลีใต้ สวิตเซอร์แลนด์ และสหรัฐอเมริกา

2. Base Ingredient หรือ เนื้อผลิตภัณฑ์ คือ ส่วนผสมที่ทำหน้าที่เป็นตัวนำพาสารสำคัญ (Active Ingredient) เข้าสู่ผิวหนัง เช่น สารทำเจล (Gelling Agent) สารข้นหนืด (Thickening Agent) สารกันเสีย (Preservative) สารที่ทำให้ส่วนน้ำและน้ำมันรวมเป็นเนื้อเดียวกัน (Emulsifier) ตัวอย่าง Base เช่น Propylene Glycol, Butylene Glycol, Coconut Butter สินค้ากลุ่มนี้ นำเข้าจากประเทศสหรัฐอเมริกา และสาธารณรัฐฝรั่งเศส

ลูกค้าหลักของบริษัท คือ กลุ่มผู้ผลิตเครื่องสำอางที่ผลิตในประเทศ โดยได้รับลิขสิทธิ์ใช้เครื่องหมายการค้าจากบริษัทแม่ในต่างประเทศ และกลุ่มผู้ผลิตผลิตภัณฑ์ที่ใช้ตราสินค้าของไทย

บรรจุภัณฑ์สินค้าประเภท Active (สารสำคัญ) พบว่าใช้บรรจุภัณฑ์แบบกล่องกระดาษ ขนาด กว้างxยาวxสูง 27x23x34 เซนติเมตร และ 28x25x32 เซนติเมตร บรรจุสินค้าปริมาณ 20 กิโลกรัม และ 25 กิโลกรัมตามลำดับ นอกจากนี้ ยังมีบรรจุภัณฑ์แบบถุงกระดาษ ขนาด กว้างxยาว

xสูง 25x32x14 เซนติเมตร และ 27x37x17 เซนติเมตร บรรจุสินค้าปริมาณ 20 กิโลกรัม และ 25 กิโลกรัมตามลำดับ



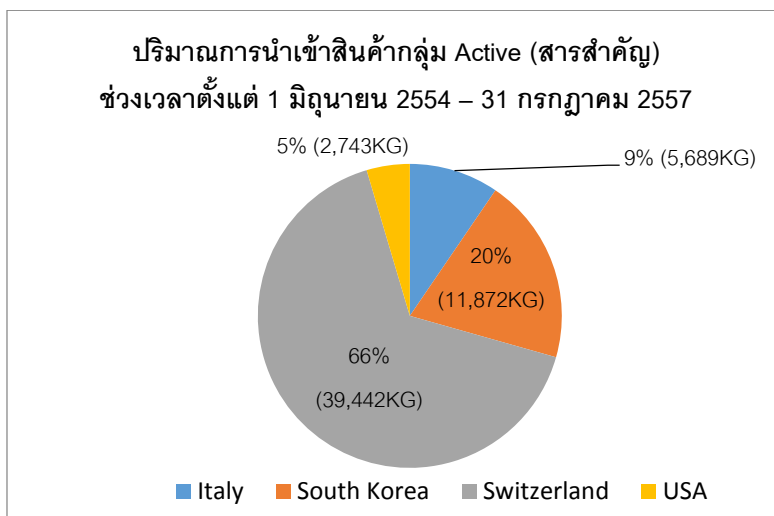
รูปที่ 4 ตัวอย่างบรรจุภัณฑ์กล่องกระดาษ สินค้าประเภท Active (สารสำคัญ)



รูปที่ 5 ตัวอย่างบรรจุภัณฑ์ถุงกระดาษ สินค้าประเภท Active (สารสำคัญ)

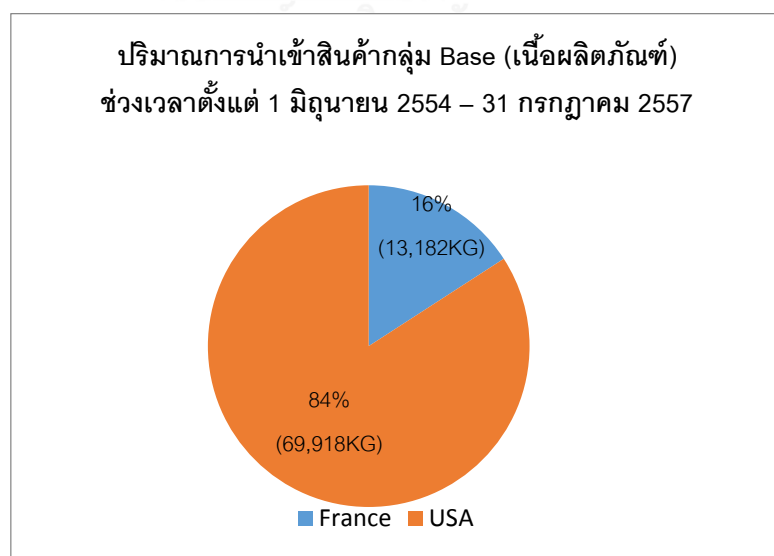
### 2.1.2 ปริมาณการสั่งซื้อสินค้า

เมื่อพิจารณาปริมาณการสั่งซื้อและนำเข้าสินค้าทั้ง 2 ประเภทตลอดระยะเวลา 3 ปีที่ผ่านมา (วันที่ 1 มิถุนายน 2554 – 31 กรกฎาคม 2557) แสดงดังนี้



รูปที่ 6 แสดงปริมาณการนำเข้าสินค้ากลุ่ม Active (สารสำคัญ)  
 ช่วงเวลาตั้งแต่ 1 มิถุนายน 2554 – 31 กรกฎาคม 2557

จากรูปที่ 6 พบว่าเปอร์เซ็นต์ปริมาณการนำเข้ารวมของสินค้ากลุ่ม Active (สารสำคัญ) มีรายการจากแหล่งกำเนิดทั้งสิ้น 4 ราย โดยเรียงตามลำดับแหล่งกำเนิดสินค้าได้ดังนี้ 1) สวิตเซอร์แลนด์ 2) เกาหลีใต้ 3) อิตาลี และ 4) สหรัฐอเมริกา ซึ่งในงานวิจัยครั้งนี้เลือกศึกษาสินค้าจากแหล่งกำเนิด สวิตเซอร์แลนด์ เกาหลีใต้ และสหรัฐอเมริกา เนื่องจากเป็นสินค้าที่มีมูลค่าสูง ประกอบกับมีแหล่งกำเนิดต่างทวีปกัน



รูปที่ 7 แสดงปริมาณการนำเข้าสินค้ากลุ่ม Base (เนื้อผลิตภัณฑ์)  
 ช่วงเวลาตั้งแต่ 1 มิถุนายน 2554 – 31 กรกฎาคม 2557

จากรูปที่ 7 พบว่าเปอร์เซ็นต์ปริมาณการนำเข้ารวมของสินค้ากลุ่ม Base (สารสำคัญ) เรียงตามลำดับแหล่งกำเนิดสินค้าได้ดังนี้ 1) สหรัฐอเมริกา และ 2) สาธารณรัฐฝรั่งเศส

จากข้อมูลจำนวนครั้งการสั่งซื้อสินค้าประเภท Active Ingredient (สารสำคัญ) ซึ่งเป็นสินค้ากลุ่มที่สร้างรายได้หลักให้แก่บริษัทกรณีศึกษาจากแหล่งกำเนิดสินค้าทั้ง 3 แหล่ง มีจำนวนการสั่งซื้อทั้งสิ้น 88 ครั้ง โดยสั่งซื้อจากแหล่งกำเนิดประเทศสวิตเซอร์แลนด์ จำนวน 62 ครั้ง ประเทศเกาหลีใต้ 19 ครั้ง และประเทศสหรัฐอเมริกา 7 ครั้ง แบ่งเป็นช่วงปริมาณการสั่งซื้อได้ดังนี้

ตารางที่ 1 แสดงจำนวนครั้งการสั่งซื้อในแต่ละช่วงปริมาณการสั่งซื้อ สินค้า Active (สารสำคัญ) ในเวลาตั้งแต่ 1 มิถุนายน 2554 – 31 กรกฎาคม 2557

แหล่งกำเนิด	จำนวนครั้ง (ครั้ง) ในแต่ละช่วงปริมาณการสั่งซื้อ						จำนวนครั้งรวม
	น้อยกว่า 100 กิโลกรัม	100-200 กิโลกรัม	200-300 กิโลกรัม	300-400 กิโลกรัม	400-500 กิโลกรัม	500-600 กิโลกรัม	
สวิตเซอร์แลนด์	3	7	14	21	9	8	62
เกาหลีใต้			4	7	6	2	19
สหรัฐอเมริกา				5	2		7
จำนวนครั้งรวม	3	7	18	33	17	10	88

- น้อยกว่า 100 กิโลกรัมต่อครั้ง มีจำนวนครั้งการสั่งซื้อเท่ากับ 3 ครั้ง
- 100-200 กิโลกรัมต่อครั้ง มีจำนวนครั้งการสั่งซื้อเท่ากับ 7 ครั้ง
- 200-300 กิโลกรัมต่อครั้ง มีจำนวนครั้งการสั่งซื้อเท่ากับ 18 ครั้ง
- 300-400 กิโลกรัมต่อครั้ง มีจำนวนครั้งการสั่งซื้อเท่ากับ 33 ครั้ง
- 400-500 กิโลกรัมต่อครั้ง มีจำนวนครั้งการสั่งซื้อเท่ากับ 17 ครั้ง
- 500-600 กิโลกรัมต่อครั้ง มีจำนวนครั้งการสั่งซื้อเท่ากับ 10 ครั้ง

จะเห็นได้ว่า ช่วงปริมาณการสั่งซื้อต่อครั้งที่ 300-400 กิโลกรัมมีประวัติการสั่งซื้อซ้ำและสม่ำเสมอมากที่สุด ดังนั้น ทางผู้วิจัยจึงอ้างอิงปริมาณการสั่งซื้อเฉลี่ยที่ 400 กิโลกรัมต่อครั้ง เป็นตัวแปรในการพิจารณาการสั่งซื้อสินค้าในงานวิจัยครั้งนี้

## 2.2 แนวคิดและทฤษฎี

### 2.2.1 แนวคิดด้านต้นทุนโลจิสติกส์

ส่วนประกอบของต้นทุนโลจิสติกส์ สามารถแบ่งออกเป็นประเภทได้ 4 ประเภทใหญ่ๆ ดังนี้

1) ต้นทุนการขนส่ง (Transportation Cost) ต้นทุนที่เกิดจากกิจกรรมการขนส่งและบริการ ซึ่งต้นทุนเหล่านี้ยังผันแปรไปตามปริมาณการขนส่ง น้ำหนัก ระยะทาง จุดหมายปลายทาง รวมไปถึงวิธีการขนส่งที่ก่อให้เกิดต้นทุนที่แตกต่างกัน

2) ต้นทุนคลังสินค้า (Warehousing Costs) ต้นทุนที่เกิดจากกิจกรรมภายในคลังสินค้า และการจัดเก็บสินค้า การถ่ายโอนข้อมูลในคลังสินค้า การเลือกสถานที่ตั้ง เช่น โรงงาน คลังสินค้า ซึ่งจะแปรผันไปตามชนิดและปริมาณของสินค้า

3) ต้นทุนในการเก็บรักษาสินค้าคงคลัง (Inventory Carrying Cost) ต้นทุนที่เกี่ยวข้องกับการเก็บรักษาสินค้าคงคลัง ซึ่งจะผันแปรไปกับปริมาณของสินค้าคงคลังและทำให้เกิดต้นทุนด้านต่าง ๆ อีก เช่น ต้นทุนเงินทุน (Capital Cost) และต้นทุนค่าเสียโอกาส (Opportunity Cost) ต้นทุนในการดูแลสินค้าได้แก่ ค่าประกันภัย และภาษี ต้นทุนพื้นที่การจัดเก็บสินค้า ได้แก่ ต้นทุนด้านสถานที่ซึ่งสัมพันธ์กับปริมาณของสินค้า ต้นทุนความเสี่ยงในการจัดเก็บสินค้า ได้แก่ ความล้มเหลว การลักขโมย

4) ต้นทุนการบริหาร (Administration Cost) เกิดจากกิจกรรมหลัก 3 ประเภท คือ

(1) ระดับการให้บริการ (Customer Service Level) เป็นเงินที่จ่ายไปเพื่อ

สนับสนุนการบริการลูกค้า เช่น ค่าใช้จ่ายที่เกี่ยวข้องกับการทำให้คำสั่งซื้อสมบูรณ์

(2) ต้นทุนกระบวนการสั่งซื้อและระบบสารสนเทศ (Order Processing and

Information Costs) ได้แก่ ต้นทุนที่เกี่ยวข้องกับกระบวนการสั่งซื้อ การกระจาย การติดต่อสื่อสาร และการพยากรณ์อุปสงค์

(3) ต้นทุนปริมาณ (Lot Quantity Cost) ซึ่งโดยหลักการแล้วจะขึ้นอยู่กับปริมาณสินค้าที่สั่งซื้อจัดหาและผลิต

### 2.2.2 แนวคิดการขนส่ง

รูปแบบการขนส่ง (Mode) ที่เป็นที่ยอมรับกันในระดับสากล จำแนกได้ 4 รูปแบบ ขึ้นอยู่กับเส้นทางที่ยานพาหนะเคลื่อนที่ (จักรกลศาสตร์ ดวงพัสดรา, 2543) ดังนี้

1. การขนส่งทางบก ประกอบด้วย การขนส่งทางถนน (Road Transportation) และการขนส่งโดยใช้ราง (Railway Transportation)

2. การขนส่งทางอากาศ ประกอบด้วย การขนส่งภายในประเทศ (Domestic Air Transportation) และการขนส่งทางอากาศระหว่างประเทศ (International Air Transportation)

3. การขนส่งทางน้ำ ประกอบด้วย การขนส่งทางน้ำภายในประเทศ (Inland Waterway Transportation) และการขนส่งชายฝั่ง (Coastal Shipping) และการขนส่งทางทะเล (Maritime Transportation)

4. การขนส่งทางท่อ (Pipeline Transportation) ประกอบด้วย การขนส่งน้ำมัน การขนส่งก๊าซ และการขนส่งสินค้าเหลวอื่นๆ

การขนส่งทางถนน จะมีความยืดหยุ่นและประโยชน์มากกว่าการขนส่งรูปแบบอื่นๆ และการเสนอบริการที่รวดเร็วน่าเชื่อถือ ระดับความเสียหายและสูญหายต่ำ ภาคอุตสาหกรรมได้จัดการขนส่งทางถนนออกเป็น 2 อย่างคือ การขนส่งทั่วไป และการขนส่งระหว่างเมือง (General Freight carriers) โดยมีรายได้หลักจากรถบรรทุกทั้งหมด ส่วนการขนส่งพวกเครื่องจักรหนัก สินค้าแช่แข็ง สินค้าเกษตร พิโตรเลียม (Specialized carriers) นับเป็นรายได้ส่วนที่เหลือ

รูปแบบการขนส่งที่นำมาประยุกต์ใช้กับงานวิจัยนี้ ดังนี้

#### การขนส่งทางอากาศ

เป็นรูปแบบการขนส่งที่สามารถขนส่งสินค้าได้รวดเร็วมากที่สุดเมื่อเทียบกับรูปแบบการขนส่งอื่น ดังนั้น รูปแบบการขนส่งประเภทนี้ เหมาะสมกับการขนส่งสินค้าที่เสื่อมสภาพง่าย เก็บรักษาไว้ได้ไม่นาน เช่น ผัก ผลไม้ อาหารทะเล หรือสินค้าที่มีความต้องการเร่งด่วน นอกจากนี้ การขนส่งทางอากาศยังทำให้สามารถขยายตลาดสินค้าให้กว้างขวาง คือการติดต่อค้าขายกับลูกค้าประเทศต่างๆสามารถดำเนินได้อย่างรวดเร็ว ทั้งตลาดที่อยู่ใกล้และไกล อย่างไรก็ตาม ธุรกิจการขนส่งทางอากาศเป็นธุรกิจที่ต้องใช้เงินลงทุนมหาศาล ต้องใช้บุคลากรที่มีความรู้เฉพาะด้านในการดำเนินงาน เพราะเทคนิคในด้านการบินเป็นเรื่องยุ่งยากและซับซ้อน เครื่องมือและอุปกรณ์ที่ใช้มีราคาสูง และต้องการการบำรุงรักษามาก จึงทำให้อัตราค่าขนส่งสูงกว่าการขนส่งรูปแบบอื่น

#### การขนส่งทางทะเล

การขนส่งสินค้าทางทะเล เป็นส่วนประกอบที่สำคัญส่วนหนึ่งของ ระบบการค้าระหว่างประเทศ ทั้งในอดีต ปัจจุบัน และในอนาคต เพราะเป็นเพียงการขนส่งชนิดเดียวที่ขนส่งสินค้าได้คราวละมากๆ และค่าระวางมีราคาถูกกว่าการขนส่งในรูปแบบอื่น ๆ จากรายงานของโครงการศึกษา

แผนหลักการพาณิชย์นาวี ของคณะกรรมการส่งเสริมการพาณิชย์นาวี กระทรวงคมนาคม รายงานฉบับสมบูรณ์ สิงหาคม 2542 ระบุว่า ประเทศไทยพัฒนาประเทศโดยอาศัยการค้าระหว่างประเทศมาโดยตลอด มีการนำเข้าและส่งออกสินค้าเพิ่มขึ้นอย่างรวดเร็วโดยมีมูลค่ามากกว่าร้อยละ 80 ของผลิตภัณฑ์มวลรวมภายในประเทศ (GDP) การขนส่งสินค้าทั้งขาเข้าและขาออกของไทยเป็นการขนส่งทางทะเลเป็นส่วนใหญ่ ดังนั้นการขนส่งสินค้าทางทะเลจึงเป็นปัจจัยที่มีอิทธิพลต่อความสามารถในการแข่งขันทางการค้าในตลาดโลก

การขนส่งทางเรือได้รับความนิยมอย่างกว้างขวาง เนื่องจากค่าใช้จ่ายถูก เหมาะกับสินค้าปริมาณมากหรือมีขนาดใหญ่ แต่ข้อจำกัดคือเรื่องเวลา ลูกค้านายรายได้รับผลกระทบจากปัญหาล่าช้า ปกติทุกสายเรือมีตารางเดินเรือที่แน่นอน แต่ในบางครั้งอาจเปลี่ยนแปลง สาเหตุจากสภาพอากาศ สินค้าแน่นตามช่วงฤดูกาล หรืออื่นๆ ซึ่งอยู่เหนือการควบคุม ผู้ส่งสินค้าควรวางแผนให้ชัดเจน และควรเผื่อเวลาไว้ด้วย

#### ผู้รับจัดการขนส่ง (Freight Forwarders)

วิญญู พรอยกระโทก (2554) กล่าวว่า ผู้รับจัดการขนส่ง เปรียบเสมือนตัวเชื่อมโยงระหว่างผู้ส่งออก (Exporter) และผู้นำเข้า (Importer) เพื่อให้เกิดประสิทธิภาพและประสิทธิผลสูงสุดของการส่งออกและการนำเข้าสินค้านี้ระหว่างประเทศ ดังแสดงตามแผนภาพ



รูปที่ 8 แสดงการเชื่อมโยงการดำเนินงานของผู้ส่งออก ผู้รับจัดการขนส่งและผู้นำเข้า

บทบาทหน้าที่การให้บริการกับลูกค้าของผู้รับจัดการขนส่ง (Freight Forwarder) มีดังนี้

1. Custom Broker เป็นตัวแทนออกของให้กับผู้ส่งและผู้รับสินค้า โดยการดำเนินพิธีการด้านศุลกากร ทั้งการส่งออกนำเข้าทางเรือและทางอากาศ โดยนำระบบ Paperless ของกรมศุลกากรมาใช้เพื่อความสะดวก รวดเร็ว ถูกต้อง และประหยัดในการให้บริการ

2. Forwarding Business เป็นตัวแทนในการรับจัดการขนส่งสินค้านี้ระหว่างประเทศ ดำเนินงานในฐานะตัวแทนผู้ประกอบการส่งออกหรือนำเข้า

3. Transportation Provider เป็นตัวแทนของสายการบิน สายการบินเดินเรือ ในการให้บริการ รับขนส่งสินค้าของลูกค้า หรือเป็นผู้ขนส่งสินค้าเองในกรณีที่เป็นทางทะเลหรือเป็นผู้รับขนส่งทาง ถนน

4. Packing การให้บริการบรรจุภัณฑ์ การติดฉลาก (Label) การบรรจุสินค้ารวมถึงการหีบ ห่อสินค้าเพื่อใช้ในการส่งออก

5. Warehouse ให้บริการการบริหารจัดการคลังสินค้า โดยใช้เครื่องมือทางการบริหาร จัดการคลังสินค้าและแรงงานของผู้รับจัดการขนส่งสินค้า (Freight Forwarder) อาจจะเป็น ผู้ดำเนินการบริหารจัดการเองหรือร่วมกับผู้ประกอบการอื่นที่มีคลังสินค้าไว้บริการ

6. Labor ให้บริการทางด้านแรงงานคนงาน ในการบรรจุสินค้าเข้าสู่คอนเทนเนอร์

7. Multimodal Transport ให้บริการขนส่งต่อเนื่องหลายรูปแบบ โดยการผสมผสาน รูปแบบการขนส่งสินค้าหลายรูปแบบจากจุดส่งสินค้า ณ ประเทศต้นทางจนถึงจุดรับสินค้า ณ ประเทศปลายทาง ภายใต้ความรับผิดชอบของผู้ประกอบการเพียงรายเดียว และใช้เอกสาร หรือ สัญญาการขนส่ง (Multimodal Transport Document) เพียงฉบับเดียว เพื่อช่วยในการลดต้นทุน ของกิจการที่เกี่ยวข้องกับการผลิต คลังสินค้าและการกระจายสินค้า รวมถึงยังเป็นการตอบสนอง กระบวนการจัดการห่วงโซ่อุปทานให้มีประสิทธิภาพสูงขึ้น

8. Logistics Service ให้บริการบริหารห่วงโซ่อุปทานแบบครบวงจร โดยครอบคลุมการ กิจกรรมทางโลจิสติกส์ รวมไปถึงการกระจายสินค้า

9. Business Consultant ให้บริการในการให้คำปรึกษาเกี่ยวกับการส่งออกและนำเข้า

### 2.2.3 แนวคิดเรื่องกระบวนการลำดับชั้นเชิงวิเคราะห์ (Analysis Hierarchy Process: AHP)

กระบวนการลำดับชั้นเชิงวิเคราะห์ เป็นกระบวนการที่ใช้ในการ “วัดค่าระดับ” ของการ ตัดสินใจในเรื่องต่างๆ ได้อย่างมีประสิทธิภาพ และให้ผลการตัดสินใจที่ถูกต้องตรงกับเป้าหมาย ของการตัดสินใจได้มากที่สุด กระบวนการที่ร่วมนี้นี้ได้รับการคิดค้นเมื่อปลายทศวรรษที่ 1970 โดย ศาสตราจารย์ Thomas Saaty แห่งมหาวิทยาลัยเพนซิลวาเนีย

ตั้งแต่กระบวนการนี้ได้รับการคิดค้นขึ้นมา ก็มีการนำไปประยุกต์ใช้ในเรื่องที่เกี่ยวข้องกับการ ตัดสินใจต่างๆ มากมาย เช่น การตัดสินใจเกี่ยวกับการดำเนินงานทางธุรกิจ ได้แก่ การสั่งซื้อ วัตถุดิบ การเลือกสถานที่ในการประกอบการ การกำหนดกลยุทธ์ทางการตลาด ฯลฯ รวมถึงการ ประยุกต์ใช้ในเรื่องของการบริหารทรัพยากรบุคคลในองค์กร เช่น การจัดลำดับความสามารถของ



พนักงาน การประเมินทางเลือกของสายอาชีพ การสำรวจทัศนคติของพนักงาน เป็นต้น ซึ่งจุดเด่นของกระบวนการลำดับขั้นเชิงวิเคราะห์ มีดังนี้

- ให้ผลการสำรวจน่าเชื่อถือกว่าวิธีอื่นๆ เนื่องจากใช้วิธีการเปรียบเทียบเชิงคู่ในการตัดสินใจก่อนที่จะลงมือตอบคำถาม
- มีโครงสร้างที่เป็นแผนภูมิลำดับขั้น เลียนแบบกระบวนการความคิดของมนุษย์ ทำให้ง่ายต่อการใช้และการทำความเข้าใจ
- ผลลัพธ์ที่ได้เป็นปริมาณตัวเลข ทำให้ง่ายต่อการจัดลำดับความสำคัญ และยังสามารถนำผลลัพธ์ดังกล่าวไปเปรียบเทียบ (Benchmarking) กับหน่วยงานอื่นๆ ได้
- สามารถจัดการตัดสินใจแบบมีอคติหรือลำเอียงออกไปได้
- ใช้ได้ทั้งกับการตัดสินใจแบบคนเดียวและแบบที่เป็นกลุ่มหรือหมู่คณะ
- ไม่จำเป็นต้องใช้ผู้เชี่ยวชาญพิเศษมาคอยควบคุม

## 2.3 งานวิจัยที่เกี่ยวข้อง

### 2.3.1 งานวิจัยที่เกี่ยวข้องกับปัจจัยในการเลือกวิธีการขนส่ง

#### 2.3.1.1 เกณฑ์ด้านราคาค่าขนส่ง

สงคราม อาชฎาวรี (2546) ศึกษาปัจจัยสำคัญต่างๆที่เกี่ยวข้องกับกระบวนการส่งออกผลผลิตยางพาราธรรมชาติ จากพื้นที่บริเวณภาคใต้ตอนล่างของไทย ไปยังประเทศจีนและญี่ปุ่น โดยการขนส่งทางชายฝั่งจากท่าเรือสงขลา ไปส่งออกที่ท่าเรือแหลมฉบัง โดยปัจจัยที่ผู้ศึกษาให้ความสนใจคือ ค่าใช้จ่ายในการขนส่ง (Expenses) ซึ่งผู้ประกอบการส่งออกขายภายใต้เทอม FOB คือ ส่วนของราคาสินค้า จนกระทั่งถึงภาระค่าใช้จ่ายต่างๆจนถึงจุดส่งออก, ระยะเวลาการขนส่ง (Transit Time), ระยะทางการขนส่ง (Distance) และ ความสะดวกสบาย (Comfort ability) และความน่าเชื่อถือ (Reliability) ของผู้ให้บริการการขนส่ง

พบว่าปัจจัยที่สำคัญที่สุดของการพิจารณาคัดเลือกเส้นทางการขนส่ง ในมุมมองของผู้ส่งออกและผู้นำเข้า ในต่างประเทศ คือ ค่าใช้จ่ายที่ตนเองต้องรับผิดชอบ โดยที่ในสถานการณ์ปัจจุบัน ผู้ประกอบการส่งออกของไทยทำการขายภายใต้เทอม FOB โดยผู้นำเข้าในต่างประเทศเป็นผู้เลือกเส้นทางและจุดส่งออก

สมเกียรติ สหประภา (2555) ศึกษาต้นทุนการขนส่ง เวลาที่ใช้ในการขนส่ง วิธีการ

ขนส่ง และ เส้นทางการขนส่งสินค้า ด้วยผู้คอนเทนเนอร์แห้งทั่วไปขนาด 20 ฟุต ด้วยระบบการขนส่งต่อเนื่องหลายรูปแบบ จากประเทศไทย ไปสหภาพยุโรป โดยผ่านท่าเรือน้ำลึกทวาย และท่าเรือน้ำลึกปากบารา เพื่อเปรียบเทียบกับระบบการขนส่ง และเส้นทางการขนส่งสินค้าที่ใช้ในปัจจุบัน โดยในงานวิจัยชิ้นนี้มีการวิเคราะห์ข้อมูลแบ่งออกเป็น 2 ส่วน คือ Multimodal Transportation Cost Model เพื่อคำนวณต้นทุนรวมการขนส่งต่อเนื่องหลายรูปแบบ เวลาที่ใช้ในการขนส่ง และความคลาดเคลื่อนของเวลาที่ใช้ในการขนส่ง ต่อจากนั้น ใช้ Goal Programming Model เพื่อคำนวณหาเส้นทางที่ตรงตามความต้องการของผู้ส่งออก โดยผู้ส่งออกเป็นผู้กำหนดน้ำหนักความสำคัญให้กับปัจจัยต่างๆ และนำมาพิจารณาด้วยตนเอง

ข้อมูลมาจาก ข้อมูลปฐมภูมิที่ได้จากการสัมภาษณ์ผู้ประกอบการขนส่งทางบก ทางเรือ ผู้รับจัดการขนส่ง ผู้ส่งออก และบริษัทรับประกันวินาศภัย และข้อมูลทุติยภูมิ ได้แก่ ต้นทุนการขนส่ง เวลาที่ใช้ในการขนส่ง และต้นทุนการประกันภัย ได้รับจากการเสนอจากผู้จัดการขนส่ง และบริษัทรับประกันภัย ที่ให้บริการอยู่ในเส้นทางปัจจุบัน

Kengpol และคณะ (2011) ศึกษาออกแบบระบบช่วยการตัดสินใจเลือกเส้นทางการขนส่งต่อเนื่องหลายรูปแบบ ภายในอนุภูมิภาคลุ่มแม่น้ำโขง โดยใช้เครื่องมือ 3 ชนิด คือ 1) รูปแบบการคิดต้นทุนการขนส่งต่อเนื่องหลายรูปแบบ (Multimodal transport cost model) 2) กระบวนการลำดับชั้นเชิงวิเคราะห์ (AHP) 3) โปรแกรมเป้าหมายแบบศูนย์หนึ่ง (Zero-One Goal Programming: ZOGP) จากการศึกษา พบว่า เส้นทางการขนส่งจากกรุงเทพฯ โดยทางรถบรรทุกไปโฮจิมินห์ซิตี้ และทางรถไฟไปยังฮานอย เป็นเส้นทางที่เหมาะสมที่สุด โดยต้นทุนค่าขนส่งเท่ากับ 840 เหรียญ ใช้เวลาเดินทาง 6 วัน และ Risk scales ต่ำกว่าค่าที่กำหนด

Lambert และคณะ (1993) ได้มีการศึกษาและกล่าวว่า การขนส่งหรือการไหลของสินค้า จากต้นทางไปยังปลายทาง ความสำคัญอยู่ที่การจัดการการเคลื่อนย้ายองค์ประกอบเหล่านี้

- การเลือกวิธีการขนส่ง (ทางบก ทางน้ำ ทางอากาศ ทางท่อ)
- การเลือกเส้นทางการขนส่ง
- การเลือกผู้ขนส่ง
- การปฏิบัติตามกฎระเบียบของประเทศนั้นๆ และกฎระเบียบระหว่างประเทศ
- การมีความรู้ความเข้าใจในข้อบังคับว่าด้วยการขนส่งในประเทศ และระหว่างประเทศ

- การ Trade-off ทางการค้า ในปัจจัยเรื่องของ ต้นทุน ระยะเวลาที่ใช้ ความเสี่ยง การสูญหาย ความเสียหาย หรือความล่าช้า ผู้วิจัยยังแสดงให้เห็นถึงความจำเป็นที่จะต้องควบคุมต้นทุนค่าขนส่ง ซึ่งมีความสำคัญเท่าๆกับการลดต้นทุนการผลิตด้านอื่นๆ

The World Bank Group (2008) กล่าวว่า Generalized Cost (GC) ในการขนส่ง ประกอบด้วยค่าใช้จ่ายในรูปแบบตัวเงิน (monetary cost) เช่น ค่าน้ำมัน ค่ายานพาหนะ ค่าทางด่วน อีกทั้งค่าใช้จ่ายที่ไม่ใช่รูปแบบตัวเงิน (non-monetary cost) แต่ส่งผลต่อรูปแบบการใช้บริการ เช่น เวลา ความน่าเชื่อถือ ความปลอดภัย และความสะดวกสบาย ดังนั้น ค่าใช้จ่ายในการขนส่งไม่จำเป็นต้องอยู่ในรูปของตัวเงิน (M) เพียงอย่างเดียว ค่าใช้จ่ายที่มีได้อยู่ในรูปของตัวเงินต่างมีความสำคัญที่ไม่ควรละเลยเช่นกัน โดยทั่วไปแล้ว เวลา (T-minutes) ที่ถูกใช้ไปในการเดินทาง แล้วส่งผลกระทบต่อมูลค่าของเวลา (\$V per minute) สามารถแสดงออกมาในรูปของตัวเงินได้ ตามสูตรการคำนวณ Generalized cost แบบพื้นฐาน ดังนี้

$$GC = M + V8T \text{ (express in \$)}$$

แนวความคิดนี้สามารถขยายรวมไปถึงองค์ประกอบอื่นๆ เช่น ความสะดวกสบาย (convenience) ความน่าเชื่อถือ (reliability) ความปลอดภัย (safety) เป็นต้น ปัจจัยเหล่านี้มีความสำคัญต่อการขนส่งที่มีมูลค่าสูง เช่น อุปกรณ์อิเล็กทรอนิกส์ หากระยะเวลาในการส่งมอบสินค้ามีความไม่แน่นอน จะส่งผลต่อต้นทุนโลจิสติกส์ที่เพิ่มขึ้น เพราะจำเป็นต้องเพิ่มระดับสินค้าคงคลัง เพื่อป้องกันการขาดแคลนสินค้า และสูญเสียโอกาสการขาย

นอกจากนี้ Generalized cost ยังมีความสำคัญต่อการพยากรณ์และการประเมินผลการดำเนินงาน เช่น การพยากรณ์รายได้สมมติฐาน ผู้ใช้บริการต้องการลดต้นทุนในการขนส่งเพียงอย่างเดียว แต่ความเป็นจริง อาจส่งผลกระทบต่อแผนการลดระยะเวลาในการขนส่ง หรือ แผนการส่งมอบสินค้าที่ตรงต่อเวลา ส่งผลให้การพยากรณ์ผิดพลาด ทำให้ผู้บริโภคไม่ได้รับสินค้าตรงตามเวลาที่ต้องการ ดังนั้น แบบจำลองการขนส่งในปัจจุบันเริ่มใช้ Generalized cost ในการคำนวณต้นทุนในการขนส่งกันมากขึ้น

Rushton และคณะ (2000) กล่าวว่า การขนส่งต่อเนื่องหลายรูปแบบ การขนส่งข้ามแดน หรือข้ามประเทศ อาจต้องใช้วิธีการขนส่งหลายวิธีร่วมกัน และผู้รับจัดการขนส่งต้องพิจารณาปัจจัยต่างๆที่มีผลกระทบกับประสิทธิภาพของการขนส่ง เช่น ความรวดเร็ว ความน่าเชื่อถือ ปริมาณและขนาดของสินค้า และอัตราค่าขนส่ง อย่างไรก็ตาม หลายปัจจัยที่นำมา

พิจารณาอาจขัดแย้งกัน เช่น การขนส่งทางทะเลอาจช้ากว่าและมีบริการไม่บ่อยครั้ง แต่ก็เสียค่าใช้จ่ายน้อยกว่าทางอากาศมาก และสินค้าที่มีน้ำหนักมากหรือเทกอง ก็เหมาะสมกับการขนส่งทางน้ำมากกว่าทางอากาศ

ผู้วิจัยเปรียบเทียบคุณลักษณะและปัจจัยต่างๆที่เหมาะสมกับรูปแบบการขนส่งแบบต่างๆ

ตารางที่ 2 *General Comparison of transportation modes*

Characteristics	Truck	Rail	Air	Sea
1. Cost	Moderate	Low	High	Low
2. Market Coverage	Point-to-point	Terminal-to-terminal	Terminal-to-terminal	Terminal-to-terminal
3. Average Length of Haul (miles)	515	617	885	376-1,367
4. Equipment Capacity (tons)	10-25	50-12,000	5-125	1,000-60,000
5. Speed	Moderate	Slow	Fast	Slow
6. Availability	High	Moderate	Moderate	Low
7. Reliability (delivery time variability)	High	Moderate	High	Low
8. Damage	Low	Moderate-High	Low	Low-Moderate

ที่มา: Stock J.R. and Lambert D.M. (1987) Strategic Logistics Management

จากตารางที่ 2.2 แสดงให้เห็นว่า ไม่มีรูปแบบวิธีการขนส่งใดเพียงวิธีเดียวที่ดีที่สุด เช่น ค่าขนส่งต่ำที่สุด รวดเร็วที่สุด จึงต้องมีการวิเคราะห์ Cost และ Service trade-off เพื่อพิจารณาเลือกวิธีการขนส่งต่อเนื่องหลายรูปแบบ

นอกจากนี้ ผู้วิจัยได้เสนอโมเดลเพื่อเลือกรูปแบบการขนส่ง โดยพิจารณาปริมาณสินค้าและระยะทาง ซึ่งเกิดการ trade-off กันดังนี้

ตารางที่ 3 *Trade-off between the weight, distance and transportation modes*

Weight	Delivery Distance			
	Short	Medium	Long	Very Long
100T	Road	Road/Rail	Rail/Sea	Sea
20T	Road	Road	Road/Rail	Rail/Sea
Pallet	Road	Road	Road/Rail	Air/Sea
Parcel	Post/Road	Post/Road/Air	Post/Road/Air	Post/Air

ที่มา: Rushton และคณะ (2000)

Transportation Economics & Management System, Inc. หรือ TEMS ได้ศึกษาการปรับเปลี่ยนรูปแบบการขนส่งสินค้าในงานวิจัยเรื่อง Impact of High Oil Prices on Freight Transportation: Modal Shift Potential in Five Corridors (2008) วัตถุประสงค์ คือ การวิเคราะห์ผลกระทบของการปรับราคาน้ำมันสูงขึ้น ที่ทำให้ต้นทุนการผลิตสูงขึ้น ส่งผลต่อความต้องการของสินค้าและบริการที่ลดลง อีกทั้งยังก่อให้เกิดการเปลี่ยนแปลงรูปแบบการกระจายสินค้าและความสามารถในการบริการของผู้ประกอบการขนส่งต่างๆ ในสหรัฐอเมริกา ครอบคลุมพื้นที่ที่มีจำนวนประชากรมากกว่าร้อยละ 95 ของประชากรในสหรัฐอเมริกา

ทั้งนี้ ในแต่ละพื้นที่ทำการศึกษารูปแบบการขนส่ง 3 ประเภท ได้แก่ การขนส่งทางรถบรรทุก การขนส่งทางรถไฟ และการขนส่งทางเรือ ภายใต้แนวคิด Generalized Cost (GC) ในรูปของระยะเวลาการขนส่ง (Shipping Time) นับเป็นจำนวนชั่วโมง (hours) มากกว่าจำนวนเงิน (dollars) เพื่อหาปัจจัยที่ส่งผลโดยตรงต่อการตัดสินใจของผู้ขนส่ง (Shipper) และ ผู้ประกอบการขนส่ง (Carrier) ในการเลือกเส้นทางและรูปแบบของการขนส่งของสินค้าแต่ละประเภท โดยได้ปัจจัยที่มีส่วนสำคัญในการตัดสินใจ ได้แก่ ระยะเวลาในการขนส่ง (Transit Time) ค่าระวาง (Shipping Cost) ความถี่ (Frequency) และความน่าเชื่อถือ (Reliability)

### 2.3.1.2 เกณฑ์ด้านเวลาการขนส่ง

กนกพร หาญสุธีราหุล (2553) ศึกษามูลค่าของเวลาของสินค้าประเภทเครื่องคอมพิวเตอร์ อุปกรณ์และส่วนประกอบ นำมาศึกษาเปรียบเทียบกับค่าระวางในการส่งออกสินค้าจากประเทศไทยไปประเทศญี่ปุ่น ที่ส่งผลต่อการตัดสินใจเลือกรูปแบบในการขนส่ง ระหว่างการขนส่งทางอากาศ และการขนส่งทางทะเล โดยมีแนวคิด Generalized Cost เป็นหลักการวิเคราะห์ให้เห็นค่าใช้จ่ายโดยรวมในการขนส่งสินค้า อันประกอบด้วยค่าระวางที่อยู่ในรูปของตัวเงิน และมูลค่าของสินค้าที่ลดลงตามระยะเวลาที่เพิ่มขึ้น ซึ่งเป็นค่าใช้จ่ายแฝงที่มีได้อยู่ในรูปของตัวเงิน

ผลการวิจัยแสดงว่า การขนส่งสินค้าประเภทเครื่องคอมพิวเตอร์ อุปกรณ์และส่วนประกอบของการขนส่งสินค้าทางอากาศนั้น ผู้ส่งออกคำนึงถึงระยะเวลาในการขนส่ง (Transit Time) เป็นอย่างมาก เห็นได้จากค่า Generalized Cost ของระยะเวลาการขนส่งสินค้า 1-2 วัน ในขณะที่การขนส่งสินค้าทางทะเล ระยะเวลาขนส่งที่แตกต่างกัน ไม่ได้ส่งผลให้ ค่า Generalized Cost แตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญ ซึ่งเมื่อศึกษาวิธีการคำนวณค่าใช้จ่ายด้วยวิธีดังกล่าว สามารถประเมินระยะเวลาและค่าระวางที่เหมาะสมของรูปแบบการขนส่งแต่ละประเภทได้

วรพจน์ และสมชาย (2554) ได้ออกแบบระบบการตัดสินใจเลือกเส้นทางการขนส่งต่อเนื่องหลายรูปแบบ ระหว่างไทยกับเวียดนาม ภายใต้งบประมาณ เวลาที่มีในการขนส่ง และความเสียหายของเส้นทางการใช้กระบวนการลำดับชั้นเชิงวิเคราะห์ (Analytic Hierarchy Process: AHP) เพื่อนำน้ำหนักความสำคัญโดยเปรียบเทียบของแต่ละปัจจัย ซึ่งผลการวิจัย ให้น้ำหนักความสำคัญจากการคำนวณปัจจัยด้านงบประมาณสูงสุด ด้านเวลาและด้านความเสียหายของเส้นทางการลดลงตามลำดับ

เศกสรรค์ ตันตระกูล (2551) นำเอากระบวนการลำดับชั้นเชิงวิเคราะห์ (AHP) ประยุกต์ใช้ในการประเมินทางเลือกสำหรับการขนส่งผลิตภัณฑ์เหล็กด้วยรถบรรทุก ระหว่างการลงทุนเอง กับการจัดจ้างภายนอกในเขตกรุงเทพและปริมณฑลและภาคตะวันออก จากการวิจัยพบว่า ปัจจัยที่มีความสำคัญในการประเมินทางเลือกสำหรับการขนส่ง คือ ความตรงต่อเวลา ความเสียหายหรือสูญหายของสินค้า การดูแลรักษาสภาพสินค้า การจัดส่งสินค้าถูกต้องที่ กรณีส่งสินค้าเร่งด่วน การติดต่อประสานงานกับลูกค้า ความปลอดภัยและจำนวนรถที่ใช้ สำหรับทางเลือกสำหรับการขนส่งที่เหมาะสมที่สุดในมุมมองของผู้ประกอบการ คือ การใช้รถของบริษัท โดยลงทุนทรัพย์สินและจ้างคนขับเอง

Yang และคณะ (2010) ระบุว่า ความตรงต่อเวลา (Time Reliability) เป็นปัจจัยที่สำคัญมาก โดยเฉพาะบางอุตสาหกรรมที่ตารางการปฏิบัติการที่แน่นอน (JIT Supply Chain) จะไม่สามารถยอมรับการล่าช้าหรือเสียเวลาได้ อีกทั้งสภาพเส้นทางขนส่ง เช่น เกิดอุบัติเหตุบ่อยครั้ง การจราจรติดขัด การมีอาชญากรรมต่างๆ มีโอกาสทำให้เกิดความล่าช้าสูง ปัญหาพิธีการทางศุลกากรในการขนส่งข้ามพรมแดน อาจเพิ่มความคลาดเคลื่อนของเวลาที่ใช้ในการขนส่ง (Transit Time Variability) นอกจากนี้ การบริหารท่าเรือที่ไม่ดี การเปลี่ยนผู้ประกอบการขนส่งบ่อยๆ อาจเกิดความเสียหายแก่สินค้า เป็นเหตุให้สินค้าขาดสต็อกที่ปลายทาง

### 2.3.1.3 เกณฑ์ด้านการจัดเก็บรักษาสินค้าคงคลัง

ศุภลักษณ์ จงสวัสดิวิบูลย์ (2555) วิจัยเพื่อนำเสนอวิธีการออกแบบบริการการสั่งซื้อวัสดุนำเข้า รวมถึงการออกแบบการควบคุมการไหลของวัสดุในระบบ โดยหลักการระบบการควบคุมสินค้าคงคลัง ได้แก่ ระบบปริมาณสั่งซื้อคงที่ และระบบรอบเวลาการสั่งซื้อคงที่ มาประยุกต์ใช้ในการกำหนดนโยบายสั่งซื้อวัสดุการผลิตเหล็กเกรดต่างๆ ประกอบกับการดำเนินงานจัดซื้อวัสดุที่ผ่านมา ไม่สอดคล้องกับธรรมชาติความต้องการใช้วัสดุที่มีการเปลี่ยนแปลงอย่าง

รวดเร็ว การกำหนดนโยบายการสั่งซื้อไม่เป็นรูปธรรม ส่งผลให้เกิดการเก็บพัสดุคงคลังในมูลค่าสูง วิธีการดำเนินงานวิจัยคือ มีการนำเสนอวิธีการออกแบบนโยบายสั่งซื้อสำหรับวัสดุแต่ละชนิด โดยการประยุกต์ใช้ระบบการควบคุมสินค้าคงคลัง การกำหนดปริมาณการสั่งซื้อในรูปแบบต่างๆ ได้แก่ การสั่งซื้อปริมาณประหยัด การสั่งซื้อปริมาณเต็มตู้ และการสั่งซื้อปริมาณการสั่งซื้อร่วม ส่วนการประยุกต์ใช้ระบบรอบเวลาการสั่งซื้อคงที่ พิจารณาถึงความต้องการที่ไม่แน่นอนในช่วงระยะเวลานาน นอกจากนี้ มีการปรับปรุงขั้นตอนการติดตามปริมาณคงคลัง ทำให้มีการติดตามระดับวัสดุคงคลังได้อย่างต่อเนื่องและสอดคล้องกับนโยบายที่เหมาะสมของวัสดุแต่ละชนิด

อุดม ตั้งกล้าเลิศ (2551) ศึกษาวิธีการพยากรณ์ยอดขายและลดต้นทุนสินค้าคงคลังในอุตสาหกรรมไม้พื้นสำเร็จรูปลามิเนต เพื่อหาอุปสงค์ที่แท้จริงของลูกค้า จากนั้นวิเคราะห์พาเรโต และ ABC Analysis ประกอบเพื่อจัดกลุ่มสินค้า และคำนวณต้นทุนการเก็บรักษาสินค้าคงคลัง จากการศึกษาพบว่า สามารถพยากรณ์อุปสงค์ของลูกค้าได้อย่างแม่นยำและสามารถช่วยลดต้นทุนสินค้าคงคลัง นอกจากนี้ ยังสามารถนำผลการวิเคราะห์ไปกำหนดนโยบายการจัดการสินค้าคงคลังสำเร็จรูปที่เหมาะสมทำให้ทราบปริมาณการขาย (มาก ปานกลาง น้อย) ลดต้นทุนสินค้าคงคลัง ทำให้เกิดประโยชน์สูงสุด อีกทั้งลูกค้ายังได้รับความพึงพอใจสูงสุดอีกด้วย

#### 2.3.1.4 เกณฑ์การคัดเลือกผู้ประกอบการขนส่ง

Lambert, Stock และ Ellram (1988) ได้กล่าวถึงปัจจัยที่มีความสำคัญในการพิจารณาคัดเลือกผู้ประกอบการขนส่งด้วยรถบรรทุก คือ

- ความซื่อสัตย์ของผู้ประกอบการขนส่ง
- การบริการรับสินค้าตรงเวลา
- การจัดส่งตรงเวลา
- อัตราค่าขนส่ง
- การจัดส่งและเก็บเงินมีความถูกต้องตรงตามรายการ
- การชดใช้ค่าเสียหายกรณีที่เกิดความสูญหายและเสียหายระหว่างการจัดส่ง
- ความพร้อมที่จะให้บริการในกรณีที่มีการร้องเรียนเกิดขึ้น
- ความซื่อสัตย์ของคนขับรถ
- ทักษะคนขับ โดยทั่วไปของผู้ประกอบการขนส่งต่อปัญหาที่เกิดขึ้นและคำร้องเรียน
- ความพร้อมที่จะทำการจัดส่งตลอดเวลา
- ความสม่ำเสมอในเวลาการจัดส่ง

ปัจจัยที่มีผลต่อการขนส่งสินค้า

1. ระยะเวลาที่ใช้ในการเดินทาง (Total Travel Time) ประกอบด้วยเวลาที่สินค้าบรรทุกอยู่บนยานพาหนะ ระยะเวลาที่สินค้าอยู่ที่ท่าขนส่ง และเวลาที่ใช้ในการขนส่ง
2. ต้นทุนรวมในการขนส่ง (Total Transport Cost) ประกอบด้วย อัตราค่าระวาง ต้นทุนภาระในการใช้ท่า ต้นทุนการเก็บรักษาสินค้า บางกรณีรวมค่าประกันภัยและภาษีด้วย
3. ความถี่ในการให้บริการ (Service Frequency) ยิ่งบริษัทขนส่งเสนอบริการรอบการขนส่งมากเท่าใด ผู้ส่งสินค้าก็ยิ่งลดความจำเป็นในการเก็บสต็อกสินค้าลงได้มาก และมีผลกระทบต่อต้นทุนในการเดินทางด้วย
4. ความสามารถในการจัดเก็บสินค้า มีความสำคัญต่อสินค้าบางประเภท โดยเฉพาะสินค้าที่มีความเสี่ยงขณะเดินทางสูง เช่น สินค้าที่เน่าเสียง่าย จะได้รับการกระทบกระเทือนมากขณะขนส่ง แต่ก็ขึ้นอยู่กับลักษณะการบรรจุหีบห่อด้วย

Kamvar and Laddie (1991) สรุปปัจจัยที่มีความสำคัญต่อการตัดสินใจเลือกผู้ให้บริการขนส่ง ได้แก่

- เวลาการนำส่งสินค้าไปยังจุดหมายปลายทาง (Reliability of delivery time)
- ระยะเวลาการเดินทางจากต้นทางไปจุดหมายปลายทาง (Transit Time)
- เวลาการรับงานที่เชื่อถือได้ (Reliability of pick up time)
- กำหนดการรับงานที่แน่นอน (Consistency of pick up time)
- กำหนดการนำส่งสินค้าไปยังปลายทางที่แน่นอน (Consistency of delivery time)
- ราคาค่าขนส่ง (Transportation cost)
- การเร่งส่งสินค้า (Shipment expediting)

ปวีณา แจ่มแจ้ง (2550) ศึกษาปัจจัยการให้บริการที่มีอิทธิพลต่อการตัดสินใจเลือกผู้ให้บริการขนส่งพัสดุภัณฑ์ทางอากาศ สำหรับผู้ประกอบการเครื่องประดับเงิน และผู้ประกอบการธุรกิจเครื่องนุ่งห่มประเภทเสื้อผ้าในกรุงเทพมหานคร โดยเก็บรวบรวมข้อมูลด้วยการสำรวจ เพื่อ 1) ต้องการทราบเบื้องต้นว่ามีบริษัทใดบ้างที่ส่งออกสินค้าไปยังต่างประเทศ รวมทั้งใช้บริการขนส่งพัสดุภัณฑ์ด้วยทางอากาศ 2) สรุปปัจจัยที่มีความสำคัญและผู้ใช้บริการมีความพึงพอใจต่อยุทธศาสตร์แต่ละตัวอย่างไร โดยใช้เทคนิคการสำรวจความคิดเห็นโดยตรง (Direct Question) เพื่อสอบถามถึงระดับความสำคัญของแต่ละปัจจัยและระดับความพึงพอใจที่มีต่อแต่ละปัจจัย แล้ว



วิเคราะห์ค่าคู่อันดับ (Quadrant Analysis) และ 3) ใช้เทคนิค Conjoint Analysis เพื่อหาอิทธิพลของแต่ละปัจจัยที่มีต่อการตัดสินใจเลือกผู้ให้บริการขนส่ง โดยการวิเคราะห์ผลจากการพัฒนาแบบจำลองการเลือกในรูปแบบของ Logit Model

ผลการศึกษาพบว่า ผู้ประกอบการเครื่องประดับเงิน ระบุปัจจัยความสามารถในการจัดส่งสินค้าถึงที่หมายตามกำหนดเวลา ระยะเวลาที่สินค้าส่งมอบถึงมือผู้รับปลายทางนับจากเวลาที่ผู้รับปลายทางเปิดทำการ และโอกาสของการเกิดความเสียหายของสินค้าในระหว่างการขนส่ง เป็นปัจจัยที่มีอิทธิพลต่อการตัดสินใจเลือกผู้ให้บริการขนส่ง ส่วนผู้ประกอบการเครื่องนุ่งห่มให้ความสามารถในการจัดส่งสินค้าถึงที่หมายตามกำหนดเวลา โอกาสของการเกิดความเสียหายของสินค้าในระหว่างการขนส่ง ความถูกต้องของใบแจ้งหนี้ และความถูกต้องของการให้ข้อมูลโดยศูนย์บริการทางโทรศัพท์ เป็นปัจจัยที่มีอิทธิพลต่อการตัดสินใจเลือกผู้ให้บริการขนส่ง สรุปคือ ปัจจัยด้านความสามารถในการจัดส่งสินค้าถึงที่หมายตามกำหนดเวลา มีอิทธิพลมากที่สุดต่อทั้งสองกลุ่มธุรกิจ

อรพินทร์ จีรวาสกุล (2551) ใช้เครื่องมือการวิเคราะห์เชิงลำดับชั้น (Analytical Hierarchy Process: AHP) ศึกษาการคัดเลือกหรือประเมินผู้ให้บริการโลจิสติกส์หรือบริการขนส่ง 7 บริษัทของบริษัทเครื่องใช้ไฟฟ้าแห่งหนึ่ง และจากผลการศึกษาทำให้ทราบว่าจากปัจจัยหลัก 6 ปัจจัย ปัจจัยที่มีผลต่อการดำเนินงานของผู้ให้บริการขนส่งมากที่สุด คือ ต้นทุนทางด้านการขนส่ง เนื่องจากต้นทุนเป็นปัจจัยหลักที่ผู้ประกอบการต่างให้ความสำคัญเป็นอันดับต้นๆ พร้อมกับความน่าเชื่อถือในการให้บริการ จึงเสนอว่า ผู้ให้บริการขนส่งควรเสนอการบริการที่ดี พร้อมกับต้นทุนที่ไม่สูงมากนัก แต่ในภาพรวมของการดำเนินงานทั้งหมด ปัจจัยด้านอื่นๆ คือ การตอบสนองของการให้บริการความเชื่อมั่นในตัวผู้ให้บริการขนส่ง การเอาใจใส่ และ Tangibility ก็เป็นปัจจัยที่สำคัญเช่นกัน

### 2.3.1.5 เกณฑ์ด้านสิ่งแวดล้อม

พงษ์ธนา วณิชย์กอบจินดา (2551) กล่าวว่า ในการพัฒนา Logistics Green Transportation จะต้องพิจารณาการขนส่งสินค้าเพิ่มเที่ยวเพื่อการใช้ประโยชน์ (Utilization) ของยานพาหนะ จะทำให้อัตราการบริโภคน้ำมันและการปล่อยก๊าซคาร์บอนไดออกไซด์กับปริมาณการขนส่งสินค้ามีประสิทธิภาพ ระบบรางมีจุดเด่น คือสามารถขนส่งสินค้าได้ครั้งละมากๆ มีการใช้พลังที่ต่ำ ซึ่งก็หมายถึงมีการปลดปล่อยก๊าซคาร์บอนไดออกไซด์ต่ำด้วย ดังนั้น หากมีการสนับสนุนให้

การขนส่งระบบรางมีมากขึ้น จะสามารถช่วยรักษาสิ่งแวดล้อม ลดมลพิษต่างๆลงได้ โดยเฉพาะผลจากภาวะโลกร้อนที่มีสาเหตุมาจากก๊าซคาร์บอนไดออกไซด์

Price และคณะ (2006) พบว่า ประเทศกำลังพัฒนามีอัตราการปล่อย Green House Gas: GHG สูง เมื่อเทียบกับประเทศที่พัฒนาแล้ว โดยเฉพาะการปลดปล่อย GHG จากภาคการขนส่ง จากการศึกษาพบว่า ในประเทศกำลังพัฒนามีอัตราการปล่อย GHG จากภาคการขนส่ง ถึง 35% ในปี 2000 และมีโอกาสเพิ่มขึ้นถึง 52-63% ในปี 2030 ดังนั้น หนทางในการแก้ไขปัญหาที่เกิดจากภาวะเรือนกระจกอันมีสาเหตุมาจากการปล่อย GHG คือ การลดการปล่อย GHG ทั้งในแง่การรณรงค์การใช้พลังงานการขนส่งอย่างมีประสิทธิภาพ และการสร้างกลไกการพัฒนาที่สะอาด

#### 2.4.2 งานวิจัยที่เกี่ยวข้องกับกระบวนการลำดับชั้นเชิงวิเคราะห์ (Analytical Hierarchy Process)

ผู้วิจัยเลือกใช้กระบวนการลำดับชั้นเชิงวิเคราะห์ในการศึกษา เนื่องจากสามารถใช้ได้กับการตัดสินใจที่มีความสลับซับซ้อน อีกทั้งยังสามารถใช้ประเมินทางเลือกที่เป็นข้อมูลเชิงปริมาณซึ่งสามารถวิเคราะห์จากข้อมูลที่เป็นตัวเลขได้ และข้อมูลเชิงคุณภาพซึ่งไม่สามารถเก็บข้อมูลเป็นตัวเลขได้ ดังตัวอย่างงานวิจัยดังต่อไปนี้

อรรถพล เรืองฤกษ์ (2554) ศึกษาหาปัจจัยในการปรับปรุงบรรจุภัณฑ์น้ำตาลให้เป็นมิตรกับสิ่งแวดล้อม โดยศึกษาบรรจุภัณฑ์น้ำตาลขนาดบรรจุ 1 กิโลกรัม โดยใช้กระบวนการลำดับชั้นเชิงวิเคราะห์ (Analysis Hierarchy Process: AHP) และศึกษาแรงผลักดันขององค์กร รวมถึงปัจจัยที่ภาคอุตสาหกรรมต้องการที่จะได้รับการสนับสนุนจากภาครัฐและหน่วยงานที่เกี่ยวข้องที่ทำให้อุตสาหกรรมนี้มุ่งสู่ความเป็นมิตรต่อสิ่งแวดล้อม โดยใช้วิธีสถิติทดสอบไคสแควร์ (The Chi-Square Test) เพื่อทดสอบความเป็นอิสระ และความสอดคล้องของปัจจัย และยังหาค่าเฉลี่ยเพื่อหาระดับความสำคัญของปัจจัยที่เป็นข้อมูลประกอบการใช้เทคนิค AHP การเก็บรวบรวมข้อมูล

จากการศึกษาครั้งนี้ ร้อยละ 64 ระบุว่า มีความเป็นไปได้ที่จะนำแนวทางการปรับปรุงบรรจุภัณฑ์เพื่อสิ่งแวดล้อมในอุตสาหกรรมน้ำตาล โดยปัจจัยที่มีความสำคัญมากที่สุด 5 ลำดับแรก คือ ราคาวัตถุดิบในการผลิต คุณสมบัติของบรรจุภัณฑ์จากการปรับปรุงบรรจุภัณฑ์ การมีแนวทางที่จะนำพลาสติกชีวภาพมาใช้ในการผลิตบรรจุภัณฑ์ ค่าใช้จ่ายที่เพิ่มขึ้นในการเปลี่ยน

เทคโนโลยีการผลิต การออกแบบที่คำนึงถึงความสามารถในการนำบรรจุภัณฑ์กลับมาใช้และบรรจุภัณฑ์ชนิดเติมตามลำดับ และแรงผลักดันสูงสุดขององค์กรที่จะนำไปสู่การพัฒนาบรรจุภัณฑ์เพื่อสิ่งแวดล้อม คือ องค์กรต้องการสร้างภาพลักษณ์ที่ดีให้แก่องค์กร ส่วนปัจจัยที่มีความต้องการที่จะได้รับการสนับสนุนจากภาครัฐในระดับมากที่สุด คือ การสนับสนุนการวิจัย เพื่อนำวัตุดิบทางการเกษตรภายในประเทศมาแปรรูปเป็นบรรจุภัณฑ์เพื่อสิ่งแวดล้อม

Bhutta และ Hug (2002) ได้ศึกษาปัจจัยในการคัดเลือกผู้ผลิตและจัดหาวัตุดิบที่หลากหลายทั้งในเชิงปริมาณและคุณภาพด้วยเทคนิค Total Cost of Ownership (TCO) และกระบวนการลำดับชั้นเชิงวิเคราะห์ (Analytical Hierarchy Process: AHP) พบว่าวิธีการ Total Cost of Ownership เป็นการคัดเลือกโดยเน้นการตัดสินใจ โดยพิจารณาจากต้นทุนโดยรวมที่เกี่ยวข้องกับการจัดซื้อทั้งหมด เหมาะกับกรณีที่ดินทุนมีความสำคัญต่อการตัดสินใจสูง และมีรายละเอียดของต้นทุนเพียงพอ และกระบวนการลำดับชั้นเชิงวิเคราะห์ที่ใช้ในการตัดสินใจภายใต้ปัจจัยที่หลากหลาย โดยการให้คะแนนและน้ำหนักกับเกณฑ์ต่างๆ และกำหนดมาตรฐานของเกณฑ์เหมาะกับการตัดสินใจภายใต้ปัจจัยทั้งในเชิงปริมาณและคุณภาพ เพื่อจัดลำดับความสำคัญในการตัดสินใจ

ตารางที่ 4 สรุปงานวิจัยที่เกี่ยวข้องเพื่อใช้พิจารณาปัจจัยในการเลือกรูปแบบการขนส่งสินค้า  
วัตถุดิบการผลิตเครื่องสำอาง

ปัจจัย (Criteria)	ผู้แต่ง								
	กนกพร (2553)	สงคราม (2546)	สมเกียรติ (2555)	Lambert et al. (1993)	Sahin et al.(2006)	The World Bank Group (2008)	Rushton et al.(2000)	Transportation Economics & Management System, Inc. (2008)	Yang et al.(2010)
ระยะเวลาการขนส่ง	x	x	x	x		x	x	x	
ความตรงต่อเวลา				x		x	x		x
การตอบสนองต่อความเร่งด่วน									
ความถี่ตารางการให้บริการ								x	
ต้นทุนการขนส่ง	x	x	x	x	x		x	x	
เส้นทางขนส่ง		x	x	x					
ผู้รับขนส่ง				x					
ความปลอดภัย/ความเสี่ยง						x		x	
ความเสียหายของสินค้า				x			x		
การสูญหายระหว่างขนส่ง				x					
การจัดเก็บรักษาสินค้าคงคลัง						x			
ความพร้อมของผู้ให้บริการ							x		
ความน่าเชื่อถือผู้ให้บริการ		x				x		x	
ความสะดวกรวดเร็ว		x				x			
การเข้าถึงพื้นที่							x		x
ระยะทางการขนส่ง							x		
Equipment Capacity							x		
สิ่งแวดล้อม									
Business	ส่งออก อุปกรณ์ คอมพิวเตอร์	ส่งออก ยางพารา	ส่งออก Dry 20'FCL	Electronics	Textile	อุปกรณ์ อิเล็กทรอนิกส์	Cultural	Cultural	General goods
ปัจจัย (Criteria)	ผู้แต่ง								
	Kamver and Laddie (1991)	ปรีณา (2550)	วรพจน์ และ สมชาย (2554)	Kengpol et al. (2011)	ศุภลักษณ์ (2555)	อุดม (2551)	พงษ์ชนา (2551)	Price et al. (2006)	อินทอร (2557)
ระยะเวลาการขนส่ง	x	x							x
ความตรงต่อเวลา		x	x	x					x
การตอบสนองต่อความเร่งด่วน	x								x
ความถี่ตารางการให้บริการ	x								x
ต้นทุนการขนส่ง	x		x	x					x
เส้นทางขนส่ง									
ผู้รับขนส่ง									x
ความปลอดภัย/ความเสี่ยง			x	x					x
ความเสียหายของสินค้า		x							x
การสูญหายระหว่างขนส่ง									x
การจัดเก็บรักษาสินค้าคงคลัง					x	x			x
ความพร้อมของผู้ให้บริการ	x								x
ความน่าเชื่อถือผู้ให้บริการ									x
ความสะดวกรวดเร็ว	x								
การเข้าถึงพื้นที่									
ระยะทางการขนส่ง									
Equipment Capacity									
สิ่งแวดล้อม							x	x	x
Business	General goods	เครื่องประดับเงิน, เครื่องนุ่งห่ม	เครื่องนุ่งห่ม	เครื่องนุ่งห่ม	เหล็กเกรดต่างๆ	ไม้พื้นสำเร็จรูป ลามิเนต	ระบบราง	ประเทศกำลังพัฒนา	วัตถุดิบผลิตเครื่องสำอาง

### บทที่ 3 ระเบียบวิธีวิจัย

ในบทนี้จะกล่าวถึงขั้นตอนและวิธีการดำเนินงาน โดยจะนำทฤษฎีกระบวนการตัดสินใจเชิงลำดับชั้น (Analytical Hierarchy Process: AHP) มาประยุกต์เพื่อแก้ไขปัญหาในงานวิจัยนี้ โดยแนวทางในการดำเนินงานวิจัยจะใช้ระเบียบวิธีวิจัยเชิงสำรวจ (Survey Research) โดยมีแบบสอบถามเป็นเครื่องมือ เพื่อศึกษาปัจจัยที่มีอิทธิพลต่อการเลือกรูปแบบการขนส่งสินค้า วัตถุประสงค์การผลิตเครื่องสำอาง โดยสอบถามจากกลุ่มผู้เชี่ยวชาญว่าให้ความสำคัญกับปัจจัยใดที่ระดับความสำคัญเท่าไร ข้อมูลที่ได้จะใช้คำนวณหาทางเลือกรูปแบบการขนส่งที่เหมาะสมกับธุรกิจประเภทนี้ต่อไป

#### 3.1 เครื่องมือที่ใช้ในการวิจัย

##### 3.1.1 กระบวนการลำดับชั้นเชิงวิเคราะห์ (Analytical Hierarchy Process: AHP)

เป็นกระบวนการที่ใช้ในการวิจัยเพื่อหาเหตุผลในการตัดสินใจประเด็นปัญหาที่มีความซับซ้อนให้ง่ายขึ้น โดยการแบ่งองค์ประกอบของปัญหาทั้งที่เป็นรูปธรรมและนามธรรมออกเป็น ส่วนๆ สร้างรูปแบบโครงสร้างปัญหาให้อยู่ในรูปแบบแผนภูมิลำดับชั้น ต่อจากนั้นนำข้อมูลที่ได้จากความคิดเห็นของผู้ตัดสินใจมากำหนดเป็นค่าวินิจฉัย เพื่อเปรียบเทียบหาความสำคัญของแต่ละปัจจัย ขั้นตอนสุดท้ายคือ การวิเคราะห์เพื่อคำนวณว่าปัจจัย ทางเลือกใดที่มีลำดับความสำคัญสูงสุด เพื่อหาบทสรุปและทางเลือกที่เหมาะสม รวมทั้งหาความสอดคล้องกันของเหตุผลได้ด้วย

ขั้นตอนการตัดสินใจโดยใช้กระบวนการลำดับชั้นเชิงวิเคราะห์ AHP (Analysis Hierarchy Process) มีขั้นตอนการทำงานดังต่อไปนี้

ขั้นที่ 1 ให้คำจำกัดความประเด็นของปัญหา

ขั้นที่ 2 กำหนดเกณฑ์หรือปัจจัยในการตัดสินใจที่เป็นทั้งรูปธรรมและนามธรรม

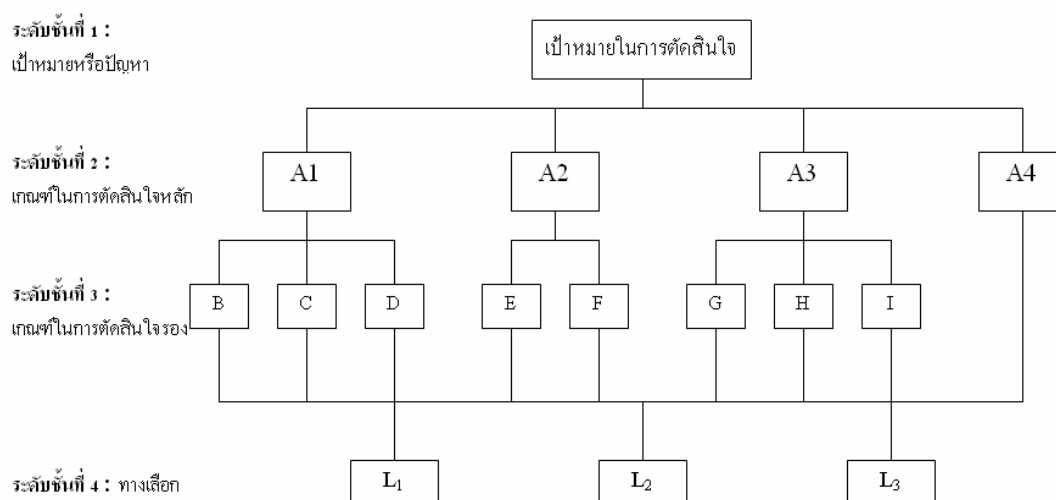
ขั้นที่ 3 วินิจฉัยปัจจัยเปรียบเทียบเกณฑ์หรือปัจจัยในการตัดสินใจ

ขั้นที่ 4 กำหนดทางเลือก

ขั้นที่ 5 วินิจฉัยปัจจัยเปรียบเทียบหรือจัดอันดับทางเลือกต่างๆภายใต้เกณฑ์ในการตัดสินใจแต่ละเกณฑ์

ขั้นที่ 6 คำนวณทางเลือกที่ดีที่สุด โดยพิจารณาจากลำดับความสำคัญเป็นเกณฑ์

ขั้นตอนการปฏิบัติ คือ สร้างแผนภูมิลำดับชั้นหรือแบบจำลองของการตัดสินใจ โดยมีรายละเอียดดังนี้



รูปที่ 9 โครงสร้างแผนภูมิลำดับชั้นหรือแบบจำลองของการตัดสินใจ

รูปที่ 9 เป็นการแสดงแบบจำลองหรือแผนภูมิลำดับชั้นของ “กระบวนการลำดับชั้นเชิงวิเคราะห์” ซึ่งเป็นเครื่องมือพื้นฐานที่ช่วยในการตัดสินใจ โครงสร้างของแผนภูมินี้ประกอบไปด้วย “องค์ประกอบ” หรือปัจจัยที่เกี่ยวข้องกับการตัดสินใจต่างๆ แผนภูมินี้มีลักษณะเป็นระดับชั้น จำนวนของลำดับชั้นจะขึ้นอยู่กับความซับซ้อนของการตัดสินใจ ซึ่งอธิบายได้ดังนี้

- ระดับขั้นที่ 1 หรือระดับบนสุด แสดงจุดโฟกัสหรือเป้าหมายของการตัดสินใจ
- ระดับขั้นที่ 2 แสดงถึงเกณฑ์การตัดสินใจหลัก ที่มีผลต่อเป้าหมายในการตัดสินใจนั้น
- ระดับขั้นที่ 3 ลงมา แสดงถึงเกณฑ์ย่อยของการตัดสินใจ ซึ่งจะมีจำนวนเท่าไรนั้น ขึ้นอยู่กับความชัดเจนของเกณฑ์หลัก (อาจไม่จำเป็นต้องมี ถ้าเกณฑ์หลักก็มีความชัดเจนเพียงพอ)
- ส่วนระดับชั้นล่างสุด หรือระดับขั้นสุดท้าย คือทางเลือกที่เราจะนำมาพิจารณาผ่าน

เกณฑ์การตัดสินใจตามที่เรากำหนดไว้

### 3.2 กลุ่มตัวอย่างที่ใช้ในงานวิจัย (Sample)

ประชากรที่ใช้ในการศึกษาเป็นการเลือกตัวอย่างประชากรแบบเจาะจง (Purposive Sampling) คือ ผู้ที่มีส่วนเกี่ยวข้องในการสั่งซื้อและเลือกรูปแบบการขนส่งสินค้าประเภทวัตถุดิบ เพื่อจำหน่ายให้แก่ลูกค้าอุตสาหกรรมการผลิตเครื่องสำอาง 7 ท่าน ได้แก่

ผู้ตอบแบบสอบถามคนที่ 1

ตำแหน่ง Vice President

การศึกษาปริญญาโท บริหารธุรกิจ

ประสบการณ์การทำงานเกี่ยวกับการเลือกรูปแบบการขนส่งสินค้า 15 ปี

ลักษณะธุรกิจ ตัวแทนจำหน่ายสินค้า (Distributor)

ผู้ตอบแบบสอบถามคนที่ 2

ตำแหน่ง Assistant Supply Chain and Service Manager

การศึกษาปริญญาโท บริหารธุรกิจ

ประสบการณ์การทำงานเกี่ยวกับการเลือกรูปแบบการขนส่งสินค้า 13 ปี

ลักษณะธุรกิจ ตัวแทนจำหน่ายสินค้า (Distributor)

ผู้ตอบแบบสอบถามคนที่ 3

ตำแหน่ง Supply Chain and Service Supervisor

การศึกษาปริญญาโท บริหารธุรกิจ

ประสบการณ์การทำงานเกี่ยวกับการเลือกรูปแบบการขนส่งสินค้า 3 ปี

ลักษณะธุรกิจ ตัวแทนจำหน่ายสินค้า (Distributor)

ผู้ตอบแบบสอบถามคนที่ 4

ตำแหน่ง Supply Chain and Service Supervisor

การศึกษาปริญญาตรี วิทยาศาสตร์

ประสบการณ์การทำงานเกี่ยวกับการเลือกรูปแบบการขนส่งสินค้า 8 ปี

ลักษณะธุรกิจ ตัวแทนจำหน่ายสินค้า (Distributor)

ผู้ตอบแบบสอบถามคนที่ 5

ตำแหน่ง Assistant Product Manager

การศึกษาปริญญาโท บริหารธุรกิจ

ประสบการณ์การทำงานเกี่ยวกับการเลือกรูปแบบการขนส่งสินค้า 7 ปี

ลักษณะธุรกิจ ตัวแทนจำหน่ายสินค้า (Distributor)

ผู้ตอบแบบสอบถามคนที่ 6

ตำแหน่ง Sale-coordinator

การศึกษาปริญญาตรี วิทยาศาสตร์

ประสบการณ์การทำงานเกี่ยวกับการเลือกรูปแบบการขนส่งสินค้า 4 ปี

ลักษณะธุรกิจ ตัวแทนจำหน่ายสินค้า (Distributor)

ผู้ตอบแบบสอบถามคนที่ 7

ตำแหน่ง Business Unit Manager

การศึกษาปริญญาโท บริหารธุรกิจ

ประสบการณ์การทำงานเกี่ยวกับการเลือกรูปแบบการขนส่งสินค้า 15 ปี

ลักษณะธุรกิจ ตัวแทนจำหน่ายสินค้า (Distributor)

### 3.3 เก็บรวบรวมข้อมูล

3.3.1 ข้อมูลด้านการสั่งซื้อ ประกอบด้วย ปริมาณการสั่งซื้อต่อครั้ง ค่าขนส่งทางอากาศต่อครั้ง ค่าใช้จ่ายในการผ่านพิธีการจนถึงค่าขนส่งจนถึงคลังสินค้าต่อครั้ง และจำนวนชิปเมนต์นำเข้าทั้งหมด ระหว่างวันที่ 1 มิถุนายน พ.ศ.2554 – 31 กรกฎาคม พ.ศ.2557

3.3.2 บทความและงานวิจัยที่เกี่ยวข้องกับแนวคิดในการเลือกรูปแบบการขนส่งสินค้า แนวคิดในการบริหารจัดการโซ่อุปทาน แนวคิดและทฤษฎีกระบวนการลำดับชั้นเชิงวิเคราะห์จากการค้นคว้า รวบรวมจากหนังสือ, วารสาร และบทความทางวิชาการต่างๆ

3.3.3 ข้อมูลต่างๆที่เกี่ยวข้องกับรูปแบบการขนส่งสินค้าทางอากาศ และทางทะเล อาทิ อัตราค่าขนส่งสินค้า ค่าดำเนินการพิธีการศุลกากร ค่าขนส่งภายในประเทศ ตารางการขนส่งสินค้า เป็นต้น ที่ได้จากการรวบรวมจากตัวแทนรับจ้างขนส่งสินค้า (Freight Forwarder) เพื่อใช้ในการเปรียบเทียบและเป็นทางเลือกในการเปลี่ยนรูปแบบการสั่งซื้อสินค้าในอนาคต

### 3.4 การเก็บรวบรวมข้อมูลและการวิเคราะห์ข้อมูล

เก็บรวบรวมข้อมูลโดยใช้โปรแกรมสำเร็จรูป Microsoft Excel เป็นเครื่องมือหลักในการรวบรวมข้อมูลเพื่อประมวลผลและวิเคราะห์ข้อมูลเบื้องต้นถึงที่มาของปัญหาในงานวิจัย



ตารางที่ 5 ตัวอย่างการเก็บรวบรวมข้อมูลการสั่งซื้อสินค้า (ขนส่งทางอากาศต่อครั้งการนำเข้า)

Material	Receiving Date	Qty	Unit	Act. Freight (THB)	Act. Freight/KG (THB)
SP8523249A	12.07.2011	250	KG	36,289.87	145.16
SP8523249A	03.08.2011	200	KG	22,441.75	112.21
SP8523249A	03.08.2011	175	KG	19,714.87	112.66
SP8523249A	24.08.2011	50	KG	20,720.59	414.41
SP8523249A	19.09.2011	100	KG	21,892.10	218.92
SP8523249A	15.12.2011	25	KG	11,886.70	475.47
SP8523249A	12.01.2012	100	KG	16,595.86	165.96
SP8523249A	21.03.2012	225	KG	19,878.77	88.35

### 3.4.1 ขั้นตอนการศึกษาเพื่อกำหนดการวิจัย

#### 3.4.1.1 กำหนดเป้าหมายและทางเลือกในการตัดสินใจ

##### 3.4.1.1.1 การกำหนดเป้าหมายของการตัดสินใจ

เนื่องจากปัญหาของรูปแบบการขนส่งในปัจจุบัน คือการขนส่งทางอากาศ (Air Freight) ก่อให้เกิดต้นทุนการนำเข้าสินค้าวัตถุดิบการผลิตเครื่องสำอางค่อนข้างสูง และสร้างความผันผวนให้แก่ต้นทุนโดยรวมขององค์กร ทำให้องค์กรมีแนวคิดที่จะปรับเปลี่ยนรูปแบบการขนส่ง เพื่อเพิ่มประสิทธิภาพในการบริหารต้นทุนให้ได้ผลกำไรที่เพิ่มขึ้น และเพื่อแข่งขันได้ในตลาด

##### 3.4.1.1.2 การกำหนดทางเลือกในการตัดสินใจ

โดยรูปแบบการขนส่งสินค้าระหว่างประเทศที่นิยมใช้และสามารถนำมาประยุกต์ใช้ได้กับการวิจัยนี้สามารถสรุปได้ 2 ทางเลือก คือ

- 1) ขนส่งทางอากาศ
- 2) ขนส่งทางทะเล

#### 3.4.1.2 กำหนดวิธีการจัดลำดับทางเลือกรูปแบบการขนส่งสินค้า

การตัดสินใจในการเลือกรูปแบบการขนส่งสินค้า เพื่อเพิ่มประสิทธิภาพในการบริหารต้นทุนการนำเข้าสินค้าวัตถุดิบการผลิตเครื่องสำอาง มีข้อพิจารณาหรือเกณฑ์ (Criteria) ที่

ใช้ในการตัดสินใจหลายประเด็น และข้อพิจารณาหรือเกณฑ์เหล่านั้นยังมีในส่วนที่เป็นรูปธรรมและนามธรรม ทำให้ผู้วิจัยเลือกใช้กระบวนการลำดับชั้นเชิงวิเคราะห์ เนื่องจากเป็นวิธีที่เหมาะสมกับเงื่อนไขดังกล่าว

### 3.4.1.3 กำหนดเกณฑ์และปัจจัยในการตัดสินใจประเมินทางเลือกรูปแบบการขนส่ง

ผู้วิจัยต้องการค้นหาและใช้ปัจจัยเพื่อสอบถามผู้เชี่ยวชาญในการตัดสินใจเลือกรูปแบบการขนส่งสินค้าประเภทวัตถุดิบการผลิตเครื่องสำอาง ดังนี้

3.4.1.3.1 ศึกษาและค้นคว้ารายละเอียดเกี่ยวกับปัจจัยที่เกี่ยวข้องกับการขนส่งจากหนังสือ เอกสารวิชาการต่างๆ และบททบทวนงานวิจัยที่เกี่ยวข้อง เพื่อเป็นแนวทางในการกำหนดปัจจัยที่มีผลกระทบต่อทางเลือกรูปแบบการขนส่งสินค้าในงานวิจัยนี้ ซึ่งพบว่า ปัจจัยในการพิจารณาการเลือกรูปแบบการขนส่งมีความคล้ายคลึงกัน

ตารางที่ 6 ปัจจัยที่มีผลต่อการตัดสินใจเลือกรูปแบบการขนส่งสินค้าวัตถุดิบการผลิตเครื่องสำอาง

เกณฑ์	ทางเลือก
ปัจจัยที่มีผลต่อการตัดสินใจเลือกรูปแบบการขนส่งสินค้าประเภทวัตถุดิบสำหรับผลิตเครื่องสำอาง	A1: ขนส่งทางอากาศ A2: ขนส่งทางทะเล
F1: ด้านเวลา (ความตรงต่อเวลา, ความถี่ของการให้บริการ, การตอบสนองต่อความเร่งด่วน)	
F2: ด้านความเสียหายของสินค้าในการขนส่ง	
F3: ด้านการสูญหายของสินค้าในการขนส่ง	
F4: ต้นทุนการเก็บรักษาสินค้าคงคลัง (Inventory Carrying Cost)	
F5: ด้านการเสื่อมสภาพของสินค้าและความล่าช้า	
F6: ด้านความพร้อมให้บริการของตัวแทนขนส่ง (Freight Forwarder) (จำนวนผู้ให้บริการ, ความน่าเชื่อถือ)	
F7: ด้านความเสี่ยงในการขนส่ง	
F8: ด้านการคำนึงผลกระทบต่อสิ่งแวดล้อม	

### 3.4.1.4 การสำรวจข้อมูลโดยใช้แบบสอบถาม

นำข้อมูลที่ได้มาจากขั้นตอนที่ 3.4.1.3 สร้างแบบสอบถาม AHP เพื่อเปรียบเทียบเชิงคู่ (Pairwise) สำหรับปัจจัยหลักที่ละคู่จนครบทุกปัจจัย จากนั้น ส่งแบบสอบถามไปยังกลุ่มตัวอย่างผู้เชี่ยวชาญที่กำหนด เพื่อให้กลุ่มตัวอย่างเลือกปัจจัยที่มีความสำคัญของแต่ละเกณฑ์พร้อมกันนี้ ทางผู้วิจัยมีการนำเสนอข้อมูลต่างๆที่เกี่ยวข้องกับรูปแบบการขนส่งสินค้าทางอากาศและทางทะเล อาทิ ตารางการขนส่งสินค้า ที่ได้จากการรวบรวมจากตัวแทนรับจ้างขนส่งสินค้า (Freight Forwarder) เพื่อให้กลุ่มตัวอย่างใช้ประกอบการเปรียบเทียบและเป็นทางเลือกในการเปลี่ยนรูปแบบการสั่งซื้อสินค้าในอนาคต และระบุค่าความสำคัญของแต่ละปัจจัย โดยแบบสอบถามนี้จะมีทั้งหมด 6 ชุด ตามคุณลักษณะของสินค้าที่ได้กำหนดขอบเขตการศึกษาไว้ในขั้นต้น คือ

- 1) สินค้าที่มีคุณสมบัติทางกายภาพ (Physical Properties) แตกต่างกัน คือ
  - 1.1) สินค้ากลุ่ม Active Ingredient (สารสำคัญ) โดยเลือกศึกษาสินค้าที่มีอายุผลิตภัณฑ์ 1 ปี
  - 1.2) สินค้ากลุ่ม Base (เนื้อผลิตภัณฑ์) โดยเลือกศึกษาสินค้าที่มีอายุผลิตภัณฑ์ 3 ปี
- 2) สินค้าที่มีแหล่งกำเนิด (Country of Origin) ต่างกัน คือ
  - 2.1) ประเทศสวิตเซอร์แลนด์ ศึกษาสินค้ากลุ่ม Active Ingredient (สารสำคัญ)
  - 2.2) ประเทศสหรัฐอเมริกา ศึกษาสินค้ากลุ่ม Base (เนื้อผลิตภัณฑ์)
- 3) สินค้าที่มีปริมาณการสั่งซื้อต่อการส่งสินค้า (shipment) ต่อครั้ง คือ
  - 3.1) ต่ำกว่า 400 กิโลกรัม ศึกษาสินค้ากลุ่ม Active Ingredient (สารสำคัญ)
  - 3.2) มากกว่า 400 กิโลกรัม ศึกษาสินค้ากลุ่ม Base (เนื้อผลิตภัณฑ์)

### 3.4.1.5 กำหนดแผนภูมิลำดับชั้นในการวิเคราะห์

แผนภูมิลำดับชั้นเป็นเครื่องมือพื้นฐานในการตัดสินใจ กระบวนการตัดสินใจ เริ่มต้นด้วยการระบอบุคคลประกอบหรือปัจจัยที่เกี่ยวข้องกับปัญหา แล้วจัดปัจจัยต่างๆเหล่านั้นให้เป็นหมวดหมู่ จากนั้นแบ่งกลุ่มปัจจัยออกเป็นอีกระดับชั้นที่หนึ่ง แผนภูมิแบ่งออกเป็นหลาย

ระดับชั้นขึ้นอยู่กับความซับซ้อนของปัญหา และระดับชั้นแต่ละระดับจะประกอบด้วยกลุ่มของปัจจัยต่างๆ ตามระดับชั้น ดังนี้

- ระดับชั้นที่ 1 หรือระดับบนสุด แสดงจุดโฟกัสหรือเป้าหมายของการตัดสินใจ มีเพียงข้อเดียวเท่านั้น
- ระดับชั้นที่ 2 แสดงถึงเกณฑ์การตัดสินใจหลัก ที่มีผลต่อเป้าหมายในการตัดสินใจ นั้น โดยจะมีเกณฑ์ข้อพิจารณาอย่างน้อยเพียงใด ตามแต่ประเด็นที่มีความสำคัญของเป้าหมายนั้นๆ
- ระดับชั้นที่ 3 ลงมา แสดงถึงเกณฑ์ย่อยหรือเกณฑ์รองของการตัดสินใจ ซึ่งจะมีจำนวนเท่าไรนั้น ขึ้นอยู่กับความชัดเจนของเกณฑ์หลัก ข้อมูลประสบการณ์และความชำนาญของผู้ตัดสินใจ
- ส่วนระดับชั้นล่างสุด หรือระดับชั้นสุดท้าย คือทางเลือกที่เราจะนำมาพิจารณาผ่านเกณฑ์การตัดสินใจตามที่เรากำหนดไว้

ระดับชั้นที่ 1 :

เป้าหมายหรือปัญหา

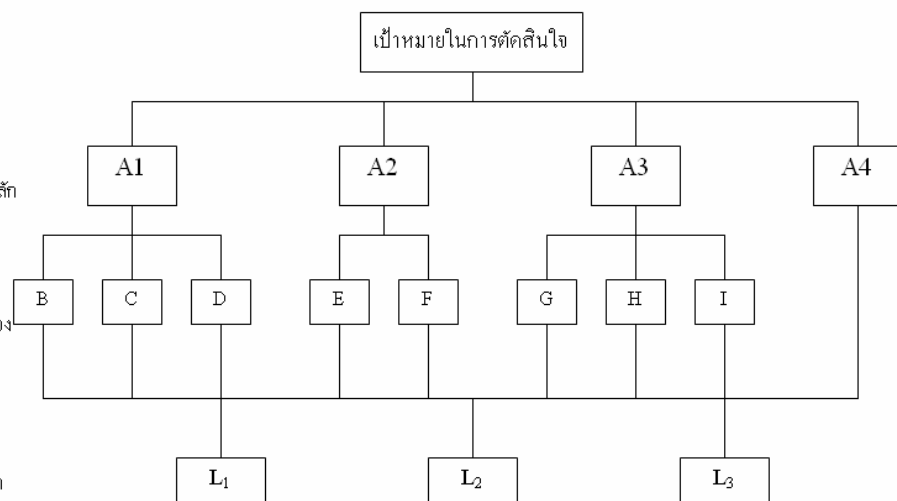
ระดับชั้นที่ 2 :

เกณฑ์ในการตัดสินใจหลัก

ระดับชั้นที่ 3 :

เกณฑ์ในการตัดสินใจรอง

ระดับชั้นที่ 4 : ทางเลือก



รูปที่ 10 แผนภูมิลำดับชั้นหรือแบบจำลองของการตัดสินใจ

### 3.4.1.6 การวินิจฉัยหาลำดับความสำคัญ

วัตถุประสงค์ของการวินิจฉัยหาลำดับความสำคัญเพื่อให้ทราบว่า การตัดสินใจตามเป้าหมายหรือปัญหาใดๆ ผู้ตัดสินใจหรือกลุ่มตัวอย่าง ให้น้ำหนักความสำคัญต่อปัจจัยภายใต้เกณฑ์การตัดสินใจแต่ละเกณฑ์แตกต่างกันอย่างไร โดยใช้วิธีการส่งแบบสอบถามให้กลุ่มตัวอย่างวินิจฉัยเปรียบเทียบปัจจัยต่างๆ เป็นคู่ๆ หรือจับคู่ในลักษณะตารางเมตริกซ์ เพราะตารางเมตริกซ์ช่วยอธิบายเกี่ยวกับการเปรียบเทียบ และเป็นการทดสอบความสอดคล้องกันของ

การวินิจฉัยและสามารถวิเคราะห์ถึงความอ่อนไหวของลำดับความสำคัญเมื่อการวินิจฉัยเปลี่ยนแปลงได้ด้วย โดยขั้นตอนการวินิจฉัยนั้น เริ่มต้นจากระดับชั้นบนสุดของแผนภูมิ เพื่อที่จะเลือกเกณฑ์ในการตัดสินใจ จากนั้น ปัจจัยต่างๆที่อยู่ในระดับชั้นลงมาจะถูกนำมาเปรียบเทียบกันเป็นลำดับ

การเปรียบเทียบระหว่างปัจจัยแต่ละคู่ว่าปัจจัยหนึ่งมีความสำคัญ หรือส่งผล หรือมีอิทธิพล หรือมีผลประโยชน์มากกว่าปัจจัยอื่นที่ถูกนำมาเปรียบเทียบในระดับไหน จะใช้มาตราส่วนในการวินิจฉัยเปรียบเทียบรายคู่ดังตาราง

ตารางที่ 7 ระดับความสำคัญในการวินิจฉัยเปรียบเทียบรายคู่

ระดับความเข้มข้นของความสำคัญ	ความหมาย	คำอธิบาย
1	สำคัญเท่ากัน	ทั้ง 2 ปัจจัยส่งผลกระทบต่อวัตถุประสงค์เท่าๆกัน
3	สำคัญกว่าปานกลาง	ประสบการณ์และการวินิจฉัยแสดงถึงความพึงพอใจในปัจจัยหนึ่งมากกว่าอีกปัจจัยหนึ่งปานกลาง
5	สำคัญกว่ามาก	ประสบการณ์และการวินิจฉัยแสดงถึงความพึงพอใจในปัจจัยหนึ่งมากกว่าอีกปัจจัยหนึ่งมาก
7	สำคัญกว่ามากที่สุด	ปัจจัยหนึ่งได้รับความพึงพอใจมากที่สุดเมื่อเปรียบเทียบกับอีกปัจจัยหนึ่ง ในทางปฏิบัติปัจจัยนั้นได้มีอิทธิพลเหนือกว่าอย่างเห็นได้ชัด
9	สำคัญกว่าสูงสุด	มีหลักฐานยืนยันความพึงพอใจในปัจจัยหนึ่งมากกว่าอีกปัจจัยหนึ่งในระดับที่สูงสุดเท่าที่จะเป็นไปได้
2, 4, 6, 8	สำหรับในกรณีประนีประนอมเพื่อลดช่องว่างระหว่างระดับความรู้สึก	บางครั้งผู้ทำการตัดสินใจต้องการวินิจฉัยในลักษณะที่ก้ำกึ่งกัน และไม่สามารถอธิบายด้วยคำพูดที่เหมาะสมได้

#### 3.4.1.6.1 การคำนวณหาลำดับความสำคัญของแต่ละปัจจัย

ลำดับความสำคัญเกิดจากการนำเอาผลการวินิจฉัยเปรียบเทียบเป็นคู่ๆ ของทุกๆปัจจัยในตารางเมตริกซ์มาสังเคราะห์ ในอีกความหมายหนึ่งคือ ผู้ตัดสินใจต้องให้น้ำหนักและรวมน้ำหนักเข้าด้วยกัน เพื่อทำให้เกิดตัวเลขหลักเดียวที่แสดงถึงลำดับความสำคัญของแต่ละปัจจัย

หลังจากใส่ข้อมูลตัวเลขของการวินิจฉัยเปรียบเทียบทั้งหมดลงในตารางเมตริกซ์ แล้วจึงคำนวณหาลำดับความสำคัญของแต่ละปัจจัยภายใต้เกณฑ์แต่ละเกณฑ์ ชั้นแรก

ต้องหาผลรวมของตัวเลขในแถวตั้งของแต่ละแถวของตารางเมตริกซ์ จากนั้นนำตัวเลขแต่ละช่องของแถวตั้ง แต่ละแถว หารด้วยผลรวมของตัวเลขในแถวตั้งนั้น เพื่อให้ได้ตารางเมตริกซ์ของค่าเฉลี่ยซึ่งจะเป็นนัยสำคัญ ที่ใช้เปรียบเทียบระหว่างปัจจัยต่างๆ ขั้นสุดท้าย ต้องทำการหาค่าเฉลี่ยของตัวเลขในแถวบนแต่ละแถว โดยนำเอาผลรวมของตัวเลขทั้งหมดในแต่ละแถวนำมาหารด้วยตัวเลขที่มีอยู่ในแต่ละแถวบนนั้น

### 3.4.1.7 การคำนวณหาความสอดคล้องกันของเหตุผล (Consistency Ratio: C.R.)

เพื่อเป็นการทดสอบว่าผลของการเปรียบเทียบรายชื่อที่ได้ดำเนินการในส่วนที่แล้วนั้นมีความสอดคล้องกันของเหตุผลหรือไม่ ซึ่งสามารถคำนวณค่าความสอดคล้องของเหตุผล โดยมีขั้นตอนดังนี้

ขั้นตอนที่ 1 การคำนวณค่า  $\lambda_{max}$  ซึ่งก็คือค่าที่คำนวณได้จากการนำเอาผลรวมของค่าวิจิจฉัยของแต่ละปัจจัยในแถวตั้งแต่ละแถว มาคูณด้วยผลรวมค่าเฉลี่ยในแถวบนแต่ละแถวแล้วนำเอาผลคูณที่ได้มารวมกัน ผลลัพธ์ที่ได้เท่ากับจำนวนปัจจัยทั้งหมดที่ถูกนำมาเปรียบเทียบ ซึ่งในกรณีที่การวิจิจฉัยในปัจจัยนั้นมีความสอดคล้องกันอย่างสมบูรณ์ จะทำให้ค่า  $\lambda_{max} = n$

ขั้นตอนที่ 2 คำนวณหาค่าดัชนีวัดความสอดคล้อง (Consistency Index: C.I.)  
หาได้จากสูตร

$$C.I. = (\lambda_{max} - n) / (n-1)$$

ขั้นตอนที่ 3 หาค่าดัชนีวัดความสอดคล้องเชิงสุ่ม (Random Consistency Index: R.I.) โดยที่ค่า R.I. เป็นค่าที่ขึ้นอยู่กับขนาดของเมตริกซ์ ตั้งแต่ 1x1 จนถึง 15x15 ผลของค่า R.I. แสดงดังตาราง

ตารางที่ 8 ค่าดัชนีวัดความสอดคล้องตามขนาดของเมตริกซ์

N	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15
R.I.	0.00	0.00	0.58	0.90	1.12	1.24	1.32	1.41	1.45	1.49	1.51	1.48	1.56	1.57	1.59

ขั้นตอนที่ 4 คำนวณหาค่าความสอดคล้องกันของเหตุผล คือ การหาอัตราส่วนเปรียบเทียบระหว่างค่า C.I. ที่คำนวณได้จากตารางเมตริกซ์ กับค่า R.I. ที่ได้จากการสุ่มตัวอย่างจากตาราง ค่า C.R. หาได้จากสูตร

$$C.R. = C.I. / R.I.$$

ถ้าผลจากการคำนวณได้ค่า  $C.R. \leq 0.10$  หรือ 10% ถือว่าการเปรียบเทียบรายคู่นั้น มีความสอดคล้องกันของเหตุผล อยู่ในเกณฑ์ที่ยอมรับได้ แต่หากค่า  $C.R. > 0.10$  จะถือว่าอยู่ในเกณฑ์ที่ไม่สามารถยอมรับได้ ผู้ตัดสินใจจะต้องทบทวนการวินิจฉัยและการจัดลำดับความสำคัญในการเปรียบเทียบรายคู่อีกครั้ง

#### 3.4.1.8 วินิจฉัยเปรียบเทียบหรือจัดอันดับการเลือกรูปแบบการขนส่ง สินค้า

ขั้นตอนนี้เป็นขั้นตอนที่สำคัญที่สุดในกระบวนการตัดสินใจ มีเป้าหมายในการประเมินการเลือกรูปแบบการขนส่ง โดยการสังเคราะห์องค์ประกอบทั้งหมดของแผนภูมิ เมื่อให้ลำดับ และความสำคัญของระดับความเข้มข้นภายใต้เกณฑ์แต่ละเกณฑ์แล้วก็นำเอาทางเลือกรูปแบบการขนส่งทั้ง 2 รูปแบบมาเปรียบเทียบหาลำดับความสำคัญภายใต้ระดับความเข้มข้นที่มีความสำคัญสูงที่สุดภายใต้เกณฑ์แต่ละเกณฑ์ แล้วก็นำมาคำนวณหาลำดับความสำคัญรวมของแต่ละทางเลือกเพื่อเป็นข้อสรุปในการตัดสินใจ

## บทที่ 4 ผลการวิจัย

การวิจัยครั้งนี้เป็นกระบวนการตัดสินใจในการเลือกรูปแบบการขนส่งสินค้าวัตถุดิบการผลิตเครื่องสำอาง วิธีการสำรวจและรวบรวมข้อมูล จะใช้แบบสอบถาม และการสัมภาษณ์ โดยใช้กระบวนการลำดับชั้นเชิงวิเคราะห์ เป็นเครื่องมือในการหาลำดับความสำคัญของปัจจัยในแต่ละเกณฑ์ เพื่อวินิจฉัยเปรียบเทียบหรือจัดลำดับทางเลือกในการขนส่งสินค้า

### 4.1 ผลการวิเคราะห์ข้อมูลสำหรับบริษัทกรณีศึกษา ผู้นำเข้าวัตถุดิบการผลิตเครื่องสำอาง

หลังจากได้ข้อมูลจากผู้เชี่ยวชาญบริษัทกรณีศึกษา โดยแบบสอบถามเปรียบเทียบความสำคัญของปัจจัยและทางเลือก จากนั้นได้ใช้โปรแกรม Microsoft Excel ในการคำนวณค่าลำดับความสำคัญของปัจจัย และค่าลำดับความสำคัญของทางเลือก

#### 4.1.1 สินค้าที่มีคุณสมบัติทางกายภาพ (Physical Properties) แตกต่างกัน

##### 4.1.1.1 สินค้ากลุ่ม Active Ingredient (สารสำคัญ) อายุของผลิตภัณฑ์ 1 ปี

##### 4.1.1.1.1 นำหนักความสำคัญของปัจจัย

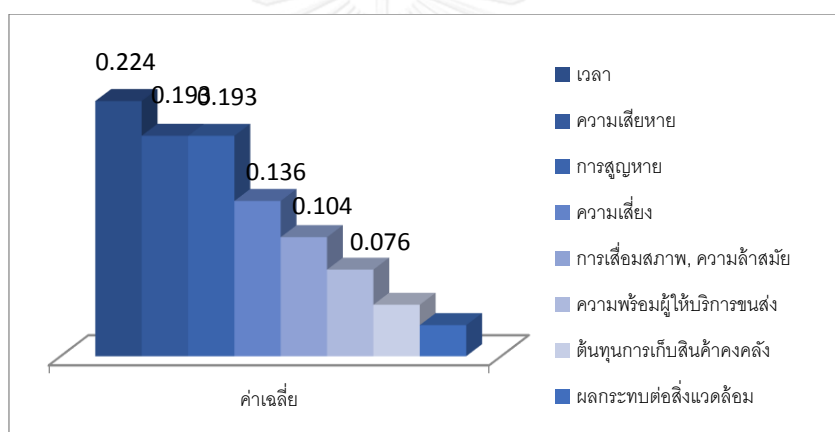
ตารางที่ 9 ตารางแสดงน้ำหนักความสำคัญของปัจจัยของผู้ตัดสินใจ

ปัจจัยในการพิจารณา	น้ำหนักความสำคัญของปัจจัยของผู้ตัดสินใจ							เฉลี่ย
	#1	#2	#3	#4	#5	#6	#7	
เวลา	0.085	0.232	0.286	0.347	0.205	0.186	0.227	0.224
ความเสียหาย	0.137	0.187	0.256	0.194	0.299	0.172	0.110	0.193
การสูญหาย	0.323	0.210	0.119	0.087	0.119	0.194	0.301	0.193
ต้นทุนการเก็บสินค้าคงคลัง	0.034	0.068	0.088	0.035	0.023	0.031	0.037	0.045
การเสื่อมสภาพ, ความล้ำสมัย	0.182	0.037	0.036	0.105	0.116	0.115	0.140	0.104
ความพร้อมผู้ให้บริการขนส่ง	0.054	0.038	0.119	0.160	0.046	0.028	0.087	0.076
ความเสี่ยง	0.169	0.189	0.078	0.032	0.168	0.246	0.072	0.136
ผลกระทบต่อสิ่งแวดล้อม	0.016	0.040	0.018	0.040	0.024	0.028	0.025	0.027
อัตราส่วนความสอดคล้อง	0.015	0.090	0.058	0.070	0.093	0.052	0.085	0.066



รายละเอียดการเรียงลำดับตามน้ำหนักของปัจจัย แสดงดังนี้

อันดับที่ 1 เวลา	ค่าเฉลี่ยของลำดับความสำคัญ 0.224
อันดับที่ 2 ความเสียหาย	ค่าเฉลี่ยของลำดับความสำคัญ 0.193
อันดับที่ 3 การสูญหาย	ค่าเฉลี่ยของลำดับความสำคัญ 0.193
อันดับที่ 4 ความเสี่ยง	ค่าเฉลี่ยของลำดับความสำคัญ 0.136
อันดับที่ 5 การเสื่อมสภาพ, ความล่าช้า	ค่าเฉลี่ยของลำดับความสำคัญ 0.104
อันดับที่ 6 ความพร้อมผู้ให้บริการขนส่ง	ค่าเฉลี่ยของลำดับความสำคัญ 0.076
อันดับที่ 7 ต้นทุนการเก็บสินค้าคงคลัง	ค่าเฉลี่ยของลำดับความสำคัญ 0.045
อันดับที่ 8 ผลกระทบต่อสิ่งแวดล้อม	ค่าเฉลี่ยของลำดับความสำคัญ 0.027
อัตราส่วนความไม่สอดคล้องเฉลี่ย	0.068



รูปที่ 11 แผนภูมิแสดงน้ำหนักความสำคัญของปัจจัยโดยรวม  
สินค้ากลุ่ม Active Ingredient (สารสำคัญ)

#### 4.1.1.1.2 น้ำหนักความสำคัญของรูปการขนส่งภายใต้แต่ละปัจจัย

ในการเปรียบเทียบความเหมาะสมของการเลือกรูปแบบการขนส่ง จะทำการเปรียบเทียบความสำคัญของรูปแบบการขนส่งภายใต้ปัจจัยต่างๆ ตารางที่ 10 ตารางแสดงน้ำหนักของรูปแบบการขนส่งภายใต้ปัจจัยเวลา

เวลา	น้ำหนักความสำคัญของปัจจัยของผู้ตัดสินใจ							ค่าเฉลี่ย
	#1	#2	#3	#4	#5	#6	#7	
ทางอากาศ	0.875	0.875	0.875	0.875	0.889	0.889	0.875	0.879
ทางทะเล	0.125	0.125	0.125	0.125	0.111	0.111	0.125	0.121

ตารางที่ 11 ตารางแสดงน้ำหนักของรูปแบบการขนส่งภายใต้ปัจจัยความเสียหาย

ความเสียหาย	น้ำหนักความสำคัญของปัจจัยของผู้ตัดสินใจ							ค่าเฉลี่ย
	#1	#2	#3	#4	#5	#6	#7	
ทางอากาศ	0.125	0.167	0.167	0.875	0.833	0.875	0.833	0.554
ทางทะเล	0.875	0.833	0.833	0.125	0.167	0.125	0.167	0.446

ตารางที่ 12 ตารางแสดงน้ำหนักของรูปแบบการขนส่งภายใต้ปัจจัยการสูญหาย

การสูญหาย	น้ำหนักความสำคัญของปัจจัยของผู้ตัดสินใจ							ค่าเฉลี่ย
	#1	#2	#3	#4	#5	#6	#7	
ทางอากาศ	0.125	0.167	0.167	0.833	0.833	0.875	0.833	0.548
ทางทะเล	0.875	0.833	0.833	0.167	0.167	0.125	0.167	0.452

ตารางที่ 13 ตารางแสดงน้ำหนักของรูปแบบการขนส่งภายใต้ปัจจัยต้นทุนการเก็บสินค้าคงคลัง

ต้นทุนการเก็บ สินค้าคงคลัง	น้ำหนักความสำคัญของปัจจัยของผู้ตัดสินใจ							ค่าเฉลี่ย
	#1	#2	#3	#4	#5	#6	#7	
ทางอากาศ	0.500	0.167	0.833	0.500	0.500	0.875	0.500	0.554
ทางทะเล	0.500	0.833	0.167	0.500	0.500	0.125	0.500	0.446

ตารางที่ 14 ตารางแสดงน้ำหนักของรูปแบบการขนส่งภายใต้ปัจจัยการเสื่อมสภาพ, ความล่าช้า

การ เสื่อมสภาพ, ความล่าช้า	น้ำหนักความสำคัญของปัจจัยของผู้ตัดสินใจ							ค่าเฉลี่ย
	#1	#2	#3	#4	#5	#6	#7	
ทางอากาศ	0.875	0.167	0.875	0.833	0.833	0.833	0.500	0.702
ทางทะเล	0.125	0.833	0.125	0.167	0.167	0.167	0.500	0.298

ตารางที่ 15 ตารางแสดงน้ำหนักของรูปแบบการขนส่งภายใต้ปัจจัยความพร้อมให้บริการของ  
ตัวแทนขนส่ง

ความพร้อม ให้บริการของ ตัวแทนขนส่ง	น้ำหนักความสำคัญของปัจจัยของผู้ตัดสินใจ							เฉลี่ย
	#1	#2	#3	#4	#5	#6	#7	
ทางอากาศ	0.500	0.500	0.875	0.500	0.500	0.500	0.500	0.554
ทางทะเล	0.500	0.500	0.125	0.500	0.500	0.500	0.500	0.446

ตารางที่ 16 ตารางแสดงน้ำหนักของรูปแบบการขนส่งภายใต้ปัจจัยความเสี่ยง

ความเสี่ยง	น้ำหนักความสำคัญของปัจจัยของผู้ตัดสินใจ							ค่าเฉลี่ย
	#1	#2	#3	#4	#5	#6	#7	
ทางอากาศ	0.900	0.125	0.833	0.833	0.833	0.833	0.833	0.742
ทางทะเล	0.100	0.875	0.167	0.167	0.167	0.167	0.167	0.258

ตารางที่ 17 ตารางแสดงน้ำหนักของรูปแบบการขนส่งภายใต้ปัจจัยผลกระทบต่อสิ่งแวดล้อม

ผลกระทบต่อสิ่งแวดล้อม	น้ำหนักความสำคัญของปัจจัยของผู้ตัดสินใจ							ค่าเฉลี่ย
	#1	#2	#3	#4	#5	#6	#7	
ทางอากาศ	0.500	0.500	0.833	0.833	0.500	0.500	0.500	0.595
ทางทะเล	0.500	0.500	0.167	0.167	0.500	0.500	0.500	0.405

#### 4.1.1.1.3 การคำนวณหาทางเลือกสำหรับการเลือกรูปแบบการขนส่ง

จากการวิเคราะห์หารูปแบบการขนส่ง โดยการคำนวณทางคณิตศาสตร์ การเลือกรูปแบบการขนส่งที่เหมาะสม สามารถคำนวณได้จากผลรวมของการคูณค่าลำดับความสำคัญของปัจจัยที่ใช้ กับค่าลำดับความสำคัญของทางเลือก ได้ผลดังตาราง

ตารางที่ 18 แสดงการจัดกลุ่มของลำดับความสำคัญของทางเลือกภายใต้ผลคูณของลำดับ

ความสำคัญของปัจจัยต่างๆ

ค่าเฉลี่ยภายใต้ปัจจัยในแนวตั้ง	เวลา	ความเสียหาย	การสูญหาย	ต้นทุนการเก็บสินค้าคงคลัง	การเสื่อมสภาพ, ค่าสมัย	ผู้ให้บริการขนส่ง	ความเสี่ยง	ผลกระทบต่อสิ่งแวดล้อม
ทางเลือกในการขนส่ง	0.224	0.193	0.193	0.045	0.104	0.076	0.136	0.027
ทางอากาศ	0.879	0.554	0.548	0.554	0.702	0.554	0.742	0.595
ทางทะเล	0.121	0.446	0.452	0.446	0.298	0.446	0.258	0.405

จากตารางที่ 18 นำลำดับความสำคัญของทางเลือกมาคูณด้วยผลคูณของลำดับความสำคัญของแต่ละปัจจัยในแนวตั้ง จากนั้น ทำการหาผลรวมในแนวนอน ผลลัพธ์ที่ได้คือ ลำดับความสำคัญรวม ที่ใช้สนับสนุนการตัดสินใจในการเลือกรูปแบบการขนส่ง ดังแสดงในตาราง

ตารางที่ 19 แสดงลำดับความสำคัญของแต่ละทางเลือกรูปแบบการขนส่ง

ทางเลือก	เวลา	ความเสียหาย	การสูญหาย	ต้นทุนการเก็บสินค้าคงคลัง	การเสื่อมสภาพ, ค่าเสื่อม	ผู้ให้บริการขนส่ง	ความเสี่ยง	ผลกระทบต่อสิ่งแวดล้อม	ผลรวม
ทางอากาศ	0.197	0.107	0.106	0.025	0.073	0.042	0.101	0.016	0.668
ทางทะเล	0.027	0.086	0.087	0.020	0.031	0.034	0.035	0.011	0.332

ผลการศึกษาดัชนีแปรผันค่าประเภท Active Ingredient พบว่า การขนส่งทางอากาศ เป็นทางเลือกที่มีความสำคัญรวมสูงสุด โดยมีค่าลำดับความสำคัญเท่ากับ 0.668 หรือร้อยละ 66.8 และปัจจัยด้านเวลาการขนส่งมีความสำคัญสูงสุด

#### 4.1.1.2 สินค้ากลุ่ม Base (เนื้อผลิตภัณฑ์) อายุของผลิตภัณฑ์ 3 ปี

##### 4.1.1.2.1 น้ำหนักความสำคัญของปัจจัย

ตารางที่ 20 ตารางแสดงน้ำหนักความสำคัญของปัจจัยของผู้ตัดสินใจ

ปัจจัยในการพิจารณา	น้ำหนักความสำคัญของปัจจัยของผู้ตัดสินใจ							เฉลี่ย
	#1	#2	#3	#4	#5	#6	#7	
เวลา	0.349	0.061	0.177	0.356	0.270	0.343	0.223	0.254
ความเสียหาย	0.211	0.227	0.154	0.240	0.167	0.145	0.154	0.186
การสูญหาย	0.151	0.251	0.092	0.090	0.136	0.150	0.299	0.167
ต้นทุนการเก็บสินค้าคงคลัง	0.020	0.106	0.068	0.082	0.041	0.033	0.050	0.057
การเสื่อมสภาพ, ค่าเสื่อม	0.111	0.042	0.123	0.094	0.067	0.069	0.056	0.080
ความพร้อมผู้ให้บริการขนส่ง	0.081	0.060	0.281	0.069	0.079	0.089	0.079	0.105
ความเสี่ยง	0.057	0.232	0.089	0.037	0.185	0.154	0.114	0.124
ผลกระทบต่อสิ่งแวดล้อม	0.020	0.022	0.016	0.031	0.055	0.018	0.024	0.027
อัตราส่วนความสอดคล้อง	0.059	0.097	0.058	0.066	0.092	0.060	0.088	0.074

รายละเอียดการเรียงลำดับตามน้ำหนักของปัจจัย แสดงดังนี้

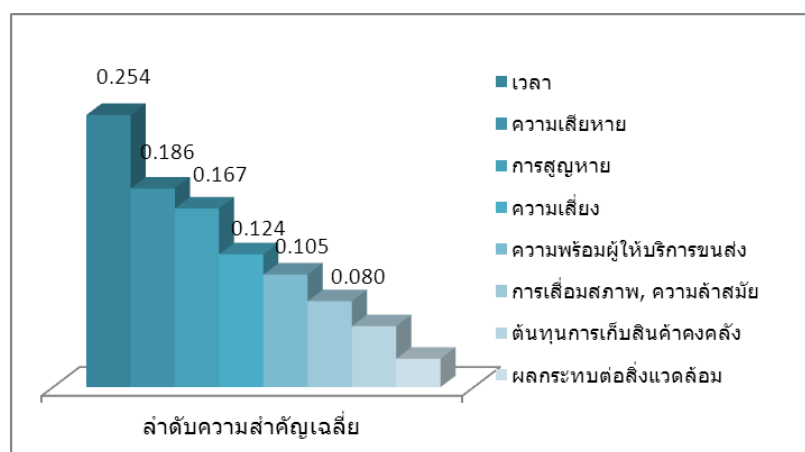
อันดับที่ 1 เวลา

ค่าเฉลี่ยของลำดับความสำคัญ 0.254

อันดับที่ 2 ความเสียหาย

ค่าเฉลี่ยของลำดับความสำคัญ 0.186

อันดับที่ 3 การสูญหาย	ค่าเฉลี่ยของลำดับความสำคัญ 0.167
อันดับที่ 4 ความเสี่ยง	ค่าเฉลี่ยของลำดับความสำคัญ 0.124
อันดับที่ 5 ความพร้อมผู้ให้บริการขนส่ง	ค่าเฉลี่ยของลำดับความสำคัญ 0.105
อันดับที่ 6 การเสื่อมสภาพ, ความล่าช้า	ค่าเฉลี่ยของลำดับความสำคัญ 0.080
อันดับที่ 7 ต้นทุนการเก็บสินค้าคงคลัง	ค่าเฉลี่ยของลำดับความสำคัญ 0.057
อันดับที่ 8 ผลกระทบต่อสิ่งแวดล้อม	ค่าเฉลี่ยของลำดับความสำคัญ 0.027
อัตราส่วนความไม่สอดคล้องเฉลี่ย	0.074



รูปที่ 12 แผนภูมิแสดงน้ำหนักความสำคัญของปัจจัยโดยรวม  
สินค้ากลุ่ม Base Ingredient (เนื้อผลิตภัณฑ์)

#### 4.1.1.2.2 น้ำหนักความสำคัญของรูปการขนส่งภายใต้แต่ละปัจจัย

ในการเปรียบเทียบความเหมาะสมของการเลือกรูปแบบการขนส่ง จะทำการเปรียบเทียบความสำคัญของรูปแบบการขนส่งภายใต้ปัจจัยต่างๆ

ตารางที่ 21 ตารางแสดงน้ำหนักของรูปแบบการขนส่งภายใต้ปัจจัยเวลา

เวลา	น้ำหนักความสำคัญของผู้ตัดสินใจ							ค่าเฉลี่ย
	#1	#2	#3	#4	#5	#6	#7	
ทางอากาศ	0.125	0.833	0.875	0.833	0.833	0.125	0.167	0.542
ทางทะเล	0.875	0.167	0.125	0.167	0.167	0.875	0.833	0.458

ตารางที่ 22 ตารางแสดงน้ำหนักของรูปแบบการขนส่งภายใต้ปัจจัยความเสียหาย

ความเสียหาย	น้ำหนักความสำคัญของปัจจัยของผู้ตัดสินใจ							ค่าเฉลี่ย
	#1	#2	#3	#4	#5	#6	#7	
ทางอากาศ	0.167	0.167	0.833	0.833	0.500	0.500	0.167	0.452
ทางทะเล	0.833	0.833	0.167	0.167	0.500	0.500	0.833	0.548

ตารางที่ 23 ตารางแสดงน้ำหนักของรูปแบบการขนส่งภายใต้ปัจจัยการสูญหาย

การสูญหาย	น้ำหนักความสำคัญของปัจจัยของผู้ตัดสินใจ							ค่าเฉลี่ย
	#1	#2	#3	#4	#5	#6	#7	
ทางอากาศ	0.167	0.167	0.833	0.833	0.500	0.500	0.167	0.452
ทางทะเล	0.833	0.833	0.167	0.167	0.500	0.500	0.833	0.548

ตารางที่ 24 ตารางแสดงน้ำหนักของรูปแบบการขนส่งภายใต้ปัจจัยต้นทุนการเก็บสินค้าคงคลัง

ต้นทุนการเก็บสินค้าคงคลัง	น้ำหนักความสำคัญของปัจจัยของผู้ตัดสินใจ							ค่าเฉลี่ย
	#1	#2	#3	#4	#5	#6	#7	
ทางอากาศ	0.500	0.167	0.833	0.833	0.167	0.125	0.500	0.446
ทางทะเล	0.500	0.833	0.167	0.167	0.833	0.875	0.500	0.554

ตารางที่ 25 ตารางแสดงน้ำหนักของรูปแบบการขนส่งภายใต้ปัจจัยการเสื่อมสภาพ, ความล่าช้า

การเสื่อมสภาพ, ความล่าช้า	น้ำหนักความสำคัญของปัจจัยของผู้ตัดสินใจ							ค่าเฉลี่ย
	#1	#2	#3	#4	#5	#6	#7	
ทางอากาศ	0.500	0.167	0.833	0.500	0.500	0.500	0.500	0.500
ทางทะเล	0.500	0.833	0.167	0.500	0.500	0.500	0.500	0.500

ตารางที่ 26 ตารางแสดงน้ำหนักของรูปแบบการขนส่งภายใต้ปัจจัยความพร้อมให้บริการ

ความพร้อมให้บริการของตัวแทนขนส่ง	น้ำหนักความสำคัญของปัจจัยของผู้ตัดสินใจ							ค่าเฉลี่ย
	#1	#2	#3	#4	#5	#6	#7	
ทางอากาศ	0.500	0.500	0.167	0.500	0.500	0.500	0.500	0.452
ทางทะเล	0.500	0.500	0.833	0.500	0.500	0.500	0.500	0.548

ตารางที่ 27 ตารางแสดงน้ำหนักของรูปแบบการขนส่งภายใต้ปัจจัยความเสี่ยง

ความเสี่ยง	น้ำหนักความสำคัญของปัจจัยของผู้ตัดสินใจ							ค่าเฉลี่ย
	#1	#2	#3	#4	#5	#6	#7	
ทางอากาศ	0.643	0.167	0.800	0.800	0.200	0.500	0.167	0.468
ทางทะเล	0.357	0.833	0.200	0.200	0.800	0.500	0.833	0.532

ตารางที่ 28 ตารางแสดงน้ำหนักของรูปแบบการขนส่งภายใต้ปัจจัยผลกระทบต่อสิ่งแวดล้อม

ผลกระทบต่อสิ่งแวดล้อม	น้ำหนักความสำคัญของปัจจัยของผู้ตัดสินใจ							ค่าเฉลี่ย
	#1	#2	#3	#4	#5	#6	#7	
ทางอากาศ	0.500	0.500	0.500	0.500	0.500	0.500	0.167	0.452
ทางทะเล	0.500	0.500	0.500	0.500	0.500	0.500	0.833	0.548

## 4.1.1.2.3 การคำนวณหาทางเลือกสำหรับการเลือกรูปแบบการขนส่ง

จากการวิเคราะห์หารูปแบบการขนส่ง โดยการคำนวณทางคณิตศาสตร์ การเลือกรูปแบบการขนส่งที่เหมาะสม สามารถคำนวณได้จากผลรวมของการคูณค่าลำดับความสำคัญของปัจจัยที่ใช้ กับค่าลำดับความสำคัญของทางเลือก ได้ผลดังตาราง

ตารางที่ 29 แสดงการจัดกลุ่มของลำดับความสำคัญของทางเลือกภายใต้ผลคูณของลำดับความสำคัญของปัจจัยต่างๆ

ค่าเฉลี่ยภายใต้ปัจจัยในแนวตั้ง	เวลา	ความเสียหาย	การสูญหาย	ต้นทุนการเก็บสินค้าคงคลัง	การเสื่อมสภาพ, ค่าสมัย	ผู้ให้บริการขนส่ง	ความเสี่ยง	ผลกระทบต่อสิ่งแวดล้อม
ทางเลือกในการ	0.254	0.186	0.167	0.057	0.080	0.105	0.124	0.027
ทางอากาศ	0.542	0.452	0.554	0.446	0.500	0.452	0.468	0.452
ทางทะเล	0.458	0.548	0.446	0.554	0.500	0.548	0.532	0.548

จากตารางที่ 29 นำลำดับความสำคัญของทางเลือกมาคูณด้วยผลคูณของลำดับความสำคัญของแต่ละปัจจัยในแนวตั้ง จากนั้น ทำการหาผลรวมในแนวนอน ผลลัพธ์ที่ได้คือ ลำดับความสำคัญรวม ที่ใช้สนับสนุนการตัดสินใจในการเลือกรูปแบบการขนส่ง ดังแสดงในตาราง

ตารางที่ 30 แสดงลำดับความสำคัญของแต่ละทางเลือกรูปแบบการขนส่ง

ทางเลือก	เวลา	ความเสียหาย	การสูญหาย	ต้นทุนการเก็บสินค้าคงคลัง	การเสื่อมสภาพ, ล้าสมัย	ผู้ให้บริการขนส่ง	ความเสี่ยง	ผลกระทบต่อสิ่งแวดล้อม	ผลรวม
ทางอากาศ	0.138	0.084	0.092	0.025	0.040	0.048	0.058	0.012	0.497
ทางทะเล	0.117	0.102	0.074	0.032	0.040	0.058	0.066	0.015	0.503

ผลการศึกษาดัชนีแปรสินค้าประเภท Base Ingredient พบว่า การขนส่งทางทะเลเป็นทางเลือกที่มีความสำคัญรวมสูงสุด โดยมีค่าลำดับความสำคัญเท่ากับ 0.503 หรือ ร้อยละ 50.3 และปัจจัยด้านเวลาการขนส่งมีความสำคัญสูงสุด

#### 4.1.2 สินค้าที่มีแหล่งกำเนิด (Country of Origin) ต่างกัน

##### 4.1.2.1 ประเทศสวีเดนแลนด์ ศึกษาสินค้ากลุ่ม Active Ingredient (สารสำคัญ)

###### 4.1.2.1.1 นำหนักความสำคัญของปัจจัย

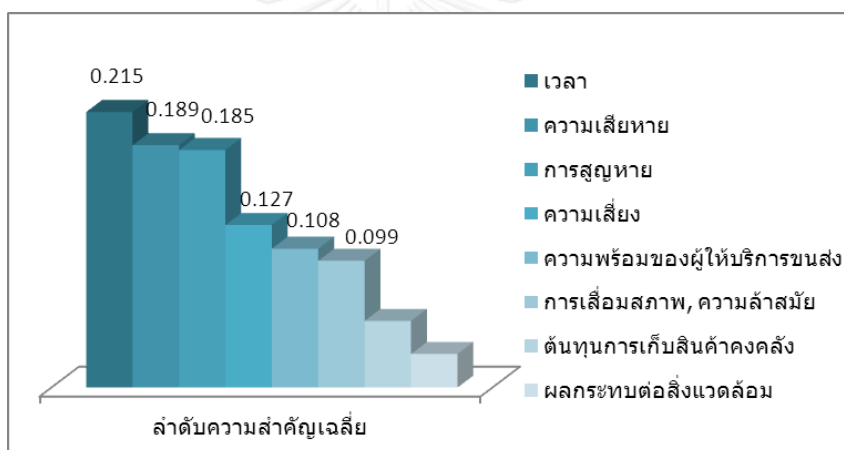
ตารางที่ 31 ตารางแสดงนำหนักความสำคัญของปัจจัยของผู้ตัดสินใจ

ปัจจัยในการพิจารณา	นำหนักความสำคัญของปัจจัยของผู้ตัดสินใจ							ค่าเฉลี่ย
	#1	#2	#3	#4	#5	#6	#7	
เวลา	0.084	0.141	0.210	0.381	0.329	0.137	0.220	0.215
ความเสียหาย	0.146	0.239	0.153	0.204	0.215	0.225	0.140	0.189
การสูญหาย	0.344	0.236	0.059	0.049	0.096	0.263	0.250	0.185
ต้นทุนการเก็บสินค้าคงคลัง	0.034	0.055	0.113	0.046	0.026	0.033	0.057	0.052
การเสื่อมสภาพ, ความล้าสมัย	0.206	0.036	0.042	0.166	0.067	0.065	0.110	0.099
ความพร้อมของผู้ให้บริการขนส่ง	0.084	0.045	0.329	0.097	0.092	0.043	0.068	0.108
ความเสี่ยง	0.084	0.206	0.077	0.036	0.143	0.212	0.129	0.127
ผลกระทบต่อสิ่งแวดล้อม	0.017	0.044	0.019	0.021	0.033	0.022	0.027	0.026
อัตราส่วนความสอดคล้อง	0.044	0.036	0.057	0.058	0.097	0.094	0.068	0.065



รายละเอียดการเรียงลำดับตามน้ำหนักของปัจจัย แสดงดังนี้

อันดับที่ 1 เวลา	ค่าเฉลี่ยของลำดับความสำคัญ 0.215
อันดับที่ 2 ความเสียหาย	ค่าเฉลี่ยของลำดับความสำคัญ 0.189
อันดับที่ 3 การสูญหาย	ค่าเฉลี่ยของลำดับความสำคัญ 0.185
อันดับที่ 4 ความเสี่ยง	ค่าเฉลี่ยของลำดับความสำคัญ 0.127
อันดับที่ 5 ความพร้อมผู้ให้บริการขนส่ง	ค่าเฉลี่ยของลำดับความสำคัญ 0.108
อันดับที่ 6 การเสื่อมสภาพ, ความล่าช้า	ค่าเฉลี่ยของลำดับความสำคัญ 0.099
อันดับที่ 7 ต้นทุนการเก็บสินค้าคงคลัง	ค่าเฉลี่ยของลำดับความสำคัญ 0.052
อันดับที่ 8 ผลกระทบต่อสิ่งแวดล้อม	ค่าเฉลี่ยของลำดับความสำคัญ 0.026
อัตราส่วนความไม่สอดคล้องเฉลี่ย	0.065



รูปที่ 13 แผนภูมิแสดงน้ำหนักความสำคัญของปัจจัยโดยรวม  
สินค้าที่มีแหล่งกำเนิดประเทศสวีเดนแลนด์ (Active Ingredient)

#### 4.1.2.1.2 น้ำหนักความสำคัญของรูปการขนส่งภายใต้แต่ละปัจจัย

ในการเปรียบเทียบความเหมาะสมของการเลือกรูปแบบการขนส่ง จะทำการเปรียบเทียบความสำคัญของรูปแบบการขนส่งภายใต้ปัจจัยต่างๆ

ตารางที่ 32 ตารางแสดงน้ำหนักของรูปแบบการขนส่งภายใต้ปัจจัยเวลา

เวลา	น้ำหนักความสำคัญของปัจจัยของผู้ตัดสินใจ							ค่าเฉลี่ย
	#1	#2	#3	#4	#5	#6	#7	
ทางอากาศ	0.875	0.857	0.833	0.875	0.857	0.875	0.750	0.846
ทางทะเล	0.125	0.143	0.167	0.125	0.143	0.125	0.250	0.154

ตารางที่ 33 ตารางแสดงน้ำหนักของรูปแบบการขนส่งภายใต้ปัจจัยความเสียหาย

ความเสียหาย	น้ำหนักความสำคัญของปัจจัยของผู้ตัดสินใจ							ค่าเฉลี่ย
	#1	#2	#3	#4	#5	#6	#7	
ทางอากาศ	0.875	0.167	0.667	0.667	0.667	0.667	0.750	0.637
ทางทะเล	0.125	0.833	0.333	0.333	0.333	0.333	0.250	0.363

ตารางที่ 34 ตารางแสดงน้ำหนักของรูปแบบการขนส่งภายใต้ปัจจัยการสูญหาย

การสูญหาย	น้ำหนักความสำคัญของปัจจัยของผู้ตัดสินใจ							ค่าเฉลี่ย
	#1	#2	#3	#4	#5	#6	#7	
ทางอากาศ	0.875	0.167	0.857	0.833	0.500	0.667	0.750	0.664
ทางทะเล	0.125	0.833	0.143	0.167	0.500	0.333	0.250	0.336

ตารางที่ 35 ตารางแสดงน้ำหนักของรูปแบบการขนส่งภายใต้ปัจจัยต้นทุนการเก็บสินค้าคงคลัง

ต้นทุนการเก็บสินค้าคงคลัง	น้ำหนักความสำคัญของปัจจัยของผู้ตัดสินใจ							ค่าเฉลี่ย
	#1	#2	#3	#4	#5	#6	#7	
ทางอากาศ	0.500	0.143	0.167	0.750	0.250	0.833	0.500	0.449
ทางทะเล	0.500	0.857	0.833	0.250	0.750	0.167	0.500	0.551

ตารางที่ 36 ตารางแสดงน้ำหนักของรูปแบบการขนส่งภายใต้ปัจจัยการเสื่อมสภาพ, ความล้าสมัย

การเสื่อมสภาพ, ความล้าสมัย	น้ำหนักความสำคัญของปัจจัยของผู้ตัดสินใจ							ค่าเฉลี่ย
	#1	#2	#3	#4	#5	#6	#7	
ทางอากาศ	0.875	0.500	0.167	0.875	0.800	0.833	0.500	0.650
ทางทะเล	0.125	0.500	0.833	0.125	0.200	0.167	0.500	0.350

ตารางที่ 37 ตารางแสดงน้ำหนักของรูปแบบการขนส่งภายใต้ปัจจัยความพร้อมให้บริการของ  
ตัวแทนขนส่ง

ความพร้อมให้บริการ ของตัวแทนขนส่ง	น้ำหนักความสำคัญของปัจจัยของผู้ตัดสินใจ							ค่าเฉลี่ย
	#1	#2	#3	#4	#5	#6	#7	
ทางอากาศ	0.875	0.500	0.857	0.750	0.800	0.800	0.500	0.726
ทางทะเล	0.125	0.500	0.143	0.250	0.200	0.200	0.500	0.274

ตารางที่ 38 ตารางแสดงน้ำหนักของรูปแบบการขนส่งภายใต้ปัจจัยความเสี่ยง

ความเสี่ยง	น้ำหนักความสำคัญของปัจจัยของผู้ตัดสินใจ							ค่าเฉลี่ย
	#1	#2	#3	#4	#5	#6	#7	
ทางอากาศ	0.875	0.167	0.143	0.833	0.500	0.333	0.750	0.514
ทางทะเล	0.125	0.833	0.857	0.167	0.500	0.667	0.250	0.486

ตารางที่ 39 ตารางแสดงน้ำหนักของรูปแบบการขนส่งภายใต้ปัจจัยผลกระทบต่อสิ่งแวดล้อม

ผลกระทบต่อ สิ่งแวดล้อม	น้ำหนักความสำคัญของปัจจัยของผู้ตัดสินใจ							ค่าเฉลี่ย
	#1	#2	#3	#4	#5	#6	#7	
ทางอากาศ	0.500	0.500	0.167	0.500	0.500	0.333	0.250	0.393
ทางทะเล	0.500	0.500	0.833	0.500	0.500	0.667	0.750	0.607

#### 4.1.2.1.3 การคำนวณหาทางเลือกสำหรับการเลือกรูปแบบการขนส่ง

จากการวิเคราะห์หารูปแบบการขนส่ง โดยการคำนวณทางคณิตศาสตร์ การเลือกรูปแบบการขนส่งที่เหมาะสม สามารถคำนวณได้จากผลรวมของการคูณค่าลำดับความสำคัญของปัจจัยที่ใช้ กับค่าลำดับความสำคัญของทางเลือก ได้ผลดังตาราง

ตารางที่ 40 แสดงการจัดกลุ่มของลำดับความสำคัญของทางเลือกภายใต้ผลคูณของลำดับความสำคัญของปัจจัยต่างๆ

ค่าเฉลี่ย ภายใต้ปัจจัย ในแนวตั้ง	เวลา	ความเสียหาย	การสูญหาย	ต้นทุนการ เก็บสินค้า คงคลัง	การ เสื่อมสภาพ, ล่าสมัย	ผู้ให้บริการ ขนส่ง	ความเสี่ยง	ผลกระทบต่อ สิ่งแวดล้อม
ทางเลือกในการ	0.215	0.189	0.185	0.052	0.099	0.108	0.127	0.026
ทางอากาศ	0.846	0.637	0.664	0.449	0.650	0.726	0.514	0.393
ทางทะเล	0.154	0.363	0.336	0.551	0.350	0.274	0.486	0.607

จากตารางที่ 40 นำลำดับความสำคัญของทางเลือกมาคูณด้วยผลคูณของลำดับความสำคัญของแต่ละปัจจัยในแนวตั้ง จากนั้น ทำการหาผลรวมในแนวนอน ผลลัพธ์ที่ได้คือ ลำดับความสำคัญรวม ที่ใช้สนับสนุนการตัดสินใจในการเลือกรูปแบบการขนส่ง ดังแสดงในตาราง

ตารางที่ 41 แสดงลำดับความสำคัญรวมของแต่ละทางเลือกรูปแบบการขนส่ง

ทางเลือก	เวลา	ความเสียหาย	การสูญหาย	ต้นทุนการ เก็บสินค้า คงคลัง	การ เสื่อมสภาพ, ล่าสมัย	ผู้ให้บริการ ขนส่ง	ความเสี่ยง	ผลกระทบต่อ สิ่งแวดล้อม	ผลรวม
ทางอากาศ	0.182	0.120	0.123	0.023	0.064	0.079	0.065	0.010	0.666
ทางทะเล	0.033	0.069	0.062	0.029	0.035	0.030	0.061	0.016	0.334

ผลการศึกษาดูตัวแปรแหล่งกำเนิดประเทศสวีตเซอร์แลนด์สินค้ากลุ่ม Active Ingredient พบว่า การขนส่งทางอากาศ เป็นทางเลือกที่มีความสำคัญรวมสูงสุด โดยมีค่าลำดับความสำคัญเท่ากับ 0.666 หรือ ร้อยละ 66.60 และปัจจัยด้านเวลาการขนส่งมีความสำคัญสูงสุด

#### 4.1.2.2 ประเทศสหรัฐอเมริกา ศึกษาสินค้ากลุ่ม Base (เนื้อผลิตภัณฑ์)

##### 4.1.2.2.1 นำหนักความสำคัญของปัจจัย

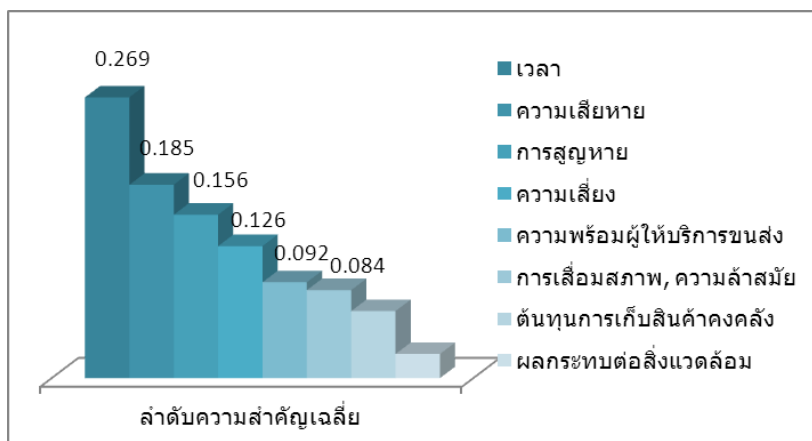
ตารางที่ 42 ตารางแสดงน้ำหนักความสำคัญของปัจจัยของผู้ตัดสินใจ

ปัจจัยในการพิจารณา	น้ำหนักความสำคัญของปัจจัยของผู้ตัดสินใจ							เฉลี่ย
	#1	#2	#3	#4	#5	#6	#7	
เวลา	0.123	0.193	0.327	0.371	0.284	0.343	0.241	0.269
ความเสียหาย	0.310	0.206	0.144	0.182	0.086	0.145	0.222	0.185

การสูญหาย	0.210	0.206	0.046	0.102	0.163	0.150	0.218	0.156
ต้นทุนการเก็บสินค้าคงคลัง	0.035	0.076	0.106	0.075	0.074	0.033	0.050	0.064
การเสื่อมสภาพ, ความล้าสมัย	0.126	0.038	0.080	0.151	0.072	0.069	0.054	0.084
ความพร้อมผู้ให้บริการขนส่ง	0.056	0.055	0.210	0.070	0.087	0.089	0.077	0.092
ความเสี่ยง	0.123	0.206	0.063	0.029	0.194	0.154	0.115	0.126
ผลกระทบต่อสิ่งแวดล้อม	0.017	0.020	0.023	0.020	0.040	0.018	0.023	0.023
อัตราส่วนความสอดคล้อง	0.077	0.040	0.065	0.051	0.083	0.041	0.081	0.063

รายละเอียดการเรียงลำดับตามน้ำหนักของปัจจัย แสดงดังนี้

อันดับที่ 1 เวลา	ค่าเฉลี่ยของลำดับความสำคัญ 0.269
อันดับที่ 2 ความเสียหาย	ค่าเฉลี่ยของลำดับความสำคัญ 0.185
อันดับที่ 3 การสูญหาย	ค่าเฉลี่ยของลำดับความสำคัญ 0.156
อันดับที่ 4 ความเสี่ยง	ค่าเฉลี่ยของลำดับความสำคัญ 0.126
อันดับที่ 5 ความพร้อมผู้ให้บริการขนส่ง	ค่าเฉลี่ยของลำดับความสำคัญ 0.092
อันดับที่ 6 การเสื่อมสภาพ, ความล้าสมัย	ค่าเฉลี่ยของลำดับความสำคัญ 0.084
อันดับที่ 7 ต้นทุนการเก็บสินค้าคงคลัง	ค่าเฉลี่ยของลำดับความสำคัญ 0.064
อันดับที่ 8 ผลกระทบต่อสิ่งแวดล้อม	ค่าเฉลี่ยของลำดับความสำคัญ 0.023
อัตราส่วนความไม่สอดคล้องเฉลี่ย	0.063



รูปที่ 14 แผนภูมิแสดงน้ำหนักความสำคัญของปัจจัยโดยรวม  
สินค้าที่มีแหล่งกำเนิดประเทศสหรัฐอเมริกา (Base Ingredient)

#### 4.1.2.2.2 น้ำหนักความสำคัญของรูปการขนส่งภายใต้แต่ละปัจจัย

ในการเปรียบเทียบความเหมาะสมของการเลือกรูปแบบการขนส่ง จะทำการเปรียบเทียบความสำคัญของรูปแบบการขนส่งภายใต้ปัจจัยต่างๆ

ตารางที่ 43 ตารางแสดงน้ำหนักของรูปแบบการขนส่งภายใต้ปัจจัยเวลา

เวลา	น้ำหนักความสำคัญของปัจจัยของผู้ตัดสินใจ							ค่าเฉลี่ย
	#1	#2	#3	#4	#5	#6	#7	
ทางอากาศ	0.800	0.500	0.500	0.500	0.800	0.500	0.500	0.586
ทางทะเล	0.200	0.500	0.500	0.500	0.200	0.500	0.500	0.414

ตารางที่ 44 ตารางแสดงน้ำหนักของรูปแบบการขนส่งภายใต้ปัจจัยความเสียหาย

ความเสียหาย	น้ำหนักความสำคัญของปัจจัยของผู้ตัดสินใจ							ค่าเฉลี่ย
	#1	#2	#3	#4	#5	#6	#7	
ทางอากาศ	0.200	0.200	0.833	0.500	0.500	0.500	0.500	0.462
ทางทะเล	0.800	0.800	0.167	0.500	0.500	0.500	0.500	0.538

ตารางที่ 45 ตารางแสดงน้ำหนักของรูปแบบการขนส่งภายใต้ปัจจัยการสูญหาย

การสูญหาย	น้ำหนักความสำคัญของปัจจัยของผู้ตัดสินใจ							ค่าเฉลี่ย
	#1	#2	#3	#4	#5	#6	#7	
ทางอากาศ	0.200	0.143	0.833	0.500	0.500	0.500	0.500	0.454
ทางทะเล	0.800	0.857	0.167	0.500	0.500	0.500	0.500	0.546

ตารางที่ 46 ตารางแสดงน้ำหนักของรูปแบบการขนส่งภายใต้ปัจจัยต้นทุนการเก็บสินค้าคงคลัง

ต้นทุนการเก็บ สินค้าคงคลัง	น้ำหนักความสำคัญของปัจจัยของผู้ตัดสินใจ							ค่าเฉลี่ย
	#1	#2	#3	#4	#5	#6	#7	
ทางอากาศ	0.500	0.143	0.167	0.800	0.333	0.125	0.500	0.367
ทางทะเล	0.500	0.857	0.833	0.200	0.667	0.875	0.500	0.633

ตารางที่ 47 ตารางแสดงน้ำหนักของรูปแบบการขนส่งภายใต้ปัจจัยการเสื่อมสภาพ, ความล่าช้า

การเสื่อมสภาพ, ความล่าช้า	น้ำหนักความสำคัญของปัจจัยของผู้ตัดสินใจ							ค่าเฉลี่ย
	#1	#2	#3	#4	#5	#6	#7	
ทางอากาศ	0.200	0.200	0.500	0.500	0.667	0.500	0.500	0.438
ทางทะเล	0.800	0.800	0.500	0.500	0.333	0.500	0.500	0.562

ตารางที่ 48 ตารางแสดงน้ำหนักของรูปแบบการขนส่งภายใต้ปัจจัยความพร้อมให้บริการตัวแทนขนส่ง

ความพร้อม ให้บริการของ ตัวแทนขนส่ง	น้ำหนักความสำคัญของปัจจัยของผู้ตัดสินใจ							ค่าเฉลี่ย
	#1	#2	#3	#4	#5	#6	#7	
ทางอากาศ	0.500	0.500	0.333	0.500	0.500	0.333	0.333	0.429
ทางทะเล	0.500	0.500	0.667	0.500	0.500	0.667	0.667	0.571

ตารางที่ 49 ตารางแสดงน้ำหนักของรูปแบบการขนส่งภายใต้ปัจจัยความเสี่ยง

ความเสี่ยง	น้ำหนักความสำคัญของปัจจัยของผู้ตัดสินใจ							ค่าเฉลี่ย
	#1	#2	#3	#4	#5	#6	#7	
ทางอากาศ	0.500	0.500	0.167	0.500	0.500	0.333	0.667	0.452
ทางทะเล	0.500	0.500	0.833	0.500	0.500	0.667	0.333	0.548

ตารางที่ 50 ตารางแสดงน้ำหนักของรูปแบบการขนส่งภายใต้ปัจจัยผลกระทบต่อสิ่งแวดล้อม

ผลกระทบต่อสิ่งแวดล้อม	น้ำหนักความสำคัญของปัจจัยของผู้ตัดสินใจ							ค่าเฉลี่ย
	#1	#2	#3	#4	#5	#6	#7	
ทางอากาศ	0.500	0.500	0.167	0.500	0.500	0.333	0.667	0.452
ทางทะเล	0.500	0.500	0.833	0.500	0.500	0.667	0.333	0.548

## 4.1.2.2.3 การคำนวณหาทางเลือกสำหรับการเลือกรูปแบบการขนส่ง

จากการวิเคราะห์หารูปแบบการขนส่ง โดยการคำนวณทางคณิตศาสตร์ การเลือกรูปแบบการขนส่งที่เหมาะสม สามารถคำนวณได้จากผลรวมของการคูณค่าลำดับความสำคัญของปัจจัยที่ใช้ กับค่าลำดับความสำคัญของทางเลือก ได้ผลดังตาราง

ตารางที่ 51 แสดงการจัดกลุ่มของลำดับความสำคัญของทางเลือกภายใต้ผลคูณของลำดับความสำคัญของปัจจัยต่างๆ

ค่าเฉลี่ยภายใต้ปัจจัยในแนวตั้ง	เวลา	ความเสียหาย	การสูญหาย	ต้นทุนการเก็บสินค้าคงคลัง	การเสื่อมสภาพ, ราคาสัมภาระ	ผู้ให้บริการขนส่ง	ความเสี่ยง	ผลกระทบต่อสิ่งแวดล้อม
ทางเลือกในการขนส่ง	0.269	0.185	0.156	0.064	0.084	0.092	0.126	0.023
ทางอากาศ	0.586	0.462	0.454	0.367	0.438	0.429	0.452	0.452
ทางทะเล	0.414	0.538	0.546	0.633	0.562	0.571	0.548	0.548

จากตารางที่ 51 นำลำดับความสำคัญของทางเลือกมาคูณด้วยผลคูณของลำดับความสำคัญของแต่ละปัจจัยในแนวตั้ง จากนั้น ทำการหาผลรวมในแนวนอน ผลลัพธ์ที่ได้คือ ลำดับความสำคัญรวม ที่ใช้สนับสนุนการตัดสินใจในการเลือกรูปแบบการขนส่ง ดังแสดงในตาราง

ตารางที่ 52 แสดงลำดับความสำคัญรวมของแต่ละทางเลือกรูปแบบการขนส่ง

ทางเลือก	เวลา	ความเสียหาย	การสูญหาย	ต้นทุนการเก็บสินค้าคงคลัง	การเสื่อมสภาพ, ราคาสัมภาระ	ผู้ให้บริการขนส่ง	ความเสี่ยง	ผลกระทบต่อสิ่งแวดล้อม	ผลรวม
ทางอากาศ	0.157	0.086	0.071	0.024	0.037	0.039	0.057	0.010	0.481
ทางทะเล	0.111	0.100	0.085	0.041	0.047	0.052	0.069	0.013	0.519



ผลการศึกษาดัชนีแปรแหล่งกำเนิดประเทศสหรัฐอเมริกาสินค้ากลุ่ม Base Ingredient (เนื้อผลิตภัณฑ์) พบว่า การขนส่งทางทะเล เป็นทางเลือกที่มีความสำคัญรวมสูงสุด โดยมีค่าลำดับความสำคัญเท่ากับ 0.519 หรือ ร้อยละ 51.90 และปัจจัยด้านเวลาการขนส่งมีความสำคัญสูงสุด

#### 4.1.3 สินค้าที่มีปริมาณการสั่งซื้อต่อการส่งสินค้า (shipment) ต่อครั้ง

##### 4.1.3.1 ต่ำกว่า 400 กิโลกรัม ศึกษาสินค้ากลุ่ม Active Ingredient (สารสำคัญ)

##### 4.1.3.1.1 นำหนักความสำคัญของปัจจัย

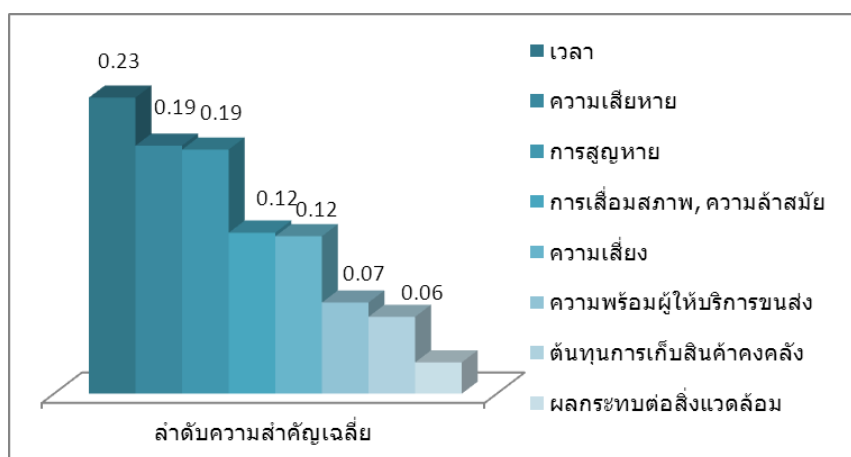
ตารางที่ 53 ตารางแสดงนำหนักความสำคัญของปัจจัยของผู้ตัดสินใจ

ปัจจัยในการพิจารณา	นำหนักความสำคัญของปัจจัยของผู้ตัดสินใจ							เฉลี่ย
	#1	#2	#3	#4	#5	#6	#7	
เวลา	0.285	0.221	0.306	0.367	0.130	0.130	0.149	0.227
ความเสียหาย	0.171	0.192	0.176	0.149	0.309	0.168	0.165	0.190
การสูญหาย	0.175	0.198	0.128	0.050	0.075	0.297	0.385	0.187
ต้นทุนการเก็บสินค้าคงคลัง	0.057	0.101	0.073	0.070	0.032	0.034	0.046	0.059
การเสื่อมสภาพ, ความล้าสมัย	0.153	0.041	0.054	0.211	0.214	0.105	0.085	0.123
ความพร้อมผู้ให้บริการขนส่ง	0.054	0.041	0.129	0.105	0.057	0.042	0.060	0.070
ความเสี่ยง	0.089	0.179	0.100	0.027	0.151	0.206	0.091	0.121
ผลกระทบต่อสิ่งแวดล้อม	0.016	0.027	0.034	0.019	0.034	0.019	0.019	0.024
อัตราส่วนความสอดคล้อง	0.068	0.071	0.079	0.067	0.071	0.062	0.062	0.069

รายละเอียดการเรียงลำดับตามน้ำหนักของปัจจัย แสดงดังนี้

อันดับที่ 1 เวลา	ค่าเฉลี่ยของลำดับความสำคัญ 0.227
อันดับที่ 2 ความเสียหาย	ค่าเฉลี่ยของลำดับความสำคัญ 0.190
อันดับที่ 3 การสูญหาย	ค่าเฉลี่ยของลำดับความสำคัญ 0.187
อันดับที่ 4 การเสื่อมสภาพ, ความล้าสมัย	ค่าเฉลี่ยของลำดับความสำคัญ 0.123

อันดับที่ 5 ความเสี่ยง	ค่าเฉลี่ยของลำดับความสำคัญ 0.121
อันดับที่ 6 ความพร้อมผู้ให้บริการขนส่ง	ค่าเฉลี่ยของลำดับความสำคัญ 0.070
อันดับที่ 7 ต้นทุนการเก็บสินค้าคงคลัง	ค่าเฉลี่ยของลำดับความสำคัญ 0.059
อันดับที่ 8 ผลกระทบต่อสิ่งแวดล้อม	ค่าเฉลี่ยของลำดับความสำคัญ 0.024
อัตราส่วนความไม่สอดคล้องเฉลี่ย 0.069	



รูปที่ 15 แผนภูมิแสดงน้ำหนักความสำคัญของปัจจัยโดยรวม สินค้าที่มีปริมาณการสั่งซื้อต่อการส่งสินค้า (shipment) ต่อครั้งต่ำกว่า 400 กิโลกรัม (Active Ingredient)

#### 4.1.3.1.1 น้ำหนักความสำคัญของรูปแบบการขนส่งภายใต้แต่ละปัจจัย

ในการเปรียบเทียบความเหมาะสมของการเลือกรูปแบบการขนส่ง จะทำการเปรียบเทียบความสำคัญของรูปแบบการขนส่งภายใต้ปัจจัยต่างๆ

ตารางที่ 54 ตารางแสดงน้ำหนักของรูปแบบการขนส่งภายใต้ปัจจัยเวลา

เวลา	น้ำหนักความสำคัญของปัจจัยของผู้ตัดสินใจ							ค่าเฉลี่ย
	#1	#2	#3	#4	#5	#6	#7	
ทางอากาศ	0.875	0.857	0.833	0.875	0.833	0.875	0.800	0.850
ทางทะเล	0.125	0.143	0.167	0.125	0.167	0.125	0.200	0.150

ตารางที่ 55 ตารางแสดงน้ำหนักของรูปแบบการขนส่งภายใต้ปัจจัยความเสียหาย

ความเสียหาย	น้ำหนักความสำคัญของปัจจัยของผู้ตัดสินใจ							ค่าเฉลี่ย
	#1	#2	#3	#4	#5	#6	#7	
ทางอากาศ	0.875	0.857	0.833	0.875	0.833	0.875	0.833	0.855
ทางทะเล	0.125	0.143	0.167	0.125	0.167	0.125	0.167	0.145

ตารางที่ 56 ตารางแสดงน้ำหนักของรูปแบบการขนส่งภายใต้ปัจจัยการสูญหาย

การสูญหาย	น้ำหนักความสำคัญของปัจจัยของผู้ตัดสินใจ							ค่าเฉลี่ย
	#1	#2	#3	#4	#5	#6	#7	
ทางอากาศ	0.875	0.875	0.833	0.875	0.500	0.875	0.800	0.805
ทางทะเล	0.125	0.125	0.167	0.125	0.500	0.125	0.200	0.195

ตารางที่ 57 ตารางแสดงน้ำหนักของรูปแบบการขนส่งภายใต้ปัจจัยต้นทุนการเก็บสินค้าคงคลัง

ต้นทุนการเก็บ สินค้าคงคลัง	น้ำหนักความสำคัญของปัจจัยของผู้ตัดสินใจ							ค่าเฉลี่ย
	#1	#2	#3	#4	#5	#6	#7	
ทางอากาศ	0.500	0.167	0.833	0.875	0.500	0.875	0.500	0.607
ทางทะเล	0.500	0.833	0.167	0.125	0.500	0.125	0.500	0.393

ตารางที่ 58 ตารางแสดงน้ำหนักของรูปแบบการขนส่งภายใต้ปัจจัยการเสื่อมสภาพ, ความล่าช้า

การเสื่อมสภาพ, ความล่าช้า	น้ำหนักความสำคัญของปัจจัยของผู้ตัดสินใจ							ค่าเฉลี่ย
	#1	#2	#3	#4	#5	#6	#7	
ทางอากาศ	0.875	0.500	0.833	0.875	0.800	0.875	0.500	0.751
ทางทะเล	0.125	0.500	0.167	0.125	0.200	0.125	0.500	0.249

ตารางที่ 59 ตารางแสดงน้ำหนักของรูปแบบการขนส่งภายใต้ปัจจัยความพร้อมให้บริการตัวแทนขนส่ง

ความพร้อม ให้บริการของ ตัวแทนขนส่ง	น้ำหนักความสำคัญของปัจจัยของผู้ตัดสินใจ							ค่าเฉลี่ย
	#1	#2	#3	#4	#5	#6	#7	
ทางอากาศ	0.875	0.500	0.833	0.833	0.500	0.500	0.500	0.649
ทางทะเล	0.125	0.500	0.167	0.167	0.500	0.500	0.500	0.351

ตารางที่ 60 ตารางแสดงน้ำหนักของรูปแบบการขนส่งภายใต้ปัจจัยความเสี่ยง

ความเสี่ยง	น้ำหนักความสำคัญของปัจจัยของผู้ตัดสินใจ							ค่าเฉลี่ย
	#1	#2	#3	#4	#5	#6	#7	
ทางอากาศ	0.875	0.167	0.800	0.833	0.800	0.833	0.800	0.730
ทางทะเล	0.125	0.833	0.200	0.167	0.200	0.167	0.200	0.270

ตารางที่ 61 ตารางแสดงน้ำหนักของรูปแบบการขนส่งภายใต้ปัจจัยผลกระทบต่อสิ่งแวดล้อม

ผลกระทบต่อสิ่งแวดล้อม	น้ำหนักความสำคัญของปัจจัยของผู้ตัดสินใจ							ค่าเฉลี่ย
	#1	#2	#3	#4	#5	#6	#7	
ทางอากาศ	0.500	0.500	0.875	0.833	0.500	0.500	0.500	0.601
ทางทะเล	0.500	0.500	0.125	0.167	0.500	0.500	0.500	0.399

#### 4.1.3.1.2 การคำนวณหาทางเลือกสำหรับการเลือกรูปแบบการขนส่ง

จากการวิเคราะห์หารูปแบบการขนส่ง โดยการคำนวณทางคณิตศาสตร์ การเลือกรูปแบบการขนส่งที่เหมาะสม สามารถคำนวณได้จากผลรวมของการคูณค่าลำดับความสำคัญของปัจจัยที่ใช้ กับค่าลำดับความสำคัญของทางเลือก ได้ผลดังตาราง

ตารางที่ 62 แสดงการจัดกลุ่มของลำดับความสำคัญของทางเลือกภายใต้ผลคูณของลำดับความสำคัญของปัจจัยต่างๆ

ค่าเฉลี่ยภายใต้ปัจจัยในแนวตั้ง	เวลา	ความเสียหาย	การสูญหาย	ต้นทุนการเก็บสินค้าคงคลัง	การเสื่อมสภาพ, ค่าสมัย	ผู้ให้บริการขนส่ง	ความเสี่ยง	ผลกระทบต่อสิ่งแวดล้อม
ทางเลือกในการขนส่ง	0.227	0.190	0.187	0.059	0.123	0.070	0.121	0.024
ทางอากาศ	0.850	0.855	0.805	0.607	0.751	0.649	0.730	0.601
ทางทะเล	0.150	0.145	0.195	0.393	0.249	0.351	0.270	0.399

จากตารางที่ 62 นำลำดับความสำคัญของทางเลือกมาคูณด้วยผลคูณของลำดับความสำคัญของแต่ละปัจจัยในแนวตั้ง จากนั้น ทำการหาผลรวมในแนวนอน ผลลัพธ์ที่ได้คือ ลำดับความสำคัญรวม ที่ใช้สนับสนุนการตัดสินใจในการเลือกรูปแบบการขนส่ง ดังแสดงในตาราง

ตารางที่ 63 แสดงลำดับความสำคัญของแต่ละทางเลือกรูปแบบการขนส่ง

ทางเลือก	เวลา	ความเสียหาย	การสูญหาย	ต้นทุนการเก็บสินค้าคงคลัง	การเสื่อมสภาพ, ค่าเสื่อม	ผู้ให้บริการขนส่ง	ความเสี่ยง	ผลกระทบต่อสิ่งแวดล้อม	ผลรวม
ทางอากาศ	0.193	0.162	0.150	0.036	0.093	0.045	0.088	0.014	0.781
ทางทะเล	0.034	0.028	0.036	0.023	0.031	0.025	0.033	0.010	0.219

ผลการศึกษาตัวแปรปริมาณการสั่งซื้อต่ำกว่า 400 กิโลกรัมสินค้ากลุ่ม Active Ingredient พบว่า การขนส่งทางอากาศ เป็นทางเลือกที่มีความสำคัญรวมสูงสุด โดยมีค่าลำดับความสำคัญเท่ากับ 0.781 หรือ ร้อยละ 78.10 และปัจจัยด้านเวลาการขนส่งมีความสำคัญสูงสุด

#### 4.1.3.2 มากกว่า 400 กิโลกรัม ศึกษาสินค้ากลุ่ม Active Ingredient (สารสำคัญ)

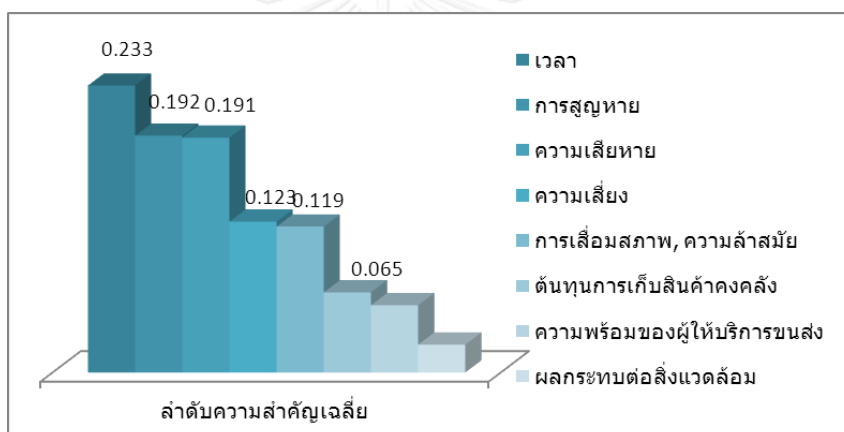
##### 4.1.3.2.1 นำหนักความสำคัญของปัจจัย

ตารางที่ 64 ตารางแสดงนำหนักความสำคัญของปัจจัยของผู้ตัดสินใจ

ปัจจัยในการพิจารณา	นำหนักความสำคัญของปัจจัยของผู้ตัดสินใจ							เฉลี่ย
	#1	#2	#3	#4	#5	#6	#7	
เวลา	0.079	0.202	0.351	0.318	0.412	0.085	0.185	0.233
ความเสียหาย	0.109	0.199	0.179	0.247	0.161	0.179	0.260	0.191
การสูญหาย	0.347	0.195	0.047	0.097	0.132	0.286	0.242	0.192
ต้นทุนการเก็บสินค้าคงคลัง	0.034	0.080	0.119	0.058	0.056	0.049	0.060	0.065
การเสื่อมสภาพ, ค่าเสื่อม	0.209	0.041	0.104	0.158	0.085	0.122	0.111	0.119
ความพร้อมของผู้ให้บริการขนส่ง	0.055	0.055	0.106	0.041	0.042	0.026	0.057	0.055
ความเสี่ยง	0.149	0.205	0.061	0.065	0.092	0.227	0.059	0.123
ผลกระทบต่อสิ่งแวดล้อม	0.017	0.021	0.031	0.017	0.020	0.027	0.025	0.023
อัตราส่วนความสอดคล้อง	0.093	0.047	0.077	0.081	0.069	0.068	0.083	0.074

รายละเอียดการเรียงลำดับตามน้ำหนักของปัจจัย แสดงดังนี้

อันดับที่ 1 เวลา	ค่าเฉลี่ยของลำดับความสำคัญ 0.233
อันดับที่ 2 การสูญหาย	ค่าเฉลี่ยของลำดับความสำคัญ 0.192
อันดับที่ 3 ความเสียหาย	ค่าเฉลี่ยของลำดับความสำคัญ 0.191
อันดับที่ 4 ความเสี่ยง	ค่าเฉลี่ยของลำดับความสำคัญ 0.123
อันดับที่ 5 การเสื่อมสภาพ, ความล่าช้า	ค่าเฉลี่ยของลำดับความสำคัญ 0.119
อันดับที่ 6 ต้นทุนการเก็บสินค้าคงคลัง	ค่าเฉลี่ยของลำดับความสำคัญ 0.065
อันดับที่ 7 ความพร้อมผู้ให้บริการขนส่ง	ค่าเฉลี่ยของลำดับความสำคัญ 0.055
อันดับที่ 8 ผลกระทบต่อสิ่งแวดล้อม	ค่าเฉลี่ยของลำดับความสำคัญ 0.023
อัตราส่วนความไม่สอดคล้องเฉลี่ย	0.074



รูปที่ 16 แผนภูมิแสดงน้ำหนักความสำคัญของปัจจัยโดยรวม สินค้าที่มีปริมาณการสั่งซื้อต่อการส่งสินค้า (shipment) ต่อครั้งมากกว่า 400 กิโลกรัม (Base Ingredient)

#### 4.1.3.2.2 น้ำหนักความสำคัญของรูปการขนส่งภายใต้แต่ละปัจจัย

ในการเปรียบเทียบความเหมาะสมของการเลือกรูปแบบการขนส่ง จะทำการเปรียบเทียบความสำคัญของรูปแบบการขนส่งภายใต้ปัจจัยต่างๆ

ตารางที่ 65 ตารางแสดงน้ำหนักของรูปแบบการขนส่งภายใต้ปัจจัยเวลา

เวลา	น้ำหนักความสำคัญของปัจจัยของผู้ตัดสินใจ							ค่าเฉลี่ย
	#1	#2	#3	#4	#5	#6	#7	
ทางอากาศ	0.125	0.833	0.875	0.833	0.833	0.125	0.167	0.542
ทางทะเล	0.875	0.167	0.125	0.167	0.167	0.875	0.833	0.458

ตารางที่ 66 ตารางแสดงน้ำหนักของรูปแบบการขนส่งภายใต้ปัจจัยความเสียหาย

ความเสียหาย	น้ำหนักความสำคัญของปัจจัยของผู้ตัดสินใจ							ค่าเฉลี่ย
	#1	#2	#3	#4	#5	#6	#7	
ทางอากาศ	0.333	0.200	0.800	0.167	0.200	0.200	0.500	0.343
ทางทะเล	0.667	0.800	0.200	0.833	0.800	0.800	0.500	0.657

ตารางที่ 67 ตารางแสดงน้ำหนักของรูปแบบการขนส่งภายใต้ปัจจัยการสูญหาย

การสูญหาย	น้ำหนักความสำคัญของปัจจัยของผู้ตัดสินใจ							ค่าเฉลี่ย
	#1	#2	#3	#4	#5	#6	#7	
ทางอากาศ	0.333	0.500	0.333	0.167	0.125	0.500	0.500	0.351
ทางทะเล	0.667	0.500	0.667	0.833	0.875	0.500	0.500	0.649

ตารางที่ 68 ตารางแสดงน้ำหนักของรูปแบบการขนส่งภายใต้ปัจจัยต้นทุนการเก็บสินค้าคงคลัง

ต้นทุนการเก็บ สินค้าคงคลัง	น้ำหนักความสำคัญของปัจจัยของผู้ตัดสินใจ							ค่าเฉลี่ย
	#1	#2	#3	#4	#5	#6	#7	
ทางอากาศ	0.200	0.833	0.200	0.200	0.200	0.875	0.500	0.430
ทางทะเล	0.800	0.167	0.800	0.800	0.800	0.125	0.500	0.570

ตารางที่ 69 ตารางแสดงน้ำหนักของรูปแบบการขนส่งภายใต้ปัจจัยการเสื่อมสภาพ, ความล้าสมัย

การเสื่อมสภาพ, ความล้าสมัย	น้ำหนักความสำคัญของปัจจัยของผู้ตัดสินใจ							ค่าเฉลี่ย
	#1	#2	#3	#4	#5	#6	#7	
ทางอากาศ	0.200	0.833	0.200	0.200	0.200	0.875	0.500	0.430
ทางทะเล	0.800	0.167	0.800	0.800	0.800	0.125	0.500	0.570

ตารางที่ 70 ตารางแสดงน้ำหนักของรูปแบบการขนส่งภายใต้ปัจจัยความพร้อมให้บริการตัวแทนขนส่ง

ความพร้อมให้บริการของตัวแทนขนส่ง	น้ำหนักความสำคัญของปัจจัยของผู้ตัดสินใจ							ค่าเฉลี่ย
	#1	#2	#3	#4	#5	#6	#7	
ทางอากาศ	0.500	0.500	0.800	0.200	0.125	0.500	0.500	0.446
ทางทะเล	0.500	0.500	0.200	0.800	0.875	0.500	0.500	0.554

ตารางที่ 71 ตารางแสดงน้ำหนักของรูปแบบการขนส่งภายใต้ปัจจัยความเสี่ยง

ความเสี่ยง	น้ำหนักความสำคัญของปัจจัยของผู้ตัดสินใจ							ค่าเฉลี่ย
	#1	#2	#3	#4	#5	#6	#7	
ทางอากาศ	0.333	0.500	0.333	0.167	0.125	0.500	0.500	0.351
ทางทะเล	0.667	0.500	0.667	0.833	0.875	0.500	0.500	0.649

ตารางที่ 72 ตารางแสดงน้ำหนักของรูปแบบการขนส่งภายใต้ปัจจัยผลกระทบต่อสิ่งแวดล้อม

ผลกระทบต่อสิ่งแวดล้อม	น้ำหนักความสำคัญของปัจจัยของผู้ตัดสินใจ							ค่าเฉลี่ย
	#1	#2	#3	#4	#5	#6	#7	
ทางอากาศ	0.500	0.500	0.333	0.500	0.125	0.500	0.500	0.423
ทางทะเล	0.500	0.500	0.667	0.500	0.875	0.500	0.500	0.577

#### 4.1.3.2.3 การคำนวณหาทางเลือกสำหรับการเลือกรูปแบบการขนส่ง

จากการวิเคราะห์หารูปแบบการขนส่ง โดยการคำนวณทางคณิตศาสตร์ การเลือกรูปแบบการขนส่งที่เหมาะสม สามารถคำนวณได้จากผลรวมของการคูณค่าลำดับความสำคัญของปัจจัยที่ใช้ กับค่าลำดับความสำคัญของทางเลือก ได้ผลดังตาราง



ตารางที่ 73 แสดงการจัดกลุ่มของลำดับความสำคัญของทางเลือกภายใต้ผลคูณของลำดับ  
ความสำคัญของปัจจัยต่างๆ

ค่าเฉลี่ยภายใต้ ปัจจัยในแนวตั้ง	เวลา	ความเสียหาย	การสูญหาย	ต้นทุนการ เก็บสินค้า	การ เสื่อมสภาพ, ล่าสมัย	ผู้ให้บริการ ขนส่ง	ความเสี่ยง	ผลกระทบต่อ สิ่งแวดล้อม
ทางเลือกในการขนส่ง	0.233	0.191	0.192	0.065	0.119	0.055	0.123	0.023
ทางอากาศ	0.542	0.343	0.351	0.430	0.430	0.446	0.351	0.423
ทางทะเล	0.458	0.657	0.649	0.570	0.570	0.554	0.649	0.577

จากตารางที่ 73 นำลำดับความสำคัญของทางเลือกมาคูณด้วยผลคูณของลำดับความสำคัญของแต่ละปัจจัยในแนวตั้ง จากนั้น ทำการหาผลรวมในแนวนอน ผลลัพธ์ที่ได้คือ ลำดับความสำคัญรวม ที่ใช้สนับสนุนการตัดสินใจในการเลือกรูปแบบการขนส่ง ดังแสดงในตาราง

ตารางที่ 74 แสดงลำดับความสำคัญรวมของแต่ละทางเลือกรูปแบบการขนส่ง

ทางเลือก	เวลา	ความเสียหาย	การสูญหาย	ต้นทุนการ เก็บสินค้า	การ เสื่อมสภาพ, ล่าสมัย	ผู้ให้บริการ ขนส่ง	ความเสี่ยง	ผลกระทบต่อ สิ่งแวดล้อม	ผลรวม
ทางอากาศ	0.126	0.065	0.068	0.028	0.051	0.024	0.043	0.010	0.415
ทางทะเล	0.107	0.125	0.125	0.037	0.068	0.030	0.080	0.013	0.585

ผลการศึกษาคำนวณปริมาณการสั่งซื้อมากกว่า 400 กิโลกรัม ศึกษาสินค้ากลุ่ม Base (เนื้อผลิตภัณฑ์) พบว่า การขนส่งทางทะเล เป็นทางเลือกที่มีความสำคัญรวมสูงสุด โดยมีค่าลำดับความสำคัญเท่ากับ 0.585 หรือ ร้อยละ 58.50 และปัจจัยด้านเวลาในการขนส่งมีความสำคัญสูงสุด

#### 4.2 ผลการวิเคราะห์ข้อมูลต้นทุนการนำเข้าสินค้าวัตถุดิบการผลิตเครื่องสำอาง

ในงานวิจัยนี้ผู้วิจัยได้ศึกษาข้อมูลเปรียบเทียบต้นทุนการนำเข้าสินค้าวัตถุดิบการผลิตเครื่องสำอาง เพื่อการปรับปรุง พัฒนา และสร้างกลยุทธ์ในการนำเข้าสินค้า เพื่อลดต้นทุนรวมให้ต่ำที่สุด และสอดคล้องกับการตอบสนองต่อความพึงพอใจของลูกค้า โดยการวิเคราะห์ จากปริมาณการนำเข้าในช่วงเวลา 3 ปี ทั้งด้วยรูปแบบการขนส่งทางอากาศและทางทะเล ต้นทุนการ

นำเข้าสินค้า และต้นทุนต่างๆที่เกี่ยวข้องตามประเภทของสินค้าประเภท Active Ingredient (สารสำคัญ) และ Base Ingredient (เนื้อผลิตภัณฑ์)

#### 4.2.1 เปรียบเทียบต้นทุนการนำเข้าสินค้าประเภท Active Ingredient (สารสำคัญ)

เปรียบเทียบต้นทุนการนำเข้าสินค้าจาก 3 แหล่งกำเนิด คือ ประเทศสหรัฐอเมริกา สวิตเซอร์แลนด์ และเกาหลีใต้ โดยข้อมูลได้จากผู้ให้บริการขนส่ง และตัวแทนออกของที่ทางบริษัท กรณีสึกษาใช้บริการ

ตารางที่ 75 แสดงต้นทุนการนำเข้าสินค้าประเภท Active Ingredient (สารสำคัญ)

แหล่งกำเนิดสินค้า	ปริมาณการนำเข้าในช่วงเวลา 3 ปี (กิโลกรัม)	ต้นทุนการนำเข้า (บาท)					
		ค่าขนส่งระหว่างประเทศทั้งหมด	ค่าขนส่งระหว่างประเทศเฉลี่ยต่อกิโลกรัม	ค่าดำเนินการศุลกากรทั้งหมด	ค่าดำเนินการศุลกากรเฉลี่ยต่อกิโลกรัม	ต้นทุนรวม	ต้นทุนรวมเฉลี่ยต่อกิโลกรัม
สหรัฐอเมริกา	2,800	406,172.80	145.06	114,085.46	40.74	520,258.26	185.80
สวิตเซอร์แลนด์	29,000	2,943,156.42	101.49	507,753.75	17.51	3,450,910.17	119.00
เกาหลีใต้	7,600	4,232,432.87	556.90	345,726.66	45.49	4,578,159.53	602.39

จากตารางที่ 75 แสดงต้นทุนการนำเข้าสินค้าประเภท Active Ingredient (สารสำคัญ) ที่มีแหล่งกำเนิดจาก 3 ประเทศ พบว่า ต้นทุนการนำเข้าเฉลี่ยของสินค้าแหล่งกำเนิดประเทศ สวิตเซอร์แลนด์ ซึ่งเป็นแหล่งกำเนิดที่มีปริมาณการสั่งซื้อและนำเข้าสูงสุด มีต้นทุนการนำเข้ารวมเฉลี่ยต่ำที่สุด

เมื่อวิเคราะห์ปริมาณการนำเข้าต่อครั้งของสินค้าที่มีแหล่งกำเนิดประเทศ สวิตเซอร์แลนด์ พบว่า ปริมาณการสั่งซื้อ 575 กิโลกรัม (ไม่เกิน 600 กิโลกรัม) ต่อครั้ง มีต้นทุนการนำเข้า (ค่าขนส่งทางอากาศระหว่างประเทศ และค่าดำเนินการศุลกากร) เฉลี่ยต่อกิโลกรัมต่ำที่สุด คือ 96.32 บาทต่อกิโลกรัม ดังแสดงในตารางที่ 76

ตารางที่ 76 แสดงต้นทุนการนำเข้ารวมสินค้าประเภท Active Ingredient (สารสำคัญ) ที่มีแหล่งกำเนิดจากประเทศสวิตเซอร์แลนด์ ด้วยรูปแบบการขนส่งทางอากาศ

แหล่งกำเนิดสินค้า	ปริมาณการนำเข้า(กิโลกรัม)	ค่าขนส่งระหว่างประเทศต่อกิโลกรัม (บาท)	ค่าดำเนินการพิธีการศุลกากรต่อกิโลกรัม (บาท)	ต้นทุนการนำเข้ารวมต่อกิโลกรัม (บาท)
สวิตเซอร์แลนด์	100	153	52	205
	200	128	27	155
	400	105	14.75	119.75
	500	87.24	12.8	100.04
	575	85.02	11.3	96.32

นอกจากนี้ เมื่อพิจารณาเฉพาะปัจจัยค่าขนส่งระหว่างประเทศทางอากาศของสินค้าประเภท Active Ingredient (สารสำคัญ) พบว่า ปริมาณการสั่งซื้อที่มีต้นทุนต่ำที่สุด อยู่ในช่วงการสั่งซื้อที่ 500-600 กิโลกรัมต่อครั้ง ซึ่งมีอัตราค่าขนส่งทางอากาศเฉลี่ย 86.27 บาทต่อกิโลกรัม ดังแสดงในตารางที่ 77

ตารางที่ 77 แสดงข้อมูลปริมาณการสั่งซื้อ น้ำหนัก ปริมาตร และค่าขนส่งระหว่างประเทศทางอากาศของสินค้า Active Ingredient (สารสำคัญ)

Origin	ปริมาณการสั่งซื้อ (กิโลกรัม)	Net weight (kg)	Chargable weight (kg)	กว้างxยาวxสูง (เซนติเมตร)	VOL. Weight (kg)	CBM	ค่าขนส่งทางอากาศ (บาท)	ค่าขนส่งทางอากาศต่อกิโลกรัม (บาท)	ค่าขนส่งทางอากาศเฉลี่ยต่อกิโลกรัม (บาท)
SW	200-300	230	267	120*80*108	173	1.037	24431.46	106.22	106.69
KR		240	250	120*80*109	174.4	0.277	36871.92	153.63	
SW		265	305	120*80*110	176	1.056	23708.34	89.47	
SW		270	308	120*80*110	176	1.056	26539.92	98.30	
SW		300	349	120*80*109	174.5	1.046	25743.28	85.81	
KR	300-400	302.1	338	120*80*90	144	0.858	40240.54	133.20	104.29
SW		315	355	120*80*86	138	0.826	30640.92	97.27	
KR		350	390	120*80*120	192	1.094	40703.71	116.30	
SW		365	388	120*80*120	192	1.152	33503.65	91.79	
SW		395	438	120*80*107	171.5	1.027	32204.32	81.53	
SW		400	480	120*80*105	168	1.008	42253.42	105.63	

SW	400-500	440	489	120*80*110	176	1.056	38048.88	86.47	88.16
SW		465	540	120*80*103	165	0.989	42203.37	90.76	
SW		500	525	120*80*103	165	0.989	43619.75	87.24	
SW	500-600	550	599	120*80*105	168	1.008	47440.72	86.26	86.27
SW		560	609	120*80*103	165	0.989	49026.77	87.55	
SW		575	625	120*80*103	165	0.989	48884.71	85.02	

#### 4.2.2 เปรียบเทียบต้นทุนการนำเข้าสินค้าประเภท Base Ingredient (เนื้อผลิตภัณฑ์)

เปรียบเทียบต้นทุนการนำเข้าสินค้าจาก 2 แหล่งกำเนิด คือ สาธารณรัฐฝรั่งเศส และ สหรัฐอเมริกา โดยข้อมูลได้จากผู้ให้บริการขนส่ง และตัวแทนออกของที่ทางบริษัทกรณีศึกษาใช้บริการ

ตารางที่ 78 แสดงต้นทุนการนำเข้าสินค้าประเภท Base Ingredient (เนื้อผลิตภัณฑ์)

แหล่งกำเนิดสินค้า	ปริมาณการนำเข้า ในช่วงเวลา 3 ปี (กิโลกรัม)	ต้นทุนการนำเข้า (บาท)					
		ค่าขนส่ง ระหว่างประเทศ ทั้งหมด	ค่าขนส่ง ระหว่างประเทศ เฉลี่ยต่อกิโลกรัม	ค่าดำเนินการพิธีการ ศุลกากรทั้งหมด	ค่าดำเนินการพิธีการ ศุลกากรเฉลี่ยต่อ กิโลกรัม	ต้นทุนรวม	ต้นทุนรวมเฉลี่ย ต่อกิโลกรัม
ฝรั่งเศส	13,200	1,794,444.94	135.94	244,667.25	18.54	2,039,112.19	154.48
สหรัฐอเมริกา	70,000	15,120,490.42	216.01	214,091.25	3.06	15,334,581.67	219.07

จากตารางที่ 78 แสดงต้นทุนการนำเข้าสินค้าประเภท Base Ingredient (เนื้อผลิตภัณฑ์) ที่มีแหล่งกำเนิดจาก 2 ประเทศ พบว่า ต้นทุนการนำเข้าเฉลี่ยสาธารณรัฐฝรั่งเศส มีต้นทุนต่ำกว่า ประเทศสหรัฐอเมริกา

เมื่อวิเคราะห์ต้นทุนการนำเข้าสินค้า Base Ingredient (เนื้อผลิตภัณฑ์) เทียบกับปริมาณการสั่งซื้อและนำเข้าต่อครั้ง พบว่า ปริมาณการสั่งซื้อและนำเข้าสินค้าที่มีแหล่งกำเนิดจาก สาธารณรัฐฝรั่งเศส ด้วยรูปแบบการขนส่งทางทะเลที่มีต้นทุนต่ำที่สุด คือ ปริมาณ 800 กิโลกรัมต่อครั้ง ในขณะที่ปริมาณการสั่งซื้อและนำเข้าสินค้าที่มีแหล่งกำเนิดจากประเทศสหรัฐอเมริกา ด้วยรูปแบบการขนส่งทางทะเลที่มีต้นทุนต่ำที่สุด คือ ปริมาณ 1,000 กิโลกรัมต่อครั้ง ดังแสดงในตารางที่ 79

ตารางที่ 79 แสดงต้นทุนการนำเข้าสินค้าประเภท Base Ingredient (เนื้อผลิตภัณฑ์) ที่มีแหล่งกำเนิดจากสาธารณรัฐฝรั่งเศสและสหรัฐอเมริกาด้วยรูปแบบการขนส่งทางทะเล

แหล่งกำเนิดสินค้า	ปริมาณการนำเข้า(กิโลกรัม)	ค่าขนส่งระหว่างประเทศต่อกิโลกรัม (บาท)	ค่าดำเนินการพิธีการศุลกากรต่อกิโลกรัม (บาท)	ต้นทุนการนำเข้าต่อกิโลกรัม (บาท)
ฝรั่งเศส	400	39.54	12.25	51.79
	650	29.89	7.54	37.43
	800	24.29	6.13	30.42
สหรัฐอเมริกา	500	34.98	11.64	46.62
	1,000	21.63	5.82	27.45

## บทที่ 5

### สรุปผลการวิจัย อภิปรายผล และข้อเสนอแนะ

ในบทนี้จะกล่าวถึงการอภิปรายผลการศึกษาด้านเกณฑ์การตัดสินใจ ทางเลือกในการตัดสินใจ การสรุปการวิจัย ประโยชน์ที่ได้จากการวิจัย ข้อจำกัดในงานวิจัย และข้อเสนอแนะสำหรับงานวิจัยในอนาคต

#### 5.1 สรุปผลการวิจัยและการอภิปรายผล

##### 5.1.1 สินค้ากลุ่ม Active Ingredient

สินค้าประเภทนี้มีอายุการเก็บรักษาประมาณ 1 ปี เนื่องจากมีความอ่อนไหวต่อปฏิกิริยาภายนอกที่ทำให้คุณสมบัติของสินค้าเสื่อมคุณภาพได้ง่าย ผู้ตัดสินใจจึงเลือกการขนส่งทางอากาศเป็นทางเลือกในการขนส่ง และให้ความสำคัญต่อบัณฑิตด้านเวลาการขนส่งสูงสุด เหตุผลเพื่อตอบสนองความต้องการของลูกค้าได้อย่างรวดเร็ว นอกจากนี้ บริษัทฯไม่มีการเก็บสต็อกสินค้าเมื่อลูกค้าสั่งจึงสั่งซื้อจากผู้ขาย (Made to order) เท่านั้น

เมื่อทำการวิเคราะห์ความเหมือนและความแตกต่างของปัจจัยที่ผู้ตัดสินใจเลือกในงานวิจัยนี้ สรุปได้ดังนี้

- ผู้บริหารบริษัท ให้ความสำคัญต่อบัณฑิตด้านการสูญหายสูงสุด เหตุผลคือ หากสินค้าสูญหาย จะต้องทำการสั่งซื้อใหม่ ทำให้เสียเวลาและเสียค่าใช้จ่ายโดยไม่จำเป็น
- หน่วยงานขายและบริการลูกค้า ให้ความสำคัญต่อบัณฑิตด้านความเสียหายและการสูญหายสูงสุดตามลำดับ เหตุผลคือ จะต้องทำการสั่งซื้อใหม่ ซึ่งเสียเวลาในการรอสินค้า และเป็นการเพิ่มค่าใช้จ่าย
- หน่วยงานวางแผนและจัดซื้อ ให้ความสำคัญต่อบัณฑิตด้านเวลาสูงสุด เหตุผลคือ ต้องการลดเวลาคอย เพื่อตอบสนองความต้องการของลูกค้าอย่างทันท่วงที

### 5.1.2 สินค้ากลุ่ม Base หรือ เนื้อผลิตภัณฑ์

คือ ส่วนผสมที่ทำหน้าที่นำสารสำคัญเข้าสู่ผิวหนัง และใช้เป็นสารช่วยทำหน้าที่ต่างๆ เพื่อให้ได้ผลิตภัณฑ์รูปแบบตามต้องการ มีอายุการเก็บรักษาประมาณ 2-3 ปี เนื่องจากมีความทนทานต่อปฏิกิริยาภายนอกที่ทำให้คุณสมบัติของสินค้าเสื่อมคุณภาพ ผู้ตัดสินใจจึงเลือกการขนส่งทางทะเลเป็นทางเลือกในการขนส่ง และให้ความสำคัญต่อบัจจัยด้านเวลาการขนส่งสูงสุด และเนื่องจากการมีคู่แข่งในตลาดค่อนข้างมาก นโยบายการสั่งซื้อที่ทางบริษัทฯ ควรใช้คือ การบริหารต้นทุนด้วยการสั่งซื้อสินค้าด้วยรูปแบบการขนส่งทางทะเล โดยการวางแผนการสั่งซื้อและเก็บสต็อกสินค้าอย่างเหมาะสม เพื่อตอบสนองความต้องการของลูกค้าได้อย่างรวดเร็ว

เมื่อทำการวิเคราะห์ความเหมือนและความแตกต่างของปัจจัยที่ผู้ตัดสินใจเลือกในงานวิจัยนี้ สรุปได้ดังนี้

- ผู้บริหารบริษัทฯ ให้ความสำคัญต่อบัจจัยด้านเวลาสูงสุด เหตุผลคือ ต้องการตอบสนองความต้องการของลูกค้าอย่างรวดเร็วและแข่งขันได้ในตลาด
- หน่วยงานขายและบริการลูกค้า ให้ความสำคัญต่อบัจจัยด้านเวลาสูงสุด เหตุผลคือ ต้องการตอบสนองความต้องการของลูกค้าในเวลาที่สูงที่สุด และตรงต่อเวลา เพราะหากเกิดความล่าช้าหรือการตอบสนองความต้องการที่คลาดเคลื่อน จะส่งผลกระทบต่อแผนการผลิตของลูกค้า
- หน่วยงานวางแผนและจัดซื้อ ให้ความสำคัญต่อบัจจัยด้านเวลาและความพร้อมให้บริการของตัวแทนขนส่ง เหตุผลคือ ต้องการตอบสนองความต้องการของลูกค้าอย่างรวดเร็ว โดยการพิจารณาตัวแทนขนส่งที่สามารถให้บริการด้านความรวดเร็วตรงต่อเวลา และเกิดความเสียหายต่อสินค้าน้อยที่สุด

### 5.1.3 แหล่งกำเนิดประเทศสวีเดนแลนด์ สินค้ากลุ่ม Active Ingredient

ผู้ตัดสินใจเลือกการขนส่งทางอากาศเป็นทางเลือกในการขนส่ง และให้ความสำคัญต่อบัจจัยด้านเวลาการขนส่งสูงสุด เหตุผลเพราะที่ตั้งโรงงานของผู้ขายตั้งอยู่ห่างไกลจากท่าเรือส่งออกมาก ประกอบกับผู้ขายมีนโยบายการผลิตแบบ Made to Order เนื่องจากตัวสินค้ามีอายุการเก็บรักษาสั้น ไม่มีการเก็บสต็อกสินค้า ทางเลือกการขนส่งทางอากาศจึงเป็นนโยบายที่ทางบริษัทฯ เลือกใช้

เมื่อทำการวิเคราะห์ความเหมือนและความแตกต่างของปัจจัยที่ผู้ตัดสินใจเลือกในงานวิจัยนี้ สรุปได้ดังนี้

- ผู้บริหารบริษัท ให้ความสำคัญต่อบริษัทด้านการสูญหายสูงสุด เหตุผลคือ หากสินค้าสูญหาย จะต้องทำการสั่งซื้อใหม่ ทำให้เสียเวลาและเสียค่าใช้จ่ายโดยไม่จำเป็น
- หน่วยงานขายและบริการลูกค้า ให้ความสำคัญต่อบริษัทด้านเวลาและการสูญหายสูงสุด เหตุผลคือ ต้องการให้บริการลูกค้าอย่างรวดเร็วและตรงต่อเวลา ในขณะที่บริษัท และลูกค้าได้รับสินค้าในปริมาณที่ถูกต้อง ครบถ้วน
- หน่วยงานวางแผนและจัดซื้อ ให้ความสำคัญต่อบริษัทด้านเวลา ความพร้อมให้บริการของตัวแทนขนส่ง และความเสียหาย เหตุผลคือ ต้องการตอบสนองความต้องการของลูกค้าอย่างรวดเร็ว ในขณะที่ต้องการใช้บริการตัวแทนขนส่งที่ค่าบริการเหมาะสม ส่งสินค้าตรงต่อเวลา มีรอบการขนส่งสม่ำเสมอและหลากหลาย อีกทั้งยังรักษาคุณภาพของสินค้าโดยไม่เกิดความเสียหาย

#### 5.1.4 แหล่งกำเนิดประเทศสหรัฐอเมริกา สินค้ากลุ่ม Base Ingredient (เนื้อผลิตภัณฑ์)

ผู้ตัดสินใจเลือกการขนส่งทางทะเลเป็นทางเลือกในการขนส่ง และให้ความสำคัญต่อบริษัทด้านเวลาการขนส่งสูงสุด เหตุผลคือ สินค้าประเภทนี้มีปริมาณการสั่งซื้อสม่ำเสมอ บริษัทคาดการณ์คำสั่งซื้อของลูกค้าได้ ประกอบกับสินค้ามีอายุการเก็บรักษาผลิตภัณฑ์ค่อนข้างยาว ทำให้บริษัทดำเนินนโยบายการขนส่งทางทะเล ซึ่งสามารถช่วยลดค่าใช้จ่ายในการนำเข้านี้ได้มากกว่าการขนส่งทางอากาศ

เมื่อทำการวิเคราะห์ความเหมือนและความแตกต่างของปัจจัยที่ผู้ตัดสินใจเลือกในงานวิจัยนี้ สรุปได้ดังนี้

- ผู้บริหารบริษัท ให้ความสำคัญต่อบริษัทด้านความเสียหายสูงสุด เหตุผลคือ หากสินค้าเกิดความเสียหาย สินค้าจะไม่เพียงพอให้บริการลูกค้า ในขณะที่เดียวกัน บริษัทจะต้องทำการสั่งซื้อใหม่ ทำให้เสียเวลาและเสียค่าใช้จ่ายโดยไม่จำเป็น
- หน่วยงานขายและบริการลูกค้า ให้ความสำคัญต่อบริษัทด้านเวลาสูงสุด เหตุผลคือ ต้องการให้บริการลูกค้าอย่างรวดเร็วและตรงต่อเวลา



- หน่วยงานวางแผนและจัดซื้อ ให้ความสำคัญต่อบัณฑิตด้านเวลา และความเสียหายสูงสุด เหตุผลคือ ต้องการตอบสนองความต้องการของลูกค้าอย่างรวดเร็วและทันท่วงที ในขณะที่ไม่พบสินค้าเสียหายในระหว่างการขนส่งเช่นกัน เพราะการพบสินค้าเสียหายในระหว่างการขนส่ง จะต้องประสานงานกับทางผู้ขายและหน่วยงานเรียกร้องค่าสินไหมทดแทน เป็นการเพิ่มภาระให้แก่หน่วยงาน อีกทั้งยังทำให้ลูกค้าได้รับสินค้าไม่ตรงตามความต้องการอีกด้วย

#### 5.1.5 ปริมาณการสั่งซื้อต่ำกว่า 400 กิโลกรัมสินค้ากลุ่ม Active Ingredient

ผู้ตัดสินใจเลือกการขนส่งทางอากาศเป็นทางเลือกในการขนส่ง และให้ความสำคัญต่อบัณฑิตด้านเวลาการขนส่งสูงสุด เหตุผลเพราะอายุการเก็บรักษาสถิตภัณฑ์สั้น จึงควรลดระยะเวลาในการขนส่งลง นอกจากนี้ หากเปรียบเทียบค่าใช้จ่ายระหว่างการขนส่งทางอากาศและทางทะเลแล้ว พบว่า มีความแตกต่างกันเพียงเล็กน้อยเท่านั้น บริษัทจึงเลือกใช้นโยบายการขนส่งทางอากาศสำหรับสินค้าในกลุ่มนี้

เมื่อทำการวิเคราะห์ความเหมือนและความแตกต่างของบัณฑิตที่ผู้ตัดสินใจเลือกในงานวิจัยนี้ สรุปได้ดังนี้

- ผู้บริหารบริษัท ให้ความสำคัญต่อบัณฑิตด้านเวลาสูงสุด เหตุผลคือ ต้องการตอบสนองความต้องการของลูกค้าอย่างรวดเร็วและแข่งขันได้ในตลาด
- หน่วยงานขายและบริการลูกค้า ให้ความสำคัญต่อบัณฑิตด้านการสูญหาย และความเสียหายสูงสุด เหตุผลคือ การสูญหายและความเสียหายจะทำให้สินค้าไม่เพียงพอให้บริการลูกค้า บริษัทจะต้องสั่งซื้อใหม่ ทำให้เสียเวลาและเสียค่าใช้จ่ายเพิ่มเติม
- หน่วยงานวางแผนและจัดซื้อ ให้ความสำคัญต่อบัณฑิตด้านเวลาสูงสุด เหตุผลคือ ต้องการตอบสนองความต้องการของลูกค้าอย่างรวดเร็ว ตรงต่อเวลา

### 5.1.6 ปริมาณการสั่งซื้อมากกว่า 400 กิโลกรัม คือสินค้ากลุ่ม Base (เนื้อผลิตภัณฑ์)

ผู้ตัดสินใจเลือกการขนส่งทางทะเลเป็นทางเลือกในการขนส่ง และให้ความสำคัญต่อปัจจัยด้านเวลาการขนส่งสูงสุด เหตุผลเพราะเมื่อเปรียบเทียบค่าใช้จ่ายในการขนส่งระหว่างทางอากาศและทางทะเลพบว่า การขนส่งทางทะเลมีความคุ้มค่ากว่า บริษัทสามารถลดต้นทุนการนำเข้าได้มากกว่า ทำให้ได้ผลกำไรมากกว่า ประกอบกับอายุการเก็บรักษาผลิตภัณฑ์ค่อนข้างยาวทางบริษัท จึงใช้นโยบายการบริหารจัดการแบบเก็บรักษา สต็อกสินค้าไว้ตอบสนองของคำสั่งซื้อของลูกค้า เพื่อตอบสนองความต้องการของลูกค้าได้ทันที

เมื่อทำการวิเคราะห์ความเหมือนและความแตกต่างของปัจจัยที่ผู้ตัดสินใจเลือกในงานวิจัยนี้ สรุปได้ดังนี้

- ผู้บริหารบริษัท ให้ความสำคัญต่อปัจจัยด้านการสูญหายสูงสุด เหตุผลคือ หากสินค้าสูญหาย จะมีขั้นตอนการสั่งซื้อใหม่ ทำให้เสียเวลาในการประสานงานกับผู้ที่เกี่ยวข้อง เสียค่าใช้จ่ายโดยไม่จำเป็น และอาจส่งผลกระทบต่อแผนการผลิตของลูกค้า เนื่องจากไม่มีสินค้าส่งตามความต้องการ
- หน่วยงานขายและบริการลูกค้า ให้ความสำคัญต่อปัจจัยด้านเวลาและการสูญหายสูงสุด เหตุผลคือ ต้องการตอบสนองความต้องการของลูกค้าในเวลาที่สั้นที่สุด และต้องตรงต่อเวลา ในขณะที่การที่สินค้าสูญหาย จะทำให้มีสินค้าไม่เพียงพอให้บริการลูกค้า บริษัทจะต้องสั่งซื้อใหม่ ทำให้เสียเวลาและเสียค่าใช้จ่ายเพิ่ม
- หน่วยงานวางแผนและจัดซื้อ ให้ความสำคัญต่อปัจจัยด้านเวลาสูงสุด เหตุผลคือ ต้องการตอบสนองความต้องการของลูกค้าอย่างรวดเร็ว ตรงต่อเวลา และตรงตามความต้องการของลูกค้า

## 5.2 บทสรุปและประโยชน์ที่ได้จากการวิจัย

ผลจากการประเมินการเลือกรูปแบบการขนส่งกรณีศึกษาโดยใช้วิธีการ AHP ให้ผลที่มีความน่าเชื่อถือมากกว่าการประเมินผลที่มีการให้ค่าถ่วงน้ำหนักแบบธรรมดาทั่วไปที่มาจากการสัมภาษณ์โดยไม่ใช้วิธีการ AHP เนื่องจากวิธีการ AHP มีการหาอัตราค่าความสอดคล้องของวิธีวิจัยเปรียบเทียบ ซึ่งเป็นวิธีที่ได้รับการยอมรับว่ามีความน่าเชื่อถือและให้ผลที่สมบูรณ์

นอกจากนี้ AHP ยังเป็นวิธีที่ช่วยลดความผิดพลาดที่มีอยู่ของผู้ทำการคัดเลือกด้วยวิธีการวินิจฉัยเป็นคู่ๆ เพื่อให้การเปรียบเทียบ อีกทั้งยังเป็นการสร้างประจักษ์พยานให้เกิดขึ้นในกลุ่มผู้รับผิดชอบอีกด้วย

### 5.3 ข้อจำกัดในงานวิจัย

แม้ว่ากระบวนการลำดับชั้นเชิงวิเคราะห์ เป็นกระบวนการที่มีประสิทธิภาพในการวิเคราะห์ปัญหาในการตัดสินใจ แต่ผู้วิจัยยังพบข้อจำกัดบางประการในระหว่างงานวิจัยดังนี้

5.3.1 ผลของการเปรียบเทียบคู่ปัจจัย ซึ่งดำเนินการโดยการให้ผู้ตัดสินใจให้นำน้ำหนักความสำคัญของปัจจัยด้วยกรอกแบบสอบถามเป็นไปด้วยความล่าช้า เนื่องจากเมื่อนำข้อมูลมาประมวลผลแล้ว พบว่า อัตราส่วนความสอดคล้องมีระดับความเบี่ยงเบนเกิน 0.1 หรือ เกินร้อยละ 10 ซึ่งส่งผลให้งานวิจัยมีความคลาดเคลื่อนได้ ดังนั้น ผู้วิจัยจะต้องกลับไปสอบถามใหม่จนกว่าจะได้ค่าอัตราความสอดคล้องอยู่ในเกณฑ์ เพื่อให้ได้ข้อมูลที่ถูกต้องเที่ยงตรง อย่างไรก็ตาม ผู้วิจัยจะต้องกระทำด้วยความระมัดระวัง ไม่เป็นการชี้แนะ ที่อาจมีผลต่อการตัดสินใจของผู้ตัดสินใจ

5.3.2 ในการตัดสินใจในทุกกระบวนการ เพื่อให้ได้ความถูกต้องแม่นยำของข้อมูล ผู้ตัดสินใจควรอยู่ในสิ่งแวดล้อมที่สงบ เนื่องจากจะต้องใช้สมาธิในการพิจารณาประเมินแบบสอบถาม

### 5.4 ข้อเสนอแนะสำหรับงานวิจัยในอนาคต

5.4.1 ในการออกแบบสอบถาม ควรมีการอธิบายวิธีการลำดับชั้นเชิงวิเคราะห์ ลักษณะของโครงสร้างปัญหาในรูปแบบภูมิลำดับชั้น รวมทั้งวิธีการตอบแบบสอบถามโดยละเอียด เพื่อให้ง่ายต่อความเข้าใจในหลักการตอบแบบสอบถาม นอกจากนี้ ควรมีข้อมูลพื้นฐานที่เกี่ยวข้องซึ่งเป็นส่วนสำคัญเพื่อให้ผู้ตอบแบบสอบถามใช้ในการพิจารณาตอบแบบสอบถาม เนื่องจากผู้ตอบแบบสอบถามแต่ละรายมีความรู้ ความเข้าใจในเรื่องที่ต้องตัดสินใจไม่เท่ากัน

5.4.2 จากผลการวิจัยจะพบว่า บางปัจจัยสามารถถ่วงถ่วงเบื้องต้นได้ โดยอาจคัดออกตั้งแต่ขั้นตอนการเรียงลำดับและให้ความสำคัญของปัจจัย หากปัจจัยนั้นส่งผลอย่างมากในทุกทางเลือก หรือ ปัจจัยบางอย่างมีความสำคัญน้อยมาก เพื่อลดจำนวนปัจจัยหรือตัวแปรที่ใช้วิเคราะห์ และเพื่อง่ายในการวิเคราะห์

5.4.3 งานวิจัยนี้ได้มีการคำนวณต้นทุนรวมที่เกี่ยวข้อง พร้อมทั้งเปรียบเทียบต้นทุนการสั่งซื้อและนำเข้าจากแหล่งกำเนิดสินค้าที่แตกต่างกัน เพื่อเป็นแนวทางให้บริษัทกรณีศึกษาพิจารณาวางแผนกลยุทธ์ในการดำเนินงาน เพื่อเป็นการบริหารต้นทุนรวมขององค์กรอย่างเหมาะสม และตอบสนองต่อความพึงพอใจของลูกค้าอย่างสูงสุด

ตัวอย่างการคำนวณอัตราค่าขนส่งทางอากาศระหว่างประเทศเฉลี่ยของสินค้า Active Ingredient (สารสำคัญ) (อ้างอิงตารางที่ 77 แสดงข้อมูลปริมาณการสั่งซื้อ น้ำหนัก ปริมาตร และค่าขนส่งระหว่างประเทศทางอากาศของสินค้า Active Ingredient (สารสำคัญ)) ปริมาณการสั่งซื้อที่มีต้นทุนรวมต่ำที่สุด อยู่ในช่วงการสั่งซื้อที่ 500-600 กิโลกรัม โดยอัตราค่าขนส่งทางอากาศระหว่างประเทศเฉลี่ย คือ 86.27 บาทต่อกิโลกรัม

อย่างไรก็ตาม ทางบริษัทกรณีศึกษาจำเป็นต้องคำนึงถึงปัจจัยอื่นๆ เพื่อประกอบการพิจารณาความคุ้มค่าใช้การสั่งซื้อและนำเข้าในปริมาณดังกล่าวด้วย เช่น ค่าใช้จ่ายในการสั่งซื้อต่อครั้ง (ค่าเอกสาร การติดต่อประสานงานกับหน่วยงานที่เกี่ยวข้อง) ค่าบริการเก็บรักษาสินค้าคงคลัง (อัตรา 700 บาทต่อ 1,000 กิโลกรัมต่อเดือน) ปริมาณการสั่งซื้อและใช้งานจริงของลูกค้า ซึ่งจากการวิเคราะห์ข้อมูลในอดีต พบว่า ปริมาณการสั่งซื้อของลูกค้าเฉลี่ยอยู่ที่ 400 กิโลกรัมต่อครั้งเท่านั้น นอกจากนี้ อีกหนึ่งปัจจัยที่มีความสำคัญในการพิจารณาสั่งซื้อสินค้า คือ การเสื่อมสภาพและความล้าสมัยของสินค้า ซึ่งลูกค้ามักปฏิเสธการรับสินค้าหากพบว่าสินค้ามีอายุของผลิตภัณฑ์เหลือต่ำกว่าร้อยละ 50 เนื่องจากไม่มีความมั่นใจในคุณภาพและการออกฤทธิ์ของสินค้า

รายการอ้างอิง



## ภาษาไทย

กนกพร หาญสุธีรารกุล. การศึกษามูลค่าของเวลากับค่าระวางเพื่อการตัดสินใจในการขนส่ง. วิทยานิพนธ์ปริญญาามหาบัณฑิต สาขาวิชาการจัดการโลจิสติกส์ จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย, 2553.

ณัฐฐากร ชูก้อนและอรุณกร เก่งพล. การออกแบบระบบสนับสนุนการตัดสินใจในการประเมินบริษัทขนส่ง โดยใช้ตัวแบบการขนส่ง Multicommodity, AHP และ LP. วารสารวิชาการพระจอมเกล้าพระนครเหนือ ปีที่ 14 ฉบับที่ 1 ม.ค.-มี.ค. 2557., มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีพระจอมเกล้าพระนครเหนือม 2547.

นารีรัตน์ โพธิกุล. การประยุกต์ใช้กระบวนการลำดับชั้นเชิงวิเคราะห์ในการเลือกที่ตั้งคลังสินค้า. วิทยานิพนธ์ปริญญาามหาบัณฑิต สาขาวิชาการจัดการโลจิสติกส์ จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย, 2548.

ประภาศรี สวัสดิ์อำไพรักษ์. การเลือกตำแหน่งของโรงงานโดยการใช้การตัดสินใจหลายเกณฑ์ : กรณีศึกษาบริษัทบรรจุผลิตภัณฑ์, วิทยานิพนธ์ปริญญาามหาบัณฑิต สาขาวิชาวิศวกรรมอุตสาหกรรม คณะวิศวกรรมศาสตร์ จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย, 2542.

ปวีณา แจ่มแจ้ง. ปัจจัยที่มีอิทธิพลต่อการตัดสินใจเลือกผู้ให้บริการขนส่งพัสดุภัณฑ์ทางอากาศ. วิทยานิพนธ์ปริญญาามหาบัณฑิต สาขาวิชาการจัดการโลจิสติกส์ จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย, 2550.

พิมพร ลีลาพรพิสิฐ. เครื่องสำอางสำหรับผิวแห้ง. กรุงเทพฯ: โอเดียนสโตร์, 2547.

วิฑูร ตันศิริคงค. กระบวนการตัดสินใจที่ได้รับความนิยมมากที่สุดในโลก. กรุงเทพฯ: กราฟฟิค แอนด์ ปริ้นติ้ง, 2542.

ศุภลักษณ์ จงสวัสดิ์วิบูลย์. การออกแบบระบบบริหารการจัดซื้อวัสดุนำเข้า. วิทยานิพนธ์ปริญญา  
มหาบัณฑิต สาขาวิชาวิศวกรรมอุตสาหการ คณะวิศวกรรมศาสตร์ จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย,  
2555.

เศกสรรค์ ตันตระกูล. การประยุกต์ใช้เทคนิค AHP ในการประเมินทางเลือกสำหรับการขนส่ง  
ผลิตภัณฑ์เหล็ก. วิทยานิพนธ์ปริญญามหาบัณฑิต สหสาขาวิชาการจัดการโลจิสติกส์ จุฬาลงกรณ์  
มหาวิทยาลัย, 2550.

สงคราม อาสุวารี. ความเหมาะสมของการส่งออกยางพาราด้วยเรือชายฝั่ง. วิทยานิพนธ์ปริญญา  
มหาบัณฑิต สาขาวิชาวิศวกรรมโยธา คณะวิศวกรรมศาสตร์ จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย, 2546.

สมเกียรติ สหประภา. การขนส่งต่อเนื่องหลายรูปแบบจากประเทศไทยไปสหภาพยุโรป.  
วิทยานิพนธ์ปริญญามหาบัณฑิต สหสาขาวิชาการจัดการโลจิสติกส์ จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย,  
2555.

สุรกฤษฎี นาทรธาตล. การประยุกต์ใช้กระบวนการลำดับชั้นเชิงวิเคราะห์ความคลุมเครือในการ  
คัดเลือกผู้ส่งมอบของอุตสาหกรรมยานยนต์และอิเล็กทรอนิกส์. วิทยานิพนธ์ปริญญามหาบัณฑิต  
คณะวิศวกรรมศาสตร์ มหาวิทยาลัยเชียงใหม่, 2551.

เสริมวิทย์ วัชรไชยคุปต์และพิราภรณ์ สวัสดิ์พรพัลลภ. การประยุกต์ใช้ AHP และ Fuzzy AHP ใน  
การกำหนดตำแหน่งที่ตั้งโรงไฟฟ้าพลังน้ำขนาดเล็กในกลุ่มน้ำชี. วิทยานิพนธ์ คณะ  
วิศวกรรมศาสตร์ มหาวิทยาลัยขอนแก่น, 2553.

หทัยทิพย์ พนาวงค์และคณะ. การประเมินและคัดเลือกซัพพลายเออร์ในธุรกิจผลิตเสื้อผ้าเด็กด้วย  
กระบวนการวิเคราะห์ตามลำดับชั้น. Proceedings การประชุมวิชาการ นเรศวรวิจัย ครั้งที่ 6 “วิถี  
ชีวิตยั่งยืนบนพื้นฐานเศรษฐกิจพอเพียง”, มหาวิทยาลัยนเรศวร, 2550.

อรพินทร์ จีรวัดสกุล และ ธานีญา วสุศรี. การประยุกต์ใช้ AHP ในการประเมินผลการดำเนินงาน ผู้ให้บริการขนส่ง. การประชุมวิชาการประจำปีด้านการจัดการโซ่อุปทานและโลจิสติกส์ครั้งที่ 7, มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีพระจอมเกล้าธนบุรี, 2550.

อรรถพล เรืองกฤษ. ปัจจัยการปรับปรุงบรรจุภัณฑ์เพื่อสิ่งแวดล้อมในอุตสาหกรรมน้ำตาลด้วยการประยุกต์ใช้เทคนิค AHP. วิทยานิพนธ์ปริญญาโทบริหารธุรกิจ สาขาวิชาการจัดการโลจิสติกส์ จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย, 2554.

อุดม ตั้งล้ำเลิศ. การพยากรณ์ยอดขายและการลดต้นทุนสินค้าคงคลังในอุตสาหกรรมไม้พื้นสำเร็จรูปลามิเนต. วิทยานิพนธ์ปริญญาโทบริหารธุรกิจ สาขาวิชาการจัดการโลจิสติกส์ จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย, 2551.

### ภาษาอังกฤษ

Ghodsypour, S.H. and O'Brien C. "A Decision Support System For Supplier Selection Using An Integrated Analytical Hierarchy Process And Linear Programming." International Journal of Production Economics. 56-57 (1998): 199-212.

Korpela, J., Lehmusvaara, A., and Tuorninen, M. An analytic approach to supply chain development. International Journal of Production Economics. (2001) : 145-155.

Saaty, T.L. The analytic hierarchy process. New York: McGraw-Hill, 1980.

Saaty, T.L. How to Make a Decision: The Analytical Hierarchy Approach. European J. of Operation Research, Vol. 48, 1990.





## แบบสอบถาม

ประกอบวิทยานิพนธ์มหาบัณฑิต

เรื่อง

การประยุกต์ใช้กระบวนการลำดับชั้นเชิงวิเคราะห์ ในการเลือกรูปแบบการขนส่ง  
กรณีศึกษา ผู้นำเข้าวัตถุดิบการผลิตเครื่องสำอาง

โดย

นางสาวอินทอร พุ่มแจ้

ที่ปรึกษาวิทยานิพนธ์: ศาสตราจารย์ ดร.กมลชนก สุทธิวาทนฤพุดมิ

วัตถุประสงค์:

แบบสอบถามฉบับนี้มีจุดมุ่งหมายเพื่อที่จะศึกษาความสำคัญเปรียบเทียบของปัจจัยในการเลือกรูปแบบการขนส่งสินค้าประเภทวัตถุดิบการผลิตเครื่องสำอาง ข้อคิดเห็นที่รวบรวมได้จะถูกวิเคราะห์ โดยอาศัยทฤษฎีและวิธีการของกระบวนการลำดับชั้นเชิงวิเคราะห์

สาขาวิชาการจัดการด้านโลจิสติกส์ (สหสาขาวิชา)

บัณฑิตวิทยาลัย จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย

ปัจจัยที่ใช้เลือกรูปแบบการขนส่งสินค้าวัตถุดิบการผลิตเครื่องสำอาง

ชุดคำถามเกี่ยวกับปัจจัยที่ใช้เลือกรูปแบบการขนส่งสินค้าวัตถุดิบการผลิตเครื่องสำอาง ซึ่งทางผู้วิจัยได้แบ่งเป็น 8 ปัจจัยหลัก ดังนี้

เกณฑ์	ทางเลือก
<p>ปัจจัยที่มีผลต่อการตัดสินใจเลือกรูปแบบการขนส่งสินค้าประเภทวัตถุดิบสำหรับผลิตเครื่องสำอาง</p> <p>F1: ด้านเวลา (ความตรงต่อเวลา, ความถี่ของตารางการให้บริการ, การตอบสนองต่อความเร่งด่วน)</p> <p>F2: ด้านความเสียหายของสินค้าในการขนส่ง</p> <p>F3: ด้านการสูญหายของสินค้าในการขนส่ง</p> <p>F4: ต้นทุนการเก็บรักษาสินค้าคงคลัง (Inventory Carrying Cost)</p> <p>F5: ด้านการเสื่อมสภาพของสินค้าและความล้ำสมัย</p> <p>F6: ด้านความพร้อมให้บริการของตัวแทนขนส่ง (Freight Forwarder) (จำนวนผู้ให้บริการ, ความน่าเชื่อถือ)</p> <p>F7: ด้านความเสี่ยงในการขนส่ง</p> <p>F8: ด้านการคำนึงผลกระทบต่อสิ่งแวดล้อม</p>	<p>A1: ขนส่งทางอากาศ</p> <p>A2: ขนส่งทางทะเล</p>

### การให้คะแนนในแบบสอบถาม

การให้คะแนนจะใช้วิธีเปรียบเทียบทีละคู่จากแบบสอบถาม ส่วนการให้คะแนนที่กำหนดไว้ในแบบสอบถาม จะแทนค่าระดับความเข้มข้นความสำคัญด้วยคะแนน 1 ถึง 9 ระหว่างเกณฑ์หรือปัจจัยที่ถูกเปรียบเทียบทั้งสอง ดังนี้

ระดับความเข้มข้นของความสำคัญ	ความหมาย	คำอธิบาย
1	สำคัญเท่ากัน	ทั้ง 2 ปัจจัยส่งผลกระทบต่อวัตถุประสงค์เท่าๆกัน
3	สำคัญกว่าปานกลาง	ประสบการณ์และการวินิจฉัยแสดงถึงความพึงพอใจในปัจจัยหนึ่งมากกว่าอีกปัจจัยหนึ่งปานกลาง
5	สำคัญกว่ามาก	ประสบการณ์และการวินิจฉัยแสดงถึงความพึงพอใจในปัจจัยหนึ่งมากกว่าอีกปัจจัยหนึ่งมาก
7	สำคัญกว่ามากที่สุด	ปัจจัยหนึ่งได้รับความพึงพอใจมากที่สุดเมื่อเปรียบเทียบกับอีกปัจจัยหนึ่ง ในทางปฏิบัติปัจจัยนั้นได้มีอิทธิพลเหนือกว่าอย่างเห็นได้ชัด
9	สำคัญกว่าสูงสุด	มีหลักฐานยืนยันความพึงพอใจในปัจจัยหนึ่งมากกว่าอีกปัจจัยหนึ่งในระดับที่สูงสุดเท่าที่จะเป็นไปได้
2, 4, 6, 8	สำหรับในกรณีประเมินประนีประนอมเพื่อลดช่องว่างระหว่างระดับความรู้สึก	บางครั้งผู้ทำการตัดสินใจต้องการวินิจฉัยในลักษณะที่กำกวมกันและไม่สามารถอธิบายด้วยคำพูดที่เหมาะสมได้

## คำถาม

### บทนำ

คำถามในแบบสอบถามนี้จะใช้การเปรียบเทียบเป็นคู่ๆ ผู้ตอบแบบสอบถามจะต้องเปรียบเทียบความสำคัญ หรือความน่าดึงดูดของทางเลือกสองทางเลือก โดยระดับของการให้ความสำคัญจะถูกรวัดโดยการแสดงค่าตัวเลขดังตารางเกณฑ์มาตรฐานข้างต้น

คำถามทุกข้อในแบบสอบถามจะเริ่มต้นด้วย

คำถาม: ท่านให้ความสำคัญกับปัจจัย “F1” มากกว่าปัจจัย “F2” เท่าไร?

วิธีการตอบแบบสอบถาม

ในการเปรียบเทียบปัจจัย F1 กับ F2 ถ้าท่านเห็นว่า F1 “มีความสำคัญกว่าอย่างมากที่สุด” มากกว่า F2 แล้ว คำตอบของท่านจะเป็น “7” ตัวอย่างเช่น

คำถาม: ท่านให้ความสำคัญกับ “เวลา” มากกว่า “ความเสียหาย” เท่าไร?

ข้อ	ปัจจัย F1	ลำดับความสำคัญเปรียบเทียบระหว่างปัจจัย F1 และปัจจัย F2																	ปัจจัย F2
1	เวลา	9	8	7	6	5	4	3	2	1	2	3	4	5	6	7	8	9	ความเสียหาย

ในทางตรงกันข้ามสำหรับคำถามเดียวกัน ถ้าท่านมีความเห็นว่า F2 “มีความสำคัญมากกว่าอย่างมากที่สุด” มากกว่า F1 แล้ว คำตอบของท่านจะเป็น “1/7” ตัวอย่างเช่น

คำถาม: ท่านให้ความสำคัญกับ “ความเสียหาย” มากกว่า “เวลา” เท่าไร?

ข้อ	ปัจจัย F1	ลำดับความสำคัญเปรียบเทียบระหว่างปัจจัย F1 และปัจจัย F2																	ปัจจัย F2
1	เวลา	9	8	7	6	5	4	3	2	1	2	3	4	5	6	7	8	9	ความเสียหาย

## ชุดที่ 1 สินค้าที่มีคุณสมบัติทางกายภาพแตกต่างกัน

### 1.1 สินค้าประเภท Active Ingredient (สารสำคัญ)

#### ส่วนที่ 1: เปรียบเทียบความสำคัญของปัจจัยหลัก

ข้อ	ปัจจัย F1	ลำดับความสำคัญเปรียบเทียบระหว่างปัจจัย F1 และปัจจัย F2																ปัจจัย F2	
		9	8	7	6	5	4	3	2	1	2	3	4	5	6	7	8		9
1	เวลา																	9	ความเสียหาย
2	เวลา																	9	การสูญหาย
3	เวลา																	9	ต้นทุนการเก็บสินค้าคงคลัง
4	เวลา																	9	การเสื่อมสภาพสินค้า, ความล้าสมัย
5	เวลา																	9	ความพร้อมให้บริการของ ตัวแทนขนส่ง
6	เวลา																	9	ความเสี่ยง
7	เวลา																	9	ผลกระทบต่อสิ่งแวดล้อม
8	ความเสียหาย																	9	การสูญหาย
9	ความเสียหาย																	9	ต้นทุนการเก็บสินค้าคงคลัง
10	ความเสียหาย																	9	การเสื่อมสภาพสินค้า, ความล้าสมัย
11	ความเสียหาย																	9	ความพร้อมให้บริการของ ตัวแทนขนส่ง
12	ความเสียหาย																	9	ความเสี่ยง
13	ความเสียหาย																	9	ผลกระทบต่อสิ่งแวดล้อม
14	การสูญหาย																	9	ต้นทุนการเก็บสินค้าคงคลัง
15	การสูญหาย																	9	การเสื่อมสภาพสินค้า, ความล้าสมัย
16	การสูญหาย																	9	ความพร้อมให้บริการของ ตัวแทนขนส่ง
17	การสูญหาย																	9	ความเสี่ยง
18	การสูญหาย																	9	ผลกระทบต่อสิ่งแวดล้อม
19	ต้นทุนการเก็บสินค้าคงคลัง																	9	การเสื่อมสภาพสินค้า, ความล้าสมัย
20	ต้นทุนการเก็บสินค้าคงคลัง																	9	ความพร้อมให้บริการของ ตัวแทนขนส่ง
21	ต้นทุนการเก็บสินค้าคงคลัง																	9	ความเสี่ยง
22	ต้นทุนการเก็บสินค้าคงคลัง																	9	ผลกระทบต่อสิ่งแวดล้อม
23	การเสื่อมสภาพสินค้า, ความล้าสมัย																	9	ความพร้อมให้บริการของ ตัวแทนขนส่ง
24	การเสื่อมสภาพสินค้า, ความล้าสมัย																	9	ความเสี่ยง

25	การเสื่อมสภาพสินค้า, ความล้าสมัย	9	8	7	6	5	4	3	2	1	2	3	4	5	6	7	8	9	ผลกระทบต่อสิ่งแวดล้อม
26	ความพร้อมให้บริการของตัวแทนขนส่ง	9	8	7	6	5	4	3	2	1	2	3	4	5	6	7	8	9	ความเสี่ยง
27	ความพร้อมให้บริการของตัวแทนขนส่ง	9	8	7	6	5	4	3	2	1	2	3	4	5	6	7	8	9	ผลกระทบต่อสิ่งแวดล้อม
28	ความเสี่ยง	9	8	7	6	5	4	3	2	1	2	3	4	5	6	7	8	9	ผลกระทบต่อสิ่งแวดล้อม

## ส่วนที่ 2: เปรียบเทียบความเหมาะสมที่จะเป็นทางเลือกรูปแบบการขนส่งสินค้าวัตถุดิบ ผลิตเครื่องสำอาง

ความสำคัญเปรียบเทียบทางเลือกกับปัจจัย "เวลา"

ข้อ	ทางเลือก A1	น้ำหนักความสำคัญเปรียบเทียบระหว่างทางเลือก A1 และทางเลือก A2									ทางเลือก A2								
1	ทางอากาศ	9	8	7	6	5	4	3	2	1	2	3	4	5	6	7	8	9	ทางทะเล

ความสำคัญเปรียบเทียบทางเลือกกับปัจจัย "ความเสี่ยงหาย"

ข้อ	ทางเลือก A1	น้ำหนักความสำคัญเปรียบเทียบระหว่างทางเลือก A1 และทางเลือก A2									ทางเลือก A2								
1	ทางอากาศ	9	8	7	6	5	4	3	2	1	2	3	4	5	6	7	8	9	ทางทะเล

ความสำคัญเปรียบเทียบทางเลือกกับปัจจัย "การสูญหาย"

ข้อ	ทางเลือก A1	น้ำหนักความสำคัญเปรียบเทียบระหว่างทางเลือก A1 และทางเลือก A2									ทางเลือก A2								
1	ทางอากาศ	9	8	7	6	5	4	3	2	1	2	3	4	5	6	7	8	9	ทางทะเล

ความสำคัญเปรียบเทียบทางเลือกกับปัจจัย "ต้นทุนการเก็บรักษาสินค้าคงคลัง"

ข้อ	ทางเลือก A1	น้ำหนักความสำคัญเปรียบเทียบระหว่างทางเลือก A1 และทางเลือก A2									ทางเลือก A2								
1	ทางอากาศ	9	8	7	6	5	4	3	2	1	2	3	4	5	6	7	8	9	ทางทะเล

ความสำคัญเปรียบเทียบทางเลือกกับปัจจัย "การเสื่อมสภาพสินค้า, ความล้าสมัย"

ข้อ	ทางเลือก A1	น้ำหนักความสำคัญเปรียบเทียบระหว่างทางเลือก A1 และทางเลือก A2									ทางเลือก A2								
1	ทางอากาศ	9	8	7	6	5	4	3	2	1	2	3	4	5	6	7	8	9	ทางทะเล

ความสำคัญเปรียบเทียบทางเลือกกับปัจจัย "ความพร้อมให้บริการของตัวแทนขนส่ง"

ข้อ	ทางเลือก A1	น้ำหนักความสำคัญเปรียบเทียบระหว่างทางเลือก A1 และทางเลือก A2									ทางเลือก A2								
1	ทางอากาศ	9	8	7	6	5	4	3	2	1	2	3	4	5	6	7	8	9	ทางทะเล

ความสำคัญเปรียบเทียบทางเลือกกับปัจจัย "ความเสี่ยงในการขนส่ง"

ข้อ	ทางเลือก A1	น้ำหนักความสำคัญเปรียบเทียบระหว่างทางเลือก A1 และทางเลือก A2									ทางเลือก A2								
1	ทางอากาศ	9	8	7	6	5	4	3	2	1	2	3	4	5	6	7	8	9	ทางทะเล

ความสำคัญเปรียบเทียบทางเลือกกับปัจจัย "การคำนึงถึงผลกระทบต่อสิ่งแวดล้อม"

ข้อ	ทางเลือก A1	น้ำหนักความสำคัญเปรียบเทียบระหว่างทางเลือก A1 และทางเลือก A2									ทางเลือก A2								
1	ทางอากาศ	9	8	7	6	5	4	3	2	1	2	3	4	5	6	7	8	9	ทางทะเล

## ชุดที่ 1 สินค้าที่มีคุณสมบัติทางกายภาพแตกต่างกัน

### 1.2 สินค้าประเภท Base Ingredient (เนื้อผลิตภัณฑ์)

#### ส่วนที่ 1: เปรียบเทียบความสำคัญของปัจจัยหลัก

ข้อ	ปัจจัย F1	ลำดับความสำคัญเปรียบเทียบระหว่างปัจจัย F1 และปัจจัย F2																ปัจจัย F2		
		9	8	7	6	5	4	3	2	1	2	3	4	5	6	7	8		9	
1	เวลา																		9	ความเสียหาย
2	เวลา																		9	การสูญหาย
3	เวลา																		9	ต้นทุนการเก็บสินค้าคงคลัง
4	เวลา																		9	การเสื่อมสภาพสินค้า, ความล้าสมัย
5	เวลา																		9	ความพร้อมให้บริการของ ตัวแทนขนส่ง
6	เวลา																		9	ความเสี่ยง
7	เวลา																		9	ผลกระทบต่อสิ่งแวดล้อม
8	ความเสียหาย																		9	การสูญหาย
9	ความเสียหาย																		9	ต้นทุนการเก็บสินค้าคงคลัง
10	ความเสียหาย																		9	การเสื่อมสภาพสินค้า, ความล้าสมัย
11	ความเสียหาย																		9	ความพร้อมให้บริการของ ตัวแทนขนส่ง
12	ความเสียหาย																		9	ความเสี่ยง
13	ความเสียหาย																		9	ผลกระทบต่อสิ่งแวดล้อม
14	การสูญหาย																		9	ต้นทุนการเก็บสินค้าคงคลัง
15	การสูญหาย																		9	การเสื่อมสภาพสินค้า, ความล้าสมัย
16	การสูญหาย																		9	ความพร้อมให้บริการของ ตัวแทนขนส่ง
17	การสูญหาย																		9	ความเสี่ยง
18	การสูญหาย																		9	ผลกระทบต่อสิ่งแวดล้อม
19	ต้นทุนการเก็บสินค้าคงคลัง																		9	การเสื่อมสภาพสินค้า, ความล้าสมัย
20	ต้นทุนการเก็บสินค้าคงคลัง																		9	ความพร้อมให้บริการของ ตัวแทนขนส่ง
21	ต้นทุนการเก็บสินค้าคงคลัง																		9	ความเสี่ยง
22	ต้นทุนการเก็บสินค้าคงคลัง																		9	ผลกระทบต่อสิ่งแวดล้อม
23	การเสื่อมสภาพสินค้า, ความล้าสมัย																		9	ความพร้อมให้บริการของ ตัวแทนขนส่ง
24	การเสื่อมสภาพสินค้า, ความล้าสมัย																		9	ความเสี่ยง



25	การเสื่อมสภาพสินค้า, ความล้าสมัย	9	8	7	6	5	4	3	2	1	2	3	4	5	6	7	8	9	ผลกระทบต่อสิ่งแวดล้อม
26	ความพร้อมให้บริการของตัวแทนขนส่ง	9	8	7	6	5	4	3	2	1	2	3	4	5	6	7	8	9	ความเสี่ยง
27	ความพร้อมให้บริการของตัวแทนขนส่ง	9	8	7	6	5	4	3	2	1	2	3	4	5	6	7	8	9	ผลกระทบต่อสิ่งแวดล้อม
28	ความเสี่ยง	9	8	7	6	5	4	3	2	1	2	3	4	5	6	7	8	9	ผลกระทบต่อสิ่งแวดล้อม

## ส่วนที่ 2: เปรียบเทียบความเหมาะสมที่จะเป็นทางเลือกรูปแบบการขนส่งสินค้าวัตถุดิบ ผลิตเครื่องสำอาง

ความสำคัญเปรียบเทียบทางเลือกกับปัจจัย "เวลา"

ข้อ	ทางเลือก A1	น้ำหนักความสำคัญเปรียบเทียบระหว่างทางเลือก A1 และทางเลือก A2									ทางเลือก A2								
1	ทางอากาศ	9	8	7	6	5	4	3	2	1	2	3	4	5	6	7	8	9	ทางทะเล

ความสำคัญเปรียบเทียบทางเลือกกับปัจจัย "ความเสี่ยงหาย"

ข้อ	ทางเลือก A1	น้ำหนักความสำคัญเปรียบเทียบระหว่างทางเลือก A1 และทางเลือก A2									ทางเลือก A2								
1	ทางอากาศ	9	8	7	6	5	4	3	2	1	2	3	4	5	6	7	8	9	ทางทะเล

ความสำคัญเปรียบเทียบทางเลือกกับปัจจัย "การสูญหาย"

ข้อ	ทางเลือก A1	น้ำหนักความสำคัญเปรียบเทียบระหว่างทางเลือก A1 และทางเลือก A2									ทางเลือก A2								
1	ทางอากาศ	9	8	7	6	5	4	3	2	1	2	3	4	5	6	7	8	9	ทางทะเล

ความสำคัญเปรียบเทียบทางเลือกกับปัจจัย "ต้นทุนการเก็บรักษาสินค้าคงคลัง"

ข้อ	ทางเลือก A1	น้ำหนักความสำคัญเปรียบเทียบระหว่างทางเลือก A1 และทางเลือก A2									ทางเลือก A2								
1	ทางอากาศ	9	8	7	6	5	4	3	2	1	2	3	4	5	6	7	8	9	ทางทะเล

ความสำคัญเปรียบเทียบทางเลือกกับปัจจัย "การเสื่อมสภาพสินค้า, ความล้าสมัย"

ข้อ	ทางเลือก A1	น้ำหนักความสำคัญเปรียบเทียบระหว่างทางเลือก A1 และทางเลือก A2									ทางเลือก A2								
1	ทางอากาศ	9	8	7	6	5	4	3	2	1	2	3	4	5	6	7	8	9	ทางทะเล

ความสำคัญเปรียบเทียบทางเลือกกับปัจจัย "ความพร้อมให้บริการของตัวแทนขนส่ง"

ข้อ	ทางเลือก A1	น้ำหนักความสำคัญเปรียบเทียบระหว่างทางเลือก A1 และทางเลือก A2									ทางเลือก A2								
1	ทางอากาศ	9	8	7	6	5	4	3	2	1	2	3	4	5	6	7	8	9	ทางทะเล

ความสำคัญเปรียบเทียบทางเลือกกับปัจจัย "ความเสี่ยงในการขนส่ง"

ข้อ	ทางเลือก A1	น้ำหนักความสำคัญเปรียบเทียบระหว่างทางเลือก A1 และทางเลือก A2									ทางเลือก A2								
1	ทางอากาศ	9	8	7	6	5	4	3	2	1	2	3	4	5	6	7	8	9	ทางทะเล

ความสำคัญเปรียบเทียบทางเลือกกับปัจจัย "การคำนึงถึงผลกระทบต่อสิ่งแวดล้อม"

ข้อ	ทางเลือก A1	น้ำหนักความสำคัญเปรียบเทียบระหว่างทางเลือก A1 และทางเลือก A2									ทางเลือก A2								
1	ทางอากาศ	9	8	7	6	5	4	3	2	1	2	3	4	5	6	7	8	9	ทางทะเล

## ชุดที่ 2 สินค้าที่มีแหล่งกำเนิด (Country of Origin) แตกต่างกัน

### 2.1 แหล่งกำเนิดประเทศสวิตเซอร์แลนด์ : สินค้า Active Ingredient (สารสำคัญ)

#### ส่วนที่ 1: เปรียบเทียบความสำคัญของปัจจัยหลัก

ข้อ	ปัจจัย F1	ลำดับความสำคัญเปรียบเทียบระหว่างปัจจัย F1 และปัจจัย F2																ปัจจัย F2	
		9	8	7	6	5	4	3	2	1	2	3	4	5	6	7	8		9
1	เวลา																	9	ความเสียหาย
2	เวลา																	9	การสูญหาย
3	เวลา																	9	ต้นทุนการเก็บสินค้าคงคลัง
4	เวลา																	9	การเสื่อมสภาพสินค้า, ความล้าสมัย
5	เวลา																	9	ความพร้อมให้บริการของ ตัวแทนขนส่ง
6	เวลา																	9	ความเสี่ยง
7	เวลา																	9	ผลกระทบต่อสิ่งแวดล้อม
8	ความเสียหาย																	9	การสูญหาย
9	ความเสียหาย																	9	ต้นทุนการเก็บสินค้าคงคลัง
10	ความเสียหาย																	9	การเสื่อมสภาพสินค้า, ความล้าสมัย
11	ความเสียหาย																	9	ความพร้อมให้บริการของ ตัวแทนขนส่ง
12	ความเสียหาย																	9	ความเสี่ยง
13	ความเสียหาย																	9	ผลกระทบต่อสิ่งแวดล้อม
14	การสูญหาย																	9	ต้นทุนการเก็บสินค้าคงคลัง
15	การสูญหาย																	9	การเสื่อมสภาพสินค้า, ความล้าสมัย
16	การสูญหาย																	9	ความพร้อมให้บริการของ ตัวแทนขนส่ง
17	การสูญหาย																	9	ความเสี่ยง
18	การสูญหาย																	9	ผลกระทบต่อสิ่งแวดล้อม
19	ต้นทุนการเก็บสินค้าคงคลัง																	9	การเสื่อมสภาพสินค้า, ความล้าสมัย
20	ต้นทุนการเก็บสินค้าคงคลัง																	9	ความพร้อมให้บริการของ ตัวแทนขนส่ง
21	ต้นทุนการเก็บสินค้าคงคลัง																	9	ความเสี่ยง
22	ต้นทุนการเก็บสินค้าคงคลัง																	9	ผลกระทบต่อสิ่งแวดล้อม
23	การเสื่อมสภาพสินค้า, ความล้าสมัย																	9	ความพร้อมให้บริการของ ตัวแทนขนส่ง
24	การเสื่อมสภาพสินค้า, ความล้าสมัย																	9	ความเสี่ยง

25	การเสื่อมสภาพสินค้า, ความล้าสมัย	9	8	7	6	5	4	3	2	1	2	3	4	5	6	7	8	9	ผลกระทบต่อสิ่งแวดล้อม
26	ความพร้อมให้บริการของตัวแทนขนส่ง	9	8	7	6	5	4	3	2	1	2	3	4	5	6	7	8	9	ความเสี่ยง
27	ความพร้อมให้บริการของตัวแทนขนส่ง	9	8	7	6	5	4	3	2	1	2	3	4	5	6	7	8	9	ผลกระทบต่อสิ่งแวดล้อม
28	ความเสี่ยง	9	8	7	6	5	4	3	2	1	2	3	4	5	6	7	8	9	ผลกระทบต่อสิ่งแวดล้อม

## ส่วนที่ 2: เปรียบเทียบความเหมาะสมที่จะเป็นทางเลือกรูปแบบการขนส่งสินค้าวัตถุดิบ ผลิตเครื่องสำอาง

ความสำคัญเปรียบเทียบทางเลือกกับปัจจัย "เวลา"

ข้อ	ทางเลือก A1	น้ำหนักความสำคัญเปรียบเทียบระหว่างทางเลือก A1 และทางเลือก A2									ทางเลือก A2								
1	ทางอากาศ	9	8	7	6	5	4	3	2	1	2	3	4	5	6	7	8	9	ทางทะเล

ความสำคัญเปรียบเทียบทางเลือกกับปัจจัย "ความเสี่ยงหาย"

ข้อ	ทางเลือก A1	น้ำหนักความสำคัญเปรียบเทียบระหว่างทางเลือก A1 และทางเลือก A2									ทางเลือก A2								
1	ทางอากาศ	9	8	7	6	5	4	3	2	1	2	3	4	5	6	7	8	9	ทางทะเล

ความสำคัญเปรียบเทียบทางเลือกกับปัจจัย "การสูญหาย"

ข้อ	ทางเลือก A1	น้ำหนักความสำคัญเปรียบเทียบระหว่างทางเลือก A1 และทางเลือก A2									ทางเลือก A2								
1	ทางอากาศ	9	8	7	6	5	4	3	2	1	2	3	4	5	6	7	8	9	ทางทะเล

ความสำคัญเปรียบเทียบทางเลือกกับปัจจัย "ต้นทุนการเก็บรักษาสินค้าคงคลัง"

ข้อ	ทางเลือก A1	น้ำหนักความสำคัญเปรียบเทียบระหว่างทางเลือก A1 และทางเลือก A2									ทางเลือก A2								
1	ทางอากาศ	9	8	7	6	5	4	3	2	1	2	3	4	5	6	7	8	9	ทางทะเล

ความสำคัญเปรียบเทียบทางเลือกกับปัจจัย "การเสื่อมสภาพสินค้า, ความล้าสมัย"

ข้อ	ทางเลือก A1	น้ำหนักความสำคัญเปรียบเทียบระหว่างทางเลือก A1 และทางเลือก A2									ทางเลือก A2								
1	ทางอากาศ	9	8	7	6	5	4	3	2	1	2	3	4	5	6	7	8	9	ทางทะเล

ความสำคัญเปรียบเทียบทางเลือกกับปัจจัย "ความพร้อมให้บริการของตัวแทนขนส่ง"

ข้อ	ทางเลือก A1	น้ำหนักความสำคัญเปรียบเทียบระหว่างทางเลือก A1 และทางเลือก A2									ทางเลือก A2								
1	ทางอากาศ	9	8	7	6	5	4	3	2	1	2	3	4	5	6	7	8	9	ทางทะเล

ความสำคัญเปรียบเทียบทางเลือกกับปัจจัย "ความเสี่ยงในการขนส่ง"

ข้อ	ทางเลือก A1	น้ำหนักความสำคัญเปรียบเทียบระหว่างทางเลือก A1 และทางเลือก A2									ทางเลือก A2								
1	ทางอากาศ	9	8	7	6	5	4	3	2	1	2	3	4	5	6	7	8	9	ทางทะเล

ความสำคัญเปรียบเทียบทางเลือกกับปัจจัย "การคำนึงถึงผลกระทบต่อสิ่งแวดล้อม"

ข้อ	ทางเลือก A1	น้ำหนักความสำคัญเปรียบเทียบระหว่างทางเลือก A1 และทางเลือก A2									ทางเลือก A2								
1	ทางอากาศ	9	8	7	6	5	4	3	2	1	2	3	4	5	6	7	8	9	ทางทะเล

## ชุดที่ 2 สินค้าที่มีแหล่งกำเนิด (Country of Origin) แตกต่างกัน

### 2.2 แหล่งกำเนิดประเทศประเทศสหรัฐอเมริกา : สินค้า Base Ingredient (เนื้อผลิตภัณฑ์)

#### ส่วนที่ 1: เปรียบเทียบความสำคัญของปัจจัยหลัก

ข้อ	ปัจจัย F1	ลำดับความสำคัญเปรียบเทียบระหว่างปัจจัย F1 และปัจจัย F2																ปัจจัย F2	
		9	8	7	6	5	4	3	2	1	2	3	4	5	6	7	8		9
1	เวลา																	9	ความเสียหาย
2	เวลา																	9	การสูญหาย
3	เวลา																	9	ต้นทุนการเก็บสินค้าคงคลัง
4	เวลา																	9	การเสื่อมสภาพสินค้า, ความล่าช้า
5	เวลา																	9	ความพร้อมให้บริการของ ตัวแทนขนส่ง
6	เวลา																	9	ความเสี่ยง
7	เวลา																	9	ผลกระทบต่อสิ่งแวดล้อม
8	ความเสียหาย																	9	การสูญหาย
9	ความเสียหาย																	9	ต้นทุนการเก็บสินค้าคงคลัง
10	ความเสียหาย																	9	การเสื่อมสภาพสินค้า, ความล่าช้า
11	ความเสียหาย																	9	ความพร้อมให้บริการของ ตัวแทนขนส่ง
12	ความเสียหาย																	9	ความเสี่ยง
13	ความเสียหาย																	9	ผลกระทบต่อสิ่งแวดล้อม
14	การสูญหาย																	9	ต้นทุนการเก็บสินค้าคงคลัง
15	การสูญหาย																	9	การเสื่อมสภาพสินค้า, ความล่าช้า
16	การสูญหาย																	9	ความพร้อมให้บริการของ ตัวแทนขนส่ง
17	การสูญหาย																	9	ความเสี่ยง
18	การสูญหาย																	9	ผลกระทบต่อสิ่งแวดล้อม
19	ต้นทุนการเก็บสินค้าคงคลัง																	9	การเสื่อมสภาพสินค้า, ความล่าช้า
20	ต้นทุนการเก็บสินค้าคงคลัง																	9	ความพร้อมให้บริการของ ตัวแทนขนส่ง
21	ต้นทุนการเก็บสินค้าคงคลัง																	9	ความเสี่ยง
22	ต้นทุนการเก็บสินค้าคงคลัง																	9	ผลกระทบต่อสิ่งแวดล้อม
23	การเสื่อมสภาพสินค้า, ความล่าช้า																	9	ความพร้อมให้บริการของ ตัวแทนขนส่ง
24	การเสื่อมสภาพสินค้า, ความล่าช้า																	9	ความเสี่ยง

25	การเสื่อมสภาพสินค้า, ความล้าสมัย	9	8	7	6	5	4	3	2	1	2	3	4	5	6	7	8	9	ผลกระทบต่อสิ่งแวดล้อม
26	ความพร้อมให้บริการของตัวแทนขนส่ง	9	8	7	6	5	4	3	2	1	2	3	4	5	6	7	8	9	ความเสี่ยง
27	ความพร้อมให้บริการของตัวแทนขนส่ง	9	8	7	6	5	4	3	2	1	2	3	4	5	6	7	8	9	ผลกระทบต่อสิ่งแวดล้อม
28	ความเสี่ยง	9	8	7	6	5	4	3	2	1	2	3	4	5	6	7	8	9	ผลกระทบต่อสิ่งแวดล้อม

## ส่วนที่ 2: เปรียบเทียบความเหมาะสมที่จะเป็นทางเลือกรูปแบบการขนส่งสินค้าวัตถุดิบ ผลิตเครื่องสำอาง

ความสำคัญเปรียบเทียบทางเลือกกับปัจจัย "เวลา"

ข้อ	ทางเลือก A1	น้ำหนักความสำคัญเปรียบเทียบระหว่างทางเลือก A1 และทางเลือก A2									ทางเลือก A2								
1	ทางอากาศ	9	8	7	6	5	4	3	2	1	2	3	4	5	6	7	8	9	ทางทะเล

ความสำคัญเปรียบเทียบทางเลือกกับปัจจัย "ความเสี่ยงหาย"

ข้อ	ทางเลือก A1	น้ำหนักความสำคัญเปรียบเทียบระหว่างทางเลือก A1 และทางเลือก A2									ทางเลือก A2								
1	ทางอากาศ	9	8	7	6	5	4	3	2	1	2	3	4	5	6	7	8	9	ทางทะเล

ความสำคัญเปรียบเทียบทางเลือกกับปัจจัย "การสูญหาย"

ข้อ	ทางเลือก A1	น้ำหนักความสำคัญเปรียบเทียบระหว่างทางเลือก A1 และทางเลือก A2									ทางเลือก A2								
1	ทางอากาศ	9	8	7	6	5	4	3	2	1	2	3	4	5	6	7	8	9	ทางทะเล

ความสำคัญเปรียบเทียบทางเลือกกับปัจจัย "ต้นทุนการเก็บรักษาสินค้าคงคลัง"

ข้อ	ทางเลือก A1	น้ำหนักความสำคัญเปรียบเทียบระหว่างทางเลือก A1 และทางเลือก A2									ทางเลือก A2								
1	ทางอากาศ	9	8	7	6	5	4	3	2	1	2	3	4	5	6	7	8	9	ทางทะเล

ความสำคัญเปรียบเทียบทางเลือกกับปัจจัย "การเสื่อมสภาพสินค้า, ความล้าสมัย"

ข้อ	ทางเลือก A1	น้ำหนักความสำคัญเปรียบเทียบระหว่างทางเลือก A1 และทางเลือก A2									ทางเลือก A2								
1	ทางอากาศ	9	8	7	6	5	4	3	2	1	2	3	4	5	6	7	8	9	ทางทะเล

ความสำคัญเปรียบเทียบทางเลือกกับปัจจัย "ความพร้อมให้บริการของตัวแทนขนส่ง"

ข้อ	ทางเลือก A1	น้ำหนักความสำคัญเปรียบเทียบระหว่างทางเลือก A1 และทางเลือก A2									ทางเลือก A2								
1	ทางอากาศ	9	8	7	6	5	4	3	2	1	2	3	4	5	6	7	8	9	ทางทะเล

ความสำคัญเปรียบเทียบทางเลือกกับปัจจัย "ความเสี่ยงในการขนส่ง"

ข้อ	ทางเลือก A1	น้ำหนักความสำคัญเปรียบเทียบระหว่างทางเลือก A1 และทางเลือก A2									ทางเลือก A2								
1	ทางอากาศ	9	8	7	6	5	4	3	2	1	2	3	4	5	6	7	8	9	ทางทะเล

ความสำคัญเปรียบเทียบทางเลือกกับปัจจัย "การคำนึงถึงผลกระทบต่อสิ่งแวดล้อม"

ข้อ	ทางเลือก A1	น้ำหนักความสำคัญเปรียบเทียบระหว่างทางเลือก A1 และทางเลือก A2									ทางเลือก A2								
1	ทางอากาศ	9	8	7	6	5	4	3	2	1	2	3	4	5	6	7	8	9	ทางทะเล

**ชุดที่ 3 สินค้าที่มีปริมาณการสั่งซื้อต่อการส่งสินค้า (shipment) แตกต่างกัน**

**3.1 ปริมาณสั่งซื้อต่ำกว่า 400 กิโลกรัมต่อครั้ง : สินค้า Active Ingredient (สารสำคัญ)**

**ส่วนที่ 1: เปรียบเทียบความสำคัญของปัจจัยหลัก**

ข้อ	ปัจจัย F1	ลำดับความสำคัญเปรียบเทียบระหว่างปัจจัย F1 และปัจจัย F2																ปัจจัย F2	
		9	8	7	6	5	4	3	2	1	2	3	4	5	6	7	8		9
1	เวลา																	9	ความเสียหาย
2	เวลา																	9	การสูญหาย
3	เวลา																	9	ต้นทุนการเก็บสินค้าคงคลัง
4	เวลา																	9	การเสื่อมสภาพสินค้า, ความล่าช้า
5	เวลา																	9	ความพร้อมให้บริการของ ตัวแทนขนส่ง
6	เวลา																	9	ความเสี่ยง
7	เวลา																	9	ผลกระทบต่อสิ่งแวดล้อม
8	ความเสียหาย																	9	การสูญหาย
9	ความเสียหาย																	9	ต้นทุนการเก็บสินค้าคงคลัง
10	ความเสียหาย																	9	การเสื่อมสภาพสินค้า, ความล่าช้า
11	ความเสียหาย																	9	ความพร้อมให้บริการของ ตัวแทนขนส่ง
12	ความเสียหาย																	9	ความเสี่ยง
13	ความเสียหาย																	9	ผลกระทบต่อสิ่งแวดล้อม
14	การสูญหาย																	9	ต้นทุนการเก็บสินค้าคงคลัง
15	การสูญหาย																	9	การเสื่อมสภาพสินค้า, ความล่าช้า
16	การสูญหาย																	9	ความพร้อมให้บริการของ ตัวแทนขนส่ง
17	การสูญหาย																	9	ความเสี่ยง
18	การสูญหาย																	9	ผลกระทบต่อสิ่งแวดล้อม
19	ต้นทุนการเก็บสินค้าคงคลัง																	9	การเสื่อมสภาพสินค้า, ความล่าช้า
20	ต้นทุนการเก็บสินค้าคงคลัง																	9	ความพร้อมให้บริการของ ตัวแทนขนส่ง
21	ต้นทุนการเก็บสินค้าคงคลัง																	9	ความเสี่ยง
22	ต้นทุนการเก็บสินค้าคงคลัง																	9	ผลกระทบต่อสิ่งแวดล้อม
23	การเสื่อมสภาพสินค้า, ความล่าช้า																	9	ความพร้อมให้บริการของ ตัวแทนขนส่ง
24	การเสื่อมสภาพสินค้า, ความล่าช้า																	9	ความเสี่ยง

25	การเสื่อมสภาพสินค้า, ความล้าสมัย	9	8	7	6	5	4	3	2	1	2	3	4	5	6	7	8	9	ผลกระทบต่อสิ่งแวดล้อม
26	ความพร้อมให้บริการของตัวแทนขนส่ง	9	8	7	6	5	4	3	2	1	2	3	4	5	6	7	8	9	ความเสี่ยง
27	ความพร้อมให้บริการของตัวแทนขนส่ง	9	8	7	6	5	4	3	2	1	2	3	4	5	6	7	8	9	ผลกระทบต่อสิ่งแวดล้อม
28	ความเสี่ยง	9	8	7	6	5	4	3	2	1	2	3	4	5	6	7	8	9	ผลกระทบต่อสิ่งแวดล้อม

**ส่วนที่ 2: เปรียบเทียบความเหมาะสมที่จะเป็นทางเลือกรูปแบบการขนส่งสินค้าวัตถุดิบผลิตเครื่องสำอาง**

ความสำคัญเปรียบเทียบทางเลือกกับปัจจัย "เวลา"

ข้อ	ทางเลือกA1	น้ำหนักความสำคัญเปรียบเทียบระหว่างทางเลือกA1 และทางเลือกA2									ทางเลือกA2								
1	ทางอากาศ	9	8	7	6	5	4	3	2	1	2	3	4	5	6	7	8	9	ทางทะเล

ความสำคัญเปรียบเทียบทางเลือกกับปัจจัย "ความเสี่ยงหาย"

ข้อ	ทางเลือกA1	น้ำหนักความสำคัญเปรียบเทียบระหว่างทางเลือกA1 และทางเลือกA2									ทางเลือกA2								
1	ทางอากาศ	9	8	7	6	5	4	3	2	1	2	3	4	5	6	7	8	9	ทางทะเล

ความสำคัญเปรียบเทียบทางเลือกกับปัจจัย "การสูญหาย"

ข้อ	ทางเลือกA1	น้ำหนักความสำคัญเปรียบเทียบระหว่างทางเลือกA1 และทางเลือกA2									ทางเลือกA2								
1	ทางอากาศ	9	8	7	6	5	4	3	2	1	2	3	4	5	6	7	8	9	ทางทะเล

ความสำคัญเปรียบเทียบทางเลือกกับปัจจัย "ต้นทุนการเก็บรักษาสินค้าคงคลัง"

ข้อ	ทางเลือกA1	น้ำหนักความสำคัญเปรียบเทียบระหว่างทางเลือกA1 และทางเลือกA2									ทางเลือกA2								
1	ทางอากาศ	9	8	7	6	5	4	3	2	1	2	3	4	5	6	7	8	9	ทางทะเล

ความสำคัญเปรียบเทียบทางเลือกกับปัจจัย "การเสื่อมสภาพสินค้า, ความล้าสมัย"

ข้อ	ทางเลือกA1	น้ำหนักความสำคัญเปรียบเทียบระหว่างทางเลือกA1 และทางเลือกA2									ทางเลือกA2								
1	ทางอากาศ	9	8	7	6	5	4	3	2	1	2	3	4	5	6	7	8	9	ทางทะเล

ความสำคัญเปรียบเทียบทางเลือกกับปัจจัย "ความพร้อมให้บริการของตัวแทนขนส่ง"

ข้อ	ทางเลือกA1	น้ำหนักความสำคัญเปรียบเทียบระหว่างทางเลือกA1 และทางเลือกA2									ทางเลือกA2								
1	ทางอากาศ	9	8	7	6	5	4	3	2	1	2	3	4	5	6	7	8	9	ทางทะเล

ความสำคัญเปรียบเทียบทางเลือกกับปัจจัย "ความเสี่ยงในการขนส่ง"

ข้อ	ทางเลือกA1	น้ำหนักความสำคัญเปรียบเทียบระหว่างทางเลือกA1 และทางเลือกA2									ทางเลือกA2								
1	ทางอากาศ	9	8	7	6	5	4	3	2	1	2	3	4	5	6	7	8	9	ทางทะเล

ความสำคัญเปรียบเทียบทางเลือกกับปัจจัย "การคำนึงถึงผลกระทบต่อสิ่งแวดล้อม"

ข้อ	ทางเลือกA1	น้ำหนักความสำคัญเปรียบเทียบระหว่างทางเลือกA1 และทางเลือกA2									ทางเลือกA2								
1	ทางอากาศ	9	8	7	6	5	4	3	2	1	2	3	4	5	6	7	8	9	ทางทะเล

**ชุดที่ 3 สินค้าที่มีปริมาณการสั่งซื้อต่อการส่งสินค้า (shipment) แตกต่างกัน**  
**3.2 ปริมาณสั่งซื้อมากกว่า 400 กิโลกรัมต่อครั้ง : สินค้า Base Ingredient (เนื้อผลิตภัณฑ์)**

**ส่วนที่ 1: เปรียบเทียบความสำคัญของปัจจัยหลัก**

ข้อ	ปัจจัย F1	ลำดับความสำคัญเปรียบเทียบระหว่างปัจจัย F1 และปัจจัย F2																ปัจจัย F2		
		9	8	7	6	5	4	3	2	1	2	3	4	5	6	7	8		9	
1	เวลา																	9	ความเสียหาย	
2	เวลา																		9	การสูญหาย
3	เวลา																		9	ต้นทุนการเก็บสินค้าคงคลัง
4	เวลา																		9	การเสื่อมสภาพสินค้า, ความล่าช้า
5	เวลา																		9	ความพร้อมให้บริการของ ตัวแทนขนส่ง
6	เวลา																		9	ความเสี่ยง
7	เวลา																		9	ผลกระทบต่อสิ่งแวดล้อม
8	ความเสียหาย																		9	การสูญหาย
9	ความเสียหาย																		9	ต้นทุนการเก็บสินค้าคงคลัง
10	ความเสียหาย																		9	การเสื่อมสภาพสินค้า, ความล่าช้า
11	ความเสียหาย																		9	ความพร้อมให้บริการของ ตัวแทนขนส่ง
12	ความเสียหาย																		9	ความเสี่ยง
13	ความเสียหาย																		9	ผลกระทบต่อสิ่งแวดล้อม
14	การสูญหาย																		9	ต้นทุนการเก็บสินค้าคงคลัง
15	การสูญหาย																		9	การเสื่อมสภาพสินค้า, ความล่าช้า
16	การสูญหาย																		9	ความพร้อมให้บริการของ ตัวแทนขนส่ง
17	การสูญหาย																		9	ความเสี่ยง
18	การสูญหาย																		9	ผลกระทบต่อสิ่งแวดล้อม
19	ต้นทุนการเก็บสินค้าคงคลัง																		9	การเสื่อมสภาพสินค้า, ความล่าช้า
20	ต้นทุนการเก็บสินค้าคงคลัง																		9	ความพร้อมให้บริการของ ตัวแทนขนส่ง
21	ต้นทุนการเก็บสินค้าคงคลัง																		9	ความเสี่ยง
22	ต้นทุนการเก็บสินค้าคงคลัง																		9	ผลกระทบต่อสิ่งแวดล้อม
23	การเสื่อมสภาพสินค้า, ความล่าช้า																		9	ความพร้อมให้บริการของ ตัวแทนขนส่ง
24	การเสื่อมสภาพสินค้า, ความล่าช้า																		9	ความเสี่ยง



25	การเสื่อมสภาพสินค้า, ความล้าสมัย	9	8	7	6	5	4	3	2	1	2	3	4	5	6	7	8	9	ผลกระทบต่อสิ่งแวดล้อม
26	ความพร้อมให้บริการของ ตัวแทนขนส่ง	9	8	7	6	5	4	3	2	1	2	3	4	5	6	7	8	9	ความเสี่ยง
27	ความพร้อมให้บริการของ ตัวแทนขนส่ง	9	8	7	6	5	4	3	2	1	2	3	4	5	6	7	8	9	ผลกระทบต่อสิ่งแวดล้อม
28	ความเสี่ยง	9	8	7	6	5	4	3	2	1	2	3	4	5	6	7	8	9	ผลกระทบต่อสิ่งแวดล้อม

## ส่วนที่ 2: เปรียบเทียบความเหมาะสมที่จะเป็นทางเลือกรูปแบบการขนส่งสินค้าวัตถุดิบ ผลิตเครื่องสำอาง

ความสำคัญเปรียบเทียบทางเลือกกับปัจจัย "เวลา"

ข้อ	ทางเลือกA1	น้ำหนักความสำคัญเปรียบเทียบระหว่างทางเลือกA1 และทางเลือกA2									ทางเลือกA2								
1	ทางอากาศ	9	8	7	6	5	4	3	2	1	2	3	4	5	6	7	8	9	ทางทะเล

ความสำคัญเปรียบเทียบทางเลือกกับปัจจัย "ความเสี่ยงหาย"

ข้อ	ทางเลือกA1	น้ำหนักความสำคัญเปรียบเทียบระหว่างทางเลือกA1 และทางเลือกA2									ทางเลือกA2								
1	ทางอากาศ	9	8	7	6	5	4	3	2	1	2	3	4	5	6	7	8	9	ทางทะเล

ความสำคัญเปรียบเทียบทางเลือกกับปัจจัย "การสูญหาย"

ข้อ	ทางเลือกA1	น้ำหนักความสำคัญเปรียบเทียบระหว่างทางเลือกA1 และทางเลือกA2									ทางเลือกA2								
1	ทางอากาศ	9	8	7	6	5	4	3	2	1	2	3	4	5	6	7	8	9	ทางทะเล

ความสำคัญเปรียบเทียบทางเลือกกับปัจจัย "ต้นทุนการเก็บรักษาสินค้าคงคลัง"

ข้อ	ทางเลือกA1	น้ำหนักความสำคัญเปรียบเทียบระหว่างทางเลือกA1 และทางเลือกA2									ทางเลือกA2								
1	ทางอากาศ	9	8	7	6	5	4	3	2	1	2	3	4	5	6	7	8	9	ทางทะเล

ความสำคัญเปรียบเทียบทางเลือกกับปัจจัย "การเสื่อมสภาพสินค้า, ความล้าสมัย"

ข้อ	ทางเลือกA1	น้ำหนักความสำคัญเปรียบเทียบระหว่างทางเลือกA1 และทางเลือกA2									ทางเลือกA2								
1	ทางอากาศ	9	8	7	6	5	4	3	2	1	2	3	4	5	6	7	8	9	ทางทะเล

ความสำคัญเปรียบเทียบทางเลือกกับปัจจัย "ความพร้อมให้บริการของตัวแทนขนส่ง"

ข้อ	ทางเลือกA1	น้ำหนักความสำคัญเปรียบเทียบระหว่างทางเลือกA1 และทางเลือกA2									ทางเลือกA2								
1	ทางอากาศ	9	8	7	6	5	4	3	2	1	2	3	4	5	6	7	8	9	ทางทะเล

ความสำคัญเปรียบเทียบทางเลือกกับปัจจัย "ความเสี่ยงในการขนส่ง"

ข้อ	ทางเลือกA1	น้ำหนักความสำคัญเปรียบเทียบระหว่างทางเลือกA1 และทางเลือกA2									ทางเลือกA2								
1	ทางอากาศ	9	8	7	6	5	4	3	2	1	2	3	4	5	6	7	8	9	ทางทะเล

ความสำคัญเปรียบเทียบทางเลือกกับปัจจัย "การคำนึงถึงผลกระทบต่อสิ่งแวดล้อม"

ข้อ	ทางเลือกA1	น้ำหนักความสำคัญเปรียบเทียบระหว่างทางเลือกA1 และทางเลือกA2									ทางเลือกA2								
1	ทางอากาศ	9	8	7	6	5	4	3	2	1	2	3	4	5	6	7	8	9	ทางทะเล

## ประวัติผู้เขียนวิทยานิพนธ์

นางสาวอินทอร พุ่มแจ้ สำเร็จการศึกษาระดับปริญญาตรี จากคณะอุตสาหกรรม  
เกษตร สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าเจ้าคุณทหารลาดกระบัง ในปีการศึกษา 2550 และเข้า  
ศึกษาต่อระดับปริญญาโท หลักสูตรสหสาขาวิชาการจัดการโลจิสติกส์ จุฬาลงกรณ์  
มหาวิทยาลัย เมื่อปีการศึกษา 2556

ปัจจุบันดำรงตำแหน่ง Supply Chain and Service Supervisor ฝ่ายเคมีภัณฑ์  
อุตสาหกรรม บริษัท เบอร์ลี่ ยูคเกอร์ จำกัด (มหาชน)



