



การปรับปรุงการคำนวณต้นทุนการขนส่งไข่ไก่จากฟาร์มสู่ลูกค้า
Improvement of Transport Cost Calculation of
Egg from Farm to the Customers

มานัส มาสวิเศษ
Manat Matwiset

วิทยานิพนธ์นี้เป็นส่วนหนึ่งของการศึกษาตามหลักสูตรปริญญา
วิทยาศาสตรมหาบัณฑิต สาขาวิชาการจัดการเทคโนโลยีอุตสาหกรรมเกษตร
มหาวิทยาลัยสงขลานครินทร์

A Thesis Submitted in Partial Fulfillment of the Requirements for the Degree of
Master of Science in Agro-Industry Technology Management
Prince of Songkla University

2559

ลิขสิทธิ์ของมหาวิทยาลัยสงขลานครินทร์



การปรับปรุงการคำนวณต้นทุนการขนส่งไข่ไก่จากฟาร์มสู่ลูกค้า
Improvement of Transport Cost Calculation of
Egg from Farm to the Customers

มานัส มาสวิเศษ

Manat Matwiset

วิทยานิพนธ์นี้เป็นส่วนหนึ่งของการศึกษาตามหลักสูตรปริญญา
วิทยาศาสตรมหาบัณฑิต สาขาวิชาการจัดการเทคโนโลยีอุตสาหกรรมเกษตร
มหาวิทยาลัยสงขลานครินทร์

A Thesis Submitted in Partial Fulfillment of the Requirements for the Degree of
Master of Science in Agro-Industry Technology Management
Prince of Songkla University

2559

ลิขสิทธิ์ของมหาวิทยาลัยสงขลานครินทร์

ชื่อวิทยานิพนธ์	การปรับปรุงการคำนวณต้นทุนการขนส่งไข่ไก่จากฟาร์มสู่ลูกค้า
ผู้เขียน	มานัส มาสวิเศษ
สาขาวิชา	การจัดการเทคโนโลยีอุตสาหกรรมเกษตร

อาจารย์ที่ปรึกษาวิทยานิพนธ์หลัก

คณะกรรมการสอบ

.....
(ดร.กิตติ เจิดรังษี)

.....ประธานกรรมการ
(รองศาสตราจารย์ ดร.ไพรัตน์ โสภโณดร)

อาจารย์ที่ปรึกษาวิทยานิพนธ์ร่วม

.....กรรมการ
(ดร.กิตติ เจิดรังษี)

.....
(ดร.กัญญา อัครอารีย์)

.....กรรมการ
(ดร.กัญญา อัครอารีย์)

.....กรรมการ
(ดร.เจษฎา ทิพย์มณฑิธร)

บัณฑิตวิทยาลัย มหาวิทยาลัยสงขลานครินทร์ อนุมัติให้บัณฑิตวิทยาลัยนี้เป็นส่วนหนึ่งของการศึกษา ตามหลักสูตรปริญญาวิทยาศาสตรมหาบัณฑิต สาขาวิชาการจัดการเทคโนโลยีอุตสาหกรรมเกษตร

.....
(รองศาสตราจารย์ ดร.ธีระพล ศรีชนะ)
คณบดีบัณฑิตวิทยาลัย

ขอรับรองว่า ผลงานวิจัยนี้เป็นผลมาจากการศึกษาวิจัยของนักศึกษาเอง และได้แสดงความขอบคุณผู้มีส่วนช่วยเหลือแล้ว

ลงชื่อ.....

(ดร.กิตติ เจตรังษี)

อาจารย์ที่ปรึกษาวิทยานิพนธ์หลัก

ลงชื่อ.....

(ดร.กัญญา อัครอารีย์)

อาจารย์ที่ปรึกษาวิทยานิพนธ์ร่วม

ลงชื่อ.....

(นายมานัส มาสวิเศษ)

นักศึกษา

ข้าพเจ้าขอรับรองว่า ผลงานวิจัยนี้ไม่เคยเป็นส่วนหนึ่งในการอนุมัติปริญญาในระดับใดมาก่อน และ
ไม่ได้ถูกใช้ในการยื่นขออนุมัติปริญญาในขณะนี้

ลงชื่อ.....

(นายมานัส มาสวิเศษ)

นักศึกษา

ชื่อวิทยานิพนธ์	การปรับปรุงการคำนวณต้นทุนการขนส่งไข่ไก่จากฟาร์มสู่ลูกค้า
ผู้เขียน	นายมานัส มาสวิเศษ
สาขาวิชา	การจัดการเทคโนโลยีอุตสาหกรรมเกษตร
ปีการศึกษา	2559

บทคัดย่อ

งานวิจัยนี้มีวัตถุประสงค์เพื่อปรับปรุงรูปแบบการคำนวณค่าขนส่งไข่ไก่จากฟาร์มสู่ลูกค้าเพื่อลดค่าใช้จ่ายที่ต้องสูญเสียไปจากการขนส่ง ฟาร์มกรณีศึกษาตั้งอยู่ที่ตำบลเกาะแก้ว อำเภอมะนัง จังหวัดสงขลา นอกจากนี้มีการขายที่หน้าฟาร์มแล้วยังมีบริการจัดส่งไข่ให้กับลูกค้าในจังหวัดสงขลา ปัจจุบันฟาร์มนี้ต้องจ่ายชดเชยค่าขนส่งให้กับลูกค้า เนื่องจากต้นทุนในการขนส่งไข่ถึงมือลูกค้าสูงกว่าค่าขนส่งที่เก็บได้จากลูกค้า ปีละประมาณ 52,520 บาท หรือคิดเป็นร้อยละ 50 ของต้นทุนรวมในการขนส่ง สาเหตุของปัญหาดังกล่าวคือรูปแบบที่ใช้ในการคำนวณค่าขนส่งไข่ไก่ไม่มีความเหมาะสม แม้ว่าปัจจุบันฟาร์มได้แบ่งที่ตั้งของลูกค้าเป็น 3 โซน แต่ใช้รูปแบบในการคำนวณค่าขนส่งเช่นเดียวกันคือคิดค่าขนส่งตามปริมาณไข่ไก่ที่จัดส่งให้ลูกค้าแต่ละครั้งเท่านั้น ซึ่งไม่สัมพันธ์กับต้นทุนในการขนส่งที่เกิดขึ้นจริง ปัจจัยที่เป็นปัญหาของฟาร์มนี้ ได้แก่ (1) การคำนวณค่าขนส่งที่ใช้หลักการคิดค่าขนส่งตามปริมาณซื้อโดยไม่คำนึงถึงระยะทางในการขนส่ง และ (2) ปริมาณซื้อของลูกค้าที่นำมาใช้คำนวณค่าขนส่งที่เรียกเก็บจากลูกค้า ถูกกำหนดเป็นช่วง ๆ แต่แต่ละช่วงมีค่าพิสัยแคบ ๆ และนโยบายของฟาร์มส่งผลให้บางกรณีฟาร์มไม่สามารถเรียกเก็บค่าขนส่งจากลูกค้าได้ ดังนั้นงานวิจัยนี้จึงได้นำเสนอรูปแบบการคำนวณค่าขนส่งใหม่ด้วย 2 หลักการ ดังนี้ (1) ใช้หลักการคำนวณค่าขนส่งที่ปรับปรุงจากวิธีที่ฟาร์มใช้ปัจจุบัน โดยยังคงแบ่งลูกค้าออกเป็น 3 โซน แต่ปรับปรุงรูปแบบการคำนวณค่าขนส่งด้วยการปรับเปลี่ยนค่าพิสัยของปริมาณซื้อขึ้นใหม่ (Model 1) แล้วเลือกค่าพิสัยที่ของแต่ละช่วงให้เหมาะสมด้วยการวิเคราะห์จุดคุ้มทุนร่วมกับวิธีการคำนวณค่าขนส่งแบบ Volume Pricing Method (VPM) (Model 1A) และ Tiered Pricing Method (TPM) (Model 1B) และ (2) ใช้ระยะทางเฉลี่ยของแต่ละโซนเป็นหลักการพื้นฐานในการคำนวณ (Model 2) และกำหนดค่าขนส่งขึ้นใหม่โดยมุ่งที่ต้นทุน รูปแบบการคำนวณค่าขนส่งทั้ง 3 รูปแบบ (Model 1A, Model 1B และ

Model 2) ได้ถูกนำไปทดสอบด้วยการจำลองสถานการณ์ซื้อที่กำลังการผลิตปัจจุบัน พบว่า Model 1A และ Model 1B มีความเหมาะสมที่นำมาใช้แทนรูปแบบการคำนวณที่ใช้ในปัจจุบัน นอกจากนี้ฟาร์มกรณีศึกษายังมีแผนที่จะเพิ่มผลผลิตปริมาณไข่ไก่อีกร้อยละ 40 เนื่องจากแนวโน้มความต้องการของตลาด จึงต้องมีการวางแผนไว้รองรับด้วย โดยที่ฟาร์มยังไม่ต้องการให้มีการเพิ่มจำนวนคนงานหรือรถที่ใช้ในการจัดส่งไข่ ในกรณีนี้ได้นำเสนอรูปแบบในการคำนวณโดยยังใช้การแบ่งลูกค้ายออกเป็น 3 โซน เช่นเดียวกับรูปแบบการคำนวณค่าขนส่งที่ฟาร์มใช้ในปัจจุบัน และกำหนดสมมติฐานที่ใช้ในการคำนวณค่าใช้จ่ายเป็น 2 แบบด้วยกันคือ (1) กรณีที่จำนวนลูกค้าไม่เปลี่ยนแปลงแต่ปริมาณซื้อของลูกค้าเดิมแต่ละรายเพิ่มขึ้น และ (2) กรณีที่ลูกค้าเดิมมีปริมาณซื้อไม่เปลี่ยนแปลงแต่มีจำนวนลูกค้าใหม่เพิ่มขึ้น การคำนวณค่าขนส่งด้วย Model 1A ร่วมกับ Model 1B สามารถลดค่าใช้จ่ายที่ต้องชดเชยในการขนส่งลงได้เมื่อเปรียบเทียบกับรูปแบบการคำนวณที่ฟาร์มใช้ปัจจุบันและยังทำให้มีกำไรจากการขนส่ง ส่วนการคำนวณค่าขนส่งด้วย Model 2 พบว่า ไม่สามารถทำกำไรจากการขนส่งแต่ช่วยลดค่าใช้จ่ายชดเชยในการขนส่งลงได้ในกรณีที่ลูกค้ามีปริมาณซื้อไข่ไก่ไม่เกินครั้งละ 100 ไข่ต่อนั้น

Thesis Title	Improvement of Transport Cost Calculation of Egg from Farm to The Customers
Author	Mister Manat Matwiset
Major Program	Agro - Industry Technology Management
Academic Year	2016

ABSTRACT

The aim of this research is to improve the existing model used for calculation the delivery charge for transportation of egg from a farm to customers. The case studied farm is situated in Koh-Teaw Sub-district, Muang District, Songkhla Province. Egg is not only sold at the farm but it is also delivered to customers within such province. Today this farm loses 52,520 baht per annum or 50% of the transportation cost. The cause of this problem is the using of improper model for calculation of delivery charge. The customers' location has been divided into 3 zones by this farm; however each zone still used only one model for calculation, which is relied on only the egg purchasing volume. It is not based on the actual transportation cost. There are 2 factors needed to be considered which are (1) the distance from farm to each customer was not applied in the model and (2) the amount of egg purchased at a time, used for calculation of delivery charge, has been divided into classes with a wide increment from class to class (range) including of the policy of this farm, therefore in some case, it made the zero charge from customers. Thus 2 principles have been implemented for developing the new calculation models in this research: (1) using of the existing model but the range of each class has to be adjusted (Model 1). Then, the proper range for each class was selected by using the break-even analysis including of the using of the Volume Pricing Method (VPM) (Model 1A), or the using of the Tiered Pricing Method (TPM) (Model 1B); and (2) using of the average distance from farm to each zone as the base for calculation. Then, the proposed model was picked up by transportation cost oriented. The 3 proposed models (Model 1A,

Model 1B and Model 2) have been verified; it was found that Model 1A and Model 1B should be used instead of the existing model. Moreover in this research, the model for calculation of egg delivery charge was also studied in the case of the number of egg from this farm will be increased another 40%, since the demand of egg is going to increase. However the farm needs no increasing of transportation labor and vehicle. Two assumptions were put in the study (1) the number of customers is still the same, but the number of egg purchased by each customer is increased, and (2) the number of egg purchased by the existing customers is still the same, however the farm has new customers. In this case, the using of Model 1A and Model 1B is able to get the profit from the egg delivery. However the using of Model 2 cannot get profit from egg delivery but the subsidiary from the farm will be decreased, when the purchasing number is less than 100 trays at a time.

กิตติกรรมประกาศ

วิทยานิพนธ์ฉบับนี้สำเร็จตามวัตถุประสงค์ของหลักสูตร การจัดการเทคโนโลยีอุตสาหกรรมเกษตร ภาควิชาเทคโนโลยีอุตสาหกรรมเกษตร คณะอุตสาหกรรมเกษตร มหาวิทยาลัยสงขลานครินทร์ โดยการให้คำปรึกษาแนะนำทางด้านวิชาการ จากอาจารย์ที่ปรึกษาหลัก ดร.กิตติ เจติรังษี และอาจารย์ที่ปรึกษาร่วม ดร.กัญญา อัครอารีย์ ที่กรุณาให้ความรู้ คำแนะนำ แก่ผู้วิจัยในการศึกษาวิจัยครั้งนี้ ตลอดจน การตรวจทานแก้ไขข้อบกพร่องจนวิทยานิพนธ์ฉบับนี้เสร็จสมบูรณ์

ขอขอบคุณ รศ.ดร.ไพรัตน์ โสภโณดร และ ดร.เจษฎา ทิพย์มณฑิเยร คณะกรรมการสอบวิทยานิพนธ์ที่ได้สละเวลาในการสอบ เสนอแนะ และแก้ไขข้อบกพร่อง ทำให้วิทยานิพนธ์ฉบับนี้สมบูรณ์ และถูกต้องมากขึ้น

ขอขอบคุณ คุณยศพงศ์ ธีระวุฒิ ผู้จัดการทั่วไป ของฟาร์มไก่ไข่เกาะแก้ว ที่ให้ความอนุเคราะห์ ในการเข้าไปทำงานวิจัยครั้งนี้ ขอขอบคุณ คุณยงยศ ธีระวุฒิ หัวหน้าฝ่ายขาย รวมทั้งพนักงานที่เกี่ยวข้องทุกท่าน ที่ให้ความช่วยเหลือในการดำเนินการ เก็บรวบรวมข้อมูล การนำเสนอข้อมูล และให้คำปรึกษาเกี่ยวข้องกับการวิจัยในครั้งนี้ เป็นอย่างดี

ขอขอบคุณบัณฑิตวิทยาลัย มหาวิทยาลัยสงขลานครินทร์ และสำนักงานพัฒนาวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยีแห่งชาติ (สวทช.) ที่ให้การสนับสนุนทุนในการวิจัย รวมทั้งคณาจารย์และบุคลากร คณะอุตสาหกรรมเกษตร มหาวิทยาลัยสงขลานครินทร์ ทุกท่าน ที่ให้คำแนะนำในการศึกษาวิจัยครั้งนี้

สุดท้ายนี้ ผู้วิจัยขอขอบคุณ บิดา มารดา พี่ชาย รุ่นพี่ รุ่นน้อง และเพื่อน ๆ ที่ได้เป็นกำลังใจ ให้แก่ผู้วิจัยและคอยช่วยเหลือผู้วิจัยเสมอมา

มานัส มาสวิเศษ

สารบัญ

	หน้า
สารบัญ.....	(10)
รายการตาราง.....	(11)
รายการภาพประกอบ.....	(14)
บทที่	
1 บทนำ.....	1
บทนำต้นเรื่อง.....	1
การตรวจเอกสาร.....	2
วัตถุประสงค์การวิจัย.....	32
2 วิธีการวิจัย.....	33
3 ผลและวิจารณ์ผลการทดลอง.....	42
4 บทสรุปและข้อเสนอแนะ.....	95
เอกสารอ้างอิง.....	100
ภาคผนวก.....	102
ก ข้อมูลจำนวน ปริมาณซื้อของลูกค้า จำแนกตามวันจัดส่งในรอบ 1 สัปดาห์.....	103
ข การคำนวณค่าขนส่งที่เก็บได้จากลูกค้าเมื่อคิดค่าขนส่งด้วยวิธีปัจจุบัน.....	105
ค ตัวอย่างการคำนวณค่าขนส่งที่เรียกเก็บจากลูกค้า.....	109
ง ตัวอย่างการคำนวณค่าขนส่งต่อครั้งตามปริมาณซื้อด้วย Model 1A ร่วมกับ Model 1B.....	124
จ ตัวอย่างการคำนวณค่าขนส่งรวมภายใต้ข้อสมมติที่ 1.....	127
ฉ ตัวอย่างการสุ่มตัวอย่างด้วยแบบจำลองมอนติคาร์โล.....	136
ประวัติผู้เขียน.....	138

รายการตาราง

ตารางที่		หน้า
1	ปริมาณซื้อไข่ไก่ของลูกค้าตามปริมาณซื้อและสถานที่ตั้งของลูกค้าเฉลี่ยต่อเดือน.....	47
2	ต้นทุนคงที่ในการขนส่งไข่ไก่จากฟาร์มกรณีศึกษาให้กับลูกค้า.....	49
3	ต้นทุนแปรผันในการขนส่งไข่ไก่จากฟาร์มกรณีศึกษาที่ฟาร์มส่งให้กับลูกค้า.....	50
4	ต้นทุนรวมในการขนส่งไข่ไก่จากฟาร์มกรณีศึกษาเพื่อส่งมอบให้กับลูกค้า.....	51
5	ตัวอย่างช่วงปริมาณซื้อในระดับราคาต่าง ๆ เมื่อปรับลดช่วงพิสัยปริมาณซื้อ...	53
6	ตัวอย่างช่วงปริมาณซื้อในระดับราคาต่าง ๆ เมื่อปรับเพิ่มช่วงพิสัยปริมาณซื้อ	53
7	การใช้ Model 1A ร่วมกับ Model 1B สำหรับการคิดค่าขนส่งไข่ไก่ให้ลูกค้าในโซนที่ 1.....	58
8	ค่าขนส่งจากการคำนวณด้วยรูปแบบที่ใช้ปัจจุบันเปรียบเทียบกับการคำนวณด้วย Model 1A ร่วมกับ Model 1B โซนที่ 1 สถานการณ์ 1.....	59
9	ค่าขนส่งจากการคำนวณด้วยรูปแบบที่ใช้ปัจจุบันเปรียบเทียบกับการคำนวณด้วย Model 1A ร่วมกับ Model 1B โซนที่ 1 สถานการณ์ 2.....	61
10	การใช้ Model 1A ร่วมกับ Model 1B สำหรับการคิดค่าขนส่งไข่ไก่ให้ลูกค้าในโซนที่ 2.....	66
11	ค่าขนส่งจากการคำนวณด้วยรูปแบบที่ใช้ปัจจุบันเปรียบเทียบกับการคำนวณด้วย Model 1A ร่วมกับ Model 1B โซนที่ 2 สถานการณ์ 1.....	68
12	ค่าขนส่งจากการคำนวณด้วยรูปแบบที่ใช้ปัจจุบันเปรียบเทียบกับการคำนวณด้วย Model 1A ร่วมกับ Model 1B โซนที่ 2 สถานการณ์ 2.....	70
13	การใช้ Model 1A ร่วมกับ Model 1B สำหรับการคิดค่าขนส่งไข่ไก่ให้ลูกค้าในโซนที่ 3.....	75

รายการตาราง (ต่อ)

ตารางที่		หน้า
14	ค่าขนส่งจากการคำนวณด้วยรูปแบบที่ใช้ปัจจุบันเปรียบเทียบกับ การคำนวณด้วย Model 1A ร่วมกับ Model 1B โชนที่ 3 สถานการณ์ 1.....	76
15	ค่าขนส่งจากการคำนวณด้วยรูปแบบที่ใช้ปัจจุบันเปรียบเทียบกับ การคำนวณด้วย Model 1A ร่วมกับ Model 1B โชนที่ 3 สถานการณ์ 2.....	78
16	การจำแนกโชนที่ตั้งของลูกค้าและระยะทางของแต่ละโชน.....	79
17	ต้นทุนแปรผันในการขนส่งเฉลี่ยต่อภาคต่อเที่ยว (ไป - กลับ).....	81
18	ต้นทุนรวมในการขนส่งโดยเฉลี่ยต่อโชน เมื่อคำนวณด้วย Model 2.....	81
19	ค่าขนส่งไปไก่ที่กำหนดตามค่าคาดหวังของผลกำไรและระยะทางที่ขนส่ง.....	82
20	เปรียบเทียบกำไรจากการขนส่งเมื่อคำนวณด้วยรูปแบบที่ใช้ปัจจุบันกับ Model 2 ที่ได้จากโชนที่ 1.....	83
21	เปรียบเทียบกำไรจากการขนส่งเมื่อคำนวณด้วยรูปแบบที่ใช้ปัจจุบันกับ Model 2 ที่ได้จากโชนที่ 2.....	84
22	เปรียบเทียบกำไรจากการขนส่งเมื่อคำนวณด้วยรูปแบบที่ใช้ปัจจุบันกับ Model 2 ที่ได้จากโชนที่ 3.....	84
23	ปริมาณการซื้อเมื่อปริมาณซื้อของลูกค้าโชนที่ (A_{ij}) เมื่อฟาร์มมีปริมาณไปไก่เพิ่มขึ้น.....	86
24	จำนวนเที่ยวส่งที่ต้องจัดเพิ่มขึ้นจากเดิมเมื่อปริมาณซื้อของลูกค้าเพิ่มขึ้น.....	87
25	ต้นทุนรวมในการขนส่งเมื่อปริมาณซื้อของลูกค้าเพิ่มขึ้น.....	87
26	ค่าขนส่งรวมเมื่อปริมาณซื้อไปไก่ของลูกค้าเพิ่มขึ้นเมื่อคำนวณด้วยรูปแบบที่ใช้ปัจจุบัน.....	88
27	ค่าขนส่งรวมเมื่อปริมาณซื้อไปไก่ของลูกค้าแต่ละรายเพิ่มขึ้นเมื่อคำนวณด้วย Model 1A ร่วมกับ Model 1B.....	88

รายการตาราง (ต่อ)

ตารางที่		หน้า
28	การเปลี่ยนแปลงผลกำไรจากการขนส่งเมื่อปริมาณซื้อไข่ไก่เพิ่มขึ้นจากเดิม เมื่อคำนวณด้วยรูปแบบปัจจุบัน.....	89
29	การเปลี่ยนแปลงผลกำไรจากการขนส่งเมื่อปริมาณซื้อไข่ไก่เพิ่มขึ้นจากเดิม เมื่อคำนวณด้วย Model 1A ร่วมกับ Model 1B.....	89
30	ประมาณการการกระจายของลูกค้าใหม่ที่เพิ่มขึ้นในแต่ละโซน เมื่อสุ่มด้วยวิธี มอนติคาร์โล เหตุการณ์ที่ 1 เมื่อจำนวนลูกค้าใหม่เพิ่มขึ้นรวม 10 ราย.....	90
31	ประมาณการการกระจายของลูกค้าใหม่ที่เพิ่มขึ้นในแต่ละโซน เมื่อสุ่มด้วยวิธี มอนติคาร์โล เหตุการณ์ที่ 2 เมื่อจำนวนลูกค้าใหม่เพิ่มขึ้นรวม 15 ราย.....	91
32	ประมาณการการกระจายของลูกค้าใหม่ที่เพิ่มขึ้นในแต่ละโซน เมื่อสุ่มด้วยวิธี มอนติคาร์โล เหตุการณ์ที่ 3 เมื่อจำนวนลูกค้าใหม่เพิ่มขึ้นรวม 20 ราย.....	91
33	ต้นทุนรวมในการขนส่งเมื่อปริมาณไข่ไก่และจำนวนลูกค้าเพิ่มขึ้น (กรณีที่มี ลูกค้าใหม่เพิ่มขึ้น).....	92
34	ค่าขนส่งที่เรียกเก็บลูกค้ารวมเมื่อปริมาณไข่ไก่และจำนวนลูกค้าเพิ่มขึ้นซึ่ง คำนวณด้วยรูปแบบที่ใช้ปัจจุบัน (กรณีที่มีลูกค้าใหม่เพิ่มขึ้น).....	92
35	ค่าขนส่งรวมเมื่อปริมาณไข่ไก่และจำนวนลูกค้าเพิ่มขึ้นซึ่งคำนวณด้วย Model 1A ร่วมกับ Model 1B (กรณีที่มีลูกค้าใหม่เพิ่มขึ้น).....	93
36	กำไรจากการขนส่งเมื่อปริมาณไข่และจำนวนลูกค้าเพิ่มขึ้น ซึ่งคำนวณค่า ขนส่งด้วยรูปแบบที่ใช้ปัจจุบัน.....	93
37	กำไรจากการขนส่งเมื่อปริมาณไข่และจำนวนลูกค้าเพิ่มขึ้น ซึ่งคำนวณค่า ขนส่งด้วย Model 1A ร่วมกับ Model 1B.....	94
38	รูปแบบค่าขนส่งที่แนะนำ (Model 1A ร่วมกับ Model 1B) สำหรับการคิด ค่าขนส่งทุกโซน.....	97

รายการภาพประกอบ

ภาพที่		หน้า
1	ความสัมพันธ์ของผู้จัดส่ง ผู้ทำการขนส่ง และผู้รับในกิจกรรมการขนส่ง.....	14
2	การวิเคราะห์จุดคุ้มทุนของสินค้า.....	29
3	แผนผังองค์กรของฟาร์มไก่ไข่กรณีศึกษา.....	42
4	การจำแนกโซนตามที่ตั้งลูกค้าของฟาร์มในปัจจุบัน.....	45
5	ปริมาณจัดส่งไข่ไก่จากฟาร์มให้กับลูกค้าทุกโซนจำแนกตามวัน.....	46
6	ปริมาณจัดส่งไข่ไก่ให้กับลูกค้าจำแนกตามวัน และโซน.....	46
7	รูปแบบค่าขนส่งไข่ไก่ที่ฟาร์มกรณีศึกษาใช้ในปัจจุบัน.....	52
8	จุดคุ้มทุนของค่าขนส่งไข่ไก่ให้ลูกค้าในโซนที่ 1 ด้วย Model 1A.....	54
9	จุดคุ้มทุนของค่าขนส่งไข่ไก่ให้ลูกค้าในโซนที่ 1 ด้วย Model 1B.....	55
10	เปรียบเทียบค่าขนส่งของโซนที่ 1 ที่คำนวณด้วย Model 1A และ Model 1B	56
11	เปรียบเทียบค่าขนส่งกับต้นทุนการขนส่งต่อเที่ยวโซนที่ 1 ด้วยการใช่ Model 1A และ Model 1B.....	56
12	กำไรที่ฟาร์มจะได้รับจากการขนส่งไข่ไก่ให้กับลูกค้าในโซนที่ 1 ด้วยการใช่ Model 1A และ Model 1B.....	57
13	จุดคุ้มทุนของค่าขนส่งไข่ไก่ให้ลูกค้าในโซนที่ 2 ด้วย Model 1A.....	62
14	จุดคุ้มทุนของค่าขนส่งไข่ไก่ให้ลูกค้าในโซนที่ 2 ด้วย Model 1B.....	63
15	เปรียบเทียบค่าขนส่งของโซนที่ 2 ที่คำนวณด้วย Model 1A และ Model 1B	64
16	เปรียบเทียบค่าขนส่งกับต้นทุนการขนส่งต่อเที่ยวโซนที่ 2 ที่คำนวณด้วย Model 1A และ Model 1B.....	65
17	กำไรที่ฟาร์มจะได้รับจากการขนส่งไข่ไก่ให้ลูกค้าในโซนที่ 2.....	66

รายการภาพประกอบ (ต่อ)

ภาพที่		หน้า
18	จุดคุ้มทุนของค่าขนส่งไข่ไก่ให้ลูกค้าในโซนที่ 3 เมื่อคำนวณด้วย Model 1A....	71
19	จุดคุ้มทุนของค่าขนส่งไข่ไก่ให้ลูกค้าในโซนที่ 3 เมื่อคำนวณด้วย Model 1B....	71
20	เปรียบเทียบค่าขนส่งของโซนที่ 3 ที่คำนวณด้วย Model 1A และ Model 1B	72
21	เปรียบเทียบค่าขนส่งกับต้นทุนการขนส่งต่อเที่ยวโซนที่ 3 เมื่อคำนวณค่า ขนส่งด้วย Model 1A และ Model 1B.....	73
22	กำไรที่ฟาร์มจะได้รับจากการขนส่งไข่ไก่ให้กับลูกค้าในโซนที่ 3 เมื่อคำนวณค่า ขนส่งด้วย Model 1A และ Model 1B.....	74
23	ขอบเขตพื้นที่ที่ตั้งของลูกค้าของฟาร์มกรณีศึกษา.....	80

บทที่ 1

บทนำ

บทนำต้นเรื่อง

ไข่ไก่เป็นผลิตผลทางการเกษตรที่สำคัญเนื่องจากไข่ไก่เป็นอาหารที่มีราคาถูกลง สะดวกในการหาซื้อและมีโปรตีนครบถ้วน ประกอบด้วยสารอาหารและกรดอะมิโนที่จำเป็นในการเจริญเติบโตของร่างกายสามารถบริโภคได้โดยตรง ใช้เป็นส่วนประกอบในอาหารคาว อาหารหวาน และเป็นส่วนผสมในผลิตภัณฑ์เบเกอรี่อีกหลายชนิด ดังนั้นความต้องการไข่ไก่ในแต่ละวันจึงมีมากมาย และเพิ่มมากขึ้นอย่างต่อเนื่อง (กฤษณะ กุลศิริ, 2557)

ฟาร์มไข่ไก่กรณีศึกษาเป็นกิจการเจ้าของคนเดียวโดยจดทะเบียนการค้าเพื่อจัดจำหน่ายไข่ไก่ และผลพลอยได้ (by products) ตั้งอยู่ที่ตำบลเกาะแก้ว อำเภอเมือง จังหวัดสงขลา ขายให้กับลูกค้าทั้งรายใหญ่และรายย่อย โดยทั่วไปมีช่องทางการขายอยู่ 2 ช่องทางคือ (1) ขายหน้าฟาร์ม ซึ่งราคาขายคิดเฉพาะราคาไข่ไก่ ซึ่งถูกกำหนดโดยสมาคมผู้เลี้ยงไก่ไข่แห่งประเทศไทย และ (2) ขายแบบจัดส่ง เป็นช่องทางจำหน่ายที่ส่งให้กับลูกค้า ราคาขายคิดจากราคาไข่ไก่รวมกับค่าขนส่ง ค่าขนส่งคิดจากสถานที่ตั้งของลูกค้าและปริมาณซื้อต่อครั้ง ดังนั้นราคาไข่ไก่ที่ส่งมอบให้ลูกค้าแต่ละรายจะแตกต่างกันไป ปัจจุบันความต้องการไข่ไก่ของลูกค้าไม่เพียงพอต่อปริมาณไข่ไก่ที่ฟาร์มผลิตได้ จึงมีแผนที่จะเพิ่มกำลังการผลิตขึ้นอีกร้อยละ 40 เพื่อตอบสนองความต้องการของลูกค้าที่มีแนวโน้มสูงขึ้นในอนาคต

การขนส่งไข่ไก่เป็นกิจกรรมที่มีต้นทุนสูงและไม่ก่อให้เกิดมูลค่าเพิ่ม (non – value added) โดยทั่วไปแล้วต้นทุนการขนส่งประกอบด้วย ค่าจ้างแรงงาน ค่าเสื่อมราคาของพาหนะขนส่ง ค่าเชื้อเพลิง และค่าธรรมเนียมต่าง ๆ เป็นต้น อีกทั้งยังเป็นกิจกรรมที่ต้องการความรวดเร็วในการขนส่งเพื่อตอบสนองความต้องการของลูกค้าและความสดใหม่ของไข่ไก่ ทั้งนี้อาจได้รับผลกระทบจาก

ความแออัดทางการจราจร โดยทั่วไปต้นทุนการขนส่งไข่ไก่ที่เกิดขึ้นมีสัดส่วนระหว่างร้อยละ 20 ถึง 35 ของต้นทุนสินค้ารวม (นิตินพ เกื้อกุล, 2550)

จากการวิเคราะห์ต้นทุนการขนส่งของฟาร์มกรณีศึกษาพบว่าฟาร์มต้องรับภาระค่าใช้จ่ายในการขนส่งเฉลี่ยร้อยละ 50 ของต้นทุนค่าขนส่งรวม ซึ่งส่งผลโดยตรงต่อผลกำไรจากการขายไข่ไก่ สาเหตุหนึ่งของปัญหาของฟาร์มกรณีศึกษาในปัจจุบันคือวิธีการคิดค่าขนส่งไม่สอดคล้องกับต้นทุนการขนส่งที่เกิดขึ้น ดังนั้น หากสามารถพัฒนารูปแบบการคิดค่าขนส่งให้ต้นทุนส่วนนี้ลดลงได้ จะเป็นการสร้างข้อได้เปรียบให้สามารถแข่งขันกับผู้ผลิตรายอื่นได้ ทั้งยังเป็นโอกาสในการเพิ่มยอดขายไข่ไก่ของฟาร์มอีกด้วย

งานวิจัยนี้จำแนกการดำเนินงานออกเป็น 2 ระยะ คือ ระยะที่ 1 วิเคราะห์ต้นทุนการขนส่งไข่ไก่ของฟาร์มกรณีศึกษาสภาพปัจจุบัน (กำลังการผลิต 60,000 ฟองต่อวัน) และนำเสนอวิธีการคิดค่าขนส่งให้สัมพันธ์กับต้นทุนการขนส่ง และระยะที่ 2 คือ วิเคราะห์ต้นทุนการขนส่ง ค่าขนส่ง เมื่อกำลังการผลิตเพิ่มขึ้นอีกร้อยละ 40 ด้วยรูปแบบการคิดค่าขนส่งที่นำเสนอภายใต้ 2 สมมติฐาน ดังนี้ (1) จำนวนลูกค้าไม่เปลี่ยนแปลง แต่ปริมาณซื้อของลูกค้าแต่ละรายมีจำนวนเพิ่มขึ้น และ (2) ปริมาณซื้อไข่ไก่ของลูกค้าเดิมแต่ละรายไม่เปลี่ยนแปลง แต่จำนวนลูกค้าเพิ่มขึ้น

การตรวจเอกสาร

1. ความหมายและประเภทของการขนส่ง

1.1 ความหมายของการขนส่ง

กล่าวได้ว่าการขนส่งคือกิจกรรมเคลื่อนย้าย ลำเลียง คน สัตว์ หรือสิ่งของ จากสถานที่หนึ่งไปยังอีกสถานที่หนึ่ง (คานาย อภิรัชญากุล, 2556) และครอบคลุมไปถึงการขนย้าย การขนถ่าย การเคลื่อนย้ายคนหรือสิ่งของภายในอาคาร ภายในบ้าน ภายในที่ทำงาน และภายในโรงงาน (ลิปดา ฅนอมทรัพย์, 2551) อันก่อให้เกิดผลประโยชน์ด้านสถานที่ และอรรถประโยชน์ด้านเวลา ซึ่งการขนส่งจะทำให้เกิดการเชื่อมโยงกันระหว่างหน่วยต่าง ๆ ต่อกันไปเรื่อย ๆ เกิดเป็นห่วงโซ่อุปทาน (จักรกฤษณ์ ดวงพิศตรา, 2543)

1.2 ประเภทของการขนส่ง

การขนส่งในระบบโซ่อุปทานกำหนดเส้นทางการขนส่งทั้งภายในประเทศและระหว่างประเทศโดยผ่านการขนส่งประเภทต่าง ๆ ดังนี้ การขนส่งทางบก (land transport) การขนส่งทางน้ำ (water transport) การขนส่งทางอากาศ (air transport) การขนส่งทางท่อ (pipeline transport) และการขนส่งหลายรูปแบบ (intermodal) การขนส่งแต่ละประเภทมีรูปแบบการขนส่งดังนี้

1.2.1 การขนส่งทางบก (land transport)

โดยทั่วไปแล้วจำแนกการขนส่งทางบกออกเป็น 2 ประเภท คือการขนส่งทางถนน (road) และการขนส่งรถไฟ (rail) ซึ่งมีลักษณะและรายละเอียดดังนี้

1.2.1.1 การขนส่งทางถนน (road)

ส่วนใหญ่พาหนะที่ใช้ขนส่งทางถนนคือรถยนต์และรถบรรทุก การขนส่งทางถนนเป็นการขนส่งสินค้าที่มีความสำคัญอย่างมากในประเทศไทย จากสถิติพบว่ามากกว่าร้อยละ 52.56 ของปริมาณสินค้าได้ถูกขนส่งทางถนน (คานาย อภิปรัชญากุล, 2556) การขนส่งด้วยรถบรรทุกแบ่งออกเป็นสองประเภทคือ (1) การขนส่งแบบเต็มคันรถ (full truck load : FTL) และ (2) การขนส่งแบบไม่เต็มคันรถ (less than truck Load : LTL) อัตราค่าบริการขนส่งแบบเต็มคันรถจะคิดจากความเหมาะสมและความคุ้มค่าของปริมาณสินค้าในการขนส่งแต่ละครั้ง การขนส่งทางถนนมีข้อดีคือสามารถส่งสินค้าได้ตามความต้องการได้อย่างรวดเร็ว และค่าบริการไม่สูงมากนัก

1.2.1.2 การขนส่งทางรถไฟ (rail)

การขนส่งสินค้าทางรถไฟจะมีต้นทุนคงที่ค่อนข้างสูง เกิดจากการก่อสร้างทางรถไฟตัวรถจักร ตู้โดยสาร ตู้ขนส่งสินค้า สถานี และยังมีค่าแรงงานที่เกี่ยวข้องกับการเดินทาง และต้นทุนด้านเชื้อเพลิงไม่ขึ้นกับจำนวนตู้ที่ต่อ แต่จะมีค่าเปลี่ยนไปตามระยะทางที่แล่นและเวลาที่ใช้ ซึ่งหากเกิดความสูญเปล่าขึ้นมาจะมีความเสียหายมาก เนื่องจากมีต้นทุนด้านแรงงานเกิดขึ้นถึงแม้ว่าจะไม่มีการวิ่งก็ตาม

เนื่องจากการขนส่งทางรถไฟมีต้นทุนคงที่สูง และต้นทุนแปรผันต่ำ จึงถูกกำหนดให้มีความเหมาะสมสำหรับการขนส่งในแต่ละครั้งให้มีสินค้าจำนวนมาก และวิ่งในระยะทางไกล การขนส่งทางรถไฟมักใช้กับการขนส่งสินค้าที่มีน้ำหนักมาก ขนาดใหญ่ มีความหนาแน่นสูง และต้องใช้เวลานานในการส่งสินค้า ดังนั้นการขนส่งสินค้าทางรถไฟจึงเหมาะสมสำหรับการขนส่งสินค้าที่มีมูลค่าไม่มาก มีน้ำหนักมาก และไม่ต้องการความเร็วมากนัก เช่น การขนส่งถ่านหิน ปูนซีเมนต์ เป็นต้น

1.2.2 การขนส่งทางน้ำ (water transport)

โดยธรรมชาติแล้วการขนส่งทางน้ำจะถูกจำกัดในบางพื้นที่ การขนส่งทางน้ำนั้นเหมาะสำหรับการขนส่งสินค้าที่มีน้ำหนักมาก เนื่องจากมีต้นทุนต่ำ การขนส่งทางน้ำที่นิยมภายในประเทศ คือขนส่งพืชผลทางการเกษตร แร่ หวาย ที่มีปริมาณมากเพราะเป็นประเภทที่มีต้นทุนการขนส่งน้อยที่สุด แต่มีข้อเสียคือใช้เวลาการขนส่งมากที่สุด ซึ่งความล่าช้าที่เกิดขึ้นมักเกิดจากท่าเรือและสถานีขนถ่ายต่าง ๆ

การขนส่งสินค้านี้ระหว่างประเทศเช่น รถยนต์ ข้าว เสื้อผ้า และสินค้าอื่น ๆ มักจะถูกนำเข้าและส่งออกทางทะเล เนื่องจากสามารถขนส่งสินค้าในปริมาณสูง เหมาะกับการขนส่งระยะทางไกลเนื่องจากมีค่าขนส่งถูกที่สุด แต่มีข้อเสียคือความล่าช้าที่เกิดจากท่าเรือ และการจัดการตู้คอนเทนเนอร์

1.2.3 การขนส่งทางอากาศ (air transport)

การขนส่งคนหรือสินค้าผ่านทางเครื่องบิน ซึ่งเป็นการตอบสนองความต้องการส่งสินค้าที่รวดเร็วที่สุด โดยผู้ขนส่งจะมีต้นทุนคงที่สูงในการจัดซื้อฝูงบิน ค่าจ้างบุคลากรต่าง ๆ เป็นต้น เหมาะสำหรับการขนส่งสินค้าที่ต้องการความเร็ว เน้าเสียง่าย มีมูลค่าสูง ต้องการความแน่นอน เนื่องจากการจัดตารางการบินมีความแน่นอนแต่มีต้นทุนสูงต่อผู้จัดส่ง

1.2.4 การขนส่งทางท่อ (pipeline transport)

การขนส่งทางท่อใช้สำหรับการขนส่งของเหลว และก๊าซธรรมชาติ ในประเทศไทยมีระบบท่อส่งของ ปตท. ซึ่งมีต้นทุนในการลงทุนสูง แต่ประสิทธิภาพการใช้งานในระดับร้อยละ 80 ถึง

90 ของความสามารถต่อ การขนส่งทางท่อเหมาะกับการไหลที่ค่อนข้างคงที่และมีจำนวนมาก เหมาะกับการขนส่งน้ำมันดิบไปยังโรงกลั่นน้ำมัน หรือการขนส่งน้ำมันไปยังสถานีน้ำมัน

1.2.5 การขนส่งหลายรูปแบบ (multimodal)

การขนส่งหลายรูปแบบเป็นการใช้งานร่วมกันของการขนส่ง เนื่องจากการขนส่งแบบเดียวไม่สามารถทำให้เคลื่อนย้ายสิ่งต่าง ๆ ไปยังจุดหมายได้ หรือเพื่อสร้างทางเลือกทางด้านราคาค่าขนส่ง เช่นทางรถบรรทุกต่อทางรถไฟ ทางเรือต่อรถยนต์ ทางเครื่องบินต่อรถยนต์ เป็นต้น

จากการศึกษาประเภทและรูปแบบของการขนส่งพบว่าปัจจัยหนึ่งที่มีความสำคัญต่อการตัดสินใจเลือกรูปแบบการขนส่งคือต้นทุน ซึ่งการวิเคราะห์และการจำแนกต้นทุนมีความยุ่งยาก ซับซ้อน และต้องมีความละเอียดรอบคอบ เนื่องจากต้นทุนมีการจำแนกเป็นหลายลักษณะแตกต่างกันไป ดังจะอธิบายดังลำดับถัดไป

2. ต้นทุน

2.1 ความหมายของต้นทุน

ความหมายของต้นทุนสามารถให้ความหมายได้หลายประการ เช่น ด้านการเงิน และการบัญชี ต้นทุนคือต้นทุนที่เป็นตัวเงินที่ทำให้เกิดสินค้าและบริการ ในด้านเศรษฐศาสตร์ต้นทุนกล่าวรวมถึงสิ่งที่ไม่ใช่ตัวเงินด้วย เช่น ค่าเสียโอกาส ต้นทุนแฝง หรือผลกระทบข้างเคียง เป็นต้น อาจกล่าวได้ว่าต้นทุนคือต้นทุนทั้งหมดทั้งที่เป็นตัวเงิน และไม่เป็นตัวเงินที่ใช้ไปในการผลิตสินค้า และบริการให้เกิดขึ้น (อนรรักษ์ ทองสุโขวงศ์, 2548) ซึ่งสามารถจำแนกได้ดังนี้

2.1.1 การจำแนกต้นทุนตามลักษณะส่วนประกอบของผลิตภัณฑ์

ต้นทุนที่ใช้ในการผลิตสินค้าหรือผลิตภัณฑ์แต่ละชนิด (cost of a manufactured product) ประกอบด้วยวัตถุดิบทางตรง ค่าแรงงานทางตรง และต้นทุนการผลิต ดังมีรายละเอียดต่อไปนี้

2.1.1.1 วัตถุดิบ (materials)

วัตถุดิบนับว่าเป็นส่วนประกอบสำคัญของการผลิตสินค้าหรือผลิตภัณฑ์สำเร็จรูป โดยทั่วไป วัตถุดิบแบ่งออกเป็น 2 ลักษณะ คือ

ก. วัตถุดิบทางตรง (direct material)

วัตถุดิบทางตรง หมายถึง วัตถุดิบหลักที่ใช้ในการผลิต และสามารถระบุได้อย่างชัดเจนว่าใช้ในการผลิตสินค้าชนิดใดชนิดหนึ่งในปริมาณและต้นทุนเท่าใด รวมทั้งจัดเป็นวัตถุดิบส่วนใหญ่ที่ใช้ในการผลิตสินค้าชนิดนั้น ๆ เช่น ไม้แปรรูปจัดเป็นวัตถุดิบทางตรงของการผลิตเฟอร์นิเจอร์ ฝ้ายที่ใช้ในอุตสาหกรรมเสื้อผ้า ยางดิบที่ใช้ในการผลิตยางรถยนต์ แร่เหล็กที่ใช้ในอุตสาหกรรมถลุงเหล็ก เป็นต้น

ข. วัตถุดิบทางอ้อม (indirect material)

วัตถุดิบทางอ้อม หมายถึง วัตถุดิบต่าง ๆ ที่เกี่ยวข้องทางอ้อมกับการผลิตสินค้า ซึ่งไม่ใช่วัตถุดิบหลักหรือวัตถุดิบส่วนใหญ่ เช่น ตะปู กาว กระดาษทรายที่ใช้เป็นส่วนประกอบของการทำเครื่องหนังหรือเฟอร์นิเจอร์ น้ำมันหล่อลื่นเครื่องจักร เส้นด้ายที่ใช้ในการตัดเย็บเสื้อผ้า เป็นต้น โดยปกติแล้ว วัตถุดิบทางอ้อมอาจจะถูกเรียกอีกชื่อหนึ่งว่า “วัสดุโรงงาน”

2.1.1.2 ค่าแรงงาน (labor cost)

ค่าแรงงาน หมายถึง ค่าจ้างหรือผลตอบแทนที่จ่ายให้แก่ลูกจ้างหรือคนงานที่ทำหน้าที่เกี่ยวข้องกับการผลิต ซึ่งถูกแบ่งออกเป็น 2 ชนิด คือ ค่าแรงงานทางตรง (direct labor cost) และค่าแรงงานทางอ้อม (indirect labor cost)

ก. ค่าแรงงานทางตรง (Direct labor cost)

ค่าแรงงานทางตรง หมายถึง ค่าแรงงานต่าง ๆ ที่จ่ายให้แก่คนงานหรือลูกจ้างที่ทำหน้าที่เกี่ยวกับการผลิตสินค้าสำเร็จรูปโดยตรง เป็นค่าแรงงานที่มีจำนวนมากเมื่อเทียบกับค่าแรงงานทางอ้อมในการผลิตสินค้าหน่วยหนึ่ง ๆ และจัดเป็นค่าแรงงานส่วนสำคัญในการแปรรูปวัตถุดิบให้เป็นสินค้าสำเร็จรูป เช่น คนงานที่ทำงานเกี่ยวกับการควบคุมเครื่องจักรที่ใช้ในการผลิต พนักงานในสายการประกอบ เป็นต้น

ข. ค่าแรงงานทางอ้อม (indirect labor cost)

ค่าแรงงานทางอ้อม หมายถึง ค่าแรงงานที่ไม่เกี่ยวข้องกับค่าแรงงานทางตรงที่ใช้ในการผลิตสินค้า เช่น เงินเดือนผู้ควบคุมโรงงาน เงินเดือนพนักงานทำความสะอาดเครื่องจักรและ

โรงงาน พนักงานตรวจสอบคุณภาพ ช่างซ่อมบำรุง ตลอดจนต้นทุนที่เกี่ยวข้องกับคนงาน เช่น ค่าภาษีที่ออกให้ลูกจ้าง สวัสดิการต่าง ๆ เป็นต้น

2.1.1.3 ต้นทุนการผลิต (manufacturing overhead)

ต้นทุนการผลิต หมายถึง ต้นทุนต่าง ๆ ที่เกี่ยวข้องกับการผลิตสินค้าซึ่งนอกเหนือจากวัตถุดิบทางตรง ค่าแรงงานทางตรง ยังรวมถึง วัตถุดิบทางอ้อม ค่าแรงงานทางอ้อม ค่าใช้จ่ายในการผลิตอื่น ๆ ได้แก่ ค่าน้ำ ค่าไฟ ค่าเช่า ค่าเสื่อมราคา ค่าประกันภัย ค่าภาษี เป็นต้น แต่อย่างไรก็ตามต้นทุนเหล่านี้จะต้องเป็นต้นทุนที่เกี่ยวข้องกับการดำเนินการผลิตในโรงงานเท่านั้น ไม่รวมถึงเงินเดือน ค่าเช่า ค่าไฟฟ้า ค่าเสื่อมราคา ที่เกิดขึ้นจากการดำเนินงานในสำนักงาน

2.1.2 การจำแนกต้นทุนตามความสำคัญและลักษณะของต้นทุนการผลิต

การจำแนกต้นทุนตามความสำคัญและลักษณะของต้นทุนการผลิตนั้นมีลักษณะคล้ายคลึงกับการจำแนกต้นทุนตามส่วนประกอบของการผลิต ซึ่งวัตถุประสงค์ของการจำแนกต้นทุนในลักษณะนี้ เพื่อใช้ในการวางแผนและควบคุมต้นทุนการผลิตมากกว่าที่จะจำแนกเพื่อการคำนวณต้นทุนของสินค้าหรือบริการ การจำแนกต้นทุนตามความสำคัญและลักษณะของต้นทุนการผลิต นั้นสามารถจำแนกได้ 2 ลักษณะคือ

2.1.2.1 ต้นทุนขั้นต้น (prime cost)

ต้นทุนขั้นต้น หมายถึง ต้นทุนรวมระหว่างวัตถุดิบทางตรงและค่าแรงงานทางตรง ซึ่งตามปกติต้นทุนขั้นต้นจะมีความสัมพันธ์โดยตรงกับการผลิต รวมทั้งเป็นต้นทุนที่มีจำนวนมากเมื่อเทียบกับต้นทุนการผลิตทั้งหมด แต่อย่างไรก็ตามในยุคปัจจุบัน การผลิตในกิจการบางแห่งมีการใช้เครื่องจักรมากขึ้น ทำให้ต้นทุนค่าแรงงานทางตรงลดลง ในลักษณะเช่นนี้ต้นทุนขั้นต้นก็จะมีค่าสำคัญลดลงเมื่อเทียบกับต้นทุนแปรสภาพ

2.1.2.2 ต้นทุนแปรสภาพ (conversion cost)

ต้นทุนแปรสภาพ หมายถึง ต้นทุนที่เกี่ยวข้องกับแปรสภาพและเปลี่ยนรูปแบบจากวัตถุดิบทางตรงให้กลายเป็นสินค้าสำเร็จรูป ต้นทุนแปรสภาพประกอบด้วย ค่าแรงงานทางตรง และต้นทุนการผลิต จากที่กล่าวแล้วคือ เมื่อกิจการมีการลงทุนในเครื่องจักรมากขึ้น ค่าเสื่อมราคา ค่า

ซ่อมบำรุง ซึ่งจัดเป็นต้นทุนการผลิต ก็จะมีจำนวนมากขึ้นตามไปด้วย ดังนั้นในปัจจุบันนี้ สำหรับกิจการที่มีการใช้เทคโนโลยีขั้นสูง ก็จะทำให้ความสำคัญกับต้นทุนแปรสภาพมากกว่าต้นทุนขั้นต้น

2.1.3 การจำแนกต้นทุนตามความสัมพันธ์กับระดับของกิจกรรม

การจำแนกต้นทุนตามความสัมพันธ์กับระดับของกิจกรรมนี้ บางครั้งเราก็เรียกว่า การจำแนกต้นทุนตามพฤติกรรมของต้นทุน (cost behavior) ซึ่งมีลักษณะที่สำคัญ คือ เป็นการวิเคราะห์ต้นทุนที่เปลี่ยนแปลงไปตามปริมาณการผลิต หรือระดับของกิจกรรมที่เป็นตัวผลักดันให้เกิดต้นทุน (cost driver) ในการผลิตทั้งที่เกี่ยวกับการวางแผน การควบคุม การประเมิน และวัดผลการดำเนินงาน การจำแนกต้นทุนตามความสัมพันธ์กับระดับของกิจกรรม สามารถจำแนกได้ 3 ชนิด คือ ต้นทุนผันแปร ต้นทุนคงที่ ต้นทุนผสม อย่างไรก็ตามแนวคิดในการจำแนกต้นทุน 3 ชนิดนี้ เป็นการจำแนกต้นทุนที่อยู่ในช่วงที่มีความหมายต่อการตัดสินใจ ซึ่งอธิบายได้ดังนี้

2.1.3.1 ต้นทุนผันแปร (variable cost)

ต้นทุนผันแปร หมายถึง ต้นทุนที่เปลี่ยนแปลงไปตามสัดส่วนของการเปลี่ยนแปลงในระดับกิจกรรมหรือปริมาณการผลิต ในขณะที่ต้นทุนต่อหน่วยจะคงที่เท่ากันทุก ๆ หน่วย โดยทั่วไปแล้วต้นทุนผันแปรนี้จะสามารถควบคุมได้โดยแผนกหรือหน่วยงานที่ทำให้เกิดต้นทุนผันแปรนั้น

2.1.3.2 ต้นทุนคงที่ (fixed cost)

ต้นทุนคงที่ คือ ต้นทุนที่มีพฤติกรรมคงที่ หมายถึง ต้นทุนที่มีได้เปลี่ยนแปลงไปตามระดับของการผลิตในช่วงของการผลิตระดับหนึ่ง แต่ต้นทุนคงที่ต่อหน่วยก็จะเปลี่ยนแปลงในทางลดลง ถ้าปริมาณการผลิตเพิ่มมากขึ้น นอกจากนี้ต้นทุนคงที่ยังแบ่งออกได้อีก 2 ลักษณะ คือ 1) ต้นทุนคงที่ระยะยาว (committed fixed cost) เป็นต้นทุนคงที่ที่ไม่สามารถเปลี่ยนแปลงได้ในระยะสั้น เช่น สัญญาเช่าระยะยาว ค่าเสื่อมราคา เป็นต้น และ 2) ต้นทุนคงที่ระยะสั้น (discretionary fixed cost) จัดเป็นต้นทุนคงที่ที่เกิดขึ้นเป็นครั้งคราวจากการประชุมหรือตัดสินใจของผู้บริหาร เช่น ค่าโฆษณา ต้นทุนในการค้นคว้าและวิจัย เป็นต้น สำหรับในเชิงการบริหารแล้วต้นทุนคงที่ส่วนใหญ่ มักจะควบคุมได้ด้วยผู้บริหารระดับสูงเท่านั้น

2.1.4 การจำแนกต้นทุนตามความสัมพันธ์กับหน่วยต้นทุน

ต้นทุนลักษณะนี้สามารถจำแนกได้ 2 ชนิด คือ ต้นทุนทางตรง (direct cost) และ ต้นทุนทางอ้อม (indirect cost) โดยพิจารณาตามความสามารถที่จะระบุได้ว่าต้นทุนใดเป็นต้นทุนของงานใด แผนกใด หรือเขตการขายใด เป็นต้น

2.1.4.1 ต้นทุนทางตรง (direct cost)

ต้นทุนทางตรง หมายถึง ต้นทุนที่ฝ่ายบริหารสามารถที่จะระบุได้ว่าต้นทุนใดเป็นของหน่วยต้นทุน (cost object) ใดนั่นเอง เช่น วัตถุดิบทางตรงและค่าแรงงานทางตรงที่ใช้ในการผลิตงานผลิตชิ้นใดชิ้นหนึ่ง หรือค่าเสื่อมราคาเครื่องจักรคือต้นทุนทางตรงของแผนกประกอบนั่นเอง

2.1.4.2 ต้นทุนทางอ้อม (indirect cost)

ต้นทุนทางอ้อม หมายถึง ต้นทุนร่วม ที่เกิดขึ้นโดยไม่สามารถระบุได้ว่าเกิดจากหน่วยต้นทุนใด โดยปกติแล้วต้นทุนทางอ้อมนี้จะถูกแบ่งสรรให้แก่หน่วยต้นทุนต่าง ๆ ด้วยเทคนิควิธีในการจัดสรรต้นทุน โดยทั่วไปเป็นต้นทุนเกี่ยวกับการผลิตนั้น

2.1.5 การจำแนกต้นทุนตามหน้าที่งานในสายการผลิต

การดำเนินงานของกิจการอุตสาหกรรมต่าง ๆ มักจะประกอบไปด้วยแผนกต่าง ๆ และแต่ละแผนกก็ทำหน้าที่งานที่ได้รับมอบหมาย โดยทั่วไปแล้วต้นทุนการผลิตสินค้ามักถูกจำแนกออกเป็นต้นทุน 2 แผนกใหญ่ ๆ ดังนี้

2.1.5.1 ต้นทุนผลิต (production cost)

ต้นทุนผลิต หมายถึง ต้นทุนต่าง ๆ ที่เกี่ยวกับการทำงานของเครื่องจักร และต้นทุนอื่น ๆ ที่เกิดขึ้นในแผนกผลิตสินค้าเช่น แผนกตัด แผนกเชื่อม แผนกประกอบ แผนกบรรจุ เป็นต้น

2.1.5.2 ต้นทุนบริการ (service cost)

ต้นทุนบริการ หมายถึง ต้นทุนต่าง ๆ ที่ไม่เกี่ยวข้องกับการผลิตโดยตรงโดยแต่ในการผลิตจะมีแผนกต่าง ๆ ทำหน้าที่ในด้านการบริการให้แก่แผนกอื่น ๆ เช่น แผนกเงินเดือนและค่าจ้าง แผนกบุคคล เป็นต้น โดยปกติแล้วต้นทุนในแผนกบริการส่วนที่เกี่ยวกับการผลิตก็จะถูกจัดสรรเข้าแผนกผลิตต่าง ๆ เพื่อทำการคำนวณหาต้นทุนผลิตที่เหมาะสม อย่างไรก็ตามการจัดสรร

ต้นทุนจากแผนกบริการให้แก่แผนกผลิตก็จะต้องคำนึงถึงการที่แผนกผลิตได้ใช้ประโยชน์จากแผนกบริการนั้น

2.1.6 การจำแนกต้นทุนตามหน้าที่งานในกิจการ

การจำแนกต้นทุนตามหน้าที่งาน เป็นการพิจารณาต้นทุนที่เกิดขึ้นจากการดำเนินงานหรือปฏิบัติงานของหน้าที่งานต่าง ๆ โดยปกติแล้วจะแบ่งหน้าที่งานในกิจการต่าง ๆ ออกเป็น 4 หน้าที่งาน คือ การผลิต การตลาด การบริหาร การเงิน ดังนั้นต้นทุนที่เกิดขึ้นในหน้าที่งานต่าง ๆ ดังนี้

2.1.6.1 ต้นทุนที่เกี่ยวกับการผลิต (manufacturing cost)

ต้นทุนที่เกี่ยวกับการผลิต ได้แก่ต้นทุนที่มีความสัมพันธ์กับการผลิต คือ วัตถุดิบ ทางตรง ค่าแรงงานทางตรง และต้นทุนการผลิต

2.1.6.2 ต้นทุนที่เกี่ยวกับการตลาด (marketing cost)

ต้นทุนที่เกี่ยวกับการตลาด หมายถึง ต้นทุนต่าง ๆ ที่เกี่ยวกับการส่งเสริมการขาย จำหน่ายสินค้า หรือบริการ ค่าโฆษณา ค่านายหน้าพนักงานขาย

2.1.6.3 ต้นทุนที่เกี่ยวกับการบริหาร (administrative cost)

ต้นทุนที่เกี่ยวกับการบริหาร หมายถึง ต้นทุนที่เกิดขึ้นในลักษณะที่เกี่ยวกับการสั่งการ การควบคุม และการดำเนินงานของกิจการ นอกจากนี้ยังรวมถึงเงินเดือนของผู้บริหารและพนักงานในแผนกต่าง ๆ ที่ไม่เกี่ยวกับแผนกผลิต และแผนกขาย

2.1.6.4 ต้นทุนทางการเงิน (financial cost)

ต้นทุนทางการเงิน หมายถึง ต้นทุนที่เกิดขึ้นอันเนื่องมาจากการจัดหาเงินทุน หรือการบริหารเงินทุนของกิจการ เช่น ค่าดอกเบี้ย ค่าธรรมเนียมต่าง ๆ เป็นต้น

2.1.7 การจำแนกต้นทุนตามความสัมพันธ์กับเวลา

2.1.7.1 ต้นทุนในอดีต (historical cost)

ต้นทุนในอดีต หมายถึง ต้นทุนที่กิจการได้จ่ายไปจริงตามหลักฐานอันเที่ยงธรรมที่ปรากฏ จำนวนเงินที่กิจการได้จ่ายไปนั้นจึงถือเป็นมูลค่าหรือต้นทุนของสินค้าหรือสินทรัพย์ของ

กิจการในอดีต แต่ต้นทุนในอดีตนี้อาจจะไม่มี ความเหมาะสมในการนำมาใช้เพื่อการตัดสินใจของฝ่ายบริหารในปัจจุบัน ทั้งนี้เพราะค่าของเงินในอดีตกับในปัจจุบันย่อมมีความแตกต่างกันเนื่องมาจากภาวะเงินเฟ้อ และความเจริญทางด้านเศรษฐกิจ

2.1.7.2 ต้นทุนทดแทน (replacement cost)

ต้นทุนทดแทน หมายถึง มูลค่า หรือราคาตลาดปัจจุบันของสินทรัพย์ประเภทเดียวกันกับที่กิจการใช้อยู่ กล่าวอีกนัยหนึ่งก็คือสินทรัพย์ที่กิจการเคยซื้อเข้ามาในอดีต ถ้าต้องการที่จะซื้อใหม่ในขณะนี้จะต้องจ่ายเงินในจำนวนเท่าไร ซึ่งโดยปกติมูลค่าหรือราคาต้นทุนทดแทนย่อมมีมูลค่าสูงกว่าต้นทุนในอดีต ทั้งนี้อาจจะเป็นเพราะการเกิดภาวะเงินเฟ้อส่วนหนึ่งและจากการเปลี่ยนแปลงในเทคโนโลยีของสินทรัพย์ เพื่อให้มีประสิทธิภาพการทำงานที่สูงขึ้นส่วนหนึ่ง

2.1.7.3 ต้นทุนในอนาคต (future cost)

ต้นทุนในอนาคต หมายถึง ต้นทุนที่กิจการคาดว่าจะเกิดขึ้นในอนาคต จากการตัดสินใจเรื่องใดเรื่องหนึ่งของผู้บริหาร ซึ่งต้นทุนในอนาคตนั้นอาจจะได้มาจากการประมาณการหรือการพยากรณ์ก็เป็นได้ บ่อยครั้งที่ต้นทุนในอนาคตจะถูกนำมาใช้ในการวางแผน ฉะนั้นการประมาณต้นทุนในอนาคตจึงต้องทำด้วยความระมัดระวังและรอบคอบ

2.1.8 การจำแนกต้นทุนตามลักษณะของความรับผิดชอบ

2.1.8.1 ต้นทุนที่ควบคุมได้ (controllable cost)

ต้นทุนที่ควบคุมได้ หมายถึง ต้นทุนที่สามารถระบุหรือกำหนดได้ว่า หน่วยงานใดหรือบุคคลใดบุคคลหนึ่งเป็นผู้รับผิดชอบโดยตรง กล่าวอีกนัยหนึ่งก็คือ มีอำนาจ หน้าที่ หรือมีความสามารถที่จะทำให้ต้นทุนจำนวนนั้นเพิ่มขึ้น หรือลดลงจากการตัดสินใจของตน ซึ่งอาจสรุปได้ว่า ต้นทุนที่ควบคุมได้ในหน่วยงานหรือผู้บริหารคนใดคนหนึ่ง ก็อาจจะเป็นต้นทุนที่ควบคุมไม่ได้ในอีกหน่วยงานหรือผู้บริหารอีกคนหนึ่งก็ได้

2.1.8.2 ต้นทุนที่ควบคุมไม่ได้ (uncontrollable cost)

ต้นทุนที่ควบคุมไม่ได้ หมายถึง ต้นทุนที่ไม่อยู่ภายใต้อำนาจหน้าที่ ที่หน่วยงานหรือผู้บริหารในระดับนั้น ๆ จะควบคุมไว้ได้ นั่นคือไม่สามารถที่จะกำหนดต้นทุนประเภทนี้ให้เพิ่มขึ้นหรือ

ลดลงได้ โดยปกติต้นทุนที่ควบคุมไม่ได้ของผู้บริหารระดับล่างก็มักเกิดจากการตัดสินใจของผู้บริหารระดับสูง

2.1.9 การจำแนกต้นทุนตามลักษณะของการวิเคราะห์ปัญหาเพื่อตัดสินใจ

ในการดำเนินกิจการผู้บริหารมักจะต้องประสบปัญหาต่าง ๆ มากมายและที่สำคัญก็คือ ผู้บริหารจะต้องพยายามทำการตัดสินใจแก้ไขปัญหา หรือเลือกทางเลือกที่ดีที่สุด ข้อมูลทางด้านต้นทุนที่เข้ามามีบทบาทในการตัดสินใจจึงมักจะถูกจำแนกเป็น

2.1.9.1 ต้นทุนจม (sunk cost)

ต้นทุนจม หมายถึง ต้นทุนที่หลีกเลี่ยงไม่ได้ (unavoidable cost) หรือไม่สามารถที่จะทำการเปลี่ยนแปลงไม่ว่าผู้บริหารจะทำการตัดสินใจอย่างไร ดังนั้น ต้นทุนจมจึงเป็นต้นทุนที่เกิดขึ้นจากการตัดสินใจในอดีต ซึ่งจะไม่มีผลกระทบต่อตัดสินใจในปัจจุบัน เช่น ค่าเช่าที่เป็นสัญญาเช่าระยะยาว ค่าเสื่อมราคาสินทรัพย์ถาวร เป็นต้น ถึงแม้ว่าต้นทุนจมจะไม่มีผลต่อการตัดสินใจในปัจจุบัน แต่ผู้บริหารก็ควรที่จะทำการตัดสินใจเลือกทางเลือกที่สามารถใช้ประโยชน์จากต้นทุนจมให้ได้มากที่สุดที่จะเป็นไปได้

2.1.9.2 ต้นทุนที่หลีกเลี่ยงได้ (avoidable cost)

ต้นทุนที่หลีกเลี่ยงได้ หมายถึง ต้นทุนที่สามารถประหยัดได้จากการตัดสินใจเลือกทางใดทางหนึ่ง ต้นทุนที่หลีกเลี่ยงได้มักจะมีบทบาทที่สำคัญต่อการตัดสินใจของผู้บริหารเสมอ

2.1.9.3 ต้นทุนเสียโอกาส (opportunity cost)

ต้นทุนเสียโอกาส คือ ผลประโยชน์หรือผลตอบแทนที่กิจการควรจะได้รับจากการตัดสินใจเลือกทางเลือกหนึ่งแต่กลับต้องสูญเสียไป จากการที่เลือกตัดสินใจในอีกทางเลือกหนึ่ง เช่น ถ้ากิจการมีเงินจำนวนหนึ่งและสามารถนำไปฝากธนาคารได้ดอกเบี้ยปีละ 20,000 บาท แต่ถ้ากิจการต้องการนำเงินที่มีอยู่นั้นไปลงทุนทำกิจการ การที่กิจการเลือกลงทุนทำกิจการทำให้สูญเสียดอกเบี้ยที่จะได้รับ 20,000 บาท ถือว่าถ้ากิจการเลือกทำกิจการก็จะมีต้นทุนเสียโอกาสเกิดขึ้น 20,000 บาท โดยปกติต้นทุนเสียโอกาสจะไม่มีการบันทึกลงบัญชีของกิจการเพราะมิได้เป็นต้นทุนที่เกิดขึ้นจริง แต่เป็นต้นทุนที่ถูกสมมติเพื่อการตัดสินใจ

2.1.9.4 ต้นทุนส่วนที่แตกต่าง (differential cost)

ต้นทุนส่วนที่แตกต่าง หมายถึง ต้นทุนที่เกิดการเปลี่ยนแปลงไปจากการตัดสินใจเลือกกระทำอย่างใดอย่างหนึ่ง ซึ่งอาจจะเปลี่ยนแปลงในทางเพิ่มขึ้นหรือลดลงก็ได้ (incremental cost or decremental cost) โดยปกติต้นทุนประเภทนี้จะเกิดก็ต่อเมื่อมีการเปลี่ยนแปลงวิธีการปฏิบัติแบบเดิม มาเป็นวิธีการปฏิบัติแบบใหม่ เช่น ถ้าผู้บริหารกำลังทำการตัดสินใจว่าควรที่จะซื้อเครื่องจักรรุ่นใหม่ เข้ามาทำการผลิตแทนเครื่องจักรเก่าที่มีอยู่หรือไม่ ทั้งนี้เครื่องจักรใหม่อาจจะต้องลงทุนสูง แต่ก็สามารถที่จะประหยัดต้นทุนผันแปรต่อหน่วยลงไปได้ ซึ่งผู้บริหารจะต้องทำการตัดสินใจโดยพิจารณาจากต้นทุนส่วนที่แตกต่างรวมสุทธิ (net total differential cost)

2.1.9.5 ต้นทุนเพิ่มต่อหน่วย (marginal cost)

ต้นทุนเพิ่มต่อหน่วย หมายถึง ต้นทุนที่จะเพิ่มขึ้นจากการผลิตเพิ่มขึ้นหนึ่งหน่วย ซึ่งมีลักษณะคล้ายคลึงกับต้นทุนส่วนเพิ่ม (incremental cost) แต่ต้นทุนส่วนเพิ่มต่อหน่วยเป็นการพิจารณาส่วนที่เพิ่มจากการเพิ่มของการผลิตเพียง 1 หน่วย ซึ่งช่วยผู้บริหารเพื่อการตัดสินใจได้เช่นกัน

จะเห็นได้ว่าต้นทุนสามารถจำแนกได้หลายวิธีจำแนกโดยใช้เกณฑ์ที่แตกต่างกันตามความเหมาะสมของงาน กิจกรรม หรือประเภทของกิจการ เช่น ในการวิเคราะห์ต้นทุนการผลิต กระจกตา ลูกฟูก กระจกศึกษา บริษัท กลุ่มกระจกตา กรุงเทพมหานคร จำกัด ได้ใช้วิธีการจำแนกต้นทุนตามลักษณะส่วนประกอบของผลิตภัณฑ์ ซึ่งวิเคราะห์ต้นทุนในผลิตภัณฑ์ 3 ชนิดที่ต่างกันเล็กน้อย พบว่าในการผลิตกระจกตา ลูกฟูกมีต้นทุนวัตถุดิบทางตรง (กระจกตา) ในสัดส่วนร้อยละ 60 ถึง 80 ต้นทุนในการผลิตร้อยละ 15 ถึง 37 และส่วนที่เหลือคือต้นทุนแรงงานทางตรงร้อยละ 1 ถึง 3 (นิภาภัก วิไลเลิศ, 2554) ในการวิเคราะห์ต้นทุนการผลิตบัณฑิตของคณะสาธารณสุขศาสตร์ มหาวิทยาลัยมหิดล ปีงบประมาณ 2549 พบว่าใช้การจำแนกต้นทุนตามความสัมพันธ์กับหน่วยต้นทุน ผสมกับการจำแนกต้นทุนตามความสัมพันธ์กับระดับของกิจกรรม เพื่อวิเคราะห์ต้นทุนทางสังคม และต้นทุนส่วนบุคคลทั้งทางตรงและทางอ้อม และคำนวณหาต้นทุนต่อหน่วยในการผลิตบัณฑิตดังนี้ (1) ระดับปริญญาตรีมีต้นทุนรวม 18,030,553.84 บาท มีนักศึกษา 347 คน คิดเป็น

ต้นทุนการผลิตบัณฑิต 51,961.25 บาทต่อคน (2) ระดับปริญญาโทมีต้นทุนรวม 42,518,963.92 บาท มีนักศึกษา 762 คน คิดเป็นต้นทุนการผลิตบัณฑิต 55,799.17 บาทต่อคน และ (3) ระดับปริญญาเอกมีต้นทุนรวม 2,910,062.25 บาท มีนักศึกษา 48 คน คิดเป็นต้นทุนการผลิตบัณฑิต 60,626.3 บาทต่อคน ซึ่งคิดเป็นต้นทุนรวมทั้งสิ้น 63,459,580.01 บาท (สุคนธา คงศีล, 2550)

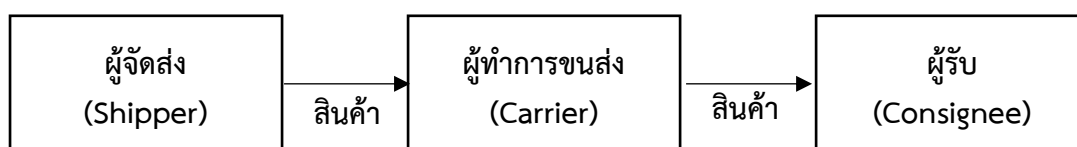
3. ต้นทุนการขนส่ง

3.1 ความหมายของต้นทุนการขนส่ง

ต้นทุนการขนส่งคือ ต้นทุนทั้งหมดที่เป็นทั้งตัวเงินและไม่เป็นตัวเงินที่ใช้ไปเพื่อกิจกรรมลำเลียงคน สัตว์ หรือสิ่งของจากสถานที่หนึ่งไปยังอีกสถานที่หนึ่ง จะเกิดขึ้นเมื่อเริ่มมีการเคลื่อนย้ายสิ่งของ และเป็นส่วนหนึ่งของระบบโลจิสติกส์ แต่กิจกรรมการขนส่งไม่ได้สร้างมูลค่าเพิ่ม (non-value added) ให้กับกระบวนการหรือผลิตภัณฑ์ และยังเกิดเป็นต้นทุนในการดำเนินกิจการ ซึ่งจัดว่าเป็นความสูญเปล่าที่เกิดขึ้นในรูปของเวลาในการขนย้าย แรงงาน และสิ่งอำนวยความสะดวกในการขนย้าย โดยทั่วไปต้นทุนที่เกิดขึ้นในกิจกรรมขนส่งจะมีสัดส่วนระหว่างร้อยละ 20 ถึง 35 ของต้นทุนผลิตภัณฑ์ (นิติพล เกื้อกุล, 2550) ดังนั้นจึงต้องมีการประเมินต้นทุนการขนส่งอย่างแม่นยำ

3.2 ปัจจัยที่มีผลกระทบต่อการตัดสินใจในการขนส่ง

การขนส่งมีผู้ที่เกี่ยวข้องที่สำคัญ 2 กลุ่ม ได้แก่ ผู้จัดส่ง (shipper) เป็นผู้ถือครองสินค้าและต้องการจะเคลื่อนย้ายสินค้านั้นระหว่างสองสถานที่ที่แตกต่างกันในโซ่อุปทาน และผู้ทำการขนส่ง (carrier) ซึ่งเป็นตัวกลางที่เคลื่อนย้ายสินค้าจากผู้จัดส่งให้กับผู้รับหรือลูกค้าดังภาพที่ 1 (Kim *et al.*, 2015)



ภาพที่ 1. ความสัมพันธ์ของผู้จัดส่ง ผู้ทำการขนส่ง และผู้รับในกิจกรรมการขนส่ง

ที่มา: คำนาย อภิปรัชญากุล (2556)

3.2.1 ผู้จัดส่ง (shipper)

ผู้จัดส่งจะทำการตัดสินใจเกี่ยวกับการลงทุนในโครงสร้างพื้นฐานด้านการขนส่ง ได้แก่ ยานพาหนะในการขนส่ง (รถไฟ รถจักร รถบรรทุก เครื่องบิน) และต่อมาจะทำการตัดสินใจในการปฏิบัติงานเพื่อทำให้เกิดประโยชน์จากสินทรัพย์ให้มากที่สุด เพื่อให้เกิดต้นทุนรวมต่ำที่สุด โดยที่ยังคงให้ความสามารถในการตอบสนองต่อความต้องการของลูกค้าในระดับที่เหมาะสม

ปัจจัยที่มีผลกระทบต่อการตัดสินใจของผู้จัดส่งประกอบด้วย การออกแบบเครือข่ายของการขนส่ง ทางเลือกของการขนส่ง และการมอบหมายงานในการส่งของตามคำสั่งซื้อของลูกค้า แต่ละราย เป้าหมายของผู้จัดส่งคือการทำให้เกิดต้นทุนโดยรวมในการปฏิบัติตามคำสั่งซื้อของลูกค้าให้น้อยที่สุด ซึ่งมีรายการต้นทุนดังนี้

3.2.1.1 ต้นทุนการขนส่ง

ต้นทุนการขนส่ง คือ ค่าใช้จ่ายในการขนส่งของผู้จัดส่งประกอบด้วยค่าจ้างผู้ทำการขนส่ง ซึ่งขึ้นอยู่กับรูปแบบการส่ง

3.2.1.2 ต้นทุนสินค้าคงคลัง

ต้นทุนสินค้าคงคลัง คือ ต้นทุนที่ใช้ในการเก็บรักษาสินค้าคงคลังที่เกิดจากเครือข่ายโซ่อุปทานของผู้จัดส่ง ต้นทุนสินค้าคงคลังส่วนมากจะคงที่ในการตัดสินใจด้านการขนส่งในช่วงเวลาสั้น ๆ

3.2.1.3 ต้นทุนด้านสิ่งอำนวยความสะดวกต่าง ๆ

ต้นทุนด้านสิ่งอำนวยความสะดวก คือ ต้นทุนในสิ่งของอำนวยความสะดวกต่าง ๆ ในเครือข่ายโซ่อุปทานของผู้จัดส่ง ซึ่งเป็นต้นทุนคงที่จะถูกนำมาพิจารณาประกอบการตัดสินใจในการขนส่ง

3.2.1.4 ต้นทุนในกระบวนการขึ้น - ลงสินค้า

ต้นทุนในกระบวนการขึ้น - ลงสินค้า คือ ต้นทุนที่เกี่ยวข้องกับการสั่งให้มีการนำสินค้าขึ้น และลงจากพาหนะ ต้นทุนนี้เป็นต้นทุนที่พิจารณาประกอบการตัดสินใจด้านการขนส่ง

3.2.1.5 ต้นทุนสำหรับระดับของการบริการ

ต้นทุนสำหรับระดับของการบริการ คือ ต้นทุนที่เกิดขึ้นเมื่อไม่สามารถส่งสินค้าได้ตรงตามเวลาในข้อตกลงในบางกรณี หรือค่าปรับ ต้นทุนนี้จะถูกระบุชัดเจนในสัญญา แต่ในบางกรณีจะได้รับผลกระทบมาจากความพึงพอใจของลูกค้า ต้นทุนนี้ควรพิจารณาในการตัดสินใจด้านการวางแผนกลยุทธ์และการปฏิบัติการ

3.2.2 ผู้ทำการขนส่ง (carrier)

เป้าหมายของผู้ทำการขนส่งคือการตัดสินใจด้านการลงทุน และการตั้งนโยบายในการปฏิบัติการที่ทำให้เกิดผลประโยชน์จากการลงทุนบนสินทรัพย์ต่าง ๆ เหล่านั้นให้มากที่สุด ผู้ทำการขนส่ง เช่น สายการบิน การรถไฟ หรือบริษัทที่บริการด้านการขนส่งโดยใช้รถบรรทุก พิจารณาถึงต้นทุนต่อไปนี้

3.2.2.1 ต้นทุนที่เกี่ยวข้องกับยานพาหนะ

ต้นทุนที่เกี่ยวข้องกับยานพาหนะ คือ ต้นทุนที่ผู้ทำการขนส่งใช้สำหรับการซื้อหรือเช่าพาหนะสำหรับใช้ในการขนส่งสินค้า เป็นต้นทุนคงที่ไม่ว่าพาหนะนั้นจะถูกใช้หรือไม่ ถ้าลงทุนระยะสั้นจะนิยมเช่า แต่ถ้าลงทุนระยะยาวก็จะซื้อพาหนะนั้นเอง ต้นทุนที่เกี่ยวข้องกับพาหนะนี้จะเป็นสัดส่วนโดยตรงกับจำนวนของพาหนะที่ซื้อหรือเช่า โดยทั่วไปแล้วต้นทุนที่เกี่ยวข้องกับพาหนะจะพิจารณาเป็นต้นทุนค่าเสื่อมราคา ดังนี้

ก. ค่าเสื่อมราคา

มาตรฐานการบัญชีฉบับที่ 2 ของเรื่องที่ดิน อาคาร และอุปกรณ์ได้ให้คำนิยามว่า “ค่าเสื่อมราคา” (depreciation) หมายถึงการปันส่วนมูลค่าเสื่อมสภาพของสินทรัพย์อย่างมีระบบตลอดอายุการใช้งานที่ได้ประมาณไว้ (พรธรรมน บุชบง, 2551) ซึ่งปัจจัยที่เกี่ยวกับการคำนวณค่าเสื่อมราคามีดังนี้

(1) ราคาทุน

หมายถึงจำนวนเงินสดหรือรายการเทียบเท่าเงินสดที่จ่ายไปหรือมูลค่ายุติธรรมของสิ่งอื่นที่กิจการมอบให้เพื่อให้ได้มาเพื่อทรัพย์ ณ เวลาที่ซื้อหรือสร้างสินทรัพย์นั้น

(2) อายุการใช้งาน

หมายถึงระยะเวลาที่คาดว่าจะได้ประโยชน์จากสินทรัพย์ จำนวนผลผลิต หรือ จำนวนหน่วยในลักษณะอื่นที่คล้ายคลึงกันที่คาดว่าจะได้รับจากการขายสินทรัพย์นั้น โดยสินทรัพย์ บางอย่างกำหนดให้อายุการใช้งานตามมาตรฐานการบัญชีไว้แน่นอน

(3) ราคาซาก

หมายถึงจำนวนเงินสุทธิที่คาดว่าจะได้รับจากการจำหน่ายสินทรัพย์เมื่อสิ้นสุดอายุการใช้งานหลังจากหักต้นทุนที่คาดว่าจะเกิดจากการจำหน่ายสินทรัพย์นั้น

ข. วิธีการคำนวณค่าเสื่อมราคา

วิธีการคำนวณค่าเสื่อมราคานั้นมีหลายวิธีซึ่งแต่ละวิธีมีผลทำให้ค่าเสื่อมราคาไม่เท่ากัน ดังนั้นการจะเลือกใช้วิธีการใดขึ้นอยู่กับลักษณะของสินทรัพย์ และลักษณะการใช้งานสินทรัพย์นั้น ๆ ซึ่งมีวิธีการคำนวณดังนี้

(1) วิธีเส้นตรง

การคำนวณค่าเสื่อมราคาด้วยวิธีเส้นตรง มีลักษณะและวิธีการดังนี้

$$\text{ค่าเสื่อมราคาต่อปี} = \frac{\text{ราคาทุนสินทรัพย์}-\text{ราคาซาก}}{\text{อายุการใช้งานของสินทรัพย์ (ปี)}}$$

(2) วิธีชั่วโมงทำงาน

การคำนวณด้วยวิธีนับชั่วโมงทำงานของสินทรัพย์ มีลักษณะและวิธีการดังนี้

(1) ใช้อายุการใช้งานที่เป็นชั่วโมงเป็นส่วนมูลค่าเสื่อมสภาพของสินทรัพย์

(2) ค่าเสื่อมราคาที่คำนวณได้จะเท่ากันทุกชั่วโมง แต่อาจไม่เท่ากันในแต่ละงวด

สามารถคำนวณค่าเสื่อมราคาได้ดังนี้

$$\text{ค่าเสื่อมราคาต่อชั่วโมง} = \frac{\text{ราคาทุนสินทรัพย์}-\text{ราคาซาก}}{\text{อายุการใช้งานของสินทรัพย์ (ชั่วโมง)}}$$

ดังนี้

(3) วิธีคิดตามจำนวนผลผลิต

การคำนวณค่าเสื่อมราคาด้วยวิธีนับจำนวนผลผลิตที่เกิดขึ้น มีลักษณะและวิธีการ

- (1) ใช้อายุการใช้งานที่เป็นจำนวนหน่วยผลิตเป็นส่วนมูลค่าเสื่อมสภาพของสินทรัพย์
 - (2) ค่าเสื่อมราคาที่คำนวณได้จะเท่ากันทุกหน่วยผลิต แต่อาจไม่เท่ากันในแต่ละงวด
- สามารถคำนวณค่าเสื่อมราคาได้ดังนี้

$$\text{ค่าเสื่อมราคาต่อหน่วย} = \frac{\text{ราคาทุนสินทรัพย์} - \text{ราคาซาก}}{\text{อายุการใช้งานของสินทรัพย์ (จำนวนหน่วยผลิต)}}$$

(4) วิธีคิดตามยอดลดลง

การคำนวณค่าเสื่อมราคาด้วยวิธีคิดตามยอดลดลง มีลักษณะและวิธีการดังนี้

- (1) ใช้อายุการใช้งานที่เป็นระยะเวลาเป็นส่วนมูลค่าเสื่อมสภาพของสินทรัพย์
 - (2) ค่าเสื่อมราคาแต่ละงวดเวลาไม่เท่ากันโดยงวดแรก ๆ จะมากกว่างวดหลัง ๆ
- สามารถคำนวณค่าเสื่อมราคาได้ดังนี้

$$\text{ค่าเสื่อมราคาปีที่ } n = \text{ราคาตามบัญชี} \times \text{อัตราค่าเสื่อมราคา}$$

$$\text{อัตราค่าเสื่อมราคา (r)} = 100(1 - \sqrt[n]{s/c})$$

เมื่อ r คือ อัตราค่าเสื่อมราคา

n คือ อายุการใช้งาน (ปี)

c คือ ราคาทุนสินทรัพย์

s คือ ราคาซาก

(5) คิดตามยอดลดลงในอัตราสองเท่าของเส้นตรง

การคำนวณค่าเสื่อมราคาด้วยวิธีคิดตามยอดลดลงในอัตราสองเท่าของเส้นตรง มีลักษณะและวิธีการดังนี้

- (1) ใช้อายุการใช้งานที่เป็นระยะเวลาปันส่วนมูลค่าเสื่อมสภาพของสินค้านั้น
- (2) ค่าเสื่อมที่คำนวณแต่ละงวดเวลาไม่เท่ากันโดยงวดแรก ๆ จะมากกว่างวดหลัง ๆ

สามารถคำนวณค่าเสื่อมราคาได้ดังนี้

$$\text{อัตราค่าเสื่อมราคา (r)} = \frac{100}{n} \times 2$$

(6) วิธีผลบวกของลำดับปีที่ใช้งาน

การคำนวณค่าเสื่อมราคาด้วยวิธีผลบวกของลำดับปีที่ใช้งาน มีลักษณะและวิธีการดังนี้

- (1) ใช้อายุการใช้งานที่เป็นระยะเวลาปันส่วนมูลค่าเสื่อมสภาพของสินค้านั้น
- (2) ค่าเสื่อมราคาแต่ละงวดเวลาไม่เท่ากันโดยงวดแรก ๆ จะมากกว่างวดหลัง ๆ
- (3) สามารถคำนวณค่าเสื่อมราคาได้ดังนี้

$$\text{ค่าเสื่อมราคาปีที่ } n = \text{อัตราค่าเสื่อมราคาปีที่ } n \times \text{มูลค่าเสื่อมสภาพ}$$

$$\text{อัตราค่าเสื่อมราคาปีที่ } n = \frac{\text{อายุการใช้งานที่เหลืออยู่}}{\text{ผลบวกของลำดับปีที่ใช้งาน}}$$

$$\text{ผลบวกของลำดับปีที่ใช้งาน} = n \left(\frac{n+1}{2} \right)$$

จากวิธีการคิดค่าเสื่อมราคาต่าง ๆ มีวิธีการคิดได้หลายวิธีซึ่งสามารถนำมาประยุกต์ใช้ตามความเหมาะสมกับงาน และความยากง่ายในการวิเคราะห์ เช่น ในการศึกษาความเป็นไปได้ของโครงการก่อสร้างระบบประปาหมู่บ้าน ของชุมชนขนาดใหญ่ ในพื้นที่ตำบลฝักปึง อำเภอกุฉินารายณ์ จังหวัดชัยภูมิ พบว่าในการวิเคราะห์ค่าเสื่อมราคาจะใช้วิธีการวิเคราะห์แบบเส้นตรง วิเคราะห์ค่าเสื่อมของสินทรัพย์ดังนี้ ค่าเสื่อมราคาของโครงสร้าง คิดเป็น 283,769 บาทต่อปี และค่า

เสื่อมราคางานครุภัณฑ์ คิดเป็น 196,200 บาทต่อปี (นก ลากเงิน, 2556) หรือในการวิเคราะห์ต้นทุนโลจิสติกส์ของงานวิจัยเพื่อกำหนดแนวทางการบริหารจัดการโลจิสติกส์ในห่วงโซ่การผลิตน้ำมันปาล์มให้เกิดประสิทธิภาพ ได้ใช้การคิดค่าเสื่อมราคาแบบผลบวกของลำดับปีที่ใช้งานในการคำนวณค่าเสื่อมราคาของรถขนส่ง และอุปกรณ์โดยคำนวณค่าเสื่อมราคาเป็นรายเดือน (มัณฑนา กระจโหมวงศ์, 2556)

3.2.2.2 ต้นทุนคงที่ในการปฏิบัติการ

ต้นทุนคงที่ในการปฏิบัติการ คือต้นทุนที่เกี่ยวข้องในการจัดการสถานี ค่าแรงงานจะรวมถึงต้นทุนคงที่ของสิ่งอำนวยความสะดวกที่สถานีที่ใช้การขนส่งหรือจุดศูนย์กลางของสนามบิน ไม่ขึ้นกับจำนวนของรถบรรทุกที่แวะเข้ามาในสถานี หรือเที่ยวบินต่าง ๆ ที่ลงจอดในสนามบินนั้น และไม่ขึ้นกับตารางในการขนส่งที่วางไว้ ต้นทุนนี้จะเป็นต้นทุนคงที่ที่ใช้สำหรับการวางแผนและการตัดสินใจด้านกลยุทธ์ที่เกี่ยวกับทำเลที่ตั้งและขนาดของสิ่งอำนวยความสะดวก

3.2.2.3 ต้นทุนที่เกี่ยวข้องกับเส้นทางขนส่ง

ต้นทุนที่เกี่ยวข้องกับเส้นทางขนส่ง คือ ต้นทุนรวมถึงค่าแรงงานและค่าเชื้อเพลิง ต้นทุนนี้จะขึ้นอยู่กับระยะทางและระยะเวลาของการเดินทาง ต้นทุนนี้จะเป็นต้นทุนแปรผันเมื่อมีการตัดสินใจวางแผน และการตัดสินใจด้านการปฏิบัติการจะมีผลกระทบต่อระยะทางและระยะเวลาของการเดินทาง

3.2.2.4 ต้นทุนที่เกี่ยวข้องกับการขนถ่ายสินค้า

ต้นทุนที่เกี่ยวข้องกับการขนถ่ายสินค้า คือ ต้นทุนในการขนสินค้าขึ้น - ลงจะมีลักษณะแปรผันตามต้นทุนอุปกรณ์ขนยก ค่าไฟฟ้า ค่าแรงงานในการนำสินค้าเข้าออก

3.2.2.5 ต้นทุนที่เกี่ยวข้องกับการดำเนินงาน หรือค่าไสหุ่ย

ต้นทุนที่เกี่ยวข้องกับการดำเนินงาน หรือค่าไสหุ่ย คือ ต้นทุนในการวางแผนและการจัดตารางเวลาของเครือข่ายการขนส่งรวมทั้งการลงทุนในเทคโนโลยีสารสนเทศ เช่น เมื่อบริษัททำการขนส่งด้วยรถบรรทุกมีการลงทุนทางด้านซอฟต์แวร์เพื่อจัดเส้นทางซึ่งจะช่วยให้ผู้จัดการสามารถกำหนดเส้นทางในการส่งที่ดี การลงทุนในซอฟต์แวร์นี้จะถูกรวมเข้าไปในค่าไสหุ่ยด้วย หรือ

สายการบินจะรวมต้นทุนในการกำหนดตารางและวางแผนเส้นทางของเครื่องบินและลูกเรือไปในค่าโสหุ้ยด้วย เป็นต้น

จากการศึกษาต้นทุนการขนส่งและปัจจัยทำให้เกิดต้นทุนการขนส่งในงานอุตสาหกรรม เช่น งานวิจัยเรื่องการจัดเส้นทางเดินรถขนส่งแบบมีกรอบเวลาและแบ่งสินค้า กรณีศึกษาโรงงานน้ำผลไม้ได้จำแนกต้นทุนตามพฤติกรรมของต้นทุน โดยต้นทุนคงที่ประกอบด้วย ค่าเสื่อมราคารถขนส่ง ค่าแรงพนักงาน และค่าขนถ่ายสินค้า ต้นทุนแปรผันประกอบด้วย ค่าน้ำมันเชื้อเพลิง และค่าบำรุงรักษารถขนส่ง (โรสนานี แวหะยี, 2557) รายงานการวิจัยเรื่องการออกแบบระบบสารสนเทศสำหรับองค์กรกลางให้บริการการขนส่งโดย อติสุข ลิ้มปิ่นนิรัักษ์ และ นระเกณท์ พุ่มชูศรี (2557) พบว่าปัจจัยที่มีผลต่อต้นทุนการขนส่งคือ ความจุของตัวรถ หน่วยบรรจุของสินค้า ระยะทางในการจัดส่ง และเวลาในการจัดส่ง ปัจจัยที่มีผลต่อกระบวนการทำงาน ประกอบด้วย การบวนการขายและรับซื้อความจุพาหนะขนส่ง และกระบวนการจัดเส้นทาง

4. การกำหนดราคา และนโยบายการกำหนดราคาของสินค้าและบริการ

4.1 การกำหนดราคาสินค้าและบริการ

การกำหนดราคาสินค้าและบริการมีจุดประสงค์เพื่อกำหนดเป้าหมายของกิจการ และใช้เป็นแรงจูงใจให้ผู้เกี่ยวข้องทุกระดับของกิจการดำเนินกิจกรรมต่าง ๆ ไปสู่ทิศทางเดียวกัน ทั้งนี้ การกำหนดราคามีวัตถุประสงค์ให้สอดคล้องกับวัตถุประสงค์ทางการตลาดและวัตถุประสงค์ของกิจการ และสามารถจำแนกวัตถุประสงค์ของการกำหนดราคาได้หลายด้าน (ยุวดี ลีเบิร์น, 2551) ตามเกณฑ์ต่าง ๆ ดังนี้

4.1.1 วัตถุประสงค์ด้านราคาจำแนกตามจุดมุ่งเน้น

4.1.1.1 วัตถุประสงค์มุ่งด้านผลกำไร

ก. เพื่อให้ได้กำไรสูงสุด

กำไรสูงสุดมักถูกกำหนดเป็นวัตถุประสงค์ของกิจการโดยทั่วไป โดยผู้กำหนดราคาจะคาดคะเนถึงปริมาณการขาย ณ ระดับราคาต่าง ๆ พร้อมทั้งนำต้นทุนต่าง ๆ มาพิจารณาเพื่อทราบถึงกำไรที่คาดว่าจะได้รับในแต่ละระดับราคา และตัดสินใจเลือกราคาที่ทำให้ได้กำไรสูงสุด

ข. เพื่อให้ได้กำไรตามเป้าหมาย

เพื่อกำไรในระดับที่พอใจกรณีนี้ไม่อาจเลือกราคาที่ทำให้ได้กำไรสูงสุด แต่จะมีการคำนวณถึงจำนวนของกำไรตามเป้าหมาย (ระดับที่พอใจ) และพิจารณาค่านี้ในการคำนวณราคาเสมือนเป็นต้นทุนคงที่ตัวหนึ่ง และคำนวณตัวเลขออกมาเป็นราคา ที่จำทำให้ได้รับกำไรตามราคานี้

ค. เพื่อให้ได้รับผลจากการลงทุนตามเป้าหมาย

วิธีกำหนดราคากรณีนี้คล้ายกับการกำหนดราคาเพื่อกำไรตามเป้าหมาย เพียงแต่กำไรที่ต้องการ หรือผลกำไรที่เป็นเป้าหมายจะคำนวณจากอัตราส่วนของผลตอบแทนจากการลงทุน (Return of investment : ROI) และนำผลตอบแทนนี้ไปรวมกับต้นทุนคงที่อื่น ๆ แล้วจึงคำนวณว่าราคาสินค้าเป็นเท่าใด

ง. เพื่อรักษาระดับกำไร

ผู้ตัดสินใจด้านราคาจะเลือกระดับราคาใด ๆ ที่จะยังคงทำให้กิจการสามารถ รักษา ระดับผลกำไรที่พอใจเอาไว้ได้

4.2 นโยบายการกำหนดราคาสินค้าและบริการ

นโยบายการกำหนดราคาคือแนวทางกว้างๆ ในการดำเนินงานให้การกำหนดราคา สอดคล้องกับปัจจัยอื่น ๆ ที่เกี่ยวข้องเพื่อบรรลุวัตถุประสงค์ของกิจการและบรรลุวัตถุประสงค์ ทางด้านการตลาด ดังนี้

4.2.1 นโยบายเกี่ยวกับระดับราคาของกิจการ

4.2.1.1 นโยบายราคาตามปริมาณซื้อ

การที่ผู้ขายจำหน่ายสินค้าแก่ผู้ซื้อในปริมาณที่เท่ากันในราคาเดียวกัน ในกรณีนี้ บริษัทจะกำหนดราคาสินค้าไว้แตกต่างกันสำหรับการซื้อในปริมาณที่แตกต่างกัน แต่ผู้ซื้อที่อยู่ในช่วง ปริมาณเดียวกันก็จะได้รับราคาเดียวกัน

ก. ข้อดีของนโยบายราคาตามปริมาณซื้อ

(1) สะดวกต่อการบริหารงานเพราะกำหนดราคาขายไว้แน่นอน สำหรับแต่ละช่วงปริมาณซื้อ

- (2) สามารถใช้ส่วนลดปริมาณเพื่อจูงใจผู้ซื้อได้
 - (3) ยังคงมีมาตรฐานด้านราคา และลูกค้ามีความเชื่อมั่นด้านราคา
- ข. ข้อเสียของนโยบายราคาตามปริมาณซื้อ
- (1) กำไรส่วนเกินต่อหน่วยไม่แน่นอน เพราะจำหน่ายหลายราคา
 - (2) ยังขาดความยืดหยุ่นทางด้านราคา

นโยบายการกำหนดราคาถูกกำหนดและวางแผนโดยผู้บริหารระดับสูงของกิจการนั้น ๆ ซึ่งแต่ละนโยบายจะถูกกำหนดขึ้นมาเพื่อบรรลุวัตถุประสงค์ประสงค์ของกิจการเช่น ในอุตสาหกรรมเครื่องสำอาง มีรายงานเกี่ยวกับกลยุทธ์การสร้างความรักภักดีในอุตสาหกรรมการผลิตเครื่องสำอางในประเทศไทย โดยรวบรวมข้อมูลจากผู้จัดหาวัตถุดิบเครื่องสำอาง 174 ราย และผู้ผลิตเครื่องสำอาง 231 ราย พบว่าปัจจัยที่มีผลต่อความรักภักดีประกอบด้วย 2 ปัจจัย คือปัจจัยด้านการสร้างพื้นฐานความรักภักดี และปัจจัยด้านการบริหารลูกค้าสัมพันธ์ (วรพล วังฆนันทน์ และสุดาพร สาวม่วง, 2555) ในอุตสาหกรรมการผลิตกระดาษ จากรายงานวิจัยเรื่องการวิเคราะห์เปรียบเทียบสถานะทางการเงินของกลุ่มบริษัทจำกัด (มหาชน) ในอุตสาหกรรมกระดาษไทยเพื่อการเตรียมความพร้อมเข้าสู่ประชาคมเศรษฐกิจอาเซียน ได้ศึกษาพฤติกรรมการแข่งขันของผู้ผลิตพบว่าผู้ผลิตใช้นโยบายที่เป็นทั้งนโยบายทางด้านราคาและไม่ใช้ราคาเป็นเครื่องมือในการแข่งขันกับคู่แข่งในตลาด เช่น นโยบายทางด้านราคาคือ ให้ส่วนลดพิเศษ ส่วนลดจ่ายคืนภายหลัง ให้ส่วนลดกับลูกค้าเมื่อมีปริมาณซื้อตามที่กำหนด หรือราคาขายของลูกค้าแต่ละรายได้เท่ากันขึ้นกับการต่อรอง และนโยบายที่ไม่ใช้ราคาคือการทำให้สินค้าของตนแตกต่างจากสินค้าคู่แข่ง การแข่งขันด้านคุณภาพ การผลิตสินค้าครบวงจร การให้เครดิตการชำระเงิน เป็นต้น (ภัทรณัฐ วุฒิชัย, 2558)

5. วิธีการกำหนดราคาสินค้าและบริการ (Pricing)

การกำหนดราคาสินค้าและบริการมีวิธีการต่าง ๆ หลายรูปแบบตามจุดมุ่งเน้นดังนี้

- (1) การกำหนดราคามุ่งที่ต้นทุน คือ การกำหนดราคาของสินค้าและบริการโดยใช้ตัวเลขต้นทุนเป็นฐานในการคำนวณ

(2) การกำหนดราคามุ่งที่ลูกค้า คือ การกำหนดราคาของสินค้าและบริการโดยให้ความสำคัญกับการพิจารณาลักษณะต่าง ๆ ของลูกค้า

(3) การกำหนดราคามุ่งเน้นการแข่งขัน คือการกำหนดราคาของสินค้าและบริการ โดยให้ความสำคัญกับปัจจัยภายนอกที่เกี่ยวข้องกับคู่แข่งในตลาด และสภาพเศรษฐกิจ

ซึ่งในงานวิจัยนี้พิจารณาการกำหนดราคามุ่งที่ต้นทุนเท่านั้นโดยมีวิธีการกำหนดและคำนวณราคาที่แตกต่างกันหลายวิธี ดังนี้ (ซีลาพร อินทร์อุดม, 2538)

5.1 การกำหนดราคาแบบบวกเพิ่มจากต้นทุน (Cost – plus pricing)

การกำหนดราคาแบบบวกเพิ่มจากต้นทุน คือวิธีการกำหนดราคาโดยบวกเพิ่มกำไรที่ต้องการเข้าไปในต้นทุน ซึ่งอาจเป็นต้นทุนเฉลี่ย ต้นทุนแปรผันเฉลี่ย หรือต้นทุนส่วนเพิ่มดังต่อไปนี้

5.1.1 วิธีการบวกเพิ่มจากต้นทุนเฉลี่ย

วิธีนี้เป็นการคำนวณราคาโดยใช้ต้นทุนเต็มจำนวน (full cost pricing) มาใช้ฐานในการกำหนดราคา ซึ่งเริ่มต้นด้วยการคำนวณให้ทราบถึงต้นทุนเฉลี่ยก่อนแล้วบวกเพิ่มกำไรต่อหน่วยเข้ากับต้นทุนเฉลี่ยจะได้ราคาต่อหน่วยของสินค้าดังนี้

$$\text{ราคาต่อหน่วย} = \text{ต้นทุนเฉลี่ยต่อหน่วย} + \text{กำไรต่อหน่วย} \quad \dots$$

(1)

$$\text{ราคาต่อหน่วย} = \frac{\text{ต้นทุนรวม} + \text{กำไรที่ต้องการ}}{\text{จำนวนหน่วย}}$$

5.1.2 วิธีการบวกเพิ่มจากต้นทุนแปรผันเฉลี่ย

วิธีนี้เป็นวิธีการกำหนดราคาโดยบวกเพิ่มจากราคาต้นทุนแปรผันเฉลี่ย ซึ่งจะใช้ต้นทุนแปรผันเฉลี่ยหรือต้นทุนส่วนเพิ่มเป็นฐานในการบวกเพิ่มกำไรที่ต้องการดังนี้

$$\text{ราคาต่อหน่วย} = \text{ต้นทุนแปรผันเฉลี่ยต่อหน่วย} + \text{กำไรต่อหน่วย} \quad \text{หรือ}$$

$$\text{ราคาต่อหน่วย} = \text{ต้นทุนส่วนเพิ่มต่อหน่วย} + \text{กำไรต่อหน่วย}$$

เมื่อต้นทุนส่วนเพิ่ม (marginal cost หรือ incremental cost) คือต้นทุนที่เพิ่มขึ้นจากการตัดสินใจผลิตเพิ่มขึ้น ต้นทุนส่วนเพิ่มนี้คำนวณได้จากต้นทุนแปรผันที่เกี่ยวข้องโดยตรงกับการผลิตเพิ่มขึ้นที่สามารถระบุได้สำหรับสินค้านั้น

5.1.3 กำหนดตามผลตอบแทนเป้าหมาย

วิธีการกำหนดราคาเพื่อให้ได้รับผลตอบแทนจากเงินลงทุนตามเป้าหมาย หรือกล่าวว่าเป็นการกำหนดราคาแบบผลตอบแทนตามเป้าหมาย (target return pricing) วิธีนี้จะเหมือนกับวิธีวิธีการกำหนดราคาแบบบวกเพิ่มจากต้นทุนเฉลี่ย หรือในบางกรณีเป็นผลตอบแทนที่คิดจากทรัพย์สินรวม (total assets) ได้ดังนี้

$$\text{ราคา} = \text{ต้นทุนต่อหน่วย} + \frac{\text{อัตราผลตอบแทนที่ต้องการ} \times \text{เงินลงทุน}}{\text{จำนวนหน่วย}}$$

แม้ว่าวิธีการกำหนดราคาโดยมุ่งที่ต้นทุน จะสะดวกและมีหลักเกณฑ์ที่ชัดเจนในการกำหนดราคา และทำให้กิจการมั่นใจว่ามีกำไรในการจำหน่าย ณ ราคานั้น ๆ เนื่องจากการคำนวณผลกำไรที่ต้องการถูกเพิ่มเข้าไปในต้นทุนแล้ว แต่ยังมีข้อด้อยดังนี้

(1) ไม่สอดคล้องกับแนวคิดทางการตลาด เนื่องจากพิจารณาเฉพาะความต้องการของกิจการตามเป้าหมายที่กิจการตั้งไว้ โดยไม่ได้คำนึงถึงความพึงพอใจของลูกค้า

(2) ไม่สะท้อนถึงต้นทุนจริงเนื่องจากต้นทุนที่นำมาใช้ในการคำนวณนั้น คิดจากปริมาณการขายที่คาดคะเนไว้ หรือช่วงใดช่วงหนึ่ง ไม่ใช่ปริมาณการขายที่เกิดขึ้นจริง

จากรายงานที่เผยแพร่ในปัจจุบันพบว่า การกำหนดราคาขายโดยมุ่งที่ต้นทุนถูกนำไปปรับใช้กันอย่างแพร่หลายในการกำหนดราคาสินค้า เช่น ราคาขายสินค้าจากการวิจัยเรื่องการวิเคราะห์รูปแบบการกระจายสินผลิตผลล้นจี่เพื่อลดต้นทุนด้านโลจิสติกส์ ของอำเภออัมพวา จังหวัดสมุทรสงครามพบว่าล้นจี่มีการกระจายทั้งหมด 3 ช่องทาง ดังนี้

(1) การขายแบบเหมาสวน คือการทำสัญญาซื้อล้นจี่เหมาสวนก่อนที่ล้นจี่จะออกผล ราคาขายล้นจี่จะไม่สูงนัก เนื่องจากเกษตรกรมีต้นทุนเฉพาะการปลูกล้นจี่เท่านั้น ส่วนต้นทุนการขาย

และต้นทุนการขนส่งเป็นหน้าที่ของผู้ซื้อเป็นผู้รับผิดชอบ และจะกำหนดราคาโดยใช้ต้นทุนเป็นฐาน แล้วบวกกำไรที่ต้องการ

(2) เกษตรกรขายเอง ราคาขายจะสูงกว่าแบบขายเหมาสวนเนื่องจากเกษตรกรมีต้นทุนการขาย และต้นทุนการขนส่งเพิ่มขึ้น

(3) การฝากขาย ราคาขายสู่ลูกค้าจะสูงมากกว่ากรณีที่ขายเหมาสวนและเกษตรกรขายเอง เนื่องจากถูกบวกกำไรเพิ่มเป็นลูกโซ่คือกำไรที่เกษตรกรต้องการและกำไรที่พ่อค้าคนกลางต้องการ (วรรณิ สุทธิใจดี, 2553)

จากการศึกษาการกำหนดราคาขายเสื้อผ้า กรณีศึกษา บริษัทผลิตเสื้อผ้า จำกัด พบว่าในการกำหนดราคาขายได้ใช้ต้นทุนเป็นฐานในการกำหนดราคาและบวกกำไรที่ต้องการ ซึ่งผลจากการวิเคราะห์ต้นทุนฐานกิจกรรมทำให้ทราบว่าราคาขายในปัจจุบันของบริษัทต่ำกว่าต้นทุนที่ใช้ในการผลิตจริงซึ่งส่งผลต่อกำไรของบริษัท (รัฐติยา สุวรรณลพ, 2551)

เมื่อผู้ขายกำหนดราคาสินค้าได้แล้ว ผู้ขายส่วนใหญ่มักจะให้ส่วนลด (สินค้าอุตสาหกรรม สินค้าอุปโภค บริโภค) หรือคิดเพิ่ม (ค่าไฟฟ้า ค่าน้ำประปา ทรัพยากรธรรมชาติต่าง ๆ) กับลูกค้ารายที่มีปริมาณซื้อตามเงื่อนไขที่ผู้ขายกำหนดไว้ ซึ่งการให้การคิดราคาตามปริมาณซื้อจะกล่าวในหัวข้อถัดไป

6. การคิดราคาตามปริมาณซื้อ

การคิดราคาตามปริมาณซื้อ คือการลดหรือเพิ่มราคาต่อหน่วยของสินค้าจากราคาขายที่กำหนดไว้ โดยให้ส่วนลดหรือคิดเพิ่มตามปริมาณสินค้า หากซื้อในปริมาณที่ผู้ขายกำหนดไว้ผู้ซื้อจะได้รับส่วนลดหรือคิดเพิ่มในอัตราที่สูงขึ้น โดยทั่วไปแล้วแบ่งได้ 2 วิธีดังนี้

6.1 Volume Pricing Method (VPM)

คือการคิดราคาสินค้า ค่าบริการตาม ปริมาณการขายโดยทุกหน่วยของสินค้าหรือบริการภายใต้ปริมาณหนึ่ง ๆ มีราคาหรือค่าบริการเท่ากันทุกหน่วย ซึ่งราคาอาจจะลดหรือเพิ่มตามปริมาณการซื้อ (Chen and Robinson, 2012)

ข้อดีของการคิดราคาด้วยวิธี VPM

(1) เป็นวิธีการให้ส่วนลดที่ง่ายในการคำนวณราคาสินค้ารวมเนื่องจากทุกหน่วยของสินค้าราคาจะเท่ากันทุกหน่วย

(2) เป็นการคิดราคาที่ถูกค่าเข้าใจง่าย

ข้อเสียของการคิดราคาด้วยวิธี VPM

ราคาต่อหน่วยของสินค้าหรือบริการจะลดลงต่ำกว่าราคาสินค้าที่ตั้งไว้เมื่อมีปริมาณซื้อมากขึ้น และจะทำให้กิจการมีรายได้ลดลงในที่สุด

6.2 Tiered Pricing Method (TPM)

คือการคิดราคา หรือค่าบริการตามปริมาณการขาย ที่ทุกหน่วยของสินค้า หรือบริการจะมีราคาหรือค่าบริการไม่เท่ากัน อาจลดหรือเพิ่มตามปริมาณการซื้อ เช่น การคิดราคาค่าใช้ไฟฟ้าในทุกประเทศที่เมื่อยิ่งใช้มากขึ้นราคาต่อหน่วยยิ่งสูงขึ้น (Jun, 2015)

ข้อดีของการคิดราคาด้วยวิธี TPM

เมื่อมีปริมาณซื้อมากขึ้นจะทำให้กิจการเสียรายได้จากการขายน้อยกว่าวิธี VPM เนื่องจากราคาขายต่อหน่วยทุกหน่วยจะเท่ากันทุกหน่วยตามช่วงราคาที่กำหนดไว้

ข้อเสียของการคิดราคาด้วยวิธี TPM

(1) มีความยุ่งยากในการคำนวณราคาขาย

(2) ลูกค้าไม่เข้าใจวิธีการคิดราคาเนื่องจากการคำนวณหลายขั้นตอน

การใช้วิธีการกำหนดราคาแต่ละแบบมีการนำไปใช้อย่างแพร่หลายตัวอย่างเช่น การกำหนดราคาค่าใช้ไฟฟ้าในประเทศจีนจากรงานวิจัยเรื่อง Design of Residential Smart Meter System Based on Tiered Pricing for Electricity พบว่าวิธี TPM มีความเหมาะสมในการคิดค่าไฟฟ้า โดยในประเทศจีนมีค่าไฟฟ้า RMB/kWh ดังนี้ หน่วยที่ 1 ถึง 200 คัด 0.52 ระหว่างหน่วยที่ 200 ถึง 400 คัด 0.57 ตั้งแต่หน่วยที่ 400 เป็นต้นไปหน่วยละ 0.82 ซึ่งจะเห็นได้ว่าเป็นการจูงใจให้คนใช้ไฟฟ้าน้อยลงด้วยค่าไฟฟ้าที่มีอัตราที่เพิ่มสูงขึ้นตามปริมาณที่หน่วยใช้เพิ่มขึ้น

เพื่อกำหนดราคาสินค้าหรือบริการที่เหมาะสมที่ทำให้กิจการมีผลกำไรและไม่
ประสบภาวะขาดทุนจึงได้นำการวิเคราะห์จุดคุ้มทุนมาใช้เพื่อพิจารณาปริมาณ หรือราคาที่เหมาะสม
ที่ใช้สำหรับการกำหนดราคา หรือปริมาณการผลิต ซึ่งจะกล่าวถึงในหัวข้อถัดไป

7. การวิเคราะห์จุดคุ้มทุน (Break – even analysis)

7.1 การวิเคราะห์จุดคุ้มทุนกรณีผลิตภัณฑ์ชนิดเดียว

เป็นการวิเคราะห์ความสัมพันธ์ของต้นทุน ปริมาณการผลิต และผลกำไร โดยที่
จุดคุ้มทุนคือจุดที่รายได้และรายจ่ายหรือต้นทุนเท่ากัน หรือเป็นจุดที่กำไรเท่ากับศูนย์ โดยมี
ความสัมพันธ์ระหว่างต้นทุน ปริมาณการผลิต และผลกำไรซึ่งสามารถคำนวณได้จากสมการที่ 2 ส่วน
จุดคุ้มทุนสามารถคำนวณได้ดังสมการที่ 3 (อรรวรรณ พานทอง, 2552)

$$P = pN - (F + vN)$$

...(2)

$$N^* = \frac{F}{p - v}$$

...(3)

เมื่อ

P คือ ผลกำไร

p คือ รายได้หรือราคาขายต่อหน่วย

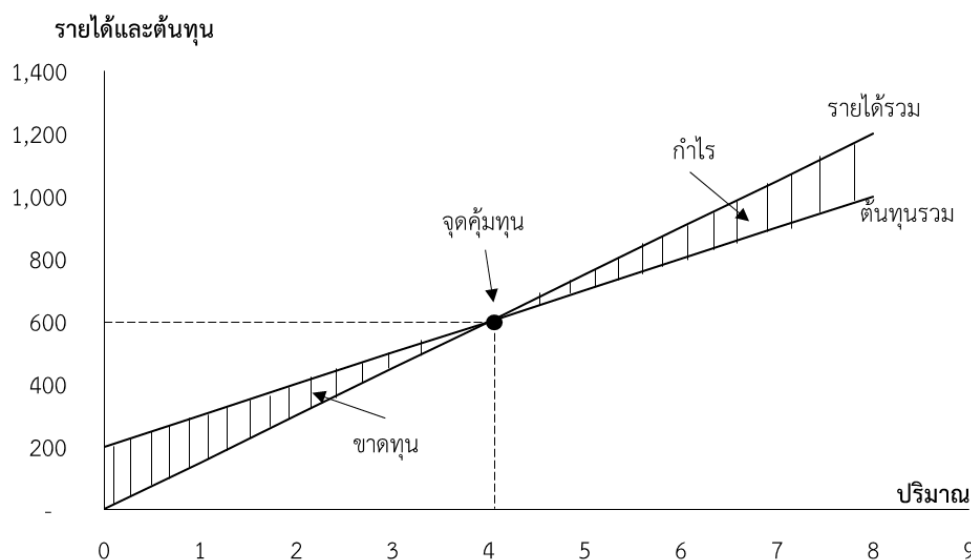
N คือ ปริมาณการผลิตหรือการขาย

F คือ ต้นทุนคงที่

v คือ ต้นทุนแปรผันต่อหน่วย

N* คือ ราคา ปริมาณ หรือกำลังการผลิตที่ทำให้เกิดจุดคุ้มทุน

จากความหมายของการวิเคราะห์จุดคุ้มทุนอาจกล่าวได้ว่าจุดคุ้มทุนเป็นจุดตัดที่
เกิดขึ้นระหว่างเส้นตรงแสดงรายได้และเส้นตรงของต้นทุนรวมซึ่งแสดงได้ดังภาพที่ 2



ภาพที่ 2. การวิเคราะห์จุดคุ้มทุนของสินค้า

ที่มา : อรวรรณ พานทอง (2552)

จากภาพที่ 2 แสดงให้เห็นเส้นของรายได้รวมและเส้นต้นทุนรวม ในปริมาณการผลิตที่มากกว่า 0 แต่น้อยกว่า 4 หน่วย เป็นปริมาณการผลิตที่รายได้รวมต่ำกว่าต้นทุนรวมจึงทำให้กิจการขาดทุนจากการผลิต ในปริมาณการผลิตตั้งแต่ 4 หน่วยขึ้นไปจะทำให้กิจการมีกำไรจากการผลิต และที่ปริมาณการผลิตที่ 4 หน่วย ซึ่งเป็นปริมาณการผลิตที่ทำให้เกิดจุดคุ้มทุน หรือกล่าวได้ว่าเป็นปริมาณการผลิตที่ทำให้รายได้รวมเท่ากับต้นทุนรวม กำไรและขาดทุนเท่ากับศูนย์

7.2 การวิเคราะห์จุดคุ้มทุนกรณีหลายผลิตภัณฑ์

โดยทั่วไปแล้วกิจการต่าง ๆ มักผลิตหรือจำหน่ายผลิตภัณฑ์หลายชนิด โดยมีกำไรส่วนเพิ่มของแต่ละชนิดผลิตภัณฑ์ในอัตราที่แตกต่างกัน การคำนวณจุดคุ้มทุนในกรณีผลิตภัณฑ์หลายชนิดที่ใช้ต้นทุนคงที่จำนวนหนึ่งร่วมกัน ก็ใช้หลักเกณฑ์การพิจารณาเช่นเดียวกันกับกรณีผลิตภัณฑ์ชนิดเดียว คือการนำกำไรส่วนเพิ่มไปหารต้นทุนคงที่ แต่กรณีผลิตภัณฑ์หลายชนิดจำเป็นต้องหากำไรส่วนเพิ่มถ่วงน้ำหนัก โดยมีขั้นตอนในการหาจุดคุ้มทุนดังนี้

7.2.1 คาคะเนจำนวนหน่วยของแต่ละผลิตภัณฑ์

(1) นำจำนวนหน่วยมาเทียบให้เป็นสัดส่วนของส่วนผสมการขาย (sales mix) เพื่อใช้เป็นตัวถ่วงน้ำหนักสำหรับอัตรากำไรส่วนเพิ่มของผลิตภัณฑ์แต่ละรายการ

(2) คำนวณกำไรส่วนเพิ่มที่ถ่วงน้ำหนักของผลิตภัณฑ์แต่ละรายการแล้วรวมเป็นกำไรส่วนเพิ่มถ่วงน้ำหนัก

7.2.2 คำนวณจุดคุ้มทุน

คำนวณหาปริมาณการขายหรือยอดขายคุ้มทุนของผลิตภัณฑ์แต่ละชนิดจากสัดส่วนการขาย สามารถคำนวณจุดคุ้มทุนในรูปปริมาณการขายสำหรับผลิตภัณฑ์หลายชนิด และสามารถคำนวณจุดคุ้มทุนในรูปยอดขายสำหรับผลิตภัณฑ์หลายชนิดได้ดังนี้

$$\text{จุดคุ้มทุนในรูปปริมาณขาย} = \frac{\text{ต้นทุนคงที่}}{\text{กำไรส่วนเพิ่มถ่วงน้ำหนักรวม}}$$

$$\text{จุดคุ้มทุนในรูปยอดขาย} = \frac{\text{ต้นทุนคงที่}}{\text{อัตรากำไรส่วนเพิ่มถ่วงน้ำหนักรวม}}$$

การวิเคราะห์จุดคุ้มทุนเป็นวิธีการที่สามารถนำมาใช้วางแผนการบริหารงานเช่นจากรายงานการวางแผนกำไรของกิจการท่องเที่ยวพบว่าได้ใช้การวิเคราะห์จุดคุ้มทุนเพื่อการวิเคราะห์ต้นทุน ปริมาณ และกำไรของบริษัท ชันนีทัวร์ จำกัด (ธัญสิริ สง่างาม, 2553) หรือในงานบริหารงานคลังสินค้าด้วยเทคโนโลยี RFID จากงานวิจัยเรื่อง A break-even analysis of RFID technology for inventory sensitive to shrinkage ซึ่งใช้การวิเคราะห์จุดคุ้มทุนระหว่างการติด RFID tag และการไม่ติด RFID tag ว่ากรณีใดทำให้ต้นทุนการจัดการคลังสินค้าต่ำกว่ากัน ผลการวิจัยพบว่าการลงทุนติด RFID tag ในตัวสินค้าจะทำให้ต้นทุนในการดำเนินงานโดยรวมต่ำกว่าการไม่ติด RFID tag เนื่องจากต้นทุนที่เกิดจากการค้นหาสินค้า และเวลาในการปฏิบัติงานลดลงได้มากกว่าต้นทุนในการติดตั้งระบบ RFID (Kok et al., 2007)

ในการทดสอบผลกำไรหรือรายได้จากการดำเนินการมักจะทำการจำลองสถานการณ์หลาย ๆ สถานการณ์ที่แตกต่างกัน ซึ่งในงานวิจัยนี้ใช้การสมมติสถานการณ์ด้วยการสุ่มตัวอย่างแบบมอนติคาร์โลเพื่อจำลองสถานการณ์ซื้อของลูกค้า ซึ่งมีรายละเอียดดังนี้

8. การสุ่มตัวอย่างแบบมอนติคาร์โล (Monte carlo sampling)

ในการคำนวณตัวแบบ (model) ด้วยการจำลองสถานการณ์ (simulation) จะต้องจำลองพฤติกรรมของปัญหาที่ใกล้เคียงกับเหตุการณ์ที่จะเกิดขึ้นจริง จึงต้องใช้วิธีการทางคณิตศาสตร์เกี่ยวกับการสุ่มตัวอย่างและความน่าจะเป็นของการเกิดเหตุการณ์ต่าง ๆ วิธีการหนึ่งที่ยอมรับใช้คือการสุ่มตัวอย่างแบบมอนติคาร์โล (monte carlo sampling) ซึ่งมีขั้นตอนการสุ่มตัวอย่างดังนี้ (Klaus and Albert, 1995)

8.1 ศึกษา และเก็บข้อมูลการกระจายของการเกิดเหตุการณ์ที่ต้องการศึกษา

ขั้นตอนแรกของการสุ่มตัวอย่างคือการทำความเข้าใจ และวิเคราะห์ปัญหาของสถานการณ์ที่ต้องการศึกษาเพื่อให้เข้าใจปัญหา และทราบถึงปัจจัยที่เป็นตัวแปรที่ส่งผลกับพฤติกรรมของตัวอย่าง

8.2 คำนวณความน่าจะเป็น และความน่าจะเป็นสะสมของเหตุการณ์ที่ต้องการศึกษา

นำปัจจัยที่ส่งผลต่อปัญหาที่ได้ศึกษาและวิเคราะห์มาแล้วดังข้อที่ 8.1 มาวิเคราะห์ความถี่ และคำนวณค่าความน่าจะเป็นของแต่ละพฤติกรรม พร้อมทั้งคำนวณความน่าจะเป็นสะสมด้วย

8.3 สร้างช่วงตัวเลขสุ่ม

สร้างช่วงตัวเลขเพื่อแทนพฤติกรรมของปัญหาโดยใช้ค่าความน่าจะเป็นดังข้อที่ 8.2 มาเป็นตัวกำหนดช่วงตัวเลขสุ่ม ซึ่งทั่วไปแล้วช่วงตัวเลขสุ่มที่ใช้คือ 00 ถึง 99

8.4 กำหนดค่าตัวเลขสุ่ม

กำหนดตัวเลขสุ่มด้วยโปรแกรมคอมพิวเตอร์ Microsoft Excel ด้วยคำสั่ง

=RANBETWEEN(00,99)

8.5 ใช้ตัวเลขสุ่มสร้างสถานการณ์จำลอง

นำตัวเลขที่สุ่มได้ตั้งข้อที่ 8.4 มาจำลองสถานการณ์ของปัญหา

วัตถุประสงค์

1. ศึกษาต้นทุนการขนส่งไข่ไก่จากฟาร์มกรณีศึกษาสู่ผู้ค้าส่งในจังหวัดสงขลาในปัจจุบัน
2. ปรับปรุงรูปแบบการคิดค่าขนส่งในปัจจุบัน และในกรณีที่กำลังการผลิตเพิ่มขึ้นร้อยละ 40
3. นำเสนอแผนการขนส่งเพื่อให้เกิดค่าใช้จ่ายในการขนส่งต่ำที่สุดเพื่อลดค่าใช้จ่ายในการขนส่ง

บทที่ 2

วิธีการวิจัย

วิธีการ

1. รวบรวมและศึกษาข้อมูลสภาพปัจจุบันของงานขนส่งไข่ไก่

รวบรวมและศึกษาข้อมูลของฟาร์มกรณีศึกษาในส่วนของงานขนส่งไข่ไก่ซึ่งเป็นงานในความรับผิดชอบของฝ่ายขายโดยข้อมูลที่ทำกรรวบรวมมีดังนี้

1.1 ข้อมูลทั่วไปของฟาร์ม

รวบรวมข้อมูลทั่วไปของฟาร์มได้แก่ การจัดการฟาร์มและผลิต (ไข่ไก่) รูปแบบการดำเนินกิจการ ลักษณะสินค้าที่จัดจำหน่าย ความสามารถในการผลิต ช่องทางการจัดจำหน่าย ระบบมาตรฐานความปลอดภัยต่าง ๆ ที่ได้รับ เป็นต้น ด้วยการสำรวจในพื้นที่ปฏิบัติการ สัมภาษณ์ผู้จัดการ และหัวหน้าฝ่ายขายของฟาร์ม

1.2 รวบรวมข้อมูลเกี่ยวกับกระบวนการทำงานของการขนส่งไข่ไก่

รวบรวมและศึกษาข้อมูลขั้นตอนการทำงานของกระบวนการจัดส่งไข่ไก่ ตั้งแต่ได้รับคำสั่งซื้อ การจัดทำข้อมูลลูกค้า การรวบรวมคำสั่งซื้อ การตรวจสอบสินค้า การยืนยันคำสั่งซื้อ การจัดส่งการจัดส่ง การเตรียมสินค้าขึ้นรถ การขนส่งสินค้า ตลอดจนการรับชำระเงินจากลูกค้า ด้วยการสัมภาษณ์ พนักงานขนส่ง หัวหน้าฝ่ายขาย ผู้จัดการ และเข้าสำรวจกระบวนการทำงาน แล้วนำข้อมูลที่ได้มาจัดทำแผนภูมิกระบวนการ (operation process chart) พร้อมทั้งคำอธิบายอย่างละเอียด

1.3 รวบรวมและวิเคราะห์ข้อมูลที่เกี่ยวข้องกับลูกค้า

รวบรวมข้อมูลเกี่ยวกับลูกค้า ได้แก่ จำนวนลูกค้า กลุ่มลูกค้า ที่ตั้งของลูกค้า พฤติกรรมการซื้อ และปริมาณซื้อย้อนหลัง 1 ปี ด้วยการศึกษามาจากเอกสารและบันทึกการทำงานของฟาร์ม และจำแนกลูกค้าตามปริมาณซื้อ และสถานที่ตั้งของลูกค้าแต่ละราย แล้วจำแนกลูกค้าออกเป็นกลุ่มโดยแทนด้วย A_{ij} ซึ่ง หมายถึงกลุ่มลูกค้า A ที่มีปริมาณซื้อช่วงที่ i (แทน i เป็น 1 หมายถึงลูกค้าที่มีปริมาณซื้อครั้งละ 1 ถึง 49 ชาติ แทน i เป็น 2 หมายถึงลูกค้าที่มีปริมาณซื้อครั้งละ 50 ถึง 100 ชาติ และแทน i เป็น 3 หมายถึงมีปริมาณซื้อมากกว่า 100 ชาติต่อครั้ง) และสถานที่จัดส่งตั้งอยู่ในโซนที่ j (แทน j เป็น 1 หมายถึงลูกค้าโซนที่ 1 เป็นแทน j เป็น 2 หมายถึงลูกค้าโซนที่ 2 และแทน j เป็น 3 หมายถึงลูกค้าโซนที่ 3)

1.4 รวบรวมข้อมูลเกี่ยวกับต้นทุนการขนส่ง

รวบรวมข้อมูลเกี่ยวกับต้นทุนการขนส่ง ได้แก่ ราคารถขนส่ง ค่าปรับปรุงสภาพและต่อเติมรถ ค่าเสื่อมราคา ค่าบำรุงรักษา ค่าประกันภัย และค่าธรรมเนียมรายปีที่ต้องจ่ายตามกฎหมายกำหนด ต้นทุนเกี่ยวกับพนักงานขนส่ง เช่น เงินเดือนพนักงาน ค่าเบี้ยเลี้ยง ค่าประกันสังคม และต้นทุนอื่น ๆ ด้วยการสัมภาษณ์พนักงานขนส่ง หัวหน้าฝ่ายขาย ผู้จัดการและเอกสารต่าง ๆ ประกอบด้วย

1.4.1 ต้นทุนคงที่ในการขนส่ง (fixed cost) ได้แก่ ค่าเสื่อมราคาของรถขนส่ง (depreciation) ทำการคำนวณค่าเสื่อมราคาของรถขนส่งด้วยวิธีเส้นตรง (straight-line method) โดยมีสมมติฐาน ดังนี้

- (1) อายุการใช้งานรถขนส่งคือ 10 ปี
- (2) มูลค่าซากคิดเป็นร้อยละ 10 ของราคารถ ณ วันที่ซื้อ
- (3) รถที่ใช้ขนส่งไข่ต้องมีการต่อเติมกระบะท้ายให้เหมาะสม และส่วนที่ต่อเติมถูกจำหน่ายไปพร้อมกับรถในปีสุดท้าย
- (4) ราคารถขนส่งคือราคารถ ณ วันที่ซื้อรวมค่าต่อเติมกระบะท้าย

1.4.2 ต้นทุนแปรผันในการขนส่ง (variable cost) คำนวณต้นทุนแปรผันของการขนส่ง ประกอบด้วย

(1) ค่าเชื้อเพลิง

$$\begin{aligned} \text{ค่าเชื้อเพลิง} &= \text{ค่าน้ำมันเชื้อเพลิง} \times \text{ระยะทางเฉลี่ยต่อเที่ยววิ่ง} \times \text{จำนวนเที่ยววิ่ง} \\ &\quad \times \text{อัตราสิ้นเปลืองน้ำมัน} \end{aligned} \quad \dots(4)$$

$$\text{จำนวนเที่ยววิ่ง} = \frac{\text{ปริมาณซื้อทั้งหมดของลูกค้าในเส้นทางเดียวกัน}}{\text{ความจุของรถขนส่ง}} \quad \dots(5)$$

(2) ค่าบำรุงรักษาและล้อเลื่อน

$$\begin{aligned} \text{ค่าบำรุงรักษา} &= \text{ระยะทางเฉลี่ยต่อเที่ยววิ่ง} \times \text{จำนวนเที่ยววิ่ง} \\ &\quad \times \text{ค่าบำรุงรักษาและล้อเลื่อนเฉลี่ยต่อกิโลเมตร} \end{aligned} \quad \dots(6)$$

1.4.3 ต้นทุนรวมของการขนส่ง (total cost)

ต้นทุนรวมการขนส่งต่อเดือนคือผลรวมของต้นทุนในการขนส่งคงที่กับต้นทุนแปรผันโดยอ้างอิงผลจากข้อที่ 1.4.1 และ 1.4.2 โดยใช้ฐานของเวลาในการคำนวณ 1 เดือน

1.4.4 ต้นทุนการขนส่งจำแนกตามโซนของลูกค้า

คำนวณต้นทุนการขนส่งจำแนกตามโซนประกอบด้วย

1.4.4.1 คำนวณต้นทุนคงที่ในการขนส่งของแต่ละโซน

คำนวณต้นทุนคงที่ในการขนส่งที่เกิดขึ้นจากการขนส่งในแต่ละโซนโดยใช้ผลการวิเคราะห์ต้นทุนคงที่ในการขนส่งดังข้อที่ 1.4.1 เป็นฐานในการวิเคราะห์ ซึ่งคำนวณได้ดังสมการที่ 7

$$\text{ต้นทุนคงที่ในการขนส่งเฉลี่ยของแต่ละโซน} = \frac{\text{ต้นทุนคงที่ในการขนส่ง (บาท)}}{\text{จำนวนโซน (โซน)}} \quad \dots(7)$$

1.4.5 ต้นทุนแปรผันในการขนส่งของแต่ละโซน

ต้นทุนแปรผันในการขนส่งของแต่ละโซนจะแปรผันตามระยะทางจากฟาร์มถึงลูกค้าในแต่ละโซน ซึ่งรถขนส่งแต่ละคันสามารถบรรจุไข่ได้สูงสุดครั้งละ 1,000 ถาด (1 ถาดมีไข่ไก่ 30 ฟอง) ซึ่งสามารถคำนวณหาต้นทุนแปรผันในการขนส่งต่อถาดของแต่ละโซนได้ดังสมการที่ 8

$$\text{ต้นทุนแปรผันต่อภาค} = \frac{\text{ต้นทุนแปรผัน (บาทต่อกิโลเมตร)} \times \text{ระยะทางเฉลี่ย (กิโลเมตร)}}{\text{ความสามารถในการบรรทุกของรถขนส่ง (ภาค)}} \dots(8)$$

1.4.6 ค่าขนส่ง (Transport charge)

ค่าขนส่งงานวิจัยนี้หมายถึงยอดเงินค่าขนส่งรวมที่เรียกเก็บจากลูกค้าแต่ละรายต่อครั้งซึ่งจะคิดเพิ่มจากราคาขายไปไก่เมื่อส่งมอบแก่ลูกค้า สามารถคำนวณได้ดังสมการที่ 9

$$\text{ค่าขนส่ง} = \text{ปริมาณซื้อ (ภาค)} \times \text{ค่าขนส่งเฉลี่ย (บาทต่อภาค)} \dots(9)$$

1.4.7 กำไรจากการขนส่ง (transport profit)

กำไรจากการขนส่งหมายถึงผลตอบแทนที่เป็นตัวเงินที่ได้รับจากการขนส่งสินค้า ซึ่งสามารถคำนวณได้จากค่าขนส่งดังผลข้อที่ 1.4.6 ลบด้วยต้นทุนรวมของการขนส่ง หากผลลัพธ์เป็นบวก (+) แสดงว่ามีกำไรจากการขนส่ง หากผลเป็นลบ (-) จะแปลความหมายว่าการขนส่งครั้งนั้นขาดทุน (transport loss)

1.5 ศึกษาวิธีการคิดค่าขนส่งปัจจุบัน

ศึกษาวิธีการคิดค่าขนส่งปัจจุบันของฟาร์มที่เก็บจากลูกค้าในปัจจุบัน รวมถึงวิธีการคิดค่าขนส่ง อัตราค่าขนส่งที่เก็บ หรือนโยบายส่วนลดต่าง ๆ ที่ฟาร์มมีให้กับลูกค้า ด้วยการสัมภาษณ์จากหัวหน้าฝ่ายขายของฟาร์ม

2. สร้างรูปแบบการคิดค่าขนส่งใหม่

ทำการปรับปรุงการคิดค่าขนส่งในปัจจุบัน (ข้อที่ 1.5) และนำเสนอรูปแบบการคิดค่าขนส่ง 2 รูปแบบคือ 1) สร้างรูปแบบการคิดค่าขนส่งที่ปรับปรุงจากวิธีปัจจุบัน (จำแนกตามโซน) และ 2) สร้างรูปแบบการคิดค่าขนส่งตามระยะทาง ซึ่งมีขั้นตอนและมีข้อจำกัดในการปรับปรุงดังนี้

2.1 รูปแบบการคิดค่าขนส่งที่ปรับปรุงจากวิธีปัจจุบัน (Model 1)

การสร้างรูปแบบการคิดค่าขนส่งด้วยการปรับปรุงจากรูปแบบปัจจุบันด้วยการใช้ฐานการคิดค่าขนส่งตามปริมาณซื้อของลูกค้าที่จำแนกเป็น 3 โซน โดยทำการทดลองปรับเปลี่ยนช่วงพิสัยของปริมาณซื้อที่ค่าขนส่งระดับต่าง ๆ แล้วคำนวณค่าขนส่งด้วย VPM และ TPM และนำเสนอรูปแบบการคิดค่าขนส่งใหม่ที่ได้จากการปรับปรุงซึ่งต่อไปนี้จะเรียกว่า Model 1 ซึ่งมีขั้นตอนและมีข้อจำกัดดังนี้

2.1.1 กำหนดข้อจำกัดในการปรับปรุง

กำหนดขอบเขต และข้อจำกัดต่าง ๆ ได้แก่ วิธีการขนส่ง ปริมาณซื้อของลูกค้า ราคา ค่าขนส่ง เพื่อใช้เป็นสมมติฐานในการคำนวณ

2.1.2 ปรับปรุงค่าพิสัยของปริมาณซื้อ

ปรับเปลี่ยนช่วงพิสัยของปริมาณซื้อของแต่ละครั้งจากฐานข้อมูลของลูกค้าเดิมของ ฟาร์มโดยอ้างอิงจากผลข้อที่ 1.3

2.1.3 เลือกช่วงพิสัยที่เหมาะสม

ทดลองคำนวณค่าขนส่งรวมที่เกิดขึ้นในแต่ละช่วงพิสัยของปริมาณซื้อที่กำหนดขึ้นใหม่ดังข้อที่ 2.1.2 โดยงานวิจัยนี้ใช้วิธีการคำนวณค่าขนส่งในรูปแบบนี้ 2 วิธีได้แก่ (1) VPM ซึ่งต่อไปนี้จะเรียกว่า Model 1A และ (2) TPM ซึ่งต่อไปนี้จะเรียกว่า Model 1B และเลือกช่วงพิสัยที่ใช้เป็นฐานคำนวณค่าขนส่งด้วยการวิเคราะห์จุดคุ้มทุน

2.1.4 คำนวณค่าขนส่ง และกำไรจากการขนส่งที่ด้วยวิธีคิดค่าขนส่งที่ปรับปรุงแล้ว

คำนวณค่าขนส่ง และกำไรจากการขนส่งต่อเที่ยวด้วย Model 1A และ Model 1B จำแนกตามโซน แล้วนำเสนอรูปแบบการคำนวณค่าขนส่งที่ปรับปรุงใหม่

2.2 รูปแบบการคิดค่าขนส่งตามระยะทาง (Model 2)

สร้างรูปแบบการคำนวณค่าขนส่งตามระยะทางด้วยการนำหลักการพื้นฐานของวิธี TPM มาเป็นแนวคิดในการสร้าง เริ่มต้นจากการวิเคราะห์ต้นทุนการขนส่งโดยใช้ระยะทางเป็น

กิโลเมตร แล้วทดลองกำหนดค่าขนส่งด้วยวิธีการกำหนดราคามุ่งที่ต้นทุน โดยบวกกำไรจากการขนส่งที่ต้องการร้อยละ 5, 10, 15 และ 20 ตามลำดับ ซึ่งมีขั้นตอนดังนี้

2.2.1 กำหนดรัศมีของระยะทาง

กำหนดรัศมีของระยะทางโดยใช้ที่ตั้งของฟาร์มกรณีศึกษาเป็นจุดศูนย์กลางแล้วกำหนดพื้นที่ออกเป็นโซน ๆ ซึ่งแต่ละโซนที่อยู่ติดกันมีระยะห่างกัน 15 กิโลเมตร และแบ่งโซนออกเป็น 6 โซน ได้แก่โซน A, B, C, D, E และ F มีระยะทางตั้งแต่ 0 ถึง 90 กิโลเมตร

2.2.2 วิเคราะห์ต้นทุนในการขนส่ง

วิเคราะห์ต้นทุนการขนส่งด้วยการจำแนกต้นทุนออกเป็น 2 ส่วน คือส่วนที่เป็นต้นทุนคงที่ในการขนส่งต่อเที่ยว และส่วนที่เป็นต้นทุนแปรผันในการขนส่งต่อถาดดังนี้

2.2.2.1 ต้นทุนคงที่ในการขนส่ง

การวิเคราะห์ต้นทุนคงที่ในการขนส่งต่อเที่ยวจะใช้ข้อมูลต้นทุนคงที่ซึ่งแสดงผลได้ดังข้อที่ 1.4.1 มาคำนวณต้นทุนคงที่ได้ดังสมการที่ 10 และ 11

$$\text{ต้นทุนคงที่ในการขนส่งต่อเที่ยว} = \frac{\text{ต้นทุนคงที่ในการขนส่ง (บาทต่อเดือน)}}{\text{จำนวนเที่ยวส่ง (เที่ยวต่อเดือน)}} \quad \dots (10)$$

$$\text{จำนวนเที่ยวส่ง} = \frac{\text{ปริมาณไข่ไก่ที่ส่ง (ถาดต่อเดือน)}}{\text{จำนวนไข่ไก่สูงสุดที่รถขนส่งบรรทุกได้ (ถาดต่อเที่ยว)}} \quad \dots (11)$$

2.2.2.2 ต้นทุนแปรผันในการขนส่ง

การวิเคราะห์ต้นทุนแปรผันในการขนส่ง ประกอบด้วย ข้อมูลค่าน้ำมันเชื้อเพลิงที่ใช้ ค่าบำรุงรักษา และค่าน้ำมันหล่อลื่นซึ่งแสดงผลได้ดังข้อที่ 1.4.2 ต้นทุนแปรผันในการขนส่งเฉลี่ย ดังสมการที่ 12

$$\text{ต้นทุนแปรผันเฉลี่ย} = \frac{\text{ระยะทางเฉลี่ย} \times (\text{ค่าเชื้อเพลิง} + \text{ค่าบำรุงรักษา}) \times 2}{\text{จำนวนไข่ไก่สูงสุดที่รถขนส่งบรรทุกได้}} \quad \dots (12)$$

2.2.3 กำหนดค่าขนส่งของแต่ละโซน

ทำการกำหนดค่าขนส่งโดยบวกกำไรจากการขนส่งที่ต้องการร้อยละ 5, 10, 15 และ 20 ตามลำดับ แล้วนำเสนอเป็น Model 2

2.2.4 เปรียบเทียบกำไรจากการขนส่งด้วยวิธีปัจจุบันกับ Model 2

ทำการเปรียบเทียบกำไรจากการขนส่งด้วยวิธีการคิดค่าขนส่งปัจจุบันกับ Model 2 ด้วยการจำลองการซื้อของลูกค้า 4 กรณี ซึ่งทำการจำลองด้วยวิธีการมอนติคาร์โล

3. คำนวณกำไรจากการขนส่งในกรณีกำลังการผลิตเพิ่มขึ้นร้อยละ 40

เนื่องจากฟาร์มกรณีศึกษามีแผนที่จะเพิ่มกำลังการผลิตไข่ไก่ขึ้นอีกร้อยละ 40 งานวิจัยนี้จึงวิเคราะห์กำไรจากการขนส่งเมื่อกำลังการผลิตเพิ่มขึ้นอีกร้อยละ 40 ด้วยการ และเปรียบเทียบค่าขนส่งด้วยวิธีปัจจุบันกับรูปแบบที่นำเสนอแบบที่ 1 (Model 1) เพื่อจำลองให้เห็นรายได้จากการขนส่งที่จะเกิดขึ้นในอนาคต หากเจ้าของฟาร์มยังใช้วิธีการคิดค่าขนส่งตามปริมาณการซื้อของลูกค้าและยังจำแนกลูกค้าออกเป็น 3 โซน โดยมีสมมติฐานในการวิเคราะห์ดังนี้

กรณีที่ 1 ปริมาณซื้อไข่ไก่ของลูกค้าแต่ละรายเพิ่มขึ้น แต่จำนวนลูกค้าไม่เปลี่ยนแปลง

สมมติฐานในการวิเคราะห์

- (1) ใช้จำนวนลูกค้าที่มีในปัจจุบันเป็นฐานในการวิเคราะห์
- (2) ปริมาณซื้อของลูกค้าแต่ละรายเพิ่มขึ้นร้อยละ 10, 15 และ 20
- (3) ปริมาณซื้อรวมของลูกค้าเพิ่มขึ้นไม่เกินจำนวนผลผลิตไข่ไก่ที่เพิ่มขึ้นอีกร้อยละ 40

กรณีที่ 2 ปริมาณซื้อไข่ไก่ของลูกค้าแต่ละรายไม่เปลี่ยนแปลง แต่จำนวนลูกค้าเพิ่มขึ้น

สมมติฐานในการวิเคราะห์

- (1) ปริมาณซื้อของลูกค้าเดิมแต่ละรายไม่เปลี่ยนแปลง
- (2) จำนวนลูกค้าใหม่เพิ่มขึ้น 10, 15 และ 20 ราย
- (3) ลูกค้าใหม่ทุกรายมีการซื้อต่อครั้งเท่ากับปริมาณซื้อเฉลี่ยของลูกค้าเดิม
- (4) ปริมาณซื้อรวมของลูกค้าใหม่เพิ่มขึ้นไม่เกินปริมาณผลผลิตที่เพิ่มขึ้นอีกร้อยละ 40

3.1 ขั้นตอนการวิเคราะห์

3.1.1 กรณีที่ 1

ปัจจัยที่มีการเปลี่ยนแปลงในกรณีที่ 1 คือปริมาณซื้อของลูกค้าเพิ่มขึ้นโดยอ้างอิงข้อมูลจำนวนลูกค้าจากผลการรวบรวมข้อมูลข้อที่ 1.3 เป็นฐานในการคำนวณซึ่งคำนวณได้จากสมการที่ 13

$$\text{ปริมาณซื้อ} = \text{ปริมาณซื้อของลูกค้า} \times (1 + \text{ร้อยละของปริมาณซื้อที่เพิ่มขึ้น}) \dots (13)$$

3.1.2 กรณีที่ 2

ปัจจัยที่มีการเปลี่ยนแปลงในกรณีที่ 2 คือให้ปริมาณซื้อของลูกค้าใหม่แต่ละรายมีจำนวนเท่ากับปริมาณซื้อเฉลี่ยของลูกค้าเดิม ซึ่งคำนวณได้ดังนี้

3.1.2.1 ปริมาณซื้อเฉลี่ยต่อครั้งของลูกค้าจำแนกตามโซนที่จัดส่ง

การคำนวณปริมาณซื้อเฉลี่ยต่อครั้งของลูกค้าจะอ้างอิงผลลัพธ์จากข้อที่ 1.3 ซึ่งสามารถคำนวณได้จากสมการที่ 14

$$\text{ปริมาณซื้อเฉลี่ยต่อครั้ง} = \frac{\text{ปริมาณซื้อรวมของลูกค้า}}{\text{จำนวนลูกค้าในโซนนั้น}} \dots (14)$$

3.1.2.2 จำนวนลูกค้าใหม่ที่เพิ่มขึ้น

จำนวนลูกค้าที่เพิ่มขึ้นในแต่ละโซนใช้วิธีการสุ่มด้วยแบบจำลองมอนติคาร์โล (Monte carlo simulation)

3.2 คำนวณต้นทุนการขนส่งรวม

คำนวณต้นทุนการขนส่งรวมจำแนกตามโซนโดยใช้วิธีการเดียวกับข้อที่ 1.4.1 และ 1.4.2

3.3 คำนวณส่งค่าขนส่งเมื่อปริมาณซื้อไขไก่ของลูกค้าแต่ละรายเพิ่มขึ้น

คำนวณค่าขนส่งในกรณีที่ 1 และกรณีที่ 2 ด้วยวิธีการคิดค่าขนส่งตามรูปแบบที่ใช้ปัจจุบัน และรูปแบบที่ 1 (Model 1)

3.3.1 คำนวณกำไรจากการขนส่งเมื่อปริมาณซื้อไข่ไก่ของลูกค้าแต่ละรายเพิ่มขึ้น

คำนวณกำไรในกรณีที่ 1 และกรณีที่ 2 ด้วยวิธีการคิดค่าขนส่งตามรูปแบบที่ใช้
ปัจจุบัน และรูปแบบที่ 1 (Model 1)

3.3.2 สรุปผล และข้อเสนอแนะ

สรุปผลการวิเคราะห์ตามข้อสมมติทั้ง 2 กรณีเมื่อคิดค่าขนส่งด้วยรูปแบบที่ใช้
ปัจจุบันและรูปแบบที่ 1 (Model 1)

4. สรุปผลการศึกษา ปัญหา และข้อเสนอแนะในการปฏิบัติงาน

สรุปผลการวิจัย พร้อมทั้งให้ข้อเสนอแนะให้กับฟาร์มกรณีศึกษา

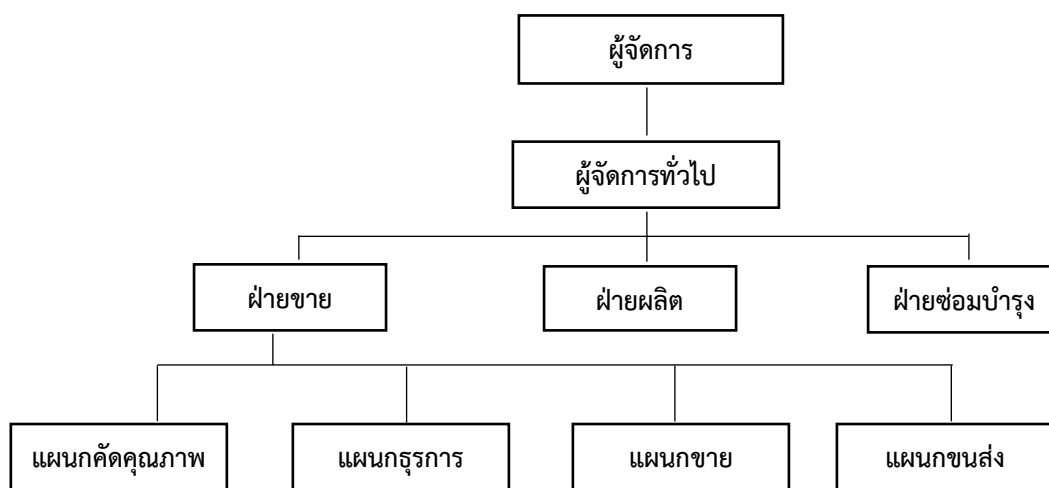
บทที่ 3

ผลและวิจารณ์ผลการทดลอง

1. ข้อมูลสภาพปัจจุบันของงานขนส่งไข่ไก่ของฟาร์มกรณีศึกษา

1.1 ข้อมูลทั่วไปของฟาร์มกรณีศึกษา

ฟาร์มกรณีศึกษาเป็นกิจการเจ้าของคนเดียว จดทะเบียนการค้าเพื่อจัดจำหน่ายไข่ไก่ และมูลไก่ (by products) ตั้งอยู่ที่เลขที่ 288 หมู่ 9 ตำบลเกาะแก้ว อำเภอเมือง จังหวัดสงขลา ฟาร์มเปิดทำการวันจันทร์ถึงอาทิตย์ ฟาร์มไก่ไข่มีขนาดแม่ไก่ 80,000 ตัว เลี้ยงด้วยระบบปิด (evaporative cooling system) ซึ่งสามารถผลิตไข่ได้ประมาณ 60,000 ฟองต่อวัน ไข่ไก่จากฟาร์มได้รับการรับรองตามหลัก การปฏิบัติทางเกษตรที่ดีสำหรับฟาร์มเลี้ยงไก่ไข่ของกรมปศุสัตว์ โดยรับลูกไก่ไข่จากบริษัทชั้นนำของประเทศ จึงสามารถมั่นใจได้ถึงความปลอดภัย การจัดการภายในองค์กร มีการแบ่งการปฏิบัติงานออกเป็นฝ่ายต่าง ๆ ตามหน้าที่หลักที่รับผิดชอบ แสดงด้วยแผนผังองค์กร (organization chart) ดังภาพที่ 3



ภาพที่ 3. แผนผังองค์กรของฟาร์มไก่ไข่กรณีศึกษา

1.2 ขั้นตอนและวิธีการทำงานของกระบวนการขายส่งไขไก่

กระบวนการขายส่งไขไก่จากฟาร์มสู่ลูกค้าของฟาร์มกรณีศึกษาสามารถจำแนกออกเป็น 2 กระบวนการใหญ่ ๆ ได้แก่ (1) กระบวนการรับคำสั่งซื้อ และ (2) กระบวนการจัดส่ง ซึ่งกระบวนการรับคำสั่งซื้อจะเกิดขึ้นก่อนกระบวนการจัดส่งอย่างน้อย 1 วันทำการ ซึ่งมีขั้นตอนการทำงานดังนี้

1.2.1 การทำงานของกระบวนการรับคำสั่งซื้อ

(1) ลูกค้าติดต่อแผนกขายเพื่อสั่งซื้อสินค้า แจ้งชื่อ ที่อยู่ และปริมาณไขไก่ที่ต้องการ

(2) พนักงานแผนกขายจัดทำข้อมูลลูกค้า โดยจะแบ่งลูกค้าออกเป็น 3 ประเภท คือ (1) ลูกค้าที่ซื้อไขไก่หน้าฟาร์ม (2) ลูกค้าที่ต้องการให้ส่งไขไก่โดยมีวันรับสินค้าที่แน่นอน และ (3) ลูกค้าที่ต้องการให้ส่งไขไก่แต่มีวันรับสินค้าที่ไม่แน่นอน

(3) พนักงานแผนกขายประเมินเครดิตลูกค้า และแจ้งลูกค้าให้ทราบถึงปริมาณไขไก่ที่สามารถจัดส่งให้ได้ และดำเนินการในขั้นตอนต่อไปดังนี้ (1) กรณีที่ลูกค้ามีวันรับสินค้าที่แน่นอน พนักงานขายจะติดต่อเพื่อยืนยันปริมาณที่ต้องการสินค้าก่อนการจัดส่ง 1 วันทำการ ถ้าลูกค้ายืนยันการรับสินค้าพนักงานขายจะจัดเข้าคิวส่งแต่ถ้าไม่ต้องการจะตัดออกจากคิวส่ง (2) กรณีที่ลูกค้ามีวันรับไม่แน่นอน ลูกค้าจะติดต่อดำเนินการกับพนักงานแผนกขายอีกครั้งหนึ่ง พนักงานแผนกขายจะตรวจสอบจำนวนสินค้าว่าสามารถจัดส่งให้ได้หรือไม่ และ (3) พนักงานแผนกขายตรวจสอบปริมาณสินค้าว่าเพียงพอกับความต้องการของลูกค้าหรือไม่ เมื่อตรวจสอบแล้วจะแจ้งลูกค้าทราบถึงปริมาณสินค้าที่สามารถส่งให้ได้

1.2.2 กระบวนการจัดส่งไขไก่ให้กับลูกค้า

(1) พนักงานแผนกขายรวบรวมคำสั่งซื้อและส่งต่อให้พนักงานขับรถส่งสินค้า

(2) พนักงานแผนกขนส่งจัดคิวการส่งสินค้าโดยใช้ประสบการณ์ส่วนบุคคลจัดคิวส่ง

(3) พนักงานแผนกขนส่งจัดสินค้าขึ้นรถขนส่ง โดยจะจัดเรียงสินค้าตามลำดับการส่งมอบสินค้า สินค้าที่จะส่งมอบก่อนจะถูกจัดขึ้นรถเป็นลำดับหลังสุด และในการส่งสินค้าด้วยรถยนต์แต่ละเที่ยวจะไม่จัดส่งสินค้าของลูกค้าที่อยู่ต่างโซนกัน

- (4) พนักงานแผนกขนส่งส่งสินค้าส่งมอบสินค้าแก่ลูกค้าตามลำดับที่จัดไว้
- (5) ในกรณีที่ลูกค้าซื้อแบบขายขาดจะไม่มี การแลกขาดไข ในกรณีที่ซื้อสินค้าแบบแลกขาด ลูกค้าต้องนำขาดเปล่ามาแลกขาดเท่ากับจำนวนที่ใช้บรรจุไขไก่ที่ซื้อ
- (6) รับชำระค่าสินค้าจากลูกค้า ในกรณีชำระด้วยเงินสด พนักงานขนส่งจะออกไปเสิร์ฟรับเงินให้ลูกค้า กรณีลูกค้าชำระเงินภายหลังจะโอนเข้าบัญชีธนาคารของฟาร์มและแจ้งฝ่ายขายภายหลัง
- (7) พนักงานขับรถกลับฟาร์ม และนำส่งเงินและรายงานผลการดำเนินงานกับพนักงานขาย หากในวันเดียวกันยังมีลูกค้าที่ต้องนำส่งสินค้าอีก ก็จะเริ่มกระบวนการจัดส่งใหม่จนกระทั่งนำส่งสินค้าหมดตามที่ได้วางแผนการนำส่งไว้ของแต่ละวัน

1.3 ข้อมูลเกี่ยวกับลูกค้า

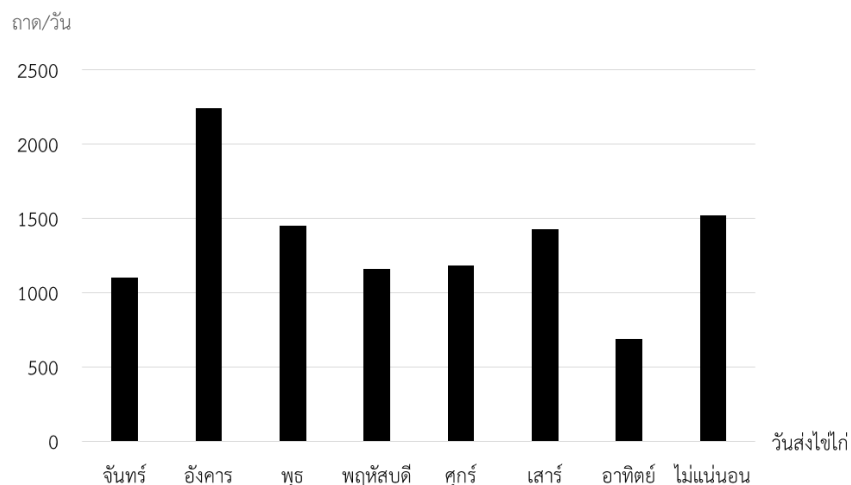
ลูกค้าของฟาร์มกรณีศึกษาที่ต้องการให้ส่งไขไก่มีหลายกลุ่มเช่น กลุ่มร้านค้าส่ง กลุ่มร้านอาหาร กลุ่มโรงแรม กลุ่มโรงเรียน และกลุ่มเบเกอรี่ เป็นต้น โดยกระจายตามพื้นที่ต่าง ๆ ซึ่งฟาร์มกรณีศึกษาได้แบ่งกลุ่มลูกค้าออกเป็น 3 โซนตามสถานที่ตั้ง คือ โซน 1 (A_1) ประกอบด้วยอำเภอเมืองสงขลา ถึง อำเภอสิงหนคร โซนที่ 2 (A_2) อำเภอนาทวี ถึง อำเภอสะบ้าย้อย และ โซนที่ 3 (A_3) ประกอบด้วยอำเภอหาดใหญ่ ซึ่งแสดงโซนได้ดังภาพที่ 4



ภาพที่ 4. การจำแนกโซนตามที่ตั้งลูกค้าของฟาร์มในปัจจุบัน

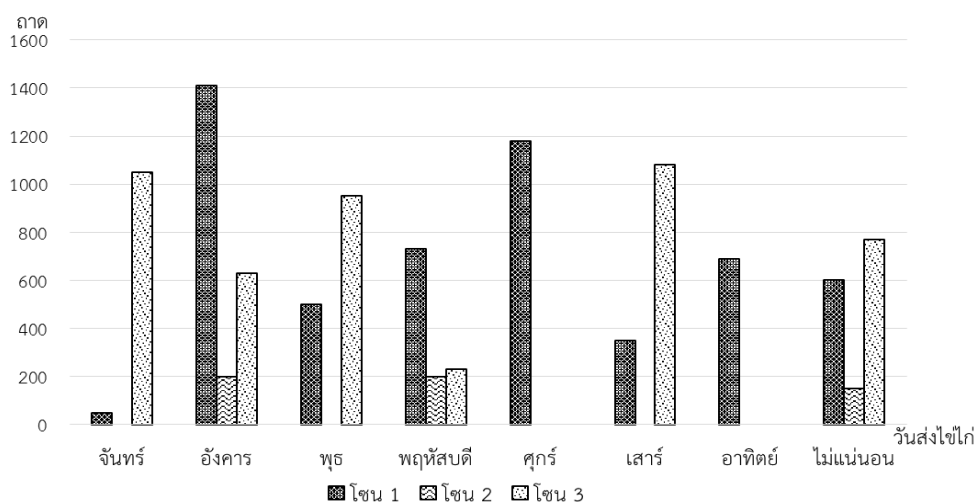
1.3.1 ปริมาณซื้อไข่ไก่ของลูกค้าจำแนกตามวันจัดส่งภายใน 1 สัปดาห์

ไข่ไก่จะถูกจัดส่งให้กับลูกค้าด้วยรถยนต์บรรทุก (รถปิคอัพ) โดยจัดเรียงไข่ถาดละ 30 ฟอง รถบรรทุก 1 คัน บรรจุไข่ไก่ได้ 1,000 ถาด และทุกเที่ยวที่ทำการบรรทุกไข่ไก่ไม่เกินความจุของรถ การขนส่งแต่ละเที่ยวจะทำการบรรทุกไข่ไก่ให้กับลูกค้าเพียงโซนเดียว ฟาร์มจัดส่งไข่ไก่ให้กับลูกค้าทุกวันโดยมีปริมาณเฉลี่ยจำแนกตามวัน แสดงในภาพที่ 5



ภาพที่ 5. ปริมาณจัดส่งไขไก่จากฟาร์มให้กับลูกค้าทุกโซนจำแนกตามวัน

ภาพที่ 5 แสดงปริมาณซื้อไขไก่รวมทุกโซนใน 1 สัปดาห์รวม 11,000 ภาค แบ่งเป็น วันจันทร์ 1,123 ภาค วันอังคาร 2,288 ภาค วันพุธ 1,481 ภาค วันพฤหัสบดี 1,185 ภาค วันศุกร์ 1,205 ภาค วันเสาร์ 1,460 ภาค วันอาทิตย์ 704 ภาค และมีวันส่งที่ไม่แน่นอน 1,553 ปริมาณไขไก่ที่จัดส่งให้ลูกค้าแต่ละวันจำแนกตามโซนแสดงดังภาพที่ 6 ซึ่งจะเห็นว่าพนักงานขนส่งจะมีปริมาณงานหนาแน่นที่สุดในวันอังคาร และปริมาณงานค่อนข้างจะเบาบางในวันอาทิตย์



ภาพที่ 6. ปริมาณจัดส่งไขไก่ให้กับลูกค้าจำแนกตามวัน และโซน

ใน 1 สัปดาห์มีปริมาณไข่ไก่ที่จัดส่งให้กับลูกค้าโซนที่ 1 มีปริมาณคิดเป็นร้อยละ 55.16 โซนที่ 2 มีปริมาณคิดเป็นร้อยละ 5.11 และ โซนที่ 3 คิดเป็นร้อยละ 43.73 ของปริมาณซื้อทั้งหมด

1.3.2 ปริมาณซื้อต่อครั้งและสถานที่ตั้งของลูกค้า

ลูกค้าแต่ละโซนมีการซื้อไข่ไก่แต่ละครั้งมีจำนวนที่แตกต่างกัน หากใช้สัญลักษณ์ A_{ij} แทนพฤติกรรมการซื้อของลูกค้า โดยที่ i แทนปริมาณการสั่งซื้อของลูกค้าต่อครั้ง

เมื่อ $i = 1$ หมายถึง ลูกค้าสั่งซื้อครั้งละ 1 – 49 ถาด

$i = 2$ หมายถึง ลูกค้าสั่งซื้อครั้งละ 50 – 99 ถาด

$i = 3$ หมายถึง ลูกค้าสั่งซื้อครั้งละตั้งแต่ 100 ถาดขึ้นไป

และ $j = 1$ หมายถึงลูกค้าที่อยู่ในโซนที่ 1

$j = 2$ หมายถึงลูกค้าที่อยู่ในโซนที่ 2

$j = 3$ หมายถึงลูกค้าที่อยู่ในโซนที่ 3

ปริมาณซื้อหรือปริมาณไข่ไก่ที่จัดส่งให้กับลูกค้าจำแนกตามโซนและจำนวนซื้อต่อครั้ง

แสดงในตารางที่ 1

ตารางที่ 1. ปริมาณซื้อไข่ไก่ของลูกค้าตามปริมาณซื้อและสถานที่ตั้งของลูกค้าเฉลี่ยต่อเดือน

ช่วงปริมาณซื้อ	ที่ตั้ง			รวม (ถาด)
	A_{i1}	A_{i2}	A_{i3}	
A_{1j}	2,916	-	1,044	3,960
A_{2j}	7,852	220	1,168	9,240
A_{3j}	12,936	2,156	15,708	30,800
รวม	23,704	2,376	17,920	44,000

ตารางที่ 1 แสดงปริมาณซื้อของลูกค้าเฉลี่ย 1 เดือนลูกค้าที่ซื้อครั้งละ 1 – 49 ถาด รวมทุกโซนมีจำนวน 3,960 ถาด ลูกค้าที่ซื้อครั้งละ 50 – 99 ถาด รวมทุกโซนมีจำนวน 9,240 ถาด และลูกค้าที่มีปริมาณซื้อตั้งแต่ 100 ถาดขึ้นไป รวมทุกโซน 30,800 ถาด และลูกค้าโซนที่ 1, 2 และ

3 มีความต้องการใช้ไถ่รวมเดือนละ 23,704, 2,376 และ 17,920 ถาดตามลำดับ รวม 44,000 ถาดต่อเดือน

1.4 ต้นทุนในการขนส่ง

องค์ประกอบค่าใช้จ่ายการขนส่งไปไถ่ของฟาร์มกรณีศึกษา แบ่งออกได้ดังนี้ (1) ต้นทุนคงที่ (2) ค่าเสื่อมราคา ค่าบำรุงรักษา และค่าใช้จ่ายอื่น ๆ ของรถขนส่งไปไถ่จำนวน 3 คัน และ (3) ค่าน้ำมันเชื้อเพลิงและน้ำมันหล่อลื่น และมีรายละเอียดดังนี้

1.4.1 ต้นทุนคงที่ในการขนส่ง

1.4.1.1 เงินเดือน

พนักงานในแผนกขนส่งประกอบด้วยพนักงานขับรถ 4 คน มีอัตราเงินเดือนคนละ 8,500 บาทต่อเดือน และพนักงานขนของ 1 คน โดยมีอัตราเงินเดือน 7,000 บาท ดังนั้นค่าใช้จ่ายส่วนที่เป็นเงินเดือนพนักงานขนส่งคิดเป็นเงิน 41,000 บาทต่อเดือน

1.4.1.2 ค่าโทรศัพท์

พนักงานขับรถ และพนักงานขนของจะได้รับค่าโทรศัพท์คนละ 300 บาทต่อเดือน พนักงานขนส่งของฟาร์มมีจำนวนทั้งหมด 5 คน ค่าโทรศัพท์ที่ฟาร์มต้องจ่ายให้พนักงานขนส่งคิดเป็นเงิน 1,500 บาทต่อเดือน

1.4.1.3 ค่าเบี้ยเลี้ยงรายวัน

พนักงานขับรถ และพนักงานขนของจะได้เงินค่าเบี้ยเลี้ยงวันละ 70 บาท จ่ายตามจริงตามวันที่มาทำงาน (วันทำงาน 26 วันต่อเดือน) ดังนั้นค่าเบี้ยเลี้ยงรายวันที่ฟาร์มจะต้องจ่ายให้พนักงานขนส่งจำนวนทั้งหมด 5 คน คิดเป็นเงิน 9,100 บาทต่อเดือน

1.4.1.4 ค่าประกันสังคม

ค่าเบี้ยประกันสังคมพนักงานขนส่งคิดในอัตราร้อยละ 5 ของเงินเดือนพนักงานขนส่ง และฟาร์มสมทบให้อีกในอัตราที่เท่ากันที่พนักงานขนส่งต้องชำระ รวมเป็นร้อยละ 10 ของเงินเดือนพนักงานขนส่งทั้งหมด แต่ฟาร์มเรียกเก็บค่าเบี้ยประกันสังคมจากพนักงานขนส่งคนละ 200

บาท และส่วนเกินที่เหลือฟาร์มเป็นผู้สมทบให้ ดังนั้นค่าเบี้ยประกันสังคมของพนักงานขนส่งในส่วนที่บริษัทต้องจ่ายคิดเป็นเงิน 3,100 บาทต่อเดือน

1.4.1.5 ค่าเสื่อมราคารถยนต์ขนส่ง

ฟาร์มกรณีศึกษาใช้รถกระบะ 3 คันในการขนส่งไข่ไก่ให้กับลูกค้า โดยที่รถกระบะที่นำมาใช้ขนส่งจะต้องมีการต่อเติมกระบะหลังคิดเป็นมูลค่ารถและส่วนต่อเติมเฉลี่ยคันละ 550,000 บาท ในการคิดค่าเสื่อมราคารถยนต์ได้ใช้หลักการคิดราคาค่าเสื่อมราคาแบบเส้นตรง และกำหนดอายุการใช้งานของรถยนต์ 10 ปี ตามหลักการทางการบัญชี พบว่ารถขนส่งแต่ละคันมีค่าเสื่อมราคาทั้งสิ้น 149,821 บาทต่อปี เฉลี่ย 12,485 บาทต่อเดือน

1.4.1.6 ค่าใช้จ่ายอื่น ๆ (ค่าธรรมเนียมรายปี)

ค่าใช้จ่ายอื่น ๆ หมายถึงค่าธรรมเนียมต่าง ๆ ที่ต้องจ่ายรายปีสำหรับรถขนส่งไข่จำนวน 3 คัน ประกอบด้วย (1) ค่าประกันวินาศภัยรถขนส่งรวมเป็นเงิน 56,000 บาทต่อปี หรือเฉลี่ย 4,667 บาทต่อเดือน (2) ประกันรถยนต์ตามพระราชบัญญัติคุ้มครองผู้ประสบภัยจากรถ (พ.ร.บ.) รวมเป็นเงิน 2,919 บาทต่อปี หรือเฉลี่ย 243 บาทต่อเดือน และ (3) ค่าภาษีรถยนต์รวมเป็นเงิน 3,150 บาทต่อปี หรือเฉลี่ย 263 บาทต่อเดือน

จากรายต้นทุนคงที่ของการการขนส่งในข้อที่ 1.4.1.1 ถึง 1.4.1.6 สามารถสรุปได้ดังตารางที่ 2

ตารางที่ 2. ต้นทุนคงที่ในการขนส่งไข่ไก่จากฟาร์มกรณีศึกษาให้กับลูกค้า

รายการต้นทุนคงที่ในการขนส่ง	บาทต่อเดือน (เฉลี่ย)
เงินเดือนพนักงานขนส่ง	41,000
ค่าเบี้ยประกันสังคมพนักงานขนส่ง	3,100
ค่าโทรศัพท์พนักงานขนส่ง	1,500
ค่าเบี้ยเลี้ยงรายวันพนักงานขนส่ง	9,100
ค่าเสื่อมราคารถยนต์ขนส่ง	12,485
ค่าใช้จ่ายอื่น ๆ (ค่าธรรมเนียมรายปี)	5,173
รวม	72,358

ตารางที่ 2 แสดงรายการต้นทุนคงที่ในการขนส่ง ซึ่งยังไม่รวมถึงต้นทุนดำเนินการ (ค่ากระดาษ เครื่องเขียน และวัสดุสำนักงานต่าง ๆ) ซึ่งคิดเป็นร้อยละ 1 ของต้นทุนคงที่รวมในการขนส่ง ดังนั้นต้นทุนคงที่ในการขนส่งรวมมีค่าเฉลี่ย 73,081 บาทต่อเดือน

1.4.2 ต้นทุนแปรผันในการขนส่ง

1.4.2.1 ค่าบำรุงรักษาและค่าน้ำมันหล่อลื่น

ค่าบำรุงรักษาของรถขนส่งหมายถึง ค่าซ่อมรถ ค่าบำรุงรักษา ค่าน้ำมันหล่อลื่น ค่าทำความสะอาดรถขนส่ง ค่าหมวดตั้งสมการที่ 7 รวมเป็นเงิน 3,757 บาทต่อเดือน

1.4.2.2 ค่าเชื้อเพลิง

รถขนส่งทั้ง 3 คัน เป็นรถเครื่องยนต์ดีเซล 2,500 มิลลิลิตร ค่าน้ำมันดีเซลใช้อัตราลิตรละ 30 บาท โดยรถขนส่งมีอัตราการใช้เชื้อเพลิงที่ 8.5 กิโลเมตรต่อลิตร หรือคิดเป็น 3.53 บาทต่อกิโลเมตร จากการคำนวณค่าเชื้อเพลิงตั้งสมการที่ 5 และสมการที่ 6 สามารถคำนวณค่าเชื้อเพลิงของรถขนส่งทั้ง 3 คัน รวมเป็นเงิน 26,524 บาทต่อเดือน

จากรายต้นทุนแปรผันในข้อที่ 1.4.2.1 และ 1.4.2.2 สามารถคำนวณต้นทุนแปรผันรวมได้ดังตารางที่ 3

ตารางที่ 3. ต้นทุนแปรผันในการขนส่งไขไก่จากฟาร์มกรณีศึกษาที่ฟาร์มส่งให้กับลูกค้า

รายการต้นทุนแปรผันในการขนส่ง	บาทต่อเดือน (เฉลี่ย)
ค่าเชื้อเพลิง	26,524
ค่าบำรุงรักษาและน้ำมันหล่อลื่น	3,757
รวม	30,281

จากตารางที่ 3 แสดงต้นทุนแปรผันในการขนส่งเป็นเงินโดยเฉลี่ย 30,281 บาทต่อเดือน และยังมีต้นทุนค่าดำเนินการ (ค่ากระดาษ เครื่องเขียน และวัสดุสำนักงานต่าง ๆ) ซึ่งเพิ่มอีกประมาณร้อยละ 1 ดังนั้นต้นทุนแปรผันในการขนส่งเป็นเงิน 30,584 บาทต่อเดือน

1.4.3 ต้นทุนรวมในการขนส่ง

จากการคำนวณต้นทุนคงที่ในการขนส่ง (ข้อที่ 1.4.1) และต้นทุนแปรผันในการขนส่ง (ข้อที่ 1.4.2) สามารถคำนวณต้นทุนรวมในการขนส่งแสดงในดังตารางที่ 4

ตารางที่ 4. ต้นทุนรวมในการขนส่งไข่ไก่จากฟาร์มกรณีศึกษาเพื่อส่งมอบให้กับลูกค้า

รายการต้นทุนรวมในการขนส่ง	บาทต่อเดือน	ร้อยละ
ต้นทุนคงที่ในการขนส่ง	72,358	70.50
ต้นทุนแปรผันในการขนส่ง	30,281	29.50
รวม	102,639	100

จากรายการต้นทุนรวมในการขนส่ง (ตารางที่ 4) ต้นทุนรวมในการขนส่งไข่ไก่จากฟาร์มกรณีศึกษาเพื่อส่งมอบให้กับลูกค้าประกอบด้วยต้นทุนคงที่ในการขนส่งและต้นทุนแปรผันในการขนส่ง คิดเป็นสัดส่วนร้อยละ 70.50 และ 29.50 ตามลำดับ

1.4.4 ต้นทุนในการขนส่งจำแนกตามโซน

ในส่วนต้นทุนแปรผันในการขนส่งจะขึ้นกับปัจจัยสำคัญคือระยะทางที่ส่งไข่ไก่ ระยะทางขนส่งไข่ไก่ให้กับลูกค้าแต่ละโซนมีระยะทางเฉลี่ยดังนี้ โซนที่ 1 มีระยะทางเฉลี่ย 64.8 กิโลเมตร โซนที่ 2 มีระยะทางเฉลี่ย 163.3 กิโลเมตร และ โซนที่ 3 มีระยะทางเฉลี่ย 62 กิโลเมตร ดังนั้นเมื่อนำปัจจัยเรื่องโซนของลูกค้าเข้ามาประกอบการพิจารณาต้นทุนแปรผันในการขนส่งจะพบว่าโซนที่ 1, 2 และโซนที่ 3 จะมีต้นทุนแปรผันในการขนส่งเป็น 0.261, 0.658 และ 0.249 บาทต่อถาด ตามลำดับ

1.4.5 ค่าขนส่งที่เรียกเก็บจากลูกค้า

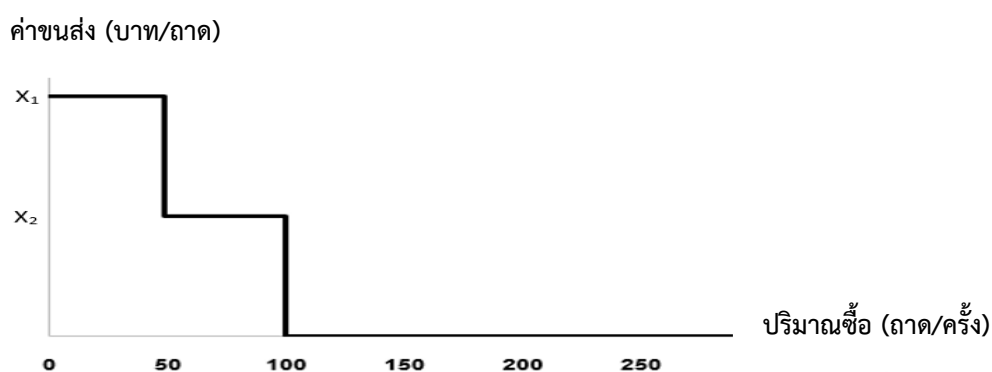
ค่าขนส่งที่เรียกเก็บจากลูกค้าปัจจุบันคิดจากข้อมูลปริมาณซื้อของลูกค้าซึ่งแสดงดังตารางที่ 1 และคิดค่าขนส่งด้วยรูปแบบที่ใช้ปัจจุบันคำนวณค่าขนส่งได้เป็น 51,480 บาทต่อเดือนเฉลี่ย 1.17 บาทต่อถาด (เฉลี่ย 44,000 ถาดต่อเดือน)

1.4.6 กำไรจากการขนส่งไข่ไก่กับลูกค้า

กำไรจากการขนส่งคำนวณได้จากค่าขนส่งดังผลจากข้อที่ 1.4.5 หักลบกับต้นทุนรวมในการขนส่งดังผลข้อที่ 1.4.3 ผลการคำนวณคือ - 52,520 ซึ่งหมายความว่าในกรณีนี้ฟาร์มจะประสบภาวะการขาดทุนเนื่องจากการขนส่งไข่ไก่ให้กับลูกค้าเป็นเงิน 52,520 บาทต่อเดือน

1.5 วิธีการคำนวณค่าขนส่งปัจจุบัน

ในปัจจุบันราคาไข่ไก่จากฟาร์มกรณีศึกษาที่ขายส่งให้กับลูกค้าประกอบด้วยราคาสินค้า (ไข่ไก่) และค่าขนส่ง สำหรับราคาไข่ไก่นั้นฟาร์มได้อ้างอิงราคาขายจากราคาซึ่งประกาศโดยสมาคมผู้เลี้ยงไก่ไข่เป็นหลัก ส่วนต้นทุนในการจัดส่งนั้นขึ้นกับการตกลงระหว่างผู้ซื้อกับฟาร์ม ปัจจุบันฟาร์มไข่ไก่กรณีศึกษามีรูปแบบการคิดค่าขนส่งดังแสดงในภาพที่ 8



ภาพที่ 7. รูปแบบค่าขนส่งไข่ไก่ที่ฟาร์มกรณีศึกษาใช้ในปัจจุบัน

หมายเหตุ: X_1 มีค่าเป็น 2 เท่าของ X_2

ภาพที่ 7 แสดงรูปแบบการคิดค่าขนส่งที่ฟาร์มกรณีศึกษาใช้ในปัจจุบัน แกนตั้งแสดงราคาค่าขนส่งที่ลูกค้าต้องจ่าย (บาทต่อถาด) แกนนอนแสดงปริมาณที่ลูกค้าซื้อต่อครั้ง การคำนวณค่าขนส่งในปัจจุบันเป็นการคำนวณค่าขนส่งด้วยการดำเนินนโยบายให้ส่วนลดตามปริมาณซื้อต่อครั้งซึ่งถูกแบ่งออกเป็น 3 ช่วง (พิสัย) ดังนี้ (1) ปริมาณซื้อต่อครั้งน้อยกว่า 50 ถาด คิดค่าขนส่งถาดละ X_1 บาท (2) ปริมาณซื้อต่อครั้งตั้งแต่ 50 ถาดขึ้นไป แต่ไม่ถึง 100 ถาดคิดค่าขนส่งถาดละ X_2 บาท (3) มีปริมาณซื้อต่อครั้งตั้งแต่ 100 ถาดขึ้นไป ไม่คิดค่าขนส่ง ซึ่งจัดว่าเป็นคิดค่าขนส่งด้วยวิธี volume pricing Model (VPM) ในกรณีของฟาร์มนี้ X_1 มีค่าเป็น 2 เท่าของ X_2

เนื่องจากรูปแบบการคำนวณค่าขนส่งที่รูปแบบปัจจุบัน (ข้อที่ 1.5) ยังขาดความเหมาะสมทำให้บางครั้งต้องประสบภาวะขาดทุน ดังนั้นงานวิจัยนี้จึงได้จัดทำรูปแบบการคำนวณค่าขนส่งขึ้นใหม่ ดังมีรายละเอียดดังต่อไปนี้

2. รูปแบบใหม่ในการคำนวณค่าขนส่งไข่ไก่

2.1 การปรับปรุงรูปแบบการคำนวณค่าขนส่งโดยปรับปรุงช่วงพิสัยการซื้อของลูกค้ำที่ใช้เป็นฐานในการคำนวณ (Model 1)

2.1.1 ปรับช่วงพิสัยของปริมาณซื้อและคำนวณค่าขนส่งแบบ VPM (Model 1A)

Model 1A คือการปรับปรุงวิธีคิดค่าขนส่งที่เรียกเก็บจากลูกค้ำแบบ VPM ปัจจุบันการคิดค่าขนส่งบนพื้นฐานการแบ่งปริมาณการซื้อของลูกค้ำทุกโซนออกเป็น 3 ช่วงพิสัย ซึ่งแต่ละช่วงพิสัยมีความกว้างช่วงละ 50 ถาด ในการปรับปรุงรูปแบบการคิดค่าขนส่งใหม่นี้จะปรับความกว้างของช่วงพิสัยเป็น 2 กรณีคือ กรณีที่ 1 ปรับช่วงพิสัยลงจากเดิมช่วงละ 5 ถาด ดังแสดงในตารางที่ 5 และกรณีที่ 2 ปรับช่วงพิสัยให้กว้างขึ้นช่วงละ 5 ถาด ดังแสดงในตารางที่ 6 แล้วใช้วิธีการ volume pricing method (VPM) ร่วมกับการวิเคราะห์จุดคุ้มทุน เพื่อคิดค่าขนส่งที่เรียกเก็บจากลูกค้ำ โดยมีสมมติฐานในการคำนวณคือ ลูกค้ำยังคงเป็นกลุ่มเดิมที่กระจายอยู่ใน 3 โซน ความต้องการไข่ไก่ของลูกค้ำแต่ละรายเป็นแบบสุ่มหรือมีปริมาณการซื้อแต่ละครั้งไม่แน่นอน อย่างไรก็ตามปริมาณไข่ไก่ที่ขนส่งให้กับลูกค้ำจะมีจำนวนไม่เกินเดือนละ 44,000 ถาดต่อเดือน

ตารางที่ 5. ตัวอย่างช่วงปริมาณซื้อในระดับราคาต่าง ๆ เมื่อปรับลดช่วงพิสัยปริมาณซื้อ

ค่าขนส่ง (บาท/ถาด)	ปัจจุบัน (ถาด)	ลดลง	ลดลง	ลดลง	ลดลง	ลดลง	ลดลง
		5 ถาด	10 ถาด	15 ถาด	20 ถาด	25 ถาด	30 ถาด
X ₁	0 - 50	0 - 45	0 - 40	0 - 35	0 - 30	0 - 25	0 - 20
X ₂	50 - 100	45 - 90	40 - 80	35 - 70	30 - 60	25 - 50	20 - 40
0	100 ขึ้นไป	90 ขึ้นไป	80 ขึ้นไป	70 ขึ้นไป	60 ขึ้นไป	50 ขึ้นไป	40 ขึ้นไป

ตารางที่ 6. ตัวอย่างช่วงปริมาณซื้อในระดับราคาต่าง ๆ เมื่อปรับเพิ่มช่วงพิสัยปริมาณซื้อ

ค่าขนส่ง (บาท/ถาด)	ปัจจุบัน (ถาด)	เพิ่มขึ้น	เพิ่มขึ้น	เพิ่มขึ้น	เพิ่มขึ้น	เพิ่มขึ้น	เพิ่มขึ้น
		5 ถาด	10 ถาด	15 ถาด	20 ถาด	25 ถาด	30 ถาด
X ₁	0 - 50	0 - 55	0 - 60	0 - 65	0 - 70	0 - 75	0 - 80
X ₂	50 - 100	55 - 110	60 - 120	65 - 130	70 - 140	75 - 150	80 - 160
0	100 ขึ้นไป	110 ขึ้นไป	120 ขึ้นไป	130 ขึ้นไป	140 ขึ้นไป	150 ขึ้นไป	160 ขึ้นไป

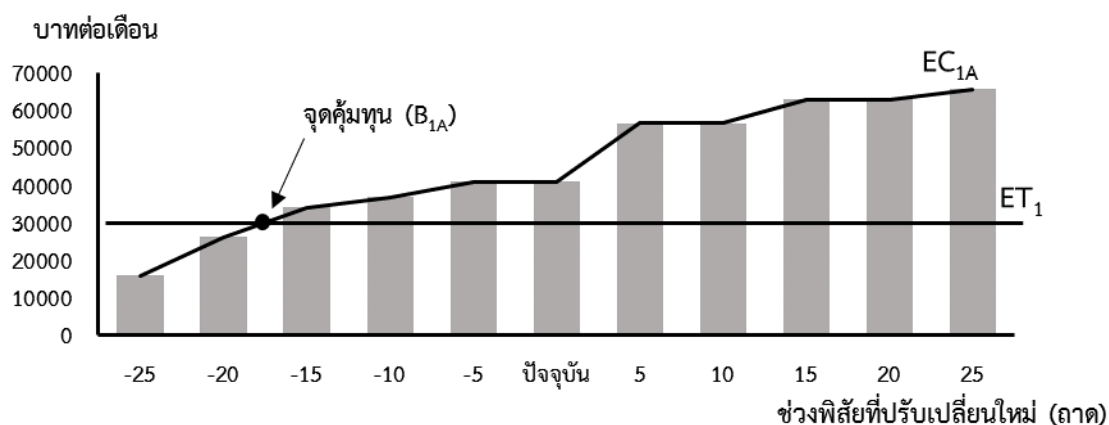
2.1.2 ปรับช่วงพิสัยของปริมาณซื้อและคำนวณค่าขนส่งแบบ TPM (Model 1B)

Model 1B คือการปรับปรุงวิธีการคิดค่าขนส่งที่เรียกเก็บจากลูกค้าเช่นเดียวกับ Model 1A แต่ใช้วิธีการคำนวณค่าขนส่งด้วยวิธี tiered pricing method (TPM) และยังคงใช้สมมติฐานในการคำนวณเช่นเดียวกับสมมติฐานที่ใช้ในการคำนวณใน Model 1A

2.1.3 เลือกช่วงพิสัยที่ใช้ในการคิดค่าขนส่งที่เรียกเก็บจากลูกค้า

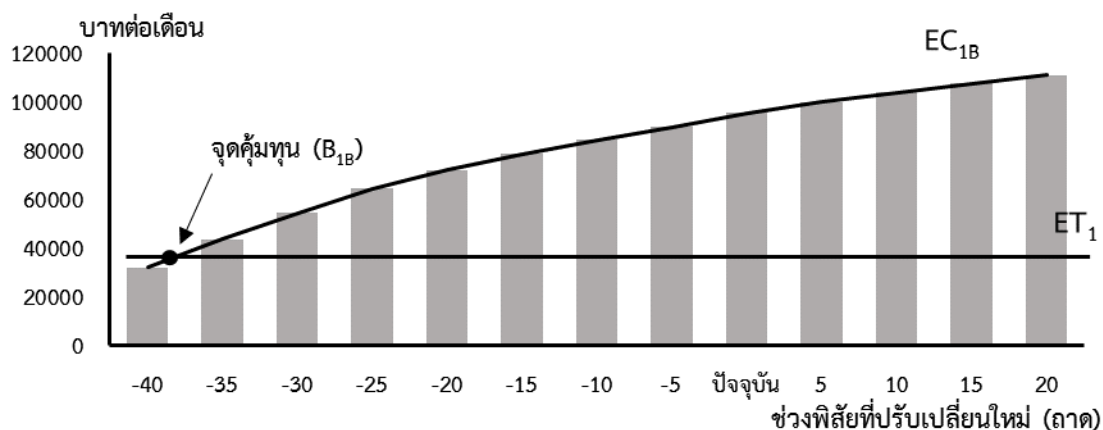
2.1.3.1 พิจารณาการใช้ Model 1A กับลูกค้าโซนที่ 1

ภาพที่ 8 แกนตั้งแสดงจำนวนเงิน (บาทต่อเดือน) แกนนอนแสดงปริมาณซื้อของลูกค้าซึ่งได้ปรับเปลี่ยนช่วงพิสัยแล้ว คำนวณด้วย Model 1A เส้น EC_{1A} แสดงถึงค่าขนส่งที่ฟาร์มจะได้รับจากลูกค้า และเส้น ET_1 แสดงต้นทุนรวมในการขนส่งไขไก่ให้กับลูกค้าในโซนที่ 1 จากภาพจะเห็นว่าจุดคุ้มทุนของการขนส่งไขไก่ให้กับลูกค้าในโซนที่ 1 อยู่ที่จุด B_{1A} เมื่อลดช่วงพิสัยปริมาณซื้อลง 20 ถาด ฟาร์มจะได้รับกำไรจากการขนส่ง แต่ถ้าลดช่วงพิสัยปริมาณซื้อลงมากกว่า 20 ถาด ฟาร์มจะต้องชดเชยค่าขนส่งให้กับลูกค้า เนื่องจากต้นทุนในการขนส่งสูงกว่าค่าขนส่งที่เรียกเก็บจากลูกค้า



ภาพที่ 8. จุดคุ้มทุนของค่าขนส่งไขไก่ให้ลูกค้าในโซนที่ 1 ด้วย Model 1A

2.1.3.2 พิจารณาการใช้ Model 1B กับลูกค้าโซนที่ 1



ภาพที่ 9. จุดคุ้มทุนของค่าขนส่งไปให้ลูกค้าในโซนที่ 1 ด้วย Model 1B

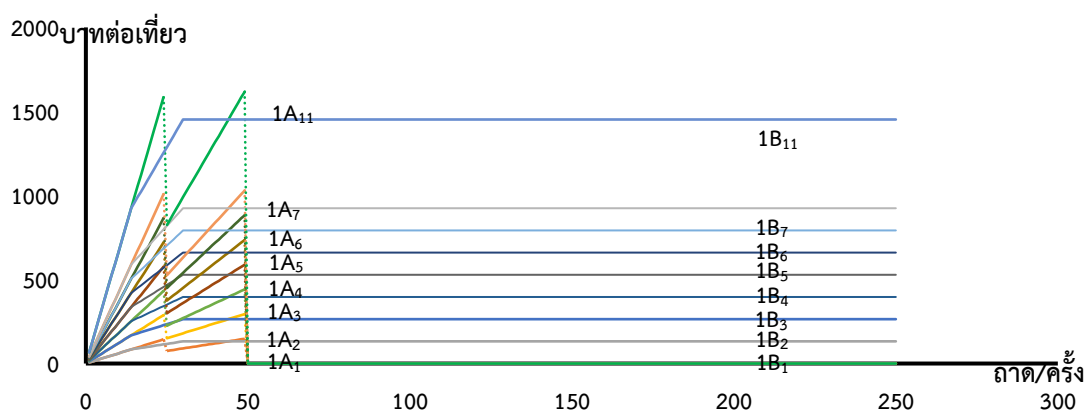
ภาพที่ 9 แกนตั้งแสดงจำนวนเงิน (บาทต่อเดือน) แกนนอนแสดงช่วงพิสัยการซื้อที่ปรับเปลี่ยนใหม่สำหรับใช้เป็นฐานการคำนวณค่าขนส่งคำนวณด้วย Model 1B เส้น EC_{1B} คือเส้นค่าขนส่งที่เรียกเก็บจากลูกค้าและเส้น ET_1 คือต้นทุนรวมในการขนส่งไปให้ลูกค้าในโซนที่ 1 พบว่าจุดคุ้มทุนของค่าขนส่งจากการคำนวณค่าขนส่งด้วย Model 1B อยู่ที่จุด B_{1B} เมื่อลดช่วงพิสัยปริมาณซื้อลง 35 ถาด ฟาร์มจะได้รับกำไรจากการขนส่ง แต่ถ้าลดช่วงพิสัยปริมาณซื้อลงมากกว่า 35 ถาด ฟาร์มจะต้องชดเชยค่าขนส่งให้กับลูกค้า เนื่องจากต้นทุนในการขนส่งสูงกว่าค่าขนส่งที่เรียกเก็บจากลูกค้า

2.1.3.3 เปรียบเทียบค่าขนส่ง และกำไรจากการขนส่ง Model 1A และ Model 1B ของโซน 1

ค่าขนส่งที่คำนวณด้วย Model 1A และ Model 1B กับปริมาณซื้อต่อครั้งของลูกค้า แสดงดังภาพที่ 10

ภาพที่ 10 แสดงค่าขนส่งที่เรียกเก็บจากลูกค้า (บาทต่อเที่ยว) ของการขนส่งไปให้ลูกค้าจำนวน 1 ราย ค่าขนส่งที่คำนวณด้วย Model 1A แสดงด้วยเส้น $1A_1$ และค่าขนส่งที่คำนวณด้วย Model 1B แสดงด้วยเส้น $1B_1$ เมื่อทำการขนส่งไปให้ลูกค้า 2 ราย ค่าขนส่งที่คำนวณด้วย Model 1A แสดงด้วยเส้น $1A_2$ และค่าขนส่งที่คำนวณด้วย Model 1B แสดงด้วยเส้น $1B_2$ จากข้อมูล

ของฟาร์มกรณีศึกษาพบว่าโซนที่ 1 มีลูกค้าเฉลี่ยต่อรอบการขนส่งรวม 11 ราย ซึ่งค่าขนส่งที่คำนวณด้วย Model 1A แสดงด้วย $1A_{11}$ และค่าขนส่งที่คำนวณด้วย Model 1B แสดงด้วยเส้น $1B_{11}$

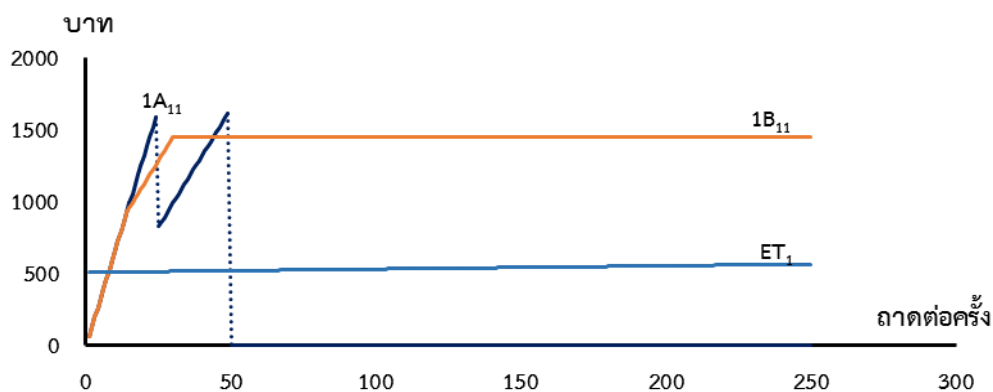


ภาพที่ 10. เปรียบเทียบค่าขนส่งของโซนที่ 1 ที่คำนวณด้วย Model 1A และ Model 1B

ผลจากการคำนวณค่าขนส่งด้วย Model 1A และ Model 1B ณ จำนวนลูกค้าและปริมาณซื้อระดับต่าง ๆ มีแนวโน้มไปในทิศทางเดียวกันคือ (1) ช่วงปริมาณซื้อน้อยกว่า 50 ถาด Model 1A ฟาร์มจะได้กำไรจากการขนส่งสูงกว่า Model 1B และ (2) ช่วงปริมาณซื้อตั้งแต่ 50 ถาดขึ้นไป Model 1B ฟาร์มจะได้รับกำไรจากการขนส่งสูงกว่า Model 1A

2.1.3.4 รูปแบบใหม่ที่ควรใช้ในการคำนวณค่าขนส่งใหม่โซนที่ 1

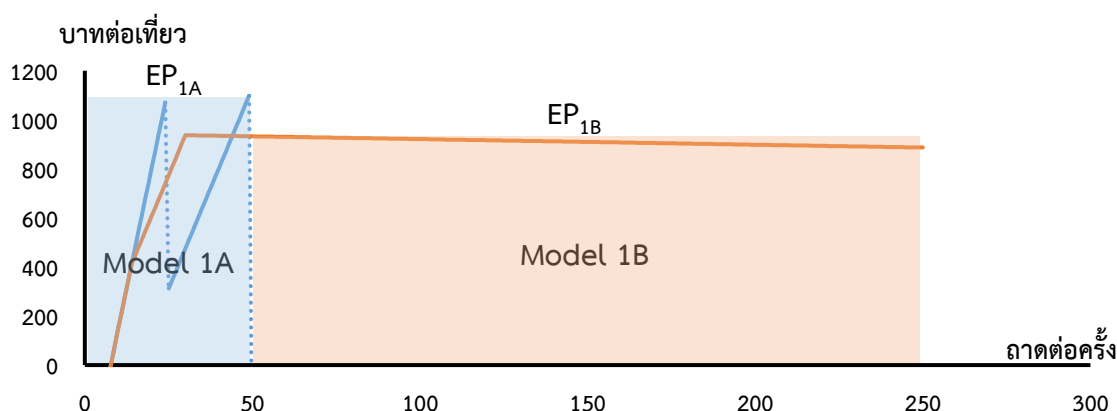
กำไรที่ได้จากการขนส่งไปใกล้เคียงในโซนที่ 1 ซึ่งคำนวณด้วย Model 1A และ Model 1B แสดงดังภาพที่ 11



ภาพที่ 11. เปรียบเทียบค่าขนส่งกับต้นทุนการขนส่งต่อเที่ยวโซนที่ 1 ด้วยการใช Model 1A และ Model 1B

ภาพที่ 11 แกนตั้งแสดงค่าขนส่งและต้นทุนการขนส่ง (บาทต่อเที่ยว) แกนนอนแสดงปริมาณซื้อของลูกค้า (ภาคต่อครั้ง) ค่าขนส่งที่คำนวณด้วย Model 1A แสดงด้วยเส้น $1A_{11}$ ค่าขนส่งที่คำนวณด้วย Model 1B แสดงด้วยเส้น $1B_{11}$ และต้นทุนการขนส่งโซนที่ 1 แสดงด้วยเส้น ET_1

จากการวิเคราะห์ค่าขนส่งที่คำนวณด้วย Model 1A และ Model 1B เปรียบเทียบกับต้นทุนการขนส่งโซนที่ 1 พบว่ามีกำไรจากการขนส่งเมื่อลูกค้าแต่ละรายมีปริมาณซื้อตั้งแต่ 10 ภาคขึ้นไป และการคำนวณค่าขนส่งด้วย Model 1A เมื่อมีลูกค้าแต่ละรายปริมาณซื้อตั้งแต่ 50 ภาคขึ้นไป จะไม่ได้รับค่าขนส่ง ในขณะที่การคำนวณค่าขนส่งด้วย Model 1B ยังได้รับค่าขนส่งอยู่ ซึ่งกำไรจากการขนส่งต่อเที่ยวแสดงได้ดังภาพที่ 12



ภาพที่ 12. กำไรที่ฟาร์มจะได้รับจากการขนส่งไปให้ลูกค้าในโซนที่ 1 ด้วยการใช Model 1A และ Model 1B

ภาพที่ 12 แสดงกำไรจากการขนส่งเมื่อคำนวณค่าขนส่งด้วย Model 1A ด้วยเส้น EP_{1A} และกำไรจากการขนส่งด้วย Model 1B ด้วยเส้น EP_{1B} และจะได้กำไรจากการขนส่งสูงสุดในกรณีต่อไปนี้ (1) หากซื้อน้อยกว่า 50 ภาค ต้องคำนวณค่าขนส่งด้วย Model 1A และ (2) หากซื้อตั้งแต่ 50 ภาคขึ้นไป ต้องคำนวณค่าขนส่งด้วย Model 1B

ดังนั้นการ Model 1A ร่วมกับ Model 1B ในโซนที่ 1 จึงมีข้อเสนอแนะในการคำนวณค่าขนส่งดังนี้ (1) หากซื้อน้อยกว่าครั้งละ 25 ภาค ต้องคิดค่าขนส่งภาคละ X_1 บาท (2) หาก

ซื้อครั้งละ 25 ถึง 49 ถาด ต้องคิดค่าขนส่งถาดละ X_2 บาท และ (3) หากซื้อมากกว่าครั้งละ 50 ถาด คิดค่าขนส่งแบบเหมาจ่าย 222 บาท แสดงดังตารางที่ 7

ตารางที่ 7. การใช้ Model 1A ร่วมกับ Model 1B สำหรับการคิดค่าขนส่งไปให้ลูกค้าในโซนที่ 1

โซนที่	สมการ (Model 1A ร่วมกับ Model 1B)	ข้อจำกัด
	$D = QX_1$	$Q < 25$
1	$D = 0.5QX_1$	$25 \leq Q < 50$
	$D = 222$	$Q \geq 50$

หมายเหตุ: D คือ ค่าขนส่งรวม, Q คือ ปริมาณซื้อต่อครั้ง, X_1 คือ ค่าขนส่งที่เรียกเก็บจากลูกค้าต่อถาด

2.1.3.5 การทดสอบรูปแบบการคิดค่าขนส่งแบบใหม่ (Model 1A ร่วมกับ Model 1B) และเปรียบเทียบกับรูปแบบการคิดค่าขนส่งที่ใช้ในปัจจุบันสำหรับลูกค้าโซนที่ 1

เนื่องจากในการขนส่งไปให้ลูกค้าในแต่ละเที่ยวที่ขนส่งจะมีจำนวนลูกค้า และปริมาณซื้อต่อครั้งที่ไม่แน่นอน อย่างไรก็ตามในการขนส่งไปให้กับลูกค้าในแต่ละเที่ยวแต่ละโซนจะถูกจำกัดด้วยความจุของรถยนต์ที่ใช้บรรทุกคือไม่เกิน 1,000 ถาดต่อเที่ยว

ในงานวิจัยนี้จึงได้ทำการทดสอบรายได้จากค่าขนส่งที่เรียกเก็บจากลูกค้าด้วยรูปแบบการคิดค่าขนส่งใหม่ (Model 1A ร่วมกับ Model 1B) เปรียบเทียบกับรายได้จากค่าขนส่งไปให้ที่คิดตามรูปแบบที่ฟาร์มกรณีศึกษาในปัจจุบัน ด้วยสถานการณ์ซื้อของลูกค้าสำหรับโซนที่ 1 จะใช้สถานการณ์ซื้อจริงของลูกค้าเป็น 2 รูปแบบ ดังนี้ (1) สถานการณ์ที่ 1 มีจำนวนลูกค้า 14 ราย มีปริมาณซื้อรวม 690 ถาด และ (2) สถานการณ์ที่ 2 มีจำนวนลูกค้า 16 ราย มีปริมาณซื้อรวม 1,030 ถาด แล้วคำนวณรายได้จากค่าขนส่งที่คิดตามรูปแบบใหม่ เปรียบเทียบกับค่าขนส่งที่คิดด้วยรูปแบบที่ใช้ปัจจุบัน ดังแสดงในตารางที่ 8 และ 9

ตารางที่ 8. ค่าขนส่งจากการคำนวณด้วยรูปแบบที่ใช้ปัจจุบันเปรียบเทียบกับ การคำนวณด้วย Model 1A ร่วมกับ Model 1B โซนที่ 1 สถานการณ์ 1

ลูกค้า (รายที่)	ปริมาณซื้อ	ค่าขนส่ง (รูปแบบที่ใช้ปัจจุบัน)	ค่าขนส่ง (Model 1A ร่วมกับ Model 1B)
1	10	$10X_1$	$10X_1$
2	60	$30X_1$	$37X_1$
3	60	$30X_1$	$37X_1$
4	10	$10X_1$	$10X_1$
5	10	$10X_1$	$10X_1$
6	10	$10X_1$	$10X_1$
7	10	$10X_1$	$10X_1$
8	20	$20X_1$	$20X_1$
9	20	$20X_1$	$20X_1$
10	10	$10X_1$	$10X_1$
11	50	$25X_1$	$24.5X_1$
12	200	0	$37X_1$
13	70	$35X_1$	$37X_1$
14	150	0	$37X_1$
รวม	690	$220X_1$	$309.5X_1$

ตารางที่ 8 แสดงจำนวนลูกค้า 14 ราย มีปริมาณซื้อรวม 690 ถาด เมื่อคำนวณค่าขนส่งด้วยรูปแบบที่ใช้ปัจจุบันจะได้ค่าขนส่งรวมทั้งสิ้น $220X_1$ บาท และคำนวณค่าขนส่งด้วย Model 1 จะได้รับค่าขนส่งรวมทั้งสิ้น $309.5X_1$ บาท ดังนั้นสถานการณ์นี้การคำนวณค่าขนส่งด้วย Model 1 จะทำให้ฟาร์มได้รับค่าขนส่งสูงกว่ารูปแบบที่ใช้ปัจจุบัน $89.5X_1$ บาท

จากการวิเคราะห์ค่าขนส่งไขไก่ไปยังโซนที่ 1 ในสถานการณ์ที่ 1 พบว่าปริมาณซื้อไขไก่รวม 690 ถาด ซึ่งไม่เกินความสามารถในการบรรทุกของรถขนส่ง ดังนั้นในสถานการณ์นี้จึงมีเที่ยวการขนส่ง 1 เที่ยว สามารถคำนวณต้นทุนการขนส่งได้เท่ากับ 769 บาท และกำไรจากการขนส่งด้วยการคำนวณด้วยรูปแบบที่ใช้ปัจจุบันพบว่ามีกำไรจากการขนส่ง 551 บาท และเมื่อคำนวณค่า

ขนส่งด้วย Model 1A ร่วมกับ Model 1B จะมีกำไรจากการขนส่ง 1,088 บาท ดังนั้นการคำนวณค่าขนส่งด้วยรูปแบบที่ใช้ปัจจุบันจะส่งผลให้กำไรจากการขนส่งน้อยกว่าการคำนวณด้วย Model 1A ร่วมกับ Model 1B เป็นเงิน 537 บาท

กรณีลูกค้าซื้อปริมาณ 60 ถึง 70 ถาด ดังลูกค้ารายที่ 2 รายที่ 3 และรายที่ 13 ในตารางที่ 8 การคำนวณค่าขนส่งด้วย Model 1A ร่วมกับ Model 1B ทำให้ค่าขนส่งที่ต้องเรียกเก็บจากลูกค้ามีค่าเพิ่มขึ้นจากรูปแบบที่ใช้ปัจจุบัน และกรณีลูกค้ามีปริมาณซื้อช่วง 150 ถึง 200 ถาด ดังลูกค้ารายที่ 12 และรายที่ 14 หากคำนวณค่าขนส่งด้วยรูปแบบที่ใช้ปัจจุบันฟาร์มจะไม่เรียกเก็บค่าขนส่ง ในขณะที่การคำนวณด้วย Model 1A ร่วมกับ Model 1B ฟาร์มจะได้รับค่าขนส่งเพิ่มขึ้น แต่อย่างไรก็ตามในบางกรณีการคำนวณค่าขนส่งด้วย Model 1A ร่วมกับ Model 1B ก็ทำให้ค่าขนส่งที่เรียกเก็บจากลูกค้าลดลงได้เช่นกันดังลูกค้ารายที่ 11 ซึ่งมีปริมาณซื้อ 50 ถาด ซึ่งเป็นผลประโยชน์ที่ลูกค้าจะได้รับจากการใช้ Model 1A ร่วมกับ Model 1B

ตารางที่ 9 แสดงจำนวนลูกค้า 16 ราย มีปริมาณซื้อรวม 1,030 ถาด เมื่อกำหนดค่าขนส่งด้วยรูปแบบที่ใช้ปัจจุบันจะได้ค่าขนส่งรวมทั้งสิ้น $200X_1$ บาท และหากคำนวณค่าขนส่งด้วย Model 1 จะได้รับค่าขนส่งรวมทั้งสิ้น $317X_1$ บาท ดังนั้นสถานการณ์นี้การคำนวณค่าขนส่งด้วย Model 1A ร่วมกับ Model 1B จะทำให้ฟาร์มได้ค่าขนส่งสูงกว่ารูปแบบที่ใช้ปัจจุบันเป็นจำนวนเงิน $117X_1$ บาท

จากการวิเคราะห์ค่าขนส่งไปรษณีย์ที่ 1 ในสถานการณ์ที่ 2 พบว่าหากปริมาณซื้อไปรษณีย์รวม 1,030 ถาด ซึ่งเกินความสามารถในการบรรทุกของรถขนส่ง ดังนั้นในสถานการณ์นี้จึงมีเที่ยวการขนส่งเป็น 2 เที่ยว สามารถคำนวณต้นทุนการขนส่งได้เป็น 1,538 บาท และคำนวณกำไรจากการขนส่งด้วยรูปแบบที่ใช้ปัจจุบันพบว่าไม่มีกำไรจากการขนส่ง และมีค่าใช้จ่ายที่ฟาร์มต้องจ่ายค่าชดเชยในการขนส่งเกิดขึ้น 338 บาท หากคำนวณค่าขนส่งด้วย Model 1A ร่วมกับ Model 1B มีกำไรจากการขนส่ง 364 บาท ดังนั้นการคำนวณค่าขนส่งด้วย Model 1A ร่วมกับ Model 1B จึงเหมาะสมกว่าการคำนวณด้วยรูปแบบที่ใช้ปัจจุบันเพราะไม่ก่อให้เกิดสถานะที่ฟาร์มต้องชดเชย

ค่าใช้จ่ายในการขนส่งไขไก่ให้ลูกค้า และยังมีกำไรจากการขนส่งเนื่องจากมีรายได้จากค่าขนส่งที่เก็บจากลูกค้าได้เพิ่มขึ้น

ตารางที่ 9. ค่าขนส่งจากการคำนวณด้วยรูปแบบที่ใช้ปัจจุบันเปรียบเทียบกับการคำนวณด้วย Model 1A ร่วมกับ Model 1B โซนที่ 1 สถานการณ์ 2

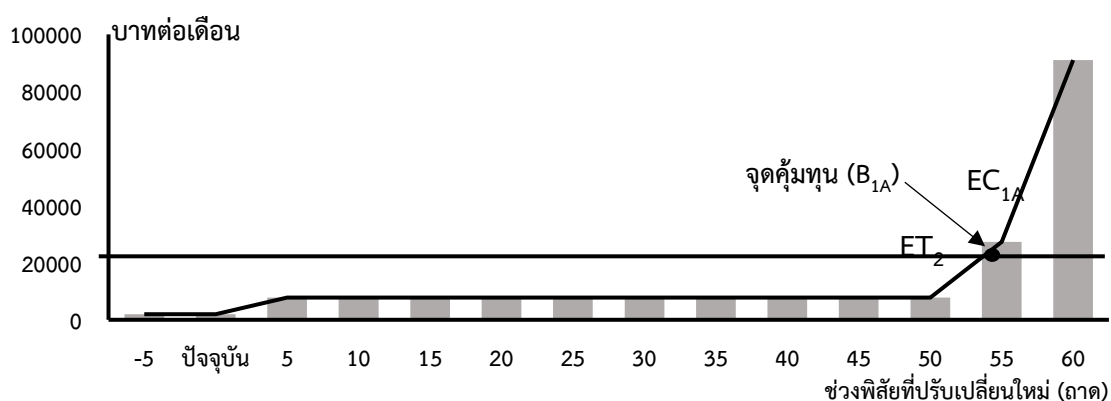
ลูกค้า (รายที่)	ปริมาณซื้อ	ค่าขนส่ง (รูปแบบที่ใช้ปัจจุบัน)	ค่าขนส่ง (Model 1A ร่วมกับ Model 1B)
1	50	25X ₁	24.5X ₁
2	20	20X ₁	20X ₁
3	10	10X ₁	10X ₁
4	5	5X ₁	5X ₁
5	5	5X ₁	5X ₁
6	5	5X ₁	5X ₁
7	5	5X ₁	5X ₁
8	50	25X ₁	24.5X ₁
9	200	0	37X ₁
10	10	10X ₁	10X ₁
11	20	20X ₁	20X ₁
12	20	20X ₁	20X ₁
13	60	30X ₁	37X ₁
14	20	20X ₁	20X ₁
15	150	0	37X ₁
16	400	0	37X ₁
รวม	1,030	200X₁	317X₁

กรณีลูกค้ามีปริมาณซื้อ 60 ภาด ดังลูกค้ารายที่ 13 ในตารางที่ 9 การคำนวณค่าขนส่งด้วย Model 1 ค่าขนส่งเพิ่มขึ้นจากรูปแบบที่ใช้ปัจจุบัน กรณีลูกค้ามีปริมาณซื้อช่วง 150 ถึง 400 ภาด ดังลูกค้ารายที่ 9 รายที่ 15 และรายที่ 16 การคำนวณค่าขนส่งด้วยรูปแบบที่ใช้ปัจจุบันจะไม่ได้รับกำไรจากค่าขนส่ง ในขณะที่การคำนวณค่าขนส่งด้วย Model 1A ร่วมกับ Model 1B จะ

ได้รับค่าขนส่งเพิ่มขึ้น อย่างไรก็ตามในบางกรณีการคำนวณค่าขนส่งด้วย Model 1A ร่วมกับ Model 1B ก็ทำให้ค่าขนส่งลดลงได้เช่นกันดังลูกค้ายี่ห้อ 1 และรายที่ 8 ซึ่งมีปริมาณซื้อ 50 ถาด

จากสถานการณ์ซื้อของลูกค้าทั้งสถานการณ์ที่ 1 และสถานการณ์ที่ 2 พบว่าให้ผลไปในทิศทางเดียวกันคือ การคำนวณค่าขนส่งด้วย Model 1A ร่วมกับ Model 1B ทำให้พาร์มมีกำไรจากการขนส่งเพิ่มขึ้นอีกด้วย ดังนั้น Model 1A ร่วมกับ Model 1B จึงเหมาะสมสำหรับการคำนวณค่าขนส่งของโซนที่ 1 กว่า การคำนวณค่าขนส่งด้วยรูปแบบที่ใช้ปัจจุบัน

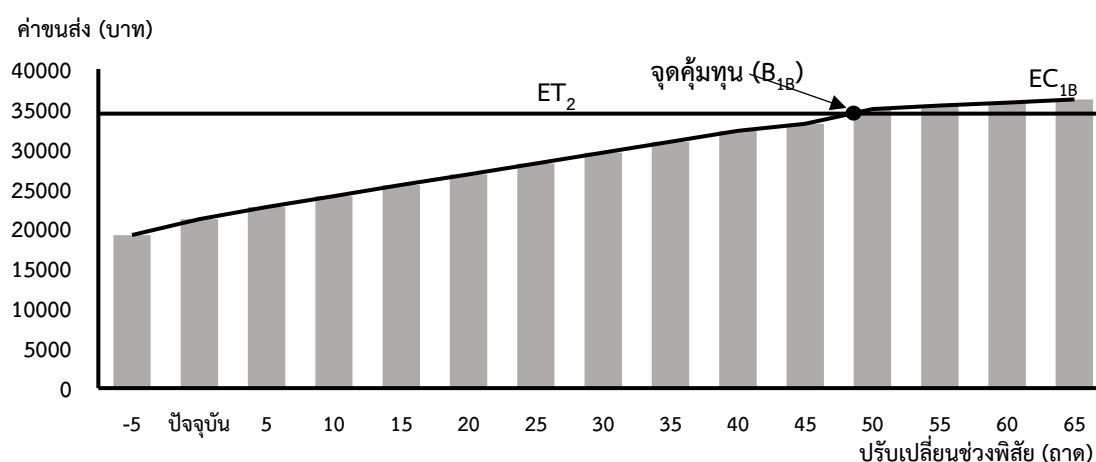
2.1.3.6 พิจารณาการใช้ Model 1A กับลูกค้าโซนที่ 2



ภาพที่ 13. จุดคุ้มทุนของค่าขนส่งไขไก่ให้กับลูกค้าในโซนที่ 2 ด้วย Model 1A

ภาพที่ 13 แกนตั้งแสดงจำนวนเงิน (บาทต่อเดือน) แกนนอนแสดงปริมาณซื้อของลูกค้าซึ่งได้ปรับเปลี่ยนช่วงพัสดุแล้ว คำนวณด้วย Model 1A เส้น EC_{1A} แสดงถึงค่าขนส่งที่พาร์มจะได้รับจากลูกค้า และเส้น ET_2 แสดงต้นทุนรวมในการขนส่งไขไก่ให้กับลูกค้าในโซนที่ 2 จากภาพจะเห็นว่าจุดคุ้มทุนของการขนส่งไขไก่ให้กับลูกค้าในโซนที่ 2 อยู่ที่จุด B_{1A} เมื่อเพิ่มช่วงพัสดุปริมาณซื้อขึ้น 55 ถาด พาร์มจะได้รับกำไรจากการขนส่ง แต่ถ้าลดช่วงพัสดุปริมาณซื้อลงมากกว่า 55 ถาด พาร์มจะต้องจ่ายชดเชยค่าขนส่งให้กับลูกค้า เนื่องจากต้นทุนในการขนส่งสูงกว่าค่าขนส่งที่เรียกเก็บจากลูกค้า

2.1.3.7 พิจารณาการใช้ Model 1B กับลูกค้าโซนที่ 2

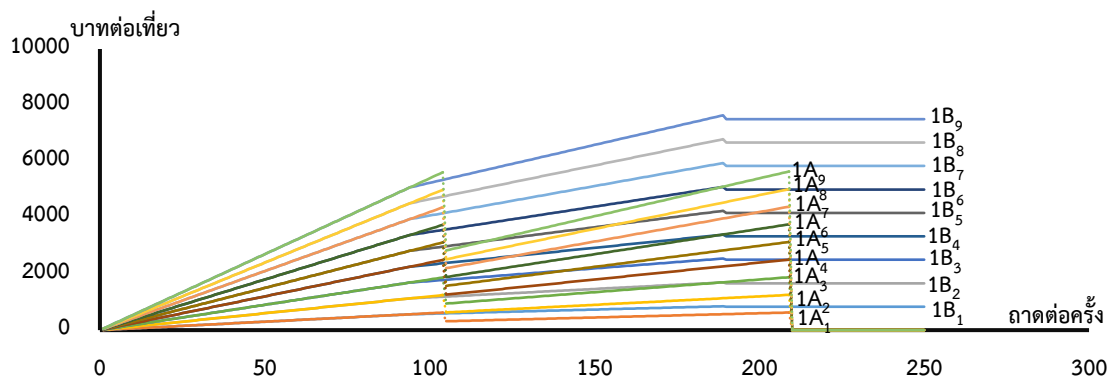


ภาพที่ 14. จุดคุ้มทุนของค่าขนส่งไข้ไก่ให้กับลูกค้าในโซนที่ 2 ด้วย Model 1B

ภาพที่ 14 แกนตั้งแสดงจำนวนเงิน (บาทต่อเดือน) แกนนอนแสดงช่วงพิสัยการซื้อที่ปรับเปลี่ยนใหม่สำหรับใช้เป็นฐานการคำนวณค่าขนส่งคำนวณด้วย Model 1B เส้น EC_{1B} คือเส้นค่าขนส่งที่เรียกเก็บจากลูกค้าและเส้น ET_2 คือต้นทุนรวมในการขนส่งไข้ไก่ให้กับลูกค้าในโซนที่ 2 พบว่าจุดคุ้มทุนของค่าขนส่งจากการคำนวณค่าขนส่งด้วย Model 1B อยู่ที่จุด B_{1B} เมื่อลดช่วงพิสัยปริมาณซื้อลง 45 ถาด ฟาร์มจะได้รับกำไรจากการขนส่ง แต่ถ้าลดช่วงพิสัยปริมาณซื้อลงมากกว่า 45 ถาด ฟาร์มจะต้องชดเชยค่าขนส่งให้กับลูกค้า เนื่องจากต้นทุนในการขนส่งสูงกว่าค่าขนส่งที่เรียกเก็บจากลูกค้า

2.1.3.8 เปรียบเทียบค่าขนส่ง และกำไรจากการขนส่ง Model 1A และ Model 1B ของโซน 2

ค่าขนส่งต่อเที่ยวที่คำนวณด้วย Model 1A และ Model 1B กับปริมาณซื้อต่อครั้งของลูกค้าแสดงได้ดังภาพที่ 15



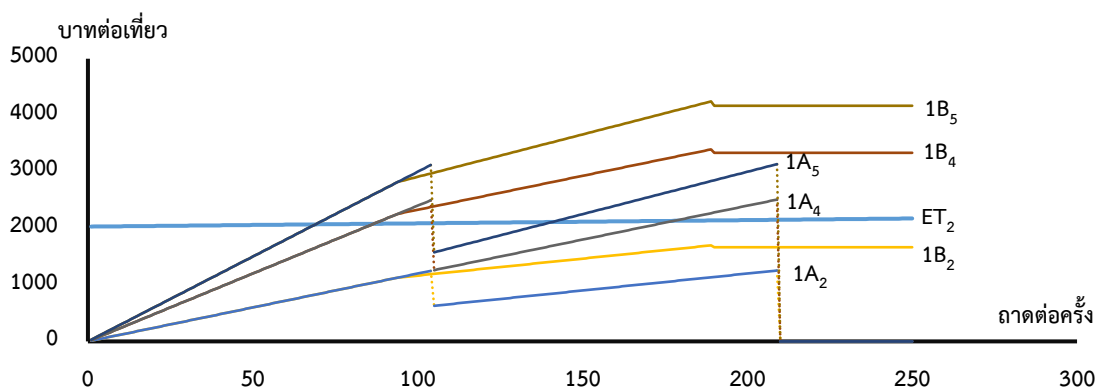
ภาพที่ 15. เปรียบเทียบค่าขนส่งของโซนที่ 2 ที่คำนวณด้วย Model 1A และ Model 1B

ภาพที่ 15 แสดงค่าขนส่งที่เรียกเก็บจากลูกค้า (บาทต่อเที่ยว) ของการขนส่งไข่ไก่ให้ลูกค้าจำนวน 1 ราย ค่าขนส่งที่คำนวณด้วย Model 1A แสดงด้วยเส้น 1A₁ และค่าขนส่งที่คำนวณด้วย Model 1B แสดงด้วยเส้น 1B₁ เมื่อทำการขนส่งไข่ไก่ให้ลูกค้า 2 ราย ค่าขนส่งที่คำนวณด้วย Model 1A แสดงด้วยเส้น 1A₂ และค่าขนส่งที่คำนวณด้วย Model 1B แสดงด้วยเส้น 1B₂ จากข้อมูลของฟาร์มกรณีศึกษาพบว่าโซนที่ 2 มีลูกค้าเฉลี่ยต่อรอบการขนส่งรวม 2 ราย

ผลจากการคำนวณค่าขนส่งด้วย Model 1A และ Model 1B ณ จำนวนลูกค้าและปริมาณซื้อระดับต่าง ๆ มีแนวโน้มไปในทิศทางเดียวกันคือ (1) ช่วงปริมาณซื้อน้อยกว่า 105 ภาต Model 1A ฟาร์มจะได้กำไรจากการขนส่งสูงกว่า Model 1B และ (2) ช่วงปริมาณซื้อตั้งแต่ 105 ภาตขึ้นไป Model 1B ฟาร์มจะได้รับกำไรจากการขนส่งสูงกว่า Model 1A

2.1.3.9 รูปแบบใหม่ที่เสนอแนะให้ใช้ในการคำนวณค่าขนส่งใหม่โซน 2

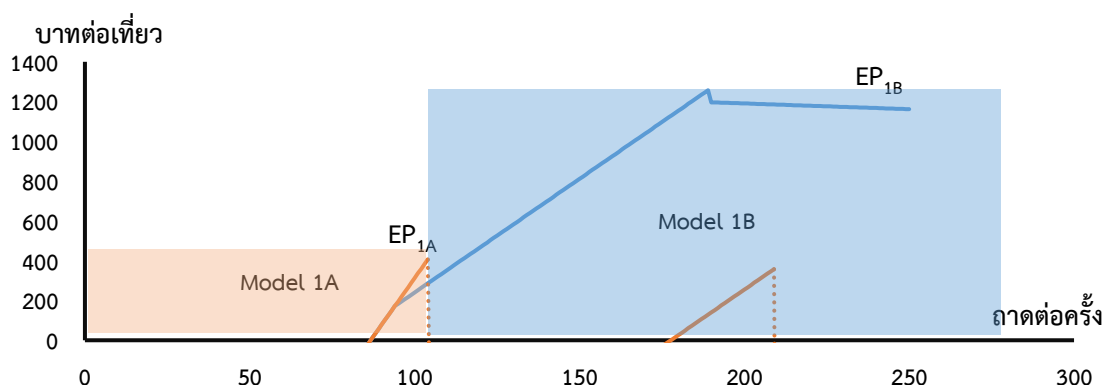
กำไรที่ได้จากการขนส่งไข่ไก่ต่อเที่ยวในโซนที่ 2 ซึ่งคำนวณด้วย Model 1A และ Model 1B แสดงดังภาพที่ 16



ภาพที่ 16. เปรียบเทียบค่าขนส่งกับต้นทุนการขนส่งต่อเที่ยวโซนที่ 2 ที่คำนวณด้วย Model 1A และ Model 1B

ภาพที่ 16 แกนตั้งแสดงค่าขนส่งและต้นทุนการขนส่ง (บาทต่อเที่ยว) แกนนอนแสดงปริมาณซื้อของลูกค้า (ถาดต่อครั้ง) ค่าขนส่งที่คำนวณด้วย Model 1A แสดงดังเส้น 1A₂ ค่าขนส่งที่คำนวณด้วย Model 1B แสดงดังเส้น 1B₂ และต้นทุนการขนส่งโซนที่ 2 แสดงดังเส้น ET₂

จากการวิเคราะห์ค่าขนส่งที่คำนวณด้วย Model 1A และ Model 1B เปรียบเทียบกับต้นทุนการขนส่งโซนที่ 2 พบว่าหากต้องส่งมอบให้ลูกค้า 2 ราย จะไม่ได้กำไรจากการขนส่ง ดังนั้นในกรณีที่ต้องส่งมอบให้ลูกค้าในโซนที่ 2 ควรทำการส่งสินค้าเมื่อมีลูกค้า 4 รายขึ้นไป (เนื่องจากหากทำการส่งสินค้าเมื่อมีจำนวนลูกค้าน้อยกว่า 4 รายจะทำให้ค่าขนส่งที่ได้รับจากลูกค้าน้อยกว่าต้นทุนในการขนส่ง) จะส่งผลให้ค่าขนส่งที่คำนวณด้วย Model 1A แสดงดังเส้น 1A₄ ค่าขนส่งที่คำนวณด้วย Model 1B แสดงดังเส้น 1B₄ พบว่ามีกำไรจากการขนส่งเมื่อลูกค้าแต่ละรายมีปริมาณซื้อตั้งแต่ 85 ถาดขึ้นไป และการคำนวณค่าขนส่งด้วย Model 1A เมื่อมีลูกค้าแต่ละรายปริมาณซื้อตั้งแต่ 105 ถาดขึ้นไป จะไม่ได้รับค่าขนส่ง ในขณะที่การคำนวณค่าขนส่งด้วย Model 1B ยังได้รับค่าขนส่งอยู่ ซึ่งกำไรจากการขนส่งต่อเที่ยวแสดงได้ดังภาพที่ 17



ภาพที่ 17. กำไรที่ฟาร์มจะได้รับจากการขนส่งไข่ไก่ให้กับลูกค้าในโซนที่ 2

ภาพที่ 17 แสดงกำไรจากการขนส่งเมื่อคำนวณค่าขนส่งด้วย Model 1A ดังเส้น EP_{1A} และกำไรจากการขนส่งด้วย Model 1B ดังเส้น EP_{1B} และจะได้กำไรจากการขนส่งสูงสุดในกรณีต่อไปนี้ (1) หากซื้อน้อยกว่า 105 ถาด ต้องคำนวณค่าขนส่งด้วย Model 1A และ (2) หากซื้อตั้งแต่ 105 ถาดขึ้นไป ต้องคำนวณค่าขนส่งด้วย Model 1B

ดังนั้นการใช้ Model 1A ร่วมกับ Model 1B ในโซนที่ 2 จึงมีข้อเสนอแนะในการคำนวณค่าขนส่งดังนี้ (1) หากซื้อครั้งละน้อยกว่า 105 ถาด ต้องคิดค่าขนส่งถาดละ X_1 บาท (2) หากซื้อครั้งละ 105 ถึง 189 ถาด ต้องคำนวณค่าขนส่งเป็น 2 ช่วงดังนี้ คิดค่าขนส่ง 104 ถาดแรก ถาดละ X_1 บาท ถาดที่ 105 ถึง 189 ต้องคิดค่าขนส่งถาดละ X_2 บาท และ (3) หากซื้อครั้งละมากกว่า 190 ถาด คิดค่าขนส่งแบบเหมาจ่าย 882 บาท แสดงดังตารางที่ 10

ตารางที่ 10. การใช้ Model 1A ร่วมกับ Model 1B สำหรับการคิดค่าขนส่งไข่ไก่ให้ลูกค้าในโซนที่ 2

โซนที่	สมการ (Model 1A ร่วมกับ Model 1B)	ข้อจำกัด
	$D = QX_1$	$Q < 105$
2	$D = 624 + 0.5(Q - 104)QX_1$	$105 \leq Q < 190$
	$D = 882$	$Q \geq 190$

หมายเหตุ: D คือ ค่าขนส่งรวม, Q คือ ปริมาณซื้อต่อครั้ง, X_1 คือ ค่าขนส่งที่เรียกเก็บจากลูกค้าต่อถาด

2.1.3.10 การทดสอบรูปแบบการคิดค่าขนส่งแบบใหม่ (Model 1A ร่วมกับ Model 1B) เปรียบเทียบกับรูปแบบการคิดค่าขนส่งที่ใช้ในปัจจุบันสำหรับลูกค้าโซนที่ 2

ตารางที่ 11 แสดงจำนวนลูกค้า 14 ราย มีปริมาณซื้อรวม 690 ถาด เมื่อคำนวณค่าขนส่งด้วยรูปแบบที่ใช้ปัจจุบันจะได้ค่าขนส่งรวมทั้งสิ้น $220X_1$ บาท และคำนวณค่าขนส่งด้วย Model 1A ร่วมกับ Model 1B จะได้รับค่าขนส่งรวมทั้งสิ้น $529X_1$ บาท ดังนั้นสถานการณ์นี้การคำนวณค่าขนส่งด้วย Model 1A ร่วมกับ Model 1B จะทำให้ฟาร์มได้รับค่าขนส่งสูงกว่ารูปแบบที่ใช้ปัจจุบัน $309X_1$ บาท

จากการวิเคราะห์ค่าขนส่งไขไก่ไปยังโซนที่ 2 ในสถานการณ์ที่ 1 (ลูกค้า 14 ราย ปริมาณซื้อรวม 690 ถาด) พบว่าปริมาณซื้อไขไก่รวม 690 ถาด ซึ่งไม่เกินความสามารถในการบรรทุกของรถขนส่ง ดังนั้นในสถานการณ์นี้จึงมีเที่ยวการขนส่ง 1 เที่ยว สามารถคำนวณต้นทุนการขนส่งได้เท่ากับ 2,688 บาท และกำไรจากการขนส่งด้วยการคำนวณด้วยรูปแบบที่ใช้ปัจจุบันพบว่าไม่มีกำไรจากการขนส่งและฟาร์มต้องจ่ายชดเชยค่าขนส่งให้กับลูกค้า 1,368 บาท แต่เมื่อคำนวณค่าขนส่งด้วย Model 1A ร่วมกับ Model 1B จะมีกำไรจากการขนส่ง 468 บาท ดังนั้นการคำนวณค่าขนส่งด้วยรูปแบบที่ใช้ปัจจุบันจะส่งผลให้กำไรจากการขนส่งน้อยกว่าการคำนวณด้วย Model 1A ร่วมกับ Model 1B

กรณีลูกค้ามีปริมาณซื้อครั้งละ 70 ถาด ดังลูกค้ารายที่ 13 การคำนวณค่าขนส่งด้วย Model 1A ร่วมกับ Model 1B ทำให้ค่าขนส่งที่ต้องเรียกเก็บจากลูกค้ามีค่าเพิ่มขึ้นจากรูปแบบที่ใช้ปัจจุบัน กรณีลูกค้ามีปริมาณซื้อช่วง 150 ถึง 200 ถาด ดังลูกค้ารายที่ 12 และรายที่ 14 หากคำนวณค่าขนส่งด้วยรูปแบบที่ใช้ปัจจุบันฟาร์มจะไม่เรียกเก็บค่าขนส่ง ในขณะที่การคำนวณด้วย Model 1A ร่วมกับ Model 1B ฟาร์มจะได้รับค่าขนส่งเพิ่มขึ้นจำนวน $147X_1$ และ $127X_1$ บาท ตามลำดับ

ตารางที่ 11. ค่าขนส่งจากการคำนวณด้วยรูปแบบที่ใช้ปัจจุบันเปรียบเทียบกับการคำนวณด้วย Model 1A ร่วมกับ Model 1B โซนที่ 2 สถานการณ์ 1

ลูกค้า (รายที่)	ปริมาณซื้อ	ค่าขนส่ง (รูปแบบที่ใช้ปัจจุบัน)	ค่าขนส่ง (Model 1A ร่วมกับ Model 1B)
1	10	10X ₁	10X ₁
2	60	30X ₁	30X ₁
3	60	30X ₁	30X ₁
4	10	10X ₁	10X ₁
5	10	10X ₁	10X ₁
6	10	10X ₁	10X ₁
7	10	10X ₁	10X ₁
8	20	20X ₁	20X ₁
9	20	20X ₁	20X ₁
10	10	10X ₁	10X ₁
11	50	25X ₁	25X ₁
12	200	0	147X ₁
13	70	35X ₁	70X ₁
14	150	0	127X ₁
รวม	690	220X₁	529X₁

ตารางที่ 12 แสดงจำนวนลูกค้า 16 ราย มีปริมาณซื้อรวม 1,030 ถาด เมื่อคำนวณค่าขนส่งด้วยรูปแบบที่ใช้ปัจจุบันจะได้ค่าขนส่งรวม 200X₁ บาท และหากคำนวณค่าขนส่งด้วย Model 1A ร่วมกับ Model 1B จะได้รับค่าขนส่งรวมทั้งสิ้น 621X₁ บาท ดังนั้นสถานการณ์นี้การคำนวณค่าขนส่งด้วย Model 1A ร่วมกับ Model 1B จะทำให้ฟาร์มได้ค่าขนส่งสูงกว่ารูปแบบที่ใช้ปัจจุบัน 421X₁ บาท

จากการวิเคราะห์ค่าขนส่งไขไก่จากฟาร์มไปยังโซนที่ 2 ในสถานการณ์ที่ 2 (ลูกค้า 16 ราย ปริมาณซื้อรวม 1,030 ถาด) พบว่าหากปริมาณซื้อไขไก่รวม 1,030 ถาด ซึ่งเกินความสามารถในการบรรทุกของรถขนส่ง ดังนั้นในสถานการณ์นี้จึงมีเที่ยวการขนส่ง 2 เที่ยว สามารถคำนวณต้นทุน

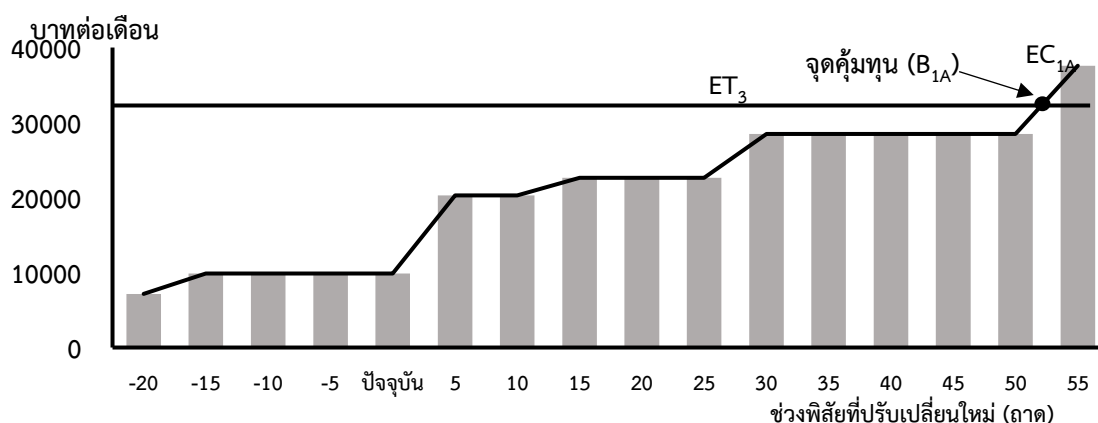
การขนส่งได้เป็น 5,376 บาท และคำนวณกำไรจากการขนส่งด้วยรูปแบบที่ใช้ปัจจุบันพบว่าไม่มีกำไรจากการขนส่ง และฟาร์มต้องจ่ายชดเชยค่าขนส่งให้กับลูกค้า 4,176 บาท หากคำนวณค่าขนส่งด้วย Model 1A ร่วมกับ Model 1B ไม่มีกำไรจากการขนส่ง และฟาร์มต้องจ่ายชดเชยค่าขนส่งให้กับลูกค้า 1,650 บาท ดังนั้นการคำนวณค่าขนส่งด้วย Model 1A ร่วมกับ Model 1B จึงเหมาะสมกว่าการคำนวณด้วยรูปแบบที่ใช้ปัจจุบันเพราะก่อให้เกิดสถานะที่ฟาร์มต้องชดเชยค่าใช้จ่ายในการขนส่งไซเทไท์ให้ลูกค้าน้อยกว่ารูปแบบที่ใช้ปัจจุบัน เนื่องจากมีรายได้จากค่าขนส่งที่เก็บจากลูกค้าได้เพิ่มขึ้น ดังเช่นกรณีลูกค้ามีปริมาณซื้อช่วง 150 ถึง 400 ถาด ดังลูกค้ารายที่ 9 รายที่ 15 และรายที่ 16 การคำนวณค่าขนส่งด้วยรูปแบบที่ใช้ปัจจุบันจะไม่ได้รับค่าขนส่ง ในขณะที่การคำนวณค่าขนส่งด้วย Model 1A ร่วมกับ Model 1B จะได้ค่าขนส่งเพิ่มขึ้น

ตารางที่ 12. ค่าขนส่งจากการคำนวณด้วยรูปแบบที่ใช้ปัจจุบันเปรียบเทียบกับค่าขนส่งด้วย Model 1A ร่วมกับ Model 1B โชนที่ 2 สถานการณ์ 2

ลูกค้า (รายที่)	คำสั่งซื้อ	ค่าขนส่ง (รูปแบบที่ใช้ปัจจุบัน)	ค่าขนส่ง (Model 1A ร่วมกับ Model 1B)
1	50	25X ₁	25X ₁
2	20	20X ₁	20X ₁
3	10	10X ₁	10X ₁
4	5	5X ₁	5X ₁
5	5	5X ₁	5X ₁
6	5	5X ₁	5X ₁
7	5	5X ₁	5X ₁
8	50	25X ₁	25X ₁
9	200	0	147X ₁
10	10	10X ₁	10X ₁
11	20	20X ₁	20X ₁
12	20	20X ₁	20X ₁
13	60	30X ₁	30X ₁
14	20	20X ₁	20X ₁
15	150	0	127X ₁
16	400	0	147X ₁
รวม	1,030	200X₁	621X₁

จากสถานการณ์ซื้อของลูกค้าทั้งสถานการณ์ที่ 1 และสถานการณ์ที่ 2 พบว่าให้ผลไปในทิศทางเดียวกันคือ การคำนวณค่าขนส่งด้วย Model 1A ร่วมกับ Model 1B ทำให้ฟาร์มต้องจ่ายชดเชยในการขนส่งลดลง ดังนั้น Model 1A ร่วมกับ Model 1B จึงเหมาะสมสำหรับการคำนวณค่าขนส่งของโชนที่ 2 กว่าคำนวณค่าขนส่งด้วยรูปแบบที่ใช้ปัจจุบัน

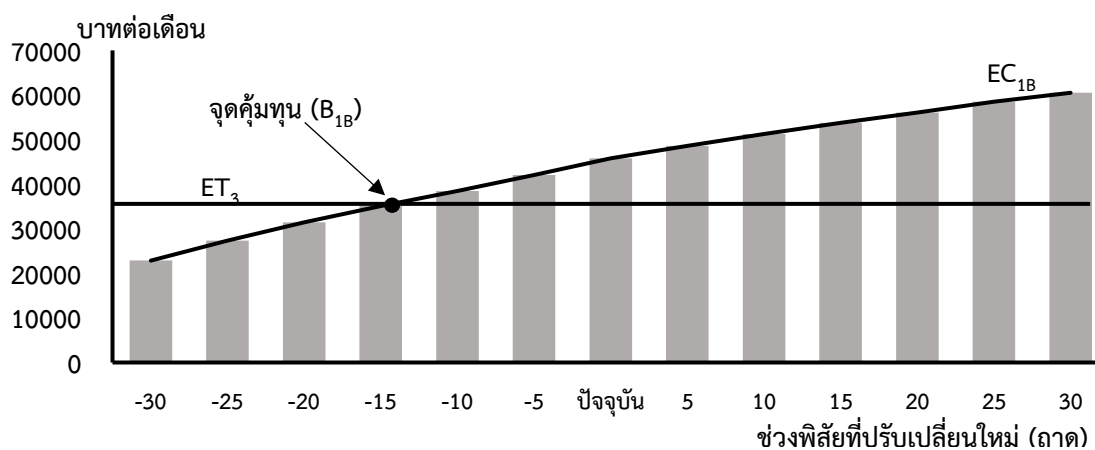
2.1.4 พิจารณาการใช้ Model 1A กับลูกค้าโซนที่ 3



ภาพที่ 18. จุดคุ้มทุนของค่าขนส่งไซไทป์ให้ลูกค้าในโซนที่ 3 เมื่อคำนวณด้วย Model 1A

ภาพที่ 18 แกนตั้งแสดงจำนวนเงิน (บาทต่อเดือน) แกนนอนแสดงปริมาณซื้อของลูกค้าซึ่งได้ปรับเปลี่ยนช่วงพิสัยแล้ว คำนวณด้วย Model 1A เส้น EC_{1A} แสดงถึงค่าขนส่งที่ฟาร์มจะได้รับจากลูกค้า และเส้น ET_3 แสดงต้นทุนรวมในการขนส่งไซไทป์ให้กับลูกค้าในโซนที่ 3 จากภาพจะเห็นว่าจุดคุ้มทุนของการขนส่งไซไทป์ให้กับลูกค้าในโซนที่ 3 อยู่ที่จุด B_{1A} เมื่อลดช่วงพิสัยปริมาณซื้อลง 55 ธาตุ ฟาร์มจะได้รับกำไรจากการขนส่ง แต่ถ้าลดช่วงพิสัยปริมาณซื้อลงมากกว่า 55 ธาตุ ฟาร์มจะต้องจ่ายชดเชยค่าขนส่งให้กับลูกค้า เนื่องจากต้นทุนในการขนส่งสูงกว่าค่าขนส่งที่เรียกเก็บจากลูกค้า

2.1.5 พิจารณาการใช้ Model 1B กับลูกค้าโซนที่ 3

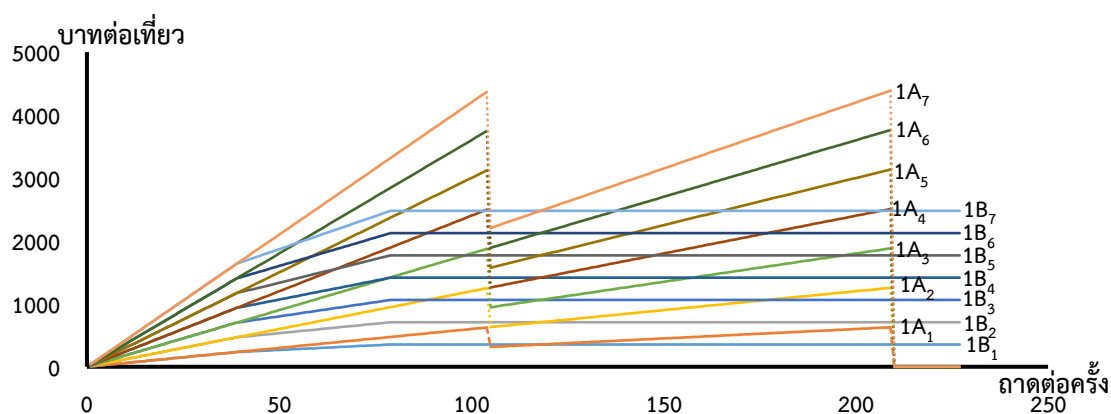


ภาพที่ 19. จุดคุ้มทุนของค่าขนส่งไซไทป์ให้ลูกค้าในโซนที่ 3 เมื่อคำนวณด้วย Model 1B

ภาพที่ 19 แกนตั้งแสดงจำนวนเงิน (บาทต่อเดือน) แกนนอนแสดงช่วงพิธีการซื้อที่ปรับเปลี่ยนใหม่สำหรับใช้เป็นฐานการคำนวณค่าขนส่งคำนวณด้วย Model 1B เส้น EC_{1B} คือเส้นค่าขนส่งที่เรียกเก็บจากลูกค้าและเส้น ET_3 คือต้นทุนรวมในการขนส่งไปให้ลูกค้าในโซนที่ 3 พบว่าจุดคุ้มทุนของค่าขนส่งจากการคำนวณค่าขนส่งด้วย Model 1B อยู่ที่จุด B_{1B} เมื่อลดช่วงพิธีการซื้อปริมาณซื้อลง 10 ถาด ฟาร์มจะได้รับกำไรจากการขนส่ง แต่ถ้าลดช่วงพิธีการซื้อปริมาณซื้อลงมากกว่า 10 ถาด ฟาร์มจะต้องจ่ายชดเชยค่าขนส่งให้กับลูกค้า เนื่องจากต้นทุนในการขนส่งสูงกว่าค่าขนส่งที่เรียกเก็บจากลูกค้า

2.1.5.1 เปรียบเทียบค่าขนส่ง และกำไรจากการขนส่ง Model 1A และ Model 1B ของโซน 3

ค่าขนส่งที่คำนวณด้วย Model 1A และ Model 1B กับปริมาณซื้อต่อครั้งของลูกค้า แสดงดังภาพที่ 20



ภาพที่ 20. เปรียบเทียบค่าขนส่งของโซนที่ 3 ที่คำนวณด้วย Model 1A และ Model 1B

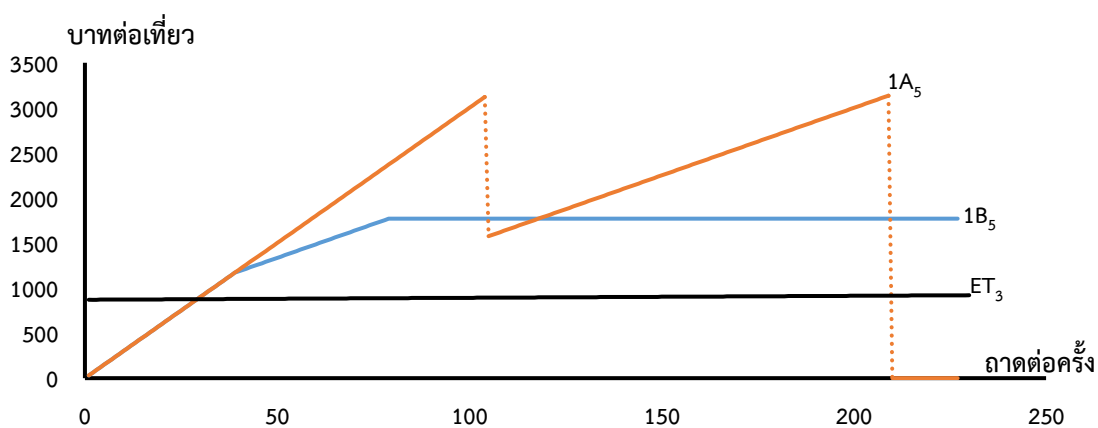
ภาพที่ 20 แสดงค่าขนส่งที่เรียกเก็บจากลูกค้า (บาทต่อเที่ยว) ของการขนส่งไปให้ลูกค้าจำนวน 1 ราย ค่าขนส่งที่คำนวณด้วย Model 1A แสดงด้วยเส้น $1A_1$ และค่าขนส่งที่คำนวณด้วย Model 1B แสดงด้วยเส้น $1B_1$ เมื่อทำการขนส่งไปให้ลูกค้า 2 ราย ค่าขนส่งที่คำนวณด้วย Model 1A แสดงด้วยเส้น $1A_2$ และค่าขนส่งที่คำนวณด้วย Model 1B แสดงด้วยเส้น $1B_2$ จากข้อมูล

ของฟาร์มกรณีศึกษาพบว่าโซนที่ 3 มีลูกค้าเฉลี่ยต่อรอบการขนส่งรวม 5 ราย ซึ่งค่าขนส่งที่คำนวณด้วย Model 1A แสดงด้วย $1A_5$ และค่าขนส่งที่คำนวณด้วย Model 1B แสดงด้วยเส้น $1B_5$

ผลจากการคำนวณค่าขนส่งด้วย Model 1A และ Model 1B ณ จำนวนลูกค้าและปริมาณซื้อระดับต่าง ๆ มีแนวโน้มไปในทิศทางเดียวกันคือ (1) ช่วงปริมาณซื้อน้อยกว่า 210 ถาด Model 1A ฟาร์มจะได้กำไรจากการขนส่งสูงกว่า Model 1B และ (2) ช่วงปริมาณซื้อตั้งแต่ 210 ถาดขึ้นไป Model 1B ฟาร์มจะได้รับกำไรจากการขนส่งสูงกว่า Model 1A

2.1.5.2 รูปแบบใหม่ที่แนะนำสำหรับใช้ในการคำนวณค่าขนส่งโซนที่ 3

กำไรที่ได้จากการขนส่งไปใกล้เคียงในโซนที่ 3 ซึ่งคำนวณด้วย Model 1A และ Model 1B แสดงดังภาพที่ 21

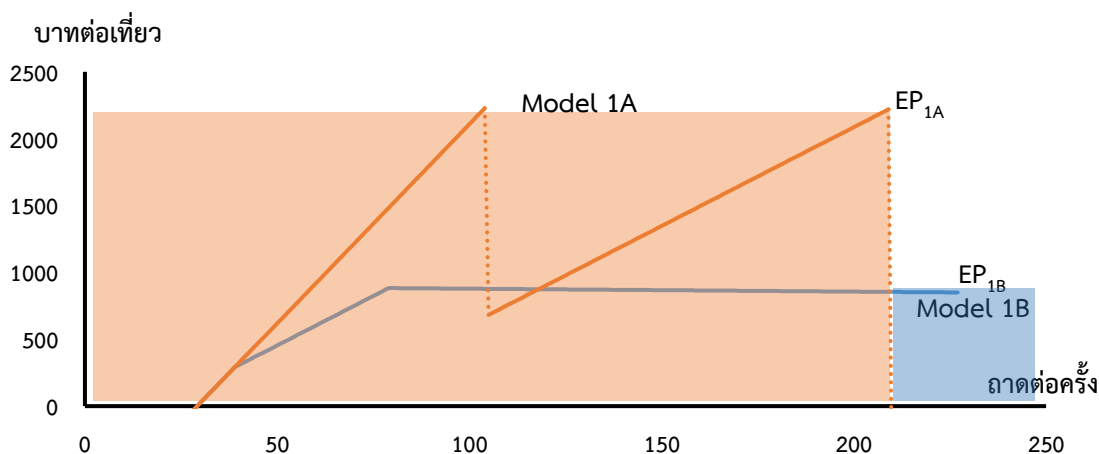


ภาพที่ 21. เปรียบเทียบค่าขนส่งกับต้นทุนการขนส่งต่อเที่ยวโซนที่ 3 เมื่อคำนวณค่าขนส่งด้วย Model 1A และ Model 1B

ภาพที่ 21 แกนตั้งแสดงค่าขนส่งและต้นทุนการขนส่ง (บาทต่อเที่ยว) แกนนอนแสดงปริมาณซื้อของลูกค้า (ถาดต่อครั้ง) ค่าขนส่งที่คำนวณด้วย Model 1A แสดงด้วยเส้น $1A_5$ ค่าขนส่งที่คำนวณด้วย Model 1B แสดงด้วยเส้น $1B_5$ และต้นทุนการขนส่งโซนที่ 1 แสดงด้วยเส้น ET_3

จากการวิเคราะห์ค่าขนส่งที่คำนวณด้วย Model 1A และ Model 1B เปรียบเทียบกับต้นทุนการขนส่งโซนที่ 3 พบว่ามีกำไรจากการขนส่งเมื่อลูกค้าแต่ละรายมีปริมาณซื้อตั้งแต่ 30 ถาดขึ้นไป และการคำนวณค่าขนส่งด้วย Model 1A เมื่อมีลูกค้าแต่ละรายปริมาณซื้อตั้งแต่ 210 ถาด

ขึ้นไป จะไม่ได้รับค่าขนส่ง ในขณะที่การคำนวณค่าขนส่งด้วย Model 1B ยังได้รับค่าขนส่งอยู่ ซึ่งกำไรจากการขนส่งต่อเที่ยวแสดงได้ดังภาพที่ 22



ภาพที่ 22. กำไรที่ฟาร์มจะได้รับจากการขนส่งไข่ไก่ให้กับลูกค้าในโซนที่ 3 เมื่อคำนวณค่าขนส่งด้วย Model 1A และ Model 1B

ภาพที่ 22 แสดงกำไรจากการขนส่งเมื่อคำนวณค่าขนส่งด้วย Model 1A ดังเส้น EP_{1A} และกำไรจากการขนส่งด้วย Model 1B ดังเส้น EP_{1B} และจะได้กำไรจากการขนส่งสูงสุดในกรณีต่อไปนี้ (1) หากซื้อน้อยกว่า 210 ถาด ต้องคำนวณค่าขนส่งด้วย Model 1A และ (2) หากซื้อตั้งแต่ 210 ถาดขึ้นไป ต้องคำนวณค่าขนส่งด้วย Model 1B

ดังนั้นการใช้ Model 1A ร่วมกับ Model 1B ในโซนที่ 3 จึงมีข้อเสนอแนะในการคำนวณค่าขนส่งดังนี้ (1) หากซื้อน้อยกว่าครั้งละ 105 ถาด ต้องคิดค่าขนส่งถาดละ X_1 บาท (2) หากซื้อครั้งละ 105 ถึง 209 ถาด ต้องคิดค่าขนส่งถาดละ X_2 บาท และ (3) หากซื้อครั้งละ 210 ถาดขึ้นไป คิดค่าขนส่งแบบเหมาจ่าย 942 บาท แสดงดังตารางที่ 13

ตารางที่ 13. การใช้ Model 1A ร่วมกับ Model 1B สำหรับการคิดค่าขนส่งไข่ไก่ให้ลูกค้าในโซนที่ 3

โซนที่	สมการ (Model 1A ร่วมกับ Model 1B)	ข้อจำกัด
	$D = QX_1$	$Q < 105$
3	$D = 0.5QX_1$	$105 \leq Q < 210$
	$D = 942$	$Q \geq 210$

หมายเหตุ: D คือ ค่าขนส่งรวม, Q คือ ปริมาณซื้อต่อครั้ง, X_1 คือ ค่าขนส่งที่เรียกเก็บจากลูกค้าต่อถาด

2.1.5.3 การทดสอบรูปแบบการคิดค่าขนส่งแบบใหม่ (Model 1A ร่วมกับ Model 1B) และเปรียบเทียบกับรูปแบบการคิดค่าขนส่งที่ใช้ในปัจจุบันสำหรับลูกค้าโซนที่ 3

ตารางที่ 14 แสดงจำนวนลูกค้า 14 ราย มีปริมาณซื้อรวม 690 ถาด เมื่อคำนวณค่าขนส่งด้วยรูปแบบที่ใช้ปัจจุบันจะได้ค่าขนส่งรวมทั้งสิ้น $220X_1$ บาท และคำนวณค่าขนส่งด้วย Model 1A ร่วมกับ Model 1B จะได้รับค่าขนส่งรวมทั้งสิ้น $515X_1$ บาท ดังนั้นสถานการณ์นี้การคำนวณค่าขนส่งด้วย Model 1A ร่วมกับ Model 1B จะทำให้ได้ค่าขนส่งสูงกว่ารูปแบบที่ใช้ปัจจุบัน $295X_1$ บาท

จากการวิเคราะห์ค่าขนส่งไข่ไก่ไปยังโซนที่ 3 ในสถานการณ์ที่ 1 พบว่าปริมาณซื้อไข่ไก่รวม 690 ถาด ซึ่งไม่เกินความสามารถในการบรรทุกของรถขนส่ง ดังนั้นในสถานการณ์นี้จึงมีเที่ยวการขนส่ง 1 เที่ยว สามารถคำนวณต้นทุนการขนส่งได้เท่ากับ 1,119 บาท และกำไรจากการขนส่งด้วยการคำนวณด้วยรูปแบบที่ใช้ปัจจุบันพบว่ามีกำไรจากการขนส่ง 201 บาท และเมื่อคำนวณค่าขนส่งด้วย Model 1A ร่วมกับ Model 1B จะมีกำไรจากการขนส่ง 1,971 บาท ดังนั้นการคำนวณค่าขนส่งด้วยรูปแบบที่ใช้ปัจจุบันจะส่งผลให้กำไรจากการขนส่งน้อยกว่าการคำนวณด้วย Model 1A ร่วมกับ Model 1B

ตารางที่ 14. ค่าขนส่งจากการคำนวณด้วยรูปแบบที่ใช้ปัจจุบันเปรียบเทียบกับการคำนวณด้วย Model 1A ร่วมกับ Model 1B โชนที่ 3 สถานการณ์ 1

ลูกค้า (รายที่)	ปริมาณซื้อ	ค่าขนส่ง (รูปแบบที่ใช้ปัจจุบัน)	ค่าขนส่ง (Model 1A ร่วมกับ Model 1B)
1	10	10X ₁	10X ₁
2	60	30X ₁	60X ₁
3	60	30X ₁	60X ₁
4	10	10X ₁	10X ₁
5	10	10X ₁	10X ₁
6	10	10X ₁	10X ₁
7	10	10X ₁	10X ₁
8	20	20X ₁	20X ₁
9	20	20X ₁	20X ₁
10	10	10X ₁	10X ₁
11	50	25X ₁	50X ₁
12	200	0	100X ₁
13	70	35X ₁	70X ₁
14	150	0	75X ₁
รวม	690	220X₁	515X₁

กรณีลูกค้ามีปริมาณซื้อครั้งละ 50 ถึง 70 ถาด ดังลูกค้ารายที่ 2 รายที่ 3 รายที่ 11 และรายที่ 13 การคำนวณค่าขนส่งด้วย Model 1A ร่วมกับ Model 1B ทำให้ค่าขนส่งที่ต้องเรียกเก็บจากลูกค้ามีค่าเพิ่มขึ้นจากรูปแบบที่ใช้ปัจจุบัน และกรณีลูกค้ามีปริมาณซื้อช่วง 150 ถึง 200 ถาด ดังลูกค้ารายที่ 12 และรายที่ 14 หากคำนวณค่าขนส่งด้วยรูปแบบที่ใช้ปัจจุบันฟาร์มจะไม่เรียกเก็บค่าขนส่ง ในขณะที่การคำนวณด้วย Model 1A ร่วมกับ Model 1B ฟาร์มจะได้รับค่าขนส่งที่เก็บจากลูกค้าเพิ่มขึ้น

ตารางที่ 15 แสดงจำนวนลูกค้า 16 ราย มีปริมาณซื้อรวม 1,030 ภาต เมื่อคำนวณค่าขนส่งด้วยรูปแบบที่ใช้ปัจจุบันจะได้ค่าขนส่งรวม $200X_1$ บาท และหากคำนวณค่าขนส่งด้วย Model 1A ร่วมกับ Model 1B จะได้รับค่าขนส่งรวมทั้งสิ้น $612X_1$ บาท ดังนั้นสถานการณ์นี้การคำนวณค่าขนส่งด้วย Model 1A ร่วมกับ Model 1B จะทำให้ฟาร์มได้ค่าขนส่งสูงกว่ารูปแบบที่ใช้ปัจจุบัน $412X_1$ บาท

จากการวิเคราะห์ค่าขนส่งไขไก่ไปยังโซนที่ 3 ในสถานการณ์ที่ 2 พบว่าหากปริมาณซื้อไขไก่รวม 1,030 ภาต ซึ่งเกินความสามารถในการบรรทุกของรถขนส่ง ดังนั้นในสถานการณ์นี้จึงมีเที่ยวการขนส่ง 2 เที่ยว สามารถคำนวณต้นทุนการขนส่งได้เป็น 2,238 บาท และคำนวณกำไรจากการขนส่งด้วยรูปแบบที่ใช้ปัจจุบันพบว่าไม่มีกำไรจากการขนส่ง และมีฟาร์มต้องจ่ายชดเชยค่าขนส่งให้กับลูกค้า 1,038 บาท หากคำนวณค่าขนส่งด้วย Model 1A ร่วมกับ Model 1B มีกำไรจากการขนส่ง 1,434 บาท ดังนั้นการคำนวณค่าขนส่งด้วย Model 1A ร่วมกับ Model 1B จึงเหมาะสมกว่าการคำนวณด้วยรูปแบบที่ใช้ปัจจุบันเพราะไม่ก่อให้เกิดสถานะที่ฟาร์มต้องชดเชยค่าใช้จ่ายในการขนส่งไขไก่ให้ลูกค้า และยังมีกำไรจากการขนส่งเนื่องจากมีรายได้จากค่าขนส่งที่เก็บจากลูกค้าได้เพิ่มขึ้น

กรณีลูกค้าปริมาณซื้อ 50 ถึง 60 ภาต ดังลูกค้ารายที่ 1 รายที่ 8 และรายที่ 13 การคำนวณค่าขนส่งด้วย Model 1A ร่วมกับ Model 1B ค่าขนส่งเพิ่มขึ้นจากรูปแบบที่ใช้ปัจจุบัน กรณีลูกค้ามีปริมาณซื้อช่วง 150 ถึง 400 ภาต ดังลูกค้ารายที่ 9 รายที่ 15 และรายที่ 16 การคำนวณค่าขนส่งด้วยรูปแบบที่ใช้ปัจจุบันจะไม่ได้รับค่าขนส่ง ในขณะที่การคำนวณค่าขนส่งด้วย Model 1A ร่วมกับ Model 1B จะได้ค่าขนส่งที่เก็บจากลูกค้าเพิ่มขึ้น

ตารางที่ 15. เปรียบเทียบค่าขนส่งจากการคำนวณด้วยรูปแบบที่ใช้ปัจจุบันกับ Model 1A ร่วมกับ Model 1B โชนที่ 3 สถานการณ์ 2

ลูกค้า (รายที่)	ปริมาณซื้อ	ค่าขนส่ง (รูปแบบที่ใช้ปัจจุบัน)	ค่าขนส่ง (Model 1A ร่วมกับ Model 1B)
1	50	25X ₁	50X ₁
2	20	20X ₁	20X ₁
3	10	10X ₁	10X ₁
4	5	5X ₁	5X ₁
5	5	5X ₁	5X ₁
6	5	5X ₁	5X ₁
7	5	5X ₁	5X ₁
8	50	25X ₁	50X ₁
9	200	0	100X ₁
10	10	10X ₁	10X ₁
11	20	20X ₁	20X ₁
12	20	20X ₁	20X ₁
13	60	30X ₁	60X ₁
14	20	20X ₁	20X ₁
15	150	0	75X ₁
16	400	0	157X ₁
รวม	1,030	200X₁	612X₁

จากสถานการณ์ซื้อของลูกค้าทั้งสถานการณ์ที่ 1 และสถานการณ์ที่ 2 พบว่าให้ผลไปในทิศทางเดียวกันคือ การคำนวณค่าขนส่งด้วย Model 1A ร่วมกับ Model 1B ไม่ทำให้ฟาร์มต้องจ่ายชดเชยในการขนส่ง และยังส่งผลให้มีกำไรจากการขนส่งเพิ่มขึ้นอีกด้วย ดังนั้น Model 1A ร่วมกับ Model 1B จึงเหมาะสมสำหรับการคำนวณค่าขนส่งของโชนที่ 3 กว่าการคำนวณค่าขนส่งด้วยรูปแบบที่ใช้ปัจจุบัน

2.2 การปรับรูปแบบการคำนวณค่าขนส่งโดยใช้ระยะทางเป็นฐานการคำนวณ (Model 2)

การสร้างรูปแบบการคำนวณค่าขนส่งตามระยะทางเป็นการคำนวณค่าขนส่งด้วยหลักการคิดราคาแบบ TPM โดยสมมติฐานในการคำนวณที่สอดคล้องกับข้อจำกัดที่มีอยู่ดังนี้

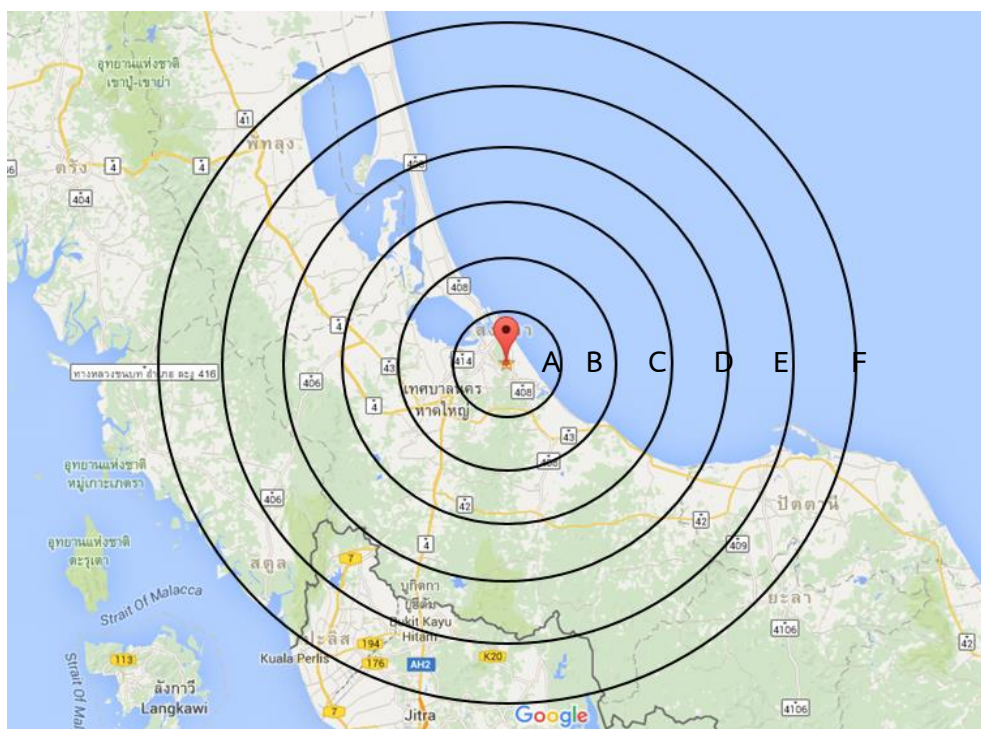
- (1) ระยะทางสูงสุดในการขนส่งไม่เกิน 90 กิโลเมตร
- (2) รถบรรทุกใช้ได้สูงสุดเที่ยวละ 1,000 ถาด และขนส่งแบบเต็มคันรถ
- (3) ปริมาณไข่ไก่ที่ส่งให้กับลูกค้าเฉลี่ยรวม 44,000 ถาดต่อเดือน
- (4) รถขนส่งแต่ละคันส่งสินค้าให้ลูกค้าได้เที่ยวละมากกว่า 1 โชน

2.2.1 กำหนดช่วงระยะทางการขนส่ง

ทำการกำหนดโซนที่ตั้งของลูกค้าขึ้นใหม่เพื่อใช้ในการคำนวณโดยการจัดโซนใหม่จำแนกตามระยะทางที่ห่างจากฟาร์มแต่ละโซนจะมีรัศมีห่างจากฟาร์มช่วงละ 15 ซึ่งแบ่งออกได้เป็น 6 โชน ดังตารางที่ 16 และแสดงขอบเขตพื้นที่ของแต่ละโซนดังภาพที่ 23

ตารางที่ 16. การจำแนกโซนที่ตั้งของลูกค้าและระยะทางของแต่ละโซน

โซน	ช่วงระยะทาง (กิโลเมตร)
A	0 – 15
B	15 – 30
C	30 – 45
D	45 – 60
E	60 – 75
F	75 - 90



ภาพที่ 23. ขอบเขตพื้นที่ที่ตั้งของลูกค้าของฟาร์มกรณีศึกษา

2.2.2 วิเคราะห์ต้นทุนในการขนส่ง

2.2.2.1 ต้นทุนคงที่ในการขนส่ง

ในกรณีนี้ระยะทางในการขนส่งไปไกลให้กับลูกค้ามีความแตกต่างกันมาก ดังนั้นการคิดต้นทุนจึงใช้ฐานของจำนวนเที่ยววิ่งของรถที่ใช้ขนส่งไปไกลให้ลูกค้าต่อเดือน ซึ่งมีต้นทุนคงที่ในการขนส่งเฉลี่ย 139 บาทต่อเที่ยว

2.2.2.2 ต้นทุนแปรผันในการขนส่ง

การวิเคราะห์ต้นทุนแปรผันในการขนส่งจะใช้ข้อมูลต้นทุนค่าเชื้อเพลิง ค่าบำรุงรักษา และค่าน้ำมันหล่อลื่นดังผลข้อที่ 1.4.2 และใช้ค่าเฉลี่ยของระยะทางในแต่ละโซนเป็นฐานการคำนวณต้นทุนแปรผันในการขนส่งเฉลี่ยต่อเที่ยว (ไป - กลับ) ของโซนต่าง ๆ ดังสมการที่ 12 ได้ดังตารางที่ 17

ตารางที่ 17. ต้นทุนแปรผันในการขนส่งเฉลี่ยต่อภาคต่อเที่ยว (ไป - กลับ)

โซน	ช่วงระยะทาง (กิโลเมตร)	ต้นทุนแปรผันในการขนส่งเฉลี่ย (บาทต่อภาค)
A	0 – 15	0.06
B	15 – 30	0.18
C	30 – 45	0.30
D	45 – 60	0.42
E	60 – 75	0.54
F	75 - 90	0.66

2.2.2.3 ต้นทุนการขนส่งรวมเฉลี่ยต่อภาค

ตารางที่ 18. ต้นทุนรวมในการขนส่งโดยเฉลี่ยต่อโซน เมื่อกำหนดด้วย Model 2

โซน	ช่วงระยะทาง (กิโลเมตร)	ต้นทุนรวมในการขนส่งเฉลี่ย (บาทต่อภาค)
A	0 – 15	0.20
B	15 – 30	0.32
C	30 – 45	0.44
D	45 – 60	0.56
E	60 – 75	0.68
F	75 - 90	0.80

2.2.3 การกำหนดค่าขนส่งไข้ไก่ด้วยแนวคิดแบบ TPM (Model 2)

การคิดค่าขนส่งไข้ไก่จากฟาร์มกรณีศึกษาให้กับลูกค้าในโซนต่าง ๆ จะใช้วิธีคิดค่าขนส่งไข้ไก่ต่อภาคเป็นอัตราร้อยละของราคาไข้ไก่ แล้วกำหนดราคาค่าขนส่งจำแนกเป็นชั้น ๆ ที่มีความแตกต่างกันชั้นละ 0.50 บาท หากค่าที่คำนวณได้มีค่าตกอยู่ในช่วงระหว่างชั้นให้ใช้ตัวเลขที่เป็นค่าสูงสุดของชั้นนั้น เช่น หากค่าที่คำนวณได้ต่ำกว่า 0.50 บาท จะคิดค่าขนส่ง 0.50 บาท หากค่าที่คำนวณได้อยู่ระหว่าง 0.51 ถึง 0.99 บาท ให้คิดอัตราค่าขนส่งภาคละ 1.00 บาทต่อภาค การกำหนดค่าขนส่งไข้ไก่ออกจากจะมีความแตกต่างด้วยค่าคาดหวังอัตราผลกำไรจากการขนส่งแล้ว ยัง

ต้องพิจารณาถึงระยะทางที่ขนส่งซึ่งได้จัดแบ่งโซนไว้แล้วก่อนหน้านี้แล้ว ดังรายละเอียดแสดงในตารางที่ 19

ตารางที่ 19. ค่าขนส่งไขไก่ที่กำหนดตามค่าคาดหวังของผลกำไรและระยะทางที่ขนส่ง

โซน	ค่าขนส่งเมื่อคาดหวังกำไรที่ระดับต่าง ๆ (บาทต่อถาด)			
	ร้อยละ 5	ร้อยละ 10	ร้อยละ 15	ร้อยละ 20
A	0.5	0.5	0.5	0.5
B	0.5	0.5	0.5	0.5
C	0.5	0.5	1	1
D	1	1	1	1
E	1	1	1	1
F	1	1	1	1

2.2.4 เปรียบเทียบกำไรจากการขนส่งด้วยรูปแบบที่ใช้ปัจจุบันกับการคิดค่าขนส่งด้วยTPM (Model 2)

เปรียบเทียบกำไรที่ได้รับจากการขนส่งด้วยการคำนวณด้วยรูปแบบที่ใช้ปัจจุบันเปรียบกับการคำนวณตามแนวคิดแบบ TPM (Model 2) โดยทำการทดสอบด้วยตัวอย่างเกี่ยวกับการส่งไขไก่ที่แตกต่างกัน 4 ตัวอย่าง เนื่องจากในการปฏิบัติงานจริงในแต่ละวันของฟาร์มกรณีศึกษามีรูปแบบที่หลากหลาย ซึ่งจำแนกตามปริมาณจัดส่งไขไก่รวมต่อเที่ยว (เต็มคันรถ และไม่เต็มคันรถ) ปริมาณซื้อเฉลี่ยของลูกค้า (ซื้อครั้งละน้อยกว่า 100 ถาด และครั้งละ 100 ถาดขึ้นไป) และพื้นที่การจัดส่งไขไก่ (โซน) ดังนี้

- (1) ปริมาณจัดส่งรวม 1,000 ถาด และลูกค้าแต่ละรายซื้อเฉลี่ย 70 ถาด
- (2) ปริมาณจัดส่งรวม 1,000 ถาด และลูกค้าแต่ละรายซื้อเฉลี่ย 100 ถาด
- (3) ปริมาณจัดส่งรวม 700 ถาด และลูกค้าแต่ละรายซื้อเฉลี่ย 40 ถาด
- (4) ปริมาณจัดส่งรวม 500 ถาด และลูกค้าแต่ละรายซื้อเฉลี่ย 200 ถาด

หากกำไรจากการขนส่งมีผลลัพธ์เป็นลบ (-) แสดงว่ากรณีนั้นฟาร์มจะต้องรับภาระการขาดทุน ทั้งนี้กำไรจากการขนส่ง แสดงได้ดังตารางที่ 20, 21 และ 22 ซึ่งเป็นการขนส่งให้ลูกค้าในโซนที่ 1, 2 และ 3 ตามลำดับ (ยึดตามการแบ่งโซนที่ฟาร์มใช้ในปัจจุบัน)

ตารางที่ 20. เปรียบเทียบกำไรจากการขนส่งเมื่อคำนวณด้วยรูปแบบที่ใช้ปัจจุบันกับ Model 2 ที่ได้จากโซนที่ 1

เที่ยวส่ง	ปริมาณซื้อรวม (ถาด)	ปริมาณซื้อเฉลี่ยต่อราย (ถาด)	ระยะทาง (กิโลเมตร)	กำไรจากการขนส่ง (บาท)	
				รูปแบบที่ใช้ ปัจจุบัน	Model 2
1	1000	70	30	2231	758.2
2	1000	100	45	-769	637.3
3	700	40	45	3431	337.3
4	500	200	90	-769	-225

ตารางที่ 20 แสดงให้เห็นว่ากำไรจากการขนส่งเมื่อคำนวณค่าขนส่งด้วยรูปแบบที่ใช้ปัจจุบันและ Model 2 ณ ปริมาณซื้อรวม และปริมาณซื้อเฉลี่ยต่อรายในโซนที่ 1 มีระยะทางขนส่งช่วง 30 ถึง 90 กิโลเมตร แต่ละเที่ยวส่งพบว่า กรณีที่ลูกค้ามีปริมาณซื้อเฉลี่ยต่อรายน้อยกว่า 70 ถาด ดังเที่ยวส่งที่ 1 และ 3 การคำนวณค่าขนส่งด้วยรูปแบบที่ใช้ปัจจุบันและ Model 2 จะมีกำไรจากการขนส่ง แต่กำไรจากการขนส่งที่คำนวณด้วยรูปแบบที่ใช้ปัจจุบันสูงกว่าการคำนวณด้วย Model 2 กรณีที่ลูกค้ามีปริมาณซื้อเฉลี่ยต่อราย 100 ถาด ดังเที่ยวส่งที่ 2 การคำนวณค่าขนส่งด้วย Model 2 ฟาร์มจะได้รับกำไรจากการขนส่ง แต่ถ้าคำนวณด้วยรูปแบบที่ใช้ปัจจุบันจะพบว่าฟาร์มต้องจ่ายชดเชยค่าขนส่งให้กับลูกค้า กรณีที่ลูกค้ามีปริมาณซื้อเฉลี่ยต่อราย 200 ถาด ดังเที่ยวส่งที่ 4 การคำนวณค่าขนส่งด้วยรูปแบบที่ใช้ปัจจุบันและ Model 2 ฟาร์มต้องจ่ายชดเชยค่าขนส่งให้กับลูกค้า แต่การคำนวณค่าขนส่งด้วย Model 2 ฟาร์มจะจ่ายชดเชยค่าขนส่งให้กับลูกค้าน้อยกว่ารูปแบบที่ใช้ปัจจุบัน

ตารางที่ 21. เปรียบเทียบกำไรจากการขนส่งเมื่อคำนวณด้วยรูปแบบที่ใช้ปัจจุบันกับ Model 2 ที่ได้
จากโซนที่ 2

เที่ยวส่ง	ปริมาณซื้อรวม (ถาด)	ปริมาณซื้อเฉลี่ยต่อราย (ถาด)	ระยะทาง (กิโลเมตร)	กำไรจากการขนส่ง (บาท)	
				รูปแบบที่ใช้ ปัจจุบัน	Model 2
1	1000	70	160	423	-290
2	1000	100	155	-1577	-249
3	700	40	172	1643	-686
4	500	200	138	-2557	-612

ตารางที่ 21 แสดงให้เห็นว่ากำไรจากการขนส่งเมื่อคำนวณค่าขนส่งด้วยรูปแบบที่ใช้ปัจจุบันและ Model 2 ณ ปริมาณซื้อรวม และปริมาณซื้อเฉลี่ยต่อรายในโซนที่ 2 มีระยะทางขนส่งแต่ละเที่ยวอยู่ในช่วง 138 ถึง 172 กิโลเมตร พบว่ากรณีที่ลูกค้ามีปริมาณซื้อเฉลี่ยต่อรายน้อยกว่า 70 ถาด ดังเที่ยวส่งที่ 1 และ 3 การคำนวณค่าขนส่งด้วยรูปแบบที่ใช้ปัจจุบันฟาร์มจะมีกำไรจากการขนส่ง แต่หากคำนวณค่าขนส่งด้วย Model 2 ฟาร์มต้องจ่ายชดเชยค่าขนส่งให้กับลูกค้า กรณีที่ลูกค้ามีปริมาณซื้อเฉลี่ยต่อรายมากกว่า 100 ถาด ดังเที่ยวส่งที่ 2 และ 4 การคำนวณค่าขนส่งด้วยรูปแบบที่ใช้ปัจจุบันและ Model 2 ฟาร์มต้องจ่ายชดเชยค่าขนส่งให้กับลูกค้า แต่การคำนวณค่าขนส่งด้วย Model 2 ฟาร์มจะต้องจ่ายชดเชยค่าขนส่งให้กับลูกค้าน้อยกว่ารูปแบบที่ใช้ปัจจุบัน

ตารางที่ 22. เปรียบเทียบกำไรจากการขนส่งเมื่อคำนวณด้วยรูปแบบที่ใช้ปัจจุบันกับ Model 2 ที่ได้
จากโซนที่ 3

เที่ยวส่ง	ปริมาณซื้อรวม (ถาด)	ปริมาณซื้อเฉลี่ยต่อราย (ถาด)	ระยะทาง (กิโลเมตร)	กำไรจากการขนส่ง (บาท)	
				รูปแบบที่ใช้ ปัจจุบัน	Model 2
1	1000	70	30	1911	786
2	1000	100	45	349	638
3	700	40	50	3111	297
4	500	200	32	-1089	242.1

ตารางที่ 22 แสดงให้เห็นว่ากำไรจากการขนส่งเมื่อคำนวณค่าขนส่งด้วยรูปแบบที่ใช้ปัจจุบันและ Model 2 ณ ปริมาณซื้อรวม และปริมาณซื้อเฉลี่ยต่อรายในโซนที่ 3 มีระยะทางขนส่งช่วง 30 ถึง 50 กิโลเมตร แต่ละเที่ยวส่งพบว่า กรณีที่ลูกค้ามีปริมาณซื้อเฉลี่ยต่อรายน้อยกว่า 70 ถาด ดังเที่ยวส่งที่ 1 และ 3 การคำนวณค่าขนส่งด้วยรูปแบบที่ใช้ปัจจุบันและ Model 2 จะมีกำไรจากการขนส่ง แต่กำไรจากการขนส่งที่คำนวณด้วยรูปแบบที่ใช้ปัจจุบันสูงกว่า Model 2 กรณีที่ลูกค้ามีปริมาณซื้อเฉลี่ยต่อราย 100 ถาด ดังเที่ยวส่งที่ 2 การคำนวณค่าขนส่งด้วยรูปแบบที่ใช้ปัจจุบันและ Model 2 จะมีกำไรจากการขนส่ง แต่กำไรจากการขนส่งที่คำนวณด้วย Model 2 สูงกว่ารูปแบบที่ใช้ปัจจุบัน กรณีที่ลูกค้ามีปริมาณซื้อเฉลี่ยต่อราย 200 ถาด ดังเที่ยวส่งที่ 4 การคำนวณค่าขนส่งด้วยรูปแบบที่ใช้ปัจจุบันฟาร์มจะต้องชดเชยค่าขนส่งให้กับลูกค้า แต่การคำนวณค่าขนส่งด้วย Model 2 ฟาร์มจะได้รับกำไรจากการขนส่ง

เนื่องจากการคำนวณค่าขนส่งด้วยรูปแบบที่ใช้ปัจจุบันจะไม่คิดค่าขนส่งจากลูกค้าที่มีปริมาณซื้อตั้งแต่ 100 ถาดขึ้นไป ดังนั้น เพื่อให้มีกำไรจากการขนส่งสูงที่สุด การคำนวณค่าขนส่งด้วยรูปแบบที่ใช้ปัจจุบันควรใช้สำหรับลูกค้าที่มีปริมาณซื้อน้อยกว่า 100 ถาดต่อครั้ง และ Model 2 เหมาะสมสำหรับลูกค้าที่มีปริมาณซื้อตั้งแต่ 100 ถาดขึ้นไป

การเปรียบเทียบกำไรจากการขนส่งที่คำนวณด้วยรูปแบบที่ใช้ปัจจุบัน Model 1A ร่วมกับ Model 1B และ Model 2 พบว่า การคำนวณค่าขนส่งด้วย Model 1A ร่วมกับ Model 1B ในทุกสถานการณ์ปริมาณซื้อจะทำให้ค่าขนส่งสูงขึ้น ส่งผลให้ลดค่าใช้จ่ายในการขนส่งและทำให้มีกำไรจากการขนส่งขึ้นอีกด้วย การคำนวณค่าขนส่งด้วย Model 2 เหมาะสมใช้สำหรับการคำนวณค่าขนส่งจากลูกค้ารายที่มีปริมาณซื้อต่อครั้งตั้งแต่ 100 ถาดขึ้นไปเท่านั้น ซึ่งลูกค้าที่มีปริมาณซื้อต่อครั้งน้อยกว่า 100 ถาด การคำนวณค่าขนส่งด้วยรูปแบบที่ใช้ปัจจุบันยังคงทำให้มีกำไรจากการขนส่งสูงกว่าการคำนวณด้วย Model 2

3. การขนส่งไข่ไก่กรณีกำลังการผลิตของฟาร์มเพิ่มขึ้นอีกร้อยละ 40

เนื่องจากฟาร์มกรณีศึกษามีเป้าหมายที่จะขยายผลผลิตไข่ไก่ขึ้นอีกร้อยละ 40 จึงทำให้มีปริมาณไข่ที่ต้องส่งให้ลูกค้าเพิ่มขึ้น อย่างไรก็ตามฟาร์มมีนโยบายที่จะไม่เพิ่มจำนวนรถบรรทุกที่ใช้ขนส่งไข่และไม่จ้างพนักงานขนส่งเพิ่ม ในงานวิจัยนี้จึงได้วางสมมติฐานเพื่อรองรับการขนส่งไข่ที่มีปริมาณเพิ่มขึ้นเป็น 2 แบบคือ (1) จำนวนลูกค้าไม่เปลี่ยนแปลง แต่ปริมาณซื้อของลูกค้าเดิมแต่ละรายเพิ่มขึ้น และ (2) ปริมาณซื้อไข่ไก่ของลูกค้าเดิมไม่เปลี่ยนแปลง และมีลูกค้าใหม่เพิ่มขึ้น

3.1 กรณีที่จำนวนลูกค้าไม่เปลี่ยนแปลง แต่ปริมาณซื้อของลูกค้าเดิมแต่ละรายเพิ่มขึ้น

กรณีนี้สมมติว่าลูกค้าที่มีอยู่เดิมทุกรายมีการซื้อเพิ่มขึ้นในอัตราเท่ากันคือร้อยละ 10 ร้อยละ 15 และร้อยละ 20 ทำให้ลูกค้าแต่ละรายมีการซื้อไข่ไก่ในปริมาณที่แสดงดังตารางที่ 23 ตารางที่ 23. ปริมาณการซื้อเมื่อปริมาณซื้อของลูกค้าโซนที่ (A_{ij}) เมื่อฟาร์มมีปริมาณไข่ไก่เพิ่มขึ้น

กลุ่มลูกค้า (A_{ij})	ปริมาณซื้อ			
	ปัจจุบัน	เพิ่มขึ้นร้อยละ 10	เพิ่มขึ้นร้อยละ 15	เพิ่มขึ้นร้อยละ 20
A ₁₁	2,916	3,208	3,353	3,499
A ₁₂	-	-	-	-
A ₁₃	1,044	1,148	1,201	1,253
A ₂₁	7,852	8,637	9,030	9,422
A ₂₂	220	242	253	264
A ₂₃	1,168	1,285	1,343	1,402
A ₃₁	12,936	14,230	14,876	15,523
A ₃₂	2,156	2,372	2,479	2,587
A ₃₃	15,708	17,279	18,064	18,850
รวม	44,000	48,400	50,600	52,800

3.1.1 ต้นทุนการขนส่งรวมเมื่อปริมาณซื้อของลูกค้าแต่ละรายเพิ่มขึ้น

เนื่องจากฟาร์มมีนโยบายไม่เพิ่มจำนวนรถบรรทุกที่ใช้ในการขนส่งไข่ไก่ทำให้ต้องเพิ่มจำนวนเที่ยวในการขนส่งมากขึ้น ทั้งนี้ในงานวิจัยนี้ยังไม่ได้นำเงื่อนไขด้านเวลามาพิจารณา ดังนั้นหาก

ปริมาณซื้อของลูกค้าที่เพิ่มขึ้นดังตารางที่ 23 ฟาร์มจะต้องจัดจำนวนเที่ยวในการขนส่งแสดงในตารางที่ 24

ตารางที่ 24. จำนวนเที่ยวส่งที่ต้องจัดเพิ่มขึ้นจากเดิมเมื่อปริมาณซื้อของลูกค้าเพิ่มขึ้น

ลูกค้ากลุ่ม	จำนวนเที่ยวส่งเพิ่มขึ้น (เที่ยวต่อเดือน)		
	เพิ่มขึ้นร้อยละ 10	เพิ่มขึ้นร้อยละ 15	เพิ่มขึ้นร้อยละ 20
A ₁	4	4	4
A ₂	4	8	8
A ₃	4	8	8
รวม	12	20	20

ตารางที่ 24 แสดงจำนวนเที่ยวการขนส่งไข่ไก่เพิ่มขึ้น กรณีที่ลูกค้าทุกรายมีปริมาณซื้อเพิ่มขึ้นร้อยละ 10 มีจำนวนเที่ยวการขนส่งเพิ่มขึ้นรวม 12 เที่ยว กรณีที่ลูกค้าทุกรายมีปริมาณซื้อเพิ่มขึ้นร้อยละ 15 มีจำนวนเที่ยวการขนส่งเพิ่มขึ้น 20 เที่ยว และกรณีที่ลูกค้าทุกรายมีปริมาณซื้อเพิ่มขึ้นร้อยละ 20 มีจำนวนเที่ยวการขนส่งเพิ่มขึ้น 20 เที่ยว ดังนั้นต้นทุนแปรผันในการขนส่งจึงมีค่าเพิ่มขึ้นมีผลทำให้ต้นทุนรวมในการขนส่งเพิ่มขึ้น (ต้นทุนรวมในการขนส่งก่อนเพิ่มกำลังการผลิตรวมกับต้นทุนแปรผันในการขนส่งที่เพิ่มขึ้นจากรอบการส่งไข่ไก่เพิ่มขึ้น) ดังตารางที่ 25

ตารางที่ 25. ต้นทุนรวมในการขนส่งเมื่อปริมาณซื้อของลูกค้าเพิ่มขึ้น

ปริมาณซื้อเพิ่มขึ้น (ร้อยละ)	ต้นทุนรวมในการขนส่ง (บาทต่อเดือน)	การเปลี่ยนแปลงของต้นทุนรวมในการขนส่ง (ร้อยละ)
0	104,000	-
10	108,676	เพิ่มขึ้นร้อยละ 4.50
15	112,306	เพิ่มขึ้นร้อยละ 7.98
20	112,306	เพิ่มขึ้นร้อยละ 7.98

ตารางที่ 25 แสดงต้นทุนรวมในการขนส่งโดยเฉลี่ยเมื่อปริมาณซื้อเพิ่มขึ้นร้อยละ 10 ต้นทุนรวมในการขนส่งจะเพิ่มอีกขึ้นร้อยละ 4.50 หากปริมาณซื้อเพิ่มขึ้นร้อยละ 15 และร้อยละ 20 จะทำให้ต้นทุนรวมในการขนส่งเพิ่มขึ้นเท่ากันคือเพิ่มขึ้นร้อยละ 7.98 เนื่องจากปริมาณซื้อที่เพิ่มขึ้น

ของทั้ง 2 กรณียังไม่เกินความสามารถในการบรรทุกของรถขนส่ง ดังนั้นปริมาณไข่ไก่ที่ต้องจัดส่งเพิ่มขึ้นอีกจากร้อยละ 15 เป็นร้อยละ 20 จึงไม่ต้องมีการเพิ่มเที่ยวของรถขนส่ง

3.1.2 ค่าขนส่งที่ได้จากลูกค้าส่งเมื่อปริมาณซื้อไข่ไก่ของลูกค้าแต่ละรายเพิ่มขึ้น

ค่าขนส่งเมื่อปริมาณซื้อที่เพิ่มขึ้นนั้นหาคำนวณค่าขนส่งด้วยรูปแบบที่ใช้ปัจจุบัน และรูปแบบการคำนวณด้วย Model 1A ร่วมกับ Model 1B แสดงผลได้ดังตารางที่ 26 และ 27 ตารางที่ 26. ค่าขนส่งรวมเมื่อปริมาณซื้อไข่ไก่ของลูกค้าเพิ่มขึ้นเมื่อคำนวณด้วยรูปแบบที่ใช้ปัจจุบัน

ปริมาณซื้อเพิ่มขึ้น (ร้อยละ)	ค่าขนส่ง (บาทต่อเดือน)	การเปลี่ยนแปลงของค่าขนส่ง (ร้อยละ)
0	51,480	-
10	56,628	เพิ่มขึ้นร้อยละ 10
15	59,202	เพิ่มขึ้นร้อยละ 15
20	61,776	เพิ่มขึ้นร้อยละ 20

ตารางที่ 27. ค่าขนส่งรวมเมื่อปริมาณซื้อไข่ไก่ของลูกค้าแต่ละรายเพิ่มขึ้นเมื่อคำนวณด้วย Model 1A ร่วมกับ Model 1B

ปริมาณซื้อเพิ่มขึ้น (ร้อยละ)	ค่าขนส่ง (บาทต่อเดือน)	การเปลี่ยนแปลงของค่าขนส่ง (ร้อยละ)
0	140,686	-
10	136,331	ลดลงร้อยละ 3.09
15	138,667	ลดลงร้อยละ 1.43
20	141,024	เพิ่มร้อยละ 0.24

จากตารางที่ 26 และ 27 พบว่าการคำนวณค่าขนส่งด้วยรูปแบบที่ใช้ปัจจุบันฟาร์ม จะได้รับค่าขนส่งเพิ่มขึ้นเมื่อปริมาณซื้อของลูกค้าแต่ละรายเพิ่มขึ้น (ตารางที่ 26) และการคำนวณค่าขนส่งด้วย Model 1A ร่วมกับ Model 1B ฟาร์มจะได้รับค่าขนส่งลดลงเมื่อปริมาณซื้อของลูกค้าแต่ละรายเพิ่มขึ้นร้อยละ 10 และร้อยละ 15 แต่จะได้รับค่าขนส่งจะเพิ่มขึ้นเมื่อลูกค้าแต่ละรายมีปริมาณ

ซื้อเพิ่มขึ้นร้อยละ 20 อย่างไรก็ตามการคำนวณค่าขนส่งด้วย Model 1A ร่วมกับ Model 1B ยังได้รับค่าขนส่งมากกว่าการคำนวณด้วยรูปแบบที่ใช้ปัจจุบัน

3.1.3 การเปลี่ยนแปลงผลกำไรที่ฟาร์มจะได้รับจากการขนส่งเมื่อปริมาณซื้อไข่ไก่ของลูกค้าแต่ละรายเพิ่มขึ้น

กำไรจากการขนส่งเมื่อปริมาณซื้อไข่ไก่ของลูกค้าแต่ละรายเพิ่มขึ้นด้วยการคำนวณด้วยรูปแบบที่ใช้ปัจจุบัน และ Model 1A ร่วมกับ Model 1B เมื่อเปรียบเทียบกับปริมาณไข่ที่ส่งในปัจจุบัน แสดงได้ดังตารางที่ 28 และ 29

ตารางที่ 28. การเปลี่ยนแปลงผลกำไรจากการขนส่งเมื่อปริมาณซื้อไข่ไก่เพิ่มขึ้นจากเดิมเมื่อคำนวณด้วยรูปแบบปัจจุบัน

ปริมาณซื้อเพิ่มขึ้น (ร้อยละ)	กำไรจากการขนส่ง (บาทต่อเดือน)	การเปลี่ยนแปลงของผลกำไร (ร้อยละ)
0	-52,520	-
10	-48,812	ลดค่าใช้จ่ายลงร้อยละ 7.06
15	-47,503	ลดค่าใช้จ่ายลงร้อยละ 9.55
20	-44,929	ลดค่าใช้จ่ายลงร้อยละ 14.45

ตารางที่ 29. การเปลี่ยนแปลงผลกำไรจากการขนส่งเมื่อปริมาณซื้อไข่ไก่เพิ่มขึ้นจากเดิมเมื่อคำนวณด้วย Model 1A ร่วมกับ Model 1B

ปริมาณซื้อเพิ่มขึ้น (ร้อยละ)	กำไรจากการขนส่ง (บาทต่อเดือน)	การเปลี่ยนแปลงของผลกำไร (ร้อยละ)
0	36,686	-
10	27,655	ลดลงร้อยละ 24.61
15	26,361	ลดลงร้อยละ 28.14
20	28,718	ลดลงร้อยละ 21.71

ตารางที่ 28 และ 29 แสดงให้เห็นว่ากำไรจากการขนส่งเมื่อปริมาณซื้อของลูกค้าแต่ละรายเพิ่มขึ้น หากคำนวณค่าขนส่งด้วยรูปแบบที่ใช้ปัจจุบันในทุกกรณีฟาร์มจะต้องจ่ายชดเชยค่าขนส่ง

ให้กับลูกค้า และหากคำนวณค่าขนส่งด้วย Model 1A ร่วมกับ Model 1B ในทุกกรณีฟาร์มจะได้รับกำไรจากการขนส่ง แต่กำไรจากการขนส่งจะลดลงจากกรณีที่ผลผลิตไข่ไก่ยังคงมีปริมาณเท่าเดิม

3.2 กรณีที่ปริมาณซื้อไข่ไก่ของลูกค้าเดิมไม่เปลี่ยนแปลง และมีจำนวนลูกค้าใหม่เพิ่มขึ้น

3.2.1 ปริมาณซื้อเฉลี่ยต่อครั้งของลูกค้าเดิม

จากการวิเคราะห์ปริมาณซื้อเฉลี่ยของลูกค้าแต่ละกลุ่มดังสมการที่ 28 มีข้อมูลดังนี้

(1) ลูกค้า A_{1j} มีปริมาณซื้อเฉลี่ยรายละ 17 ไข่ต่อครั้ง (2) ลูกค้า A_{2j} มีปริมาณซื้อเฉลี่ยรายละ 60 ไข่ต่อครั้ง และ (3) ลูกค้า A_{3j} มีปริมาณซื้อเฉลี่ยรายละ 193 ไข่ต่อครั้ง

3.2.1.1 ประสิทธิภาพการของจำนวนลูกค้าที่เพิ่มขึ้น

ในสถานการณ์ที่มีจำนวนลูกค้าใหม่เพิ่มขึ้นนี้ จะสมมติให้ลูกค้าใหม่เพิ่มขึ้นกระจายอยู่ในทุกโซน และเมื่อนำมารวมกันจะมีการเพิ่มจำนวนลูกค้าใหม่อีก 10, 15 และ 20 ราย การเพิ่มขึ้นของลูกค้าแต่ละโซนทำการสุ่มด้วยวิธีการจำลองสถานการณ์ของมอนติคาร์โล (Monte Carlo) ดังแสดงผลในตารางที่ 30, 31 และ 32 เมื่อแต่ละเหตุการณ์มีจำนวนลูกค้าเพิ่มขึ้นรวม 10, 15 และ 20 รายตามลำดับ ซึ่งจะทำการสุ่มลูกค้ารายใหม่เหตุการณ์ละ 4 กรณี

ตารางที่ 30. ประสิทธิภาพการกระจายของลูกค้าใหม่ที่เพิ่มขึ้นในแต่ละโซน เมื่อสุ่มด้วยวิธีมอนติคาร์โล เหตุการณ์ที่ 1 เมื่อจำนวนลูกค้าใหม่เพิ่มขึ้นรวม 10 ราย

กลุ่มลูกค้า	กรณีที่ 1	กรณีที่ 2	กรณีที่ 3	กรณีที่ 4
A_{11}	1	0	1	1
A_{13}	1	0	0	2
A_{21}	2	2	1	1
A_{23}	0	2	1	1
A_{31}	3	5	4	1
A_{32}	2	0	0	1
A_{33}	1	1	3	3,
รวม	10	10	10	10

ตารางที่ 31. ประมาณการการกระจายของลูกค้าใหม่ที่เพิ่มขึ้นในแต่ละโซน เมื่อสุ่มด้วยวิธีมอนติคาร์โล เหตุการณ์ที่ 2 เมื่อจำนวนลูกค้าใหม่เพิ่มขึ้นรวม 15 ราย

กลุ่มลูกค้า	กรณีที่ 1	กรณีที่ 2	กรณีที่ 3	กรณีที่ 4
A ₁₁	1	1	0	1
A ₁₃	1	0	1	0
A ₂₁	1	2	1	2
A ₂₂	1	0	0	0
A ₂₃	2	0	1	2
A ₃₁	5	6	8	7
A ₃₂	1	1	1	0
A ₃₃	3	5	3	3
รวม	15	15	15	15

ตารางที่ 32. ประมาณการการกระจายของลูกค้าใหม่ที่เพิ่มขึ้นในแต่ละโซน เมื่อสุ่มด้วยวิธีมอนติคาร์โล เหตุการณ์ที่ 3 เมื่อจำนวนลูกค้าใหม่เพิ่มขึ้นรวม 20 ราย

กลุ่มลูกค้า	กรณีที่ 1	กรณีที่ 2	กรณีที่ 3	กรณีที่ 4
A ₁₁	2	2	2	1
A ₁₃	0	0	1	2
A ₂₁	1	3	1	1
A ₂₃	1	1	1	2
A ₃₁	7	12	6	6
A ₃₂	3	1	1	2
A ₃₃	6	1	8	6
รวม	20	20	20	20

3.2.2 ต้นทุนรวมในการขนส่งเมื่อจำนวนลูกค้าเพิ่มขึ้น

ต้นทุนรวมในการขนส่งเมื่อลูกค้ามีการเปลี่ยนแปลงเนื่องจากระยะทางและเที่ยววิ่งของรถบรรทุกมีการเปลี่ยนแปลง ต้นทุนรวมในการขนส่งสรุปได้ดังตารางที่ 33

ตารางที่ 33. ต้นทุนรวมในการขนส่งเมื่อปริมาณไข่ไก่และจำนวนลูกค้าเพิ่มขึ้น (กรณีที่มีลูกค้าใหม่เพิ่มขึ้น)

จำนวนลูกค้า เพิ่มขึ้น	ต้นทุนรวมของขนส่ง (บาทต่อเดือน)			
	กรณีที่ 1	กรณีที่ 2	กรณีที่ 3	กรณีที่ 4
10	121,732	114,252	121,732	121,732
15	124,680	124,680	121,732	114,252
20	129,036	127,628	129,036	118,608

3.2.3 ค่าขนส่งเมื่อปริมาณซื้อไข่ไก่ของลูกค้าแต่ละรายเพิ่มขึ้น

คำนวณค่าขนส่งของแต่ละปริมาณซื้อที่เพิ่มขึ้นด้วยการคำนวณค่าขนส่งรูปแบบที่ใช้ปัจจุบันและรูปแบบการคำนวณที่นำเสนอซึ่งคือ Model 1A ร่วมกับ Model 1B แสดงได้ดังตารางที่ 34 และตารางที่ 35

ตารางที่ 34. ค่าขนส่งที่เรียกเก็บลูกค้ารวมเมื่อปริมาณไข่ไก่และจำนวนลูกค้าเพิ่มขึ้นซึ่งคำนวณด้วยรูปแบบที่ใช้ปัจจุบัน (กรณีที่มีลูกค้าใหม่เพิ่มขึ้น)

จำนวนลูกค้า เพิ่มขึ้น	ค่าขนส่งที่เรียกเก็บจากลูกค้า (บาทต่อเดือน)				
	กรณีที่ 1	กรณีที่ 2	กรณีที่ 3	กรณีที่ 4	ค่าขนส่งเฉลี่ย
10	53,736	54,360	53,328	53,736	53,790
15	55,176	53,328	53,328	55,176	54,252
20	53,736	55,176	54,144	53,736	54,198

ตารางที่ 34 แสดงค่าขนส่งที่คำนวณด้วยรูปแบบที่ใช้ปัจจุบันเมื่อจำนวนลูกค้าเพิ่มขึ้น 10 ราย ค่าขนส่งเรียกเก็บจากลูกค้าในทุกกรณีเฉลี่ยเดือนละ 53,790 บาท เมื่อจำนวนลูกค้าเพิ่มขึ้นราย 15 ราย ค่าขนส่งเรียกเก็บจากลูกค้าในทุกกรณีเฉลี่ยเดือนละ 54,252 บาท และเมื่อจำนวนลูกค้าเพิ่มขึ้น 20 ราย ค่าขนส่งเรียกเก็บจากลูกค้าในทุกกรณีเฉลี่ยเดือนละ 54,198 บาท

ตารางที่ 35. ค่าขนส่งรวมเมื่อปริมาณไข่ไก่และจำนวนลูกค้าเพิ่มขึ้นซึ่งคำนวณด้วย Model 1A ร่วมกับ Model 1B (กรณีที่มีลูกค้าใหม่เพิ่มขึ้น)

จำนวนลูกค้า เพิ่มขึ้น	ค่าขนส่งที่เรียกเก็บจากลูกค้า (บาทต่อเดือน)				
	กรณีที่ 1	กรณีที่ 2	กรณีที่ 3	กรณีที่ 4	ค่าขนส่งเฉลี่ย
10	165,766	167,830	168,922	162,610	166,282
15	179,338	186,742	186,742	182,494	183,829
20	201,406	197,158	198,250	196,126	198,249

ตารางที่ 35 แสดงค่าขนส่งที่คำนวณด้วย Model 1A ร่วมกับ Model 1B เมื่อจำนวนลูกค้าเพิ่มขึ้น 10 ราย ค่าขนส่งเรียกเก็บจากลูกค้าในทุกกรณีเฉลี่ยเดือนละ 166,282 บาท เมื่อจำนวนลูกค้าเพิ่มขึ้นราย 15 ราย ค่าขนส่งเรียกเก็บจากลูกค้าในทุกกรณีเฉลี่ยเดือนละ 183,829 บาท และเมื่อจำนวนลูกค้าเพิ่มขึ้น 20 ราย ค่าขนส่งเรียกเก็บจากลูกค้าในทุกกรณีเฉลี่ยเดือนละ 198,249 บาท

3.2.4 กำไรจากการขนส่งเมื่อจำนวนลูกค้าเพิ่มขึ้น

กำไรจากการขนส่งเมื่อจำนวนลูกค้าเพิ่มขึ้นเมื่อคำนวณค่าขนส่งด้วยรูปแบบที่ใช้ปัจจุบัน และ Model 1A ร่วมกับ Model 1B แสดงผลในตารางที่ 36 และ 37

ตารางที่ 36. กำไรจากการขนส่งเมื่อปริมาณไข่และจำนวนลูกค้าเพิ่มขึ้น ซึ่งคำนวณค่าขนส่งด้วยรูปแบบที่ใช้ปัจจุบัน

จำนวนลูกค้า เพิ่มขึ้น	กำไรจากการขนส่ง (บาทต่อเดือน)			
	กรณีที่ 1	กรณีที่ 2	กรณีที่ 3	กรณีที่ 4
10	-67,996	-59,892	-68,404	-67,588
15	-69,504	-71,352	-68,404	-59,484
20	-75,300	-72,452	-74,892	-63,744

ตารางที่ 37. กำไรจากการขนส่งเมื่อปริมาณไข่และจำนวนลูกค้าเพิ่มขึ้น ซึ่งคำนวณค่าขนส่งด้วย

Model 1A ร่วมกับ Model 1B

จำนวนลูกค้า เพิ่มขึ้น	กำไรจากการขนส่ง (บาทต่อเดือน)			
	กรณีที่ 1	กรณีที่ 2	กรณีที่ 3	กรณีที่ 4
10	44,034	53,578	47,190	40,878
15	54,658	62,062	65,010	68,242
20	72,370	69,530	69,214	77,518

ตารางที่ 36 และ 37 แสดงกำไรจากการขนส่งเมื่อปริมาณซื้อเพิ่มขึ้นจากลูกค้ารายใหม่ พบว่าการคำนวณค่าขนส่งด้วยรูปแบบที่ใช้ปัจจุบันในทุกกรณีนอกจากจะไม่มีกำไรจากการขนส่ง แล้วฟาร์มจะต้องประสบภาวะขาดทุนจากการขนส่ง (ตารางที่ 36) แต่หากคำนวณค่าขนส่งด้วย Model 1A ร่วมกับ Model 1B ทุกกรณีฟาร์มได้รับกำไรจากการขนส่ง (ตารางที่ 37) ดังนั้นหากฟาร์มมีผลผลิตไข่ไก่เพิ่มขึ้นและมีการขนส่งไข่ไก่ให้กับลูกค้าในโซนต่าง ๆ ควรใช้ Model 1 (Model 1A ร่วมกับ Model 1B) ในการคำนวณค่าขนส่ง

บทที่ 4

บทสรุปและข้อเสนอแนะ

1. บทสรุป

การดำเนินงานของธุรกิจฟาร์มไข่ไก่กรณีศึกษามีช่องทางการกระจายสินค้าอยู่ 2 ช่องทางคือ การขายหน้าฟาร์ม และการขายแบบส่งสินค้าให้กับลูกค้าตามสถานที่ต่าง ๆ เพื่ออำนวยความสะดวกให้กับลูกค้า ปัจจุบันฟาร์มได้แบ่งพื้นที่การจัดส่งไข่ไก่ออกเป็น 3 โซนคือ โซนที่ 1 ได้แก่ พื้นที่อำเภอเมืองสงขลา ถึง อำเภอสิงหนคร โซนที่ 2 ได้แก่ พื้นที่อำเภอนาทวี ถึง อำเภอสะบ้าย้อย และ โซนที่ 3 ได้แก่ พื้นที่อำเภอหาดใหญ่ ราคาจำหน่ายไข่ไก่แบบถึงมือลูกค้าประกอบด้วย 2 ส่วน ได้แก่ ราคาไข่ไก่ซึ่งถูกกำหนดจากสมาคมผู้เลี้ยงไก่ไข่แห่งประเทศไทยและบวกด้วยค่าขนส่งซึ่งฟาร์มเป็นผู้กำหนดแล้วรวมไปกับราคาไข่ไก่ การคำนวณค่าขนส่งของฟาร์มกรณีศึกษาปัจจุบันคิดตามปริมาณที่ลูกค้าสั่งซื้อ ซึ่งแบ่งออกเป็น 3 ช่วงพิสัยและคิดค่าขนส่งเท่ากันดังนี้ (1) ปริมาณซื้อครั้งละ น้อยกว่า 50 ถาด คิดค่าขนส่งถาดละ X_1 บาท (2) ปริมาณซื้อครั้งละ 50 ถึง 99 ถาด คิดค่าขนส่งถาดละ X_2 บาท และ (3) ปริมาณซื้อครั้งละ 100 ถาดขึ้นไป จะไม่คิดค่าขนส่ง จากการศึกษาและวิเคราะห์กิจกรรมต่าง ๆ ในกระบวนการขนส่งไข่ไก่ ด้วยวิธีการสัมภาษณ์ข้อมูลจากผู้ที่เกี่ยวข้องกับการจัดส่งไข่ไก่จากฟาร์ม การสำรวจพฤติกรรมของผู้ซื้อ และปริมาณขายย้อนหลัง พบว่าฟาร์มสามารถเก็บค่าขนส่งไข่ไก่เฉลี่ยเดือนละ 51,480 บาท ในขณะที่ต้นทุนการขนส่งเฉลี่ยเดือนละ 104,000 บาท ฟาร์มจะต้องรับภาระขาดทุนจากการขนส่งเฉลี่ยเดือนละ 52,520 บาท

การที่ฟาร์มไม่คิดค่าขนส่งจากลูกค้าที่มีปริมาณซื้อครั้งละมากกว่า 100 ถาดขึ้นไป ซึ่งลูกค้ากลุ่มดังกล่าวมีปริมาณซื้อเป็นร้อยละ 70 ของปริมาณซื้อทั้งหมด เป็นสาเหตุหลักที่ทำให้ฟาร์มจะต้องรับภาระในส่วนค่าใช้จ่ายของการขนส่ง ผลของงานวิจัยนี้ได้นำเสนอรูปแบบใหม่ในการคำนวณค่าขนส่งโดยพิจารณาทั้งการลดค่าใช้จ่ายในการขนส่งของฟาร์มกรณีศึกษาและทำให้เกิดความเป็นธรรมแก่ลูกค้าด้วย รูปแบบการคิดค่าขนส่งที่ปรับปรุงขึ้น 2 รูปแบบกำหนดขึ้นจากรูปแบบการ

คิดค่าขนส่งที่ฟาร์มใช้ปัจจุบัน ได้แก่ (1) รูปแบบการคิดค่าขนส่งที่ปรับเปลี่ยนช่วงพัลส์ของปริมาณซื้อไข่ไก่ในแต่ละครั้ง ที่ใช้เป็นฐานการกำหนดค่าขนส่ง แล้วปรับราคาค่าขนส่งต่อถาดด้วยหลักการ VPM และ TPM (Model 1) และ (2) รูปแบบการคิดค่าขนส่งตามระยะทางซึ่งเป็นที่ตั้งของลูกค้า โดยใช้ผลกำไรที่ต้องการจากการขนส่งเป็นหลักในการพิจารณา (Model 2) สรุปได้ว่า การใช้ Model 1 แม้ว่าฟาร์มจะต้องเป็นฝ่ายรับภาระค่าขนส่ง (ขาดทุน) ให้กับลูกค้าบางราย แต่โดยภาพรวมของการขนส่งไข่ไก่ให้กับลูกค้ากลุ่มเดิมของฟาร์มเมื่อนำมารวมกันทั้งหมดยังคงสร้างผลกำไรให้กับฟาร์ม ส่วน Model 2 ฟาร์มสามารถลดภาระค่าขนส่งได้ในกรณีที่ลูกค้าแต่ละรายมีปริมาณซื้อต่ำกว่าครั้งละ 100 ถาดเท่านั้น หากลูกค้าซื้อครั้งละมากกว่า 100 ถาด เมื่อนำมาใช้ร่วมกับการคำนวณค่าขนส่งที่รูปแบบที่ฟาร์มใช้ปัจจุบันยังสามารถลดภาระค่าขนส่งของฟาร์มได้สูงกว่า ดังนั้นฟาร์มกรณีศึกษาควรใช้วิธีการคำนวณค่าขนส่งด้วย Model 1 แสดงดังตารางที่ 38

สำหรับกรณีที่ฟาร์มมีเป้าหมายจะเพิ่มยอดผลิตไข่ไก่ขึ้นอีกร้อยละ 40 ได้ใช้สมมติฐานในการจำลองการซื้อของลูกค้าเป็น 2 แบบคือ กรณีแรกจำนวนลูกค้าคงเดิม แต่ปริมาณซื้อของลูกค้าเดิมเพิ่มสูงขึ้น และกรณีที่ 2 ลูกค้าเดิมยังคงซื้อไข่ไก่ในปริมาณเท่าเดิม แต่ผลผลิตที่เพิ่มขึ้นนั้นจะต้องมาจากลูกค้าใหม่มีจำนวนมากขึ้น ซึ่งในขั้นต้นฟาร์มมีนโยบายที่จะไม่เพิ่มจำนวนรถบรรทุกและพนักงานขนส่ง จากการวิเคราะห์โดยรายได้ (กำไร) จากการขนส่งเป็นปัจจัยในการพิจารณา พบว่าการคิดค่าขนส่งด้วยรูปแบบที่นำเสนอใหม่ Model 1 ยังคงมีความเหมาะสม ซึ่งโดยภาพรวมจะทำให้ฟาร์มได้รับผลกำไรจากการขนส่งด้วย นอกจากนี้เมื่อพิจารณาในภาพที่ 6 จะเห็นว่าฟาร์มยังสามารถบริหารจัดการด้านการขนส่งไข่ไก่ที่มีจำนวนผลผลิตเพิ่มมากขึ้นได้โดยเกลี่ยงานขนส่งในวันต่าง ๆ ให้สามารถรองรับปริมาณผลผลิตที่เพิ่มขึ้น

ตารางที่ 38. รูปแบบค่าขนส่งที่แนะนำ (Model 1A ร่วมกับ Model 1B) สำหรับการคิดค่าขนส่งทุก
โซน

โซนที่	สมการ (Model 1A ร่วมกับ Model 1B)	ข้อจำกัด
1	$D = QX_1$	$Q < 25$
	$D = 0.5QX_1$	$25 \leq Q \leq 50$
	$D = 222$	$Q > 50$
2	$D = QX_1$	$Q < 105$
	$D = 624 + 0.5(Q - 104)X_1$	$105 \leq Q \leq 190$
	$D = 882$	$Q > 190$
3	$D = QX_1$	$Q < 105$
	$D = 0.5QX_1$	$105 \leq Q \leq 210$
	$D = 942$	$Q > 210$

หมายเหตุ: D คือ ค่าขนส่งรวม, Q คือ ปริมาณซื้อต่อครั้ง, X_1 คือ ค่าขนส่งที่เรียกเก็บจากลูกค้าต่อถาด

2. ข้อเสนอแนะ

1. ควรทำการวิเคราะห์ด้านความพึงพอใจของลูกค้าอย่างละเอียด เนื่องจากรูปแบบการคำนวณค่าขนส่งที่นำเสนอจะทำให้ลูกค้าบางรายต้องเสียประโยชน์ คือต้องจ่ายค่าขนส่งเพิ่มขึ้น โดยเฉพาะที่ไม่เคยต้องจ่ายเงินในส่วนนี้ให้กับฟาร์ม และลูกค้าบางรายได้รับผลประโยชน์จากการลดค่าใช้จ่ายในการขนส่งลง

2. ควรวิเคราะห์วิธีการทำงานของพนักงานและการจัดเส้นทางการส่งสินค้าของพนักงาน อย่างละเอียด เนื่องจากงานวิจัยนี้ไม่ได้ลงในรายละเอียดของระยะทาง ซึ่งอาจมีตรอก ซอย และสภาพถนน ซึ่งต้องใช้ระยะทางและเวลาเพิ่มขึ้นจากสมมติฐานที่ใช้ในการคำนวณ และยังขาดการวิเคราะห์ในกรอบเวลาของการทำงานซึ่งควรต้องพิจารณาให้เหมาะสมกับเวลาทำงานที่ฟาร์มตกลงไว้กับพนักงานขนส่งด้วย

เอกสารอ้างอิง

- กฤษณะ กุลศิริ, อัจฉรา โพธิ์ดี และ อภิญญา วนเศรษฐ. 2557. การวิเคราะห์ความสัมพันธ์ของปัจจัยการผลิต ต้นทุนการผลิต และราคาไข่ไก่ระดับต่าง ๆ ของตลาด. การประชุมวิชาการ ครั้งที่ 4. ณ มหาวิทยาลัยสุโขทัยธรรมาธิราช. 26-27 พฤศจิกายน 2557. หน้า 24-34.
- คำนาย อภิปรัชญาสกุล. 2548. การบริหารเส้นทางการขนส่งสินค้า. พิมพ์ครั้งที่ 1. โปกส์มีเดียร์ แอนด์ พับบลิชซิง จำกัด. กรุงเทพฯ
- จักรกฤษณ์ ดวงพิศตรา. 2543. หลักการขนส่ง. หน้า 40-52. โรงพิมพ์แห่งจุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย. กรุงเทพฯ
- ชฎานันท์ เกิดพิทักษ์, มন্ত্রী พิริยะกุล, ศุภสิทธิ์ จารุพัฒน์หิรัญ และ เภาภัก ศิริสุข. 2552. การเพิ่มความได้เปรียบในเชิงการแข่งขันด้วยกลยุทธ์โลจิสติกส์ในอุตสาหกรรมปาล์มน้ำมัน. การประชุมสัมมนาวิชาการ ครั้งที่ 9. ณ มหาวิทยาลัยบูรพา. 19-21 พฤศจิกายน 2552. หน้า 320-330.
- ชีลาพร อินทร์อุดม. 2538. นโยบายการกำหนดราคา. หน้า 85-95. สำนักพิมพ์มหาวิทยาลัยรามคำแหง. กรุงเทพฯ
- ธัญสิริ สง่างาม. 2553. การวิเคราะห์จุดคุ้มทุนและการวางแผนกำไรธุรกิจการท่องเที่ยวต่างประเทศ: กรณีศึกษา ชุดสินค้าการท่องเที่ยวประเทศมาเลเซีย บริษัท ชันนีทัวร์จำกัด จังหวัดสงขลา. ว.มหาวิทยาลัยนราธิวาสราชนครินทร์. 2(1): 57-72.
- นก ลากเงิน. 2556. การศึกษาความเป็นไปได้ของโครงการก่อสร้างระบบประปาหมู่บ้าน ของชุมชนขนาดใหญ่ ในพื้นที่ตำบลผักปัง อำเภอภูเขียว จังหวัดชัยภูมิ. โครงการงานวิศวกรรมศาสตรมหาบัณฑิต. มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีสุรนารี.
- นิติพล เกื้อกุล. 2550. การลดต้นทุนการขนส่งสินค้า: กรณีศึกษาโรงงานผลิตเส้นใยสังเคราะห์. สารนิพนธ์วิศวกรรมศาสตรมหาบัณฑิต. สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าพระนครเหนือ.

- นิภาภัก วิไลเลิศ. 2554. การวิเคราะห์ต้นทุนการผลิตกล่องกระดาษลูกฟูก: กรณีศึกษา บริษัทกล่องกระดาษกรุงเทพอุตสาหกรรม จำกัด. การค้นคว้าอิสระบริหารธุรกิจมหาบัณฑิต. มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีราชมงคลธัญบุรี.
- พรพรรณ บุษบงษ์. 2551. หลักการบัญชีเบื้องต้น. มหาวิทยาลัยสงขลานครินทร์. สงขลา
- ภัทรณัฐ วุฒิชัย. 2558. การวิเคราะห์เปรียบเทียบสถานะทางการเงินของกลุ่มบริษัทจำกัด (มหาชน) ในอุตสาหกรรมกระดาษไทยเพื่อการเตรียมความพร้อมเข้าสู่ประชาคมเศรษฐกิจอาเซียน พ.ศ. 2558. ว.แสดมฟอร์ด. 4(2): 59-65.
- มันทนา กระโหมวงศ์. 2556. แนวทางการบริหารจัดการโลจิสติกส์ของปาล์มน้ำมันเพื่อให้เกิดประสิทธิภาพ. ว.มหาวิทยาลัยนราธิวาสราชนครินทร์. ฉ.พิเศษ: 216-227.
- ยุวดี สีเบ็ง. 2551. ปัจจัยที่เป็นตัวกำหนดราคาผลิตภัณฑ์น้ำส้ม: การวิเคราะห์ราคาแบบฮีดอนนิค. ว. เศรษฐศาสตร์ มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์. 15(2): 79-94.
- รัฐติยา สุวรรณผลพ. 2551. การหาจุดเหมาะสมของราคาขาย กรณีศึกษา บริษัทผลิตเสื้อผ้า จำกัด. การศึกษาค้นคว้าด้วยตนเองบริหารธุรกิจมหาบัณฑิต. มหาวิทยาลัยหอการค้าไทย.
- โรสนานี แวหะยี. 2557. ขั้นตอนวิธีสำหรับการจัดเส้นทางเดินรถขนส่งแบบมีกรอบเวลาและการแบ่งสินค้า กรณีศึกษา: โรงงานผลิตเครื่องดื่มน้ำผลไม้. วิทยานิพนธ์วิทยาศาสตรมหาบัณฑิต. มหาวิทยาลัยสงขลานครินทร์.
- ลิปดา ถนอมทรัพย์. 2551. การพัฒนาตัวชี้วัดประสิทธิภาพการขนส่งของผู้ประกอบการในอุตสาหกรรมเหล็ก. วิทยานิพนธ์บริหารธุรกิจมหาบัณฑิต. มหาวิทยาลัยราชภัฏพระนคร.
- วรพล วังฆนนานนท์ และ สุดาพร สาวม่วง. 2555. กลยุทธ์การสร้างความรักภักดีในอุตสาหกรรมการผลิตเครื่องสำอางในประเทศไทย. ว. พฤติกรรมศาสตร์ มศว. 18(2): 108-124.

- วรรณิ์ สุทธิใจดี. 2553. วิเคราะห์รูปแบบการกระจายผลผลิตลึ้นจึ้เพื่อลดต้นทุนด้านโลจิสติกส์ของ
อำเภออัมพวา จังหวัดสมุทรสงคราม. รายงานการวิจัยบริหารธุรกิจมหาบัณฑิต. วิทยาลัย
เซาร์อีส์ท์บางกอก.
- สุคนธา คงศีล. 2550. การวิเคราะห์ต้นทุนกิจกรรมและต้นทุนด้านการผลิตบัณฑิตคณะสาธารณสุข
ศาสตร์ มหาวิทยาลัยมหิดล ปีงบประมาณ 2549. รายงานการวิจัยฉบับสมบูรณ์.
มหาวิทยาลัยมหิดล.
- อดิณุช ลิมปมณีรักษ์ และ นระเกณท์ พุ่มชูศรี. 2557. การออกแบบระบบสารสนเทศสำหรับองค์กร
กลางให้บริการขนส่ง. ว. วิศวกรรมศาสตร์. 5: 29-50.
- อนุรักษ์ ทองสุโขวงศ์. 2548. ความรู้เบื้องต้นเกี่ยวกับการบัญชีต้นทุน (ออนไลน์). สืบค้นจาก :
<http://home.kku.ac.th/anuton/cost%20accounting> (20 มกราคม 2558)
- อรรวรรณ พานทอง. 2552. การวิเคราะห์จุดคุ้มทุนสำหรับการผลิตสินค้าหลายชนิดในแผนกศูนย์
ปฏิบัติการผู้เชี่ยวชาญด้านทำสีเม็ดพลาสติก. สารนิพนธ์วิศวกรรมศาสตรมหาบัณฑิต.
สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าพระนครเหนือ.
- Kok, A.G., Donswlaar, K.H. and Woensel, T. 2008. A break-even of RFID technology for
inventory sensitive to shrinkage. J. Production Economics. 112: 521-531.
- Jun, H. 2015. Design of Residential Smart Meter System Based on Tiered Pricing for
Electricity, In Proceedings of Seventh International Conference on Measuring
Technology and Mechatronics Automation. China. 13-14 June 2015. P. 362-
365.
- Kim, G., Ong, Y. S., Heng, C. K., Tan, P. S. and Zhang, A. N. 2015. City vehicle routing
problem (City VRP): A Review. J. IEEE Transportation Systems. 16: 1,654-
1,666.

Klaus, M. and Albert, T. 1995. Monte Carlo sampling of solutions to inverse problems.

J. Geophysical Research. 100: 12,431-12,447.

Chen, R. R. and Robinson, L. W. 2012. Optimal multiple-breakpoint quantity discount

schedules for customers with heterogeneous demand: all- unit or

incremental. J. IIE Transactions. 44: 199-214.

ภาคผนวก

ภาคผนวก ก

ข้อมูลปริมาณซื้อของลูกค้า จำแนกตามวันจัดส่งในรอบ 1 สัปดาห์

ข้อมูลปริมาณซื้อของลูกค้าแต่ละรายจำแนกตามวันจัดส่ง (วันจันทร์-วันอาทิตย์) โดยวันที่มีเครื่องหมายขีด (-) หมายถึงไม่มีการจัดส่ง และเครื่องหมายกากบาท (x) หมายถึงมีการจัดส่ง ซึ่งแสดงดังตารางต่อไปนี้

ตารางผนวก ก1 รายการปริมาณซื้อจำแนกตามวันจัดส่งในโซนที่ 1

ลูกค้า (ที่)	ปริมาณสั่งซื้อ (ภาค/ครั้ง)	วันส่งสินค้า						
		จันทร์	อังคาร	พุธ	พฤหัสบดี	ศุกร์	เสาร์	อาทิตย์
1	50	-	-	x	-	x	x	-
2	20	-	-	x	-	x	x	-
3	10	-	-	x	-	x	x	-
4	5	-	-	x	-	x	x	-
5	5	-	-	x	-	x	x	-
6	5	-	-	x	-	x	x	-
7	5	-	-	x	-	x	x	-
8	10	-	x	-	x	-	-	x
9	60	-	x	-	x	-	-	x
10	60	-	x	-	x	-	-	x
11	10	-	x	-	x	-	-	x
12	10	-	x	-	x	-	-	x
13	10	-	x	-	x	-	-	x
14	10	-	x	-	x	-	-	x
15	20	-	x	-	x	-	-	x
16	20	-	x	-	x	-	-	x
17	10	-	x	-	x	-	-	x
23	20	-	x	-	-	x	-	-
24	100	-	x	-	-	x	-	-
25	50	-	x	-	-	x	-	-
26	50	x	x	x	x	x	x	x
27	200	-	x	-	-	x	-	-

ตารางผนวก ก1 (ต่อ) รายการปริมาณซื้อจำแนกตามวันจัดส่งในโซนที่ 1

ลูกค้า (ที่)	ปริมาณสั่งซื้อ (ภาค/ครั้ง)	วันส่งสินค้า						
		จันทร์	อังคาร	พุธ	พฤหัสบดี	ศุกร์	เสาร์	อาทิตย์
31	50	-	×	-	×	-	-	-
32	80	-	×	-	×	-	-	-
33	60	-	×	-	×	-	-	-
34	150	-	-	×	-	×	-	×
35	200	-	-	-	-	-	×	-
36	200	3 ครั้งต่อสัปดาห์ไม่ระบุวันแน่นอน						

ตารางผนวก ก2 รายการปริมาณซื้อจำแนกตามวันจัดส่งในโซนที่ 2

ลูกค้า (ที่)	ปริมาณสั่งซื้อ (ภาค/ครั้ง)	วันส่งสินค้า						
		จันทร์	อังคาร	พุธ	พฤหัสบดี	ศุกร์	เสาร์	อาทิตย์
1	200	-	×	-	×	-	-	-
2	100	1 ครั้งต่อสัปดาห์ไม่ระบุวันแน่นอน						
3	50	1 ครั้งต่อสัปดาห์ไม่ระบุวันแน่นอน						

ตารางผนวก ก3 รายการปริมาณซื้อจำแนกตามวันจัดส่งในโซนที่ 3

ลูกค้า (ที่)	ปริมาณสั่งซื้อ (ภาค/ครั้ง)	วันส่งสินค้า						
		จันทร์	อังคาร	พุธ	พฤหัสบดี	ศุกร์	เสาร์	อาทิตย์
1	30	1 ครั้งต่อสัปดาห์ไม่ระบุวันส่งแน่นอน ยกเว้นวันอาทิตย์						
2	50	1 ครั้งต่อสัปดาห์ไม่ระบุวันส่งแน่นอน ยกเว้นวันอาทิตย์						
3	300	1 ครั้งต่อสัปดาห์ไม่ระบุวันส่งแน่นอน ยกเว้นวันอาทิตย์						
4	50	1 ครั้งต่อสัปดาห์ไม่ระบุวันส่งแน่นอน ยกเว้นวันอาทิตย์						
5	100	1 ครั้งต่อสัปดาห์ไม่ระบุวันส่งแน่นอน ยกเว้นวันอาทิตย์						
6	10	-	×	-	×	-	×	-
7	20	-	×	-	×	-	×	-
8	20	-	×	-	×	-	×	-
9	60	-	×	-	×	-	×	-
10	20	-	×	-	×	-	×	-
11	150	×	-	×	-	-	×	-

ตารางผนวก ก3 (ต่อ) รายการปริมาณซื้อจำแนกตามวันจัดส่งในโซนที่ 3

ลูกค้า (ที่)	ปริมาณสั่งซื้อ (ภาค/ครั้ง)	วันส่งสินค้า							อาทิตย์
		จันทร์	อังคาร	พุธ	พฤหัสบดี	ศุกร์	เสาร์		
12	400	×	-	×	-	-	×	-	
13	80			3 ครั้งต่อสัปดาห์ไม่ระบุวันแน่นอน					
14	400	-	×	-	-	-	-	-	
15	100			1 ครั้งต่อสัปดาห์ไม่ระบุวันแน่นอน					
16	300	×	-	×	-	-	×	-	
17	100	×	-	×	-	-	×	-	
18	100	-	×	-	-	-	-	-	
19	100	×	-	-	×	-	-	-	

ภาคผนวก ข

การคำนวณค่าขนส่งที่เก็บได้จากลูกค้าเมื่อคิดค่าขนส่งด้วยรูปแบบที่ใช้ปัจจุบัน

ในหัวข้อนี้ จะแสดงค่าขนส่งที่เรียกเก็บจากลูกค้าที่คำนวณด้วยรูปแบบที่ใช้ปัจจุบัน
ของลูกค้าทุกรายดังตารางที่ ข1

ตารางผนวก ข1 รายการค่าขนส่งเมื่อคิดค่าขนส่งด้วยรูปแบบที่ใช้ปัจจุบัน

ชื่อ (ครั้งที่)	ปริมาณชื่อ (ภาค)	ค่าขนส่ง (บาท)	ชื่อ (ครั้งที่)	ปริมาณชื่อ (ภาค)	ค่าขนส่ง (บาท)
1	50	150	26	80	240
2	150	0	27	30	180
3	400	0	28	200	0
4	300	0	29	70	210
5	100	0	30	50	150
6	100	0	31	80	240
7	10	60	32	60	180
8	60	180	33	200	0
9	60	180	34	10	60
10	10	60	35	20	120
11	10	60	36	20	120
12	10	60	37	60	180
13	10	60	38	20	120
14	20	120	39	400	0
15	20	120	40	100	0
16	10	60	41	50	150
17	20	120	42	20	120
18	100	0	43	10	60
19	50	150	44	5	30
20	50	150	45	5	30
21	200	0	46	5	30
22	50	150	47	5	30
23	20	120	48	50	150
24	30	180	49	200	0
25	100	0	50	150	0

ตารางผนวก ข1 (ต่อ) รายการค่าขนส่งเมื่อคิดค่าขนส่งด้วยรูปแบบที่ใช้ปัจจุบัน

ชื่อ (ครั้งที่)	ปริมาณชื่อ (ภาค)	ค่าขนส่ง (บาท)	ชื่อ (ครั้งที่)	ปริมาณชื่อ (ภาค)	ค่าขนส่ง (บาท)
51	150	0	76	60	180
52	400	0	77	20	120
53	300	0	78	100	0
54	100	0	79	50	150
55	10	60	80	20	120
56	60	180	81	10	60
57	60	180	82	5	30
58	10	60	83	5	30
59	10	60	84	5	30
60	10	60	85	5	30
61	10	60	86	20	120
62	20	120	87	100	0
63	20	120	88	50	150
64	10	60	89	50	150
65	20	120	90	200	0
66	50	150	91	50	150
67	200	0	92	20	120
68	70	210	93	30	180
69	50	150	94	100	0
70	80	240	95	80	240
71	60	180	96	30	180
72	200	0	97	200	0
73	10	60	98	150	0
74	20	120	99	50	150
75	20	120	100	20	120

ตารางผนวก ข1 (ต่อ) รายการค่าขนส่งเมื่อคิดค่าขนส่งด้วยรูปแบบที่ใช้ปัจจุบัน

ชื่อ (ครั้งที่)	ปริมาณชื่อ (ถาด)	ค่าขนส่ง (บาท)	ชื่อ (ครั้งที่)	ปริมาณชื่อ (ถาด)	ค่าขนส่ง (บาท)
101	10	60	121	10	60
102	5	30	122	20	120
103	5	30	123	20	120
104	5	30	124	10	60
105	5	30	125	50	150
106	50	150	126	200	0
107	200	0	127	70	210
108	10	60	128	150	0
109	20	120	129	200	0
110	20	120	130	200	0
111	60	180	131	200	0
112	20	120	132	100	0
113	150	0	133	50	150
114	400	0	134	30	180
115	10	60	135	50	150
116	60	180	136	300	0
117	60	180	137	50	150
118	10	60	138	100	0
119	10	60	139	100	0
120	10	60			

ตารางผนวก ค2 ตัวอย่างคำนวณค่าขนส่งด้วย Model 1B สำหรับโซนที่ 1

ชื่อ (ครั้งที่)	ชื่อ (ภาค)	ค่าขนส่งแต่ละช่วงพิสัยที่ปรับเปลี่ยน (บาท)											
		-40	-35	-30	-25	-20	-15	-10	-5	ปัจจุบัน	5	10	15
1	50	87	132	177	222	237	252	267	279	297	300	300	300
2	10	57	60	60	60	60	60	60	60	60	60	60	60
3	60	87	132	177	222	267	282	297	309	327	342	357	360
4	60	87	132	177	222	267	282	297	309	327	342	357	360
5	10	57	60	60	60	60	60	60	60	60	60	60	60
6	10	57	60	60	60	60	60	60	60	60	60	60	60
7	10	57	60	60	60	60	60	60	60	60	60	60	60
8	10	57	60	60	60	60	60	60	60	60	60	60	60
9	20	87	102	117	120	120	120	120	120	120	120	120	120
10	20	87	102	117	120	120	120	120	120	120	120	120	120
11	10	57	60	60	60	60	60	60	60	60	60	60	60
12	20	87	102	117	120	120	120	120	120	120	120	120	120
13	100	87	132	177	222	267	312	354	399	444	462	477	492
14	50	87	132	177	222	237	252	267	279	297	300	300	300
15	50	87	132	177	222	237	252	267	279	297	300	300	300
16	200	87	132	177	222	267	312	354	399	444	492	537	584
17	50	87	132	177	222	237	252	267	279	297	300	300	300
18	20	87	102	117	120	120	120	120	120	120	120	120	120
19	30	87	132	147	162	177	180	180	180	180	180	180	180
20	100	87	132	177	222	267	312	354	399	444	462	477	492
21	80	87	132	177	222	267	312	354	369	387	402	417	432
22	30	87	132	147	162	177	180	180	180	180	180	180	180
23	200	87	132	177	222	267	312	354	399	444	492	537	584
24	70	87	132	177	222	267	312	327	339	357	372	387	402
25	50	87	132	177	222	237	252	267	279	297	300	300	300

ตารางผนวก ค2 (ต่อ) ตัวอย่างคำนวณค่าขนส่งด้วย Model 1B สำหรับโซนที่ 1

ชื่อ (ครั้งที่)	ชื่อ (ภาค)	ค่าขนส่งแต่ละช่วงพิสัยที่ปรับเปลี่ยน (บาท)											
		-40	-35	-30	-25	-20	-15	-10	-5	ปัจจุบัน	5	10	15
26	80	87	132	177	222	267	312	354	369	387	402	417	432
27	60	87	132	177	222	267	282	297	309	327	342	357	360
28	50	87	132	177	222	237	252	267	279	297	300	300	300
29	20	87	102	117	120	120	120	120	120	120	120	120	120
30	10	57	60	60	60	60	60	60	60	60	60	60	60
31	5	30	30	30	30	30	30	30	30	30	30	30	30
32	5	30	30	30	30	30	30	30	30	30	30	30	30
33	5	30	30	30	30	30	30	30	30	30	30	30	30
34	5	30	30	30	30	30	30	30	30	30	30	30	30
35	50	87	132	177	222	237	252	267	279	297	300	300	300
36	200	87	132	177	222	267	312	354	399	444	492	537	584
37	150	87	132	177	222	267	312	354	399	444	492	537	584
38	10	57	60	60	60	60	60	60	60	60	60	60	60
39	60	87	132	177	222	267	282	297	309	327	342	357	360
40	60	87	132	177	222	267	282	297	309	327	342	357	360
41	10	57	60	60	60	60	60	60	60	60	60	60	60
42	10	57	60	60	60	60	60	60	60	60	60	60	60
43	10	57	60	60	60	60	60	60	60	60	60	60	60
44	10	57	60	60	60	60	60	60	60	60	60	60	60
45	20	87	102	117	120	120	120	120	120	120	120	120	120
46	20	87	102	117	120	120	120	120	120	120	120	120	120
47	10	57	60	60	60	60	60	60	60	60	60	60	60
48	20	87	102	117	120	120	120	120	120	120	120	120	120
49	50	87	132	177	222	237	252	267	279	297	300	300	300
50	200	87	132	177	222	267	312	354	399	444	492	537	584

ตารางผนวก ค2 (ต่อ) ตัวอย่างคำนวณค่าขนส่งด้วย Model 1B สำหรับโซนที่ 1

ซื้อ (ครั้งที่)	ซื้อ (ภาค)	ค่าขนส่งแต่ละช่วงพิสัยที่ปรับเปลี่ยน (บาท)											
		20	25	30	35	40	45	50	55	60	65	70	75
26	80	447	462	477	480	480	480	480	480	480	480	480	480
27	60	360	360	360	360	360	360	360	360	360	360	360	360
28	50	300	300	300	300	300	300	300	300	300	300	300	300
29	20	120	120	120	120	120	120	120	120	120	120	120	120
30	10	60	60	60	60	60	60	60	60	60	60	60	60
31	5	30	30	30	30	30	30	30	30	30	30	30	30
32	5	30	30	30	30	30	30	30	30	30	30	30	30
33	5	30	30	30	30	30	30	30	30	30	30	30	30
34	5	30	30	30	30	30	30	30	30	30	30	30	30
35	50	300	300	300	300	300	300	300	300	300	300	300	300
36	200	627	672	717	762	807	834	897	912	927	942	957	972
37	150	627	672	687	702	717	732	747	762	777	792	807	822
38	10	60	60	60	60	60	60	60	60	60	60	60	60
39	60	360	360	360	360	360	360	360	360	360	360	360	360
40	60	360	360	360	360	360	360	360	360	360	360	360	360
41	10	60	60	60	60	60	60	60	60	60	60	60	60
42	10	60	60	60	60	60	60	60	60	60	60	60	60
43	10	60	60	60	60	60	60	60	60	60	60	60	60
44	10	60	60	60	60	60	60	60	60	60	60	60	60
45	20	120	120	120	120	120	120	120	120	120	120	120	120
46	20	120	120	120	120	120	120	120	120	120	120	120	120
47	10	60	60	60	60	60	60	60	60	60	60	60	60
48	20	120	120	120	120	120	120	120	120	120	120	120	120
49	50	300	300	300	300	300	300	300	300	300	300	300	300
50	200	627	672	717	762	807	834	897	912	927	942	957	972

ตารางผนวก ค3 ตัวอย่างคำนวณค่าขนส่งด้วย Model 1B สำหรับโซนที่ 2

ชื่อ (ครั้งที่)	ชื่อ (ภาค)	ค่าขนส่งแต่ละช่วงพิสัยที่ปรับเปลี่ยน (บาท)																			
		-30	-25	-20	-15	-10	-5	ปัจจุบัน	5	10	15	20	25	30	35	40	45	50	55	60	
1	200	177	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	600	600
2	200	177	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	600	600
3	100	177	0	0	0	0	0	0	300	300	300	300	300	300	300	300	300	300	300	600	600
4	50	177	0	150	150	150	150	150	300	300	300	300	300	300	300	300	300	300	300	300	300

ตารางผนวก ค4 ตัวอย่างคำนวณค่าขนส่งด้วย Model 1B สำหรับโซนที่ 2

ชื่อ (ครั้งที่)	ชื่อ (ภาค)	ค่าขนส่งแต่ละช่วงพิสัยที่ปรับเปลี่ยน (บาท)																		
		-30	-25	-20	-15	-10	-5	ปัจจุบัน	5	10	15	20	25	30	35	40	45	50	55	60
1	200	177	222	267	312	354	399	444	492	537	584	627	672	717	762	807	834	897	912	927
2	200	177	222	267	312	354	399	444	492	537	584	627	672	717	762	807	834	897	912	927
3	100	177	222	267	312	354	399	444	462	477	492	507	522	537	552	567	582	597	600	600
4	50	177	222	237	252	267	279	297	300	300	300	300	300	300	300	300	300	300	300	300

ตารางผนวก ค5 ตัวอย่างคำนวณค่าขนส่งด้วย Model 1A สำหรับโซนที่ 3

ชื่อ (ครั้งที่)	ชื่อ (ภาค)	ค่าขนส่งแต่ละช่วงพิสัยที่ปรับเปลี่ยน (บาท)								
		-30	-25	-20	-15	-10	-5	ปัจจุบัน	5	10
1	150	177	222	0	0	0	0	0	0	0
2	400	177	222	0	0	0	0	0	0	0
3	300	177	222	0	0	0	0	0	0	0
4	100	177	222	0	0	0	0	0	300	300
5	100	177	222	0	0	0	0	0	300	300
6	10	60	60	60	60	60	60	60	60	60
7	20	117	120	120	120	120	120	120	120	120
8	20	117	120	120	120	120	120	120	120	120
9	60	177	222	0	180	180	180	180	180	180
10	20	117	120	120	120	120	120	120	120	120
11	400	177	222	0	0	0	0	0	0	0
12	100	177	222	0	0	0	0	0	300	300
13	150	177	222	0	0	0	0	0	0	0
14	400	177	222	0	0	0	0	0	0	0
15	300	177	222	0	0	0	0	0	0	0
16	100	177	222	0	0	0	0	0	300	300
17	10	60	60	60	60	60	60	60	60	60
18	20	117	120	120	120	120	120	120	120	120
19	20	117	120	120	120	120	120	120	120	120
20	60	177	222	0	180	180	180	180	180	180

ตารางผนวก ค5 (ต่อ) ตัวอย่างคำนวณค่าขนส่งด้วย Model 1A สำหรับโซนที่ 3

ชื่อ (ครั้งที่)	ชื่อ (ภาค)	ค่าขนส่งแต่ละช่วงพิสัยที่ปรับเปลี่ยน (บาท)								
		-30	-25	-20	-15	-10	-5	ปัจจุบัน	5	10
21	20	117	120	120	120	120	120	120	120	120
22	100	177	222	0	0	0	0	0	300	300
23	10	60	60	60	60	60	60	60	60	60
24	20	117	120	120	120	120	120	120	120	120
25	20	117	120	120	120	120	120	120	120	120
26	60	177	222	0	180	180	180	180	180	180
27	20	117	120	120	120	120	120	120	120	120
28	150	177	222	0	0	0	0	0	0	0
29	400	177	222	0	0	0	0	0	0	0
30	30	147	162	90	180	180	180	180	180	180
31	50	177	222	150	150	150	150	150	300	300
32	300	177	222	0	0	0	0	0	0	0
33	50	177	222	150	150	150	150	150	300	300
34	100	177	222	0	0	0	0	0	300	300
35	100	177	222	0	0	0	0	0	300	300

ตารางผนวก ค6 ตัวอย่างคำนวณค่าขนส่งด้วย Model 1B สำหรับโซนที่ 3

ชื่อ (ครั้งที่)	ชื่อ (ภาค)	ค่าขนส่งแต่ละช่วงพิสัยที่ปรับเปลี่ยน (บาท)												
		-30	-25	-20	-15	-10	-5	ปัจจุบัน	5	10	15	20	25	30
1	150	177	222	267	312	354	399	444	492	537	584	627	672	687
2	400	177	222	267	312	354	399	444	492	537	584	627	672	717
3	300	177	222	267	312	354	399	444	492	537	584	627	672	717
4	100	177	222	267	312	354	399	444	462	477	492	507	522	537
5	100	177	222	267	312	354	399	444	462	477	492	507	522	537
6	10	60	60	60	60	60	60	60	60	60	60	60	60	60
7	20	117	120	120	120	120	120	120	120	120	120	120	120	120
8	20	117	120	120	120	120	120	120	120	120	120	120	120	120
9	60	177	222	267	282	297	309	327	342	357	360	360	360	360
10	20	117	120	120	120	120	120	120	120	120	120	120	120	120
11	400	177	222	267	312	354	399	444	492	537	584	627	672	717
12	100	177	222	267	312	354	399	444	462	477	492	507	522	537
13	150	177	222	267	312	354	399	444	492	537	584	627	672	687
14	400	177	222	267	312	354	399	444	492	537	584	627	672	717
15	300	177	222	267	312	354	399	444	492	537	584	627	672	717
16	100	177	222	267	312	354	399	444	462	477	492	507	522	537
17	10	60	60	60	60	60	60	60	60	60	60	60	60	60
18	20	117	120	120	120	120	120	120	120	120	120	120	120	120
19	20	117	120	120	120	120	120	120	120	120	120	120	120	120
20	60	177	222	267	282	297	309	327	342	357	360	360	360	360

ตารางผนวก ค6 (ต่อ) ตัวอย่างคำนวณค่าขนส่งด้วย Model 1B สำหรับโซนที่ 3

ชื่อ (ครั้งที่)	ชื่อ (ภาค)	ค่าขนส่งแต่ละช่วงพิสัยที่ปรับเปลี่ยน (บาท)												
		-30	-25	-20	-15	-10	-5	ปัจจุบัน	5	10	15	20	25	30
21	20	117	120	120	120	120	120	120	120	120	120	120	120	120
22	100	177	222	267	312	354	399	444	462	477	492	507	522	537
23	10	60	60	60	60	60	60	60	60	60	60	60	60	60
24	20	117	120	120	120	120	120	120	120	120	120	120	120	120
25	20	117	120	120	120	120	120	120	120	120	120	120	120	120
26	60	177	222	267	282	297	309	327	342	357	360	360	360	360
27	20	117	120	120	120	120	120	120	120	120	120	120	120	120
28	150	177	222	267	312	354	399	444	492	537	584	627	672	687
29	400	177	222	267	312	354	399	444	492	537	584	627	672	717
30	30	147	162	177	180	180	180	180	180	180	180	180	180	180
31	50	177	222	237	252	267	279	297	300	300	300	300	300	300
32	300	177	222	267	312	354	399	444	492	537	584	627	672	717
33	50	177	222	237	252	267	279	297	300	300	300	300	300	300
34	100	177	222	267	312	354	399	444	462	477	492	507	522	537
35	100	177	222	267	312	354	399	444	462	477	492	507	522	537

ภาคผนวก ง

ตัวอย่างการคำนวณค่าขนส่งต่อครั้งตามปริมาณซื้อด้วย Model 1A ร่วมกับ Model 1B

ในหัวข้อนี้ จะแสดงค่าขนส่งที่เรียกเก็บจากลูกค้าของลูกค้านี้แต่ละราย จำแนกตามโซน

การส่งไปไหน ซึ่งคำนวณค่าขนส่งด้วย Model 1A ร่วมกับ Model 1B ซึ่งแสดงดังตาราง ง1

ตารางผนวก ง1 ค่าขนส่งที่เก็บได้จากลูกค้าเมื่อคำนวณด้วย Model 1A ร่วมกับ Model 1B

ชื่อ (ครั้งที่)	ชื่อ (ภาค)	ค่าขนส่ง (บาท)			ชื่อ (ครั้งที่)	ชื่อ (ภาค)	ค่าขนส่ง (บาท)		
		โซน 1	โซน 2	โซน 3			โซน 1	โซน 2	โซน 3
1	50	222	-		21	200	222	-	-
2	150	-	-	450	22	50	222	-	-
3	400	-	-	942	23	20	120	-	-
4	300	-	-	942	24	30	90	-	-
5	100	-	-	600	25	100	222	-	-
6	100	-	-	600	26	80	222	-	-
7	10	60	-	-	27	30	90	-	-
8	60	222	-	-	28	200	222	-	-
9	60	222	-	-	29	70	222	-	-
10	10	60	-	-	30	50	222	-	-
11	10	60	-	-	31	80	222	-	-
12	10	60	-	-	32	60	222	-	-
13	10	60	-	-	33	200	-	882	-
14	20	120	-	-	34	10	-	-	60
15	20	120	-	-	35	20	-	-	120
16	10	60	-	-	36	20	-	-	120
17	20	120	-	-	37	60	-	-	360
18	100	222	-	-	38	20	-	-	120
19	50	222	-	-	39	400	-	-	942
20	50	222	-	-	40	100	-	-	600

ตารางผนวก ง1 (ต่อ) ค่าขนส่งที่เก็บได้จากลูกค้าเมื่อคำนวณด้วย Model 1A ร่วมกับ Model 1B

ชื่อ (ครั้งที่)	ชื่อ (ภาค)	ค่าขนส่ง (บาท)			ชื่อ (ครั้งที่)	ชื่อ (ภาค)	ค่าขนส่ง (บาท)		
		โซน 1	โซน 2	โซน 3			โซน 1	โซน 2	โซน 3
41	50	222	-	-	65	20	120	-	-
42	20	120	-	-	66	50	222	-	-
43	10	60	-	-	67	200	222	-	-
44	5	30	-	-	68	70	222	-	-
45	5	30	-	-	69	50	222	-	-
46	5	30	-	-	70	80	222	-	-
47	5	30	-	-	71	60	222	-	-
48	50	222	-	-	72	200	-	882	-
49	200	222	-	-	73	10	-	-	60
50	150	222	-	-	74	20	-	-	120
51	150	-	-	450	75	20	-	-	120
52	400	-	-	942	76	60	-	-	360
53	300	-	-	942	77	20	-	-	120
54	100	-	-	600	78	100	-	-	600
55	10	60	-	-	79	50	222	-	-
56	60	222	-	-	80	20	120	-	-
57	60	222	-	-	81	10	60	-	-
58	10	60	-	-	82	5	30	-	-
59	10	60	-	-	83	5	30	-	-
60	10	60	-	-	84	5	30	-	-
61	10	60	-	-	85	5	30	-	-
62	20	120	-	-	86	20	120	-	-
63	20	120	-	-	87	100	222	-	-
64	10	60	-	-	88	50	222	-	-

ตารางผนวก ง1 (ต่อ) ค่าขนส่งที่เก็บได้จากลูกค้าเมื่อคำนวณด้วย Model 1A ร่วมกับ Model 1B

ชื่อ (ครั้งที่)	ชื่อ (ภาค)	ค่าขนส่ง (บาท)			ชื่อ (ครั้งที่)	ชื่อ (ภาค)	ค่าขนส่ง (บาท)		
		โซน 1	โซน 2	โซน 3			โซน 1	โซน 2	โซน 3
89	50	222	-	-	115	10	60	-	-
90	200	222	-	-	116	60	222	-	-
91	50	222	-	-	117	60	222	-	-
92	20	120	-	-	118	10	60	-	-
93	30	90	-	-	119	10	60	-	-
94	100	222	-	-	120	10	60	-	-
95	80	222	-	-	121	10	60	-	-
96	30	90	-	-	122	20	120	-	-
97	200	222	-	-	123	20	120	-	-
98	150	222	-	-	124	10	60	-	-
99	50	222	-	-	125	50	222	-	-
100	20	120	-	-	126	200	222	-	-
101	10	60	-	-	127	70	222	-	-
102	5	30	-	-	128	150	222	-	-
103	5	30	-	-	129	200	222	-	-
104	5	30	-	-	130	200	222	-	-
105	5	30	-	-	131	200	222	-	-
106	50	222	-	-	132	100	-	600	-
107	200	222	-	-	133	50	-	300	-
108	10	-	-	60	134	30	-	-	180
109	20	-	-	120	135	50	-	-	300
110	20	-	-	120	136	300	-	-	942
111	60	-	-	360	137	50	-	-	300
112	20	-	-	120	138	100	-	-	600
113	150	-	-	450	139	100	-	-	600
114	400	-	-	942					

ภาคผนวก จ

ตัวอย่างการคำนวณค่าขนส่งรวมภายใต้ข้อสมมติที่ 1

ในหัวข้อนี้ จะแสดงค่าขนส่งที่เรียกเก็บจากลูกค้าของลูกค้านแต่ละราย จำแนกตามโซน การส่งไปไ้ ภายใต้ข้อสมมติจำนวนลูกค้าไม่เปลี่ยนแปลง แต่ปริมาณซื้อของลูกค้าเดิมแต่ละรายเพิ่มขึ้น ซึ่งคำนวณค่าขนส่งด้วย Model 1A ร่วมกับ Model 1B ซึ่งแสดงดังตาราง จ1

ตารางผนวก จ1 ค่าขนส่งรวมภายใต้ข้อสมมติที่ 1 กรณีที่ลูกค้ามีปริมาณซื้อเพิ่มขึ้นร้อยละ 10

ชื่อ (ครั้งที่)	ชื่อ (ภาค)	ค่าขนส่ง (บาท)			ชื่อ (ครั้งที่)	ชื่อ (ภาค)	ค่าขนส่ง (บาท)		
		โซน 1	โซน 2	โซน 3			โซน 1	โซน 2	โซน 3
1	55	222	-	-	21	55	222	-	-
2	165	-	-	495	22	22	222	-	-
3	440	-	-	942	23	33	132	-	-
4	330	-	-	942	24	110	99	-	-
5	110	-	-	330	25	88	222	-	-
6	110	-	-	330	26	33	222	-	-
7	11	66	-	-	27	220	99	-	-
8	66	222	-	-	28	77	222	-	-
9	66	222	-	-	29	55	222	-	-
10	11	66	-	-	30	88	222	-	-
11	11	66	-	-	31	66	222	-	-
12	11	66	-	-	32	220	222	-	-
13	11	66	-	-	33	11	-	882	-
14	22	132	-	-	34	22	-	-	66
15	22	132	-	-	35	22	-	-	132
16	11	66	-	-	36	66	-	-	132
17	22	132	-	-	37	22	-	-	396
18	110	222	-	-	38	440	-	-	132
19	55	222	-	-	39	110	-	-	942
20	55	222	-	-	40	55	-	-	330

ตารางผนวก จ1 (ต่อ) ค่าขนส่งรวมภายใต้ข้อสมมติที่ 1 กรณีที่ลูกค้ามีปริมาณซื้อเพิ่มขึ้นร้อยละ 10

ซื้อ (ครั้งที่)	ซื้อ (บาท)	ค่าขนส่ง (บาท)			ซื้อ (ครั้งที่)	ซื้อ (บาท)	ค่าขนส่ง (บาท)		
		โซน 1	โซน 2	โซน 3			โซน 1	โซน 2	โซน 3
41	55	222	-	-	65	22	132	-	-
42	22	132	-	-	66	55	222	-	-
43	11	66	-	-	67	220	222	-	-
44	6	33	-	-	68	77	222	-	-
45	6	33	-	-	69	55	222	-	-
46	6	33	-	-	70	88	222	-	-
47	6	33	-	-	71	66	222	-	-
48	55	222	-	-	72	220	-	882	-
49	220	222	-	-	73	11	-	-	66
50	165	222	-	-	74	22	-	-	132
51	165	-	-	495	75	22	-	-	132
52	440	-	-	942	76	66	-	-	396
53	330	-	-	942	77	22	-	-	132
54	110	-	-	330	78	110	-	-	330
55	11	66	-	-	79	55	222	-	-
56	66	222	-	-	80	22	132	-	-
57	66	222	-	-	81	11	66	-	-
58	11	66	-	-	82	6	33	-	-
59	11	66	-	-	83	6	33	-	-
60	11	66	-	-	84	6	33	-	-
61	11	66	-	-	85	6	33	-	-
62	22	132	-	-	86	22	132	-	-
63	22	132	-	-	87	110	222	-	-
64	11	66	-	-	88	55	222	-	-

ตารางผนวก จ1 (ต่อ) ค่าขนส่งรวมภายใต้ข้อสมมติที่ 1 กรณีที่ลูกค้ามีปริมาณซื้อเพิ่มขึ้นร้อยละ 10

ซื้อ (ครั้งที่)	ซื้อ (ภาค)	ค่าขนส่ง (บาท)			ซื้อ (ครั้งที่)	ซื้อ (ภาค)	ค่าขนส่ง (บาท)		
		โซน 1	โซน 2	โซน 3			โซน 1	โซน 2	โซน 3
89	55	222	-	-	115	11	66	-	-
90	220	222	-	-	116	66	222	-	-
91	55	222	-	-	117	66	222	-	-
92	22	132	-	-	118	11	66	-	-
93	33	99	-	-	119	11	66	-	-
94	110	222	-	-	120	11	66	-	-
95	88	222	-	-	121	11	66	-	-
96	33	99	-	-	122	22	132	-	-
97	220	222	-	-	123	22	132	-	-
98	165	222	-	-	124	11	66	-	-
99	55	222	-	-	125	55	222	-	-
100	22	132	-	-	126	220	222	-	-
101	11	66	-	-	127	77	222	-	-
102	6	33	-	-	128	165	222	-	-
103	6	33	-	-	129	220	222	-	-
104	6	33	-	-	130	220	222	-	-
105	6	33	-	-	131	220	222	-	-
106	55	222	-	-	132	110	-	642	-
107	220	222	-	-	133	55	-	330	-
108	11	-	-	66	134	33	-	-	198
109	22	-	-	132	135	55	-	-	330
110	22	-	-	132	136	330	-	-	942
111	66	-	-	396	137	55	-	-	330
112	22	-	-	132	138	110	-	-	330
113	165	-	-	495	139	110	-	-	330
114	440	-	-	942					

ตารางผนวก จ2 ค่าขนส่งรวมภายใต้ข้อสมมติที่ 1 กรณีที่ลูกค้ามีปริมาณซื้อเพิ่มขึ้นร้อยละ 15

ซื้อ (ครั้งที่)	ซื้อ (บาท)	ค่าขนส่ง (บาท)			ซื้อ (ครั้งที่)	ซื้อ (บาท)	ค่าขนส่ง (บาท)		
		โซน 1	โซน 2	โซน 3			โซน 1	โซน 2	โซน 3
1	58	222	-	-	21	230	222	-	-
2	173	-	-	517.5	22	58	222	-	-
3	460	-	-	942	23	23	138	-	-
4	345	-	-	942	24	35	103.5	-	-
5	115	-	-	345	25	115	222	-	-
6	115	-	-	345	26	92	222	-	-
7	12	69	-	-	27	35	103.5	-	-
8	69	222	-	-	28	230	222	-	-
9	69	222	-	-	29	81	222	-	-
10	12	69	-	-	30	58	222	-	-
11	12	69	-	-	31	92	222	-	-
12	12	69	-	-	32	69	222	-	-
13	12	69	-	-	33	230	-	882	-
14	23	138	-	-	34	12	-	-	69
15	23	138	-	-	35	23	-	-	138
16	12	69	-	-	36	23	-	-	138
17	23	138	-	-	37	69	-	-	414
18	115	222	-	-	38	23	-	-	138
19	58	222	-	-	39	460	-	-	942
20	58	222	-	-	40	115	-	-	345

ตารางผนวก จ2 (ต่อ) ค่าขนส่งรวมภายใต้ข้อสมมติที่ 1 กรณีที่ลูกค้ามีปริมาณซื้อเพิ่มขึ้นร้อยละ 15

ชื่อ (ครั้งที่)	ชื่อ (ภาค)	ค่าขนส่ง (บาท)			ชื่อ (ครั้งที่)	ชื่อ (ภาค)	ค่าขนส่ง (บาท)		
		โซน 1	โซน 2	โซน 3			โซน 1	โซน 2	โซน 3
41	58	222	-	-	65	23	138	-	-
42	23	138	-	-	66	58	222	-	-
43	12	69	-	-	67	230	222	-	-
44	6	34.5	-	-	68	81	222	-	-
45	6	34.5	-	-	69	58	222	-	-
46	6	34.5	-	-	70	92	222	-	-
47	6	34.5	-	-	71	69	222	-	-
48	58	222	-	-	72	230	-	882	-
49	230	222	-	-	73	12	-	-	69
50	173	222	-	-	74	23	-	-	138
51	173	-	-	517.5	75	23	-	-	138
52	460	-	-	942	76	69	-	-	414
53	345	-	-	942	77	23	-	-	138
54	115	-	-	345	78	115	-	-	345
55	12	69	-	-	79	58	222	-	-
56	69	222	-	-	80	23	138	-	-
57	69	222	-	-	81	12	69	-	-
58	12	69	-	-	82	6	34.5	-	-
59	12	69	-	-	83	6	34.5	-	-
60	12	69	-	-	84	6	34.5	-	-
61	12	69	-	-	85	6	34.5	-	-
62	23	138	-	-	86	23	138	-	-
63	23	138	-	-	87	115	222	-	-
64	12	69	-	-	88	58	222	-	-

ตารางผนวก จ2 (ต่อ) ค่าขนส่งรวมภายใต้ข้อสมมติที่ 1 กรณีที่ลูกค้ามีปริมาณซื้อเพิ่มขึ้นร้อยละ 15

ซื้อ (ครั้งที่)	ซื้อ (ภาค)	ค่าขนส่ง (บาท)			ซื้อ (ครั้งที่)	ซื้อ (ภาค)	ค่าขนส่ง (บาท)		
		โซน 1	โซน 2	โซน 3			โซน 1	โซน 2	โซน 3
89	58	222	-	-	115	12	69	-	-
90	230	222	-	-	116	69	222	-	-
91	58	222	-	-	117	69	222	-	-
92	23	138	-	-	118	12	69	-	-
93	35	103.5	-	-	119	12	69	-	-
94	115	222	-	-	120	12	69	-	-
95	92	222	-	-	121	12	69	-	-
96	35	103.5	-	-	122	23	138	-	-
97	230	222	-	-	123	23	138	-	-
98	173	222	-	-	124	12	69	-	-
99	58	222	-	-	125	58	222	-	-
100	23	138	-	-	126	230	222	-	-
101	12	69	-	-	127	81	222	-	-
102	6	34.5	-	-	128	173	222	-	-
103	6	34.5	-	-	129	230	222	-	-
104	6	34.5	-	-	130	230	222	-	-
105	6	34.5	-	-	131	230	222	-	-
106	58	222	-	-	132	115	-	657	-
107	230	222	-	-	133	58	-	345	-
108	12	-	-	69	134	35	-	-	207
109	23	-	-	138	135	58	-	-	345
110	23	-	-	138	136	345	-	-	942
111	69	-	-	414	137	58	-	-	345
112	23	-	-	138	138	115	-	-	345
113	173	-	-	517.5	139	115	-	-	345
114	460	-	-	942					

ตารางผนวก จ3 ค่าขนส่งรวมภายใต้ข้อสมมติที่ 1 กรณีที่ลูกค้ามีปริมาณซื้อเพิ่มขึ้นร้อยละ 20

ซื้อ (ครั้งที่)	ซื้อ (บาท)	ค่าขนส่ง (บาท)			ซื้อ (ครั้งที่)	ซื้อ (บาท)	ค่าขนส่ง (บาท)		
		โซน 1	โซน 2	โซน 3			โซน 1	โซน 2	โซน 3
1	60	222	-		21	240	222	-	-
2	180	-	-	540	22	60	222	-	-
3	480	-	-	942	23	24	144	-	-
4	360	-	-	942	24	36	108	-	-
5	120	-	-	360	25	120	222	-	-
6	120	-	-	360	26	96	222	-	-
7	12	72	-	-	27	36	108	-	-
8	72	222	-	-	28	240	222	-	-
9	72	222	-	-	29	84	222	-	-
10	12	72	-	-	30	60	222	-	-
11	12	72	-	-	31	96	222	-	-
12	12	72	-	-	32	72	222	-	-
13	12	72	-	-	33	240	-	882	-
14	24	144	-	-	34	12	-	-	72
15	24	144	-	-	35	24	-	-	144
16	12	72	-	-	36	24	-	-	144
17	24	144	-	-	37	72	-	-	432
18	120	222	-	-	38	24	-	-	144
19	60	222	-	-	39	480	-	-	942
20	60	222	-	-	40	120	-	-	360

ตารางผนวก จ3 (ต่อ) ค่าขนส่งรวมภายใต้ข้อสมมติที่ 1 กรณีที่ลูกค้ามีปริมาณซื้อเพิ่มขึ้นร้อยละ 20

ซื้อ (ครั้งที่)	ซื้อ (ภาค)	ค่าขนส่ง (บาท)			ซื้อ (ครั้งที่)	ซื้อ (ภาค)	ค่าขนส่ง (บาท)		
		โซน 1	โซน 2	โซน 3			โซน 1	โซน 2	โซน 3
41	60	222	-	-	65	24	144	-	-
42	24	144	-	-	66	60	222	-	-
43	12	72	-	-	67	240	222	-	-
44	6	36	-	-	68	84	222	-	-
45	6	36	-	-	69	60	222	-	-
46	6	36	-	-	70	96	222	-	-
47	6	36	-	-	71	72	222	-	-
48	60	222	-	-	72	240	-	882	-
49	240	222	-	-	73	12	-	-	72
50	180	222	-	-	74	24	-	-	144
51	180	-	-	540	75	24	-	-	144
52	480	-	-	942	76	72	-	-	432
53	360	-	-	942	77	24	-	-	144
54	120	-	-	360	78	120	-	-	360
55	12	72	-	-	79	60	222	-	-
56	72	222	-	-	80	24	144	-	-
57	72	222	-	-	81	12	72	-	-
58	12	72	-	-	82	6	36	-	-
59	12	72	-	-	83	6	36	-	-
60	12	72	-	-	84	6	36	-	-
61	12	72	-	-	85	6	36	-	-
62	24	144	-	-	86	24	144	-	-
63	24	144	-	-	87	120	222	-	-
64	12	72	-	-	88	60	222	-	-

ตารางผนวก จ3 (ต่อ) ค่าขนส่งรวมภายใต้ข้อสมมติที่ 1 กรณีที่ลูกค้ามีปริมาณซื้อเพิ่มขึ้นร้อยละ 20

ซื้อ (ครั้งที่)	ซื้อ (ภาค)	ค่าขนส่ง (บาท)			ซื้อ (ครั้งที่)	ซื้อ (ภาค)	ค่าขนส่ง (บาท)		
		โซน 1	โซน 2	โซน 3			โซน 1	โซน 2	โซน 3
89	60	222	-	-	115	12	72	-	-
90	240	222	-	-	116	72	222	-	-
91	60	222	-	-	117	72	222	-	-
92	24	144	-	-	118	12	72	-	-
93	36	108	-	-	119	12	72	-	-
94	120	222	-	-	120	12	72	-	-
95	96	222	-	-	121	12	72	-	-
96	36	108	-	-	122	24	144	-	-
97	240	222	-	-	123	24	144	-	-
98	180	222	-	-	124	12	72	-	-
99	60	222	-	-	125	60	222	-	-
100	24	144	-	-	126	240	222	-	-
101	12	72	-	-	127	84	222	-	-
102	6	36	-	-	128	180	222	-	-
103	6	36	-	-	129	240	222	-	-
104	6	36	-	-	130	240	222	-	-
105	6	36	-	-	131	240	222	-	-
106	60	222	-	-	132	120	-	672	-
107	240	222	-	-	133	60	-	360	-
108	12	-	-	72	134	36	-	-	216
109	24	-	-	144	135	60	-	-	360
110	24	-	-	144	136	360	-	-	942
111	72	-	-	432	137	60	-	-	360
112	24	-	-	144	138	120	-	-	360
113	180	-	-	540	139	120	-	-	360
114	480	-	-	942					

ภาคผนวก ฉ

ตัวอย่างการสุ่มตัวอย่างด้วยแบบจำลองมอนติคาร์โล

การสุ่มตัวอย่างด้วยวิธีมอนติคาร์โลในขั้นตอนแรกจะทำการกำหนดช่วงตัวเลขสุ่มเพื่อที่จะนำไปจำลองรูปแบบของปัญหา โดยเริ่มต้นจากการคำนวณความน่าจะเป็น ความน่าจะเป็นสะสมแสดงดังตารางที่ ฉ1

ตารางผนวก ฉ1 รายการความน่าจะเป็นและช่วงตัวเลขสุ่มกลุ่มตัวอย่าง

ลูกค้ำที่ A_{ij}	ค่าถ่วงน้ำหนัก ช่วงซื้อที่ i	ค่าถ่วงน้ำหนัก โซนที่ j	ความน่าจะเป็น	ความน่าจะเป็น สะสม	ช่วงตัวเลขสุ่ม
A ₁₁	0.09	0.54	0.05	0.0486	01 - 05
A ₁₂	0.09	0.05	0.00	0.0531	-
A ₁₃	0.09	0.41	0.04	0.0900	06 - 09
A ₂₁	0.21	0.54	0.11	0.2034	10 - 20
A ₂₂	0.21	0.05	0.01	0.2139	21
A ₂₃	0.21	0.41	0.09	0.3000	22 - 30
A ₃₁	0.7	0.54	0.38	0.6780	31 - 68
A ₃₂	0.7	0.05	0.04	0.7130	69 - 72
A ₃₃	0.7	0.41	0.29	1.0000	73 - 00

เมื่อกำหนดช่วงตัวเลขสุ่มแล้วจะทำการสุ่มตัวเลขเพื่อทำการจำลองสถานการณ์ซื้อของลูกค้ำโดยใช้โปรแกรมสำเร็จรูป Microsoft Excel ด้วยคำสั่ง =RANBETWEEN(00,99) แสดงดังตารางที่ ฉ2 ฉ3 และ ฉ4 ตามลำดับ

ตารางผนวก ฉ2 ผลการสุ่มตัวเลขกลุ่มตัวอย่างกรณีลูกค้ำเพิ่มขึ้น 10 ราย

กรณีที่	ลูกค้ำรายที่									
	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
1	64	85	10	71	41	57	18	7	71	1
2	63	15	16	60	81	23	25	57	45	60
3	29	83	97	3	38	49	12	60	80	52
4	3	6	24	64	83	72	13	85	8	82

ตารางผนวก ฉ3 ผลการสุ่มตัวเลขกลุ่มตัวอย่างกรณีลูกค่าเพิ่มขึ้น 15 ราย

กรณีที่	ลูกค่ารายที่														
	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15
1	56	98	39	69	21	82	64	35	75	29	5	35	25	16	7
2	50	97	80	32	12	19	66	49	75	70	4	86	35	96	51
3	39	57	84	29	66	58	64	63	70	19	67	92	6	34	88
4	28	93	23	82	35	95	64	52	32	37	5	45	56	10	8

ตารางผนวก ฉ4 ผลการสุ่มตัวเลขกลุ่มตัวอย่างกรณีลูกค่าเพิ่มขึ้น 20 ราย

กรณีที่	ลูกค่ารายที่									
	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
1	37	3	4	98	97	67	42	74	58	61
2	55	88	74	67	56	67	1	57	1	30
3	15	73	78	32	69	1	24	1	83	83
4	78	77	77	97	2	69	70	83	56	57

ตารางผนวก ฉ4 (ต่อ) ผลการสุ่มตัวเลขกลุ่มตัวอย่างกรณีลูกค่าเพิ่มขึ้น 20 ราย

กรณีที่	ลูกค่ารายที่									
	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20
1	37	47	68	15	96	72	97	77	74	22
2	13	41	13	32	18	43	35	45	32	38
3	34	96	9	92	54	61	33	91	87	61
4	64	54	88	8	20	8	25	39	39	24

ตัวเลขที่สุ่มได้จะนำไปแปลความหมายให้สอดคล้องกับกลุ่มลูกค่า (ตารางที่ ฉ1) เช่น จากตารางที่ ฉ4 ในกรณีที่ 1 ลูกค่ารายที่ 11 หมายเลข 37 ซึ่งได้จากการสุ่มจากโปรแกรม =RANBETWEEN(00, 99) หมายความว่า เป็นกลุ่มลูกค่าที่ A_{31} (ลูกค่าที่มีปริมาณซื้อครั้งละมากกว่า 100 บาท และอยู่ในโซนที่ 1)

ประวัติผู้เขียน

ชื่อ สกุล นายมานัส มาสวิเศษ

รหัสประจำตัวนักศึกษา 5511020026

วุฒิการศึกษา

วุฒิ	ชื่อสถาบัน	ปีสำเร็จการศึกษา
เศรษฐศาสตรบัณฑิต (เศรษฐศาสตร์)	มหาวิทยาลัยสงขลานครินทร์ วิทยาเขต หาดใหญ่	2553

ทุนการศึกษา (ที่ได้รับระหว่างการศึกษา)

ทุนวิจัยโครงการทักษะนักอุตสาหกรรมเกษตร ประจำปี 2555 จากสำนักงานพัฒนาวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยีแห่งชาติ (สวทช.)

ทุนอุดหนุนการทำวิจัยเพื่อวิทยานิพนธ์ ประจำปี 2555 จากคณะบัณฑิตวิทยาลัย มหาวิทยาลัยสงขลานครินทร์

การตีพิมพ์เผยแพร่ผลงาน

มานัส มาสวิเศษ, กิตติ เจตรังสี และ กัญญา อัครอารีย์. 2557. การปรับปรุงวิธีการคิดค่าขนส่งไปไก่ จากฟาร์มสู่ลูกค้า. การประชุมวิชาการระดับชาติ ครั้งที่ 4 ประจำปี 2558. วันที่ 8 พฤษภาคม 2558 ณ มหาวิทยาลัยวลัยลักษณ์. หน้า 1,213-1,222