การวิเคราะห์ปริมาณการผลิตและสั่งซื้อที่เหมาะสมที่สุดเพื่อต้นทุนที่ต่ำที่สุด
กรณีศึกษา หัวกดพลาสติก ส่วนประกอบหัวฉีดสเปรย์

ลภาภัทร สมานทรัพย์

งานนิพนธ์นี้เป็นส่วนหนึ่งของการศึกษาตามหลักสูตรวิทยาศาสตรมหาบัณฑิต
สาขาวิชาการจัดการโลจิสติกส์และโซ่อุปทาน
คณะโลจิสติกส์ มหาวิทยาลัยบูรพา
สิงหาคม 2559
ลิขสิทธิ์เป็นของมหาวิทยาลัยบูรพา

อาจารย์ผู้ควบคุมงานนิพนธ์และคณะกรรมการสอบปากเปล่างานนิพนธ์ ได้พิจารณางานนิพนธ์ของ ลภาภัทร สมานทรัพย์ ฉบับนี้แล้ว เห็นสมควรรับเป็นส่วนหนึ่งของการศึกษาตามหลักสูตรวิทยาศาสตรมหาบัณฑิต สาขาวิชาการจัดการโลจิสติกส์และโซ่อุปทาน ของมหาวิทยาลัยบูรพาได้

อาจารย์ผู้ควบคุมงานนิพนธ์

.....อาจารย์ที่ปรึกษาหลัก
(ดร.ฐิติมา วงศ์อินตา)

คณะกรรมการสอบปากเปล่า

.....ประธานกรรมการ
(ผู้ช่วยศาสตราจารย์ เรือเอก ดร.สราวุธ ลักษณะโต)

.....กรรมการ
(ดร.ฐิติมา วงศ์อินตา)

คณะโลจิสติกส์อนุมัติให้รับงานนิพนธ์ฉบับนี้เป็นส่วนหนึ่งของการศึกษาตามหลักสูตรวิทยาศาสตรมหาบัณฑิต สาขาวิชาการจัดการโลจิสติกส์และโซ่อุปทาน ของมหาวิทยาลัยบูรพา

.....คณบดีคณะโลจิสติกส์
(ผู้ช่วยศาสตราจารย์ ดร.มานะ เชาวรัตน์)
วันที่ 22 เดือน สิงหาคม พ.ศ. 2559

ประกาศคุณูปการ

การศึกษาเรื่อง การวิเคราะห์ปริมาณการผลิตและสั่งซื้อที่เหมาะสมที่สุดเพื่อต้นทุนที่ต่ำที่สุด กรณีศึกษา หัวกดพลาสติก ส่วนประกอบหัวฉีดสเปรย์ สำเร็จลงได้ด้วยความกรุณาจาก ดร.ฐิติมา วงศ์อินตา เป็นอาจารย์ที่ปรึกษางานนิพนธ์ ได้ให้คำปรึกษาและแนวทางที่ถูกต้อง ที่กรุณาตรวจสอบคุณภาพของเครื่องมือที่ใช้ในการวิจัย และได้กรุณาปรับปรุง แก้ไขข้อบกพร่อง และให้คำแนะนำในการสร้างเครื่องมือให้ถูกต้องสมบูรณ์ยิ่งขึ้น รวมทั้งบุคคลที่ผู้วิจัยได้อ้างอิงทางวิชาการตามที่ปรากฏในบรรณานุกรม ในการจัดทำการศึกษา ครั้งนี้

ขอขอบพระคุณผู้ทรงคุณวุฒิ และผู้เชี่ยวชาญทุกท่าน ท่านได้สละเวลาอันมีค่าในการให้ข้อเสนอแนะอันทรงคุณประโยชน์ส่งผลให้การศึกษาสำเร็จลุล่วงไปได้ด้วยดี ผู้ศึกษารู้สึกซาบซึ้งในความกรุณาของท่านและขอกราบขอบพระคุณเป็นอย่างสูงมา ณ ที่นี้

อนึ่ง ผู้จัดทำมีความสำนึกในพระคุณของคณาจารย์ทุกท่านที่ได้ให้การอบรมสั่งสอนให้มีความรู้วิทยาการต่าง ๆ ให้กับผู้ศึกษาและขอสำนึกในพระคุณบิดามารดาที่ได้ให้การสนับสนุนและอบรมสั่งสอนผู้ศึกษา ขอขอบพระคุณบริษัทและหน่วยงานต่าง ๆ ที่ให้การสนับสนุนข้อมูลในการจัดทำการศึกษาในครั้งนี้สำเร็จได้ด้วยดี

ลภาภัทร สมานทรัพย์

57920281: สาขาวิชา: การจัดการโลจิสติกส์และโซ่อุปทาน; วท.ม. (การจัดการโลจิสติกส์และโซ่อุปทาน)
คำสำคัญ: ต้นทุนการผลิต/ โปรแกรมเชิงเส้น/ การวิเคราะห์ต้นทุน

ลภาภัทร สมานทรัพย์: การวิเคราะห์ปริมาณการผลิตและสั่งซื้อที่เหมาะสมที่สุดเพื่อต้นทุนที่ต่ำที่สุด กรณีศึกษา หัวกดพลาสติก ส่วนประกอบหัวฉีดสเปรย์ (ANALYTICAL OF OPTIMAL PRODUCTION AND PURCHASING QUANTITY TO MINIMIZE PRODUCTION COST: A CASE STUDT OF ACTUATORS-AEROSOL VALVES) อาจารย์ผู้ควบคุมงานนิพนธ์: ฐิติมา วงศ์อินตา, Ph.D. 32 หน้า. ปี พ.ศ. 2559.

การวิจัยครั้งนี้ มีวัตถุประสงค์เพื่อวิเคราะห์ต้นทุนในการผลิตหัวกดพลาสติก ส่วนประกอบหัวฉีดสเปรย์ ตามความต้องการของลูกค้าทั้งหมด และศึกษารูปแบบในการผลิตและสั่งซื้อสินค้าที่มีต้นทุนเหมาะสมที่สุดตามปริมาณความต้องการของลูกค้า และเงื่อนไขที่กำหนด โดยการวิเคราะห์ได้ใช้โปรแกรมเชิงเส้นมาช่วยประกอบการพิจารณาในการตัดสินใจของผู้บริหารในการเลือกแนวทางในการผลิตหัวกดพลาสติก ส่วนประกอบหัวฉีดสเปรย์นี้

ผลจากการวิเคราะห์เปรียบเทียบต้นทุนที่เกิดขึ้นจากทางเลือกในการตอบสนองความต้องการของลูกค้า สรุปได้ว่า ทางเลือกที่มาจากการคำนวณด้วยโปรแกรมเชิงเส้นจะมีต้นทุนที่ต่ำและเหมาะสมที่สุด เนื่องจากสามารถตอบสนองต่อความต้องการสินค้าได้ทันเวลาที่กำหนดและตามปริมาณคำสั่งซื้อที่ลูกค้าต้องการ รองลงมาคือทางเลือกที่มาจากการผลิตสินค้าเองทั้งหมด และทางเลือกในการสั่งซื้อสินค้าเพื่อตอบสนองความต้องการของลูกค้าทั้งหมด มีต้นทุนที่สูงที่สุด

57920281: MAJOR: LOGISTICS AND SUPPLYCHAIN MANAGEMENT;
M.Sc. (LOGISTICS AND SUPPLYCHAIN MANAGEMENT)
KEYWORDS: PRODUCTION COST/ AEROSOL VALVE

LAPAPAT SAMANSUB: ANALYTICAL OF OPTIMAL PRODUCTION AND PURCHASING QUANTITY TO MINIMIZE PRODUCTION COST: A CASE STUDT OF ACTUATORS-AEROSOL VALVES. THITIMA WONGGINTA, Ph.D. 32 P. 2016.

This research aims to analyze production cost of Actuators-Aerosol Valve based on customer's demand and customer's requirement date and optimal production and purchasing quantity under time condition. Linear Programming Model was applied to make decision for consideration in the best production way other than own-production and purchasing.

Analysis result of comparison between applying own-production, purchasing and Linear Programming model found that the lowest cost and reach the customer's demand and customer's requirement date is the result that calculated by using Linear Programming. The next lower cost is own-production and purchasing respectively.

สารบัญ

หน้า

บทคัดย่อภาษาไทย ..... ง

บทคัดย่อภาษาอังกฤษ ..... จ

สารบัญ ..... ฉ

สารบัญตาราง ..... ซ

สารบัญภาพ ..... ฌ

บทที่

1 บทนำ 1

ความเป็นมาและความสำคัญของปัญหา 1

วัตถุประสงค์ของการวิจัย 2

ประโยชน์ที่คาดว่าจะได้รับจากการวิจัย 2

นิยามศัพท์เฉพาะ 2

2 เอกสารและงานวิจัยที่เกี่ยวข้อง 4

ทฤษฎีเกี่ยวกับต้นทุน 4

ทฤษฎีเกี่ยวกับโปรแกรมเชิงเส้น (Linear Programming) 6

งานวิจัยที่เกี่ยวข้อง 8

3 วิธีดำเนินการวิจัย 11

กรอบแนวคิดและแบบจำลองที่ใช้ในการวิจัย 11

ประชากรและกลุ่มตัวอย่าง 13

เครื่องมือที่ใช้ในการวิจัย 13

ข้อมูลที่ใช้ในการวิจัย 14

การวิเคราะห์ข้อมูล 14

สรุปผลการวิจัย 14

สารบัญ (ต่อ)

บทที่		หน้า
4	ผลการวิจัย	15
	การเลือกผลิตสินค้าเองทั้งหมด	15
	การเลือกสั่งซื้อสินค้าทั้งหมด	21
	การเลือกผลิตและสั่งซื้อสินค้าที่ได้จากการใช้เครื่องมือโปรแกรมเชิงเส้น (Linear Programming)	22
5	สรุปผล และอภิปรายผล	28
	สรุปผล	28
	ข้อเสนอแนะ	30
บรรณานุกรม		31
ประวัติย่อของผู้วิจัย		32

สารบัญตาราง

ตารางที่ หน้า

4-1 ต้นทุนค่าใช้จ่ายของเครื่องจักร 16
4-2 ต้นทุนค่าแรงงาน 17
4-3 ต้นทุนค่าวัตถุดิบ 18
4-4 ต้นทุนค่าใช้จ่ายในการดำเนินการ 19
4-5 ต้นทุนรวมในการสั่งซื้อต่อพันชิ้น 22
4-6 ข้อมูล เงื่อนไข และความต้องการของหัวกดพลาสติก 23
4-7 ข้อมูล เงื่อนไข และความต้องการของหัวกดพลาสติกสำหรับการคำนวณ 24
4-8 เปรียบเทียบต้นทุนทั้งหมดจากทั้งสามทางเลือก 27

สารบัญภาพ

ภาพที่ หน้า

3-1 กรอบแนวคิดในการวิจัย 12
4-1 Solver Parameters 24
4-2 Solver Result 25
4-3 ผลการคำนวณด้วยโปรแกรมเชิงเส้น (Linear Programming) 26

บทที่ 1
บทนำ

ความเป็นมาและความสำคัญของปัญหา

สินค้าหรือบริการต่าง ๆ ที่เกิดขึ้นในโซ่อุปทาน มักเกิดจากความต้องการของผู้บริโภค ที่เรียกว่า อุปสงค์ ซึ่งเมื่อมีความต้องการสินค้าหรือบริการจึงทำให้เกิดอุปทาน หรือการตอบสนองต่อความต้องการนั้น ๆ สำหรับสินค้าที่นำเอามาเป็นกรณีศึกษา คือ หัวกดพลาสติก ส่วนประกอบหัวฉีดสเปรย์

ซึ่งปัจจุบันในการตอบสนองความต้องการสินค้าชนิดนี้นั้น จะเน้นการสั่งซื้อจากภายนอกเป็นส่วนใหญ่ถึงร้อยละ 80-90 องค์กรจึงได้มีการวางแผนที่จะทำการลงทุนเครื่องจักรเพื่อที่จะผลิตหัวกดพลาสติกนี้เอง เพื่อต้องการที่จะลดต้นทุนในการสั่งซื้อและเพิ่มกำไรสุทธิในการขายสินค้าให้ได้มากขึ้นเมื่อนำมาผลิตเอง ทั้งนี้ความสามารถในการผลิตของเครื่องจักรประกอบกับเวลาที่กำหนดในการส่งมอบสินค้า และปริมาณคำสั่งซื้อที่ไม่คงที่ในแต่ละครั้ง จึงทำให้ต้องมีการพิจารณาถึงต้นทุนที่เกิดขึ้นจริงและนำมาเปรียบเทียบทั้งจากในทางเลือกต่าง ๆ ไม่ว่าจะเป็นการผลิต การสั่งซื้อ และการเลือกใช้เครื่องมือเทคนิคต่าง ๆ เข้ามาช่วยเพิ่มเติมในการประกอบการตัดสินใจ

โดยผู้วิจัยได้นำเอาโปรแกรมเชิงเส้น (Linear Programming) เข้ามาเป็นอีกเครื่องมือมาใช้ในการช่วยประกอบการตัดสินในการวางแผนที่จะตอบสนองต่อลูกค้า และเปรียบเทียบต้นทุนที่เกิดจากการคำนวณด้วยเครื่องมือดังกล่าว โดยเครื่องมือนี้นับได้ว่าเป็นเครื่องมือเทคนิคที่นิยมนำไปใช้กันอย่างแพร่หลายในการดำเนินงานของหลาย ๆ ธุรกิจและอุตสาหกรรมต่าง ๆ และเป็นเทคนิคในการแก้ไขปัญหาทางการจัดสรรปัจจัยและทรัพยากรที่มีลักษณะความสัมพันธ์ของตัวแปรต่าง ๆ เป็นแบบเชิงเส้น โดยมีจุดหมายเพื่อแก้ปัญหาและตัดสินใจให้เกิดผลตามแนวทางการดำเนินงานที่ดีที่สุด เช่น กำไรสูงสุด ค่าใช้จ่ายน้อยที่สุด หรือแนวทางการดำเนินงานอื่น ๆ ที่ให้ผลประโยชน์มากที่สุดต่อระบบนั้น ๆ โดยพิจารณาเงื่อนไขหรือข้อจำกัดที่กำหนด

การศึกษานี้ เป็นการวิเคราะห์ปริมาณการผลิตและสั่งซื้อสินค้าที่เหมาะสมเพื่อหาต้นทุนที่ต่ำที่สุด และสามารถตอบสนองต่อความต้องการของลูกค้าได้ทันเวลา กรณีศึกษา หัวกดพลาสติกส่วนประกอบหัวฉีดสเปรย์ และเพื่อปรับปรุง หาแนวทางในการบริหารจัดการทางเลือกในการผลิตสินค้าให้สามารถปรับตัวและตอบสนองต่อความเปลี่ยนแปลงของความต้องการ โดยการกำหนดรูปแบบและขั้นตอนในการวิจัย ดังต่อไปนี้

วัตถุประสงค์ของการวิจัย

1. เพื่อวิเคราะห์ต้นทุนในการผลิตหัวกดพลาสติก ส่วนประกอบหัวฉีดสเปรย์ตามความต้องการของลูกค้าทั้งหมด

2. เพื่อศึกษารูปแบบในการผลิตและสั่งซื้อสินค้าที่มีต้นทุนเหมาะสมที่สุดตามปริมาณความต้องการของลูกค้า และเงื่อนไขที่กำหนด

ประโยชน์ที่คาดว่าจะได้รับจากการวิจัย

ทำให้ทราบถึงต้นทุนการผลิต ต้นทุนการสั่งซื้อ และต้นทุนที่ได้จากใช้เครื่องมือโปรแกรมเชิงเส้น (Linear Programming) เพื่อใช้เป็นข้อมูลในการประกอบการตัดสินใจในการวางแผนการผลิตหรือสั่งซื้อหัวกดพลาสติก ส่วนประกอบหัวฉีดสเปรย์ เพื่อตอบสนองความต้องการของลูกค้าได้ทันเวลา ในปริมาณที่ถูกต้องครบถ้วน

นิยามศัพท์เฉพาะ

โปรแกรมเชิงเส้น (Linear Programming) หมายถึง โปรแกรมเชิงเส้นที่เป็นเทคนิคในการแก้ไขปัญหาทางการจัดสรรปัจจัยและทรัพยากรที่มีลักษณะความสัมพันธ์ของตัวแปรต่าง ๆ เป็นแบบเชิงเส้น โดยมีจุดหมายเพื่อแก้ปัญหาและตัดสินใจให้เกิดผลตามแนวทางการดำเนินงานที่ดีที่สุด เช่น กำไรสูงสุด ต้นทุนต่ำที่สุด หรือแนวทางการดำเนินงานอื่น ๆ ที่ให้ผลประโยชน์มากที่สุดต่อระบบนั้น ๆ โดยพิจารณาเงื่อนไขหรือข้อจำกัดที่กำหนด

เม็ดพลาสติก (Resin) หมายถึง เป็นสารที่ได้จากยางเหนียวของต้นไม้หรือจากการสังเคราะห์ที่ทำออกมาให้มีลักษณะเป็นเม็ด เพื่อนำไปใช้ในงานขึ้นรูปแบบงานพลาสติกให้ออกมาเป็นลักษณะตามที่ต้องการ

สีเม็ด (Master batch) หมายถึง สีที่มีลักษณะเป็นเม็ด เพื่อลดการฟุ้งกระจายของผงสีในขณะผสมกับเม็ดพลาสติกให้ออกมาเป็นสีต่าง และควบคุมสีของหัวกดพลาสติก ส่วนประกอบหัวฉีดสเปรย์

ค่าระวางสินค้า หมายถึง ค่าใช้จ่ายที่เกิดขึ้นจากการใช้พื้นที่บนเรือหรือบนเครื่องบิน

ดอลล่าร์ หมายถึง สกุลเงินของสหรัฐอเมริกา

Supplier หมายถึง ผู้ผลิตสินค้าหรือผู้ส่งมอบวัตถุดิบ

ค่าภาษีนำเข้าสินค้า หมายถึง อากรขาเข้า ที่ทางกรมศุลกากรเป็นผู้กำหนดอัตราภาษีของสินค้าแต่ละชนิดในกรณีนำเข้าสินค้าจากต่างประเทศเข้ามายังในประเทศ

EX WORK หมายถึง หนึ่งในข้อตกลงทางการค้าระหว่างประเทศที่กำหนดให้ผู้ซื้อหรือผู้นำเข้าสินค้ามีหน้าที่รับผิดชอบค่าใช้จ่ายที่เกิดขึ้นทั้งหมดตั้งแต่หน้าโรงงานของบริษัทผู้ส่งออกเริ่มตั้งแต่ ค่ารถที่นำไปรับสินค้าตั้งแต่ต้นทาง ค่าระวางสินค้าทางเรือหรือทางอากาศ ค่าภาษีนำเข้าสินค้า และค่าใช้จ่ายต่าง ๆ ที่เกิดขึ้นเมื่อสินค้ามาถึงยังประเทศปลายทางแล้ว ที่ผู้ซื้อจะต้องทำหน้าที่รับผิดชอบ

พาเลท หมายถึง แท่นสำหรับวางสินค้าในระบบการจัดการคลังสินค้า เพื่อให้สามารถทำการขนย้ายได้สะดวก โดยรถโฟล์คลิฟท์ จะสอดงาเข้าไปใต้ช่องของพาเลท โดยพาเลทสามารถทำได้จากทั้งพลาสติกและจากไม้

บทที่ 2
เอกสารและงานวิจัยที่เกี่ยวข้อง

การศึกษาวิจัยเรื่อง การวิเคราะห์ปริมาณการผลิตและสั่งซื้อสินค้าที่เหมาะสมเพื่อต้นทุนที่ต่ำที่สุด กรณีศึกษาหัวกดพลาสติก ส่วนประกอบหัวฉีดสเปรย์เพื่อให้สอดคล้องกับวัตถุประสงค์ที่กล่าวไว้ในบทที่ 1 ผู้วิจัยได้ทำการทบทวนและรวบรวมทฤษฎี รวมถึงผลงานวิจัยที่เกี่ยวข้อง ดังต่อไปนี้

1. ทฤษฎีเกี่ยวกับต้นทุน
2. ทฤษฎีเกี่ยวกับโปรแกรมเชิงเส้น (Linear Programming)
3. งานวิจัยที่เกี่ยวข้อง

ทฤษฎีเกี่ยวกับต้นทุน

ต้นทุนถือเป็นค่าใช้จ่ายที่เกิดขึ้นทุกครั้งที่มีการเปลี่ยนแปลงหรือเกิดการเปลี่ยนแปลงทรัพยากร ค่าใช้จ่ายต่าง ๆ มีทั้งค่าใช้จ่ายที่เป็นตัวเงินกับค่าใช้จ่ายที่มาเป็นตัวเงิน หรือเป็นต้นทุนค่าเสียโอกาส ซึ่งค่าใช้จ่ายนั้นอาจจะอยู่ในรูปของวัตถุ หรือในรูปของจิตใจ หรือเป็นทั้งรูปวัตถุและจิตใจร่วมกัน การตัดสินใจทางธุรกิจ ต้นทุนเป็นปัจจัยที่ช่วยในการตัดสินใจของนักธุรกิจ ซึ่งส่วนใหญ่อยู่รูปของวัตถุที่สามารถจับต้องได้ ดังนั้นต้นทุน หมายถึง ค่าตอบแทนหรือค่าชดเชยต่าง ๆ แก่เจ้าของปัจจัยการผลิตในการใช้ปัจจัยการผลิตเพื่อผลิตเป็นสินค้าหรือบริการ (วีณา ลีลาประเสริฐศิลป์, 2552) และได้ให้ความหมายของต้นทุนค่าเสียโอกาสไว้ ดังนี้

ต้นทุนค่าเสียโอกาส (Opportunity Cost) หมายถึง สิ่งที่มีมูลค่าสูงสุดที่ต้องสละไป (The Best Alternative Foregone) เมื่อมีการตัดสินใจเลือกใช้ปัจจัยการผลิตเพื่อการหนึ่งประการใดในการคำนวณต้นทุนรวมนั้น แท้จริงยังไม่ใช่ต้นทุนรวมที่สมบูรณ์ เพราะไม่ได้รวมรายจ่ายต้นทุนทั้งหมดโดยครบถ้วน ต้นทุนทั้งหมดประกอบด้วยต้นทุนชัดแจ้งและต้นทุนแฝง ในบางกรณีการรวบรวมรายจ่ายต้นทุนชัดแจ้งเข้าไปให้ครบถ้วนสมบูรณ์ค่อนข้างยุ่งยากและใช้เวลานาน นอกจากนี้แม้จะรวบรวมรายจ่ายชัดแจ้งไว้ทั้งหมดได้ แต่อาจตกหล่นเรื่องต้นทุนแฝง คือ ส่วนที่ไม่มีการจ่ายเป็นตัวเงิน

ต้นทุนชัดแจ้ง (Explicit Cost) หมายถึง ต้นทุนที่เกิดขึ้นจริงและมีค่าใช้จ่ายเป็นตัวเงินหรือสิ่งของ

ต้นทุนไม่ชัดแจ้ง (Implicit Cost) หมายถึง ต้นทุนที่เกิดขึ้นจริงแต่ไม่มีการจ่ายเป็นตัวเงินหรือสิ่งของ ส่วนมากเกิดจากผู้ผลิตเป็นเจ้าของปัจจัยการผลิตเอง และนำมาใช้ในการผลิตของตน ตัวอย่างเช่น ในการเปิดกิจการรับตัดเย็บเสื้อผ้า เจ้าของกิจการมักใช้สถานที่ และแรงงานของตัวเองในการตัดเย็บเสื้อผ้า จึงไม่มีการจ่ายค่าเช่า และแรงงานจริง ๆ

ต้นทุนการผลิต (Cost of Production) หมายถึง ค่าใช้จ่ายต่าง ๆ ที่ผู้ผลิตจ่ายไปในกระบวนการผลิตเพื่อให้ได้สินค้าหรือบริการที่ต้องการ ค่าใช้จ่ายเพื่อเพิ่มมูลค่าสินค้าหรือบริการ และค่าใช้จ่ายที่ทาให้อรรถประโยชน์ของสินค้าหรือบริการเพิ่มขึ้น (พนารัช ปรีดากรณ์, 2556) โดยแบ่งประเภทของต้นทุน ดังนี้

1. ต้นทุนที่ชัดเจน หรือต้นทุนที่จ่ายจริง (Explicit Costs) หมายถึง ค่าใช้จ่ายที่เกิดขึ้นจริงของกิจการ เช่น ค่าใช้จ่ายในการซื้อวัตถุดิบ ค่าจ้างแรงงาน ค่าดอกเบี้ย ค่าเครื่องจักร เป็นต้น ต้นทุนประเภทนี้จะหมายถึง ต้นทุนทางบัญชี (Accounting Costs) หรือต้นทุนทางธุรกิจ (Business Costs)

2. ต้นทุนแฝง (Implicit Costs) หมายถึง ต้นทุนที่ประเมินได้จากการที่ผู้ผลิตนำปัจจัยการผลิตหรือสินทรัพย์ของตนเองมาใช้ในการดำเนินงาน แต่มิได้มีการจ่ายค่าใช้จ่ายเพื่อการทำงานจริงออกไปจริง ๆ เช่น การใช้อาคารของตนเอง การใช้แรงงานคนในครอบครัว การใช้เงินทุนของตนเอง ดังนั้น เพื่อประเมินต้นทุนแฝงเหล่านี้ จะใช้หลักการประเมินต้นทุนค่าเสียโอกาส (Opportunity Cost) มาเป็นตัววัดค่าใช้จ่ายจากปัจจัยการผลิตเหล่านี้

3. ต้นทุนค่าเสียโอกาส (Opportunity or Alternative Costs) หมายถึง ต้นทุนที่สูงที่สุดในบรรดาทางเลือกของการใช้ปัจจัยการผลิตของตนเองไปในทางต่าง ๆ ทั้งนี้ เพื่อให้สามารถเลือกเอาเป็นตัวแทนในการประเมินต้นทุนแฝงได้ เช่น หากจะประเมินค่าต้นทุนแฝงของการใช้อาคารของตนเองมาทำเป็นสำนักงาน ก็ประเมินว่าหากนำไปให้เช่า จะได้รับค่าเช่าที่สูงที่สุดเท่าใด โดยอาจจะดูจากอาคารในบริเวณเดียวกันที่มีการให้เช่าอยู่

4. ต้นทุนทางเศรษฐศาสตร์ (Economic Costs) หมายถึง ต้นทุนที่เกิดขึ้นทั้งที่เป็นต้นทุนชัดเจน (Explicit Costs) และต้นทุนแฝง (Implicit Costs) การที่ต้นทุนทางเศรษฐศาสตร์รวมเอาต้นทุนแฝงเข้าไว้ด้วย ก็เพื่อให้เกิดความรอบคอบในการกำหนดต้นทุนและราคาสินค้า ราคา แม้แต่กำไรปกติที่ผู้ประกอบการควรจะได้รับก็ควรถูกรวมเอาไว้ในค่าใช้จ่ายด้วย ดังนั้น หากธุรกิจได้กำไรเกินค่าใช้จ่ายหรือต้นทุนทางเศรษฐศาสตร์แล้ว จะเรียกว่ามีกำไรทางเศรษฐศาสตร์หรือได้กำไรเกินปกติ นั่นเอง

5. ต้นทุนที่เกี่ยวข้อง (Relevant Costs) หมายถึง ต้นทุนที่อยู่ในกรอบการตัดสินใจของผู้ประกอบการธุรกิจ ซึ่งส่วนใหญ่ผู้ประกอบการจะพิจารณาต้นทุนส่วนเพิ่ม (Incremental Costs) ซึ่งคิดเป็นค่าใช้จ่ายที่เพิ่มขึ้นมาภายใต้การตัดสินใจนั้น ๆ เช่น ต้นทุนในการซื้อเครื่องจักร

ใหม่ 1 เครื่อง เพื่อขยายกิจการ อย่างไรก็ตาม การตัดสินใจบางเรื่องจะพบว่ามีต้นทุนที่ไม่เกี่ยวข้อง (Irrelevant Costs) ซึ่งผู้ประกอบการจะไม่นำมาใช้พิจารณาประกอบการตัดสินใจ เนื่องจากถือว่าเป็นต้นทุนจม (Sunk Costs) คือ ต้นทุนที่เกิดขึ้นแล้วในช่วงเวลาก่อนหน้า ที่มิได้มีอิทธิพลต่อการตัดสินใจที่กำลังจะเกิดขึ้น

ทฤษฎีเกี่ยวกับโปรแกรมเชิงเส้น (Linear Programming)

โปรแกรมเชิงเส้น (Linear Programming) เป็นวิธีการแก้ปัญหาชนิดในที่ซึ่งมีสองตัวเลือก หรือมากกว่าแข่งขันกันสำหรับปัจจัยที่จำกัดวัตถุประสงค์ของการกำหนดบรรจุปัจจัยที่จะให้ค่ามากที่สุด หรือน้อยที่สุดของฟังก์ชันวัตถุประสงค์เชิงเส้นตรง กำหนดการบรรจุอย่างนี้ อะไรเป็นวิธีการที่แตกต่างสำหรับควบคุมปัญหาเช่นนั้น อะไรเป็นกลจักรที่แท้จริงของวิธีการเหล่านี้ เราจะตอบคำถามเหล่านี้โดยการพิจารณาปัญหา โปรแกรมเชิงเส้นตรงแบบธรรมดา (คณะวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี, 2559) และแก้โดย

1. ในกรณีที่เป็นปัญหาที่มีตัวแปรเป็น 2 ตัวเราอาจใช้วิธี วิธีกำจัดขอบข่ายของคำตอบ โดยวิธีอนุมานทางคณิตศาสตร์ วิธีกราฟ

2. ในกรณีที่เป็นปัญหาที่มีตัวแปรมากกว่า 2 ตัว เราอาจใช้ วิธีทางพีชคณิตทั่ว ๆ ไป วิธี Simplex Method วัตถุประสงค์ของการรวมเกี่ยวกับปัญหาที่เหมือนกันต้องสามารถทำให้ผู้อ่านเข้าใจความสัมพันธ์ระหว่างวิธีการหาคำตอบขั้นต่าง ๆ ที่ได้เกี่ยวข้องในวิธีต่าง ๆ เพื่อแก้ปัญหาโปรแกรมเชิงเส้นตรง

แนวทางที่ได้กล่าวข้างต้นต่อโปรแกรมเชิงเส้นตรงวิธี Simplex Method เป็นวิธีที่ใช้กันมากที่สุดและดีที่สุด

ลักษณะของปัญหาในโปรแกรมเชิงเส้น (Linear Programming Problem: LPP)

เราอาจนิยามโปรแกรมเชิงเส้น (Linear Programming) ว่า เป็นเทคนิคเชิงคณิตศาสตร์ที่ใช้ในการจัดสรรหรือแจกจ่ายทรัพยากรที่มีอยู่อย่างจำกัด ให้เกิดผลดีที่สุด ตรงตามวัตถุประสงค์ที่วางไว้ นักคณิตศาสตร์อาจให้นิยามว่าโปรแกรมเชิงเส้น (Linear Programming) เป็นวิธีการแก้ปัญหาภายใต้ข้อบังคับต่าง ๆ โดยมีเป้าหมายว่า ต้องการให้ได้ค่าสูงสุดหรือค่าต่ำสุดของฟังก์ชัน นักเศรษฐศาสตร์นิยามไว้ว่าโปรแกรมเชิงเส้น (Linear Programming) เป็นวิธีการจัดสรรทรัพยากรที่มีอยู่อย่างจำกัดให้สอดคล้องกับกฎของอุปสงค์และอุปทาน นักธุรกิจมองโปรแกรมเชิงเส้น (Linear Programming) ในแง่ของเครื่องมืออย่างหนึ่งที่ใช้ในการแก้ปัญหาการวิเคราะห์กิจกรรมทางด้านธุรกิจ เพื่อการวิจัยและพัฒนาให้เป็นไปตามเป้าหมายที่กำหนดไว้ อย่างไรก็ตาม โปรแกรมเชิงเส้น (Linear Programming) จะเกิดขึ้นได้ก็ต่อเมื่อมีการจำกัดของทรัพยากรปัญหาในชีวิตจริง

มักจะมีข้อจำกัดเสมอ ตัวอย่างเช่น โรงงานอุตสาหกรรมสามารถผลิตสินค้าได้หลายชนิด สินค้าแต่ละชนิดใช้วัตถุดิบไม่เหมือนกันและมีปริมาณต่างกัน เวลาที่ใช้ในการผลิต ขั้นตอนในการผลิตก็แตกต่างกันออกไป แรงงานที่ใช้จึงไม่เท่ากัน ทั้งวัตถุดิบและแรงงานมีปริมาณจำกัด จำนวนวัตถุดิบอาจแปรผันไปตามฤดูกาล เวลาที่ใช้ในการผลิตขึ้นอยู่กับความสามารถของเครื่องจักร หากต้องการเพิ่มผลผลิตก็ต้องจัดเก็บวัตถุดิบไว้มากยิ่งขึ้น ต้องมีที่เก็บเพียงพอนั่นคือต้องขยายที่เก็บวัตถุดิบอีก และต้องเพิ่มปริมาณแรงงาน เช่น เพิ่มเครื่องจักร หรือขยายเวลาการทำงาน เป็นต้น นอกจากนี้ยังมีข้อจำกัดเกี่ยวกับการขายซึ่งอาจแปรผันไปตามฤดูกาลหรือปริมาณขายของสินค้าต่าง ๆ บางชนิดอาจขายได้ในปริมาณจำกัด แต่บางชนิดขายได้ไม่จำกัดกำไรที่ได้จากการจำหน่ายสินค้าแต่ละชนิด ขึ้นอยู่กับต้นทุนการผลิต ค่าขนส่งหรืออื่น ๆ กำไรของสินค้าแต่ละชนิดจึงไม่เท่ากัน ปัญหามีอยู่ว่าเราจะเลือกผลิตสินค้าชนิดใด อย่างไรจึงจะได้กำไรมากที่สุด การผลิตเพื่อให้ได้กำไรสูงสุด ก็คือ เป้าหมายของโรงงานอุตสาหกรรมนี้ การใช้โปรแกรมเชิงเส้น (Linear Programming) ในการแก้ปัญหาจึงต้องศึกษารายละเอียดและทำการวิเคราะห์ของปัญหาที่เกิดขึ้น จะต้องรู้ว่าข้อจำกัดของปัญหาที่ประสบอยู่มีอะไรบ้าง มีขอบเขตและเงื่อนไขอย่างไร เป้าหมายที่ต้องการคืออะไร ต้องการค่าสูงสุดหรือต้องการค่าต่ำสุด อาศัยเงื่อนไขของข้อจำกัดและเป้าหมายที่กำหนดไว้ นำมาวิเคราะห์ตัวแปรที่ใช้ในการตัดสินใจ (Decision Variable) ดูว่าตัวแปรเหล่านี้มีอะไรบ้าง สามารถนำมาเขียนเป็นรูปสมการหรืออสมการเชิงเส้นของข้อจำกัด และฟังก์ชันเป้าหมายได้หรือไม่ และมีข้อกำหนดว่าตัวแปรเหล่านี้จะต้องมีค่าเป็นบวกเสมอ เราจึงให้นิยามของปัญหาในโปรแกรมเชิงเส้น (LLP) และตัวแบบของปัญหา ดังต่อไปนี้

ปัญหาที่ใช้ในการคำนวณด้วยโปรแกรมเชิงเส้น (LLP) ก็คือ ปัญหาเกี่ยวกับการใช้หรือการจัดสรรทรัพยากรที่มีอยู่อย่างจำกัด ให้บรรลุถึงเป้าหมายที่วางไว้อย่างมีประสิทธิภาพ เป้าหมายจะเป็นฟังก์ชันเชิงเส้นของตัวแปร เรียกว่า ฟังก์ชันเป้าหมาย (Objective Function) กำหนดในเทอมของการหาค่าสูงสุด หรือการหาค่าต่ำสุดของฟังก์ชัน โดยมีข้อจำกัดเกี่ยวกับการใช้หรือการจัดสรรทรัพยากรอันได้แก่ กำลังคน เงินทุน วัตถุดิบ เครื่องจักร ทรัพย์สินต่าง ๆ ฯลฯ ซึ่งเขียนเป็นสมการหรืออสมการเชิงเส้น ตัวแบบของปัญหาเขียนได้ดังนี้

หาค่าสูงสุด (หรือหาค่าต่ำสุด) $Z = c_1x_1+c_2x_2+\ldots+c_nx_n$

โดยมีข้อจำกัด

$a_{11}x_1+a_{12}x_2+\ldots+a_{1n}x_n\{<=,>=,=\} b_1$

$a_{21}x_1+a_{22}x_2+\ldots+a_{2n}x_n\{<=,>=,=\} b_2$

$a_{m1}x_1+a_{m2}x_2+\ldots+a_{mn}x_n\{<=,>=,=\} b_m$

และ $x_j\ (j = 1,2,\ldots,n) >= 0$

ในเมื่อ m = จำนวนทรัพยากรที่จะนำมาใช้หรือที่ต้องการ

n = จำนวนกิจกรรมที่จะทำ

xij = จำนวนหน่วยของทรัพยากร i ที่มีหรือที่จะใช้ในกิจกรรม j หนึ่งหน่วย

ami = จำนวนหน่วยของทรัพยากร i ที่มีหรือที่ต้องการให้มี

cxj = ผลตอบแทนหรือค่าใช้จ่ายจากกิจกรรม j หนึ่งหน่วย

anj = จำนวนหน่วยของกิจกรรม j

ปัญหาที่ใช้โปรแกรมเชิงเส้นมีหลายขนาด ตั้งแต่ปัญหาขนาดเล็ก มีตัวแปรหรือข้อจำกัดไม่เกิน 5 เป็นปัญหาง่าย ๆ ซึ่งเราอาจพบได้ในชีวิตประจำวัน และเราสามารถหาคำตอบได้ด้วยตัวเราโดยไม่ต้องใช้เครื่องคอมพิวเตอร์ ปัญหาขนาดกลาง มีตัวแปร และข้อจำกัดเป็นจำนวนร้อย เราพอจะแก้ปัญหานี้ได้ แต่ต้องใช้เวลามากและอาจจะเกิดข้อผิดพลาดได้ง่าย หรือหาคำตอบได้ไม่ทันการ โดยทั่วไปจึงต้องใช้เครื่องคอมพิวเตอร์เข้ามาช่วย นอกจากนี้ก็มีปัญหาขนาดใหญ่มีจำนวนตัวแปรนับพันและข้อจำกัดอีกมากมายจนเราไม่สามารถแก้ปัญหาเองได้ ต้องใช้เครื่องคอมพิวเตอร์ในการแก้ปัญหาเท่านั้น

งานวิจัยที่เกี่ยวข้อง

งานวิจัยภายในประเทศ

อุกฤษฎ์พงษ์ วานิชอนิชอนันท์ (2552) ศึกษาเรื่อง ต้นทุนและผลตอบแทนการผลิตอ้อยโรงงาน ตำบลเจดีย์ อำเภอพนมทวน จังหวัดกาญจนบุรี ปีการเพาะปลูก พ.ศ. 2550-2551 พบว่า ต้นทุนการปลูกอ้อยเฉลี่ยต่อไร่ของเกษตรกรรายใหญ่ มีต้นทุนผันแปรจากการศึกษา พบว่า อ้อยโรงงานที่ปลูกมีต้นทุนผันแปรรวมเฉลี่ย 4,863.83 บาท ต่อไร่ ต้นทุนคงที่รวมต่อไร่เฉลี่ย 1,147.09 บาท ต่อไร่ มีต้นทุนรวมเฉลี่ย 3,527.01 บาท ต่อไร่ และการปลูกอ้อยของเกษตรกรรายใหญ่เฉลี่ยเท่ากับ 6,203.22 บาท ต่อไร่ ส่วนต้นทุนการปลูกอ้อยเฉลี่ยต่อไร่ของเกษตรกรรายย่อย มีต้นทุนผันแปรจากการศึกษา พบว่า อ้อยโรงงานที่ปลูกใหม่มีต้นทุนผันแปรรวมเฉลี่ย 4,625.68 บาท ต่อไร่ ต้นทุนคงที่รวมต่อไร่เฉลี่ย 477.50 บาท ต่อไร่ มีต้นทุนรวมเฉลี่ย 6,509.13 บาท ต่อไร่ และการปลูกอ้อยของเกษตรกรรายใหญ่ กับ 5,714.22 บาท ต่อไร่

วรารัตน์ สาคร (2553) การวิเคราะห์ต้นทุนหรือผลตอบแทนทางการเงินในการปลูกข้าวโพดหวานของเกษตรกร ตำบลจอมหมอกแก้ว อำเภอแม่ลาว จังหวัดเชียงราย จากกลุ่มตัวอย่างเกษตรกรผู้ปลูกข้าวโพดหวาน พบว่า มีผลผลิตต่อไรสูงสุด คือ พันธุ์ เอทีเอส-2 เท่ากับ 3,205.80 กิโลกรัม ต่อไร่ รองลงมา คือ พันธุ์ เอทีเอส-5 เท่ากับ 3,3012.20 กิโลกรัม ต่อไร่ พันธุ์ ชูการ์ 73 เท่ากับ 3,155.20 กิโลกรัม ต่อไร่ พันธุ์ ไฮ-บริกซ์ 10 เท่ากับ 3,113.60 กิโลกรัม ต่อไร่

มีต้นทุนผันแปรทั้งหมดเฉลี่ย 5,958.07 บาท ต่อไร่ และผลตอบแทนสุทธิ คือ พันธุ์ เอทีเอส-2 เท่ากับ 3,028.14 บาท ต่อไร่ พันธุ์ เอทีเอส-5 เท่ากับ 3,013.88 บาท ต่อไร่ พันธุ์ ชูการ์ 73 เท่ากับ 2,555.76 บาท ต่อไร่ และพันธุ์ ไฮ-บริกซ์ 10 เท่ากับ 2,742.32 บาท ต่อไร่

นพรัตน์ ปัญญาบำรุงธรรม (2556) การวิเคราะห์ต้นทุนและผลตอบแทนของเกษตรกรผู้ปลูกข้าว หมู่ 5 ตำบล ขุนคง อำเภอหางดง จังหวัดเชียงใหม่ พบว่า ในด้านต้นทุนการผลิตเกษตรกรรายใหญ่จะมีต้นทุนสูงกว่าเกษตรกรอีกสองกลุ่ม ซึ่งเสียไปกับการใช้ปุ๋ย ยาปราบศัตรูพืช ค่าแรงงาน ค่าขนส่ง ที่เป็นต้นทุนผันแปร ซึ่งมากกว่าเกษตรกรอีก 2 กลุ่ม โดยการเปรียบเทียบทุนการปลูกข้าวเฉลี่ยต่อไร่ของเกษตรกรขนาดย่อย ขนาดกลาง และขนาดใหญ่ ในรูปของร้อยละ โดยพบว่าเกษตรกรขนาดย่อยมีต้นทุนรวม เท่ากับ 7,795.22 บาท ต่อไร่ แบ่งเป็นต้นทุนผันแปรรวม ร้อยละ 77.17 ที่มาจากค่าแรงและค่าขนส่ง และที่เหลือเป็นต้นทุนคงที่ ที่มาจากค่าเช่าที่ดิน ส่วนเกษตรกรขนาดกลางมีต้นทุนรวม เท่ากับ 7,553.39 บาท ต่อไร่ แบ่งเป็นต้นทุนผันแปรรวม ร้อยละ 79.70 และต้นทุนรวมของเกษตรกรขนาดใหญ่ เท่ากับ 12,272.35 บาท ต่อไร่ ที่แบ่งเป็นต้นทุนผันแปรรวมถึงร้อยละ 87.27

รุ่งนภา คงคา (2553) การศึกษาวิเคราะห์ต้นทุนและผลตอบแทนจากการปลูกอ้อยโรงงาน กรณีศึกษา อำเภอแม่ทะ จังหวัดลำปาง ศึกษาถึงลักษณะสภาพทั่วไปทางเศรษฐกิจของเกษตรกรผู้ปลูกอ้อยโรงงานตลอดจนวิธีการปลูกอ้อยโรงงาน รวมถึงค่าใช้จ่าย ผลตอบแทนทางการเงินที่จะได้รับจากการปลูกอ้อย และเพื่อศึกษาถึงปัญหาต่าง ๆ ที่เกษตรกรผู้ปลูกอ้อยกำลังประสบอยู่และปัญหาที่เกิดขึ้นต่อสิ่งแวดล้อมและเกษตรกร โดยจากผลการศึกษาพบว่า จุดคุ้มทุนของการปลูกอ้อยใหม่สูงสุดเท่ากับ 2,501.28 ตัน รองลงมา คือ อ้อยตอปีที่ 1 มีปริมาณจุดคุ้มทุนเท่ากับ 2,005.01 ตัน และอ้อยตอปีที่ 2 มีปริมาณจุดคุ้มทุนเท่ากับ 2,005.01 ตัน เช่นกัน ซึ่งมีค่าเท่ากับอ้อยตอปีที่ 1 จะเห็นได้ว่าจุดคุ้มทุนของอ้อยใหม่ที่สูงที่สุดเมื่อเทียบกับอ้อยตอปีที่ 1 และ อ้อยตอปีที่ 2 การปลูกอ้อยโรงานนั้นสามารถคุ้มทุนได้เนื่องจากปริมาณผลผลิตอ้อย 1 รอบการปลูกมากกว่าปริมาณคุ้มทุน

ปัญหาที่สำคัญในการปลูกอ้อย คือ พื้นที่เพาะปลูก พื้นที่ในการเพาะปลูกอ้อยของเกษตรกร ดินที่ปลูกมักเป็นดินเหนียวปนทรายและดินมีลักษณะที่เป็นด่าง ทำให้ผลผลิตที่ปลูกออกมาได้ไม่มากเท่าที่ควร ศัตรูพืชเช่นด้วงหนวดยาว โรคพืชที่เกิดขึ้น เช่น โรคใบขาว ใบเหลือง และแหล่งน้ำที่ต้องอาศัยน้ำฝนในการเพาะปลูก เนื่องจากไม่ได้อยู่ใกล้แหล่งชลประทาน

งานวิจัยต่างประเทศ

Footlik (2004) ทำการศึกษา การปรับปรุงระบบการจัดเก็บสินค้าโดยได้กล่าวถึงการพิจารณาคลังสินค้า ได้แก่ การจัดเก็บที่มีคุณลักษณะคล้าย ๆ กัน หรือมีความสัมพันธ์กัน หรือต้องใช้ประกอบคู่กันให้จัดเก็บไว้บริเวณเดียวกันหรือพื้นที่เดียวกัน โดยกล่าวถึงการจัดกลุ่มสินค้าในประเภท A B C โดยสินค้ากลุ่ม A คือ สินค้าที่มีความถี่ของการเคลื่อนย้ายสินค้าสูงที่สุด เนื่องจากปริมาณความต้องการสินค้าสูงมาก สินค้ากลุ่ม B คือสินค้าที่มีความถี่ของการเคลื่อนย้ายสินค้าปานกลาง และสินค้ากลุ่ม C คือ สินค้าที่มีความถี่ของการเคลื่อนย้ายสินค้าต่ำ โดยการวางแผนจัดเก็บสินค้ากลุ่ม A ไว้ใกล้ประตูทางออก ส่วนกลุ่ม B และกลุ่ม C จะถูกจัดเก็บเข้าไปจากกลุ่ม A ตามลำดับ โดยทำให้ช่วยลดเวลาในการเคลื่อนย้ายสินค้าได้มากขึ้นจากเดิม ส่งผลให้ลดต้นทุนทางอ้อมจากการเสียเวลาในการเคลื่อนย้ายสินค้าได้ร้อยละ 38 รวมถึงต้นทุนในการจัดเก็บสินค้าที่มีการหมุนเวียนต่ำให้มีการจัดเก็บน้อยลงหลังมีการจัดกลุ่มสินค้า

Lin, Collins, and Su (2001) ได้ทำการวิเคราะห์ต้นทุนที่เกิดขึ้นในห่วงโซ่อุปทานภายใต้มุมมองของฐานกิจกรรม พบว่าการคำนวณต้นทุนด้วยระบบต้นทุนแบบเดิมจะไม่มีการวิเคราะห์ต้นทุนแยกตามกิจกรรม จึงทำให้การคำนวณต้นทุนผิดไปจากความเป็นจริง การคำนวณต้นทุนโดยแยกตามกิจกรรมจะทำให้ผู้บริหารได้เข้าใจถึงกิจกรรมทางด้านโลจิสติกส์และต้นทุนที่เกิดขึ้นจริงของแต่ละกิจกรรม และงานวิจัยนี้ยังได้นำเสนอขั้นตอนเพิ่มเข้ามาในการนำระบบต้นทุนฐานกิจกรรมมาใช้เพื่อการวิเคราะห์ต้นทุนเป็นทั้งหมด 7 ขั้นตอน คือ การคัดเลือกและสร้างทีมงานการวิเคราะห์หน้าที่ในห่วงโซ่อุปทาน การแยกกระบวนการออกเป็นกิจกรรม การจำแนกรายละเอียดทรัพยากรที่ใช้ในแต่ละกิจกรรม การคำนวณต้นทุนแยกตามกิจกรรม การรวมต้นทุนเข้าไปในสิ่งที่ทำให้เกิดต้นทุน และการวิเคราะห์ต้นทุนสุดท้ายในมุมมองต้นทุนรวม นอกจากนี้ผู้วิจัยยังได้นำเสนอเทคนิคในการทำให้การวิเคราะห์ต้นทุนฐานกิจกรรมประสบความสำเร็จ คือ ต้องทำให้ง่ายไม่ซับซ้อน สร้างทีมงานที่สมดุล กำหนดเวลาที่เหมาะสม ทำให้เกิดการเปลี่ยนแปลงจากฝ่ายบริหาร และเริ่มจากจุดที่มองเห็นผลชัดเจน

Stepleton, Pati, Beach, and Julmanichoti (2004) ได้นำเสนอข้อจำกัดของการวิเคราะห์ต้นทุนฐานกิจกรรม คือ การนำการวิเคราะห์ต้นทุนฐานกิจกรรมไปใช้ในการวิเคราะห์ต้นทุนจำเป็นต้องใช้เวลาและบุคลากรจำนวนมาก นอกจากนี้หากข้อมูลที่จะนำมาใช้วิเคราะห์นั้นเป็นข้อมูลที่ต้องการจากตัวลูกค้าเอง ลูกค้ามักจะไม่ค่อยให้ความร่วมมือในการให้ข้อมูล จึงทำให้ต้นทุนที่ได้จากการวิเคราะห์ยังไม่ใช่ข้อมูลที่สมบูรณ์เท่าใดนัก

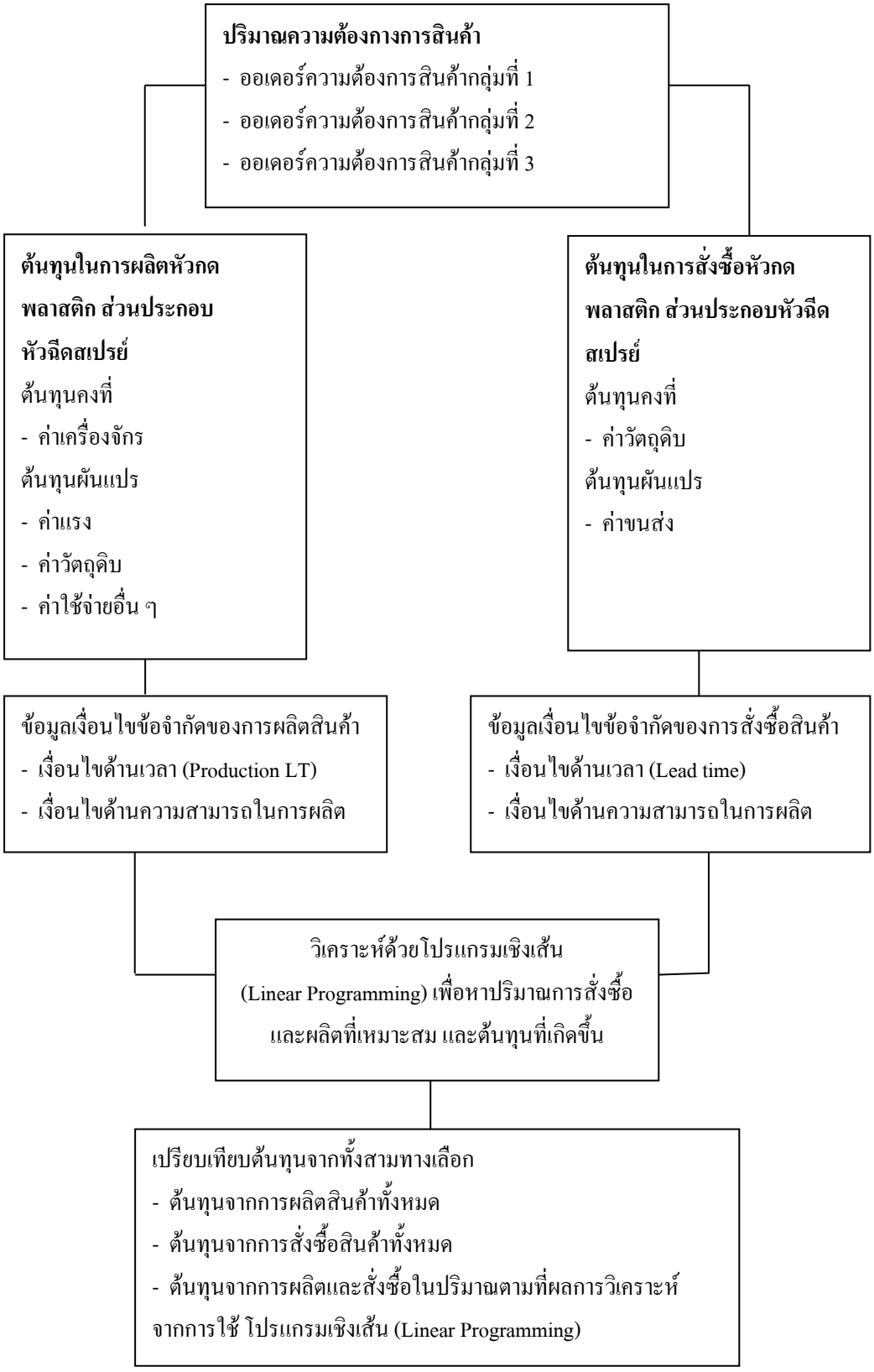
บทที่ 3
วิธีดำเนินการวิจัย

การศึกษานี้ เป็นการวิเคราะห์ปริมาณการผลิตและสั่งซื้อสินค้าที่เหมาะสมเพื่อต้นทุนที่ต่ำที่สุด กรณีศึกษา หัวกดพลาสติกส่วนประกอบหัวฉีดสเปรย์ เพื่อปรับปรุงและหาแนวทางในการบริหารจัดการทางเลือกในการผลิตสินค้าให้สามารถปรับตัวและตอบสนองต่อความเปลี่ยนแปลงของความต้องการเพิ่มขึ้น โดยการกำหนดรูปแบบและขั้นตอนในการวิจัย ดังต่อไปนี้

1. กรอบแนวคิดและแบบจำลองที่ใช้ในการวิจัย
2. ประชากรและกลุ่มตัวอย่าง
3. เครื่องมือที่ใช้ในการวิจัย
4. ข้อมูลที่ใช้ในการวิจัย
5. การวิเคราะห์ข้อมูล
6. สรุปผลการวิจัย

กรอบแนวคิดและแบบจำลองที่ใช้ในการวิจัย

การศึกษาในครั้งนี้เป็นการศึกษา เพื่อวิเคราะห์ต้นทุนและปริมาณการสั่งซื้อรวมถึงปริมาณการผลิตผลิตสินค้า กรณีศึกษาหัวกดพลาสติกส่วนประกอบหัวฉีดสเปรย์ โดยมีการเปรียบเทียบต้นทุนระหว่างการผลิตสินค้าเองทั้งหมดและการสั่งซื้อสินค้าจากภายนอกทั้งหมด รวมถึงเทียบต้นทุนในการผลิตสินค้าควบคู่ไปกับการสั่งซื้อในปริมาณที่เหมาะสม เพื่อให้เกิดต้นทุนที่ต่ำที่สุด โดยหัวกดพลาสติกส่วนประกอบหัวฉีดสเปรย์นี้สามารถแบ่งออกเป็น 3 กลุ่ม คือ กลุ่มที่หนึ่ง หัวกดพลาสติกสีแดง (รหัสสินค้า: 20-1136) กลุ่มที่สอง หัวกดพลาสติกสีขาว (รหัสสินค้า: 20-1142) กลุ่มที่สาม หัวกดพลาสติกสีดำ (รหัสสินค้า: 20-1123) โดยทำการศึกษาต้นทุนในการลงทุนในการผลิตสินค้าเอง ซึ่งประกอบด้วย ต้นทุนคงที่ คือ ค่าเครื่องจักร และต้นทุนผันแปร คือ ค่าแรง ค่าวัตถุดิบ ค่าอุปกรณ์และค่าใช้จ่ายต่าง ๆ และมีการศึกษาต้นทุนสินค้าจากการสั่งซื้อ รวมถึงปริมาณความต้องการสินค้าเพื่อวิเคราะห์และเปรียบเทียบหาทางเลือกที่เหมาะสมที่สุดในการตอบสนองความต้องการของลูกค้าด้วยต้นทุนที่ต่ำที่สุด



ภาพที่ 3-1 กรอบแนวคิดในการวิจัย

ประชากรและกลุ่มตัวอย่าง

1. ประชากรที่ใช้ในการศึกษา และกลุ่มตัวอย่าง คือ หัวกดพลาสติกส่วนประกอบหัวฉีดสเปรย์

2. การเลือกกลุ่มตัวอย่าง โดยกลุ่มตัวอย่างที่ใช้ในการศึกษาจะใช้จากข้อมูลปริมาณการขายหัวกดพลาสติกส่วนประกอบหัวฉีดสเปรย์ในอดีตที่สูงที่สุดย้อนหลัง 6 เดือน

เครื่องมือที่ใช้ในการวิจัย

เครื่องมือที่ใช้ในการวิเคราะห์และเปรียบเทียบปริมาณการผลิตและสั่งซื้อสินค้าที่เหมาะสมเพื่อต้นทุนที่ต่ำที่สุด ด้วยเครื่องมือโปรแกรมเชิงเส้น (Linear Programming) โดยการนำเอาข้อจำกัดต่าง ๆ เงื่อนไขต่าง ๆ ทรัพยากรที่มีอยู่ และเป้าหมายที่ต้องการมาเขียนให้อยู่ในรูปของ สมการ หรือ อสมการ จากนั้นนำตัวแบบที่ได้ไปแก้ปัญหาด้วยวิธีทางคณิตศาสตร์เพื่อให้ได้คำตอบที่สอดคล้องกับเป้าหมายที่ต้องการและเงื่อนไขข้อจำกัดต่าง ๆ จะมีขั้นตอน ดังนี้

1. สร้างตัวแบบของปัญหา

   X1 = ตัวแปรตัวแรกที่ต้องการทราบ

   X2 = ตัวแปรที่สองที่ต้องการทราบ

   X3 = ตัวแปรที่สามที่ต้องการทราบ

   Xn = ตัวแปรที่ n ที่ต้องการทราบ

2. แก้ปัญหาของตัวแบบที่สร้างด้วยการหาคำตอบที่ต้องการ

   2.1 การกำหนดตัวแปรของปัญหา

   หาค่าสูงสุด Maximize Max Z

   หาค่าต่ำสุด Minimize Min Z

   2.2 การกำหนดสมการเป้าหมาย (Objective Function)

   (Z คือ ผลรวมของฟังก์ชันเป้าหมาย หรือ ฟังก์ชันวัตถุประสงค์)

   โดยเขียนให้อยู่ในรูป อสมการ

   < , > , < , >

   a11x1 + a12x2 +….a1nxn > = < bi

   2.3 การสร้างข้อจำกัด (Constraints)

   2.4 การสร้างตัวแปรทุกตัวให้มีค่าไม่ติดลบ (Non Negativity Restriction)

กำหนดว่าตัวแปรทุกตัวจะต้องมีค่ามากกว่าหรือเท่ากับศูนย์ จะเป็นลบไม่ได้

$X1, X2, \ldots, Xn \geq 0$

ข้อมูลที่ใช้ในการวิจัย

1. ข้อมูลปฐมภูมิ เป็นข้อมูลที่เก็บรวบรวมจากบริษัทผู้ผลิตและผู้จำหน่ายหัวกดพลาสติกส่วนประกอบหัวฉีดสเปรย์โดยตรง

2. ข้อมูลทุติยภูมิ เป็นข้อมูลที่ได้เก็บรวบรวมจากแหล่งต่าง ๆ เช่น รายงานวิจัย ทฤษฎีที่เกี่ยวข้อง เป็นต้น

การวิเคราะห์ข้อมูล

ใช้เทคนิคการวิเคราะห์ข้อมูลเชิงปริมาณจากข้อมูลความต้องการของสินค้า และคำนวณเปรียบเทียบต้นทุนจากการสั่งซื้อสินค้าเพื่อตอบสนองความต้องการทั้งหมดกับต้นทุนในการเลือกผลิตสินค้าเอง และการเลือกผลิตควบคู่กับการสั่งซื้อสินค้าในปริมาณที่เหมาะสมจากการคำนวณด้วยโปรแกรมเชิงเส้น (Linear Programming) หลังจากนั้นทำการวิเคราะห์ผลลัพธ์ที่ได้และพิจารณาทางเลือกที่จะใช้ในการจัดการสินค้าเพื่อตอบสนองความต้องการของลูกค้าได้ทันเวลาและลดต้นทุนที่จะเกิดขึ้นให้น้อยที่สุด และทราบปริมาณการผลิตและสั่งซื้อที่เหมาะสม

สรุปผลการวิจัย

โดยการนำเสนอผลการวิเคราะห์ต้นทุนจากสามทางเลือกในการตอบสนองต่อความต้องการของสินค้าหัวกดพลาสติก ส่วนประกอบหัวฉีดสเปรย์ โดยสรุปผลแยกเป็นแต่ละทางเลือกและนำมาเปรียบเทียบเป็นตารางเพื่อให้เห็นภาพได้ชัดเจนมากยิ่งขึ้น และจัดทำข้อเสนอแนะสำหรับการใช้เป็นแนวทางในการศึกษาต่อไป

บทที่ 4
ผลการวิจัย

จากการศึกษาเปรียบเทียบต้นทุนในการผลิตและสั่งซื้อสินค้าที่เหมาะสม ของหัวกดพลาสติกส่วนประกอบหัวฉีดสเปรย์ ที่แบ่งออกเป็น 3 กลุ่มได้แก่ กลุ่มที่หนึ่ง หัวกดพลาสติกสีแดง (รหัสสินค้า: 20-1136) กลุ่มที่สอง หัวกดพลาสติกสีขาว (รหัสสินค้า: 20-1142) กลุ่มที่สาม หัวกดพลาสติกสีดำ (รหัสสินค้า: 20-1123) โดยสิ่งสำคัญที่เป็นตัวกำหนดผลการศึกษา ประกอบไปด้วย ต้นทุนคงที่ คือ ค่าเครื่องจักร และต้นทุนผันแปร คือ ค่าแรง ค่าวัตถุดิบ ค่าอุปกรณ์และค่าใช้จ่ายต่าง ๆ ที่เกิดจากการผลิตสินค้า และต้นทุนสินค้า ค่าขนส่ง ที่เกิดจากการสั่งซื้อ แล้ววิเคราะห์ปริมาณที่ควรผลิตและสั่งซื้อด้วยการใช้เครื่องมือโปรแกรมเชิงเส้น (Linear Programming) จากนั้นจึงเปรียบเทียบต้นทุนจากทั้งสามทางเลือก จากผลการศึกษาแยกพิจารณา ดังนี้

1. การเลือกผลิตสินค้าเองทั้งหมด
2. การเลือกสั่งซื้อสินค้าทั้งหมด
3. การเลือกผลิตและสั่งซื้อสินค้าที่ได้จากการใช้เครื่องมือโปรแกรมเชิงเส้น (Linear Programming)

การเลือกผลิตสินค้าเองทั้งหมด

ต้นทุนในการผลิตหัวกดพลาสติก ส่วนประกอบหัวฉีดสเปรย์ แบ่งออกเป็น 2 ส่วน ได้แก่

1. ต้นทุนคงที่ เป็นต้นทุนที่มิได้เปลี่ยนแปลงไปตามระดับของการผลิตในช่วงของการผลิตระดับหนึ่ง แต่ต้นทุนคงที่ต่อหน่วยจะเปลี่ยนแปลงไปในทางลดลง ถ้ามีปริมาณการผลิตเพิ่มมากขึ้น อาทิ ค่าใช้จ่ายในการลงทุน เป็นค่าใช้จ่ายในการซื้อสินทรัพย์ถาวร เช่น ที่ดิน ค่าเครื่องจักร เป็นต้น

1.1 ส่วนของต้นทุนที่ดิน เนื่องจากที่ดินที่ตั้งโรงงานเป็นที่ดินส่วนบุคคล จึงไม่มีต้นทุนในการซื้อหรือการเช่าเกิดขึ้น

1.2 ต้นทุนค่าเครื่องจักร ซึ่งมีมูลค่า 11,200,000 JPY (4,480,000 บาท ที่อัตราแลกเปลี่ยน 0.4 เยน ต่อบาท) โดยเครื่องจักรมีความสามารถในการผลิต 6,200 ชิ้นต่อชั่วโมง ซึ่งวันทำงาน (Working Days) ทั้งปีมีทั้งหมด 245 วัน อายุการใช้งาน 10 ปี ซึ่งแจกแจงไว้ตามในตารางที่ 4-1 และตารางที่ 4-2

2. ค่าใช้จ่ายในการดำเนินงาน เป็นค่าใช้จ่ายในการดำเนินการผลิตหัวกดพลาสติกในแต่ละรุ่น เช่น ค่าแรงงาน ค่าวัตถุดิบ และค่าใช้จ่ายอื่น ๆ

2.1 ค่าแรงงาน เป็นค่าจ้างแรงงานต่าง ๆ ที่จ่ายให้แก่คนงานหรือลูกจ้างที่ทำหน้าที่เกี่ยวกับการผลิตสินค้า ซึ่งจัดเป็นค่าแรงงานส่วนสำคัญในการแปรรูปวัตถุดิบให้เป็นสินค้าสำเร็จรูป เช่น คนงานที่ทำงานเกี่ยวกับการควบคุมเครื่องจักรที่ใช้ในการผลิต พนักงานในสายการประกอบ เงินเดือนผู้ควบคุมโรงงาน เงินเดือนพนักงานทำความสะอาดเครื่องจักร และโรงงาน พนักงานตรวจสอบคุณภาพ ช่างซ่อมบำรุง เป็นต้น

2.2 ค่าวัตถุดิบ เป็นมูลค่าของวัตถุดิบที่ใช้ในการผลิต อาทิ เม็ดพลาสติก และผงสีที่ใช้สำหรับผสมกับพลาสติก ซึ่งถือเป็นส่วนประกอบที่สำคัญที่สุดของหัวกดพลาสติกนี้

2.3 ค่าใช้จ่ายอื่น ๆ เป็นค่าใช้จ่ายต่าง ๆ ที่ได้จ่ายไปในกระบวนการผลิต ซึ่งนอกเหนือจากค่าวัตถุดิบ ค่าแรงงาน ที่กล่าวไว้ในข้างต้น เช่น ค่าซ่อมแซมบำรุงเครื่องจักร ค่าใช้จ่ายที่สนับสนุนอื่น ๆ เพื่อให้การผลิตเป็นไปอย่างราบรื่น เป็นต้น

ตารางที่ 4-1 ต้นทุนค่าใช้จ่ายของเครื่องจักร

ค่าเครื่องจักร (Machine Cost)	4,480,000	บาท
ค่าระวางสินค้าและภาษีนำเข้า (1%)	44,800	บาท
ค่าใช้จ่ายในการปรับโครงสร้าง (Restructuring Cost)	74,213	บาท
ค่าอุปกรณ์ขึ้นรูปพลาสติก (Equipment-Mold)	267,495	บาท
ค่าติดตั้งอุปกรณ์อื่น ๆ	80,000	บาท
ต้นทุนทั้งหมดในการลงทุนเครื่องจักร	**4,946,508**	**บาท**
ค่าเสื่อมราคา (Depreciation)	10	ปี
ค่าเสื่อมราคาต่อปี (Depreciation/ year)	494,650.80	บาท ต่อปี
ร้อยละ	10	
ค่าเสื่อมราคาทั้งหมดต่อปี	544,115.88	บาท
ค่าเสื่อมราคาต่อชั่วโมง (Depreciation/ hrs.)	92.54	บาท ต่อชั่วโมง
ค่าเสื่อมราคาต่อหนึ่งพันชิ้น	**14.93**	**บาท ต่อพันชิ้น**

ตารางที่ 4-1 (ต่อ)

ปริมาณการใช้ไฟฟ้า (Electric usage)	41.1	กิโลวัตต์-ชั่วโมง
ค่าไฟต่อหน่วย	5	บาท ต่อกิโลวัตต์-ชั่วโมง
ต้นทุนค่าไฟฟ้าต่อชั่วโมง (Electric cost/ hr)	205.50	บาท ต่อพันชิ้น
ต้นทุนค่าไฟฟ้าต่อพันชิ้น	**33.15**	**บาท ต่อพันชิ้น**

จากตารางที่ 4-1 ต้นทุนทั้งหมดที่มาจากการลงทุนในเครื่องจักรซึ่งประกอบไปด้วย มูลค่าของเครื่องจักร ค่าระวางสินค้า/ ภาษีนำเข้าเครื่องจักรที่คิดมูลค่าร้อยละ 1 จากราคาเครื่องจักร รวมถึงค่าใช้จ่ายในการปรับโครงสร้างและพื้นที่เพื่อการติดตั้งเครื่องจักร และมีต้นทุนของอุปกรณ์สนับสนุนที่ใช้ประกอบกับเครื่องจักรหลัก รวมทั้งค่าติดตั้งอื่น ๆ โดยจะนำมารวมเป็นต้นทุนในการลงทุนเครื่องจักร ซึ่งเครื่องจักรมีอายุการใช้งานได้ถึง 10 ปี และมีค่าเสื่อมราคาเป็นร้อยละ 10 ต่อปี โดยค่าเสื่อมราคาทั้งหมดคือ 544,115.88 บาท ต่อปี แล้วนำมาคิดออกมาเป็นค่าเสื่อมราคาต่อหนึ่งพันชิ้น จากเวลารวมทั้งหมดที่เดินเครื่องจักร 5,880 ชั่วโมง ต่อปี และอัตราการผลิตที่ได้ 6,200 ชิ้น ต่อชั่วโมง ตามตารางที่ 4-2

ตารางที่ 4-2 ต้นทุนค่าแรงงาน

เวลาการทำงาน 1 ปี	365	วัน
วันหยุดเสาร์-อาทิตย์	104	วัน ต่อปี
วันหยุดนักขัตฤกษ์	16	วัน
จำนวนวันในการทำงาน	245	วัน ต่อปี
เวลาที่เดินเครื่องจักร	24	ชั่วโมง ต่อวัน
เวลารวมทั้งหมดที่เดินเครื่องจักร	**5,880**	**ชั่วโมง ต่อปี**
เงินเดือนพนักงานคุมเครื่องจักร	36,000	บาท ต่อเดือน
ค่าสวัสดิการ	25	เปอร์เซ็นต์
เงินเดือนพนักงานทั้งหมด	45,000	บาท ต่อเดือน
จำนวนครั้งในการจ่ายเงินเดือน	13	ครั้ง ต่อปี

ตารางที่ 4-2 (ต่อ)

เงินเดือนพนักงานทั้งหมด	585,000	บาท ต่อปี
ค่าแรงงานต่อชั่วโมง	99.49	บาท ต่อชั่วโมง
อัตราการผลิต	6.2	พันชิ้น ต่อชั่วโมง
ค่าแรงงานทั้งหมดต่อพันชิ้น	**16.05**	**บาท ต่อพันชิ้น**
เวลาในการตั้งเครื่องจักร (Set up)	1	ชั่วโมง
ปริมาณผลิตต่อครั้ง (Lot size)	1	พันชิ้น
ค่าใช้จ่ายในการตั้งเครื่องต่อล็อต	99.49	บาท ต่อล็อต
ค่าใช้จ่ายในการตั้งเครื่องจักร	**16.05**	**บาท ต่อพันชิ้น**

จากตารางที่ 4-2 ในส่วนของต้นทุนด้านแรงงานที่เครื่องจักรจะต้องใช้พนักงานคุมเครื่องจักรจำนวน 2 คน ซึ่งได้รับเงินเดือนคนละ 18,000 บาท มีค่าสวัสดิการเพิ่มให้ร้อยละ 25 และโบนัสจำนวน 1 เท่าจากเงินเดือนที่ได้รับทั้งหมด โดยค่าแรงงานเมื่อนำมาคิดเป็นต่อหนึ่งพันชิ้นนั้น มาจากเวลาทั้งหมดในการเดินเครื่องจักร ซึ่งวันในการทำงานทั้งหมดต่อปีคือ 245 วัน เดินเครื่องตลอด 24 ชั่วโมง มีอัตราการผลิตต่อชั่วโมงที่ 6,200 ชิ้น และเครื่องจักรที่ใช้เวลา 1 ชั่วโมงในการตั้งเครื่องจักร ที่คำนวณจากต้นทุนค่าแรงงานที่คิดเป็นต่อชั่วโมง และอัตราการผลิตที่ได้หนึ่งชั่วโมง

ตารางที่ 4-3 ต้นทุนค่าวัตถุดิบ

ค่าเม็ดพลาสติก (Resin cost)	65	บาท ต่อกิโลกรัม
น้ำหนักหัวกดหลาสติก (Part Weight)	1.16	กิโลกรัม ต่อพันชิ้น
อัตราการใช้เม็ดพลาสติก (Resin usage)	1.1368	กิโลกรัม ต่อพันชิ้น
ราคาสีเม็ด-แดง (Master Batch)	850	บาท ต่อกิโลกรัม
ราคาสีเม็ด-ขาว (Master Batch)	300	บาท ต่อกิโลกรัม
ราคาสีเม็ด-ดำ (Master Batch)	240	บาท ต่อกิโลกรัม
อัตราการใช้สีเม็ด (Master Batch ratio)	2	เปอร์เซ็นต์
ปริมาณสีเม็ดที่ใช้ (Master Batch usage)	0.0232	กิโลกรัม ต่อพันชิ้น
อัตราของเสีย (Defect Rate)	0.03	เปอร์เซ็นต์

ตารางที่ 4-3 (ต่อ)

ต้นทุนค่าวัตถุดิบทางตรง (สีแดง)	**93.6460**	**บาท ต่อพันชิ้น**
ต้นทุนค่าวัตถุดิบทางตรง (สีขาว)	**80.8783**	**บาท ต่อพันชิ้น**
ต้นทุนค่าวัตถุดิบทางตรง (สีดำ)	**79.4855**	**บาท ต่อพันชิ้น**
ค่ากล่องกระดาษ	30	บาท
จำนวนบรรจุ	3	พันชิ้นต่อกล่อง
ต้นทุนค่าวัตถุดิบทั้งหมด (สีแดง)	**103.6460**	**บาท ต่อพันชิ้น**
ต้นทุนค่าวัตถุดิบทั้งหมด (สีขาว)	**90.8783**	**บาท ต่อพันชิ้น**
ต้นทุนค่าวัตถุดิบทั้งหมด (สีดำ)	**89.4855**	**บาท ต่อพันชิ้น**

จากตารางที่ 4-3 ต้นทุนค่าวัตถุดิบของหัวกดพลาสติกมาจากสองวัตถุดิบหลัก คือ เม็ดพลาสติก (Resin) และสีเม็ด (Master Batch) โดยในการคำนวณต้นทุนค่าวัตถุดิบจะได้จากมูลค่าของเม็ดพลาสติกที่ใช้ ต่อหนึ่งพันชิ้น ซึ่งหาได้จากอัตราการใช้เม็ดพลาสติกที่ 1.1368 กิโลกรัม ต่อหนึ่งพันชิ้น บวกด้วยราคาของสีเม็ดพลาสติกตามอัตราการใช้สีเม็ดที่ร้อย 2 ซึ่งต้นทุนดังกล่าวจะต้องบวกอัตราของเสียที่ร้อยละ 3 เข้าไปด้วย จึงจะได้ต้นทุนวัตถุดิบทางตรงของแต่ละสี แล้วนำมารวมกับค่ากล่องกระดาษบรรจุที่ ราคา 30 บาท ซึ่ง 1 กล่องสามารถบรรจุได้ 3,000 ชิ้น จึงจะได้ต้นทุนค่าวัตถุดิบทั้งหมด ตามที่จำแนกในตารางข้างต้น

ตารางที่ 4-4 ต้นทุนค่าใช้จ่ายในการดำเนินการ

งบประมาณสำหรับต้นทุนทางอ้อม	36,977,749.13	บาท
ร้อยละการปันส่วนต้นทุน (Allocation Cost)	5	เปอร์เซ็นต์
ต้นทุนทางอ้อมที่ถูกปันส่วนมาเพื่อลงทุน	1,848,887.46	บาท
ชั่วโมงในการเดินเครื่องจักรต่อปี	5,880	ชั่วโมง
ค่าใช้จ่ายในการดำเนินการ (Overhead Cost)	314.44	บาท ต่อชั่วโมง
อัตราการผลิต	6.2	พันชิ้น ต่อชั่วโมง
ค่าใช้จ่ายในการดำเนินการทั้งหมด	**50.72**	**บาท ต่อพันชิ้น**

จากตารางที่ 4-4 ต้นทุนค่าใช้จ่ายในการดำเนินงานที่เป็นในส่วนของต้นทุนทางอ้อม โดยจะประกอบไปด้วย ต้นทุนทางอ้อมที่ถูกปันส่วนมาเพื่อลงทุนโครงการนี้ จาก 5 เปอร์เซ็นต์ ของงบประมาณสำหรับต้นทุนทางอ้อม ซึ่งเมื่อนำมาคิดเป็นค่าใช้จ่ายในการดำเนินการ (Overhead Cost) ที่มาจากต้นทุนทางอ้อมที่ถูกปันส่วนมาเพื่อลงทุนโครงการ หารด้วยชั่วโมงในการเดินเครื่องจักรทั้งปี แล้วนำมาคำนวณหารต่อด้วยอันตราการผลิตต่อหนึ่งชั่วโมง จะได้ค่าใช้จ่ายในการดำเนินการทั้งหมดที่คิดเป็นต่อหนึ่งพันชิ้น

จากข้อมูลต้นทุนในการผลิตสินค้าเองสามารถจำแนก ออกมาเป็นต้นทุนในการผลิตหัวกดพลาสติกแต่ละกลุ่มได้ ดังนี้ โดยใช้อัตราแลกเปลี่ยนที่ 36 บาท ต่อ 1 ดอลล่าร์

1. หัวกดพลาสติกสีแดง รหัสสินค้า: 20-1136

ต้นทุนทั้งหมด = ค่าวัตถุดิบ + ค่าแรงงานทางตรง + ค่าเครื่องจักร + ค่าไฟฟ้า + ค่าใช้จ่ายในการดำเนินการ + ค่าใช้จ่ายในการตั้งเครื่องจักรใหม่

ต้นทุนทั้งหมด = 103.65 + 16.05 + 14.93 + 33.15 + 50.72 + 16.05

ต้นทุนทั้งหมด = 234.55 บาท ต่อหนึ่งพันชิ้น หรือ 6.51 ดอลล่าร์ ต่อหนึ่งพันชิ้น

2. หัวกดพลาสติกสีขาว รหัสสินค้า: 20-1142

ต้นทุนทั้งหมด = ค่าวัตถุดิบ + ค่าแรงงานทางตรง + ค่าเครื่องจักร + ค่าไฟฟ้า + ค่าใช้จ่ายในการดำเนินการ + ค่าใช้จ่ายในการตั้งเครื่องจักรใหม่

ต้นทุนทั้งหมด = 90.88 + 16.05 + 14.93 + 33.15 + 50.72 + 16.05

ต้นทุนทั้งหมด = 221.78 บาท ต่อหนึ่งพันชิ้น หรือ 6.16 ดอลล่าร์ ต่อหนึ่งพันชิ้น

3. หัวกดพลาสติกสีดำ รหัสสินค้า: 20-1123

ต้นทุนทั้งหมด = ค่าวัตถุดิบ + ค่าแรงงานทางตรง + ค่าเครื่องจักร + ค่าไฟฟ้า + ค่าใช้จ่ายในการดำเนินการ + ค่าใช้จ่ายในการตั้งเครื่องจักรใหม่

ต้นทุนทั้งหมด = 89.49 + 16.05 + 14.93 + 33.15 + 50.72 + 16.05

ต้นทุนทั้งหมด = 220.39 บาท ต่อหนึ่งพันชิ้น หรือ 6.12 ดอลล่าร์ ต่อหนึ่งพันชิ้น

ดังนั้น ต้นทุนที่เกิดขึ้นจากการเลือกที่จะผลิตสินค้าเองทั้งหมด ที่มีความต้องการสั่งซื้อ หัวกดพลาสติกสีแดง รหัสสินค้า: 20-1136 จำนวน 3,000,000 ชิ้น หัวกดพลาสติกสีขาว รหัสสินค้า: 20-1142 จำนวน 2,500,000 ชิ้น และ หัวกดพลาสติกสีดำ รหัสสินค้า: 20-1123 จำนวน 1,500,000 ชิ้น คิดเป็นต้นทุนที่เกิดขึ้นทั้งหมด 44,110 ดอลล่าร์ โดยใช้เวลาในการผลิตไปทั้งหมด 2,345 ชั่วโมง จากเวลาในการผลิตที่ใช้เกินไปจากที่กำหนด คือ 2,160 ชั่วโมง เป็น 2,345 ชั่วโมง โดยเกินขากกำหนดไป 185 ชั่วโมง นั่นหมายความว่า ทำให้ลูกค้าจะต้องเสียเวลาในการรอสินค้า จึงนับว่าเป็นต้นทุนค่าเสียโอกาสที่เกิดขึ้น และเนื่องด้วยองค์กรไม่สามารถตอบสนองต่อ

ความต้องการของลูกค้าได้ทันเวลา ทำให้องค์กรจะต้องรับผิดชอบค่าจ่ายที่เกิดขึ้นในการขนส่งสินค้าไปยังลูกค้าด้วยเช่นกัน เฉพาะในส่วนของจำนวนสินค้าที่ผลิตไม่ทันเวลา ซึ่งหากกำหนดให้ผลิตสินค้าไม่เกิน 2,160 ชั่วโมง จะมีสินค้าอยู่จำนวน 362,750 ชิ้น คิดเป็น 3 พาเลท เนื่องจากการขนส่งทางอากาศกำหนดให้วางเรียงสินค้าไม่เกินความสูงที่กำหนด ดังนั้นสามารถวางเรียงสินค้าบนพาเลทได้สูงสุด 48 กล่องต่อพาเลท กล่องละ 3,000 ชิ้น โดยค่าใช้จ่ายที่จะต้องรับผิดชอบค่าใช้จ่ายในการขนส่งสินค้าอยู่ที่ 2,900 ดอลลาร์ที่เป็นค่าขนส่งสินค้าทางอากาศ ดังนั้น ต้นทุนการผลิตทั้งหมดที่เกิดขึ้นรวมกับต้นทุนค่าเสียโอกาส 47,010 ดอลล่าร์

การเลือกสั่งซื้อสินค้าทั้งหมด

ในการเลือกสั่งซื้อสินค้าเพื่อนำมาตอบสนองความต้องการของลูกค้าทั้งหมดนั้น โดยเมื่อพิจารณาเงื่อนไขด้านเวลาในการสั่งซื้อพบว่าผู้ผลิตสินค้า (Supplier) มีความสามารถในการตอบสนองต่อความต้องการของหัวกดพลาสติกแต่ละสีได้สูงถึง 5,000,000 ชิ้น ต่อหนึ่งคำสั่งซื้อ เนื่องจากมีการทำสินค้าคงคลังสำรองเอาไว้ ซึ่งหัวกดพลาสติกต้องนำเข้าสินค้าจากต่างประเทศ ซึ่งจะใช้ข้อตกลงการค้าระหว่างประเทศในรูปแบบ EX WORK โดยค่าใช้จ่ายทั้งหมดที่เกิดขึ้นตั้งแต่ไปรับสินค้าที่โรงงานผู้ผลิต ผู้นำเข้าจะต้องรับผิดชอบทั้งหมด ดังนั้นต้นทุนในการสั่งซื้อหัวกดพลาสติก ส่วนประกอบหัวฉีดสเปรย์ จึงสามารถแบ่งออกเป็น 2 ส่วน ดังนี้

1. ต้นทุนคงที่ ที่เป็นมูลค่าของหัวกดพลาสติกที่สำเร็จรูป ที่คิดที่อัตราแลกเปลี่ยน 36 บาท ต่อดอลล่าร์

2. ต้นทุนผันแปร ซึ่งเป็นค่าใช้จ่ายนอกเหนือจากมูลค่าของสินค้า อาทิ ค่าระวางในการขนส่งสินค้าทางเรือ ค่าภาษีนำเข้าสินค้า และค่าขนส่งสินในประเทศ โดยมีหลักการคำนวณได้ ดังนี้

2.1 ค่าระวางในการขนส่งสินค้าที่เป็นตู้คอนเทนเนอร์ ขนาด 40 ฟุต ซึ่งมีค่าใช้จ่ายอยู่ที่ 70,000 บาท โดยสามารถบรรจุหัวกดพลาสติกได้จำนวน 20 พาเลท พาเลทละ 60 กล่องและบรรจุกล่องละ 3,000 ชิ้น

2.2 ค่าภาษีนำเข้าสินค้าคำนวณได้จาก นำมูลค่าของหัวกดพลาสติกที่หนึ่งพันชิ้นรวมด้วยค่าระวางสินค้า จากนั้นคิดที่อัตราภาษีนำเข้าที่ร้อยละ 5 ตามที่กรมศุลกากรกำหนดในการนำเข้าหัวกดพลาสติกส่วนประกอบหัวฉีดสเปรย์

2.3 ค่าขนส่งรวมถึงค่าใช้จ่ายต่าง ๆ ที่เกิดขึ้นในประเทศ สำหรับการนำเข้าสินค้าที่ตู้คอนเทนเนอร์ขนาด 40 ฟุต คิดเป็นมูลค่าทั้งหมด 17,000 ต่อตู้คอนเทนเนอร์ แล้วนำมาคิดจำนวนต่อหนึ่งพันชิ้น ตามตารางที่ 4.5

ตารางที่ 4-5 ต้นทุนรวมในการสั่งซื้อต่อพันชิ้น

รหัสสินค้า	ราคา (ดอลล่าร์)	อัตรา แลกเปลี่ยน	ภาษี นำเข้า	ขนาด	ราคา (บาท)	ค่า ระวาง สินค้า	ค่าภาษี นำเข้า	ค่าขนส่ง ใน ประเทศ	ต้นทุน ทั้งหมด (บาท)	ต้นทุน ทั้งหมด (ดอลล่าร์)
20-1136 (สีแดง)	9.3	36	5%	40-FCL	334.80	19.44	17.71	4.72	376.68	10.46
20-1142 (สีขาว)	9.25	36	5%	40-FCL	333.00	19.44	17.62	4.72	374.79	10.41
20-1123 (สีดำ)	9.15	36	5%	40-FCL	329.40	19.44	17.44	4.72	371.01	10.31

ดังนั้น ต้นทุนที่เกิดขึ้นจากการเลือกที่สั่งซื้อสินค้าทั้งหมด ที่มีความต้องการสั่งซื้อหัวกดพลาสติกสีแดง รหัสสินค้า: 20-1136 จำนวน 3,000,000 ชิ้น หัวกดพลาสติกสีขาว รหัสสินค้า: 20-1142 จำนวน 2,500,000 ชิ้น และหัวกดพลาสติกสีดำ รหัสสินค้า: 20-1123 จำนวน 1,500,000 ชิ้น คิดเป็นต้นทุนที่เกิดขึ้นทั้งหมด 72,870 ดอลล่าร์

การเลือกผลิตและสั่งซื้อสินค้าที่ได้จากการใช้เครื่องมือโปรแกรมเชิงเส้น (Linear Programming)

การที่เลือกใช้โปรแกรมเชิงเส้น (Linear Programming) มาเป็นเครื่องมือในการเปรียบเทียบต้นทุนจากปริมาณสินค้าที่จะผลิตหรือสั่งซื้อ เนื่องจากเป็นเทคนิคเชิงปริมาณอย่างหนึ่งที่เป็นที่นิยมนำไปใช้กันอย่างแพร่หลายในการดำเนินงานของธุรกิจปัจจุบัน อีกทั้งเป็นตัวแบบทางคณิตศาสตร์ที่สร้างขึ้นแทนปัญหาที่เกิดขึ้นภายในองค์กร เพื่อหาแนวทางในการแก้ปัญหาที่ดีที่สุดตามเป้าหมายที่ตั้งไว้ (Objective Function) และสอดคล้องกับเงื่อนไข (Constraints) ที่มีอยู่ในปัญหานั้น ๆ ดังนั้นจึงได้ทำการวิเคราะห์วิเคราะห์และเปรียบเทียบปริมาณการผลิตและสั่งซื้อสินค้าที่เหมาะสมเพื่อต้นทุนที่ต่ำที่สุด ด้วยเครื่องมือโปรแกรมเชิงเส้น (Linear Programming) ซึ่งมีขั้นตอน ดังนี้

ตารางที่ 4-6 ข้อมูล เงื่อนไข และความต้องการของหัวกดพลาสติก

	รหัสสินค้า		
	20-1136	**20-1142**	**20-1123**
ความต้องการสินค้า (หน่วย: พันชิ้น)	3,000	2,500	1,500
ต้นทุนในการผลิตสินค้าต่อหนึ่งพันชิ้น (ดอลล่าร์)	6.51 $	6.16 $	6.12 $
ต้นทุนในการสั่งซื้อต่อหนึ่งพันชิ้น (ดอลล่าร์)	10.46 $	10.41 $	10.31 $
เวลาในการผลิตต่อหนึ่งพันชิ้น (ชั่วโมง)	0.26	0.32	0.51

1. ตัวแปรของปัญหา

   M1 = จำนวนหัวกดพลาสติกสีแดง รหัสสินค้า: 20-1136 ที่ต้องผลิต (พันชิ้น)

   M2 = จำนวนหัวกดพลาสติกสีขาว รหัสสินค้า: 20-1142 ที่ต้องผลิต (พันชิ้น)

   M3 = จำนวนหัวกดพลาสติกสีดำ รหัสสินค้า: 20-1123 ที่ต้องผลิต (พันชิ้น)

   B1 = จำนวนหัวกดพลาสติกสีแดง รหัสสินค้า: 20-1136 ที่ต้องซื้อ (พันชิ้น)

   B2 = จำนวนหัวกดพลาสติกสีขาว รหัสสินค้า: 20-1142 ที่ต้องซื้อ (พันชิ้น)

   B3 = จำนวนหัวกดพลาสติกสีดำ รหัสสินค้า: 20-1123 ที่ต้องซื้อ (พันชิ้น)

2. สมการเป้าหมาย (Objective Function)

   Minimize Z = 6.51(M1) + 6.16(M2) + 6.12(M3) + 10.46(B1) + 10.41(B2) + 10.31(B3)

3. ข้อจำกัดหรือเงื่อนไข (Constraints)

   M1 + B1 = 3,000 (จำนวนหัวกดพลาสติกสีแดง รหัสสินค้า: 20-1136)

   M2 + B2 = 2,500 (จำนวนหัวกดพลาสติกสีขาว รหัสสินค้า: 20-1142)

   M3 + B3 = 1,500 (จำนวนหัวกดพลาสติกสีดำ รหัสสินค้า: 20-1123)

   $0.26(M1) + 0.32(M2) + 0.51(M3) \leq 2,160$ (ชั่วโมงที่ใช้ในการผลิต)

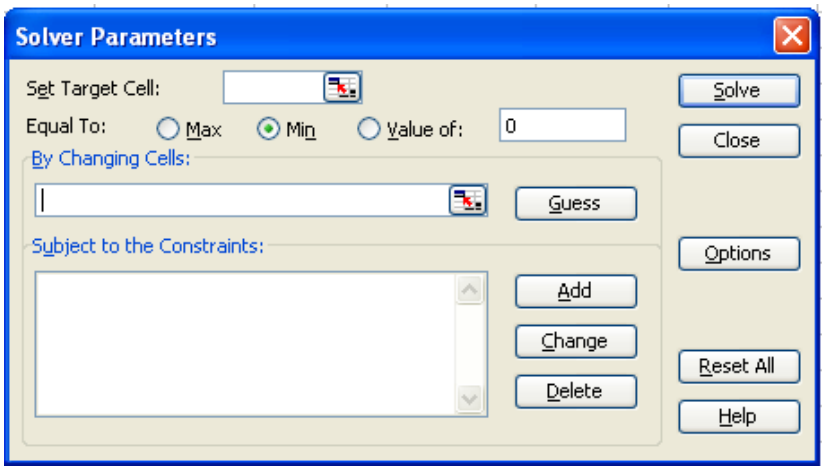
   $M1, M2, M3, B1, B2, B3 \geq 0$

จากนั้น นำมาคำนวณในโปรแกรม Microsoft Excel โดยระบุค่าต่าง ๆ ตามตารางที่ 4-7 ด้านล่างโดยกำหนดให้ช่องจำนวนสินค้าทั้งหมดจะเท่ากับจำนวนสินค้าที่ผลิตรวมกับจำนวนสินค้าที่สั่งซื้อ และช่องเวลาที่ใช้ไปในการผลิตที่มาจากจำนวนสินค้าที่ผลิต คูณด้วยเวลาที่ใช้ในการผลิตต่อหนึ่งพันชิ้นซึ่งจะต้องมีค่าน้อยกว่าหรือเท่ากับเวลาที่กำหนดไว้สำหรับการผลิตคือ 2,160 ชั่วโมง ส่วนต้นทุนรวมที่มาจากการคำนวณจะได้จากจำนวนสินค้าที่ผลิต คูณด้วยต้นทุนในการผลผิต บวกกับจำนวนสินค้าที่สั่งซื้อ คูณด้วยต้นทุนในการสั่งซื้อสินค้า

ตารางที่ 4-7 ข้อมูล เงื่อนไข และความต้องการของหัวกดพลาสติกสำหรับการคำนวณ

	รหัสสินค้า		
	20-1136	**20-1142**	**20-1123**
จำนวนสินค้าที่ผลิต (หน่วย: พันชิ้น)			
จำนวนสินค้าที่ซื้อ (หน่วย: พันชิ้น)			
จำนวนสินค้าทั้งหมด (หน่วย: พันชิ้น)	0	0	0
ความต้องการสินค้า (หน่วย: พันชิ้น)	3000	2500	1500
ต้นทุนในการผลิตต่อหนึ่งพันชิ้น (ดอลล่าร์)	6.51	6.16	6.12
ต้นทุนในการสั่งซื้อต่อหนึ่งพันชิ้น (ดอลล่าร์)	10.46	10.41	10.31
เวลาที่ใช้ในการผลิตต่อหนึ่งพันชิ้น (ชั่วโมง)	0.26	0.32	0.51
	เวลาที่ใช้ไปในการผลิต		0
	เวลาที่กำหนดในการผลิต		2160
	ต้นทุนทั้งหมดจากการคำนวณ		
	0		

จากนั้นเริ่มการคำนวณด้วย Linear Programming โดยเข้าไปที่แถบเมนู Tools เลือก Solver จะปรากฏภาพที่ 4-1 ด้านล่าง



ภาพที่ 4-1 Solver Parameters

โดยกำหนดค่าในช่อง Set Target Cell ดังภาพที่ 4-1 คือ ต้นทุนทั้งหมดจากการคำนวณที่เราต้องการทราบต้นทุนที่เกิดขึ้นตามเงื่อนไขที่เรากำหนด จากนั้นเลือกที่ Min ซึ่งเราต้องการหาต้นทุนที่ต่ำที่สุดในบรรทัดถัดมา ในช่อง Changing Cells ให้เลือกจำนวนสินค้าที่ผลิตและสั่งซื้อ (ช่องสีเหลือง) ตามตารางที่ 4-7 ข้างต้น ต่อมาจึงมากำหนดเงื่อนไขในการคำนวณ โดยเลือกปุ่ม Add จากนั้นเพิ่มเงื่อนไขให้สอดคล้องกับเงื่อนไขที่เรากำหนดด้านล่างนี้ แล้วกด Solve

M1 + B1 = 3,000 (จำนวนหัวกดพลาสติกสีแดง รหัสสินค้า: 20-1136)

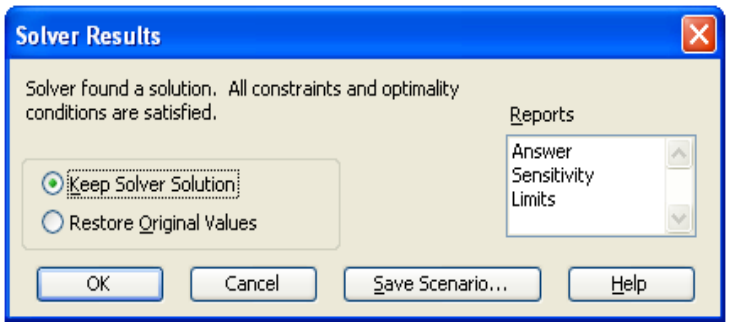
M2 + B2 = 2,500 (จำนวนหัวกดพลาสติกสีขาว รหัสสินค้า: 20-1142)

M3 + B3 = 1,500 (จำนวนหัวกดพลาสติกสีดำ รหัสสินค้า: 20-1123)

$0.26(M1) + 0.32(M2) + 0.51(M3) \leq 2,160$ (ชั่วโมงที่ใช้ในการผลิต)

$M1, M2, M3, B1, B2, B3 \geq 0$

หลังจากกด Solve แล้วจะปรากฏดังภาพที่ 4-2 จากนั้นกดตกลง



ภาพที่ 4-2 Solver Result

จากผลการคำนวณด้วยโปรแกรมเชิงเส้น (Linear Programming) ตามสมการเป้าหมายและเงื่อนไขที่กำหนดแสดงให้เห็นว่า หัวกดพลาสติกสีแดง รหัสสินค้า: 20-1136 ควรเลือกที่จะผลิตสินค้า (M1) แทนการสั่งซื้อจำนวน 3,000,000 ชิ้น และ ผลิตหัวกดพลาสติกสีขาว รหัสสินค้า: 20-1142 (M2) จำนวน 2,500,000 ชิ้น แต่หัวกดพลาสติกสีดำ รหัสสินค้า: 20-1123 ควรเลือกผลิตเอง (M3) ที่จำนวน 1,137,250 ชิ้น และสั่งซื้อ (B3) อีกจำนวน 362,750 ชิ้น ที่จะทำให้ต้นทุนรวมทั้งหมด (Z) เท่ากับ 45,619.02 ดอลล่าร์ ซึ่งใช้เวลาในการผลิตไปทั้งหมด 2,160 ชั่วโมง โดยใช้เวลาการในผลิตไม่เกินที่กำหนดไว้คือ 2,160 ชั่วโมงพอดี ดังภาพที่ 4-3

Target Cell (Min)

Cell	Name	Original Value	Final Value
$C$16	ต้นทุนทั้งหมดจากการคำนวณ	0.00	45,629.90

Adjustable Cells

Cell	Name	Original Value	Final Value
$C$4	จำนวนสินค้าที่ผลิต 20-1136	0	3000
$D$4	จำนวนสินค้าที่ผลิต 20-1142	0	2500
$E$4	จำนวนสินค้าที่ผลิต 20-1123	0.00	1137.25
$C$5	จำนวนสินค้าที่ซื้อ 20-1136	0	0
$D$5	จำนวนสินค้าที่ซื้อ 20-1142	0	0
$E$5	จำนวนสินค้าที่ซื้อ 20-1123	0.00	362.75

Constraints

Cell	Name	Cell Value	Formula	Status	Slack
$E$11	เวลาที่ใช้ไปในการผลิต 20-1123	2160	$E$11<=$E$12	Binding	0
$C$6	จำนวนสินค้าทั้งหมด 20-1136	3000	$C$6=$C$7	Not Binding	0
$D$6	จำนวนสินค้าทั้งหมด 20-1142	2500	$D$6=$D$7	Not Binding	0
$E$6	จำนวนสินค้าทั้งหมด 20-1123	1500	$E$6=$E$7	Not Binding	0
$C$4	จำนวนสินค้าที่ผลิต 20-1136	3000	$C$4>=0	Not Binding	3000
$D$4	จำนวนสินค้าที่ผลิต 20-1142	2500	$D$4>=0	Not Binding	2500
$E$4	จำนวนสินค้าที่ผลิต 20-1123	1137.25	$E$4>=0	Not Binding	1137.25
$C$5	จำนวนสินค้าที่ซื้อ 20-1136	0	$C$5>=0	Binding	0
$D$5	จำนวนสินค้าที่ซื้อ 20-1142	0	$D$5>=0	Binding	0
$E$5	จำนวนสินค้าที่ซื้อ 20-1123	362.75	$E$5>=0	Not Binding	362.75

ภาพที่ 4-3 ผลการคำนวณด้วยโปรแกรมเชิงเส้น (Linear Programming)

โดยจากภาพที่ 4-3 สามารถสรุปเพิ่มเติมได้จากการเขียนสมการ ดังนี้

สมการเป้าหมาย (Objective Function)

Minimize Z = 6.51(M1) + 6.16(M2) + 6.12(M3) + 10.46(B1) + 10.41(B2) + 10.31(B3)

Minimize Z = 6.51(3,000) + 6.16(2,500) + 6.12(1,137.25) + 10.46(0) + 10.41(0) + 10.31(362.75)

Minimize Z = 19,530 + 15,400 + 6,959.97 + 0 + 0 + 3,739.95

Minimize Z = 45,629.92

ที่เป็นไปตามข้อจำกัดหรือเงื่อนไข (Constraints) ดังนี้

M1 + B1 = 3,000 (จำนวนหัวกดพลาสติกสีแดง รหัสสินค้า: 20-1136, หน่วย: พันชิ้น) โดยผลิต M1 ที่จำนวน 3,000,000 ชิ้น และ B1 จำนวน 0 ชิ้น

M2 + B2 = 2,500 (จำนวนหัวกดพลาสติกสีขาว รหัสสินค้า: 20-1142, หน่วย: พันชิ้น) โดยผลิต M2 ที่จำนวน 2,500,000 ชิ้น และ B2 จำนวน 0 ชิ้น

M3 + B3 = 1,500 (จำนวนหัวกดพลาสติกสีดำ รหัสสินค้า: 20-1123, หน่วย: พันชิ้น)
โดยผลิต M3 ที่จำนวน 1,137,250 ชิ้น และ B3 จำนวน 362,750 ชิ้น

$0.26(M1) + 0.32(M2) + 0.51(M3) \leq 2,160$ (ชั่วโมงที่ใช้ในการผลิต)

โดยใช้เวลาผลิต M1 จำนวน 780 ชั่วโมง ใช้เวลาผลิต M2 จำนวน 800 ชั่วโมง และใช้เวลาผลิต M3 จำนวน 580 ชั่วโมง ซึ่งใช้เวลาทั้งหมดไปในการผลิต 2,160 ชั่วโมงพอดี

จากนั้น เมื่อเปรียบเทียบต้นทุนที่เกิดขึ้นของทั้งสามทางเลือกได้แก่ การเลือกผลิตสินค้าเองทั้งหมด การเลือกสั่งซื้อสินค้าทั้งหมด และการเลือกผลิตและสั่งซื้อสินค้าที่ได้จากการใช้เครื่องมือโปรแกรมเชิงเส้น (Linear Programming) สรุปได้ดังตารางที่ 4-8

ตารางที่ 4-8 เปรียบเทียบต้นทุนทั้งหมดจากทั้งสามทางเลือก

	ผลิตสินค้า	**สั่งซื้อสินค้า**	**Linear Programming**
ต้นทุนที่เกิดขึ้น	$44,110.00	$72,870.00	$45,629.92
เวลาที่ใช้ในการผลิต (ชั่วโมง)	2,345	-	2,160
ต้นทุนค่าเสียโอกาส	$2,900.00	-	-
ต้นทุนรวมทั้งหมด	$47,010.00	$72,870.00	$45,629.92

จะเห็นได้ว่าทางเลือกที่มาจากการคำนวณด้วยโปรแกรมเชิงเส้น (Linear Programming) มีต้นทุนที่ต่ำที่สุดคือ 45,629.92 ดอลล่าร์ และรองลงมา คือ ต้นทุนจากการผลิตหัวกดพลาสติกเองทั้งหมดมีค่าเท่ากับ 47,010 ดอลล่าร์ ที่รวมทั้งต้นทุนในการผลิตและต้นทุนค่าเสียโอกาสที่เกิดจากการรอคอยของลูกค้า เนื่องจากผลิตหัวกดพลาสติก ส่วนประกอบหัวฉีดสเปรย์เกินระยะเวลาที่กำหนด และสุดท้าย คือ ทางเลือกในการสั่งซื้อสินค้าเพื่อตอบสนองความต้องการของลูกค้าทั้งหมดที่มีต้นทุนที่สูงที่สุด คือ 72,870 ดอลล่าร์

บทที่ 5
สรุปผล และอภิปรายผล

จากการศึกษาเปรียบเทียบต้นทุนในการผลิตและการสั่งซื้อ รวมถึงเทียบต้นทุนในการผลิตสินค้าควบคู่ไปกับการสั่งซื้อในปริมาณที่เหมาะสม กรณีศึกษาหัวกดพลาสติกส่วนประกอบหัวฉีดสเปรย์ มีวัตถุประสงค์เพื่อปรับปรุงและหาแนวทางในการบริหารจัดการทางเลือกในการผลิตสินค้าให้สามารถสามารถตอบสนองต่อความต้องการของลูกค้า ด้วยต้นทุนที่ต่ำที่สุดที่อยู่ภายใต้เงื่อนไขการผลิตและคำสั่งสั่งซื้อ โดยนำเครื่องมือโปรแกรมเชิงเส้น (Linear Programming) เข้ามาใช้ประกอบการวิเคราะห์ ซึ่งผลการศึกษาสามารถสรุปได้ ดังนี้

สรุปผล

การวิเคราะห์ต้นทุนจากสามทางเลือกในการตอบสนองต่อความต้องการของสินค้าหัวกดพลาสติก ส่วนประกอบหัวฉีดสเปรย์ โดยสามารถสรุปผลแยกเป็นแต่ละทางเลือกได้ ดังนี้

การเลือกผลิตสินค้าเองทั้งหมด พบว่า ต้นทุนที่เกิดขึ้นจากการเลือกที่จะผลิตสินค้าเองทั้งหมด ที่มีความต้องการสั่งซื้อหัวกดพลาสติกสีแดง รหัสสินค้า: 20-1136 จำนวน 3,000,000 ชิ้น หัวกดพลาสติกสีขาว รหัสสินค้า: 20-1142 จำนวน 2,500,000 ชิ้น และ หัวกดพลาสติกสีดำ รหัสสินค้า: 20-1123 จำนวน 1,500,000 ชิ้น คิดเป็นต้นทุนที่เกิดขึ้นทั้งหมด 44,110 ดอลล่าร์ โดยใช้เวลาในการผลิตไปทั้งหมด 2,345 ชั่วโมง ซึ่งใช้ชั่วโมงในการผลิตเกินไป 185 ชั่วโมง จากที่กำหนดไว้ คือ 2,160 ชั่วโมง ทำให้ลูกค้าเสียเวลาในการรอคอยสินค้า จึงนับว่าเป็นต้นทุนค่าเสียโอกาสที่เกิดขึ้น โดยองค์กรจะต้องรับผิดชอบค่าจ่ายที่เกิดขึ้นในการขนส่งสินค้าไปยังลูกค้าด้วยเช่นกัน เฉพาะในส่วนของจำนวนสินค้าที่ผลิตไม่ทันเวลา โดยจะมีสินค้าอยู่จำนวน 362,750 ชิ้น ที่จะผลิตเสร็จไม่ทันเวลาที่กำหนด คิดเป็นจำนวน 3 พาเลท เนื่องจากการขนส่งทางอากาศกำหนดให้วางเรียงสินค้าไม่เกินความสูงที่กำหนด ดังนั้นสามารถวางเรียงสินค้าบนพาเลทได้สูงสุด 48 กล่องต่อพาเลท กล่องละ 3,000 ชิ้น โดยค่าใช้จ่ายที่จะต้องรับผิดชอบค่าใช้จ่ายในการขนส่งสินค้าอยู่ที่ 2,900 ดอลลาร์ที่เป็นค่าขนส่งสินค้าทางอากาศ ดังนั้นต้นทุนการผลิตทั้งหมดที่เกิดขึ้นรวมกับต้นทุนค่าเสียโอกาส 47,010 ดอลล่าร์

การเลือกสั่งซื้อสินค้าทั้งหมด พบว่า ต้นทุนที่เกิดขึ้นจากการที่มีความต้องการสั่งซื้อหัวกดพลาสติกสีแดง รหัสสินค้า: 20-1136 จำนวน 3,000,000 ชิ้น ราคา 10.44 ดอลล่าร์ ต่อพันชิ้น หัวกดพลาสติกสีขาว รหัสสินค้า: 20-1142 จำนวน 2,500,000 ชิ้น ราคา 10.39 ดอลล่าร์ ต่อพันชิ้น

และ หัวกดพลาสติกสีดำ รหัสสินค้า: 20-1123 จำนวน 1,500,000 ชิ้น ราคา 10.28 ดอลล่าร์ต่อพันชิ้น คิดเป็นต้นทุนที่เกิดขึ้นทั้งหมด 72,870 ดอลล่าร์

และทางเลือกที่สามที่ใช้การวิเคราะห์ด้วยโปรแกรมเชิงเส้น (Linear Programming) ที่กำหนดเป้าหมายที่ต้องการต้นทุนที่ต่ำที่สุดและเป็นไปตามเงื่อนไขที่กำหนด พบว่า หัวกดพลาสติกสีแดง รหัสสินค้า 20-1136 ควรเลือกที่จะผลิตสินค้า จำนวน 3,000,000 ชิ้น แทนการสั่งซื้อ และ ผลิตหัวกดพลาสติกสีขาว รหัสสินค้า 20-1142 จำนวน 2,500,000 ชิ้น แต่หัวกดพลาสติกสีดำ รหัสสินค้า 20-1123 ควรเลือกผลิตเองที่จำนวน 1,137,250 ชิ้น และสั่งซื้ออีกจำนวน 362,750 ชิ้น ที่จะทำให้ต้นทุนรวมทั้งหมดเท่ากับ 45,629.92 ดอลล่าร์ ซึ่งใช้เวลาในการผลิตไปทั้งหมด 2,160 ชั่วโมง โดยใช้เวลาการในผลิตไม่เกินที่กำหนดไว้คือ 2,160 ชั่วโมงพอดี

เมื่อนำต้นทุนจากทั้งสามทางเลือกมาเปรียบเทียบ จะพบว่าทางเลือกที่มาจากการคำนวณด้วยโปรแกรมเชิงเส้น (Linear Programming) จะมีต้นทุนที่ต่ำที่สุดคือ 45,629.92 ดอลล่าร์ รองลงมาคือ ทางเลือกที่มาจากการผลิตสินค้าเองทั้งหมด มีต้นทุนเท่ากับ 47,010 ดอลล่าร์ และทางเลือกในการสั่งซื้อสินค้าเพื่อตอบสนองความต้องการของลูกค้าทั้งหมด มีต้นทุนที่สูงที่สุด คือ 72,870 ดอลล่าร์

แต่จะเห็นได้ว่าการเลือกที่จะผลิตสินค้าเองทั้งหมด หากมองเพียงต้นทุนการผลิตสินค้าเพียงอย่างเดียวโดยไม่มองถึงเงื่อนไขด้านเวลาที่กำหนดไว้จะเห็นได้ว่าเป็นทางเลือกที่มีต้นทุนที่ต่ำที่สุด แต่เมื่อมาพิจารณาเงื่อนไขของเวลาร่วมด้วยจะแสดงให้เห็นว่าเวลาในการผลิตที่เกินกว่าที่กำหนด ทำให้ไม่สามารถตอสนองต่อความต้องการของลูกค้าได้ทันเวลานั้น ส่งผลให้เกิดต้นทุนค่าเสียโอกาสเนื่องจากการรอคอยของลูกค้า ที่ทางองค์กรจะต้องทำหน้าที่รับผิดชอบค่าใช้จ่ายในการขนส่งสินค้าเป็นการทดแทนต่อเวลาที่ลูกค้าเสียไปจากการรอคอยนั่นเอง

ดังนั้น เมื่อนำต้นทุนค่าเสียโอกาสมารวมกับต้นทุนการผลิต จะทำให้เห็นต้นทุนที่เกิดขึ้นที่แท้จริงและสามารถเปรียบเปรียบกับต้นทุนทางเลือกอื่น ๆ ได้ชัดเจนยิ่งขึ้น จึงทำให้เห็นว่าทางเลือกที่ได้จากการคำนวณด้วยโปรแกรมเชิงเส้น (Linear Programming) ซึ่งใช้เวลาไม่เกินระยะเวลาที่กำหนดโดยใช้เวลาในการผลิตเต็มที่ 2,160 ชั่วโมง และแบ่งจำนวนการผลิตและการสั่งซื้อสินค้าของหัวกดพลาสติกสีดำ รหัสสินค้า 20-1123 ที่จำนวน 1,500,000 ชิ้น โดยแบ่งไปผลิตจำนวน 1,137,250 และสั่งซื้อเข้ามาอีกจำนวน 362,750 ชิ้น ที่จะทำให้ต้นทุนรวมมีค่าน้อยที่สุดโดยที่ใช้เวลาไม่เกินที่กำหนดเพื่อให้สามารถตอบสนองต่อความต้องการของลูกค้าได้ทันและครบจำนวน

ข้อเสนอแนะ

จากการศึกษาวิเคราะห์เปรียบเทียบต้นทุนในการผลิตและการสั่งซื้อ รวมถึงเทียบต้นทุนในการผลิตสินค้าควบคู่ไปกับการสั่งซื้อในปริมาณที่เหมาะสม กรณีศึกษาหัวกดพลาสติกส่วนประกอบหัวฉีดสเปรย์ โดยนอกเหนือจากเงื่อนไขด้านเวลาในการผลิตที่มีการกำหนดไว้แล้วนั้น สามารถนำเงื่อนไขในด้านอื่น ๆ หรือปัจจัยอื่น ๆ เข้ามาประกอบการพิจารณาเพิ่มเติมได้ รวมทั้งเราสามารถกำหนดต้นทุนที่ต่ำที่สุดที่เราต้องการ เพื่อประเมินประสิทธิภาพของความสามารถในการตอบสนองต่อความต้องการเพื่อป้องกันการเกิดต้นทุนค่าเสียโอกาสในอนาคต และอาจมีการกำหนดปริมาณสินค้าคงคลังสำรองที่เหมาะสมเข้ามาร่วมพิจารณาหรือเก็บไว้เผื่ออนาคตสำหรับความผันผวนของความต้องการสินค้าที่ไม่แน่นอน แต่จำเป็นต้องนำเอาต้นทุนในด้านการจัดเก็บสินค้าคงคลังเข้ามาร่วมประกอบการพิจารณาและเปรียบเทียบต้นทุนด้วยเช่นกัน เพื่อให้สามารถมองเห็นต้นทุนที่เกิดขึ้นได้ครบทุก ๆ ด้านมากยิ่งขึ้น

บรรณานุกรม

คณะวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี. (2559). *โปรแกรมเชิงเส้น*. เข้าถึงได้จาก http://computer.pcru.ac.th/emoodledata/6/3-2/lesson_3_2.doc

นพรัตน์ ปัญญาบำรุงธรรม. (2556). *การวิเคราะห์ต้นทุนและผลตอบแทนของเกษตรกรผู้ปลูกข้าว หมู่ 5 ตำบล ขุนคง อำเภอหางดง จังหวัดเชียงใหม่*. เชียงใหม่: คณะเศรษฐศาสตร์ มหาวิทยาลัยเชียงใหม่.

พนารัช ปรีดากรณ์. (2556). *เศรษฐศาสตร์การจัดการ*. กรุงเทพฯ: มหาวิทยาลัยหอการค้าไทย.

รุ่งนภา คงคา. (2553). *การวิเคราะห์ต้นทุนและผลตอบแทนจากการปลูกอ้อยโรงงาน กรณีศึกษา อำเภอแม่ทะ จังหวัดลำปาง*. เชียงใหม่: มหาวิทยาลัยเชียงใหม่.

วรารัตน์ สาคร. (2553). *การวิเคราะห์ต้นทุนหรือผลตอบแทนทางการเงินในการปลูกข้าวโพดหวาน ของเกษตรกร ตำบลจอมหมอกแก้ว อำเภอแม่ลาวจังหวัดเชียงราย*. เชียงใหม่: คณะเศรษฐศาสตร์ มหาวิทยาลัยเชียงใหม่.

วีณา ลีลาประเสริฐศิลป์. (2552). *เศรษฐศาสตร์การจัดการ*. สงขลา: ศูนย์หนังสือมหาวิทยาลัยทักษิณ.

อุกฤษฎ์พงษ์ วานิชอนิชอนันท์. (2552). *การศึกษาต้นทุนและผลตอบแทนการผลิตอ้อยโรงงาน ตำบลเจดีย์ อำเภอพนมทวน จังหวัดกาญจนบุรี ปีการเพาะปลูก 2550/ 2551*. กรุงเทพฯ: มหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ.

Footlik, R. B. (2004). *Rethinking Storage Paradimes*. Retrieved from http:// www.mtm.iit.edu/ frontiers/ logisticsfrontierswinter05-06

Lin, B., Collins, J., & Su, R. (2001). Supply Chain Costing: An Activity-Based Perspective. *International Journal of Physical Distribution & Logistics Management, 31*(10), 702-713.

Stepleton, D., Pati, S., Beach, E., & Julmanichoti, P. (2004). Activity-Based Costing For Logistics And Marketing. *Business Process Management Journal, 10*(5), 584-597.