



สำนักพิมพ์มหาวิทยาลัยนเรศวร
Naresuan University Publishing House

วิธีวิเคราะห์เชิงปริมาณ สำหรับโลจิสติกส์และโซ่อุปทาน และการประยุกต์ใช้

Logistics and Supply Chain
Quantitative Analysis and its Application

วรมล เชาวรัตน์ วาตานาเบะ



สำนักพิมพ์มหาวิทยาลัยนเรศวร Naresuan University Publishing House

บัณฑิตวิทยาลัย มหาวิทยาลัยนเรศวร 99 หมู่ 9 อาคารมหาธรรมราชา ชั้น 1 มหาวิทยาลัยนเรศวร
ตำบลท่าโพธิ์ อำเภอเมือง จังหวัดพิษณุโลก 65000 โทร. 0 5596 8833-8836 E-mail : nuph@nu.ac.th
www.nupress.grad.nu.ac.th สำนักพิมพ์มหาวิทยาลัยนเรศวร @nupress

สงวนลิขสิทธิ์ ตามพระราชบัญญัติลิขสิทธิ์ พ.ศ. 2537 โดยสำนักพิมพ์มหาวิทยาลัยนเรศวร ห้ามทำซ้ำ ดัดแปลง เผยแพร่ต่อสาธารณชนไม่ว่าส่วนใดส่วนหนึ่งของหนังสือเล่มนี้
ไม่ว่าในรูปแบบใด ๆ นอกจากจะได้รับอนุญาตเป็นลายลักษณ์อักษรจากสำนักพิมพ์มหาวิทยาลัยนเรศวร เท่านั้น

ข้อมูลทางบรรณานุกรมของหอสมุดแห่งชาติ

National Library of Thailand Cataloging in Publication Data

วรรณ เชาวรัตน์ วาดานาเบะ.

วิธีวิเคราะห์เชิงปริมาณสำหรับโลจิสติกส์และโซ่อุปทานและการประยุกต์ใช้--พิษณุโลก : สำนักพิมพ์มหาวิทยาลัยนเรศวร, 2566.
420 หน้า.

1. การบริหารงานโลจิสติกส์. 2. วิทยาการจัดการ I. ชื่อเรื่อง.

658.5

ISBN 978-616-426-312-3

ISBN (e-book) 978-616-426-313-0

สพน. 126

ราคา 500 บาท

พิมพ์ครั้งที่ 1 มิถุนายน พ.ศ. 2566

จัดพิมพ์โดย สำนักพิมพ์มหาวิทยาลัยนเรศวร

วางจำหน่ายที่

1. ศูนย์หนังสือแห่งจุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย
ถนนพญาไท แขวงวังใหม่ เขตปทุมวัน กรุงเทพฯ 10330 โทร. 0 2218 9812
2. ศูนย์หนังสือมหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์
ถนนงามวงศ์วาน แขวงลาดยาว เขตจตุจักร กรุงเทพฯ 10900 โทร. 0 2579 0113
3. ศูนย์หนังสือมหาวิทยาลัยธรรมศาสตร์
ถนนพระจันทร์ แขวงพระบรมมหาราชวัง เขตพระนคร กรุงเทพฯ 10200 โทร. 0 2613 3899
4. สำนักพิมพ์มหาวิทยาลัยนเรศวร
บัณฑิตวิทยาลัย มหาวิทยาลัยนเรศวร อาคารมหาธรรมราชา จังหวัดพิษณุโลก 65000 โทร. 0 5596 8833-8836

ประธานกองบรรณาธิการ รองศาสตราจารย์ ดร.กรองกาญจน์ ขุทิพย์ คณบดีบัณฑิตวิทยาลัย มหาวิทยาลัยนเรศวร

กองบรรณาธิการ

รองศาสตราจารย์ ดร.สุชาติ แอ้มแมน • รองศาสตราจารย์สุทัศน์ เขียมวัฒนา • รองศาสตราจารย์ ดร.ศักดิ์ สมกุล •
รองศาสตราจารย์ ดร.เกตุจันทร์ จำปาไชยศรี • รองศาสตราจารย์ ดร. พญ.สุธาทิพย์ พงษ์เจริญ • ศาสตราจารย์ ดร. ภญ.กรรณก อิงคินันท์ •
รองศาสตราจารย์ ดร.นิพรา กิจธิระวุฒิมงษ์ • ศาสตราจารย์ ดร.สุพิสา ถาน้อย • รองศาสตราจารย์ ดร.กิตติมา ขาววิชัย •
รองศาสตราจารย์ ดร.รุจโรจน์ แก้วอุไร • รองศาสตราจารย์ นาวาโท ดร.วันชัย หมั่นยิ่ง • รองศาสตราจารย์ ดร.วิรัชพล พุทธิรักษา •
รองศาสตราจารย์ ดร.พงศ์พันธ์ กิจสนาโยธิน • ผู้ช่วยศาสตราจารย์ ดร.ยุวรงค์ จันทวีจิตร • ผู้ช่วยศาสตราจารย์จรรยาภัช สุวพันธ์ •
พัชรี ห้วมใจดี • นวพรรณ ดันติผลาผล • สรญา แสงเย็นพันธ์

ประสานงาน

ภิกคิณี เทิดสิทธิกุล

ฝ่ายขาย/การเงิน

พิมพ์ภรณ์ ดวงสาโรจน์ • วสันต์ มาสวัสดิ์

ออกแบบปก

สิญญา จันทา

ออกแบบรูปเล่ม

สิญญา จันทา

พิมพ์

บริษัท กู๊ดเอดส์ พรินท์ติ้ง แอนด์ แพคเกจจิ้ง กรุ๊ป จำกัด 6/1 นิคมอุตสาหกรรมบางชัน ซอยเสวี่ไทย 58 แขวงมีนบุรี เขตมีนบุรี กรุงเทพฯ 10510
โทร. 0 2136 7042



สำนักพิมพ์นี้เป็นสมาชิกสมาคมผู้จัดพิมพ์
และผู้จำหน่ายหนังสือแห่งประเทศไทย
<https://pubat.or.th>



พิมพ์บน
กระดาษคุณภาพ เพื่อผลงานคุณภาพ
กระดาษจากโรงงานกระดาษรีไซเคิล



@nupress

Facebook: สำนักพิมพ์มหาวิทยาลัยนเรศวร

กรณีต้องการสั่งซื้อหนังสือปริมาณมาก หรือเช่าชั้นเรียนติดต่อได้ที่ฝ่ายจัดจำหน่ายสำนักพิมพ์มหาวิทยาลัยนเรศวร
โทร. 0 5596 8836 Email : nuph@nu.ac.th



บทที่ 1 บทนำ

การวิเคราะห์ด้วยวิธีการเชิงปริมาณ เป็นแนวทางทางวิทยาศาสตร์เพื่อที่จะนำมาใช้ในการตัดสินใจอย่างเป็นระบบ โดยวิธีดังกล่าวถือเป็นขั้นตอนการเก็บและประเมินข้อมูลที่สามารถวัดและตรวจสอบได้ เช่น ข้อมูลทางการเงิน การลงทุน ส่วนแบ่งทางการตลาด หรือจำนวนการสั่งซื้อสินค้า เพื่อที่จะทำให้สามารถเข้าใจพฤติกรรมและประสิทธิภาพในการดำเนินงานของอุตสาหกรรมนั้น ๆ ได้ ขั้นตอนในการวิเคราะห์ด้วยวิธีการเชิงปริมาณนี้ เริ่มต้นจากขั้นตอนการเก็บข้อมูล ตัวอย่างเช่น การเก็บข้อมูลสำหรับวัตถุดิบที่ใช้ในการผลิต ซึ่งข้อมูลเหล่านี้ อาจถูกนำไปสู่ประมวผล วิเคราะห์และนำไปใช้ในการตัดสินใจในการสั่งซื้อวัตถุดิบในคราวต่อไป โดยขั้นตอนการประมวลผล วิเคราะห์ข้อมูลดิบ (Raw data) ที่เก็บมาได้ ให้กลายเป็นข้อมูล (Information) ที่มีความหมาย ถือเป็นหลักการสำคัญของการวิเคราะห์ด้วยวิธีการเชิงปริมาณ ในอดีตผู้มีอำนาจในการตัดสินใจ มักที่จะเลือกตัดสินใจตามประสบการณ์หรือสัญชาตญาณจากที่ได้เคยทำงานมาก่อน แต่ในปัจจุบันที่เทคโนโลยีเข้ามาส่งผลในขั้นตอนกระบวนการต่าง ๆ ในการวิเคราะห์ด้วยวิธีการเชิงปริมาณ จึงเป็นอีกหนึ่งเครื่องมือที่มีประสิทธิภาพในการตัดสินใจด้วยการใช้ข้อมูลที่เกี่ยวข้องต่าง ๆ (Corporate Finance Institute, 2015).

Mcwhiney (Mcwhinney., 2018) ได้สรุปเกี่ยวกับการวิเคราะห์ด้วยวิธีการเชิงปริมาณ ไว้ดังนี้

- การวิเคราะห์ด้วยวิธีการเชิงปริมาณเป็นวิธีการที่เกิดขึ้นจากการเพิ่มขึ้นของการใช้คอมพิวเตอร์และเทคโนโลยี ซึ่งทำให้ขั้นตอนการวิเคราะห์ข้อมูลที่มีขนาดใหญ่และมีจำนวนมากนั้นง่ายและสะดวกมากขึ้นในเวลาที่สั้นลง

- ผู้ตัดสินใจสามารถวิเคราะห์ด้วยวิธีการเชิงปริมาณ ในการระบุรูปแบบการซื้อขาย การสร้างแบบจำลองของรูปแบบการชื้อขายนั้น ๆ และการใช้ข้อมูลจากการวิเคราะห์เหล่านั้นในการพยากรณ์เกี่ยวกับราคา ที่ควรจะจำหน่าย ค่าใช้จ่ายที่จะเกิดขึ้น รวมไปถึงแนวทางในการตัดสินใจให้เกิดประโยชน์สูงสุดแก่องค์กร

- ในขั้นตอนการวิเคราะห์ข้อมูลเกี่ยวกับรูปแบบการชื้อขาย เมื่อแบบจำลองของรูปแบบการชื้อขาย ถูกสร้างขึ้นมาแล้ว ผู้วิเคราะห์จะใช้ข้อมูลที่สร้างขึ้นมาจากแบบจำลองดังกล่าวมาตั้งค่าการชื้อขายได้อย่างอัตโนมัติ ซึ่งทำให้ความผิดพลาดลดลง

- การวิเคราะห์ด้วยวิธีการเชิงปริมาณแตกต่างจากวิธีเชิงคุณภาพ โดยวิธีการเชิงปริมาณนี้จะใช้ข้อมูลทางตัวเลขเป็นตัววิเคราะห์ แต่ในวิธีการเชิงคุณภาพจะใช้ข้อมูลเชิงคุณภาพ เช่น ปัจจัยต่าง ๆ เช่น องค์กรประกอบของทีมผู้บริหาร จุดแข็งและจุดอ่อนเป็นอย่างไร เป็นต้น

การวิเคราะห์ข้อมูลที่มีประสิทธิภาพนั้น ปัจจัยหรือข้อมูลเชิงคุณภาพที่เกี่ยวข้อง ก็ควรถูกนำมาพิจารณาด้วยเช่นกัน เช่นในการตัดสินใจสั่งซื้อสินค้า นอกเหนือจากจำนวนสินค้าหรือจำนวนผู้ส่งมอบแล้ว ข้อมูลเชิงคุณภาพ เช่น คุณภาพของผู้ส่งมอบ กฎหมายของรัฐบาลท้องถิ่นและรัฐบาลกลาง ความก้าวหน้าทางเทคโนโลยีใหม่ของผู้ส่งมอบหรือผู้ขนส่ง และอื่น ๆ บทบาทของการวิเคราะห์เชิงปริมาณในกระบวนการตัดสินใจอาจแตกต่างกันไป เมื่อขาดปัจจัยเชิงคุณภาพที่เกี่ยวข้อง แม้แบบจำลองการซื้อขายและข้อมูลป้อนเข้ายังคงเหมือนเดิม ผลลัพธ์ของการวิเคราะห์เชิงปริมาณสามารถทำให้กระบวนการตัดสินใจจะเปลี่ยนไป ตัวอย่างเช่นบางบริษัทใช้แบบจำลองสินค้าคงคลังเชิงปริมาณเพื่อกำหนดโดยอัตโนมัติว่าจะสั่งซื้อวัสดุใหม่เพิ่มเติมเมื่อใดกับใคร แต่ในเวลาเดียวกันกับผู้ปฏิบัติการอาจจะต้องพิจารณาเรื่องข้อห้ามสำหรับการใช้รถบรรทุกในการขนส่งด้วย ในกรณีส่วนใหญ่ การวิเคราะห์เชิงปริมาณจะช่วยให้กระบวนการตัดสินใจ ผลลัพธ์ของการวิเคราะห์เชิงปริมาณจะถูกรวมเข้ากับข้อมูล (เชิงคุณภาพ) อื่น ๆ ในการตัดสินใจ (Stair & Render, 2018)

วิธีการวิเคราะห์เชิงปริมาณในการจัดการโลจิสติกส์และโซ่อุปทาน

ในช่วงหลายสิบปีที่ผ่านมา การจัดการโลจิสติกส์และโซ่อุปทาน (Logistics and supply chain management) ถือว่าได้รับความสนใจเป็นอย่างมาก เนื่องจากปัจจุบันการจัดการในแบบบูรณาการกับหน่วยงานที่เกี่ยวข้องทั้งหมดในการดำเนินธุรกิจ ทั้งผู้ส่งมอบ โรงงานการผลิต ตัวแทนจัดจำหน่ายหรือแม้กระทั่งตัวลูกค้าเอง รวมไปถึงในยุคของเทคโนโลยีสารสนเทศ (IT) ที่เข้ามาเป็นปัจจัยสำคัญสำหรับการจัดการห่วงโซ่อุปทานที่มีประสิทธิภาพ และมีบทบาทสำคัญในการช่วยให้ห่วงโซ่อุปทานจัดการกับความท้าทายที่เปลี่ยนแปลงตลอดเวลา (Ben-Daya et al., 2019)

เนื่องจากความซับซ้อนและความท้าทายในการจัดการโซ่อุปทานและโลจิสติกส์นั้น วิธีการวิเคราะห์เชิงปริมาณถือเป็นเครื่องมือที่สำคัญและช่วยในการตัดสินใจที่สำคัญ (Christou, 2011) ปัจจุบันได้มีการประยุกต์ใช้วิธีการวิเคราะห์เชิงปริมาณประกอบการวิเคราะห์และตัดสินใจต่าง ๆ ในการจัดการโซ่อุปทาน เช่น การวางแผนผลิต การวิเคราะห์และประเมินโครงการ การจัดการบริหารทรัพยากรมนุษย์หรือการมอบหมายงาน การวางแผนการลงทุน การวางแผนการตลาด การเลือกใช้กลยุทธ์ในการแข่งขัน การจัดการสินค้าคงคลัง การจัดการระบบแถวคอย การปรับปรุงคุณภาพการบริการ เพื่อลดสินค้าคงคลังส่วนเกินและการจัดจำหน่าย เพื่อเพิ่มผลผลิตลดราคาซื้อและต้นทุนการดำเนินงาน

ในหนังสือเล่มนี้ จะแบ่งวิธีการวิเคราะห์เชิงปริมาณที่ใช้ในการจัดการโลจิสติกส์และโซ่อุปทานตามองค์ประกอบของโซ่อุปทานทั้ง 4 ด้าน (Wisner et al., 2018) ได้แก่ ประเด็นด้านอุปทานและการวางแผน

(Supply and Planning Issues) ประเด็นด้านการดำเนินงาน (Operation Issues) ประเด็นด้านโลจิสติกส์ (Logistics Issues) และประเด็นด้านบูรณาการ (Integration Issues)

1. ประเด็นด้านอุปทานและการวางแผน (Supply and Planning Issues)

ประเด็นทางด้านอุปทานและการวางแผนนั้น จะเกี่ยวข้องกับการหาวัตถุดิบหรือทรัพยากรที่จำเป็นสำหรับการผลิต หรือสามารถเรียกได้ว่าการจัดซื้อจัดหา รวมไปถึงการวางแผนให้ทรัพยากรดังกล่าวมาถึงให้ถูกที่ถูกต้องเวลา ในการวางแผนอุปสงค์นั้น บริษัทจะต้องทำการคาดการณ์ได้ว่าความผันแปรที่เกี่ยวข้องกับปริมาณการผลิต โดยอิงจากรูปแบบอุปสงค์ในอดีต และใช้เทคนิคการคาดการณ์เพื่อเป็นแนวทางในแผนการผลิตรายสัปดาห์หรือรายเดือน หากอุปสงค์ไม่เกิดขึ้นตามที่คาดการณ์ไว้ แสดงว่าบริษัทกลา่งนั้นคงเหลือสินค้าคงคลัง (หรือความสามารถในการให้บริการ) มากเกินไปหรือน้อยเกินไป ทั้งสองสถานการณ์เป็นภาระค่าใช้จ่ายของบริษัท และอาจส่งผลให้ธุรกิจในอนาคตสูญเสียถาวรหากเกิดการจับสินค้าส่วนเกินขึ้น เพื่อลดต้นทุนเหล่านี้ บริษัทต่าง ๆ มักจะพึ่งพากลยุทธ์และระบบการจัดการความต้องการ โดยมีวัตถุประสงค์ในการจับคู่ความต้องการกับกำลังการผลิตที่มีอยู่ ไม่ว่าจะโดยการปรับปรุงการจัดตารางการผลิต การลดความต้องการ การใช้ระบบสั่งซื้อสำรอง หรือการเพิ่มกำลังการผลิต (Wisner et al., 2018) และอีกเครื่องมือหนึ่งที่สามารถประยุกต์ใช้กับการพยากรณ์ได้คือ การวิเคราะห์มาร์คอฟ ซึ่งเป็นวิธีการที่ใช้ในการพยากรณ์ค่าของตัวแปร ซึ่งค่าที่คาดการณ์ได้รับอิทธิพลจากความน่าจะเป็นที่เคยเกิดขึ้น เพื่อทำนายพฤติกรรมและการตัดสินใจสำหรับการวางแผนการจัดการโซ่อุปทานนั้น เครื่องมือที่นิยมใช้คือหลักการบริหารโครงการ การจัดการเวลาและการวางแผน ถือเป็นอีกแง่มุมสำคัญประการหนึ่งของการจัดการโครงการ คือการพัฒนาและรักษากำหนดการส่งมอบที่ถูกต้อง โดยคำนึงถึงการพึ่งพาโครงการและทรัพยากร ในอีกแง่หนึ่ง การจัดการโครงการและการวางแผนให้กับผู้บริหารการจัดซื้อ จะส่งผลไปถึงการสร้างแผนการจัดซื้อเชิงกลยุทธ์ที่ดีและมีกลยุทธ์ได้ และอีกทั้งการวางแผนและการจัดการโครงการที่เป็นระบบ จะช่วยจัดการโครงการหรือกิจกรรมภายในเวลา ต้นทุน ขอบเขตที่กำหนด และระดับคุณภาพให้สำเร็จอีกด้วย

2. ประเด็นด้านการดำเนินงาน (Operation Issues)

เมื่อวัตถุดิบและส่วนประกอบที่เกี่ยวข้องในการผลิตได้ถูกจัดหาแล้ว ประเด็นที่สำคัญที่จะเกิดขึ้นคือการดำเนินงานภายในของบริษัท ยกตัวอย่างเช่นในโซ่อุปทานที่มีการผลิตผลิตภัณฑ์หรือสินค้า จะเป็นกระบวนการการผลิตหรือแปรรูปสินค้า เพื่อให้มั่นใจว่ามีการผลิตผลิตภัณฑ์ในปริมาณที่เหมาะสม และผลิตภัณฑ์สำเร็จรูปมีคุณภาพเฉพาะ ข้อกำหนดด้านต้นทุนและการบริการลูกค้า หรือโซ่อุปทานประเภทสินค้าบริการที่จะมีการดำเนินงานเรื่องของการจัดเตรียมทรัพยากรในการบริการให้เพียงพอกับลูกค้า และมีระดับการให้บริการลูกค้าที่ทำให้เกิดความพึงพอใจ แต่ในทางเดียวกันทำให้การปฏิบัติงานเป็นไปได้อย่างมีประสิทธิภาพภายใต้ข้อจำกัดต่าง ๆ ที่มีเช่นกัน

สิ่งที่เป็นเรื่องสำคัญในการดำเนินการนี้ คือการตัดสินใจของผู้มีส่วนเกี่ยวข้องภายใต้ข้อจำกัดต่าง ๆ ในองค์กรหรือโซ่อุปทาน องค์กรหรือหน่วยงานจำเป็นจะต้องใช้ทรัพยากรต่าง ๆ ให้เกิดประสิทธิผล ทรัพยากรเหล่านี้ซึ่งรวมถึงเวลา แรงงาน พื้นที่ และเครื่องจักร มีจำกัด ดังนั้น จึงจำกัดความสามารถของบริษัทที่จะมีกำลังการผลิตที่ไม่จำกัด ตัวอย่างเช่น ร้านค้าปลีกถูกจำกัดด้วยจำนวนพื้นที่ว่างสำหรับแสดงสินค้า ในขณะที่สำนักงานกฎหมายอาจถูกจำกัดด้วยจำนวนชั่วโมงที่ทนายสามารถทำงานได้ ข้อจำกัดเหล่านี้ต้องการให้บริษัทต่าง ๆ ตัดสินใจเกี่ยวกับวิธีที่ดีที่สุดในการจัดสรรทรัพยากรของตนในลักษณะที่ก่อให้เกิดประโยชน์สูงสุดต่อบริษัท สถานการณ์นี้เป็นจริงโดยเฉพาะอย่างยิ่งเมื่อบริษัทดำเนินการอย่างเต็มความสามารถหรือสร้างผลิตภัณฑ์หลายรายการหรือให้บริการที่หลากหลาย (Franoper et al. 2019)

3. ประเด็นด้านโลจิสติกส์ (Logistics Issues)

หลังจากที่การผลิตเสร็จสมบูรณ์ สินค้าหรือบริการจะถูกจัดส่งให้กับลูกค้าผ่านรูปแบบการขนส่งที่หลากหลาย การส่งมอบผลิตภัณฑ์ให้กับลูกค้าในเวลาที่เหมาะสม คุณภาพ และปริมาณ ต้องอาศัยการวางแผนและความร่วมมือในระดับสูงระหว่างบริษัท ลูกค้าของบริษัท และองค์กรประกอบหรือบริการด้านโลจิสติกส์ต่าง ๆ ที่ใช้ (เช่น การขนส่ง คลังสินค้า และการแตกหักหรือการบรรจุหีบห่อใหม่) สำหรับบริการ ผลิตภัณฑ์จะได้รับการผลิตและส่งมอบให้กับลูกค้าพร้อมกันในกรณีส่วนนั้น ดังนั้น บริการจึงขึ้นอยู่กับความจุของผู้ให้บริการ และการส่งมอบบริการที่ประสบความสำเร็จอย่างมากเพื่อตอบสนองความต้องการของลูกค้า การตัดสินใจด้านโลจิสติกส์มักเกี่ยวข้องกับการตัดสินใจระหว่างต้นทุนกับระยะเวลาในการจัดส่งหรือการบริการลูกค้า ตัวอย่างเช่น การขนส่งโดยใช้รถบรรทุก มักจะมีราคาแพงกว่าการขนส่งทางรถไฟ แต่มีความยืดหยุ่นและความเร็วมากกว่า โดยเฉพาะอย่างยิ่งสำหรับเส้นทางระยะสั้น สายการบินยังมีราคาแพงกว่าแต่เร็วกว่าการขนส่งแบบอื่น ๆ มาก การขนส่งทางเรื่อนั้นใช้เวลามากที่สุด ชั่ว แต่มีราคาถูกที่สุดเช่นกัน

การออกแบบและสร้างเครือข่ายการจัดจำหน่าย เป็นวิธีหนึ่งที่จะช่วยให้ประสบความสำเร็จส่งสินค้าอีกครั้ง มักจะมีการแลกเปลี่ยนระหว่างต้นทุนของการขนส่งและระดับการบริการของการขนส่ง ตัวอย่างเช่น บริษัทอาจใช้ประโยชน์จากจำนวนมากของคลังสินค้าในท้องถิ่นเพื่อส่งสินค้าถึงมือลูกค้าได้อย่างรวดเร็ว แต่ค่าขนส่งจากโรงงานไปยังคลังสินค้า ต้นทุนการถือครองสินค้าคงคลัง และต้นทุนการสร้างและดำเนินการคลังสินค้าจะค่อนข้างสูง แต่หากพิจารณาในระดับการให้บริการของลูกค้ามันจะมีสูง ในทางกลับกัน บริษัทอาจจะเลือกการลงทุนที่น้อยกว่าในการกระจายสินค้า และมุ่งเน้นในการประหยัดเงินค่าขนส่งเข้าจากโรงงาน และคลังสินค้าและต้นทุนการดำเนินงาน แต่ก็ต้องแลกกับระดับการให้บริการลูกค้าที่ยืดหยุ่นได้น้อยลง

4. ประเด็นด้านบูรณาการ (Integration Issues)

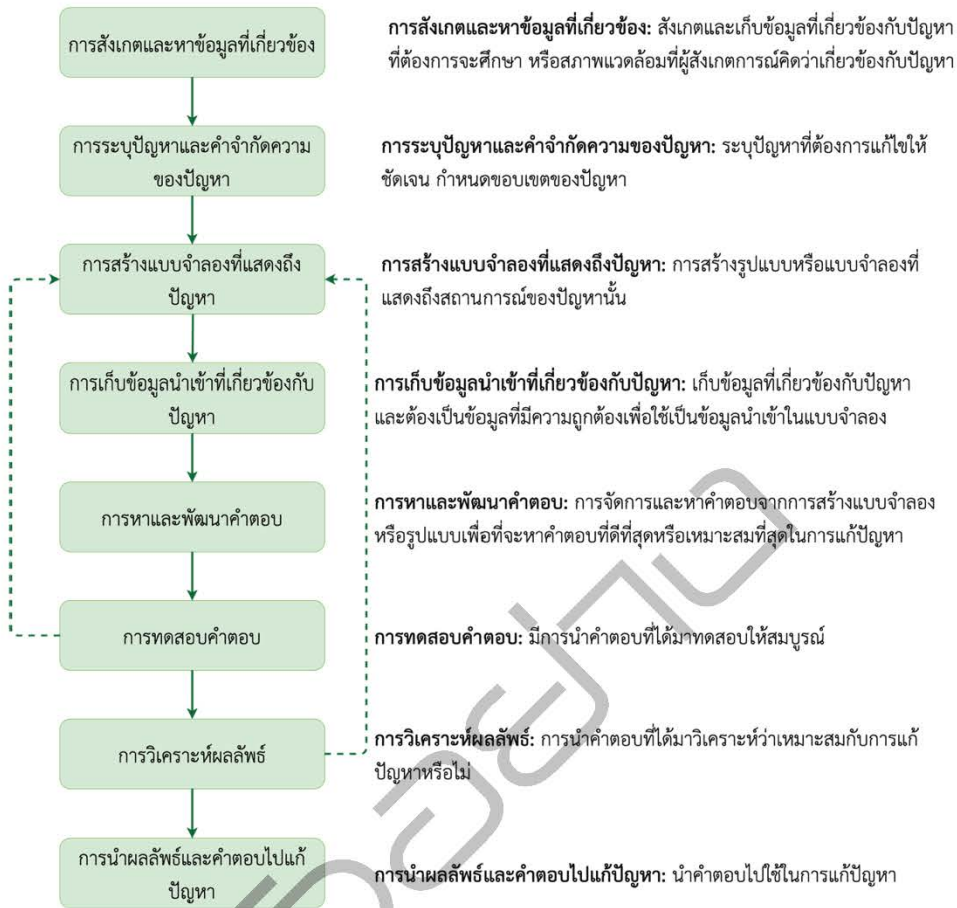
ในหัวข้อเรื่องการบูรณาการ ถือว่าเป็นประเด็นที่มีความท้าทายมากที่สุด กระบวนการในห่วงโซ่อุปทานจะถูกบูรณาการเมื่อสมาชิกของห่วงโซ่อุปทานทำงานร่วมกันเพื่อตัดสินใจซื้อ สินค้าคงคลัง การผลิต คุณภาพ และการขนส่งที่ส่งผลกระทบต่อผลกำไรโดยรวมของห่วงโซ่อุปทาน หากกิจกรรมสำคัญอย่างใด

อย่างหนึ่งล้มเหลวหรือดำเนินการได้ไม่ดี การไหลของสินค้าที่เคลื่อนไปตามห่วงโซ่อุปทานจะหยุดชะงักลง ซึ่งส่งผลกระทบต่อประสิทธิภาพของห่วงโซ่อุปทานทั้งหมด การบูรณาการกระบวนการห่วงโซ่อุปทานที่ประสบความสำเร็จ เกิดขึ้นเมื่อผู้เข้าร่วมตระหนักว่าการจัดการห่วงโซ่อุปทานที่มีประสิทธิภาพจะต้องเป็นส่วนหนึ่งของกระบวนการวางแผนเชิงกลยุทธ์ของสมาชิกแต่ละคน โดยวัตถุประสงค์และนโยบายจะได้รับการกำหนดร่วมกันตามความต้องการของผู้บริโภคปลายทางและสิ่งที่ห่วงโซ่อุปทานโดยรวมสามารถทำได้ (Wisner et al., 2018)

ประเด็นที่สำคัญทางด้านการบูรณาการ คือการวัดประสิทธิภาพของห่วงโซ่อุปทาน ในการวัดประสิทธิภาพของโซ่อุปทานนี้จะต้องทำควบคู่กันไปคู่กับการดำเนินการ เพื่อที่จะได้ทราบได้ว่าการจัดการโซ่อุปทานนั้นเป็นไปด้วยความเรียบร้อยและมีประสิทธิภาพหรือไม่ และความท้าทายอีกอย่างหนึ่งของการประเมินประสิทธิภาพโซ่อุปทานนั้น เกี่ยวข้องและจัดการกิจกรรมตั้งแต่การจัดหาวัตถุดิบไปจนถึงการผลิต จนถึงการจัดจำหน่าย การบริการลูกค้า และการแปรรูปและการกำจัดผลิตภัณฑ์ ในท้ายที่สุด สมาชิกในโซ่อุปทานต้องการปรับปรุงประสิทธิภาพการทำงานเพื่อบรรลุความคาดหวังของลูกค้า ดังนั้น จึงจำเป็นต้องมีการวัดผลการปฏิบัติงานและตัวชี้วัดเพื่อวัด ประสิทธิภาพและประสิทธิภาพโซ่อุปทาน (R, & etal.L, 2019)

แนวทางในการวิเคราะห์เชิงปริมาณ

แนวทางในการวิเคราะห์เชิงปริมาณนั้นจะต้องครอบคลุมวิธีการแก้ปัญหาที่เชิงตรรกะและเป็นระบบ ซึ่งแนวคิดนี้มีความคล้ายคลึงกับแนวทางในการแก้ปัญหา โดยแนวทางในการแก้ปัญหาเชิงปริมาณนั้น ประกอบไปด้วย 7 ขั้นตอน (Render & Stair, 2018; Taylor, 2015; วรมล เชวรัตน์ วาดานาเบ., 2019) : 1) การสังเกตและหาข้อมูลที่เกี่ยวข้อง 2) การระบุปัญหาและคำจำกัดความของปัญหา 3) การสร้างแบบจำลองที่แสดงถึงปัญหา 4) การเก็บข้อมูลนำเข้าที่เกี่ยวข้องกับปัญหา 5) การหาและพัฒนาคำตอบ 6) การทดสอบคำตอบ 7) การวิเคราะห์ผลลัพธ์ และ 8) การนำผลลัพธ์และคำตอบไปแก้ปัญหา ดังแสดงในรูปที่ 1.1



รูปที่ 1.1 แนวทางในการวิเคราะห์เชิงปริมาณ (ดัดแปลงจาก Render & Stair, 2018; Taylor, 2015; วรมล เชาวรัตน์ วาดานาเบะ., 2019)

การสังเกตและหาข้อมูลที่เกี่ยวข้อง ขั้นตอนนี้เป็นขั้นตอนแรกในการแก้ปัญหากระบวนการวิทยาการจัดการ คือการระบุปัญหาที่มีอยู่ในระบบ (องค์กร) ในขั้นตอนการสังเกตจะต้องทำอย่างต่อเนื่องและใกล้ชิดกับสถานการณ์ เพื่อให้สามารถเก็บข้อมูลที่เกี่ยวข้องได้อย่างถูกต้องและทันทั่วทั้งที่เกิดปัญหาหรือที่คาดการณ์ไว้ในบางกรณีปัญหาที่ผู้สังเกตการณ์สังเกตได้ อาจจะไม่ใช่ปัญหาที่วิกฤตหรือไม่จำเป็นต้องได้รับการแก้ไขปัญหานั้นทันทีที่เจอ แต่อาจจะเกี่ยวข้องกับสถานการณ์ที่มีการคาดการณ์ไว้แล้วว่าจะเกิดขึ้น

การระบุปัญหาและคำจำกัดความของปัญหา หลังจากการสังเกตและหาข้อมูลที่เกี่ยวข้องจนสามารถระบุได้ว่ามีปัญหาลแล้ว ขั้นตอนต่อไปคือการระบุหรือกำหนดปัญหาให้ชัดเจนและมีความรัดกุม เพราะการระบุปัญหาให้ชัดเจนนั้น จะทำให้สามารถหาวิธีแก้ไขได้เหมาะสม แต่ถ้าการระบุหรือกำหนดปัญหาในขั้นตอนนี้ไม่ชัดเจนและเหมาะสม อาจส่งผลไปถึงการหาวิธีแก้ไขปัญหานั้นไม่เหมาะสม หรือนำไปสู่การแก้ปัญหาที่ยุ่งยาก

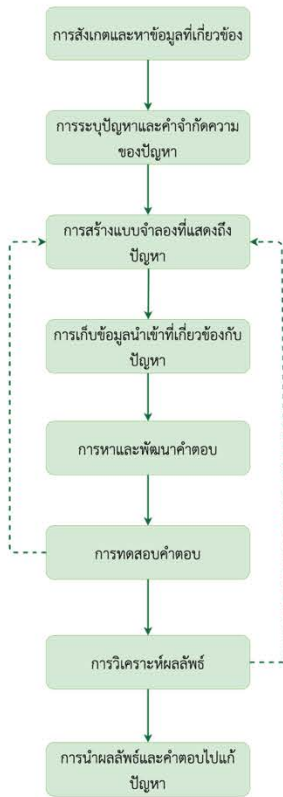
หรือไม่มีวิธีแก้ไขปัญหาก็ได้ ในการกำหนดปัญหา หากขอบเขตของปัญหามีส่วนเกี่ยวข้องกับหลายหน่วยงานที่รับผิดชอบ การกำหนดปัญหาจึงควรที่จะร่วมกำหนดและระบุปัญหากับผู้มีส่วนเกี่ยวข้องทั้งหมด ในหลายกรณี การกำหนดปัญหาเป็นขั้นตอนที่สำคัญที่สุดและยากที่สุด จำเป็นต้องก้าวข้ามอาการของปัญหาและระบุสาเหตุที่แท้จริง ปัญหาหนึ่งอาจเกี่ยวข้องกับปัญหาอื่น การแก้ปัญหานี้ปัญหาก็จะไม่คำนึงถึงปัญหาอื่น ๆ ที่เกี่ยวข้อง อาจทำให้สถานการณ์ทั้งหมดแย่ลงนั้น ดังนั้น จึงเป็นเรื่องสำคัญที่จะต้องวิเคราะห์ว่าวิธีแก้ปัญหานี้ส่งผลต่อปัญหาอื่นหรือสถานการณ์โดยทั่วไปอย่างไร

การสร้างแบบจำลองที่แสดงถึงปัญหา เมื่อเลือกปัญหาที่จะวิเคราะห์แล้ว ขั้นตอนต่อไปคือการสร้างแบบจำลองที่แสดงถึงปัญหา กล่าวอย่างง่าย ๆ แบบจำลองคือการแสดงของสถานการณ์ สามารถอยู่ในรูปแบบของกราฟหรือแผนภูมิ แต่ส่วนใหญ่แล้วแบบจำลองมักจะประกอบด้วยชุดของความสัมพันธ์ทางคณิตศาสตร์ ความสัมพันธ์ทางคณิตศาสตร์เหล่านี้ประกอบด้วยตัวเลขและสัญลักษณ์ ในกรณีส่วนใหญ่ ความสัมพันธ์เหล่านี้แสดงเป็นสมการและอสมการ โปรแกรมแผ่นงาน (Spreadsheets) ที่คำนวณผลรวม ค่าเฉลี่ย ส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน หรือค่าวิเคราะห์ทางสถิติต่าง ๆ ที่เกี่ยวข้อง

การเก็บข้อมูลนำเข้าที่เกี่ยวข้องกับปัญหา เมื่อพัฒนาแบบจำลองแล้ว ต้องได้รับข้อมูลที่ใช้ในแบบจำลอง (ข้อมูลเข้า) การได้รับข้อมูลที่ถูกต้องสำหรับแบบจำลองเป็นสิ่งสำคัญ แม้ว่าแบบจำลองจะเป็นตัวแทนของลักษณะและสถานการณ์ของปัญหา แต่ข้อมูลที่ไม่เหมาะสมจะส่งผลให้เกิดผลลัพธ์ที่ผิดพลาดได้ (Garbage In, Garbage Out) สำหรับปัญหาที่มีขอบเขตกว้างและเกี่ยวข้องกับหลายหน่วยงาน การรวบรวมข้อมูลที่ถูกต้องอาจเป็นขั้นตอนที่ยากที่สุดขั้นตอนหนึ่งในการดำเนินการวิเคราะห์เชิงปริมาณ

การหาและพัฒนาคำตอบ การหาและพัฒนาคำตอบเกี่ยวข้องกับการจัดการแบบจำลองเพื่อให้ได้วิธีแก้ปัญหที่ดีที่สุด (เหมาะสมที่สุด) ในบางกรณี จำเป็นต้องมีการแก้สมการเพื่อการตัดสินใจที่ดีที่สุด ในกรณีอื่น ๆ คุณสามารถใช้วิธีการลองผิดลองถูก ลองใช้วิธีการต่าง ๆ และเลือกวิธีที่ได้ผลในการตัดสินใจที่ดีที่สุด สำหรับปัญหาบางอย่าง คุณอาจต้องการลองใช้ค่าที่เป็นไปได้ทั้งหมดสำหรับตัวแปรในแบบจำลองเพื่อให้ได้ผลการตัดสินใจที่ดีที่สุด

การทดสอบคำตอบ ก่อนที่จะวิเคราะห์และใช้งานคำตอบได้ จะต้องมีการทดสอบอย่างสมบูรณ์ เนื่องจากคำตอบขึ้นอยู่กับข้อมูลที่ป้อนเข้าและแบบจำลองที่สร้างขึ้น จึงต้องมีการทดสอบเพื่อหาความเป็นไปได้ในแบบต่าง ๆ และความผิดพลาดที่อาจเกิดขึ้น ในขั้นตอนนี้จะต้องมีทั้งการทดสอบข้อมูลที่ป้อนเข้าและแบบจำลอง การกำหนดความถูกต้องและความสมบูรณ์ของข้อมูลที่ใช้โดยแบบจำลอง เนื่องจากข้อมูลที่ไม่ถูกต้องจะนำไปสู่การแก้ปัญหที่ไม่ถูกต้อง ในการทดสอบข้อมูลที่ป้อนเข้าไปนั้น มีหลายวิธีในการทดสอบ แต่วิธีหนึ่งที่ใช้กันอย่างแพร่หลายในการทดสอบข้อมูลคือการรวบรวมข้อมูลเพิ่มเติมจากแหล่งอื่น หากข้อมูลเดิมถูกเก็บรวบรวมโดยใช้การสัมภาษณ์ บางทีข้อมูลเพิ่มเติมบางส่วนสามารถรวบรวมได้โดยการวัดโดยตรงหรือการสุ่มตัวอย่าง



การสังเกตและหาข้อมูลที่เกี่ยวข้อง: บริษัท CSX Transportation, Inc. มีพนักงาน 35,000 คนและมีรายได้ต่อปี 11 พันล้านดอลลาร์ ให้บริการขนส่งสินค้าทางรางแก่ 23 รัฐทางตะวันออกของแม่น้ำมิสซิสซิปปี และบางส่วนของแคนาดา CSX ได้รับคำสั่งซื้อการจัดส่งทางรถไฟและต้องส่งรถรางเปล่าไปยังที่ตั้งของลูกค้า

การระบุปัญหาและจำกัดความของปัญหา: การขนย้ายรถรางเปล่าเหล่านี้ส่งผลเกิดความสูญเสียหลายแสนดอลลาร์ทุกวัน และหากการจัดสรรการส่งสินค้าให้กับลูกค้าไม่ถูกต้อง ปัญหาจะเกิดขึ้นจากค่าใช้จ่ายส่วนเกิน การสักรหัสของระบบ และความแออัดบนรางรถไฟและที่ลานรถไฟ

การสร้างแบบจำลองที่แสดงถึงปัญหา: เพื่อให้ระบบจัดตารางเวลามีประสิทธิภาพมากขึ้น บริษัทใช้เวลา 2 ปีและ 5 ล้านดอลลาร์ในการพัฒนาระบบ Dynamic Car-Planning (DCP) ระบบนี้จะช่วยต้นทุน รวมถึงระยะทางในการเดินทางของรถ ค่าใช้จ่ายในการจัดการรถที่ลานรถไฟ เวลาในการเดินทางของรถ และค่าใช้จ่ายในการมาช้าหรือเร็ว โดยทำในขณะเดียวกับการรถลูกค้าส่งทั้งหมด ตรวจสอบให้แน่ใจว่าข้อมูลมีความเหมาะสมให้กับงาน และรับรองไปยังปลายทางในเวลาที่เหมาะสม

การเก็บข้อมูลนำเข้าที่เกี่ยวข้องกับปัญหา: ในการสร้างแบบจำลอง บริษัทใช้ข้อมูลในอดีตเพื่อทดสอบ ในการรันแบบจำลอง DCP ใช้แหล่งข้อมูลภายนอกเพื่อรับข้อมูลเกี่ยวกับคำสั่งซื้อรถบรรทุก รถยนต์ประเภทที่ต้องการและมาตรฐานเวลาขนส่ง นอกจากนี้ ยังใช้ข้อมูลภายในสองแหล่งซึ่งให้ข้อมูลเกี่ยวกับลำดับความสำคัญและความชอบของลูกค้า และพารามิเตอร์ต้นทุน

การหาและพัฒนาคำตอบ: แบบจำลองนี้ใช้เวลาในการโหลดประมาณ 1 นาที แต่แก้ปัญหาได้เพียง 10 วินาที เนื่องจากอุปสงค์และอุปทานเปลี่ยนแปลงตลอดเวลา แบบจำลองจึงทำงานทุกๆ 15 นาที ซึ่งจะทำให้เวลาในการตัดสินใจมากขึ้น

การทดสอบคำตอบ: แบบจำลองได้รับการตรวจสอบและยืนยันโดยใช้อัลกอริทึมที่มีอยู่ วิธีแก้ปัญหาที่พบโดยใช้ระบบ DCP พบว่าดีมากกว่าเมื่อเทียบกับแนวทางโดยไม่ได้ใช้ DCP

การวิเคราะห์ผลลัพธ์: นับตั้งแต่การนำ DCP มาใช้ในปี 1997 มีการประหยัดเงินได้มากกว่า 51 ล้านดอลลาร์ต่อปีเนื่องจากประสิทธิภาพที่ดีขึ้น คาดว่า CSX จะหลีกเลี่ยงการใช้เงินอีก 1.4 พันล้านดอลลาร์เพื่อซื้อรถรางเพิ่มอีก 18,000 รวง ซึ่งไม่จำเป็นหากไม่มีการใช้วิธี DCP ความแออัดที่ลดลงในลานรถไฟ และการลดความแออัดบนราง ซึ่งเป็นข้อกังวลหลัก ก็จะไม่สามารถเกิดขึ้นได้ ประสิทธิภาพที่มากขึ้นนี้หมายความว่าสามารถขนส่งสินค้าทางรางได้มากกว่าโดยรถบรรทุก ซึ่งส่งผลให้เกิดประโยชน์สาธารณะอย่างมาก ประโยชน์เหล่านี้รวมถึงมลพิษที่ลดลงและก๊าซเรือนกระจก ความปลอดภัยบนทางหลวงที่ดีขึ้น และค่าบำรุงรักษารถยนต์ที่ลดลง

การนำผลลัพธ์และคำตอบไปแก้ปัญหา: ทั้งผู้บริหารระดับสูงที่สนับสนุนการนำวิธี DCP และผู้เชี่ยวชาญด้านการกระจายรถยนต์รายสำคัญที่สนับสนุนแนวทางใหม่นี้มีส่วนสำคัญในการได้รับการยอมรับจากระบบใหม่และเอาชนะปัญหาระหว่างการใช้งาน เปลี่ยนรายละเอียดงานของผู้จัดจำหน่ายรถยนต์จากผู้จัดสรรรถยนต์เป็นช่างเทคนิค โดยมีหน้าที่รับผิดชอบในการดูแลการป้อนข้อมูลที่ถูกต้องลงในระบบ DCP พวกเขาได้รับการฝึกอบรมอย่างละเอียดเกี่ยวกับวิธีการทำงานของระบบ DCP เพื่อให้เข้าใจและยอมรับระบบการทำงานใหม่ที่ดีขึ้น เนื่องจากความสำคัญของระบบ DCP การรถไฟสายอื่นๆ ได้นำระบบที่คล้ายคลึงกันมาใช้และได้รับผลประโยชน์ที่คล้ายคลึงกัน CSX ยังคงปรับปรุงระบบ DCP เพื่อให้เป็นมิตรกับลูกค้ามากขึ้น และปรับปรุงการคาดการณ์การส่งรถบรรทุก

รูปที่ 1.2 ตัวอย่างการประยุกต์ใช้การวิเคราะห์เชิงปริมาณของบริษัท CSX Transportation Inc.

(ดัดแปลงจาก Michael F. Goman, 2010; Render & Stair, 2018;

วรมล เขารัตน์ วาดานาเบ., 2019)

การวิเคราะห์ผลลัพธ์ การวิเคราะห์ผลลัพธ์เริ่มต้นด้วยการกำหนดความหมายของคำตอบ ในกรณีส่วนใหญ่ การแก้ปัญหาจะส่งผลให้มีการดำเนินการบางอย่างหรือเปลี่ยนแปลงวิธีการดำเนินงานขององค์กร ผลกระทบของการกระทำหรือการเปลี่ยนแปลงเหล่านี้จะต้องถูกกำหนดและวิเคราะห์ก่อนที่จะนำผลลัพธ์ไปใช้

การนำผลลัพธ์และคำตอบไปแก้ปัญหา การดำเนินการคือการใช้งานจริงของแบบจำลองและคำตอบเมื่อได้รับการพัฒนาหรือวิธีแก้ไข ขั้นตอนนี้เป็นขั้นตอนที่สำคัญแต่มีถูกมองข้าม เพราะหลังจากที่ได้แบบจำลองและคำตอบที่เหมาะสมแล้ว ผู้ปฏิบัติการควรจะมีการนำไปสู่การประยุกต์ใช้จริง

การประยุกต์ใช้แนวทางในการวิเคราะห์เชิงปริมาณในสถานการณ์จริง

วิธีการวิเคราะห์เชิงปริมาณถูกนำมาใช้อย่างแพร่หลายในสถานการณ์ต่าง ๆ ในหัวข้อนี้จะยกตัวอย่างการประยุกต์ใช้ในการแก้ปัญหาเรื่องการขนส่งในการขนส่งทางรางของบริษัท CSX Transportation, Inc (Michael F. Gorman, 2010; Render & Stair, 2018) ดังแสดงในรูปที่ 1.2

เทคนิควิธีการวิเคราะห์เชิงปริมาณเบื้องต้น

ในหัวข้อนี้ จะเน้นถึงขั้นตอนสองขั้นตอนจากทั้งหมดแปดขั้นตอนของกระบวนการวิเคราะห์เชิงปริมาณที่อธิบายไว้ในรูปที่ 1.1 ซึ่งเป็นการสร้างแบบจำลองที่แสดงถึงปัญหาและการหาและพัฒนาคำตอบเหล่านี้เป็นสองขั้นตอนที่ใช้เทคนิคเชิงปริมาณ ตัวอย่างเช่น พิจารณาบริษัทธุรกิจที่ขายสินค้า ผลิตภัณฑ์มีราคา 100 บาท ในการผลิตและขายในราคา 250 บาท แบบจำลองที่คำนวณกำไรทั้งหมดที่จะเกิดจากสินค้าที่ขายคือ

$$Z = \text{THB}250x - 100x$$

ในสมการนี้ x แทนจำนวนหน่วยของผลิตภัณฑ์ที่ขาย และ Z แทนกำไรรวมที่เกิดจากการขายผลิตภัณฑ์ สัญลักษณ์ x และ Z เป็นตัวแปร ตัวแปรเป็นสัญลักษณ์ที่ใช้แทนรายการที่สามารถรับค่าใดก็ได้ จำนวนหน่วยที่ขาย x และกำไร Z สามารถเป็นจำนวนเท่าใดก็ได้ (ภายในขีดจำกัด) ตัวแปรดังกล่าวสามารถเปลี่ยนแปลงได้

ตัวเลข 250 บาทและ 100 บาทในสมการเรียกว่า พารามิเตอร์ พารามิเตอร์ที่ไม่มีการเปลี่ยนแปลงจะเรียกว่า ค่าคงที่ โดยค่าคงที่นี้มักจะเป็นสัมประสิทธิ์ของตัวแปรในสมการ ตัวอย่างเช่น สมมติว่าราคาขาย 250 บาทและต้นทุนผลิตภัณฑ์ 100 บาท สามารถหาได้จากแผนกบัญชีของบริษัท และส่วนมากจะไม่มีผลผิดพลาด อย่างไรก็ตาม บางครั้งข้อมูลอาจไม่พร้อมใช้งาน เช่นต้นทุนของผลิตภัณฑ์มีหลายหมวดหมู่ ยังไม่ได้มีการรวบรวมเป็นต้นทุนสุทธิ เป็นต้น ในกรณีนี้ ค่าของพารามิเตอร์จะต้องมีการประมาณการให้ครอบคลุมหรือขึ้นอยู่กับความสัมพันธ์ของข้อมูลและการประมาณการที่มีอยู่ ในกรณีเช่นนี้ แบบจำลองจะมีความแม่นยำกับการใช้ข้อมูลที่ใช้ในการสร้างแบบจำลองเท่านั้น

สมมติว่าผลิตภัณฑ์นั้นทำมาจากเหล็กและบริษัทธุรกิจมีเหล็กอยู่ 1,500 กิโลกรัม หากต้องใช้เหล็ก 50 กิโลกรัมเพื่อสร้างผลิตภัณฑ์แต่ละหน่วย สามารถพัฒนาความสัมพันธ์ทางคณิตศาสตร์เพิ่มเติมเพื่อแสดงถึงการใช้เหล็กได้

$$Z = 250x - 100x$$

$$5x = 1,500$$

กำหนดให้ในตัวอย่างนี้เจ้าของโรงงานต้องการหากำไรให้ได้มา ดังนั้น สามารถกล่าวได้ว่าสมการที่แสดงถึงผลกำไรในแบบจำลองนี้เป็นฟังก์ชันวัตถุประสงค์ (Objective function) และสมการที่แสดงถึงทรัพยากรเป็นข้อจำกัด (Constraints) กล่าวอีกนัยหนึ่ง วัตถุประสงค์ของบริษัทคือการบรรลุผลกำไรมากที่สุด Z เท่าที่จะเป็นไปได้ แต่บริษัทถูกจำกัดไม่ให้บรรลุผลกำไรที่ไม่มีที่สิ้นสุดด้วยปริมาณหลักที่มีอยู่อย่างจำกัด เพื่อแสดงความแตกต่างระหว่างความสัมพันธ์ทั้งสองในรูปแบบนี้ จะเพิ่มสัญลักษณ์ต่อไปนี้

$$\text{Maximize } Z = 250x - 100x$$

$$\text{Subject to } 50x = 1,500$$

แบบจำลองนี้แสดงถึงปัญหาของเจ้าของโรงงานในการกำหนดจำนวนหน่วยในการผลิต คุณจะจำได้ว่ากำหนดจำนวนหน่วยที่จะผลิตเป็น x ดังนั้น เมื่อกำหนดค่าของ x มันแสดงถึงการตัดสินใจที่เป็นไปได้ (หรือที่แนะนำ) สำหรับเจ้าของ ดังนั้น x จึงเรียกว่า ตัวแปรการตัดสินใจ (Decision variable) ในการแก้ปัญหานี้สามารถใช้เทคนิคการแก้ปัญหาแบบพีชคณิตอย่างง่าย ดังนั้น

$$50x = 1,500$$

$$x = \frac{1,500}{50}$$

$$x = 3 \text{ units}$$

แทนค่า x ด้วย 30 ในสมการฟังก์ชันวัตถุประสงค์ และกำไรทั้งหมดที่จะได้

$$Z = 250x - 100x$$

$$= (250 \times 30) - (100 \times 30)$$

$$= 7,500 - 3,000$$

$$= 4,500$$

ดังนั้น หากเจ้าของโรงงานตัดสินใจที่จะผลิตผลิตภัณฑ์ 30 หน่วย และขายทั้งหมด 30 หน่วย บริษัทธุรกิจจะได้รับกำไร 4,500 บาท อย่างไรก็ตาม ค่าของตัวแปรการตัดสินใจไม่ถือเป็นการตัดสินใจที่แท้จริง แต่เป็นข้อมูลที่ทำหน้าที่เป็นคำแนะนำหรือแนวทางช่วยให้เจ้าของโรงงานตัดสินใจเท่านั้น

การวิเคราะห์จุดคุ้มทุน (Break-even analysis)

การวิเคราะห์จุดคุ้มทุนถือเป็นวิธีหนึ่งในการวางแผนทางการเงิน โดยการวิเคราะห์ความสัมพันธ์ระหว่างต้นทุน-ปริมาณ-กำไร (Cost – Volume – Profit (CVP) Analysis) วัตถุประสงค์ของการวิเคราะห์จุดคุ้มทุนคือการกำหนดจำนวนหน่วยของผลิตภัณฑ์ (เช่น ปริมาณ) ที่จะขายหรือผลิตซึ่งจะเท่ากับรายได้รวมกับ

ต้นทุนทั้งหมด จุดที่รายได้รวมเท่ากับต้นทุนทั้งหมดเรียกว่า จุดคุ้มทุน และการวิเคราะห์จุดคุ้มทุนจะทำให้ผู้ลงทุนทราบว่า ณ จุดใดในปริมาณการผลิตและการขาย จะทำให้ได้ทุนคืนหรือเริ่มมีกำไร และสามารถนำไปสู่การวิเคราะห์ต่อได้ว่าหากต้องการกำไรเป็นจำนวนหนึ่ง จะต้องมีการผลิตหรือการขายปริมาณเท่าใด

1. องค์ประกอบของการวิเคราะห์จุดคุ้มทุน

ในการวิเคราะห์จุดคุ้มทุน จะประกอบไปด้วยองค์ประกอบสามตัว ได้แก่ ปริมาณ ต้นทุน และกำไร ในส่วนของต้นทุนนั้น มีสององค์ประกอบคือต้นทุนคงที่ (Fixed Cost) และต้นทุนผันแปร (Variable Cost) โดยรายละเอียดของแต่ละองค์ประกอบได้แสดงไว้ดังนี้

ต้นทุนคงที่ (Fixed Cost) หมายถึง ค่าใช้จ่ายโดยทั่วไปที่ไม่ขึ้นกับปริมาณของหน่วยการผลิตและการขาย กล่าวคือ ต้นทุนคงที่จะคงที่ ไม่เปลี่ยนแปลงไปตามจำนวนผลิตภัณฑ์ที่ผลิตหรือระดับกิจกรรมที่ผลิตภายในช่วงที่กำหนด เช่น ค่าใช้จ่ายในการบริหาร ค่าใช้จ่ายในการขาย ค่าใช้จ่ายในประกัน ค่าเช่าสถานที่ ประกอบการ เป็นต้น

ต้นทุนผันแปร (Variable Cost) หมายถึง ค่าใช้จ่ายที่เกิดขึ้นในการผลิต หรือกิจกรรมอื่น ๆ ที่เกี่ยวข้องกับการผลิต โดยมีการเปลี่ยนแปลงตามปริมาณหรือระดับกิจกรรมในการผลิตสินค้า โดยจะมีการเปลี่ยนแปลงไปตามทิศทางของจำนวนสินค้าที่ส่งผลิตหรือขาย เช่น ถ้ามีการผลิตสินค้ามาก ค่าใช้จ่ายผันแปรก็จะสูงขึ้นไปด้วย แต่ถ้าปริมาณการผลิตน้อย ค่าใช้จ่ายผันแปรก็จะลดลงตามไปด้วย เช่น วัตถุดิบและทรัพยากรแรงงานทางตรง บรรจุภัณฑ์ การจัดการวัสดุ และค่าขนส่ง

1-1

$$TC = K + c_v x$$

โดย

TC: Total cost หรือค่าใช้จ่ายทั้งหมด

K: Fixed cost หรือต้นทุนคงที่

c_v : Variable cost หรือต้นทุนผันแปร

x: Number of units หรือปริมาณการผลิต

ค่าใช้จ่ายทั้งหมด (Total cost) หมายถึง ค่าใช้จ่ายทั้งหมดที่เกิดขึ้น หรือ ผลรวมของต้นทุนคงที่และต้นทุนผันแปร

$$Z = px$$

โดย

Z : Profit หรือกำไร

p : Price of unit หรือราคาขาย

x : Number of units หรือปริมาณการผลิต

กำไร (Profit) หมายถึง กำไรสุทธิที่ได้จากการผลิตและการขายสินค้า หรือ ผลต่างระหว่างรายได้ทั้งหมด (ปริมาณการผลิตคูณด้วยราคาขาย) และต้นทุนทั้งหมดเพื่ออธิบายการวิเคราะห์จุดคุ้มทุนจะใช้ตัวอย่างการผลิตกางเกงยีนส์ของบริษัทฮีนส์โซโย ซึ่งบริษัทต้องเสียค่าใช้จ่ายรายเดือนในการผลิตยีนส์ดังต่อไปนี้ ค่าเช่าโรงงานผลิตและอุปกรณ์ ภาษี และต้นทุนพนักงานคงที่อยู่ที่ 100,000 บาท และต้นทุนในการผลิตกางเกงยีนส์ บริษัทต้องจ่ายต้นทุนวัตถุดิบ 80 บาท และราคากางเกงยีนส์หนึ่งตัวคือ 230 บาท ดังนั้น,

$$K = 100,000 \text{ บาท}$$

$$c_v = 80 \text{ บาท}$$

$$p = 230 \text{ บาท}$$

ยกตัวอย่างเช่น ถ้าบริษัทฮีนส์โซโยต้องการที่จะผลิตยีนส์และขายได้ทั้งหมด 500 ตัว ดังนั้น ต้นทุนทั้งหมดที่จะเกิดขึ้นคือ

$$\begin{aligned} TC &= K + c_v x \\ &= 100,000 + (80)(500) \text{ บาท} \\ &= 140,000 \text{ บาท} \end{aligned}$$

และรายรับที่บริษัทจะได้เมื่อขายกางเกงยีนส์แต่ละ 230 บาท คือ

$$\begin{aligned} Z &= px \\ &= (230)(500) \text{ บาท} \\ &= 115,000 \text{ บาท} \end{aligned}$$

สำหรับตัวอย่างบริษัทยีนส์ไอโซ ได้กำหนดรายได้รวมและต้นทุนรวมเป็น 115,000 บาท และ 140,000 บาท ตามลำดับ ด้วยค่าเหล่านี้ จะไม่มีกำไร แต่ขาดทุน 35,000 บาทแทน เห็นได้ชัดว่าบริษัทยีนส์ไอโซไม่ต้องการดำเนินการโดยขาดทุน เพราะการทำเช่นนี้อาจทำให้บริษัทล้มละลายได้ในที่สุด หมายความว่าทางเกนยีนส์ 500 ตัวไม่เพียงพอ บริษัทจำเป็นต้องรู้ว่าควรผลิตยีนส์เดนิมจำนวนน้อยที่สุด เพื่อหลีกเลี่ยงการขาดทุนเป็นจำนวนเท่าไร

2. จุดคุ้มทุน (Break-Even Point)

อย่างที่กล่าวมาข้างต้น ว่าจุดคุ้มทุนคือระดับปริมาณการผลิตและปริมาณการขาย ไม่ทำให้เกิดกำไร และในขณะเดียวกันก็ไม่ก่อให้เกิดการขาดทุน โดยที่จุดคุ้มทุนนี้จะเป็นจุดที่กำไรเป็นศูนย์หรือเป็นจุดที่รายได้ทั้งหมดเท่ากับต้นทุนการผลิตทั้งหมด โดยในการวิเคราะห์จุดคุ้มทุนนี้ สามารถทำได้โดย 3 วิธีคือ

2.1 การทดลอง (Trail and Error Method)

2.2 การวาดกราฟ (Graphical Method)

2.3 การคำนวณ (Algebraic Method)

เพื่อที่จะอธิบายการหาจุดคุ้มทุนโดยวิธีการทั้งสามวิธี ตัวอย่างของบริษัทยีนส์ไอโซข้างต้นเป็นตัวอย่าง

2.1 การทดลอง (Trial and Error Method)

วิธีการทดลองนี้ จะใช้การทดลองใส่จำนวนการผลิตหรือปริมาณการขายไป และคำนวณค่าใช้จ่ายและรายรับทั้งหมดเพื่อที่จะหาปริมาณที่เหมาะสม จากตารางที่ 1.1 ซึ่งเป็นการแสดงหาจำนวนการผลิตหรือการขายที่เหมาะสมโดยการเริ่มจากการประมาณจำนวนการผลิต โดยเจ้าของบริษัทยีนส์ไอโซได้เริ่มจากจำนวนการผลิต 100 ตัวเพื่อหากำไรที่บริษัทจะได้รับ เมื่อพบว่ามีขาดทุน ทางบริษัทจึงทำการเพิ่มจำนวนปริมาณการผลิตให้มากขึ้น จนถึงการผลิตที่ 666 และ 667 ตัว ที่เป็นปริมาณที่ใกล้เคียงจุดคุ้มทุนมากที่สุด ในกรณีนี้บริษัทยีนส์ไอโซจึงเลือกผลิตจำนวน 667 ตัว เพื่อหลีกเลี่ยงการขาดทุน วิธีนี้เป็นวิธีที่ง่าย แต่ไม่ค่อยได้รับความนิยม เนื่องจากการทดลองนี้อาจต้องลองหลายครั้งลองหลายวิธีจึงจะสำเร็จ ซึ่งอาจจะทำให้เสียเวลามาก

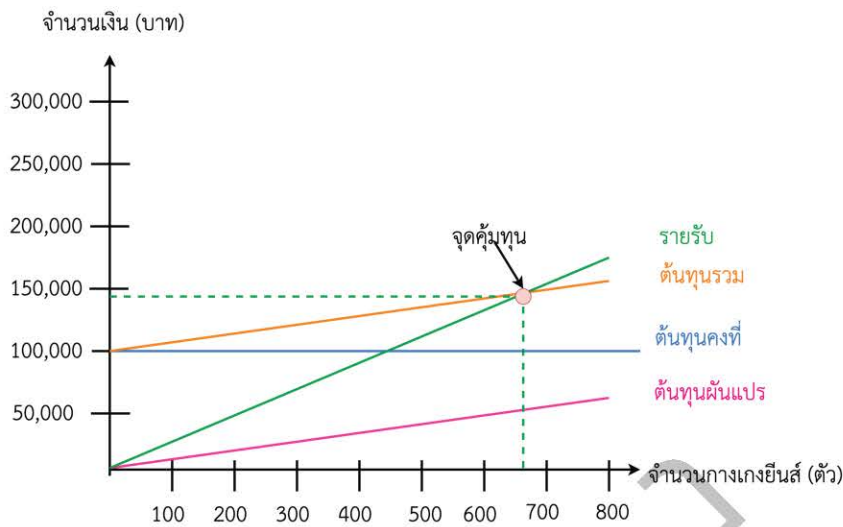
ตารางที่ 1.1 การแสดงวิธีการคำนวณหาจุดคุ้มทุนด้วยวิธีการทดลอง

ราคาขาย ต่อหน่วย (p)	ปริมาณ การขาย (x)	รายรับ (Z)	ต้นทุนคงที่ (K)	ต้นทุน แปรผันรวม (C_v)	ต้นทุนรวม (TC)	กำไร
230	100	23,000	100,000	8,000	108,000	-85,000
230	200	46,000	100,000	16,000	116,000	-70,000
230	300	69,000	100,000	24,000	124,000	-55,000
230	400	92,000	100,000	32,000	132,000	-40,000
230	500	115,000	100,000	40,000	140,000	-25,000
230	600	138,000	100,000	48,000	148,000	-10,000
230	666	153,180	100,000	53,280	153,280	-100
230	667	153,410	100,000	53,360	153,360	50
230	700	161,000	100,000	56,000	156,000	5,000
230	800	184,000	100,000	64,000	164,000	20,000
230	900	207,000	100,000	72,000	172,000	35,000
230	1,000	230,000	100,000	80,000	180,000	50,000
230	1,100	253,000	100,000	88,000	188,000	65,000

2.2 การวาดกราฟ (Graphical method)

วิธีการนี้จะเป็นวิธีการที่ใช้สมการของทั้งต้นทุนรวมและรายรับที่ได้มาวาดกราฟ เพื่อหาจุดคุ้มทุน หรือจุดตัดของกราฟทั้งสอง จากตัวอย่างของบริษัทยีนส์ไฮโซ จะสามารถวาดกราฟได้ดังรูปที่ 1.3

จากรูปที่ 1.3 นั้น จุดคุ้มทุนจะเกิดจากเส้นรายรับทั้งหมด ตัดกับเส้นต้นทุนรวม ซึ่งก็คือจุดที่ปริมาณในการผลิตยีนส์มีจำนวนเท่ากันคือ 666.67 ตัว และมูลค่าของยอดขายเท่ากับ 153,341 บาท ถ้ามีการผลิตยีนส์ที่ต่ำกว่าจำนวน 666.67 ตัว เส้นต้นทุนรวมจะสูงกว่ารายรับทั้งหมด นั่นแสดงว่าบริษัทยีนส์ไฮโซจะขาดทุน แต่ถ้าผลิตและขายยีนส์ได้มากกว่า 666.67 ตัว เส้นรายรับจะอยู่เหนือเส้นต้นทุนรวม นั่นแสดงให้เห็นว่าบริษัทยีนส์ไฮโซจะได้กำไร



รูปที่ 1.3 กราฟแสดงจุดคุ้มทุนของบริษัทยีนส์ไอโซ

2.3 การคำนวณ (Algebraic method)

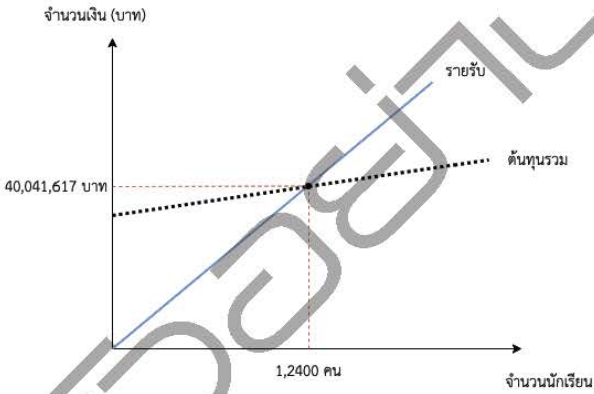
การหาจุดคุ้มทุนโดยอาศัยการคำนวณ ถือว่าเป็นวิธีทำงานและสะดวกกว่าสองวิธีข้างต้น โดยวิธีนี้จะใช้สมการของรายรับและต้นทุนมาหาจุดตัดกันเพื่อที่จะหาปริมาณที่จะทำการผลิต ในการวิเคราะห์จุดคุ้มทุนของบริษัทยีนส์ไอโซ จะกำหนดให้โดยที่รายรับรวมเท่ากับต้นทุนทั้งหมด กำไร Z เท่ากับศูนย์ ดังนี้

$$\begin{aligned}
 Z &= TC \\
 px &= K + c_v x \\
 0 &= K + c_v x - px \\
 0 &= 100,000 + (80)x - (230)x \\
 150x &= 100,000 \\
 x &= 666.67 \text{ ตัว}
 \end{aligned}$$

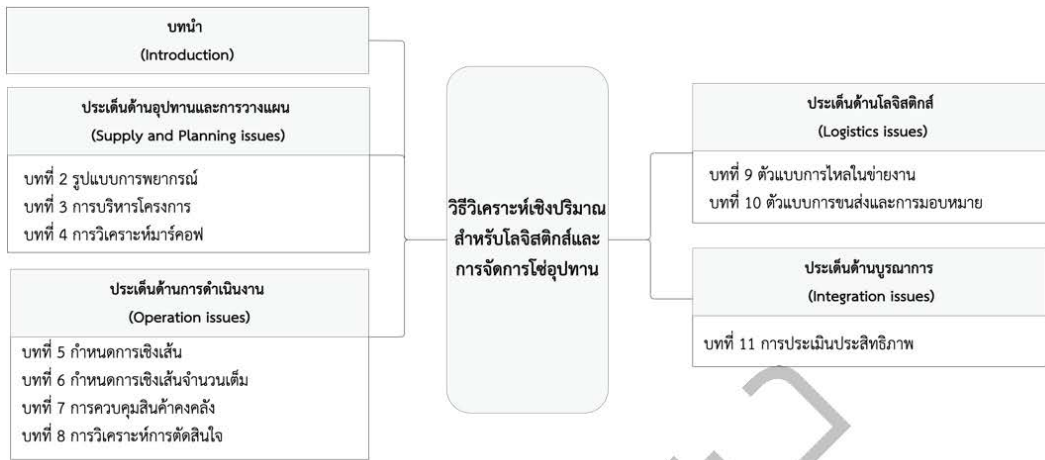
กล่าวอีกนัยหนึ่ง หากบริษัทยีนส์ไอโซผลิตและจำหน่ายกางเกงยีนส์ 666.67 ตัว กำไร (ขาดทุน) จะเป็นศูนย์และบริษัทจะคุ้มทุน สิ่งนี้ทำให้บริษัทมีจุดอ้างอิงในการพิจารณาว่าต้องผลิตและขายกางเกงยีนส์กี่คู่เพื่อให้ได้กำไรตามที่ต้องการ

ตัวอย่างงานวิจัย 1	การประยุกต์ใช้การวิเคราะห์จุดคุ้มทุนทางด้านสิ่งแวดล้อม กับการประเมินวัฏจักรชีวิตของผลิตภัณฑ์แบบใช้แล้วทิ้ง (Cottafava et al., 2021)
Cottafava et al. ได้ทำการศึกษาและวิเคราะห์เกี่ยวกับการประเมินวัฏจักรชีวิตของผลิตภัณฑ์แบบใช้แล้วทิ้ง โดยใช้จุดคุ้มทุนทางด้านสิ่งแวดล้อม โดยงานวิจัยได้วิเคราะห์ Life Cycle Assessment (LCA) แบบดั้งเดิม ประยุกต์ใช้กับการวิเคราะห์จุดคุ้มทุนทางสิ่งแวดล้อม เพื่อวิเคราะห์ในแง่ของจำนวนของการใช้งาน โดยการแบ่งรูปที่เป็นไปได้สี่กรณี ซึ่งอธิบายพฤติกรรมของการนำกลับมาใช้ใหม่ได้ในส่วนที่เกี่ยวข้องผลกระทบของวงจรชีวิตผลิตภัณฑ์แบบใช้ครั้งเดียวทิ้ง รูปที่ 1.4 ตัวอย่างการวิเคราะห์จุดคุ้มทุนของผลกระทบทางสิ่งแวดล้อมเปรียบเทียบผลิตภัณฑ์ที่ใช้ซ้ำได้และแบบใช้ครั้งเดียว โดยงานวิจัยนี้ได้สรุปว่า การวิเคราะห์จุดคุ้มทุนด้านสิ่งแวดล้อม สามารถทำให้การเปรียบเทียบในการศึกษา LCA ง่ายขึ้น และสามารถเห็นภาพความแตกต่างของกรณีต่าง ๆ ได้ชัดเจน และผลลัพธ์ของงานวิจัยนี้สามารถนำมาใช้โดยผู้ผลิตผลิตภัณฑ์ที่นำกลับมาใช้ใหม่ได้ เพื่อประเมินการแนะนำผลิตภัณฑ์หมุนเวียนใหม่ หรือโมเดลธุรกิจหมุนเวียน และเพื่อระบุอย่างถูกต้องว่าผลิตภัณฑ์ที่ใช้ซ้ำได้นั้นเป็นมิตรกับสิ่งแวดล้อมหรือไม่ภายใต้เงื่อนไขใดดีกว่าผลิตภัณฑ์แบบใช้ครั้งเดียวที่เทียบเท่ากัน งานวิจัยชิ้นนี้ได้ทำการประยุกต์ใช้การวิเคราะห์จุดคุ้มทุนเพื่อตัดสินใจ โดยได้กล่าวไว้ว่าในการหาจุดคุ้มทุนนี้ถือเป็นเครื่องมือในการตัดสินใจที่ทำให้ผู้ตัดสินใจหรือผู้วิเคราะห์ข้อมูลนั้นสามารถเห็นภาพรวมได้ แต่ในกรณีที่ปัญหาความซับซ้อนหรือได้รับผลกระทบจากสิ่งแวดล้อมได้ง่าย ข้อจำกัดของเครื่องมือนี้คือ การวิเคราะห์ความอ่อนไหวของคำตอบทั้งหมด	

ตัวอย่างงานวิจัย 2	การวิเคราะห์จุดคุ้มทุนของเทคโนโลยี RFID สำหรับสินค้าคงคลังที่ไวต่อการหดตัว (Kok et al., 2008)
ด้วยการฝัง RFID ลงบนผลิตภัณฑ์ ทั้งผู้ผลิตและผู้ค้าปลีกพยายามควบคุมเปลี่ยนแปลงของการควบคุมสินค้าคงคลังได้ในการเพิ่มความเร็วในการตอบสนองของระบบควบคุมสินค้าคงคลัง การพัฒนาระบบทำได้โดยการตรวจสอบที่มีค่าใช้จ่ายสูง ซึ่งจะมีการนับสินค้าคงคลังตามจริง ในงานวิจัยนี้ จะมีการศึกษารูปแบบและนโยบายสินค้าคงคลังโดยรวมทั้งเศษส่วนการหดตัวและผลกระทบของ RFID เทคโนโลยี โดยการเปรียบเทียบสถานการณ์กับ RFID กับสถานการณ์ที่ไม่มี RFID ในแง่ของต้นทุน โดยการใช้การวิเคราะห์จุดคุ้มทุนจากองค์ประกอบทางด้านต้นทุนที่เกี่ยวข้อง จากราคาคู่มือของ RFID Tag ปรากฏว่าราคาคู่มือเหล่านี้ มีความเกี่ยวข้องอย่างมากกับมูลค่าของสิ่งของที่สูญเสียไป เศษส่วนการหดตัว และการหดตัวที่เหลือภายหลัง การนำ RFID ไปใช้ การประมาณอย่างง่ายเพื่อกำหนดจำนวนเงินสูงสุดที่ผู้จัดการควรลงทุนในเทคโนโลยี RFID รูปที่ 1.5 ตัวอย่างการวิเคราะห์จุดคุ้มทุนที่เหมาะสมที่สุดสำหรับค่าความน่าจะเป็นในการเกิดโจรกรรมมูลค่าของสินค้า และระยะเวลาต่อการรอบ ในงานวิจัยนี้ได้แสดงการประยุกต์ใช้จุดคุ้มทุน โดยพิจารณาจากค่าความน่าจะเป็นในการเกิดโจรกรรมมูลค่าของสินค้า และระยะเวลาต่อการรอบ ในงานวิจัยนี้ได้มีการวิเคราะห์ปัจจัยที่เกี่ยวข้องทั้งหมด 3 ปัจจัย ทำให้กราฟหรือพื้นที่ที่ใช้ในการวิเคราะห์จุดคุ้มทุนนั้นเป็นแบบสามมิติ ซึ่งจะมีความซับซ้อนมากกว่ากราฟแบบสองมิติมาก แต่หากพิจารณาปัญหาหรือสิ่งที่ต้องการทำการตัดสินใจในสถานการณ์จริง ๆ จะพบว่าในบางครั้งปัจจัยที่มีการวิเคราะห์มีมากกว่า 3 ตัวขึ้นไป ดังนั้น การใช้โปรแกรมสำเร็จรูปในการวิเคราะห์ถึงจะเป็นวิธีที่เหมาะสม	

ตัวอย่างงานวิจัย 3	การวิเคราะห์ต้นทุนและความคุ้มค่าต้นทุนของการจัดการศึกษา ของคณะพยาบาลศาสตร์ มหาวิทยาลัยนเรศวร (กัญญาณัฐ สารธรรมธัญญ์, 2020)
	กัญญาณัฐ สารธรรมธัญญ์ (2020) ได้ทำการศึกษาและวิเคราะห์ต้นทุนต่อหน่วยผลผลิตและศึกษาความคุ้มค่าต้นทุนของการจัดการศึกษาของคณะพยาบาลศาสตร์ โดยศึกษาแบบย้อนหลัง (Retrospective Study) จากแหล่งข้อมูลทุติยภูมิ ในการวิเคราะห์ต้นทุนต่อหน่วย จุดคุ้มทุน ต้นทุน-ผลได้ ต้นทุน-ประสิทธิภาพ และศึกษาประสิทธิภาพของการจัดการศึกษา เครื่องมือที่ใช้เป็นแบบบันทึกต้นทุนและค่าใช้จ่าย เครื่องมือในการประเมินประสิทธิภาพของการจัดการศึกษาเป็นแบบประเมินคุณภาพบัณฑิตและความพึงพอใจผู้ใช้บัณฑิตของมหาวิทยาลัยนเรศวร โดยมีการวิเคราะห์ต้นทุน โดยแบ่งเป็นต้นทุนทางตรงและทางอ้อมต่อจำนวนนิสิต และราคารัสนั้นใช้ค่าลงทะเบียน โดยตัวอย่างการวิเคราะห์จุดคุ้มทุนในปี 2556 แสดงอยู่ในรูปที่ 1.6  รูปที่ 1.6 ตัวอย่างการวิเคราะห์จุดคุ้มทุนในปี 2556 และงานวิจัยนี้สามารถสรุปได้ว่า จุดคุ้มทุนของการจัดการศึกษาต่อปีอยู่ในช่วง 1,244 -1,541 คน เพื่อที่จะดำเนินการการเรียนการสอนได้และสร้างกำไร คณะควรประชาสัมพันธ์ให้กลุ่มเป้าหมายรู้จักและสนใจการเรียนในคณะพยาบาลศาสตร์มหาวิทยาลัยนเรศวรในช่องทางต่าง ๆ หรือวางแผนการตลาดเพื่อเพิ่มจำนวนนิสิตในแต่ละปี งานวิจัยชิ้นนี้ใช้การวิเคราะห์จุดคุ้มทุนโดยใช้ปัจจัยเพียง 2 ปัจจัย คือเรื่องค่าใช้จ่ายและจำนวนนักเรียน ทำให้สามารถวิเคราะห์ด้วยกราฟที่มี 2 แกนได้

ในตำราเล่มนี้จะมีเครื่องมือที่ใช้ในการวิเคราะห์และวิธีการเชิงปริมาณหลายวิธี โดยได้แสดงดังรูปที่ 1.7



รูปที่ 1.7 การจำแนกเทคนิคการวิเคราะห์และเครื่องมือเชิงปริมาณ

บทนำ

ในบทที่ 1 จะเป็นการแนะนำวิธีวิเคราะห์เชิงปริมาณสำหรับโลจิสติกส์และโซ่อุปทาน ที่จะแนะนำเทคนิคการวิเคราะห์เชิงปริมาณเบื้องต้น ผู้อ่านจะได้มีพื้นฐานในการวิเคราะห์เชิงปริมาณ

ประเด็นด้านอุปทานและการวางแผน

ในหัวข้อนี้จะเป็นวิธีการวิเคราะห์เชิงปริมาณที่เกี่ยวข้องกับประเด็นด้านอุปทานและการวางแผนของการจัดการโซ่อุปทาน โดยบทที่ 2 จะนำเสนอรูปแบบการพยากรณ์หรือทำนายสินค้า ซึ่งเป็นเครื่องมือที่ใช้ในการคาดการณ์ถึงสิ่งใดสิ่งหนึ่งที่จะเกิดขึ้นในช่วงเวลาในอนาคต และนำค่าที่ได้จากการพยากรณ์มาใช้เป็นข้อมูลสนับสนุนในการตัดสินใจ ในบทที่ 3 เป็นหัวข้อเรื่องการจัดการโครงการ ซึ่งจะเครื่องมือที่ใช้ในการวางแผนการจัดการให้โครงการหรือสิ่งที่ต้องการที่จะดำเนินการสำเร็จภายในเงื่อนไขที่เกี่ยวข้อง และในบทที่ 4 การวิเคราะห์มาร์คอฟ เป็นเทคนิคที่เกี่ยวข้องกับความน่าจะเป็นของเหตุการณ์ในอนาคต โดยการวิเคราะห์ความน่าจะเป็นที่ทราบในปัจจุบัน เทคนิคนี้มีการใช้งานมากมายในธุรกิจ รวมถึงการวิเคราะห์ต้นทุน (del Campr et al., 2019) การทำนายภัยพิบัติ (Bonakdari et al., 2019) และการเลือกเส้นทาง (Gino J. Lim, 2010).

ประเด็นด้านการดำเนินงาน

การเขียนกำหนดการเชิงเส้นแสดงไว้ในบทที่ 5 และ 6 โดยกำหนดการเชิงเส้นนั้นได้แสดงถึงชุดขั้นตอนทางคณิตศาสตร์ที่กำหนดไว้ล่วงหน้าซึ่งใช้ในการแก้ปัญหา โดยเครื่องมือนี้เป็นเครื่องมือที่ใช้บ่อยและเป็นที่ยอมรับในการวิเคราะห์เชิงปริมาณ ซึ่งจะเป็นเครื่องมือที่ใช้ในการหาคำตอบที่ดีที่สุดในการจัดการโซ่อุปทานภายใต้ทรัพยากรที่มีอย่างจำกัด และเป็นเครื่องมือที่ได้รับความนิยมเป็นอย่างมากสำหรับโลจิสติกส์และโซ่อุปทาน ในบทที่ 7 จะนำเสนอเนื้อหาและเครื่องมือในการจัดการคลังสินค้า ซึ่งถือเป็นหัวข้อหนึ่งในการจัดการโซ่อุปทาน เพราะสินค้าคงคลังนี้จะถูกนับเป็นหนึ่งในต้นทุนและเครื่องมือกำหนดระดับในการบริการสินค้า และในบทที่ 8 ก็จะนำเสนอหลักการเบื้องต้นในการตัดสินใจ ซึ่งถือเป็นอีกกิจกรรมที่สำคัญในการจัดการโซ่อุปทานและโลจิสติกส์เช่นเดียวกัน

ประเด็นด้านโลจิสติกส์

ในบทที่ 9 และบทที่ 10 นั้นจะนำเสนอเครื่องมือที่ใช้ในการวิเคราะห์เครือข่ายต่าง ๆ ทั้งการไหลของงานในบทที่ 9 และตัวแบบของการขนส่งในบทที่ 10 ซึ่งจะประกอบด้วยแบบจำลองที่แสดงเป็นไดอะแกรมแทนที่จะเป็นความสัมพันธ์ทางคณิตศาสตร์ ด้วยเหตุนี้ แบบจำลองเหล่านี้จึงนำเสนอภาพของระบบภายใต้การวิเคราะห์ รวมไปถึงการวิเคราะห์ความน่าจะเป็นอีกด้วย

ประเด็นด้านบูรณาการ

ในบทที่ 11 นี้ จะนำเสนอประเด็นทางด้านการประเมินประสิทธิภาพในการจัดการโซ่อุปทาน โดยใช้วิธีวิเคราะห์เชิงปริมาณ เพื่อให้เห็นภาพรวมของความสามารถของการจัดการโซ่อุปทาน และเครื่องมือที่ถูกใช้อย่างแพร่หลายในการประเมินประสิทธิภาพนี้คือกระบวนการวิเคราะห์ตามลำดับชั้น การวิเคราะห์เชิงโอบล้อมข้อมูล และการวิเคราะห์กระบวนการด้วยแผนผังสายธารคุณค่า

สรุป

การวิเคราะห์ด้วยวิธีการเชิงปริมาณเป็นแนวทางทางวิทยาศาสตร์ในการตัดสินใจและถูกประยุกต์ใช้ในการแก้ปัญหาหลายชนิด รวมไปถึงโลจิสติกส์และการจัดการโซ่อุปทานด้วยเช่นกัน แนวทางการวิเคราะห์เชิงปริมาณประกอบด้วย 1) การสังเกตและหาข้อมูลที่เกี่ยวข้อง 2) การระบุปัญหาและคำจำกัดความของปัญหา 3) การสร้างแบบจำลองที่แสดงถึงปัญหา 4) การเก็บข้อมูลนำเข้าที่เกี่ยวข้องกับปัญหา 5) การหาและพัฒนาคำตอบ 6) การทดสอบคำตอบ 7) การวิเคราะห์ผลลัพธ์ และ 8) การนำผลลัพธ์และคำตอบไปแก้ปัญหา ในบทต่อจากนี้ การสร้างแบบจำลองและแนวทางแก้ไขที่ประกอบขึ้นเป็นเทคนิควิทยาศาสตร์ การจัดการแต่ละข้อจะถูกนำเสนอโดยละเอียดและแสดงด้วยตัวอย่างง่าย ๆ อย่างไรก็ตาม ประโยชน์สูงสุดที่คาดว่าจะได้รับจากตำราเล่มนี้คือ ความสามารถในการถ่ายทอดความรู้จากในตำราเล่มนี้ไปยังปัญหาที่เกิดขึ้นจริง

คำถามท้ายบท

- บริษัท เจริญเฟอร์นิเจอร์ ผลิตโต๊ะไม้ ต้นทุนการผลิตรายเดือนคงที่คือ 21,000 บาท และต้นทุนผันแปรต่อโต๊ะแต่ละตัวคือ 650 บาท และราคาขายของโต๊ะไม้หนึ่งตัวคือ 1,800 บาท ในหนึ่งเดือน บริษัทสามารถขายโต๊ะได้ 250 ตัว ให้หาต้นทุนรวม รายได้รวม และกำไร
- บริษัท เรืองรุ่งโรจน์ เป็นบริษัทผลิตผ้าปูที่นอน โดยมีค่าใช้จ่ายรายเดือนคงที่อยู่ที่ 10,000 และต้นทุนผันแปรต่อหลาของผ้าที่ใช้ในการทำผ้าปูที่นอนคือ 45 บาท และในการผลิตผ้าปูที่นอน 1 ชุด ใช้ผ้า 3 หลา บริษัทขายผ้าปูที่นอนในราคาเซตละ 350 บาท ถ้าในหนึ่งเดือนบริษัทสามารถขายผ้าปูที่นอนได้ 550 ชุด ให้หาต้นทุนรวม รายได้รวม และกำไร
- พิจารณาแบบจำลองที่มีการผลิตผลิตภัณฑ์สองรายการคือ x และ y มีวัสดุ 100 กิโลกรัม และแรงงาน 80 ชั่วโมง ต้องใช้วัสดุ 2 กิโลกรัมและแรงงาน 1 ชั่วโมงในการผลิตหน่วย x และวัสดุ 4 กิโลกรัมและแรงงาน 5 ชั่วโมงในการผลิตหน่วย y กำไรสำหรับ x คือ 300 บาทต่อหน่วย และกำไรสำหรับ y คือ 500 บาทต่อหน่วย ให้หาจำนวนหน่วยของ x และ y ที่จะผลิตเพื่อให้ได้กำไรสูงสุด



1

2

3

4

5

6

7

8

9

10

11

อ้างอิง

- กัญญาณัฐ สาสธกรธณันย์. (2563). การวิเคราะห์ต้นทุนและความคุ้มค่าคุ้มทุนของการจัดการศึกษา ของคณะพยาบาล
ศาสตร์ มหาวิทยาลัยนครสวรรค์. *วารสารวิจัยสุขภาพและการพยาบาล*, 36(1), 39-54.
- วรมล เขาวรัตน์ วาตานาเบะ. (2562). 911525 วิเคราะห์เชิงปริมาณทางด้านโลจิสติกส์. พิษณุโลก: คณะโลจิสติกส์และ
ดิจิทัลซัพพลายเชน มหาวิทยาลัยนครสวรรค์.
- Ben-Daya, M., Hassini, E., & Bahrour, Z. (2019). Internet of things and supply chain management:
a literature review. *International Journal of Production Research*, 57(15-16), 4719-4742.
- Bonakdari, H., Zaji, A. H., Binns, A. D., & Gharabaghi, B. (2019). Integrated Markov chains and
uncertainty analysis techniques to more accurately forecast floods using satellite signals.
Journal of Hydrology, 572, 75-95.
- Christou, I. (2011). *Quantitative Methods in Supply Chain Management: Models and Algorithms*.
London: Springer.
- CorporateFinanceInstitute. (2015). *Quantitative analysis*. Retrieved from <https://corporatefinanceinstitute.com/resources/knowledge/finance/quantitative-a>
- Cottafava, D., Costamagna, M., Baricco, M., Corazza, L., Miceli, D., & Riccardo, L. E. (2021). Assessment
of the environmental break-even point for deposit return systems through an LCA analysis of
single-use and reusable cups. *Sustainable Production and Consumption*, 27, 228-241.
- de Kok, A. G., van Donselaar, K. H., & van Woensel, T. (2008). A break-even analysis of RFID technology
for inventory sensitive to shrinkage. *International Journal of Production Economics*, 112(2),
521-531.
- del Campo, C., Bai, J., & Keller, L. R. (2019). Comparing Markov and non-Markov alternatives for cost-
effectiveness analysis: Insights from a cervical cancer case. *Operations Research for Health
Care*, 21, 32-43.
- Franklin, M., Graybeal, P., & Cooper, D. (2019). *Principles of accounting* Vol. 2. English: OpenStax.
- Gino J. & Lim, S. S. D. (2010). Markov decision process approach for multiple objective hazardous
material transportation route selection problem. *International Journal of Operational Research*,
7(4), 506-529.
- McWhinney, J. (2018). *A simple overview of quantitative analysis*. Retrieved from [https://www.investo-
pedia.com/articles/investing/041114/simple-overview-quantitat](https://www.investopedia.com/articles/investing/041114/simple-overview-quantitat)
- Michael F. Gorman, D. A., & David Sellers. (2010). CSX Railway Uses OR to Cash In on Optimized
Equipment Distribution. *INFORMS Journal on Applied Analytics*, 40(1), 5-16.
- Reddy, K. J. M., Rao, A. N., & L, K. (2019). A review on supply chain performance measurement systems.
Procedia Manufacturing, 30, 40-47.
- Render, B., & Stair, R. M. (2018). *Quantitative Analysis for Management* (13th ed.). India: Pearson India
Education Services.

Stair, R. M., & Render, T. S. H. B. (2018). *Quantitative Analysis for Management* (13th ed.). India: Pearson India Education Services.

Taylor, B. I. W. (2015). *Introduction to Management Science* (12th ed.). London: Pearson.

Wisner, J. D., Tan, K. C., & Leong, G. K. (2018). *Principles of Supply Chain Management: A Balanced Approach*. English: Cengage Learning.

Copyright

1

2

3

4

5

6

7

8

9

10

11

วิธีวิเคราะห์เชิงปริมาณเป็นเทคนิคแนวคิดทางสถิติและตัวเลขถูกใช้เพื่อช่วยการตัดสินใจหรือเลือกทางเลือกที่ดีที่สุดภายใต้เงื่อนไขต่าง ๆ ที่มีโดยเฉพาะอย่างยิ่งเมื่อพิจารณาถึงกิจกรรมที่เกี่ยวข้องกับโซ่อุปทานและโลจิสติกส์ที่มีจำนวนมากและซับซ้อน ตำราเล่มนี้ให้ความรู้เกี่ยวกับเครื่องมือและวิธีการวิเคราะห์เชิงปริมาณที่ถูกใช้กันอย่างแพร่หลายทางด้านโลจิสติกส์และโซ่อุปทาน โดยแบ่งตามกิจกรรมทางด้านโลจิสติกส์และโซ่อุปทานทั้งหมด 4 กิจกรรม ได้แก่ การจัดหาและการวางแผน การปฏิบัติงาน การกระจายสินค้า และการบูรณาการ เพื่อให้ง่ายต่อการศึกษาและการเลือกใช้ตามความเหมาะสมสำหรับกิจกรรมโลจิสติกส์และโซ่อุปทาน ตำราเล่มนี้จึงเหมาะกับนักศึกษา นักวิจัยและผู้ที่มีความสนใจทางด้านนี้



ผู้ช่วยศาสตราจารย์ ดร.วรมล เชาวรัตน์ วาตานาเบะ

การศึกษา

ปริญญาตรี

วิศวกรรมศาสตรบัณฑิต สาขาวิศวกรรมอุตสาหกรรม มหาวิทยาลัยขอนแก่น

ปริญญาโท

วิศวกรรมศาสตรมหาบัณฑิต สาขาวิศวกรรมอุตสาหกรรม มหาวิทยาลัยเชียงใหม่

ปริญญาเอก

Doctor of Engineering in Production and Information System

Engineering Muroran Institute of Technology, Japan

ปัจจุบัน

อาจารย์ประจำคณะโลจิสติกส์และดิจิทัลซัพพลายเชน มหาวิทยาลัยนเรศวร



สำนักพิมพ์มหาวิทยาลัยนเรศวร
Naresuan University Publishing House



ISBN 978-616-426-312-3



9 786164 263123

<https://www.nupress.grad.nu.ac.th>

ราคา 500 บาท