

วิธีวิเคราะห์เชิงปริมาณ สำหรับโลจิสติกส์และโซ่อุปทาน และการประยุกต์ใช้

Logistics and supply chain
quantitative analysis and its application

วรมล เซาวรัตน์ วาตานาเบะ



สำนักพิมพ์มหาวิทยาลัยนเรศวร
Naresuan University Publishing House
www.nupress.grad.nu.ac.th



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 เขาวรัตน์ 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 ชูทิพย์ คณบดีบัณฑิตวิทยาลัย มหาวิทยาลัยนเรศวร

กองบรรณาธิการ

ศาสตราจารย์ ดร.กิจการ พรหมมา • รองศาสตราจารย์ ดร.สุชาติ เข้มเม่น • รองศาสตราจารย์สุทัศน์ เขียววัฒนา •
รองศาสตราจารย์ ดร.ศักดา สมกุล • รองศาสตราจารย์ ดร.เกตุจันทร์ จำปาไชยศรี • รองศาสตราจารย์ ดร.พญ.สุรชาติ พงษ์เจริญ •
รองศาสตราจารย์ ดร. ภญ.กรรณก อิงคินันท์ • รองศาสตราจารย์ ดร.นิทรา กิจธีระวุฒิมังษ์ • รองศาสตราจารย์ ดร.สุทิสา ถาน้อย •
รองศาสตราจารย์ ดร.กิตติมา ชาอูวิชัย • รองศาสตราจารย์ ดร.รุ่งโรจน์ แก้วอุไร • รองศาสตราจารย์ นาวาโท ดร.วัฒนชัย หมั่นยิ่ง •
รองศาสตราจารย์ ดร.วีชรพล พุทธิรักษา • รองศาสตราจารย์ ดร.พงศ์พันธ์ กิจสนาโยธิน • ผู้ช่วยศาสตราจารย์ ดร.ยุวรงค์ จันทรวิจิตร •
ผู้ช่วยศาสตราจารย์จรรยาภรณ์ สุวพันธ์ • พัชรี ท่วมใจดี • นวิพรรณ ดันติพลานล • สรญา แสงเย็นพันธ์

ประสานงาน

ภักคิณี เท็ดสิทธิกุล

ฝ่ายขาย/การเงิน

พิมพ์ภรณ์ ดวงสาโรจน์ • วสันต์ มาสวัสดิ์

ออกแบบปก

สัญญา จันทา

ออกแบบรูปเล่ม

สัญญา จันทา

พิมพ์ที่

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



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



พิมพ์บน
กระดาษคุณภาพ เพื่อผลงานคุณภาพ
กระดาษแบบยั่งยืนคาร์บอน



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



คำนำ

ในการจัดการโลจิสติกส์และโซ่อุปทานนั้น อีกหนึ่งเครื่องมือที่สำคัญที่นิยมใช้กันอย่างแพร่หลายคือวิธีวิเคราะห์เชิงปริมาณ เนื่องจากวิธีนี้จะแสดงผลเป็นตัวเลขที่ชัดเจนและเป็นเทคนิคแนวคิดทางวิทยาศาสตร์ถูกใช้เพื่อช่วยการตัดสินใจหรือเลือกทางเลือกที่ดีที่สุดภายใต้เงื่อนไขต่าง ๆ ที่มี โดยเฉพาะอย่างยิ่งเมื่อพิจารณาถึงกิจกรรมที่เกี่ยวข้องกับโซ่อุปทานและโลจิสติกส์ที่มีจำนวนมากและซับซ้อน เนื่องจากในโซ่อุปทานนั้นประกอบไปด้วยเครือข่ายของหน่วยงาน องค์กร และกิจกรรมในการผลิต เคลื่อนย้ายหรือขนส่งสินค้าหรือบริการไปถึงมือผู้บริโภค และในยุคปัจจุบันที่เทคโนโลยีที่ทันสมัย ยิ่งเพิ่มความซับซ้อนในเครือข่ายของโซ่อุปทานมากขึ้น ดังนั้นการวิเคราะห์เชิงปริมาณจะเป็นอีกหนึ่งแนวทางที่ช่วยในการตัดสินใจหรือการจัดการโลจิสติกส์และอุปทานนั้นให้แม่นยำและถูกต้องภายใต้ข้อมูลและข้อจำกัดที่มีได้อย่างมีประสิทธิภาพ

ตำรา วิธีวิเคราะห์เชิงปริมาณสำหรับโลจิสติกส์และโซ่อุปทานและการประยุกต์ใช้ (Supply Chain and Logistics Quantitative Analysis and its Application) เล่มนี้ทำขึ้นเพื่อใช้เป็นตำราประกอบการเรียนรายวิชา 915524 วิธีวิเคราะห์เชิงปริมาณทางด้านโลจิสติกส์ ในตำราเล่มนี้จะให้จะให้ความรู้เกี่ยวกับเครื่องมือและวิธีวิเคราะห์เชิงปริมาณที่ถูกใช้กันอย่างแพร่หลายทางด้านโลจิสติกส์และโซ่อุปทาน โดยแบ่งตามกิจกรรมทางด้านโลจิสติกส์และโซ่อุปทานทั้งหมด 4 กิจกรรมได้แก่ การจัดหาและการวางแผน การปฏิบัติงาน การกระจายสินค้า และการบูรณาการ ประกอบไปด้วย 11 บทเรียน ได้แก่ วิธีวิเคราะห์เชิงปริมาณเบื้องต้น รูปแบบการพยากรณ์ การบริหารโครงการ การวิเคราะห์มาร์คอฟ กำหนดการเชิงเส้น กำหนดการเชิงเส้นจำนวนเต็ม การควบคุมสินค้าคงคลัง การวิเคราะห์การตัดสินใจ ตัวแบบการไหลในข่ายงาน ตัวแบบการขนส่งและการมอบหมาย และการประเมินประสิทธิภาพ โดยในแต่ละบทนี้จะอธิบายตั้งแต่แนวคิดพื้นฐาน วิธีการคำนวณอย่างเป็นขั้นเป็นตอนเพื่อให้ผู้อ่านได้เข้าใจถึงหลักการเบื้องต้น รวมไปถึงการประยุกต์ใช้โปรแกรม Microsoft Excel สำหรับวิธีการวิเคราะห์เชิงปริมาณ รวมไปถึงตัวอย่างการประยุกต์ใช้วิธีวิเคราะห์เชิงปริมาณดังกล่าวในการจัดการโลจิสติกส์และโซ่อุปทาน ทั้งงานวิจัยของนักวิชาการท่านอื่นและของผู้เขียนเอง เพื่อให้ผู้อ่านได้เห็นภาพชัดเจนในการนำเครื่องมือไปใช้จริง ตำราเล่มนี้จึงเหมาะกับนักศึกษาหรือผู้ทำงานที่เกี่ยวข้องในสายการจัดการโลจิสติกส์และโซ่อุปทานในการที่จะศึกษาทฤษฎีและการคำนวณพื้นฐาน และแนวทางในการนำไปใช้รวมทั้งสามารถใช้เป็นตำราในการเรียนในวิชาวิธีวิเคราะห์เชิงปริมาณทางด้านโลจิสติกส์ได้

เนื่องจากการพัฒนาเล่มนี้เป็นครั้งแรก โดยผู้แต่งได้ทำการรวบรวมเอาวิธีวิเคราะห์เชิงปริมาณเพื่อการจัดการโลจิสติกส์และโซ่อุปทาน ทฤษฎีพื้นฐานและเนื้อหางานวิจัยจากการศึกษาค้นคว้าเพิ่มเติมประกอบกับประสบการณ์วิจัยของผู้แต่งเองและประสบการณ์ในการสอนในรายวิชาวิธีวิเคราะห์เชิงปริมาณทางด้านโลจิสติกส์กว่า 7 ปี หากตำราเล่มนี้มีข้อผิดพลาดหรือบกพร่องประการใด ผู้เขียนขอน้อมรับแต่เพียงผู้เดียว และขอขอบคุณเป็นอย่างสูงมา ณ ที่นี้

วรมล เขาวรัตน์ วาดานาเบะ

กิตติกรรมประกาศ

ตำรา วิธีวิเคราะห์เชิงปริมาณทางด้านโลจิสติกส์และโซ่อุปทานและการประยุกต์ใช้ (Supply Chain and Logistics Quantitative Analysis and its Applications) เล่มนี้ จะก่อให้เกิดประโยชน์แก่ผู้อ่านและวงการ ศึกษาและงานวิจัยทางด้านโลจิสติกส์และโซ่อุปทาน ผู้เขียนขอทิตคุณค่าเหล่านี้แต่บูรพาจารย์ทั้งหลายผู้อบรม สั่งสอน ให้ความรู้ ให้สติปัญญา รวมทั้ง SCEM lab, S-design labo และคณะโลจิสติกส์และดิจิทัล ซัพพลายเชน มหาวิทยาลัยนเรศวรที่มีส่วนในการผลักดันให้ตำราเล่มนี้เกิดขึ้น

สำหรับการดำเนินการทุกขั้นตอนในการจัดทำตำรา โดยเฉพาะอย่างยิ่งการตรวจประเมินคุณภาพ วิชาการของต้นฉบับโดยผู้ทรงคุณวุฒิภายนอกที่มีความรู้ความสามารถในด้านวิศวกรรมศาสตร์และทางด้าน โลจิสติกส์และโซ่อุปทาน ทำให้ตำราเล่มนี้มีความสมบูรณ์และคุณภาพก่อนได้รับการตีพิมพ์

สุดท้ายนี้ผู้เขียนขอขอบคุณครอบครัว ยาย พ่อ แม่ พี่น้อง สามี ลูก ญาติพี่น้องทุกคนและกัลยาณมิตรทุกท่านที่เป็นกำลังใจและช่วยสนับสนุนอย่างสุดความสามารถในการเขียนตำราเล่มนี้ให้สำเร็จลุล่วงไปด้วยดี

วรมล เขาวรัตน์ วาดานาเบะ

สารบัญ

บทที่ 1 บทนำ..... 1

วิธีการวิเคราะห์เชิงปริมาณในการจัดการโลจิสติกส์และโซ่อุปทาน	2
1. ประเด็นด้านอุปทานและการวางแผน (Supply and Planning Issues).....	3
2. ประเด็นด้านการดำเนินงาน (Operation Issues)	3
3. ประเด็นด้านโลจิสติกส์ (Logistics Issues)	4
4. ประเด็นด้านบูรณาการ (Integration Issues)	4
แนวทางในการวิเคราะห์เชิงปริมาณ.....	5
การประยุกต์ใช้แนวทางในการวิเคราะห์เชิงปริมาณในสถานการณ์จริง.....	9
เทคนิควิธีการวิเคราะห์เชิงปริมาณเบื้องต้น	9
การวิเคราะห์จุดคุ้มทุน (Break-even analysis).....	10
1. องค์ประกอบของการวิเคราะห์จุดคุ้มทุน	11
2. จุดคุ้มทุน (Break-Even Point)	13
สรุป.....	21
คำถามท้ายบท	21
อ้างอิง	22

บทที่ 2 รูปแบบการพยากรณ์ 25

วิธีการพยากรณ์	26
วิธีการอนุกรมเวลา (Time Series Method).....	26
วิธีการเชิงสาเหตุหรือวิธีการถดถอย (Casual Method or Regression Method).....	27
วิธีการเชิงคุณภาพ (Qualitative Method)	27
วิธีการอนุกรมเวลา (Time Series Method).....	28
1. องค์ประกอบของการพยากรณ์แบบอนุกรมเวลา.....	28
2. วิธีการอย่างง่าย (Naïve Method).....	29
3. วิธีค่าเฉลี่ยเคลื่อนที่ (Moving Average, MA).....	30
4. วิธีค่าเฉลี่ยเคลื่อนที่แบบถ่วงน้ำหนัก (Weighted Moving Average, WMA).....	35
5. วิธีการปรับเรียบแบบเอกซ์โปเนนเชียล (Exponential Smoothing).....	38

6. วิธีการปรับเรียบแบบเอกซ์โปเนนเชียลซ้ำ 2 ครั้ง (Double Exponential Smoothing, DES).....	44
7. วิธีการปรับเรียบแบบเอกซ์โปเนนเชียลที่พิจารณาฤดูกาล (Exponential Smoothing with Seasonal Collection)	49
8. วิธีการหาแนวโน้ม (Trend Projection)	54
วิธีการเชิงสาเหตุหรือวิธีการสมการถดถอย (Casual Method or Regression Method)	60
วิธีการวิเคราะห์สมการถดถอยพหุคูณ (Multiple Regression Analysis).....	65
การวัดประสิทธิภาพของวิธีการพยากรณ์.....	68
สรุป.....	71
คำถามท้ายบท	72
อ้างอิง	74
บทที่ 3 การบริหารโครงการ	75
องค์ประกอบโครงการ.....	75
องค์ประกอบของการบริหารโครงการ.....	76
แผนภูมิแกนต์	78
วิธีการหาเส้นทางวิกฤต (Critical Path Method, CPM) / เทคนิคการประเมินผลและการทบทวน โปรแกรม (Program Evaluation and Review Technique, PERT).....	83
1. ขั้นตอนในการวิเคราะห์ข่ายงาน PERT/CPM.....	84
2. ตัวอย่างการวิเคราะห์ข่ายงาน PERT/CPM	85
การวางแผนและกำหนดต้นทุนโครงการ: PERT/ต้นทุน.....	102
การวิเคราะห์เส้นทางวิกฤตด้วยโปรแกรมเชิงเส้น	107
สรุป.....	110
คำถามท้ายบท	110
อ้างอิง	113
บทที่ 4 การวิเคราะห์มาร์คอฟ	115
ลักษณะของการวิเคราะห์มาร์คอฟ	116
สถานะและความน่าจะเป็นของสถานะ (State and State Probability)	117
เมทริกซ์ความน่าจะเป็นของการเปลี่ยนแปลง (A Matrix of Transition Probabilities)	122

สภาวะสมดุล (Equilibrium Conditions).....	129
สถานะดูดกลืน (Absorbing States) และ เมทริกซ์พื้นฐาน (Fundamental Matrix).....	134
สรุป.....	140
คำถามท้ายบท	140
อ้างอิง	142

บทที่ 5 กำหนดการเชิงเส้น 143

ตัวอย่างปัญหา optimization.....	144
หลักการสร้างกำหนดการเชิงเส้น	144
1. การตัดสินใจ	145
2. ข้อจำกัด	145
3. วัตถุประสงค์.....	145
ปัญหาการหาค่าสูงสุด (Maximization Problem).....	146
1. การแก้ปัญหากำหนดการเชิงเส้น : วิธีการอย่างง่าย	149
2. การแก้ปัญหากำหนดการเชิงเส้น : วิธีวาดกราฟ.....	151
3. ตัวแปรส่วนขาด (Slack Variable).....	158
4. การแก้ปัญหากำหนดการเชิงเส้น : Excel Solver.....	160
ปัญหาการหาค่าน้อยที่สุด (Minimization Problem).....	165
1. การแก้ปัญหากำหนดการเชิงเส้น : วิธีวาดกราฟ.....	168
2. การแก้ปัญหากำหนดการเชิงเส้น : Excel Solver.....	171
รูปแบบของกำหนดการเชิงเส้นที่ผิดปกติ	175
1. ขอบเขตที่เป็นไปไม่ได้ (Infeasible Problem)	175
2. ขอบเขตของคำตอบที่เป็นไปได้ไม่มีที่สิ้นสุด (Unbounded Solutions)	176
3. คำตอบที่ดีที่สุดมากกว่าหนึ่งคำตอบ (Multiple Optimal Solutions).....	177
คุณลักษณะของกำหนดการเชิงเส้น.....	179
สรุป.....	179
คำถามท้ายบท	179
อ้างอิง	181

บทที่ 6 กำหนดการเชิงเส้นจำนวนเต็ม 183

รูปแบบและแนวคิดเบื้องต้นของกำหนดการเชิงเส้นจำนวนเต็ม..... 183

ประเภทของรูปแบบกำหนดการเชิงเส้นจำนวนเต็ม 185

 1. ตัวอย่างกำหนดการเชิงเส้นจำนวนเต็มทั้งหมด (Integer Linear Programming, ILP)..... 185

 ตัวอย่างกำหนดการเชิงเส้นจำนวนเต็มทวิภาค (Binary Integer Linear Programming, BILP หรือ Zero-one ILP 186

 2. ตัวอย่างกำหนดการเชิงเส้นจำนวนเต็มแบบผสม (Mixed Integer Program, MIP)..... 188

 การผ่อนปรนกำหนดการเชิงเส้นจำนวนเต็มอย่างง่าย (Relaxation)..... 189

 การแก้ปัญหาที่กำหนดการเชิงเส้นจำนวนเต็ม..... 189

 1. การแก้ปัญหด้วยวิธีวาดกราฟ (Graphical Solution)..... 190

 2. การแก้ปัญหด้วยวิธีการปัดเศษ (Rounding)..... 192

 3. การแก้ปัญหที่กำหนดการเชิงเส้นจำนวนเต็มด้วย Excel Solver..... 194

 ตัวอย่างกำหนดการเชิงเส้นในรูปแบบต่าง ๆ..... 200

 1. การมอบหมายหรือจัดตารางงาน (A Scheduling Problem)..... 200

 2. การจัดสรรงบประมาณ (A Capital Budget Problem) 204

 3. การหาค่าใช้จ่ายคงที่ (Fix-charged Problem)..... 208

 4. ส่วนลดปริมาณ (Quantity Discounts) 213

สรุป..... 216

คำถามท้ายบท 216

อ้างอิง..... 218

บทที่ 7 การควบคุมสินค้าคงคลัง 219

ประเภทของสินค้าคงคลังและค่าใช้จ่ายที่เกี่ยวข้อง..... 219

ปริมาณการสั่งซื้อที่ประหยัด 221

 1. วิธีการคำนวณหาปริมาณการสั่งซื้อที่ประหยัดแบบพื้นฐาน..... 222

 2. ตัวอย่างการหาปริมาณการสั่งซื้อที่ประหยัด..... 226

การวิเคราะห์ความอ่อนไหวของปริมาณคำสั่งซื้อที่ประหยัด 228

ระบบตรวจสอบอย่างต่อเนื่อง: จุดการสั่งซื้อซ้ำ (Continuous Review Systems: Reorder Point) 231

รูปแบบส่วนลดเนื่องจากปริมาณ (Quantity Discount Model) 232

 1. ส่วนลดเนื่องจากปริมาณที่มีค่าดำเนินการคงที่..... 233

2. ส่วนลดเนื่องจากปริมาณที่มีค่าดำเนินการเป็นเปอร์เซ็นต์.....	236
3. การกำหนดสินค้าคงคลังขั้นต่ำหรือสินค้าคงคลังสำรอง : Safety Stock	238
4. การหาระดับสินค้าคงคลังขั้นต่ำ เมื่อความต้องการและระยะเวลารอคอยไม่คงที่.....	246
5. การประยุกต์ใช้การหาระดับสินค้าคงคลังขั้นต่ำในการจัดการโซ่อุปทาน	248
ระบบทบทวนสินค้าคงคลังแบบเป็นช่วงเวลา (Periodic Review).....	250
สรุป.....	254
คำถามท้ายบท	255
อ้างอิง	257

บทที่ 8 การวิเคราะห์การตัดสินใจ259

ขั้นตอนในการตัดสินใจ	259
ประเภทของสภาพแวดล้อมในการตัดสินใจ - Types of Decision-Making Environments.....	264
การตัดสินใจภายใต้ความไม่แน่นอน (Decision Making Under Uncertainty).....	266
1. วิธีแมกซิแมกซ์ (Maximax) หรือการมองโลกในแง่ดี (Optimistic).....	266
2. วิธีแมกซิมิน (Maximin) หรือการมองโลกในแง่ร้าย (Pessimistic).....	267
3. วิธีมินิแมก รีเกรท (Minimax regret) หรือการหาค่าเสียโอกาสที่น้อยที่สุด.....	268
4. วิธีการตัดสินใจโดยใช้หลักของความเป็นจริง (Criterion of Realism) หรือ วิธีของ เฮอร์วิค (Hurwicz)	270
5. วิธีทางสายกลาง (Equal Likelihood) หรือวิธีของลาปลาซ (Laplace).....	271
การตัดสินใจภายใต้ความเสี่ยง (Decision Making Under Risk).....	273
1. มูลค่าคาดหวังสูงสุด (Maximum Expected Value).....	274
2. แผนผังต้นไม้ตัดสินใจ (Decision Tree).....	276
3. ค่าความเสียโอกาสคาดหวังที่น้อยที่สุด (Minimize Expected Opportunity Loss).....	279
4. ค่าความคาดหวังข้อมูลที่สมบูรณ์ (Expected value of Perfect Information).....	281
5. การตัดสินใจเมื่อมีข้อมูลไม่สมบูรณ์.....	285
6. ผังต้นไม้การตัดสินใจและความน่าจะเป็นภายหลัง (Decision Trees with Posterior Probability).....	289
สรุป.....	292
คำถามท้ายบท	293
อ้างอิง	295

บทที่ 9 ตัวแบบการไหลในข่ายงาน 297

องค์ประกอบของข่ายงาน	298
ปัญหาเส้นทางที่สั้นที่สุด (The Shortest Route Problem).....	298
1. ขั้นตอนการแก้ปัญหาเส้นทางที่สั้นที่สุด.....	300
2. การแก้ปัญหาเส้นทางที่สั้นที่สุดด้วย Excel Solver	305
ปัญหาด้านไม้แบบทอดข้ามน้อยที่สุด (The Minimal Spanning Tree)	310
1. ขั้นตอนการแก้ปัญหาด้านไม้แบบทอดข้ามน้อยที่สุด.....	311
ปัญหาการไหลสูงสุด (The Maximum Flow Model).....	315
1. ขั้นตอนการแก้ปัญหการไหลสูงสุด.....	317
2. การแก้ปัญหการไหลสูงสุดด้วย Excel Solver	322
สรุป.....	327
คำถามท้ายบท	327
อ้างอิง	329

บทที่ 10 ตัวแบบการขนส่งและการมอบหมาย 331

ปัญหาและตัวแบบทางการขนส่ง	332
1. รูปแบบทั่วไปของตัวแบบทางการขนส่ง.....	332
ปัญหาและตัวแบบทางการถ่ายเท.....	338
1. รูปแบบทั่วไปของตัวแบบทางการถ่ายเท	338
ปัญหาและตัวแบบการมอบหมาย.....	346
1. รูปแบบทั่วไปของตัวแบบการมอบหมาย	346
ขั้นตอนวิธีพื้นฐานในการแก้ปัญหการขนส่ง (Basic Algorithm For Transportation Problems).....	353
1. วิธี North West Corner	354
2. วิธี Least Cost Cell.....	356
3. วิธี Vogel's Approximation Method (VAM)	358
สรุป.....	360
คำถามท้ายบท	360
อ้างอิง	362

บทที่ 11 การประเมินประสิทธิภาพ 363

สิ่งที่ต้องพิจารณาในการกำหนดของประสิทธิภาพการจัดการโซ่อุปทาน363

- 1. ความเข้าใจในลูกค้า364
- 2. ความเข้าใจในคู่ค้าหรือสมาชิกที่เกี่ยวข้องในโซ่อุปทาน.....364
- 3. การปรับกลยุทธ์หรือแนวทางในการเพิ่มความสามารถด้านการจัดการโซ่อุปทาน364

แนวคิดของการวัดประสิทธิภาพ365

กระบวนการวิเคราะห์ตามลำดับชั้น (Analytic Hierarchy Process: AHP).....366

- 1. ตัวอย่างการประเมินประสิทธิภาพด้วยกระบวนการวิเคราะห์ตามลำดับชั้นของโซ่อุปทาน
สำหรับอุตสาหกรรมอาหารแช่แข็ง368

การวิเคราะห์เชิงโอบล้อมข้อมูล (Data Envelopment Analysis, DEA)376

- 1. CCR Model.....376
- 2. BCC Model.....377
- 3. ตัวอย่างการประเมินประสิทธิภาพโดยการใช้ การวิเคราะห์เชิงโอบล้อมข้อมูล
Spreadsheet Solver.....378
- 4. คำนวณด้วยการวิเคราะห์เชิงโอบล้อมข้อมูล spreadsheet solver380

การประเมินประสิทธิภาพด้วยการใช้แผนผังสายธารคุณค่า (Value Stream Mapping, VSM).....384

- การไหลของข้อมูล (Information Flow).....386
- การไหลของวัสดุ (Material Flow).....386
- ระยะเวลา (Timeline)387

ขั้นตอนในการสร้างแผนผังสายธารคุณค่า388

- 1. ข้อจำกัดของการใช้แผนผังสายธารคุณค่า.....394

สรุป.....396

คำถามท้ายบท397

อ้างอิง399

ดัชนีคำค้น 401



บทที่ 1 บทนำ

การวิเคราะห์ด้วยวิธีการเชิงปริมาณ เป็นแนวทางทางวิทยาศาสตร์เพื่อที่จะนำมาใช้ในการตัดสินใจอย่างเป็นระบบ โดยวิธีดังกล่าวถือเป็นขั้นตอนการเก็บและประเมินข้อมูลที่สามารถวัดและตรวจสอบได้ เช่น ข้อมูลทางการลงทุน 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 การสร้างแบบจำลองของรูปแบบการซื้อขายนั้น ๆ และการใช้ข้อมูลจากการวิเคราะห์เหล่านั้นในการพยากรณ์เกี่ยวกับราคา ที่ควรจะจำหน่าย ค่าใช้จ่ายที่จะเกิดขึ้น รวมไปถึงแนวทางในการตัดสินใจให้เกิดประโยชน์สูงสุดแก่องค์กร

- ในขั้นตอนการวิเคราะห์ข้อมูลเกี่ยวกับรูปแบบการซื้อขาย เมื่อแบบจำลองของรูปแบบการซื้อขาย ถูกสร้างขึ้นมาแล้ว ผู้วิเคราะห์จะใช้ข้อมูลที่สร้างขึ้นมาจากแบบจำลองดังกล่าวมาตั้งค่าการซื้อขายได้อย่างอัตโนมัติ ซึ่งทำให้ความผิดพลาดลดลง

- การวิเคราะห์ด้วยวิธีการเชิงปริมาณแตกต่างจากวิธีเชิงคุณภาพ โดยวิธีการเชิงปริมาณนี้จะใช้ข้อมูลทางตัวเลขเป็นตัววิเคราะห์ แต่ในวิธีการเชิงคุณภาพจะใช้ข้อมูลเชิงคุณภาพ เช่น ปัจจัยต่าง ๆ เช่น องค์ประกอบของทีมผู้บริหาร จุดแข็งและจุดอ่อนเป็นอย่างไร เป็นต้น

การวิเคราะห์ข้อมูลที่มีประสิทธิภาพนั้น ปัจจัยหรือข้อมูลเชิงคุณภาพที่เกี่ยวข้อง ก็ควรถูกนำมาพิจารณาด้วยเช่นกัน เช่นในการตัดสินใจสั่งซื้อสินค้า นอกเหนือจากจำนวนสินค้าหรือจำนวนผู้ส่งมอบแล้ว ข้อมูลเชิงคุณภาพ เช่น คุณภาพของผู้ส่งมอบ กฎหมายของรัฐบาลท้องถิ่นและรัฐบาลกลาง ความก้าวหน้าทางเทคโนโลยีใหม่ของผู้ส่งมอบหรือผู้ขนส่ง และอื่น ๆ บทบาทของการวิเคราะห์เชิงปริมาณในกระบวนการตัดสินใจอาจแตกต่างกันไป เมื่อขาดปัจจัยเชิงคุณภาพที่เกี่ยวข้อง แม้แบบจำลองการซื้อขายและข้อมูลป้อนเข้ายังคงเหมือนเดิม ผลลัพธ์ของการวิเคราะห์เชิงปริมาณสามารถทำให้กระบวนการตัดสินใจอาจจะเปลี่ยนไป ตัวอย่างเช่น บางบริษัทใช้แบบจำลองสินค้าคงคลังเชิงปริมาณเพื่อกำหนดโดยอัตโนมัติว่าจะสั่งซื้อวัสดุใหม่เพิ่มเติมเมื่อใดกับใคร แต่ในเวลาเดียวกันกับผู้ปฏิบัติการอาจจะต้องพิจารณาเรื่องข้อห้ามสำหรับการใช้รถบรรทุกในการขนส่งด้วย ในกรณีส่วนใหญ่ การวิเคราะห์เชิงปริมาณจะช่วยในกระบวนการตัดสินใจ 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 การวางแผนการผลิต การวิเคราะห์และประเมินโครงการ การจัดการบริหารทรัพยากรมนุษย์หรือการมอบหมายงาน การวางแผนการลงทุน การวางแผนการตลาด การเลือกใช้กลยุทธ์ในการแข่งขัน การจัดการสินค้าคงคลัง การจัดการระบบแถวคอย การปรับปรุงคุณภาพการบริการ เพื่อลดสินค้าคงคลังส่วนเกินและการจัดจำหน่าย เพื่อเพิ่มผลผลิตลดราคาซื้อและต้นทุนการดำเนินงาน

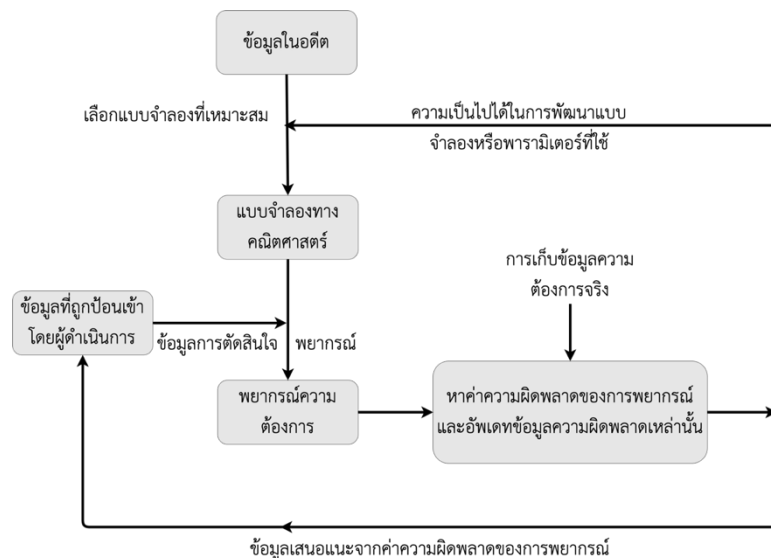
ในหนังสือเล่มนี้ จะแบ่งวิธีการวิเคราะห์เชิงปริมาณที่ใช้ในการจัดการโลจิสติกส์และโซ่อุปทานตามองค์ประกอบของโซ่อุปทานทั้ง 4 ด้าน (Wisner et al., 2018) ได้แก่ ประเด็นด้านอุปทานและการวางแผน

- 1
- 2
- 3
- 4
- 5
- 6
- 7
- 8
- 9
- 10
- 11

บทที่ 2

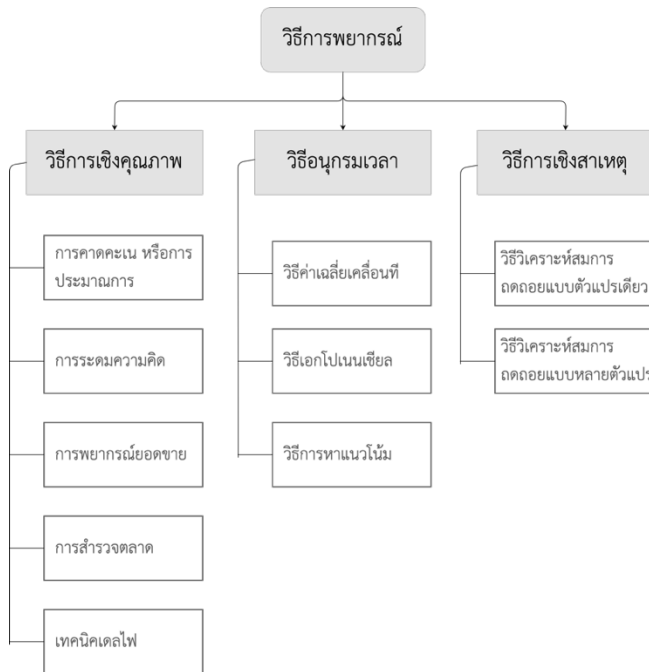
รูปแบบการพยากรณ์

การตัดสินใจและการวางแผนการผลิต มักเกี่ยวข้องกับการจัดสรรทรัพยากรเมื่อมีความต้องการที่ไม่แน่นอน ซึ่งส่งผลกระทบต่อถึงสินค้าคงคลัง ที่จะต้องใช้ทรัพยากรทั้งทางการเงินและกำลังการผลิตในการจัดหา ผลิต และจัดเก็บสินค้า โดยคาดว่าจะมีการขายสินค้าเหล่านั้นในอนาคต การตัดสินใจที่มีประสิทธิภาพในการจัดการสินค้าคงคลังและการวางแผนการผลิตจำเป็นต้องมีที่มาที่ถูกต้องเกี่ยวกับความต้องการที่เป็นไปได้ในอนาคต เนื่องจากความไม่แน่นอนในความต้องการสินค้า มักจะเป็นปัจจัยสำคัญในการตัดสินใจและการวางแผนการผลิตและการจัดการสินค้าคงคลัง การคาดการณ์หรือการพยากรณ์จึงถือเป็นอีกเครื่องมือหนึ่งที่สำคัญในการตัดสินใจวางแผนการผลิตและการจัดการสินค้าคงคลัง โดยการพยากรณ์อาจขึ้นอยู่กับความร่วมมือของพยากรณ์หรือข้อมูลที่ผ่านมาแล้วในอดีต (สิ่งที่เรียกว่าการพยากรณ์ทางสถิติ) และการตัดสินใจอย่างมีข้อมูลเกี่ยวกับเหตุการณ์ที่อาจเกิดขึ้นในอนาคต ซึ่งยังรวมถึงการตัดสินใจทางการตลาด เช่น ผลของการส่งเสริม ปฏิบัติการของคู่แข่ง ภาวะเศรษฐกิจโดยทั่วไป และอื่น ๆ



รูปที่ 2.1 กรอบขั้นตอนการพยากรณ์

กรอบขั้นตอนโดยรวมในการพยากรณ์จะถูกแสดงรูปที่ 2.1 โดยเริ่มจากข้อมูลการเก็บข้อมูลที่เกี่ยวข้องในอดีตที่เกี่ยวข้อง และทำการเลือกแบบจำลองทางคณิตศาสตร์ที่เหมาะสมที่จะนำมาใช้ในการพยากรณ์ จากนั้นจึงพยากรณ์ความต้องการที่คาดว่าจะเกิดในอนาคตและนำข้อมูลนั้นไปดำเนินการต่อไป เมื่อการพยากรณ์เสร็จเรียบร้อยแล้ว การหาค่าความผิดพลาดของการพยากรณ์นั้นเพื่อที่จะได้ทราบถึงความเหมาะสมของแบบจำลองและวิธีที่ใช้ในการพยากรณ์ โดยข้อมูลในส่วนนี้จะถูกนำไปใช้ในสองขั้นตอน คือการนำข้อมูลดังกล่าวไปใช้ในการพัฒนาแบบจำลองที่ใช้ในการพยากรณ์ และอีกส่วนหนึ่งจะนำไปใช้ในการให้ผู้ดำเนินการเป็นผู้พิจารณา โดยการตัดสินใจจากผู้ดำเนินการ หรือคนทำงานนั้นถือว่าเป็นส่วนสำคัญในการพยากรณ์อีกเช่นเดียวกัน (Silmas et al., 2017)



รูปที่ 2.2 วิธีการพยากรณ์

วิธีการพยากรณ์

ในส่วนนี้จะกล่าวถึงวิธีการพื้นฐานที่มีการใช้ในการพยากรณ์ จะสามารถแบ่งได้เป็น 3 วิธีเบื้องต้นคือ วิธีอนุกรมเวลา (Time Series Method) วิธีการเชิงสาเหตุหรือวิธีการถดถอย (Casual Method or Regression Mthod) และวิธีการเชิงคุณภาพ (Qualitative Method) (Stair Render, 2018; Taylor, 2015) โดยในบทนี้จะนำเสนอวิธีการพยากรณ์ตามกรอบวิธีการที่แสดงอยู่ในรูปที่ 2.2

วิธีการอนุกรมเวลา (Time Series Method) เป็นเทคนิคทางสถิติที่ใช้ข้อมูลในอดีตที่สะสมในช่วงระยะเวลาหนึ่ง วิธีการอนุกรมเวลาถือว่าสิ่งที่เกิดขึ้นในอดีตจะยังคงเกิดขึ้นต่อไปในอนาคต วิธีการเหล่านี้เกี่ยวข้องกับ



บทที่ 3

การบริหารโครงการ

เมื่อยุคโลกาภิวัตน์ที่ทำให้การแข่งขันในโลกธุรกิจสูงขึ้น บริษัทต่าง ๆ ทั่วโลกจึงต้องปรับให้มีความยืดหยุ่นขึ้น เพื่อสอดคล้องกับตลาดและสนองความต้องการของลูกค้า ด้วยเหตุนี้ หลาย ๆ บริษัทได้เริ่มหันมาจัดกิจกรรมภายใน โดยระบุวัตถุประสงค์หรือเป้าหมาย จากนั้นจึงมีการจัดตั้งทีมเพื่อบรรลุวัตถุประสงค์นั้น ๆ (Satzinger et al., 2008) ด้วยเหตุนี้ ความต้องการในด้านทักษะการจัดการโครงการที่ดี จึงเพิ่มขึ้นในช่วงไม่กี่ปีที่ผ่านมา (Satzinger et al., 2008) การทำโครงการไม่ว่าจะขนาดเล็กหรือใหญ่ให้สำเร็จ จำเป็นต้องมีการวิเคราะห์อย่างละเอียด ถึงความเกี่ยวข้องกันทางกายภาพและเชิงตรรกะระหว่างงานที่เกี่ยวข้อง การจัดการเวลาและทรัพยากรที่แม่นยำ เพื่อให้การทำงานเหล่านี้สำเร็จตามวัตถุประสงค์ การติดตามรายละเอียดทั้งหมดนี้แม้เป็นโครงการเล็กก็ตาม (Ragsdale, 2016)

ในบทนี้จะนำเสนอ 2 วิธีที่เป็นพื้นฐานในการจัดการโครงการ คือ วิธีการหาเส้นทางวิกฤต (Critical Path Method, CPM) และเทคนิคการประเมินผลและการทบทวนโปรแกรม (Program Evaluation and Review Technique, PERT) วิธีการหาเส้นทางวิกฤต (CPM) ได้รับการพัฒนาครั้งแรกในทศวรรษที่ 1950 ไม่เพียงแต่กำหนดเพื่อเป็นการพึงพาระหว่างงานเท่านั้น แต่งานใดที่อยู่ในเส้นทางวิกฤต (Satzinger et al., 2008) เทคนิคการวิเคราะห์เชิงปริมาณเหล่านี้จะช่วยในการจัดการวางแผน กำหนดเวลา ตรวจสอบ และควบคุมโครงการขนาดใหญ่และซับซ้อนได้ และเทคนิคการประเมินผลและการทบทวนโปรแกรม (PERT) ได้รับการพัฒนาในทศวรรษที่ 1950 เช่นกัน ถูกนำไปใช้โดยกระทรวงกลาโหมแห่งสหรัฐอเมริกาในการจัดระเบียบ ตรวจสอบ และควบคุมโครงการป้องกันที่ใหญ่และซับซ้อน

องค์ประกอบโครงการ

F. John Reh (Reh, 2019) กล่าวว่า ผู้จัดการโครงการที่ดีจะต้องจัดการองค์ประกอบพื้นฐานสี่ประการของโครงการควบคู่กันและมีประสิทธิภาพ โดยองค์ประกอบพื้นฐานนี้ได้แก่

ขอบเขต คำจำกัดความถึงสิ่งที่โครงการควรจะทำให้สำเร็จ ระยะเวลาและงบประมาณที่ใช้ เพื่อบรรลุเป้าหมายเหล่านี้ การเปลี่ยนแปลงของโครงการต้องมีการเปลี่ยนแปลงของงบประมาณ เวลา และทรัพยากร หรือทั้งสามอย่าง

ทรัพยากร ความเข้าใจและการบริหารทรัพยากรมี 3 อย่าง ได้แก่ คน วัสดุและอุปกรณ์ ผู้จัดการ โครงการที่ดีต้องจัดการทรัพยากรที่ใช้ในโครงการอย่างมีประสิทธิภาพ รวมถึงสมาชิกของโครงการ เพื่อให้ทีมสามารถทำงานได้

เวลา เวลาส่งผลกระทบต่อทุกพื้นที่ของโครงการ ตลอดระยะเวลาของโครงการ จำเป็นต้องให้ความสำคัญกับระยะเวลาการทำงาน ความสำเร็จตามเป้าหมาย ความคืบหน้าของโครงการ และอื่น ๆ อีกมากมาย (TEAM, 2020)

งบประมาณ หรือตัวเงิน ส่งผลกระทบต่อในทุกด้านของความสำเร็จของโครงการ ตั้งแต่การจ้างงาน ไปจนถึงต้นทุนของวัสดุ โดยจะต้องตรวจสอบให้มั่นใจว่าทรัพยากรเหล่านี้มีเพียงพอตั้งแต่แรกเริ่มจนจบโครงการ งบประมาณยังหมายถึงกำไรและค่าใช้จ่าย ซึ่งอาจไม่ใช่เพื่อให้จบโครงการเท่านั้น แต่อาจจะคำนึงไปถึงกำไร หรือค่าใช้จ่ายที่อาจเกิดขึ้นในอนาคตอีกด้วย

องค์ประกอบของการบริหารโครงการ

ในการบริหารโครงการ โดยทั่วไปแล้วจะเกี่ยวข้องกับฝ่ายบริหาร ที่มีหน้าที่ในการวางแผน การจัดการ องค์กร และการควบคุมกระบวนการหรือกิจกรรมที่ดำเนินการอยู่ เช่น การผลิตผลิตภัณฑ์ หรือการส่งมอบ งานบริการ การบริหารโครงการโดยในแต่ละกิจกรรมจะมีความแตกต่างกันที่การบริหารทรัพยากรและบุคลากร ในเวลาอันจำกัด ตามข้อจำกัดของโครงการนั้น ๆ หลังที่โครงการสิ้นสุดลงหรืออยู่ในช่วงท้ายของโครงการ หน้าที่ในการบริหารก็จะค่อย ๆ ลดลงไป และหยุดลงเมื่อจบโครงการ และจะเริ่มอีกครั้งเมื่อมีโครงการใหม่ เกิดขึ้น ดังนั้น ลักษณะของการบริหารโครงการจึงค่อนข้างมีเอกลักษณ์เฉพาะตัว (Taylor, 2015; วรมล เซาวรัตน์ วาตานาเบะ., 2019) ภาพรวมของการบริหารโครงการ ประกอบด้วยกระบวนการหลัก 3 กระบวนการคือ การวางแผน การจัดการกำหนดการ และการควบคุม ดังแสดงในรูปที่ 3.1

1

2

3

4

5

6

7

8

9

10

11



บทที่ 4

การวิเคราะห์มาร์คอฟ

การวิเคราะห์มาร์คอฟ เป็นเทคนิคที่เกี่ยวกับความน่าจะเป็นของเหตุการณ์ในอนาคต โดยการวิเคราะห์จากข้อมูลที่ทราบจากในอดีตและปัจจุบัน วิธีนี้กำหนดโดย อังเดร อังเดรเยวิช มาร์คอฟ (Markov, Andrey Andreyevich) นักคณิตศาสตร์ชาวสหภาพโซเวียต เกิดในปี 1856 เทคนิคนี้ไม่ได้ให้ข้อมูลการตัดสินใจที่แนะนำชัดเจน แต่เป็นข้อมูลความน่าจะเป็นเกี่ยวกับสถานการณ์การตัดสินใจ ที่สามารถช่วยในการตัดสินใจได้ กล่าวอีกนัยหนึ่งไม่ใช่เทคนิคการเพิ่มประสิทธิภาพ เป็นเทคนิคเชิงพรรณนาที่ส่งผลให้เกิดข้อมูลความน่าจะเป็น (Taylor, 2015)

การวิเคราะห์มาร์คอฟ สามารถใช้วิเคราะห์สถานการณ์การตัดสินใจต่าง ๆ อย่งไรก็ตาม การนำไปใช้ที่นิยมอย่างหนึ่ง คือการวิเคราะห์การเปลี่ยนยี่ห้อของลูกค้า (Taylor, 2015) สมมติฐานที่ว่าระบบเริ่มทำงานในสถานะหรือเงื่อนไขเริ่มต้นในวิธีนี้ ตัวอย่างเช่น ผู้ผลิตที่แข่งขันกัน 2 รายอาจมียอดขายในตลาด 30% และ 70% ตามลำดับ โดยเป็นสถานะเริ่มต้น บางทีในไตรมาสแรกส่วนแบ่งการตลาดของทั้ง 2 บริษัทจะเปลี่ยนไปเป็น 40% และ 60% ของตลาดตามลำดับ ความน่าจะเป็นเหล่านี้สามารถรวบรวมและวางไว้ในเมทริกซ์หรือตาราง เมทริกซ์ของความน่าจะเป็นในการเปลี่ยนแปลงนี้ แสดงความน่าจะเป็นที่ระบบจะเปลี่ยนจากช่วงเวลาหนึ่งไปเป็นช่วงเวลาถัดไป นี่คือการคำนวณการของมาร์คอฟ และทำให้สามารถทำนายสถานะหรือเงื่อนไขในอนาคตได้ (Stair et al., 2017; วรมล เซาวรัตน์ วาตานาเบะ., 2019)

โดยเทคนิคนี้ได้ถูกนำมาประยุกต์ใช้อย่างแพร่หลายยกตัวอย่างเช่น ในทางการแพทย์ได้มีการใช้การวิเคราะห์แบบมาร์คอฟในการวิเคราะห์ผลการรักษาของผู้ป่วยโรคไต (Choudhury et al., 2020) การวิเคราะห์ผลการรักษาของผู้ป่วยเด็กที่มีภาวะลำไส้สั้น (Choudhury, Yoeli, et al., 2020) หรือในการวิเคราะห์การกู้คืนธุรกิจหลังเกิดภัยพิบัติจากมุมมองทางเศรษฐศาสตร์จุลภาคที่สามารถจับความไม่แน่นอนและการสุ่มของกระบวนการกู้คืนแบบสุ่ม (Liu et al., 2021) หรือการพิจารณาว่าเครื่องมือจะชำรุดในอนาคตหรือไม่ (Stair et al., 2017) ในบทนี้จะนำเสนอเพียงการวิเคราะห์เบื้องต้นและการใช้งานโดยทั่วไปของการวิเคราะห์

มาร์คอฟ ดังนั้น รายละเอียดทางคณิตศาสตร์ของตัวแบบมาร์คอฟอื่น ๆ จะมีถูกนำเสนอในส่วนนี้ โดยในการวิเคราะห์มาร์คอฟจะถูกระบุวิเคราะห์ตามสมมติฐานดังต่อไปนี้ (Stair & Render, 2018)

1. จำนวนสถานะที่เป็นไปได้ มีคงที่หรือจำกัดและสามารถนับได้
2. ความน่าจะเป็นของการเปลี่ยนแปลง (Transition Probability) คงที่ แม้เวลาผ่านไป
3. ความน่าจะเป็นของการเปลี่ยนแปลงสถานะในอนาคต (State Probability for Next Period) สามารถพยากรณ์ได้ โดยใช้เมทริกซ์ความน่าจะเป็นกับสถานะในปัจจุบัน (Initial State Probability)
4. ขนาดและลักษณะของระบบคงที่ (เช่น จำนวนรวมของผู้ผลิตและลูกค้า) ไม่เปลี่ยนแปลงระหว่างการวิเคราะห์

ลักษณะของการวิเคราะห์มาร์คอฟ

การวิเคราะห์มาร์คอฟ สามารถใช้ในการวิเคราะห์สถานการณ์การตัดสินใจที่แตกต่างกัน อย่างไรก็ตาม การใช้งานที่นิยมอย่างหนึ่ง คือการวิเคราะห์การเปลี่ยนยี่ห้อของลูกค้า (Taylor, 2015) ปัญหาการเปลี่ยนยี่ห้อ จะวิเคราะห์ความน่าจะเป็นที่ลูกค้าจะเปลี่ยนยี่ห้อของผลิตภัณฑ์เมื่อเวลาผ่านไป ตัวอย่างของปัญหาการเปลี่ยนยี่ห้อจะถูกนำมาใช้เพื่อแสดงการวิเคราะห์มาร์คอฟ

ตัวอย่างสถานีบริการน้ำมันของมหาวิทยาลัยนเรศวร (วรมล เขาวรัตน์ วาตานาเบะ., 2019)

พื้นที่ชุมชนรอบ ๆ มหาวิทยาลัยนเรศวร มีสถานีบริการน้ำมัน 2 แห่งคือเอสโซ่และ ปตท. นักศึกษาและผู้อยู่อาศัยในชุมชนเติมน้ำมันเบนซินที่สถานีทั้ง 2 แห่งเป็นรายเดือน ฝ่ายการตลาดของบริษัทเอสโซ่ได้สำรวจและพบว่าลูกค้าไม่ภักดีต่อน้ำมันเบนซินทั้ง 2 ยี่ห้อโดยสิ้นเชิง ลูกค้ายินดีเปลี่ยนสถานีบริการตามการบริการโฆษณา และปัจจัยอื่น ๆ ฝ่ายการตลาดยังพบว่าหากลูกค้าเติมน้ำมันเบนซินจากเอสโซ่ในเดือนใดก็ตาม มีโอกาสเพียง 0.50 ที่ลูกค้าจะเติมน้ำมันเบนซินในเดือนหน้า เช่นเดียวกับความน่าจะเป็นที่ลูกค้าจะซื้อน้ำมันจาก ปตท. นอกจากนี้ หากลูกค้าเติมน้ำมันจาก ปตท. ในเดือนนั้น ๆ มีความเป็นไปได้ 0.70 ที่ลูกค้าจะเติมน้ำมันเบนซินจาก ปตท. ในเดือนถัดไป และมีความเป็นไปได้เพียง 0.30 ที่ลูกค้าจะเติมน้ำมันเบนซินจากเอสโซ่ ตารางที่ 4.1 แสดงสรุปความน่าจะเป็นของปัญหาน้ำมันเบนซิน

1

2

3

4

5

6

7

8

9

10

11



บทที่ 5

กำหนดการเชิงเส้น

Ragsdale, C. (Ragsdale, 2016) กล่าวว่า ทรัพยากรต่าง ๆ ในโลกใบนี้มีปริมาณจำกัด เช่น ทุกคนมีเวลาที่จะทำกิจกรรมที่กำหนดในแต่ละวันอย่างจำกัด คนส่วนใหญ่มีเงินที่จำกัดในการใช้จ่ายในการใช้ชีวิต ทีมฟุตบอลมีการจำกัดจำนวนผู้เล่น ธุรกิจมีทรัพยากรอย่างจำกัด องค์กรต่าง ๆ จำกัดจำนวนคนในการจ้างงาน ร้านอาหารมีพื้นที่จำกัดสำหรับที่นั่งรองรับลูกค้า

การตัดสินใจเลือกใช้ทรัพยากรที่มีอยู่อย่างจำกัด สำหรับบุคคลหรือธุรกิจให้ดีที่สุดนั้น เป็นปัญหาที่พบเจอได้โดยทั่วไปในสภาพแวดล้อมทางธุรกิจที่มีการแข่งขันกันสูง ในการตัดสินใจแต่ละครั้งผู้ตัดสินใจจะต้องมีการตรวจสอบให้แน่ใจว่า มีการใช้ทรัพยากรที่มีอยู่อย่างจำกัดอย่างมีประสิทธิภาพมากที่สุดเท่าที่จะเป็นไปได้ โดยทั่วไปแล้ว สิ่งที่เกี่ยวข้องกับการกำหนดวิธีการจัดสรรทรัพยากร ในลักษณะที่จะเพิ่มผลกำไรสูงสุดหรือลดต้นทุนนั้น จะถือว่าเป็นส่วนหนึ่งของการแก้ปัญหาทางคณิตศาสตร์ หรืออาจจะเรียกอีกอย่างหนึ่งได้ว่า การเขียนโปรแกรมเชิงคณิตศาสตร์ โดยการแก้ปัญหาเพื่อให้เกิดผลลัพธ์ที่เหมาะสมที่สุดนี้จะเรียกว่า Optimization โดยปัญหานั้นจะเกี่ยวข้องกับการใช้ทรัพยากรที่จำกัดอย่างเหมาะสม ภายใต้ชุดของข้อจำกัดที่กำหนดโดยธรรมชาติของปัญหาที่กำลังตัดสินใจ ข้อจำกัดเหล่านี้อาจสะท้อนถึงการพิจารณาด้านการเงิน เทคโนโลยี การตลาด องค์กร บุคลากรหรืออื่น ๆ โดยการแก้ปัญหาชนิดนี้ สามารถกำหนดได้ว่าเป็นการแสดงเชิงคณิตศาสตร์ที่มุ่งไปที่การเขียนโปรแกรม หรือวางแผนการจัดสรรทรัพยากรที่หายากให้ดีที่สุด (Bradley et al., 1977) โดยในช่วงปี ค.ศ. 1940-1950 ได้มีการใช้วิธีการกำหนดการเชิงเส้น (Linear Programming) ในการแก้ปัญหา Optimization นี้ และได้มีการพัฒนาเครื่องมือและประยุกต์ใช้กับปัญหาทางด้านต่าง ๆ เช่น วิศวกรรม เศรษฐศาสตร์ รวมไปถึงการจัดการโซ่อุปทานและโลจิสติกส์ด้วย (Panomruttanarug)

ในโซ่อุปทานนั้น ประกอบไปด้วยผู้เล่นหลายผู้เล่นและมีหน่วยงานที่เกี่ยวข้องของหลายหน่วยงาน เช่น ผู้ค้าปลีก ผู้จัดการจำหน่าย โรงงานและผู้ส่งมอบ ที่กระจายไปทั่วโลกและเกี่ยวข้องกับโรงงานหลายพันแห่ง ชิ้นส่วนและผลิตภัณฑ์ ตัวอย่างเช่น ผู้ผลิตรถยนต์รายหนึ่งมีผู้ส่งมอบมากกว่า 10,000 ราย มีโรงงานการผลิตทั่วโลกมากกว่า 100 แห่ง และดำเนินการธุรกิจทั่วโลก โดยเป้าหมายของการจัดการห่วงโซ่อุปทานขององค์กร

คือ การจัดหาผลิตภัณฑ์ให้กับลูกค้าพวกเขาต้องการในเวลาที่เหมาะสมและมีประสิทธิภาพ และผลกำไรมากที่สุด จากการเปลี่ยนไปของรูปแบบการดำเนินการและเทคโนโลยี ทำให้การพัฒนาแบบจำลองของห่วงโซ่อุปทาน และการเพิ่มประสิทธิภาพของห่วงโซ่อุปทานนี้ ได้กลายเป็นวิธีสำคัญในการรับมือกับความซับซ้อนนี้ การตัดสินใจเพื่อการจัดการห่วงโซ่อุปทานนี้ จะกลายเป็นสิ่งนี้สะท้อนให้เห็นว่าความสำเร็จของการจัดการห่วงโซ่อุปทานของสถานประกอบการนั้น โดยทั่วไปขึ้นอยู่กับประสิทธิภาพที่สามารถออกแบบ ผลิต และจัดจำหน่ายผลิตภัณฑ์ในเศรษฐกิจโลกที่มีการแข่งขันสูงขึ้น (Arthur F. Veinott, 2005)

ตัวอย่างปัญหา optimization

ในส่วนนี้ มีการแสดงตัวอย่างสถานการณ์การตัดสินใจโดยการเขียนโปรแกรมเชิงคณิตศาสตร์ หรือ Optimization ที่ Ragsdale, C. (Ragsdale, 2016) กล่าวถึง เพื่อให้เข้าใจวัตถุประสงค์ของการปรับให้เหมาะสมและประเภทของปัญหาที่สามารถนำมาใช้ได้ดีขึ้น

เส้นทางและโลจิสติกส์ บริษัทค้าปลีกหลายแห่งมีคลังสินค้าทั่วประเทศ ซึ่งมีหน้าที่ดูแลร้านค้าที่จัดหาสินค้าเพื่อขาย ปริมาณสินค้าที่มีอยู่ในคลังสินค้าและปริมาณที่ต้องการในแต่ละร้านค้ามีแนวโน้มที่จะผันผวน เช่นเดียวกับต้นทุนในการขนส่งหรือจัดส่งสินค้าจากคลังสินค้าไปยังที่ตั้งร้านค้าปลีก สามารถประหยัดเงินจำนวนมากได้ โดยกำหนดวิธีการส่งสินค้าจากคลังสินค้าไปยังร้านค้าที่มีต้นทุนต่ำที่สุด

การวางแผนการใช้ทรัพยากร ร้านค้าหรือบริษัทหลายแห่ง มีทรัพยากรทางด้านบุคคลค่อนข้างจำกัด โดยทางร้านค้านี้จะต้องจัดพนักงานทำงานภายใต้ข้อจำกัดทางด้านเวลาและค่าใช้จ่าย โดยที่ภายในร้านจะต้องมีพนักงานอยู่ตลอดเวลา อย่างเช่นร้านสะดวกซื้อที่ทำการ 24 ชั่วโมง ทางร้านจะต้องพิจารณาว่าควรจ้างพนักงานกี่คน และแต่ละคนนั้นควรจะทำงานช่วงไหน และข้อจำกัดของแต่ละคนที่ไม่เหมือนกัน

การตัดสินใจในการจัดการห่วงโซ่อุปทาน คลังสินค้า โดยปกติบริษัทจะขนส่งสินค้าคงเหลือตามสถานที่ต่าง ๆ ในห่วงโซ่อุปทานไปยังคลังสินค้าเพื่อเป็นสินค้าเพื่อในกรณีต่าง ๆ การดำเนินงานในสถานที่ต่าง ๆ และในช่วงเวลาที่แตกต่างกัน สินค้าคงเหลือเป็นการเชื่อมโยงระหว่างสิ่งอำนวยความสะดวกและช่วงเวลา สินค้าคงเหลือของวัตถุดิบ งานระหว่างทำ และสินค้าสำเร็จรูป สินค้าคงเหลือประเภททั่วไป ได้แก่ วัตถุดิบ งานระหว่างทำ และสินค้าสำเร็จรูป ทางบริษัทจะต้องทำการตัดสินใจว่าจะมีการเคลื่อนย้ายสินค้าในสินค้าคงคลังอย่างไร หรือมีการส่งผลิตเพื่อเป็นสินค้าคงคลังเท่าไร หรือส่งวัตถุดิบเพื่อมาอยู่ในสินค้าคงคลังเท่าไร เป็นต้น

หลักการสร้างกำหนดการเชิงเส้น

จากตัวอย่างข้างต้นเป็นเพียงแคตัวอย่างส่วนน้อยในการแก้ปัญหา Optimization เท่านั้น แต่สิ่งที่เห็นจากปัญหาเหล่านี้คือ จะต้องมีการตัดสินใจอย่างใดอย่างหนึ่ง เช่น การเลือกเส้นทางและการจัดการโลจิสติกส์ ผู้ตัดสินใจจะต้องตัดสินใจว่าจะเลือกส่งสินค้าในเส้นทางใด จำนวนเท่าไรเพื่อให้ค่าใช้จ่ายในการขนส่ง

1

2

3

4

5

6

7

8

9

10

11



บทที่ 6

กำหนดการเชิงเส้นจำนวนเต็ม

จากบทที่แล้วที่กล่าวถึงแบบจำลองกำหนดการเชิงเส้น และตัวอย่างงานวิจัยที่ใช้กำหนดการเชิงเส้น จะเห็นได้ว่า คำตอบของปัญหาที่ได้จากการแก้ไขปัญหาคำหนดการเชิงเส้นดังกล่าว สามารถเป็นเศษส่วน หรือ จำนวนจริงได้ แต่อย่างไรก็ตาม ในบางครั้งคำตอบที่เป็นจำนวนจริงก็ไม่สามารถใช้ในการแก้ปัญหา ได้จริงเสมอไป ยกตัวอย่างเช่น ในการจัดการการเดินทางของบริษัทขนส่งแห่งหนึ่ง ต้องการที่จะพิจารณาจำนวนรถในการขนส่งทั้งสองประเภท ได้แก่ รถกระบะเล็ก และรถบรรทุก ดังนั้น คำตอบในการจัดการรถนั้นจะต้องเป็นจำนวนเต็มเท่านั้น เช่น รถกระบะจำนวน 2 คัน จะไม่สามารถกำหนดได้ว่าจะใช้รถกระบะ 2.5 คัน เป็นต้น ในเบื้องต้นการแก้ปัญหาค่าที่ไม่ใช่จำนวนเต็มนั้น จะทำอย่างง่ายด้วยการปัดเศษ (Rounding) แต่ในวิธีนี้ก็อาจจะไม่เหมาะกับการแก้ปัญหาเสมอไป ยกตัวอย่างเช่น การใช้กำหนดการเชิงเส้นในการแก้ปัญหาการหาจำนวนปากกา ที่บริษัทจะสั่งผลิตต่อไป โดยคำตอบจากการใช้กำหนดการเชิงเส้นคือ 5,500.6 แห่ง บริษัทอาจจะทำการสั่งผลิต 5,500 แห่งได้ เนื่องจากต้นทุนในการผลิตนั้นอาจจะมียุคค่าไม่สูงมาก ในกรณีเดียวกัน หากบริษัทต้องพิจารณาจำนวนเครื่องจักรที่จะนำมาใช้ในการผลิตปากกา โดยคำตอบที่ได้คือ 2.3 เครื่อง จากการใช้วิธีการปัดเศษ ทางบริษัทอาจจะพิจารณาสั่งเครื่องจักร 2 หรือ 3 เครื่อง แต่ต้นทุนในการสั่งเครื่องจักรระหว่าง 2 กับ 3 เครื่องนั้นมีมูลค่าค่อนข้างสูง ดังนั้น การใช้กำหนดการเลขจำนวนเต็ม (Integer Programming, IP) จะสามารถหาคำตอบที่เหมาะสมสำหรับปัญหานี้ได้ โดยในบทนี้จะกล่าวถึงวิธีการหาคำตอบหรือค่าที่เหมาะสมที่สุด ในกรณีที่ตัวแปรในการตัดสินใจจำเป็นต้องเป็นจำนวนเต็มเท่านั้น โดยการใช้กำหนดการเลขจำนวนเต็ม และจะยังแสดงถึงประโยชน์จากการใช้ตัวแปรแบบเป็นค่าจำนวนเต็มในการตัดสินใจอีกด้วย

รูปแบบและแนวคิดเบื้องต้นของกำหนดการเชิงเส้นจำนวนเต็ม

เพื่อจะแสดงรูปแบบของกำหนดการเลขจำนวนเต็ม ให้พิจารณาตัวอย่างของบริษัท โลจิสติกส์ทั่วโลก จำกัด ที่ให้บริการทางด้านการจัดการคลังสินค้า โดยมีขนาดของพื้นที่จัดเก็บสินค้าที่สามารถจัดเก็บได้ทั้งหมด

3 ขนาด โดยแต่ละขนาดนั้นก็จะมีค่าบริการในการจัดเก็บที่แตกต่างกัน ทางบริษัทต้องการที่จะจัดสรรพื้นที่ในการจัดเก็บในคลังสินค้า เพื่อให้จะได้ค่าบริการที่มากที่สุด โดยมีข้อจำกัดดังนี้

- ค่าบริการการจัดเก็บของพื้นที่แต่ละขนาด คือ 5,000, 7,000 และ 9,000 บาทต่อเดือน
- เนื่องจากข้อจำกัดของพื้นที่คลังสินค้า พื้นที่ในการจัดเก็บทั้งหมดจะต้องไม่เกิน 500 ตร.ม.
- จำนวนชั่วโมงของพนักงานในการตรวจสอบแต่ละขนาดนั้น จะมีระยะเวลาที่แตกต่างกัน พื้นที่

ขนาดใหญ่ที่สุดจะใช้เวลา 60 นาทีในการตรวจสอบ และขนาดรองลงมาจะใช้เวลา 45 และ 15 นาที ตามลำดับ โดยบริษัทจะคิดเวลาการทำงานต่อเดือนคือ 30 วัน และในแต่ละวันจะทำงาน 8 ชั่วโมง

- ต้นทุนในการดูแลคลังสินค้าทั้งหมดของบริษัทนี้จะต้องไม่เกิน 50,000 บาทต่อเดือน โดยต้นทุนในการดูแลนั้นจะขึ้นอยู่กับขนาดของกล่องตามลำดับคือ 500, 300 และ 100 บาท
- ขนาดของพื้นที่ที่บริษัททำการได้แบ่งให้บริการคือ 20, 10 และ 5 ตร.ม.

โดยสามารถสร้างกำหนดการเชิงเส้นจำนวนเต็มของบริษัท โลจิสติกส์ก้าวไกล จำกัด สำหรับปัญหานี้ โดยให้ x_1 , x_2 และ x_3 แทนพื้นที่ในการจัดเก็บสินค้าที่แตกต่างกัน ได้ดังนี้

$$\begin{array}{ll}
 \text{Maximize} & Z = 5,000x_1 + 7,000x_2 + 9,000x_3 & \text{ค่าบริการ} \\
 \text{Subject to} & 450x_1 + 1,350x_2 + 1,800x_3 \leq 14,000 & \text{ระยะเวลาตรวจสอบต่อเดือน} \\
 & 5x_1 + 10x_2 + 20x_3 \leq 500 & \text{พื้นที่} \\
 & 100x_1 + 300x_2 + 100x_3 \leq 50,000 & \text{ต้นทุนในการเก็บรักษา} \\
 & x_1, x_2, x_3 \geq 0 & \text{เงื่อนไขการไม่ติดลบ}
 \end{array}$$

เนื่องจากทางบริษัทนั้นจะแบ่งพื้นที่ให้เช่าคลังสินค้าเป็นแบบยูนิตเท่านั้น ไม่มีการแบ่งยูนิตย่อย ดังนั้น จึงทราบได้ว่าทางบริษัทต้องการจำนวนยูนิตพื้นที่ให้เช่าแบบเป็นเลขจำนวนเต็มเท่านั้น เพื่อที่จะเพิ่มเงื่อนไขเลขจำนวนเต็มดังกล่าว จึงได้เพิ่มเงื่อนไขจำนวนเต็มหรือ Integrality condition ในกำหนดการดังกล่าว ซึ่งคือ

$$x_1, x_2, \text{ และ } x_3 \text{ ต้องเป็นจำนวนเต็ม}$$

โดยเงื่อนไขจำนวนเต็มนี้จะเป็นตัวกำหนดให้ตัวแปรตัดสินใจบางตัวหรือทั้งหมด ให้มีค่าเป็นเลขจำนวนเต็มเท่านั้น ในบางครั้งสามารถมีทั้งตัวแปรตัดสินใจที่ต้องเป็นทั้งเลขจำนวนเต็มหรือไม่จำเป็นต้องเป็นจำนวนเต็มในปัญหาเดียวกันได้ ถึงแม้การเพิ่มเงื่อนไขในการเป็นจำนวนเต็มนั้นอาจจะดูง่ายในการเขียนกำหนดการเชิงเส้น แต่ในการหาคำตอบนั้น จะทำให้ขั้นตอนในการหาคำตอบนั้นยากขึ้น หรือในบางครั้งอาจจะไม่มีคำตอบเลยก็ได้ ปัญหาที่กำหนดการเชิงเส้นจำนวนเต็มที่สำคัญได้แก่ ปัญหาการขนส่งปัญหาการมอบหมายงาน ปัญหาการจัดสมดุลของสายการผลิต ปัญหาการเลือกสิ่งของ เป็นต้น



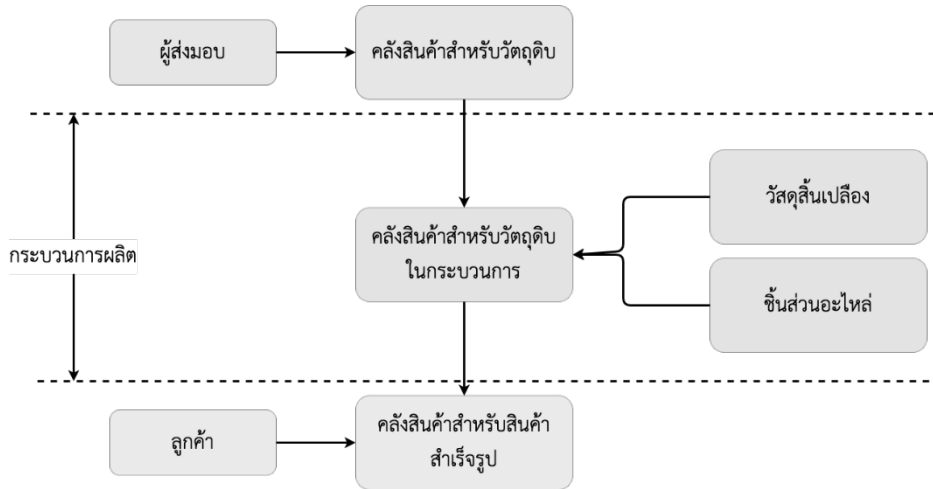
บทที่ 7

การควบคุมสินค้าคงคลัง

โดยปกติองค์กรหรือหน่วยงานในโซ่อุปทานพยายามที่จะจัดการบริหารเพื่อต้องการลดระดับสินค้าคงคลังให้มีระดับที่ต่ำที่สุดเท่าที่เป็นไปได้ เพื่อที่จะลดค่าใช้จ่ายที่อาจเกิดขึ้นในการจัดการสินค้าคงคลัง แต่การไม่มีสินค้าคงคลังหรือมีในระดับที่ต่ำเกินไป อาจจะนำมาซึ่งความเสี่ยง ในกรณีเกิดเหตุการณ์ไม่คาดคิด เหตุผลดังกล่าวได้แสดงให้เห็นว่าการมีสินค้าคงคลังในระดับที่เหมาะสมสามารถจัดการความเสี่ยงที่เกิดจากความไม่แน่นอนของการแปรผันระหว่างอุปสงค์และอุปทาน ยกตัวอย่างเช่น สินค้าในร้านสะดวกซื้อที่ขายของอุปโภคบริโภค สินค้าประเภทนี้จะมีการจัดส่งสินค้าเป็นจำนวนมาก แต่ในการที่ลูกค้าจะซื้อของนั้นจะซื้อเป็นจำนวนน้อย ดังนั้น สินค้าดังกล่าวจะอยู่ในคลังสินค้า และลดลงเมื่อเวลาผ่านไป แต่ถ้าเกิดกรณีที่รถขนส่งสินค้ามาล่าช้า หรือสินค้าขาดตลาด ร้านสะดวกซื้อดังกล่าวก็ยังสามารถบริการลูกค้าได้อย่างต่อเนื่อง เพราะยังมีสินค้าในคลังสินค้าอยู่ (Waters, 2003)

ประเภทของสินค้าคงคลังและค่าใช้จ่ายที่เกี่ยวข้อง

ในการจัดการหรือการวางแผนการผลิต จำเป็นที่จะต้องมีการรวมสินค้าคงคลังและต้นทุนของสินค้าคงคลังเข้าไปด้วย เพราะเป็นส่วนหนึ่งที่ทำให้เกิดต้นทุนในการบริหารการผลิต โดยสินค้าคงคลังในแต่ละกิจกรรมก็มีความแตกต่างกันไป โดยในหัวข้อนี้จะแสดงถึงประเภทต่าง ๆ ของสินค้าคงคลัง โดยแบ่งตามองค์ประกอบของกิจกรรม (Waters, 2003) ดังแสดงในรูปที่ 7.1



รูปที่ 7.1 ประเภทของสินค้าคงคลัง

วัตถุดิบ วัสดุ ชิ้นส่วน และส่วนประกอบที่ส่งไปในกระบวนการผลิตแล้ว แต่ยังไม่เข้าสู่กระบวนการผลิต

วัตถุดิบในกระบวนการผลิต วัตถุดิบและชิ้นส่วน ที่อยู่ระหว่างขั้นตอนการผลิตต่าง ๆ

สินค้าสำเร็จรูป สินค้าที่เสร็จสิ้นกระบวนการและกำลังรอที่จะส่งออกไปยังลูกค้า

วัสดุสิ้นเปลือง วัตถุดิบประเภทช่วยเหลือให้การผลิตดำเนินไปได้ เช่น อุปกรณ์สำนักงาน น้ำมัน เชื้อเพลิง เป็นต้น และจะไม่ใช่ส่วนหนึ่งของสินค้าสำเร็จรูป

ชิ้นส่วนอะไหล่ วัสดุอุปกรณ์ที่มีการเตรียมไว้เพื่อเป็นการสำรองในการผลิต

ในประเภทของกระบวนการผลิตที่แตกต่างกัน อาจจะมีสินค้าคงคลังในแต่ละประเภทที่ไม่เหมือนกัน เช่น ร้านค้าปลีกและค้าส่ง อาจจะมีเพียงแค่อินเวินทอรีประเภทสินค้าสำเร็จรูป ในขณะที่โรงงานผลิตอาจจะมีทั้งสินค้าคงคลังทั้งประเภทวัตถุดิบ วัตถุดิบในกระบวนการผลิตและสินค้าสำเร็จรูปที่พร้อมส่งไปยังลูกค้า

ในการพิจารณาการจัดการสินค้าคงคลัง สิ่งที่จะต้องคำนึงถึง ได้แก่

1. มีสินค้าคงคลังประเภทไหนบ้าง ยกตัวอย่างเช่น สินค้าที่มีมูลค่าไม่ค่อนสูงและหาได้ในตลาดทั่วไปไม่ควรถูกนำมาจัดเก็บในคลังสินค้า เพราะอาจจะไม่คุ้มค่ากับค่าใช้จ่ายการเก็บรักษาและการจัดการสินค้าคงคลังดังกล่าว นั่นหมายความว่า องค์กรหรือหน่วยงานควรจะมีการเลือกประเภทของสินค้าคงคลังที่เหมาะสม และมีการหยุดการเก็บสินค้าที่ไม่จำเป็น และควรมีการจัดการที่ดี

2. ควรสั่งซื้อสินค้าเหล่านั้นเมื่อใด ในการจัดการสินค้าคงคลังนั้น สิ่งที่จะต้องพิจารณาคือความต้องการของลูกค้า หรือความต้องการของสินค้าเหล่านั้น เช่น สินค้าประเภทนั้นมีความต้องการสูง ต่ำ หรือไม่แน่นอน มูลค่าของสินค้า ระยะเวลาการคอยระหว่างการสั่งซื้อและรับสินค้าเข้าในสินค้าคงคลัง ความน่าเชื่อถือของผู้ส่งมอบ จำนวนในการสั่งซื้อสินค้าแต่ละครั้ง หรือ ปัจจัยอื่น ๆ ที่เกี่ยวข้อง



บทที่ 8

การวิเคราะห์การตัดสินใจ

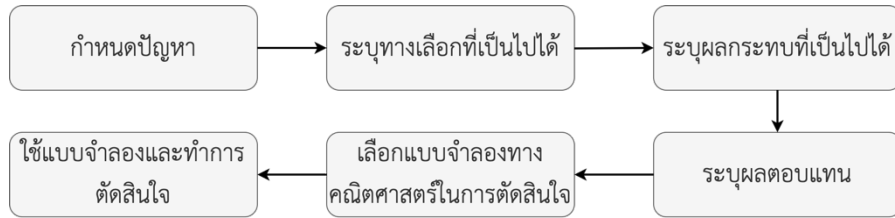
การวิเคราะห์การตัดสินใจ (Decision Analysis, DA) เป็นแนวทางการวิเคราะห์ และศึกษาระบบการตัดสินใจ (Kenton, 2021) โดยขึ้นอยู่กับสมมติฐานที่ว่า (1) การตัดสินใจส่งผลให้เกิดชุดของผลลัพธ์ โดยที่ผู้ตัดสินใจมีการพิจารณาที่สัมพันธ์กับสภาพแวดล้อมต่าง ๆ ในขณะนั้น และ (2) ผู้ที่ตัดสินใจได้เลือกผลลัพธ์ที่พึงพอใจมากที่สุดจากตัวเลือกที่มี อยู่ตามพื้นฐานของอรรถประโยชน์ (Basis of Utility) (Elmaghraby, 2003) การตัดสินใจเป็นได้ทั้งการตัดสินใจที่ดีและไม่ดี หากเป็นการตัดสินใจบนพื้นฐานของตรรกะ พิจารณาข้อมูลที่มีอยู่ทั้งหมดทางเลือก/ผลลัพธ์ที่เป็นไปได้ และการวิเคราะห์เชิงปริมาณที่เหมาะสม ก็ถือได้ว่าเป็นการตัดสินใจที่ดี ในทางกลับกัน การตัดสินใจที่ไม่เป็นไปตามตรรกะ ไม่ใช่ข้อมูลที่มีอยู่ทั้งหมด ไม่พิจารณาทางเลือกอื่นทั้งหมด และไม่ใช้การวิเคราะห์เชิงปริมาณที่เหมาะสม ก็จะนำไปสู่การตัดสินใจที่ไม่ดีได้ การตัดสินใจที่ดี ถึงแม้ว่าจะได้รับผลเสียหรือผลลัพธ์ที่ไม่คาดคิด แต่ถ้าหากทำทุกอย่างถูกต้องตามหลักการและขั้นตอน ก็ยังถือว่าเป็นการตัดสินใจที่ดี (Stair et al, 2018; วรมล เชาวรัตน์ วาตานาเบะ.,2019)

ขั้นตอนในการตัดสินใจ

Elmaghraby E.R (Elmaghraby, 2003) กล่าวว่า โดยปกติในการตัดสินใจจำเป็นต้องร่วมหารือกัน ซึ่งมี 4 ขั้นตอน ได้แก่

1. การจัดโครงสร้างปัญหาการตัดสินใจ ซึ่งรวมถึงข้อกำหนดของแนวทางเลือกปฏิบัติ การกำหนดวัตถุประสงค์และเกณฑ์ต่าง ๆ
2. การอธิบายความน่าจะเป็นและความเป็นไปได้ของผลลัพธ์ ที่จะเกิดจากการตัดสินใจทางเลือก แต่ละรายการในเชิงปริมาณ
3. การกำหนดผลลัพธ์ที่เป็นไปได้ บนพื้นฐานของฟังก์ชันของอรรถประโยชน์ (Utility Function) ส่วนบุคคลหรือแบบกลุ่ม
4. การตัดสินใจอย่างมีเหตุผล ระหว่างทางเลือกอื่นของการดำเนินการบนพื้นฐานของข้อมูลที่ให้ ขั้นตอนนี้ยังอาจจะประกอบด้วยการวิเคราะห์ความอ่อนไหว (Sensitivity analysis)

Stair et al. (Stair et al., 2018) ได้นำเสนอขั้นตอนในการตัดสินใจทั้งหมด 6 ขั้นตอน ดังแสดงในรูปที่ 8.1



รูปที่ 8.1 ขั้นตอนในการตัดสินใจ

ตัวอย่างของบริษัท อนาคตสดใส โลจิสติกส์ จำกัด

เพื่อแสดงขั้นตอนในการตัดสินใจให้เห็นภาพมากขึ้น จะใช้ตัวอย่างของการปรับปรุงการทำงานของคลังสินค้าสำหรับบริษัท อนาคตสดใส โลจิสติกส์ จำกัด ซึ่งให้บริการขนส่งสินค้ารวมไปถึงการให้คำปรึกษาในการจัดการโลจิสติกส์ในสถานประกอบการ โดยนายก้าวไกล เป็นเจ้าของบริษัทนี้

ขั้นตอนที่ 1 กำหนดปัญหาให้ชัดเจนที่ นายก้าวไกล ต้องการที่จะปรับปรุงการทำงานของคลังสินค้าในบริษัทให้มีประสิทธิภาพในการให้บริการมากขึ้น หลังจากที่นายก้าวไกลได้ทราบถึงสิ่งที่ต้องการทำแล้ว ในขั้นตอนต่อไป เขาจะต้องรวบรวมทางเลือกทั้งหมดที่เค้านสนใจ ในทางทฤษฎี ทางเลือกเหล่านี้มักจะเป็นชุดของการทำงานหรือกลยุทธ์ในการทำงานที่ผู้ตัดสินใจสนใจ

ขั้นตอนที่ 2 ระบุทางเลือกที่เป็นไปได้ที่ นายก้าวไกลได้ทำการศึกษาแนวทางในการปรับปรุงคลังสินค้าที่เป็นไปได้ทั้งหมด ซึ่งได้แก่ 1) นำระบบปัญญาประดิษฐ์เข้ามาใช้ในการจัดการคลังสินค้า 2) ติดตั้งอุปกรณ์ในการจัดการคลังสินค้าใหม่ 3) ส่งพนักงานคลังสินค้าไปอบรมการจัดการคลังสินค้า หรือ 4) ไม่ทำอะไรเลย โดยในทางเลือกสุดท้ายนี้ คือตัวเลือกที่หมายความว่า นายก้าวไกลสามารถตัดสินใจไม่ทำอะไรเลยก็ได้ในการระบุทางเลือกที่เป็นไปได้ ผู้ตัดสินใจจะต้องระบุหรือคิดถึงทางเลือกทั้งหมดที่คิดได้ หรือเน้นถึงแนวทางทั้งหมดที่สามารถเกิดขึ้นได้เสียก่อน ถึงแม้ว่าทางเลือกดังกล่าวอาจจะดูเหมือนไม่คุ้มค่าในการลงทุน หรือก่อให้เกิดกำไรได้น้อย แต่ในบางครั้งตัวเลือกเหล่านี้ อาจจะเป็นตัวเลือกที่ดีที่สุดก็เป็นได้ ถ้าไม่พิจารณาถึงความเป็นไปได้ทั้งหมด บางครั้งผลลัพธ์ที่ต้องการอาจจะถูกละเลยไป ในขั้นตอนต่อไปจะเกี่ยวข้องกับการระบุผลลัพธ์ที่เป็นไปได้ทั้งหมด อันเนื่องมาจากทางเลือกนั้น ๆ โดยในทฤษฎีของการตัดสินใจนี้ เหตุการณ์ที่ไม่สามารถควบคุมได้หรือควบคุมได้เป็นส่วนน้อย จะเรียกว่า สภาพตามธรรมชาติ (State of Nature)

ขั้นตอนที่ 3 ระบุผลกระทบ หลังจากกำหนดทางเลือกแล้ว นายก้าวไกลได้ทำการศึกษาการแข่งขันในตลาดการบริการทางด้านโลจิสติกส์ พบว่าความน่าจะเป็นของระดับการแข่งขันนั้นจะเป็นไปได้ 2 ระดับ คือ



บทที่ 9 ตัวแบบการไหลในข่ายงาน

การไหลในข่ายงานหรือเครือข่าย (Network Flow) คือการจัดเรียงเส้นทางที่เชื่อมต่อกันตามจุดต่าง ๆ ผ่านหนึ่งรายการขึ้นไป จากจุดหนึ่งไปยังอีกจุด ตัวอย่างข่ายงานที่รู้จักกันเป็นอย่างดี คือ เครือข่ายโทรศัพท์ ระบบรถไฟ และเครือข่ายโทรทัศน (Taylor, 2015) ตัวอย่างเช่น ในข่ายงานในการขนส่ง จะประกอบด้วยเส้นทางในการขนส่งจำนวนหนึ่ง (Path) ที่เชื่อมต่อกันด้วยจุดต่าง ๆ เช่น คลังสินค้า สถานที่รับส่งสินค้า เป็นต้น ข่ายงานถือเป็นอีกเครื่องมือหนึ่งที่มีความนิยมเนื่องจากสามารถแสดงภาพรวมของระบบ ถึงแม้ว่าระบบงานหรือลักษณะงานบางครั้งอาจมีความซับซ้อน การใช้ข่ายงานนั้นจะสามารถทำให้เห็นภาพรวมได้ และยังทำให้สามารถเข้าใจการทำงานของระบบนั้นได้อีกด้วย (วรมล เซวรัตน์ วาดานาเบะ.,2019)

ในบทนี้จะนำเสนอปัญหาเครือข่ายที่เป็นปัญหาเส้นทางที่สั้นที่สุด (The Shortest Route Problem) ปัญหาต้นไม้แบบทอดข้ามน้อยที่สุด (The Minimal Spanning Tree) และปัญหาการไหลสูงสุด (The Maximum Flow Model) Render et.al. (Stair et al., 2018) ได้สรุปแนวคิดสั้น ๆ ของแต่ละปัญหาดังนี้

- ปัญหาเส้นทางที่สั้นที่สุด (The Shortest Route Problem) คือการกำหนดระยะทางที่สั้นที่สุดระหว่างจุดต้นทางและจุดปลายทางหลายจุด โดยใช้เทคนิคการหาเส้นทางที่สั้นที่สุด สามารถกำหนดเส้นทางที่สั้นที่สุดผ่านเครือข่ายได้ ตัวอย่างเช่น เทคนิคนี้ใช้เพื่อค้นหาเส้นทางที่สั้นที่สุดจากเมืองหนึ่งไปยังอีกเมืองหนึ่ง

- ปัญหาต้นไม้แบบทอดข้ามน้อยที่สุด (The Minimal Spanning Tree) คือการกำหนดเส้นทางผ่านเครือข่ายที่เชื่อมต่อทุกจุด ในขณะที่ลดระยะทางทั้งหมดให้น้อยที่สุด ยกตัวอย่างเช่นในการเชื่อมต่อน้ำประปาในหมู่บ้านหนึ่ง ๆ โยนที่บ้านในหมู่บ้านนั้นต้องการที่จะใช้น้ำประปาทุกหลัง การใช้เทคนิคนี้จะใช้ในการหาความยาวของท่อน้ำทั้งหมดที่ใช้ในการทำให้ในหมู่บ้านทุกจุดมีน้ำใช้

- ปัญหาการไหลสูงสุด (The Maximum Flow Model) ใช้เพื่อกำหนดการไหลสูงสุดของปริมาณของสิ่งใด ๆ ผ่านเครือข่ายตามความจุของเส้นทางในเครือข่ายนั้น ๆ ยกตัวอย่างเช่น การหาจำนวนสูงสุดของยานพาหนะ (รถยนต์ รถบรรทุก และอื่น ๆ) ที่สามารถผ่านเครือข่ายถนนจากที่หนึ่งไปยังอีกที่หนึ่งได้ เป็นต้น

องค์ประกอบของข่ายงาน

เครือข่ายจะแสดงเป็นแผนภาพที่ประกอบด้วย 2 องค์ประกอบหลัก คือ โหนด (Node) และกิ่ง (Edge, Arc) โหนดเป็นตัวแทนของจุดเชื่อมต่อเช่นในข่ายงาน เช่น ในการขนส่งสินค้า โหนดจะเป็นตัวแทนของจุดต่าง ๆ ที่ต้องมีการส่งสินค้า และกิ่งจะเป็นตัวแทนของเส้นทางที่เชื่อมต่อระหว่างโหนด ในแผนภาพเครือข่ายงาน โหนดจะถูกแสดงด้วยเครื่องหมายวงกลม และกิ่งจะแสดงโดยเส้นที่เชื่อมต่อแต่ละโหนด โดยมีทั้งมีทิศทางและไม่มีทิศทาง โดยในบทนี้เครือข่ายงานจะเป็นประเภทไม่มีทิศทาง

ยกตัวอย่างปัญหาการไหลของเครือข่ายที่เกิดขึ้นในระบบโลจิสติกส์อุตสาหกรรม เกี่ยวข้องกับการกระจายผลิตภัณฑ์ที่เป็นเครื่องจักรเดียวกันจากโรงงาน (ต้นทาง) ไปยังคลังสินค้า (ปลายทาง) โดยทราบจำนวนรวมของเครื่องจักรที่ผลิตในแต่ละโรงงาน และจำนวนเครื่องจักรที่ต้องการในคลังสินค้าแต่ละที่ ในการส่งเครื่องจักรไปยังคลังสินค้าแห่งต่าง ๆ ไม่จำเป็นที่จะต้องส่งตรงจากโรงงานถึงคลังสินค้า แต่อาจจะมีการผ่านจุดแวะอื่น ๆ เช่น ในการขนส่งเครื่องจักรหนึ่งรอบ สามารถไปที่คลังสินค้าหลาย ๆ ที่ได้โดยไม่ต้องกลับไปที่โรงงานอีกรอบ นอกจากนี้ อาจจะมีข้อจำกัดในเส้นทางแต่ละเส้น โดยวัตถุประสงค์ของการแก้ปัญหาชนิดนี้คือเพื่อที่จะลดค่าใช้จ่ายที่เกิดขึ้นในการผลิตหรือการจัดส่งผลิตภัณฑ์นั้น ๆ (Bradnti et al., 1977) จากตัวอย่างนี้ โรงงานหรือคลังสินค้าจะเรียกรวมกันว่าโหนดของเครือข่ายและเส้นทางหรือการเชื่อมต่อแต่ละโหนดจะเรียกว่า กิ่ง

ปัญหาเส้นทางที่สั้นที่สุด (The Shortest Route Problem)

วัตถุประสงค์ของปัญหาเส้นทางที่สั้นที่สุด คือการหาระยะทางที่สั้นที่สุดระหว่างต้นทางและจุดปลายทางต่าง ๆ ในเครือข่าย มักจะเกี่ยวข้องกับการกำหนดเส้นทางที่สั้นที่สุด จากโหนดหนึ่งไปยังโหนดอื่น ปัญหาเส้นทางที่สั้นที่สุดสามารถใช้เพื่อลดระยะทางทั้งหมดจากโหนดเริ่มต้นไปยังโหนดสุดท้าย สรุปเทคนิคได้ดังนี้

1. เลือกโหนดที่มีเส้นทางตรงที่สั้นที่สุดจากต้นทาง
2. สร้างเซตถาวร (Permanent Set) ด้วยโหนดต้นทางและโหนดที่เคยเลือกในขั้นตอนที่ 1
3. กำหนดโหนดทั้งหมดที่เชื่อมต่อโดยตรงกับโหนดเซตถาวร
4. เลือกโหนดที่มีเส้นทางที่สั้นที่สุด (กิ่ง) จากกลุ่มโหนด เชื่อมต่อโดยตรงกับโหนดเซตถาวร
5. ทำขั้นตอนที่ 3 และ 4 ซ้ำ จนกว่าโหนดทั้งหมดจะอยู่ในเซตถาวร

ตัวอย่างบริษัท ดับบลิว กู๊ดส์ ชิปปิง จำกัด

เพื่อยกตัวอย่างในการหาเส้นทางที่สั้นที่สุด ตัวอย่างของบริษัท ดับบลิว กู๊ดส์ ชิปปิง จำกัด ซึ่งเป็นบริษัทที่ทำการขนส่ง ที่ทำการขนส่งโดยรถบรรทุก 6 คัน จากจังหวัดตากไปยัง 6 จังหวัด โดยข่ายงานแสดงในรูปที่ 9.1 โดยจะแสดงเส้นทางต่าง ๆ ระหว่างจังหวัดตากกับจังหวัดปลายทาง และระยะเวลาเป็นชั่วโมงที่รถบรรทุกต้องใช้ในการเดินทางแต่ละเส้นทาง



บทที่ 10

ตัวแบบการขนส่งและการมอบหมาย

หากพิจารณาถึงประเด็นเรื่องของการกระจายสินค้า เรื่องของการขนส่งและการมอบหมาย โดยในการขนส่งนั้น ถือว่าเป็นอีกหนึ่งกิจกรรมที่มีความสำคัญอย่างยิ่งต่อการจัดการ โซ่อุปทานและโลจิสติกส์ที่มีคุณภาพ โดยเฉพาะอย่างยิ่งที่การดำเนินการขนส่งเป็นตัวกำหนดประสิทธิภาพของการส่งมอบผลิตภัณฑ์ ในปัจจุบัน ภายใต้การแข่งขันทางธุรกิจที่เพิ่มมากขึ้น ระบบที่การจัดการที่มีความสามารถทางการแข่งขัน จำเป็นต้องมีกระบวนการทำงานที่ชัดเจนสำหรับการขนส่งและกลยุทธ์การขนส่งที่เหมาะสมเพื่อปรับปรุงขั้นตอนการผลิต (Abivin, 2020) อีกหนึ่งกิจกรรมที่สำคัญก็คือการถ่ายเทสินค้าในการขนส่งสินค้าเมื่อไปยังจุดหมายแล้ว กิจกรรมที่ต้องเกิดขึ้นต่อไปก็คือการถ่ายเทสินค้า เช่น ที่ท่าเรือ เมื่อสินค้าเดินทางมาถึงท่าเรือหนึ่งแล้ว อาจจะต้องมีการถ่ายโอนตู้คอนเทนเนอร์จากเรือลำหนึ่งไปอีกลำหนึ่ง หรือการถ่ายโอนสินค้าจากเรือไปยังรถบรรทุกเพื่อเป็นการกระจายสินค้าต่อไป โดยกิจกรรมนี้ถือว่ามีบทบาทสำคัญในห่วงโซ่อุปทานทั่วโลกในปัจจุบัน ทำให้สินค้าสามารถไปถึงส่วนต่าง ๆ ของโลกได้ และก็สามารถใช้กิจกรรมนี้ในการกำหนดความยืดหยุ่นของระดับการให้บริการได้ เช่น ผู้จัดการโซ่อุปทานสามารถดูการรวมการจัดส่งขนาดเล็กหลายรายการ เพื่อบรรจุในคอนเทนเนอร์ขนาดใหญ่ หรือแยกการขนส่งขนาดใหญ่ออกเป็นชิ้นเล็ก ๆ เพื่อส่งออกไปยังสถานที่ต่าง ๆ (DHL) และอีกหนึ่งกิจกรรมก็คือการมอบหมายหรือการจัดงาน โดยกิจกรรมนี้จะเพิ่มประสิทธิภาพในการจัดงานหรือมอบหมายงานที่เหมาะสม ซึ่งส่งผลกระทบต่อต้นทุนการทำงานที่ต่ำหรือระยะเวลาการทำงานที่น้อยลง

ในบทนี้จะกล่าวถึงตัวแบบการขนส่งและการมอบหมายแบบพื้นฐานทั้งหมด 3 ตัวแบบได้แก่

- 1) ตัวแบบการขนส่ง (Transportation Model)
 - 2) ตัวแบบการถ่ายเท (Transshipment Mode) และ
 - 3) ตัวแบบการมอบหมาย (Assignment Model)
- โดยตัวแบบทั้งสามนี้จะเป็นส่วนหนึ่งของการแก้ปัญหาแบบตัวแบบการโปรแกรมเชิงเส้น

ปัญหาและตัวแบบทางการขนส่ง

ปัญหาทางการขนส่งจะเป็นปัญหาที่เกี่ยวข้องกับการกระจายสินค้าจากแหล่งที่มาหรือจุดผลิตหลายแห่งยังจุดปลายทางหรือจุดที่ต้องการใช้สินค้าหลายแห่ง โดยปกติในการจัดการการขนส่งนี้ จะต้องทราบถึงความสามารถในการผลิตหรือความจุของสินค้าที่แหล่งผลิต ความต้องการของปลายทางที่ต้องใช้สินค้า และค่าขนส่งต่อหน่วยจากแหล่งผลิตแต่ละจุดไปยังจุดหมายปลายทางแต่ละจุด โดยวัตถุประสงค์ของปัญหาการขนส่งคือการจัดการกำหนดการการจัดส่งเพื่อลดค่าใช้จ่ายในการขนส่งทั้งหมด เพื่อให้เกิดต้นทุนการจัดส่งที่น้อยที่สุด (Stair et der, 2018)

1. รูปแบบทั่วไปของตัวแบบทางการขนส่ง

ตัวแบบทางการขนส่ง ถือเป็นอีกปัญหาดั้งเดิมตัวหนึ่งของตัวแบบโปรแกรมเชิงเส้น (Sobel, 2010) รูปแบบทั่วไปของตัวแบบทางการขนส่งจะมีดังนี้ กำหนดให้มีบริษัทหนึ่งผลิตสินค้าที่แหล่งผลิต m แห่ง โดยกำหนดให้ $i = 1, \dots, m$ โดยปริมาณสินค้าที่ผลิตได้แหล่งผลิต i จะถูกแทนด้วย S_i และความต้องการของสินค้าชนิดนี้กระจายไปที่ n แห่ง โดยกำหนดให้ $j = 1, \dots, n$ และความต้องการสินค้าของแหล่งที่ต้องการสินค้า j จะถูกแทนด้วย D_j อย่างที่กล่าวไว้ด้านบนว่าวัตถุประสงค์ของปัญหานี้คือ ความต้องการในการหาค่าใช้จ่ายที่น้อยที่สุดในการกระจายสินค้าจากแหล่งผลิตไปที่แหล่งที่มีความต้องการสินค้า กำหนดให้ค่าใช้จ่ายในการขนส่งสินค้าจากแหล่งผลิต i ไปที่แหล่งที่ต้องการสินค้า จะคือ C_{ij} นั้นหมายความว่า ถ้าส่งสินค้าจำนวน x_{ij} ชิ้นจากแหล่งผลิต i ไปที่แหล่งที่ต้องการสินค้า j จะมีค่าใช้จ่ายคือ $C_{ij}x_{ij}$

x_{ij} จะเป็นตัวแปรที่ใช้ตัดสินใจ (Decision Variable) ในปัญหานี้ โดยหมายถึงจำนวนสินค้าที่ถูกส่งจากแหล่งผลิต i ไปที่แหล่งที่ต้องการสินค้า j ตัวแบบทางการขนส่งมีจุดประสงค์ที่จะหาค่าใช้จ่ายที่น้อยที่สุดในการขนส่งสินค้า จากแหล่งผลิตไปที่แหล่งที่ต้องการสินค้า โดยที่แหล่งที่ต้องการสินค้าได้สินค้าครบ และแหล่งผลิตไม่ได้ส่งของเกิดความสามารถในการผลิตของตนเอง

วัตถุประสงค์ของปัญหาการขนส่งที่ต้องการหาค่าใช้จ่ายในการส่งสินค้าที่น้อยที่สุด ฟังก์ชันวัตถุประสงค์ของปัญหานี้สามารถเขียนได้ดังนี้ (Stair et der, 2017)

$$\text{Minimize cost} = \sum_{i=1}^m \sum_{j=1}^n C_{ij}x_{ij}$$

หลังจากที่ได้ฟังก์ชันวัตถุประสงค์ของปัญหาแล้ว จะมาดูข้อจำกัดของปัญหานี้บ้าง โดยสินค้าทั้งหมดที่ถูกส่งออกจากแหล่งผลิต i จะต้องไม่มากกว่าปริมาณสินค้าที่ผลิตได้ ดังนั้น ข้อจำกัดนี้จะแทนด้วย

$$\sum_{j=1}^n x_{ij} \leq S_i \quad j = 1, \dots, n$$

1

2

3

4

5

6

7

8

9

10

11



บทที่ 11

การประเมินประสิทธิภาพ

ในการพัฒนาหรือปรับปรุงกระบวนการทำงานนั้น องค์กรหรือกลุ่มธุรกิจ จำเป็นที่จะต้องระบุกิจกรรมที่ควรมีการปรับปรุง และสามารถระบุประสิทธิภาพได้ ในการประเมินประสิทธิภาพของการจัดการโซ่อุปทาน เนื่องจากการจัดการโซ่อุปทานมีกิจกรรมมากมายที่เกี่ยวข้อง และมีผู้มีส่วนได้ส่วนเสียมาก ทำให้การประเมินประสิทธิภาพมีความซับซ้อน เพราะจำเป็นต้องออกแบบระบบการประเมินประสิทธิภาพให้มีความครอบคลุม ระบบการวัดหรือการประเมินประสิทธิภาพของแต่ละประเภท ของโซ่อุปทานหรือประเภทการดำเนินงานของแต่ละบริษัท เช่น บางองค์กรหรือบริษัทอาจจะมุ่งเน้นที่ประเด็นทางการเงิน เช่น ต้นทุนหรือผลกำไรของบริษัทเพียงอย่างเดียว แต่ในการจัดการโซ่อุปทานนั้น มีการให้ความสำคัญทางการร่วมงานกันระหว่างสมาชิกในโซ่อุปทานหรือความไวในการตอบสนอง หรือความต้องการของลูกค้า ดังนั้น ในบางครั้งการประเมินประสิทธิภาพของโซ่อุปทาน จำเป็นที่จะต้องพิจารณาประเด็นอื่นที่เกี่ยวข้องด้วย

สิ่งที่ต้องพิจารณาในการกำหนดของประสิทธิภาพการจัดการโซ่อุปทาน

โดยทั่วไปแล้วการจัดการโซ่อุปทาน มุ่งเน้นที่จะทำการส่งมอบผลิตภัณฑ์และบริการให้แก่ลูกค้าได้สำเร็จ ภายใต้การตอบสนองความต้องการของลูกค้า โดยทั่วไปในการตอบสนองความต้องการของลูกค้านั้น องค์กรหรือหน่วยงานในโซ่อุปทาน อาจจะมีการเพิ่มสินค้าคงคลังทั้งในส่วนของวัตถุดิบหรือสินค้าที่ผลิตสำเร็จ เพื่อเตรียมพร้อมในการตอบสนองความต้องการของลูกค้า แต่ในปัจจุบันการสำรองสินค้าคงคลังอาจจะไม่ตอบโจทย์ในการแข่งขันทางด้านธุรกิจอีกต่อไป เพราะการกระทำเช่นนี้จะเป็นการเพิ่มค่าใช้จ่ายหรือต้นทุนที่ใช้ในการจัดการสินค้าคงคลังที่เพิ่มขึ้น โซ่อุปทานหรือองค์กร หรือหน่วยงานในโซ่อุปทานที่ประสบความสำเร็จนั้น จะต้องสามารถตอบสนองความต้องการของลูกค้าได้อย่างเบ็ดเสร็จ ดังนั้น องค์กรหรือหน่วยงานจึงต้องลงทุนเวลาและความพยายามในการทำความเข้าใจลูกค้าหรือสมาชิกที่เกี่ยวข้องในโซ่อุปทาน และความต้องการของลูกค้า จากนั้น จึงปรับกลยุทธ์หรือแนวทางในการเพิ่มความสามารถด้านการจัดการโซ่อุปทาน เพื่อตอบสนองความต้องการของลูกค้าเหล่านี้

1. ความเข้าใจในลูกค้า

โดยทั่วไปองค์กรหรือหน่วยงานจะทำการแบ่งประเภทของลูกค้า ตามความต้องการของลูกค้า และจัดการวางแผน การออกแบบการผลิตและการกระจายสินค้า เพื่อตอบสนองความต้องการเหล่านั้น เนื่องจากกลุ่มของลูกค้าที่ต่างกัน มีความต้องการในระดับสินค้าหรือบริการที่ต่างกัน โดยเฉพาะอย่างยิ่ง ในกรณีที่หน่วยงานมีสินค้าและบริการหลายประเภท โดยในการพิจารณาของลูกค้าจำเป็นต้องพิจารณาถึง

- ความหลากหลายของความต้องการของลูกค้า
- ปริมาณและความถี่ของความต้องการ
- คุณภาพของสินค้า
- ระดับของการขายแบบยั่งยืน
- ราคาของสินค้า

2. ความเข้าใจในคู่ค้าหรือสมาชิกที่เกี่ยวข้องในโซ่อุปทาน

หลังจากที่องค์กรหรือหน่วยงานนั้นสามารถระบุความต้องการได้อย่างถูกต้อง ต่อไปองค์กรดังกล่าวจะต้องกำหนดว่าจะตอบสนองความต้องการอย่างนั้นอย่างไร ในการตั้งกลยุทธ์ของการจัดการโซ่อุปทานนั้น จำเป็นที่จะต้องแลกเปลี่ยนกันระหว่างค่าใช้จ่าย คุณภาพ ความยั่งยืนในการผลิต รวมไปถึงระดับบริการหรือสินค้าที่ต้องการ เช่น ถ้าการจัดการโซ่อุปทานมุ่งเน้นการตอบสนองความต้องการลูกค้าอย่างรวดเร็ว อาจจะต้องพิจารณาค่าใช้จ่ายที่เกิดขึ้นในการตอบสนองอย่างรวดเร็ว เช่น ค่าขนส่ง หรือการเพิ่มขึ้นในความสามารถในการผลิต หรือพิจารณาคู่ค้าที่สามารถตอบสนองได้อย่างรวดเร็ว ในทางกลับกัน ถ้าการจัดการโซ่อุปทานมุ่งเน้นการผลิตที่มีประสิทธิภาพ คู่ค้าหรือหน่วยงานที่เกี่ยวข้องในการจัดการโซ่อุปทาน จำเป็นจะต้องพิจารณาการผลิตที่มีต้นทุนต่ำ หรือมีการจัดการกระบวนการต่าง ๆ ที่เกี่ยวข้องภายใต้ต้นทุนที่กำหนดโดยในการตัดสินใจหรือการเลือกกลยุทธ์นี้ จำเป็นที่จะต้องพิจารณาว่าคู่ค้าของโซ่อุปทานนั้น มีความสามารถตามที่ต้องการหรือไม่

3. การปรับกลยุทธ์หรือแนวทางในการเพิ่มความสามารถด้านการจัดการโซ่อุปทาน

หลังจากที่ทราบความต้องการของลูกค้า และทราบลักษณะของคู่ค้าหรือสมาชิกในโซ่อุปทาน สมาชิกในห่วงโซ่อุปทานจึงสามารถตรวจสอบความสามารถของตนและของคู่ค้าในห่วงโซ่อุปทานเพื่อพิจารณาว่า สิ่งที่เราทำได้ดีเป็นพิเศษนั้นสอดคล้องกับความต้องการของลูกค้าปลายทางและคู่ค้าในโซ่อุปทานรายอื่น ๆ หรือไม่ บางบริษัทอาจมีความสามารถในการจัดหาระดับต้นทุน คุณภาพ และประสิทธิภาพการบริการลูกค้า ที่ต้องการ ในขณะที่บางบริษัทอาจจะไม่สามารถควบคุมหรือจัดการได้ การจับคู่หรือปรับความสามารถของสมาชิกของโซ่อุปทานกับความต้องการของลูกค้าอาจมีขั้นตอนที่ลำบาก โดยเฉพาะอย่างยิ่ง หากระดับการสื่อสารและความร่วมมือระหว่างบริษัทต่าง ๆ ไม่ได้มีประสิทธิภาพ หรือหากบริษัทให้บริการห่วงโซ่อุปทานและกลุ่มลูกค้า หลายกลุ่มที่ต้องการชุดความสามารถที่แตกต่างกัน

1

2

3

4

5

6

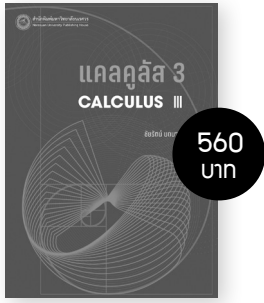
7

8

9

10

11



แคลคูลัส 3 Calculus III

ผู้แต่ง : รศ.ดร.ชัยรัตน์ มदनาค

แคลคูลัส 3 (Calculus III) เป็นเนื้อหาขั้นตอนสุดท้ายของแคลคูลัส หนังสือ เล่มนี้แบ่งเป็นสองส่วน ในส่วนแรกเป็นการหาผลเฉลยของสมการเชิงอนุพันธ์เชิงเส้นอันดับหนึ่งและอันดับสูง การใช้ผลการแปลงลาปลาซและลาปลาซผกผันสำหรับการหาผลเฉลยของสมการเชิงอนุพันธ์ สำหรับส่วนที่สองเป็นการหาอนุพันธ์และปริพันธ์ของฟังก์ชันหลายตัวแปรและแคลคูลัสของเวกเตอร์ เช่น ปริพันธ์ตามผิวและทฤษฎีบทของเกาส์และสโตกส์ เป็นต้น ทฤษฎีบทและตัวอย่างในหนังสือเล่มนี้ มีความละเอียดสูงและชัดเจน ซึ่งเหมาะสมกับผู้ที่มีความสนใจแคลคูลัสในทุกระดับ ทุกอาชีพ โดยเฉพาะผู้ที่ต้องการคำปรึกษา ทางด้านแคลคูลัสสามารถศึกษาและเข้าใจได้ด้วยตนเอง



คณิตศาสตร์ประกันชีวิตเบื้องต้น

ผู้แต่ง : รศ. ดร.ชัยรัตน์ มदनาค

คณิตศาสตร์และสถิติเป็นหัวใจหลักของอุตสาหกรรมประกันภัย การทำประกันเป็นข้อตกลงระหว่าง “ผู้เอาประกัน” กับ “ผู้ให้ประกัน” โดยมี “กรมธรรม์” เป็นพันธสัญญาที่ระบุว่าคุณเอาประกันต้องจ่ายเบี้ยประกันเท่าใด และจะได้รับผลประโยชน์ใดบ้าง ซึ่งรายละเอียดต่าง ๆ ที่ระบุจะไม่สามารถแก้ไขได้หลังจากเซ็นสัญญา ร่วมกันแล้ว สิ่งสำคัญที่สุดในกรมธรรม์ คือ เบี้ยประกันเรียกเก็บและเงินผลประโยชน์ ซึ่งจะต้องมีการคำนวณ อย่างรอบคอบโดยใช้หลักสถิติและคณิตศาสตร์ที่สำคัญหนังสือเล่มนี้ รวบรวมหลักคณิตศาสตร์และสถิติพื้นฐานที่เกี่ยวข้องเพื่อเป็นประโยชน์ต่อการต่อยอด องค์ความรู้ให้กับผู้อ่าน โดยหลักประกันภัยในการประกันชีวิตเพียงอย่างเดียว

หนังสือแนะนำ



เทคนิคเหมืองข้อมูล

Data Mining Techniques

ผู้แต่ง : ผศ. ดร.จรัสศรี รุ่งรัตนอุบล

เทคนิคเหมืองข้อมูลเป็นหนึ่งในความรู้สมัยใหม่ที่หลายองค์กรนำไปประยุกต์ใช้ เพื่อสนับสนุนการตัดสินใจ การวางแผนกลยุทธ์ การปรับปรุงการให้บริการและการดำเนินงานต่าง ๆ เหมืองข้อมูลเป็นศาสตร์ที่ผสมผสานระหว่างสถิติ ปัญญาประดิษฐ์และการรู้จำรูปแบบ และการจัดการข้อมูลหรือฐานข้อมูลเข้าไว้ด้วยกัน หนังสือเล่มนี้อธิบายหลักการดำเนินงานเหมืองข้อมูลและเทคนิคเหมืองข้อมูลต่าง ๆ จึงเหมาะกับบุคคลทั่วไปที่สนใจศึกษาการทำงานของเหมืองข้อมูลเพื่อเป็นทักษะเพิ่มเติม หรือเพื่อต้องการนำเหมืองข้อมูลไปประยุกต์ใช้กับงานวิจัย หรือเพื่อสกัดสารสนเทศที่สำคัญจากข้อมูลขนาดใหญ่และนำเสนอสารสนเทศที่ได้ไปประยุกต์ใช้ให้เกิดประโยชน์ โดยผู้อ่านจะได้เรียนรู้การทำงาน ของเทคนิคเหมืองข้อมูลที่สำคัญ เช่น การค้นหาเพื่อนบ้านใกล้ที่สุด k ตัว เทคนิคต้นไม้ตัดสินใจ เทคนิค การสร้างกฎเพื่อการจำแนก ตัวจำแนกเบย์ อย่างง่าย โครงข่ายประสาทเทียม การวิเคราะห์การจัดกลุ่มแบบลำดับชั้นและแบบเคมีน การวิเคราะห์กฎความสัมพันธ์ด้วยขั้นตอนอะไโรออรี การวิเคราะห์การถดถอย เป็นต้น โดยผู้อ่านจะเข้าใจการทำงานของแต่ละเทคนิคอย่างเป็นขั้นตอนซึ่งจะเป็น พื้นฐานในการเรียนรู้เทคนิคเหมืองข้อมูลที่มีความซับซ้อนมากยิ่งขึ้นต่อไป นอกจากนี้ผู้อ่านยังสามารถใช้โปรแกรมเหมืองข้อมูลเวกา (Weka) ซึ่งเป็นโปรแกรมที่ใช้งานสำหรับศึกษาการทำงานของเทคนิคเหมืองข้อมูลและการประยุกต์ใช้เพื่องานวิจัย



☎ 0 5596 8833-8836

📍 สำนักพิมพ์มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์

✉ nuph@nu.ac.th



450 บาท

ธรณีวิทยาเบื้องต้นสำหรับ วิศวกรรมโยธา

ผู้แต่ง: ผศ. ทิพย์วิมล แตะกระโทก

วิศวกรที่คาดการณ์สถานการณ์ที่มีโอกาสเกิดขึ้นกับโครงการก่อสร้างได้ มักมีความสามารถในการประยุกต์ศาสตร์ต่าง ๆ เข้าด้วยกันอย่างเหมาะสม สำหรับ วิศวกรโยธาที่ประยุกต์ความรู้ด้านธรณีวิทยาที่จำเป็นได้ ย่อมสามารถนำประโยชน์ ที่ธรรมชาติ สร้างขึ้น มาส่งเสริมความแข็งแรงมั่นคงให้กับโครงสร้างในทางตรงกันข้าม ความอ่อนแอ ตามธรรมชาติ วิศวกรจะหลีกเลี่ยงบริเวณที่โครงสร้างมีโอกาสเกิดการ พับติ หรือ หากหลีกเลี่ยงไม่ได้ วิศวกรต้องเตรียมรับมือ เตรียมการแก้ไข หรือลดความ รุนแรง ในลำดับต่อไป

หนังสือเล่มนี้ได้รวบรวมความรู้ทางธรณีวิทยาที่จำเป็นต่อวิศวกรโยธา เช่น ความรู้ของวัสดุก่อสร้าง การประเมินความเหมาะสมของการนำหินแต่ละประเภท มาใช้ การศึกษาและวิเคราะห์ความมั่นคงของมวลหิน สภาพธรณีวิทยาของแหล่งน้ำ และลักษณะทางธรรมชาติบริเวณชายฝั่ง รวมถึงวิธีแก้ปัญหาการกัดเซาะบริเวณชายฝั่ง ทะเล เพื่อเสริมสร้างความรู้และส่งเสริมให้วิศวกรสามารถทำงานได้หลากหลาย ลักษณะ หรือเตรียมการเป็นผู้จัดการของโครงการก่อสร้าง รวมถึงวิศวกรเชี่ยวชาญ ในระดับสูง ขึ้นไป



380 บาท

ระบบควบคุม Control Systems

ผู้แต่ง : ผศ. ดร.มจिता สงฆ์จันทร์

หนังสือ “ระบบควบคุม” เหมาะสำหรับนิสิตนักศึกษา หรือบุคคลทั่วไปที่สนใจเกี่ยวกับระบบควบคุมเบื้องต้น ภายใน เล่มประกอบไปด้วยเนื้อหาสำคัญที่ใช้สำหรับการเรียน การสอน ในหลักสูตรวิศวกรรมศาสตรบัณฑิต สาขาวิศวกรรมไฟฟ้า อาทิ การหาฟังก์ชันถ่ายโอนของระบบ แผนผังบล็อก กราฟการไหล ของสัญญาณการควบคุมแบบป้อนกลับ ผลตอบสนองของระบบ อันดับหนึ่งและอันดับสอง วิธีทดสอบความถี่เสถียรภาพ ของระบบ ทางเดินรากแผนภาพโบดี แต่ละบทมีตัวอย่าง การวิเคราะห์โจทย์และแบบฝึกหัดท้ายบทมากกว่าร้อยข้อ รวมทั้งการใช้คำสั่งโปรแกรม MATLAB ในการวิเคราะห์ระบบ ควบคุมในทุกบทอีกด้วย



290 บาท

วิจัยทางเทคโนโลยีการศึกษา

ผู้แต่ง: รศ. ดร.วิวัฒน์ มีสุวรรณ

“เมื่อการบูรณาการการวิจัยกับงานทางด้าน เทคโนโลยีการศึกษาเป็นสิ่งสำคัญ” การเรียนรู้เกี่ยวกับ กระบวนการวิจัย เทคนิควิธีการ และการประยุกต์ใช้ เทคโนโลยีการศึกษาด้วยการนำการวิจัยมาเป็นส่วนหนึ่งใน งานด้านเทคโนโลยีการศึกษาจึงมีความสำคัญด้วยเช่นกัน หนังสือเล่มนี้จึงได้รวบรวมและเรียบเรียงเนื้อหาเกี่ยวกับ แนวคิด ทฤษฎีและการวิจัยทางเทคโนโลยีการศึกษาที่เป็น ประโยชน์และสำคัญกับการวิจัยทางเทคโนโลยีการศึกษา เพื่อให้ผู้อ่านสามารถเรียนรู้และนำความรู้จากหนังสือเล่มนี้ ไปใช้ประโยชน์ สำหรับการทำวิจัย วิทยานิพนธ์ และผลงาน วิชาการต่าง ๆ ได้

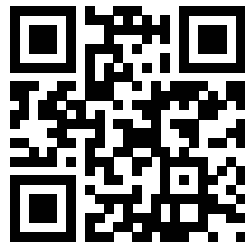
 **NUPH**
online store
www.nupress.grad.nu.ac.th



สำนักพิมพ์
มหาวิทยาลัยนเรศวร

สั่งซื้อหนังสือออนไลน์



จัดส่งถึงบ้านสะดวกรวดเร็ว



สั่งซื้อทันที

กรณีต้องการสั่งซื้อหนังสือปริมาณมาก หรือเข้าชั้นเรียนติดต่อได้ที่
ฝ่ายจัดจำหน่ายสำนักพิมพ์มหาวิทยาลัยนเรศวร

 nuph@nu.ac.th  สำนักพิมพ์มหาวิทยาลัยนเรศวร

 0 5596 8833-8836  [nu_publishing](https://twitter.com/nu_publishing)



NUPH
online store

www.nupress.grad.nu.ac.th