



สำนักพิมพ์ห้องจุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย

การวางแผน

และควบคุมการผลิต

Production Planning & Control



ณฐา คุปต์ชัยเชียร



การวางแผนและควบคุมการผลิต Production Planning and Control

ณฐา คุปต์ษเจียร

เลขทะเบียน M 0149025
ปีลงทะเบียน - 4 เม.ธ. 2559
เลขเรียกหนังสือ 659.56
7619.7
2558



สำนักพิมพ์แห่งจุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย

2558

480.-

ณฐา คุปต์ษะฐีเยว

การวางแผนและควบคุมการผลิต / ณฐา คุปต์ษะฐีเยว

1. การวางแผนการผลิต. 2. การควบคุมการผลิต.

658.5083

ISBN 978-974-03-3398-2

สพจ. 1913



สรรคณคําวិชาการ สูสํงคณ

www.ChulaPress.com

Knowledge to All

ลิขสิทธิ์ของสำนักพิมพ์แห่งจุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย
พิมพ์ครั้งที่ 1 จำนวน 1,500 เล่ม พ.ศ. 2558

การผลิตและลอกเลียนหนังสือเล่มนี้ไม่ว่ารูปแบบใดทั้งสิ้น
ต้องได้รับอนุญาตเป็นลายลักษณ์อักษรจากสำนักพิมพ์แห่งจุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย

ผู้จัดจำหน่าย ศูนย์หนังสือจุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย
ถนนพญาไท เขตปทุมวัน กรุงเทพฯ 10330
สาขา ศาลาพระเกี้ยว โทร. 0-2218-7000-3 โทรสาร 0-2255-4441
สยามสแควร์ โทร. 0-2218-9881-2 โทรสาร 0-2254-9495
ม.นเรศวร จ.พิษณุโลก โทร. 0-5526-0162 โทรสาร 0-5526-0165
ม.เทคโนโลยีสุรนารี จ.นครราชสีมา โทร. 0-4421-6131-4 โทรสาร 0-4421-6135
ม.บูรพา จ.ชลบุรี โทร. 0-3839-4855-9 โทรสาร 0-3839-3239
โรงเรียนนายร้อย จปร. จ.นครนายก โทร. 0-3739-3023 โทรสาร 0-3739-3023
ม.พะเยา จ.พะเยา โทร. 0-5446-6799-800 โทรสาร 0-5446-6798
จัตุรัสจามจุรี (CHAMCHURI SQUARE) ชั้น 4 โทร. 0-2160-5301-2 โทรสาร 0-2160-5304
รัตนธิเบศร์ (แยกแคราย) โทร. 0-2950-5408-9 โทรสาร 0-2950-5405
Call Center (จัดส่งทั่วประเทศ) โทร. 0-2255-4433 <http://www.chulabook.com>
และเครือข่าย

ร้านค้า, หนังสือเข้าชั้นเรียน ติดต่อแผนกขายส่ง สาขารัตนธิเบศร์ (แยกแคราย) โทร. 0-2950-5408-9
โทรสาร 0-2950-5405

มีจำหน่ายที่ ร้านซีเอ็ดทุกสาขา ร้านนายอินทร์ทุกสาขา และร้านหนังสือชั้นนำทั่วประเทศ

กองบรรณาธิการ : วิวิวรรณ จันทร์แมน

พิสูจน์อักษร : ทิพวรรณ โทละสุต

ออกแบบปก : อาจารย์เดชารัชต์ ใจถวิล

ออกแบบรูปเล่ม : รองศาสตราจารย์ ดร.ณฐา คุปต์ษะฐีเยว

พิมพ์ที่ : โรงพิมพ์แห่งจุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย [5812-129]

โทร. 0-2218-3549-50 โทรสาร 0-2218-3551

<http://www.cuprint.chula.ac.th>

คำนำ

หนังสือการวางแผนและควบคุมการผลิตเล่มนี้ ผู้เขียนมีเป้าหมายเพื่อให้เป็นตำราประกอบการเรียนการสอนรายวิชาการวางแผนและควบคุมการผลิต สำหรับนิสิตนักศึกษาที่เรียนในสาขาวิศวกรรมอุตสาหการ รวมทั้งเป็นหนังสือที่สามารถใช้ศึกษาด้วยตนเองและนำไปประยุกต์ใช้ สำหรับผู้สนใจทั่วไปหรือผู้ที่ทำงานอยู่ในส่วนของการบริหารการผลิต เนื้อหาในหนังสือเล่มนี้เหมาะสมกับนักศึกษาระดับปริญญาตรีและสูงกว่าปริญญาตรี โดยสามารถปรับใช้กับองค์กรธุรกิจได้หลายประเภทตั้งแต่องค์กรอุตสาหกรรมการผลิตไปจนกระทั่งงานบริการ

หนังสือการวางแผนและควบคุมการผลิตเล่มนี้ แบ่งเนื้อหาเรียงตามลำดับความเกี่ยวเนื่องตามขั้นตอนของการวางแผนและควบคุมการผลิตคือ การพยากรณ์ (Forecasting) การวางแผนการผลิตรวมและการจัดตารางการผลิตหลัก (Aggregate Planning & Master Production Schedule) การจัดการวัสดุคงคลัง (Inventory Management) การวางแผนความต้องการวัสดุและการวางแผนกำลังการผลิต (Material Requirement Planning & Capacity Requirement Planning) ระบบการผลิตแบบทันเวลา (Just-in-time) การจัดตารางการผลิต (Production Scheduling) และการบริหารโครงการ (Project Management) โดยเนื้อหาทั้งหมดสอดคล้องกับเนื้อหาที่สภาวิศวกรกำหนดในวิชาการวางแผนและควบคุมการผลิต เป็นประโยชน์ในการเตรียมสอบเพื่อขอใบประกอบวิชาชีพวิศวกรรมควบคุมสาขาวิศวกรรมอุตสาหการ โดยมีการเพิ่มตัวอย่างและคำถามท้ายบทเพื่อให้ผู้อ่านได้มีโอกาสทดลองแก้ปัญหาในทุกๆ บท

ผู้เขียนขอกล่าวขอบคุณผู้อ่านและผู้วิจารณ์หนังสือซึ่งให้คำแนะนำที่มีประโยชน์มากมาย ความดีของหนังสือเล่มนี้ขอมอบให้แก่ครูอาจารย์ บิดาและมารดาของผู้เขียน ผู้ที่อยู่เบื้องหลังความสำเร็จทุกๆ ด้าน หากหนังสือเล่มนี้มีข้อผิดพลาดหรือข้อบกพร่องประการใด ผู้เขียนขอน้อมรับไว้เพื่อปรับปรุงแก้ไขให้สมบูรณ์ยิ่งขึ้นในโอกาสหน้า

รองศาสตราจารย์ ดร. ฐา คุปตันฐียร
รองศาสตราจารย์ประจำภาควิชาวิศวกรรมอุตสาหการ คณะวิศวกรรมศาสตร์
มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีราชมงคลธัญบุรี

ตุลาคม 2558

สารบัญ

	หน้า
บทนำ	1
ระบบการผลิต	2
นियามการวางแผนและควบคุมการผลิต	3
ประเภทของระบบการผลิต	3
กลยุทธ์การผลิตแบบเน้นกระบวนการ	4
กลยุทธ์การผลิตแบบซ้ำๆ	5
กลยุทธ์การผลิตแบบเน้นผลิตภัณฑ์	5
หน้าที่ของการวางแผนและควบคุมการผลิต	7
คำถามท้ายบท	9
บทที่ 1 การพยากรณ์	11
1.1 นิยาม	11
1.2 สิ่งที่ต้องคำนึงถึงเมื่อทำการพยากรณ์	12
1.3 หกขั้นตอนในการพยากรณ์	14
1.4 วิธีการพยากรณ์	14
1.4.1 การพยากรณ์เชิงคุณภาพ	14
1.4.2 การพยากรณ์เชิงปริมาณ	16
1.5 เทคนิคการพยากรณ์แบบอนุกรมเวลา	17
1.5.1 ลักษณะของอนุกรมเวลา	17
1.5.2 ตัวแปรที่ใช้ในการพยากรณ์	20
1.5.3 เทคนิคการพยากรณ์สำหรับค่าเฉลี่ย	20
1.5.4 เทคนิคการพยากรณ์สำหรับแนวโน้ม	27
1.5.5 เทคนิคการพยากรณ์สำหรับฤดูกาล	43
1.5.6 เทคนิคการพยากรณ์สำหรับวัฏจักร	53
1.6 เทคนิคการพยากรณ์แบบความสัมพันธ์	54
1.6.1 การวิเคราะห์เชิงถดถอย	54
1.6.2 การวิเคราะห์สหสัมพันธ์	58

1.7	ความผิดพลาดของการพยากรณ์	60
1.7.1	ค่าผิดพลาด	60
1.7.2	ความแม่นยำของการพยากรณ์	61
1.8	การติดตามและควบคุมการพยากรณ์	65
1.8.1	สัญญาณติดตาม	66
1.8.2	แผนภูมิควบคุม	67
1.9	การเลือกวิธีการพยากรณ์	72
1.9.1	การพยากรณ์แบบหน่วยรวม	74
1.9.2	การพยากรณ์แบบพีระมิด	75
1.10	การแก้ปัญหาการพยากรณ์โดยใช้คอมพิวเตอร์ซอฟต์แวร์	78
1.11	สรุป	80
	คำถามท้ายบท	80
บทที่ 2	การวางแผนการผลิตรวม	95
2.1	กระบวนการวางแผน	95
2.2	นิยามและลักษณะของการวางแผนการผลิตรวม	96
2.2.1	นิยาม	96
2.2.2	ลักษณะของแผนการผลิตรวม	97
2.2.3	ข้อมูลสำหรับการวางแผนการผลิตรวม	98
2.2.4	เป้าหมายหลักของการวางแผนการผลิตรวม	99
2.3	กลยุทธ์ในการวางแผนการผลิตรวม	100
2.3.1	วิธีการเปลี่ยนแปลงกำลังการผลิต	100
2.3.2	วิธีการเปลี่ยนแปลงความต้องการของสินค้า	102
2.4	กลยุทธ์การวางแผนการผลิตรวมสำหรับความต้องการสินค้าที่ไม่สม่ำเสมอ	104
2.5	เทคนิคการวางแผนการผลิตรวม	105
2.5.1	วิธีกราฟและแผนภูมิ	105
2.5.2	Linear Programming	125
2.5.3	Linear Decision Rule	136
2.5.4	Simulation Models	136

	2.5.5	เปรียบเทียบเทคนิคการวางแผนการผลิตรวม	136
2.6		การกระจายแผนการผลิตรวมเพื่อจัดตารางการผลิตหลัก	137
	2.6.1	ข้อมูลป้อนเข้า	141
	2.6.2	ผลลัพธ์	142
2.7		สรุป	146
		คำถามท้ายบท	147
บทที่ 3		การจัดการวัสดุคงคลัง	167
3.1		บทนำ	167
3.2		ความสำคัญของสินค้าคงคลัง	168
	3.2.1	หน้าที่ของวัสดุคงคลัง	169
	3.2.2	เป้าหมายของการควบคุมวัสดุคงคลัง	169
3.3		การจัดการวัสดุคงคลังอย่างมีประสิทธิภาพ	170
	3.3.1	ระบบการนับจำนวนวัสดุคงคลัง	170
	3.3.2	การพยากรณ์ความต้องการวัสดุ และข้อมูลเวลานำ	172
	3.3.3	ข้อมูลต้นทุน	173
	3.3.4	ระบบการจำแนกประเภทวัสดุคงคลัง	174
3.4		ตัวแปรที่ใช้ในการคำนวณ	177
3.5		ตัวแบบปริมาณการสั่งซื้อที่ประหยัดที่สุด	178
3.6		ตัวแบบปริมาณการสั่งซื้อที่ทยอยนำวัสดุเข้า หรือปริมาณ การสั่งผลิต	185
3.7		ตัวแบบกรณีได้ส่วนลดเมื่อสั่งซื้อปริมาณมาก	189
	3.7.1	กรณีที่ 1 เมื่อต้นทุนในการเก็บรักษาคงที่	192
	3.7.2	กรณีที่ 2 เมื่อต้นทุนในการเก็บรักษาไม่คงที่	195
3.8		จุดสั่งซื้อ	197
	3.8.1	เมื่อความต้องการวัสดุและเวลานำคงที่	197
	3.8.2	เมื่อความต้องการวัสดุและเวลานำไม่คงที่	199
3.9		ตัวแบบช่วงห่างระหว่างการสั่งซื้อคงที่	213
3.10		สรุป	216
		คำถามท้ายบท	217

บทที่ 4	การวางแผนความต้องการวัสดุ	229
4.1	บทนำ	229
4.1.1	นิยาม	230
4.1.2	ทำไมต้องใช้ MRP	230
4.1.3	ระบบผลิตที่เหมาะสมกับ MRP	231
4.2	องค์ประกอบของ MRP	231
4.3	MRP Input	231
4.3.1	ตารางการผลิตหลัก	231
4.3.2	รายการวัสดุ	233
4.3.3	บันทึกวัสดุคงคลัง	235
4.4	ขั้นตอนการประมวลผล MRP	235
4.5	MRP Output	241
4.5.1	รายงานหลัก	241
4.5.2	รายงานรอง	241
4.6	การจัดการกำลังการผลิต	243
4.7	การวางแผนกำลังการผลิตอย่างคร่าว ๆ	244
4.8	การวางแผนความต้องการกำลังการผลิต	248
4.9	MRP II	251
4.10	การวางแผนทรัพยากรขององค์กร (ERP)	253
4.11	สรุป	254
	คำถามท้ายบท	254
บทที่ 5	ระบบการผลิตแบบทันเวลา ระบบการผลิตแบบโตโยต้า และระบบการผลิตแบบลีน	275
5.1	บทนำ	275
5.2	การกำจัดความสูญเสี 7 ประการ	277
5.3	เป้าหมายของระบบการผลิตแบบ JIT	278
5.4	องค์ประกอบของ JIT	279
5.4.1	การออกแบบผลิตภัณฑ์	279
5.4.2	การออกแบบกระบวนการผลิต	280

5.4.3	การบริหารงานบุคคล	284
5.4.4	การวางแผนและควบคุมการผลิต	285
5.5	เปรียบเทียบเทคนิค MRP II กับระบบคัมบัง	288
5.6	ประโยชน์ของระบบการผลิตแบบ JIT	289
5.7	การเปลี่ยนแปลงระบบการผลิตไปสู่ JIT	290
5.7.1	วางแผนการปรับเปลี่ยน	290
5.7.2	อุปสรรคในการปรับเปลี่ยน	291
5.8	ระบบการผลิตแบบโตโยต้า	292
5.9	ระบบการผลิตแบบลีน	293
5.10	สรุป	294
	คำถามท้ายบท	294
บทที่ 6	การจัดตารางการผลิต	297
6.1	บทนำ	297
6.2	การจัดตารางการผลิต	298
6.2.1	การจัดตารางการผลิตสำหรับระบบผลิตปริมาณมาก	298
6.2.2	การจัดตารางการผลิตสำหรับระบบผลิตปริมาณ ปานกลาง	302
6.2.3	การจัดตารางการผลิตสำหรับระบบผลิตปริมาณน้อย	302
6.3	การกำหนดงานให้กับหน่วยผลิต	302
6.3.1	แผนภูมิแกนต์	303
6.3.2	แผนภูมิภาระงาน	304
6.3.3	แผนภูมิตารางการทำงาน	305
6.3.4	ตัวแบบการกำหนดงาน	306
6.4	การจัดลำดับงาน	309
6.4.1	การจัดลำดับงานสำหรับ 1 หน่วยผลิต	309
6.4.2	การจัดลำดับงานสำหรับ 2 หน่วยผลิต	314
6.4.3	การจัดลำดับงานสำหรับ 3 หน่วยผลิต	317
6.4.4	การจัดลำดับงานสำหรับ m หน่วยผลิต	327
6.5	สรุป	328

	คำถามท้ายบท	328
บทที่ 7	การบริหารโครงการ	339
7.1	บทนำ	339
7.2	ลักษณะของโครงการ	340
	7.2.1 ธรรมชาติของโครงการ	341
	7.2.2 ผู้จัดการโครงการ	342
7.3	วัตถุประสงค์ของโครงการ	342
7.4	โครงสร้างการแบ่งงานของโครงการ	343
7.5	การวางแผนและจัดตารางโดยใช้แผนภูมิแกนต์	344
7.6	การเขียนโครงข่ายโครงการด้วยแผนผังลูกศร	345
	7.6.1 นิยาม	346
	7.6.2 สัญลักษณ์ที่ใช้	346
	7.6.3 หลักการเขียนแผนผังลูกศร	346
7.7	เทคนิค CPM	349
	7.7.1 นิยามและสัญลักษณ์ที่ใช้ในการคำนวณ	349
	7.7.2 ขั้นตอนการคำนวณ	350
7.8	เทคนิค PERT	359
	7.8.1 การกำหนดระยะเวลาทำงานของกิจกรรม	359
	7.8.2 การคำนวณค่าคาดหวังเวลาทำงานของกิจกรรม	359
	7.8.3 ขั้นตอนของ PERT	360
	7.8.4 การคำนวณความน่าจะเป็นที่โครงการแล้วเสร็จ ภายในระยะเวลาหนึ่งๆ	363
7.9	การเขียนแผนผังลูกศรแบบ AON (Activity on Node)	364
7.10	การเร่งรัดโครงการ	367
	7.10.1 ข้อมูลสำหรับการเร่งรัดโครงการ	367
	7.10.2 ขั้นตอนการเร่งรัดโครงการ	367
7.11	ประโยชน์ของ CPM และ PERT	370
7.12	สรุป	370
	คำถามท้ายบท	371

ภาคผนวก Z Table

383

บรรณานุกรม

385

ดัชนี

387