ศุภวัจน์ รุ่งสุริยะวิบูลย์.
คณิตเศรษฐศาสตร์เบื้องต้น: ทฤษฎีและการประยุกต์ใช้/ศุภวัจน์ รุ่งสุริยะวิบูลย์, ปิยะวงศ์ ปัญจะเทวคุปต์.
1. คณิตเศรษฐศาสตร์.

HB135
ISBN 978-616-602-002-1

ลิขสิทธิ์ของ**ศาสตราจารย์ ดร.ศุภวัจน์ รุ่งสุริยะวิบูลย์**
สงวนลิขสิทธิ์

ฉบับพิมพ์ครั้งที่ 3 เดือนพฤษภาคม 2566
จำนวน 100 เล่ม

จัดพิมพ์และจัดจำหน่ายโดย**สำนักพิมพ์มหาวิทยาลัยธรรมศาสตร์**
ท่าพระจันทร์: อาคารธรรมศาสตร์ 60 ปี ชั้น U1 มหาวิทยาลัยธรรมศาสตร์
ถนนพระจันทร์ กรุงเทพฯ 10200 โทร. 0-2223-9232
ศูนย์รังสิต: อาคารโดมบริหาร ชั้น 3 ห้อง 317 มหาวิทยาลัยธรรมศาสตร์
ตำบลคลองหนึ่ง อำเภอคลองหลวง จังหวัดปทุมธานี 12120
โทร. 0-2564-2859-60 โทรสาร 0-2564-2860
http://thammasatpress.tu.ac.th, e-mail: unipress@tu.ac.th

พิมพ์ที่**โรงพิมพ์มหาวิทยาลัยธรรมศาสตร์**

แบบปกโดยนางสาวชนิสรา นาถนอม

พิมพ์ครั้งที่ 1 เดือนสิงหาคม	2558	จำนวน 300	เล่ม
พิมพ์ครั้งที่ 2 เดือนกรกฎาคม	2564	จำนวน 100	เล่ม
พิมพ์ครั้งที่ 2 เดือนกันยายน	2565	จำนวน 30	เล่ม (ฉบับพิมพ์เพิ่ม)
พิมพ์ครั้งที่ 3 เดือนพฤษภาคม	2566	จำนวน 100	เล่ม

ราคาเล่มละ 430.-บาท

สารบัญ

หน้า

สารบัญภาพ **(10)**

คำนำ **(13)**

บทที่ 1 บทนำ **1**

1.1 ความสำคัญของคณิตเศรษฐศาสตร์ต่อการศึกษาวิชาเศรษฐศาสตร์ 1

1.2 แบบจำลองทางเศรษฐศาสตร์และคณิตศาสตร์ 2

1.3 ดุลยภาพทางเศรษฐศาสตร์ 4

1.4 เป้าหมายของหนังสือ 5

1.5 หนังสือคณิตเศรษฐศาสตร์ที่แนะนำ 6

1.6 ขอบเขตของเนื้อหา 7

บทที่ 2 คณิตศาสตร์กับความสัมพันธ์ทางเศรษฐศาสตร์ **11**

2.1 พื้นฐานเรื่องเซต 11

2.2 พื้นฐานเรื่องความสัมพันธ์ 15

2.3 พื้นฐานเรื่องฟังก์ชัน 18

2.3.1 ลักษณะของฟังก์ชัน 19

2.3.2 ประเภทของฟังก์ชันตามลักษณะของเส้น 24

2.4 ส่วนประกอบของแบบจำลองทางเศรษฐศาสตร์ 33

2.4.1 ตัวแปร ค่าคงที่ และพารามิเตอร์ 34

2.4.2 สมการ 35

2.5 ระบบสมการเชิงเส้นตรง 39

แบบฝึกหัดท้ายบท 43

Mathematical-0.indd 5 7/12/21 12:47 PM

หน้า

บทที่ 3 การวิเคราะห์ดุลยภาพเชิงสถิตย์ **47**

3.1 แบบจำลองการวิเคราะห์จุดคุ้มทุน 47

3.2 แบบจำลองตลาดสินค้าและบริการ 50

3.2.1 ฟังก์ชันอุปสงค์ 51

3.2.2 ฟังก์ชันอุปทาน 54

3.2.3 ดุลยภาพของตลาดสินค้าและบริการ 57

3.3 ผลของการจัดเก็บภาษีในตลาดแข่งขันสมบูรณ์ 63

3.4 แบบจำลองเศรษฐกิจมหภาคอย่างง่าย 70

3.4.1 การวิเคราะห์ดุลยภาพแยกส่วนของตลาดผลผลิต 70

3.4.2 การวิเคราะห์ดุลยภาพแยกส่วนของตลาดเงิน 77

3.5 แบบจำลอง IS-LM 80

3.5.1 การวิเคราะห์ดุลยภาพแยกส่วนของตลาดผลผลิตและเส้น IS 80

3.5.2 ดุลยภาพทั่วไปของระบบเศรษฐกิจ 84

แบบฝึกหัดท้ายบท 89

บทที่ 4 พีชคณิตเมทริกซ์และการประยุกต์ใช้ในทฤษฎีเศรษฐศาสตร์ **93**

4.1 นิยามของเมทริกซ์ 93

4.2 การปฏิบัติการระหว่างเมทริกซ์ 98

4.2.1 การเท่ากันของเมทริกซ์ 98

4.2.2 การบวกเมทริกซ์ 98

4.2.3 การลบเมทริกซ์ 99

4.2.4 การคูณเมทริกซ์ด้วยสเกลาร์ 99

4.2.5 การคูณเมทริกซ์ด้วยเมทริกซ์ 100

4.3 ดีเทอร์มิแนนต์ 102

4.4 เมทริกซ์ผกผัน 108

4.5 การแก้ระบบสมการเชิงเส้นด้วยเมทริกซ์ 113

4.6 การประยุกต์ใช้เมทริกซ์ในแบบจำลองดุลยภาพตลาดแบบแยกส่วน 119

หน้า

4.7 การประยุกต์ใช้เมทริกซ์สำหรับวิเคราะห์ผลของภาษีต่อดุลยภาพตลาด 121
4.8 การประยุกต์ใช้เมทริกซ์ในแบบจำลองเศรษฐกิจมหภาคอย่างง่าย 125
4.9 การประยุกต์ใช้เมทริกซ์ในแบบจำลอง IS-LM 130
แบบฝึกหัดท้ายบท 134

บทที่ 5 อนุพันธ์และการประยุกต์ใช้ในทฤษฎีเศรษฐศาสตร์ 139

5.1 นิยามของอนุพันธ์ 139
5.2 สูตรการหาอนุพันธ์ 144
5.2.1 อนุพันธ์อันดับสูง 148
5.3 อนุพันธ์กับแนวคิดเรื่องหน่วยสุดท้าย 149
5.3.1 อรรถประโยชน์ 150
5.3.2 การผลิตในระยะสั้น 152
5.3.3 ต้นทุนการผลิต 153
5.3.4 รายรับการผลิต 157
5.4 ความยืดหยุ่น 161
5.4.1 ความยืดหยุ่นของอุปสงค์ต่อราคา 162
5.4.2 ความยืดหยุ่นของอุปทานต่อราคา 165
แบบฝึกหัดท้ายบท 168

บทที่ 6 การหาผลเลิศโดยไม่มีขอบเขตจำกัดในทฤษฎีเศรษฐศาสตร์ กรณีตัวแปรอิสระตัวเดียว 171

6.1 ค่าสูงสุดและค่าต่ำสุดของฟังก์ชัน 172
6.2 แนวคิดการหาผลเลิศโดยไม่มีขอบเขตจำกัดกรณีตัวแปรอิสระตัวเดียว 174
6.3 การหาอรรถประโยชน์สูงสุด 181
6.4 การหาระดับการผลิตที่ทำให้เกิดผลผลิตสูงที่สุด 183
6.5 การหาระดับการผลิตที่ทำให้เกิดต้นทุนการผลิตต่ำที่สุด 189
6.6 การแสวงหากำไรสูงสุด 196

หน้า

6.6.1 ดุลยภาพของหน่วยผลิตในตลาดแข่งขันอย่างสมบูรณ์ 197
6.6.2 ดุลยภาพของหน่วยผลิตในตลาดแข่งขันอย่างไม่สมบูรณ์ 207
6.7 การวิเคราะห์ผลกระทบของภาษีต่อการหากำไรสูงสุด 215
6.7.1 การหาอัตราภาษีที่รัฐได้รับรายได้รวมมากที่สุด 218
แบบฝึกหัดท้ายบท 225

บทที่ 7 การหาค่าอนุพันธ์ของฟังก์ชันที่มีตัวแปรอิสระมากกว่า 1 ตัว 229

7.1 แนวคิดการหาอนุพันธ์ของฟังก์ชันที่มีตัวแปรอิสระมากกว่า 1 ตัว 229
7.2 อนุพันธ์ย่อย 232
7.3 ค่าเชิงอนุพันธ์ 236
7.4 อนุพันธ์รวม 239
7.5 อนุพันธ์ของอิมพลิสิตฟังก์ชัน 241
7.6 การวิเคราะห์ดุลยภาพเชิงสถิตย์เปรียบเทียบ 243
7.6.1 การวิเคราะห์ดุลยภาพเชิงสถิตย์ของแบบจำลองตลาดสินค้าและบริการ 244
7.6.2 การวิเคราะห์ดุลยภาพเชิงสถิตย์เปรียบเทียบของแบบจำลองรายได้ประชาชาติ 248
7.7 ฟังก์ชันอรรถประโยชน์และเส้นความพอใจเท่ากัน 248
7.8 ฟังก์ชันการผลิต 263
7.9 ฟังก์ชันการผลิตแบบ Cobb-Douglas 269
7.10 ความยืดหยุ่นเฉพาะ 277
แบบฝึกหัดท้ายบท 282

บทที่ 8 การหาผลเลิศโดยไม่มีขอบเขตจำกัดในทฤษฎีเศรษฐศาสตร์ กรณีตัวแปรอิสระมากกว่า 1 ตัว 287

8.1 ค่าขีดสุดสัมพัทธ์ของฟังก์ชันที่มีตัวแปรอิสระสองตัวแปร 287
8.2 เงื่อนไขการหาค่าขีดสุดสัมพัทธ์ของฟังก์ชันที่มีตัวแปรอิสระสองตัวแปร 288
8.3 เงื่อนไขการหาค่าขีดสุดสัมพัทธ์ของฟังก์ชันที่มีตัวแปรอิสระมากกว่าสองตัวแปร 295

หน้า

8.4 หน่วยผลิตสามารถผลิตสินค้าได้หลายชนิด 302
8.4.1 กรณีหน่วยผลิตในตลาดแข่งขันอย่างสมบูรณ์ 302
8.4.2 กรณีหน่วยผลิตในตลาดแข่งขันอย่างไม่สมบูรณ์ 304
8.5 การแบ่งแยกราคาขาย 308
แบบฝึกหัดท้ายบท 313

บทที่ 9 การหาผลเลิศโดยมีขอบเขตจำกัดในทฤษฎีเศรษฐศาสตร์ กรณีตัวแปรอิสระมากกว่า 1 ตัว 317

9.1 การหาผลเลิศโดยมีขอบเขตจำกัด 318
9.2 เงื่อนไขการหาค่าขีดสุดสัมพัทธ์โดยมีขอบเขตจำกัดของฟังก์ชันที่มีตัวแปรอิสระสองตัวแปร 320
9.3 เงื่อนไขการหาค่าขีดสุดสัมพัทธ์โดยมีขอบเขตจำกัดของฟังก์ชันที่มีตัวแปรอิสระมากกว่าสองตัวแปร 329
9.4 การประยุกต์ใช้เพื่อหาดุลยภาพของหน่วยผลิต 337
9.4.1 หน่วยผลิตแสวหาต้นทุนต่ำสุดจากการผลิตสินค้าจำนวนหนึ่ง 338
9.4.2 หน่วยผลิตแสวงหาผลผลิตมากสุดภายใต้ต้นทุนการผลิตจำนวนหนึ่ง 343
9.5 การประยุกต์ใช้เพื่อหาดุลยภาพของผู้บริโภค 348
แบบฝึกหัดท้ายบท 360

บทที่ 10 ปริพันธ์และการประยุกต์ใช้ในทฤษฎีเศรษฐศาสตร์ 363

10.1 นิยามของปริพันธ์ 363
10.2 อินทิกรัลจำกัดเขต 367
10.3 ความสัมพันธ์ระหว่างฟังก์ชันส่วนเพิ่มและฟังก์ชันผลรวม 373
10.4 ส่วนเกินผู้บริโภคและส่วนเกินหน่วยผลิต 377
10.5 ฟังก์ชันการสะสมทุน 382
แบบฝึกหัดท้ายบท 386

บรรณานุกรม 389

สารบัญภาพ

หน้า

ภาพที่ 2.1 การจับคู่ของฟังก์ชัน 18
ภาพที่ 2.2 การจับคู่ของฟังก์ชันทั่วถึง 19
ภาพที่ 2.3 การจับคู่ของฟังก์ชันหนึ่งต่อหนึ่ง 19
ภาพที่ 2.4 การจับคู่ของฟังก์ชันประกอบ 20
ภาพที่ 2.5 ฟังก์ชันค่าคงที่ 25
ภาพที่ 2.6 ฟังก์ชันเส้นตรง 25
ภาพที่ 2.7 ฟังก์ชันกำลังสอง 26
ภาพที่ 2.8 ฟังก์ชันกำลังสาม 27
ภาพที่ 2.9 ฟังก์ชันเอกซ์โพเนนเชียล 28
ภาพที่ 2.10 ฟังก์ชันลอการิทึม 29
ภาพที่ 2.11 ฟังก์ชัน rectangular hyperbola 29
ภาพที่ 2.12 ฟังก์ชันยกกำลัง 30

ภาพที่ 3.1 การวิเคราะห์จุดคุ้มทุน 49
ภาพที่ 3.2 ส่วนกลับของฟังก์ชันอุปสงค์ 52
ภาพที่ 3.3 ส่วนกลับของฟังก์ชันอุปทาน 55
ภาพที่ 3.4 ส่วนกลับของฟังก์ชันอุปทานกรณีต่างๆ 55
ภาพที่ 3.5 ดุลยภาพของคลาดสินค้าและบริการ 58
ภาพที่ 3.6 ดุลยภาพของตลาดภายหลังการเก็บภาษีต่อหน่วยสินค้า 64
ภาพที่ 3.7 ดุลยภาพของตลาดภายหลังการเก็บภาษีมูลค่าของสินค้า 68
ภาพที่ 3.8 เส้น LM ในตลาดเงิน 78
ภาพที่ 3.9 เส้น IS ในตลาดผลผลิต 82
ภาพที่ 3.10 ดุลยภาพทั่วไปของระบบเศรษฐกิจ 84

Mathematical-0.indd 10 7/12/21 12:47 PM

		หน้า
ภาพที่ 5.1	ความชันของฟังก์ชันที่ไม่เป็นเส้นตรง	140
ภาพที่ 5.2	ความชันของจุดบนเส้นโค้ง	141
ภาพที่ 5.3	ฟังก์ชันที่ไม่สามารถหาค่าอนุพันธ์	142
ภาพที่ 5.4	ความสัมพันธ์ของประเภทรายรับกรณีตลาดแข่งขันอย่างสมบูรณ์	158
ภาพที่ 5.5	ความสัมพันธ์ของประเภทรายรับกรณีตลาดแข่งขันไม่สมบูรณ์	159
ภาพที่ 6.1	ค่าสูงสุดสัมพัทธ์และค่าต่ำสุดสัมพัทธ์	172
ภาพที่ 6.2	ค่าสูงสุดและค่าต่ำสุดสัมพัทธ์	175
ภาพที่ 6.3	ความสัมพันธ์ของค่าอนุพันธ์อันดับหนึ่งและสอง	176
ภาพที่ 6.4	จุดเปลี่ยนเว้า	177
ภาพที่ 6.5	ความสัมพันธ์ของอรรถประโยชน์รวมและอรรถประโยชน์ส่วนเพิ่ม	181
ภาพที่ 6.6	ความสัมพันธ์ของการผลิตในระยะสั้น	184
ภาพที่ 6.7	ต้นทุนการผลิตในระยะสั้น	190
ภาพที่ 6.8	ดุลยภาพของหน่วยผลิตในตลาดแข่งขันอย่างสมบูรณ์	199
ภาพที่ 6.9	ความสัมพันธ์ของเส้นต้นทุนและระดับราคาสินค้าในตลาด	201
ภาพที่ 6.10	ดุลยภาพของหน่วยผลิตในระยะยาวที่อยู่ในตลาดแข่งขันสมบูรณ์	205
ภาพที่ 6.11	ดุลยภาพของหน่วยผลิตในตลาดแข่งขันอย่างไม่สมบูรณ์	209
ภาพที่ 6.12	ดุลยภาพของหน่วยผลิตในระยะสั้นที่อยู่ในตลาดผูกขาด	210
ภาพที่ 6.13	ดุลยภาพของผู้ผูกขาดในระยะยาวที่ใช้โรงงานขนาดเล็กกว่าขนาดที่มีประสิทธิภาพสูงสุด	213
ภาพที่ 7.1	ฟังก์ชันประกอบด้วยตัวแปรอิสระจำนวน 2 ตัว	230
ภาพที่ 7.2	ผลกระทบทางตรงและทางอ้อม	239
ภาพที่ 7.3	เส้นความพอใจเท่ากัน	258
ภาพที่ 7.4	ความชันของเส้นความพอใจเท่ากัน	260
ภาพที่ 7.5	เส้นผลผลิตเท่ากัน	264
ภาพที่ 7.6	ความสัมพันธ์ระหว่างความยืดหยุ่นของการทดแทนทางเทคนิคและเส้นผลผลิตเท่ากัน	275

		หน้า
ภาพที่ 8.1	ค่าขีดสุดสัมพัทธ์ของฟังก์ชันที่มีตัวแปรอิสระสองตัวแปร	288
ภาพที่ 9.1	ค่าขีดสุดสัมพัทธ์ของฟังก์ชันภายใต้ขอบเขตจำกัด	318
ภาพที่ 9.2	กราฟปริภูมิเชิง 3 มิติของฟังก์ชันเป้าหมายและฟังก์ชันข้อกำหนด	321
ภาพที่ 9.3	ดุลยภาพของหน่วยผลิต	337
ภาพที่ 9.4	ดุลยภาพของหน่วยผลิตกรณีหน่วยผลิตแสวงหาต้นทุนต่ำสุด	339
ภาพที่ 9.5	ดุลยภาพของหน่วยผลิตกรณีหน่วยผลิตแสวงหาผลผลิตมากสุด	343
ภาพที่ 9.6	ดุลยภาพของผู้บริโภค	344
ภาพที่ 10.1	อินทิกรัลจำกัดเขตและพื้นที่ภายใต้เส้นกราฟ	369
ภาพที่ 10.2	ส่วนเกินผู้บริโภค	378
ภาพที่ 10.3	ส่วนเกินหน่วยผลิต	379
ภาพที่ 10.4	ฟังก์ชันการสะสมทุน	384