مبادئ التحليل الكمي

الدكتور
عيد أحمد أبو بكر
جامعة بني سويف – مصر
كلية الاقتصاد والعلوم الإدارية
جامعة الزيتونة الأردنية
عمان – الأردن

الأستاذ الدكتور
وليد إسماعيل السيفو
جامعة ويلز – بريطانيا
كلية الاقتصاد والعلوم الإدارية
جامعة الزيتونة الأردنية
عمان – الأردن

مقدمة

الحمد لله رب العالمين والصلاة والسلام على أشرف المرسلين سيدنا ونبينا محمد بن عبد الله ﷺ وعلى آله وصحبه والتابعين إلى يوم الدين أجمعين.

لقد شهدت العلوم الاقتصادية والإدارية والمالية تطوراً كبيراً في السنوات القليلة الماضية ويرجع ذلك إلى التطور والتقدم التكنولوجي الهائل، واستخدام الحاسوب في حل المشاكل الاقتصادية والإدارية والمالية، فقد أصبح التحليل الكمي هو السمة الغالبة على كافة البحوث في هذه العلوم في دول العالم المتقدم، وقد نكون غير مبالغين إذا قلنا أنه قلما تجد مقالاً أو بحثاً منشوراً في المجالات العلمية العالمية المتخصصة يخلو من استخدام أساليب التحليل الكمي.

بل أن أساليب التحليل الكمي التي تستخدم في التحليلات الاقتصادية والإدارية والمالية قد تطورت تطوراً كبيراً خلال السنوات القليلة الماضية، إلا أن اعتماد الباحثين في العالم العربي على استخدام أساليب التحليل الكمي في هذه العلوم ما زال محدوداً، مما جعل معظم الأبحاث تتصف بالوصفية والبعد عن الجوانب التطبيقية والتحليلات الكمية.

وحيث أن معظم المتغيرات الاقتصادية والإدارية والمالية هي متغيرات كمية تربط فيما بينها علاقات دالية، فقد أصبح استخدام الأساليب الكمية ضرورة لا غنى عنها إذا ما أردنا التعبير عن هذه العلاقات بدقة ووضوح.

وهذا الكتاب لا يتناول فقط مجرد مبادئ التحليل الكمي وإنما يتعمق في تحليل الأساليب والموضوعات ليعطي للقارئ فهماً حقيقياً للأساليب الرياضية

المحتويات

مقدمة **5**

المحتويات **7**

الباب الأول

التحليل الكمي للعلاقة بين المتغيرات الاقتصادية

الفصل الأول : تحليل التعادل **17**

1- مفهوم تحليل التعادل: 19

2- تصنيف التكاليف حسب علاقتها بحجم النشاط 20

2-1- التكاليف الثابتة: 20

2-2- التكلفة المتغيرة : 21

2-3- التكلفة المتغيرة الكلية 21

2-4- التكلفة الكلية 22

2-5- التكلفة المتوسطة: 23

3- التحليل الاقتصادي والرياضي للتكاليف: 24

4- افتراضات تحليل التعادل: 25

5- تحديد نقطة التعادل: 26

5-1- باستخدام الطريقة الرياضية: 26

5-2- باستخدام الطريقة البيانية:.....28

6- تطبيقات على تحليل التعادل:..... 29

7-درجة الرافعة التشغيلية 37

الفصل الثاني: الدالة التربيعية 45

1- مقدمــة 47

2- حل المعادلات التربيعية: 48

2-1- الحل الجبري للدالة التربيعية: 48

2-2- الحل البياني للدالة التربيعية: 53

3- تطبيقات اقتصادية على الدالة التربيعية 59

3-1- توازن السوق غير الخطي: 59

3-2- دوال الإيراد الكلي والتكاليف الكلية والربح: 63

الفصل الثالث: الأمثلية للدوال الاقتصادية.....73

1- مقدمــة: 75

2- الأمثلة للدوال الاقتصادية ذات المتغير الواحد:..... 75

2-1- الشرط اللازم للنهايات: 76

2-2- الشرط الكافي للنهايات: 76

3- تطبيقات رياضية على الدوال الاقتصادية ذات المتغير الواحد: 78

3-1- دالة الإيراد الكلي ودالة التكلفة الكلية ودالة الربح: 78

3-2- دالة التكلفة المتوسطة (AC) 83

3-3- دولة الإنتاج (Q): 85

4- الأمثلية للدوال الاقتصادية متعددة المتغيرات: 88

5- تطبيقات اقتصادية على الأمثلية للدوال الاقتصادية متعددة المتغيرات: 91

6- الأمثلية للدوال الاقتصادية متعددة المتغيرات المقيدة: 97

7- تطبيقات اقتصادية على الأمثلية للدوال الاقتصادية متعددة المتغيرات المقيدة: 99

الباب الثاني

المحددات Determinants

الفصل الأول: طبيعة واستخدامات وخصائص المحددات..... 111

1- مفهوم المحددات 113

2- إيجاد قيمة المحدد: 114

2-1- إيجاد قيمة المحدد من الدرجة الثانية: 114

2-2- قيمة المحدد من الدرجة الثالثة: 116

3- خصائص المحددات 119

4- استخدام المحددات في حل المعادلات الخطية (طريقة كريمر): 124

الفصل الثاني: استخدام المحددات في حل المشاكل الاقتصادية والإدارية والمالية131

أولاً: المحددات وإدارة الإنتاج: 133

ثانياً: المحددات وتوازن السوق: 138

1- توازن السوق لسلعة واحدة. 138

2- توازن السوق لسلعتين: 139

ثالثاً: المحددات وبدائل الاستثمار: 142

رابعاً: المحددات وتوازن الدخل القومي: 144

الباب الثالث

المصفوفات Matrices

الفصل الأول: طبيعة المصفوفات والعمليات الجبرية عليها 153

1- تعريف المصفوفة: 155

1-1- الشكل العام للمصفوفة: 155

2- أنواع أو أشكال المصفوفات: 156

2-1- المتجه الأفقي 156

2-2- المتجه الرأسي 156

2-3- المصفوفة الصفرية.....157

2-4- المصفوفة المربعة: 157

2-5- المصفوفة القطرية 158

2-6- مصفوفة الوحدة 159

2-7- المصفوفة المثلثية.....160

2-8- المصفوفات المتناظرة أو المتماثلة.....160

3- العمليات الجبرية على المصفوفات..... 161

3-1- تساوي المصفوفات 161

3-2- جمع وطرح المصفوفات: 162

3-3- ضرب المصفوفات 164

3-4- ضرب كمية ثابتة في المصفوفة: 168

5- معكوس المصفوفة 169

أ) إيجاد معكوس مصفوفة من الدرجة الثانية (2 × 2). 169

ب) إيجاد معكوس مصفوفة من الدرجة الثالثة (3 ×3). 173

6- استخدام المصفوفات في حل المعادلات الخطية: 181

6-1- حل معادلتين ذات متغيرين: 182

6-2- حل ثلاث معادلات ذات ثلاثة متغيرات: 183

الفصل الثاني: استخدام المصفوفات في حل المشاكل الاقتصادية والإدارية والمالية185

مقدمة: 187

أولاً: المصفوفات وإدارة الإنتاج: 188

ثانياً: المصفوفات وتوازن السوق: 201

ثالثاً: المصفوفات وتوازن الدخل القومي: 208

رابعاً: المصفوفات ونموذج المدخلات والمخرجات: 214

الباب الرابع

أسلوب البرمجة الخطية

المقدمة: 225

الفصل الأول: طبيعة البرمجة الخطية 227

1- مفهوم البرمجة الخطية (L.P): 229

2- استخدامات أسلوب البرمجة الخطية: 229

3- مفاهيم البرمجة الخطية: 230

3-1- البرنامج: 230

3-2- البرنامج الأمثل: 231

3-3- المتغير: 231

3- 4- البرمجة: 231

3-5- الخطية: 231

3-6- البرمجة الخطية: 231

4- عناصر أسلوب البرمجة الخطية: 232

5- شروط استخدام البرمجة الخطية: 233

6- بناء (أو صياغة) النموذج الرياضي لأسلوب البرمجة الخطية: 234

الفصل الثاني: استخدام الطريقة البيانية في حل نماذج البرمجة الخطية.....239

1- مقدمة: 241

2- مزايا وعيوب الطريقة البيانية في حل نماذج البرمجة الخطية: 242

3- استخدام أسلوب البرمجة في حل مشاكل تعظيم الربح: 244

4- استخدام أسلوب البرمجة الخطية في حل مشاكل تخفيض التكاليف:..... 256

الفصل الثالث: استخدام طريقة السمبلكس في حل نماذج البرمجة الخطية...267

1- مقدمــة: 269

2- خطوات تطبيق طريقة السمبلكس: 270

2-1- تحديد عناصر المشكلة: 270

2-2- تصميم النموذج الرياضي للمشكلة: 271

2-3- إعداد الحل المبدئي: 272

2-4- اختبار مثالية الحل المبدئي: 273

2-5- الاستمرار في عملية إعداد حلول أخرى أفضل من سابقتها واختبار مثاليتها: 273

3- تطبيقات على استخدام السمبلكس في حل نماذج البرمجة الخطية 273

3-1- استخدام طريقة السمبلكس في حل نماذج تعظيم الربح (الحد الأقصى): ... 273

4- أعداد الحل المبدئي: 276

5- اختبار مثالية الحل المبدئي: 277

6- إعداد جدول الحل الثاني: 278

3-2- استخدام طريقة السمبلكس في حل نماذج تخفيض التكاليف: 286

الفصل الرابع: المشكلة المقابلة (الثنائية) 299

1- مقدمة: 301

2- مميزات وخصائص المشكلة الثنائية: 302

3- صياغة المشكلة الثنائية: 303

4- تطبيقات على تحويل المشكلة الأولية إلى المشكلة الثنائية: 304

5- حل المشكلة الثنائية (المشكلة المقابلة): 306

المراجع 311

أولاً: المراجع العربية 311

ثانياً: الأجنبية: 312