

# نظرية القرارات

نماذج وأساليب كمية محوسبة

الدكتورة  
إنعام باقية

الدكتور  
إبراهيم نائب

~~Plan A~~

Plan B



الطبعة الثانية  
2015

# نظرية القرارات

## (نماذج وأساليب كمية محوسبة)

الدكتورة

**إنعام عبد المنعم باقية**

(أستاذ مساعد)

الدكتور

**إبراهيم عبد الواحد نائب**

(أستاذ مشارك)



2021

رقم الايداع لدى دائرة المكتبة الوطنية : ( 2021 / 3 / 1435 )

نائب، ابراهيم عبد الواحد

نظرية القرارات: نماذج وأساليب كمية محوسب / ابراهيم عبد الواحد نائب، أنعام عبد المنعم باقية؛ ط2. - عمان: دار وائل للنشر والتوزيع ، 2021 .

( 438 ص )

ر.إ. : ( 2021 / 3 / 1335 )

الوصفات: / اتخاذ القرارات // الادارة التنفيذية // العمليات الادارية // النظريات /  
\* يتحمل المؤلف كامل المسؤولية القانونية عن محتوى مصنفه ولا يعبر هذا المصنف عن رأي دائرة المكتبة الوطنية أو أي جهة حكومية أخرى.

\*\*\*\*\*

رقم التصنيف العشري / ديوي : 658.403

(ردمك) 1 - 823 - 91-9957-978-ISBN

جميع الحقوق محفوظة للناسر



## دار وائل للنشر والتوزيع

دار وائل للنشر عمان - الأردن - الجبيهة - شارع الجمعية العلمية الملكية  
مقابل الباب الشمالي للجامعة الأردنية

E-Mail : [sales@darwael.com](mailto:sales@darwael.com) - [wael@darwael.com](mailto:wael@darwael.com)

TEL +962 6 533583 7

FAX: +962 6 5331661

جميع الحقوق محفوظة، لا يسمح بإعادة إصدار هذا الكتاب أو تخزينه في نطاق استعادة المعلومات أو نقله أو إستنساخه أو ترجمته بأي شكل من الأشكال دون إذن خطي مسبق من الناسر.

All rights reserved. No Part of this book may be reproduced, or transmitted in any form or by any means, electronic or mechanical, including photocopying, recording or by any information storage retrieval system, without the prior permission in writing of the publisher.

## المحتويات

الموضوع	الصفحة
المقدمة .....	9
<b>الفصل الأول</b>	
<b>نظرية القرارات وعلاقتها بالعلوم الأخرى</b>	
28-13	
15	(1-1) تمهيد .....
17	(2-1) دور الأساليب الكمية في اتخاذ القرار .....
20	(3-1) دور الحاسوب في اتخاذ القرار .....
21	(4-1) بعض الأساليب الكمية لاتخاذ القرارات .....
27	(5-1) محاسن ومساوئ استخدام الأساليب الكمية في اتخاذ القرار .....
<b>الفصل الثاني</b>	
50-29	
<b>بنية النماذج القرارية</b>	
31	(1-2) ماهية القرار وعملية اتخاذ القرار .....
32	(2-2) أساليب اتخاذ القرارات .....
34	(3-2) المعلومات واتخاذ القرار الإداري .....
35	(4-2) العوامل الأساسية المؤثرة على اتخاذ القرار .....
38	(5-2) مكونات النموذج القراري .....
48	(6-2) مواقف اتخاذ القرار الإداري .....
<b>الفصل الثالث</b>	
84-51	
<b>نماذج اتخاذ القرارات ذات المرحلة الواحدة</b>	
53	(1-3) تمهيد .....
54	(2-3) مصفوفة العائد .....

الموضوع	الصفحة
(3-3) معايير القرار في حالة عدم التأكد التام .....	55
(1-3-3) معيار لابلاس .....	56
(2-3-3) معيار وولد (المتشائم) .....	57
(3-3-3) المعيار المتفائل .....	58
(4-3-3) معيار هورويز .....	59
(5-3-3) معيار سفاج .....	60
(4-3) القرار في حالة المخاطرة وأسلوب القيمة المتوقعة .....	69
(5-3) القيمة المتوقعة للمعلومات الإضافية الكاملة .....	75
مسائل عامة .....	81

## الفصل الرابع

144-85

### نظرية بايز واتخاذ القرار

(1-4) مفاهيم أساسية في الاحتمالات .....	87
(1-1-4) تعاريف ومصطلحات أساسية .....	88
(2-1-4) تعريف الاحتمال .....	91
(3-1-4) الاحتمالات الشخصية والموضوعية .....	93
(4-1-4) القوانين الأساسية في الاحتمال .....	93
(2-4) استخدام نظرية بايز في اتخاذ القرار .....	102
(3-4) النموذج البيزي البسيط .....	103
(1-3-4) القيمة المتوقعة للمعلومات الإضافية الكاملة .....	105
(4-4) النموذج البيزي المركب .....	109
(1-4-4) التحليل اللاحق للمسألة القرارية .....	111
(2-4-4) جدوى المعاينة والقيمة المتوقعة لمعلومات العينة .....	130

الموضوع	الصفحة
(4-5) نتيجة هامة حول عملية اتخاذ القرار باستخدام نظرية بايز .....	137
مسائل عامة .....	139
<b>الفصل الخامس</b>	
<b>الأسلوب المعياري وشجرة القرارات</b>	170-145
(1-5) تمهيد .....	147
(2-5) شجرة القرارات .....	148
(3-5) تحليل نقطة التعادل .....	158
(1-3-5) المتغيرات الرئيسية لبناء نموذج التعادل الخطي .....	159
(2-3-5) تحليل نموذج التعادل الخطي .....	161
مسائل عامة .....	169
<b>الفصل السادس</b>	
<b>اتخاذ القرار في ضوء التوزيع الطبيعي</b>	198-170
(1-6) تمهيد .....	173
(2-6) الإجراءات المرتبطة بعملية اتخاذ القرارات في ضوء التوزيع الطبيعي .....	175
(3-6) التحليل الأولي للقرار .....	175
(4-6) التحليل اللاحق للقرار .....	182
(1-4-6) التوزيع اللاحق لـ $\mu$ .....	182
(2-4-6) قاعدة اتخاذ القرار المناسبة .....	184
(3-4-6) اتخاذ القرار بإجراء المعاينة .....	185
(4-4-6) تحديد الحجم الأمثل للعينة .....	187
مسائل عامة .....	195

### الفصل السابع

252-199	<b>انتقاد القرارات في المواقف التنافسية ونظرية الألعاب</b>
201	(1-7) تمهيد .....
203	(2-7) تمارين ومفاهيم أساسية .....
205	(3-7) لعبة ذات شخصين ومجموع صفري .....
208	(4-7) خوارزمية حل الألعاب ذات الشخصين ومجموع صفري .....
223	(5-7) لعبة ذات $n$ شخص ومجموع صفري .....
223	(1-5-7) التحالفات .....
229	(2-5-7) التخصيصات .....
232	(6-7) الألعاب بدون المجموع الصفري .....
232	(1-6-7) تعاريف .....
233	(2-6-7) حل لعبة بين $n$ شخص بدون شرط المجموع الصفري ...
236	(7-7) صياغة نموذج لعبة لبعض المشاكل الإدارية .....
236	(1-7-7) نموذج هو تيلينغ للمنافسة .....
238	(2-7-7) نموذج التوازن الاستراتيجي .....
242	(3-7-7) نماذج أخرى .....
249	مسائل عامة .....

### الفصل الثامن

308-253	<b>البرمجة الخطية ونظرية الألعاب</b>
255	(1-8) بنية نماذج البرمجة الخطية .....
	(2-8) مبدأ طريقة السمبلكس لحل البرامج الخطية وجدول السمبلكس
260	المختزل .....
264	(3-8) البرامج الخطية المترافقة .....
276	(4-8) خوارزمية السمبلكس المطورة .....

الموضوع	الصفحة
(5-8) نتيجة هامة حول جداول السمبلكس وحلول البرامج المترافقة .....	287
(6-8) تحويل لعبة إلى نموذج برمجة خطية .....	294
(7-8) خوارزمية حل لعبة بأسلوب السمبلكس .....	300
مسائل عامة .....	306
<b>الفصل التاسع</b>	
<b>تحليل نماذج الصفوف</b>	
(1-9) تمهيد .....	311
(2-9) تطبيقات نماذج صفوف الانتظار .....	313
(3-9) بعض التعاريف والمفاهيم الأساسية .....	314
(4-9) خصائص نماذج صفوف الانتظار .....	316
(5-9) النماذج الرياضية لأنظمة صفوف الانتظار .....	324
(1-5-9) بنية النماذج الرياضية لأنظمة صفوف الانتظار .....	324
(2-5-9) مؤشرات النماذج الرياضية لأنظمة صفوف الانتظار ....	328
(3-5-9) دور توزيع بواسون والتوزيع الأسّي في نظرية صفوف الانتظار .....	331
(4-5-9) بعض النماذج الرياضية لأنظمة صفوف الانتظار ذات المرحلة الواحدة .....	337
(6-9) اتخاذ القرار باستخدام نماذج أنظمة صفوف الانتظار .....	362
(1-6-9) تقييم نماذج أنظمة صفوف الانتظار بوجود التكاليف .....	362
(2-6-9) تقييم نماذج أنظمة صفوف الانتظار حسب مستوى الخدمة .....	370
المفضل .....	370
مسائل عامة .....	375



## الفصل العاشر

### سلاسل ماركوف والقرارات

410-379	
381	(1-10) تمهيد .....
382	(2-10) تعاريف أساسية .....
386	(3-10) التنبؤ بالاحتمالات المستقبلية بواسطة سلاسل ماركوف .....
392	(4-10) التنبؤ بنصيب السوق المستقبلي باستخدام سلاسل ماركوف .....
400	(5-10) سلاسل ماركوف غير القابلة للاختزال .....
405	(6-10) تحديد أوضاع حالة الاستقرار .....
409	مسائل عامة .....
411	المراجع العربية .....
413	المراجع الأجنبية .....
415	الملحق (A) : (يتضمن الجداول المتعلقة بالفصل السادس والفصل التاسع).
421	الملحق (B) : (يتضمن برامج حاسوبية لبعض النماذج والأساليب) .....

## المقدمة

يعيش العالم اليوم عصر المعلومات وأنظمتها وتقنياتها والبحث عن أفضل استخدام لها بأقل تكلفة لإنتاجها، وذلك لأن المعلومات السليمة تؤدي إلى قرارات سليمة ومن ثم تؤثر إيجاباً على موارد المجتمعات وثرواتها، بالتالي على رفاهية أفرادها.

إنّ نظرية القرارات من النظرية الحديثة التي تمثل أسلوباً متميزاً ومتطوراً في تحليل المعلومات تحليلاً كمياً، يتفق مع توجهات الإدارة في القطاعات الاقتصادية المختلفة لدراسة العوامل المادية وغير المادية للمشاكل الإدارية بأسلوب علمي سليم، وذلك بالاستعانة بالحواسيب واستخدام الأساليب الكمية المختلفة المتمثلة بالطرق الإحصائية وبحوث العمليات، للوصول إلى قرارات أكثر دقة ومنطقية.

إن التخطيط الجيد والمبكر لدراسة المعلومات وتسخيرها لخدمة الإنسان يعترضه مشاكل عديدة، بسبب: نقص الخبرة والتنظيم لدى متخذي القرار أو عدم الرغبة في التجديد ومواكبة التطور التكنولوجي، إذ إن بعض الإدارات التي تعودت على اتخاذ قراراتها بناءً على الرأي الشخصي والتقدير الشخصي التي تتلاءم مع مصالحها سوف ترفض إعطاء دور للأسلوب العلمي الذي ربما سيضر بمصالحها.

أضف إلى ذلك ندرة المراجع العربية التي يمكن الاستعانة بها في هذا المجال، كما أن المراجع الأجنبية تتناول نظرية القرارات ضمن أساليب بحوث العمليات والتحليل الكمي في الإدارة، فهي لا تفي بعدد كثير من موضوعاتها النظرية أو تتطلب مستوى عالياً من المعرفة المسبقة في الرياضيات والإحصاء.

كل هذه الأمور كانت حافزاً لنا لإعداد هذا الكتاب الذي يتضمن المفاهيم الأساسية لنظرية القرارات والمواقف المختلفة لاتخاذ القرار، وبعض الأساليب المساعدة على اتخاذ القرار، وقد توخينا لتحقيق ذلك سهولة العرض واستخدام الأمثلة التوضيحية لشرح المفاهيم المختلفة، وتجنبنا البراهين والتوسعات الرياضية غير الضرورية حتى يسهل على القارئ استيعاب هذا الكتاب وفهم جوانبه التطبيقية.

وقد استعنا بالرموز المستخدمة عادة في المراجع الأجنبية المتخصصة في هذا المجال؛ لندرة المتاح من كتابات باللغة العربية، وعدم الاتفاق مع الحروف العربية التي يمكن استخدامها، وحتى لا يجد القارئ صعوبة في الرجوع للمراجع الأجنبية. تضمن هذا الكتاب عشرة فصول، عرفنا في الفصل الأول نظرية القرارات وعلاقتها بالعلوم الأخرى والحاسوب. وفي الفصل الثاني تناولنا بنية النماذج القرارية وأساليب اتخاذ القرارات ثم درسنا في الفصل الثالث معايير القرار في حالة عدم التأكد التام والمخاطرة، أما في الفصلين الرابع والخامس، فقد ناقشنا بعض تطبيقات نظرية الاحتمالات في اتخاذ القرارات من خلال نظرية بايز والتوزيع الطبيعي، وبيننا كيفية إجراء التحليل الأولي واللاحق للحصول على القرار النهائي.

وفي الفصل السادس عرضنا أسلوب عملية اتخاذ القرار المتعدد المراحل من خلال شجرة القرار وتحليل نقطة التعادل.

وتركز الاهتمام في الفصل السابع والثامن على نظرية الألعاب وتطبيقاتها التي تعبر عن اتخاذ القرار في المواقف التنافسية، فدرسنا أولاً نماذج الألعاب ذات شخصين ومجموع صفري وأساليب إيجاد الحل الأمثل، ثم درسنا العلاقة بين

الألعاب والبرمجة الخطية ثم تناولنا الألعاب ذات  $n$  شخص ومجموع صفري، وأخيراً الألعاب بدون المجموع الصفري.

وخصص الفصل التاسع لشرح نظرية صفوف الانتظار وتطبيقاتها ودراسة وتحليل بعض النماذج الرياضية لهذه النظرية وكيفية الوصول إلى القرار الأمثل بالاستناد إلى هذه النماذج.

أما في الفصل العاشر فقدمنا تطبيقات لسلاسل ماركوف في عمليات اتخاذ القرارات.

تضمن جميع الفصول مجموعة كبيرة من الأمثلة والمسائل المحولة وغير المحولة بهدف توضيح الأساليب والطرق المدروسة، وتمكين القارئ من المادة العلمية المقدمة. ولقد تجاهلنا في عرض محتويات هذا الكتاب البراهين الرياضية وركزنا على التطبيق لزيادة ثقة القارئ في جدوى العلم التطبيقي، وألحقنا في نهايته حزمًا برمجية مكتوبة بلغة البيسك السريع لبعض مفردات هذا المقرر مع أمثلة تطبيقية لنؤكد للقارئ أهمية المعلوماتية وجدوى الحاسوب في عملية اتخاذ القرارات.

وختاماً نرجو أن يكون في المواضيع التي يحتويها هذا الكتاب وطريقة عرضها ما يثير في الطالب والقارئ (من مدراء ومهندسين واقتصاديين) الرغبة في دراسة أكثر تعمقاً للموضوعات المتقدمة في نظرية القرارات التي لم يتسع المجال هنا للخصوص في تفاصيلها. كما نرجز من الزملاء الأعزاء ألا يبخلوا علينا بأية ملاحظات يرونها ضرورية من أجل تطوير مادة هذا الكتاب لتكون في أحسن صورة وأتمها.

وإننا في إعدادنا لهذا الكتاب إنما نحاول أن نساهم بجهد متواضع في طرح بعض الأفكار في مفهوم القرار وأساليب اتخاذها، على أمل أن تتبعها جهود متوالية في سبيل مواكبة التقدم العلمي والسير نحو الأمام، في بناء مكتبة عربية تذخر بالمؤلفات العلمية في هذا المضمار.

نسأل الله أن يجعله علماً نافعاً لأبناء أمتنا العربية وأن يمن علينا بتوفيقه ورضاه.

#### **المؤلفان**

د. إنعام باقية      د. إبراهيم نائب