



المملكة العربية السعودية
جامعة الملك سعود
كلية العلوم الإدارية
مركز البحوث



نموذج لعبة مصفوفة ثنائية العناصر بين الأوبك والدول الأخرى المصدرة للنفط

إعداد

الدكتور إبراهيم أحمد مخلوف

١٤١٠هـ / ١٩٩٠م

إصدار رقم ١٠/٦

التحليل الاقتصادي / ١٥

المملكة العربية السعودية
وزارة التعليم العالي



كلية العلوم الإدارية
مركز البحوث
ممممم

نموذج لعبة مصفوفة ثنائية العناصر
بين الاوبك والالطار الاخرى المصدرة للنفط

A BIMATRIX GAME THEORY MODEL BETWEEN
OPEC AND OTHER OIL EXPORTING COUNTRIES

الدكتور

ابراهيم احمد مخلوف

١٤١٠ هـ / ١٩٩٠ م



كلية العلوم الادارية
مركز البحوث

نموذج لعبة مصفوفة ثنائية العناصر
بين الاوبك والاطار الاخرى المصدرة للنفط

A BIMATRIX GAME THEORY MODEL BETWEEN
OPEC AND OTHER OIL EXPORTING COUNTRIES

الدكتور

ابراهيم احمد مخلوف

استاذ مشارك بقسم الاساليب الكمية

كلية العلوم الادارية

جامعة الملك سعود

١٤١٠ هـ / ١٩٩٠ م

يعبر هذا البحث عن رأي كاتبه
ولا يعبر بالضرورة عن رأي المركز

العنوان :

مركز البحوث

كلية العلوم الادارية

جامعة الملك سعود

ص.ب ٢٤٥٩ الرياض ١١٤٥١ فاكس رقم ٤٦٧٤٢١٦

المملكة العربية السعودية



المحتويات

<u>الصفحة</u>	
١	ملخص
٢	مقدمة
٣	تصميم النموذج
٥	تطبيق النموذج
٢٩	النتائج والتوصيات
	ملحق : مصفوفات السعر والأشكال الطبيعية لمستويات الطلب
٣١	محل الدراسة
٥٢	المراجع

ملخص :

يعتمد هذا البحث على تصميم وبناء نموذج لعبة *a game theory model* يمثل الموقف بين الاوبك والاقطار الاخرى المصدرة للنفط وذلك بفرض ثلاث حالات ممكنة: الحالة الاولى عندما يغلب على الموقف عدم التأكد بالنسبة لكل طرف بخصوص الكمية التي يصدرها الطرف الاخر ويتصرف كل منهما بطريقة مستقلة متبعا لاستراتيجية حذرة تضمن له الحصول على عائد معين كحد ادنى يصرف النظر عن تصرف الاخر ، ويتم دراسة هذه الحالة بحل النموذج باستخدام استراتيجية أصغر القيم العظمى *the minimax strategy* ، والحالة الثانية عندما يحاول كل طرف اختيار الاستراتيجية المضادة التي تحقق له اكبر عائد ممكن امام استراتيجية معينة للطرف الاخر ، ويتم دراسة ذلك بحل النموذج في ضوء استراتيجية نقطة التوازن *the equilibrium point strategy* ، والحالة الثالثة عندما يتجه الطرفان الى التعاون والتنسيق بينهما ، ويتم دراسة ذلك بالحل التعاوني *the co-operative solution* .

وقد تم تطبيق النموذج لبيانات عن الفترة الزمنية من عام ١٩٧٣ حتى عام ١٩٨٥م عند مستويات مختلفة ممكنة من الطلب العالمي ، وتبين من نتائج هذا التطبيق أن عائد كل طرف عندما يتخذ قراره بحذر ومستقلا عن الطرف الاخر أكبر من عائده عندما يختار الاستراتيجية المضادة التي تعظم عائده امام استراتيجية معينة للاخر ، ولكن الحل التعاوني هو الحل الافضل بالمقارنة بالحلين الاخرين ، وينتج هذا الحل باتفاق الاوبك والاقطار الاخرى المصدرة للنفط على كمية الصادرات التي تعرض في السوق العالمي والتي تحقق أكبر عائد مشترك لهما ، ويتم اقتسام هذا العائد بينهما بحيث يحصل كل منهما على الاقل على عائد معين هو أصغر القيم العظمى بالنسبة له .

مقدمة :

سنقدم في هذا البحث نموذج لعبة بين الاقطار المشتركة في منظمة الاوبك والاقطار الاخرى المصدرة للنفط حيث نفرض أن اقطار الاوبك هي اللاعب الاول والاقطار الاخرى المصدرة للنفط هي اللاعب الثاني وأن استراتيجية كل لاعب هي الكمية التي يصدرها في السوق العالمي ■ .

ويعتمد تصميم النموذج على ربط دالة ايرادات كل لاعب باستراتيجيته الخاصة من ناحية وباستراتيجية اللاعب الاخر من ناحية اخرى وذلك بفرض أن سعر النفط في السوق العالمي هو دالة في الكمية المصدرة من اللاعبين وفي كمية الطلب العالمي ، ودالة المدفوعات الاستراتيجية $strategy\ payoff\ function$ لكل لاعب على الشكل الطبيعي $normal\ form$ في النموذج هي تقدير للعائد من الصادرات عند كمية معينة للطلب العالمي .

وسنقدم فيما يلي تصميم النموذج في صورة لعبة مصفوفة ثنائية العناصر متماثلة $a\ symmetric\ bimatrix\ game$ ، ويلى ذلك تطبيق النموذج لبيانات عن الفترة الزمنية من عام ١٩٧٣ حتى عام ١٩٨٥ عند مستويات مختلفة ممكنة من الطلب العالمي وذلك لتحديد الكميات المثلى التي يمكن تصديرها من اقطار الاوبك ومن الاقطار الاخرى المصدرة للنفط سواء اتخذ كل طرف قراره مستقلا عن الاخر أو اختار الاستراتيجية المضادة التي تعظم عائدة أمام استراتيجية معينة للاخر أو تعاون معه .

■ انظر على سبيل المثال المرجع (3) حيث يتناول المفاهيم الاساسية للالعاب والقرارات **Games and Decisions**

تصميم النموذج

تقابل كل من مجموعة أقطار الاوبك والاقطار الاخرى المصدرة للنفط مشكلة اتخاذ القرار الخاص بكمية النفط التي تصدرها للسوق العالمي وذلك للحصول على أكبر عائد ممكن لمصادراتها ، وهناك توازي في المصالح بين الطرفين لأن من مصلحتهما المشتركة زيادة السعر لزيادة قيمة الصادرات ، فاذا لم يتعاون الطرفان على تصدير كمية معينة فإنه يمكن أن تزيد كمية صادرات أي منهما أو كليهما فينخفض السعر بدرجة قد تؤدي إلى انخفاض عائد كلا الطرفين أو أي منهما ، وإذا تعاون الطرفان فإنه يمكن أن يتفقا على الكمية المعروضة في السوق العالمي ، والتي تحقق أكبر عائد ممكن للمصادرات .

ولتصميم النموذج المناسب لدراسة هذا الموقف سنعتبر عن دالة المدفوعات الاستراتيجية لكل لاعب كدالة في استراتيجيته الخاصة من ناحية واستراتيجية اللاعب الاخر من ناحية أخرى فنوجد أولا السعر P كدالة في الكمية المعروضة من النفط في السوق العالمي S وكمية الطلب العالمي d وذلك من البيانات التاريخية لهذه المتغيرات باستخدام طريقة المربعات الصغرى أي أننا نوجد أفضل صورة للعلاقة الاتية

$$(1) \quad \hat{P} = f(S, d)$$

وبفرض أن استراتيجيات الاوبك هي :

$$O_1, O_2, \dots, O_i, \dots, O_n$$

وأن استراتيجيات الاقطار المصدرة الاخرى هي :

$$n_1, n_2, \dots, n_j, \dots, n_m$$

تكون مصفوفة الكمية المصدرة (S_{ij}) كل من الرتبة $(n \times m)$ حيث أن الصف i

من هذه المصفوفة يقابل الاستراتيجية O_i والعمود j يقابل الاستراتيجية n_j وأن :

$$(2) \quad S_{ij} = O_i + n_j$$

وبالتعويض في العلاقة (1) نكون مصفوفة السعر المقابلة $P = (P_{ij})$ من الرتبة

$(n \times m)$ أيضا وذلك عند كمية معينة من الطلب العالمي d .

والشكل الطبيعي المقابل لعائد الاوبك هو :

$$(3) \quad A = OP$$

حيث ان O تشير الى المصفوفة القطرية الاتية :

$$(4) \quad O = \begin{bmatrix} O_1 & & & \\ & O_2 & & \\ & & \dots & \\ & & & O_i & \\ & & & & & & O_n \end{bmatrix}$$

والشكل الطبيعي المقابل لعائد الاقطار المصدرة الاخرى هو :

$$(5) \quad B = PN$$

حيث N تشير الى المصفوفة القطرية الاتية :

$$(6) \quad N = \begin{bmatrix} n_1 & & & \\ & n_2 & & \\ & & \dots & \\ & & & n_j & \\ & & & & & & n_m \end{bmatrix}$$

فاذا كانت استراتيجيات الوبك هي نفسها استراتيجيات الاقطار المصدرة الاخرى فان اللعبة تكون متماثلة وذلك لان في هذه الحالة تكون مصفوفة الكمية $\begin{matrix} \diagdown \\ \diagup \end{matrix}$ مربعة ومتماثلة حيث تكون $S_{ij} = S_{ji}$ وبالتالي فان مصفوفة السعر P تكون متماثلة أيضا لانها تنتج من التعويض بكل عنصر من عناصر مصفوفة الكمية المصدرة (S_{ij}) في S = العلاقة (١) وعلى ذلك فان

$$(7) \quad A = OP = {}^t(PN) = {}^tB$$

وبضم عناصر المصفوفة A مع عناصر المصفوفة B في مصفوفة واحدة نحصل على مصفوفة ثنائية العناصر C حيث :

$$(8) \quad C = (a_{ij} , b_{ij})$$

وفي هذه المصفوفة تشير a_{ij} الى عائد الوبك و b_{ij} الى عائد الاقطار الاخرى المصدرة للنقط اذا اختار الوبك الاستراتيجية i واختارت الاقطار المصدرة الاخرى الاستراتيجية j .

وبناء على ذلك يمكن ان نوجد الحل باستخدام استراتيجية اصغر القيم العظمى التي تعتمد على عدم اتفاق الطرفين وعدم معرفة أى منهما لتصرف الاحر والحل باستخدام استراتيجية نقطة التوازن التي تبني على اختيار التصرف الذي يحقق اكبر عائد امام تصرف

معين للطرف الاخر والحل التعاوني الذي يحقق اكبر عائد ممكن للطرفين . وللحصول على خطة متكاملة لاتخاذ القرار فانه يجب حل النموذج عند كميات معينة ممكنة للطلب العالمي وذلك لان نتيجة الحل تختلف باختلاف هذه الكمية .

تطبيق النموذج

لتطبيق النموذج المقترح سناخذ بيانات السعر (للبرميل بالدولار الامريكي) وكمية الصادرات العالمية وكمية صادرات الاوبك وكمية الطلب العالمي (بالمليون برميل في اليوم) وذلك خلال الفترة الزمنية من عام ١٩٧٣ الى عام ١٩٨٥ كما هي مبينة في جدول رقم (١)

جدول رقم (١)

السنة	كمية الصادرات العالمية	كمية صادرات الاوبك	كمية الطلب العالمي	السعر
١٩٧٣	٣١٥٥	٢٧٤٤	٤١٥	٢٧٠
١٩٧٤	٣١٥٤	٢٧٢٣	٤٦٥	٩٧٦
١٩٧٥	٢٨٤٤	٢٤٥٤	٤٣٥	١٥٧٢
١٩٧٦	٣٢١٨	٢٧٢٩	٤٤٥	١١٥١
١٩٧٧	٣٢٧١	٢٧٤٩	٥٥٥	١٢٤٥
١٩٧٨	٣١٨٥	٢٦١٩	٤٨٥	١٢٧٥
١٩٧٩	٣٣٥٨	٢٦٩٥	٥١٥	١٧٢٦
١٩٨٠	٢٩٦٨	٢٣١٤	٤٦٥	٢٥٥٥
١٩٨١	٢٥٦٨	١٨٦٦	٤٦٥	٣١٥٥
١٩٨٢	٢٣٥٢	١٤٨٤	٤٥٢	٣٣٥٥
١٩٨٣	٢١٧٥	١٢٩٥	٤٤٦	٢٦٥٥
١٩٨٤	٢٢٢٦	١٢٧٣	٤٥٣	٢٦٥٥
١٩٨٥	٢٥٤٦	١٥٨٤	٤٥٥	٢٦٥٥

المصدر : أخذت كمية الصادرات العالمية وكمية صادرات الاوبك والسعر من :

Energy Statistics Yearbook, United Nations, 1975-1985.

واخذ الطلب العالمي من :

Annual Report, Saudi Arabian Monetary Agency, 1986.

OPEC Bulletin, March 1984.

وليجاد الدالة القياسية المناسبة التي تمثل العلاقة بين السعر P والكميات المعروضة من النفط في السوق العالمي سواء من اقطار الاوبك أو من الاقطار المصدرة الاخرى S وكمية الطلب العالمي d وذلك لتكوين مصفوفة السعر التي يعتمد عليها بناء النموذج تم اختبار دوال مختلفة ووجد ان افضل دالة تمثل هذه العلاقة هي الدالة الخطية وذلك بالنظر الى معامل التحديد R^2 ومعامل القياس F وقيم t المقابلة لمعامل S, d في هذه الدالة .

فاذا فرضنا ان العلاقة بين d و S و P في الصورة الخطية الاتية :

$$(8) \quad P = a + a_1 S + a_2 d$$

حيث

a تشير الى ثابت الدالة

a_1 تشير الى معدل تغير السعر بالنسبة لكمية المعروض من النفط في السوق العالمي

a_2 تشير الى معدل تغير السعر بالنسبة لكمية الطلب العالمي

وبتطبيق طريقة المربعات الصغرى على بيانات السعر وكمية الصادرات العالمية وكمية الطلب العالمي نحصل على :

$$P = 1.816697 - 1.820197 S + 1.481727 d$$

$$(-5.2064) \quad (2.4369)$$

$$F \text{ Ratio} = 13.76, R^2 = 0.7335$$

يتضح من قيمة معامل التحديد R^2 ومعامل القياس F وقيمة t المعطاء تحت معامل كل من S, d ان الدالة السابقة تمثل تقديراً مناسباً للعلاقة بين المتغيرات محل الدراسة حيث ان قيمة F المحسوبة تبين ان علاقة الانحدار معنوية بدرجة ثقة 99% ، وقيمة t المقابلة لمعامل S تعني ان هذا المعامل معنوي بدرجة ثقة 99% ، وقيمة t المقابلة لمعامل d تعني ان هذا المعامل معنوي بدرجة ثقة 97% ، وتبين الدالة القياسية السابقة ان سعر النفط يتناسب تناسباً عكسياً مع كمية الصادرات العالمية بينما يتناسب تناسباً طردياً مع كمية الطلب العالمي وتشير الى ان معدل تغير السعر بالنسبة للتغير في كمية الصادرات هو 1.82 ، فزيادة (او نقص) كمية الصادرات

العالمية بمليون برميل في اليوم يترتب عليها نقص (أو زيادة) السعر بمقدار 1.82 دولار تقريبا ، كما تشير الى أن معدل تغير السعر بالنسبة للتغير في الطلب العالمي على النفط هو 1.84 . تقريبا ، فزيادة (أو نقص) مستوى الطلب العالمي بمليون برميل في اليوم يترتب عليه زيادة (أو نقص) السعر بمقدار 1,48 دولار تقريبا ، ويعني ذلك أن حساسية السعر بالنسبة للتغير في كمية الصادرات العالمية أكبر من حساسيته بالنسبة للتغير في كمية الطلب العالمي . ويلاحظ أن الطلب يشمل طلب الدول المصدرة والدول المستوردة ، ولا شك أن السعر أكثر حساسية لتغيرات الاستهلاك الفعلي للدول المستوردة ولكن من المتعذر الحصول على بيانات خاصة بذلك .

ونجد خلال السنوات محل الدراسة أن الفرق بين صادرات الاوبك وصادرات الاقطار خارج الاوبك يقل تدريجيا ويتجه للتقارب في السنوات الاخيرة ، فاذا أخذنا السنوات الثلاث الاخيرة نجد أن الفرق بين صادرات الطرفين عام ١٩٨٣ هو ٤٢٢ مليون برميل انخفض عام ١٩٨٤ الى ٣٢٢ مليون برميل وانخفض عام ١٩٨٥ الى ١٢٢ مليون برميل .

وفي ضوء البيانات الخاصة بصادرات الطرفين سنفرض أن استراتيجيات كل لاعب هي :

7, 8, 9, 10, 11, 12, 13, 14, 15, 16

حيث تشير كل استراتيجية الى الكمية المصدرة بالمليون برميل يوميا .
من ذلك نكون مصفوفة الكمية المصدرة كالتالي :

14	15	16	17	18	19	20	21	22	23
15	16	17	18	19	20	21	22	23	24
16	17	18	19	20	21	22	23	24	25
17	18	19	20	21	22	23	24	25	26
18	19	20	21	22	23	24	25	26	27
19	20	21	22	23	24	25	26	27	28
20	21	22	23	24	25	26	27	28	29
21	22	23	24	25	26	27	28	29	30
22	23	24	25	26	27	28	29	30	31
23	24	25	26	27	28	29	30	31	32

(كل 10)

سنوجد الان حل النموذج عندما يكون مستوى الطلب العالمي 45 مليون برميل يوميا وهو مستوى الطلب في السنة الاخيرة من الفترة الزمنية محل الدراسة أى عام ١٩٨٥ .

وبالتعمييض في العلاقة (9) نكون مصفوفة السعر P45 كما في شكل (١) .

وكما في العلاقة (3) نكون الشكل الطبيعي المقابل لعائد الاوبك عندما يكون مستوى الطلب العالمي 45 مليون برميل يوميا وسنشير له بالرمز A45 كما في الشكل رقم (٢)

من الشكل الطبيعي A45 نلاحظ أنه عند مستوى معين من صادرات الاقطار خارج الاوبك يزيد عائد الاوبك كلما زادت صادراته الى أن تصل كمية الصادرات الى مستوى معين يبدأ عنده عائد الاوبك في الانخفاض ، ويتضح ذلك أيضا اذا كتبنا المنصر العام في الشكل الطبيعي السابق كالتالي :

$$(11) \quad M_1(o, n) = [a - a_1(o + n) + a_2 d] O$$

استراتيجيات الاقطار الاخرى المصدرة للنفط

	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16
7	43.01	41.19	39.37	37.55	35.73	33.91	32.09	30.27	28.45	26.63
8	41.19	39.37	37.55	35.73	33.91	32.09	30.27	28.45	26.63	24.81
9	39.37	37.55	35.73	33.91	32.09	30.27	28.45	26.63	24.81	22.99
10	37.55	35.73	33.91	32.09	30.27	28.45	26.63	24.81	22.99	21.17
11	35.73	33.91	32.09	30.27	28.45	26.63	24.81	22.99	21.17	19.34
12	33.91	32.09	30.27	28.45	26.63	24.81	22.99	21.17	19.34	17.53
13	32.09	30.27	28.45	26.63	24.81	22.99	21.17	19.34	17.53	15.71
14	30.27	28.45	26.63	24.81	22.99	21.17	19.34	17.53	15.71	13.89
15	28.45	26.63	24.81	22.99	21.17	19.34	17.53	15.71	13.89	12.07
16	26.63	24.81	22.99	21.17	19.34	17.53	15.71	13.89	12.07	10.25

P45 =

استراتيجيات الاوبك

السعر الناجم من تقابل استراتيجية معينة للاوبك واستراتيجية معينة

للاقطار الاخرى المصدرة للنفط

شكل رقم (١)

استراتيجيات الاقطار الاخرى للمنظ

	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16
7	301.07	288.33	275.59	262.85	250.11	237.37	224.63	211.89	199.15	186.41
8	329.52	314.96	300.4	285.84	271.28	256.72	242.16	222.76	213.04	198.84
9	354.33	337.95	321.75	305.19	288.81	272.43	256.05	239.67	223.29	206.91
10	375.5	357.3	339.1	320.9	302.7	284.5	266.3	248.1	229.9	211.7
11	393.03	373.01	352.99	332.97	312.95	292.93	272.91	252.89	232.89	212.74
12	406.92	385.08	363.24	341.4	319.56	297.72	275.88	254.04	232.08	210.36
13	417.17	393.51	369.85	346.19	322.53	298.87	275.21	251.42	227.89	204.23
14	423.78	398.3	372.82	347.34	321.86	296.38	270.76	245.42	221.94	194.46
15	426.78	399.45	372.15	344.85	317.55	290.10	262.95	235.63	208.35	181.05
16	426.08	396.96	367.84	338.72	309.44	280.48	251.36	222.24	193.12	164.00

البيانات
A45^م

عائد الاورك عند تقابل استراتيجية مبنية له مع استراتيجية مبنية
للاقطار الاخرى المنصرفة للمنظ

شكل رقم (٢)

$$= a_0 - a_1 O^2 - a_1 O n + a_2 O d$$

ولايجاد قيمة O التي تتحقق عندها النهاية العظمى للدالة $M_1(O, n)$ نكتب

$$(12) \quad \frac{\partial M_1}{\partial O} = a - 2 a_1 - a_1 n + a_2 d = 0$$

ومنها نحصل على استراتيجية الاوبك التي تحقق له اكبر عائد عند استراتيجية معينة

للاقطار خارج الاوبك وعند مستوى معين من الطلب العالمي كالتالي :

$$(13) \quad 0 = \frac{a - a_1 n + a_2 d}{2 a_1}$$

وتحقق M نهايتها العظمى عند O^* وذلك لان :

$$(14) \quad \frac{\partial^2 M_1}{\partial O^2} = -2 a_1 < 0$$

ولايجاد اكبر عائد للاوبك عند كمية معينة من صادرات الاقطار الاخرى وعند مستوى

معيين من الطلب العالمي نعوض عن O^* في M_1 ونحصل على :

$$(15) \quad M_1(O^*, n) = (a - a_1 n + a_2 d) O^* - a_1 O^{*2} \\ = 2 a_1 O^{*2} - a_1 O^{*2} = a_1 O^{*2}$$

والسعر المقابل لذلك هو

فعلى سبيل المثال عند $n=7, d=45$ نجد ان كمية صادرات الاوبك

التي يحقق عندها اكبر عائد هي :

$$O^* = \frac{1.816697 - 1.820197(7) + 1.481727 \times 45}{2(1.820197)} = 15.31510957$$

والعائد المقابل لذلك هو :

$$M_1(O, n=7, d=45) = (15.3151957)^2 \times 1.820197 = 426.9319$$

والسعر المقابل لذلك هو 27.89 دولار للبرميل .

وبالرجوع للشكل الطبيعي الذي يمثل عائد الاوبك A_{45} نجد انه عندما تكون

كمية صادرات الاقطار خارج الاوبك 7 مليون برميل يوميا يحقق الاوبك اكبر عائد عندما

تكون صادراته 15 مليون برميل يوميا ويبلغ هذا العائد 426.75 مليون دولار يوميا ،

والفرق بين العائد في الحالتين يرجع الى ان الاستراتيجيات في الشكل الطبيعي تمثل متغيرات

متقطعة وليست مستمرة .

ومن ناحية أخرى نلاحظ أنه عند مستوى معين من صادرات الأوبك ينخفض عائده باستمرار كلما زاد مستوى صادرات الأقطار خارج الأوبك ويتضح ذلك من العلاقة (11) حيث نجد أن $M1$ دالة خطية في S وأن معدل تغير $M1$ بالنسبة إلى n هو $a_1 O$ وبالرجوع إلى الشكل الطبيعي A_{45} نجد على سبيل المثال أنه عند $O=8$ و $n=7$ يكون العائد المقابل للأوبك 329.52 وعند $O=8$ و $n=8$ ينخفض هذا العائد بمقدار

$$1.820197 \times 8 = 14.561576$$

فيصبح

$$329.52 - 14.561576 = 314.96$$

وتعتبر هذه النتيجة هامة لايجاد استراتيجيات أصغر القيم العظمى*
 للشكل الطبيعي الذي يقابل عائد الأوبك لأنه يترتب عليها سيادة *the domination*
 الاستراتيجية التي تقابل تصدير 16 مليون برميل يوميا على جميع الاستراتيجيات الأخرى
 وذلك بالنسبة للاعب التصدير *the minimizing player* فتكون استراتيجية
 أصغر القيم العظمى المثلى هي التي تقابل أكبر عنصر في الشكل الطبيعي في العمود الأيمن
 وهي استراتيجية بسيطة *pure strategy* وينطبق ذلك عند أي مستوى للطلب
 العالمي .

ومن الشكل الطبيعي A_{45} نجد أن استراتيجية أصغر القيم العظمى المثلى هي
 تصدير 11 مليون برميل يوميا وذلك لأن :

$$(16) \quad \max_i \min_j a_{ij} = \min_j \max_i a_{ij} = a_{i^*j^*}$$

$$i^* = 5, j^* = 10$$

حيث

وقيمة اللعبة *the value of the game* المقابلة لذلك هي 212.74
 أي أن الأوبك بتصديره 11 مليون برميل يوميا يضمن حصوله على الأقل على العائد

* انظر على سبيل المثال المرجع (2) الجزء الأول .

212.74 مليون دولار تقريبا بصرف النظر عن تصرف الاقطار خارج الاوبك[®] .

وتجدر الاشارة الى انه عندما بلغ مستوى الطلب العالمي 45 مليون برميل يوميا في عام 1985 وهو آخر عام في الفترة محل الدراسة بلغ مستوى صادرات الاوبك حوالي 11 مليون برميل يوميا وهي نتيجة قريبة من استراتيجية اصفر القيم العظمى المثلث التي تتسم بالتحفظ والحذر .

وإذا كان الاوبك يعلم استراتيجية الاقطار المصدرة الاخرى Q فان يمكن أن يختار الاستراتيجية التي تحقق أكبر عائد ممكن لمصادراته ، ويبين جدول رقم (2) استراتيجية الاوبك التي تحقق أكبر عائد له أمام استراتيجية معينة للاقطار المصدرة الاخرى عندما يكون مستوى الطلب العالمي 45 مليون برميل يوميا .

جدول رقم (2)

استراتيجية الدول المصدرة الاخرى Q	استراتيجية الاوبك التي تحقق أكبر عائد لمصادراته Q [®]	العائد المتوقع للاوبك
7	15	426.75
8	15	399.45
9	14	372.82
10	14	347.34
11	13	322.53
12	13	298.87
13	12	275.88
14	12	254.04
15	11	232.87
16	11	212.74

يعتمد هذا التحليل على فرض أن اللعبة صفرية ، وبالرغم من أن الموقف محل الدراسة لا يمثل لعبة صفرية إلا أن هذا التحليل يعتبر خطوة ضرورية لايجاد الحل عندما يستخدم كل لاعب استراتيجية اصفر القيم العظمى في حالة عدم التأكد وكذلك عند ايجاد الحل التعاوني .

وباحلال استراتيجية اللاعب الثاني محل استراتيجية اللاعب الاول في الحل السابق يمكن دراسة الموقف بالنسبة للاقطار خارج الاوبك بطريقة ماثلة وذلك لان اللعبة متماثلة وبالتالي فانه يمكن احلال احد اللاعبين محل الاخر بدون ان تتغير الامكانيات الاستراتيجية امام كل منهما .

وكما في العلاقة (5) تكون الشكل الطبيعي لعائد الاقطار المصدرة خارج الاوبك عندما يكون مستوى الطلب العالمي 45 مليون برميل يوميا كما في شكل (3) وسنشير له بالرمز B_{45} ، ومن هذا الشكل نلاحظ انه عند مستوى معين من صادرات الاوبك يزيد عائد الاقطار خارج الاوبك كلما زادت صادراتها الى ان تصل الى حد معين يبدأ عنده عاؤها في الانخفاض ، ويتضح ذلك ايضا اذا كتبنا المعصر العام في الشكل الطبيعي B_{45} كالتالي :

$$(17) \quad M_2(O, n) = [a - a_1(O + n) + a_2 d] n \\ = a n - a_1 O n - a_1 n^2 + a_2 n d$$

وليجاد كمية صادرات الاقطار خارج الاوبك التي تجعل عاؤها نهاية عظمى نكتب :

$$(18) \quad \frac{\partial M_2}{\partial n} = a - 2a_1 n - a_1 O + a_2 d = 0$$

ومنها نحصل على :

$$(19) \quad n^* = \frac{a - a_1 O + a_2 d}{2 a_1}$$

$$(20) \quad \frac{\partial^2 M_2}{\partial n^2} = -2a_1 < 0$$

وتحقق M_2 نهايتها العظمى عند n^* وذلك لان :

وليجاد اكبر عائد للاقطار خارج الاوبك عند كمية معينة من صادرات الاوبك وعند مستوى معين من الطلب العالمي نعوض عن n^* في M_2 ونحصل على :

$$(21) \quad M_2(O, n^*) = (a - a_1 O + a_2 d) n^* - a_1 n^{*2} \\ = 2 a_1 n^{*2} - a_1 n^{*2} = a_1 n^{*2}$$

والسعر المقابل لذلك هو $a_1 n^*$ ، ولذا حصلنا عليها عند تحليل موقف الاوبك باحلال n محل O نظرا لتماثل اللعبة .

استرجاعات الاقطار الاخرى المصدره للنفط

	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16
7	301.07	329.52	354.33	375.5	393.03	409.92	417.17	423.78	426.75	426.08
8	288.33	314.96	337.95	357.3	373.01	385.08	393.51	398.3	399.45	396.96
9	275.59	300.4	321.57	339.1	352.99	363.24	369.82	372.82	372.15	367.84
10	262.85	285.84	305.19	320.9	232.97	341.4	346.19	347.34	344.85	338.72
11	250.11	271.28	288.81	302.7	312.95	319.56	322.53	321.86	317.55	309.44
12	237.37	256.72	272.43	284.5	292.93	297.72	298.87	296.38	290.1	280.48
13	224.63	242.16	256.05	266.3	272.91	275.88	275.21	270.76	262.95	251.36
14	211.89	227.6	239.67	248.1	252.89	254.04	251.42	245.42	235.65	222.24
15	199.15	213.04	223.29	229.9	232.87	232.08	227.89	219.94	208.35	193.12
16	186.41	198.48	206.91	211.7	212.74	210.36	204.23	194.46	181.05	164

عائد الاقطار الاخرى المصدره للنفط عند تقابل الاسترجاع

مبينه لها مع الاسترجاعه مبيته للاويلك

شكل رقم (٣)

ونجد أيضا أنه عند مستوى معين من صادرات الاقطار خارج الاوبك ينخفض عائد هذه الاقطار باستمرار كلما زادت صادرات الاوبك ويتضح ذلك من العلاقة (17) حيث نجد ان M_2 دالة خطية في 0 وأن معدل تغير M_2 بالنسبة الى 0 هو a_{1n} .

ومن تماثل اللعبة نجد ان استراتيجية اصغر القيم العظمى المثلى للاقطار خارج الاوبك هي أيضا تصدير ١١ مليون برميل يوميا وهي تضمن لها الحصول على الاقل على 212.74 مليون دولار تقريبا بصر النظر عن تصرف الاوبك حيث ان :

$$(22) \min_i \max_j b_{ji} = \max_j \min_i b_{ji} = b_{ji}^* = V$$

يلاحظ ان j يقابل استراتيجيات لاعب التعظيم (the maximizing player) في هذه الحالة وهو الاقطار خارج الاوبك وان i يقابل استراتيجيات لاعب التصغير (the minimizing player) وهو الاوبك () .

من الشكل الطبيعي A_{45} , B_{45} تكون المصفوفة ثنائية العناصر C_{45} حيث :

$$C_{45} = (a_{ij}, b_{ij})_{45}$$

وفي هذه المصفوفة تشير a_{ij} الى عائد الاوبك وتشير b_{ij} الى عائد الاقطار الاخرى المصدرة للنقط اذا استخدم الاوبك الاستراتيجية i والاقطار المصدرة الاخرى الاستراتيجية j وذلك عندما يكون مستوى الطلب العالمي 45 مليون برميل يوميا كما في شكل (٤) .

فاذا استخدم كل طرف استراتيجية اصغر القيم العظمى * فان كلا منها سيصدر ١١ مليون برميل يوميا ويحصل على 312.95 مليون دولار .

واذا كانت الاقطار خارج الاوبك تعلم صادرات الاوبك فانها ستستخدم الاستراتيجية التي تحقق اكبر عائد ممكن لصادراتها ، ومن تماثل اللعبة يمكن ايجاد هذه الاستراتيجية باحلال كل لاعب محل الاخر في جدول رقم (٢) كما في جدول رقم (٣) .

■ انظر على سبيل المثال المرجع (7) الفصل الثالث .

التراخيص الاطوار الاخرى المصدر للنفط

	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16
7	(301,07,301,07)	(268,33,329,52)	(275,59,354,33)	(262,85,375,5)	(250,11,393,03)	(237,37,406,92)	(224,63,417,17)	(211,89,423,70)	(199,15,426,75)	(186,41,426,08)
8	(329,52,288,3)	(314,96,314,96)	(300,4,337,95)	(285,84,357,3)	(271,28,373,01)	(256,72,385,08)	(242,16,393,51)	(227,6,396,3)	(213,04,399,45)	(198,48,396,96)
9	(354,33,375,59)	(337,95,300,4)	(321,57,321,57)	(305,19,339,1)	(288,8,352,99)	(272,43,363,24)	(256,05,369,85)	(239,67,372,82)	(223,29,372,15)	(206,91,367,84)
10	(375,5,262,85)	(357,3,285,84)	(339,1,305,19)	(320,9,320,9)	(202,1,332,97)	(284,5,341,4)	(266,3,346,19)	(248,1,347,34)	(229,9,344,85)	(211,7,338,72)
11	(393,03,350,11)	(373,01,271,28)	(352,99,288,81)	(332,97,302,7)	(312,95,312,95)	(292,93,319,56)	(272,91,322,53)	(252,89,321,86)	(232,87,317,55)	(212,4,309,44)
12	(406,92,237,37)	(385,08,256,72)	(363,24,272,43)	(341,4,284,5)	(319,56,292,93)	(297,72,297,72)	(275,88,298,87)	(254,04,296,38)	(137,08,290,1)	(210,36,280,48)
13	(417,17,224,63)	(393,51,242,16)	(369,85,256,05)	(346,19,266,3)	(322,5,372,91)	(298,87,275,88)	(25,21,275,21)	(251,42,270,76)	(227,89,262,95)	(204,23,251,36)
14	(423,78,211,89)	(398,3,227,6)	(372,82,239,67)	(347,34,248,1)	(321,86,252,89)	(296,38,254,04)	(270,76,251,42)	(245,42,245,42)	(219,94,235,65)	(194,46,222,24)
15	(426,75,199,15)	(399,45,213,04)	(372,15,223,29)	(344,85,229,9)	(317,55,232,87)	(290,1,32,08)	(262,95,227,89)	(235,65,219,94)	(208,35,208,35)	(181,05,193,12)
16	(426,08,186,41)	(396,96,198,48)	(367,84,206,91)	(336,72,211,7)	(309,44,212,74)	(280,48,210,36)	(251,36,204,23)	(222,24,194,46)	(193,12,181,05)	(164,164)

يملئ النسخة الاخرى عائد الارتفاع والاسم عائد الاعطوار الاخرى المصدر للنفط
عند تقابل التراخيص مع الاصل مع التراخيص مع الاصل العالي

شكل رقم (١١)

جدول رقم (٣)

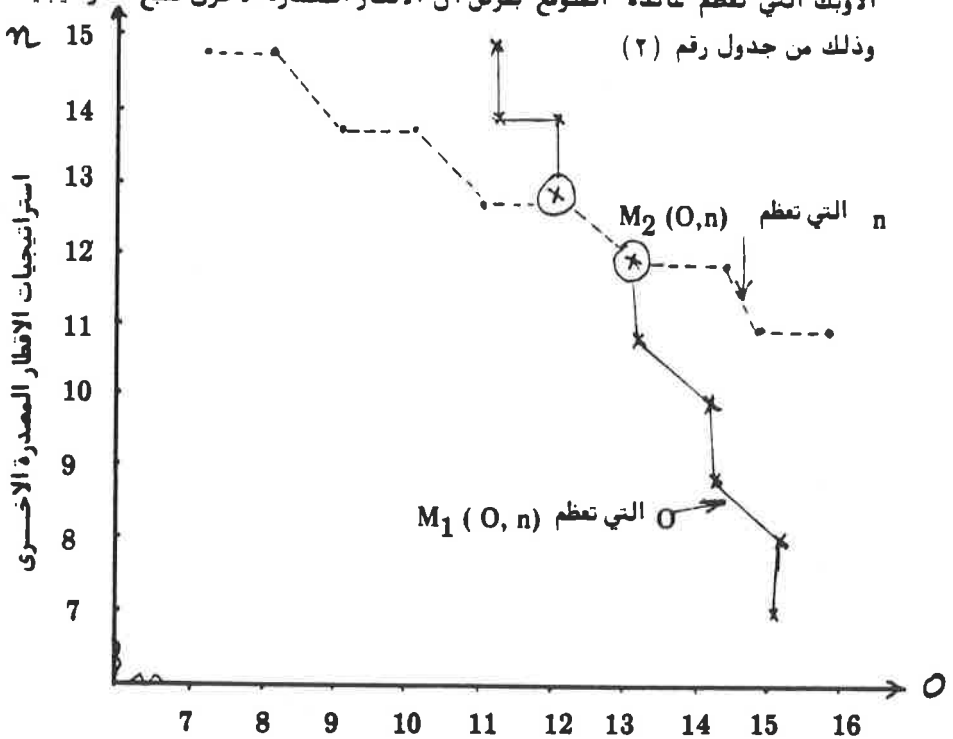
استراتيجية الاربك	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16
استراتيجية الاقطار المصدرة الاخرى المضادة	15	15	14	14	13	13	12	12	11	11

يمكن الان ان نوجد استراتيجية نقطة التوازن التي تعتمد على اختيار اللاعب الاستراتيجية التي تعظم عائده امام استراتيجية معينة للاعب الاخر ، فاستراتيجية نقطة التوازن للاربك O^* واستراتيجية نقطة التوازن للاقطار المصدرة الاخرى n^* هي التي تحقق المتباينتين الآتيتين :

$$(23) \quad M_1(O, n^*) \geq M_1(O, n)$$

$$(24) \quad M_2(O^*, n) \geq M_2(O^*, n)$$

وليجاد هذه الاستراتيجيات تكون الشكل البياني الاتي الذي يوضح العلاقة بين استراتيجية الاربك التي تعظم عائده المتوقع بفرض ان الاقطار المصدرة الاخرى تتبع استراتيجية معينة وذلك من جدول رقم (٢)



وعلى الشكل البياني السابق نمثل من ناحية أخرى العلاقة بين استراتيجية الاقطار المصدرة الاخرى والتي تعظم عائدها المتوقع بفرض أن الاوبك يتبع استراتيجية معينة وذلك من جدول رقم (٣) .

يتبين من الشكل السابق وجود استراتيجيتين لنقطة التوازن هما (12, 13) و (13, 12) والعائد المتوقع المقابل هو (275.88, 298.87) و (298.87, 275.88) على الترتيب .

ولتوضيح مفهوم استراتيجية نقطة التوازن وبيان صحة الحل السابق سنفحص جميع الاستراتيجيات المضادة التي يتبعها طرف معين لتعظيم عائده بفرض أن الطرف الاخر يتبع استراتيجية معينة ونلخص النتائج في جدول رقم (٤) .

جدول رقم (٤)

الاستراتيجية المضادة للاعب الاخر	الاستراتيجية المضادة للاعب معين
15 13 13 13 : .	7 11 12 12 : .
15 13 13 13 : .	8 11 12 12 : .
14 13 13 : .	9 12 12 : .

هذه الطريقة لايجاد نقطة التوازن اقترحها المؤلف ، وهناك طرق أخرى يمكن تطبيقها في الحالة العامة ، انظر على سبيل المثال المرجع (5) من ص ١٣٧ الى ص ١٤٨ .

الاستراتيجية المضادة للاعب الاخر	الاستراتيجية المضادة للاعب معين
14	10
13	12
13	12
:	:
.	.
13	11
13	12
13	12
:	:
.	.
13	12
13	12
:	:
.	.
12	13
12	13
:	:
.	.
12	14
12	13
12	13
:	:
.	.
12	15
12	13
12	13
:	:
.	.
11	16
12	13
12	13
:	:
.	.

يتبين من ذلك أن استراتيجية نقطة التوازن تؤدي إلى حل غير عادل لأي من الطرفين ويتوقف ذلك على الاستراتيجية التي يبدأ بها طرف معين والتي يعتمد عليها الطرف الآخر لتعظيم عائده كما أنها تقود الطرفين إلى نقطة معينة لا تكون في مصلحتها لأنها تحقق لهما عائداً أقل من نقطة أخرى مما يجعل كل طرف يبحث عن نقطة أخرى تحقق له عائداً أكبر . ويلاحظ أن عائد كل طرف باستخدام استراتيجية أصغر القيم العظمى أكبر من عائده باستخدام استراتيجية نقطة التوازن الذي يقدر بـ 312.95 .

تعتمد النتائج السابقة على فرض عدم اتفاق أو تعاون اللاعبين ، فإذا فرضنا تعاون الأوبك والقطار خارج الأوبك فإنهما سيختاران كمية الصادرات التي تحقق أكبر عائد مشترك لهما ، ويمكن الحصول على هذه الكمية بإيجاد S التي تحقق النهاية العظمى لدالة عائد الطرفين معا والتي سنشير لها بالرمز M حيث أن :

$$(25) \quad M = (a - a_1 S + a_2 d) S$$

وتكون M نهاية عظمى عندما يكون :

$$(26) \quad \frac{\partial M}{\partial S} = a - 2a_1 S + a_2 d = 0$$

$$(27) \quad \therefore S^* = \frac{a + a_2 d}{2a_1}$$

ويلاحظ أن :

$$(28) \quad \frac{\partial^2 M}{\partial S^2} = -2a_1 < 0$$

وبمعنى ذلك أن M نحقق نهايتها العظمى عند S^* .
وبالتعويض عن S^* في M نحصل على أكبر عائد ممكن للطرفين عند كمية معينة من الطلب العالمي كالتالي :

$$(29) \quad M(S^*, d) = 2a_1 S^{*2} - a_1 S^{*2} = a_1 S^{*2}$$

والسعر المقابل لذلك هو $a_1 S^*$.

وعندما يكون مستوى الطلب العالمي 45 مليون برميل يوميا تكون كمية الصادرات التي تحقق أكبر عائد للطرفين معا هي :

$$S_{45}^* = \frac{1.816697 + 1.481727 \times 45}{2 (1.82097)} = 18.81510957$$

واكبر عائد مقابل هو :

$$M (S^*, d = 45) = 1.820197 (18.81510957)^2 = 644.36$$

والمصفوفة التي تمثل عائد الطرفين عند مستوى معين من الطلب العالمي هي مصفوفة متماثلة وذلك لان :

$$(30) \quad {}^t(A+B) = {}^t(A+{}^tA) = (A+B)$$

وعند $d=45$ نجد ان مصفوفة عائد الطرفين التي سنشير لها بالرمز $(A+B)_{45}$ كما في شكل رقم (٦) . ومن هذه المصفوفة نجد ان اكبر عائد للطرفين هو 644.29 ويتحقق عندما تكون الكمية المعروضة من النفط في السوق العالمي 19 والسعر المقابل لذلك هو 34.25 . معنى ذلك انه يمكن للطرفين الاتفاق على تصدير 19 مليون برميل يوميا ثم يقومان بتوزيع العائد بحيث يحصل كل منهما على الاقل على اصغر القيم العظمى بالنسبة له وهي تساوي 212.74 مليون دولار يوميا . بالمثل يمكن الحصول على حـسـل النموذج وهو ما يعرف بالحل التعاوني* عند اى مستوى من مستويات الطلب العالمي .

وبلاحظ انه يمكن ايجاد كمية الصادرات التي تحقق اكبر عائد للطرفين عند مستوى معين من الطلب العالمي في الحل التعاوني بفرض ان مستويات الطلب العالمي هي :

$$40, 41, 42, 43, 44, 45, 46, 47, 48, 49, 50$$

وهي مستويات ممكنة للطلب العالمي بالنظر الى المستويات خلال الفترة محل الدراسة وامكانية زيادتها او نقصانها وذلك من المصفوفة التي تمثل عائد الطرفين عند مستويات الطلب العالمي محل الدراسة . ولتكوين هذه المصفوفة سنكون اولا مصفوفة السعر P_D التي تقابل صفوها استراتيجيات الطرفين واعمدتها مستويات الطلب العالمي الممكنة ،

* انظر على سبيل المثال المرجع (١) الفصل الرابع .

استنتاجات الاقطار الاخرى المصدر للنفط

	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16
7	602.14	617.85	629.92	638.35	643.14	644.29	641.8	635.67	625.9	612.29
8	617.85	629.92	638.35	643.14	644.29	641.8	635.67	625.9	612.49	595.44
9	629.92	638.35	643.14	644.29	641.8	635.67	625.9	612.49	595.44	574.75
10	638.35	643.14	644.29	641.8	635.67	625.9	612.49	595.44	574.75	550.42
11	643.14	644.29	641.8	635.67	625.9	612.49	595.44	574.75	550.42	522.18
12	644.29	641.8	635.67	625.9	612.49	595.44	574.75	550.42	522.18	490.84
13	641.8	635.67	625.9	612.49	595.44	574.75	550.42	522.18	490.84	455.59
14	635.67	625.9	612.49	595.44	574.75	550.42	522.18	490.84	455.59	416.17
15	625.9	612.49	595.44	574.75	550.42	522.18	490.84	455.9	416.17	374.17
16	612.49	595.44	574.75	440.42	522.18	490.84	455.59	416.17	374.17	328.

(A+B)45 =
الاجزاء

عائد الطرفين ما الناتج من تقابل استنتاجية معينة للاقطار

مع استنتاجية معينة للاقطار المصدر الاخرى

شكل رقم (٦)

وحيث أن استراتيجيات الطرفين الممكنة في النموذج محل الدراسة هي :

14, 15, 16, ..., 32

فان مصفوفة السعر في هذه الحالة ستكون من الرتبة (19×11) وينتج كل عنصر في هذه المصفوفة بالتعويض عن استراتيجية الطرفين المقابلة لهذا العنصر ومستوى الطلب العالمي المقابل في المعادلة (8) فنحصل على المصفوفة P_D كما في شكل رقم (٧) .

والمصفوفة التي تمثل عائد الطرفين معا والتي سنشير لها بالرمز E نحصل عليها كالتالي :

$$(31) \quad E = F P_D$$

حيث أن F تشير الى المصفوفة القطرية الاتية :

$$(32) \quad F = \begin{bmatrix} 14 & & & \\ & 15 & & \\ & & \ddots & \\ & & & 32 \end{bmatrix}$$

وبناء على ذلك نحصل على المصفوفة E كما في شكل رقم (٨) .

وقبل ان نعرض نتائج حل النموذج عند المستويات المختلفة الممكنة من الطلب العالمي سنلخص فيما يلي طريقة الحل في حالة اللعبة المتماثلة محل الدراسة :

$$(33) \quad \max_j \min_i a_{ij} = \min_i \max_j a_{ij} = a_{ij}^* \\ = \max_j \min_i b_{ji} = \min_i \max_j b_{ji} = b_{ji}^* = V$$

حيث أن a_{ij}^* تمثل استراتيجية اصغر القيم العظمى البسيطة المثلى للاوبسك وللإقطار المصدرة الاخرى على الترتيب و V تمثل مايسمى بمستوى الامان security level وهي تشير الى اقل مايمكن ان يحصل عليه طرف معين عند الاتحاد

اوالتعاون ، وتعرف (α_1, α_2) بالتوزيع the imputation

وهي مايحصل عليه كل طرف في الاتحاد حيث ان $\alpha_1, \alpha_2 \geq V$ وان $(\alpha_1 + \alpha_2)$ هي اكبر عائد يحصل عليه الطرفان معا في حالة الاتحاد اوالتعاون ويمكن الحصول عليه من المصفوفة E ، وسنشير الى كمية صادرات الطرفين التي تقابل هذا العائد بالرمز S^*

35.60	37.08	38.57	40.05	41.53	43.01	44.49	45.97	47.45	48.93	50.42
33.78	35.26	36.75	38.23	39.71	41.19	42.67	44.15	45.64	47.12	48.60
31.96	33.44	34.93	36.41	37.89	39.37	40.85	42.33	43.82	45.30	46.78
30.14	31.62	33.11	34.59	36.07	37.55	39.03	40.51	42.00	43.48	44.96
28.32	29.80	31.29	32.77	34.25	35.73	37.21	38.69	40.17	41.66	43.14
26.50	27.98	29.47	30.95	32.43	33.91	35.39	36.87	38.36	39.84	41.32
24.68	26.16	27.65	29.13	30.61	32.09	33.57	35.05	36.54	38.02	39.50
22.86	24.34	25.83	27.31	28.79	30.27	31.75	33.23	34.72	36.20	37.68
21.04	22.52	24.00	25.49	26.97	28.45	29.93	31.41	32.90	34.38	25.86
19.22	20.70	22.18	23.67	25.15	16.63	28.11	29.59	31.08	32.56	34.04
17.40	18.88	20.36	21.85	23.33	24.81	26.29	27.77	29.25	30.74	32.22
15.58	17.06	18.54	20.03	21.51	22.99	24.47	25.95	27.43	28.92	30.40
13.76	15.24	16.72	18.21	19.69	21.17	22.65	24.13	25.61	27.10	28.58
11.94	13.42	14.90	16.39	17.87	19.35	20.83	22.31	23.79	25.28	26.76
10.12	11.60	13.08	14.57	16.05	17.53	19.01	20.49	21.97	23.64	24.94
08.30	09.78	11.26	12.75	14.23	15.71	17.19	18.67	20.15	21.64	23.12
06.48	07.96	09.44	10.93	12.41	13.89	15.37	16.85	18.33	19.82	21.30
04.66	06.14	07.62	09.10	10.59	12.07	13.55	15.03	16.51	18.00	19.48
02.84	04.32	05.80	07.28	08.77	10.25	11.73	13.21	14.69	16.18	17.66

Pd-

نکل، ریشم (٧)

49.84	519.12	539.98	560.7	581.42	602.14	622.86	643.58	664.3	685.02	705.88
506.7	528.9	551.25	573.45	595.65	617.85	640.05	662.25	684.6	706.8	729
511.36	535.04	558.88	582.56	606.24	629.92	653.6	677.28	701.12	724.8	748.48
512.38	537.54	562.87	588.03	613.19	638.35	663.51	688.67	714.0	739.16	764.32
509.76	536.4	563.22	589.86	616.5	643.14	669.42	696.42	723.06	749.88	779.52
503.2	531.62	559.93	588.05	616.17	644.29	672.41	700.53	728.84	756.77	785.08
493.6	523.2	553.00	582.6	612.2	641.8	671.4	701.00	730.8	760.4	790.00
480.06	511.14	542.43	573.51	604.59	635.67	666.75	697.83	729.12	760.2	791.28
462.88	495.44	528.00	560.78	593.34	625.9	658.46	691.02	723.8	756.36	788.92
442.06	476.1	510.14	544.41	578.45	612.49	646.53	680.57	714.84	748.88	782.92
417.6	453.12	488.64	524.4	559.92	595.44	630.96	666.48	702.00	737.76	773.28
389.5	426.5	463.5	500.75	537.75	574.75	611.75	648.75	685.75	723.00	760.00
357.76	396.24	434.72	473.46	511.94	550.42	588.9	627.38	665.86	704.6	743.08
322.38	362.34	402.3	442.53	482.49	522.45	562.41	602.37	642.33	682.56	722.52
283.36	324.8	366.24	407.96	449.4	490.84	532.28	573.72	615.16	656.88	698.32
240.7	283.62	326.54	369.75	412.67	455.59	498.51	541.43	584.35	627.56	670.48
194.4	238.8	283.2	327.9	372.3	416.7	461.1	505.5	549.9	594.60	639.00
144.46	190.34	236.22	282.1	328.26	374.17	420.05	465.93	511.81	558.00	603.88
90.88	138.24	185.6	232.96	280.64	328.	375.36	422.72	470.08	517.76	565.12

شكل رقم (أ)

وبناء على ذلك ومن الاشكال الطبيعية $A_d = {}^t B_d$ التي نعرضها في الملحق
 نحصل على الحل باستخدام استراتيجية أصغر القيم العظمى والحل التعاوني
 كما في الجدول الاتي :

جدول رقم (٥)

d	i^*	O_i^*	$a_{ij}^* = b_{ji}^* = V$	$a_{ij}^* = b_{ij}^*$	$\alpha_1 + \alpha_2$	S^*
40	3	9	140.22	254.88	512.38	17
41	3	9	153.54	268.2	537.54	17
42	4	10	167.2	276.5	563.22	18
43	4	10	182.1	291.3	589.86	18
44	4	10	196.9	306.1	616.5	18
45	5	11	212.74	312.95	644.29	19
46	5	11	229.13	329.23	672.41	19
47	6	12	245.88	333.24	701.00	20
48	6	12	263.64	353.4	730.8	20
49	6	12	278.08	358.16	760.4	20
50	7	13	300.56	371.54	791.28	21

معنى ذلك أنه عندما يكون مستوى الطلب العالمي 40 مليون برميل يوميا يمكن لاي طرف
 باستخدام استراتيجية النهاية الصغرى للنهايات العظمى المتطلي وهي الاستراتيجية الثالثة
 والتي تقابل تصدير 9 مليون برميل يوميا الحصول على الأقل على 140.22 مليون دولار
 بصرف النظر عن تصرف الطرف الاخر . اما اذا استخدم الطرفان معا استراتيجية أصغر القيم
 العظمى فان كلا منهما سوف يحصل على 254.88 مليون دولار ومن المصنوفة E نجد أن
 كمية صادرات الطرفين معا في الحل التعاوني والتي تحقق أكبر عائد لصادراتها هي

12 مليون برميل يوميا ، والعائد المقابل لذلك هو 512.38 مليون دولار وفي هذه الحالة يحصل كل طرف على الاقل على مايمكن أن يحصل عليه لو تصرف بمفرده أي 140.22 مليون دولار . وبالمثل بالنسبة لبقية النتائج في الجدول .

وليجاد استراتيجية نقطة التوازن نوجد اولا كمية الصادرات Q^* التي تعظم العائد المتوقع للاعب امام استراتيجية معينة للاعب الاخر Q كما في جدول رقم (٦) ثم نوجد استراتيجية نقطة التوازن والعائد المتوقع المقابل لكل طرف عند مستويات الطلب محل الدراسة ونلخص نتائج الحل في جدول رقم (٧) .

جدول رقم (٦)

Q	Q^*										
	d=40	d=41	d=42	d=43	d=44	d=45	d=46	d=47	d=48	d=49	d=50
7	13	14	14	15	15	15	16	16	16	16	16
8	13	13	14	14	14	15	15	16	16	16	16
9	12	13	13	14	14	14	15	15	15	16	16
10	12	12	13	13	13	14	14	15	14	15	16
11	11	12	12	13	13	13	14	14	14	15	16
12	11	11	12	12	12	13	13	14	14	14	15
13	10	11	11	12	12	12	13	13	14	14	14
14	10	10	11	11	11	12	12	13	13	14	14
15	9	10	10	11	11	11	12	12	13	13	13
16	9	9	10	10	10	11	11	12	12	12	13

جدول رقم (٧)

d	استراتيجية نقطة التوازن	العائد المتوقع المقابل
40	(11,11)	(231.44, 231.44)
41	(11,12), (12,11)	(227.7,248.4), (248.4,227.7)
42	(12,12)	(244.32,244.32)
43	(12,12)	(262.2,262.2)
44	(12,12)	(279.96,279.96)
45	(12,13), (13,12)	(275.88,298.87), (298.87,275.88)
46	(13,13)	(294.45,294.45)
47	(13,13)	(313.69,313.69)
48	(13,14), (14,13)	(309.27,333.06), (333.06, 309.27)
49	(14,14)	(328.44,328.44)
50	(14,14)	(349.16,349.16)

معنى ذلك أنه عندما يكون مستوى الطلب العالمي 40 مليون برميل يوميا مثلا تكون نقطة التوازن (11,11) أي أنه إذا حاول كل طرف اختيار الاستراتيجية التي تعطيه أكبر عائد متوقع أمام استراتيجية معينة للطرف الآخر فإنهما سينتهيان عند النقطة التي تقابل تصدير ١١ مليون برميل يوميا لكل منهما ويحصل كل منهما على 231.44 مليون دولار ، وبالمثل بالنسبة لبقية نتائج الجدول .

وتبين نتائج الحل باستخدام استراتيجية نقطة التوازن أن العائد المتوقع لكل طرف أقل من العائد الناتج من استخدام الطرفين استراتيجية أصغر القيم العظمى .

النتائج والتوصيات

في البحث السابق تم تصميم وبناء نموذج لعبة لتحديد الكميات المثلى التي يصدرها الاوبك والاقطار الاخرى المصدرة للنفط للحصول على أكبر عائد لكل منهما ، وتم تطبيق النموذج لبيانات عن الفترة الزمنية من عام ١٩٧٣ حتى عام ١٩٨٥ وذلك عند مستويات مختلفة ممكنة من الطلب العالمي . وفي ضوء نتائج هذا التطبيق يكون لدى كل طرف طريقة متكاملة لاتخاذ القرار سواء باستخدام استراتيجية أصغر القيم العظمى اذا تصرف كل منهما مستقلا عن الاخر او باستخدام استراتيجية نقطة التوازن اذا حاول كل منهما الحصول على أكبر عائد امام تصرف معين للاخر او باستخدام الحل التعاوني اذا كانت هناك امكانية لاتفاق وتعاون الطرفين .

وقد تبين من نتائج تطبيق النموذج أن عائد طرف معين يزيد بزيادة صادراته مع ثبات صادرات الطرف الاخر الى أن تصل صادراته الى كمية معينة يبدأ بعدها عائدته في الانخفاض وعلى ذلك فانه يمكن لكل طرف أن يختار الاستراتيجية المضادة التي تعظم عائدته امام استراتيجية معينة للطرف الاخر ، وفي هذه الحالة نصل الى نقطة التوازن ، وهذه النقطة تؤول الى عائد غير متساوي للطرفين عند مستويات الطلب محل الدراسة ويتوقف على الاستراتيجية التي يستخدمها الطرف الاخر عند بداية استخدام الاستراتيجية المضادة . وعندما يقلب على الموقف عدم التأكد يتجه الطرفان لاستخدام استراتيجية أصغر القيم العظمى وهي استراتيجية متحفظة وحذرة تضمن لمن يستخدمها الحصول على عائد معين كحد أدنى بصرف النظر عن تصرف الاخر ، وتشير نتائج حل النموذج أيضا الى أن العائد المقابل لاستراتيجية أصغر القيم العظمى أكبر من العائد المقابل لاستراتيجية نقطة التوازن ويعني ذلك أن عائد كل طرف عندما يتخذ قراره بحذر ومستقلا عن الاخر أكبر من عائدته عندما يحاول اختيار الاستراتيجية المضادة التي تعظم عائدته امام استراتيجية معينة للطرف الاخر .

واذا رغب الطرفان في الحصول على أكبر عائد لهما فان نتائج النموذج تشير الى أن الحل التعاوني هو الحل الافضل بالمقارنة بالحلين الاخرين فهو يضمن للطرفين معا أكبر

عائد بقتسمانه بحيث يحمل كل منهما على الاقل على اصغر القيم العظمى بالنسبة له ،
 والتوزيعة *the imputation* الناتجة من الحل التعاوني بفرض قسمة العائد
 المشترك بالتساوي تسود *dominate* التوزيعة الناتجة من اى من الحلين
 الاخرين اى انه ليس من مصلحة اى من الطرفين اللجوء الى حل آخر غير الحل التعاوني .

ويلاحظ ان الاستراتيجية التي طبقها الاوبك في السنة الاخيرة من السنوات محل
 الدارسة اى في سنة ١٩٨٥ هي تصدير 10.8 مليون برميل يوميا وهي قريبة من استراتيجية
 اصغر القيم العظمى التي تقابل تصدير ١١ مليون برميل يوميا وذلك عندما يكون مستوى
 الطلب العالمي 45 مليون برميل يوميا .

ولا شك ان النتائج المنطقية التي حصلنا عليها من حل النموذج في ضوء البيانات
 المتاحة تبرهن صلاحيته للتطبيق مما يساعد على اتخاذ القرار المناسب في هذا المجال .

وأود ان اشير في النهاية الى ان استخدام النماذج بمدنا بصفة عامة بمنهج مرتب
 ومنطقي لتحليل ودراسة المشاكل ، وتعتبر النتائج المستخلصة من النماذج عملية مكملة
 للحكم الشخصي لمتخذ القرار الذي يأخذ في الاعتبار الظروف والعوامل الاخرى التي لم
 يتم صياغتها صياغة كمية .

ملخص

مصفوفات السعر والاشكال الطبيعية لمستويات الطلب محل الدراسة

نقدم في هذا الملحق مصفوفة السعر Pd والشكل الطبيعي $Ad^t=Bd$ لكل مستوى من مستويات الطلب محل الدراسة d والتي تم على اساسها حل النموذج وعرض ملخص لنتائج الحل في جدول رقم (٥) وفي جدول رقم (٧) بالبحث ، ويلاحظ أن الصفوف تقابل استراتيجيات الاوبك والاعمدة تقابل استراتيجيات الاقطار الاخرى المصدرة للنفط .

P40 -

35.6	33.78	31.96	30.14	28.32	26.50	24.68	22.86	21.04	19.22
33.78	31.96	30.14	28.32	26.50	24.68	22.86	21.04	19.22	17.40
31.96	30.14	28.32	26.50	24.68	22.86	21.04	19.22	17.40	15.58
30.14	28.32	26.50	24.68	22.86	21.04	19.22	17.40	15.58	13.76
28.32	26.50	24.68	22.86	21.04	19.22	17.40	15.58	13.76	11.94
26.50	24.68	22.86	21.04	19.22	17.40	15.58	13.76	11.94	10.12
24.68	22.86	21.04	19.22	17.40	15.58	13.76	11.94	10.12	8.30
22.86	21.04	19.22	17.40	15.58	13.76	11.94	10.12	8.30	6.48
21.04	19.22	17.40	15.58	13.76	11.94	10.12	8.30	6.48	4.66
19.22	17.40	15.58	13.76	11.94	10.12	8.30	6.40	4.66	2.84

1- A40-B40-

249.2	236.46	223.72	210.98	198.24	185.5	172.76	160.09	147.28	134.54
270.24	255.68	241.12	226.56	212.00	197.44	182.88	168.32	153.76	139.2
287.64	271.26	254.88	239.5	222.12	205.74	189.36	172.98	156.6	140.22
301.4	283.2	265.00	246.8	228.6	210.4	192.2	174.00	155.8	137.6
311.52	291.5	271.48	251.46	231.44	211.42	191.4	171.38	151.36	131.34
318.00	296.16	274.32	252.48	330.64	208.8	186.96	165.12	143.28	121.44
320.84	297.18	273.52	249.86	226.2	202.54	178.88	155.22	132.56	107.9
320.18	294.56	269.08	243.6	218.2	192.64	167.16	141.68	116.2	90.72
315.6	288.3	261.00	233.7	206.4	179.1	151.8	124.5	97.2	69.9
307.52	278.4	249.28	220.16	191.04	161.92	132.8	103.68	74.56	45.44

2
A41-B41 -

259.56	246.87	234.08	221.34	208.6	195.86	183.12	170.38	157.64	144.9
282.08	267.52	252.96	238.4	223.84	209.28	194.72	180.16	165.6	151.04
300.96	284.58	268.2	251.82	235.44	219.06	202.68	186.3	169.92	153.54
316.2	298.00	279.8	261.6	243.4	225.2	207.00	188.8	170.6	152.4
327.8	307.78	287.76	267.74	247.72	227.7	207.68	187.66	167.64	147.62
335.76	313.92	292.08	270.24	248.4	226.56	204.72	182.88	161.04	139.2
340.08	316.42	292.76	269.1	245.44	221.78	198.12	174.46	150.8	127.14
340.75	315.28	289.8	264.32	238.84	213.36	187.88	162.4	136.92	111.44
337.8	310.5	283.2	255.9	228.6	201.3	174.00	176.7	119.4	92.1
331.2	302.08	272.96	243.84	214.72	185.6	156.48	127.36	98.24	69.12

L

P 42 -

38.57	36.75	34.93	33.11	31.29	29.47	27.65	25.83	24.00	22.18
36.75	34.93	33.11	31.29	29.47	27.65	25.83	24.00	22.18	20.36
34.93	33.11	31.29	29.47	27.65	25.83	24.00	22.18	20.36	18.54
33.11	31.29	29.47	27.65	25.83	24.00	22.18	20.36	18.54	16.72
31.29	29.47	27.65	25.83	24.00	22.18	20.36	18.54	16.72	14.90
29.47	27.65	25.83	24.00	22.18	20.36	18.54	16.72	14.90	13.08
27.65	25.83	24.00	22.18	20.36	18.54	16.72	14.90	13.08	11.26
25.83	24.00	22.18	20.36	18.54	16.72	14.90	13.08	11.26	9.44
24.00	22.18	20.36	18.54	16.72	14.90	13.08	11.26	9.44	7.62
22.18	20.36	18.54	16.72	14.90	13.08	11.26	9.44	7.62	5.8

269.99	257.25	244.51	231.77	219.03	206.29	193.55	180.81	168	155.26
294	279.44	264.88	250.32	235.76	221.2	206.64	192	177.44	162.88
314.37	297.99	281.61	265.23	248.85	232.47	226.	199.62	183.24	166.86
331.1	312.90	294.70	276.50	258.30	240.00	221.80	203.60	185.4	167.2
344.19	324.17	304.15	284.13	264	243.98	223.96	203.94	183.92	163.9
353.64	331.80	309.96	288.	266.16	244.32	222.48	200.64	178.8	156.96
359.45	335.79	312.00	288.34	264.68	241.02	217.36	193.7	170.04	146.38
361.62	336.00	310.52	285.04	259.56	234.08	208.6	183.12	157.64	132.16
360.00	332.70	305.40	278.10	250.80	223.50	196.20	168.90	141.60	114.30
354.88	325.76	296.64	267.52	238.40	209.28	180.16	151.04	121.92	92.80

A42 -

280.35	267.61	254.87	242.13	229.39	216.65	203.91	191.17	178.43	165.69
305.84	291.28	276.16	262.16	247.6	233.04	218.48	203.92	189.36	174.8
327.09	311.31	294.93	278.55	262.17	245.79	229.41	213.03	196.65	180.27
345.9	327.7	309.5	291.3	273.1	254.9	236.7	218.5	200.3	182.1
360.47	340.45	320.43	300.41	280.39	260.37	240.35	220.33	200.31	180.29
371.4	349.56	327.72	305.88	284.54	262.2	240.36	218.36	196.68	174.84
378.69	355.03	331.37	307.71	284.05	260.39	236.73	211.77	189.44	167.75
382.34	356.86	331.38	305.9	280.42	254.94	228.06	203.98	178.5	153.02
382.35	355.05	327.75	300.45	273.15	245.85	218.55	191.25	136.95	136.50
378.72	349.6	320.48	291.36	262.24	233.12	204.00	174.88	145.6	116.48

41.53	39.71	37.89	36.07	34.25	32.43	30.61	28.79	26.97	25.15
39.71	37.89	36.07	34.25	32.43	30.61	28.79	26.97	25.15	23.33
37.89	36.07	34.25	32.43	30.61	28.79	26.97	25.15	23.33	21.51
36.07	34.25	32.43	30.61	28.79	26.97	25.15	23.33	21.51	19.69
34.25	32.43	30.61	28.79	26.97	25.15	23.33	21.51	19.69	17.87
32.43	30.61	28.79	26.97	25.15	23.33	21.51	19.69	17.87	16.05
30.61	28.79	26.97	25.15	23.33	21.51	19.69	17.87	16.05	14.23
28.79	26.97	25.15	23.33	21.51	19.69	17.87	16.05	14.23	12.41
26.97	25.15	23.33	21.51	19.69	17.87	16.05	14.23	12.41	10.59
25.15	23.33	21.51	19.69	17.87	16.05	14.23	12.41	10.59	8.77

A44 -

290.71	277.97	265.23	252.49	239.75	227.01	214.27	201.53	188.79	176.05
317.68	303.12	288.56	274	259.44	244.88	230.32	215.76	201.2	186.64
341.01	324.63	308.25	291.87	275.49	259.11	242.73	226.35	209.97	193.59
360.7	342.5	324.3	301.1	287.9	269.7	251.5	233.3	215.1	196.9
376.75	356.73	336.71	316.69	296.67	276.65	256.63	236.61	216.59	196.57
389.16	367.32	345.48	323.64	301.8	279.96	258.12	236.28	214.44	192.6
397.93	374.27	350.61	326.95	303.29	279.63	255.97	222.31	208.65	184.99
403.06	377.58	352.1	326.62	301.14	275.66	250.18	224.7	199.22	173.74
404.55	377.25	349.95	322.65	295.35	269.05	240.75	213.45	186.15	158.85
402.4	373.28	344.16	315.04	285.92	254.8	227.68	198.56	169.44	140.32

44.49	42.67	40.85	39.03	37.21	35.39	33.57	31.75	29.93	28.11
42.67	40.85	39.03	37.21	35.39	33.57	31.75	29.93	28.11	26.29
40.85	39.03	37.21	35.39	33.57	31.75	29.93	28.11	26.29	24.47
39.03	37.21	35.39	33.57	31.75	29.93	28.11	26.29	24.47	22.65
37.21	35.39	33.57	31.75	29.93	28.11	26.29	24.47	22.65	20.83
35.39	33.57	31.75	29.93	28.11	26.29	24.47	22.65	20.83	19.01
33.57	31.75	29.93	28.11	26.29	24.47	22.65	20.83	19.01	17.19
31.75	29.93	28.11	26.29	24.47	22.65	20.83	19.01	17.19	15.37
29.93	28.11	26.29	24.47	22.65	20.83	19.01	17.19	15.37	13.55
28.11	26.29	24.47	22.65	20.83	19.01	17.19	15.37	13.55	11.73

A46

311.43	298.69	285.95	273.21	260.47	247.73	234.99	222.25	209.51	196.77
341.36	326.8	312.24	297.68	283.12	268.56	254.	239.44	224.88	210.32
367.65	351.27	334.89	318.51	302.13	285.75	269.37	252.99	236.61	220.23
390.03	372.1	353.9	335.7	317.5	299.3	281.1	262.9	244.7	226.5
409.31	389.29	369.27	349.25	329.23	309.21	289.19	269.17	249.15	229.13
424.68	402.84	381.	359.16	337.32	315.48	293.64	271.8	249.96	228.12
436.41	412.75	389.09	365.43	341.77	318.11	294.45	270.79	247.13	223.47
444.5	419.54	393.54	368.06	342.58	317.51	291.62	266.14	240.66	215.18
448.95	421.61	394.35	267.05	339.75	312.45	285.15	257.85	230.55	203.25
449.76	420.64	391.52	362.4	333.28	304.16	275.04	242.92	216.8	187.68

~

P47 -

45.98	44.15	42.33	40.51	38.69	36.87	35.05	33.23	31.41	29.59
44.15	42.33	40.51	38.69	36.87	35.05	33.23	31.41	29.59	27.77
42.33	40.51	38.69	36.87	35.05	33.23	31.41	29.59	27.77	25.95
40.51	38.69	36.87	35.05	33.23	31.41	29.59	27.77	25.95	24.13
38.69	36.87	35.05	33.23	31.41	29.59	27.77	25.95	24.13	22.13
36.87	35.05	33.23	31.41	29.59	27.77	25.95	24.13	22.31	20.49
35.05	33.23	31.41	29.59	27.77	25.95	24.13	22.31	20.49	18.64
33.23	31.41	29.59	27.77	25.95	24.13	22.31	20.49	18.64	16.85
31.41	29.59	27.77	25.95	24.13	22.31	20.49	18.64	16.85	15.03
29.59	27.77	25.95	24.13	22.13	20.49	18.64	16.85	15.03	13.21

A42 -

321.89	309.05	296.31	283.57	270.83	258.09	245.35	232.61	219.87	207.13
353.2	338.64	324.08	309.52	294.96	280.4	265.84	251.28	236.72	222.16
380.97	364.59	348.21	331.83	315.45	299.07	282.69	266.31	249.93	233.55
405.1	386.9	368.7	305.5	332.3	314.1	295.9	277.7	259.5	241.3
425.59	405.57	385.55	365.53	345.51	325.49	305.47	285.45	265.43	245.41
442.44	420.6	398.76	376.92	355.08	333.24	311.4	289.56	267.72	245.88
455.65	431.99	408.33	384.67	361.01	337.35	313.69	290.03	242.37	242.32
465.22	439.74	414.26	388.78	363.3	337.82	312.34	289.86	260.96	235.9
471.15	443.85	416.55	389.25	361.95	334.65	307.35	279.6	252.75	225.45
473.44	444.32	415.2	386.08	356.96	327.84	298.24	269.6	240.48	211.36

47.46	45.64	43.82	42.	40.18	38.36	36.54	34.72	32.90	31.08
45.64	43.82	42.	40.18	38.36	36.54	34.72	32.90	31.08	29.45
43.80	42.	40.18	38.36	36.54	34.72	32.90	31.08	29.45	27.43
42.	40.18	38.36	36.54	34.72	32.90	31.08	29.45	27.43	25.61
40.18	38.36	36.54	34.72	32.90	31.08	29.45	27.43	25.61	23.79
38.36	36.54	34.72	32.90	31.08	29.45	27.43	25.61	23.79	21.97
36.54	34.72	32.90	31.08	29.45	27.43	25.61	23.79	21.97	20.15
34.72	32.90	31.08	29.45	27.43	25.61	23.79	21.97	20.15	18.33
32.90	31.08	29.45	27.43	25.61	23.79	21.97	20.15	18.33	16.51
31.08	29.45	27.43	25.61	23.79	21.97	20.15	18.33	16.51	14.69

332.32	319.48	306.74	294.	281.26	268.52	255.78	243.04	230.3	217.56
365.12	350.56	336.	321.44	306.88	292.32	277.76	263.2	248.64	235.6
394.38	378.	361.62	345.24	328.86	312.48	288.81	279.72	265.05	246.87
420.	401.8	383.6	365.4	347.2	329.	310.8	294.5	274.3	256.1
441.98	421.96	401.94	381.92	361.9	341.88	323.95	301.73	281.71	261.69
460.32	438.48	416.64	394.8	372.96	353.4	329.16	307.32	285.48	263.64
475.02	451.36	527.7	404.04	382.85	356.59	332.93	309.27	285.61	261.95
486.08	460.6	534.12	412.3	384.82	358.54	333.06	307.58	282.1	256.62
493.5	466.2	441.45	411.45	384.15	356.85	329.55	302.25	274.95	247.65
497.28	471.2	438.88	409.76	380.64	351.52	322.4	293.28	264.16	235.04

A48 -

3

48.94	47.12	45.30	43.48	41.66	39.84	38.02	36.20	34.38	32.56
47.12	45.30	43.48	41.66	39.84	38.02	36.20	34.38	32.56	30.74
45.30	43.48	41.66	39.84	38.02	36.20	34.38	32.56	30.74	28.92
43.48	41.66	39.84	38.02	36.20	34.38	32.56	30.74	28.92	27.10
41.66	39.84	38.02	36.20	34.38	32.56	30.74	28.92	27.10	25.28
39.84	38.02	36.20	34.38	32.56	30.74	28.92	27.10	25.28	23.46
38.02	36.20	34.38	32.56	30.74	28.92	27.10	25.28	23.46	21.64
36.20	34.38	32.56	30.74	28.92	27.10	25.28	23.46	21.64	19.82
34.38	32.56	30.74	28.92	27.10	25.25	23.46	21.64	19.82	18.00
32.56	30.74	28.92	27.10	25.25	23.46	21.64	19.82	18.00	16.18

~

A49 -

342.58	329.84	317.1	304.36	291.62	278.88	266.14	253.4	240.66	227.92
376.96	362.4	347.84	333.28	318.72	304.16	289.6	275.04	260.48	245.92
407.7	391.32	374.94	358.56	342.18	325.8	309.42	293.04	276.66	260.28
434.8	416.6	398.4	380.2	362.00	343.8	325.6	307.4	289.2	271.
458.26	438.24	418.22	398.2	378.18	358.16	338.14	318.12	307.12	278.08
478.08	456.24	434.4	412.56	390.72	368.88	347.04	325.2	303.	281.52
494.26	470.6	446.94	423.28	399.62	375.96	352.3	328.25	304.98	281.32
506.8	481.32	455.84	430.36	404.88	379.4	353.5	328.44	302.96	277.48
515.7	488.4	461.1	433.8	406.5	378.75	351.9	324.6	297.3	270.00
520.96	491.84	462.72	433.6	404.	375.36	346.24	317.12	288.00	258.88

50.42	48.60	46.78	44.96	43.14	41.32	39.50	37.68	35.86	34.44
48.60	46.78	44.96	43.14	41.32	39.50	37.68	35.86	34.44	32.22
46.78	44.96	43.14	41.32	39.50	37.68	35.86	34.44	32.22	30.40
44.96	43.14	41.32	39.50	37.68	35.86	34.44	32.22	30.40	28.58
43.14	41.32	39.50	37.68	35.86	34.44	32.22	30.40	28.58	26.78
41.32	39.50	37.68	35.86	34.44	32.22	30.40	28.58	26.78	24.94
39.50	37.68	35.86	34.44	32.22	30.40	28.58	26.78	24.94	23.12
37.68	35.86	34.44	32.22	30.40	28.58	26.78	24.94	23.12	21.30
35.86	34.44	32.22	30.40	28.58	26.78	24.94	23.12	21.30	19.48
34.44	32.22	30.40	28.58	26.78	24.94	23.12	21.30	19.48	17.66

P 50-

A50

352.94	340.2	327.46	314.72	301.98	289.24	276.5	263.76	251.02	238.28
388.8	374.24	359.68	345.12	330.56	316.	301.44	286.88	272.32	257.76
421.02	404.64	388.26	371.88	355.5	339.12	322.74	306.36	289.98	273.6
449.6	431.4	413.2	396.	376.8	358.6	340.4	322.2	304.	285.8
474.54	454.52	434.5	414.48	394.46	374.44	354.42	334.4	314.38	294.58
495.84	474.	452.16	430.32	418.32	386.64	364.8	342.96	321.36	299.28
513.5	489.84	466.18	453.18	418.86	395.2	371.54	348.14	324.22	300.56
527.52	502.04	48.04	451.08	425.6	400.12	374.92	349.16	323.68	298.2
537.9	510.6	483.3	456.	428.7	401.7	374.1	346.8	319.5	292.2
544.64	515.52	486.4	457.28	448.48	399.04	369.92	340.8	311.68	282.56

"المراجع"

- 1- Jones, A., "Game Theory, Mathematical Models of Conflict", New York: Halsted Press, 1980.
- 2- Karlin, S., "Mathematical Methods and Theory in Games, Programming and Economics", Vol. 1,2, Pergamon Press, 1959.
- 3- Luce, R. and Raiffa, H., "Games and Decisions", New York: John Wiley Sons, 1957.
- 4- Moulin, H., "Game Theory for the Social Sciences", New York University Press, 1982.
- 5- Seminar on Game Theory and Related Topics, Proceedings of the Seminar, Bonn-Hagen, 26-29 September 1978, North Holland Pub. Co., New York, 1979.
- 6- Shubik, M., "Game Theory in the Social Sciences", Cambridge Mass. MIT Press, 1982.
- 7- Thomas, L., "Game Theory and Applications", New York, Halsted Press, 1984.

المحوت التي صدرت من المركز باللغة العربية
خلال السنوات الخمس الماضية

- ١- واقع الدورات العربية المتخصصة في العلوم الادارية .
د. محمد عبدالفتاح ياغي - قسم الادارة العامة .
- ٢- الحماية الجنائية للشيك في التشريع السعودي والقانون المقارن .
د. فتوح عبدالله الشاذلي - قسم القانون .
- ٣- متطلبات الافصاح العامة وقياس مدى توافرها في التقارير المالية للشركات المساهمة
السعودية .
د. محمود ابراهيم عبدالسلام - قسم المحاسبة .
- ٤- الساسة اليمنية الخارجية في العهد الجمهوري .
د. محمد ابراهيم الحلوة - قسم العلوم السياسية .
- ٥- الاستيطان الاسرائيلي في فلسطين بين النظرية والتطبيق .
د. نظام محمود بركات - قسم العلوم السياسية .
- ٦- تحليل للتطورات الكلية في الاقتصاد السعودي خلال الفترة من ١٩٧٠ - ١٩٨٢ م .
د. عبدالعزيز اسماعيل داغستاني - قسم الاقتصاد .
- ٧- أهمية بعض المعلومات المالية المختارة لمتخذي القرارات في عدد من الوحدات الحكومية
ومدى توافرها في النظام المحاسبي الحكومي في المملكة العربية السعودية .
د. محمود ابراهيم عبدالسلام - قسم المحاسبة .
- ٨- رؤية المواطن السعودي للادخار ودوافعه .
د. ناصر الصائغ ، د. السيد المتولى حسن - قسم ادارة الاعمال .

- ٩ - حول المساواة في الاجراءات الجنائية - دراسة مقارنة .
د . فنوح عبدالله الناذلي قسم القانون .
- ١٠ - حس الجوار في الشريعة الاسلامية
د . السيد محمد السيد عمران قسم القانون
- ١١ - مقدمات النظام الاقتصادي الاسلامي - تحليل ومقارنة ونقد
د . أسعد محمد الراس قسم الاقتصاد
- ١٢ - المناخ التنظيمي مؤثر لفعالية ادارة المؤسسات العامة في المملكة العربية السعودية
د . سعود بن محمد النمر د . محمد سيد حمزاوي قسم الادارة العامة
- ١٣ - الحس في الديون في المملكة العربية السعودية والتشريعات العربية (دراسة مقارنة)
د . محمود محمد هانم قسم القانون
- ١٤ - المرأة السعودية العاملة
د . سعود بن محمد النمر قسم الادارة العامة
- ١٥ - القيادة وروية مدير الادارة العليا السعودي لمحتوى الادارة الاستراتيجية
د . كامل غسراب قسم ادارة الاعمال
- ١٦ - الموضوعية والموضوعية المعاصرة ومنهجية علوم الاجتماع - بحث في جذور التبعية
الايديولوجية .
د . تركي حمد التركي الحميد قسم العلوم السياسية
- ١٧ - الحجز التحفظي على الفسح
د . محمد بهجت أمين قابد قسم القانون

- ١٨ - الاحتياجات التدريبية لقطاع الاعمال بالملكة العربية السعودية .
 د . حسن ابراهيم قسم الاقتصاد
 د . محمد سيد حمزاوى قسم الادارة العامة
 د . سعود بن محمد النمر قسم الادارة العامة
 د . لطفي راشد قسم ادارة الاعمال
 د . احمد عوده قسم الاساليب الكمية
- ١٩ - التعويض في المسئولية الادارية
 د . محمد انس قاسم قسم القانون
- ٢٠ - معوقات البحث العلمي لمؤهنة التدريس في بعض الجامعات السعودية .
 د . محمد فريز منبجي قسم الاساليب الكمية
- ٢١ - اقتصاديات الصناعات الغذائية في المملكة العربية السعودية .
 د . محمد حامد عبدالله قسم الاقتصاد
- ٢٢ - تاثير البيئة على الاستراتيجية المستخدمة في تسويق الخدمات المصرفية .
 د . الدسوقي حامد ابوزيد قسم ادارة الاعمال
- ٢٣ - المؤثرات العالمية لاسعار الاسهم مع انشاء مؤشر خاص بالاسهم السعودية .
 د . السيد ابراهيم الدسوقي قسم الاساليب الكمية
- ٢٤ - اتخاذ القرارات التنظيمية في قطاع الخدمة المدنية السعودى .
 د . محمد عبدالفتاح ياغي ، د . هاني خاشقجي قسم الادارة العامة
- ٢٥ - تاثير الفاء فرع المعاشات بالنسبة للاجانب من نظام التأمينات الاجتماعية السعودى
 على الانظمة الخاصة المرتبطة بالنظام العام .
 د . محمود عبدالحميد حسن قسم الاساليب الكمية

- ٢٦ - الاعلان التلفزيوني والمنشآت التسويقية السعودية - دراسة مقارنة .
د. السيد المتولي حسن قسم ادارة الاعمال
- ٢٧ - مدخل الى التنسيق المالي - دراسة نظرية وتحليلية .
د. عبدالله الطاهر قسم الاقتصاد
- ٢٨ - قياس درجة صلاحية قراءة وفهم التقارير المالية للشركات المساهمة السعودية .
د. محمود عبدالسلام تركي قسم المحاسبة
- ٢٩ - تقدير العائد ودرجة المخاطرة - دراسة خاصة بالاسهم السعودية .
د. السيد ابراهيم الدسوقي قسم الاقاليب الكمية
- ٣٠ - اتجاهات المواطن السعودي نحو الاعلان التلفزيوني - دراسة ميدانية في مدينة الرياض
د. السيد المتولي حسن قسم ادارة الاعمال

Papers published by the Centre during the last five years in English:

- 1- **An Econometric Study of the Effect of Growth in Oil Export on the Saudi Arabian Economy 1970—1982.**
Dr. M.M. Metwally
Dr. A.M.M. Abdel Rahman
Economics Department
- 2- **Policies and Programs of Rural Development in Saudi Arabia. A Presentation and Evaluation.**
Dr. Othman Y. Al-Rawaf
Political Science Department.
- 3- **Forecasting the Number of External Pilgrims: A Box-Jenkins Approach.**
Dr. Mohamed Fathi Abou-ElFetouh.
Quantitative Methods Department.
- 4- **Comparison and Discrimination of Alternative Specifications of the Consumption Function. An Econometric Study Using Saudi Arabian Data.**
Dr. Mohamed A.S. Enany
Imam Mohamed Bin Saud University.
- 5- **The Behavior of the National Firm with Foreign Operations Under Fixed Exchange Rate" A Sales Agency Model".**
Dr. Asem Taher Arab
Economics Department.
- 6- **Strategic and Operational Planning Experience of King Faisal Specialist Hospital and Research Centre: Its Significance to other Health Institutions.**
Dr. Abdullah Al-Munif, Accounting Department.
Dr. Girmay Berhie, Public Administration Department.
- 7- **Agricultural and Water Resources in the Kingdom of Saudi Arabia.**
Dr. Osama M. Bahanshal Department of Economics.

