اقتصاديات الموارد الأرضية

508 مقرر (قصر)

جامعة الملك سعود،
كلية علوم الأغذية و الزراعة، قسم الاقتصاد الزراعي
الفصل الدراسي الثاني (34-1435هـ)

أ.د. أحمد محمد الهندي

[أ] **اسم المقرر: اقتصاديات الموارد الأرضية**

[ب] **رقم ورمز المقرر:** (508 قصـر)

[ج] **عدد الوحدات الدراسية وتوزيعها ساعات: (2 ساعات)**

[**نظــري: (2)** عملــي: ( ) أخـــرى: ( )]

[د] **تعريف ووصف المقرر باللغة العربية: (في حدود ثلاثة أسطر فقط):**

التعريف بالموارد الأرضية وأنواعها مع التركيز على أسلوب الاستغلال الأمثل للموارد المتجددة مثل الموارد المائية و السمكية و المراعي والغابات والموارد غير المتجددة مثل الأراضي الزراعية والمتنزهات العامة واستخداماتها وتقيمها وتسعيرها و طرق المحافظة عليها بما يحقق التنمية المستدامة.

[هـ] **تعريف ووصف المقرر باللغة الإنجليزية: [ترجمة لما ورد في البند د]:**

Ag. Ec. 215 **Economics of Land Resources**. Identify the concept of Land resources and applying the optimal use of land resources (water resource, fisheries, forestry) and non-renewable resources (agriculture land and parks). Also, direct resource policy for sustainable development.

[و] **أهــداف المقـــرر:**

توفير أدوات التحليل الاقتصادي للموارد الأرضية وكيفية استغلالها بطريقة مثلى تضمن الرفاهية الاقتصادية للمجتمع و ذلك بدراسة نظريات الاستغلال الأمثل للموارد الأرضية غير المتجددة والمتجددة. وتعريف الطالب بمشكلة الندرة النسبية للموارد الأرضية وأثرها على النمو الاقتصادي و الطرق المستخدمة للتخفيف من حدتها مع التوضيح بأمثلة من الواقع تحت ظروف المملكة.

[ز] **الأقسام أو التخصصات المستفيدة من المقــرر:**

قسم الاقتصاد الزراعي

الموضوعات الرئيسية في المقرر:

(1) حسب الخطة الدراسية:

تمهيد- الأسس الاقتصادية لاستخدام الموارد الأرضية- العرض والطلب على الموارد الأرضية- الكفاءة في استخدام الموارد-اقتصاديات المراعي والغابات- الأسماك- الأراضي- المياه -الزراعة والحياة الفطرية- أثر الموارد على النمو الاقتصادي- إدارة الموارد والمحافظة عليها- التنمية المستدامة.

(2) توزيع الموضوعات على أسابيع الفصل الدراســـي:

مسلسل	الموضوعات	عدد الأسابيع
1	مقدمة في اقتصاديات الموارد الأرضية	1
2	الأسس الاقتصادية لاستخدام الموارد الأرضية (مفاهيم الندرة و المنافسة)	1
3	أسواق الأراضي (نظرية الطلب والعرض للموارد الأرضية)	1
4	اقتصاديات الإنتاج و تكاليف الإنتاج عند استغلال الموارد الأرضية	1
5	تقدير الطلب على الموارد الاقتصادية (الأراضي)	1
6	مفهوم حيازة الأراضي و العوامل المحددة لأسعار و قيمة إيجار الأراضي	1
	الاختبار الفصلي الأول	
7	اقتصاديات الموارد المائية	1
8	اقتصاديات الموارد السمكية	1
9	اقتصاديات المراعي والغابات	1
10	اقتصاديات المعادن والطاقة	1
	الاختبار الفصلي الثاني	
11	اقتصاديات الحياة الفطرية	1
12	اقتصاديات السياحة البيئية (الحدائق و المتنزهات)	1
13	التنمية المستدامة	1
	الاختبار النهائي	

[ح] **الطرائق المقترحة لتدريس المقـرر:**

محاضرات نظرية: √ دروس عملية: □ زيارات ميدانية:□

أخرى: (تذكر): الربط بين النظرية والتطبيق في محتويات المقرر، واجبات منزلية، اختبارات مفاجئة.

[ط] **نظام تقويم المقرر (بما يتفق وطبيعتـه):**

اختبارات دوريــة: √ اختبارات قصيرة: □ تقارير عملية: √ حضورومشاركة

[ي] **عدد الاختبارات للأعمال الفصلية ومواعيدها:**

الفصلي الأول (الأسبوع السادس) الفصلي الثاني (الأسبوع التاسع)

[ك] **درجة أعمال الفصل للمقرر:**

الاختبار الفصل الأول: (20 درجة) الاختبار الفصلي الثاني : (20 درجة).

التقارير العملية والاختبارات القصيرة: (5 درجات) الحضور والمشاركة: (5 درجات).

[ل] **درجة الاختبار النهائي**: (50 درجة)

[م] **اسم الكتاب المقـرر:**

عنوان الكتاب	اسم المؤلف	الناشـر	سنـة النشـر
Overview of Land Value Condition	AGL/MISC/35	FAO	2003
Natural Resource Economics, An introduction	Barry c. Field	Mc Graw Hill	2001
اقتصاديات الموارد	محمد حامد عبدالله	جامعة الملك سعود	

[ن] **قائمة بأسماء المراجع الرئيسية للمقرر وخاصة المتوفرة (في مكتبة الجامعة):**

مسلسل	عنوان المراجع	اسم المؤلف
1	اقتصاديات الموارد والبيئة	د. محمد حامد عبدالله
2	اقتصاديات الموارد والبيئة	د. محمد عبد ربه ومحمد غزلان
3	مبادئ اقتصاديات الموارد الطبيعية والبيئة	د. السيدة إبراهيم مصطفى

محاضرة في اقتصاديات الموارد الأرضية (رقم 1)
الموارد الاقتصادية

أولاً : مفهومها وأهميتها ومجال البحث فيها وعلاقتها بالعلوم الأخرى:

مفهوم الموارد الاقتصادية :

يمكن القول أنَّ علم الموارد الاقتصادية هو : " العلم الذي يدرس ويبحث العلاقة بين الإنسان من ناحيه ، وبيئته الطبيعية والاجتماعية من ناحية أخرى، وذلك من زوايا نشاطه المنصرف إلى إنتاج السلع والخدمات المختلفة بهدف تحقيق المنفعة وزيادتها" .

كما يمكن تعريف الموارد الاقتصادية بأنها : " كل ما يمكن أن يستخدم أو يعد للاستخدام اقتصادياً من أجل إشباع الحاجات البشرية حالاً أو مستقبلاً بطريق مباشر أو غير مباشر " ، ويشمل ذلك الكائنات الحية والنباتات والأشجار وكل ما تحويه الأرض في باطنها أو على سطحها أو في غلافها الجوي من عناصر ، وكذلك ما صنع الإنسان من سلع إنتاجية أو أي تجهيزات ومظاهر حضارية ، مضافاً إلى كل ذلك الظروف الاجتماعية والعلمية والسياسية والصحية المساعدة على إتمام العملية الإنتاجية .

وفي كل مجتمع توجد العديد من الموارد الاقتصادية على اختلاف أنواعها ، ويعد ما له استخدام ويحقق منفعة مورداً اقتصادياً ، إذ ما لم يستخدم لا يعتبر مورداً اقتصادياً إلا بعد استخراجه واستخدامه ، ولكن يمكننا أن نعدها موارد اقتصادية كامنة كما في الدول النامية غير القادرة على الاستفادة منها وفقاً لإمكاناتها المالية والاقتصادية .

كما أن لمفهوم الموارد الاقتصادية أبعاداً زمنية ونوعية وكمية ، وذلك لأن التغير في مستوى المعرفة ــ البعد الزمني ــ والمعلومات الإضافية والجديدة ، والتغير في المستوى التقني ــ وهو البعد النوعي ــ وكذلك التغير في الندرة النسبية للمورد ــ البعد الكمي ــ قد تجعل من بعض الموارد الطبيعية التي لم تكن لها قيمة من قبل أي من تلك التغيرات مورداً اقتصادياً يمكن الحصول منه على منفعة ويصبح ذا قيمة وثمن .

أهميتها الاقتصادية :

هناك عوامل أدت إلى الاهتمام بدراسة اقتصاديات الموارد ومن أهمها :

1- التزايد المستمر لأعداد السكان : حيث يزداد السكان بمعدل 1.5% أو أكثر سنوياً ولا سيما في الدول النامية ، وهي نسبة عالية ، بينما لا تزداد الموارد بالنسبة نفسها لإعالة الأعداد المتزايدة من البشر وبالأخص في دول تشكو أصلاً من الفقر .

2- تزايد معدلات استهلاك الفرد من السلع والخدمات: مما أدى إلى القلق بشأن الموارد الاقتصادية ومدى إمكاناتها الوفـــاء بمتطلبات سكان العلم المتزايدة .

3- التقدم التقني : وهذا الأمر سلاح ذو حدين ، فمن جانب كونه يؤدي إلى زيادة وسهولة اكتشاف المورد الاقتصـــادي ، إلا أنه وفي نفس الوقت يؤدي إلى زيادة معدلات الاستهلاك للسلع والخدمات ، وبقدر ما يكون التقدم التقني أكبر في أحد الاتجاهين يتحدد حجم التغير في كمية ونوعية الموارد الاقتصادية .

4- التخطيط والتنمية : إذ لا يمكن لأي خطة اقتصادية أو برنامج اقتصـادي أن يكون واقعياً إلا إذا اعتمد على معلومـات دقيقـــة عن الموارد الاقتصادية المتاحة والمعدة للاستخدام .

5- التجارة الدولية : إذ أن وفرة الموارد في بلد ما وانخفاض تكاليف إنتاج السلع فيها عامل أساسي لتصبح تلك الدولة مصدرة لها ، أو مستوردة لها في حال العكس .

6- أزمة المعادن والطاقة : نتيجة لتزايد أعداد سكان العالم وتزايد استـخدام التقنية الحديثة المعتمـدة على المعادن بصفة خاصة وعلى مصادر الطاقة المتعددة التي تنتهي أي جزئية منها باستخدام تلك الطاقة كالفحم والنفط .

7- أزمة الغذاء : وذلك لسوء استخدام الموارد الزراعية وعدم المحافظة عليها رغم أنها موارد متجددة .

8- السياسات الحكومية : التي تسعى ومن خلال وسائلها العديدة للمحافظة على الموارد الاقتصادية .

9- تلوث البيئة : من خلال التقييم الكمي والمالي والجوانب الاقتصاديـة المتعلقة بمخاطر التلـوث البيئي التي تصاحـب استـخدام الموارد الاقتصادية .

10- تجارب الحربين العالميتين الأولى والثانـية : حيث يستدعي تقطع سـبل المواصلات أثناء الـحروب أن تكون معالجة هذه المشكلة والتخطـيط لها في حساب الدول قبل حدوث الحرب ، ولا يتم ذلك إلا بـقيام الدول بمعرفة وحصر مواردها الاقتصادية المختلفة وطرق استغلالها .

مجال البحث في دراسة الموارد الاقتصادية :

ينحصر البحث في دراسة الموارد الاقتصادية في الأمور التالية :

1- دراسة المواد والقوى الموجودة في الطبيعة .

2- دراسة الإنسان والحيوان .

3- دراسة الحضارات البشرية التي أثرت وتؤثر على النواحي الإنتاجية سواء أكانت اجتماعية أو سياسية أو اقتصادية أو علمية .

ونخلص من ذلك إلى أن النقاط الرئيسة التي يناقشها علم الموارد الاقتصادية هي معرفة أين توجد تلك الموارد ؟ وبأي الكميات ؟ وما هو أجلها ؟وكيف يمكن استغلالها ؟ وهل طريقة الاستغلال سهلة وممكنة ولا تحتاج إلى معرفة خاصة ؟ وهل رؤوس الأموال وفيرة ؟

وكل ذلك يتطلب الاستعانة بالعلوم الأخرى للإجابة على تلك التساؤلات السابقة .

علاقة علم الموارد الاقتصادية بالعلوم الأخرى :

للموارد الاقتصادية علاقة بكثير من العلوم الأخرى كالهندسة والجيولوجيا والجغرافيا ، فعلاقة الموارد الاقتصادية بعلم الهندسة وفروعه تشتمل على معرفة خصائصها الفيزيائية والكيميائية وذلك لإعدادها واستخدامها كمواد أولية للصناعات المختلفة ، وعلاقتها بعلم الجيولوجيا تنحصر في طرق اكتشافها واستخراجها ، ويهتم علم الجغرافيا بأماكن وجودها وتوزيعها بين الأقطار المختلفة ، أما بالنسبة لعلم الاقتصاد فهو يهتم بأسعارها وتكاليف استخراجها واستخدامها كما يهتم بتخصيصها بين استخداماتها المختلفة ووضع السياسات اللازمة لتوزيعها والمحافظة عليها مما يساعد في إدارتها بهدف الحصول على أقصى عائد منها بالنسبة للأفراد من جهة وللمجتمع من جهة أخرى .

فعلى سبيل المثال إذا كنا بصدد دراسة معدن زيت النفط فنجد أن عمليات اكتشافه من اختصاص علم الجيولوجيا ومراحل استخراجه عملية هندسية من اختصاص علم هندسة النفط وعملية تنقيته وتكريره ونقله عملية صناعية ، فأين دور علم الموارد الاقتصادية ؟

أ) مهمة الموارد الاقتصادية دراسة مشاكل الموقع من حيث مناسبته للإنتاج وأين ستكون مواطن الاستهلاك؟ وهل تقام عمليات التكرير بالقرب من منابع النفط أم بالقرب من مناطق الاستهلاك أو في مركز متوسط .

ب) دراسة وسائل المواصلات واختيار أصلحها ، وهل تسمح الطبيعة بتشييد أنابيب النقل أم يستحسن النقل بواسطة ناقلات النفط ، وما هو أصلح الطرق من الناحية الاقتصادية ؟ ويستحسن في بعض الحالات اختيار خط قد يكون أطول من أقصر طريق وذلك لكي يمر بأكبر عدد ممكن من محطات التوزيع وبذلك تصل السلعة لأكبر عدد من المستهلكين .

ج) ما أثر عوامل البيئة المختلفة على الإنتاج ؟ فقد يؤدي ارتفاع درجات الحرارة إلى تغيير في ساعات العمل أو إلى تعميم نوع خاص من المساكن حتى تبلغ الإنتاجية أقصاها ، كذلك يجب أن تؤخذ عوامل البيئة الثقافية في الحسبان ، فقد تعارض بعض البيئات في استعمال الآلات في بعض العمليات الإنتاجية .

د) دراسة مقارنة لتكاليف الإنتاج في المناطق المختلفة ، فمثلاً ما هي الأسباب التي تدعو إلى التوسع في إنتاج زيت النفط من الشرق الأوسط وما هي أسباب رخص إنتاجه هناك .

هـ) دراسة السلع المنافسة ومناطق إنتاجها ، ففي حالة زيت النفط توجد عدة سلع منافسة منها الفحم والقوى المائية والكهربائية والطاقة الشمسية .... الخ ، فيجب على الباحث في علم الموارد الاقتصادية أن يقوم بدراسة مقارنة لهذه السلع من ناحية كفايتها ومنفعتها ونفقة الحصول عليها في الأقاليم المختلفة وفي أوقت معينة

أنظر : الموارد الاقتصادية للدكتور محمد عبدالعزيز عجمية والدكتور محمد فاتح عقيل ص"11-24"؛اقتصاديات الموارد للدكتور محمد حامد عبدالله ص"2-25" ؛ مقدمة لدراسة الموارد الاقتصادية للدكتور عبدالله علي البار ص"4-6".

ثانياً :أنواعها وخصائصها الاقتصادية:

أنواعها :

هناك تقسيمات عدة وتصنيفات متباينة ينظر فيها إلى الموارد من زوايا مختلفة سنتطرق إلى أهمها وفق الآتي :

أولاً : من حيث أصلها :

فتنقسم الموارد من حيث أصلها إلى ثلاثة أنواع :

1- الموارد الطبيعية بما تشمله الأرض وما عليها وما فوقها وما في باطنها من موارد أخرى كما تشمل الصحارى والحيوانات والمراعي والغابات والطقس والمناخ والبيئة بصفة عامة .

2- الموارد البشرية وتشمل العمل البدني والذهني والفني والتنظيمي والإداري للإنسان وكل جهد بشري كما تشمل الموارد البشرية التي في طور الإعداد للعمل والإنتاج كالطلاب والمتدربين وربات البيوت اللواتي يؤدين عملاً له تكلفة فرصة بديلة ومنفعة مباشرة للمجتمع ، وانطلاقاً من هذا المفهوم للموارد البشرية أصبحت تسمى برأس المال البشري والذي يمكن تطويره بالتدريب والتعليم والإرشاد والتثقيف وبتحسين مستوى الغذاء والرعاية الصحية والاجتماعية لزيادة إنتاجيته وترشيد استهلاكه .

3- رأس المال والتقنية فهي موارد ينتجها الإنسان باستخدام الموارد الطبيعية من معادن ومصادر طاقة وخلافها لتصبح موارد اقتصادية تسهم بدورها مع الموارد الأخرى في إنتاج السلع والخدمات كما يشمل رأس المال والتقنية بمعناه الواسع والشامل المصانع والمستشفيات وطرق المواصلات المعبدة والمدارس والمستشفيات وغيرها من مرافق الخدمات العامة والخاصة التي تسمى في مجموعها رأس المال الاجتماعي أو البنية الأساسية والتي تسهم في رفع إنتاجية وكفاءة استخدام الموارد البشرية .

ثانياً : من حيث أماكن الوجود :

إذ تنقسم الموارد من ناحية وفرتها وندرتها إلى :

1- موارد موجودة في كل مكان كالأوكسجين في الهواء والرمال في الصحارى وأشعة الشمس بحيث لا يوجد تنافس عليها ولا يكلف الحصول عليها شيئاً مما جعلها موارد مجانية لا تدخل ضمن الموارد الاقتصادية إلا أن

بعض العوامل قد تجعلها اقتصادية كالهواء النقي حال تلوث البيئة مما يجعله نادرا وله تكلفة وسعر وكذا المياه النقية في حال تلوث المياه .

2- موارد موجودة في أماكن عديدة كالأراضي الصالحة للزراعة والحيوانات ولكن نسبة لوجودها في أماكن كثيرة فهي تخضع في سوقها لنموذج المنافسة التامة لكثرة مالكيها وصغر حجم حيازتهم منها بالمقارنة مع الكمية المتاحة منها .

3- موارد موجودة في أماكن قليلة كالمعادن بصفة عامة ـ ومثال ذلك كمعدن القصدير الذي ينحصر في أقاليم قليلة ـ ومصادر الطاقة بصفة خاصة ، وعلى وجه العموم فإن الموارد الموجودة في أماكن قليلة غالباً ما يخضع سوقها للمنافسة غير الكاملة وبالتحديد يخضع لاحتكار القلة وذلك لأن وجودها في أماكن أو أقطار قليلة يتيح للدول المنتجة لها تشكيل تكتلات أو منظمات تبيع من خلالها ما تنتجه من ذلك المورد كمنظمة أوبك المصدرة للنفط والتي استطاعت السيطرة على سوق النفط مع بداية السبعينيات وتمكنت من رفع سعر النفط من دولارين للبرميل في سنة 1973م إلى 34 دولاراً في سنة 1982م .

4- موارد موجودة أو مركزة في مكان واحد وهنا تكون تلك الدولة محتكرة له احتكاراً تاماً كمعدن النيكل في كندا.

<u>ثالثاً : من حيث عمرها :</u>

فتتصف بعض الموارد الطبيعية بصفة الاستمرار في عملية الإنتاج والعكس، فهي بذلك تنقسم إلى :

1- موارد متجددة وهي التي تتجدد من تلقاء نفسها إما لأنها موجودة بصفة مستمرة وبكميات كبيرة كأشعة الشمس والهواء ومياه الأنهار والبحار والمحيطات وتسمى بالموارد المتدفقة وإما لأنها تتكاثر بالتوالد كالأسماك والحيوانات والغابات والمراعي وتسمى بالموارد الإحيائية ، كما يعتبر المورد البشري مورداً متجدداً يجمع بين هذين النوعين من الموارد المتجددة إذ أنه يعمل لعدد من الساعات يومياً خلال فترة عمره العملي باستثناء حالات مرضه كما أنه مورد أحيائي يتكاثر بالتوالد .

2- موارد فانية أو ناضبة وهي الموجودة في الطبيعة بكميات محدودة ويؤدي استخدامها إلى تخفيض الاحتياطي منها مما يؤدي إلى نضوبها تدريجياً ، وتنقسم الموارد الناضبة إلى قسمين اثنين أحدهما الموارد الناضبة التي لا يمكن إعادة استخدامها كالنفط أو الفحم ، وثانيها الموارد الناضبة التي يمكن استخدامها مرة أخرى كالحديد والنحاس والزنك وغيرها من المعادن الصلبة الفلزية ، وإعادة استخدام الموارد الناضبة يؤدي إلى المحافظة على مثل تلك الموارد ويطيل عمرها الزمني ويقلل من حدة ندرتها المتزايدة باستمرار وبالتالي التقليل من معدلات تزايد أسعارها ، وقد لجأ الإنسان إلى إعادة استخدام المعادن وغيرها من الموارد نظراً لتزايد ندرتها وانخفاض الاحتياطي منها وتزايد الطلب عليها وتزايد تكاليف استخراجها مما رفع أسعار المعادن المستخرجة حديثاً من المناجم .

رابعاً : من حيث مظهرها وطبيعة المورد :

فتنقسم الموارد في ذلك إلى :

1- موارد ملموسة كالموارد الطبيعية والبشرية ورأس المال .

2- موارد غير ملموسة كالموقع فهو يؤثر تأثيراً كبيراً على قيمة الموارد الملموسة ويزيد إنتاجيتها ، والسياسات الحكومية وخاصة السياسات المالية والنقدية والقوانين التي تؤثر على استخدام الموارد وتؤدي إلى زيادة منفعة الموارد أو إلى تخفيضها ، والتنظيم والإدارة ومستوى التعليم والصحة والثقافة العامة لتأثيرها في حسن استخدام الموارد ورفع كفاءتها والمحافظة عليها ولذا تعتبر هذه الموارد غير الملموسة موارد اقتصادية لأنها تسهم في زيادة وفعالية الموارد الملموسة وتزيد منفعتها سواء أكانت بشرية أو طبيعية بدءاً بمرحلة الإنتاج ثم الاستخدام حتى مرحلة الاستهلاك النهائي للسلع والخدمات بالإضافة أن لوجودها تكاليف وثمن.

خامساً : من حيث تكوينها :

تنقسم الموارد بالنظر لهذا الاعتبار إلى موارد عضوية كالحيوانات والنباتات والغابات والفحم والنفط ، وإلى موارد غير عضوية التكوين كالمعادن الفلزية من ذهب وفضة ونحاس وغيرها والماء والغازات في الهواء .

وهذه التقسيمات لأنواع الموارد المختلفة قد تنطبق كلها على المورد نفسه في آن واحد ، فمثلاً الحديد مورد طبيعي وناضب ولكنه قابل للاستخدام مرة أخرى وموجود في أماكن قليلة وملموس وغير عضوي ، كما أن المراعي والغابات موارد طبيعية ومتجددة وإحيائية وملموسة وموجودة في أماكن كثيرة وعضوية وهكذا .

وما يهمنا في ذكر هذه التقسيمات المختلفة ما كان له علاقة بالنواحي الاقتصادية والإدارية وذلك لعدة أسباب منها :

1- أنها تسهم في تقدير أسعار الموارد .

2- في معرفة هيكل السوق لكل منها .

3- تحديد طرق المحافظة عليها .

4- تساعد في وضع السياسات الاقتصادية اللازمة للاستخدام الأمثل لكل مورد .

خصائصها الاقتصادية :

للموارد الاقتصادية خصائصها الطبيعية والكيميائية والأحيائية والجيولوجية ولكن من الناحية الاقتصادية فلها ثلاث خصائص على قدر كبير من الأهمية لأنها تحدد قيمتها وأسعارها وإمكانية إحلال الواحد منها محل الآخر وتخصيصها زمانياً ومكانياً وهذه الخصائص هي :

1- ندرة الموارد الاقتصادية .

2- المورد الواحد يسهم في إنتاج عدة سلع .

3- السلعة الواحدة تحتاج لاستخدام عدة موارد لإنتاجها .

فبالنسبة للخاصية الأولى وهي ندرة الموارد فهي أهم هذه الخصائص على الإطلاق من الناحية الاقتصادية ولولاها لما احتاج الإنسان للاقتصاد أصلاً ، وتعني الندرة أن أغلب الموارد الاقتصادية محدودة الكمية مقارنة بكميات وأعداد السلع المتوقع إنتاجها منها مع تزايد أعداد السكان ـ وهذه وجهة النظر للاقتصاد الوضعي في حين نرى من وجهة نظر اقتصادية إسلامية أن الخلل يكمن في سوء استخدام البشر لما استخلفهم الله فيه من موارد سواء في عمليات الإنتاج أو الاستهلاك أو إعمال العقل لتطويرها وزيادتها ـ وتزايد استهلاكهم ، والموارد التي تتصف بالندرة هي التي تمثل ما نعنيه بالموارد الاقتصادية أما الموارد المتوفرة بحيث يمكن الحصول عليها مجاناً فلا تعد موارد اقتصادية ، ومن هذه الخاصية للموارد وهي ندرتها ومحدوديتها تتحدد أسعار الموارد وتكاليفها والكميات التي تستخدم منها في أي وقت من الأوقات ، ويتم هذا التحديد عن طريق العرض والطلب واللذين تعتمد نظريتهما أساساً على ندرة الموارد الاقتصادية .

أما الخاصية الثانية للموارد وهي قابلية المورد الواحد للإسهام في إنتاج عدة سلع ، فنجد أن الأرض تستخدم مثلا في الإنتاج الزراعي والصناعي والتجاري ، كما أن موارد العمل ورأس المال تستخدم في جميع هذه الأنشطة الاقتصادية ، وعليه تتفاوت احتياجات كل قطاع أو نشاط اقتصادي من الموارد بحسب الحاجة إليها ، كما ينبغي الإشارة إلى أنه كلما ازداد التخصص للمورد الاقتصادي في نشاط أو قطاع معين كتخصص العامل في أداء عمل معين أدى ذلك إلى قلة النشاطات الاقتصادية التي يستخدم فيها وقد يحتاج لإعادة تدريب لينتقل إلى عمل بديل ، وكذلك رأس المال المتخصص في إنتاج سلعة معينة قد لا يمكن تحويله مباشرة لإنتاج سلعة أخرى بدون إجراء تعديل فيه ، ومن هذه الخاصية للموارد الاقتصادية جاءت نظرية تخصيص الموارد أي توزيعها على النشاطات الاقتصادية المختلفة .

أما بالنسبة للخاصية الثالثة وهي أن السلعة الواحدة تحتاج إلى عدة موارد لإنتاجها ، فالسلع الزراعية مثلاً تحتاج لرأس المال والعمل والأرض وكذلك السلع الصناعية والخدمات ، ولكنه يمكن إحلال مورد من هذه الموارد محل الآخر أو التقليل منه إلى حدٍ ما بهدف تقليل تكاليف الإنتاج ، ومن هنا جاء مبدأ الإحلال أو نظرية إحلال الموارد .

وقد حددت هذه الخصائص الثلاث للموارد اقتصادية محور علم الاقتصاد وأهم النظريات المتعلقة به ، إذ اعتمدت نظريات العرض والطلب أساساً على خاصية الندرة للموارد الاقتصادية، كما أن إمكانية استخدام كل مورد من الموارد في إنتاج العديد من السلع أوجدت نوعاً من المنافسة بين السلع المختلفة للحصول على أكبر قدر من كل مورد ومن هنا جاءت نظرية تخصيص الموارد بين استخداماتها المختلفة ، ومن ضرورة استخدام عدة موارد لإنتاج سلعة واحدة انبثقت نظرية إحلال الموارد ، وهذه النظريات الثلاث من أهم النظريات الاقتصادية، إن لم تكن أهمها على الإطلاق ، بل أن أي نظرية اقتصادية أخرى لا بد أن تكون امتداداً لواحدة منها على الأقل .

أنظر : الموارد الاقتصادية للدكتور محمد عبدالعزيز عجمية والدكتور محمد فاتح عقيل ص"44-50"؛اقتصاديات الموارد للدكتور محمد حامد عبدالله ص"5-19"؛ مقدمة لدراسة الموارد الاقتصادية للدكتور عبدالله علي البار ص"21".

ثالثاً : الموارد البشرية :

مفهوم الموارد البشرية :

يقصد بالموارد البشرية : " كل جهد بشري يستهدف إيجاد المنفعة أو زيادتها سواء كان جهداً عملياً أو ذهنياً أو فنياً أو تربوياً أو إدارياً أو تنظيمياً أو غيرها مما يقوم به الإنسان " ، فالموارد البشرية هي التي تحول الموارد الطبيعية إلى موارد اقتصادية ذت منفعة ، فالعنصر البشري هو الغاية من إيجاد المنافع وزيادتها ، وفي الوقت نفسه هو الوسيلة لتحقيق ذلك ، فهو ينتج الموارد الاقتصادية من موارد طبيعية لاستخدامها في إنتاج سلع وخدمات يستهلكها .

النمو السكاني وتطوره :

نجد أن الإنسان هو محور النشاط الاقتصادي ، فهو المستهلك الذي تقوم عمليات الإنتاج في كمها ونوعها وفق حاجاته ورغباته ، وهو المنتج الذي تتحدد طرق ووسائل الإنتاج ونوعيته بناء على معرفته واختياره ومهارته ، ولذا فقد قامت مجموعة من الدراسات والأبحاث العلمية التي تعنى بمعرفة السكان من حيث تعدادهم ونموهم ، والعوامل المؤثرة في ذلك ، ومعرفة التركيبة السكانية للمجتمعات من حيث العمر والجنس ، والمستوى التعليمي ، والتوزيع الجغرافي لتوطنهم .

ويعتقد المتخصصون بالدراسات السكانية أنه قد استغرق العالم ملايين السنين ليصل عدد سكانه إلى 550 مليون نسمه وتستقر على ذلك حتى عام 1650م ، بينما لم يستغرق أكثر من 250 عاماً لتتضاعف أعداد السكان ثلاث مرات بحلول عام 1900م ، ليتجاوز ستة مليارات من البشر بحلول العام 2010م في زيادة سريعة وكبيرة لأعداد السكان بصورة متباينة وغير متوازنة بين قارات العالم ومناطقها المختلفة ، وقد أدى هذا التزايد المطرد في أعداد السكان في العالم للخوف والإشفاق على كفاية الموارد المتاحة لإنتاج كميات الطعام وغيرها من السلع المطلوبة لإعالتهم .

وبصفة عامة يمكن القول أن هناك عوامل عدة أدت إلى ازدياد أعداد المواليد أو إلى انخفاض أعداد الوفيات في العالم ـ وفي الدول النامية منها على وجه الخصوص ـ أوكليهما

مما نتج عنه تزايد معدلات تكاثر البشر ، ومن أهم تلك العوامل الآتي :

1- التطور والتقدم التقني في مجال الإنتاج الزراعي ، مما أدى إلى رفع مستويات المعيشة والغذاء وقلل المجاعات الطاحنة مما زاد في أعداد المواليد ومعدلات تكاثرهم .

2- التطور والتقدم التقني في مجال الطب والرعاية الصحية مما أدى إلى انخفاض الأوبئة الفتاكة التي كانت تجتاح العالم وتقتل عشرات الألوف وخاصة في الدول النامية كالطاعون والجدري والكوليرا والتي أمكن السيطرة عليها الآن بفضل من الله ، وإن وجدت أو غيرها يمكن محاصرتها ووضع حد لانتشارها في أضيق الحدود ، كما أسهم الطب بتوفيق الله في خفض حجم أعداد وفيات الأطفال التي كانت تحدث بسبب الإسهال والحميات المختلفة ، لذا فإن نسبة الوفيات قد انخفضت بدرجة ملحوظة .

3- استخدام التقنية في المجال الصناعي مما أسهم كذلك في إنتاج المزيد من وسائل العيش المريحة وزاد دخل الفرد فأثر تأثيراً غير مباشر في ازدياد أعداد المواليد .

4- انتشار التعليم العام وارتفاع المستوى الثقافي عبر المدارس والجامعات ووسائل النشر الإعلامي المرئية والمسموعة والمقروءة مما أدى إلى الاهتمام بالنواحي الصحية وضرورة الوقاية والعلاج مما أدى بأمر الله إلى انخفاض أعداد الوفيات .

القوى العاملة :

يتناسب حجم القوى العاملة تناسباً طردياً مع أعداد السكان في العالم ، وإن أمكن تسمية مجموع سكان العالم بالموارد البشرية الطبيعية ، فإن القوى العاملة تمثل الموارد البشرية الاقتصادية ، وقد تختلف سنوات العمل من مكان لآخر إلى أنها في الغالب الأعم تبدأ من 15 سنة وتنتهي في 65 سنة ، ويقاس حجم العمل فيها بعدد الساعات ، إذ أن قيمة عمل الإنسان تعتمد كثيراً على الزمن المتاح له للعمل ، ولكل نوع من أنواع العمالة والتي تندرج من العمالة غير الماهرة ثم العمالة الماهرة والمدربة والعمالة ذات التعليم العالي والمتخصص عدد محدود تتنافس عليه قطاعات الاقتصاد المختلفة بحيث تتحد الأجور ويتم تخصيص كل نوع من أنواع العمالة بين استخداماته المختلفة على أساس العرض والطلب .

وبالنظر إلى حجم القوى العاملة في الدول النامية قياساً بالدول المتقدمة فإننا يمكن أن نلخص مظاهر العجز في الموارد البشرية فيها بما يأتي :

1- وجود عجز في القوى العاملة من المهنيين ذوي التعليم العالي كالأطباء والمهندسين في التخصصات العلمية التطبيقية المختلفة .

2- وجود عجز في ذوي القدرات الإدارية والتنظيمية العليا في القطاعين العام والخاص .

3- وجود عجز في الفنيين والمساعدين والمشرفين الفنيين في القطاعات الطبية والصناعية والزراعية وغيرها وذلك بسبب تفضيل كثير من خريجي الثانويات الالتحاق بالجامعات على المعاهد الفنية المتخصصة .

4- وجود عجز في الحرفيين المهرة في كل المجالات ، إلى جانب العجز في الأكفاء من كبار الكتبة والمحاسبين والسكرتارية والعاملين على الحاسبات الالكترونية .

5- وجود نسبة عالية ممن هم دون سن 18 سنة ، أي دون سن العمل في المجتمعات النامية ويطلق عليها بالمجتمعات الشابة لهذا السبب .

وهذا يضع عبأ ثقيلاً على الدول النامية ، حيث يتوجب العمل على إعداد ورعاية هذه الأعداد وتوفير فرص العمل المناسبة لها ، وإلا فإن معدلات البطالة فيها سوف تتزايد بنسب أكبر مما هي عليه الآن ، مما ينتج عنه مشاكل اجتماعية وأمنية لا حصر لها .

تنمية الموارد البشرية :

الهدف الأساسي من تنمية الموارد البشرية هو رفع كفاءتها بحيث تستطيع الحصول على أقصى ما يمكن الحصول عليه من منفعة إنتاجاً واستهلاكاً من الموارد البشرية المتاحة ، وبما أن الإنسان هو الغاية والوسيلة من تطوير الموارد البشرية فإن تنميته تؤدي إلى المزيد من المنفعة التي يمكنه الحصول عليها من موارده غير البشرية .

ومن دراسة مظاهر العجز في الموارد البشرية يتضح أن تنمية قدرات الموارد البشرية تحتاج إلى عدد من الوسائل من أهمها :

1- التعليم والتدريب : التعليم أول درجات العمل لتنمية الموارد البشرية ، وتعد العناية به استثماراً في رأس المال البشري ، فينبغي العمل على تخطيط وتوجيه التعليم والتدريب في جميع مراحله لتتناسب مخرجاته مع مجالات العمل المتاحة في القطاعات الاقتصادية المختلفة .

ولتنمية الموارد البشرية لا بد من التوجيه والموازنة بين قطاعات ومراحل التعليم والتدريب المختلفة لتغطي مخرجاتها حاجات القطاعات الاقتصادية المختلفة من الأعداد المطلوبة والتي تختلف من بلد لآخر بحسب هياكلها الإنتاجية .

ومن الخطأ أن يُظن بأن التعليم والتدريب قبل الالتحاق بالعمل كافياً على الدوام لرفع كفاية العمال بمختلف أنواعهم وفي جميع التخصصات ، وذلك لأن أساليب العمل وتقنياته في تطور سريع ومتلاحق ، فينبغي العمل على إعادة تأهيل من هم على رأس العمل للاستفادة من هذا التطور ، ويتم ذلك عن طريق الدورات التدريبية والتعليمية من خلال مراكز ومعاهد متخصصة كمعهد الإدارة في المملكة العربية السعودية ، ومراكز خدمة المجتمع في الجامعات السعودية ، ومراكز التدريب الملحقة بالمؤسسات الإدارية والصناعية والمشروعات العامة والخاصة .

2- الرعاية الصحية : وكما هو الحال بالنسبة للتعليم ، فالصحة من ضروريات الحياة وجزء لا يتجزأ من الاستثمار في رأس المال البشري ، ذلك أن الشخص العليل قليل الإنتاجية وكثير التغيب عن العمل وقد يُعدي غيره من أفراد المجتمع بما يحمله من مرض إذا كان مرضاً معدياً مما يقلل إنتاجية الآخرين كذلك .

وفي حين يعتمد الطلب على الخدمات الصحية على أعداد السكان والدخل والتكاليف العلاجية والتي تعتمد بدورها على مقدار الإنفاق الحكومي على الخدمات الطبية والتأمين الصحي وشروطه ، فإن العرض من الخدمات الصحية يعتمد في عامله الأول على عدد الأطباء ، وثانيه على عدد وحجم وإمكانات المراكز والمستشفيات والمرافق الصحية وتطويرها بالتقنية المتطورة وحجم الاستثمارات في ذلك والتي لا يعتمد تبنيها على تحقيق الربح فقط كما هو الحال في الصناعات الأخرى ولكنها قد تتبنى من أجل تطوير مستوى العلاج وزيادة فعاليته ، أما ثالثها فهو توفر الوارد البشرية المساعدة كالممرضين وفنيي الأشعة والمختبرات وغيرهم لأنهم يؤثرون تأثيراً كبيراً على أعداد المرضى الذين يمكن أن يعاينهم الأطباء يومياً وعلى نوعية العلاج الذي يقدمونه للمرضى ويزيدون بالتالي من كفاءة الطبيب وفعاليته وإنتاجيته .

3- الغذاء : الغذاء مطلوب في حد ذاته لبقاء الإنسان ولكنه أيضاً يمنحه الطاقة التي تساعده على الإنتاج وأداء نشاطاته المختلفة ، وليست العبرة بكمية الطعام فقط ولكن بنوعيته أيضاً ، فالفرد الذي يتحصل على كميات كافية من السعرات الحرارية ويحتوي طعامه على المواد الغذائية الأساسية بحيث تكون وجبته متوازنة يعتبر أكثر إنتاجية من الفرد الذي لا يستطيع ذلك، لذا فإن الغذاء المتوازن من أهم عوامل زيادة إنتاجية الفرد ، فعلى سبيل المثال نجد أن أغلب السعرات الحرارية التي يتحصل عليها الفرد في الدول النامية من أصل نباتي وهي تفتقر لعدد من المواد المطلوبة في الوجبة المتوازنة بينما أغلب السعرات الحرارية التي يتحصل عليها الفرد في الدول المتقدمة اقتصادياً من أصل حيواني وهي غنية بالمواد المطلوبة للوجبة المتوازنة .

كما ينبغي الإشارة إلى أن هنالك علاقة وثيقة بين مستوى الدخل في الدول ونسبة الأطباء والممرضين لأعداد السكان فيها ، وأن هنالك حالياً بون شاسع بين الدول النامية والدول الأكثر تقدماً من الناحية الاقتصادية في مجال الرعاية الصحية ، ومهما يكن فللمزيد من تطوير الموارد البشرية ولزيادة إنتاجيتها ولرفع مستوى رفاهيتها، فإنه ينبغي على الدول عموماً أن تهتم أكثر بهذا الجانب وتزيد من الرعاية الصحية لشعوبها ، حيث قد يكون مستوى الإنفاق على الصحة في كثير منها مقارنة بالخدمات الأخرى قليل جداً مما يستوجب زيادته بالإضافة إلى تخصيصه تخصيصاً أمثلاً وتوزيعه ليشمل في خدماته كافة مناطق الدولة وعدم تركزها في المدن الكبرى كما هو الحال في الدول النامية .

أنظر : اقتصاديات الموارد للدكتور محمد حامد عبدالله ص"117-164"؛ مقدمة لدراسة الموارد الاقتصادية للدكتور عبدالله علي البار ص"34-46".

رابعاً : الموارد الطبيعية الزراعية :

مفهوم الزراعة :

أنزل الله سبحانه وتعالى الإنسان إلى الأرض بعد أن زودها بأسباب المعيشة ، وكان الإنسان في بداية الأمر يعتمد في طعامه على ما يجده في بيئته من نبات وحيوان فطري عن طريق الصيد والالتقاط ، ثم هداه الله إلى مراقبة ما حوله من نبات وحيوان ومعرفة طريق استنباته وتربيته ، ولما كانت الأرض محل حياة ونمو النبات والحيوان بدأ الإنسان يوليها اهتمامه ورعايته ، ولذا لم يعد مفهوم الزراعة ذلك المفهوم الضيق المقتصر على رعاية الأرض والحقل بل تعداه إلى أمور أخرى نتيجة لتنوع وتجدد نشاط المزارع ، فأصبح يقوم بالإضافة إلى عمله الأصلي بأعمال أخرى أهمها :

1- رعاية الحيوان وتربيته وهي من أهم فروع الزراعة ، وبتطور المعرفة برعاية الحيوان وطرق تكاثره وارتفاع عوائد استثماره إضافة إلى استخدام الآلات في الزراعة ، استقلت تربية الحيوان بالتدرج عن الزراعة ، وأصبحت نشاطات مستقلة مع احتفاظها بلفظ الزراعة شكلياً إشارة إلى العلاقة القديمة كما هي في مزارع الدواجن والأبقار والأسماك وغيرها .

2- العناية بالأشجار وهي من الزراعات المتخصصة وتتطلب خبرة فنية ورأس مال وتعود على القائمين بها بعائد مجزٍ .

3- العناية بالغابات وهي عملية هامة في العديد من البيئات .

أنواع الزراعة :

تختلف الزراعة من دولة لأخرى نتيجة لوفرة أو ندرة الأرض الصالحة للزراعة ، أو نتيجة لاختلاف وتباين السياسات الزراعية ، وتنقسم للآتي :

أولاً : من حيث المساحة : حيث تختلف الزراعة من منطقة إلى أخرى تبعاً لمدى وفرة الأرض أو ندرتها بالنسبة للأيدي العاملة إلى :

1- الزراعة الكثيفة : وذلك في الدول ذات الكثافة السكانية العالية ، حيث تقل الأراضي الصالحة للزراعة مما يتطلب من الدولة زيادة إنتاجيتها على مدار العام وبمضاعفة الجهد في استغلالها،

ويتصف هذا اللون من الزراعة بثلاث خصائص :

أ) عدم استعمال الآلات نظراً للكثافة السكانية وتوفر الأيدي العاملة الوفيرة والرخيصة .

ب) أن إنتاجية الوحدة الزراعية في هذه المناطق مرتفعة .

ج) أن إنتاجية الفرد فيها منخفضة لكثرة عدد الأفراد الذين يعملون على وحدة الأرض .

2- الزراعة الواسعة : ويوجد هذا النوع من الزراعة في الدول ذات الخصائص التالية :

أ) وفرة الأراضي الرخيصة للزراعة .

ب) وفرة رؤوس الأموال اللازمة لشراء الآلات .

ج) وفرة الخبرة الفنية لدى المزارعين واستعدادهم لاستخدامها في الزراعة .

د) سهولة نقل المحاصيل إلى أسواق الاستهلاك وانخفاض فئات النقل .

ثانياً من حيث الاستقرار : حيث نجد نوعين من الزراعة :

1- الزراعة الثابتة : ويتصف هذا النوع بالاستقرار والاستمرار وتصبح علاقة المزارع بأرضه قوية يقيم عليها مسكنه ويؤوي عليها حيواناته .

2- الزراعة المتنقلة : حين يتبين للمزارع أن إنتاجية أرضه في تدهور لأن التربة الزراعية رديئة ، فينتقل إلى رقعة جديدة من الأرض يبدأ عليها زراعته من جديد ، ويعرف هذا النوع بالزراعة المتنقلة .

ثالثاً : من حيث السياسة الزراعية : فتختلف السياسات الزراعية من دولة لأخرى ويمكن التمييز بين ثلاث سياسات رئيسة :

1- زراعة الاكتفاء الذاتي : وذلك بإنتاج كل أو معظم ما تحتاجه من المحاصيل الزراعية .

2- زراعة التخصص : وذلك بقيام كل دولة بإنتاج محصول أو عدة محاصيل يكون لها ميزة نسبية تتميز بها على غيرها في عملية الإنتاج .

3- الزراعة المتنوعة : حيث ينتج المزارع في ظل الزراعة المتنوعة بعض ما يحتاج إليه ، وكذلك بعض الغلات الأخرى ، فلا يعتمد كلية على محصول زراعي واحد ، إذ هي سياسة وسط بين سياسة الاكتفاء الذاتي وسياسة التخصص .

السياسات الزراعية :

تضع الدول برامج وسياسات زراعية تقوم بتنفيذها إما عن طريق لجان أو هيئات حكومية أو مستقلة أو لجان مشتركة بين الدولة والمنتجين ، وتختلف هذه البرامج والسياسات من دولة لأخرى نتيجة لاختلاف مبادئها ونظمها السياسية ، وتتلخص أهمها بالآتي :

1- سياسة تقييد الاستيراد : وذلك بفرض قيود على الاستيراد حتى تحد من الطلب على المنتجات الأجنبية ، ولتنفيذ هذه السياسة تلجأ الدولة إلى طريقتين :

أ) فرض رسوم جمركية على السلع التي ترغب في تقييد وتحديد استيرادها .

ب) قيامها بتحديد الكميات المستورة .

ويوجه إلى هذه السياسة انتقادان رئيسيان :

أ) تؤدي إلى رفع أسعار المواد الغذائية مما يزيد العبء على ذوي الدخول الثابتة والمنخفضة .

ب) تضطر الدول التي لا تطبق سياسة الحماية بأنواعها إلى تقييد وارداتها كرد فعل لسياسة تقييد الأسعار في الدول الأخرى .

2- سياسة تثبيت الأسعار : حيث تلجأ الدول في كثير من الحالات إلى تحديد حد أدنى لأسعار بعض السلع ، فإذا هبط سعر السوق عن الحد الأدنى فإنها تقوم بشراء ما يعرض عليها منه ، أي أن الأسعار في السوق تظل حرة طالما أنها تمشي مع الحد الأدنى أو تزيد عنه ، والانتقاد الموجه لها صعوبة تحديد الحد الأدنى أو سعر التعزيز ، حيث تختلف الطرق في ذلك للآتي :

أ) يحدد السعر على أساس التكلفة الحقيقية للإنتاج ، ويعاب عليها أنها تهتم كل الاهتمام بجانب العرض وأساس تكاليف الإنتاج ، لا الطلب ورأي المستهلك ومدى ما يحصل عليه من منفعة .

ب) تحدد الدولة سعراً معيناً على أن يتغير بالزيادة أو النقصان تبعاً للتغيرات التي ترى إدخالها إلى حجم المحصول .

ج) تحدد الدولة سعراً مجزياً للمنتجين وعادلاً للمستهلكين ، وتنحصر الصعوبة في كيفية تحديد هذا السعر المجز للمنتج والعادل للمستهلك في نفس الوقت .

3- سياسة التأثير على الإنتاج : تتبع الدول وسائل مختلفة لتحديد الإنتاج منها إصدار تشريعات وقوانين تحدد المساحات المزروعة من سلعة معينة وبذلك يتحدد العرض وعن طريقه يتأثر الثمن ، كذلك تلجأ بعض الدول إلى منح المنتجين إعانات للتحول من إنتاج سلعة لأخرى أو قيامها بتمويل السوق مشترية لتخلص المنتج منها ، ويوجه إلى سياسة الإعانات ما يلي :

أ) هل الإعانات دائمة أم مؤقتة ؟ وما وسيلة تمويلها ؟

ب) أن الإعانة لا تذهب للمنتجين كاملة بل يذهب أغلبها للملاك نتيجة لمطالبتهم بزيادة في ريع الأراضي المؤجرة على المنتجين .

ج) على أي أساس تقدر الإعانة ؟ إذ يتعين أن تختلف من مزرعة لأخرى ومنتج لآخر .

د) يؤدي منح إعانة لسلعة أو سلع أخرى لانتشار مبدأ الإعانات مما يزيد العبء المالي للدولة .

4- سياسة التوسع في الطلب :حيث تؤثر الدولة في الإنتاج عن طريق التأثير في الطلب على المنتجات باستخدام أحد أو بعض الوسائل التالية :

أ) زيادة الأجور والمرتبات والدخول عموماً والحث على إنفاق الزيادة في الطلب عليها .

ب) إعطاء الدولة بطاقات للأسر الفقيرة والمعدمة تخولهم الحصول على كمياتٍ معينة من بعض المنتجات مجاناً أو بثمن منخفض .

ج) تقوم الدولة بشراء السلعة أو السلع من المنتجين وتمنحها للمستهلكين بأسعار خاصة ، أو تبيعها في الخارج بشروط سخية .

مشكلة الغذاء :

بدأ الحديث عن أزمة الغذاء الحالية في أوائل السبعينيات عندما بدأت بعض المجاعات تظهر بصورة متفرقة في أنحاء العالم وخاصة على الساحل الإفريقي ، ووصلت قمتها عام 1984م حيث تعرض ملايين البشر لخطر الموت جوعاً بسبب شح الأمطار لعدة السنوات ، وازدياد التصحر نتيجة الاستخدام السيئ للمراعي والأراضي الزراعية والغابات .

وتعد مشكلة الغذاء من أهم إفرازات مشكلة ازدياد أعداد السكان التي لا تواكبها زيادة في إنتاج السلع والخدمات ، ولعل من أبرز أسباب أزمة الغذاء في العالم الآتي :

1- زيادة أعداد السكان في العالم .

2- زيادة معدل استهلاك الفرد من الغذاء مما زاد من حجم الطلب عليه وبالتالي ارتفاع أسعاره.

3- تباين توزيع الإنتاج العالمي من الغذاء ، حيث نجد شحاً في الإنتاج الزراعي ببعض الدول وفائض منه في بعضها .

4- عدم الاستقرار سياسياً واقتصادياً مما يزيد مشكلة تباين توزيع الموارد الزراعية بالعالم .

5- إهمال القطاع الزراعي بحيث لا تتم الاستفادة من الموارد المتاحة فيه بالدرجة المطلوبة ، وسوء إدارة واستخدام الموارد الزراعية .

6- إتباع سياسات اقتصادية تقلل الحافز لمزيد من الإنتاج الزراعي .

7- سوء المواصلات وعدم كفاءة ترحيل المواد الغذائية من مناطق الوفرة لمناطق الشح .

ويمكن الإسهام بالعمل على تحقيق الزيادة في الإنتاج الغذائي عن طريق الوسائل التالية :

1- زيادة عرض الأرض الزراعية ، وذلك بتحويل عدد من المراعي لأراضي زراعية .

2- زراعة المناطق الباردة ، وذلك باستصلاح واستزراع بعض الغابات الباردة .

3- تكثيف استخدام الأرض وذلك بالتوسع الرأسي في الإنتاج الزراعي بزيادة الكفاءة الإنتاجية للمنتجين ومنحهم الحوافز اللازمة مع تكثيف الاستخدام التقني في عمليات الإنتاج الزراعي .

المنتجات والمحاصيل الزراعية :

تتنوع المنتجات والمحاصيل الزراعية وتتعد ونذكر منها :

1- المنتجات والمحاصيل الغذائية : كالحبوب ومن أشهرها إنتاجا واستهلاكاً القمح والأرز والذرة ، والمنبهات كمحصول قصب السكر والبنجر والبن ، والكاكاو .

2- الخيوط والألياف : كالصوف والقطن والجوت ، التي تلي المواد الغذائية من ناحية ما ينفقه الإنسان عليها ، حيث تتصف بأن إنتاجها يرتكز في مناطق قليلة بالعالم ، وأن استهلاكها موزع على دول العالم المختلفة .

3- إنتاج المطاط : حيث يرتكز معظم الإنتاج العالمي منه بجنوب شرق آسيا .

4- منتجات الأخشاب والفلين والصمغ والزيوت وغيرها من الموارد الغابية .

5- المنتجات البحرية من صيد الأسماك واستخراج اللآلئ والمرجان والإسفنج .

بدأ الإنسان يستخدم المعادن في حياته اليومية منذ القدم وذلك لصناعة ما يحتاجه من الأدوات والأواني وللزينة ، كما استخدم بعضاً منها ولا يزال في صناعة النقود ، ولقد واكب استخدام المعادن كل التطورات التي حدثت في حياة الإنسان إلى قيام الثورة الصناعية والتي اعتمدت اعتماداً أساسياً على المعادن بمختلف أنواعها الفلزية كالحديد والنحاس والألمنيوم والقصدير واللافلزية كالمعادن المستخدمة في إنتاج الطاقة والنفط والفحم والغاز الطبيعي واليورانيوم فضلاً عن معادن الأسمدة والاسمنت وخلافها من مواد البناء .

أقسام المعادن بالنظر إلى طبيعة تكوينها :

تنقسم المعادن بالنظر إلى طبيعة تكوينها إلى مجموعتين اثنتين :

1- مجموعة المعادن الفلزية : وتنقسم إلى :

أ) معادن حديدية : ويقصد بها الخامات التي يصنع منها الحديد كالهيمانيت والماجنيت وغيرها .

ب) السبائك الصلبية الحديدية : ويقصد بها الخامات التي يصنع منها أنواع خاصة من الصلب كالصلب المقاوم للحرارة والصلب القاطع والصلب القاسي ، وتشمل تلك الخامات النيكل والكروم والمنجنيز والتيتانيوم والكوبالت وغيرها .

ج) المعادن غير الحديدية : وتشمل الألمنيوم والنحاس والقصدير وغيرها .

د) المعادن الثمينة : وتشمل المعادن التي تتميز بندرة نسبية عالية مع زيادة الطلب عليها كالذهب والفضة والبلاتين .

وتتميز مجموعة المعادن الفلزية بأنها ذات بريق خاص وأنها قابلة للطرق والسحب وأنه يمكن مزجها في شكل سبائك ، ويقابل هذا النوع عند الفقهاء ما عبر عنه الحنفية بقولهم : المعادن المنطبعة أو القابلة للطبع أي الطرق والسحب .

2- مجموعة المعادن اللافلزية : ويقصد بها المعادن ذات الأساس العضوي في تركيبها وتنقسم إلى أربعة أقسام كما يأتي :

أ) معادن الوقود : وهي المعادن التي يمكن استعمالها في توليد الطاقة المحركة للآلات كالفحم

والنفط والغازات .

ب) معادن المخصبات : وهي الخامات المستعملة في صناعة الأسمدة كالفوسفات والبوتاس .

ج) الأحجار الكريمة : كالماس والزمرد والياقوت وغيرها، ولا يزال استخدام هذه الأحجار قليلاً في الصناعة ماعدا الماس الذي يدخل جزء منه في صناعة الآلات القاطعة في بعض الصناعات.

د) الخامات الأرضية : وتشمل الجبس والملح والكبريت والميكا والحصى والرمل وأنواع كثيرة من الأحجار ، كالحجر الجيري والحجر الرملي ، وأغلب هذه المواد يدخل في النشاط الصناعي ويستخدم كمواد للبناء .

الخصائص الاقتصادية لاستغلال الموارد المعدنية :

يتميز الإنتاج التعديني بعدة صفات تجعله يختلف عن بقية أنواع الإنتاج الأخرى ، نذكر فيما يأتي أهمها :

1- تعتبر المعادن الاقتصادية ذات الأهمية الاقتصادية قابلة للنفاذ ، والتوسع في إنتاجها قد يؤدي إلى أخطار مستقبلية بالنسبة للصناعات التي تعتمد عليها ، مما دعا معظم الدول لاتخاذ سياسات تؤدي إلى المحافظة على رصيدها من تلك المعادن من النفاذ .

2- تتوزع الموارد المعدنية على جهات العالم في باطن الأرض أو على سطحها بطريقة غير متوازنة ، فتختص مناطق معينة من العالم بوجود بعض المعادن فيها دون بقية جهات العالم الأخرى ، وهذا يزيد من قابلية تلك المعادن للاحتكار .

3- كانت أساليب البحث والتنقيب عن المعادن إلى وقت غير بعيد تعتمد على وسائل بدائية ، إذ كان ذلك يتم بمحض الصدفة وباستعمال عين الإنسان الفاحصة ، وكان العثور على الخام يكلف الكثير من الأموال والجهد الشاق الطويل ، وكانت نسبة ما يعثر عليه من الخامات إلى نسبة كلفة البحث عنها ضئيلة أحياناً ، وقد تبذل الأموال الطائلة دون جدوى ، غير أن الأمور اختلفت في العصر الحاضر بعد دخول معطيات التكنولوجيا الحديثة مجال البحث والتنقيب عن المعادن ، فأصبح احتمال العثور على الخامات المعدنية أقرب إلى الواقعية منه إلى الحدس والتخمين.

4- تتزايد نفقات إنتاج المعادن بمرور الوقت نتيجة لنفاذ الخامات الجيدة ، وزيادة العمق الذي تجري فيه العمليات التعدينية .

5- يتميز التعدين بكبر حجم الإنتاج ، وبالتالي يتطلب كبر حجم النفقات الثابتة للمشروع ، علاوة على ارتفاع حجم رأس المال الاجتماعي الذي يتطلبه الإنتاج المعدني ، والذي يتمثل في تشييد الطرق وإقامة المنشآت والوحدات السكنية وغيرها ، وتزداد هذه المتطلبات كلفة في حالة وجود المعدن في منطقة نائية أو صعبة التضاريس .

6- تشكل ضخامة حجم النفقات الثابتة للمشاريع التعدينية عقبة تعترض المنتج عندما يحاول التحكم في عرض المعدن في الأسواق ، ولذلك يلجأ المنتجون عادة إلى عقد اتفاقات فيما بينهم لتحديد المعروض من المعادن في الأسواق للاحتفاظ بسعر مناسب ، إلا أن اختلاف المنتجين تحت ظروف مختلفة بعض الأحيان يؤدي إلى خرق هذا الاتفاق ، وبالتالي يتعرض السعر العالمي للمعدن إلى الاختلال ، وهذه الصفة تكون للمعدن الذي يتعدد منتجوه ، لا المعدن الذي ينفرد بإنتاجه منتج واحد أو يتحكم في معظم إنتاجه العالمي .

7- يمكن خزن المعادن بعد إعدادها للاستهلاك لمدة طويلة دون تعرضها للتلف ، وهي بذلك تمتاز عن المنتجات الزراعية التي لا يمكن خزنها إلا لمدة قصيرة نسبياً دون تعرضها لتلف .

8- تمتاز المعادن بانخفاض تأثير التقدم والتطور على قيمتها الاقتصادية بمرور الزمن ، وهي بذلك تمتاز على المنتجات الصناعية ، لأن الأخيرة وإن أمكن تخزينها لمدة طويلة دون أن تتعرض للتلف إلا أنها غالباً ما تتعرض لانخفاض قيمتها الاقتصادية عند تخزينها لمدة طويلة نتيجة لدخول منتجات صناعية جديدة تؤدي دورها بشكل أكثر تطوراً وربما بسعر أقل في حالة انخفاض تكاليف السلعة الجديدة عن القديمة ، ومع ذلك نشير إلى أن هذا القول ليس على إطلاقه ، إذ يمكن خزن المعادن لمدة طويلة دون تعرضها للتلف ولكن ذلك لا يجعلها بمأمن من خطر دخول بدائل أخرى تؤدي دورها في الأسواق ، وبالتالي تنخفض أهميتها الاقتصادية ، ومثال ذلك حلول البلاستيك محل الحديد والألمنيوم في كثير من الصناعات ، ومحاولات إحلال الطاقة الذرية والشمسية محل النفط كمصدر للطاقة ، هذا فضلاً عن النفقات اللازمة لخزن المعادن والتكلفة العالية لخزن بعضها حال اختيار ذلك .

أنظر : اقتصاديات الموارد للدكتور محمد حامد عبدالله ص"86" ؛ مقدمة لدراسة الموارد الاقتصادية للدكتور عبدالله علي البار ص "114-120" .

المحاضرة (2)
اقتصاديات الموارد الأرضية
(508 قصر)

تمهيد

<u>تعريف اقتصاديات الموارد الأرضية</u>

هو العلم الذي يستخدم تطبيقات النظرية الاقتصادية في استغلال الموارد الأرضية.

وهناك عدد من الأسئلة يمكن من خلال الإجابة عليها وضع الإطار العام لمقرر اقتصاديات الموارد الأرضية، وهذه الأسئلة:

1- ماهو أثر الزيادة السكانية و تغير حاجات المجتمع في الطلب على الأراضي؟
2- هل يؤثر الموقع الثابت للأرض و استراتيجية زيادة إنتاجية هذه الأرض و سياسات حماية الموارد الأرضية في اقتصاديات استغلال الموارد الأرضية؟
3- كيف يمكن للسياسات العامة و خطط التنمية التأثير في استغلال الموارد الأرضية؟

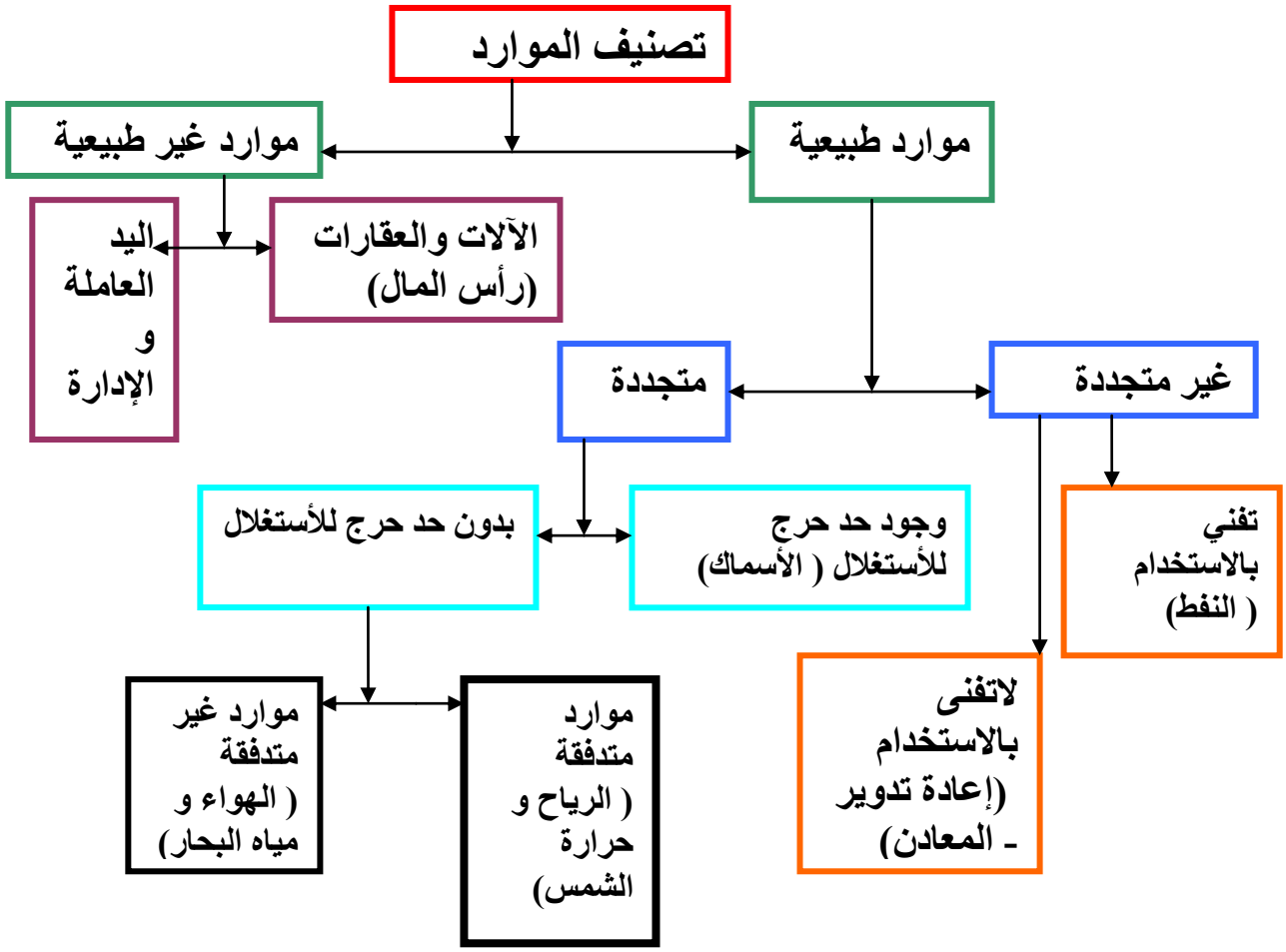
و للإجابة على هذه الأسئلة يلزم تناول الموضوعات التالية:

- العلاقة بين الإنسان و الأرض.
- عرض الأرض للاستغلال الأقتصادي.
- العلاقة بين خصائص السكان و الطلب على الموارد الأرضية.
- العائد الاقتصادي لاستغلال الموارد الأرضية.
- تنمية و حماية الموارد الأرضية.
-أثر القوانين و التشريعات و موقع الأرض على استغلال الأراضي.
- الملكية العامة و الملكية الخاصة و قوانين استئجار الأراضي و علاقتها بنمط استغلال الأراضي.
- تمويل النشاط العقاري و الضرائب و أثرهما في استغلال الأراضي.

ماهي علاقة الموارد الأرضية بأفرع العلوم المختلفة؟

- **علوم الهندسة**: يتم من خلالها تحديد الخصائص الفيزيقية و الكيميائية للمورد و بالتالي توفير تقنيات استخراج و استغلال هذا المورد بواسطة الانسان.
- **علم الجيولوجيا**: يهتم بتحديد أماكن توفر المورد وفي أي من الطبقات الأرضية، و بالتالي توزيع المورد و درجة جودته لبيان أي من هذه الموارد أقرب للاستخراج من غيره.
- **علم الاقتصاد**: يرتبط علم الاقتصاد بالموارد الأرضية من خلال مساهمته في تحديد قيمة و سعر المورد و كذلك تكاليف استخراجه بما يحقق الاستغلال الأمثل لهذا المورد و توزيعه على الاستخدامات المختلفة. و كذلك وضع السياسات التي تنظم استغلال المورد بما يحقق أقصى عائد للفرد و المجتمع.

يوضح الشكل التالي تصنيف الموارد



هناك **ثلاث أبعاد لاستغلال الموارد الاقتصادية** هي البعد الزمني و البعد التقني و البعد الكمي، و يمكن عرض مفهوم كل بعد على النحو التالي:

1- البعد الزمني للمورد

يتناول علاقة الزمن باستغلال المورد، حيث أن زمن استخراج النفط يرتبط بالمخزون الثابت و معدل الاستخراج السنوي، كما أن الموارد التي لا تعتبر اقتصادية الآن لزيادة تكاليف استخراجها عن سعرها بالسوق ، يمكن أن تصبح اقتصادية بعد فترة زمنية تسمح بتوفر تقنيات استخراج أقل تكلفة أو يزيد سعر المورد بالمستقبل.

2- البعد التقني للمورد

أدى اختراع آلة الاحتراق الداخلي إلى زيادة الطلب على النفط و مشتقاته، لذلك أصبح النفط مورد اقتصادي ذو ندرة نسبية أتاحت له سعر بالسوق. كذلك نجد أن التطور التقني يتيح أساليب جديدة لاستخراج الموارد تكون تكاليفها أقل من سعر المورد. و بالتالي نجد أن التطور التقني قد ساهم في تحويل الموارد غير الاقتصادية إلى موارد اقتصادية.كذلك نجد أن هناك تقنيات أتاحت تحويل الطاقة الشمسية و طاقة الرياح إلى طاقة كهربية، بحيث أتاحت هذه التقنيات استخدام هذه الموارد.

3- البعد الكمي للمورد

العلاقة بين الكمية المتاحة من المورد و الطلب على هذا المورد تحدد الندرة النسبية للمورد و بالتالي هل هو مورد اقتصادي أم لا. و يوضح ذلك تباين سعر الألماس و الفحم الذي يعود للندرة النسبية لكل منهما على الرغم من أن الكربون هو المكون الأساسي لكليهما. كذلك نجد أن تكاليف استخراج المورد الأرضي ترتبط بالكميات المستخرجة من هذا المورد، حيث أن زيادة الكميات المستخرجة تقلل من تكلفة الوحدة المستخرجة.

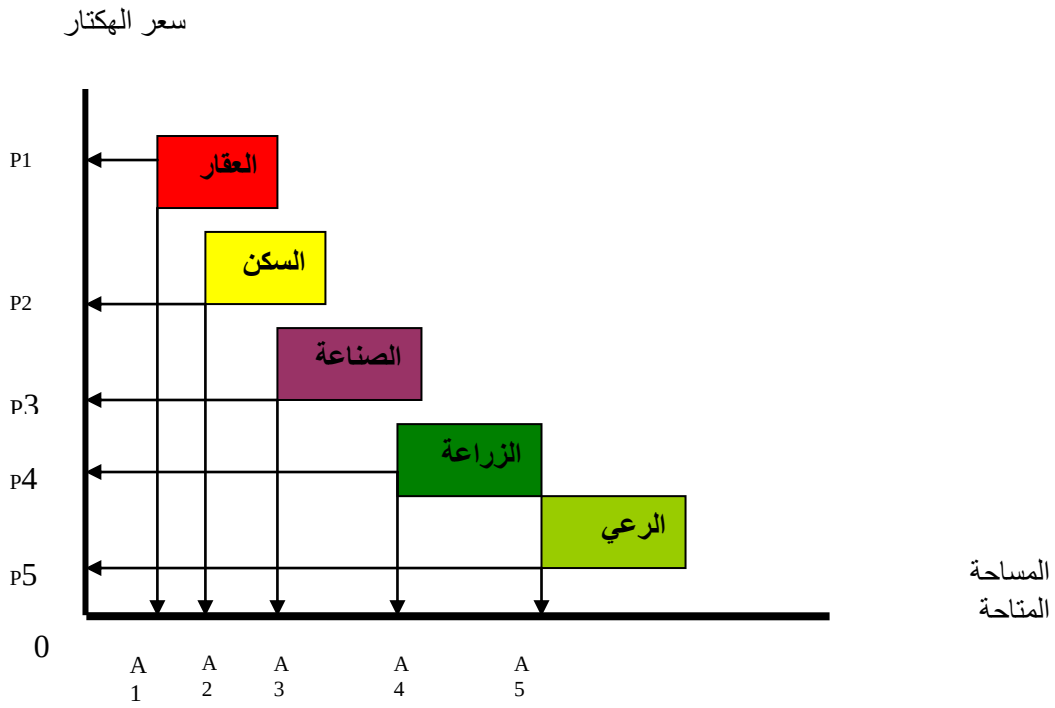
عرض الأراضي و الطلب عليها

أولا: عرض الأرض

وفقا لمفهوم عرض الموارد الأرضية فأن المقصود بعرض الأرض هو المساحة من الأرض التي تتوفر لها الخصائص التي تتيح استخدامها بواسطة الانسان لاشباع رغباته بما توفره هذه الأراضي من سلع وخدمات.
و بالتالي فإن يمكن تعريف عرض الموارد الأرضية بانه الكميات المتاحة من هذه الموارد الأرضية القابلة للاستغلال بواسطة الانسان. بينما يعرف الطلب على الموارد الأرضية بأنه بأنه الكميات من المورد الأرضي التي يرغب الانسان في حيازتها و مستعد للدفع مقابل الحصول علي خدماتها.
و هنا يجب التمييز بين العرض الفيزيقي للموارد الأرضية و العرض الاقتصادي لهذه الموارد.
1- **العرض الفيزيقي**: يقصد به الوجود الفيزيقي للمورد (محدد الكمية أو المساحة و المكان) دون الاشارة إلى تكاليف استخراجه و سعره بالسوق.
2- **العرض الاقتصادي** : يقصد به الجزء من العرض الفيزيقي القابل للاستغلال اقتصاديا وفقا للعلاقة بين تكاليف الاستخراج و سعر المورد بالسوق.

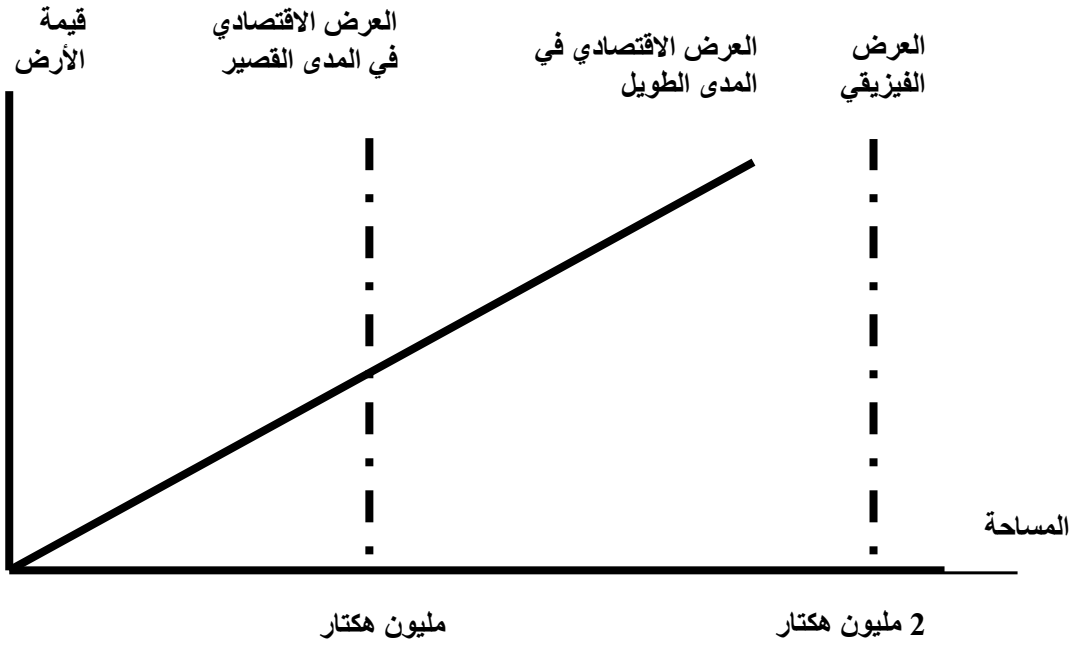
و بالتالي نجد أن العرض الاقتصادي يقل عن العرض الفيزيقي، حيث أن إجمالي مساحة المملكة العربية السعودية لا يتم استغلالها اقتصاديا. لذلك يتميز العرض الفيزيقي بالثبات نسبيا عبر الزمن بينما يزيد العرض الاقتصادي للأراضي باستصلاح المزيد منه ليصبح قابلا للاستغلال.

العلاقة بين قيمة الأرض و نمط استغلالها



يوضح الرسم السابق كيف أن الندرة النسبية تشير إلى العلاقة بين المساحة المتاحة و الطلب عليها، فنجد أن العقار يمثل أعلى أنواع الأراضي من حيث القيمة و أقلها من حيث المساحة المتاحة التي ترتبط بموقع معين كمراكز المدن و بالتالي تكون المساحة محدودة و الطلب عليها كبير. يلي ذلك الأراضي المخصصة للسكن حيث يمكن أن تتوفر هذه الأراضي في أكثر من مكان مما يزيد المتاح منها نسبيا و بالتالي نتوقع إنخفاض قيمتها مقارنة بقيمة أراضي العقارات. و فيما يخص أراضي إقامة المشاريع الصناعية فهي تتميز بقبولها لأنواع متعددة من الأراضي في أماكن مختلفة تسمح بزيادة المعروض منها في مقابل الطلب عليها و هو مايفسر انخفاض قيمتها نسبيا. و أخيرا تأتي أراضي النشاط الزراعي و نشاط الرعي في ذيل ترتيب الأراضي من حيث القيمة وفقا لذات الأسباب السابق ذكرها.

العلاقة بين العرض الفيزيقي و العرض الاقتصادي للارض عبر الزمن



يوضح الرسم السابق كيف أنه في المدى القصير يكون عرض الأراضي ثابت وفقا للمساحات المتاحة بالفعل و القابلة للاستغلال فيما يعرف بالعرض الاقتصادي للمدى القصير، بينما يتميز العرض الاقتصادي للأراضي في المدى الطويل بعدم ثباته، حيث يتزايد سنويا وفقا لمايتم اصلاحه و اعداده من الأراضي التي لم تكن متاحة للاستغلال سابقا و أصبحت متاحة للاستغلال الآن نتيجة الجهد و التكاليف التي بذلت في تهيئتها، و بالطبع يتوقف ذلك على الطلب على الأرض و سعرها و علاقة ذلك بتكاليف تجهيز الأرض لتصبح صالحة للاستغلال.
و تجدر الإشارة إلى أن العرض الفيزيقي للأرض و هو العرض الذي يمثل اجمالي مساحة المملكة أو المدينة، بغض النظر عن امكانية استغلال هذه المساحة أو عدم استغلالها، يكون أكبر من العرض الاقتصادي و بالتالي فأن العرض الاقتصادي هو جزء من العرض الفيزيقي وفقا لتعريف كل منهما، حيث لا يمكن للعرض الاقتصادي أن يزيد عن العرض الفيزيقي. و في حالة تساوي كليهما فذلك يعني أنه تم استغلال جميع الموارد الأرضية الفيزيقية استغلالا اقتصاديا، كما يحدث في بعض الدويلات الصغيرة (الفاتيكان).

العوامل المحددة للعرض الاقتصادي للأراضي:

أ-العوامل الفيزيقية

و هي العوامل التي ترتبط بمساحة الأراضي و تضاريسها و موقعها و خصائصها الفيزيقية التي تحدد نمط استغلالها الذي يشمل كل من:

1- الاستخدام الحضري للأراضي (عقار، سكن، مصانع، طرق، كباري)
2- الاستخدام الزراعي (إنتاج المحاصيل الحقلية و الإنتاج الحيواني)
3-الاستخدام في نشاط الرعي و استغلال الغابات و نشاط الصيد.
4- الاستخدام في مجالات التنزه و السياحة البيئية.
5- نشاط استخراج النفط و المعادن.

ب- العوامل الاقتصادية

وفقا لمفهوم الندرة النسبية للموارد الأرضية، حيث يزيد الاقبال على استغلال هذه الموارد بزيادة عدد السكان و تنوع احتياجاتهم و رغباتهم، وفي ظل محدودية الموارد الأرضية المتاحة ، أدى ذلك لزيادة المنافسة على ذات المورد للاستخدام في أكثر من مجال، أدى ذلك لتحديد أسعار للمورد تتناسب و درجة الندرة النسبية له و أصبحت هذه الأسعار تحدد القيمة السوقية للأرض كمورد. و بالتالي فأن زيادة سعر الأرض تعكس تكاليف تجهيزها والانتقال بها من استغلال أدنى قيمة (السكن) إلى آخر أعلى قيمة (العقار). أى الانتقال بالأرض من نشاط إنتاجي إلى نشاط إنتاجي آخر يحقق عائد اقتصادي أعلى ومثال ذلك تحول أراضي المراعي لأراضي زراعية و تحول الأراضي الزراعي إلى أراضي للسكن لمواجهة الزيادة في السكان، و هو مايتطلب الحد من الفقد في الأراضي الزراعية و التوجه بالسكن إلى الأراضي الصحراوية الأقل قيمة اقتصادية.

ج- العوامل المؤسسية (القوانين و التشريعات)

حيث تمثل هذه العوامل القوانين و القواعد و المؤسسات التي تنظم التعامل في الموارد الأرضية، و بالتالي أصبح لهذه القوانين الدور الأساسي في الفصل بين الملكية العامة و الملكية الخاصة لهذه الموارد ، و كذلك قواعد إنتقال الملكية لهذه الموارد.

و مثال ذلك نجد أن وضع خطة لتطوير منطقة بهدف الاستغلال العقاري، يتطلب التعريف بنوعية ملكية هذه الأراضي و صورة الإستغلال لها ، هل هي ملكية كاملة أم حق استغلال لعدد من السنوات أو للإيجار أو خلافه(يختلف سعر الأرض وفقا لشروط التعاقد المختلفة) و بالطبع هذه الصور المختلفة من الاستغلال لكل منها خصائصها التي تميزها، و هنا يجب أن تكون القوانين المنظمة لاستغلال الأراضي متفقة مع خصائص نظم الاستغلال المختلفة لضمان كفاءة إدارة و تشغيل و حماية الموارد الأرضية.

كما أن هذه القوانين يجب أن تعمل أيضا على حماية البيئة المحيطة ، بحيث أن تقنيات استغلال الموارد الأرضية المختلفة يجب ألا يكون لها تأثير سلبي على البيئة المحيطة، و يتطلب ذلك توفر القوانين الخاصة بحماية البيئة ، كما هو الحال في مجال صناعة الأسمنت و الملوثات التي تطلقها هذه الصناعة بالجو و تؤثر سلبا على صحة المواطنين بالمنطقة.

و هناك أيضا القوانين التي تنظم استغلال الموارد الأرضية ذات الملكية العامة (المحميات و المتنزهات و الحدائق العامة) و ذات الملكية الخاصة.

حيث أن لكل منها خصائصه التي تميزه.

د- العوامل التقنية

الاستغلال الاقتصادي الكفوء للمورد الأرضي يعتمد بشكل أساسي عل المستوى التقني الذي يتيح تنمية المورد و تطوير استغلاله بتكلفة اقتصادية تقل عن القيمة الاقتصادية السوقية لهذا المورد. و هنا يتضح أهمية التقنية في تحديد الموارد الاقتصادية و غير الاقتصادية ، حيث أن تخلف المستوي التقني لاستغلال بعض الموارد الأرضية يجعل من هذه الموارد غير اقتصادية، و بتطور المستوى التقني الذي يسمح بخفض تكلفة الاستخراج أو الاستغلال للمورد تجعل من هذا المورد اقتصاديا (مثال استخراج الذهب و النفط). كما أن تطور تقنيات استكشاف تواجد الموارد الأرضية كمخزون طبيعي و تقدير كميات هذا المخزون، وان لم يصبح استخراجه اقتصاديا بعد، من العوامل التقنية الهامة التي تدفع بالبحث لخفض تكاليف الاستخراج.

أولاً: المـوارد الأرضيـة الزراعيـة Agricultural Land

مقدمة:

يمكن القول أن العوامل المؤثرة في الطلب على الموارد الأرضية تمثل شطر من العوامل المؤثرة على الكميات المطلوبة من النواتج التي تستخدم هذه الموارد في إنتاجها ومن ثم فيمكن اعتبار حجم السكان و معدل النمو السكاني، و التركيب العمري للسكان، وتوزيعهم الجغرافي على الرقعة الأرضية، وكذلك درجة تقدم المجتمع أو مستوى الفن التكنولوجي السائد فيه من أهم العوامل المحددة للطلب على الموارد الأرضية. ومن

ناحية أخرى يمكن القول بأن خصائص السكان في المجتمعات الحديثة تتحدد أساساً من تفاعل و تداخل ثلاث عوامل رئيسية هي الموارد المتاحة، و العامل البيولوجي، و العامل الحضاري ثم تحدد هذه الخصائص السكانية بدورها المقادير المستخدمة من الموارد الأرضية في نشاط معين، بل أيضاً خصائص ذلك النشاط، كما تحدد في نفس الوقت نمط ذلك الاستعمال و الأساليب الإنتاجية المتبعة في هذه الاستخدامات.

ويفرق الاقتصاديون الزراعيون بين الموارد الأرضية الفيزيقية والموارد الأرضية الاقتصادية، وتشمل الموارد الأرضية الفيزيقية إجمالي الرقعة الأرضية (يابس وماء) وهذه الموارد ثابتة ومحددة ولا يمكن زيادتها (225 مليون هكتار). أما الموارد الأرضية الاقتصادية فهي تشمل رقعة الموارد الأرضية المستغلة فعلاً في وقت معين، و كذلك التي يمكن استغلالها في ظل الظروف الاقتصادية والاجتماعية والتكنولوجية السائدة في المجتمع ولهذا فإن مقدارها غير ثابت ويمكن زيادتها. والذي يهمنا في هذا المجال هو مقدار الموارد الأرضية الاقتصادية الزراعية بالمملكة.

أ- الموارد الأرضية الاقتصادية السعودية

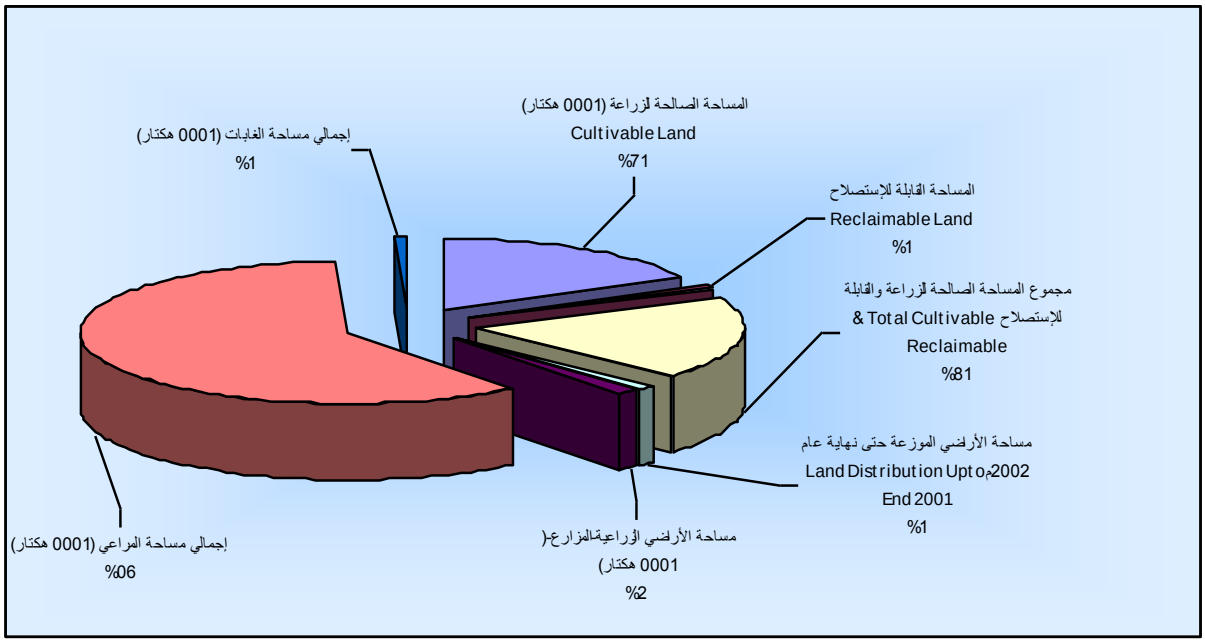
يمكن تقسيم الموارد الأرضية الاقتصادية في المملكة إلى:

- **الأراضي الصالحة للزراعة** Cultivable Land: وبلغت مساحتها حوالي 48.899 ألف هكتار عام 2004م، وتمثل 22% من إجمالي رقعة الموارد الأرضية الفيزيقية وبلغت مساحة الحيازات الزراعية نحو 3.746 مليون هكتار فقط عام 1992م، ازدادت إلى 4.93 مليون هكتار، منها 2.95 مليون هكتار تمثل مساحة الأراضي المزروعة عام 1998م.
- **الأراضي القابلة للاستصلاح الزراعي** Reclaimable Land: وتبلغ مساحتها نحو 3.785 مليون هكتار، تمثل 1.7% من جملة الموارد الأرضية الفيزيقية.
- **الأراضي الغير قابلة للاستصلاح الزراعي** Un-Reclaimable Land: وتبلغ مساحتها نحو 50.5 ألف هكتار، تمثل 22.5% من جملة الموارد الأرضية الفيزيقية بالمملكة، وبالتالي فإن مجموع المساحة الصالحة للزراعة والقابلة للاستصلاح هو 52684 ألف هكتار عام 2004م.
- **أراضي الغابات** Forest: وتبلغ مساحتها نحو 2.7 مليون هكتار، تمثل 1.2% من جملة الموارد الأرضية الفيزيقية.
- **أراضي المراعي الطبيعية** Pastures: وتتراوح مساحتها بين 120-168 مليون هكتار، تمثل 70% من جملة الموارد الأرضية الفيزيقية وتقدر نسبة الأراضي الصالحة للرعي من هذه المساحة نحو (30-40%) فقط تحت الظروف الحالية. والمراعي الممتازة لا تمثل سوى 8% من إجمالي مساحة المراعي (جدول 3)، والشكل (6).

جدول (3)
الموارد الأرضية الزراعية و أهميتها النسبية في المملكة للعام 2002.[1]

البيان	المساحة
إجمالي مساحة المملكة (مليون هكتار)	225000
المساحة الصالحة للزراعة (1000 هكتار) Cultivable Land	48899
المساحة القابلة للاستصلاح Reclaimable Land	3785
مجموع المساحة الصالحة للزراعة والقابلة للاستصلاح Total Cultivable & Reclaimable	52684
مساحة الأراضي الموزعة حتى نهاية عام 2002م Land Distribution Up to End 2001	3204
نسبة المساحة الصالحة للزراعة من إجمالي مساحة المملكة %	%21.7
مساحة الأراضي الزراعية-المزارع-(1000 هكتار)	4302
نسبة مساحة الأراضي الزراعية من إجمالي مساحة المملكة %	%2.2
نسبة مساحة الأراضي الزراعية من إجمالي المساحة الصالحة للزراعة %	%10.2
إجمالي مساحة المراعي (1000 هكتار)	170000
إجمالي مساحة الغابات (1000 هكتار)	2700
نسبة مساحة الغابات من إجمالي مساحة المملكة %	%1.2

شكل رقم (6):
الأراضي بالمملكة العربية السعودية



المصدر: وزارة الزراعة ، إدارة الدراسات والتخطيط و الإحصاء، الكتاب الإحصائي الزراعي السنوي، العدد السابع عشر، 2004م.

بصفة عامة تتصف أراضي المملكة بأنها رملية ذات ملوحة وقلوية عالية. كما أن الأراضي الخصبة تتسم بالمحدودية وبالتالي فهي أحد المحددات الرئيسية لتنمية النشاط الزراعي. كما يمكن التوسع في المساحة المزروعة نظراً لوجود حوالي 45.15 مليون هكتار من الأراضي الصالحة للزراعة ولكنها غير مستغلة تحت الظروف الحالية. وتتسم تلك الموارد بانخفاض إنتاجية الوحدة الأرضية المساحية من الحاصلات الزراعية بالمقارنة بالمعدلات العالمية.

ونظراً لما تتسم به الزراعة من ضخامة رأس المال الثابت، حيث تمثل التكاليف الثابتة Fixed Costs حوالي70% من جملة التكاليف Total Costs ومن المعروف أن تكلفة الأرض تمثل الجزء الأكبر من التكاليف الثابتة وبالتالي فإن سياسة تشجيع الاستثمار الزراعي في المملكة بانتهاج سياسة توزيع الأراضي على المزارعين مجاناً كان له أكبر الأثر في دخول العديد من المنتجين إلى حلبة الإنتاج الزراعي، كما أن الخروج من حلبة الإنتاج الزراعي ليس بالأمر السهل، إذ يترتب عليه خسائر مالية كبيرة للمنتج الزراعي كما استهدفت السياسة الزراعية في المملكة التوسع في المزارع ذات الحجم الكبير للاستفادة من الوفورات الإنتاجية، أي حتى يمكن إنتاج كميات كبيرة بتكاليف منخفضة للوحدة نتيجة لتطبيق التكنولوجيا الحديثة في الإنتاج الزراعي وسهولة توفير الخدمات الإرشادية والزراعية الحكومية وغيرها.

ب- تصنيف الأراضي في المملكة

يعتبر المناخ والمادة الأمينية من العوامل الرئيسية المساهمة في تكوين التربة وخصائصها. وتعد الحرارة من أهم العوامل المناخية التي تؤثر في الموارد الأرضية، من خلال تأثيرها على التفاعلات الكيماوية والغازات الذائبة وامتصاص المعادن والمياه. وتتأثر حركة وشدة الرياح بالتركيب الطبوغرافي والغطاء النباتي وكمية المياه بالمنطقة التي تهب عليها الرياح. وتسرّع حدة حركة الرياح من تدهور الأراضي الزراعية وتفاقم ظاهرة التصحر.

الأراضي الزراعية في المملكة تصنف طبقاً لنظام التصنيف الأمريكي للرتب الرئيسة التالية:

(1) المناطق الجافة Aridisols

توجد في مناطق مختلفة من المملكة وتتفاوت في خواصها ومكوناتها، ويتصف غالبها بإرتفاع نسبة الأملاح، وإنخفاض المادة العضوية، والقوام الذي يغلب عليه الطمي، والخصوبة الضعيفة، وسوء الصرف الطبيعي الذي يؤدي إلى وجود مشكلات الملوحة.

(2) الأراضي الناعمـة Mollisols

توجد في أماكن متفرقة من المرتفعات الجنوبية الغربية من المملكة، وتتصف بخواص مورفولوجية وكيميائية وفيزيائية ومنرالوجية مختلفة عن باقي أراضي المناطق الأخرى، حيث تتميز بأفق سطحي تصل نسبة الكربون العضوي فيه إلى أكثر من 0.6%. وتعد هذه الترب متوسطة الخصوبة، وذات بناء متميز ولا توجد بها مشاكل ملوحة.

(3) الأراضي الحديثة Entisols

وتشغل هذه الأراضي أكثر من 40% من مساحة الأراضي الزراعية في المملكة، وتشمل المناطق الشمالية والشرقية والوسطى وبعض المناطق الجنوبية. وتوصف معظم هذه الأراضي بأن قوامها خشن رملي، ضعيف البناء، قليل المحتوى من المادة العضوية. والطين، منخفض في سعته التبادلية الكاتيونية وفي قدرته على حفظ الماء. وهذه الأراضي قليلة الخصوبة بصفة عامة.

متوسط حجم الحيازة Average Area Per Holding

أصدرت الدولة عام 1968م نظاماً خاصاً لتوزيع الأراضي على الأفراد والمشاريع والشركات الزراعية المتخصصة، وساعد هذا النظام على توسيع نطاق ملكية الأراضي الزراعية في المملكة على النحو التالي:

(1) زيادة متوسط حجم الحيازة Average Area Per Holding بين سنتي التعدادين الزراعيين (1974/73م) و (1982/81م) من حوالي 0.7 هكتار إلى 10.1 هكتار (وزارة الزراعة والمياه،

1982،1974م). واستمر هذا المتوسط في التزايد حتى بلغ 16.24 هكتار خلال الفترة 1995-1999م (جدول 4) والشكل البياني رقم (7).

(2) إرتفع متوسط عدد الحيازات الزراعية من 221.12 ألف حيازة خلال الفترة 1982-1984م، إلى 285.17 ألف حيازة خلال الفترة 1995-1999م، أي أن متوسط عدد الحيازات الزراعية قد ازداد بنسبة 28.97% بين الفترتين. كما ازدادت مساحة الحيازات من حوالي 2.36 مليون هكتار كمتوسط للفترة الأولى، إلى ما يقرب من 4.63 مليون هكتار خلال الفترة الثانية، أي بزيادة قدرها 96.18% بين الفترتين. وقد إستحوذت المشاريع الزراعية على معظم الأراضي البور، إذ بلغ نصيبها النسبي حوالي 71.1%، في حين حصل الأفراد على ما يقرب من 668.43 ألف هكتار، بنسبة تقدر بحوالي 20.5%. وأخيراً إستحوذت الشركات الزراعية على مساحة من الأراضي قدرت بنحو 274.79 ألف هكتار، أي بنسبة 8.4% من إجمالي المساحة التراكمية

(3) للأراضي البور الموزعة حتى نهاية عام 2003م (جدول 4) والشكل البياني رقم (8).

(4) إزداد العدد التراكمي للمستفيدين Beneficiaries من سياسة توزيع الأراضي البور من 96.48 ألف حتى عام 1993م إلى 122.79 ألف حتى نهاية عام 2003م. وكان العدد الأكبر من المستفيدين من سياسة توزيع الأراضي البور من الأفراد إذ بلغ عددهم 99.54 ألف نسمة حتى نهاية عام 2003م، في حين بلغ العدد التراكمي للمشاريع الزراعية التي حصلت على تلك الأراضي حوالي 23.20 ألف مشروع، في حين لم يتجاوز العدد التراكمي للشركات الزراعية 45 شركة حتى عام 2003م (جدول 5).

جدول (5)
التوزيع التراكمي Accumulated Land Distributed **لمساحة الأراضي البور وعدد المستفيدين منها في المملكة العربية السعودية خلال الفترة 1982 - 2003م**

السنة	المساحة الموزعة Area Distributed بالألف هكتار				عدد المستفيدين Number of Beneficiaries			
	الأفراد Individual	المشاريع Projects	الشركات الزراعية Agri. Companies	الإجمالي	الأفراد Individual	المشاريع Projects	الشركات الزراعية Agri. Companies	الإجمالي
82-1993	529.83	1565.07	273.73	2368.63	83088	13349	40	96477
1994	557.99	1752.97	274.13	2585.09	86852	15323	42	102223
1995	570.30	1881.68	274.23	2726.21	88404	16723	42	105169
1996	583.33	1963.00	274.23	2820.56	90278	17609	42	107929
1997	592.61	2034.68	274.23	2901.52	91749	18337	42	110128
1998	597.53	2075.75	274.23	2947.51	92467	18816	42	111325
1999	604.55	2106.97	274.24	2985.76	93432	19196	43	112671
2000	621.3	2152.57	274.24	3048.11	94514	19815	43	114372
2001	630.5	2186.86	274.24	3091.64	95497	20642	43	116182
2002	650.9	2278.69	274.79	3204.34	98298	22293	45	120636
2003	668.4	2316.63	274.79	3259.84	99544	23205	45	122794

المصدر: وزارة الزراعة، إدارة الدراسات الاقتصادية والإحصاء، الكتاب الإحصائي الزراعي السنوي، العدد السابع عشر، 2004م.

جدول (4)

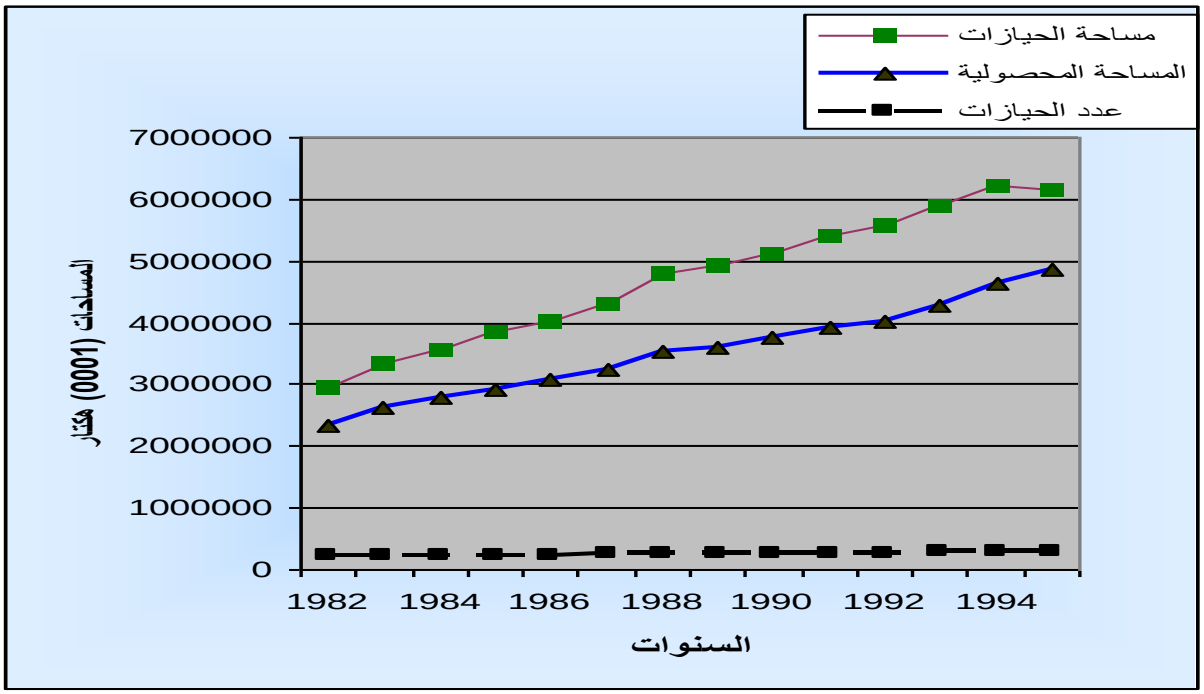
تطور كل من عدد و مساحة الحيازات الزراعية No & Total Area of Holding **ومعامل التكثيف المحصولي بالمملكة خلال الفترة 1982-1999م**

السنة	عدد الحيازات بالألف حيازة	مساحة الحيازات بالألف هكتار	متوسط مساحة الحيازة بالهكتار	المساحة المحصولية بالألف هكتار	معامل التكثيف المحصولي *
1982	212.16	2135	10.06	597	0.28
1983	221.28	2388	10.79	731	0.31
1984	229.91	2547	11.08	783	0.31
المتوسط	**221.12**	**2357**	**10.66**	**703.7**	**0.30**
1985	234.75	2689	11.45	946	0.35
1986	239.65	2846	11.88	947	0.32
1987	247.16	2995	12.12	1062	0.35
1988	253.19	3282	12.96	1245	0.38
1989	259.55	3350	12.91	1326	0.40
المتوسط	**246.86**	**3032**	**12.28**	**1105.2**	**0.36**
1990	263.49	3481	13.21	1379.00	0.40
1991	267.47	3640	13.61	1520.00	0.42
1992	271.79	3747	13.78	1571.00	0.42
1993	278.35	4011	14.41	1596.00	0.40
1994	285.16	4352	15.26	1596.00	0.37
المتوسط	**273.25**	**3846**	**14.05**	**1532**	**0.40**
1995	290.91	4568	15.70	1302.00	0.29
1996	293.86	4710	16.03	1173.00	0.25
1997	298.81	4885	16.35	1263.00	0.26
1998	300.01	4931	16.44	1216.00	0.25
1999	242.27	4046.45	16.7	1226.51	0.30
2004	250.689	4.359.544	17.3	-	-
المتوسط	**285.17**	**4628.1**	**16.24**	**1236.1**	**0.27**

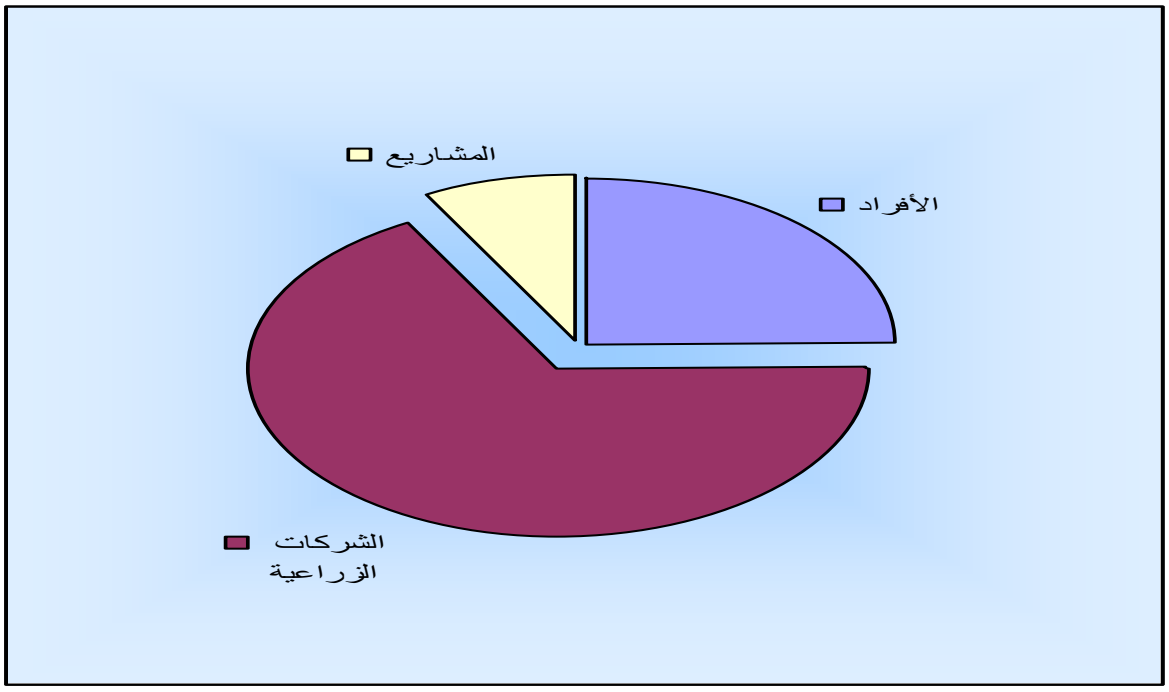
معامل التكثيف المحصولي= مساحة المحاصيل المزروعة في نفس الأرض خلال سنة / مساحة الأرض التي زرعت فيها خلال نفس السنة

المصدر وزارة الزراعة، إدارة الدراسات الاقتصادية والإحصاء، الكتاب الإحصائي الزراعي السنوي، أعداد متفرقة، الفترة 1982-2004م.

شكل رقم (7):
أعـداد ومـساحة الـحيازات



شكل رقم (8):
التوزيع التراكمي لمساحة الأراضي البور حتى عام 2003م



نـمط تـوزيع الـحيازات الـزراعية

تم تحليل نمط الحيازات إعتماداً على بيانات التعداد الزراعي الذي أجري عام 1999م. ويتضح منه مايلي:

(1) إتسم نمط توزيع الحيازات ببعض التركز، حيث مثل عدد الحائزين لمساحات صغيرة (أقل من 5 هكتار) 72.44% من إجمالي عدد الحائزين، بينما مثلت مساحة حيازاتهم 9.49% فقط من إجمالي مساحة الحيازات الزراعية البالغة 2.14 مليون هكتار عام 1982م. ويملك حوالي 300 فرد فقط يمثلون نحو 0.14% من إجمالي عدد الحائزين حيازات كبيرة (أكبر من 500 هكتار) بلغت مساحتها حوالي 575.3 ألف هكتار تمثل حوالي 26.95% من إجمالي مساحة الحيازات خلال نفس العام. وبلغ عدد الحائزين لمساحات أقل من 50 هكتار حوالي 205.62 ألف حائز، بنسبة تقدر بحوالي 96.92% من إجمالي عدد الحائزين عام 1982م، يملكون مساحة إجمالية من الأراضي الزراعية تقدر بحوالي 895.9 ألف هكتار، تمثل حوالي 41.96% من إجمالي مساحة الحيازات خلال نفس العام، بينما بلغ عدد الحائزين لمساحات أكثر من 50 هكتار حوالي 6.54 ألف حائز، بنسبة 3.08% من إجمالي عدد الحائزين، يمتلكون مساحة من الأراضي الزراعية تبلغ 1239.1 ألف هكتار، تمثل 58.04% من إجمالي مساحة الحيازات الزراعية عام 1982م (جدول 6).

جدول(6)
توزيع الحيازات الزراعية على فئاتها المختلفة في المملكة العربية السعودية عام 1982م.

فئة الحيازة	الحـــائـــزون		المســـاحـــة	
هكتار	العدد بالألف	%	ألف هكتار	%
أقل من 5	153.70	72.44	202.70	9.49
5 -	23.96	11.29	160.10	7.50
10 -	17.39	8.20	231.40	10.84
20 -	10.57	4.98	301.70	14.13
50 -	3.65	1.72	235.50	11.03
100 -	1.85	0.87	223.00	10.44
200 -	0.74	0.40	205.30	9.62
500 فأكثر	0.30	0.14	575.30	26.95
الإجمـالي	**212.16**	**100.00**	**2135.00**	**100.00**

المصدر : وزارة الزراعة ، إدارة الدراسات الإقتصادية والإحصاء، النتائج العامة للتعداد الزراعي الشامل على مستوى الإمارات الرئيسية لعام 1981/1982، المجلد الأول، 1982م.

المساحة المحصولية ودرجة التكثيف المحصولي

يقصد بالمساحة المحصولية Crop Area مجموع مساحات المحاصيل النباتية التي جرى إنتاجها وحصادها خلال عام زراعي واحد، وتتضمن كل من مساحة المحاصيل المؤقتة الشتوية والصيفية Summer & Winter Temporary Grops، والمساحة المزروعة بالفاكهة، ولقد اتضح ما يلي:

1- تراجعت المساحة المحصولية Crop Area من حوالي 1.53 مليون هكتار خلال الفترة 1990-1994م، إلى ما يقرب من 1.24 مليون هكتار خلال الفترة 1995-1998م، أي بنسبة إنخفاض قدرها 18.95% بين الفترتين، ثم إنخفضت إلى 1.2 مليون هكتار خلال الفترة 1999-2003م أي بنسبة إنخفاض قدرها 3.2% عن الفترة السابقة لها. ويعزى تراجع المساحة المحصولية إلى تراجع المساحة المزروعة بمحاصيل الحبوب وأهمها القمح والشعير،إذ تراجع متوسط مساحة الحبوب من حوالي 1.08 مليون هكتار، بنسبة تقدر بحوالي 70.47% من متوسط المساحة المحصولية خلال الفترة الأولى، إلى ما يقرب من 639.14 ألف هكتار، بنسبة تقدر بحوالي 51.50% من متوسط المساحة المحصولية خلال الفترة الثانية. ثم إزدادت إلى نحو 675.8 ألف هكتار تمثل 65.3% من متوسط المساحة المحصولية خلال الفترة 1999-2003م. ويعزى تراجع مساحات الحبوب المزروعة إلى انكماش مساحة القمح المزروعة من 787.38 ألف هكتار، تمثل 51.38% من المساحة المحصولية خلال الفترة الأولى إلى 357.77 ألف هكتار،تمثل 28.88% من المساحة المحصولية خلال الفترة الثانية، ثم إزدادت إلى نحو 468.5 ألف هكتار تمثل 39% من المساحة المحصولية خلال الفترة الثالثة، ويعزي الإنخفاض في مساحة القمح إلى تعديل سياسة دعم القمح وتخفيضه ومنع تصديره والإتجاه نحو الإنتاج للإكتفاء الذاتي فقط.

2- إزدياد متوسط معامل التكثيف المحصولي من 0.27 خلال الفترة 1982-1984م إلى 0.36 خلال الفترة 1985-1989م، ثم إرتفع إلى 0.40 خلال الفترة 1990-1994م، وأخيراً أنخفض إلى 0.26 خلال الفترة 1995-1998م، ثم إزداد إلى 0.30 خلال الفترة 1999-2003م، ويعزى عدم استقرار معامل التكثيف المحصولي إلى محدودية مصادر المياه والتغيرات التي طرأت على سياسات دعم الإنتاج الزراعي خاصة لمحصولي القمح والشعير.

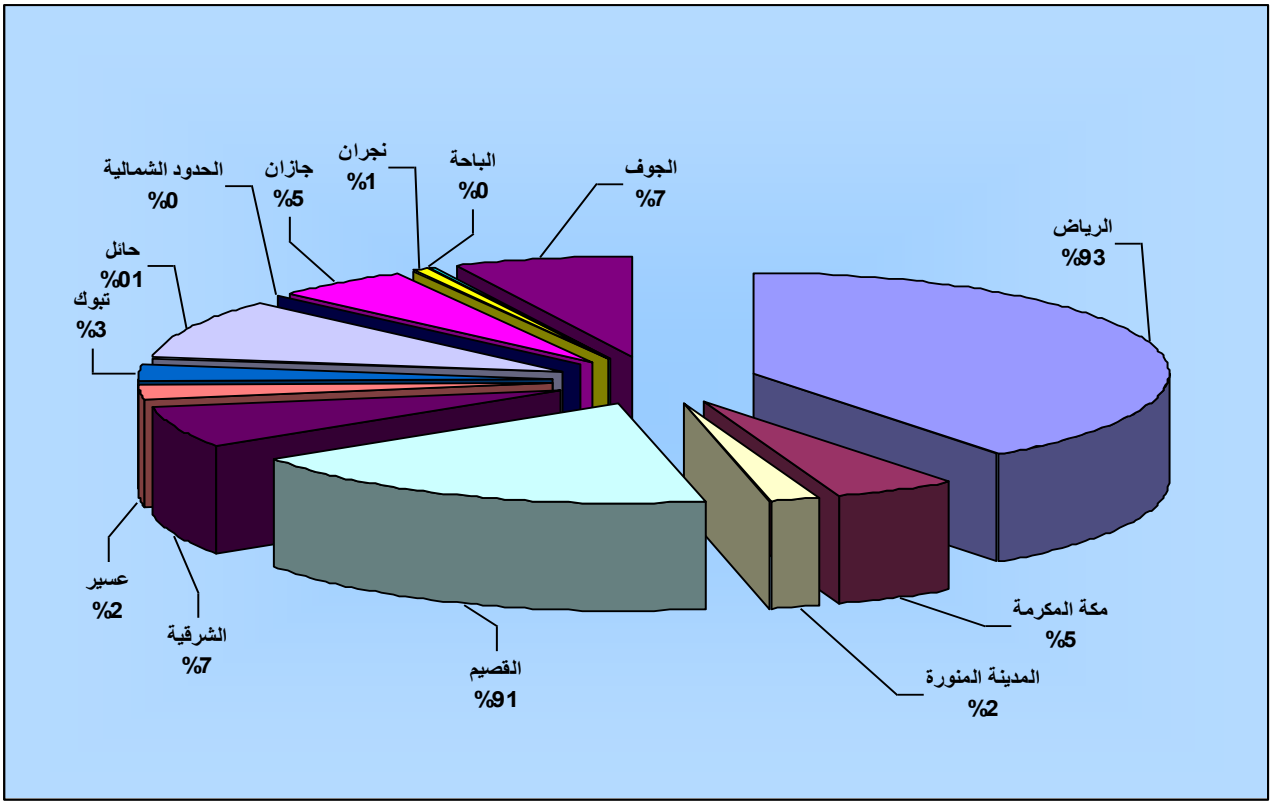
3- إستئثار منطقة الحدود الشمالية على أعلى متوسط حجم الحيازة المحصولية بين مناطق المملكة معبراً عنه بناتج قسمة المساحة المحصولية على عدد الحائزين (82.5 هكتار)، تليها المنطقة الشرقية (13.7 هكتار) ثم الرياض (6.5 هكتار) ثم المدينة المنورة (5.6 هكتار)، كما يلاحظ أن نسبة الحيازات الزراعية المستغلة معبراً عنها بمعامل التكثيف المحصولي، أعلى في المناطق الجنوبية (جازان ونجران) في حين أن أقل قيم لمعامل التكثيف المحصولي كانت من نصيب منطقة الحدود الشمالية، ثم مناطق الرياض والباحة ومكة المكرمة وعسير (جدول 7) والأشكال البيانية رقمي (9،10). ويمكن تفسير ذلك بأن الزراعة لا تزال تشكل مصدراً هاماً للدخل في المناطق الجنوبية، أو لإنتشار المزارع الصغيرة بها، حيث يتضح بصفة عامة وجود علاقة عكسية بين حجم الحيازة وقيمة معامل التكثيف المحصولي.

جدول (7)
متوسط حجم الحيازة الزراعية والمحصولية ومعامل التكثيف المحصولي في مختلف المناطق الانتاجية بالمملكة عام 1999م.

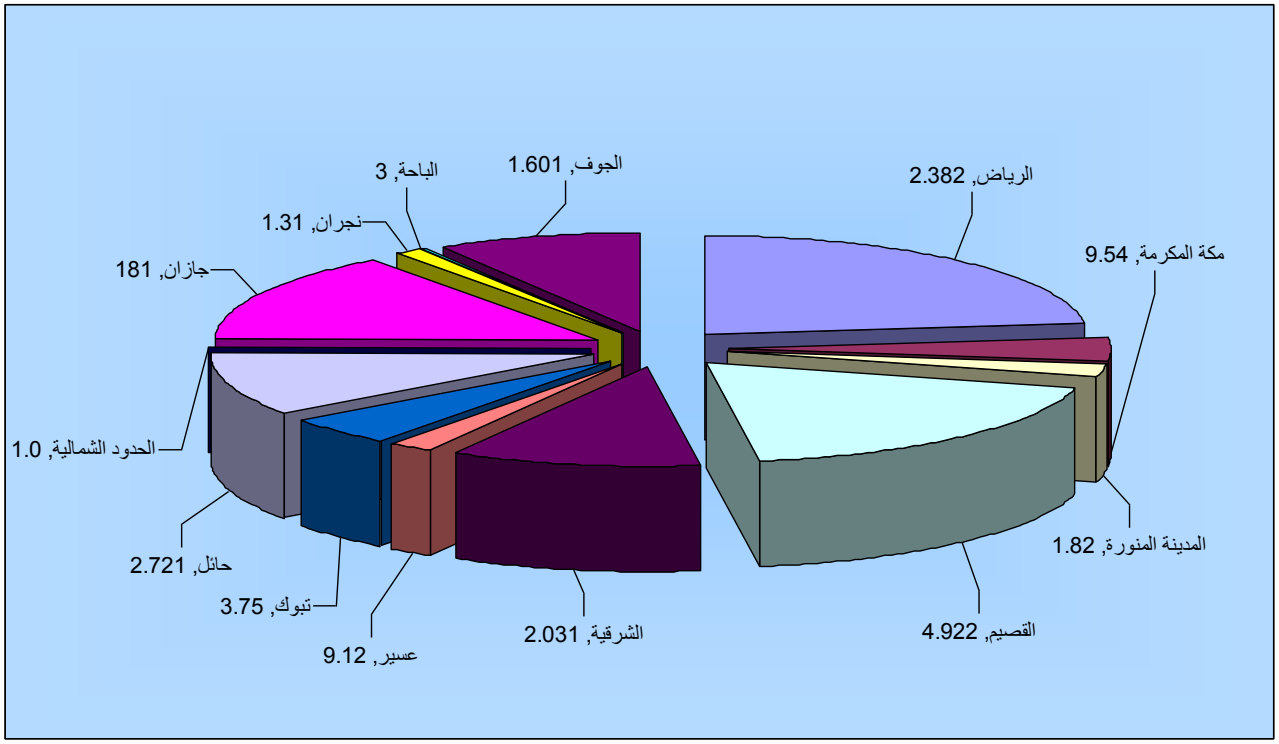
المنطقة	مساحة الأرض الزراعية (ألف هكتار)	متوسط حجم الحيازة (هكتار)	المساحة المحصولية (ألف هكتار)	متوسط المساحة المحصولية في الحيازة (هكتار)	معامل التكثيف المحصولي
الرياض	1619.5	6.5	283.2	5.7	0.20
مكة المكرمة	188.7	4.9	45.9	4.1	0.24
المدينة المنورة	77.5	5.6	28.1	2.8	0.36
القصيم	771.6	4.4	229.4	3.4	0.30
الشرقية	269.1	13.7	130.2	2.1	0.48
عسير	91.7	1.7	21.9	4.2	0.24
تبوك	110.3	2.7	57.3	1.9	0.52
حائل	384.4	3.1	127.2	3.0	0.33
الحدود الشمالية	5.5	82.5	0.1	55.0	0.02
جازان	214.3	7.5	181.0	1.2	0.84
نجران	21.1	3.5	13.1	1.6	0.62
الباحة	13.0	0.8	3.0	4.3	0.23
الجوف	279.6	3.5	106.1	2.6	0.38
المملكة	**4046.4**	**16.7**	**1226.5**	**3.3**	**0.30**

المصدر: وزارة الزراعة، إدارة الدراسات الاقتصادية والاحصاء. نتائج التعداد الزراعي الشامل على مستوى مناطق المملكة لعام 1999م.

شكل رقم (9):
نـــسبة الـــحيازات الـــــزراعية حـــسب مـــناطق الـــــمملكة



شكل رقم (10):
مـــتوسط حـــجم الـــــحيازة



محاضرة في اقتصاديات الأراضي (رقم 3)

مفهوم الإنتاج الزراعي
و استغلال الموارد الأرضية

اتفق العديد من الاقتصاديين أن الإنتاج عبارة عن (خلق منفعة أو زيادتها) وفي هذا المجال فان المنفعة تقسم إلى "**منفعة شكلية**" وتعنى في إحداث تغيير في شكل المادة كتحويل العناصر الموجودة في التربة إلى محصول كما أن هناك "**منفعة مكانية**" يقصد بها نقل محصول ما إلى مكان ترتفع فيه المنفعة المتأتية منه. فنقل محصول الرز من مكان إنتاجه حيث يكثر المعروض منه إلى مراكز الاستهلاك يضيف عليه منفعة مكانية، ثم هناك "**منفعة زمانية**" تنشأ نتيجة خزن المحصول إلى وقت تكون فيها أكثر نفعا، كتخزين الحبوب في صوامع في حالة زيادة عرضها في وقت الحصاد إلى حين زيادة الطلب عليه، وأخيرا "**منفعة التملك**" وتعني زيادة منفعة السلعة عند انتقالها من فرد إلى آخر يمكنه الانتفاع بها.

عناصر الإنتاج:

تقسم عناصر الإنتاج إلى الأرض والعمل ورأس المال والإدارة.وقد تناول الاقتصاديون المختصون هذا التقسيم بالنقد وذلك لعدم وجود تجانس بصورة كاملة داخل كل عامل يمكن من خلاله تقسيمه إلى وحدات متماثلة، كما أن التقسيم بين بعض عوامل الإنتاج يُعد غير واضح ، فالتمييز بين الأرض ورأس المال لا يقوم على أسس اقتصادية متينة. بالإضافة إلى إن التمييز بين العمل والإدارة يُعد صعبا في بعض العمليات الإنتاجية، وبالرغم من ذلك فان هذا التقسيم لا يزال سائدا في كتابات العديد من الاقتصاديين. كما يميل بعض الكتاب إلى تقسيم عوامل الإنتاج إلى "**موارد طبيعية**" وتتضمن الأرض والمصادر النباتية والحيوانية والمياه والمتغيرات المناخية، و"**المواد الرأسمالية**" وتشمل السلع المنتجة كالمعدات والمباني, وأخيرا "**الموارد البشرية**" وتضم الجهود البشرية كالإدارة والتنظيم والعمل.

وبالرغم من تأكيد بعض المدارس الاقتصادية على أهمية بعض عناصر الإنتاج مقارنة بعناصر أخرى، إلا إن أهميتها تتأتى من دورها في العملية الإنتاجية من ناحية ومرحلة النمو والتقدم الاقتصادي من ناحية أخرى. ففي اقتصاد متخلف تُعد الأرض ذات أهمية نسبية عالية لاعتماد الزراعة عليها، وهكذا فبالرغم من أهمية عناصر الإنتاج كافة في العملية الزراعية، إلا إن أهميتها تتباين في ضوء مرحلة التنمية الاقتصادية الزراعية لذلك البلد.

أولا/ الأرض:

تشمل الأرض بمعناها الواسع كل الظواهر الطبيعية التي تتعامل مع المحاصيل الزراعية من خلال التربة، ويتضمن ذلك سطح الأرض وما تمتاز بها من استعمالات مختلفة، وكذلك ما يحتويه جوف الأرض من موارد معدنية ومياه لها آثار مفيدة في تغذية النبات، هذا بالإضافة إلى ما يغلف الأرض من أجواء متميزة بدرجات متفاوتة من حرارة ورطوبة، والتي تؤدي مجتمعة إلى الميزة النسبية في إنتاج محاصيل معينة دون أخرى.

وتتسم الأرض ببعض الخصائص التي تميزها عن الموارد الاقتصادية الأخرى، في مقدمة تلك الخصائص إنها هبة من الله سبحانه وتعالى وأنها ليست من جهود الإنسان، كما أنها مستديمة إي لها صفة الدوام حيث يمكن الحفاظ على قواها الطبيعية، هذا بالإضافة إلى أنها تُعد محدودة في كميتها وثابتة في موقعها، وبالرغم من إمكانية زيادة مساحة الأرض الزراعية، إلا أنها لا تشكل إلا نسبة ضئيلة من إجمالي المساحة الزراعية في العالم، وأخيرا فان عرض الأراضي يُعد غير مرن في بعض الحالات لصعوبة نقلها من مكان إلى آخر.

أما من حيث طبيعة استعمالات الأرض الزراعية ، فتختلف التوليفة المستخدمة للإنتاج من محصول إلى آخر، وذلك بتباين كثافة استخدام العناصر الإنتاجية في وحدة المساحة (دونم) مثل "**الزراعة الكثيفة**" يقصد بها زيادة استخدام العمل ورأس المال في وحدة المساحة، وتزداد نسبة العنصر الأول مقارنة بالثاني في الدول ذات العرض المرتفع من العمل وحيث يكون رأس المال نادرا وغالبا ما يسود هذا النوع من الزراعة في البلدان ذات التعداد السكاني العالي كالهند والصين ومصر وغيرها من الدول ذات الكثافة السكانية العالية. بينما يزداد رأس المال مقارنة بالعمل في الزراعة المتقدمة وحيث إمكانية الاستبدال رأس المال بالعمل تُعد ممكنة كما هو الحال في أمريكا وروسيا وفرنسا وهولندا وغيرها من البلدان المتقدمة. أما "**الزراعة الخفيفة**" والتي يقصد بها انخفاض نسبة استخدام عناصر الإنتاج الزراعي مقارنة بوحدة الأرض، وغالبا ما يسود هذا النوع من الزراعة في الدول التي تتسم بالوفرة في عنصر الأرض الزراعية وانخفاض الكثافة السكانية ومن ثم انخفاض عرض العمل مثل السودان والعراق.

كما تقسم الأراضي الزراعية من حيث الاستخدام إلى "**أراضي زراعة متخصصة**" وأخرى إلى "**أراضي زراعية متنوعة**" ، ويقصد بالأولى انه يغلب على المزرعة نوع واحد من المحاصيل بالإضافة إلى محاصيل إضافية أو مكملة، ومن ثم فان إيرادات المحصول المزروع تشكل نسبة متميزة من دخل المزارع بينتما يقصد بالثانية هو قيام المزارع بإنتاج عدة محاصيل ومن ثم فان دخله يتأتى من مجموع إيرادات المشاريع أو المحاصيل المزروعة ويسهم إي من إيرادات المحاصيل المزروعة بأقل من 50% من إجمالي دخل المزارع.

ثانيا/ العمل:

يقصد بالعمل – الجهود المبذولة اختياريا من قبل الفرد في تحقيق منفعة، أو انه الجهود المبذولة لإشباع حاجات الفرد والمجتمع، ونظرا لهذه الأهمية التي يحتاجها هذا العنصر في العملية الإنتاجية فقد ذهب بعض الاقتصاديين إلى إن قيمة السلعة تتحدد بما انفق فيها من عمل. ويؤكد آخرون إلى إن قيمة مبادلة إي سلعة

يتوقف على كمية العمل اللازم لإنتاجها، وتُعد هذه الآراء جزءاً من أفكار المدرسة الكلاسيكية وينظر إلى هذا العنصر في الزمن المعاصر بصورة مختلفة.

وللعمل خصائص متعددة، في مقدمتها إن يكون الجهد المبذول يستهدف تحقيق منفعة وان يتسم العمل بانخفاض مرونة انتقاله مقارنة برأس المال، كما يميل عرض العمل إلى إن يكون مستقلا عن الطلب عليه فإذا زاد الطلب على العمل فجأة لسبب أو آخر فان المعروض منه لا يمكن إن يزيد السرعة نفسها والعكس صحيح أيضا.

وتتطلب الزراعة الحديثة تقسيما للعمل يتحقق معه كفاءة إنتاجية عالية، وبمعنى آخر يجزأ العمل المزرعي إلى عدة عمليات وقيام عدة أفراد بإنجازها ففي المزارع الكبيرة ولأن العمليات الاروائية عملا متخصصا كما إن العمليات التسويقية تُعد عملا مختلفا يتطلب مهارة أخرى غير تلك المستخدمة في العمليات الاروائية، بينما كانت تتم كافة العمليات المزرعية في الزراعة التقليدية من خلال مزارع الفرد في مزرعته، وغالبا ما يرتبط تقسيم العمل المزرعي بحجم المزرعة وطبيعتها، فكلما كبر حجم المزرعة أصبح تقسيم العمل أكثر ضرورة، هذا بالإضافة إلى حجم السوق الذي يتعامل بالسلع الزراعية المنتجة كذلك فان هناك علاقة طردية بين حجم المزرعة وحجم السوق من ناحية وتقسيم العمل المزرعي من ناحية أخرى وتُعد هذه متطلبات أساسية يجب توفرها حتى يمكن إظهار مزايا تقسيم العمل المزرعي في مقدمتها زيادة الإنتاج وخفض التكاليف، ويتأتى ذلك من اكتساب الخبرة والدراية في العمليات المتخصصة واستخدام المواهب البشرية فيما يناسبها من أعمال، ثم تسهيل أداء الأعمال المزرعية، ولا يخلو تقسيم العمل المزرعي من عيوب إلا إن مزاياه في مجال الإنتاج تفوق عيوبه في مجال العمل.

ثالثا/ رأس المال:

يُعد رأس المال من العناصر الإنتاجية ذات الأهمية النسبية العالية في الزراعة الحديثة، وبالرغم من اختلاف تعريف رأس المال إلا إن تعريفه العام بأنه الثروة التي تستخدم في إنتاج ثروة أخرى، يُعد أكثر عمومية ويقصد به في مجال دراستنا مجموع الآلات والأدوات ومستلزمات الإنتاج الأخرى الثابتة، التي تستخدم في مجال الإنتاج الزراعي، وتظهر أهمية في الدول النامية حيث يتسم بالندرة مقارنة بعناصر الإنتاج الأخرى.

ويُعد تكوين رأس المال في الزراعة مسألة مرتبطة بالتقدم في مجال الإنتاج الزراعي ووسائله، وغالبا ما يعتمد الاستثمار في هذا المجال على النشاط العام باعتبار إن الاستثمار في الزراعة كاستصلاح الأراضي وإنشاء السدود ذات عوائد على المدى المتوسط والبعيد، ومن ثم فان رأس المال الفردي يستهدف العوائد على المدى القريب، ولا يرغب في هذا النوع من الاستثمارات. وتحدد حجم الاستثمارات في القطاع الزراعي في ضوء خطط التنمية القومية والتي غالبا ما يحتسب معامل رأس المال لهذا الغرض، ويتفق العديد من الاقتصاديين على إن هذا المعامل يجب إن يزيد في الاقتصاديات النامية بصورة عامة عن (1:4).

ويرتبط الاستثمار بحجم المدخرات ومن ثم بسعر الفائدة وطبيعة الكفاية الحدية لرأس المال المستثمر، وهذه جميعها متغيرات مؤثرة في حجم الاستثمار الزراعي يجانب متغيرات أخرى كالحوافز على الاستثمار والمناخ الاجتماعي ودرجة الاستقرار الاقتصادي.

ويقاس هذا المتغير من خلال استخدامه في اقتصاديات الإنتاج الزراعي بوحدات متساوية وغالبا ما تستخدم الوحدات النقدية كإحدى المتغيرات في دوال الإنتاج الزراعي كما يمكن قياس رأس المال كوحدات تكنيكية تستخدم في العملية الإنتاجية الزراعية،وفي هذه الحالة يقتضي التوحيد من خلال طبيعة الوحدات المستخدمة كقوة حصانية كما في حالات الآلات والمكائن الزراعية.

رابعا/ الإدارة المزرعية:

تتمثل العملية الإدارية باتخاذ القرارات من قبل المدير وتتخذ العملية الإدارية بخمس مراحل هي:

التخطيط – التنظيم – التوجيه – التنسيق – الرقابة

يكون التنظيم هو احد أدوات الإدارة وفي المجال الزراعي فان التنظيم يهتم بصورة رئيسة في إعادة تنظيم عناصر الإنتاج لتحقيق الكفاءة الاقتصادية وتُعد الإدارة المزرعية في هذا الصدد إحدى الأدوات الرئيسة في العملية الإنتاجية وذلك للدور الفاعل الذي تقوم به في إعادة توزيع الموارد الاقتصادية الزراعية، وربطها بصورة تحقق مستويات مثلى من النتائج من خلال وضع الموارد الاقتصادية في مجالات استخدامها الكفء.

<u>دوال الإنتاج:</u>

أولا:- مفهوم الدالة الإنتاجية:

الدالة الإنتاجية عبارة عن العلاقة التي تربط بين الموارد الاقتصادية المستخدمة في العملية الإنتاجية والناتج الذي تحصل عليه من هذه العملية، ويمكن صياغة الدالة الإنتاجية إما في جدول حسابي أو في شكل بياني أو صيغة رياضية ، وقبل استعراض كل من هذه الصيغ الثلاث سوف نفترض تغير احد الموارد فقط مع ثبات باقي الموارد المستخدمة في العملية الإنتاجية حتى يمكن تبسيط شرح العلاقات الموجودة بين الموارد ومنتجات العملية الإنتاجية . ففي القطاع الزراعي يكون إنتاج أي محصول كالقمح يعتمد على عدة موارد مثل كميات البذور والأسمدة والعمل وغيرها من الموارد الأخرى، إلا إن ذلك يبدو أكثر تعقيدا مقارنة باستخدام مورد إنتاجي واحد.

1- الدالة الإنتاجية في جدول حسابي:

يوضح الجدول التالي شكل دالة إنتاجية افتراضية لنوع معين من الأسمدة الكيماوية عند استخدامها لإنتاج محصول الذرة الصفراء في إحدى المزارع مع افتراض ثبات باقي الموارد المستخدمة في الزراعة. ويتضح من الجدول إن الدالة الإنتاجية عبارة عن العلاقة بين كل من الصف الأول الذي يعبر عن تغيير الوحدات المستخدمة من مورد معين وهو (الأسمدة الكيماوية) والصف الثاني يعبر عن كمية الإنتاج من محصول الذرة الصفراء.

جدول رقم (1) الدالة الإنتاجية لنوع معين من الأسمدة الكيماوية

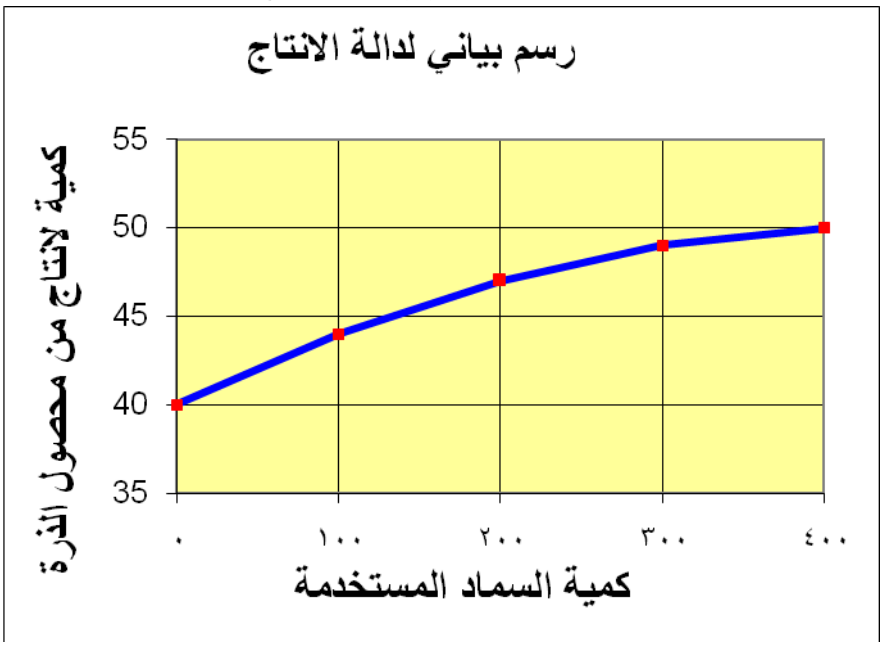
الكمية المستخدمة من الأسمدة الكيماوية (كغم)	0	100	200	300	400
كمية الإنتاج من محصول الذرة الصفراء (طن)	40	44	47	49	50

هذه العلاقة الحسابية بين الوحدات المستخدمة من السماد الكيماوي وكمية الإنتاج من محصول الذرة الصفراء تسمى الدالة الإنتاجية في شكلها الحسابي.

2- الدالة الإنتاجية في شكل بياني:

يمكن التعبير عن الدالة الإنتاجية بيانيا كما في الشكل التالي الذي تم رسمه على أساس الجدول السابق:

شكل رقم (1) دالة الإنتاج



إن المنحنى البياني يمثل شكل دالة الإنتاج بيانيا حيث يمثل المحور الأفقي كمية السماد المستخدم والمحور العمودي كمية إنتاج محصول الذرة الصفراء

3- الدالة الإنتاجية في الصيغة الرياضية:

يمكن التعبير عموما عن الدالة الإنتاجية في صيغتها الرياضية كما يأتي:

$$Q = f (L.C.T)$$

حيث (Q) تعبر عن الناتج الكلي كمتغير تابع. بينما تمثل كلا من (L.C.T) المدخلات أو الموارد الاقتصادية المستخدمة في العملية الإنتاجية كمتغيرات مستقلة حيث تعبر (L) عن كمية العمل المستخدم. و(C) تعبر عن رأس المال و(T) تعبر عن الأرض . وللتبسيط سوف يفترض إن حجم الناتج سوف يتغير كنتيجة لتغير احد الموارد الإنتاجية المستخدمة فقط مع ثبات باقي الموارد. فإذا فرضنا إننا سوف نقوم بتثبيت كل من رأس المال والأرض واعتبار إن العمل هو المتغير المستقل الوحيد المعتمد لدراسة تأثيره على كمية الإنتاج فانه يمكن وضع الدالة الإنتاجية في الصيغة التالية:

$$Q = f (L / C. T)$$

ومعنى العلامة (/) التي تفصل بين (L) وكلا من (C, T) انه سوف يفترض ثبات العوامل على يمين العلامة وهي (C,T) وافتراض تغير العوامل على يسار العلامة وفي هذه الحالة (L).

وتأخذ عادة الدالة الإنتاجية صيغا رياضية مختلفة تتحدد في ضوء متغيرات عديدة ولذلك يجب إجراء عدة اختبارات اقتصادية وإحصائية قبل اختيار الصيغة الرياضية المناسبة للدالة الإنتاجية المطلوب دراستها بمجالات الإنتاج الزراعي المختلفة.

ثانيا:- المشتقات الاقتصادية لدالة الإنتاج:

تتضمن الدالة الإنتاجية بعض المشتقات التي لا يمكن للطالب أو الباحث الاستغناء عنها في مجال اتخاذ القرارات في إضافة عنصر إنتاجي أو الإنقاص منه وهي:

1- **متوسط الإنتاج (average production)** : يعني معدل ما يمكن أن تنتجه الوحدة الواحدة من عنصر الإنتاج المتغير في مرحلة معينة من العملية الإنتاجية، ويحسب متوسط الإنتاج من خلال قسمة الإنتاج الكلي على عدد وحدات عنصر الإنتاج المتغير في أي مرحلة معينة من مراحل الإنتاج ويمكن التعبير عنها بالصيغة الرياضية التالية.

$$\text{متوسط الإنتاج} = \frac{\text{كمية الإنتاج}}{\text{عدد وحدات عنصر الإنتاج المتغير}}$$

2- **الناتج الحدي (marginal production)**: يعني التغير في كمية الإنتاج الناتجة عن التغير في عدد وحدات عنصر الإنتاج المتغير، ويحسب الناتج الحدي من خلال قسمة التغير في كمية الإنتاج على التغير في عدد وحدات عنصر الإنتاج المتغير ويعبر عنه بالصيغة الرياضية التالية:

$$\text{الناتج الحدي} = \frac{\text{التغير في كمية الإنتاج (الكمية الجديدة – الكمية القديمة)}}{\text{التغير في عدد وحدات عنصر الإنتاج المتغير(الوحدات الجديدة – الوحدات القديمة)}}$$

ثالثا:- قانون الغلة المتناقصة ومراحل الإنتاج:

ينص قانون الغلة المتناقصة: إذا أضيفت وحدات متساوية من عنصر إنتاجي (المتغير المستقل) في عملية إنتاجية معينة مع ثبات بقية عناصر الإنتاج (المتغيرات المستقلة) فان الناتج الكلي يزداد بصورة متزايدة ثم يزداد بصورة متناقصة بعد ذلك يبدأ بالتناقص المطلق.إن هذا القانون يشير بان الناتج الكلي يمر بثلاث مراحل هي:

1- المرحلة الأولى (مرحلة تزايد الغلة): يزداد الإنتاج بصورة متزايدة كلما أضفنا وحدات من عنصر الإنتاج (المتغير المستقل) أي إن الوحدة الجديدة تزيد الإنتاج أكثر من الوحدة التي سبقتها إلى أن نصل إلى **نقطة الانقلاب** وهي النقطة التي عندها يبدأ الإنتاج بالزيادة ولكن بصورة متناقصة أي إن الوحدة الجديدة تضيف إلى الإنتاج اقل من الوحدة القديمة أما الناتج الحدي فانه في هذه المرحلة يزداد إلى أن يصل إلى أعلى مستواه عند **نقطة الانقلاب** وبعدها يبدأ بالنزول أما متوسط الإنتاج فانه يزداد إلى أن يصل إلى أعلى مستواه في نهاية هذه المرحلة.

2-المرحلة الثانية (مرحلة تناقص الغلة): في هذه المرحلة يستمر الإنتاج بالزيادة بصورة متناقصة إلى أن يصل إلى أعلى مستواه في نهاية هذه المرحلة، أما الناتج الحدي فيستمر بالنزول إلى أن يصل إلى الصفر في نهاية هذه المرحلة، كذلك متوسط الإنتاج فهو أيضا يستمر بالنزول إلى نهاية المرحلة ولكنه لا يصل إلى الصفر طالما كان هناك إنتاج.

3- المرحلة الثالثة (مرحلة الغلة السالبة): في هذه المرحلة يبدأ الإنتاج بالتناقص المطلق أي إن وحدة عنصر الإنتاج (المتغير المستقل) الجديدة سوف تنقص الإنتاج بدلا من زيادته أما الناتج الحدي فتكون قيمته سالبة ويستمر متوسط الإنتاج بالتناقص .

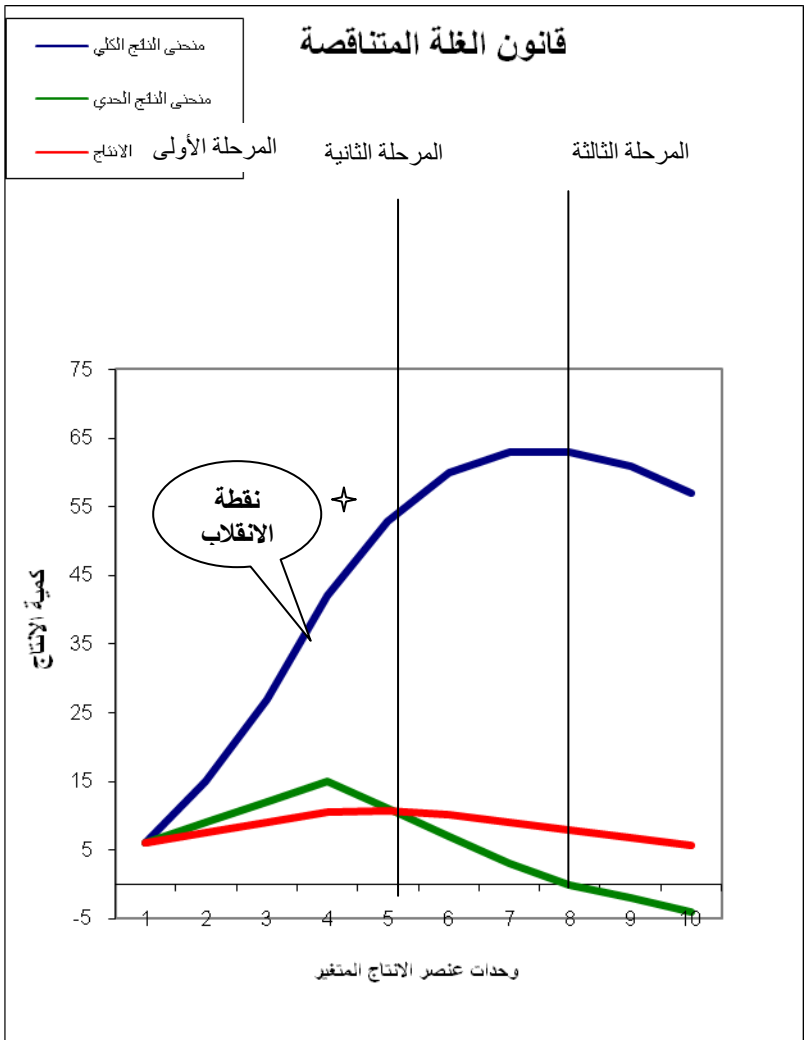
إن أفضل مستوى للإنتاج بالنسبة للمزارع هي نهاية المرحلة الثانية حيث يتحقق له اكبر قدر ممكن من الإنتاج.

إن الجدول الافتراضي التالي يوضح هذه المراحل الثلاثة لقانون الغلة المتناقصة وعلى أساسه يكون المخطط البياني الذي يبين المنحنيات البيانية للناتج الكلي والناتج الحدي ومتوسط الإنتاج.

جدول رقم (2) مراحل قانون الغلة المتناقصة

عنصر الإنتاج (المتغير المستقل)	الناتج الكلي	الناتج الحدي	متوسط الإنتاج	مراحل الإنتاج
صفر	صفر	صفر	صفر	
1	6	6	6	المرحلة الأولى (تزايد الغلة)
2	15	9	7.5	
3	27	12	9	
4	42	15	10.5	
5	53	11	10.6	
6	60	7	10	المرحلة الثانية (تناقص الغلة)
7	63	3	9	
8	63	0	7.9	
9	61	2-	6.8	المرحلة الثالثة (الغلة السالبة)
10	57	4-	5.7	

شكل رقم (2) منحنيات دوال الإنتاج


قانون الغلة المتناقصة
منحنى الناتج الكلي
منحنى الناتج الحدي
الانتاج
المرحلة الأولى
المرحلة الثانية
المرحلة الثالثة
نقطة الانقلاب
كمية الانتاج
75
65
55
45
35
25
15
5
-5
1
2
3
4
5
6
7
8
9
10
وحدات عنصر الانتاج المتغير

تكاليف الإنتاج

يقصد باصطلاح التكاليف هو مجموع قيمة ما يُدفع مقابل جميع خدمات الموارد الاقتصادية المستخدمة في العملية الإنتاجية، وتتوقف التكاليف الكلية لأي مشروع زراعي على كل من الدوال الإنتاجية لهذا المشروع وعلى مستويات الأسعار السائدة لاستخدام المواد الإنتاجية، وتنقسم هذه التكاليف الكلية في المدى القصير إلى :

أولا: التكاليف الثابتة – تعرف التكاليف الثابتة بأنها عبارة عن تلك النفقات التي لا تتغير بتغير كمية الإنتاج، حيث تُدفع هذه النفقات سواء كانت الكمية المنتجة صغيرة أم كبيرة، وتشمل التكاليف الثابتة البنود الآتية:

1- أقساط اندثار المعدات والآلات والمباني الثابتة
2- نفقات الإصلاح والصيانة اللازمة لبقاء هذه المعدات والآلات والمباني في حالة جيدة قابلة للاستعمال المزرعي.
3- النفقات الإدارية التي تُدفع لعدد من الموظفين والعمال الدائمين بالمشروع والذين لا يمكن الاستغناء عنهم بصرف النظر عن اختلاف الكمية المنتجة من هذا المشروع.
4- الفائدة على رأس المال المستثمر في المجال الزراعي.
5- الدخل الذي يحصل عليه صاحب المشروع لو انه قام بتأجير عمله الفني والإداري لمشروع آخر (تكاليف الفرص البديلة)

ثانيا: التكاليف المتغيرة – هي تلك النفقات التي تتغير بتغير حجم الإنتاج خلال فترة معينة، أي أنها تعتبر مؤشرا للتغيرات التي تطرأ على حجم الإنتاج بالمشروع حيث تزيد هذه النفقات بزيادة الكمية المنتجة وتنخفض بانخفاضها (الكمية المنتجة) وتشمل هذه النفقات أسعار السماد والبذور والكهرباء وأجور العمال وغير ذلك من النفقات التي تتغير بتغير الكمية المنتجة ، إن تكاليف الإنتاج المتغيرة تمر بمرحلة تزايد التكاليف وهي تعني إن تكلفة عنصر الإنتاج المتغير تزيد كلما أنتجنا وحدة إضافية بعدها نصل إلى مرحلة تناقص التكاليف حيث تنخفض فيها تكاليف الإنتاج المتغيرة عند إنتاج وحدة جديدة.

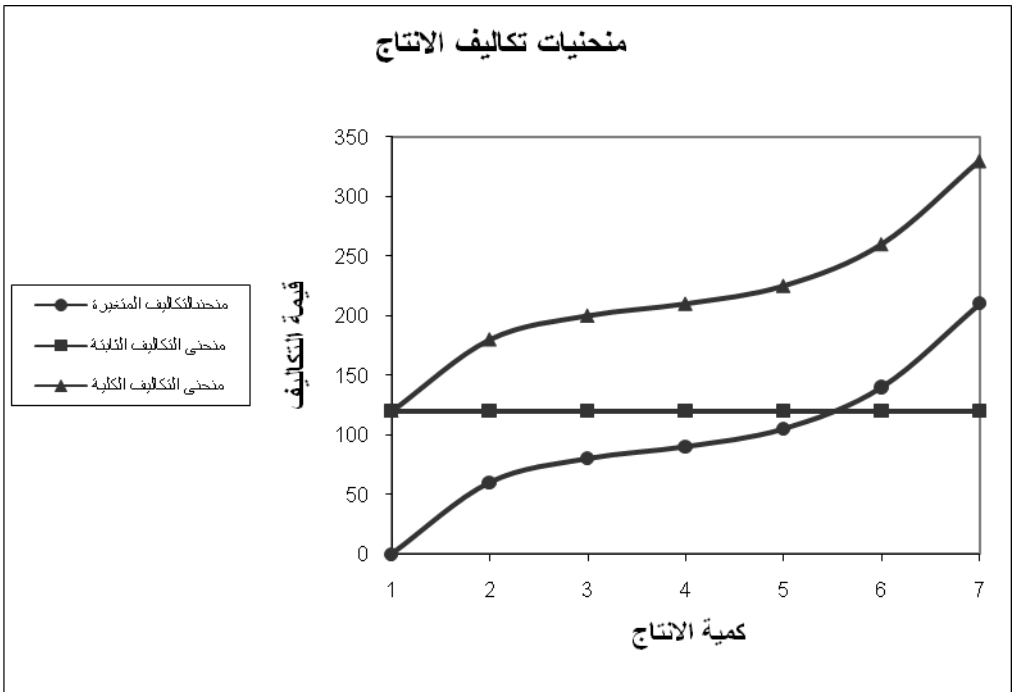
وتشمل التكاليف الكلية مجموع كل من التكاليف الثابتة والتكاليف المتغيرة.

من اجل توضيح المسار الذي يمكن تتخذه كل من التكاليف الكلية والتكاليف المتغيرة والتكاليف الثابتة نسوق الجدول التالي ومن خلاله الشكل البياني لهذه التكاليف:

جدول رقم (6) تكاليف الإنتاج

عدد الوحدات المنتجة	التكاليف الثابتة	التكاليف المتغيرة	التكاليف الكلية
0	120	0	120
1	120	60	180
2	120	80	200
3	120	90	210
4	120	105	225
5	120	140	260
6	120	210	330

شكل رقم (16) منحنيات التكاليف



<u>المشتقات الاقتصادية لدوال التكاليف في المشاريع الزراعية:</u>

تُعد المشتقات الاقتصادية لدوال التكاليف من المؤشرات الأساسية في التعرف على طبيعة المرحلة الاقتصادية التي يعمل بها المشروع أو المزرعة. يمكن الحصول على أربعة أنواع من المشتقات الاقتصادية لدوال تكاليف وهي:

1- متوسط التكاليف الكلية: وتحسب بقسمة التكاليف الكلية على عدد الوحدات المنتجة

2- متوسط التكاليف المتغيرة: وتحسب بقسمة التكاليف المتغيرة على عدد الوحدات المنتجة

3- متوسط التكاليف الثابتة: وتحسب بقسمة التكاليف الثابتة على عدد الوحدات المنتجة

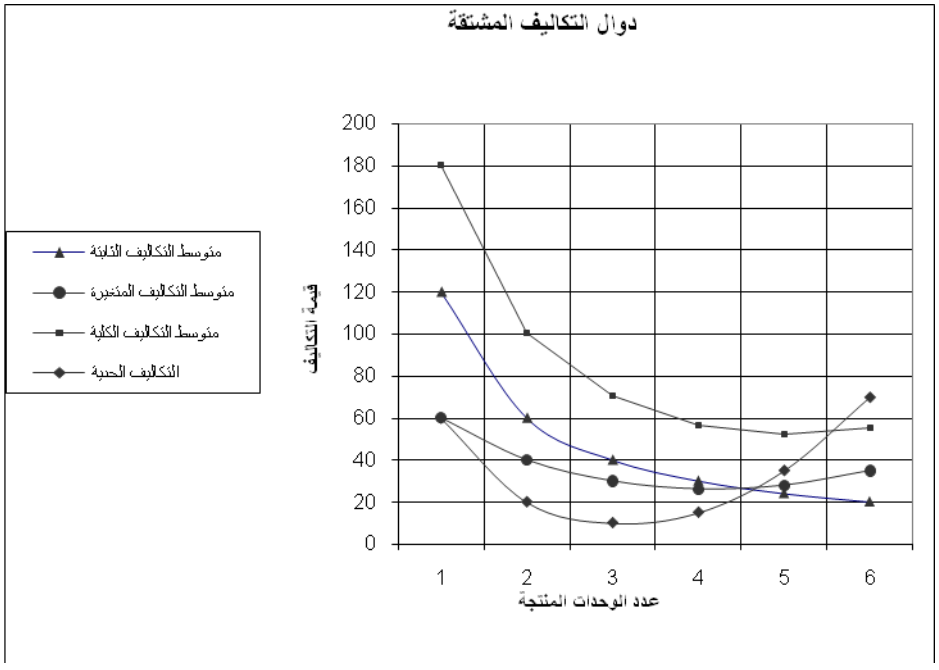
4- التكاليف الحدية: وتحسب بقسم التغير في التكاليف الكلية (أو المتغيرة) على التغير في عدد الوحدات المنتجة.

من جدول التكاليف التالي يمكن إيجاد الدوال المشنقة أعلاه ومنه يمكن رسم هذه الدوال بيانيا

جدول رقم (7) جدول التكاليف ومشتقاته

عدد الوحدات المنتجة	التكاليف الثابتة	التكاليف المتغيرة	التكاليف الكلية	متوسط التكاليف الثابتة	متوسط التكاليف المتغيرة	متوسط التكاليف الكلية	التكاليف الحدية
0	120	0	120				
1	120	60	180	120	60	180	60
2	120	80	200	60	40	100	20
3	120	90	210	40	30	70	10
4	120	105	225	30	26.25	56.25	15
5	120	140	260	24	28	52	35
6	120	210	330	20	35	55	70

شكل رقم (17) منحنيات التكاليف المشتقة



طرق خفض تكاليف الإنتاج:

هناك عدة طرق لتقليل تكاليف الإنتاج منها:

أ- من خلال تقليل تكاليف الإنتاج الثابتة حيث إن هذه التكاليف يقوم المزارع بدفعها بغض النظر عن مستوى الإنتاج ويتم ذلك من خلال تحسين كفاءة استخدام هذه الموارد ومن ثم يمكن تقليل عدد الوحدات المستخدمة منها وبالتالي تنخفض تكاليف الإنتاج

ب- استخدام مواد تشغيلية ذات إنتاجية عالية وبالتالي يمكن زيادة الإنتاج من خلال استخدام نفس عدد الوحدات أو يمكن المحافظة على نفس الإنتاج من خلال التقليل من هذه الوحدات ذات الإنتاجية العالية، وبالتالي سوف تقل تكاليف الإنتاج.كاستخدام البذور المحسنة بدلا من البذور المحلية

مبادئ الإنتاج والتكاليف

أولا: مبدأ تعيين أحسن مستوى للإنتاج:

قام احد المزارعين بتجربة لتربية أفراخ دجاج لغرض إنتاج اللحوم، استمرت التجربة 15 أسبوعا ففي بداية التجربة في الأسبوع الأول كان وزن الفرخ 0,06 كغم وكان سعر الكيلوغرام من لحم الدواجن 2000 دينار ويشتري الكيلوغرام من العلف بسعر 520 دينار. والجدول التالي يوضح معايير تعيين أحسن مستوى للإنتاج:

جدول رقم (8) لتعيين أحسن مستوى للإنتاج

الأسبوع	الوزن الكلي كغم (ص)	كمية العلف كغم (س)	التغير في الوزن صَ	التغير في كمية العلف سَ	الناتج الحدي = صَ/سَ	قيمة الناتج الحدي دينار	سعر كغم علف دينار
1	0.06	0.13					
2	0.12	0.26	0.06	0.13	0.46	920	520
3	0.2	0.44	0.08	0.18	0.44	880	520
4	0.28	0.64	0.08	0.2	0.4	800	520
5	0.41	0.95	0.13	0.31	0.42	840	520
6	0.59	1.41	0.18	0.46	0.39	780	520
7	0.75	1.86	0.16	0.45	0.36	720	520
8	0.93	2.36	0.18	0.5	0.36	720	520
9	1.12	2.95	0.19	0.59	0.32	640	520
10	1.31	3.63	0.19	0.68	0.28	560	520
11	1.5	4.36	0.19	0.73	0.26	520	520
12	1.69	5.18	0.19	0.82	0.23	460	520
13	1.83	5.98	0.14	0.8	0.18	360	520
14	1.95	6.8	0.12	0.82	0.15	300	520
15	2.04	7.69	0.09	0.89	0.1	200	520

بلغ وزن الدجاجة 2.04 كغم وقد استهلكت 7.69 كغم في نهاية الأسبوع 15 وهذا يعني إن قيمة الدجاجة بلغت 4080 دينار (2.04 كغم وزن الدجاجة خلال 15 أسبوع X 2000 دينار) في حين إن كلفة العلف الذي

استهلكته بلغ 3998.8 دينار (7.69 كغم وزن العلف المستهلك خلال 15 أسبوعX 520 دينار) وهذا يعني إن الربح المتحقق هو81.2 دينار فقط (4080 – 3998.8) ، والسؤال الذي يطرح نفسه هو هل هذا هو أعلى ربح يمكن إن يحققه المزارع ؟ والجواب على هذا السؤال هو عند اعتماد مبدأ أحسن مستوى للإنتاج الذي ينص: إن أحسن مستوى للإنتاج يتحقق عندما تتساوى **قيمة الناتج الحدي** أي الدخل الحدي (قيمة التغيير في وزن الدجاجة في نهاية كل أسبوع) مع **الكلفة الحدية** لعنصر الإنتاج المتغير(سعر الكيلوغرام من العلف).

في مثالنا السابق إن أحسن مستوى للإنتاج (إي إن أعلى ربح متحقق) يتحقق عند الأسبوع 11 والذي يتساوى فيه قيمة الناتج الحدي (520 دينار) مع الكلفة الحدية لعنصر الإنتاج المتغير وهو في مثالنا سعر الكيلوغرام من العلف وهو (520 دينار) حيث يبلغ وزن الدجاجة 1.5 كغم وقيمتها 3000 دينار (X1.5 2000) وكمية العلف المستهلك 4.36 كغم بلغت كلفتها 2267.2 دينار (520 X4.36) وبذلك يكون الربح المتحقق 732.8 دينار (3000–2267.2) وهو بلا شك أكثر من الربح المتحقق في الأسبوع 15 وأي أسبوع آخر خلال فترة التربية.

مما تقدم يتضح انه يمكن التوسع في إنتاج المحاصيل إلى الحد الذي تتساوى فيه الكلفة الحدية مع الدخل الحدي أو إلى الحد الذي يكون فيه صافي الدخل الحدي يساوي صفر (صافي الدخل الحدي = الدخل الحدي – الكلفة الحدية) وعند ذاك نحصل على أحسن مستوى للإنتاج.

يمكن تطبيق هذا المبدأ المهم على مختلف النشاطات الإنتاجية الزراعية وغير الزراعية.

ثانيا: مبدأ العوائد الحدية المتساوية:

من المبادئ المهمة التي يسترشد بها المزارع عندما يقوم بإنتاج أكثر من محصول واحد ، وهو المبدأ الذي يوضح كيفية توزيع عنصر الإنتاج على مشاريع عديدة.وطريقة التوزيع مبني على نفس المبدأ الذي يبنى عليه توزيع وحدات عنصر الإنتاج عندما يكون هناك ناتج واحد فقط (تعيين أحسن مستوى للإنتاج).

إن مبدأ العوائد الحدية المتساوية يتلخص كالأتي:

للحصول على أعلى حد من الدخل الصافي فان توزيع مصادر الثروة (عناصر الإنتاج) على المشاريع أو الاستعمالات المختلفة يجب إن يتم بصورة بحيث إن كل وحدة من وحدات عنصر الإنتاج تنتج نفس الدخل الصافي في كل الاستعمالات الممكنة. فإذا توفرت للمنتج وحدات من عنصر إنتاج معين كافية فانه يحاول أن يدفع بالإنتاج إلى المستوى الذي يكون عنده الدخل الحدي مساويا للكلفة الحدية أو إلى الحد الذي يكون عنده الدخل الحدي الصافي يساوي صفرا.

في الجدول التالي ثلاثة مشاريع زراعية والعائد الحدي الصافي لكل منهم:

جدول رقم (9) العوائد الحدية المتساوية

وحدات عنصر الإنتاج	العوائد (الدخول) الحدية الصافية		
	للمشروع الزراعي أ	للمشروع الزراعي ب	للمشروع الزراعي ج
5	25	20	15
10	22	18	12
15	20	15	9
20	18	12	5
25	15	9	1
30	12	5	0
35	9	1	
40	5	0	
45	1		
50	0		

من الجدول السابق نرى إن المزارع يحتاج 50 وحدة من عنصر الإنتاج للمشروع الزراعي (أ) و40 وحدة للمشروع الزراعي (ب) و30 وحدة للمشروع الزراعي (ج) أي عندما يكون الدخل الحد الصافي يساوي صفرا لكل مشروع وبذلك يحصل المزارع على أعلى صافي دخل من مشاريعه الثلاثة.

فإذا لم تتوفر لديه هذه الكمية من وحدات عنصر الإنتاج فانه يوزع ما لديه من وحدات بصورة يتساوى الدخل الحدي الصافي لكل وحدة في كل مشروع . فإذا كان لدى المزارع 45 وحدة فقط من عنصر الإنتاج فانه يخصص 25 وحدة للمشروع الزراعي (أ) و15 وحدة في المشروع الزراعي (ب) و5 وحدات في المشروع الزراعي (ج)، لان العوائد الحدية الصافية للمشاريع الثلاثة عند هذه المستويات متساوية وهي 15 وبذلك يحقق المزارع اكبر صافى دخل.

هذا يعني إن مبدأ العوائد الحدية يوضح إن الربح الاعتيادي (الدخل الصافي) للمزرعة يكون في أعلى مستوى إذا استعملت كل وحدة من وحدات عنصر الإنتاج في المشروع الذي تضيف فيه تلك الوحدة إلى الدخل اكبر كمية.

ثالثاً: مبدأ تكاليف الفرص البديلة:

إن هذا المبدأ ينص: على إن كلفة استعمال عنصر إنتاجي معين مثل (س) في إنتاج سلعة معينة مثل (أ) هي قيمة ما ينتجه (س) من أنواع الإنتاج الأخرى مثل (ب) و(ج)، ومن هنا كانت تسمية مبدأ تكاليف الفرص البديلة.

يعنى هذا المبدأ على إن كلفة استعمال عنصر الإنتاج لا تقتصر على كلفة استعماله في مجال ما أو استعمال من الاستعمالات، بل ينبغي التحري عن كلفة استعماله في المجالات الأخرى التي يمكن استعمال هذا العنصر فيها.

فإذا كان لدى المزارعة دونم من الأرض يمكن إن تستغل لزراعة الحنطة والشعير والباقلاء فإذا اقترضنا إن الدخل الصافي لدونم الحنطة 700 ألف دينار والباقلاء 900 ألف دينار والشعير 500 ألف دينار ، وافترضا إن المزارع قام بزراعتها بالشعير فان القيمة الحقيقية للشعير هي 900 ألف دينار وهي قيمة الباقلاء التي فاتت على المزارع فرصة زراعتها وكذلك الحال لو قام بزراعة أرضه بالحنطة فان القيمة الحقيقية للحنطة ليست 700 ألف دينار بل 900 ألف دينار. فان تكاليف الفرص البديلة تحتسب على أساس الاستعمال الأفضل أو الأعلى.

ما يقال على الأرض كعنصر إنتاج ينطبق على بقية عناصر الإنتاج في المزرعة كالعمل ورأس المال، فإذا كان لدى شخص عشرة ملايين دينار مودعها في المصرف بفائدة 4% في حساب التوفير، فانه يحصل سنويا على مبلغ 400 ألف دينار ، وهو يحصل على هذا المبلغ في جميع الأحوال بصورة مستمرة.ولو اقترضنا إن هذا الشخص سحب المبلغ واشترى مزرعة فانه يتوقع إن يحصل على مبلغ 400 ألف دينار كحد أدنا مقابل استثماره رأسماله في المزرعة، باعتبار إن هذا المبلغ هو ما كان يحصل عليه سابقا، فإذا قام بالعمل وإدارة مزرعته بنفسه فانه يتوقع أكثر من هذا المبلغ مقابل عمله وإدارته. فإذا حصل على مليون دينار فان عوائد العمل المزرعي والإدارة المزرعية هي 600 ألف دينار و 400 ألف دينار هي فائدة على رأس المال ، فإذا كان بالمكان إن يحصل على أكثر من 600 ألف دينار ولنفترض انه يحصل على مبلغ قدره 700 ألف دينار لو عمل في مؤسسة أخرى فعليه عدم شراء المزرعة لان دخله الجديد سوف يكون مليون ومائة ألف دينار بدلا من مليون دينار.

محاضرة اقتصاديات موارد أرضية (رقم 4)

التوليفة المثلى من موردين أرضيين

بفرض أن هناك مزرعة تسمل نوعين من الأراضي وفقا لدرجة جودة (خصوبة) الأرض، النوع الأول (أ) أعلى جودة من النوع الثاني (ب)، و بالتالي فأن القيمة الإيجارية للوحدة (هكتار) من النوع الأول تزيد عنها في النوع الثاني الأقل جودة. وفي ظل وجود مبلغ ثابت كميزانية متاحة لتأجير الأراضي، أصبح لزاماوضع القواعد الأقتصادية التي على أساسها يمكن اختيار التوليفة المثلي منكلا النوعين من الأراضي.

القاعدة الأقتصادية $$\frac{MP_{x1}}{MP_{x2}} = \frac{R_{x1}}{R_{x2}}$$

و هذه القاعدة تطبق في حالة موردين، حيث أن الإنتاجية الحدية للنوع الأول من الأراضي (x1) مقسوما على الإنتاجية الحدية للنوع الثاني من الأراضي (x2) يجب أن يساوي النسبة بين القيمة الإيجارية للنوع الأول من الأراضي (Rx1) و القيمة الإيجارية للنوع الثاني من الأراضي (Rx2). و ذلك مع الأخذ في الإعتبار قيد ميزانية تأجير الأراضي من كلا النوعين و هي تعادل مبلغ ثابت (M)، و يمكن صياغة قيد الميزانية على النحو التالي:

$$A_{x1} R_{x1} + A_{x2} R_{x2} = M$$

حيث أن (Ax1) تعبر عن مساحة الأرض من النوع الأول و (Ax2) هي مساحة الأرض من النوع الثاني .

و بفرض أن مساحات الأراضي المتاحة تحوي أكثر من نوعين من الأراضي وفقا لدرجة الجودة (3 أنواع) و بالتالي يمكن تعديل القواعد الاقتصادية لاختيار التوليفةالمثلى لأكثر من نوعين من الأراضي على النحو التالي:

$$\frac{MP_{x1}}{R_{x1}} = \frac{MP_{x2}}{R_{x2}} = \frac{MP_{x3}}{R_{x3}} = \ldots\ldots\ldots = \frac{MP_{xn}}{R_{xn}}$$

و أيضا يجب أن يتوفر قيد الميزانية

$$A_{x1} R_{x1} + A_{x2} R_{x2} + A_{x3} R_{x3} + \ldots + A_{xn} R_{xn} = M$$

مثال:
يرغب مستثمر في إنتاج القمح و يمكنه استئجار نوعين من الأراضي داخل أحد المزارع، و نظرا لاختلاف جودة كلا النوعين من الأراضي كانت القيمة الإيجارية للهكتار من النوع الأول Rx1=2 بينما القيمة الإيجارية للهكتار للنوع الثاني من الأراضي Rx2 ، فإذا كان إجمالي المبلغ المتاح لتأجير الأراضي M=12 و كانت الإنتاجية الحدية لكل نوع من هذه الأراضي تتوقف على المساحة لكل نوع كما يتضح من الجدول التالي، و ضح كيف يمكت تطبيق القواعد الإقتصادية السابقة التي تتيح إختيار التوليفة المثلي لكلا النوعين من الأراضي في ظل قيد الميزانية.

المساحة	MPx1	MPx2	MPx1/Rx1	MPx2/Rx2
1	16	11	8	11
2	14	10	7	10
3	12	9	6	9
4	10	8	5	8
5	8	7	4	7
6	6	6	3	6
7	4	5	2	5
8	2	4	1	4

يلاحظ من الجدول أن هناك 5 توليفات يتحقق معها القاعدة الاقتصادية الأولي (تساوي النسب بين الإنتاجية الحدية و تكلفة إيجار الأرض) و بالتالي أصبح من الضرورة الإختيار بين التوليفات الخمسة لمعرفة أي توليفة منهم تحقق قيد الميزانية، و هو ما سيتم عرضه باجدول التالي:

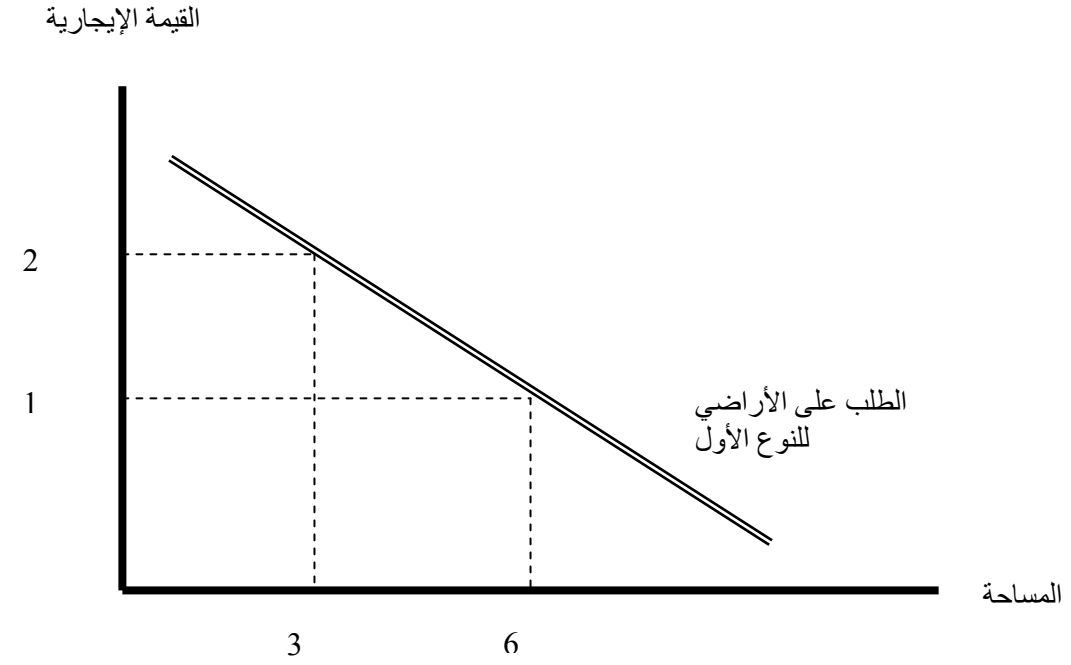
المساحة x1	المساحة x2	تكلفة التوليفة
1	4	1x2+4x1=6
2	5	2x2+5x1=9
3	6	التوليفة المثلى- 3x2+6x1=12
4	7	4x2+7x1=15
5	8	5x2+8x1=18

تأبع المثال السابق
وضح كيف يمكن اشتقاق دالة الطلب على الأراضي من النوع الأول (x1) إذا انخفضت القيمة الإيجارية لها من 2 إلى 1 ألف ريال/هكتار، بالتعويض في الجدول الأول

المساحة	MPx1	MPx2	MPx1/Rx1	MPx2/Rx2
1	16	11	16	11
2	14	10	14	10
3	12	9	12	9
4	10	8	10	8
5	8	7	8	7
6	6	6	6	6
7	4	5	4	5
8	2	4	2	4

المساحة x1	المساحة x2	تكلفة التوليفة
4	2	4x1+2x1=6
5	4	5x1+4x1=9
6	6	6x1+6x1=12 التوليفة المثلى
7	8	5x1+8x1=13

و بالتالي يتضح من الجداول السابقة أن أثر إنخفاض القيمة الإيجارية للأرض من النوع الأول من 2 ألف ريال إلى 1 ألف ريال ٌللهكتار قد أدى عند إختيار التوليفة المثلي إلى زيادة مساحة النوع الأول من الأراضي من 3 هكتار إلى 6 هكتار، و عند صياغة هذه المعلومات بيانيا يمكن اشتقاق دالة الطلب على النوع الأول من الأراضي كما يتضح من الرسم البياني التالي:



تبادل الموارد الأرضية بين المشاريع

في حالة تجاور مشروعين زراعيين ، يلاحظ أن كل مشروع سيختار التوليفة من الموردين الأرضيين وفقا للقواعد السابقة ، بفرض عدم إمكانية تبادل الأراضي. إلا أن هذه الحالة تختلف في حالة السماح لكلا المشروعين (A,B) بتبادل مساحات من الأراضي فيما بينهم.

يتحقق التبادل عندما لا تتساوى النسب بين الإنتاجية الحدية للمورد الأرضي لكلا النوعين من الأراضي في كل مشروع، كما يتضح من العلاقة:

$$\frac{MP_{x1}^{A}}{MP_{x2}^{A}} \neq \frac{MP_{x1}^{B}}{MP_{x2}^{B}}$$

و يستمر التبادل للأراضي بين المشروعين إلى تتساوى النسب السابقة فيتوقف هذا التبادل.

مثال:
إذا كانت المزرعة A يتحقق توازنها باستخدام 3 وحدات من x1 و 6 وحدات من x2. بينما تحقق المزرعة B توازنها باستخدام 6 وحدات من x1 و 3 وحدات من x2 و ذلك قبل السماح بالتبادل بين المزرعتين.
و الجدول التالي يوضح الإنتاجية الحدية بالمزرعتين عند الكميات المختلفة من الموارد الأرضية.

	المزرعة A		المزرعة B	
Qó	MP_{x1}^{A}	MP_{x2}^{A}	MP_{x1}^{B}	MP_{x2}^{B}
1	16	11	18	16
2	14	10	16	15
3	12	9	14	14
4	10	8	12	13
5	8	7	10	12
6	6	6	8	11
7	4	5	6	10
8	2	4	4	9

$$X_1^A = 3,\quad X_2^A = 6 \qquad , \quad X_1^B = 6 \quad , \quad X_2^B = 3$$

$$\frac{MP_{x1}^A}{MP_{x2}^A} = \frac{12}{6} \quad \neq \quad \frac{MP_{x1}^B}{MP_{x2}^B} = \frac{8}{14}$$

و نظرا لعدم تساوي النسبتين فأن ذلك يسمح بحدوث تبادل بين المزرعتين، حيث أن مدير كل مزرعة يهدف لزيادة عدد وحدات المورد الأرضي ذو الإنتاجية الحدية المنخفضة مع المزرعة الأخري في مقابل المورد الأرضي ذو الإنتاجية الحدية المرتفعة، و يفعل ذات الشئ المدير المئول بالمزرعة الأخرى. و يتم التبادل على النحو التالي:

Farm A

X1 X2

3 6

↓ ↓

4 5

Farm B

X1 X2

6 3

↓ ↓

5 4

$$\frac{MP_{x1}^A}{MP_{x2}^A} = \frac{10}{7} \qquad \neq \qquad \frac{MP_{x1}^B}{MP_{x2}^B} = \frac{10}{13}$$

4 5

↓ ↓

5 4

5 4

↓ ↓

4 5

$$\frac{MP_{x1}^A}{MP_{x2}^A} = \frac{8}{8} \qquad = \qquad \frac{MP_{x1}^B}{MP_{x2}^B} = \frac{12}{12}$$

اقتصاديات الموارد الأرضية (محاضرة رقم)
تقدير الطلب على الموارد الأرضية (المياه) للأغراض الزراعية

المقدمــة:

شـهدت المملكـة العربيـة السـعودية تغييـرات هائلـة فـي المجـالات الاجتماعيـة والاقتصـادية خـلال العقـود القليلـة الماضية. فقد مكنت إيرادات النفط الحكومة من تطوير كافة قطاعات الاقتصاد. وكان من بين القطاعات الرئيسة التي شملها النمو الهائل القطاع الزراعي. وقد نما هذا القطاع بسرعة خلال هذه الفترة الأمر الذي نتج عنه سحب كميات ضخمة من مخزون المياه الجوفية. بالإضافة لذلك فإن نمو المدن والزيادة في عدد السكان وارتفاع مستوى المعيشة كل هذه قد تسببت في مضاعفة الاستهلاك عدة مرات.

وقد أدى الضغط على موارد المياه إلى ضرورة تطوير الموارد المائية التقليدية (السطحية والجوفية) والأخرى غير التقليدية (تحليه المياه ومعالجة مياه المجاري). وقد تم إنشاء أكثر من مائتي سد مياه للأغراض المختلفة للاستفادة من المياه السطحية المتوفرة في بعض مناطق المملكة. كما تمت دراسة الطبقات الصخرية المائية واستخدمت مياهها في أغراض مختلفة. وفيما يتعلق بتحليه المياه أنشئت عدة محطات على البحر الأحمر والخليج العربي وأصبحت المملكة العربية السعودية أكبر منتج في العالم للمياه المحلاة. وتوفر مشروعات تحليه المياه مياه الشرب للمراكز الحضرية الساحلية وللعديد من مدن المملكة بما في ذلك العاصمة الرياض. وتم أيضاً إنشاء العديد من محطات معالجة مياه الصرف الصحي في الكثير من المدن رغم أن الاستفادة من هذه المياه لا يزال محدوداً.
على الرغم من المجهودات التي تبذلها حكومة المملكة العربية السعودية لتطوير إمدادات المياه، فإن استهلاك المياه قد وصل إلى مستويات تنذر بالخطر. فقد ازداد الطلب على المياه من قبل كافة القطاعات عدة مرات خلال العقود القليلة الأخيرة بسبب توسع القطاع الزراعي والزيادة في النمو السكاني وارتفاع مستويات المعيشة.

وتعتبر إدارة المياه جزءاً هاماً في أي خطة تنمية خاصة وأن شح المياه في المملكة يحتم إدارة المياه بطريقة صحيحة. وتسعى هذه الدراسة لتوفير السبل الكفيلة بتوفير إدارة مستدامة لإدارة الموارد المائية في المملكة. وكانت الخطوة الأولى في هذا المسعى هي مراجعة التغييرات في الإمدادات والطلب خلال العقدين الأخيرين. بالإضافة لذلك وضعت التقديرات للإمدادات والطلب المستقبلية (لكافة القطاعات) حتى عام 2025م وتم ذلك من خلال استخدام سيناريوهات وفرضيات مختلفة. ويتضمن الجزء الأخير من الدراسة الإشكالات المستقبلية الرئيسة التي تواجه قطاع المياه في المملكة والتي تقترح الدراسة الحلول لها.

الطلب على المياه:

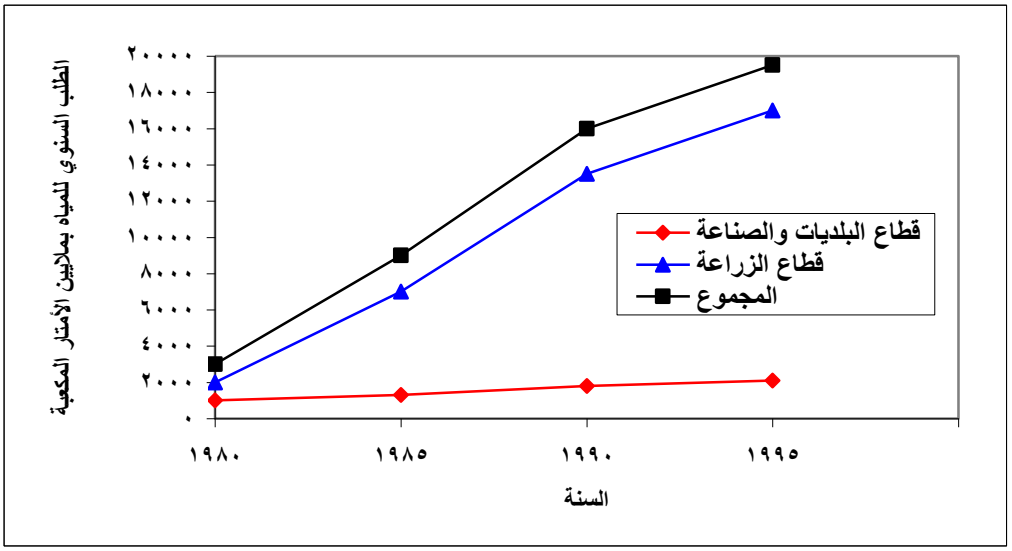
تتم تلبية طلب القطاعات المختلفة للمياه إما من الموارد التقليدية (السطحية والجوفية) أو الأخرى غير التقليدية (المياه المحلاة والمعالجة) حسب نوعية غرض الاستخدام. ويستخدم القطاع الزراعي بشكل رئيسي المياه الجوفية غير المتجددة كما تغطى بعض احتياجاته بالمياه السطحية والمتجددة والمعالجة، وتوفر مياه الاستخدام المنزلي من موارد المياه المحلاة أو الجوفية ويزود القطاع الصناعي من موارد المياه الجوفية غير المتجددة.

ويوضح الشكل (1) الزيادة في الطلب على المياه في الفترة من 1980-1995م. وقد زاد الطلب على المياه المستخدمة في القطاع الزراعي بمعدلات كبيرة منذ عام 1980م حيث قدّر الاستهلاك في ذلك العام بـ (2000) مليون متراً مكعباً. وفي عام 1985م ارتفع الاستهلاك إلى (7430) مليون متراً مكعباً. وقد بلغ متوسط معدل نمو استهلاك المياه 60%، أي تضاعف أربعة مرات بالنسبة لتوقعات خطة التنمية الثالثة (وزارة التخطيط،

1980م). وفي عام 1990م وصل الطلب على المياه إلى (14580) مليون متراً مكعباً في السنة، وفي عام 1995م قدر بنحو (17814) مليون متراً مكعباً.

وقد زاد كذلك الطلب على مياه البلديات خلال نفس هذه الفترة بسبب الزيادة في عدد السكان وارتفاع مستوى المعيشة والنمو الهائل للمراكز الحضرية. وفي عام 1995م قدرت إمدادات مياه البلديات بـ (1356) مليون متراً مكعباً، كما قدرت طلبات القطاع الصناعي والجهات الأخرى في نفس العام بـ (550) مليون متراً مكعباً.

الشكل (1): الطلب على المياه من قبل القطاعات المختلفة



إمدادات المياه المستقبلية والطلب:

التوقعات بإمدادات المياه والطلب في المستقبل:

من المتوقع أن يرتفع استخدام مياه السطح إلى (2000) مليون متراً مكعباً في عام 2025م وذلك نتيجة تشييد سدود أكثر في كافة أرجاء المملكة. ومن المتوقع أيضاً زيادة موارد المياه الجوفية المستخدمة بسبب التطويرات في أماكن تواجدها. ومن المقدر أيضاً أنه وبنهاية فترة الدراسة سيتم توفير (1500) مليون متراً مكعباً من المياه الجوفية المتجددة. وسوف تستمر موارد المياه الجوفية في الانخفاض مع ضخ كميات أكثر من مخزون المياه. ويتوقف تحديد تلك الكميات على السيناريوهات المختلفة للتطور المستقبلي خاصة في القطاع الزراعي.

ويتوقع أن تزيد المياه المحلاة بمعدل حوالي 3% سنوياً. وقد بني هذا التقدير على عدد محطات التحلية المخطط لها خلال خطة التنمية القادمة (2000-2005م) وسوف تبلغ طاقة هذا المورد (1366) مليون متراً مكعباً بحلول عام 2025م، وسيخصص لأغراض الاستخدام المنزلي فقط.

وسوف تستمر كميات مياه الصرف المعالجة في الازدياد مع إنشاء المزيد من محطات معالجة المياه وربط المزيد من أجزاء المدن بشبكات الصرف الصحي. ويقدر أن ترتفع مياه هذا المورد من حوالي 30% من مياه الصرف الصحي المنزلية إلى ما يقارب 70% بنهاية هذه الدراسة.

التحديات الرئيسة التي تواجه قطاع المياه في المملكة:

تواجه إمدادات المياه في أي قطر نامي الكثير من الصعوبات والمشاكل. وقد وفرت المملكة العربية السعودية إمدادات المياه بعد أن أولتها أقصى درجات الاهتمام حيث تمت الحفريات بمعدل سريع. ولكن لا تزال هناك

بعض المشكلات التي تشغل المخططين وربما تكبر في المستقبل إذا لم توضع لها الحلول. والمشاكل الأكثر حدة هي:

1. تزايد الطلب على مياه قطاع الزراعة بمستوى فاق بكثير موارد المياه المتجددة مما يعني أن حفر الآبار تم بمعدل سريع. وإذا ما استمر هذا الاتجاه في المستقبل، فإن موارد المياه غير المتجددة سينضب بسرعة. وقد قامت الحكومة باتخاذ بعض الإجراءات الهادفة إلى خفض ضخ المياه من المخزون الجوفي.
2. تستخدم المياه المحلاة في الوقت الحالي لتغطية جزء من الاستخدام المنزلي المتنامي. وقد أنفقت الحكومة ملايين الدولارات في إنشاء وتشغيل وصيانة محطات التحلية. ولكن وبزيادة السكان في مناطق الحضر وانخفاض المياه الجوفية وانعدام الاحتفاظ بها، فسوف تتعرض مياه الاستخدام المنزلي إلى خطورة الشح في المستقبل.
3. مياه الصرف الصحي المعالجة تمثل مورداً هاماً يمكن استخدامه في كثير من الأغراض في المملكة. لكن الكميات المستخدمة حالياً قليلة بسبب البطء في إنشاء وحدات لمعالجة المياه وعدم توفير المرافق الضرورية لنقل المياه المعالجة إلى المناطق التي يمكن أن تستخدم فيها.
4. تمثل المياه السطحية والأخرى الجوفية المتجددة أهم مورد طبيعي للمياه في المستقبل. ورغم ذلك لم يتم تطويرها بصورة سليمة في بعض أجزاء المملكة. كما أن هذه الموارد تعاني من الإهمال وعدم الكفاءة في المناطق المجاورة للأودية والواحات القديمة.

الحلول المقترحة لمقابلة النقص في المياه في المستقبل:

النقص في المياه في المناطق الجافة عادي ومتوقع. لكن النقص الحاد في المياه ستترتب عليه آثار اجتماعية واقتصادية، إذ أنه يتسبب في مشاكل صحية حادة وقد يؤدي إلى الانهيار الاقتصادي. ولكيما يتسنى تجنب المشكلات التي قد تواجه قطاع المياه في المملكة أو تقليل تأثيرها على الأقل، من الضروري تركيز العمل في المجالات التالية:

1. الخفض التدريجي للمياه المستخدمة في قطاع الزراعة على أن لا يزيد ذلك الخفض على مجموع المياه السطحية والجوفية المعالجة. كما يجب تبني البديل (أ3) أو أي خطة مماثلة.
2. المحافظة على المياه المستخدمة في المناطق الجافة مسألة بالأهمية القصوى. وعلى الرغم من المجهودات التي أجريت (برامج التوعية العامة – استخدام التلفزيون وأجهزة الإعلام الأخرى والرسائل ... الخ) في هذا الصدد في الماضي، هناك حاجة ماسة للمزيد من هذه الجهود. وتشمل الإجراءات المطلوبة استعمال الري بالتنقيط، زيادة أسعار المياه وإعادة توزيع مياه الصرف الصحي.
3. إعطاء الأولوية في الإنفاق الحكومي لإنشاء وحدات معالجة المياه ولمرافق التوزيع والضخ لنقل المياه المعالجة. وسوف يؤدي ذلك إلى توفير المزيد من المياه المعالجة للاستخدامات المختلفة ومن ثم يمكن تغطية بعض احتياجات قطاعي الزراعة والصناعة من هذا المورد.
4. نسبة لإمكانية حدوث نقص في إمدادات المياه المنزلية في المستقبل، من الضروري الاحتفاظ ببعض أجزاء المناطق التي تتواجد فيها طبقات مائية للاستخدام في المستقبل. وقد بذلت وزارة الزراعة والمياه بعض الجهود لتحديد بعض المناطق المحمية لهذا الغرض ولكن لا بد من عمل المزيد في هذا الصدد. كما يجب أن تكون تلك المناطق بالحجم الكبير وقريبة من المراكز الحضرية، بحيث يتم على الأقل الاحتفاظ بكيلومتراً مربعاً من سطحها مقابل كل (1000) شخص.
5. زيادة إنتاج المياه المحلاة والاستمرار في إجراء البحوث في هذا المجال وخاصة الطرق والمواد التي تساعد في خفض التكلفة.
6. تطوير موارد المياه في المناطق المجاورة للأودية واستخدام المياه السطحية المتجددة والأخرى الجوفية في الواحات القديمة بطريقة كفؤة.

رفع كفاءة استخدام المياه الزراعية :

تشير بعض الدراسات إلى تدني كفاءة استخدام المياه الزراعية في كثير من المزارع بالإحساء ، حيث لازالت تستخدم فيها طرق الري التقليدية (بالغمر) التي تتسم بتدني كفاءة الري الحقلي . وأشارت دراسة أجراها معهد البحوث بجامعة الملك فهد للبترول والمعادن لهيئة الري والصرف بالإحساء عام 1985م بأن متوسط كفاءة الري الحقلي تقدر بحوالي (30%) . وقد بذلت بعض الجهود منذ ذلك الوقت لتحسين كفاءة الري الحقلي وخاصة في المزارع داخل نطاق مشروع الري والصرف ، ويعتقد بأن متوسط كفاءة الري الحقلي حالياً يقدر بحوالي 44% . ويقترح تبني برامج عملية محددة بمدى زمني لرفع كفاءة الري الحقلي في المزارع إلى حوالي 60% حتى العام 2010م . وذلك سواء بتحسين طريقة الري السطحي على غرار ما تقوم به هيئة الري والصرف أو بإدخال طرق الري الحديثة مع ربط ذلك بخطة الوزارة لتركيب العدادات على جميع الآبار الخاصة ، وتم اختيار 60% كحد أعلى لرفع كفاءة الري الحقلي بسبب المعوقات والصعوبات التي يمكن أن تجابهها مثل صغر الحيازات الزراعية وتفتتها وضعف العائد الاقتصادي للمزارع . . إلخ . ويتوقع بتبني هذه الخطة أن تنخفض احتياجات مياه الري بالواحة من معدل 12.9 م3/ث عام 2002م إلى حوالي 9.46 م3/ث عام 2010م يوفر حوالي 3.44 م3/ث ، وإذا تم التركيز على المزارع التي تروي من آبار خاصة في عموم الواحة على تكوين النيوجين فإن تلك الكمية من المياه يمكن أن تتوفر لصالح ذلك التكوين .

ب- الاستفادة من المصادر غير التقليدية بمشروع الري والصرف بالإحساء وتقليل اعتماده على المياه الجوفية :

استمراراً لإستراتيجية هيئة الري والصرف بالإحساء التي بدأتها في وقت مبكر لتقليل اعتماد المشروع على المياه الجوفية والتحول للاعتماد على مياه الصرف الزراعي و الصحي المنقاة في الري ، فرغت من إنشاء محطة الضخ والخط الناقل لمياه الصرف الصحي المنقاة من محطة المصلحة بالهفوف إلى قنوات المشروع بطاقة حوالي 210 ألف م3/يومياً ، وسيمكن ذلك المشروع الذي سيتم تشغيله قريبا من الاستفادة من كمية70 ألف م3/يومياً هي ناتج المرحلة الأولى الثلاثية التي فرغت المصلحة أخيراً من إضافتها لمحطة المعالجة . وتخطط الهيئة للتخلي عن جزء كبير من ضخها من المياه الجوفية بعد تنفيذ المراحل اللاحقة لإضافة مرحلة المعالجة الثلاثية لمحطة المعالجة بالهفوف ، إضافة إلى الاستفادة من مياه الصرف الصحي من محطتي القرى الشرقية والشمالية بالإحساء ويتوقع أن يصل إجمالي مياه الصرف الصحي الثلاثية التي سيستفيد منها المشروع عام 2010م إلى حوالي 225 ألف م3/يومياً (2.605 م3/ث) وذلك حسب خطة وزارة الزراعة والمياه التي سبق الإشارة إليها . وفي ضوء ذلك يتوقع أن تنخفض كمية سحب المشروع من تكوين النيوجين إلى حوالي (1 م3/ث) مما سيوفر في عام 2010م حوالي (1.4 م3/ث) لصالح التكوين . ويوضح الرسم أدناه خطط هيئة الري والصرف لتنويع مصادرها والتحول للاعتماد شبه الكامل على مياه الصرف الصحي المنقاة .

وفي حالة تبني مقترحات الخطة المطروحة في هذا البحث (فقرة ج أدناه) فإن كمية مياه الصرف الصحي بالإحساء التي ستتوفر بعد إمداد المنطقة بكمية إضافية من **التحلية** بكمية 200 ألف م3/يومياً فإن فائض مياه الصرف الصحي الذي سيتوفر بالإحساء سيكون في حدود 4.215م3/ث أو حوالي 364 ألف م3/يومياً ، الأمر الذي سيتيح لمشروع الري والصرف التخلي عن كامل حصته من المياه الجوفية بعد إجراء بعض التعديلات على قنوات المشروع وربطها معاً ليمكن الاستفادة من تلك المياه .

التوصيات :

أ- ضرورة تحديث الدراسة المائية التي أجرتها وزارة الزراعة والمياه لتقييم وإدارة مصادر المياه بالإحساء عام 1977م وخاصة الجزء الخاص بالنموذج الرياضي ، لأن ذلك سيتيح التنبؤ بدقة أكثر بما سيئول إليه وضع مناسيب المياه بتكوين النيوجين مستقبلاً في حالة استمرار معدلات سحب المياه الحالية منه ويوضح أبعاد مخاطر الاستمرار بهذا الوضع . كما سيساعد النموذج الرياضي في وضع إستراتيجية جديدة لحماية هذا التكوين والمحافظة عليه في ضوء المستجدات التي طرأت .

ب- التعجيل في تنفيذ المرحلتين الثانية والثالثة المعتمدتين لمحطة معالجة مياه الصرف الصحي بالهفوف ، نظراً لأن التأخر في ذلك سيؤدي إلى تفاقم أوضاع المياه بتكوين النيوجين ويهدد جدواه سواء من حيث الكمية أو النوعية (شكل رقم 3) .

ج- لتغطية الفجوة الحالية والمستقبلية في مياه الشرب يوصى بتزويد محافظة الإحساء بكمية من مياه التحلية تبلغ حوالي 125 ألف م3/يومياً إضافة إلى كمية إلى 70 ألف م3/يومياً التي تم اعتمادها .

د- إن الحاجة ملحة لمراجعة الإجراءات والتدابير والتشريعات الخاصة بالحد من هدر المياه وسوء استخدامها والعمل بالتنسيق مع الجهات ذات العلاقة لاستصدار تشريعات أكثر قوة لدفع عملية ترشيد استخدام المياه ، وكذلك لحماية مصادر المياه الجوفية من خطر الاستنزاف والتلوث سواء بالمملكة أو بقية دول الخليج العربية .

هـ لمقابلة احتياجات التنمية الزراعية مستقبلا يوصى بدعم وزارة والمياه لتتمكن من تنفيذ مشروعها المقترح والذي أجريت له دراسة الجدوى منذ عام 1414هـ ، الرامي لإيصال مياه الصرف الصحي المنقاة المتوفرة بمدن الدمام والخبر إلى منطقة الإحساء بكمية حوالي 250 ألف م3/ يوميا .

أولا: نتائج عامة

اعتمدت الدراسة على البيانات الثانوية في بيان تطور مصادر واستخدامات المياه في المملكة العربية السعودية بصفة عامة والمنطقة الشرقية بصفة خاصة. و تضمن هذا الفصل من الدراسة وصف تفصيلي للوضع الراهن للطلب على المياه للأغراض الزراعية و المعروض منها

الجداول من (1) إلى (3) توضح تقديرات الطلب على المياه خلال الفترة من (1995-2025م) لكافة القطاعات. وقد استخدمت ثلاثة بدائل حيث أخذ تعداد السكان عام 1992م ومعدل النمو السكاني الذي افترض أن يكون بمعدل 3.78% سنوياً كما ورد في تقديرات مصلحة الإحصاءات العامة. كما أن طلب القطاع الصناعي على المياه قد افترض أن يبقى بنفس المعدل في هذه البدائل. ويرجع ذلك إلى أن معدلات النمو لهذا القطاع قد ظلت ثابتة في الخطط الحكومية. فالجدول الأول يوضح النتائج باستعمال البديل (أ1) الذي يفترض ثبات طلب المياه في مستوى الطلب عام 1995م (17814) مليون متراً مكعباً. وأما الطلب لمياه البلديات فقد أسس على (300) لتر للشخص الواحد يومياً. وتوضح نتائج البديل (أ2) في الجدول (2) افتراض تناقص الطلب على مياه القطاع الزراعي بحيث يتناقص بمعدل 20% (1995-2005م)، و10% (2005-2015م)، و5% (2015-2025م). وتم حساب طلب البلديات للمياه على أساس 200 لتراً للشخص الواحد في اليوم. وللحصول على هذه النتائج يفترض أن يتناقص طلب القطاع الزراعي بمعدل 40% (1995-2005م)، و20% (2005-2015م)، و10% (2015-2025م). وتم حساب الطلب المنزلي للمياه على أساس 150 لتراً للشخص الواحد في اليوم.

الجدول (1): الكميات المقدرة للطلب على المياه (أ1) – مليون متراً مكعباً

السنة	قطاع الزراعة	قطاع البلديات	الصناعة وأخرى	المجموع
1995	17814	1356	550	19720
2000	17814	2186	715	20715
2005	17814	2531	880	21225
2010	17814	2947	990	21751
2015	17814	3448	1100	22362
2020	17814	4050	1155	23019
2025	17814	4776	1210	23800

الجدول (2): الكميات المقدرة للطلب على المياه (أ2) – مليون متراً مكعباً

السنة	قطاع الزراعة	قطاع البلديات	الصناعة وأخرى	المجموع
1995	17814	1356	550	19720
2000	16033	1639	715	18387
2005	14251	1898	880	17029
2010	13361	2210	990	16561
2015	12470	2586	1100	16156
2020	12024	3038	1155	16217
2025	11579	3482	1210	16371

الجدول (3): الكميات المقدرة للطلب على المياه (أ3) – مليون متراً مكعباً

السنة	قطاع الزراعة	قطاع البلديات	الصناعة وأخرى	المجموع
1995	17814	1356	550	19720
2000	14251	1093	715	16059
2005	10688	1266	880	12834
2010	8906	1473	990	11369
2015	7126	1724	1100	9950
2020	6235	2024	1155	9415
2025	5344	2388	1210	8942

البديل (أ1) يفترض أن الطلب على مياه القطاع الزراعي سيظل كما هو طوال فترة التوقع بالاستهلاك. وهذا غير واقعي لأن الحكومة وبعد أن أدركت خطورة استنزاف المياه الجوفية، أصدرت إجراءات للتقليل من الضخ الزائد لهذا المورد. كذلك افترض أن استهلاك البلديات (البديل أ1) سيكون بمعدل 300 لتراً للشخص الواحد في اليوم وهذا استهلاك عالي. فمتوسط الطلب بلغ عام 1995م (226) لتراً للشخص في اليوم بالرغم من الكميات المهدرة في الكثير من مناطق الحضر. وإذا ما اتبع البديل (أ1) كخطة، رغم عدم احتمال ذلك، فإن مخزون المياه الجوفية العميقة سينفد في حوالي عقدين.

والبديل (أ2) يفترض أن الطلب على مياه البلديات سيكون كما هو عليه في الوقت الحالي. وستنخفض كمية مياه القطاع الزراعي عام 2025م بحوالي 65% من مستواها عام 1995م. هذا البديل سينجم عنه أيضاً استنزاف المياه الجوفية العميقة في وقت متأخر من البديل (أ1)، وربما بعد عقد. ويتطلب البديل (أ3) خفض استهلاك القطاع الزراعي بنهاية فترة الدراسة إلى 30% من مستواه عام 1995م. كما يتطلب هذا البديل خفض الاستخدامات المنزلية إلى (150) لتراً للشخص في اليوم. وهذا البديل هو الأفضل بين البدائل الثلاثة، إذ يمكن أن توفر موارد مائية مستدامة خلال العقود القليلة القادمة وما بعدها. كما أن هذا البديل يجعل من الممكن الاحتفاظ بجزء من مخزون المياه الجوفية إلى ما بعد عام 2025م. وإذا ما اتبع هذا البديل فإن 95% من مياه قطاع الزراعة ستوفر من موارد متجددة بنهاية فترة الدراسة. وهذا لا يتمخض عن الاحتفاظ بالموارد المائية الجوفية العميقة فحسب، ولكنه يتيح لإنتاج زراعي مستدام.

أساليب تقدير الطلب على المورد الأرضي (المياه)

مقدمة:

فيما يلي سيتم استعراض أساليب التقدير المختلفة للطلب على المورد الأرضي، و تشمل هذه الأساليب تقدير دالة الطلب على المورد باستخدام دوال الإنتاج و التكاليف، و كذلك تقدير دالة الطلب على المورد بحيث يتحقق أدنى تكاليف أو أقصى أرباح. و أخيرا سيتم بيان تقدير دوال الطلب على المورد في ظل استخدام دوال إنتاج خاصة.

أولا: تقدير الطلب على المورد الأرضي باستخدام دوال إنتاج و تكاليف

1- باستخدام دالة الإنتاج

دالة الإنتاج

$$Y_i = (X_1, .. \ldots\ldots, X_j , \ldots\ldots..X_n)$$

الصورة اللوغاريتمية المزدوجة لدالة الإنتاج

$$\ln Y_i = A + B_1 \ln X_1 + \ldots\ldots\ldots\ldots\ldots + B_j \ln X_j + \ldots\ldots\ldots + B_n \ln X_n$$

$$y_i = a + B_1 x_1 + \ldots\ldots\ldots\ldots + B_j x_j + \ldots\ldots\ldots\ldots\ldots + B_n x_n$$

$$i = 1,2,\ldots\ldots..n$$

الإنتاجية الحدية لمورد مياه الري (j)

$$MPx_j = \frac{\Delta y_i}{\Delta x_j} = B_j$$

قيمة الإنتاجية الحدية لمياه الري

$$VMPx_j = B_j \cdot P_y$$

دالة قيمة الإنتاجية الحدية لمياه الري (x_j) المستخدم في إنتاج المحصول (y_i)

$$VMPx_j = F (B_j , Py_i)$$

$$X_j = F(VMPx_j) = F (B_j , Py_i)$$

حيث أن :

Y_i = إنتاج المحصول (i) . **InY_i = لوغاريتم إنتاج المحصول (i) .**

X_1 = المساحة المزروعة . **InX_1 = لوغاريتم المساحة المزروعة .**

X_j = مياه الري المستخدمة . **InX_j = لوغاريتم مياه الري المستخدمة .**

X_n = متغيرات خرى . **InX_n = لوغاريتم المتغيرات الأخرى .**

MPx_j = الإنتاجية الحدية لمورد المياه. **$VMPx_j$= قيمة الإنتاجية الحدية لمياه الري.**

Py_i = سعر الوحدة من المحصول (i) .

Δy_i = التغير النسبي في كمية إنتاج المحصول .

A, B_1, B_j, B_n =المعاملات المراد تقديرها.

Δx_j = التغير النسبي في كمية المياه المستخدمة.

2- <u>باستخدام دالة التكاليف</u>

الصورة العامة لدالة التكاليف **$TC = F(Y_i)$**

$$W_1X_1 + \ldots\ldots\ldots\ldots + W_jX_j + \ldots\ldots\ldots\ldots + W_nX_n = F(Y_i)$$

$$W_jX_j = - W_1X_1 + \ldots\ldots\ldots\ldots - W_nX_n + F(Y_i)$$

بقسمة الطرفين على تكلفة استخراج مياه الري

$$X_j = \frac{- W_1X_1 - \ldots\ldots - W_nX_n + F(Y_i)}{W_j \qquad W_j \qquad W_j}$$

دالة الطلب على مياه الري (X_j) الخاصة بإنتاج المحصول (Y_i)

$$X_j = F(W_n , X_n , Y_i)$$

حيث ان :

TC = التكاليف الكلية.

$F(Y_i)$= دالة الإنتاج .

W_1= سعر الوحدة من المورد X_1.

X_1= كمية المورد X_1.

W_j= تكلفة استخراج مياه الري / 1000م3.

X_j = كمية مياه الري / 1000م3.

W_n = سعر الوحدة من المورد X_n.

X_n = كمية المورد X_n.

ثانيا: تقدير دالة الطلب على المورد التي تحقق أقصى أرباح

المصدر: هال فاريان (2000م) الاقتصاد الجزئي التحليلي- مدخل حديث، ترجمة أحمد يوسف عبد الخير و أحمد راشد أبو زيد ، النشر العلمي و المطابع، جامعة الملك سعود، الرياض ، المملكة العربية السعودية.

مشكلة تعظيم الأرباح المزرعة هي

$$Max\ y = f(x_1,\ x_2\ )$$

$$sub.\ to\ C = w_1\ x_1\ + w_2\ x_2$$

$$x_1 \geq 0\ ,\quad x_2 \geq 0$$

$$\pi\ =\ py - C$$

$$\max\ \ p\ f(x_1,\ x_2\ ) - w_1\ x_1\ + w_2\ x_2$$

حيث أن مستوى الإنتاج (y) يتم إنتاجه بواسطة موردين إنتاجيين متغيرين هما ($x_1,\ x_2$)، و تكاليف الإنتاج (C) و أسعار موردي الإنتاج ($w_1\ \ w_2$) و بالتالي يمكن التعبير عن أرباح المنشأة (π) المطلوب تعظيمها. و لتحقيق شروط الدرجة الأولي لهذه المعظمة first ordered condition يلزم أخذ المشتقة التفاضلية الأولي لدالة الهدف (الأرباح) بالنسبة للمورد الأول ثم المورد الثاني و مساواة كل منهما بالصفر. و يتضح ذلك من المعادلات التالية

$$p\,\frac{\partial f\left(x_1^*\,,\,x_2^*\right)}{\partial x_1} - w_1 = 0$$

$$p\,\frac{\partial f(x_1^*\,,\,x_1^*)}{\partial x_2} - w_2 = 0$$

وهذه الشروط مماثلة لشروط الناتج الحدي و سعر المورد، و هي القاعدة الاقتصادية لتوزيع الموارد المعظمة للارباح بفرض سيادة ظروف المنافسة الكاملة في أسواق المورد و المنتج النهائي. و لدراسة السلوك المعظم لربح باستخدام دالة إنتاج كوب-دوجلاس بدلا من الصورة العامة لدالة الإنتاج ، كما سبق، وبفرض دالة الإنتاج في موردين كما يلي: $y = f(x_1, x_2) = x_1^a, x_2^b$

و بالتالي يمكن تقدير المشتقة التفاضلية الأولي لدالة الأرباح على النحو التالي:

$$p\,a\,x_1^{a-1}\,x_2^b - w_1 = 0$$

$$p\,b\,x_1^a\,x_2^{b-1} - w_2 = 0$$

و بضرب المعادلة الأولي ف (x_1) و المعادلة الثانية في (x_2) نحصل على

$$p\,a\,x_1^a\,x_2^b - w_1 x_1 = 0$$

$$p\,b\,x_1^a\,x_2^b - w_2 x_2 = 0$$

وباستخدام $y = f(x_1, x_2) = x_1^a, x_2^b$ ، لترمز لمستوى إنتاج المنشأة الذي يحقق أقصى أرباح، يمكن إعادة كتابة المعادلتين السابقتين على النحو التالي:

$$p\,a\,y = w_1\,x_1 \qquad , \qquad p\,b\,y = w_2\,x_2$$

و بحل المعادلتين السابقتين للموردين ، يمكن تقدير دالة الطلب علي الموردين Conditional factor demand function حيث يكون الطلب على المورد دالة في حجم الإنتاج الأمثل $x = f(w, p, y^*)$:

$$x_1^* = \frac{a\,p\,y}{w_1} \quad , \quad x_2^* = \frac{b\,p\,y}{w_2}$$

و بالتالي، بعد تحديد الطلب على الموارد الإنتاجية، يمكن تحديد حجم الإنتاج الأمثل، الذي يحقق أقصى أرباح، باستخدام هذه التوليفة المثلى من الموردين، حيث يتم التعويض عن الكميات المثلى من المورد في دالة كوب – دوجلاس كما يلي:

$$y = \left(\frac{a\,p\,y}{w_1}\right)^a \left(\frac{b\,p\,y}{w_2}\right)^b$$

$$a\,p\,y$$

$$y = \left(\frac{a\,p}{w_1}\right)^a \left(\frac{b\,p}{w_2}\right)^b y^{a+b}$$

$$y^* = f(w_1, w_2, p) = \left(\frac{p\,a}{w_1}\right)^{\frac{a}{1-a-b}} \left(\frac{p\,b}{w_2}\right)^{\frac{b}{1-a-b}}$$

و المعادلة الأخيرة تشير إلى دالة العرض للمنشأة التي لها دالة كوب – دوجلاس، فبالأضافة إلى دوال الطلب على عناصر الإنتاج، فإنها تعطينا حلا كاملا لمشكلة تعظيم أرباح المنشأة.
لاحظ أن المنشأة عندما تظهر عائد ثابت للحجم، أي عندما $a+b=1$ ، فإن منحنى العرض للمنشأة لا يكون محددا، فطالما أن أسعار المدخلات و المخرجات متسقة مع مقدار الصفر من الأرباح، فأن منشأة بتكنولوجيا كوب-دوجلاس لا تجد فرقا بين مستويات العرض المختلفة، باعتبارها مؤسسة آخذة لسعر المنتج و إنتاجها لا يمكن أن يوثر في سعر السوق (حالة المنافسة الكاملة لسوق المنتج و عناصر الإنتاج).

ثالثا: تقدير دالة الطلب على المورد التي تحقق أدنى تكاليف

يمكن صياغة مشكلة تحقيق أدى تكاليف ممكنة لمستوى ثابت من الإنتاج، على النحو التالي:

$$\min i_{x_1, x_2} = w_1 x_1 + w_2 x_2$$

$$subject\ to \quad y = f(x_1, x_2)$$

و باستخدام اسلوب لاجرانج لصياغة دالة الهدف في ظل قيد مستوى الإنتاج الحالي و أخذ المشتقة التفاضلية الأولى كما يلي:

$$L = w_1 x_1 + w_2 x_2 - \lambda[f(x_1 , x_2) - y]$$

$$w_1 - \lambda \frac{\partial f(x_1, x_2)}{\partial x_1} = 0$$

$$w_2 - \lambda \frac{\partial f(x_1, x_2)}{\partial x_2} = 0$$

$$f(x_1 , x_2) - y = 0$$

و بقسمة المعادلة التفاضلية الأولى على الثانية، يمكن أن نحصل على المعادلة التالية:

$$\frac{w_1}{w_2} = \frac{\partial f(x_1, x_2) / \partial x_1}{\partial f(x_1, x_2) / \partial x_2}$$

و توضح المعادلة الأخيرة أن تدنية التكاليف تتطلب أن يكون معدل الإحلال التقني الحدي بين الموردين مساويا للنسبة السعرية بين هذين الموردين.

و بفرض أن دالة الإنتاج هي دالة كوب-دوجلاس، فإن تقدير الطلب على عناصر الإنتاج وفقا لمفهوم تدنية التكاليف يمكن صياغته على النحو التالي:

$$\min i_{x_1 , x_2} \; w_1 x_1 + w_2 x_2$$

$$subject\ to \quad y = x_1^a \; x_2^b$$

$$L = w_1 x_1 + w_2 x_2 - \lambda [x_1^a \; x_2^b - y]$$

$$first\ derivitive$$

$$w_1 = \lambda \; a \; x_1^{a-1} \; x_2^b$$

$$w_2 = \lambda \; b \; x_1^a \; x_2^{b-1}$$

$$y = x_1^a \; x_2^b$$

بضرب المعادلتين الأولي و الثانية ، من المشتقة التفاضلية الأولي، في x_1 x_2 ، على الترتيب، فإننا نحصل على المعادلات التالية:

$$w_1 x_1 = \lambda a x_1^a x_2^b = \lambda a y$$

$$w_2 x_2 = \lambda b x_1^a x_2^b = \lambda b y$$

$$x_1 = f(\lambda, w_1, y) = \lambda \frac{a y}{w_1}$$

$$x_2 = f(\lambda, w_2, y) = \lambda \frac{b y}{w_2}$$

و الآن يمكن تقدير قيمة (λ) و التعويض عنها في المعادلتين السابقتين كما يلي:

$$y = \left(\frac{\lambda a y}{w_1} \right)^a \left(\frac{\lambda b y}{w_2} \right)^b$$

$$\lambda = [\, a^{-a} b^{-b} w_1^a w_2^b y^{1-a-b} \,]^{\frac{1}{a+b}}$$

$$x_1 = f(w_1, w_2, y) = \left(\frac{a}{b}\right)^{\frac{a}{a+b}} w_1^{\frac{-b}{a+b}} w_2^{\frac{b}{a+b}} y^{\frac{1}{a+b}}$$

$$x_2 = f(w_1, w_2, y) = \left(\frac{a}{b}\right)^{\frac{-a}{a+b}} w_1^{\frac{a}{a+b}} w_2^{\frac{-a}{a+b}} y^{\frac{1}{a+b}}$$

و يمكن إيجاد دالة التكاليف ، بتحديد التكاليف عندما تختار المنشأة كميات العناصر التي تؤدي لتدنية التكاليف كما يلي

$$c = f(w_1, w_2, y) = w_1 x_1 f(w_1, w_2, y) + w_2 x_2 f(w_1, w_2, y)$$

$$c = f(w_1, w_2, y) = \left[\left(\frac{a}{b}\right)^{\frac{b}{a+b}} + \left(\frac{a}{b}\right)^{\frac{-a}{a+b}}\right] w_1^{\frac{a}{a+b}} w_2^{\frac{b}{a+b}} y^{\frac{1}{a+b}}$$

و تشير المعادلة السابقة إلى إمكانية تقدير أدنى تكاليف ممكنة لمستوى الإنتاج الحالي، الثابت، عن طريق التعويض بقيم الكميات المثلي من الموردين في دالة التكاليف، مع الأخذ في الاعتبار صيغة كوب – دوجلاس لدالة الإنتاج. و المقصود بالكميات المثلى من الموردين هو دالة الطلب على هذين الموردين و التي تحقق أدني تكاليف لنشاط المؤسسة.

و يلاحظ من دالة التكاليف السابقة أن التكاليف تتزايد بطريقة خطية عندما يكون مجموع المرونات الإنتاجية لعناصر الإنتاج مساويا للواحد الصحيح (a + b = 1) و تتزايد هذه التكاليف بمعدل متزايد عندما يكون هذا المجموع أكبر من الواحد الصحيح ، و يتناقص معدل الزيادة في التكاليف عندم يكون المجموع أقل من الواحد الصحيح. و يبدوا ذلك مقبولا، حيث أن تقنية كوب- دوجلاس تظهر عائدات ثابتة أو متزايدة أو متناقصة للحجم اعتمادا على قيمة a+b .

مقدمة في
تطبيقات أسلوب البرمجة الخطية
في مجال اقتصاديات الموارد الأرضية
محاضرة رقم (7)

تعريف

البرمجة الخطية أسلوب رياضي يهدف لتقدير أعلى أو أدنى قيمة لدالة الهدف في ظل وجود عدد من القيود الفنية ، و بفرض أن العلاقات بين المتغيرات في دالة الهدف و القيود علاقات خطية.

صياغة المشكلة معظمة الأرباح على النحو التالي:

$$\text{Max} \quad \pi = a\,x_1 + b\,x_2$$
$$\text{Subject to} \quad c_1x_1+c_2x_2 \leq c$$
$$d_1x_1+d_2x_2 \leq d$$
$$e_1x_1+e_2x_2 \leq e$$

حيث أن المشروع ينتج سلعتين (x_1,x_2) و ربح الوحدة من السلعة الأولي (a) و السلعة الثانية (b) وتشير القيود الفنية إلى وجود 3 موارد (c,d,e) لازمة لإنتاج السلعتين (x_1,x_2) و تختلف احتياجات كل سلعة من هذه الموارد ، حيث يشير القيد الأول إلى أن إنتاج وحدة واحدة من السلعة الأولى يلزمه القدر (c_1) من المورد (c)، بينما تحتاج السلعة الثانية إلى القدر (c_2) من ذات المورد، و يشير القيد الأول أيضا إلى أن إجمالي المتاح من هذا المورد هو الكمية (c) و هو ما يجب أخذ في الاعتبار عند زيادة إنتاج السلعة لمعظمة الأرباح. و يشير القيد الثاني و الثالث إلى احتياجات السلع من الموردين الآخرين و إجمالي المتاح منهما.

صياغة مشكلة تدنية التكاليف

$$\text{Mini} \quad C = h_1x_1+h_2x_2$$
$$\text{Subject to}$$
$$n_1x_1+n_2x_2 \geq n$$
$$m_1x_1+m_2x_2 \geq m$$
$$k_1x_1+k_2x_2 \geq k$$

حيث أن التكاليف (C) يعبر عنها بتكلفة إنتاج الوحدة من السلعة الأولى (h_1) و الثانية (h_2)

و تشير القيود الفنية إلى وجود 3 موارد (n,m,k) و تمثل n_1 الحد الأدنى من المورد n اللازم لإنتاج وحدة واحدة من السلعة x_1 و بالمثل n_2 بشرط إن يصبح المتاح من المورد n أكبر من أو مساويا لمجموع الحد الأدنى منه. و فيم يلي سيتم توفير أمثلة تطبيقية

مثال1: معظمة الإيراد

هناك شركة للتطوير العقاري، تقوم هذه الشركة بشراء نوعين من الأراضي بهدف تجهيزهما لغرض إنشاء فيلات، و كان النوع الأول(x_1) و النوع الثاني(x_2) ، فإذا كان سعر بيع الوحدة (550م2) للنوع الأول 24 ألف ريال و للثاني 8 آلاف ريال. و يمر إعداد و تجهيز الأرض بثلاث مراحل (قيود فنية) مرحلة إزالة المخلفات و التسوية – مرحلة توصيل المرافق – مرحلة تنفيذ الطرق و الممرات. فإذا علم أن النوع الأول من الأرض(يتطلب إنتاج الوحدة منه عدد 2 أسبوع تسوية للأرض و 4 أسبوع توصيل مرافق و 10 أسبوع تنفيذ طرق و ممرات. بينما يتطلب النوع الثاني 5 أسبوع تسوية للأرض و أسبوع واحد توصيل للمرافق و 5 أسبوع لتنفيذ الطرق و الممرات. و إذا علم أن إجمالي الطاقات السنوية المتاحة لشركة التطوير العقاري (المقاولات) تبلغ 40 أسبوع إزالة مخلفات و تسوية و 20 أسبوع توصيل مرافق و 60 أسبوع تنفيذ طرق و ممرات.

المطلوب:

1- تقدير المساحة المشتراه لكل نوع من الأراضي و التي تحقق أقصى إيراد للشركة.

2- تقدير أقصى ايراد للشركة و التأكد من الحل.

3- تطبيق الحل البياني و الحل بواسطة الحاسب لبيان تطابقهما.

الحل:

إعادة صياغة المشكلة في الصورة الرياضية المطلوبة (دالة هدف + قيود فنية)

Max $Л = 24\ x_1 + 8x_2$ معظمة دالة الإيراد

Subject to

$2x_1 + 5x_2 <= 40$ قيد عدد أسابيع إزالة المخلفات و تسوية الأرض سنويا

$4x_1 + x_2 <= 20$ قيد عدد أسابيع توصيل المرافق للفيلات

$10x_1 + 5x_2 <= 60$ قيد عدد أسابيع تنفيذ الطرق و الممرات

الحل: $x_1=4, x_2=4$ ، أقصى أرباح= 128 ألف ريال

Maximize $\Pi = 24g_1 + 8g_2$

subject to

$$2g_1 + 5g_2 \leq 40 \quad \text{constraint 1}$$
$$4g_1 + g_2 \leq 20 \quad \text{constraint 2}$$
$$10g_1 + 5g_2 \leq 60 \quad \text{constraint 3}$$
$$g_1, g_2 \geq 0$$

The inequality constraints should be graphed as shown in Fig. 13-3(a). For constraint 1, from $g_2 = 8 - \frac{2}{5}g_1$, when $g_1 = 0$, $g_2 = 8$; when $g_2 = 0$, $g_1 = 20$. Note that the nonnegativity constraints merely limit analysis to the first quadrant.

The feasible region is graphed in Fig. 13-3(b). From the objective function, $g_2 = \Pi/8 - 3g_1$; slope $= -3$. At the point of contact, $\bar{g}_1 = 4$ and $\bar{g}_2 = 4$. Thus, $\bar{\Pi} = 24(4) + 8(4) = 128$.

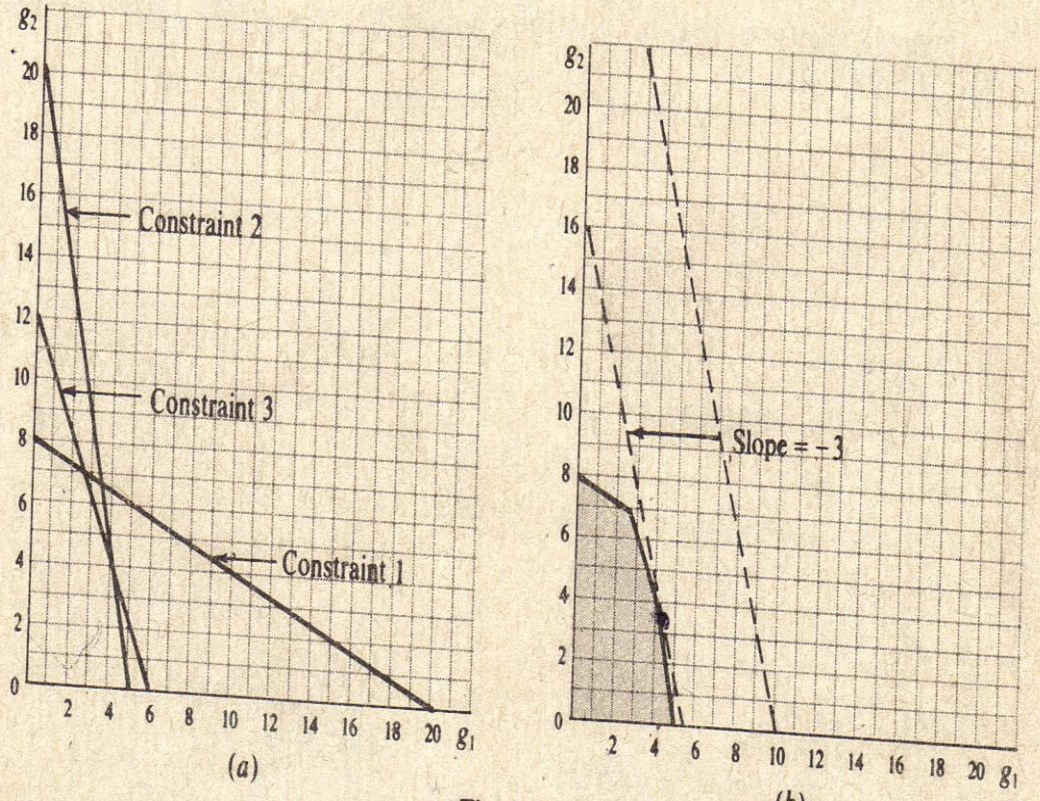


Fig. 13-3

مثال2 : تدنيه التكاليف

تقوم إحدى الشركات الزراعية باستصلاح قطعة أرض جنوب مدينة الرياض ، وتعرض إنتاجها من الأراضي المستصلحة في فئتين: الفئة الأولى(عالية الجودة) Y_1، و الفئة الثانية (متوسطة الجودة) Y_2 . و يتطلب استصلاح الأرض توفر حد أدنى من مركبات تثبيت التربة (a) و الأسمدة العضوية (b)و الأسمدة الكيماوية (c)، وإذا كان الحد الأدنى المطلوب من هذه المكونات (طن/هكتار) a=14, b=12, c=18 . و بما أن هناك نوعين من الأراضي(y_1,y_2) يحتاج النوع الأول (y_1) إلى 2a+1b+1c من هذه المركبات و الأسمدة، بينما النوع الثاني (y_2) فيحتاج 1a+1b+3c من ذات المركبات و الأسمدة. و بمعلومية تكلفة النوع الأول = 2 مليون ريال/هكتار والنوع الثاني 4 مليون ريال/هكتار.

المطلوب تحديد عدد الهكتارات من كلا النوعين بحيث تحقق الشركة أدنى تكاليف لاستصلاح هذه الأراضي.

بما يحقق تدنيه دالة التكاليف (دالة الهدف)

Mini. $C = 2\ y_1 + 4\ y_2$

Subject to

$2y_1+1y_2 >=14$ قيد مركبات تثبيت التربة (طن)

$1y_1+1y_2 >= 12$ قيد الأسمدة العضوية (طن)

$1y_1+ 3y_2 >=18$ قيد الأسمدة الكيماوية (طن)

الحل: $y_1=9, y_2=3$، أدنى تكاليف = 30 مليون ريال

2. Treat the inequalities as equations, solve each one for y_2 in terms of y_1, and graph. The graph of the original "greater than or equal to" inequality will include all the points *on the line and to the right of* it. See Fig. 13-2(*a*). The shaded area is the feasible region containing all the points that satisfy all three requirements plus the nonnegativity constraint.

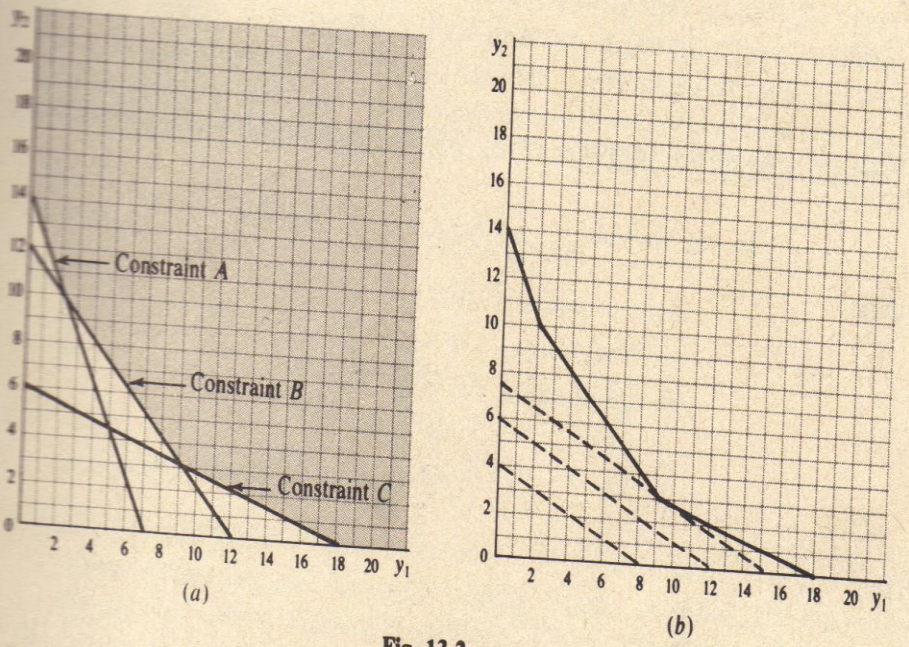


Fig. 13-2

3. To find the optimal solution, graph the objective function as a series of (dashed) isocost lines. From (13.2),

$$y_2 = \frac{c}{4} - \frac{1}{2}y_1$$

The lowest isocost line that will touch the feasible region is tangent at $\bar{y}_1 = 9$ and $\bar{y}_2 = 3$ in Fig. 13-2(*b*). Thus, $\bar{c} = 2(9) + 4(3) = 30$, which represents a cost lower than at any other feasible extreme point. For example, at (2,10), $c = 2(2) + 4(10) = 44$. [For minimization problems, (0,0) is not in the feasible region.

تطبيقات البرمجة الخطية

أولا: الحل البياني (في حالة وجود متغيرين)

أ- معظمة الإيراد الكلي (الإرباح)

Max. TR = 40 X1 + 50X2
Subject to:
2 X1 + 6X2 ≤ 36
5 X1 + 3 X2 ≤ 30
8 X1 + 2 X2 ≤ 40

Max. TR = 30 X1 + 20X2
Subject to:
6 X1 + 3X2 ≤ 54
4 X1 + 6 X2 ≤ 48
5 X1 + 5 X2 ≤ 50

Max. TR = 5 X1 + 3X2
Subject to:
6 X1 + 2X2 ≤ 36
5 X1 + 5 X2 ≤ 40
2 X1 + 4 X2 ≤ 28 (X1*=5, X2*=3)

Max. TR = 40 X1 + 30X2
Subject to:
5X1 + 2X2 ≤ 30
2 X1 + 4 X2 ≤ 28
X2 ≤ 6 (X1*=4, X2*=5)

Max. TR = 20 X1 + 10X2

Subject to:
$4 X1 + 3X2 \leq 48$
$3 X1 + 5 X2 \leq 60$
$X1 \leq 9$ (X1*=9, X2*=4)

ب-تدنية التكاليف

Mini. C = 120 X1 + 60 X2
Subject to:
$3 X1 + X2 \geq 15$
$X1 + 5 X2 \geq 20$
$3 X1 + 2 X2 \geq 24$

Mini. C = 3 X1 + 4 X2
Subject to:
$2 X1 + 3X2 \geq 36$
$2X1 + 2 X2 \geq 28$
$8X1 + 2 X2 \geq 32$

Mini. C = 30 X1 + 50 X2
Subject to:
$6 X1 + 2X2 \geq 30$
$3X1 + 2 X2 \geq 24$
$5X1 + 10 X2 \geq 60$ (X1*=6, X2*=3)

Mini. C = 4 X1 + 5 X2
Subject to:
4 X1 + 2X2 ≥ 28
2X1 + 3 X2 ≥ 30
X2 ≥ 4 (X1*=3, X2*=8)

Mini. C = 2 X1 + 8 X2
Subject to:
4 X1 + 4X2 ≥ 32
X1 + 5 X2 ≥ 20
X1 ≥ 2 (X1*=5, X2*=3)

Mini. C = 4 X1 + 2 X2
Subject to:
4X1 + X2 ≥ 20
2X1 + X2 ≥ 14
X1 + 6 X2 ≥ 18 Multiple solution(X1*=3-6, X2*= 8-2)

ثانيا: الحل غير البياني (وجود أكثر من متغيرين)

أ- معظمة الإيراد الكلي (الإرباح)

Max. TR = 15 X1 + 20X2 + 24 X3
Subject to:
3 X1 + X2 + 3 X3 ≤ 120
X1 + 5 X2 + 2 X3 ≤ 60

Max. TR = 36 X1 + 28X2 + 32 X3
Subject to:
2 X1 + 2X2 + 4 X3 ≤ 60

$3X1 + 2\ X2 + \ X3 \leq 80$

Max. TR = 30 X1 + 24X2 + 60 X3
Subject to:
$6\ X1 + 3X2 + 5\ X3 \leq 30$
$2X1 + 2\ X2 + \ 10X3 \leq 50$
(X1*=0, X2*=2.5,X3*=4.5,S1=0,S2=0, TR*=330)

ب-تدنية التكاليف

Mini. C = 36 X1 + 40X2 + 28 X3
Subject to:
$6\ X1 + 5X2 + 2\ X3 \leq 5$
$2X1 + 5\ X2 + \ 4X3 \leq 3$
(X1*=1/2, X2*=2/5,X3*=0,S1=0,S2=0, C*=34)

..محاضرة رقم (7)
اقتصاديات الموارد الأرضية (508 قصر)
اقتصاديات الموارد المائية في المملكة العربية السعودية

مقدمة

شهدت المملكة تقدماً ملحوظاً في استخدام نظم الري الحديثة ذات الكفاءة العالية التي أصبحت تغطي نحو (67%) من المساحات المروية. وتشكل الأراضي الزراعية القديمة (التقليدية) نحو ثلث المساحة الكلية، وما زال معظمها يستخدم نظم الري التقليدية ذات الكفاءة المنخفضة. ونظراً لعدم توافر معلومات كافية ودقيقة عن العوامل التي أخّرت إقبال المزارعين على تطبيق نظم الري الحديثة بشكل أوسع، ينبغي إجراء مزيد من الدراسات والأبحاث لتحديد مستوى كفاءة الوسائل المستخدمة في الري، ومراجعة أساليبها من أجل توفير مياه الري حسب الحاجة الفعلية لكل محصول، وصولاً إلى تحسين مستوى الكفاءة، بالإضافة إلى توفير المعلومات عن الطرق التقليدية في استخدامات مياه الري بهدف إعادة تأهيلها أينما وجدت ورفع مستوى وعي صغار المزارعين بأهميتها، وتوجيههم للاستفادة من الدعم الحكومي لنظم الري الحديثة في إطار قرار مجلس الوزراء رقم (217) وتاريخ 1425/7/28هـ (2004) القاضي بإعادة هيكلة الإعانات الزراعية.

حيث تتسم الموارد المائية Water Resources في المملكة بالندرة النسبية وقد ساعد على ذلك إفتقار المملكة على الأنهار والأمطار الغزيرة المنتظمة، إضافةً إلى ارتفاع تكاليف الحصول عليها من المصادر غير التقليدية، بالإضافة على عملية نقل البطحاء والرمال من بطون الأودية بسبب الحركة العمرانية في المملكة، أدت إلى تلوث المياه الجوفية نظراً لوصول الحفر إليها وبالتالي ظهورها على السطح وزيادة درجة ملوحتها، كما أن حفر الآبار العشوائية بدون مواصفات قياسية، أدت إلى إهدار كميات كبيرة من المياه في الطبقات التي تم اختراقها أثناء الحفر وبصفة عامة بلغت كمية المياه المستهلكة نحو 22.5 مليار م^3/سنة ومن ثم يبلغ العجز في المياه المستحوذة نحو 14 مليار م^3، ويمثل 175% من كمية المياه المتجددة عام 2000م (جدول 8). ومما سبق يتضح أن المياه تعتبر من أهم المحددات الموردية للقطاع الزراعي الرئيسية للإنتاج الزراعي في المملكة.

جدول (8)
مـؤشرات عـن الـمـوارد الـمـائية فـي المملكة العربية السعودية

الـــبـــيـــان	
عدد السكان	22.670 مليون (2004م)
المعدل السنوي للنمو	%3.8
معدل إستهلاك المياه المنزلية	300 لتر / فرد / يوم
كمية المياه المتجددة (التغذية)	8 مليارات م^3/عام
كمية المياه المستهلكة	22.5 مليار م^3 (2000م)
العجز في المياه المتجددة	14 مليار م^3 (2000م)
نسبة العجز إلى كمية التغذية	%175
عدد الآبار الأهلية	97745 بئر (2000م)
أكبر عمق لآبار المياه	أكثر من 2000 متر
مسح هيدرولوجي للموارد المائية	قديم (1980م)

المصدر: World Bank (1997),Report No.15718-YE,Yemen:Towards A Water Strategy, An Agenda for Action.

حيث تتسم الموارد المائية Water Resources في المملكة بالندرة النسبية وقد ساعد على ذلك إفتقار المملكة على الأنهار والأمطار الغزيرة المنتظمة، إضافةً إلى إرتفاع تكاليف الحصول عليها من المصادر غير التقليدية، بالإضافة على عملية نقل البطحاء والرمال من بطون الأودية بسبب الحركة العمرانية في المملكة، أدت إلى تلوث المياه الجوفية نظراً لوصول الحفر إليها وبالتالي ظهورها على السطح وزيادة درجة ملوحتها، كما أن حفر الآبار العشوائية بدون مواصفات قياسية، أدت إلى إهدار كميات كبيرة من المياه في الطبقات التي تم إختراقها أثناء الحفر وبصفة عامة بلغت كمية المياه المستهلكة نحو 22.5 مليار م^3/سنة ومن ثم يبلغ العجز في المياه المستحوذة نحو 14 مليار م^3، ويمثل 175% من كمية المياه المتجددة عام 2000م (جدول 8). ومما سبق يتضح أن المياه تعتبر من أهم المحددات الموردية للقطاع الزراعي الرئيسية للإنتاج الزراعي في المملكة.

مصادر المياه في المملكة

يمكن تقسيم مصادر المياه في المملكة إلى الآتي:

المياه السطحية

المياه السطحية Surface Water هي المياه الناتجة عن جريان الأودية والشعاب الناشئة من هطول الأمطار والتي تتجمع في بحيرات خلف السدود Dams التي يتم إنشاؤها، ويمكن أن تتجمع في منخفضات طبيعية أو صناعية على سطح الأرض. وتوجد المياه السطحية بشكل أكبر في المنطقتين الجنوبية والغربية، وتستخدم المياه السطحية في الزراعة التقليدية وبصفة خاصة في مناطق الوديان، وللشرب في بعض التجمعات السكانية الصغيرة.

ويتفاوت معدل هطول الأمطار في المملكة وبالتالي تتفاوت كمية المياه السطحية المتحصل عليها من عام لآخر. وتتراوح عدد الأيام الممطرة في المملكة بين حد أدنى قدره 6 أيام بمعدل هطول ضئيل للأمطار قدره 4.8مم سنوياً في منطقة ينبع، وحد أقصى بلغ حوالي 80 يوماً بمعدل هطول مرتفع للأمطار قدره 412.2مم سنوياً في منطقة أبها (عام 1998م). وبالتالي تختلف كمية الأمطار بين المناطق والسنوات، الأمر الذي يؤدي إلى انتشار ظاهرة الجفاف في معظم مناطق المملكة، عدا منطقة جبال الحجاز وعسير (وزارة الاقتصاد والتخطيط، 1418هـ).

وقدرت المياه السطحية الممكن استغلالها بحوالي 2000 مليون م^3 عام 1995م وارتفع هذا التقدير إلى 5000 مليون م^3 عام 1999م (خطة التنمية السابعة). أما عدد السدود في المملكة فيبلغ 223 سداً بسعة تخزينية قدرها 836 مليون م^3 (وزارة الزراعة، 1426هـ).

- **الأمطار**

نظراً لإنخفاض وعدم إنتظام معدل هطول الأمطار واختلافه بين المناطق الإنتاجية فإن مياه الأمطار لاتكفي وحدها لإقامة زراعة تجارية متقدمة نظراً لعدم إنتظام تلك المعدلات من سنة لأخرى بالإضافة إلى قلّتها من حيث الكمية.

- **الينابيع**

لقد قلّ الإعتماد على الينابيع في الزراعة منذ التوسع في استخدام الميكنة وأساليب الزراعة الحديثة خلال العقد الأخير ولو أنه في عام 1365هـ (1945م) كان أكثر من 200 ألف مزارع بالمملكة يعتمدون على الينابيع كمصدر رئيسي لمياه الري، أما حالياً فلا يزيد عدد المزارعين الذين يستخدمون مياه الينابيع عن 3500 مزارع معظمهم يمتلكون حيازات صغيرة.

المياه الجوفية

المياه الجوفية Ground Water هي عبارة عن المياه التي جرى تسريبها عبر مسام الصخور الرسوبية إلى جوف الأرض، وتنقسم المياه الجوفية إلى نوعين هما:

- ***مياه جوفية قابلة للتجديد***

المياه الجوفية القابلة للتجديد Renewable Water هي مياه الآبار التي يجري حفرها على أعماق 100 متر أو أقل. وهي مياه جوفية غير عميقة وقابلة للتجدد من مياه الأمطار.

- ***مياه جوفية غير قابلة للتجديد***

المياه الجوفية الغير قابلة للتجديد Non-Renewable Water هي مياه التكوينات(طبقات) الرسوبية ذات الأعماق المختلفة والتي تقوم بإختزان المياه بين مساماتها.

يجري في الوقت الحاضر استعمال الجانب الأكبر من المياه الجوفية القابلة للتجديد في الزراعة التقليدية Traditional Agricultural وللأغراض المنزلية. وهذا النوع من المياه موجود

بشكل عام في طبقات جوفية تتكون من طبقات رسوبية تتبع مسارات مجاري الوديان. وبلغت كمية المياه القابلة للتجديد نحو 1145 مليون م^3، كما تغطي المياه الجوفية القابلة للتجديد 48% من احتياجات المملكة عام 1400هـ، ثم أصبحت تلك المياه تغطي 13.8% من احتياجات المملكة عام 1415هـ (جدول 9) والشكل البياني رقم (11).

جدول (9)

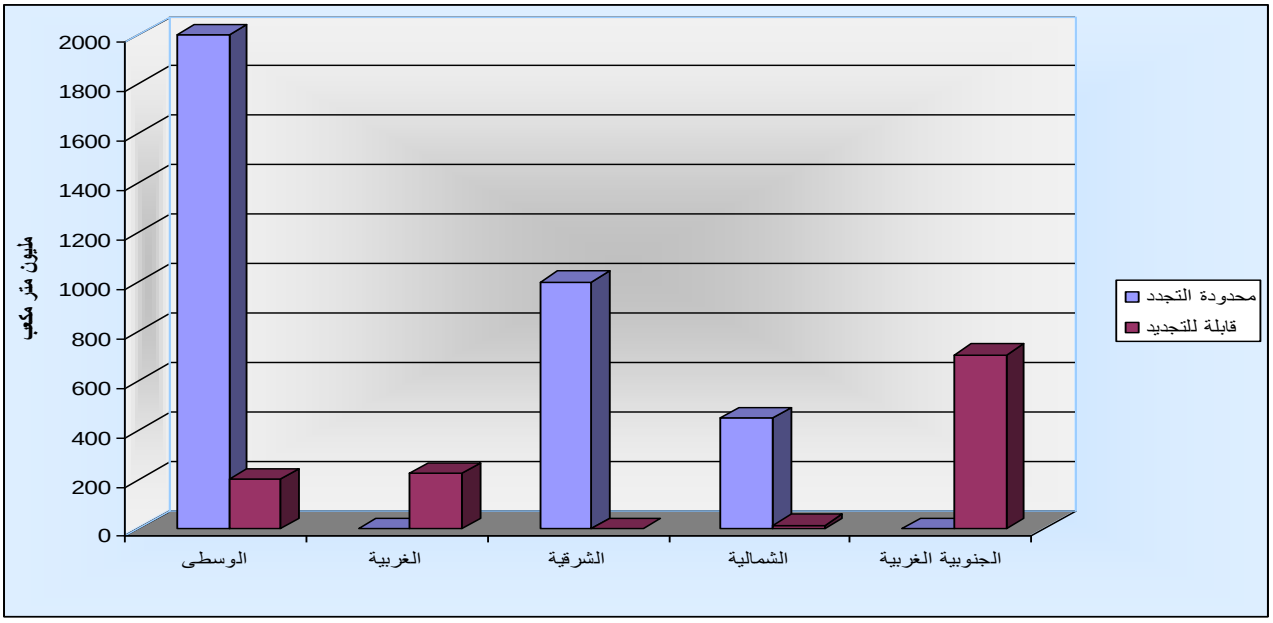
الموارد المائية الجوفية المتجددة وغير المتجددة السنوية بالمليون م^3 سنوياً في مناطق المملكة خلال الفترة 1400 - 1405هـ.

المنطقة	محدودة التجدد	قابلة للتجديد	الإجمالي
الوسطى	2000	200	2200
الغربية	--	225	225
الشرقية	1000	--	1000
الشمالية	450	15	465
الجنوبية الغربية	--	705	705
إجمالي المملكة	3450	1145	4595

المصدر: وزارة الاقتصاد و التخطيط، خطة التنمية الثالثة 1400-1405هـ.

شكل رقم (11):

الموارد المائية الجوفية المتجددة وغير المتجددة السنوية بالمليون م^3 سنوياً في مناطق المملكة خلال الفترة 1400 - 1405هـ.



أما المياه الجوفية غير القابلة للتجديد والتي بلغت 3450 مليون م^3، تمثل حوالي 81.5% من احتياجات المملكة للمياه عام 1415هـ (جدول 9). ومع توجه الدولة إلى تقليص المساحات المزروعة بالقمح والشعير والعمل على ترشيد استخدام المياه من المصادر محدودة التجديد، انخفضت نسبة استخدامات المياه محدودة التجديد إلى 57% من إجمالي احتياجات المملكة من المياه المتاحة عام 1420هـ. وقد أوضحت الدراسات الجيولوجية وجود كميات كبيرة منها ولا بأس بها في أنحاء متفرقة من المملكة. إذ تم اكتشاف 28 طبقة حاملة للمياه تسعة منها فقط تحتوي على مياه جوفية صالحة للاستعمال وفي مختلف مناطق المملكة. وتمتد بعض هذه التكوينات داخل حدود الدول العربية المجاورة للمملكة ومن أهم هذه التكوينات ما يلي:

[أ] التكوينات الرئيسية:

(1) **تكوين الساق:** ويمتد من الأردن إلى وسط وجنوب المملكة، ويحمل كميات كبيرة من المياه، ويستفيد من الجزء الشرقي من التكوين منطقة القصيم مثل بريدة وعنيزة ومنطقة السر والأسياح وشرق حائل ومنطقة تبوك وتيماء. ويتراوح عمق المياه في تكوين الساق بين 100م في منطقة الجنوب إلى 1850م في القصيم.

(2) تكوين تبوك: يمتد من الأردن إلى جنوب القصيم، وتستفيد منه المناطق السابقة عدا منطقة السر.

(3) تكوين الوجيد: يوجد في جنوب ووسط المملكة، وتستفيد منه منطقة وادي الدواسر.

(4) **تكوين المنجور:** يعتبر من التكوينات العميقة نسبياً حيث يوجد على أعماق تصل لأكثر من 1800م، ويوجد في وسط المملكة، وتستفيد منه منطقة الرياض وسدير والوشم والخرج والأفلاج والسليل.

(5) **تكوين أم الرضمة:** يمتد من جنوب العراق إلى وادي الدواسر، وتختلف نوعية مياهه تبعاً لبعده عن المناطق الساحلية. وتستفيد منه المنطقة الشرقية مثل الظهران وشدقم والخبر والدمام وحرض وبعض المناطق في الإحساء ووادي المياه.

(6) **تكوين الدمام:** يعتبر من أهم التكوينات المائية اقتصادياً نظراً لقلة عمقه وسهولة الحفر فيه ونوعية مياهه، وتستفيد منه الخبر والدمام والقطيف والهفوف.

(7) **تكوين النيوجين:** ينتشر هذا التكوين في شرق المملكة بدءاً من وادي الدواسر جنوباً إلى وادي السرحان شمالاً، وتعتمد الزراعة في وادي المياه ومنطقة الإحساء بشكل رئيسي على هذا التكوين حيث تستمد معظم العيون الموجودة هناك مياهها منه.

(8) تكوين الوسيع: تستفيد منه منطقة الرياض وخريص والمناطق الشرقية من الخرج وشدقم وإبقيق.

(9) تكوين البياض: تغذى مياهه مدينة الرياض وبعض أجزاء الخرج والأفلاج.

[ب] التكوينات الثانوية

هذه الطبقات سميت بالثانوية إما لمحدودية امتدادها الجيولوجي أو لانخفاض إنتاجيتها من المياه عن الطبقات الرئيسية، وتشمل سبع طبقات هي:

(1) **طبقة الجوف:** يستفيد من مياهها منطقتا عرعر والجوف.
(2) **طبقة برواث:** يستفيد من مياهها منطقة عرعر.
(3) **طبقة خف:** يستفيد من مياهها مناطق شرق القويعية والقصيم ومنطقة جنوب وادي الدواسر.
(4) **طبقة الجله:** يستفيد من مياهها منطقة شمال الرياض.
(5) **طبقة ضرماء:** يستفيد من مياهها منطقتا الزلفي وضرما.
(6) **طبقة سكاكا:** يستفيد من مياهها منطقة سكاكا.
(7) **طبقة العرمه:** يستفيد من مياهها منطقتا عرعر ورفحاء.

وتقدر خطة التنمية السابعة كمية المياه الجوفية المتجددة في التكوينات الرئيسية و الثانوية التي يمكن إستغلالها بحوالي 3000 مليون م^3 سنوياً. وقد قدّر أطلس المياه في المملكة إحتياطات المياه في التكوينات الجوفية الرئيسية (العميقة) و الثانوية (غير العميقة) بحوالي 500 مليار م^3 (جدول 10) والأشكال البيانية رقمي (12،13).

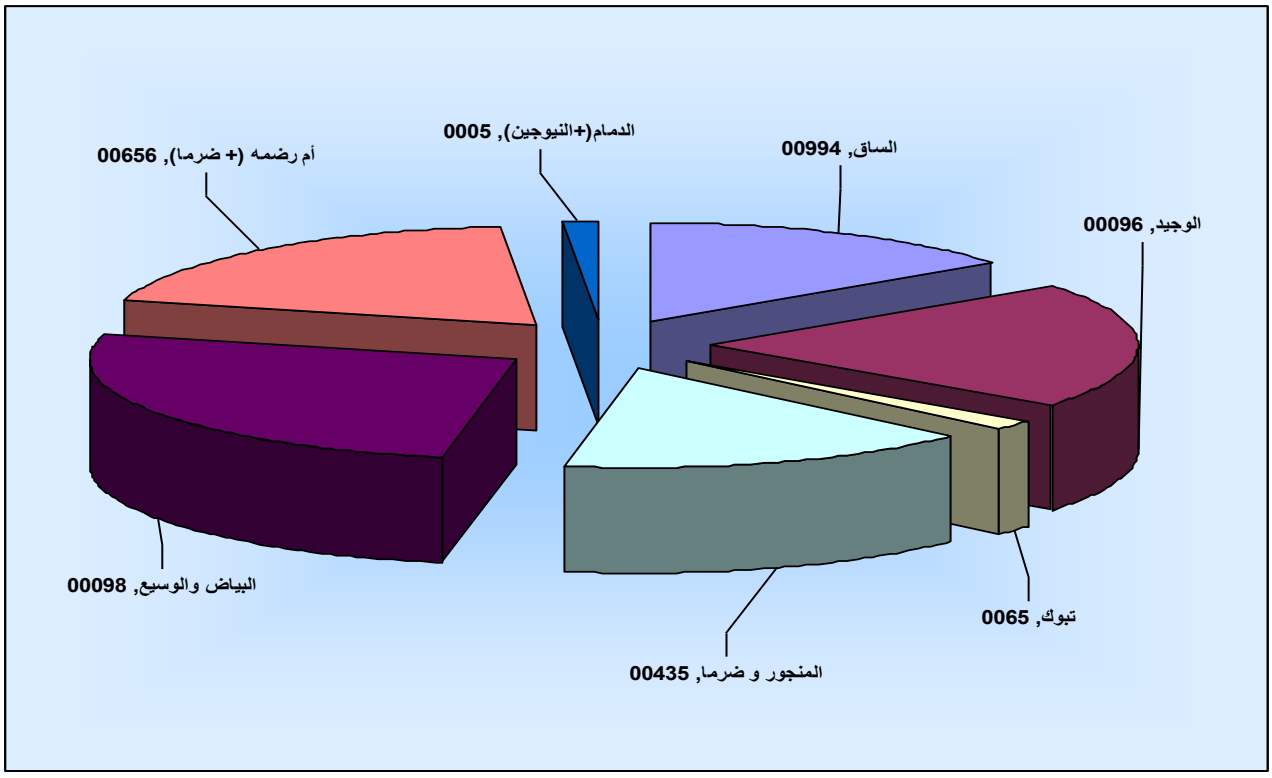
جدول (10)

مقدار التغذية السنوية، الإستخراج الفعلي، المخزون المؤكد، العمر الجيولوجي، ونوعية المياه، لمياه التكوينات الرئيسية الحاملة للمياه بالمليون متر مكعب في المملكة

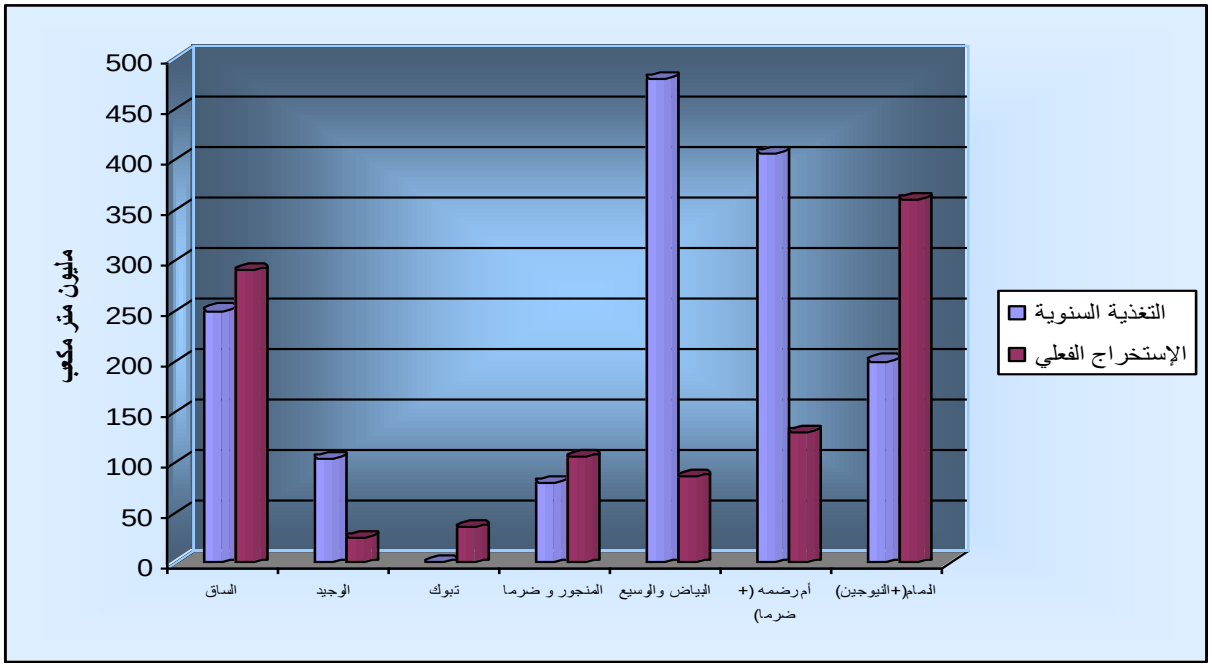
التكوين	التغذية السنوية	الإستخراج الفعلي	المخزون المؤكد (مليون م^3)	العمر الجيولوجي لمياه التكوين(سنة)	نوعية المياه (الموادالمذابة الصلبة TDS)
الساق	250	290	49900	28000	1000-600
الوجيد	104	25	69000	30000	1000-500
تبوك	-	35	5600	15000	3500-500
المنجور و ضرما	80	105	53400	25000	5800-1000
البياض والوسيع	480	85	89000	-8000 16000	تصل إلى 150000
أم رضمه (+ ضرما)	406	130	65600	22000	سيئة جداً
الدمام(+النيوجين)	200	360	5000		30000-1180
الإجمالي			337500		
الطبقات الثانوية			162500		
إجمالي الإحتياطي			500000		

المصدر : مصطفى، نوري عثمان، المياه ومسيرة التنمية في المملكة العربية السعودية، الطبعة الأولى، جده، 1983م.

شكل رقم (12):
التكوينات الرئيسية وحجم المخزون المؤكد (مليون متر مكعب)



شكل رقم (13):
مقدار التغذية السنوية و الإستخراج الفعلي لمياة التكوينات التكوينات الرئيسية الحاملة للمياه بالمليون متر مكعب في المملكة



تغذية المياه السطحية والجوفية

تقام السدود Dams في المملكة لتغذية الطبقات الجوفية، توفير المياه للآبار في المناطق الزراعية، تأمين مياه الشرب لبعض المناطق من خلال محطات التنقية المقامة عليها، تأمين مياه الري للأغراض الزراعية، وحماية المدن والقرى من أخطار السيول وغوائل الفيضانات للحفاظ على أرواح وممتلكات المواطنين.

ونظراً لاختلاف تضاريس المملكة وحجم الأودية فيها تعددت نوعية السدود المقامة والتي تنحصر في السدود الخرسانية والسدود الترابية والسدود الركامية والسدود الجوفية. ويتضح من دراسة أعداد السدود وسعاتها التخزينية، على ضوء البيانات الواردة بجدول رقم (11) ما يلي:

[أ] أن السدود المقامة لغرض التعويض أكثر انتشاراً، حيث بلغ عددها 140 سداً حتى عام 2003م، تمثل 65.12% من إجمالي عدد السدود في المملكة البالغ 215 سداً، يليها السدود المقامة لغرض التحكم وبلغ عددها 57 سداً، تمثل 26.5% من إجمالي عدد السدود. كما بلغ عدد السدود المقامة لأغراض الشرب 16 سداً، تمثل 7.44%، بينما يمثل عدد السدود المقامة لغرض الري 0.93% من إجمالي عدد السدود المقاومة في المملكة حتى عام 2003م.

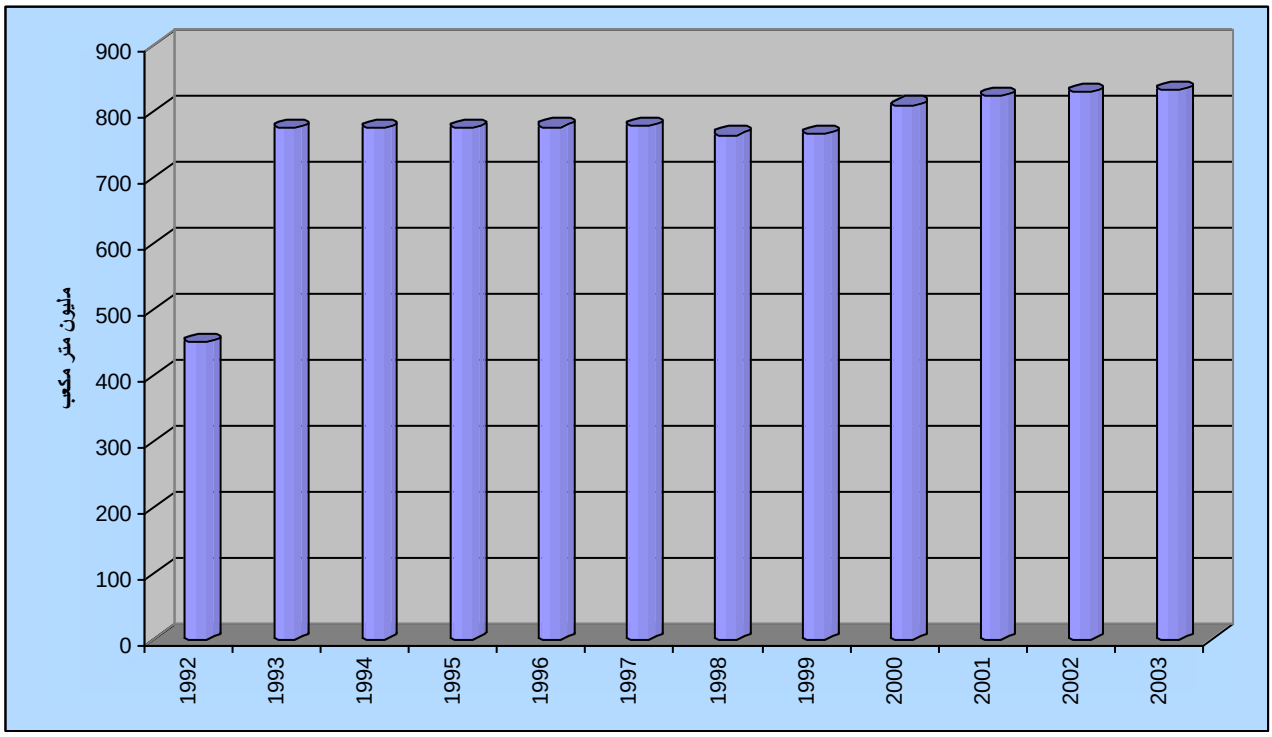
[ب] تحتل السعات التخزينية للسدود المقامة لغرض التعويض المرتبة الأولى، إذ بلغت 503.1 مليون متر مكعب، تمثل 60.4% من إجمالي السعات التخزينية للسدود المقامة في المملكة البالغة 832.8 مليون $م^3$ حتى عام 2003م. في حين تحتل السعات التخزينية للسدود المقامة بغرض التحكم المرتبة الثانية، حيث تمثل 24.63% من إجمالي السعات التخزينية للسدود في المملكة، ويأتي أخيراً السعات التخزينية للسدود المقامة بغرض الشرب والري بنسب بلغت 8.9%، 6.2% لكل منهماعلى التوالي (شكل 14).

جدول (11)
تطور العدد التراكمي للسدود وسعاتها التخزينية وفقاً لأغراضها في المملكة حتى عام 2003م

السنة	التحكم		الـــري		التعويض		الشـــرب		الحماية		الاجمالي	
	العدد	السعة التخزينية مليون م^3	العدد	السعة التخزينية مليون م^3	العدد	السعة التخزينية مليون م^3	العدد	السعة التخزينية مليون م^3	العدد	السعة التخزينية مليون م^3	العدد	السعة التخزينية مليون م^3
1992	46	154.09	1	51.00	118	171.10	14	70.89	4	2.68	183	449.75
1993	46	154.09	1	51.00	119	496.10	14	70.89	4	2.68	184	774.75
1994	46	154.09	1	51.00	119	496.10	14	70.89	4	2.68	184	774.75
1995	46	154.09	1	51.00	119	496.10	14	70.89	4	2.68	184	774.75
1996	46	154.09	1	51.00	120	498.39	14	70.89	4	2.68	185	777.04
1997	46	154.09	1	51.00	122	498.82	14	70.89	4	2.68	187	777.47
1998	51	159.02	2	51.5	123	482.8	14	70.89	-	-	190	764.2
1999	51	159.02	2	51.5	125	483.7	15	71.17	-	-	193	765.4
2000	54	202.9	2	51.5	126	484.0	15	71.17	-	-	197	809.5
2001	55	204.2	2	51.5	127	494.0	16	73.17	-	-	200	822.8
2002	57	205.1	2	51.5	134	499.2	16	73.17	-	-	209	828.9
2003	57	205.1	2	51.5	140	503.1	16	73.17	-	-	215	832.8

المصدر : وزارة التخطيط، مصلحة الإحصاءات العامة، الكتاب الإحصائي السنوي، أعداد متفرقة.

شكل رقم (14):
تطور إجمالي السعة التخزينية للسدود في المملكة (مليون م^3)



مياه الصرف الصحي المعالجة

لقد أسهم تقدم تقنيات المعالجة وتحسين شبكات المجاري في إمكانية استغلال مياه الصرف الصحي المعالجة Treated Waset Water لأغراض الري والاستعمالات الصناعية وليس للاستهلاك البشري. وتغطي حوالي 1% من إجمالي احتياجات المياه بالمملكة. حيث وصل ما يستغل منها حوالي 180مليون م^3 عام 1419/1418هـ (1998م). وتتوقع خطة التنمية الثامنة أن تصل كمية مياه الصرف الصحي المعالجة لنحو 380 مليون م^3 عام 1429 / 1430هـ (2009م).

وتقدر كمية مياه الصرف الصحي عام 1994م بحوالي 1017 مليون م^3 ، وتمت معالجة حوالي 418 مليون م^3 منها، تمثل 41.1% من إجمالي كمية مياه الصرف الصحي خلال نفس العام. كما بلغت كمية مياه الصرف الصحي عام 1997م التي تمت معالجتها واستخدامها حوالي 49.34 مليون م^3 وذلك لري مساحة تقدر بحوالي تسعة آلاف هكتار. ويتم استخدام هذه المياه حالياً في بعض المزارع القائمة بالعمارية وديراب وعرقة والدرعية والحاير لري أشجار النخيل والأعلاف وبعض المحاصيل الأخرى. ونتيجة لازدياد الطلب على المياه فسيكون من الضروري الاستفادة الكاملة من هذا المصدر لأغراض الري والصناعة (وزارة الزراعة، 1997م).

وتشير التقديرات إلى توقع زيادة نسبة مياه الصرف المعالجة من (33.5%) من المياه المستهلكة في الأغراض البلدية عام 1425/1424هـ (2004) إلى (40%) بنهاية الخطة الثامنة

1430/1429هـ (2009). كما تشير هذه التقديرات إلى زيادة نسبة المياه المستخدمة من إجمالي المياه المعالجة من (37%) إلى (40%) خلال المدة ذاتها. مما سيتيح زيادة حجم المياه المعالجة والمعاد استخدامها من (260) إلى (380) مليون متر مكعب خلال المدة، ويتوقع تجاوز هذا الهدف في حال تم إنجاز المشاريع الجاري تنفيذها في مواعيدها المحددة

مياه البحر المحلاّه

للمملكة كما ذكرنا سواحل طويلة محاذية للبحر الأحمر والخليج العربي ولقد ساعدت التكنولوجيا الحديثة على إمكانية الاستفادة من مياه البحر المحلاّه Desaliated Sea Water عن طريق محطات التحلية الحديثة حيث تغطي حوالي 3.9% من احتياجات المياه بالمملكة، حيث وصلت كمية المياه المنتجة من هذا المصدر ومن خلال 29 محطة تحلية نحو 857 مليون م^3 عام 2001م (جدول 12). وتعتبر هذه المياه Desalinated Sea Water حالياً المصدر الرئيسي لمياه الشرب و الأغراض المنزلية والصناعية في المملكة.

وتشير التوقعات أيضاً إلى زيادة الطاقة الفعلية لمحطات تحلية المياه المالحة من (1070) مليون متر مكعب سنوياً عام 1425/1424هـ (2004) إلى (1650) مليون م^3 في عام 1430/1429هـ (2009)، وذلك بمعدل نمو سنوي متوسط قدره (9%). ويأتي تحقيق هذه الزيادة المتوقعة نتيجة تشغيل محطات التحلية الأربع، في رأس الزور والجبيل على الساحل الشرقي، والشعيبة والشقيق على الساحل الغربي للمملكة، بالإضافة إلى عدد من محطات التحلية الصغيرة الحجم.

جدول (12)
تطور إنتاج المياه المحلاة بالمليون م^3 في المملكة خلال الفترة 1990 – 2001م

السنة	محطات الساحل	محطات الساحل	الاجمـــالي
	الشمالي الغربي *	الشمالي الشرقي **	
1990	251	410	661
1991	260	411	671
1992	268	415	683
1993	275	417	692
1994	293	421	714
1995	300	403	703
1998	323	423	746
2001			857

* تشمل كل من جده وينبع ومكة المكرمة وعسير والمحطات النائية. ** تشمل كل من الجبيل والخبر والخفجي.

المصدر: المؤسسة العامة لتحلية المياه المالحة، التقارير السنوية، الرياض، أعداد متفرقة.

مياه الصرف الزراعي

تم إدخال هذا المصدر حديثاً من قبل هيئة الري والصرف بالإحساء منذ عام 1412هـ كمصدر مساند للمصادر الرئيسية في هذه المنطقة. وذلك بخلط مياه الصرف الزراعي بالمياه الجوفية بنسبة متساوية وتوزيعها على المزارعين بدرجة ملوحة مناسبة للزروعات القائمة في المنطقة وقد ساهم هذا المصدر في تعزيز مصادر مياه الري بنحو 32 مليون م3/سنة.

الميزان المائي

يوضح جدول رقم (13) الكميات المقدرة والفعلية للمياه وفقاً لمصادرها واستخداماتها منذ بداية خطة التنمية الثالثة (1400-1405هـ)، وقد تبيّن أنه في عام 1400هـ وفرت المياه الجوفية القابلة للتجديد 48% من إجمالي المياه المتاحة بالمملكة، في حين وفرت المياه الجوفية محدودة التجدد 50% من الإجمالي. وفي عام 1415هـ زادت نسبة مساهمة مصادر المياه الجوفية محدودة التجدد لتصل إلى 81% من إجمالي الاحتياجات المائية، وانخفضت كمية المياه التي توفرها مصادر المياه الجوفية القابلة للتجديد إلى 14% نتيجة لزيادة المساحة المزروعة وخاصة مساحة القمح في مناطق المياه محدودة التجدد. ومع الاتجاه إلى تقليص المساحة المزروعة بالقمح والشعير والعمل على ترشيد استخدام المياه من هذه المصادر محدودة التجدد، انخفضت نسبة المياه من هذه المصادر إلى 57% من إجمالي الاحتياجات المائية المتاحة عام 1420هـ. ورغم اعتبار المملكة أكبر منتج لمياه البحر المحلاة في العالم، وتطور عمليات تحلية المياه، فلم يشكل هذا المصدر سوى 3.8% من إجمالي الاحتياجات المائية للمملكة خلال الفترة 1400-1420هـ، أما مياه الصرف الصحي المعالجة فلا تزال في المراحل الأولية من التطوير، وتوفر نحو 0.9% فقط من إجمالي الاحتياجات المائية خلال نفس الفترة.

وفي جانب استخدامات المياه، يلاحظ أن القطاع الزراعي هو المستخدم الأكبر للمياه في المملكة، فلم تتجاوز المياه المستخدمة في الأغراض البلدية والصناعية 21% من المياه المتاحة عام 1400هـ، وتناقصت هذه النسبة لتصل إلى 11% عام 1420هـ.

وعلى ضوء التقديرات الواردة في جدول (13) لكميات المياه الجوفية القابلة للتجديد والمحدودة التجدد، يمكن استخلاص النتائج التالية:

(1) أن الاستهلاك السنوي للقطاع الزراعي من المياه لم يتعد 1.859 مليار م^3 عام 1400هـ، منها 1.171 مليار متر مكعب من المخزون الاحتياطي للمياه محدودة التجدد، وهي أقل من معدل الضخ السنوي المفترض (3.450 مليار م^3).

(2) أن استهلاك القطاع الزراعي للمياه ازداد إلى نحو 7.400 مليار م^3 سنوياً عام 1405هـ، ويأتي معظم هذه المياه (85%) من موارد جوفية محدودة التجدد. نتيجة للتوسع في توزيع الأراضي الصالحة للزراعة خلال السنوات الأربع الأولى من خطة التنمية الثالثة (435 ألف هكتار)، ومعظمها (90%) في المناطق التي تعتمد على موارد المياه الجوفية محدودة التجدد وبصفة خاصة في المنطقة الوسطى والشمالية والشرقية (جدول 13) والأشكال البيانية رقمي (15،16).

(3) أن استهلاك القطاع الزراعي من المياه بلغ 14.580 مليار م^3 عام 1410هـ، وهذا يزيد عن تقديرات الخطة الثالثة بأكثر من 6 أضعاف، وشكلت المياه محدودة التجدد 92% من المياه المستخدمة في الأغراض الزراعية، وهي تزيد عن تقديرات السحب من

المياه الجوفية محدودة التجدد بأكثر من 10 أضعاف، وتزيد عن معدل الضخ السنوي المفترض بحوالي 4 أضعاف.

(4) سياسة التوسع الأفقي للزراعة التي أدت إلى الإخلال الحاد بالتوازن بين الطلب على المياه والمعروض منها مما قد ينعكس سلباً على مساهمات القطاع الزراعي في المدى البعيد، فقد لوحظ ارتفاع استهلاك القطاع الزراعي من المياه عام 1415هـ إلى نحو 16.400 مليار م^3، تمثل 90% من إجمالي حجم الطلب على المياه في المملكة، وبذلك تجاوز كثيراً تقديرات الخطة الرابعة رغم أن 90.5% من إجمالي حجم المياه المستخدمة في القطاع الزراعي تأتي من الموارد المائية الجوفية محدودة التجدد وتزيد عن معدل الضخ السنوي المفترض بأكثر من 4 أضعاف، علماً بأنه تم توزيع حوالي 807 آلاف هكتار خلال فترة الخطة الخامسة وتم توزيع معظم هذه الأراضي في المناطق التي تعتمد على المياه الجوفية محدودة التجدد، وبلغت المساحة المحصولية في نهاية الخطة الخامسة نحو 1.5 مليون هكتار.

(5) رغم تقدير خطة التنمية الثالثة للطلب على المياه في القطاع الزراعي عام 1420هـ بنحو 3.258 مليار م^3 سنوياً، وتقدير الخطة الرابعة لهذا الطلب بنحو 14.700 مليار م^3، فقد بلغ الطلب الفعلي 18.450 مليار م^3 من المياه عام 1420هـ، أي نحو 6 أضعاف تقديرات الخطة الثالثة وبزيادة 26% عن تقديرات الخطة الرابعة. ويأتي نحو 63% من الاستهلاك السنوي الفعلي للمياه للأغراض الزراعية من مصادر محدودة التجدد. وتجدر الإشارة بأنه قد تم توزيع نحو 175 ألف هكتار من الأراضي مع بداية الخطة السادسة عام 1415هـ وحتى عام 1418هـ، علماً بأن المساحة المحصولية قد انخفضت إلى نحو 1.3 مليون هكتار.

(6) أشارت تقديرات الخطة السابعة إلى أن كميات المياه المتوقع استخدامها في القطاع الزراعي عام 1425هـ تبلغ نحو 19850 مليون م^3 وهي تزيد عن الكميات الفعلية لعام 1420هـ بنحو 7% فقط، ويأتي نحو 66% منها من المصادر المائية محدودة التجدد، وهذا يشير إلى التحول النسبي من التوسع في المناطق التي تعتمد على المياه الجوفية محدودة التجدد إلى المناطق الأخرى التي تعتمد على المياه الجوفية المتجددة (جدول 14) والشكل البياني رقم (17).

(7) وأوضحت خطة التنمية الثامنة بأن استهلاك المياه للأغراض الزراعية يهيمن على أغراض الاستهلاك الأخرى إذ يمثل نحو (86.5%) من إجمالي المياه المستهلكة. ويقدر استهلاك المياه للأغراض الزراعية بنحو (17530) مليون م^3 عام 1425/1424هـ (2004)، حيث شهد انخفاضاً قدره (1.1%) في المتوسط سنوياً خلال مدة الخطة، كما أنه أقل من المستوى الذروي الذي وصله عام 1413/1412هـ (1992) وقدره (19826) مليون م^3. وقد جاء هذا الانخفاض نتيجة للسياسات التي اعتمدتها المملكة الهادفة إلى ترشيد زراعة المحاصيل عالية الاستهلاك للمياه، وإعادة تشكيل المحاصيل الزراعية نحو تلك ذات الكفاءة المائية العالية كالخضروات والفواكه. كما اتخذت الدولة المزيد من الإجراءات الترشيدية في المجال الزراعي منها تخفيض دعم زراعة القمح والشعير، وتجميد منح الأراضي الزراعية لمدة خمس سنوات وغيرها من الإجراءات.

جدول (13)

إستخدامات المياه، ومصادر المياه بالمملكة (الكميات المقدرة ، والفعلية ، ونسبة الكميات الفعلية إلى المقدرة) للفترة (1400 - 1425هـ)

البيان	1400هـ			1405هـ			1410هـ			1415هـ			1420 هـ						1425هـ
	المقـــدر (2)	الفعلي	%	المقدر (2)	الفعلي	%	المقدر (2)	الفعلي	%	المقدر (3)	الفعلي	%	المقدر (2)	الفعلي	%	المقدر (2)	الفعلي	%	المقدر (3)
استخدامات المياه (الطلب على المياه) :																			
الأغراض البلدية والصناعية	502	52	100	823	1200	145	1211	1650	136	2200	1800	82	2279	2200	97	2800	79		2630
الاغراض الزراعية	1859	1859	100	1901	7400	389	2376	14580	614	12675	16400	129	3258	18540	569	14700	126		19850
الاجمالـــي	2361	2361	100	2724	8600	316	3587	16230	452	14875	18200	122	5537	20740	375	17500	119		22480
مصادر المياه (الموارد المائية المتاحة) :																			
غير قابلة للتجديد (1)	1153	1171	102	834	6320	758	1313	13480	1027	11545	14836	129	2464	11769	478	13040	90		13120
قابلة للتجديد	1145	1140	100	1145	1850	162	1145	2100	183	2200	2500	114	1145	8000	699	3000	267		8000
مياه البحر المحلاة	63	50	79	605	330	55	794	540	68	840	714	85	1198	791	66	1150	69		1050
ميـــاه الصـــرف الصـــحي المعالجه	-	-	-	140	100	71	335	110	33	290	150	52	730	180	25	310	58		310
الاجمالـــي	2361	2361	100	2724	8600	316	3587	16230	452	14875	18200	122	5537	20740	375	17500	119		22480

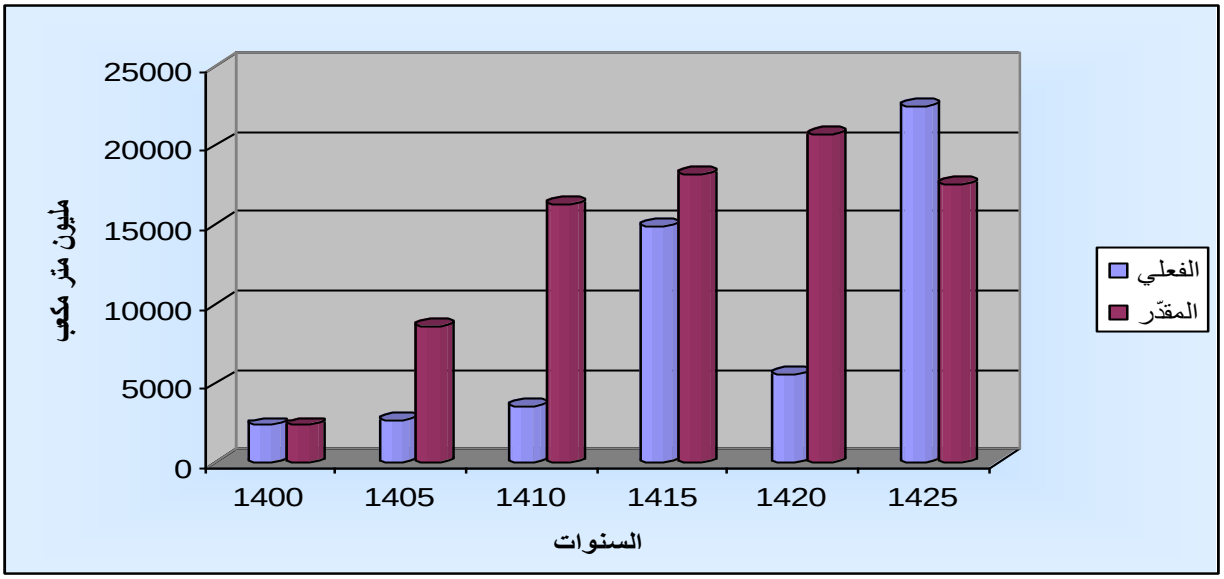
(1) معدل الضخ السنوي (3450 مليون متر مكعب) لمدة (100) سنة - إحتياطي المياه المؤكد (337500) مليون متر مكعب

(2) تقديرات وزارة التخطيط بخطة التنمية الثالثة.

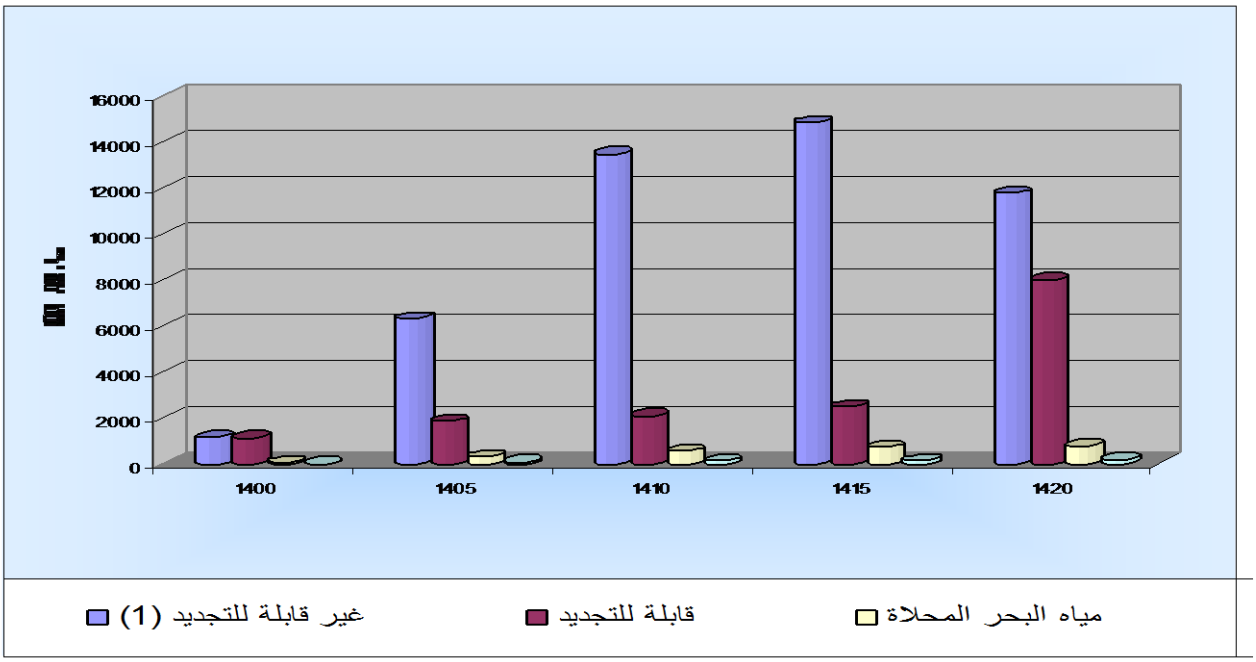
(3) تقديرات وزارة التخطيط بخطط التنمية الخامسة ، والسادسة ، والسابعة.

المصدر : وزارة التخطيط ، خطط التنمية (1400 - 1425هـ) .

شكل رقم (15):
الـطلب الـفـعلي والـمـقدّرعـــلى الـــمياه



شكل رقم(16):
الـعرض مـن الـمياة حـسب مـصادرها



أوضحت التقديرات بأنه سيكون هناك عجز مائي يبلغ 13120 مليون م^3، ويتم تغطيته من المياه الجوفية العميقة غير القابلة للتجديد. كذلك تتوقع خطة التنمية السابعة أن يكون إنتاج القمح حوالي 2.1 مليون طن في نهاية الخطة السابعة. ومن المعلوم أن إنتاج طن واحد من القمح يستهلك نحو 2000 م^3 من المياه ذات درجة ملوحة مقبولة (1500 جزء في المليون) ، وبالتالي فإنه سيتم إستنزاف حوالي 4200 مليون م^3 من المياه الجوفية العميقة غير المتجددة لإنتاج 2.1 مليون طن قمح عام 1425/24هـ. وبمعنى آخر فإن الإستمرار في الإكتفاء الذاتي للقمح، سيعني إستحواذ القمح بمفرده على نحو 32% من كمية المياه الجوفية العميقة غير المتجددة، التي تقدر خطة التنمية السابعة إستهلاكها في نهاية الخطة بحوالي 13120 مليون م^3، في حين تستهلك بقية المحاصيل الأخرى 68% أي نحو 8920 مليون م^3. وفي هذا المجال يثار الجدل حول إنفراد محصول واحد بثلث كمية المياه الجوفية العميقة غير المتجددة المتوقع ضخها في نهاية خطة التنمية السابعة. ومن ناحية أخرى بلغت جملة المساحة المزروعة بمحصولي القمح والشعير والأعلاف الخضراء (البرسيم و حشيشة الرودس) حوالي 662 ألف هكتار، تمثل 59% من إجمالي المساحة المحصولية (1.12مليون هكتار) عام 2000م، إستهلكت نحو 51% من إجمالي كمية المياه المخصصة للقطاع الزراعي (20.3 مليار م^3) خلال نفس العام.

ومن الجدير بالذكر أن الاعلاف الخضراء استنزفت بمفردها حوالي 33% من جملة المياه المخصصة للقطاع الزراعي عام 2000م (حوالي 6.7 مليار م^3). ومما سبق يتضح أن محصول القمح و الأعلاف الخضراء إستحوذو على نحو 65% من جملة المياه المخصصة للقطاع الزراعي بالمملكة عام 2000م. وتزداد المشكلة خطورة و حرجاً إذا علمنا أن أغلب مناطق زراعة القمح و الأعلاف الخضراء تقع في مناطق التكوينات المائية الجوفية العميقة غير المتجددة (الجوف، تبوك، حائل، القصيم، وادي الدواسر).

جدول (14)
مـيزان المياه الوطني في المملكة (مليون م^3 /سنوياً)

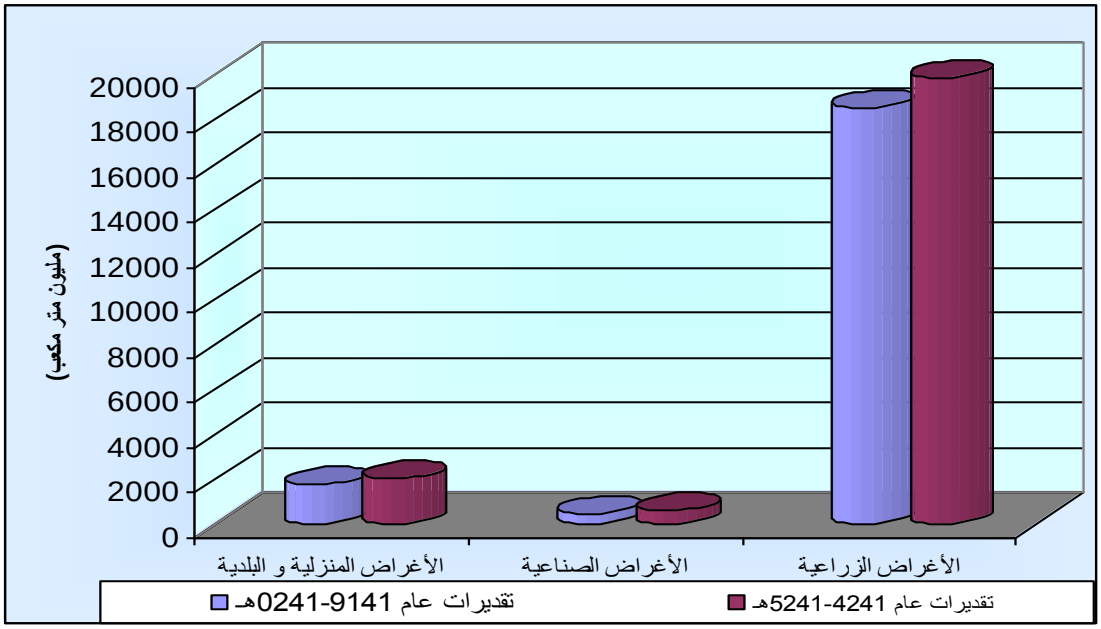
البيان	تقـديرات عـام 1419-1420هـ	تقـديرات عـام 1424-1425هـ
الطلب على المياه:		
الأغراض المنزلية و البلدية	1750	2100
الأغراض الصناعية	450	640
الأغراض الزراعية	18540	17350
إجمالي الطلب	20740	20270
الموارد المائية المتاحة:		
المياه السطحية و الجوفية المتجددة (منطقة الدرع العربي)	5000	-
المياه الجوفية المتجددة(الرصيف القاري)	3000	8000
المياه الجوفية غير القابلة للتجديد(العميقة)	11769	12400
مياه البحر المحلاة	791	1070
مياه الصرف الصحي المعالجة	180	260
مياه الصرف الزراعي المعالجة		40
إجمالي الموارد المتاحة	20740	21770

المصدر: بيانات وزارة الزراعة، وزارة الاقتصاد والتخطيط، خطة التنمية الثامنة 1425/1424هـ-1430/1429هـ

شكل رقم(17):

مقارنة تقديرات الطلب على المياة حسب الاغراض خلال الفترة 1419-1420 والفترة 1424-1425هـ

(مليون م^3)



اقتصاديات الموارد الأرضية (محاضرة رقم 8)

الاستغلال الأمثل لمورد طبيعي متجدد (الأسماك)

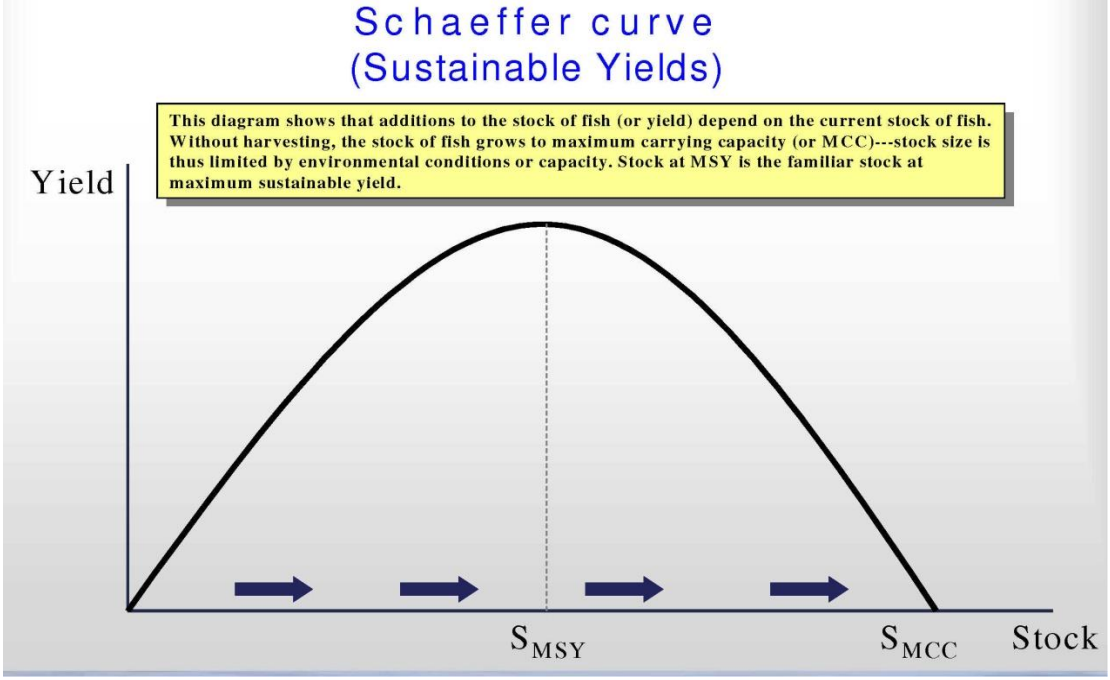
مقدمة

كما سبق الإشارة إلى أن هناك عدد من التصنيفات للموارد الطبيعية الاقتصادية، منها تصنيف الموارد الطبيعية الغير متجددة (الناضبة) كالنفط و الفحم و الموارد الطبيعية المتجددة(الأسماك، الغابات، المراعي) و هي موارد تتميز بنمو ذاتي يمكنه تعويض ما يستهلك منها بدرجات مختلفة. و تهتم هذه المحاضرة بعرض تحليلي لنشاط صيد الأسماك بهدف بيان الاستغلال الأمثل لهذا المورد من وجهات ثلاث للنظر. وجهة النظر الأولى تخص العاملين في مجال بيولوجية المخزون السمكي و كيفية الحفاظ علية، بينما وجهة النظر الاقتصادية فتتناول كيفية تحقيق أقصى أرباح، و أخيرا نجد وجهة نظر الصياد التقليدي الذي يهدف لتحقيق أقصى عدد من رحلات الصيد بشرط عدم تحقيقه لخسائر. و لكي يتم تناول وجهات النظر الثلاث ، هناك مجموعة من المصطلحات و المفاهيم التي يجب تناولها و شرحها قبل مراجعة أنماط الاستغلال الأمثل لمصايد الأسماك ، و سوف يتبع ذلك تطبيق عملي.

المفاهيم الأساسية لنشاط صيد الأسماك

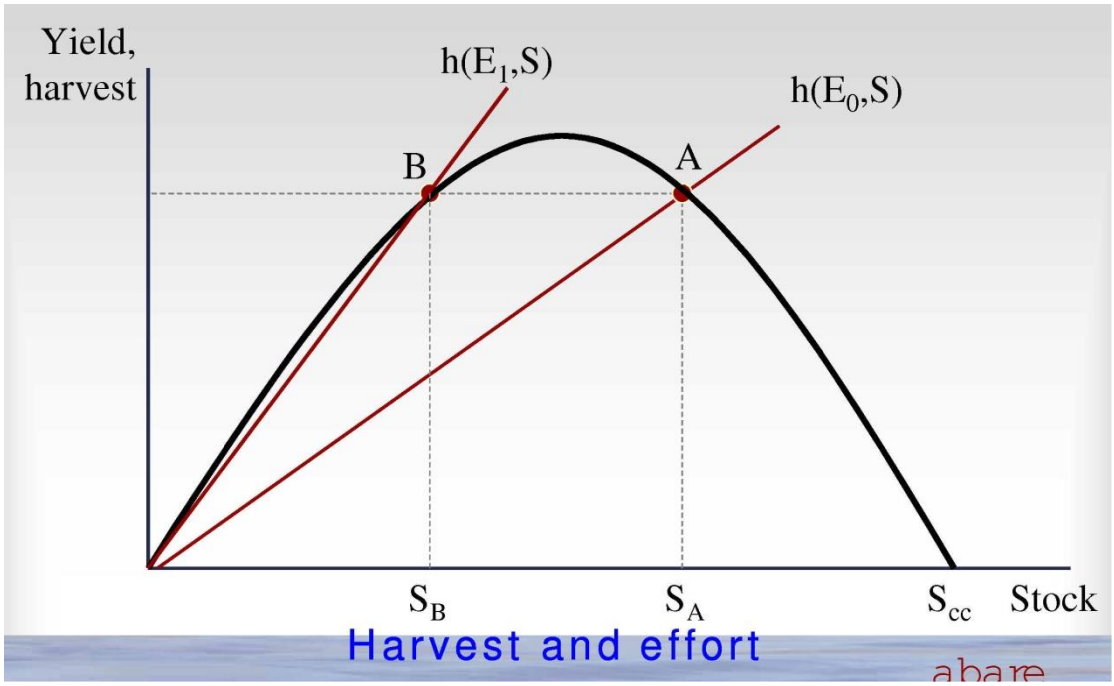
1- المخزون الطبيعي للأسماك و أقصى إنتاج دائم (MSY)

يشير الرسم التالي إلى ارتباط المحور الأفقي (المخزون السمكي) بالمحور الرأسي (الإنتاج السمكي) ، حيث يلاحظ أن زيادة حجم المخزون السمكي يصاحبها زيادة في إنتاج المصايد إلى أن يصل الإنتاج لأقصى قيمة (أقصى إنتاج دائم) يلاحظ بعدها أنه على الرغم من استمرار الزيادة في المخزون إلا الإنتاج يتناقص تدريجيا. و يفسر ذلك بأن المخزون السمكي في الطبيعة يتوازن مع ما توفره الطبيعة من غذاء، و بالتالي يختلف معدل نمو المخزون السمكي وفقا لحجم هذا المخزون أنظر الرسم التالي



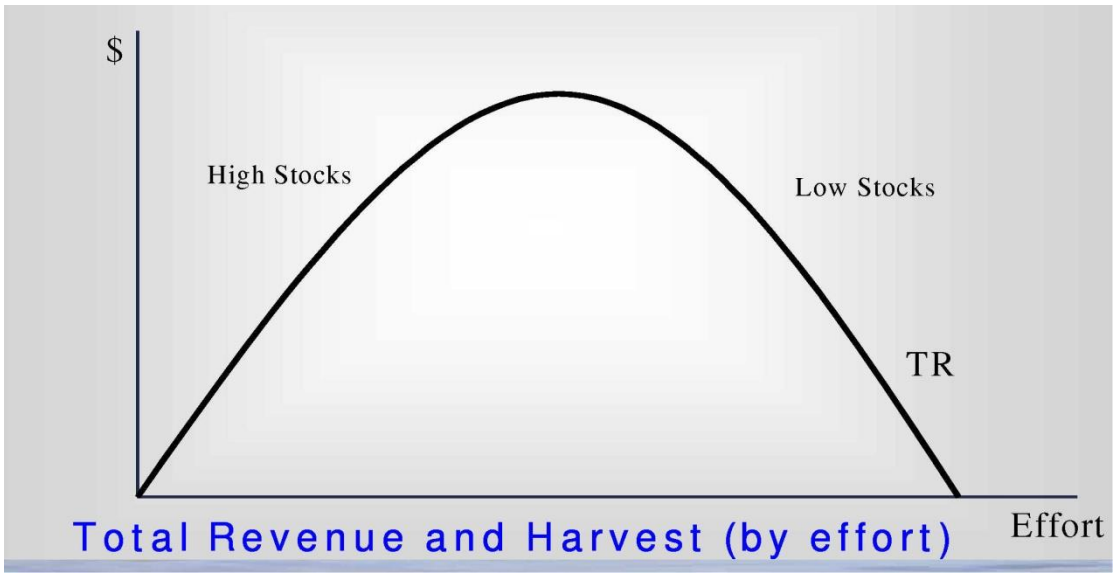
2-العلاقة بين المخزون السمكي (Stock) و رحلات الصيد (Efforts) و إنتاج الأسماك (Yield):

يوضح الرسم التالي كيف أن زيادة عدد رحلات الصيد من E0=1000 رحلة صيد شهريا إلى E1=2000 رحلة صيد شهريا، حيث يوضح الرسم أن هذه الزيادة في عدد رحلات الصيد أدت لتدهور المخزون السمكي، أقل من مخزون أقصى إنتاج دائم، و في ذات الوقت لم تتحقق أي زيادة في إنتاج الأسماك رغم زيادة عدد رحلات الصيد. و هذه مشكلة حالية في المملكة العربية السعودية يجب حلها .



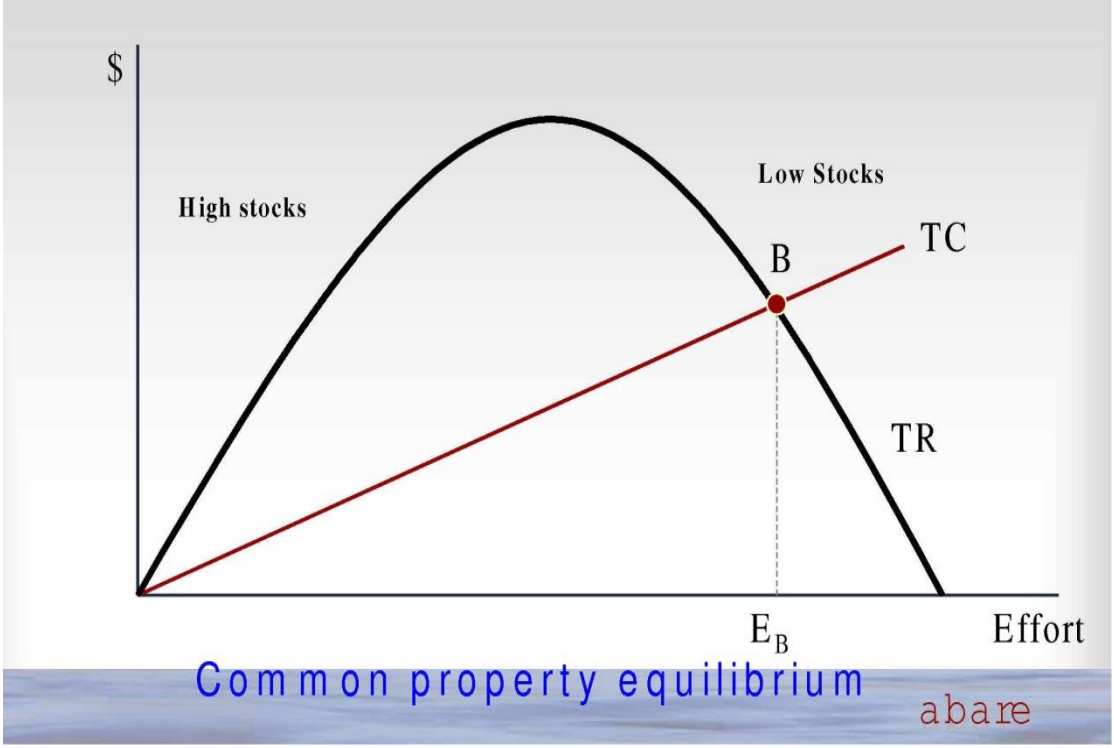
3-دالة الإيراد الكلي لإنتاج الأسماك

يوضح الرسم التالي العلاقة بين عدد رحلات الصيد و إيراد الإنتاج السمكي(TR)



أولا: وجهة نظر الصياد التقليدي في استغلال المصايد البحرية

يوضح الرسم التالي أن الصياد التقليدي لا يهتم بالمخزون الطبيعي و لا تحقيق أقصى أرباح، و لكنه يزيد من عدد رحلات الصيد إلى المستوى الذي عند لا تحقق آخر رحلة صيد أي أرباح (TR=TC)، أي عند تقاطع خط التكاليف الكلية و منحنى الإيراد الكلي



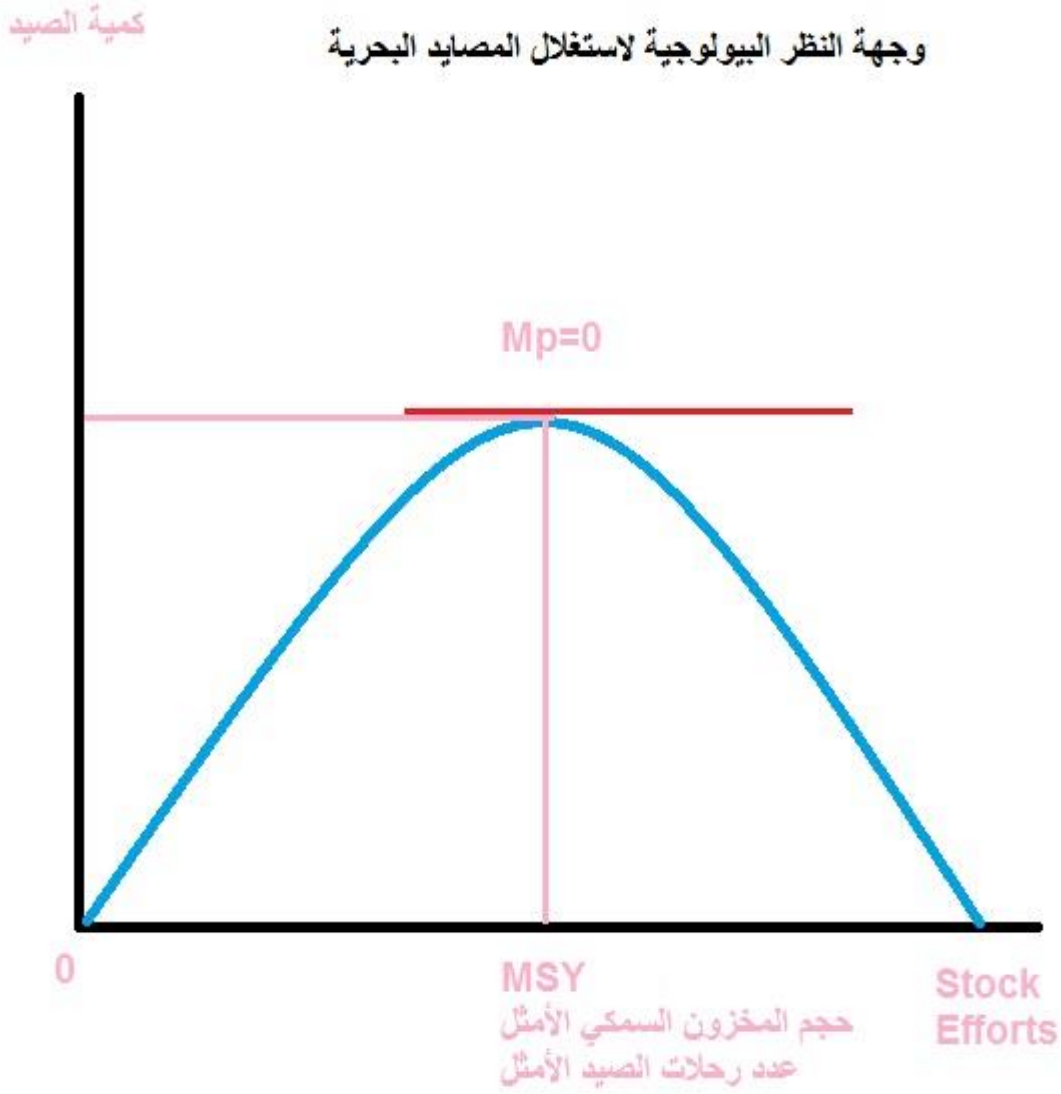
تعتمد وجهة نظر الصياد التقليدي على زيادة عدد رحلات الصيد إلى أقصى عدد (EB) و الذي عند تكون أرباح آخر رحلة صيد مساوية للصفر. أي عند نقطة تقاطع منحنى الإيراد الكلي (TR) و منحنى التكاليف الكلية (TC) و بالتالي تصبح القاعدة الاقتصادية للصياد التقليدي هي: التكاليف الكلية = الإيراد الكلي

ثانيا وجهة النظر البيولوجية لاستغلال مصايد الأسماك

تهدف وجهة النظر البيولوجية إلى تحقيق أقصى معدل لنمو المخزون الطبيعي من الأسماك، و بالتالي تحافظ على حجم المخزون الطبيعي للأسماك عن المستوى الذي حقق هذا الهدف . و تحقيق أقصى معدل نمولمخزون السمكي يعني في المقابل تحقيق أقصى كمية صيد للأسماك دون أن يتدهور المخزون السمكي و هو ما يعرف بأقصى إنتاج دائم Maximum Sustainable Yield (MSY) و يعتبر هذا المفهوم البيولوجي أساس لنشاط الصيد. و بالتالي تتحقق القاعدة الاقتصادية التي تشير إلى أن أقصى إنتاج دائم يتحقق عندما تصل الإنتاجية الحدية لرحلة الصيد إلى الصفر (نهاية عظمى) للعلاقة بين عدد رحلات الصيد و إنتاج الأسماك، مع ملاحظة أن تأكيد هذه العلاقة

يكون من خلال المشتقة التفاضلية الثانية لدالة الإنتاج ، يجب أن تكون سالبة للتأكد من أن هناك نهاية عظمى و ليست نهاية دنيا.

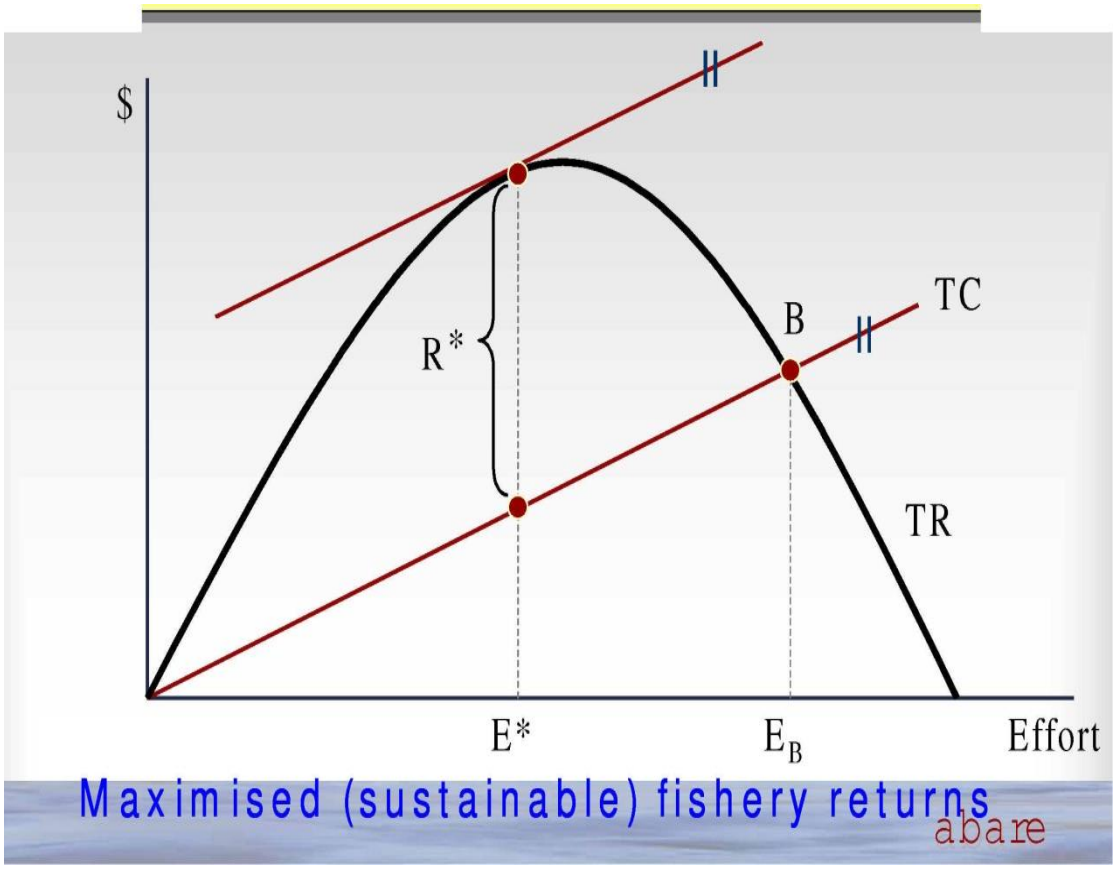
$$Y = a E + b E^2 \Longrightarrow \quad a-2bE \equiv 0 \Longrightarrow \quad a=2bE \quad E^* = a/2b$$



ثالثا: و جهة النظر الاقتصادية لاستغلال المصايد

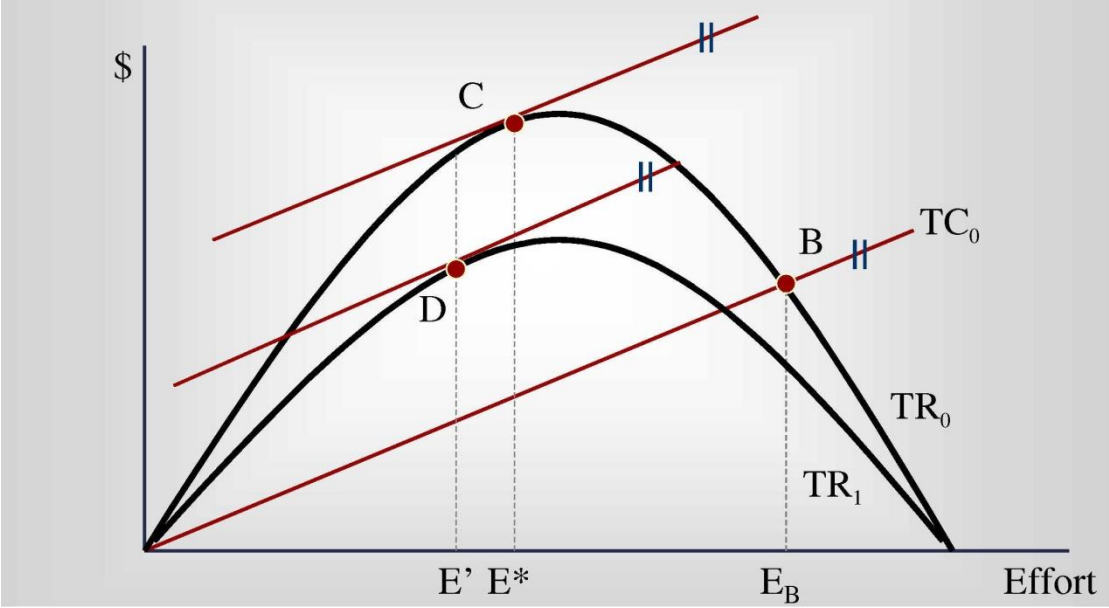
تهدف إلى تحقيق أقصى أرباح، كما يتضح من الرسم التالي. و القاعدة الاقتصادية لتحقيق هذا الهدف (MR=MC)، الإيراد الحدي = التكاليف الحدية، ويوضح الرسم التالي أن الإيراد الحدي يمثل ميل منحنى الإيراد الكلي، و التكاليف الحدية تمثل ميل خط التكاليف الكلية. و بالتالي يتحقق

أقصى أرباح عندما تصل المسافة بين الإيراد الكل و التكاليف الكلية أكبر ما يمكن (أنظر الرسم). أي أن عدد رحلات الصيد الأمثل (E*) يتحقق عندما يكون ميل خط التكاليف الكلية يساوي ميل منحنى الإيراد الكلي، و يكون الفرق بينهما أقصى ما يمكن لضمان تحقيق أقصى أرباح (أنظر الرسم). و بالتالي نجد أن عدد رحلات الصيد للصياد التقليدي تزيد عن عددها في حالة الرغبة في تحقيق أقصى أرباح (R*).



أثر تلوث البيئة على تدهور مخزون الأسماك و بالتالي أرباح نشاط الصيد

يؤدي تلوث المياه البحرية إلى تناقص حجم مخزون الأسماك و بالتالي الإيراد الكلي لنشاط الصيد، حيث ينتقل منحنى الإيراد الكلي (TR0) إلى أسفل (TR1)، و عند تطبيق القاعدة الاقتصادية لتحقيق أقصى أرباح نجد أن الإيراد الحدي (MR) الذي يمثل المماس مع الإيراد الكلي قد إنتقل من النقطة (C) إلى النقطة (D) ، أنظر الرسم التالي:



يتضح من الرسم السابق تناقص عدد الرحلات الأمثل للصيد من (E*) إلى (E') و تناقص المسافة (الربح) بين خط التكاليف الكلية و منحنى الإيراد الكلي، و هذا التناقص في الأرباح و الإيراد الكلي يمثل الأثر السلبي لتلوث المياه البحرية أو مياه النهر الذي يتم في نشاط صيد الأسماك.

مثال تطبيقي:

أولا: بيان أثر التلوث على الإنتاج السمكي و الإيراد الكلي

أ- قبل تلوث مياه البحر

كانت دالة الإيراد الكلي لإنتاج الأسماك، هي العلاقة بين الإيراد الكلي (TR) و عدد رحلات الصيد (E)، على النحو التالي:

$$TR= 45\ E – 2.5\ E^2$$

القاعدة الاقتصادية لتحقيق أقصى إيراد كلي (في حالة عدم توفر معلومات عن التكاليف) هي أن (الإيراد الحدي = صفر , MR=0)، أي يتم أخذ تفاضل دالة الإيراد الكلي و مساوتها بالصفر لحساب الإيراد الحدي

$$MR = ə\ TR/ə\ E= 45 – 5\ E = 0$$

$$E^* = 45/5= 9$$

أي أن عدد رحلات الصيد الأمثل ، الذي يحقق أقصى إيراد كلي، هو 9 آلاف رحلة شهريا. و بالتعويض في دالة الإيراد الكلي بهذا العدد من الرحلات يمكن تقدير أقصى أيراد كلي كما يلي:

$TR_0 = 45\ (9) - 2.5\ (9)^2 = 405 - 202.5 = 202.5$

ب-بعد تلوث مياه البحر

تغير حجم المخزون السمكي، حيث أنخفض هذا المخزون نتيجة التلوث و أثر ذلك سلبا على إنتاج المصايد و بالتالي تأثر الإيراد الكلي لنشاط الصيد، و أصبحت معادلة الإيراد الكلي بعد التلوث:

$TR_1 = 45\ E - 4.5\ E2$

لحساب الإيراد الحدي بعدد التلوث و مساواته بالصفر

$MR_1 = ə\ TR_1/ə\ E = 45 - 9\ E = 0$

و يصبح عدد رحلات الصيد الأمثل بعد التلوث

$= *545E = 9/$

بالتعويض في دالة الإيراد الكلي

$TR_1 = 45\ (5) - 4.5\ (5)2 = 225 - 112.5 = 112.5$

و يتضح من المثال السابق كيف أدى التلوث إلى تناقص الإيراد الكلي من 202.5 ألف ريال شهريا، إلى 112.5 ألف ريال شهريا .

ثانيا: بيان أثر التلوث على الإنتاج السمكي و الأرباح

في حالة تقدير أرباح نشاط الصيد يجب أن تتوفر معلومات عن تكاليف نشاط الصيد،

1- تقدير أرباح نشاط الصيد قبل التلوث

بفرض أن دوال الإيراد الكلي

$TR_0 = 45\ E - 2.5\ E^2$

و دالة التكاليف الكلية

$TC = 50 + 2\ E^2$

حيث أن (E) تعبر عن عدد رحلات الصيد

لاحظ أن القاعدة الاقتصادية لتحقيق أقصى أرباح (الإيراد الحدي=التكاليف الحدية) و بالتالي يلزم تقدير الإيراد الحدي من دالة الإيراد الكلي باستخدام تفاضل الدالة بالنسبة لعدد رحلات الصيد. كذلك يتم تقدير دالة التكاليف الحدية.

$$MR = ə\ TR/ə\ E = 45 - 5\ E$$

$$MC = ə\ TC/ə\ E = 4E$$

ثم بتطبيق القاعدة الاقتصادية التي تساوي بين الإيراد و التكاليف الحدية

$$MR = MC$$

$$45 - 5\ E = 4E$$

$E^* = 45/9 = 5$ عدد رحلات الصيد الأمثل يمكن تقدير

يتم التعويض بعدد رحلات الصيد الأمثل في كل من دالة الإيراد الكلي و دالة التكاليف الكلية، و علية يمكن تقدير أرباح نشاط الصيد كما يلي:

الأرباح = الإيراد الكلي – التكاليف الكلية

$$Profit = TR - TC = (162.5) - (100) = 62.5$$

أى أن أرباح نشاط الصيد تعادل 62.5 ألف ريال شهريا.

2- تقدير أرباح نشاط الصيد بعد حدوث التلوث

يلاحظ أن هناك دالة إيراد كلي جديدة (تختلف عن الدالة الأصلية) نتيجة تأثر الإنتاج و بالتالي الإيراد سلبا بالتلوث، بينما تظل تكلفة رحلة الصيد الكلية دون تغير

$$TR_0 = 45\ E - 5.5\ E^2$$

$$TC = 50 + 2\ E^2$$

بحساب الإيراد و التكاليف الحدية وبتطبيق القاعدة الاقتصادية لتحقيق أقصى ربح

$$MR = ə\ TR/ə\ E = 45 - 11\ E$$

$$MC = ə\ TC/ə\ E = 4E$$

$$MR = MC$$

$$45 - 11\ E = 4E$$

يصبح في الإمكان تقدير عدد رحلات الصيد الأمثل

$$E^* = 45/15 = 3$$

يلاحظ أن عدد رحلات الصيد الأمثل قد انخفض بعد حدوث التلوث، و هو ما يفسر تناقص الإيراد الكلي و الأرباح على النحو التالي:

الأرباح = الإيراد الكلي – التكاليف الكلية

$$Profit = TR - TC = (85.5) - (68) = 17.5$$

و بالتالي نجد أن أرباح الشهرية لنشاط الصيد قد انخفضت من 62.5 إلى 17.5ألف ريال فقط نتيجة تلوث مياه البحر، أى أن خسائر التلوث تمثل نحو 45 ألف ريال شهريا.

محاضرة رقم (تابع 8)
تطبيقات في التحليل الاقتصادي لاستغلال مورد طبيعي متجدد
تقدير عدد رحلات الصيد الأمثل
في المملكة العربية السعودية

المـــقدمـــة

تحتل المملكة العربية السعودية 80 % من مساحة الجزيرة العربية ويحدها غرباً البحر الأحمر بساحل يزيد طوله عن (1800) كم وشرقاً الخليج العربي بساحل طوله تقريباً (600) كم ، وأهم ما يميز الشواطئ السعودية هو دفئها الذي يساعد على توالد وتكاثر الثروة السمكية و يسمح بإضافة نشاط الاستزراع السمكي لدعم نشاط الصيد البحري التقليدي

وبعد ارتفاع عدد السكان وزيادة الطلب على الأسماك في وقتنا الحاضر فقد أدت إلى زيادة عدد رحلات الصيد مما أدى إلى انخفاض الموارد السمكية , حيث قامت بعض الدول بوضع تراخيص للشركات التي تقوم بعملية الصيد للحد من الصيد الجائر , وهذا يكون مبني على دراسات تحدد موسم الصيد ومناطق الصيد تحت نظام يساهم في الحفاظ على هذه الثروة وتنميتها .

وظل قطاع الثروة السمكية يجد الأهمية اللازمة لتنمية الثروة السمكية حيث بلغ خلال السنوات الأخيرة إجمالي الإنتاج في المملكة العربية الســـعودية لــعام 2006 م(81058) طن ومنها (65472) طن من المصايد البحرية وتمثل حوالي (80% من الإجمالي) بينما تم إنتاج (15586) طن من المزارع السمكية وتمثل حوالي (20% من الإجمالي) وقد شكل إجمالي الإنتاج السمكي زيادة بمقدار (6306) طن عن عام 2005م .

ومن حيث مناطق الصيد البحرية في المملكة فقد كان الإنزال السمكي لكل من البحر الأحمر والخليج العربي 23435 طن , و42037 طن ,مما مثل زيادة مقدارها 0.52% في البحر الأحمر , وزيادة مقدارها 13.34% في الخليج العربي .

مشكلة الدراسة

1- نظرا لزيادة عدد السكان وزيادة الطلب على الأسماك زادت قوارب الصيد وعدد رحلات الصيد بما يهدد المخزون الطبيعي للأسماك .
2- عدم توفر معلومات عن الاستخدام الأمثل لعدد رحلات الصيد في مناطق الصيد التقليدي في المملكة.
3- قصور في الدراسات الاقتصادية التي تنظم نشاط قطاع الصيد التقليدي بحيث يحقق التنمية المستدامة لهذا القطاع و تعالج مشكلة الصيد الجائر و تحمي المخزون الطبيعي من الأسماك.

أهداف الدراسة

1- بيان الوضع الراهن لإنتاج الأسماك.

2- تقدير عدد رحلات الصيد الأمثل لأهم طرق الصيد

3- مقارنة عدد رحلات الصيد الأمثل والفعلي والتوجيه بالزيادة أو النقص في عدد الرحلات لرفع كفاءة استغلال الموارد الاقتصادية المتاحة، و توفير المعلومات المطلوبة لتنظيم نشاط الصيد بقطاع الصيد التقليدي .

أسلوب الدراسة ومصادر البيانات

1- اعتمدت الدراسة على مصادر البيانات الثانوية من عام 97م إلى 2006م (مؤشرات إحصائيات الثروة السمكية , من أعداد مختلفة) حيث توفرت البيانات اللازمة لتحقيق أهداف الدراسة .

2- اعتمدت أسلوب الدراسة على التحليل الإحصائي الوصفي لمقارنة الأهمية النسبية لمناطق وطرق الصيد .

3- كما اعتمدت الدراسة الانحدار الغير خطي في عدد رحلات الصيد كمتغير مستقل (x) وإنتاج الأسماك (y) كمتغير تابع كما يتضح من المعادلة : ص = أ س + ب $س^2$

$$Y= b_1x + b_2x^2$$

وتم استخدام برنامج [Excel]في تقدير معالم دالة الإنتاج السابقة (a,b2,b1) كما تم تطبيق القاعدة الاقتصادية التي تعظم الإنتاج وهي :**الإنتاجية الحدية لرحلة الصيد = صفر (mpx=0).**

لفهم التطبيق العملي لهذه القاعدة الاقتصادية ، كما يتضح في الرسم التالي، أنه يجب الاستمرار في زيادة عدد رحلات الصيد طالما صاحب ذلك زيادة في إنتاج رحلة الصيد من الأسماك، إلا أن هذه الزيادة في عدد رحلات الصيد غير مستمرة إذ يحكمها الوصول إلى قمة منحنى الإنتاج و يتأكد الوصول لهذه القمة عندما يصبح ميل المماس للقمة مساويا للصفر بمعنى أن الإنتاجية الحدية لرحلة الصيد قد بلغت الصفر و هو ما نعبر عنه بالمعادلات الرياضية بأخذ تفاضل دالة الإنتاج الغير خطية و مساواة هذا التفاضل بالصفر.

مثال رقمي لحساب عدد رحلات الصيد الأمثل بفرض أن الإنتاج الكلي تمثلة المعادلة التالية

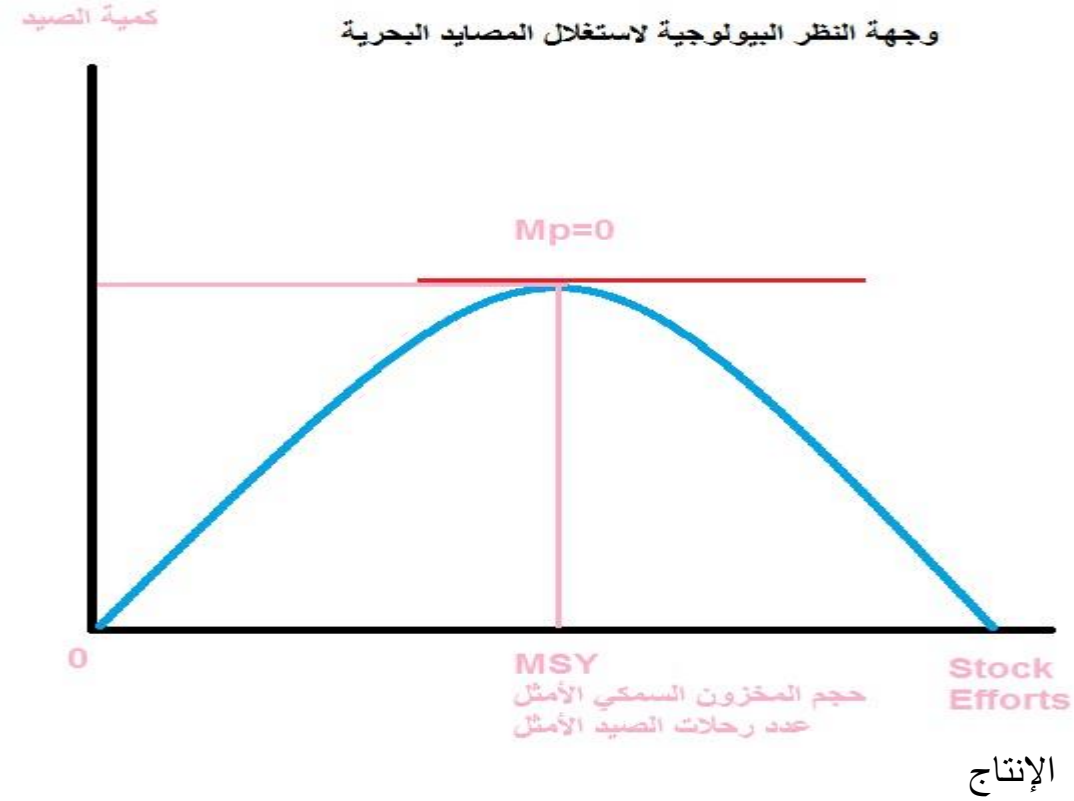
$Y=480E – 120E^2$ القاعدة الاقتصادية أن الإنتاج الحدي = صفر

$MP= ə Y/əE = 480 -240E =0$ بأخذ التفاضل و مساواته بالصفر

$E^* = 480/240=2$ عدد رحلات الصيد الأمثل الذي يحقق أقصى إنتاج مستدام

Y*= 480(2) – 120 $(2)^2$ =960 – 480 = 480بالتعويض يمكن تقدير أقصى إنتاج مستدام

الشكل رقم(1) العلاقة بين عدد رحلات الصيد والإنتاج الكلي



الإنتاج

نتائج الدراسة

أولا: تطور الإنتاج السمكي ومصادرة في المملكة العربية السعودية

1- الإنزال السمكي حسب أنواع وسائل الصيد

يشير الجدول رقم (1) إلى زيادة إجمالي إنتاج المملكة العربية السعودية من الأسماك , حيث كان 54680 ألف طن عام 2000م وأصبح 81 ألف طن عام 2006م .
كذلك انخفضت الأهمية النسبية للبحر الأحمر في إجمالي إنتاج المصايد البحرية , وفي ذات الوقت زادت الأهمية النسبية لإنتاج الخليج العربي . كما يجدر الإشارة إلى زيادة أهمية قطاع المزارع السمكية , حيث تطورت نسبة مشاركته في إجمالي إنتاج المملكة العربية السعودية من الأسماك فأرتفع من 10.2% عام 2000 إلى 19.2% عام 2006م .

جدول رقم (1) تطور الأهمية النسبية لمصادر الإنتاج السمكي بالمملكة .

	2000م	%	2004م	%	2006م	%
الإجمالي الكلي	**54680**	**100**	**66591**	**100**	**81059**	**100**
إجمالي المصايد	**49080**	**89.7**	**55419**	**83.2**	**65473**	**80.7**
إجمالي البحر الأحمر (تقليدي)	**20734**	**37.9**	**20448**	**30.7**	**23435**	**28.9**
إجمالي الخليج العربي (تقليدي)	**24605**	**44.9**	**34961**	**52.5**	**42038**	**51.8**
إجمالي الاستزراع السمكي	**5600**	**10.2**	**11172**	**16,7**	**15586**	**19.2**

المصدر : وزارة الزراعة إحصائيات الثروة السمكية 2009م.

ثانيا: تقدير العدد الأمثل لرحلات الصيد و جهد الصيد في البحر الأحمر:

1-منطقة مكة المكرمة

أ- تقدير عدد رحلات الصيد الأمثل

تشير بيانات الجدول رقم (2) إلى أنه لم تتأكد معنوية العلاقة بين إنتاج الأسماك و عدد رحلات الصيد لكل من طرق الصيد السخاوي و الشباك الخشومية، بينما تأكدت معنوية هذه العلاقة في حالة طريقة الجلب . و أتضح أن عدد رحلات الصيد الأمثل يفوق العدد الفعلي بنحو 12607 رحلة صيد يجب زيادتها ليتحقق العدد الأمثل لرحلات الصيد باستخدام طريقة الجلب.

جدول رقم (2) تقدير عدد رحلات الصيد الأمثل في منطقة مكة المكرمة :

المنطقة	طريقة الصيد	عدد رحلات الصيد الأمثل	عدد رحلات الصيد الفعلي	الفرق
مكة المكرمة	الجلب	24596	11989	+12607
مكة المكرمة	شباك خيشومية	*	2599	*
مكة المكرمة	سخاوي	*	1118	*

*لم تثبت معنوية النموذج إحصائيا

المصدر: نتائج تحليل بيانات الدراسة

2- المدينة المنورة و تبوك:

أ_ تقدير عدد رحلات الصيد الأمثل:

يتضح من جدول رقم (4) عدم معنوية العلاقة بين عدد رحلات الصيد والإنتاج السمكي لطريقة الجلب والسخاوي ,بينما تحققت معنوية العلاقة في عدد الرحلات بطريقة الشباك الخيشومية واتضح زيادة العدد الفعلي للرحلات عن العدد الأمثل لذلك توصي الدراسة إلى خفض رحلات الصيد بنحو 624 رحلة

جدول رقم(4) تقدير عدد رحلات الصيد الأمثل في منطقة المدينة المنورة وتبوك:

المنطقة	طريقة الصيد	عدد الرحلات الأمثل	عدد الرحلات الفعلي	الفرق
المدينة المنورة وتبوك	الجلب	*	4211	*
المدينة المنورة وتبوك	شباك خيشومية	508	1132	-624
المدينة المنورة وتبوك	سخاوي	*	724	*

*لم تثبت معنوية النموذج إحصائيا المصدر: نتائج تحليل بيانات الدراسة

ثالثا: تقدير العدد الأمثل لرحلات الصيد و جهد الصيد في الخليج العربي:

1- تقدير عدد رحلات الصيد الأمثل:

تشير بيانات جدول رقم (6) إلى أنه لم تتأكد معنوية العلاقة بين إنتاج الأسماك و عدد رحلات الصيد للقوارب الكبيرة في جنوب الخليج العربي, بينما اتضح من القوارب الكبيرة في شمال الخليج العربي بانخفاض في العدد الفعلي للرحلات ,والعكس في والقوارب الصغيرة تبين أنه لم تتأكد معنوية القوارب الصغيرة في شمال الخليج العربي, بينما اتضح في القوارب الصغيرة في جنوب الخليج بانخفاض في العدد الفعلي للرحلات , وعلى ذلك توصي الدراسة بزيادة العدد الفعلي للقوارب الكبيرة في شمال الخليج العربي لتحقق الحجم الأمثل من عدد الرحلات و أيضا في القوارب الصغيرة في جنوب الخليج العربي توصي الدراسة بزيادة العدد الفعلي للرحلات لتحقق الحجم الأمثل من عدد الرحلات.

جدول رقم (6) تقدير عدد رحلات الصيد الأمثل لطريقة القراقير في منطقة الخليج العربي

المنطقة	نوع القارب	عدد الرحلات الأمثل	عدد الرحلات الفعلي	الفرق
شمال الخليج العربي	قوارب كبيرة	7974	288	+7686
جنوب الخليج العربي	قوارب كبيرة	*	798	*
شمال الخليج العربي	قوارب صغيرة	*	879	*
جنوب الخليج العربي	قوارب صغيرة	9538	2037	+7501

*لم تثبت معنوية النموذج إحصائيا المصدر: نتائج تحليل بيانات الدراسة

التوصيـــــات

1- توصي نتائج الدراسة بأهمية زيادة عدد رحلات الصيد لطريقة الجلب في منطقة مكة المكرمة، بينما توصي بخفض عدد رحلات الصيد لطريقة الشباك الخيشومية في منطقة المدينة المنورة حتى يتحقق أقصى إنتاج دائم .

2- توصي نتائج دراسة عند تقدير عدد رحلات الصيد الأمثل في الخليج العربي بزيادة العدد الفعلي للقوارب الكبيرة في شمال الخليج العربي لتحقق العدد الأمثل من عدد الرحلات و أيضا في حالة القوارب الصغيرة في جنوب الخليج العربي توصي الدراسة بزيادة العدد الفعلي للرحلات لتحقق العدد الأمثل من عدد الرحلات.

تطبيقات باستخدام الحاسب الآلي (برنامج)Excel

	قارب كبير	نوع القارب
	شباك	طريقة الصيد
إنتاج	عدد رحلات	مربع عدد رحلات
Y1	X1	X11
900	3	9
800	2	4
1000	5	25
1200	30	900
800	2	4
900	3	9
800	2	4
800	2	4
900	3	9
800	2	4
900	3	9
900	3	9
1200	30	900
800	2	4
1000	4	16
900	3	9
1000	2	4
900	3	9
900	3	9
800	2	4
800	2	4
1200	30	900
800	2	4
800	2	4
800	2	4
800	2	4
800	2	4
800	2	4
800	2	4
800	2	4
800	2	4
800	2	4
800	1	1
1350	30	900
800	1	1
800	1	1
1000	1	1

1000	1	1
1000	1	1
1000	1	1

بمعلومية عدد رحلات الصيد و متوسط إنتاج القارب (إنظر الجدول) وضح كيف يمكن تقدير عدد رحلات الصيد الأمثل الذي يحقق أقصى إنتاج مستدام دون تدهور المخزون الطبيعي للأسماك مع شرح القاعدة الاقتصادية لحساب عدد رحلات الصيد الأمثل

SUMMARY OUTPUT					
Regression Statistics					
Multiple R	0.834289				
R Square	0.696038				
Adjusted R Square	0.679608				
Standard Error	78.62196				
Observations	40				
ANOVA					
	df	*SS*	*MS*	*F*	*Significance F*
Regression	2	523725.2	261862.6	42.3629025	2.7E-10
Residual	37	228712.3	6181.413		
Total	39	752437.5			
	Coefficients	*Standard Error*	*t Stat*	*P-value*	*Lower 95%*
Intercept	813.893	38.23302	21.2877	2.35194E-22	736.4255
X Variable 1	22.45966	18.0025	1.247586	0.220021438	-14.0169
X Variable 2	-0.27733	0.562762	-0.4928	0.625068832	-1.41759

$$Y = a + b X1 + c X11$$

علاقة الإنتاج بعدد رحلات الصيد

$$Y = a + b E + c E2$$

$$Y=813.893 +22.45966 E - 0.27733 E2$$

عدد رحلات الصيد الأمثل الذي يحقق أقصى إنتاج

$$\partial Y/\partial E = b + 2cE = 0$$

يقدر بأخذ تفاضل العلاقة السابقة و مساواتها بالصفر

و بالتالي يصبح عدد رحلات الصيد الأمثل $E^* = -b/2c$

E* 40

تدريبات عملية لتقدير عدد رحلات الصيد الأمثل

	قارب صغير	نوع القارب			قارب صغير	نوع القارب
	شباك	طريقة الصيد			جلب	طريقة الصيد
إنتاج	عدد رحلات	مربع عدد رحلات		إنتاج	عدد رحلات	مربع عدد رحلات
Y3	X3	X33		Y4	X4	X44
600	30	900		750	30	900
600	30	900		750	30	900
600	30	900		556	4	16
600	30	900		750	30	900
600	30	900		750	30	900
600	30	900		560	2	4
600	30	900		360	2	4
600	30	900		832	4	16
600	30	900		832	4	16
600	4	16		750	30	900
600	4	16		812	4	16
450	3	9		710	5	25
600	4	16		560	4	16
450	3	9		522	3	9
450	3	9		420	3	9
600	4	16		540	3	9
750	5	25		540	3	9
660	22	484		750	30	900
780	26	676		750	30	900
900	30	900		540	3	9
900	30	900		540	3	9
700	2	4		540	3	9
750	5	25		520	4	16
900	30	900		520	4	16

750	3	9		750	30	900
750	3	9		750	30	900
750	3	9		540	3	9
700	2	4		500	2	4
800	4	16		747	3	9
800	4	16		800	4	16
				540	3	9
				540	3	9
				540	3	9
				900	5	25
				900	6	36
				540	3	9
				760	4	16
				540	3	9
				540	3	9
				540	3	9
				540	3	9
				600	3	9
				600	3	9
				630	3	9
				500	2	4
				585	3	9
				600	3	9
				600	3	9
				800	4	16

محاضرة رقم (9)

اقتصاديات الموارد الارضية (508 قصر)

أسلوب تحليل الرفاهية و استغلال الموارد الطبيعية

زيارة الحدائق و المنتجعات العامة (سلع عامة)

تمهيد:

تنقسم السلع إلى سلع خاصة تتميز بوجود سوق للسلعة يحدد قيمة و سعر هذه السلعة، بينما هناك سلع عامة متاح استخدامها من قبل الجميع و يمكن استغلالها بواسطة أي فرد من المجتمع دون مطالبته برسم استغلال، و بالتالي يلزم التعرف على نمط استغلال هذه الموارد الطبيعية (الحدائق و ساحل البحر و الشواطئ و الخروج للبر و حدائق الحيوانات و المتنزهات الوطنية و خلافه) . و بالتالي أصبح تقدير قيمة التنزه يربط بتكاليف هذا التنزه من انتقال و إقامة و مشتريات أثناء الإقامة فيما يعرف بطريقة تكاليف السفر Travel Cost Method لتحديد قيمة السلعة العامة. و هناك أيضا أسلوب لتحليل رفاهية المواطن الزائر للحدائق يعرف بفائض المستهلك ، يمكن المقارنة بين رفاهية المواطن عند زيارته لحديقة مجانية و مقارنة ذلك بزيارته لحديقة يتطلب الدخول إليها دفع مبلغ محدد كرسم دخول. و فيما يلي سيتم عرض كلا الطريقتين على النحو التالي:

أولا تطبيق طريقة تكلفة السفر عند زيارة حديقة الحيوان:

1- تقدير قيمة التنوع النباتي و الحيواني بحدائق الحيوان

قد يعتقد البعض أن الإنفاق على الحدائق العامة و حدائق الحيوان، عندما يكون الدخول إليها مجاني، هو نوع من الترف لا يعادل مثل هذه النفقات، إلا أن قيمة استخدام هذه الحديقة خلال عمرها يفوق بكثير ما تم إنفاقه كما يتضح في المثال التطبيقي التالي:

مثال تطبيقى:

يقدر عدد الزائرين لإحدى الحدائق المفتوحة والتى تشمل على ١٠٥ عنصر من البيئة الحيوانية (أسود ونمور وفيلة وقرود وطيور وأسماك زينة ونباتات نادرة وأشجار ذات أوراق وفروع جذابة) – بما يعادل ٢٩٠٠٠ زائر سنويًا.

وتقدر تكلفة السفر والانتقال المتوسطة للزائر الواحد بمبلغ ٤٨٠٠ جنيه من البلدان المختلفة، وتكلفة المعيشة والإقامة للزائر الواحد ٢٠٠٠ جنيه، وتقدر الدخول والإيرادات التى لا يحصل عليها الزائرون نتيجة تركهم لأعمالهم خلال فترة الزيارة بمبلغ ١٤٥٠ جنيه.

ويقدر العمر الإنتاجى المتوسط لعناصر التنوع البيولوجى بما يعادل ٢٠ سنة.

فالمطلوب: تقييم عناصر التنوع البيولوجى بالحديقة المقترحة طبقًا لأسلوب تكلفة السفر والانتقال.

الحل:

قيمة التنوع البيولوجى:

تكلفة السفر والانتقال Traveling Cost = ٢٩٠٠٠ زائر × ٤٨٠٠ جنيه = ١٣٩,٢٠٠,٠٠٠ جنيه

تكلفة المعيشة والإقامة Accommodation Cost = ٢٩٠٠٠ زائر × ٢٠٠٠ جنيه = ٥٨,٠٠٠,٠٠٠ جنيه

تكلفة الفرصة المضاعة Opportunity Cost = ٢٩٠٠٠ × ١٤٥٠ جنيه = ٤٢,٠٥٠,٠٠ جنيه

التكلفة السنوية الإجمالية للزائرين خلال السنة الواحدة:

تكلفة السفر والانتقال	١٣٩,٢٠٠,٠٠٠ جنيه
تكلفة المعيشة والإقامة	٥٨,٠٠٠,٠٠٠ جنيه
تكلفة الفرصة المضاعة	٤٢,٠٥٠,٠٠٠ جنيه
الإجمالى	٢٣٩,٢٥٠,٠٠٠ جنيه

قيمة التنوع البيولوجى = ٢٣٩,٢٥٠,٠٠٠ × ٢٠ سنة = ٤,٧٨٥,٠٠٠,٠٠٠ جنيه

2- تقدير مؤشر التنمية المستدامة للمساحات الخضراء (الحدائق)

هناك تخطيط لزيادة المساحات الخضراء (الحدائق) بالمدن يواكب التوسع في مساحات هذه المدن و إضافة أحياء سكنية لها، و تنمية هذه المساحات الخضراء تنمية مستدامة يتطلب تقدير مؤشر التنمية لبيان مدى انحراف هذا المؤشر في الواقع عما هو مخطط للتنفيذ كما يتضح من المثال التالي:

– مؤشر التنمية المستدامة للمساحات الخضراء (GSDI)

ويتم تحديد مؤشر التنمية المستدامة للمساحات الخضراء على الوجه التالى:

$$GSDI = \frac{EBG - OBG}{OBG}$$

مثال تطبيقى:

بلغت المساحات الخضراء بإحدى المدن الجديدة ما يعادل ٤٠٠ هكتار عام ٢٠٠٥. وفى بداية عام ٢٠٠٦ تقرر استخراج مؤشر التنمية المستدامة لهذه المساحات بالمدينة تمهيدًا لإعداد خطة تنمية المساحات الخضراء بالمنطقة. ولقد تبين أن رصيد نهاية عام ٢٠٠٥ من المساحات الخضراء بلغ ٥٢٠ هكتار، وأن المعدل الخاص بالأداء المقارن لتنمية هذه المساحات بلغ ٤٢% سنويًا.

فالمطلوب: ١– تحديد مؤشر التنمية المستدامة للمساحات الخضراء.

٢– تحديد الانحراف الموجب أو السالب لمؤشر التنمية المستدامة لهذه المساحات.

الحل:

١– مؤشر التنمية المستدامة للمساحات الخضراء =

$$GSDI = \frac{520 - 400\ HC.}{400\ HC.}$$

$$= 30\%$$

٢– انحراف مؤشر التنمية المستدامة للمساحات الخضراء:

$$\% 12 = \% 30 - \% 42 =$$

ثانيا: تطبيق طريقة الموقع المتميز

تختلف أسعار شراء العقارات وفقا لدرجة تميز موقعها، و على أساس خصائص الموقع من وجود حدائق و متنزهات مجاورة و أسواق قريبة أو وجود الموقع بالقرب من البحر و توفر مناظر طبيعية يسعى الإنسان للتمتع بها، كل هذه العوامل يمكن اعتبارها موارد طبيعية تؤثر مباشرة في قيمة العقارات، و على أساس مفهوم التنوع البيولوجي من نباتات و كائنات حية و طبيعة، أصبح بالإمكان عرض طريقة تمز الموقع ، كما يتضح في المثال التالي:

مثال تطبيقى:

تقع مساحة خضراء على ضفاف النيل، ويوجد فى هذه المساحة مجموعة من الأشجار النادرة، ومجموعة من نباتات الزينة ذات الجاذبية الخاصة لرواد هذه المساحة الخضراء، ولقد قام جهاز الحى المختص بتجهيز هذه المساحة بمقاعد للأسر الزائرة لها، وتوجد المرافق اللازمة لتقديم الخدمات اللازمة لهؤلاء الزائرين. ولقد أدى تواجد هذه المساحة الخضراء إلى الارتفاع النسبى للوحدات السكنية والمحلات التجارية التى تطل مباشرة على هذه المساحة الخضراء. ولقد كانت إعداد وتقديرات هذه الوحدات والمحلات التجارية بهذه المنطقة على الوجه التالى:

عدد الوحدات	متوسط القيمة السوقية للوحدة
١٥٠ وحدة سكنية	٦٢٠ ألف جنيه
٤٠ محل تجارى	٩٨٠ ألف جنيه

فإذا علمت أن القيمة السوقية للوحدة السكنية المماثلة فى منطقة أخرى لا تقع على المساحة الخضراء وعلى ضفاف النيل هى ٢١٠ ألف جنيه، وأن القيمة السوقية للمحل التجارى هى ٤٣٠ ألف جنيه. وأن متوسط العمر الإنتاجى لمبانى الوحدات السكنية والمحلات التجارية هو ٥٠ سنة.

فالمطلوب: تحديد القيمة الرأسمالية للمساحات الخضراء بالموقع المشار إليه بعاليه بالاعتماد على طريقة الموقع المتميز Hedonic Method.

الحل:

أ. القيمة الرأسمالية للوحدات السكنية المطلة على مساحات خضراء وعلى ضفاف النيل:

= ١٥٠ وحدة × ٦٢٠ ألف جنيه = ٩,٣,٠٠٠,٠٠٠ جنيه

ب. القيمة الرأسمالية للوحدات التجارية المطلة على المساحات الخضراء وعلى ضفاف النيل:

= ٤٠ محل تجارى × ٩٨٠ ألف جنيه = ٣٩,٢٠٠,٠٠٠ جنيه

ج .. إجمالى القيمة الرأسمالية للوحدات السابقة

= ٩٣,٠٠٠,٠٠٠ + ٣٩,٢٠٠,٠٠٠ = ١٣٢,٢٠٠,٠٠٠ جنيه

د. القيمة السوقية للوحدات السكنية والتجارية التى لا تقع فى منطقة التنوع البيولوجى:

= ١٥٠ وحدة سكنية × ٢١٠ ألف جنيه + ٤٠ × ٤٣٠ ألف جنيه

= ٣١,٥٠٠,٠٠٠ + ٦٠,٢٠٠,٠٠٠ = ٩١,٧٠٠,٠٠٠ جنيه

هـ .. الفرق بين القيمة الرأسمالية لعناصر الممتلكات فى حالة وقوعها فى منطقة التنوع البيولوجى وفى حالة عدم وقوعها فى تلك المنطقة:

= ١٣٢,٢٠٠,٠٠٠ – ٩١,٧٠٠,٠٠٠ = ٤٠,٥٠٠,٠٠٠ جنيه

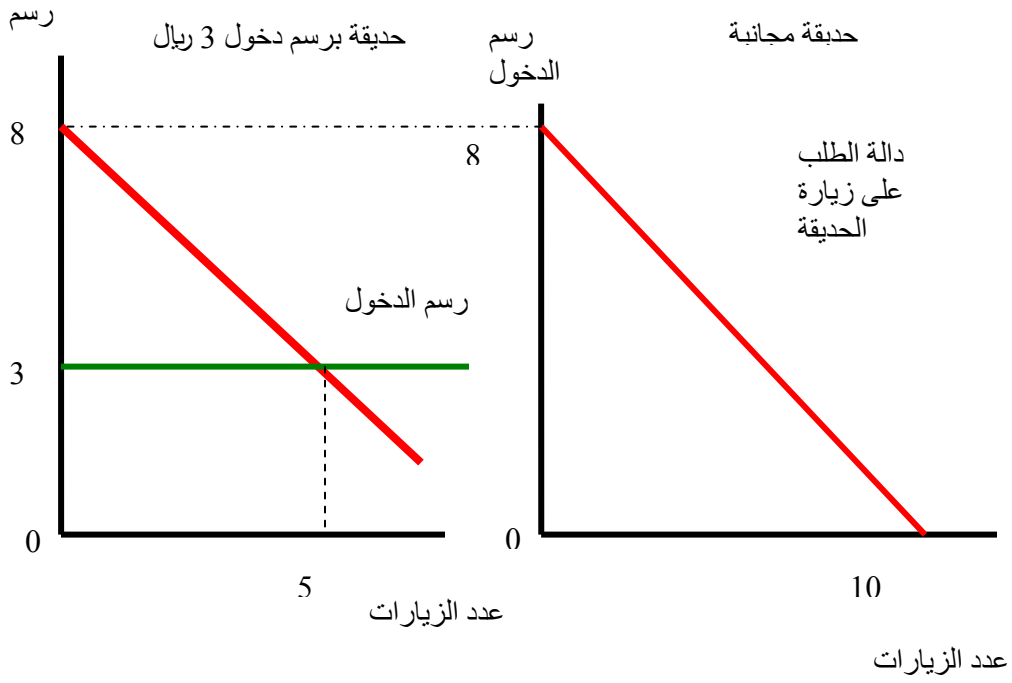
و بالتالي يمكن تقدير قيمة تميز الموقع بحساب الفرق بين قيمة العقار في الحالتين و هو ما يدفع للاستثمار في توفير الحدائق و المتنزهات بالأحياء السكنية الجديدة طالما أن العائد منها يفوق تكاليف تنفيذها.

ثالثا: تطبيق طريقة فائض المستهلك Consumer Surplus

تشير النظرية الاقتصادية في تحليلها للطلب على السلعة أو الخدمة إلى أن هناك فرق بين المبلغ الذي يرغب المستهلك في دفعه Wants to Pay المبلغ المدفوع فعلا مقابل الوحدة من السلعة Price . لذلك وفقا لمفاهيم اقتصاديات الرفاهية Welfare Economics أصبح من الممكن تقدير فائض المستهلك الذي يعبر عن الفرق بين المبلغ الفعلي (السعر) و ما يمكن أن يدفعه المستهلك مقابل السلعة أو الخدمة.

و يوضح الرسم التالي كيفية حساب فائض المستهلك، الذي يعادل مساحة المثلث أسفل منحني الطلب و أعلي خط السعر، و يعبر عنه رياضيا على النحو التالي

$$CS = \int d(p) - P$$



1

<u>– لحساب فائض المستهلك قبل تخصيص الحديقة ، عند الدخول المجاني،</u>

تكون مساحة المثلث = نصف القاعدة (عدد مرات الزيارة) Xالارتفاع (رسم المنع)

فائض المستهلك = ½ X10 X 8 = 40 ريال للفرد من زائري الحديقة.

بفرض أن هناك 10 آلاف زائر للحديقة سنويا، بالتالي يصبح مجموع فوائض المستهلكين لهذه الحديقة = 10000 x 40 = 400000 ريال سنويا. و بفرض أن العمر الافتراضي لتشغيل و صيانة الحديقة 50 سنة، و بالتالي يصل إجمالي فوائض المستهلكين (زائري الحديقة) خلال عمرها الافتراض = 400000 x 50 = 20 مليون ريال.

<u>2– بفرض أنه تم تخصيص الحديقة العامة لتصبح برسم دخول قدره 3 ريال للزيارة للفرد،</u>

ما هو أثر هذا التخصيص على الزائر و المستثمر و المجتمع؟

1– بالنسب للزائر (المستهلك للخدمة) يتم حساب فائض المستهلك بعد فرض رسم الدخول و مقارنته بفائض المستهلك في حالة الدخول المجاني للحديقة.

فائض المستهلك = نصف قاعدة المثلث بعد دفع رسم الدخول x ارتفاع المثلث

$$CS = \frac{1}{2} x5 x5 = 12.5$$

2– هناك 10000 زائر سنويا، يعنى ذلك أن الإجمالي = 125000 ريال/سنة

3– إيراد المستثمر = عدد مرات زيارة الفرد X رسم الدخول = 3X5 = 15 ريال

4– بفرض أن هناك 10000 زائر يصبح إجمالي الإيراد السنوي = 150000 ريال

5– بالنسبة للمجتمع، يتم تقدير الفرق بين فائض المستهلك قبل تخصيص الحديقة، و مجموع فائض المستهلك و إيراد المستثمر بعد تخصيص الحديقة و فرض رسم دخول.

صافي الخسارة الاجتماعية = 40 – (12.5 + 15) = 40 – 27.5 = 12.5 ريال فرد.

و جملة صافي الخسارة الاجتماعية = 10000 x 12.5 = 125000 ريال سنويا.

يلاحظ أن مرونة الطلب هي محدد أساسي في اختيار حدائق التخصيص، حيث أن انخفاض مرونة الطلب يعني أن فرض رسم دخول يكون تأثيره محدودا على عدد مرات الزيارة.

و بالتالي عند عرض عدد من الحدائق للاستثمار بواسطة القطاع الخاص، يلزم في اختيار هذه الحدائق عدد من الشروط منها:

1- انخفاض مرونة الطلب على زيارة الحديقة، بحيث يقل تأثير فرض رسم دخول على عدد مرات زيارة الحديقة لضمان استفادة المواطنين و عدم توقفهم عن زيارة الحديقة.

2- قد يتم للجوء لأسلوب فرض رسم دخول إلى الحديقة للحد من أعداد زائري الحديقة لحمايتها من التدهور نتيجة زيادة أعداد المواطنين عن العدد المناسب (كما هو الحال في مناطق ذات كثافة سكانية عالية)

3-يجب على المستثمر القيام بدوره في صيانة و تطوير الحديقة مقابل استثماره لها بما يحقق الهدف من تشغيلها و يقلل العبء على إدارة الحدائق الحكومية بالمدن و يصبح دورها إشرافي للتأكد من تنفيذ بنود عقد التشغيل و الصيانة لهذه الحدائق.

تطبيقات تقدير الكفاءة التقنية و الاقتصادية
باستخدام أسلوب تحليل مغلف البيانات
في مجال اقتصاديات الموارد الأرضية
محاضرة رقم (10)
(508 قصر)

مقدمة

نشأة ومفهوم أسلوب تحليل مغلف البيانات

إن أسلوب تحليل مغلف البيانات (DEA) Data Envelopment Analysis هو "أداة تستخدم البرمجة الخطية لتحديد المزيج الأمثل لمجموعة مدخلات ومجموعة مخرجات لوحدات إدارية (DMUs) Decision Making Units متماثلة الأهداف وذلك بناء على الأداء الفعلي لهذه الوحدات. ولقد كانت بداية هذا الأسلوب مع طالب الدكتوراه Edwardo Rhodes الذي كان يعمل على برنامج تعليمي في أمريكا المقارنة أداء مجموعة من طلاب الأقليات (السود والأسبان) المتعثرين دراسياً في المناطق التعليمية المتماثلة. وكان التحدي الذي واجه الباحث يتمثل في تقدير الكفاءة الفنية للمدارس التي تشمل مجموعة من المدخلات ومجموعة من المخرجات بدون توفر معلومات عن أسعارها. وللتغلب على هذه المشكلة قام الباحث ومشرفية بصياغة نموذج عرف فيما يعد بنموذج CCR. ويعود سبب تسمية هذا الأسلوب بهذا الأسم إلى أن الوحدات ذات الكفاءة الإدارية تكون في المقدمة وتغلف الوحدات الإدارية غير الكفء، وعليه يتم تحليل البيانات التي تغلفها المقدمة .

ويعتمد أسلوب تحليل مغلف البيانات في جوهرة على أمثلية باريتو Parcto Optimality والتي تنص على أن "أي وحدة اتخاذ قرار تكون غير كفء إذا استطاعت وحدة أخرى أو مزيج من الوحدات الإدارية الأخرى إنتاج نفس الكمية من المخرجات بكمية مدخلات أقل وبدون زيادة في أي مورد آخر ". وتكون الوحدة الإدارية لها كفاءة باريتو إذا تحقق العكس . وتحسب الكفاءة النسبية Relative efficiency بإيجاد معدل مجموع المخرجات الموزونة إلى مجموع المدخلات الموزونة. وتعتبر دراسة فاريل Farrell في عام 1957م هي الأساس لكل من أمثلية باريتو وأسلوب تحليل مغلف البيانات. إلا أنه يعاب على أسلوب فاريل قياسه

للكفاءة الفنية لمخرج واحد ومدخل واحد فقط، بينما يتميز أسلوب تحليل مغلف البيانات بتعامله مع مجموعة من المخرجات ومجموعة من المدخلات .

وفي هذا المقام يجب أن نفرق بين ثلاثة مصطلاحات مهمة هي الكفاءة و الفعالية والإنتاجية وذلك نظراً لارتباطها الوثيق بالبحث. فالكفاءة Efficiency هي حسن استغلال الموارد المتاحة (المدخلات) ، وهذا يعني أداء الأشياء بطريقة صحيحة Doing things right . بينما الفعالية Effectiveness هي قدرة المنظمة على تحقيق أهدافها (المخرجات)، وهذا يعني أداء الأشياء الصحيحةDoing things right . وعليه فقد تحقق المنظمة أهدافها أي تكون فعالة لكنها لا تكون كفء لأنها استخدمت موارد كثيرة والعكس صحيح. أما الإنتاجية Productivity فهي قياس العلاقة بين المخرجات والمدخلات. أو بمعنى آخر، هي قدرة المنظمة على تحقيق أكبر قدر ممكن من الأهداف باستخدام أقل موارد ممكنة (الفعالية/الكفاءة). و إذا تحقق للمنظمة الكفاءة والفعالية معاً فهي منظمة منتجة .

تطبيق نموذج أسلوب تحليل مغلف البيانات

من بين نماذج أسلوب تحليل مغلف البيانات الأربعة، تم استخدام نموذج BCC لقياس كفاءة الوحدات الإدارية لعينة البحث- والنماذج الأخرى هي CCR، النموذج اللوغاريتمي Multiplicative Model والنموذج التجمعي Additive Model ، Charnes *et. al.*; Banker *et.* ; Charnes *et. al. al.* .

والنموذج BCC ينسب إلى كل من Banker, Charnes, & Cooper; (عام 1984م) ، وهو يفرق بين الكفاءة الفنية Technical Efficiency (النسبة بين المخرجات إلى المدخلات) والكفاءة المرتبطة بحجم معين من العمليات Scale Efficiency . وقد تم استخدام هذا النموذج لأنه يعطي عائداً متغيراً على حجم الإنتاج ويمكن من معرفة ما إذا كان هذا العائد متغيراً على حجم الإنتاج ويمكن من معرفة ما إذا كان هذا العائد ثابتاً أو متزايداً أو متناقصاً وهذا يماثل الواقع الفعلي .

ونظراً لأن العلاقة خطية بين المدخلات والمخرجات وهو ما يفترضة نموذج BCC ، فقد تم اختيار توجه النموذج نحو تقليل المدخلات (input Orientation) وهو ما يعرف بالتوجه المدخلي. وقد تم أختيار التوجه المدخلي – الهدف هو تقليل المدخلات – لأنه يمكن من التحكم بالمدخلات وهي تمثل تكلفة بالنسبة للمصنع وهذا اختيار منطقي إذا ما تم مقارنته بالمخرجات (التوجه المخرجي) التي لا يمكن السيطرة عليها Charnes *et. al.*.

أولا : تقدير معايير الكفاءة

ويتضمن مفهوم الكفاءة الإقتصادية للإنتاج باستخدام مورد أو أكثر كل من:

1. الكفاءة التقنية (Technical Efficiency(TE
2. الكفاءة التوزيعية (Allocative Efficiency (AE
3. الكفاءة الاقتصادية (Economic Efficiency (E.E.

يوضح الشكل رقم (1) أن منحنى الإنتاج المتماثل (**SS'**) يمس خط الميزانية (**AA'**) عند النقطة (**Q'**) ، وبفرض أن المنشأة تستخدم التوليفة من الموردين (**P**) لإنتاج وحدة واحدة من المنتج (**Y**) فعليا، يمكن تقدير معايير الكفاءة الإقتصادية.

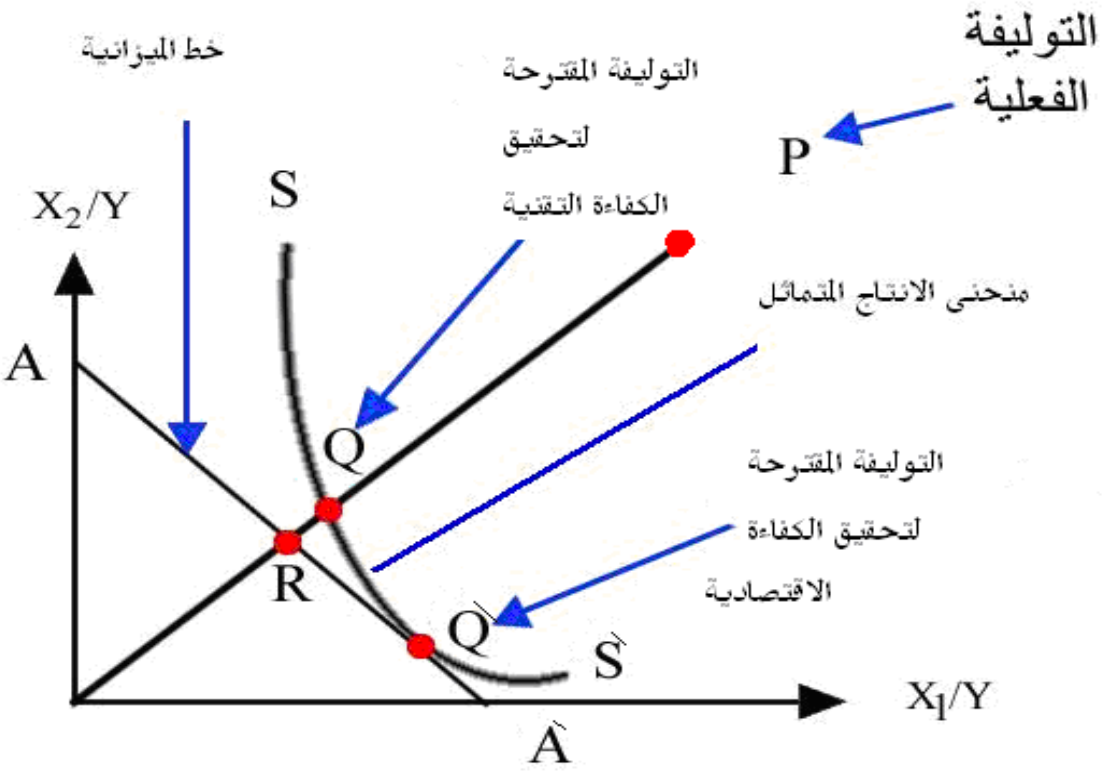
وتقدر الكفاءة التقنية بالمعادلة التالية:

الكفاءة التقنية = 1− عدم الكفاءة التقنية

TE=1-QP/OP =OQ/ OP

ويعبر عن عدم الكفاءة التقنية **Technical In-Efficiency (TI)**

بالمسافة **QP**، حيث تعبر عن القدر من الخفض في الموردين دون أن يتأثر مستوى الإنتاج ، وعادة ما تقدر عدم الكفاءة التقنية كنسبة تمثل العلاقة **QP/OP** ويلزم أن تكون هذه النسبة اقل من الواحد الصحيح.



الشكل رقم (1): العلاقة بين الكفاءة التقنية والاقتصادية.

وتعبر الكفاءة التقنية عن التوليفة المثلى من موردين في ظل عدم توفر معلومات عن أسعار هذه الموارد وبالتالي فإن الكفاءة التقنية للإنتاج **(TE)** ستتراوح بين الصفر والواحد الصحيح. وتتحقق الكفاءة التقنية الكاملة للإنتاج عند التوليفة **(Q)** من الموردين حيث عندها تصبح، **TE=1**، الشكل رقم (1).

وبمعلومية أسعار الموارد يمكن رسم خط النسبة السعرية أو خط الميزانية **('AA)**، حيث يمكن بواسطته تقدير كفاءة توزيع الموارد على النشاط والإنتاج **(.A.E)** وبفرض أن المنشاة مازالت تستخدم التوليفة **(P)** من الموردين X_1 و X_2 . يمكن تقدير الكفاءة التوزيعية كنسبة كما يلي.

AE=OR/OQ

حيث أن المسافة **(RQ)** تعبر عن القدر من خفض تكاليف الإنتاج الممكن تحقيقه عند النقطة **('Q)** ودون أن يتأثر مستوى الإنتاج.

ويلاحظ أن الكفاءة الإقتصادية تتحقق عند التوليفة المثلى من الموردين عند **('Q)** والتي تحقق كل من الكفاءة التقنية والكفاءة التوزيعية الكاملة بينما التوليفة **(Q)** تحقق الكفاءة التقنية الكاملة فقط.

حيث يمكن تقدير الكفاءة الإقتصادية كالتالي:

الكفاءة الاقتصادية =الكفاءة التقنية × الكفاءة التوزيعية

$$EE = TExAE = \frac{OQ}{OP} x \frac{OR}{OQ} = \frac{OR}{OP}$$

مراحل الحل باستخدام برنامج تحليل مغلف البيانات
Data Envelopment Analysis Program (DEAP)

1- في حالة تقدير الكفاءة التقنية وفقا لمفهوم العائد الثابت على السعة

الحل (الكفاءة التقني TEcrs	X2	X1	Y
	8	1	1
	4	2	1
	2	4	1
	1	6	1
	4	4	1
	3	6	1

تكتب الثلاث أعمدة السابقة في صفحة من برنامج Notebad ثم تحفظ في ملف DEAP أينما كان و يتم تسمية الملف مثلا HH.dat ليشير إلى أنه ملف بيانات

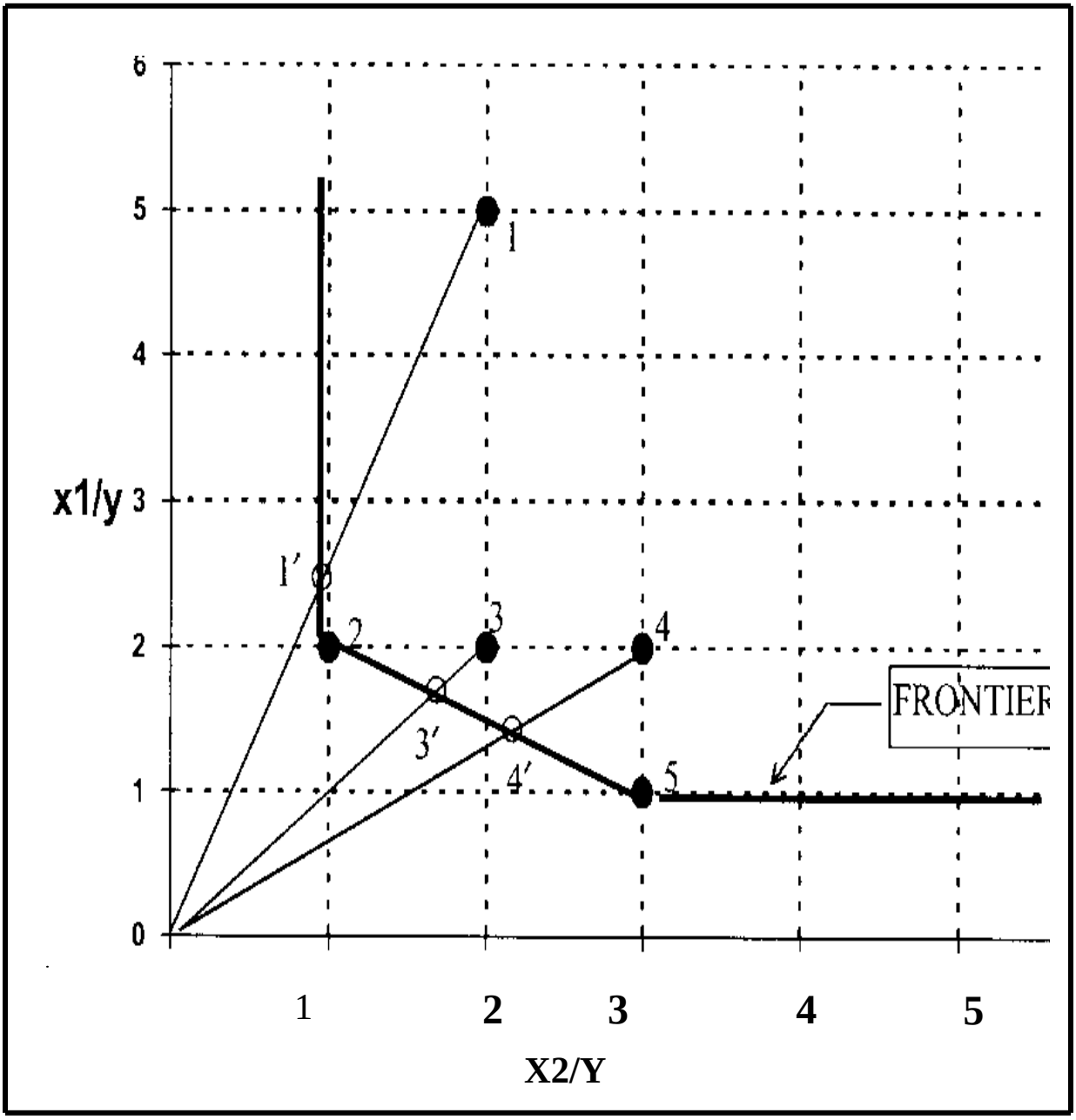
2- يتم فتح ملف DEAP من خلال DOS و كتابة edit و open للتأكد من وجود ملف البيانات HH.dat.
3- يتم فتح أى ملف تعليمات قديم من داخل البرنامج و تعديله ليناسب المشكلة الجديدة (الإجابة على عدد من الأسئلة تشمل مسمى ملف البيانات و ملف عرض النتائج و عدد الشركات و عدد المتغيرات و عدد النواتج و اسلوب التحليل و الفترة الزمنية) بعد الاجابة يعدل مسمى ملف التعليمات ليصبح HH.ins ويحفظ بذات المكان.
4- داخل ملف البرنامج يتم كتابة DEAP فتظهر فقرة للسؤال عن مسمى ملف التعليمات فيذكر HH.ins و هنا يقوم البرنامج بحل المشكلة و حفظ نتائج الحل في ملف HH.out .
5- يتم إعادة فتح البرنامج باستخدام edit و التوجه لملف HH.out حيث يتم فتحه للاطلاع على النتائج و نسخها و حفظها خارج البرنامج.

مثال : تقوم مزرعة الراجحي بالاختيار بين 5 أنواع من الأراضي لإنتاج محصول معين (زهور)، و يحتاج تشغيل كل نوع من الأراضي إلى المياه (X1) و الأسمدة (X2) و ذلك لإنتاج (Y) طن/من الزهور.
أولا:المطلوب تقدير الكفاءة التقنية وفقا لمفهوم العائد الثابت و العائد المتغير للسعة و كذلك كفاءة السعة، و بالتالي ما هي أنواع الأراضي الأكثر كفاءة تقنية.
ثانيا: و إذا علم أن تكلفة المياه(Px1=1) و تكلفة الأسمدة (Px2=3)
المطلوب تقدير الكفاءة التقنية و الكفاءة التوزيعية و الكفاءة الاقتصادية لأنواع الأراضي الخمسة
وضح كيف توقع المشكلة بيانيا و التعليق على الحل

مؤشر الكفاءة TEcrs	كمية الأسمدة X2	كمية المياه X1	إنتاج الزهور طن (Y)	نوع الأرض
0.5	5	2	1	1
1	4	2	2	2
0.83	6	6	3	3
0.71	2	3	1	4
1	2	6	2	5

عندما تكون الكفاءة التقنية للنوع الأول من الأراضي 0.5 فإن ذلك يعني أن هذا النوع من الأراضي يستخدم قدر أكبر من المياه و الأسمدة يبلغ ضعف ما هو مستخدم في حالة النوع الثاني من الأراضي الذي حقق الكفاءة التقنية الكاملة. و من خلال التعليق على الرسم التالي يمكن تناول كل نوع من هذه الأراضي بالتحليل كما سيرد بالمحاضرة.

توقيع الحل بيانيا عند تقدير الكفاءة التقنية (في حالة عدم توفر معلومات عن أسعار الموارد)

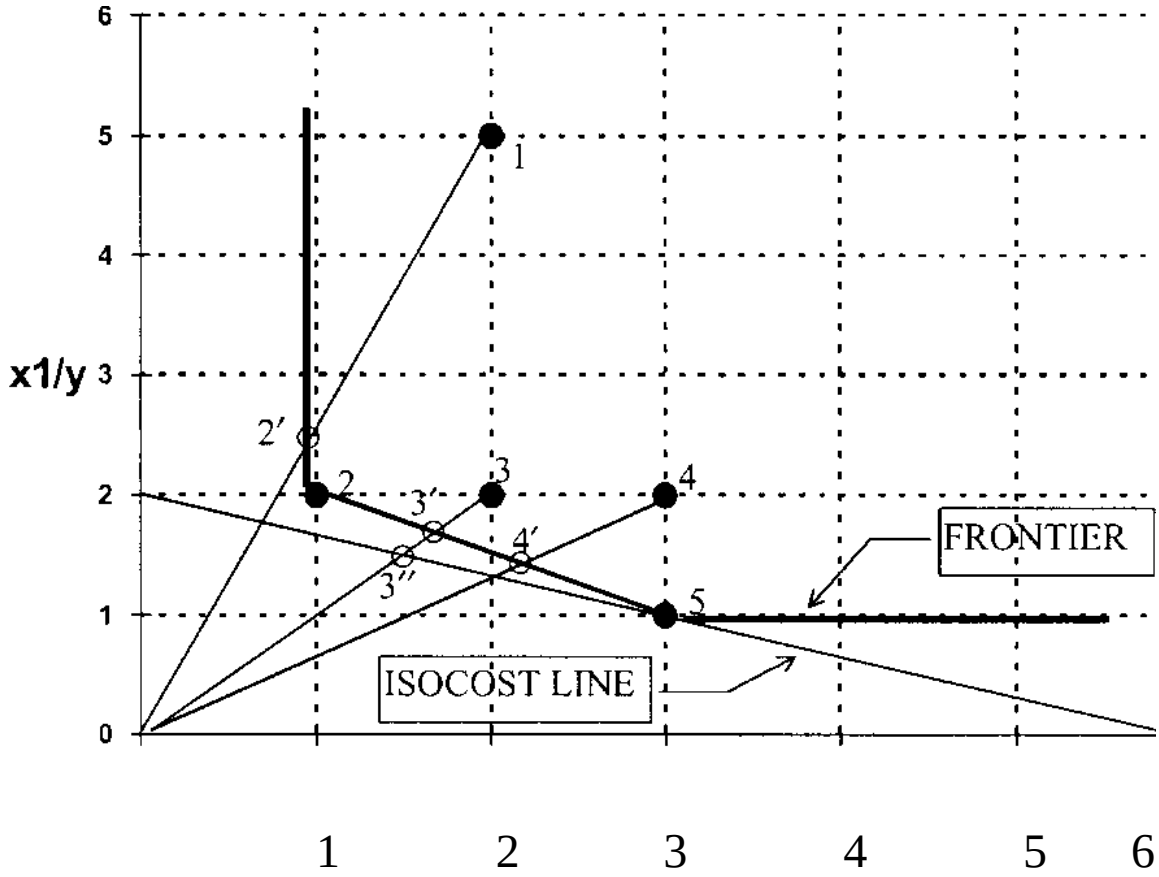


المطلوب ثانيا

و عند تطوير المثال السابق لتقدير الكفاءة الاقتصادية، و لا يتحقق ذلك إلا بمعرفة تكلفة كل من المياه و الأسمدة، حيث يصبح نوع الأرض الأكثر كفاءة اقتصادية هو الذي يحقق ذات الكمية من الزهور و لكن بتكلفة أقل. أنظر الجدول التالي:

نوع الأرض	إنتاج الزهور (Y)	المياه X1	الأسمدة X2	Px1 تكلفة وحدة المياه	Px2 تكلفة وحدة السماد
1	1	2	5	1	3
2	2	2	4	1	3
3	3	6	6	1	3
4	1	3	2	1	3
5	2	6	2	1	3

توقيع الحل بيانيا عند تقدير الكفاءة الاقتصادية (في حالة توفر معلومات عن أسعار الموارد)



يلاحظ أن الاختلاف بين رسم تقدير الكفاءة التقنية و رسم تقدير الكفاءة الاقتصادية هو وجود خط التكاليف المتماثل ISOCOST LINE حيث أن ميل هذا الخط هو النسبة بين سعري الموردين (المياه و الاسمدة) PX2/Px1 = 3/1 أي عندما Px2=3 و بالتالي تصبح Px1=1 و يتم تحريك خط التكاليف ليمس مغلف البيانات عند نوع الأرض رقم 5، و بالتالي فإن هذا النوع من الأراضي هو الوحيد الذي يحقق الكفاءة الاقتصادية (الأقل من حيث التكاليف) على الرغم من أن الأنواع 5 و 2 قد حققت الكفاءة التقنية الكاملة،

نتائج الحل باستخدام الحاسب

نوع الأرض	الكفاءة التقنية TE	الكفاءة التوزيعية AE	الكفاءة الاقتصادية EE
1	0.5	0.706	0.353
2	1	0.857	0.857
3	0.83	0.9	0.75
4	0.71	0.933	0.667
5	1	1	1