وزارة التعليم العالي والبحث العلمي

Ministry of Higher Education and Scientific Research

جامعة محمد بوضياف بالمسيلة
كلية العلوم الاقتصادية والتجارية وعلوم التسيير
قسم العلوم الاقتصادية

*Mohamed Boudiaf University of M'sila*
*Faculty of Economic, Commercial and Management Sciences*
*Departement of Sciences Economic*

# العنـــوان

# تقدير دالة الطلب على الموارد المائية في الجزائر للفترة ما بين (2000-2020)

**مذكرة مقدمة ضمن متطلبات نيل شهادة الماستر (أكاديمي) في العلوم الاقتصادية**

**تخصص:** اقتصاد كمي

**من إعداد الطالبين:**

- زرقاد حسام الدين
- لقراب فيروز

**لجنة المناقشة**

| | | |
|---|---|---|
| أ. د غربي حمزة | أستاذ | **رئيسا** |
| د بن لخضر السعيد | أستاذ محاضر أ | **مقررا ومشرفا** |
| أ. د بن يوسف نوة | أستاذ | **ممتحنة** |

**السنة الجامعية: 2023/2022**

بسم الله الرحمن الرحيم

# إهداء

الحمد لله حمداً كثيراً طيباً على اتمام مذكرتنا و

نهدي ثمرة جهدنا الى من وصى عليهم جلا جلاله والدينا حفظهما الله وأطال في عمرهم

والى اخوتنا نسأل الله ان يوفقهم في حياتهم ويحفظ أولادهم

والشكر الخالص لكل من دعمنا وآمن بطموحنا وكان سند وعون لنا

مع كل محبة وتقدير

# شكر وعرفان

نتقدم بالشكر الجزيل للأستاذ المشرف بن لخضر السعيد الذي ندين له بشكر الوافر حيث تلقينا منه المساندة والمشورة والتوجيه، والذي يستحق كل الاحترام والتقدير فبالرغم من أننا قد أتعبناه كثيرا الا أنه لم يدخر جهدا في التصحيح واعادة القراءة مرة تلوى الأخرى ليجد هذا العمل طريقه للانتهاء.

ونشكر كذلك كل لجنة المناقشة لما سيكون لملاحظاتهم وآرائهم القيمة قيمة مضافة للبحث وسوف نكون ممتنين لهم على الانتقادات والاقتراحات المقدمة من طرفهم من أجل تحسين هذا العمل.

## ملخص

تهدف هذه الدراسة إلى التعرف على أهم العوامل التي تؤثر على الطلب على المياه والتي تعتبر جوهر مشكلة البحث، حيث تم البحث في أهم المتغيرات التي يمكن أن تؤثر على الكمية المطلوبة من المياه في الجزائر خلال الفترة 2000_2020، وذلك بعد معالجة الموضوع من الجانبيين: الجانب النظري حيث تناولنا فيه الإطار المفاهيمي للموارد المائية ، ومن ثم دراسة القياسية في الجانب التطبيقي ببناء نموذج قياسي من أجل تقدير دالة الطلب على الموارد المائية وذلك باستخدام نموذج الانحدار المتعدد.

وقد تم التوصل الى أن الكمية المطلوبة من المياه في الجزائر فترة 2000_2020 تتأثر بشكل كبير بتزايد حجم السكان والذي يعتبر الأساسي في النموذج.



**الكلمات المفتاحية:** الموارد المائية، إدارة الطلب على المياه، العوامل المؤثرة على الطلب على المياه.



Abstract:

One of the problems facing many countries in the world, especially with the increasing population and the development of water uses in many different economic and human sectors, is managing water demand in light of the relative scarcity of this resource. This study aimed to identify the most important factors that affect the demand for water, which is the essence of the research problem, where the most important variables that could affect the required amount of water in Algeria during the period 2000-2020 were examined, after addressing the issue from two sides The theoretical side has been divided, where the first addressed the economics of water resources management, and then a standard study in the applied side by building a standard model for estimating the water demand function as an economic resource using the multiple regression model. It was concluded that the required quantity of water in Algeria during the period 2000-2020 is greatly affected by the total population.



Keywords: Water resources, water demand management, factors affecting water demand.

# فهرس المحتويات

| العنوان | الصفحة |
|---|---|
| الإهداء | I |
| شكر وعرفان | II |
| الملخص | III |
| فهرس المحتويات | IV |
| قائمة الاشكال | |
| قائمة الجداول | |
| قائمة الملاحق | |
| مقدمة | أ-ج |
| **الفصل الأول: مفاهيم واقتصاديات إدارة الموارد المائية** | |
| تمهيد | 5 |
| المبحث الأول: ماهية الموارد المائية ومصادرها | 5 |
| المطلب الأول: ماهية الموارد المائية أنواعها ومصادرها وتوزيعها في العالم | 5 |
| أولا: تعريف الموارد المائية | 5 |
| ثانيا: مصادر موارد المياه | 6 |
| المطلب الثاني: طبيعة وجدوى استخدامات الموارد المائية | 9 |
| أولا: طبيعة وجدوى الموارد الاقتصادية | 9 |
| ثانيا: استخدامات الموارد المائية | 9 |
| المطلب الثالث: إدارة متكاملة للموارد المائية | 12 |
| أولا: مفهوم الإدارة المتكاملة للموارد المائية | 12 |
| ثانيا: مبادئ الإدارة المتكاملة للموارد المائية وعلاقتها بالتنمية المستدامة | 13 |
| المبحث الثاني: موازنة المياه وتخصيصها الأمثل | 14 |
| المطلب الأول: إدارة العرض والطلب على المياه وتحقيق التوازن | 14 |
| أولا: الطلب على الموارد المائية | 14 |
| ثانيا: عرض الموارد المائية | 15 |
| ثالثا: توازن سوق الموارد المائية (الموازنة المائية) | 16 |
| المطلب الثاني: التخصيص الأمثل للموارد المائية | 16 |

| | |
|---|---|
| أولا: تخصيص الموارد المائية في ظل نظام السوق | 16 |
| ثانيا: تخصيص الموارد المائية في ظل تدخل الدولة | 18 |
| المبحث الثالث: دالة الطلب على الموارد المائية وتحديات وامكانيات المحافظة عليها | 18 |
| المطلب الأول: دالة الطلب على المياه | 18 |
| أولا: مفهوم دالة الطلب على المياه | 18 |
| ثانيا: التسعير كآلية فعالة لدالة الطلب على المياه | 19 |
| المطلب الثاني: تحديات إدارة الطلب على المياه | 19 |
| أولا: التحدي المرتبط بوفرة الموارد المائية | 19 |
| ثانيا: التحدي المرتبط بالأطر القانونية والتشريعية | 19 |
| ثالثا: التحدي المرتبط بالحصول على مياه نقية وخدمات الصرف الصحي | 19 |
| رابعا: التحدي المرتبط بتحقيق التوازن بين استخدام المياه وإنتاج الغذاء | 20 |
| خامسا: التحدي المرتبط بالحصول على التمويل | 20 |
| المطلب الثالث: الإمكانيات المتاحة من أجل تلبية الطلب على المياه والمحافظة عليها | 20 |
| أولا: الإمكانيات المتاحة من أجل تقليص الفجوة بين العرض والطلب | 20 |
| ثانيا: سبل المحافظة على الموارد المائية | 22 |
| خلاصة الفصل | 23 |
| **الفصل الثاني: محاولة نمذجة دالة الطلب على الموارد المائية في الجزائر للفترة 2000-2020** | |
| تمهيد | 25 |
| المبحث الأول: دراسة وصفية للمتغيرات المفسرة للطلب على المياه في الجزائر | 25 |
| المطلب الأول: دراسة تطور نصيب الفرد والكمية المطلوبة الإجمالية من المياه في الجزائر فترة 2000-2020 | 25 |
| المطلب الثاني: دراسة تطور المتغيرات المفسرة خلال فترة 2000-2020 | 26 |
| أولا: عدد السكان الإجمالي | 26 |
| ثانيا: متوسط دخل الفرد | 28 |
| ثالثا: نسبة القيمة المضافة في القطاع الصناعي من إجمال الناتج المحلي | 29 |
| رابعا: نسبة الأراضي الزراعية المروية من إجمال الأراضي الصالحة للزراعة | 30 |

| | |
|---|---|
| المبحث الثاني: صياغة وتحليل النموذج القياسي الخطي الخاص بالكمية المطلوبة من المياه في الجزائر | 32 |
| المطلب الأول: صياغة نموذج القياسي الخطي وتقديره | 32 |
| أولا: صياغة النموذج القياسي الخطي | 32 |
| ثانيا: تقدير النموذج القياسي الخطي | 33 |
| المطلب الثاني: التحليل الإحصائي والاقتصادي للنموذج الخطي | 34 |
| أولا: دراسة النموذج الخطي من الناحية الإحصائية | 34 |
| ثانيا: دراسة النموذج الخطي من الناحية الاقتصادية | 36 |
| ثالثا: تحليل النتائج الإحصائية والاقتصادية | 36 |
| رابعا: الحذف التدريجي للمتغيرات | 37 |
| المبحث الثالث: صياغة وتحليل النموذج القياسي غير الخطي الخاص بالكمية المطلوبة من المياه في الجزائر | 40 |
| المطلب الأول: صياغة النموذج القياس غير الخطي وتقديره | 40 |
| أولا: صياغة النموذج القياسي غير الخطي | 40 |
| ثانيا: تقدير النموذج القياسي غير الخطي | 41 |
| المطلب الثاني: التحليل الإحصائي والاقتصادي للنموذج غير الخطي | 41 |
| أولا: دراسة النموذج غير الخطي من الناحية الإحصائية | 42 |
| ثانيا: دراسة النموذج غير الخطي من الناحية الاقتصادية | 43 |
| ثالثا: تحليل النتائج الإحصائية والاقتصادية | 43 |
| رابعا: الحذف التدريجي للمتغيرات | 44 |
| خلاصة الفصل | 47 |
| خاتمة | 49 |
| قائمة المراجع | 52 |
| قائمة الملاحق | |

# فهرس الجداول

| الرقم | عنوان الجدول | رقم الصفحة |
|---|---|---|
| 01 | أحجام الموارد المائية المتواجدة على الأرض | 8 |
| 02 | الاستخدام النموذجي للمياه في المباني والمراكز التجارية | 12 |
| 03 | تطور الطلب الكلي على المياه بمليون $م^3$ | 25 |
| 04 | تطور عدد السكان الإجمالي ($10^3$ نسمة) | 27 |
| 05 | تطور متوسط دخل الفرد في الجزائر | 28 |
| 06 | تطور نسبة القيمة المضافة في القطاع الصناعي من إجمالي الناتج المحلي في الجزائر | 29 |
| 07 | مساحة الأراضي المزروعة المروية من إجمالي الأراضي الزراعية | 31 |
| 08 | المتغيرات المستخدمة في النموذج | 32 |
| 09 | نتائج اختبار ستيودنت للنموذج الخطي المقدر | 34 |

# فهرس الأشكال

| الرقم | عنوان الشكل | رقم الصفحة |
|---|---|---|
| 01 | استخدام الموارد المائية في القطاع المنزلي | 10 |
| 02 | حجم استهلاك المياه للمباني التجارية حسب نشاطها | 11 |
| 03 | منحنى الطلب على الموارد المائية | 15 |
| 04 | منحنى عرض الموارد المائية | 15 |
| 05 | آلية تحقيق التوازن بين العرض والطلب على المياه | 16 |
| 06 | تطور الطلب الكلي على المياه بمليون م$^3$ | 26 |
| 07 | تطور عدد السكان الإجمالي ($10^3$ نسمة) | 27 |
| 08 | تطور متوسط دخل الفرد (دج) | 29 |
| 09 | تطور نسبة القيمة المضافة في القطاع الصناعي من إجمالي الناتج المحلي | 30 |
| 10 | نسبة الأراضي المزروعة المروية من إجمالي الأراضي الزراعية | 31 |

# فهرس الملاحق

| الرقم | عنوان الملحق | رقم الصفحة |
|---|---|---|
| 01 | نتائج تقدير النموذج الخطي للكمية المطلوبة من المياه | |
| 02 | نتائج تقدير النموذج الخطي للكمية المطلوبة من المياه بعد حذف المتغير $X_3$ | |
| 03 | نتائج تقدير النموذج الخطي للكمية المطلوبة من المياه بعد حذف المتغير $X_4$ | |
| 04 | نتائج تقدير النموذج الخطي للكمية المطلوبة من المياه بعد حذف المتغير $X_2$ | |
| 05 | نتائج تقدير النموذج غير الخطي للكمية المطلوبة من المياه | |
| 06 | نتائج تقدير النموذج غير الخطي للكمية المطلوبة من المياه بعد حذف المتغير $LX_3$ | |
| 07 | نتائج تقدير النموذج غير الخطي للكمية المطلوبة من المياه بعد حذف المتغير $LX_4$ | |

مقدمة

## تمهيد

تعد المياه من أهم الموارد الاقتصادية، ويعتبر حسن استغلالها من الموضوعات الأكثر حساسية في الوقت الحاضر نظرا لما يعانيه العالم من نقص كبير في الموارد المائية وهذا عائد لارتفاع مستوى الطلب على المياه نظرا لازدياد عدد السكان الذي يتطلب ازدياد معدل الاستهلاك لتعدد الاستخدامات إضافة لذلك فإن التغيرات المناخية والبيئية وارتفاع درجات الحرارة قد أثر على زيادة نسبة التبخر مما يسبب فقدان نسبة كبيرة من المياه السطحية أيضا فإن تلك الاثار المناخية قد أثرت على قلة الأمطار مما أدى إلى ضعف نسبة المياه المخزنة في كل ذلك وغيره من الأسباب تنذر بمشكلة حقيقية مستقبلية في نقص المياه في جميع أنحاء المعمورة مما يتطلب على الدول القاطبة لإعداد وتحضير لمواجهة تلك الأزمة قبل تفاقمها مستقبلا وفقدان السيطرة عليها خاصة وإن الحياة لا تستقيم دون وجود هذا المورد الهام.

من هذا المنظور اعتبرت الأمم المتحدة مشكلة المياه كواحدة من أهم المشاكل العالمية المطروحة في الوقت الحاضر ويجب على كل دول العالم التفكير في حلها وإيجاد الوسائل الضرورية الكفيلة بحلها وذلك بالاعتماد على الطرق القياسية التي تعتبر وسيلة وأداة هامة لفهم الظواهر الاقتصادية.

## الإشكالية

على ضوء ما سبق تبرز معالم الإشكالية الرئيسية وهي على النحو التالي:

♦ **ماهي العوامل المحددة لدالة الطلب على الموارد المائية؟ وما تأثير ذلك على مؤسسة المياه في الجزائر (2000-2020)؟**

ومما لا شك فيه أن هذا التساؤل يستدعي دراسة وبحث حول مساهمة متغيراتها في تفسير ومعالجة المشكلة وعلى هذا الأساس يندرج تحت هذا السؤال تساؤلات فرعية التالية:

♦ ماهي أسباب ومبررات ندرة الماء كمورد اقتصادي وماهي أهم مصادره واستخداماته؟

♦ هل الموارد المائية تخضع لآلية السوق (قانون العرض والطلب) أم تعتبر قطاع استراتيجي يستدعي التدخل الحكومي؟

♦ ما هي أهم المتغيرات التي تؤثر على الطلب على المياه في الجزائر وهل يمكن بناء نموذج اقتصادي قياسي لظاهرة الطلب على المياه في ولاية الجزائر؟

## الفرضيات

إن الإجابة الواضحة على مختلف تلك التساؤلات يمكن اعتبارها بمثابة محاور رئيسية التي سيتم تناولها في هذا البحث ولا يتسنى لنا ذلك إلا بصياغة مجموعة من الفرضيات نعتبرها منطلقات أولية غير يقينية للإجابة على تلك التساؤلات:

♦ هناك عوامل طبيعية كتلوث المياه وتغير المناخ وأخرى اقتصادية كزيادة المشروعات الاقتصادية والمؤسسات الصناعية على غرار تزايد عدد السكان والتي تسببت في ندرة الماء كمورد اقتصادي.

♦ يعتبر الماء موردا استراتيجيا واقتصاديا حيويا غير تنافسي مما يجعل منه موردا خاضع لآليات السوق ويتطلب تدخل الدولة

♦ تتمثل أهم المتغيرات المؤثرة على الكمية المطلوبة من المياه: عدد السكان الإجمالي، متوسط دخل الفرد، نسبة الأراضي المزروعة مروية من إجمالي الأراضي الزراعية ونسبة القيمة المضافة في القطاع الصناعي من إجمالي الناتج المحلي.

## أهمية الموضوع:

ندرة هذا المورد وتعدد الحاجة إليه، والتي تعتبر واحدة من أهم المشاكل الاقتصادية المطروحة في الوقت الحاضر، وكذلك إمكانية استخدام هذه النتائج للتخطيط والدراسة المستقبلية الخاصة بالقطاع وبالاقتصاد الوطني ككل، مما يفيد التخطيط الاقتصادي مستقبلا، كما أن دراستها قياسيا تعطي لنا بعدا واسع من المعلومات لهذا المورد الهام.

## أهداف الموضوع

♦ الوصول إلى إجراء تنبؤات وتقديرات لاحتياجات الماء في المستقبل باستخدام النموذج المقدر.

♦ تحديد العوامل المؤثرة على الطلب على الماء ودراسة إمكانية إعادة توزيع كمية الموارد المائية فيما بين الاستخدام المباشر لأغراض الشرب وضرورات الحياة الإنسانية.

## المنهج المستخدم:

وفق المعايير العلمية وذلك وفقا لأسلوب دراسة الحالة (دراسة قياسية وإحصائية) تم الاستعانة بالبرنامجين (EVIEWS10،EXCEL) لتقدير واستخراج النتائج اللازمة.

## حدود الدراسة:

المدى المكاني وهو محدد في هذا البحث بدراسة حالة الجزائر، أما المدى الزماني فمحدد بالفترة **(2000-2020)**.

## أسباب ومبررات اختيار الموضوع

إن السبب وراء اختيار هذا الموضوع هو الرغبة في البحث مجال الموارد المائية بغية التعرف على الإمكانيات المتاحة للجزائر من هذا المورد الاقتصادي ثم العمل عليه وفق الدراسات القياسية وكذا علاقته الوطيدة بتخصص اقتصاد كمي.

## الدراسات السابقة

♦ **فراح رشيد** بعنوان "**سياسة إدارة الموارد المائية في الجزائر ومدى تطبيق الخصخصة في قطاع المياه في المناطق الحضرية**" أطروحة دكتوراه في العلوم الاقتصادية جامعة الجزائر 2010.

تطرق في هذه الدراسة الى ابراز أهمية خصخصة قطاع الموارد المائية في الجزائر ومدى تأثيرها على كفاءة إدارة هذه الموارد وتوصل الى نتائج البحث أن هذه الخصخصة ساهمت في تحسين كفاءة إدارة هذا القطاع.

♦**بلغالي محمد** بعنوان "**إدارة سياسات الموارد المائية في الجزائر الواقع والآفاق**" بحث مقدم لنيل شهادة ماجستير في العلوم السياسية جامعة الجزائر 2004.

تطرق في هذه الدراسة الى كشف عن سياسة المنتهجة لتسيير المياه في الجزائر وهل هناك سياسة فعالة رشيدة لتسييرها؟ وتوصل الى أن العامل الأساسي لمشكلة المياه عدم وجود سياسة واضحة وصارمة ولخص أن سياسة المائية رشيدة أن تكون من خلال إدارة متكاملة للمياه.

## تموقع البحث من الدراسات السابقة

تأتي الدراسة الحالية والموسومة بـ"تقدير دالة الطلب على الماء كمورد اقتصادي، دراسة قياسية لحالة الجزائر في الفترة (2000-2020)" كبحث في الجانب الكمي، لقد تم في السابق دراسة عديد من الدراسات حول المورد المائي وكذا دراسات أخرى لدوال الطلب لمتغيرات أخرى الى أن بحثنا هذا يتميز بدراسة نادرة لدالة الطلب على المياه أي ربط المتغيرين مع بعض.

## صعوبات الدراسة

تعتبر أهم الصعوبات والتي تواجه عادة أي طالب وهي نقص البيانات والاحصائيات حول المؤشرات الاقتصادية وصعوبة الربط بين التحليلات النظرية حول الظاهرة المدروسة وواقعها.

## هيكل البحث

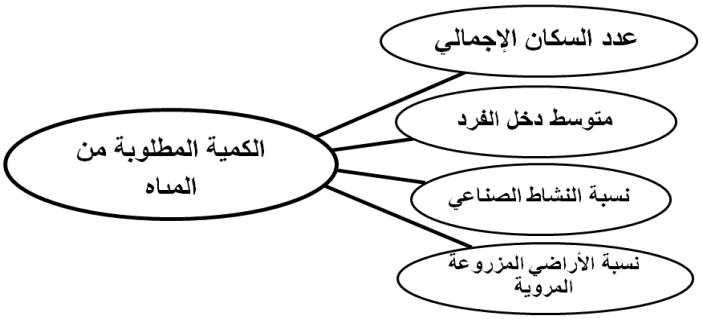
تم تقسيم الدراسة إلى جانبين فصل أول نظري والفصل ثاني تطبيقي

**الجانب النظري:** قمنا بدراسة ماهية الموارد المائية أنواعها ومصادرها، ويليه موازنة المياه وتخصيصها الأمثل، وفي الأخير تطرقنا الى دالة الطلب على الموارد المائية وتحديات وإمكانيات المحافظة عليها.

**الجانب التطبيقي:** قمنا بصياغة وتحليل النموذج القياسي الخطي وغير الخطي الخاص بالكمية المطلوبة من المياه في الجزائر.

## نموذج الدراسة:

ولنبين طريقة سير الدراسة نقدم نموذجا يوضح التفاعل بين متغيرات هذه الدراسة والمبينة في الشكل التالي:



# الفصل الأول

## مفاهيم واقتصاديات إدارة الموارد المائية

## تمهيد

تعتبر الموارد المائية من أهم الموارد الاقتصادية وهي تتدخل في جميع العمليات الإنتاجية والصناعية ولذلك فإن الاستغلال الأمثل لهذا المورد من المسائل الرئيسية التي تشغل اهتمام دول العالم في الوقت الحالي، وأن ندرته يمثل عقبة رئيسية لعدد كبير من الأنشطة الإنمائية، وقد تطلب ذلك اتخاذ متوسط نصيب الفرد من المياه أحد المؤشرات الهامة لمستوى التنمية في الدولة.

سوف نتناول في هذا الفصل بدراسة الإطار المفاهيمي للموارد المائية وذلك من خلال الجوانب التالية:

**المبحث الأول:** ماهية الموارد المائية ومصادرها.

**المبحث الثاني:** موازنة المياه وتخصيصها الأمثل.

**المبحث الثالث:** دالة الطلب على موارد مائية وتحديات وإمكانيات محافظة عليها.

## المبحث الأول: ماهية الموارد المائية ومصادرها

تعتبر الموارد المائية مصدرا أساسيا للحياة ولجميع الكائنات، من الإنسان والنبات والحيوان وأيضا من أهم المصادر الطبيعية على الإطلاق وأكثرها قيمة.

### المطلب الأول: الموارد المائية أنواعها ومصادرها وتوزيعها في العالم

سنتطرق إلى:

**أولا: تعريف الموارد المائية**

تعد الموارد المائية من الموارد الطبيعية المتجددة وذلك لكونها موجودة بصفة مستمرة وبكميات كبيرة كالهواء والمياه والأنهار والبحيرات والأمطار، كما يمكن تصنيف الموارد المائية ضمن الموارد القابلة للنضوب[1]، وفيما يلي أهم أنواع الموارد المائية في العالم:

**1- الموارد المائية غير المتجددة:** هي المياه المخزونة في الطبقات الجيولوجية العميقة، وقد تسربت إلى باطن الأرض خلال حقب زمنية موغلة في القدم[2].

**2- الموارد المائية المتجددة:** هي التي تتغذى مباشرة من مياه الأمطار وهي إما سطحية تتجمع في الأودية وخلف السدود أو جوفية ضحلة تتجمع في رواسب الأودية وفي الفجوات تحت سطح الأرض وتكثر هذه الموارد في المناطق التي تكثر فيها سقوط الأمطار.

---

[1] حمزة الجبالي، **التنمية المستدامة استغلال الموارد الطبيعة والطاقة المتجددة**، دار عالم الثقافة لنشر، عمان: الأردن، 2016، ص33.

[2] سعد الدين مدلل، **مصادر المياه في الوطن العربي**، دار الفكر العربي لطباعة والنشر، القاهرة: مصر، 2006، ص162.

**3- موارد المياه القابلة للاستغلال:** وهي أيضا المياه المتاحة وتعتبر موارد المياه القابلة للإدارة تلك المياه المتاحة للاستهلاك الفوري المباشر خلاف مياه البحر المالحة أو مياه الصرف الزراعي وغيره التي لا يمكن استخدامها مباشرة إلا بعد تنقيتها.

**4- موارد المياه الخارجية:** هي جزء من موارد المياه المتجددة في الدولة التي تدخل من دول المنبع من الأنهار (مياه السطحية الخارجية) أو طبقات المياه الجوفية (موارد المياه الجوفية الخارجية).

**ثانيا: مصادر موارد المياه**

حيث تنقسم إلى مصادر تقليدية ومصادر حديثة

**1- مصادر الموارد المائية التقليدية:**

**1-1 الأمطار**

تعني كلمة المطر ماء السحاب المنهمر من السماء سواء صاحبته رعود أو لم تصحبه، وتحدد كمية الأمطار في منطقة ما طبيعة الحياة البشرية والنباتية والحيوانية إذ يعد قلة أو انعدام سقوط الأمطار سبب في موت المزروعات والمحاصيل والأشجار المعمرة وتأثر سلبا في الانسان والحياة الطبيعة والبرية لذا نجد أن الأمطار تكون في أحد الأنواع التالية:

- **الأمطار الاعصارية:** تكون نتيجة الرياح العكسية في المنخفضات الجوية فيسقط المطر على شكل زخات قوية ترافقها عواصف رعدية.
- **الأمطار التصاعدية:** تحدث نتيجة لتصاعد الهواء الدافئ المشبع بالرطوبة إلى الأعلى.
- **الأمطار التضارسية:** تحدث نتيجة اعتراض الجبال لرياح المحملة ببخار الماء فتنخفض درجة حرارته في المرتفعات.

**1-2 الأنهار**

معظم الأنهار تبدأ كجداول صغيرة في أعالي الجبال وعند انحدار جدول ما فانه ينضم الى الجداول أخرى كثيرة صغيرة، فيتدفق الجدول بسرعة، وينتهي النهر في آخر رحلته الى البحر فيقابل الماء العذب القادم من النهر ماء البحر المالح، حيث يسمى مكان الالتقاء هذا المصب[1]، حيث تطورت استخدامات الأنهار حيث اصبحت أهم عوامل التطور الاقتصادي الاجتماعي لتصل الى مرحلة تطبيقات تكنولوجية للحصول على طاقة كهربائية وإقامة سدود[2].

**1-3 المحيطات**

المحيطات هي الجزء الأكبر والأعظم من الغلاف المائي الذي يطوق الكرة الأرضية، إذ يبلغ عدد المحيطات بخمسة محيطات وتتعرض كمية الماء الموجودة في المحيطات لتغيرات على مدى فترات طويلة من

[1] نيكولا باربر، **سلسلة ألفا العلمية: الأنهار والبرك والبحيرات**، ط1، مكتبة العبيكان لنشر، الرياض: السعودية، 2002، ص7-9.

[2] أحمد سيد النجار، **مياه النيل... قدر والبشر**، دار الشروق للنشر، القاهرة: مصر، 2014، ص28.

الزمن[1]، لذا تعتبر المحيطات مستودعات ضخمة لتخزين الماء ولابد لهذا الماء أن يترك هذه المستودعات لكي يقوم بعمله في بقية أجزاء العالم.

**1-4 البحار**

البحار هي تلك العوامل المستقلة بذاتها، وهي التي تحيط بالأرض اليابسة من جوانبها وتختلف أعماقها وثرواتها وما يمكن تقديمه للإنسان من منافع كثيرة ومتنوعة وتدخل مياه البحر تحت الملكية العامة.

**2- مصادر موارد المياه الحديثة**

**2-1 إعادة استخدام مياه الصرف الزراعي**

يفيد استخدام مياه الصرف الزراعي صحة للإنسان والبيئة والاقتصاد، ويمثل هذا الاستخدام ممارسة بديلة يتم تبنيها في مناطق مختلفة من العالم والتي تواجهها نقص المياه وتزايد سكان المناطق الحضرية مع زيادة احتياجات المائية على وجه الخصوص، ونظرا لانخفاض الموارد المائية السطحية والجوفية وبسبب تقلب المناخ[2]، ويتم إعذاب كميات كبيرة من مياه الصرف الزراعي عن طريق التناضح العكسي.

**2-2 إعادة استخدام مياه الصرف الصحي**

بدأ الاهتمام بمعالجة مياه الصرف الصحي بعد جمعها حديثا، حيث دعت الحاجة الماسة الى حفظ البيئة ودعم موارد المياه بمورد إضافي، ولاستخدامها لأغراض صناعية كمياه تبريد وتنظيف الشوارع والحدائق العامة وري المناطق المستصلحة، ويمكن أن تؤدي إدارة مياه الصرف الصحي أيضا الى خلق وظائف مباشرة وغير مباشرة في القطاعات ذات صلة بالمياه ويمكن أن يقلل من استخدام مياه الصرف من أجل أغراض زراعية وتحسين العمل في الأراضي[3].

**2-3 إعادة استخدام الصرف الصناعي**

مع العلم أن تطور طرق معالجة مياه الصرف الصناعي لم تبدأ حديثا، ولكنه كان سريعا وأسرع بكثير من تطور معالجة مياه الصرف الصحي، كما أثبت الجدوى الاقتصادية لعمليات معالجته وذلك لإمكان استعادة الملوثات والتي تمثل الخامات المواد الوسيطية والمنتج النهائي[4].

**3- توزيعات الموارد المائية في العالم:**

الأرض هي الكوكب الوحيد المعروف أن المياه المتواجدة به كما أنه الوحيد الذي يعرف الماء السائل على سطحه حاليا حيث 97% من امدادات المياه في العالم متواجدة في المحيطات، حيث تغطي المحيطات

---

[1] علي محمد عبد الله، **البحار والمحيطات أسرار وكنوز في الأعماق**، وكالة الصحافة العربية، القاهرة: مصر، 2013، ص19.

[2] Maria Fernanda Jaramillo, Inés Restrepo, **Wastewater Reuse in Agriculture: A Review about Its Limitations and benefits,** Scientific Journal Sustainability, N9, 2017, p5.

[3] Hiroshan Hettiarachchi, Reza Ardakanian, **Safe Use of Wastewater In Agriculture: From Concept to Implementation,** Spinger, Saxony, Germany, 1ed, 2018, p3.

[4] محمد السيد أحمد خليل، **خصائص عمليات تنقية المياه واستعمالاتها**، مكتبة الأكاديمية للنشر، القاهرة:مصر،2010، ص68.

70.8% من سطح الأرض، إذ يغطي المحيط الأطلسي 16.2%، والمحيط الهادي 32.6%، والمحيط الهندي 14.4%، والجنوبي والشمالي 7.8%

ويعد المصدر الرئيسي للموارد المائية في الطبيعة الدورة المائية المتجددة متمثلة في التبخر وتكاثف وتهاطل.

– الجدول الموالي يبين أحجام الموارد المائية ونسبها المتواجدة على الأرض:

**الجدول رقم (01): أحجام الموارد المائية المتواجدة على الأرض**

| المورد المائي | حجم المياه $m^3$ | حجم المياه $km^3$ | نسبة المياه العذبة | نسبة المياه الكلية |
|---|---|---|---|---|
| المحيطات والبحار والخلجان | 312,000,000 | 1,338,000,000 | -- | 96.5 |
| غطاءات الجليد والأنهار والثلوج الدائمة | 5,733,000 | 24,064,000 | 68.7 | 1.74 |
| مياه جوفية | 5,614,000 | 23,400,000 | -- | 1.7 |
| عذب | 2,526,000 | 10,530,000 | 30.1 | 0.76 |
| مالح | 3,088,000 | 12,870,000 | -- | 0.94 |
| رطوبة التربة | 3,959 | 16,500 | 0.05 | 0.001 |
| الجليد الأرضي والجليد الدائم | 71,970 | 300,000 | 0.86 | 0.022 |
| البحيرات | 42,320 | 176,400 | -- | 0.013 |
| عذب | 21,830 | 91,000 | 0.26 | 0.007 |
| مالح | 20,490 | 85,400 | -- | 0.006 |
| الغلاف الجوي | 3,095 | 12,900 | 0.04 | 0.001 |
| مياه المستنقع | 2,752 | 11,470 | 0.03 | 0.0008 |
| الأنهار | 509 | 2,120 | 0.006 | 0.0002 |
| المياه البيولوجية | 269 | 1,120 | 0.003 | 0.0001 |
| **مجموع** | 332,500,000 | 1,386,000,000 | – | 100 |

**المصدر**: Anthony F. Molland, The Maritime Engineering Reference Book; A Guide to. Ship Desing, p22

## المطلب الثاني: طبيعة وجدوى استخدامات مواردها

سنتطرق في هذا المطلب إلى كل من طبيعة وجدوى الموارد اقتصاديا وتنوع استخداماتها.

**أولا: طبيعة وجدوى الموارد الاقتصادية**

ويمكن ذكرها على النحو التالي:

**1- طبيعة المورد الاقتصادي وخصائصه**

**1-1 تعريف المورد الاقتصادي:** له عدة تعريفات نذكر:

يعرف المورد الاقتصادي على أنه العنصر الذي يتمتع بندرة نسبية ويتميز بأنه عليه طلب وهذا الطلب مشتق من الطلب على السلع والخدمات التي يدخل في إنتاجها[1]، ولذلك يكون للمورد الاقتصادي سعر ويرتفع مع زيادة الطلب عليه ويتجدد الطلب عليه مع زيادة المنافع التي يمكن أن تنشأ عن استخدامه.

**1-2 جدوى دراسة الموارد الاقتصادية:** ان دراسة الموارد الاقتصادية ليست من الأمور البسيطة نظرا لتنوعها ومن الأسباب التي تدعونا لدراستها:

- **المشكلة الاقتصادية:** تتمثل هذه المشكلة في ندرة الموارد المتاحة لديها في الوقت الذي تتعدد وتتزايد فيه احتياجات سكانها باستمرار، من هذا المنطلق فإنه يجب على هذه المجتمعات السعي بصفة مستمرة لحل مشكلة ندرة مواردها وقصورها عن تلبية احتياجاتها.

- **مشكلة تلوث البيئة:** إن تلوث البيئة يعتبر ضريبة التقدم، فلا يمكن لبلد ما إحراز تقدم اقتصادي دون ان يترتب على ذلك مخلفات تلوث البيئة سواء غازية أو سائلة أو حتى صلبة، وبذلك فالمسألة الهامة هنا كيفية الإقلال من درجة التلوث قدر المستطاع.

- **تقدير قوة التكتلات والاتحادات الاقتصادية:** من بين أهم مميزات الموارد الاقتصادية سوء توزيعها الجغرافي على مستوى الأقاليم والمناطق وهذا ما يؤدي إلى انقسام العالم إلى كتل واتحادات اقتصادية تسعى كل منها الى تحقيق مصالحها واكتفائها من الموارد الطبيعية وموارد الطاقة وغيرها، وتعتبر دراستها من أبرز العوامل التي تساعد على التقدير الجيد لقيمة الاتحادات والتكتلات الاقتصادية.

**ثانيا استخدامات الموارد المائية:**

**1-استخدام الموارد المائية في القطاع المنزلي:**

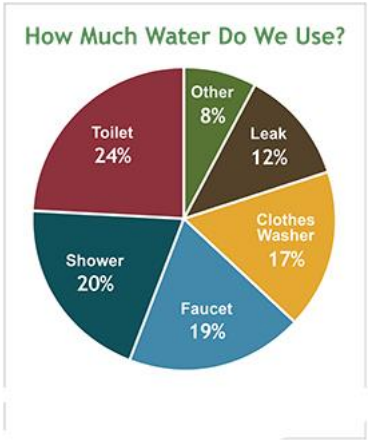
يتمثل دور استخدام المياه المنزلية لتلبية احتياجات البشرية الأساسية التي تحافظ على استمرارية الحياة وتوفير وسائل الراحة، حيث يمكن تقسيم استخدامات داخلية وخارجية[2]، حيث يمثل الجدول الآتي مؤسسة أعمال المياه الأمريكية يمكن تحديد استخدامات رئيسية للمياه في المنزل:

---

[1] إيمان عطية ناصف، **مبادئ اقتصاديات الموارد والبيئة**، المكتب الجامعي الحديث، مصر، 2008، ص9.

[2] حسام الدين جاد الرب، **جغرافية الوطن العربي**، طبعة منقحة، الدار المصرية اللبنانية، القاهرة: مصر، 2016، ص73.

**الشكل رقم (01): استخدام الموارد المائية في القطاع المنزلي**




**Source: Water Research Foundation, Residential End Users of Water, Version 2. 2016**

**1-1 استخدام المنزلي الداخلي للمياه**

- الشرب: توفر مياه الشرب النقية يمثل أحد مؤشرات رقي.
- الاغتسال.
- الطبخ.
- تنظيف كل من المنزل والحمام.
- الصرف الصحي.

**1-2 استخدام المنزلي الخارجي للمياه:**

يستخدم في ري الحدائق وعمليات تجميل المبنى وترطيبه عن طريق النوافذ وأحواض المياه الخ...، حيث الماء له استخدامات الجمالية بيئية[1].

**1-3 مصادر المياه**

ماء الحنفية، الآبار المنزلية، مياه الينابيع، تجميع مياه الأمطار (على شكل عناصر).

**2- استخدامات الموارد المائية في القطاع التجاري:**

**2-1 طبيعة ونوع استخدام المياه في القطاع التجاري:**

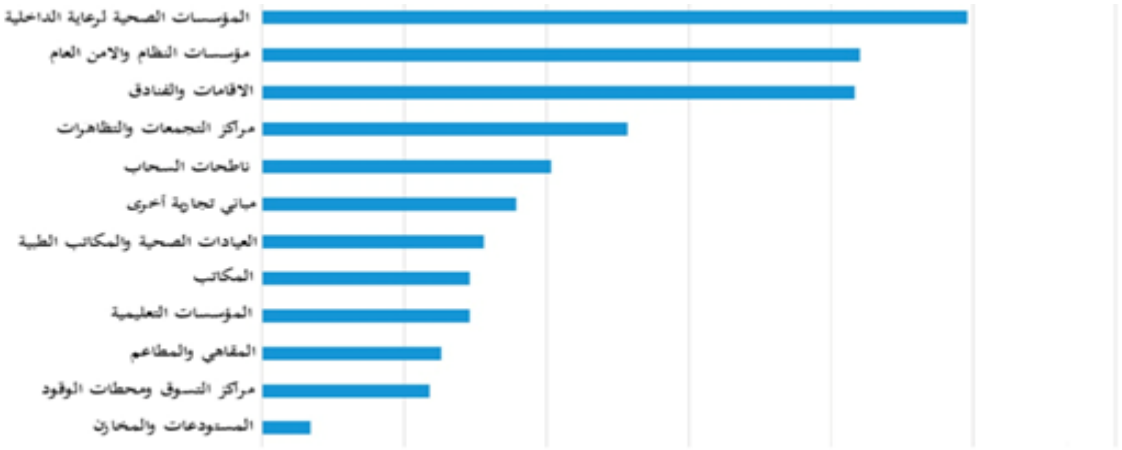
يشير استخدام المياه التجارية الى المياه المستخدمة في المرافق الخاصة التي توفر أو توزع منتجا وخدمة مثل الفنادق أو المطاعم أو مباني مكتب وتشمل المرافق المؤسسة، المرافق العامة المخصصة للخدمة العامة.

[1] علي ثويني، **المكان والعمارة**، الطبعة الأولى، وكالة الصحافة العربية (الناشرون)، القاهرة: مصر، 2019، ص303.

### 2-2 استخدام المياه في المباني التجارية

عادة ما تتراوح نسبة استهلاك المياه في الوحدات التجارية بين 10% إلى 20% من إجمالي الطلب على المياه في إمدادات المياه الحضرية، هذه النسبة تعد مرتفعة لهذه الفئة من مستخدمي المياه، وقد استهلكت المباني والمراكز التجارية سنة 2012 نحو 2.3% من إجمالي إمدادات المياه العامة في الولايات المتحدة، حيث في المتوسط استخدمت المباني التجارية 7.9 مليون جالون لكل مبنى و20 جالون لكل قدم مربع، و18400 جالونا لكل عامل في سنة 2012، وبشكل يومي تم استخدام حوالي 22000 جالون لكل مبنى، و50.1 جالون لكل عامل، والشكل الموالي يوضح أكثر المباني والمراكز التجارية استهلاكا واستخداما للمياه:

**الشكل رقم (02) حجم استهلاك المياه من للمباني التجارية حسب نشاطها**




**المصدر:** 2012 Commercial Buildings Energy Consumption Survey (CBECS), Op. cit p39

وتختلف ملامح استخدام المياه في المباني التجارية بشكل كبير بسبب التنوع الواسع للأنشطة أو الاستخدامات المختلفة للمياه داخل المباني، يوضح الجدول أدناه تفصيلا للأنشطة استخدام المياه الاستخدام النموذجي[1].

[1] Julia St. Michael, **Water Management: A Benchmark for Canadian Office Buildings,** The Real Property Association of Canada ("REAL.pac"), Ottawa, Canada, 2011, p10.

**الجدول رقم (02): الاستخدام النموذجي للمياه في المباني والمراكز التجارية**

| الوظيفة المستخدمة | نطاق الاستخدام | الاستخدام النموذجي |
|---|---|---|
| التبريد والتدفئة | %65-%25 | %40 |
| دورات المياه | %45-%20 | %32 |
| الحدائق والمروج | %30-%10 | %20 |
| كافيتريا ومطاعم | %12-%1 | %7 |
| أخرى | %2-%0.5 | %1 |

**المصدر:** Juliq St. Michael, **Water Management : A Benchmark for Canadian Office Building,** The Real Property Association of Canada (REALpac), Ottawa, Canada,2011,p10 .

**2-3 مصادر استخدامات المياه في القطاع التجاري:**

تأتي المياه للاستخدامات التجارية وغيرها من السطح ومن مصادر تحت الأرض (مياه الجوفية)، كما يمكن استخدام بعض المياه المستخدمة لأغراض تجارية كالماء المستخدم في غسيل السيارات أو الماء الذي يتم رشه على الملاعب والذي ما يتم الحصول عليه من البحيرات الطبيعية أو الصناعية، ويتم الحصول عليها أيضا عن طريق شبكات المياه التي تهدف الى توفير مصدر كافي وموثوق به للاستخدامات التجارية.

## المطلب الثالث: الإدارة المتكاملة للموارد المائية

من هذا المنطلق يتم التركيز على الإدارة المتكاملة للموارد المائية باعتبارها منهج يعمل على إيجاد آلية تنظيمية لاستخدام الموارد المائية المتاحة على نحو عقلاني لتلبية الطلب على المياه، فكثيرا ما يكون العجز المائي في معظم الدول النامية بسوء الادارة للموارد المائية.

**أولا: مفهوم ادارة متكاملة للموارد المائية**

1- تعني ادارة المياه كلا من "ادارة العرض وادارة الطلب" وتتمثل «ادارة العرض» تلك الانشطة اللازمة لتحديد مواقع المصادر للموارد المائية ونوعيتها وكمياتها لدى دخولها نظام التوزيع، أما «إدارة الطلب» تتمثل في الاجراءات التي تؤثر في استعمال المياه أو هدرها بعد دخولها لنظام التوزيع[1].

ويقصد بالإدارة المتكاملة للموارد المائية عملية تشجع على التنسيق والإدارة المنسقين للمياه والأراضي والموارد ذات صلة، بغية تحقيق أقصى قدر ممكن من الرفاه الاقتصادي والاجتماعي الناجم على نحو عادل دون

[1] البهلول اليعقوبي وآخرون، **نوافذ على الماء والحضارة في بالد العرب**، المنظمة العربية للتربية والثقافة والعلوم، تونس، 2006، ص114.

المساس باستدامة النظم الإيكولوجية الحيوية، وقد أوصى بصفة خاصة بتطوير الإدارة المتكاملة للموارد المائية في بيان الختامي لوزراء المؤتمر الدولي المعني بالمياه والبيئة في عام 1992 (ما يسمى بمبادئ دبلن)، ويهدف هذا المفهوم إلى تشجيع التغييرات في الممارسات التي تعتبر أساسية لتحسين إدارة الموارد المائية.

**2-أهداف إدارة متكاملة للموارد المائية**

يمكن حصرها في ما يلي:

- الاستغلال الجيد للمياه وتلبية مختلف الحاجات.
- تأمين المياه الكافية والنظيفة لكافة فئات المجتمع الحضري والريفي، واختيار نوع الأنشطة الاقتصادية المناسبة لاستخدامات المياه التي يحتاجونها.
- تحقيق التوازن بين العرض والطلب على المياه والموارد البيئية الأخرى.
- تعظيم التنمية المستدامة سواء بالاستفادة القصوى من المورد المائي ذاته، أو بوقايته من الانعكاسات السلبية لتكثيف الاستغلال

**ثانيا: مبادئ الإدارة المتكاملة للموارد المائية وعلاقتها بالتنمية المستدامة**

**مبادئ إدارة متكاملة للموارد المائية**

تستمد إدارة المتكاملة للموارد المائية على ثلاث مبادئ تعمل معا كإطار عام

**1-1 المساواة الاجتماعية**

من أهم المبادئ التنظيمية للإدارة المتكاملة للموارد المائية والتي أطلق عليها "مبادئ دبلن"، حيث تبنى هذا المبدأ ضرورة تحقيق المساواة الاجتماعية في توزيع حصص المياه[1]، وتعد المساواة الاجتماعية إحدى أهم القضايا الاجتماعية في تحقيق التنمية المستدامة، إذ تعكس درجة كبيرة لنوعي الحياة، وتربط المساواة مع درجة العدالة والشمولية في توزيع الموارد، وبالتالي تحقيق الاستدامة الاجتماعية[2]، بالإضافة إلى تأمين الحصول على المياه في المناطق بالحكم الكافي للاستعمال المنزلي والزراعي والصناعي[3]، خاصة ضمان المساواة في وصول جميع الفئات المهمشة والفقيرة إلى كمية كافية من المياه ونوعيتها اللازمة للحفاظ على رفاه الإنسان.

**2-1 الكفاءة الاقتصادية**

تعني الكفاءة الاقتصادية كمبدأ للإدارة المتكاملة للموارد المائية تحقيق أكبر قدر من الفائدة لأكبر عدد ممكن من السكان من الموارد المائية المتاحة، وذلك من خلال الاستخدام الكفء للموارد المائية المتاحة، وتجري قواعد الكفاءة الاقتصادية في استخدام الموارد الناضبة وخصوصا المياه الجوفية.

---

[1] إسراء أحمد، نجيب سعد، **الاقتصاد الاداري الإسلامي: منظور ثلاثي الأبعاد**، ط1 المجموعة العربية لنشر والتوزيع، القاهرة: مصر، 2019، ص126.

[2] مصطفى يوسف كافي، **اقتصاديات الموارد البيئية**، دار الاكاديميون للنشر والتوزيع، عمان: الأردن، 2017، ص18.

[3] أحمد يوسف دودين، **أساسيات التنمية الاقتصادية والادارية في الوطن العربي: نظريا وتطبيقيا**، ط1، أكاديمية للنشر والتوزيع، عمان: أردن، 2011، ص177.

## المبحث الثاني: موازنة المياه وتخصيصها الأمثل.

إن الإطار الذي يتم من خلاله توزيع الموارد المائية باعتبارها إحدى الموارد الاقتصادية المتاحة وتخصيصها في ظل ندرة الموارد بشكل عام يكون إما في السوق بما تتميز به من تدافع لقوة العرض والطلب من أجل تحقيق التوازن.

### المطلب الأول: إدارة العرض والطلب على المياه وتحقيق التوازن

ولتحقيق التوازن في إدارة العرض والطلب على المياه لا بد من ذكر العناصر التالية:

**أولا: الطلب على الموارد المائية**

يتمثل الطلب على المياه في مجموعة استخدامات والاستعمالات المختلفة للمياه، فقديما كانت المياه تستخدم عموما لأغراض الشرب والنظافة والزراعة فقط، ولكن مع تطور العلمي والصناعي والاجتماعي وجدت استعمالات أخرى للمياه لم تكن موجودة من قبل، حيث يستعمل المياه في الإنتاج الحيواني والثروة السمكية، والانتاج الصناعي، إنتاج الطاقة الكهربائية وإطفاء الحرائق والملاحة، استخراج المعادن والبترول، وغيرها من الاستخدامات المتعددة ورغم تعدد صور الطلب على المياه الا انه يمكن حصرها في ثلاث مصادر لطلب على المياه وهي[1] .

**- طلب السكان على المياه**

يتأثر عموما هذا النوع من الطلب بعدد السكان ومستوى دخل الأفراد ونمط حياة العائلات، وكذلك بالعوامل المناخية كنسبة تساقط الأمطار وارتفاع وانخفاض درجة الحرارة كما يتطلب استخدام المياه للأفراد جودة عالية من المياه كونها تستخدم للاستهلاك المباشر كالشرب والاغتسال والطهي، يتأثر كذلك الطلب على المياه بسعرها الا أنه في الغالب تكون هذه الأسعار رمزية مقارنة مع السلع الاخرى.

**- طلب الزراعي للمياه**

يتأثر الطلب على المياه لغرض إنتاج زراعي بعوامل عديدة منها شساعة المساحات المزروعة، وظروف المناخية، ودرجات الحرارة ومعدلات التبخر وبطريقة الري وغيرها.

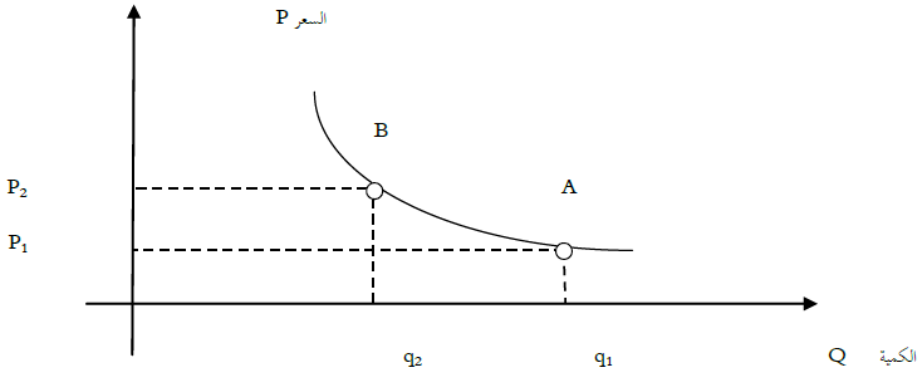
**- الطلب الصناعي على المياه**

يتميز الطلب الصناعي على المياه بقلة جودة ونوعية المياه مقارنة بالنوع الأول فلا يشترط أن يكون ذو نقاوة عالية وجودة مرتفعة، كما أن المصانع في معظم الحالات وخاصة في الدول المتقدمة تعتمد على المياه المعاد تصفيتها وتدويرها واستخدامها من جديد لأنها لا تتطلب درجة كبيرة من المعالجة لمياهها المستعملة ومن

[1] أحمد بن حامد آل شيخ، **اقتصاديات الموارد الطبيعية والبيئة**، مكتبة طريق العلم، العبيكان، المملكة العربية السعودية، ص221-222.

اوجه الاستخدام الصناعي للمياه غالبا تبريد في العمليات الصناعية كما يتم استخدامه في عمليات الحفر والتنقيب وغيرها.

**الشكل (03) منحنى الطلب على الموارد المائية**

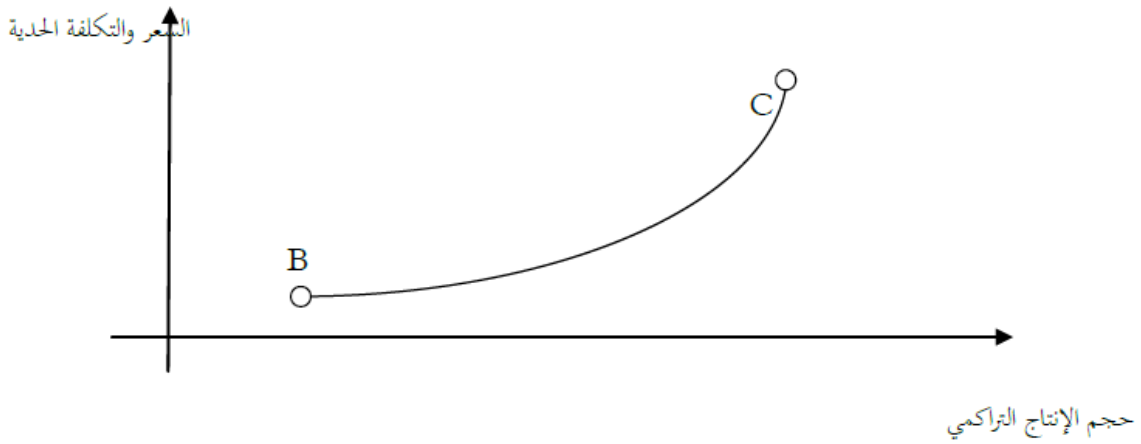



**المصدر:** محمد حامد عبد الله، **اقتصاديات الموارد**، جامعة الملك سعود، ط1، المملكة العربية السعودية، الرياض،1991، ص67.

**ثانيا: عرض الموارد المائية:**

يقصد بعرض الموارد المائية تلك المصادر المتوفرة والتي يمكن الحصول عليها وقد ذكرناها فيما سبق وتتلخص في المياه التقليدية وتتمثل في المياه السطحية ومياه الأمطار والمياه الجوفية والمياه الغير تقليدية كمياه الصرف المعالجة ومياه المحلاة من البحر، وتكون العلاقة بين الكمية المعروضة من الموارد المائية وسعرها تتخذ نفس الشكل العلاقة بين عرض السلع العادية وسعرها وهي العلاقة الطردية حيث يكون ميل منحنى العرض موجبا وينحدر من الأسفل الى الأعلى متجها ناحية اليمين، وهذا ما يعبر عنه المنحنى بالجزء(BC) في الشكل الموالي:

**الشكل (04) منحنى عرض الموارد المائية**



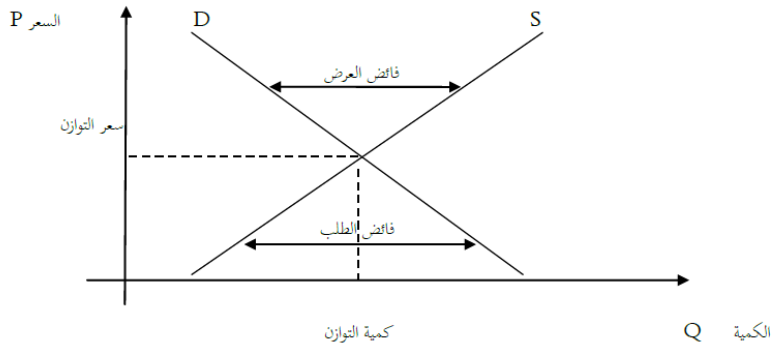

**المصدر: حمد علي العليان، الأمن المائي العربي مطلب اقتصادي أم سياسي، دار العلوم للطباعة والنشر، ط1، المملكة العربية السعودية، 1996،ص44.**

**ثالثا: توازن سوق الموارد المائية (الموازنة المائية)**

بعد معرفة كل من الطلب على الموارد المائية وأهم العوامل المؤثرة عليه، والعرض المتمثل بالكميات المتاحة لاستخدام المباشر والفوري، يأتي الحديث عن التوازن بين العرض والطلب على المياه، أي أنه ينبغي على المخططين الاقتصاديين ومسؤولي قطاع الموارد المائية تحديد كيفية الطلب لأغراض المختلفة كما ونوعا عن طريق ما هو متاح من مياه بالطرق الأكثر امثليه وكفاءة، وتسمى الموازنة بين عرض الموارد المائية والطلب عليه بالميزان المائي.

وتجدر الإشارة إلى أن مشكلة المياه الاقتصادية تنبع من ندرة المياه النقية الصالحة للاستخدام المباشر الفوري وتوزيعها الجغرافي مما يتطلب ترحيلها من أماكن توفرها إلى أماكن ندرتها، وهذا يعني أن البعد المكاني والبعد الزماني يلعبان دورا مهما في تحقيق التوازن بين العرض والطلب الشكل الموالي يوضح ذلك:

**الشكل (05) آلية تحقيق التوازن بين العرض والطلب على المياه**




**المصدر**: حمد بن حامد ال شيخ، **اقتصاديات الموارد الطبيعية والبيئية**، مكتبة طريق العلم، العبيكان، المملكة العربية السعودية، ص223.

ويتم توازن السوق عندما يتقاطع منحنى العرض مع منحنى الطلب فتحدد بذلك الكمية التوازنية وسعر التوازني وذلك بنفس منطق السلع والخدمات المختلفة الا أن اعتبار المياه سلعة استراتيجية تحتكرها الدولة فإن سعرها غالبا ما يكون محددا.

## المطلب الثاني: تخصيص الأمثل للمواد المائية

يقصد بالتخصيص الأمثل الموارد المائية عملية توزيع المياه المتاح للاستخدام بين الأغراض أو الحاجات والقطاعات المختلفة بغرض تحقيق أعلى مستوى ممكن من الرفاهية لأفراد المجتمع.

**أولا: تخصيص الموارد المائية في ظل نظام السوق**

إن النشاطات الاقتصادية المسؤولة عن توفير إجابات عن هذه الأسئلة (ماذا وكم ومتى ننتج؟) تحصل دون أن يكون هناك في اقتصاديات توجيه مركزي واعي من قبل أي جهة، وانما تحصل من خلال آليات السوق في اقتصاديات الرأس المالية، يرى معظم الأفراد قبل أن يدرسوا كيفية عمل السوق خليطا من الشركات المختلفة

وخليطا من المنتجات ونادرا جدا ما يتوقفون لحظة للتفكير في كيفية الوصول الى إنتاج الكمية الصحيحة والمطلوبة، حيث تقوم آلية السوق بحل مشكلة اقتصادية.

وفي ظل ظروف معينة سيظهر السوق كفاءة في تخصيص الموارد وحل المشكلات الاقتصادية بحيث يكون اقتصاد ككل كفؤا ولا يمكن تحسين حالة أي فرد فيه الا على حساب حالة فرد آخر[1].

وهذا بيان قدرة السوق على اعطاء نتائج مفيدة، وهو يعني أن بالنظر الى موارد المجتمع وتكنولوجيا المتاحة له، فليس في وسع أمهر المخططين حتى ولو استعانة بالحاسوب وبخطة عبقرية لإعادة تنظيم وتخصيص إيجاد حل يتفوق على السوق، ولا يمكن لأي عملية لإعادة تنظيم أن تجعل الجميع أفضل حالة حيث يقوم السوق بكفاءة عالية في تخصيص الموارد وتنظيم الإنتاج لتحقيق أفضل منافع للمستهلك والمنتج ويمكن أن نوضح الخطوات كالآتي:

**الخطوة الأولى:** تتعلق بتحديد حجم هذا النتاج كما ونوعا، وهو يتحدد من خلال السوق وعلى أساس دراسة احتياجات والطلب الحالي والمتوقع للمستهلكين، بحيث تتحقق أعلى منفعة للمستهلك طبقا لمساواة منافع حدية لكل وحدة نقدية يتم انفاقها على مختلف السلع من قبل المستهلك.

**الخطوة الثانية:** تتعلق بتقدير وتوفير الموارد وعناصر الانتاج اللازمة لهذا الإنتاج، وهذا من خلال السوق والعلاقة بين المنتجين وأصحاب عناصر الإنتاج، حيث يظهر السوق كفاءة في ذلك لأنه يحقق أو يساهم في تحقيق أقل تكلفة للمنتج ومن ثم أقصى ربح ممكن له من خلال إرشاد المنتج للاستقرار عند كميات معينة من كل نوع من المدخلات بحيث تكون قيمة إنتاجها الحدية مساوية لسعرها أو تكلفتها الحدية.

**الخطوة الثالثة:** تتعلق بالاختيار الفني أو اختيار طريقة الإنتاج المثلى التي تضمن الحصول على أحسن نتيجة ممكنة بأقل جهد ونفقة ممكنة وهذا يتحقق أيضا بالمقارنة بين النفقات النسبية وبين أسعارها في السوق، وهذه الأمور يقوم أو يتحمل السوق مسؤولية الوصول إلى أفضل نقطة بحيث عندها يتم الحصول على أعلى كفاءة في الإنتاج لغاية الوصول الى نقطة التي يكون عندها (سعر كل سلعة منتجة مساويا لتكلفة الحدية لتلك السلعة وما بعدها تبدأ الخسارة) المنتج قد وصل الى أفضل مستوى للإنتاج بحيث تتحقق أفضل توليفة للموارد وأقصى ربح ممكن[1].

**الخطوة الرابعة:** بعد كل ما تقدم حول إمكانية السوق في تحقيق الكفاءة في تخصيص الموارد المائية ومن ثم تحقيق الأمثلية، يمكن القول أن نظام السوق غير كفء في تخصيص هذا المورد وذلك لما قد يؤدي بمصادر المياه إلى سحب المفرط واستنزاف المخزون لهذا المورد الحيوي الذي لا يستغني عنه أحد، إلى جانب عدم تحقيق العدالة في توزيع المياه وخاصة بالنسبة لطبقات الفقيرة والمتوسطة الغير قادرة على دفع ثمن السلعة إذ أنه في نظام السوق تقوم المصلحة الخاصة على المصلحة الجماعية، ويضاف إلى ذلك أن احتكار هذا

[1] ساموبلسون، بول آ. ونوردهاوس، ويليام د.: **الاقتصاد**، ط15، ترجمة هشام عبد الله، مراجعة أسامة الدباغ، 2001، ص98.

[1] محمد صالح تركي القريشي وناظم محمد نوري الشمري، **مبادئ علم الاقتصاد**، جامعة الموصل 1993، ص92-93.

المصدر الحيوي قد يهدد الأمن القومي للبلد خاصة إذا كانت الشركات المستثمرة في القطاع والمحتكرة له أجنبية وبالتالي ما يستدعي التدخل الحكومي.

**ثانيا: تخصيص الموارد المائية في ظل تدخل الدولة**

قد يعجز عن تحقيق الكفاءة الاقتصادية المثلى في تخصيص الموارد الطبيعية بشكل عام والموارد المائية بشكل خاص، ذلك أنه قد تؤدي قوى السوق لو تركت وشأنها إلى سوء تخصيص المورد إما بالمبالغة والاسراف في إنتاج السلع الكمالية وغير ضرورية سعيا وراء الربح أو بالإقلال من إنتاج السلع الضرورية وهنا يأتي دور السياسة المالية في العمل على زيادة الكفاءة الاقتصادية بإعادة تخصيص الموارد عن طريق تقديم إعانات للوحدات الإنتاجية التي تقوم بإنتاج السلع المطلوب إنتاجها أي حالة عجز جهاز السوق عن توجيه الموارد للإنتاج هذه السلع كما قد تفرض ضرائب على السلع الكمالية[2].

وتظهر أهمية إعادة تخصيص الموارد في حالات كثيرة منها حالة الموارد ذات أهمية استراتيجية والتي من المتوقع أن تشتد ندرتها في الأمد البعيد كالموارد المائية، ويتطلب في مثل هذا الوضع تنظيم إنتاج هذه الموارد وترشيد استهلاكها بالطريقة التي يراها صانع السياسة الاقتصادية عامة وسياسة المالية على وجه الخصوص مناسبة، كأن يرفع من أسعار استهلاكها لإجبار الأفراد على الاقتصاد في استخدامها، لأنه في حالة ترك أسعار هذه الموارد منخفضة فإن ذلك يؤدي الى الإسراف والتبذير في استخدامها ويؤدي أيضا الى وقوع كوارث في المستقبل عندما تنضب.

## المبحث الثالث: دالة الطلب على الموارد المائية وامكانيات المحافظة عليها

تتطلب إدارة الموارد المائية منهجا متكاملا يضمن توافرها من أجل الاجيال القادمة بالكمية والجودة المناسبة، وتواجه ادارة الموارد الحيوية عدة تحديات على رأسها ندرة المياه العذبة، وتركز الرؤية المستقبلة لأغلب دول العالم على المحافظة عليها وادارتها على نحو الفعال وعلى الاولوية الاستراتيجية للموارد المائية الثمينة وتنميتها.

### المطلب الأول: دالة الطلب على المياه في الجزائر

سنتطرق في هذا المطلب الى ما يلي:

**أولا: مفهوم دالة الطلب على المياه**

دالة الطلب على المياه تعني تحقيق أقصى استفادة ممكنة من المياه المتاحة للاستعمال، وبالتالي فهي تتضمن أي إجراءات أو طريقة من شأنها أن تقلل من كمية المياه المطلوبة، فهو إجراء ذا نفع اجتماعي يقلل أو يعيد إعادة عمليات سحب المياه أو استهلاكها المتوسط أو في أوقات ندرة المياه، ونستنتج أن دالة الطلب على المياه هي عملية تحسب حساب لاستخدام العادل والكفء للمياه.

[2] سعيد علي العبيدي، **اقتصاديات المالية العامة**، دار دجلة، العراق، 2011، ص129.

**ثانيا: التسعير كآلية فعالة لدالة الطلب على المياه**

إن تسعير المياه كما عرفها البنك الدولي هي عملية التي بموجبها تحديد سعر المياه يحقق توازن العرض والطلب ويساوي التكاليف الحقيقة لاستخراجها. كما يهدف تسعير المياه الى تخفيض الطلب على المياه أي ان للمياه تكاليف مالية.

إضافة إلى تكاليف الفرصة الاقتصادية البديلة التي تمثل اعلى قيمة بالإمكان تحقيقها، ولا يدفع مستخدمو المياه الموصولون بشبكات الإمدادات في أي مكان إلى أسعار تقرب من تكاليف المياه وبالتالي هناك حاجة إلى تقديم مساندة لخدمات المياه، إذا تبين في الدراسات غلى نطاق العالم أن الناس على استعداد لدفع التكاليف الحقيقية للمياه اذا تلقوا خدمات جيدة يمكن التعويل عليها ومعنى هذا أن الطلب على المياه سيكون لانهائي وبدون حدود.

## المطلب الثاني: تحديات إدارة الطلب على المياه.

سوف نتطرق في هذا المطلب الى عدة أقسام نذكر منها:

**أولا: التحدي المرتبط بوفرة الموارد المائية**

تتدخل العوامل الطبيعية ويتحكم المناخ في تحديد كميات المياه وتوزيعها عبر الزمان والمكان، ولا يقتصر توافر المياه على العوامل الطبيعية فقط بل تلعب العوامل البشرية دورا هاما في تحديد وفرة المياه وتخزين المياه هو أيضا شرط أساسي للسماح بنقل المياه مناطق ارتفاع معدل هطول الأمطار الى المناطق التي تنخفض فيها.

**ثانيا: التحدي المرتبط بالأطر القانونية والتشريعية**

تلعب دورا مهما في دعم الإدارة المستدامة للموارد المائية، وفي حالة وجود هذه الأطر القانونية فإنها غالبا لا تطبق بالشكل المناسب خاصة في دول النامية وذلك راجع لنقص في القوانين أو ضعف الأدوات المنفذة لها[1].

**ثالثا: التحدي المرتبط بالحصول على مياه نقية وخدمات الصرف الصحي**

يتحمل العديد من سكان العالم في مناطق مختلفة وطأة عبء عدم كفاية المياه، فإن الحجم الهائل للمسألة يمثل تحديا في حد ذاته لن يكون من السهل على نصف سكان العالم الحصول بشكل مستمر على مياه المأمونة والصرف الصحي الأساسي والممارسات الصحية الجيدة، حيث وجدت دراسة أجريت في 54 دولة

[1] Ahmed farid, **L'Inde et le bangladesh les conflits a teesta, globalvoices,**https://ar.globalvoices.org) consulté le 12.06.2017

منخفضة ومتوسطة الدخل أن 38% من مرافق الرعاية الصحية تفتقر إلى إمكانية الوصول الى المياه النقية، و19% تفتقر الى الصرف الصحي و35% ليس لديهم مياه وصابون لغسل اليدين[1].

**رابعا: التحدي المرتبط بتحقيق التوازن بين استخدام المياه وإنتاج الغذاء**

إن التحدي المتمثل في إنتاج الغذاء لعدد متزايد من السكان في النظم الإيكولوجية الزراعية شبه القاحلة وخاصة بلدان الواقعة في الشمال الافريقي هو تحدي شاق، حيث المزيد من الغذاء يعني بالضرورة استخداما استهلاكيا أكثر من المياه من أجل الحفاظ على نمو المحاصيل، وستؤثر كل زيادة في إنتاج الغذاء في النظام المائي وعلى مستخدمي المياه وحجم المياه المستعملة، وكثيرا ما كانت تكثيف الزراعة في الماضي لها آثار جانبية سلبية من حيث تدهور الأراضي والمياه، يتضمن تشريع المياه بشكل متزايد شرط حماية احتياطي المياه للحفاظ على هذا المورد وكذلك البيئة[2].

**خامسا: التحدي المرتبط بالحصول على تمويل**

يعاني قطاع المياه في عدة دول وخاصة دول نامية من ضعف وعجز التمويل المتاح للمشاريع المائية خاصة في ظل التكلفة العالية مع ضعف المورد الاقتصادي المباشر لها، ويقتصر تمويل بنية تحتية على تمويل حكومي ولكن مع الصعوبات المالية التي تواجه العديد من هذه الدول فقد أدى ذلك الى عدم تنفيذ الكثير من المشاريع أو تأخيرها عن مواعيد تسليمها وهذا ما يعتبر من العوائق في تنمية الموارد المائية[3].

## المطلب الثالث: الامكانيات المتاحة من أجل تلبية الطلب على المياه والمحافظة عليها.

سنتطرق في هذا المطلب إلى ما يلي:

**أولا: الامكانيات المتاحة من أجل تقليص الفجوة بين العرض والطلب**

تشير بعض الدراسات الى أنه من الممكن زيادة الموارد المائية السطحية ففي منطقة الوطن العربي مثلا هناك إمكانية إنشاء أحواض وسدود وغيرها في حدود 250 مليار م$^3$ سنويا، وكذلك زيادة الكميات

---

[1] وليد حقيقي، محمد عبد المعطي، **دليل إعداد الاستراتيجيات المائية وخطط العمل مع تضمينها تأثير التغيرات المناخية**، المجلس العربي للمياه، اليونسكو، القاهرة: مصر، 2015، ص12.

[2] WHO [World Health Organization] and UNICEF [United Nations Children's Fund] (2015) **Water, A watershed approach to upgrade rainfed agriculture in water scarce regions through Water System Innovations : an integrated research initiative on water for food and rural livehoods in balance with ecosystem funcyions** WHO Press, Geneva.

[3] UN WAPP (UN World Watre Assessment Program). Un World Water Development Report : **Water for people, Water for life**. Paris, New York, and Oxford : UNESCO (United Nations Educational, Scientific and cultural Organization) 2014. P. 576.

المستغلة من المياه المستعملة المصفاة بما يقارب 12 مليار م$^3$ سنويا، كل ذلك من أجل تقليص الفجوة بين احتياجات المتزايدة والكميات المتاحة، إن هذه الامكانيات يمكن حصرها في ما يلي:

**1- ترشيد استهلاك الموارد المائية**

المياه مورد أساسي لذلك من ضروري تطوير الأساليب والسياسات المتبعة من أجل ترشيد استخدام المياه لتقليل من الفاقد منها بشتى الوسائل ولاستغلالها الأمثل نتبع الأساليب التالية:

**1-1 رفع كفاءة شبكات النقل وتوزيع المياه وصيانتها**

تقدر بعض الدراسات أن ما يتم فقده في نظم توزيع المياه في الدول النامية يتراوح ما بين 50 إلى 60 من المياه العذبة[1]، وذلك يعني أن قرابة نصف المياه التي تمت معالجتها وتنقيتها تذهب هدرا بالرغم من الإنفاق عليها أموالا كبيرة ولذلك وجب العمل على تبني أساليب متطورة وإقامة نظم حديثة من اجل الحد من هدر هذه الموارد وتقليل نسبة الفاقد منها، ويرجع السبب الرئيسي لهذه المشكلة إلى الحالة السيئة لشبكات التوزيع وعدم صيانتها أو استبدالها، وبسبب انجراف التربة في بعض الأحيان أو بسبب الأعمال المدنية كشق الطرقات في الأحياء والحفر من أجل أشغال توصيل أنابيب الغاز أو الكهرباء وخطوط الهواتف وغيرها، وكذلك بسبب سوء استعمال المياه في المنازل من جهة ثانية[2]، ويدخل ضمن هذا الإطار الاستهلاك غير المسؤول وتبذير كرش الشوارع والحدائق المنزلية بإسراف وتنظيف السيارات، بالإضافة إلى استعمال أدوات وأنابيب وحنفيات تالفة وقديمة وعدم إصلاحها وصيانتها.

**1-2- رفع كفاءة الري وتطوير أساليبه**

تعتبر كفاءة الري من أكثر التحديات التي تواجه مشكلة استنزاف الموارد المائية والحد من إهدارها في الزراعة، فطرق الري التقليدية التي تعتمد على السقي بتدفق المياه في القنوات من المؤكد أنها تساهم في هدر كميات كبيرة من المياه والتي في الغالب إما تعود إلى الودية أو الأنهار التي يتم السقي منها.

**1-2-1- الري بالرشاد**

يستخدم هذا النوع من الري لسقي الأراضي الزراعية باستخدام مرشات المياه على شكل مطر اصطناعي ومن أهم مميزاته، امكانية تقليل فقد المياه بالجريان السطحي الى أقل حد ممكن، كما يمكن اضافة المياه بكميات بسيطة وعلى فترات متقاربة بكفاءة عالية ويمكن أيضا تحكم في توزيع ماء الري توزيعا متجانسا في قطاع التربة دون التأثير بخواص التربة.

**1-2-2- الري بالتنقيط**

وهي إحدى وسائل الري والسقي من خلال تأمين أقل كمية كافية من الماء للنبات بدون هدر، حيث أن تشبع المنطقة المحيطة يذهب هدرا، كذلك يمكن استخدام هذه الطريقة من الري في ري الأشجار وبالتالي سيكون

---

[1] ثروت فهمي، **تخطيط وتنمية واستخدام الموارد المائية في مصر**، العلم والتكنولوجيا، العدد 18/17 جوان 1989، ص193

[2] جيرمي بيركوف، **استراتيجية إدارة المياه في الشرق الأوسط وشمال افريقيا** ط1، البنك الدولي، واشنطن: أمريكا، 1994، ص37.

حينها الري موضعي، أي يتم ري جزء محدد من المساحة المخصصة لكل شجرة ولعمق محدد بحيث نقلل من عمليات الهدر وبالتالي الحفاظ على المياه لري مساحات أكبر، ومن مميزات نظام الري بالتنقيط توفير مياه الري بسيي نقص الفاقد مما يزيد من كفاءة الري وهي أعلى الأنظمة من حيث الكفاءة.

**1-3- تغيير التركيب المحصولي للمنتجات الأكثر استهلاكا للمياه**

تعتمد بعض المحاصيل الزراعية على كميات كبيرة من المياه مثل الأرز وقصب السكر وهذا ما يجعل البلدان التي تعاني شحا في مصادر المياه إلى حتمية البحث عن حلول لهذه المشكلة، أن دراسة الاحتياجات المائية للمحاصيل المختلفة في مراحل نموها وإعادة تعديل التركيب المحصولي بشكل يتلاءم مع الإمكانيات المتوفرة من موارد مائية وذلك تفاديا وتقليلا لزراعة المحاصيل عالية الاستهلاك للمياه واستبدالها بأخرى اقل استهلاكا للمياه وأكثر إنتاجية مثل الذرة[1].

**2- تنمية الموارد المائية المتاحة**

تتمثل تنمية الموارد المائية المتاحة في نقطة رئيسية هامة وهي إما بتوسيع إقامة الخزانات المائية وإنشاء السدود وذلك بالنسبة للمناطق والأقاليم (أو البلدان) التي تحتوي على نسب هطول تمكنها من جمع المياه وإما باستغلال المياه الجوفية التي تصبح حلا امثلا بالنسبة لتلك البلدان التي لا تحتوي على مناخ يسمح بدمج مياه الأمطار والأودية والأنهار نظرا لعدم توفرها أو عدم سماح البيئة بذلك، وبالنسبة لبعض المناطق في العالم فان مصادر المياه قليلة جدا فقد تلجا إلى استراد المياه من بلدان أخرى.

**ثانيا: سبل المحافظة على الموارد المائية**

هناك عديد من الوسائل والسبل التي من شأنها المحافظة على الموارد المائية سواء كان ذلك من حيث الكم أو النوع، وذلك على مستوى الأفراد والجماعات أو على مستوى المؤسسات أو الحكومات، ويمكن جعل هذه القائمة طويلة لكننا نذكر منها بعض النقاط كالتالي:

1- العمل على نشر الوعي بضرورة المحافظة على هذا المورد الثمين من خلال وسائل الإعلام والاتصال وشبكات التواصل الاجتماعي وتحسيس المجتمع لمدني بذلك.

2- العمل على تطبيق التشريعات والقوانين الخاصة بحماية مصادر المياه ووضع حد للتصرفات المدمرة لهذا المورد سواء من طرف الأفراد أو المؤسسات وخاصة فيما يخص تلويث المياه واستنزافها وعدم المحافظة عليها.

3- التقليل من الري التقليدي (الري السطحي) والاعتماد على الطرق الحديثة ذات التكنولوجيا العالية والكفاءة في استهلاك المياه وكذلك دراسة وترشيد استعمال الأسمدة الاصطناعية عالية الخطورة والمبيدات التي غالبا ما تعود إلى مياه الأنهار والأودية وربما قد تصل إلى المياه الجوفية.

[1] سامر مخيمر، خالد حجازي، **أزمة المياه في المطقة العربية الحقائق والبدائل الممكنة**، سلسلة عالم المعرفة، المجلس الوطني للثقافة والفنون والآداب، الكويت، 1996، ص120.

## خلاصة الفصل

إن الموارد المائية تعتبر أهم الموارد الاقتصادية ولذلك تطلب البحث في ماهية الموارد الاقتصادية وجدوى دراستها، إلى جانب مقاييس ندرتها ومعايير تصنيفها، والحاجة للموارد المائية لا يمكن تلبيتها بشكل كامل وخاصة في ظل معاناة العديد من بلدان العالم من مشكلة ندرة هذا المورد تطلب دراسة أهمية منهج الإدارة المتكاملة للموارد المائية باعتبارها منهجا بعمل على إيجاد الحلول والآليات التنظيمية لإدارة واستخدام الموارد بكفاءة ورشد.

إن إدارة الموارد المائية تعني إدارة العض والطلب من أجل تحقيق التوازن، فإدارة العرض ما هي إلا إدارة الكميات المتاحة للاستخدام الفوري المباشر وهو ما يطلق عليه بالعرض الاقتصادي خلاف العرض الطبيعي الذي يعتبر غير متاح للاستخدام المباشر رغم الوفرة، وإلى جانب إدارة العرض تلعب إدارة الطلب على المياه دورا هاما في التحكم في الطلب من خلال معرفة العوامل المؤثرة على هذه الظاهرة، ثم إنه من الطبيعي معرفة كيفية تحقق التوازن بين العرض والطلب في سوق المياه وماهية أوجه التخصيص الأمثل للموارد المائية، كما أن إدارة الطلب على الموارد المائية تواجه تحديات كبيرة منها ما هو مرتبط بالوفرة، ومنها ما هو مرتبط بالموارد المائية المشتركة بين الأقاليم المختلفة، وأخرى مرتبطة بالعمل على تحقيق التوازن بين الاستخدام لهذه الموارد وإنتاج الغذاء وغيرها، ثم أنه لابد من وجود إمكانية لإيجاد حلول تعمل على تقليص الفجوة بين العرض والطلب والتي تتمثل في ترشيد الاستهلاك وتنمية الموارد المائية المتاحة وإضافة موارد جديدة.

# الفصل الثاني

## دراسة دالة الطلب على الموارد المائية

## في الجزائر للفترة 2000-2020

## تمهيد

بعد تحليل النظري لمسألة الموارد المائية وإدارتها وبعد دراسة العوامل المسببة لندرتها وبعض المسائل الأخرى كدراسة إدارة العرض والطلب على هذا المورد، سنحاول في هذا الفصل أولا بأخذ نظرة عن الموارد المائية في الجزائر من حيث الامكانيات المتاحة والسياسات المتبعة فيما يخص هذا القطاع ثم نحاول بعد ذلك القيام بالتحليل القياسي لظاهرة الطلب على المياه وذلك باتباع منهج القياس الاقتصادي.

## المبحث الأول: دراسة وصفية للمتغيرات المفسرة للطلب على المياه في الجزائر

كون النموذج القياسي يتكون من متغير تابع والذي يمثل الظاهرة المدروسة (وهو الكمية الكلية المطلوبة من المياه أو إجمالي الكمية المستخدمة أو المستهلكة من قبل جميع السكان سنويا) والمتغيرات المفسرة والتي تطرقنا اليها في الجانب النظري، حيث سيتم في هذا المبحث دراسة تطور الكمية المطلوبة الاجمالية من المياه ومن ثم دراسة كل من المتغيرات المفسرة وبناء على ذلك يتم تحديد العلاقات المتوقعة مبدئيا بين كل من الظاهرة والمتغيرات المفسرة.

### المطلب الأول: دراسة تطور الكمية المطلوبة الكلية او (الكمية الكلية المستهلكة) في الجزائر خلال الفترة (2000-2020)

الحاجة المتزايدة للمياه ظاهرة جعلت العديد من دول العالم بشكل عام والحكومة الجزائرية بشكل خاص تولي أهمية بالغة لهذه مشكلة وخاصة تلك الشريحة من السكان التي تعيش في دول النائية، ويعبر عن هذه الظاهرة وهي الكمية المطلوبة الكلية بالمتغير التابع والتي نقصد بها الكمية الكلية المستهلكة فعلا، ولدراسة تطورها في الجزائر يمكن الاستعانة بالبيانات الواردة في الجدول رقم (03).

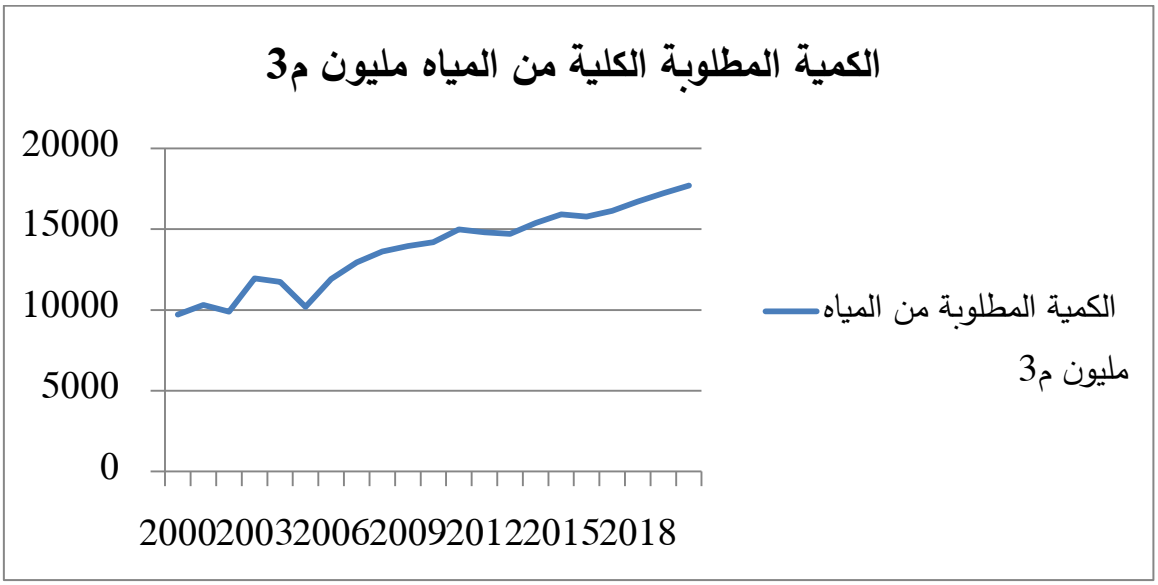
**الجدول رقم (03): تطور الطلب الكلي على المياه بمليون م$^3$**

| السنوات | الكمية الكلية المستهلكة | السنوات | الكمية الكلية المستهلكة | السنوات | الكمية الكلية المستهلكة |
|---|---|---|---|---|---|
| 2000 | 9720 | 2007 | 12951 | 2014 | 15380 |
| 2001 | 10304 | 2008 | 13609 | 2015 | 15918 |
| 2002 | 9891 | 2009 | 13957 | 2016 | 15770 |
| 2003 | 11958 | 2010 | 14188 | 2017 | 16140 |
| 2004 | 11740 | 2011 | 14983 | 2018 | 16720 |
| 2005 | 10196 | 2012 | 14812 | 2019 | 17228 |
| 2006 | 11908 | 2013 | 14715 | 2020 | 17702 |

**المصدر**: الديوان الوطني للإحصائيات، www.ons.dz « collection statistiques » ONS,

ويمكن تمثيل ظاهرة الكمية المطلوبة والكمية المستهلكة بالشكل البياني الآتي:

**شكل رقم (06): تطور الطلب الكلي على المياه بمليون م$^3$**




**المصدر**: من إعداد الطالبين بالاعتماد على بيانات الجدول رقم (03)

إن ما يمكن قوله من خلال ملاحظة البيانات الخاصة بالكمية المطلوبة من المياه المستهلكة أنه من (2000-2006) هناك تذبذب في القيم، ففي سنة 2000 تكون هذه القيمة قرابة 9,720 مليار متر مكعب وترتفع الى أن تصل الى 11,908 م$^3$ سنة 2006 ثم تزداد في الارتفاع بشكل مستمر في السنوات التالية الى أن تصل في سنة 2020 الى 17,702م$^3$ وتكون هذه الكمية قد ارتفعت بحوالي 6 مليار م$^3$ خلال تسعة عشر سنة.

## المطلب الثاني: دراسة تطور المتغيرات المفسرة خلال فترة (2000-2020)

لدراسة ظاهرة تطور الكمية المطلوبة من المياه وعلاقتها بالمتغيرات المؤثرة عليها في الجزائر قمنا بمحاولة حصر عدد المتغيرات التي رأينا أنها تؤثر بشكل كبير في المتغير التابع من خلال ما تم عرضه سابقا وهي عدد السكان الإجمالي، متوسط دخل الفرد، نسبة زيادة النشاط الصناعي، نسبة زيادة الأراضي المزروعة المروية.

**أولا: عدد السكان الإجمالي**

إن الجزائر كغيرها من العديد من دول العالم حيث يتصف معدل النمو السكاني فيها بالتزايد وهو أحد العوامل التي تؤثر في الطلب على المياه، حيث نجد أنه بلغ عدد السكان في الجزائر سنة 2000 (30416×10$^3$نسمة) وارتفع هذا العدد ليصل الى (34519×10$^3$ نسمة) سنة 2008، وهذا العدد في ازدياد مستمر حيث وصل سنة 2017 الى (41389×10$^3$ نسمة)، واستمر عدد السكان في تزايد حيث وصل الى

43,45 مليون نسمة في سنة 2020 ، والجدول الموالي يبين تطور حجم السكان الاجمالي في الجزائر خلال سنوات الدراسة.

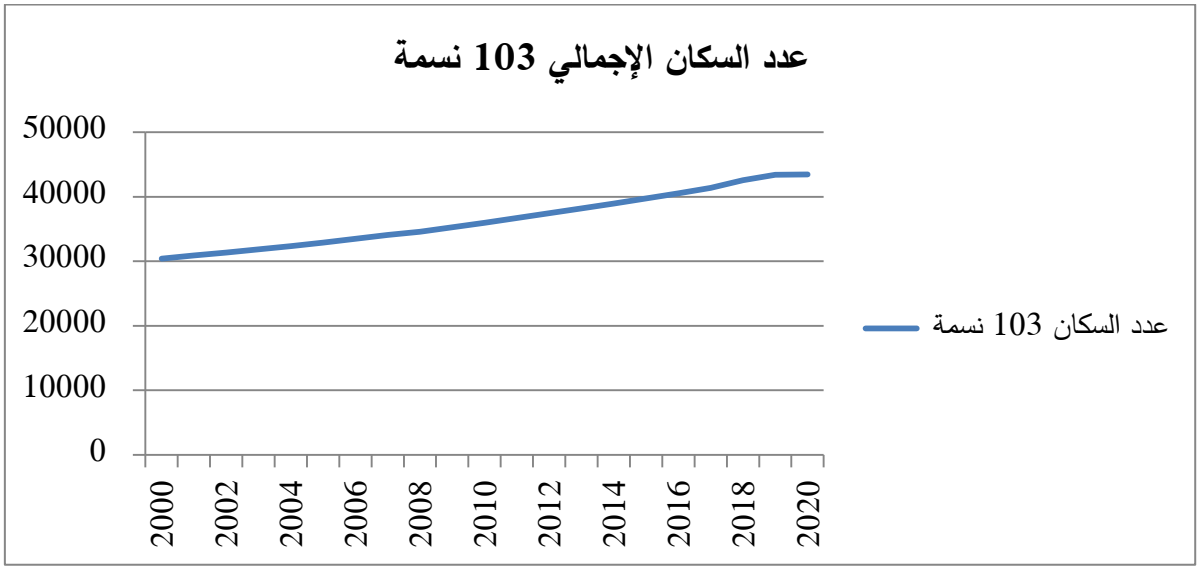
**الجدول رقم (04): تطور عدد السكان الإجمالي ($10^3$ نسمة)**

| السنوات | عدد السكان الإجمالي | السنوات | عدد السكان الإجمالي | السنوات | عدد السكان الإجمالي |
|---|---|---|---|---|---|
| 2000 | 30416 | 2007 | 34096 | 2014 | 38934 |
| 2001 | 30879 | 2008 | 34591 | 2015 | 39728 |
| 2002 | 31357 | 2009 | 35268 | 2016 | 40551 |
| 2003 | 31848 | 2010 | 35978 | 2017 | 41389 |
| 2004 | 32364 | 2011 | 36717 | 2018 | 42577 |
| 2005 | 32906 | 2012 | 37439 | 2019 | 43424 |
| 2006 | 33481 | 2013 | 38186 | 2020 | 43450 |

**المصدر**: الديوان الوطني للإحصائيات، www.ons.dz « collection statistiques » ONS,

ويمكن تمثيل تطور عدد السكان الإجمالي بالشكل البياني الآتي:

**شكل رقم (07) : تطور عدد السكان الإجمالي ($10^3$ نسمة)**




**المصدر**: من إعداد الطالبين بالاعتماد على بيانات الجدول رقم (04).

إن تزايد السكان أمر طبيعي حتى قبل الفترة المعنية بالدراسة (2000-2020) حيث لم يعرف حجم السكان الإجمالي في الجزائر تناقصا، وما يمكن قوله أن زيادة معدلات النمو السكاني تؤدي حسب منطق النظرية الاقتصادية إلى زيادة الطلب على الموارد المائية أو الكمية الكلية المستهلكة من المياه (أي الكمية الكلية المطلوبة) وذلك بالرغم من ثبات مخزون المياه على الأقل في الفترة القصيرة والمتوسطة. وبالتالي فإن العلاقة المتوقعة والمنطقية بين المتغيرين هي علاقة طردية، أي أن الكمية المطلوبة من المياه نظريا سوف تزداد حتما بما أن عدد السكان الإجمالي يتزايد من سنة إلى أخرى.

**ثانيا: متوسط دخل الفرد**

مفهوم متوسط دخل الفرد يشير الى مستوى المعيشة في الدولة، ويتضمن عدد الأفراد الذين يجب إطعامهم، ويشير متوسط الدخل السنوي للعامل الى متوسط الدخل الفردي للعامل في تلك السنة، ويحسب عن طريق إيجاد مجمل الإنتاج المحلي السنوي للدولة في السنة مقسوما على التعداد الكلي للقوى العمالية للدولة في السنة ذاتها، والجدول الموالي يشير الى تطور متوسط دخل الفرد في الجزائر خلال فترة الدراسة.

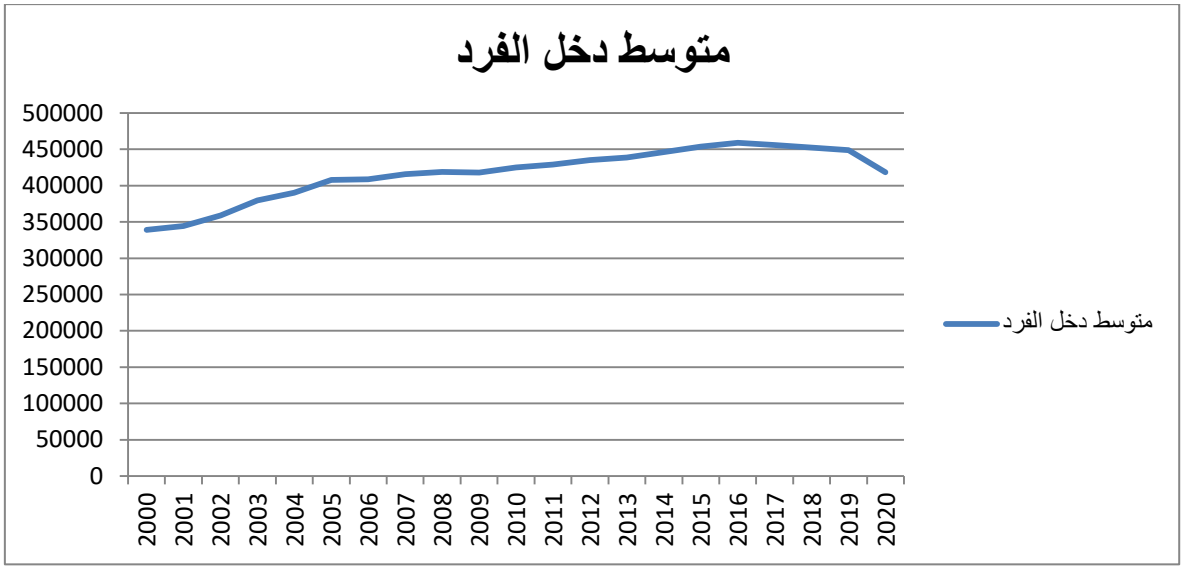
**الجدول رقم (05): تطور متوسط دخل الفرد في الجزائر**

| السنوات | متوسط دخل الفرد | السنوات | متوسط دخل الفرد | السنوات | متوسط دخل الفرد |
|---|---|---|---|---|---|
| 2000 | 339135.00 | 2007 | 415921.00 | 2014 | 446249.00 |
| 2001 | 344536.00 | 2008 | 418686.00 | 2015 | 453597.00 |
| 2002 | 358955.00 | 2009 | 417814.00 | 2016 | 458873.00 |
| 2003 | 379624.00 | 2010 | 424884.00 | 2017 | 455830.00 |
| 2004 | 390415.00 | 2011 | 428984.00 | 2018 | 452630.00 |
| 2005 | 407848.00 | 2012 | 435034.00 | 2019 | 448797.00 |
| 2006 | 408846.00 | 2013 | 438505.00 | 2020 | 418593.00 |

**المصدر:** البنك الدولي، «Banque mondiale » http : //www.banquemondia.org.

نلاحظ من خلال الجدول نلاحظ تزايد في متوسط دخل الفرد في السنوات التالية من (2000 إلى 2016) مع وجود تناقص طفيف في سنة2009ومن ثم نلاحظ تناقص في قيمه من (2016 إلى 2020) ويمكن تمثيل تطور متوسط دخل الفرد بالشكل البياني الآتي:

**شكل رقم (08): تطور متوسط دخل الفرد (دج)**




**المصدر: من إعداد الطالبين بالاعتماد على بيانات الجدول رقم (05)**

فالملاحظ أن هذا المؤشر في ارتفاع متواصل حتى سنة 2018 ومن ثم ينخفض حتى سنة 2020 ، وبما أن هذا المقياس أو المؤشر يقيس النمو المحقق على مستوى كل فرد من حيث زيادة ما ينفقه، كما يمكن أيضا قياس النمو من خلال قياس القدرة الشرائية للأفراد، ومن المؤكد أن له علاقة بقدرة الفرد على تلبية احتياجاته ومن ضمنها الحاجة لاستهلاك المياه، وبالتالي يمكننا القول أنه كلما كان متوسط دخل الفرد مرتفعا وذلك وفقا لمنطق النظرية الاقتصادية سوف يؤدي حتما الى زيادة الطلب على استهلاك الموارد المائية باعتبارها إحدى أهم الموارد الاقتصادية، أي أن العلاقة المتوقعة بين الكمية المطلوبة من المياه ومتوسط دخل الفرد تكون علاقة طردية.

**ثالثا :نسبة القيمة المضافة في القطاع الصناعي من إجمالي الناتج المحلي**

يبين هذا الجدول تطور نسبة القيمة المضافة في القطاع الصناعي من إجمالي الناتج المحلي في الجزائر خلال فترة الدراسة

**الجدول رقم (06): تطور نسبة القيمة المضافة في القطاع الصناعي من إجمالي الناتج المحلي في الجزائر**

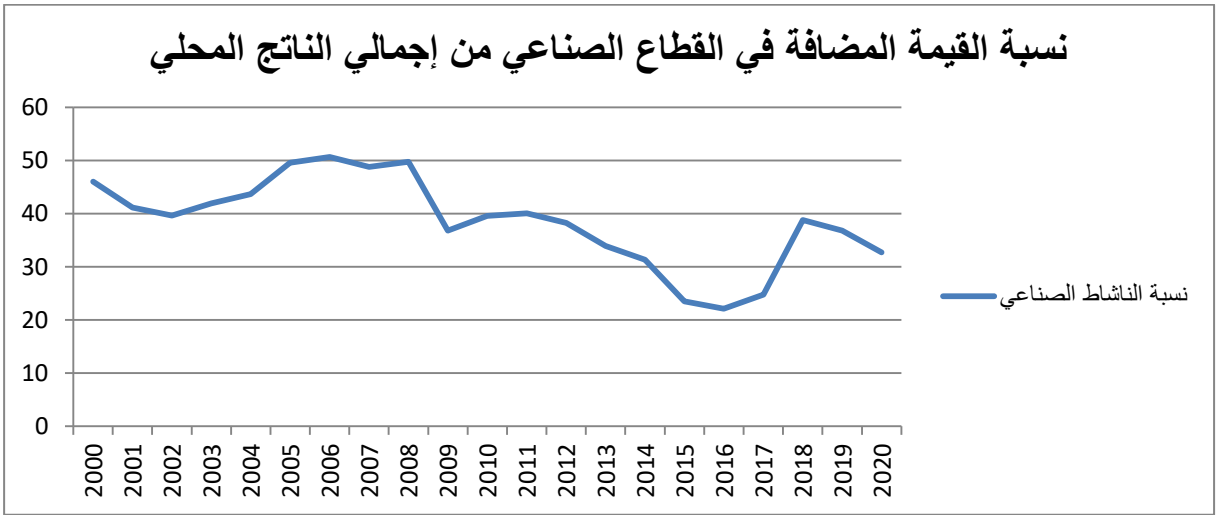
| السنوات | نسبة زيادة النشاط الصناعي | السنوات | نسبة زيادة النشاط الصناعي | السنوات | نسبة زيادة النشاط الصناعي |
|---|---|---|---|---|---|
| 2000 | 46.02 | 2007 | 48.79 | 2014 | 31.31 |
| 2001 | 41.41 | 2008 | 49.74 | 2015 | 23.52 |
| 2002 | 39.66 | 2009 | 36.81 | 2016 | 22.14 |
| 2003 | 41.90 | 2010 | 39.56 | 2017 | 24.77 |
| 2004 | 43.65 | 2011 | 40.08 | 2018 | 38.80 |
| 2005 | 49.58 | 2012 | 38.25 | 2019 | 36.80 |
| 2006 | 50.63 | 2013 | 33.90 | 2020 | 32.70 |

**المصدر**: البنك الدولي، http : //www.banquemondia.org. « Banque mondiale » .

ما نلاحظه من خلال الجدول هناك تذبذب في القيم في بعض السنوات متزايدة وبعضها منخفضة أي من سنة 2000 الى 2006 نلاحظ تزايد في النشاط الصناعي أما من سنة 2007 الى 2020 تناقص تدريجي في نسب النشاط الصناعي. أي كلما انخفضت نسبة هذا المؤشر ادي الى انخفاض الطلب على المياه

ويمكن تمثيل تطور نسبة القيمة المضافة في القطاع الصناعي من إجمالي الناتج المحلي في الجزائر في الشكل البياني الآتي:

الشكل رقم (09) **تطور نسبة القيمة المضافة في القطاع الصناعي من إجمالي الناتج المحلي**




**المصدر**: من إعداد الطالبين بالاعتماد على بيانات الجدول رقم (06)

إن ما يمكن ملاحظته من خلال الجدول السابق والمنحنى البياني الخاص بهذا المؤشر أنه يتجه في بعض السنوات الى الانخفاض وسنوات أخرى إلى الارتفاع وهكذا، فتكون هذه النسبة في الانخفاض إلى غاية سنة 2002 حيث تصل الى 39.66% ثم يتوجه إلى الارتفاع سنة بعد أخرى إلى أن تصل هذه النسبة إلى 50.63 سنة 2006، ولكن بعد سنة 2008 والتي كانت فيها هذه النسبة 49.74% تعود لتنخفض إلى أن تصل إلى 24.77% سنة 2017، ونظريا يمكن القول أنه كلما ارتفع معدل أو نسبة القيمة المضافة في القطاع الصناعي من إجمالي الناتج المحلي أدى ذلك وفقا لمنطق النظرية الاقتصادية إلى زيادة الطلب على الموارد المائية باعتبارها من أهم الموارد الاقتصادية وكلما انخفضت مسبة هذا المؤشر أدى إلى انخفاض الطلب على المياه أي أن العلاقة المتوقعة بين الكمية المطلوبة من المياه ونسبة القيمة المضافة في القطاع الصناعي من إجمالي الناتج المحلي الإجمالي هي علاقة طردية.

**رابعا: نسبة الأراضي المزروعة من إجمالي الأراضي الصالحة للزراعة**

هناك مساحات من الأراضي غير صالحة للزراعة وأخرى يمكن زراعتها واستغلالها، ومن ضمن هذه المساحات القابلة للزراعة أجزاء منها مستغلة وأخرى غير مستغلة بالرغم من صلاحياتها، وبالإضافة إلى ذلك فإن هذه الأراضي المزروعة هناك ما يعتمد في ريها بشكل أساسي على تساقط الأمطار بدون بذل جهد في السقي، أما الجزء المتبقي فهو عبارة عن المساحات من الأراضي المزروعة والمروية من خلال الجهود البشرية

سواء كان ذلك بإتباع الأساليب التقليدية أو الحديثة في الري وهذه المساحات بطبيعة الحال تستهلك كميات كبيرة من المياه، والبيانات في الجدول 07

تشير إلى تطور هذا المؤشر في الجزائر خلال فترة الدراسة، ويمكن من خلال الشكل التالي تتبع وملاحظة تطور هذا المؤشر في الجزائر خلال فترة الدراسة وهو كما يلي:

**الجدول رقم (07):** مساحة الأراضي المزروعة المروية من إجمالي الأراضي الزراعية.

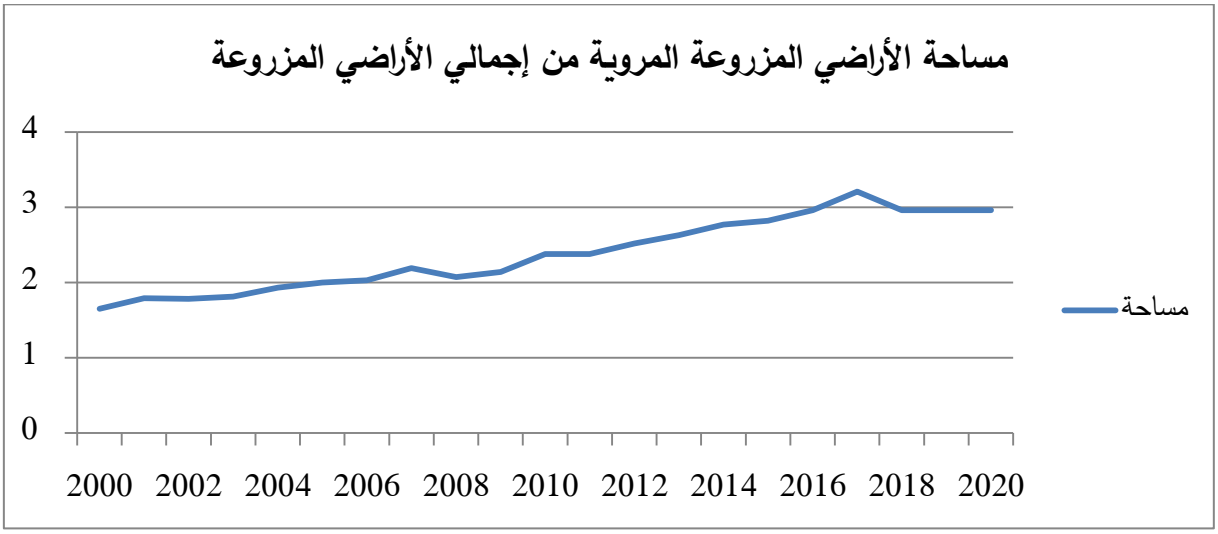
| السنوات | الأراضي المزروعة المروية | السنوات | الأراضي المزروعة المروية | السنوات | الأراضي المزروعة المروية |
|---|---|---|---|---|---|
| 2000 | 1.65 | 2007 | 2.19 | 2014 | 2.77 |
| 2001 | 1.79 | 2008 | 2.07 | 2015 | 2.82 |
| 2002 | 1.78 | 2009 | 2.14 | 2016 | 2.96 |
| 2003 | 1.81 | 2010 | 2.38 | 2017 | 3.21 |
| 2004 | 1.93 | 2011 | 2.38 | 2018 | 2.96 |
| 2005 | 2.00 | 2012 | 2.52 | 2019 | 2.96 |
| 2006 | 2.03 | 2013 | 2.63 | 2020 | 2.96 |

**المصدر:** البنك الدولي، «Banque mondiale » http : //www.banquemondia.org.

نلاحظ تزايد مستمر في نسب الأراضي المزروعة المروية وهذا راجع الى أهمية هذا المورد في القطاع الزراعي حيث وصل في سنة 2017 الى 3.21% ثم نلاحظ تناقص في النسبة مثل السنوات الفارطة وذلك راجع لقلة الأمطار ونقص هذا المورد

ويمكن تمثيل تطور مساحة الإراض المزروعة المروية من إجمالي الأراضي الزراعية بالشكل البياني الآتي:

**الشكل رقم (10): نسبة الأراضي المزروعة المروية من إجمالي الأراضي الزراعية**




**المصدر:** من إعداد الطالبين بالاعتماد على بيانات الجدول رقم (07).

فالملاحظ أن هذا المؤشر في ارتفاع مستمر وعرف بعض التقلبات في السنوات الأخيرة، ويمكن القول أنه كلما ارتفعت نسبة الأراضي المزروعة المروية وذلك وفقا لمنطق النظرية الاقتصادية سوف يؤدي حتما إلى زيادة الطلب على الموارد المائية باعتبارها إحدى أهم الموارد اللازمة لهذا القطاع، أي أن العلاقة المتوقعة بين الكمية المطلوبة من المياه ونسبة الأراضي المزروعة المروية من إجمالي الأراضي الصالحة للزراعة سوف تكون نظريا علاقة طردية.

## المبحث الثاني: صياغة وتحليل النموذج القياسي الخطي الخاص بالكمية المطلوبة من المياه في الجزائر

يتم صياغة النموذج القياسي الخطي الخاص بالظاهرة أو المشكلة المدروسة وتقديره ثم نقوم بالتحليل الاقتصادي والاحصائي للنموذج المقدر.

### المطلب الأول: صياغة النموذج القياسي وتقديره

سنتطرق في هذا المطلب الى ما يلي:

**أولا: صياغة النموذج القياسي الخطي**

تعد صياغة النموذج القياسي من أهم مراحل بناء النموذج وأصعبها، وذلك بتحديد شكل النموذج (الخطي وغير الخطي) وتحديد المتغيرات وبداية نشير الى رموز مختلف المتغيرات في جدول الآتي:

**الجدول رقم (08): المتغيرات المستخدمة في النموذج**

| الرقم | الرمز | المتغير | |
|---|---|---|---|
| 1 | Y | متغير تابع | ويتمثل في الكمية الكلية المطلوبة أو المستخدمة من المياه سنويا وذلك من قبل جميع السكان أو أفراد المجتمع في جميع القطاعات (القطاع المنزلي، القطاع الصناعي، القطاع الزراعي)، (مليون م$^3$ / سنة). |
| 2 | $X_1$ | المتغيرات المستقلة (المفسرة) | عدد السكان الإجمالي (ألف نسمة). |
| 3 | $X_2$ | | متوسط دخل الفرد (دج). |
| 4 | $X_3$ | | نسبة القيمة المضافة في القطاع الصناعي من إجمالي الناتج المحلي (%) |
| 5 | $X_4$ | | نسبة الأرضي المزروعة المروية من إجمالي الأراضي الزراعية (%) |

**المصدر:** من اعداد الطالبين

وبعد تحديد وتجميع البيانات الخاصة بكل المتغيرات نحدد الشكل الرياضي للنموذج على شكل دالة

$$Y_i = f(x_1, x_2, x_3, x_4)$$

وسنقوم بعدها بتحديد الصيغتين الخطية وغير خطية والصيغة الرياضية للنموذج الخطي كما يلي:

$$Y_i = B_0 + B_1x_1 + B_2x_2 + B_3x_3 + B_4x_4 + u_i$$

حيث أن:

**(i):** تمثل الزمن أي قيمة المتغير في السنة i.

$(B_0,B_1,B_2,B_3,B_4)$ : تمثل معلمات النموذج.

إن هذا النموذج القياسي ذو طابع احتمالي لهذا يتم إدراج حد الخطأ $u_i$ والذي ينوب عن بعض المتغيرات التي يمكن أن تؤثر في الكمية المطلوبة من المياه ولكن هذه المتغيرات إما يصعب أو يستحيل قياسها مثل العوامل النفسية للأفراد وكذلك إجمالي الفاقد من المياه المتسربة من شبكات التوزيع إلى جانب إجمالي المتأخرات المالية المتراكمة على المشتركين وغيرها من المتغيرات التي سبق وأن أشرنا إليها.

**ثانيا: تقدير النموذج القياسي الخطي**

يتم تقدير النماذج القياسية الاقتصادية باستعمال طريقة المربعات الصغرى العادية والتي تعتبر من أحسن الطرق لتقدير النماذج الخطية، وسوف نستعين بالبرنامج الاحصائي (Eviews 10) وذلك من أجل تقدير معاملات النموذج القياسي المقترح لتمثيل علاقة المؤشر التابع $Y_i$ (الكمية الكلية المطلوبة أو المستخدمة من المياه سنويا) بالمؤشرات المستقلة $(X_1,X_2,X_3,X_4)$ (عدد السكان الإجمالي، متوسط دخل الفرد، نسبة زيادة النشاط الصناعي، نسبة الأراضي المزروعة المروية)، وبعد إدخال جميع البيانات في البرنامج تظهر لنا نتائج تقدير كل من النموذج الأول أي النموذج الخطي وقد تم التوصل إلى النتائج والتي نوردها في الملحق رقم 01.

ووفقا للجدول المدرج في الملحق رقم 01 كان ملخص نتائج تقدير النموذج الخطي للكمية المطلوبة من المياه خلال الفترة 2000-2020 على النحو التالي:

$$Y_i = -12590.21 + 0.723558X_1 + 0.012374X_2 - 33.23548X_3 - 3198.462X_4 + u_i$$

$$(-3.451415)^*(4.250877)(2.250596)(-1.058994)(-1.606712)$$

| | | |
|---|---|---|
| $R^2 = 0.944017$ | $N = 21$ | $F = 67.45028$ |
| $\overline{R2} = 0.930021$ | $DW = 1.864012$ | $Prob = 0.000000$ |

حيث أن * : هي عبارة عن قيم إحصائية لـ T

$R^2$ : معامل التحديد. $\overline{R2}$ : معامل التحديد المعامل. N : عدد المشاهدات.

DW : إحصائية ديربي واتسون Durbin Watson. F : إحصائية فيشر Prob : احتمال الخطأ.

لدراسة مدى صلاحية النموذج القياسي المقدر والخاص بالكمية المطلوبة من المياه في الجزائر خلال الفترة 2000-2020، لابد من إجراء مجموعة من الاختبارات لمعرفة مدى صلاحية كل نموذج من منظور منطق النظرية الاقتصادية ومدى صلاحيته من الناحية الاحصائية ثم نقوم بحذف المتغيرات التي لا تعتبر ذات أهمية في تكوين النموذج أو بتعبير آخر نقوم بحذف المتغيرات التي تكون غير معنوية إحصائيا وذلك بصفة تدريجية، ويتم بعد ذلك انتقاء أفضل نموذج يمكن أن يمثل الظاهرة أحسن تمثيل.

## المطلب الثاني: التحليل الإحصائي والاقتصادي للنموذج الخطي

سوف نقوم في البداية بدراسة النموذج الخطي من الناحية الإحصائية وبعد ذلك ندرس من الناحية الاقتصادية كما يلي:

**أولا: دراسة النموذج الخطي من الناحية الإحصائية**

عادة عند اختيار فرضيات نموذج الانحدار الخطي المتعدد يتم الأخذ بمجموعة من المعايير التي تهدف إلى مدى الثقة الإحصائية في التقديرات الخاصة بمعلمات النموذج، حيث يتم اختبار معنوية المعلومات باستخدام إحصائية ستيودنت T واختبار المعنوية الكلية للنموذج باستخدام إحصائية فيشر F ومعامل التحديد $R^2$.

**- اختبار معنوية المعالم**

تستخدم إحصائية ستيودنت T لتقييم معنوية معالم النموذج، ومن ثم تقييم تأثير المتغيرات المفسرة على المتغير التابع باختبار الفرضيات الخاصة بالمعلمات المقدرة على النحو التالي:

**فرضية العدم:** $H_0 : B_0 = B_1 = \dots = B_4 = 0$ / **الفرضية البديلة:** $H_1 : B_0 \neq B_1 \neq B_2 \neq \dots \neq B_4 \neq 0$

يمكن توضيح نتائج اختبار ستيودنت للنموذج الأول الخطي من خلال الجدول الموالي الذي نوضح من خلاله القيم المحسوبة $T_{cal}$ للمعلمات المقدرة والقيم الجدولية $T_{tab}$ وأدنى مستوى معنوية Prob وذلك عند مستوى معنوية 5%،

والقيم الجدولية $T_{tab}$ نستخرجها من جدول ستيودنت عند نفس مستوى معنوية أي 5% وبدرجة حرية ( n – m – 1) وتساوي 16 = 1 – 4 – 21 أي: $T^{0.05}_{16} = 1.746$ = $T^{\alpha}_{n-m-1}$.

**الجدول رقم (09): نتائج اختبار ستيودنت للنموذج الخطي المقدر**

| المقدرات | المعاملات | القيم المحسوبة $T_{cal}$ | القيم الجدولية $T_{tab}$ | أدنى مستوى معنوية Prob |
|---|---|---|---|---|
| الثابت | $B_0$ | -3.451415 | 1.746 | 0.0033 |
| $X_1$ | $B_1$ | 4.250877 | 1.746 | 0.0006 |
| $X_2$ | $B_2$ | 2.250596 | 1.746 | 0.0388 |
| $X_3$ | $B_3$ | -1.058994 | 1.746 | 0.3053 |
| $X_4$ | $B_4$ | -1.606712 | 1.746 | 0.1277 |

**المصدر:** من إعداد الطالبين بناءا على بيانات الملحق رقم 01.

من خلال الجدول أعلاه يمكن ملاحظة ما يلي:

- بالنسبة لمعامل المتغير الثابت $B_0$، نلاحظ أن القيمة المحسوبة $T_{cal}$ أصغر من القيمة الجدولية $T_{tab}$ أي: $T_{tab}>T_{cal}$ ، وبهذا سنقبل فرضية العدم $H_0$ ونرفض الفرضية البديلة $H_1$، أي أن $B_0$ ليس معنوي إحصائيا عند مستوى معنوية 5%.

- بالنسبة لمعامل الثابت $B_1$ و $B_2$ نلاحظ أن القيمة المحسوبة $T_{cal}$ أكبر من القيمة الجدولية $T_{tab}$ أي: $T_{tab}<T_{cal}$، وبهذا سنرفض فرضية العدم $H_0$ ونقبل الفرضية البديلة $H_1$، أي أن المتغير المفسر عدد السكان الإجمالي له معنوية إحصائية في تفسير الطلب على المياه عند مستوى معنوية 5%.

- أما بالنسبة لمعاملات المتغيرات المفسرة ($B_4$،$B_3$)، نلاحظ أن كل القيم المحسوبة $T_{cal}$ أقل من القيمة الجدولية $T_{tab}$ أي: $T_{tab}>T_{cal}$، وبهذا سنقبل فرضية العدم $H_0$ ونرفض الفرضية البديلة $H_1$، أي أن المتغيرات المفسرة أو المستقلة (نسبة زيادة النشاط الصناعي، نسبة الأراضي المزروعة المروية من إجمالي الأراضي الزراعية) ليس لها معنوية إحصائية في تفسير الطلب على المياه عند مستوى معنوية 5%.

- **اختبار المعنوية الكلية للنموذج**

سوق نقوم باستعمال معامل التحديد $R^2$ واختبار فيشر F لاختبار المعنوية الكلية للنموذج المتحصل عليه انطلاقا من الجدول في الملحق 01.

- **معامل التحديد $R^2$:** إن القيمة المتحصل عليها لمعامل التحديد تقدر بـ $R^2 = 0.944017$ وهي قريبة من الواحد، حيث أن المتغيرات المفسرة تتحكم بـ 94.40% من المتغيرات التي تحدث على الكمية المطلوبة من المياه، أما الباقي 5.6% تفسرها عوامل أخرى غير مدرجة في النموذج ومتضمنة في حد الخطأ $u_i$.

- **اختبار فيشر F:** إن اختبار فيشر يهدف بالأساس إلى اختبار معنوية الانحدار ككل من خلال الفرضيتين التاليتين:

**فرضية العدم:** تنص على انعدام العلاقة بين المتغيرات المفسرة والمتغير التابع أي:

$$B_0 = B_1 = ..... = B_4 = 0$$

**الفرضية البديلة :** تنص على وجود على الأقل واحد من بين المعاملات التي يتضمنها النموذج غير معدوم، أي:

$$H_1 : B_0 \neq 0 , B_1 \neq 0 , ..... B_4 \neq 0$$

يتم مقارنة القيمة المحسوبة $F_{cal}$ والمقدرة بـ 67.45028 مع القيمة الجدولية $F_{tab}$ حيث يتم استخراجها من جدول فيشر F ، عند مستوى معنوية 5% ودرجة الحرية للبسط $V_1$ حيث ($V_1 = m$)، والمقام $V_2$ حيث ($V_2 = n-m-1$) كما يلي : $F^{m}_{n-m-1} = F^{4}_{21-4-1} = F^{4}_{16} = 3.01$ ومنه نلاحظ أن القيمة المحسوبة $F_{cal}$ أكبر من القيمة الجدولية $F_{tab}$ ، وعليه سوف نرفض فرضية العدم والتي تنص على أن كل المتغيرات المستقلة مساوية للصفر ما عدا الثابت، ونقبل بالفرضية البديلة والتي مفادها أنه يوجد على الأقل متغير واحد لا يساوي الصفر، ما يدل على وجود علاقة خطية معنوية بين المتغير التابع والمتغيرات المفسرة، إذن نقول أن النموذج ككل له معنوية.

**ثانيا: دراسة النموذج الخطي من لناحية الاقتصادية**

لدراسة التحليل الاقتصادي للنموذج الخطي ندرج الملاحظات التالية:

– بالنسبة لعامل الحد الثابت ($B_0$) نلاحظ أن إشارته سالبة، وبالرغم من أن قيمة الحد الثابت ليس لديها تفسير منطقي واضح إلا أن قيمته لا تكون سالبة وبالتالي فإن هذه النتيجة لا تتفق مع منطق النظرية الاقتصادية، حيث إذا كانت قيم المتغيرات كلها معدومة فان قيمة الكمية الكلية من المياه سوف تكون سالبة وقيمتها (-12590.21) مليون م$^3$ وهذا غير منطقي وغير مقبول من ناحية النظرية الاقتصادية.

– بالنسبة لمعامل متغير عدد السكان الإجمالي ($B_1$) نلاحظ أن إشارته موجبة، أي أن العلاقة طردية بين المتغير التابع (الكمية الكلية المطلوبة أو المستهلكة من المياه) والمتغير المفسر (عدد السكان الإجمالي)، وتتفق هذه النتيجة مع التوقعات سابقة الذكر ومنطق النظرية الاقتصادية، حيث إذا ارتفع حجم السكان الإجمالي بوحدة واحدة (أي بألف نسمة) فإن الكمية المطلوبة من المياه سترتفع بـ 0.723558 مليون م$^3$ في السنة، وهذا منطقي حيث إذا كانت هناك زيادة في عدد السكان سوف يؤدي ذلك إلى زيادة الكمية الكلية المطلوبة أو المستخدمة أو المستهلكة من المياه.

– بالنسبة لمعامل متوسط دخل الفرد ($B_2$) نلاحظ أن إشارته هي الأخرى موجبة، أي أن العلاقة كذلك طردية بين المتغير التابع (الكمية المطلوبة من المياه) والمتغير المفسر (متوسط دخل الفرد)، وتتفق هذه النتيجة أيضا مع التوقعات سابقة الذكر ومنطق النظرية الاقتصادية، حيث إذا ارتفع متوسط دخل الفرد بوحدة واحدة فان الكمية المطلوبة من المياه سترتفع بـ 0.021374 مليون م$^3$ في السنة.

– بالنسبة لمعامل نسبة زيادة النشاط الصناعي ($B_3$) فإن إشارته سالبة، أي أن العلاقة عكسية بين المتغير التابع والمتغير المفسر، ولا تتفق هذه النتيجة مع التوقعات سابقة الذكر ومنطق النظرية الاقتصادية، حيث إذا ارتفعت هذه النسبة بوحدة واحدة فان الكمية المطلوبة من المياه ستنخفض بـ 33.23548 مليون م$^3$ في السنة وهذا غير منطقي.

– بالنسبة لمعامل نسبة الأراضي المزروعة المروية من إجمالي الأراضي الزراعية ($B_4$) إشارته سالبة، أي أن العلاقة عكسية بين المتغيرين، ولا تتفق هذه النتيجة مع التوقعات سابقة الذكر ومنطق النظرية الاقتصادية، حيث إذا ارتفعت نسبة الأراضي المزروعة المروية من إجمالي الأراضي الزراعية بوحدة واحدة في المائة فإن الكمية المطلوبة من المياه ستنخفض بـ 3198.462 مليون م$^3$ في السنة وهذا غير منطقي.

**ثالثا: تحليل النتائج الإحصائية والاقتصادية**

من خلال الدراسة الاقتصادية والإحصائية للنموذج الخطي المقدر، نلاحظ أن المتغيرات المفسرة التي تتفق مع منطق النظرية الاقتصادية هي (عدد السكان الإجمالي، متوسط دخل الفرد) أما المتغيران (نسبة زيادة النشاط الصناعي، نسبة الأراضي المزروعة المروية من إجمالي الأراضي الزراعية) فبما أن إشارة معاملهما سالبة فلا تتفق مع منطق النظرية الاقتصادية، أما بالنسبة للمعنوية الإحصائية لمتغيرات النموذج فقد كانت كلها

غير معنوية إحصائيا إلا متغير عدد السكان الإجمالي، ومع أن قيمة معامل التحديد قريبة من الواحد فإن ذلك يدل على أن المتغيرات المفسرة تؤثر على المتغير التابع.

الآن سوف نقوم تدريجيا بحذف المتغيرات الغير معنوية إحصائيا واحدا تلو الآخر من النموذج وذلك كما قلنا من أجل استبعاد المتغيرات التي ليس لها أهمية في تكوين النموذج وسنستعمل طريقة الحذف التدريجي للمتغيرات.

**رابعا: الحذف التدريجي للمتغيرات**

نتبع الخطوات التالية:

1- في البداية سوف نقوم بحذف المتغير $X_3$ (نسبة القيمة المضافة في القطاع الصناعي من إجمالي الناتج المحلي) لأن معلمته تناسب أكبر قيمة احتمالية حرجة (critical probability = 0.3053) لنتحصل على النموذج الجديد والوارد في الملحق رقم 02 حيث يمكن تلخيص نتائجه كما يلي:

$$Y_i = -12611.13 + 0.644605X_1 + 0.017487X_2 - 1837.614X_4 + u_i$$

$$(-3.44917)*(4.197656)(1.989341)(-1.204370)$$

| | | |
|---|---|---|
| $R^2 = 0.940093$ | $N = 21$ | $F = 88.92450$ |
| $\overline{R2} = 0.929521$ | $DW = 1.702573$ | $Prob = 0.000000$ |

من خلال هذا النموذج المقدر يمكن ملاحظة ما يلي:

**أولا: الدراسة الإحصائية**

- بالنسبة للمعنوية الإحصائية لمتغير النموذج (متوسط دخل الفرد) فقد كانت معنوية إحصائيا، حيث أن القيمة الجدولية $T_{tab}$ أقل من القيمة المحسوبة عند مستوى معنوية 5%

حيث : $T_{tab} = T^{\alpha}_{n-m-1} = T^{0.05}_{21-3-1} = T^{0.05}_{17} = 1.740$ وهذا ما يجعلنا نرفض فرضية العدم ونقبل الفرضية البديلة، أما بالنسبة لمتغير عدد السكان فإن القيمة المحسوبة $T_{cal}$ أكبر من القيمة الجدولية وعليه سوف نرفض فرضية العدم ونقبل الفرضية البديلة.

- كما نلاحظ من خلال إحصائية فيشر أن القيمة المحسوبة $F_{cal}$ والتي تساوي 88.92450 أكبر من القيمة الجدولية $F_{tab}$ التي تساوي $F^{m}_{n-m-1} = F^{3}_{21-3-1} = F^{3}_{17} = 3.20$ وعليه سوف نرفض فرضية العدم والتي تنص على أن كل المتغيرات المستقلة مساوية للصفر ما عدا الثابت ونقبل بالفرضية البديلة، ما يدل على وجود علاقة خطية معنوية بين المتغير التابع والمتغيرات المستقلة المفسرة، إذن النموذج ككل معنوي.

- يلاحظ كذلك أن القيمة المتحصل عليها لمعامل التحديد $R^2$ تقدر بـ 0.940093 وهي قريبة من الواحد والتي تعني أن المتغيرات المفسرة تتحكم بـ 94% من التغيرات التي تحدث في الكمية المطلوبة من المياه، أما الباقي 6% فتفسرها عوامل أخرى غير مدرجة في النموذج ومتضمنة في حد الخطأ $u_i$ .

**ثانيا: الدراسة الاقتصادية**

- أن إشارة معامل الحد الثابت ($B_0$) سالبة، وهذه النتيجة غير منطقية ولا تتفق مع منطق النظرية الاقتصادية، حيث إذا كانت قيم المتغيرات في النموذج كلها معدومة فإن قيمة الكمية المستهلكة من المياه سوف تكون سالبة وقيمتها (12611.13-) مليون م$^3$ وهذا غير منطقي وغير مقبول من الناحية الاقتصادية كذلك.

- كذلك إشارة معامل ($B_4$) سالبة، وهذه النتيجة غير منطقية ولا تتفق مع منطق النظرية الاقتصادية، حيث كلما زادت نسبة الأراضي المزروعة المروية من إجمالي الأراضي الزراعية، انخفضت الكمية المطلوبة من المياه بقيمة 1837.601 مليون م$^3$ وهذا غير منطقي وغير مقبول من الناحية الاقتصادية كذلك.

- أن كل من معلمات المتغيرات (عدد السكان الإجمالي، متوسط دخل الفرد) متوافقة مع منطق النظرية الاقتصادية.

2- سوف نقوم الآن بحذف المتغير $X_4$ (نسبة الأراضي نسبة الأراضي المزروعة المروية من إجمالي الأراضي الزراعية) لأن معلمته تناسب أكبر قيمة احتمالية حرجة في النموذج الجديد ( critical probabilty = 0.2449) لنتحصل على النموذج الجديد والوارد في الملحق رقم 03.

حيث يمكن تلخيص نتائجه كما يلي:

$$Y_i = -8744.739 + 0.477016X_1 + 0.012379X_2 + u_i$$

$$(-4.156939)^*(7.253943)(1.588018)$$

$R^2 = 0.934982$ $N = 21$ $F = 129.4223$

$\overline{R2} = 0.927757$ $DW = 1.511639$ $Prob = 0.000000$

حيث أن: * : هي عبارة عن قيم إحصائية لـ T.

من خلال هذا النموذج المقدر يمكن ملاحظة ما يلي:

**أولا: الدراسة الإحصائية**

- بالنسبة للمعنوية الإحصائية للمتغير (متوسط دخل الفرد) فقد كانت غير معنوية إحصائيا، حيث أن القيمة الجدولية $T_{tab}$ أكبر من القيمة المحسوبة عند مستوى معنوية 5% حيث:

$T_{tab} = T^{\alpha}_{n-m-1} = T^{0.05}_{21-2-1} = T^{0.05}_{18} = 1.734$ وهذا ما يجعلنا نقبل فرضية العدم ونرفض الفرضية البديلة، أما المتغير التي كانت معلمته معنوية إحصائيا فهو عدد السكان الإجمالي حيث كانت القيمة الجدولية $T_{tab}$ أقل من القيمة المحسوبة عند مستوى معنوية 5%، وهذا ما يجعلنا نرفض فرضية العدم ونقبل الفرضية البديلة بالنسبة لهذا المتغير.

- كما نلاحظ كذلك من خلال إحصائية فيشر أن القيمة المحسوبة $F_{cal}$ والتي تساوي 129.4223 لأكبر من القيمة الجدولية $F_{tab}$ التي تساوي $F^{m}_{n-m-1} = F^{2}_{21-2-1} = F^{2}_{18} = 3.55$ وعليه سوف نرفض فرضية

العدم والتي تنص على أن كل المتغيرات المستقلة مساوية للصفر ماعدا الثابت ونقبل بالفرضية البديلة، ما يدل على وجود علاقة خطية معنوية بين المتغير والمتغيرات المستقلة المفسرة، إذن النموذج ككل له معنوية.

- وما يلاحظ كذلك أن القيمة المتحصل عليها لمعامل التحديد $R^2$ تقدر بـ 0.934982 وهي قريبة من الواحد والتي تعني أن المتغيرات المفسرة تتحكم بـ 93.49% من التغيرات التي تحدث في الكمية المطلوبة من المياه، أما الباقي فتفسرها عوامل أخرى غير مدرجة في النموذج ومتضمنة في حد الخطأ $u_i$.

**ثانيا: الدراسة الاقتصادية**

- أن إشارة معامل الحد الثابت ($B_0$) سالبة أيضا، وهذه النتيجة كذلك لا تتفق مع منطق النظرية الاقتصادية، حيث إذا كانت قيم المتغيرات في النموذج كلها معدومة فإن قيمة الكمية المستهلكة من المياه سوف تكون سالبة وقيمتها

(8744.739-) مليون م$^3$ وهذا غير مقبول من الناحية الاقتصادية.

- أن كل من معلمات المتغيرين (عدد السكان الإجمالي، متوسط دخل الفرد) متوافقة مع منطق النظرية الاقتصادية.

3- نقوم الآن بحذف المتغير $X_2$ (متوسط دخل الفرد) على أساس أن معلمتها تناسب أكبر قيمة احتمالية حرجة في النموذج الجديد وهي غير معنوية إحصائية (critical probability = 0.4090) لنتحصل على النموذج والمدرج في الملحق رقم 04.

حيث يمكن تلخيص نتائجه كما يلي:

$$Y_1 = -6802.733 + 0.565124X_1 + u_i \quad (-5.054097)^*(15.40503)$$

$R^2 = 0.925872$ $\quad N = 21$ $\quad F = 237.3151$

$\overline{R2} = 0.921971$ $\quad DW = 1.242618$ $\quad Prob = 0.000000$

حيث أن : *: هي عبارة عن قيم إحصائية لـ T.

من خلال هذا النموذج المقدر يمكن ملاحظة ما يلي:

**أولا: الدراسة الإحصائية**

- بالنسبة للمعنوية الإحصائية الداخلة في النموذج هي (عدد السكان الإجمالي)، حيث أن القيمة الجدولية $T_{tab}$ أقل من القيمة المحسوبة عند مستوى معنوية 5%، حيث : $T_{tab} = T^{\alpha}_{n-m-1} = T = T^{0.05}_{19} = 1.729$ $T^{0.05}_{21-1-1}$ وهذا ما يجعلنا نرفض فرضية العدم ونقبل الفرضية البديلة.

- كما نلاحظ كذلك من خلال إحصائية فيشر أن القيمة المحسوبة $F_{cal}$ والتي تساوي 237.3151 أكبر من القيمة الجدولية $F_{tab}$ والتي تساوي $F^{m}_{n-m-1} = F^{1}_{21-1-1} = F^{1}_{19} = 4.38$ وعليه سوف نرفض فرضية العدم ونقبل بالفرضية البديلة، وهذا يدل على وجود علاقة خطية معنوية بين المتغير التابع والمتغيرات المستقلة المفسرة، إذن النموذج ككل له معنوية.

– وما يلاحظ كذلك أن القيمة المتحصل عليها لمعامل التحديد $R_2$ تقدر بـ 0.925872 وهي قريبة من الواحد والتي تعني أن المتغيرات المفسرة تتحكم ب92.58% من التغيرات التي تحدث في الكمية المطلوبة من المياه، أما الباقي فتفسرها عوامل أخرى غير مدرجة ومتضمنة في حد الخطأ $u_i$.

**ثانيا: الدراسة الاقتصادية**

– أن إشارة معامل الحد الثابت ($B_0$) سالبة، وهذه النتيجة لا تتفق مع منطق النظرية الاقتصادية، حيث إذا كانت قيم المتغيرات معدومة فإن قيمة الكمية المستهلكة من المياه تكون سالبة وقيمتها (6802.733-) مليون م$^3$ وهي غير مقبولة من الناحية الاقتصادية.

– أن معلمة المتغير (عدد السكان الإجمالي) متوافقة مع منطق النظرية الاقتصادية.

لقد قمنا حتى الآن بحذف ثلاث متغيرات ($X_2$،$X_4$،$X_3$) من النموذج الذي يضم جميع المتغيرات بناءا على اختبار ستيودنت حيث كانت هذه المتغيرات المحذوفة ليس لها معنوية إحصائيا، وفي الأخير بقى لدينا متغير وهو عدد السكان الإجمالي حيث يمكن اعتباره كمحدد رئيسي للكمية المطلوبة من المياه في الجزائر حسب النموذج الخطي وخلال فترة الدراسة المحددة.

ولكن بالرغم من أن المؤشرات الإحصائية كانت معنوية إلا أننا لا نعتبره يمثل الظاهرة أحسن تمثيل، نظرا إلى أن معامل الحد الثابت كان سالبا وذلك لا يتوافق مع منطق النظرية الاقتصادية، وكذلك لأن معامل المتغير نسبة الأراضي المزروعة المروية من إجمالي الأراضي الزراعية كان سالبا أيضا وذلك لا يتوافق مع منطق النظرية الاقتصادية كما ذكرنا سابقا.

## المبحث الثالث: صياغة وتحليل النموذج القياسي غير الخطي الخاص بالكمية المطلوبة من المياه في الجزائر

في هذا الجزء من الدراسة سنقوم بصياغة النموذج غير الخطي وتقديره، ونقوم كذلك بإجراء التحليل الاقتصادي والإحصائي للنموذج المقدر غير الخطي، وذلك في ظل المعطيات والبيانات المتاحة وباستخدام نفس المتغيرات السابقة.

### المطلب الأول: صياغة النموذج القياسي غير الخطي وتقديره

نتبع الخطوات التالية:

**أولا: صياغة النموذج القياسي غير الخطي**

إن الصيغة الرياضية للنموذج غير الخطي الذي سنقوم بتجريبه هو كما يلي:

$$Y_i = B_0 . X_1^{B1} . X_2^{B2} . X_3^{B3} . X_4^{B4} . u_i$$

وبإدخال اللوغاريتم الطبيعي على الطرفين يتم تحويلها إلى صيغة خطية وتصبح كما يلي:

$$Log\ Yi = Log\ B_0 + B_1 LogX_1 + B_2 LogX_2 + B_3 LogX_3 + B_4 LogB_4$$

حيث أن: ($LogB_0$): يمثل الحد الثابت.

$(B_4، B_3، B_2، B_1)$: تمثل معلمات النموذج وتعبر عن مرونة تغير الكمية المطلوبة من المياه بالنسبة إلى المتغيرات المستقلة، أو درجة استجابة الكمية الكلية المستهلكة أو المستخدمة من المياه سنويا إلى التغيرات التي تحدث في المتغيرات المستقلة، أو هي عبارة عن النسبة المئوية للتغير في المتغير التابع نتيجة تغير المتغير المستقل بنسبة 1%.

**ثانيا: تقدير النموذج القياسي غير الخطي**

من أجل تقدير معاملات النموذج القياسي الثاني أو النموذج غير الخطي الأول لتمثيل علاقة المؤشر التابع (الكمية الكلية المطلوبة أو المستخدمة من المياه سنويا) بالمؤشرات المستقلة (عدد السكان الإجمالي، متوسط دخل الفرد، نسبة زيادة النشاط الصناعي، نسبة الأراضي المزروعة المروية)، وبعد إدخال جميع البيانات في البرنامج تظهر لنا نتاج تقدير النموذج غير الخطي وقد تم إدراج هذه النتائج في الملحق رقم 05.

ووفقا للجدول المدرج في الملحق رقم 05 كان ملخص نتائج تقدير النموذج غير الخطي للكمية المطلوبة من المياه خلال الفترة 2000-2020 على النحو التالي

$$LY_i = -17.99627 + 1.600997LX1 + 0.868202LX_2 - 0.047600LX_3 - 0.419869$$
$$+ u_i \ (-2.032420)\ (2.385327)(2.062557)\ (-0.505251)\ (-0.897707)$$

| | | |
|---|---|---|
| $R^2 = 0.919521$ | $N = 21$ | $F = 42.84507$ |
| $\overline{R2} = 0.898060$ | $DW = 1.807504$ | $Prob = 0.000000$ |

حيث أن : * : هي عبارة عن قيم إحصائية لـ T

$R^2$ : معامل التحديد. $\overline{R2}$ : معامل تحديد المعدل. N : عدد المشاهدات.

DW : إحصائية ديربن واتسون. F : إحصائية فيشر. Prob : احتمال الخطأ.

لدراسة مدى صلاحية النموذج القياسي المقدر لابد كذلك من إجراء مجموعة من الاختبارات لمعرفة مدى صلاحية النموذج من منظور منطق النظرية الاقتصادية ومدى صلاحيته من الناحية الإحصائية ثم نقوم بحذف المتغيرات التي تعتبر ذات أهمية في تكوين النموذج أو بتعبير آخر نقوم بحذف المتغيرات التي تكون غير معنوية إحصائيا كما قمنا بذلك من قبل عند معالجة النموذج الخطي وذلك بصفة تدريجية أيضا.

## المطلب الثاني: التحليل الإحصائي والاقتصادي للنموذج غير الخطي

سوف نقوم في هذا الجزء من الدراسة بنفس الخطوات السابقة الذكر التي اتبعناها في دراسة النموذج الخطي، فنقوم بدراسة صلاحية النموذج المقدر من منظور منطق النظرية الإحصائية ثم من الناحية الاقتصادية.

**أولا: دراسة النموذج غير الخطي من الناحية الإحصائية**

سيتم اختبار معنوية المعالم ومعنوية النموذج ككل كما يلي:

**1- اختبار معنوية المعالم:** يمكن توضيح نتائج اختبار ستيودنت للنموذج غير الخطي من خلال القيم المحسوبة $T_{cal}$ للمعلمات المقدرة والقيم الجدولية $T_{tab}$ وأدنى مستوى معنوية Prob وذلك عند مستوى معنوية 5%، حيث قدرت القيمة الجدولية $T_{tab}$ المستخرجة من جدول ستيودنت عند نفس مستوى معنوية وبدرجة حرية (21-4-1=16) بـ $T^{\alpha}_{n-m-1} = T^{0.05}_{21-4-1} = T^{0.05}_{16} = 1.746$

حيث نجد ما يلي:

- بالنسبة لمعامل متغير الثابت $B_0$، نلاحظ أن القيمة المحسوبة $T_{cal}$ أقل من القيمة الجدولية $T_{tab}$ أي: $T_{tab}>T_{cal}$، وبهذا نقبل فرضية العدم $H_0$ ونرفض الفرضية البديلة $H_1$، أي أن $B_0$ ليست معنوية إحصائية عند مستوى معنوية 5%.

- بالنسبة لمعامل المتغير عدد السكان أي $B_1$، نلاحظ أن القيمة المحسوبة $T_{cal}$ أكبر من القيمة الجدولية $T_{tab}$ أي: $T_{tab} = 1.746 < T_{cal} = 2.385327$، وبهذا سنرفض فرضية العدم $H_0$ ونقبل الفرضية البديل $H_1$، أي أن $B_1$ معنوي إحصائيا عند مستوى معنوية 5%.

- بالنسبة لمعامل المتغير متوسط دخل الفرد أي $B_2$، نلاحظ أن القيمة المحسوبة $T_{cal}$ أكبر من القيمة الجدولية $T_{tab}$ أي: $T_{tab} = 1.746 < T_{cal} = 2.062557$، وبهذا سنرفض فرضية العدم $H_0$ ونقبل الفرضية البديل $H_1$، أي أن $B_2$ معنوي إحصائيا عند مستوى معنوية 5%.

- بالنسبة لمعاملات المتغيرين المفسرة ($B_4$،$B_3$) نلاحظ أن كل القيم المحسوبة $T_{cal}$ أقل من القيمة الجدولية $T_{tab}$ أي: $T_{tab} > T_{cal}$ ، وبهذا نقبل فرضية العدم $H_0$ ونرفض الفرضية البديلة $H_1$، أي أن $B_4$،$B_3$ غير معنوية إحصائيا، ومنه يمكن القول أن المتغيرات المفسرة أو المستقلة (نسبة زيادة النشاط الصناعي، نسبة الأراضي المزروعة المروية) ليس لها معنوية إحصائية عند مستوى معنوية 5%، في تفسير الطلب على المياه خلال فترة الدراسة أما معامل المتغيرات (عدد السكان، متوسط دخل الفرد) فهما معنويان.

**2- اختبار المعنوية الكلية للنموذج:** سوف نقوم باختبار معنوية الكلية للنموذج باستعمال معامل التحديد $R^2$ واختبار فيشر F وذلك انطلاقا من جدول الملحق رقم 05.

**2-1- معامل تحديد $R^2$:** إن القيمة المتحصل عليها لمعامل التحديد تقدر بـ $R^2 = 0.919521$ وهي قريبة من الواحد، حيث أن المتغيرات المفسرة تتحكم بـ 91.95% من المتغيرات التي تحدث على الكمية المطلوبة من المياه، أما الباقي وهو حوالي 8.05% تفسرها عوامل أخرى غير مدرجة في النموذج ومتضمنة في حد الخطأ $u_i$.

**2-2- اختبار فيشر F:** ان اختبار فيشر يهدف كما ذكرنا سابقا الى اختبار معنوية الانحدار ككل من خلال فرضية العدم والتي تنص على انعدام العلاقة بين المتغيرات المفسرة والمتغير التابع، والفرضية البديلة والتي تنص على وجود على الأقل واحد من بين المعاملات التي يتضمنها النموذج غير المعدوم.

يتم مقارنة قيم المحسوبة $F_{cal}$ والمقدرة بـ 42.84607 مع القيمة الجدولية $F_{tab}$ حيث يتم استخراجها من جدول فيشر، عند مستوى معنوية 5% ودرجة الحرية للبسط $V_1$ حيث ($V_1 = m$)، والمقام $V_2$ حيث ($V_2 = n-m-1$) كما يلي:

$F^{m}_{n-m-1} = F^{5}_{21-4-1} = F^{5}_{16} = 3.01$ ومنه نلاحظ أن القيمة $F_{cal}$ أكبر من القيمة الجدولية $F_{tab}$ ومنه سوف نرفض فرضية العدم $H_0$ والتي تنص على أن المتغيرات المستقلة مساوية للصفر ماعدا الثابت، ونقبل بالفرضية البديلة والتي مفادها أنه يوجد على الأقل متغير واحد لا يساوي الصفر ما يدل على وجود علاقة خطية معنوية بين المتغير التابع والمتغيرات المفسرة، إذا يمكن القول أن النموذج ككل له معنوية.

**ثانيا: دراسة النموذج غير الخطي من الناحية الاقتصادية**

من خلال النتائج الواردة في الملحق رقم 05 نلاحظ ما يلي:

- إن إشارة معامل الحد الثابت ($B_0$) سالبة، وهذه النتيجة غير منطقية ولا تتفق مع منطق النظرية الاقتصادية، حيث إذا كانت قيم المتغيرات في النموذج كلها معدومة فإن قيمة الكمية المستهلكة من المياه سوف تكون سالبة وقيمتها (17.99627-) مليون م$^3$ وهذا غير منطقي وغير مقبول من الناحية الاقتصادية كذلك.

- بالنسبة لمعاملات المتغيرات ( عدد الكسان الإجمالي، متوسط دخل الفرد) أي ($B_2$،$B_1$) نلاحظ أن إشارتهما موجبة، أي أن العلاقة طردية بين المتغير التابع (الكمية الكلية المطلوبة أو المستهلكة من المياه) والمتغيرات المفسرة سابقة الذكر، وتتفق هذه النتيجة مع التوقعات السابقة ومنطق النظرية الاقتصادية، حيث إذا تغير قيمة أحد هذه المؤشرات فإن الكمية المطلوبة من المياه ستتغير في نفس الاتجاه، وهذا منطقي حيث إذا كانت هناك زيادة في عدد السكان مثلا سوف يؤدي ذلك الى زيادة الكمية الكلية المطلوبة من المياه، ونفس الشيء يمكن قوله على متغير متوسط الدخل الفرد.

- أما بالنسبة لمعامل المتغيرات (نسبة نشاط الصناعي ونسبة الأراضي المزروعة المروية) أي ($B_4$،$B_3$) فإن اشارتهما سالبة، أي أن العلاقة بين الكمية الكلية المطلوبة أو المستهلكة من المياه والمتغيرات المفسرة سابقة الذكر هي علاقة عكسية، وهذه النتيجة مخالفة للتوقعات ومنطق النظرية الاقتصادية، حيث إذا ارتفعت نسبة الأراضي المزروعة المروية بوحدة واحدة فإن الكمية المطلوبة من المياه ستنخفض بـ 0.419869 مليون م$^3$ في السنة.

**ثالثا: تحليل النتائج الإحصائية والاقتصادية**

من خلال الدراسة الإحصائية والاقتصادية للنموذج غير الخطي المقدر، نلاحظ أن المعنوية الإحصائية لمتغيرات النموذج فقد كانت كلها غير معنوية إحصائيا إلا متغيرين عدد السكان الإجمالي ومتوسط دخل الفرد، أما بالنسبة للمتغيرات المفسرة التي تتوافق مع منطق النظرية الاقتصادية هي (عدد السكان الإجمالي، متوسط دخل الفرد) أما المتغيرين (نسبة النشاط الصناعي ونسبة الأراضي المزروعة المروية) فإن اشارة معاملهما سالبة حيث كانت قيمتهما 0.047600- و 0.419869- وبالتالي فهو مخالف لمنطق النظرية

الاقتصادية، ومع أن قيمة معامل التحديد تقترب من الواحد فإن ذلك يدل على أن المتغيرات المفسرة تأثر على المتغير التابع.

الآن سوف نقوم بمثل ما فعلناه في النموذج السابق، أي نقوم بحذف المتغيرات الغير معنوية إحصائيا تدريجيا واحدا تلو الآخر من النموذج وذلك كما قلنا من أجل استبعاد المتغيرات التي ليس لها أهمية في تكوين النموذج وسنستعمل طريقة الحذف التدريجي أيضا للمتغيرات.

**رابعا: الحذف التدريجي للمتغيرات**

نتبع الخطوات التالية:

1- نقوم في الخطوة الأولى بحذف المتغير $LX_3$ (لوغاريتم نسبة القيمة المضافة في النشاط الصناعي من إجمالي الناتج المحلي) لأن معلمتها تناسب أكبر قيمة احتمالية حرجة (critical probability = 0.6207) لنتحصل على النموذج الجديد والوارد في الملحق رقم 06.

حيث يمكن تلخيص نتائجه كما يلي:

$$Y_i = -15.85065 + 1.479449LX_1 + 0.778242LX_2 - 0.276188LX_4$$

$$+ u_i \ (-2.089233)^*(2.418052)(2.089568)(-0.761720)$$

$R^2 = 0.918151$ $N = 21$ $F = 59.82769$

$\overline{R2} = 0.902805$ $DW = 1.761850$ $Prob = 0.000000$

حيث أن: * : هي عبارة عن قيم إحصائية لـ T.

من خلال هذا النموذج المقدر يمكن ملاحظة ما يلي:

- أن معلمات المتغيرات (لوغاريتم عدد السكان الإجمالي، متوسط دخل الفرد) متوافقة مع منطق النظرية الاقتصادية، أما المتغير المتبقي (لوغاريتم نسبة الأراضي الزراعية المروية) فهو مخالف لمنطق النظرية الاقتصادية وذلك من خلال إشارة المقدرة، أما بالنسبة للمعنوية الإحصائية لمتغيرات النموذج فقد كان المتغير (لوغاريتم نسبة الأراضي المزروعة) غير معنوي إحصائيا، حيث أن القيمة الجدولية $T_{tab}$ أكبر من القيمة المحسوبة عند مستوى معنوية 5%، حيث : $T_{tab} = T^{\alpha}_{n-m-1} = T^{0.05}_{21-3-1} = T^{0.05}_{17} = 1.740$

وهذا ما يجعلنا نقبل فرضية العدم $H_0$ ورفض الفرضية البديلة $H_1$، أما المتغيران (لوغاريتم عدد السكان الإجمالي، لوغاريتم متوسط دخل الفرد) فهما معنويان إحصائيا لأن القيم المحسوبة $T_{cal}$ أكبر من القيمة الجدولية $T_{tab}$ وذلك عند مستوى معنوية 5%، وبهذا سنرفض فرضية العدم $H_0$ ونقبل الفرضية البديلة$H_1$ .

- نلاحظ كذلك من خلال إحصائية فيشر أن القيمة المحسوبة $F_{cal}$ والتي تساوي 59.82769 أكبر من القيمة الجدولية $F_{tab}$ التي تساوي $F^{m}_{n-m-1} = F^{4}_{21-3-1} = F^{4}_{17} = 3.20$ وعليه سوف نرفض فرضية العدم والتي

تنص على أن المتغيرات المستقلة مساوية للصفر ما عدا الثابت، ما يدل على وجود علاقة خطية معنوية بين المتغير التابع والمتغيرات المستقلة المفسرة، إذن النموذج ككل له معنوية

- نلاحظ كذلك أن القيمة المتحصل عليها لمعامل التحديد $R^2$ تقدر بـ 0.918151 وهي قريبة من الواحد والتي تعني أن المتغيرات المفسرة تتحكم بـ 91.70% من التغيرات التي تحدث في الكمية المطلوبة من المياه، أما الباقي تفسرها عوامل أخرى غير مدرجة في النموذج ومتضمنة في حد الخطأ $u_i$.

2- نقوم الآن بحذف المتغير $LX_4$ (لوغاريتم نسبة الأراضي المزروعة المروية) لأن معلمتها تناسب أكبر قيمة احتمالية حرجة في النموذج الجديد وهي غير معنوية إحصائيا (critical probability = 0.4573) لنتحصل على النموذج الجديد والوارد في الملحق رقم 07، ويمكن تلخيص نتائجه كما يلي:

$$Y_i = -10.30162 + 1.066762LX_1 + 0.666063LX_2 + u_i \quad (-4.922441)^*$$

$$(3.799765)(1.971546)$$

| | | |
|---|---|---|
| $R^2 = 0.915183$ | $N = 21$ | $F = 91.71619$ |
| $\overline{R2} = 0.905205$ | $DW = 1.698606$ | $Prob = 0.000000$ |

من خلال هذا النموذج المقدر يمكن ملاحظة ما يلي:

- أن كل من معلمتي المتغيرين (لوغاريتم عدد السكان الإجمالي، لوغاريتم متوسط دخل الفرد) متوافقة مع منطق النظرية الاقتصادية، أما معلمة المتغير الثابت فهي مخالفة لمنطق النظرية الاقتصادية وذلك من خلال الإشارة السالبة للمقدرة، أما بالنسبة للمعنوية الإحصائية للمتغيرين (لوغاريتم عدد السكان الإجمالي، لوغاريتم متوسط دخل الفرد) فقد كانت معنوية إحصائيا حيث كانت القيمة الجدولية $T_{tab}$ أقل من القيم المحسوبة عند مستوى معنوية 5%، حيث :

$T_{tab} = 1.734 < T_{cal} = 3.799765$ بالنسبة للوغاريتم عدد السكان الإجمالي و $T_{tab} = 1.734 < T_{cal} = 1.9715$ بالنسبة للوغاريتم متوسط دخل الفرد، وهذا ما يجعلنا نرفض فرضية العدم $H_0$ ونقبل الفرضية البديلة $H_1$ .

- نلاحظ كذلك من خلال إحصائية فيشر أن القيمة المحسوبة $F_{cal}$ والتي تساوي 91.71619 أكبر من القيمة الجدولية $F_{tab}$ التي تساوي $F^m_{n-m-1} = F^2_{21-2-1} = F^2_{18} = 3.55$ وعليه سوف نرفض فرضية العدم $H_0$ ونقبل الفرضية البديلة $H_1$، وهذا يدل على وجود علاقة خطية معنوية بين المتغير التابع (الكمية الكلية المستهلكة من المياه) والمتغيرات المستقلة (عدد السكان الإجمالي، متوسط دخل الفرد)، إذن النموذج معنوي.

- يلاحظ كذلك أن القيمة المتحصل عليها لمعامل التحديد $R^2$ تقدر بـ 0.915183 وهي قريبة من الواحد والتي تعني أن المتغيرات المفسرة تتحكم بـ 91.51% من التغيرات التي تحدث في الكمية المطلوبة من المياه، أما الباقي فتفسرها عوامل أخرى غير مدرجة في النموذج ومتضمنة في حد الخطأ $u_i$.

**تحليل النموذجين الخطي وغير الخطي**

مما سبق يمكن القول أن النموذجين (النموذج المتعدد الخطي والمتعد غير الخطي) مقبولين من الناحية الإحصائية، إلا أن النموذج الخطي غير مقبول من الناحية النظرية الاقتصادية نظرا إلى أن الحد الثابت كانت إشارته سالبة وهذا يعتبر غير منطقي أساسا ويتنافى مع منطق النظرية الاقتصادية لأن القيمة السالبة ليس لها تفسير منطقي واضح، وكذلك لأن معامل المتغير نسبة الأراضي المزروعة المروية من إجمالي الأراضي الزراعية كان سالبا أيضا وذلك لا يتوافق مع النظرية الاقتصادية وبالتالي سوف نتخلى عن النموذج الخطي، وعلى هذا الاساس فإننا سوف نعتبر ، النموذج غير الخطي من الشكل ($Yi = B_0.X_1^{B1}...X_n^{Bn}.u_i$) هو النموذج الذي يمثل الظاهرة وهو الذي سنقوم باختباره من الناحية القياسية ما دام أن نتائجه مقبولة من الناحية الإحصائية ومتوافق مع منطق النظرية الاقتصادية.

## خلاصة الفصل

حاولنا من خلال هذا الفصل القيام بدراسة قياسية لمشكلة الطلب على المياه في الجزائر خلال الفترة 2000-2020، وذلك باستخدام منهجية الاقتصاد القياسي بهدف التوصل من خلالها الى معرفة أهم العوامل والمتغيرات المؤثرة في الكمية المطلوبة من المياه في الجزائر.

حيث تم تحديد متغيرات النموذج القياسي وجمع بيانات المتغيرات المستخدمة في الدراسة القياسية والتي تم جمعها من عدة مصادر مختلفة، بعد ذلك تم بناء النماذج القياسية التي رأينا أنها من الممكن أن تمثل الظاهرة أحسن تمثيل ثم قمنا باختيار من بين الصيغ المقترحة في تقدير النموذج (نموذج الانحدار الخطي والنموذج غير الخطي)، وذلك بعد ما تمت معالجة واختبار هذه النماذج باستخدام معايير إحصائية واقتصادية، ثم قمنا بانتقاء أفضل هذه النماذج، والذي تم اختياره من أجل معرفة مدى توافقه مع الفرضيات الموضوعة، ثم دراسة النموذج الأكثر تمثيلا لهذه الظاهرة من الناحية القياسية وذلك لأجل معرفة مدى تحقق الفرضيات الخاصة به، ومن خلال هذه الدراسة القياسية لمشكلة الطلب على المياه في الجزائر خلال الفترة 2000-2020 وباتباع الخطوات السابقة الذكر، وجدنا أن الكمية المطلوبة من المياه تتأثر بشكل كبير بعدد السكان الإجمالي.

# خاتمة

# خاتمة

تشكل طريقة إدارة الطلب على المياه أهمية كبيرة حيث يعتبر إيجاد توازن بين ما يحتاجه البشر من مياه نقية وعذبة وما هو مطلوب في البيئة خطوة مهمة في استدامة المياه، ومع تزايد الاحتياج للمياه الناتج عن ازدياد عدد السكان وتحسن ظروف وأساليب حياتهم، وتوسع النشاط الاقتصادي الى جانب تأثير التغيرات المناخية وهذا ما يهدد استفادة الموارد الطبيعية عموما والموارد المائية على وجه الخصوص، وما ينعكس كذلك على تناقص نصيب الفرد من المياه في أغلب دول العالم الى جانب إلحاق الضرر بها من تلوث وهدر، كما قد يسرع من احتمالية نشوب صراعات إقليمية في العديد من مناطق العالم.

وأمام هذه التحديات أصبح من اللازم العمل على ترشيد استهلاك المياه بشتى الوسائل والطرق الممكنة، وذلك برفع كفاءة شبكات النقل وتوزيع المياه وصيانتها ورفع كفاءة أساليب الري إلى جانب تنمية الموارد المائية من خلال توسيع إقامة السدود والخزانات المائية، وبالنسبة للجزائر فبالرغم من أنها قامت بالعديد من المشاريع فيما يتعلق بالموارد المائية وتنمية قدرات البلاد من مصادر المياه العذبة وذلك أملا في تقليل حدة الأزمة وتقليص الفجوة بين العرض والطلب على المياه إلا ان قدراتها لا تزال محدودة مقارنة بالاحتياجات المتزايدة على المياه.

## النتائج

1- تبين لنا أن للموارد المائية تأثيرات عدة بشرية واقتصادية ومناخية.

2- تتلخص عملية تخصيص الموارد المائية في الاختيار بين العديد من أوجه التفضيل وهذا معناه لا بد من التضحية ببعض الحاجات في سبيل الحصول على أخرى.

3- تبين لنا أن تخصيص الموارد المائية في ظل نظام السوق عليه مأخذ عدم تحقيق العدالة في توزيع المياه بين الأفراد.

4- تتأثر الكمية المطلوبة من المياه بشكل كبير بعدد السكان الإجمالي بين "علاقة طردية".

## النتائج واختبار الفرضيات

- ✓ **بالنسبة للفرضية الأولى**: تبين لنا في الفصل الاول أن عملية تخصيص الموارد المائية ماهي إلا آلية يتم بها توزيع المياه المتاحة للاستخدام بين الأغراض والحاجات والقطاعات المختلفة ،حيث تتلخص هذه العملية في الاختبار بين العديد من أوجه التفضيل، كتفضيل حاجة على أخرى أو قطاع اقتصادي أو زراعي على الاخر وأن هذا معناه التضحية ببعض الحاجات في سبيل الحصول على حاجات اخرى وهذا ما تؤكده صحة الفرضية في المبحث الأول للفصل الأول.
- ✓ **بالنسبة للفرضية الثانية**: إن من أبرز أنماط تخصيص الموارد جهاز السوق الذي يخضع لقانون العرض والطلب الى جانب نمط تدخل الدولة، وقد تبين لنا تخصيص الموارد المائية في ضل السوق عليه مآخذ أهمها عدم تحقيق العدالة في توزيع المياه بين أفراد خاصة بالنسبة للطبقات الفقيرة غير قادرة على دفع تكاليف استهلاك المياه، بالإضافة الى قضية احتكار المياه التي قد تهدد اقتصاد البلاد

وترهن مستقبل سكانه وامنهم الغذائي والقومي وهذا ما يطلب تدخل الدولة لحساسية هذا القطاع وحيويته وأهميته الاستراتيجية وهكذا تحققت صحة الفرضية في مبحث الثاني والثالث للفصل الأول.

- ✓ **بالنسبة للفرضية الثالثة**: تتأثر الكمية المطلوبة من المياه بشكل كبير بعدد السكان الاجمالي، حيث أن أي زيادة في عدد السكان الإجمالي سوف تؤدي حتما الى زيادة في الكمية المطلوبة للمياه، وهذا ما يؤكد صحة هذه الفرضية في مبحث ثاني والثالث للفصل الثاني.

أما بالنسبة الى ظهور المتغيرات: متوسط الدخل، نسبة الأراضي المزروعة المروية من إجمالي الأراضي الزراعية ونسبة القيمة المضافة في قطاع الصناعة من اجمالي الناتج المحلي في النموذج، فيمكن إرجاع ذلك الى أن هذه المتغيرات كانت غير معنوية إحصائيا وهذا ما يحتم علينا حذفها من النموذج، فان كل من المتغيرات لا تؤثر على الكمية المطلوبة من المياه في الجزائر خلال فترة (2020/2000).

## الاقتراحات

وبناء على النتائج المذكورة سابقا ، يمكننا تقديم بعض الاقتراحات:

- ✓ العمل على تطوير قاعدة البيانات والمعلومات الخاصة بشبكات أنابيب المياه بغرض رصد ومتابعة مكامن الخلل والاعطاب وإنشاء نظم لحفضها من أجل تقليل الفاقد وحماية الموارد المائية.
- ✓ تدعيم وتأهيل الخاص بإدارة الموارد المائية وتطوير مناهجها، إعداد وتكثيف برامج التوعية حول الوضع المائي وكيفية إدارته السليمة في الطلب عليه الى جانب مساهمة في المحافظة على المياه.
- ✓ الاستفادة من خبرات الدول المتقدمة والرائدة في مجال إدارة المياه وطرق تسيير، ولاسيما الاستفادة من خبرات الباحثين في مجال إدارة الموارد المائية من داخل الوطن وخارجه.
- ✓ العمل على تعميم استخدام التقنيات الحديثة التي تمكن من رفع كفاءة الري، الى جانب استبدال التراكيب المحصولية للمنتجات ذات استهلاك المائي المرتفع.

## آفاق البحث

تتمثل آفاق دراستنا في مجموعة أفكار المقترحة للبحث مستقبلا وذلك من وجه نظر مغايرة:

- ✓ دور الاستثمار في البنى التحتية والهياكل القاعدية للموارد المائية في تقليل من حدة أزمة المياه وتلبية الاحتياجات المائية المستقبلية لدول النامية (حالة المسيلة).
- ✓ أهمية منهج الإدارة المتكاملة للموارد المائية ودوره في تحسين كفاءة إدارة الموارد المائية في دول شمال افريقيا (دراسة الجزائر بالأخص ولاية مسيلة).
- ✓ استخدام البرمجة المتعددة الاهداف لتطوير منظومة مياه الشرب.

# قائمة المراجع

## أولا: المراجع باللغة العربية

1- حمزة الجبالي، **التنمية المستدامة استغلال الموارد الطبيعة والطاقة المتجددة**، دار عالم الثقافة لنشر، عمان: الأردن، 2016.

2- سعد الدين مدلل، **مصادر المياه في الوطن العربي**، دار الفكر العربي لطباعة والنشر، قاهرة: مصر، 2006.

3- نيكولا باربر، سلسة ألفا العلمية: **الأنهار والبرك والبحيرات**، ط1 مكتبة العبيكان لنشر، الرياض: السعودية، 2002.

4- أحمد سيد النجار، **مياه النيل.. قدر والبشر**، دار الشروق للنشر، القاهرة: مصر، 2014.

5- علي محمد عبد الله، **البحار والمحيطات أسرار وكنوز في الأعماق**، وكالة الصحافة العربية، القاهرة: مصر، 2013.

6- محمد السيد أحمد خليل، **خصائص عمليات تنقية المياه واستعمالاتها**، مكتبة الأكاديمية لنشر، القاهرة: مصر، 2010.

7- ايمان عطية ناصف، **مبادئ اقتصاديات الموارد والبيئة**، المكتب الجامعي الحديث، مصر، 2008.

8- حسام الدين جاد الرب، **جغرافية الوطن العربي**، طبعة منقحة، الدار المصرية اللبنانية، القاهرة: مصر، 2016.

9- علي ثويني، **المكان والعمارة**، طبعة الأولى، وكالة الصحافة العربية (الناشرون)، القاهرة: مصر، 2019.

10- البهلول اليعقوبي وآخرون، **نوافذ على الماء والحضارة في بلالد العرب**، المنظمة العربية للتربية والثقافة والعلوم، تونس، 2006 .

11- إسراء أحمد، نجيب سعد، **الاقتصاد الاداري الإسلامي**: منظور ثلاثي الأبعاد، ط1، المجموعة العربية لنشر والتوزيع، القاهرة: مصر، 2019.

12- مصطفى يوسف كافي، **اقتصاديات الموارد البيئية**، دار الاكاديميون للنشر والتوزيع، عمان: الأردن، 2017.

13- أحمد يوسف دودين، **أساسيات التنمية الاقتصادية والادارية في الوطن العربي**: نظريا وتطبيقيا، ط1، أكاديمية للنشر والتوزيع، عمان: أردن، 2011.

14- حمد بن حامد آل شيخ، **اقتصاديات الموارد الطبيعية والبيئة**، مكتبة طريق العلم، العبيكان، المملكة العربية السعودية.

15- سام ويلسون، بول آ. ونورد هاوس، ويليام د.: **الاقتصاد**، ط15، ترجمة هشام عبد الله، مراجعة أسامة الدباغ، 2001.

16- محمد صالح تركي القريشي وناظم محمد نوري الشمري، **مبادئ علم الاقتصاد**، جامعة الموصل 1993

17- سعيد علي العبيدي، **اقتصاديات المالية العامة**، دار دجلة، العراق، 2011، ص129..

18- وليد حقيقي، محمد عبد المعطي، **دليل إعداد الاستراتيجيات المائية وخطط العمل مع تضمينها تأثير التغيرات المناخية**، المجلس العربي للمياه، اليونسكو، القاهرة: مصر، 2015.

19- ثروت فهمي، **تخطيط وتنمية واستخدام الموارد المائية في مصر**، ط1، العلم والتكنولوجيا، العدد 17 جوان 1989، ص193.

20- جيرمي بيركوف، **استراتيجية إدارة المياه في الشرق الأوسط وشمال افريقيا** ط1، البنك الدولي، واشنطن: الولايات المتحدة الأمريكية، 1994، ص37.

21- سامر مخيمر، خالد حجازي، **أزمة المياه في المطقة العربية الحقائق والبدائل الممكنة**، سلسلة عالم المعرفة، المجلس الوطني للثقافة والفنون والآداب، الكويت، 1996.

## ثانيا: مراجع باللغة الأجنبية

1- Maria Fernanda Jaramillo, Inés Restrepo, **Wastewater Reuse in Agriculture : A Review about Its Limitations and benefits,** Scientific Journal Sustainability, N9, 2017.

2- Hiroshan Hettiarachchi, Reza Ardakanian, **Safe Use of Wastewater In Agriculture: From Concept to Implementation,** Spinger, Saxony, Germany, 1ed, 2018..

3- Julia St. Michael, **Water Management : A Benchmark for Canadian Office Buildings,** The Real Property Association of Canada (“REAL.pac”), Ottawa, Canada, 2011.

4- Ahmed farid, **L’Inde et le bangladesh les conflits a teesta, globalvoices,** (https://ar.globalvoices.org) consulté le 12.06.2017

5- WHO [World Health Organization] and UNICEF [United Nations Children’s Fund] (2015) **Water, A watershed approach to upgrade rainfed agriculture in water scarce regions through Water System Innovations : an integrated research initiative on water for food and rural livehoods in balance with ecosystem funcyions WHO press, Geneva**

6- UN WAPP (UN World Watre Assessment Program). Un World Water Development Report : **Water for people, Water for life**. Paris, New York, and Oxford : UNESCO (United Nations Educational, Scientific and cultural Organization) 2014.

# قائمة الملاحق

**الملحق رقم 01: نتائج تقدير النموذج الخطي للكمية المطلوبة من المياه**

Dependent Variable: Y
Method: Least Squares
Date: 05/28/23 Time: 14:26
Sample: 2000 2020
Included observations: 21

| Variable | Coefficient | Std. Error | t-Statistic | Prob. |
|---|---|---|---|---|
| X1 | 0.723558 | 0.170214 | 4.250877 | 0.0006 |
| X2 | 0.021374 | 0.009497 | 2.250596 | 0.0388 |
| X3 | -33.23548 | 31.38402 | -1.058994 | 0.3053 |
| X4 | -3198.462 | 1990.688 | -1.606712 | 0.1277 |
| C | -12590.21 | 3647.839 | -3.451415 | 0.0033 |

| | | | |
|---|---|---|---|
| R-squared | 0.944017 | Mean dependent var | 13799.52 |
| Adjusted R-squared | 0.930021 | S.D. dependent var | 2493.883 |
| S.E. of regression | 659.7193 | Akaike info criterion | 16.02576 |
| Sum squared resid | 6963673. | Schwarz criterion | 16.27446 |
| Log likelihood | -163.2705 | Hannan-Quinn criter. | 16.07974 |
| F-statistic | 67.45028 | Durbin-Watson stat | 1.864012 |
| Prob(F-statistic) | 0.000000 | | |

**المصدر:** من إعداد الطالبين بالاعتماد على بيانات الجداول رقم (04،05،06،07) و باستخدام برنامج

**Eviews 10**

**الملحق رقم 02: نتائج تقدير النموذج الخطي للكمية المطلوبة من المياه بعد حذف المتغير $x_3$**

Dependent Variable: Y
Method: Least Squares
Date: 05/28/23 Time: 14:26
Sample: 2000 2020
Included observations: 21

| Variable | Coefficient | Std. Error | t-Statistic | Prob. |
|---|---|---|---|---|
| X1 | 0.644605 | 0.153563 | 4.197656 | 0.0006 |
| X2 | 0.017487 | 0.008790 | 1.989341 | 0.0630 |
| X4 | -1837.601 | 1525.778 | -1.204370 | 0.2449 |
| C | -12611.13 | 3660.794 | -3.444917 | 0.0031 |

| | | | |
|---|---|---|---|
| R-squared | 0.940093 | Mean dependent var | 13799.52 |
| Adjusted R-squared | 0.929521 | S.D. dependent var | 2493.883 |
| S.E. of regression | 662.0720 | Akaike info criterion | 15.99827 |
| Sum squared resid | 7451768. | Schwarz criterion | 16.19723 |
| Log likelihood | -163.9818 | Hannan-Quinn criter. | 16.04145 |
| F-statistic | 88.92450 | Durbin-Watson stat | 1.702573 |
| Prob(F-statistic) | 0.000000 | | |

**المصدر:** من إعداد الطالبين بالاعتماد على بيانات الجداول رقم (04،05،06،07) و باستخدام برنامج

**Eviews 10**

**الملحق رقم 03: نتائج تقدير النموذج الخطي للكمية المطلوبة من المياه بعد حذف المتغير $x_4$**

Dependent Variable: Y
Method: Least Squares
Date: 05/28/23 Time: 14:27
Sample: 2000 2020
Included observations: 21

| Variable | Coefficient | Std. Error | t-Statistic | Prob. |
|---|---|---|---|---|
| X1 | 0.477016 | 0.065760 | 7.253943 | 0.0000 |
| X2 | 0.012379 | 0.007795 | 1.588018 | 0.1297 |
| C | -8744.739 | 1781.247 | -4.909336 | 0.0001 |

| | | | |
|---|---|---|---|
| R-squared | 0.934982 | Mean dependent var | 13799.52 |
| Adjusted R-squared | 0.927757 | S.D. dependent var | 2493.883 |
| S.E. of regression | 670.3060 | Akaike info criterion | 15.98491 |
| Sum squared resid | 8087582. | Schwarz criterion | 16.13413 |
| Log likelihood | -164.8415 | Hannan-Quinn criter. | 16.01729 |
| F-statistic | 129.4223 | Durbin-Watson stat | 1.511639 |
| Prob(F-statistic) | 0.000000 | | |

**المصدر:** من إعداد الطالبين بالاعتماد على بيانات الجداول رقم (04،05،06،07) و باستخدام برنامج

**Eviews 10**

**الملحق رقم 04: نتائج تقدير النموذج الخطي للكمية المطلوبة من المياه بعد حذف المتغير $x_2$**

Dependent Variable: Y
Method: Least Squares
Date: 05/28/23 Time: 14:27
Sample: 2000 2020
Included observations: 21

| Variable | Coefficient | Std. Error | t-Statistic | Prob. |
|---|---|---|---|---|
| X1 | 0.565124 | 0.036684 | 15.40503 | 0.0000 |
| C | -6802.733 | 1345.984 | -5.054097 | 0.0001 |

| | | | |
|---|---|---|---|
| R-squared | 0.925872 | Mean dependent var | 13799.52 |
| Adjusted R-squared | 0.921971 | S.D. dependent var | 2493.883 |
| S.E. of regression | 696.6330 | Akaike info criterion | 16.02079 |
| Sum squared resid | 9220653. | Schwarz criterion | 16.12027 |
| Log likelihood | -166.2183 | Hannan-Quinn criter. | 16.04238 |
| F-statistic | 237.3151 | Durbin-Watson stat | 1.242618 |
| Prob(F-statistic) | 0.000000 | | |

**المصدر:** من إعداد الطالبين بالاعتماد على بيانات الجداول رقم (04،05،06،07) و باستخدام برنامج

**Eviews 10**

**الملحق رقم 05: نتائج تقدير النموذج غير الخطي للكمية المطلوبة من المياه**

Dependent Variable: LY
Method: Least Squares
Date: 05/28/23 Time: 14:19
Sample (adjusted): 2000 2020
Included observations: 20 after adjustments

| Variable | Coefficient | Std. Error | t-Statistic | Prob. |
|---|---|---|---|---|
| LX1 | 1.600997 | 0.671185 | 2.385327 | 0.0307 |
| LX2 | 0.868202 | 0.420935 | 2.062557 | 0.0569 |
| LX3 | -0.047600 | 0.094211 | -0.505251 | 0.6207 |
| LX4 | -0.419869 | 0.467712 | -0.897707 | 0.3835 |
| C | -17.99627 | 8.854603 | -2.032420 | 0.0602 |

| | | | |
|---|---|---|---|
| R-squared | 0.919521 | Mean dependent var | 9.502582 |
| Adjusted R-squared | 0.898060 | S.D. dependent var | 0.183943 |
| S.E. of regression | 0.058729 | Akaike info criterion | -2.619437 |
| Sum squared resid | 0.051737 | Schwarz criterion | -2.370504 |
| Log likelihood | 31.19437 | Hannan-Quinn criter. | -2.570842 |
| F-statistic | 42.84607 | Durbin-Watson stat | 1.807504 |
| Prob(F-statistic) | 0.000000 | | |

**المصدر**: من إعداد الطالبين بالاعتماد على بيانات الجداول رقم (04،05،06،07) و باستخدام برنامج **Eviews 10**

**الملحق رقم 06: نتائج تقدير النموذج غير الخطي للكمية المطلوبة من المياه بعد حذف المتغير $LX_3$**

Dependent Variable: LY
Method: Least Squares
Date: 05/28/23 Time: 14:19
Sample (adjusted): 1 20
Included observations: 20 after adjustments

| Variable | Coefficient | Std. Error | t-Statistic | Prob. |
|---|---|---|---|---|
| LX1 | 1.479449 | 0.611835 | 2.418052 | 0.0279 |
| LX2 | 0.778242 | 0.372442 | 2.089568 | 0.0530 |
| LX4 | -0.276188 | 0.362585 | -0.761720 | 0.4573 |
| C | -15.85065 | 7.586825 | -2.089233 | 0.0530 |

| | | | |
|---|---|---|---|
| R-squared | 0.918151 | Mean dependent var | 9.502582 |
| Adjusted R-squared | 0.902805 | S.D. dependent var | 0.183943 |
| S.E. of regression | 0.057346 | Akaike info criterion | -2.702561 |
| Sum squared resid | 0.052618 | Schwarz criterion | -2.503415 |
| Log likelihood | 31.02561 | Hannan-Quinn criter. | -2.663686 |
| F-statistic | 59.82769 | Durbin-Watson stat | 1.761850 |
| Prob(F-statistic) | 0.000000 | | |

**المصدر**: من إعداد الطالبين بالاعتماد على بيانات الجداول رقم (04،05،06،07) و باستخدام برنامج **Eviews 10**

**الملحق رقم 07: نتائج تقدير النموذج غير الخطي للكمية المطلوبة من المياه بعد حذف المتغير $LX_4$**

Dependent Variable: LY
Method: Least Squares
Date: 05/28/23 Time: 14:20
Sample (adjusted): 1 20
Included observations: 20 after adjustments

| Variable | Coefficient | Std. Error | t-Statistic | Prob. |
|---|---|---|---|---|
| LX1 | 1.066762 | 0.280744 | 3.799765 | 0.0014 |
| LX2 | 0.666063 | 0.337838 | 1.971546 | 0.0652 |
| C | -10.30162 | 2.092787 | -4.922441 | 0.0001 |

| | | | |
|---|---|---|---|
| R-squared | 0.915183 | Mean dependent var | 9.502582 |
| Adjusted R-squared | 0.905205 | S.D. dependent var | 0.183943 |
| S.E. of regression | 0.056634 | Akaike info criterion | -2.766940 |
| Sum squared resid | 0.054526 | Schwarz criterion | -2.617580 |
| Log likelihood | 30.66940 | Hannan-Quinn criter. | -2.737783 |
| F-statistic | 91.71619 | Durbin-Watson stat | 1.698606 |
| Prob(F-statistic) | 0.000000 | | |

**المصدر:** من إعداد الطالبين بالاعتماد على بيانات الجداول رقم (04،05،06،07) و باستخدام برنامج **Eviews 10**

الجمهورية الجزائرية الديمقراطية الشعبية
وزارة التعليم العالي والبحث العلمي

جامعة محمد بوضياف بالمسيلة
كلية العلوم الاقتصادية والتجارية وعلوم التسيير
قسم: علوم اقتصادية

*Université Mohamed Boudiaf a M'sila*
*Faculté des Sciences Économiques, Commerciales et des Sciences de Gestion*
*Département: Sciences Economiques*

جامعة محمد بوضياف - المسيلة
Université Mohamed Boudiaf - M'sila

# تصريح شرفي

## بالالتزام بمعايير الأمانة و النزاهة العلمية في إعداد مذكرة الماستر

أنا الممضي اسفله:

الطالب (ة)*: زروقي حسام الدين المولود(ة) بتاريخ: 28-02-2000 ب: بوسعادة

الحامل لبطاقة التعريف الوطنية (أو ر.س.) رقم: 203526856 الصادرة بتاريخ: 14-10-2018 عن: بوسعادة

المسجل بالسنة الثانية ماستر شعبة: علوم اقتصادية تخصص: اقتصاد كمي خلال السنة الجامعية: 23/22

والمعد لمذكرة الماستر التي تحمل عنوان**: تقدير دالة الطلب على الموارد المائية - دراسة قياسية - حالة الجزائر للفترة ما بين (2020 - 2000)

أصرح بشرفي أني إلتزمت بمراعاة معايير الأمانة والنزاهة العلمية المطلوبة في إنجاز مذكرة الماستر المذكور أعلاه.

حرر بتاريخ: 07/06/2023

التوقيع و البصمة

*يحرر كل طالب (ة) تصريحا فرديا في حالة إعداد المذكرة من طرف أكثر من طالب(ة) واحد .

**يدرج هذا التصريح ضمن ملاحق المذكرة

الجمهورية الجزائرية الديمقراطية الشعبية
وزارة التعليم العالي والبحث العلمي

جامعة محمد بوضياف بالمسيلة
كلية العلوم الاقتصادية والتجارية وعلوم التسيير
قسم: علوم اقتصادية

*Université Mohamed Boudiaf a M'sila*
*Faculté des Sciences Économiques, Commerciales et des Sciences de Gestion*
*Département:* Sciences Economiques

جامعة محمد بوضياف - المسيلة
Université Mohamed Boudiaf - M'sila

# تصريح شرفي

## بالالتزام بمعايير الأمانة و النزاهة العلمية في إعداد مذكرة الماستر

أنا الممضي اسفله:

الطالب ( ة )*: لقزاب فيروز ..... المولود(ة) بتاريخ: 02-02-2000 ب: بوسعادة .....

الحامل لبطاقة التعريف الوطنية (أو ر.س.) رقم: 219178748 الصادرة بتاريخ: 2023/05/03 عن: بوسعادة .....

المسجل بالسنة الثانية ماستر شعبة: علوم اقتصادية تخصص: اقتصاد كمي ..... خلال السنة الجامعية: 2023/2022

والمعد لمذكرة الماستر التي تحمل عنوان**: تقدير دالة الطلب على الموارد المائية
- دراسة قياسية - حالة الجزائر للفترة مابين
(2000 - 2020)

.....

أصرح بشرفي أني إلتزمت بمراعاة معايير الأمانة والنزاهة العلمية المطلوبة في إنجاز مذكرة الماستر المذكور أعلاه.

حرر بتاريخ: 07/06/2023

التوقيع و البصمة

*يحرر كل طالب (ة) تصريحا فرديا في حالة إعداد المذكرة من طرف أكثر من طالب(ة) واحد.

**يدرج هذا التصريح ضمن ملاحق المذكرة

## ملخص

تهدف هذه الدراسة إلى التعرف على أهم العوامل التي تؤثر على الطلب على المياه والتي تعتبر جوهر مشكلة البحث، حيث تم البحث في أهم المتغيرات التي يمكن أن تؤثر على الكمية المطلوبة من المياه في الجزائر خلال الفترة 2000_2020، وذلك بعد معالجة الموضوع من الجانبيين: الجانب النظري حيث تناولنا فيه الإطار المفاهيمي للموارد المائية ، ومن ثم دراسة القياسية في الجانب التطبيقي ببناء نموذج قياسي من أجل تقدير دالة الطلب على الموارد المائية وذلك باستخدام نموذج الانحدار المتعدد.

وقد تم التوصل الى أن الكمية المطلوبة من المياه في الجزائر فترة 2000_2020 تتأثر بشكل كبير بتزايد حجم السكان والذي يعتبر الأساسي في النموذج.



**الكلمات المفتاحية:** الموارد المائية، إدارة الطلب على المياه، العوامل المؤثرة على الطلب على المياه.



Abstract:

One of the problems facing many countries in the world, especially with the increasing population and the development of water uses in many different economic and human sectors, is managing water demand in light of the relative scarcity of this resource. This study aimed to identify the most important factors that affect the demand for water, which is the essence of the research problem, where the most important variables that could affect the required amount of water in Algeria during the period 2000-2020 were examined, after addressing the issue from two sides The theoretical side has been divided, where the first addressed the economics of water resources management, and then a standard study in the applied side by building a standard model for estimating the water demand function as an economic resource using the multiple regression model. It was concluded that the required quantity of water in Algeria during the period 2000-2020 is greatly affected by the total population.



Keywords: Water resources, water demand management, factors affecting water demand.