جامعة يحيى فارس المدية

كلية العلوم الاقتصادية والعلوم التجارية وعلوم التسيير

قسم العلوم الاقتصادية

العنوان

تقدير دالة الطلب الخاصة بمورد الماء في الجزائر

-دراسة قياسية- للفترة ما بين (1990-2019)

مذكرة مقدمة ضمن متطلبات نيل شهادة ماستر أكاديمي في العلوم الاقتصادية

تخصص: اقتصاد كمي

إعداد الطالبتين:

- ناوي لامية
- هتشان لامية

إشراف الأستاذة:

-د/ ولد شرشالي سمية

أعضاء لجنة المناقشة

د. صغيري سيد علي	أستاذ محاضر "أ"	جامعة المدية	رئيسا
د. ولد شرشالي سمية	أستاذ محاضر "أ"	جامعة المدية	مقررا
د. جعفري جمال	أستاذ محاضر "ب"	جامعة المدية	عضوا ممتحنا

السنة الجامعية: 2023/2022

شكر وعرفان



قال رسول الله صلى الله عليه وسلم" من لم يشكر الناس لم يشكر الله ومن أهدى إليكم معروفا فكافئوه فإن لم تستطيعوا فادعوا له"

وعملا بهذا الحديث واعترافا بالجميل نتقدم بالشكر الجزيل إلى الأستاذة المشرفة "سمية ولد شرشالي" التي رافقتنا طيلة هذا المشوار والتي منحتنا من وقتها وجهدها راجين الله عزوجل أن يسدد خطاها ويحقق مناها وجزاها الله عن كل خير.

ونتقدم بالشكر الجزيل إلى اللجنة الفاضلة وإلى كل من كان له دور في إتمام هذا العمل المتواضع وشكرا.



الإهداء

أشكر الله العلي القدير الذي أنعم عليّ بنعمة العقل والدين القائل في محكم التنزيل {وَفَوْقَ كُلِّ ذِي عِلْمٍ عَلِيمٌ} سورة يوسف آية 76 صدق الله العظيم.

أهدي تخرجي هذا إلى من علمني العطاء وإلى من أحمل اسمه بكل افتخار وأرجو من الله أن يمد في عمره " **والدي العزيز الشريف** "، وإلى ملاكي في الحياة وإلى معنى الحب والحنان والتفاني وإلى من كان دعائها سر نجاحي أغلى الحبايب " **أمي الحبيبة حورية** " وإلى من بهم أكبر وعليهم أعتمد إلى من بوجودهم أكتسب قوة ومحبة لا حدود لها " **إخوتي وأخواتي** "

إلى جميع صديقاتي " **حنان، وافية، كريمة، إيمان، فريال، لامية، إكرام، غنية، جهاد، منال، شريهان، ياسمين....**"

لامية ناوي





الإهداء

الحمد لله وكفى والصلاة على الحبيب المصطفى وأهله ومن وفى أما بعد.

الحمد الله الذي يسر لي البدايات وأكمل لي النهايات وبلغني الغايات أهدي هذا النجاح إلى **الوالديين الكريمين** حفظهما الله وأدامهما نورا لدربي، ولكل العائلة الكريمة التي ساندتني ولا تزال من أخوة واختي وأولادها **ريم وموسى ورباب** حفظهم الله لها ولنا وإلى رفيقات المشوار اللاتي قاسمنني لحظاته رعاهم الله ووفقهم " **لامية، جهاد، غنية، إكرام، شريهان، منال، ياسمين**" وإلى كل دفعة تخرجي عامة وإلى قسم علوم اقتصادي خاصة وإلى كل من كان لهم أثر على حياتي، وإلى كل من أحبهم من قلبي.

لامية هتشان



المستخلص:

تعاني الجزائر في الآونة الأخيرة نقص كبير من المياه وذلك راجع لمحدودية مصادر المياه الموجودة والتغيرات المناخية التي تؤثر بشكل كبير على نوعية وكمية المياه، لذلك تهدف دراستنا لإيجاد العوامل المؤثرة على استهلاك المياه والتعرف على أمثل نموذج قياسي يمثل هذه الدالة حيث اعتمدنا على بيانات السلاسل الزمنية السنوية خلال الفترة (1990-2019) حيث استخدمنا المنهج الوصفي والتحليلي وأسلوب الاقتصاد القياسي، بالإضافة لاستخدام اختبار الانحدار الذاتي للفجوات المتباطئة الموزعة ARDL، إذ توصلنا إلى عدة نتائج منها: وجود علاقة طردية ذات دلالة إحصائية بين (متوسط دخل الفرد درجة الحرارة) والكمية الكلية المستهلكة من المياه، ووجود علاقة عكسية ذات دلالة إحصائية بين متوسط هطول الأمطار وكمية الكلية المستهلكة من المياه، ومن بين الحلول والاقتراحات التي توصلنا اليها: ترشيد استهلاك المياه في المجال الزراعي لأنه اكبر مستهلك لهذا المورد الحيوي في الجزائر وذلك من خلال تطوير أساليب الري الحديثة، وكذلك تطوير استغلال المياه الجوفية وحمايتها وذلك لتقليل من أزمة المياه التي أدت إلى انخفاض هذا المورد الطبيعي.

الكلمات المفتاحية: المياه، إدارة الطلب على المياه، الموارد المائية.

Abstract:

Algeria has recently suffered from a significant shortage of water owing to do the limited existing water sources and climate changes, which have a significant impact on the quality and quantity of water, so our study aims to find the factors that affect water consumption and identify the best standard model that represents this function, where we relied on annual time series data during the period (1990-2019), where we used the descriptive and analytical curriculum and the standard econometric method, in addition to using the self-degradation test ford dispersed slowing gaps ARDL, they have reached several results, including: there is a statistically significant correlation between (average per capita income average temperature) and the total water consumption, And a statistically significant inverse relationship between average rainfall and the total water consumption, among our solutions and suggestions we are: rationalizing water in agriculture because it is Algeria's largest consumer of this vital resource, through the development of modern irrigation methods, as well as the development of the exploitation and protection of groundwater in order to reduce the water crisis that has led to the reduction of this natural resource.

Keywords: water, water demand management, water resources.

فهرس المحتويات

المحتويات	الصفحة
شكر وتقدير	
الإهداء	
المستخلص	
فهرس المحتويات	II-I
قائمة الأشكال	III
قائمة الجداول	IV
قائمة الملاحق	V
المقدمة	أ-ج
الفصل الأول: الإطار النظري حول المياه والموارد المائية	
تمهيد	5
المبحث الأول: ماهية المياه	6
المطلب الأول: مفهوم المياه	6
المطلب الثاني: أنواع المياه وخصائصه	8
المطلب الثالث: أهمية الماء	12
المطلب الرابع: الدورة المائية	13
المبحث الثاني: ماهية الموارد المائية	15
المطلب الأول: مفهوم الموارد المائية ومصادرها	16
المطلب الثاني: استخدامات المياه	20
المطلب الثالث: توزيعات الموارد المائية	23
المطلب الرابع: ندرة الموارد المائية في العالم وأسبابها	25
المبحث الثالث: اقتصاديات الموارد المائية	28
المطلب الأول: ماهية الإدارة المتكاملة للموارد المائية	28
المطلب الثاني: إدارة العرض والطلب على المياه وتحقيق التوازن	31
المطلب الثالث: تسعيرة المياه	35
المبحث الرابع: الأبحاث والدراسات السابقة	38
المطلب الأول: تعريفات بالدراسات السابقة	38
المطلب الثاني: أوجه التشابه والاختلاف بين الدراسات السابقة المعتمد عليها	49

خلاصة الفصل	51
الفصل الثاني: دراسة قياسية لتقدير دالة الطلب الخاصة بمورد الماء في الجزائر خلال الفترة (1990-2019)	
تمهيد	54
المبحث الأول: واقع الموارد المائية في الجزائر	54
المطلب الأول: موارد المائية في الجزائر	54
المطلب الثاني: دراسة وصفية للمتغيرات المفسرة للطلب على المياه في الجزائر	56
المبحث الثاني: دراسة قياسية للتقدير دالة الطلب الخاصة بمورد الماء في الجزائر خلال الفترة (1990-2019)	61
المطلب الأول: تحديد متغيرات الدراسة المؤثرة على الطلب على المياه	61
المطلب الثاني: دراسة استقراريه السلاسل الزمنية	63
المطلب الثالث: تقدير النموذج الانحدار الذاتي للفجوات المتباطئة الموزعة ARDL	66
المطلب الرابع: الاختبارات التشخيصية للنموذج	70
خلاصة الفصل	74
الخاتمة	75
قائمة المراجع	82
الملاحق	87

الرقم	العنوان	الصفحة
(01-01)	منحنى الطلب الكلي	32
(02-01)	منحنى الطلب والعرض على المياه	35
(01-02)	تطور الطلب الكلي على المياه بالنسبة المئوية	57
(02-02)	تطور متوسط دخل الفرد في الجزائر خلال الفترة (2009-2019)	59
(03-02)	تطور متوسط درجة الحرارة في الجزائر خلال الفترة (2009-2019)	60
(04-02)	تطور متوسط هطول الأمطار في الجزائر خلال الفترة (2009-2019)	61
(05-02)	فترات الإبطاء المثلى	68
(06-02)	نتائج اختبار Jarque-Bera	72
(07-02)	نتائج اختبار استقرار النموذج	74

الرقم	العنوان	الصفحة
(01-01)	كميات المياه اللازمة لاستخدام المنزلي	21
(02-01)	توزيع مياه في العالم	24
(03-01)	أوجه التشابه والاختلاف بين الدراسات السابقة المعتمد عليها	49
(04-01)	أهم نقاط التشابه والاختلاف	51
(01-02)	نتائج اختبار (PP) للمتغيرات عند المستوى	63
(02-02)	نتائج اختبار (PP) للمتغيرات عند الفرق الأول	65
(03-02)	نتائج اختبار الحدود	67
(04-02)	نتائج تقدير العلاقة قصيرة الأجل للنموذج (1.0.1.0) ARDL	68
(05-02)	نتائج تقدير العلاقة طويلة الأجل للنموذج (1.0.1.0) ARDL	69
(06-02)	نتائج اختبار لاغرانش	71
(07-02)	نتائج اختبار Ramsey	72
(08-02)	نتائج اختبار ARCH	73
(09-02)	تطور الطلب الكلي على المياه بالنسبة المئوية في الجزائر خلال الفترة (2009-2019) في ثلاث قطاعات (المنزلي، الصناعي، الزراعي)	79
(10-02)	بيانات الكمية المطلوبة من المياه ومتوسط دخل الفرد خلال الفترة (1990-2019)	79
(11-02)	بيانات متوسط درجة الحرارة ومتوسط كمية هطول الأمطار خلال الفترة (1990-2019)	81

الرقم	العنوان	الصفحة
(01)	درجة تأخير المتغير Lny	88
(02)	درجة تأخير المتغير Lnx1	88
(03)	درجة تأخير المتغير Lnx2	88
(04)	درجة تأخير المتغير Lnx3	88
(05)	اختبار جذر الوحدة للمتغير Lny عند المستوى	89
(06)	اختبار جذر الوحدة للمتغير Lnx1 عند المستوى	91
(07)	اختبار جذر الوحدة للمتغير Lnx2 عند المستوى	93
(08)	اختبار جذر الوحدة للمتغير Lnx3 عند المستوى	94
(09)	اختبار جذر الوحدة للمتغير Lny عند الفرق الأول	95
(10)	اختبار جذر الوحدة للمتغير Lnx1 عند الفرق الأول	96
(11)	نتائج اختبار الحدود	97
(12)	نتائج تقدير النموذج في الأجل القصير	98
(13)	نتائج تقدير النموذج في الأجل الطويل	99
(14)	تقدير النموذج باستخدام ARDL	100

قال تعالى «**وَجَعَلْنَا مِنَ الْمَاءِ كُلَّ شَيْءٍ حَيٍّ**»، وقوله تعالى «**هُوَ الَّذِي أَنْزَلَ مِنَ السَّماء ماء لَكُمْ مِنْهُ شَرَابٌ وَمِنْهُ شَجَرٌ فِيهِ تُسِيمُونَ (10)يُنْبِتُ لَكُمْ بِهِ الزَّرْعَ وَالزَّيْتُونَ وَالنَّخِيلَ وَالْأَعْنَابَ وَمِنْ كُلِّ الثَّمَرَاتِ إِنَّ فِي ذَلِكَ لَآيَةً لِقَوْمٍ يَتَفَكَّرُون(11)**» انطلاقا من الآيتين الكريمتين تعد المياه من أهم الموارد الطبيعية، ومصادر الماء على وجه الأرض عديدة حيث يمثل الماء نسبة 71% من مساحة وجه الأرض إلا أنه يعد موردا نادرا تختلف وفرته وقلته حسب الزمان والمكان.

فالماء أعظم النعم التي وهبها الله إلينا وأنعم بها الإنسان، لذلك فإن الماء له دور كبير في الحفاظ على بقائنا على وجه الأرض، لذا يجب على الإنسان الحفاظ عليه ويحسن ترشيده واستغلاله لهذه النعمة الإلهية التي بسببها تطهر الأرض ومن فيها. وفي الآونة الأخيرة هناك العديد من الدراسات التي أثبتت أن الإنسان إذا استمر على هذه الأنشطة فقد تستنزف المياه الصالحة للاستخدام اليومي، وطبقا لتقديرات البنك العالمي فبحلول سنة 2023م من المتوقع أن يقل نصيب الفرد من الأجيال القادمة من المياه العذبة ليصل إلى ثلث ما هو عليه الآن على مستوى دول العالم عامة ودول العالم الثالث خاصة، ونظرا لخطورة تزايد ندرة المياه مع تزايد احتياجات لها أصبحت موضوع القرن مما تحمله من تحديات مستقبلية يتطلب إيجاد حلول لها.

الموارد المائية في الجزائر لها طابعا استراتيجيا في مسار التنمية الشاملة للبلاد لارتباطها الوثيق بالتنمية المستدامة لأن الماء في الجزائر مورد نادر وثمين يقتضي ترشيد استعماله لتلبية حاجيات السكان والاقتصاد الوطني دون رقن حاجيات الأجيال القادمة، وتزداد حدة مشكلة الماء في الجزائر بسبب الخصائص المناخية ومساحتها الكبيرة التي تميزها بندرة المياه السطحية التي تنحدر أساسا في جزء من المنحدر الشمالي والسلسلة الجبلية الأطلسية وتقدر الإمكانيات المائية في الجزائر ب23 مليار $م^3$ سنويا، وبالرغم من تزايد حدة مشكلة المياه فإن الطلب عليه من قبل المستهلكين في تزايد مستمر في مختلف القطاعات المنزلية والزراعية والصناعية.

الإشكالية:

وعليه مما سبق يمكن أن نطرح الإشكالية التالية:

ماهي العوامل المؤثرة على دالة الطلب للمياه في الجزائر؟

ومن خلال الإشكالية التالية تندرج لنا عدة أسئلة فرعية تكمن فيما يلي:

_ماهي أهم العوامل المؤدية إلى ندرة هذا المورد الحيوي؟

_هل توجد علاقة توازنية قصيرة الأجل أم طويلة الأجل بين متغيرات محل الدراسة؟

_هل توجد علاقة بين المتغير التابع (كمية الكلية المستهلكة من المياه) والمتغيرات المستقلة (متوسط دخل الفرد، درجة الحرارة، كمية هطول الأمطار) محل الدراسة؟

وقبل الإجابة على التساؤلات الفرعية قمنا بصياغة بعض الفرضيات التي نراها مناسبة:

_هناك عوامل طبيعية واقتصادية وكذا بشرية تؤثر على ندرة المياه؛

_توجد علاقة توازنية طويلة الأجل بين المتغيرات محل الدراسة؛

_توجد علاقة طردية بين درجة الحرارة وكمية المياه المستهلكة، كلما ارتفعت درجة الحرارة زاد الطلب على المياه؛

_توجد علاقة عكسية بين متوسط دخل الفرد والكمية الكلية المستهلكة من المياه؛

_توجد علاقة عكسية بين الكمية الكلية للطلب على المياه وكمية هطول الأمطار، كلما كانت كمية هطول الأمطار كبيرة كلما كان الطلب على المياه قليل؛

أهمية الدراسة:

تكمن أهمية دراستنا حول هذا الموضوع إلى تحديد أهم المتغيرات التي تؤثر على كمية المياه المستهلكة في الجزائر وعلى أسباب ندرة هذا المورد الحيوي وتعدد الحاجات إليه، وكذلك إلى جانب التنمية الاقتصادية التي تسعى على تحقيقها جميع دول العالم بدون استثناء وعلى أهم الأسباب الداعية لاهتمامنا بهذا الموضوع وإيجاد سبل الحفاظ على هذا المورد الحيوي من خلال إعطاء بعض الاقتراحات.

أهداف الدراسة:

ومن خلال دراستنا لهذا الموضوع نهدف لإعطاء نظرة معمقة لهذا الموضوع ومحاولة التعرف على أهم العوامل المؤثرة على استهلاك المياه باستخدام منهجية الانحدار الذاتي للفجوات الزمنية الموزعة ARDL والذي يعتبر أكثر اختبار ملائم لدراسة هذه الظاهرة من ناحية دقة نتائجه مقارنة مع نتائج الاختبارات الأخرى وللوصول إلى اجراء تنبؤات وتقديرات لاحتياجات الماء في المستقبل.

حدود الدراسة:

_الحدود الزمنية: تتمثل في دراسة تحليلية قياسية اعتمدنا فيها على احصائيات من فترة 1990-2019.

_الحدود المكانية: تتمثل في دولة الجزائر.

منهج الدراسة:

نظرا لطبيعة موضوعنا فقد اتبعنا المنهج الوصفي في دراستنا النظرية الذي قدم لنا دراسة وصفية دقيقة لماهية الماء والموارد المائية، أما في دراستنا القياسية فقد اتبعنا المنهج الاحصائي التحليلي أو المنهج الكمي في صياغة النموذج القياسي لمعرفة العلاقة بين كمية المياه المستهلكة وعوامل محل دراستنا في الجزائر للفترة الممتدة من 1990إلى 2019 واستعانة ببعض الأدوات الإحصائية.

هيكل الدراسة:

للإلمام بجوانب بحثنا والإجابة على الإشكالية الأساسية والأسئلة الفرعية سنقسم دراستنا إلى فصلين وكل فصل يحتوي على عدة مباحث:

_الفصل الأول يشمل الإطار النظري للماء والموارد المائية ومصادرها في العالم ومجالات استخداماتها وأسباب ندرتها.

_الفصل الثاني سنقدم من خلاله نموذج قياسي بين العوامل المحددة لدالة الطلب على المياه في الجزائر خلال الفترة 1990-2019.

صعوبات الدراسة:

من بين الصعوبات التي واجهتنا في القيام بهذه الدراسة أهمها:

_قلة المراجع الخاصة بموضوع اقتصاديات الموارد المائية في الجزائر؛

_نقص البيانات والإحصائيات حول المؤشرات الاقتصادية الكلية للسنوات الأخيرة؛

_صعوبة الحصول على المعلومات وذلك لكتم الغير مبرر من طرف الموظفين في مديرية الموارد المائية؛

الفصل الأول:

الإطار النظري حول المياه والموارد المائية

تمهيد:

لقد اشتمل هذا الفصل على أربعة مباحث رئيسية، إذا اختص المبحث الأول بتوضيح ماهية المياه من حيث أهميته وأنواعه وخصائصه بالإضافة إلى عناصر الدورة المائية، في حين أن المبحث الثاني اهتم بماهية الموارد المائية إذ سنتطرق فيه إلى مفهوم ومصادر الموارد المائية والاستخدامات المتنوعة في جميع المجالات وفي الأخير إلى توزيعها الجغرافي، كما سنتناول في المبحث الثالث اقتصاديات الموارد المائية التي شملنا فيها الإدارة المتكاملة وإدارة العرض والطلب بالإضافة إلى تسعيرة المياه.

وفي ختام فصلنا سنقوم بإجراء مقارنة بين الدراسات السابقة والدراسة الحالية التي قمنا بها

المبحث الأول: ماهية المياه

الماء هو السائل التي تقوم عليه عماد الحياة في الأرض، وهو المكون الأساسي للبحيرات والبحار والمحيطات والأنهار وكذلك السوائل في جميع الكائنات الحية، وهو أكثر المركبات الكيميائية على سطح الأرض، كما يقام سنويا احتفال اليوم العالمي للمياه في 22 مارس منذ 1993، من طرف الأمم المتحدة، وذلك لأهمية وجود الماء في حياتنا، وسنتطرق في هذا المبحث لعدة مطالب وفروع للتعريف بالماء وأنواعه وخصائصه العديدة وكذا مدى أهمية هذا المورد الطبيعي بالإضافة إلى حركة الماء في الأرض.

المطلب الأول: مفهوم المياه

أينما يوجد الماء توجد الحياة، فهو أصل كل شيء وأهم مورد من الموارد الطبيعية الذي فيه سر الحياة وعنصر أساسي لاستمرار الحياة لجميع الكائنات الحية والنباتات فاستبداله أو الاستغناء عنه أمر صعب بل مستحيل، وسنتطرق في هذا المطلب لتعريف بالماء

التعريف الأول: الماء هو أحد الموارد الطبيعية المتجددة على كوكب الأرض، وأهم ما يميزه كمركب كيميائي هو ثباته، فالكميات الموجودة منه على ظهر الأرض هي نفس الكميات المتواجدة منذ بدء الخليقة، ويقدر الحجم الكلي للماء بحوالي 1360 مليار متر مكعب، 97% من هذا الحجم موجود في البحار والمحيطات و2% مجمد في الطبقات الجليدة، والمياه المالحة تمثل المصدر الرئيسي للمياه

العذبة، وذلك عن طريق الدورة الهيدرولوجية للماء، فيوميا يتبخر من السطوح المائية 875 مليار متر مكعب من

الماء بفعل الطاقة الحرارية التي تصل إلى الأرض مع أشعة الشمس وتحرك الرياح الهواء المعبأ بالبخار إلى أماكن أخرى ذات حرارة منخفضة حيث يتكثف مرة أخرى، ويسقط على شكل أمطار وثلوج، ويعوض بذلك الجزء الذي يستهلكه الإنسان.[1]

التعريف الثاني: من خلال النظرة العامة أو الصورة المبتكرة فلابد أن تكون المياه شائعة مادام أن جزيئاتها تتكون من ذرات أكثر العناصر شيوعا في المادة الأولية للكون: الهيدروجين والذي يشمل 75% من كل شيء أي أنه العنصر المتوافر بغزارة أكثر من غيره من العناصر، ثم

الأكسجين على الرغم من أنه يمثل تقريبا ما هو أقل من 1% ومع ذلك فإنه يعتبر ثالث العناصر شيوعا (بعد الهيليوم الذي يشمل 23%).[2]

التعريف الثالث: يتكون الماء من أجسام متناهية الصغر، تسمى جزيئات وقطرة الماء الواحدة تحتوي على ملايين من هذه الجزيئات، وكل جزء من هذه الجزيئات يتكون من أجسام أصغر تسمى ذرات ويحتوي جزء الماء الواحد على ثلاثة ذرات ذرتين هيدروجين وذرة أكسجين مرتبطة ببعضها وقد توصل إلى هذا التركيب الكيميائي للماء عام 1860 من قبل العالم الإيطالي سنزارو كانزارو stanisalo cannizzarro، والهيدروجين هو أخف عناصر الكون وأكثرها وجودا به، حيث تصل نسبته إلى أكثر من 90% وهو غاز قابل للاشتعال، والرقم الذري للهيدروجين كذلك هو (1) ووزنه الذري (1.008) كما يوجد الهيدروجين كذلك في الفراغ الفسيح بين المجرات والنجوم .بنسبة ضئيلة، أما عنصر الأكسجين فهو ثالث أكثر العناصر وجودا في الكون، حيث يوجد بنسبة 0.05% وهو غاز نشط يساعد على الاشتعال، ورقمه الذري (8) ووزنه (16)، والماء النقي لا يحتوي على الأكسجين

[1] خالد محمد الزاوي، **الماء (الذهب الأزرق في الوطن العربي)**، ط1، مجموعة النيل العربية، القاهرة، 2004، ص7.

[2] جولجان كالديوت، **الماء (أزمة عالمية الأسباب والتكاليف والمستقبل)**، ط1، ترجمة منير شريف مراجعة عادل أبو المجد، 2014، ص82.

والهيدروجين فقط، بل يحتوي على مواد أخرى ذائبة لكن بنسب صغيرة جدا. لذا فإنه يمكن القول بأن الماء يحتوي على العديد من العناصر الذاتية، إلا أن أغلب عنصرين فيه هما الهيدروجين والأكسجين.[1]

إذن الماء بصفة عامة، هو سائل شفاف لا لون له ولا طعم ولا رائحة له يتكون من اتحاد ذرة الأكسجين وذرتين من الهيدروجين ونسب صغيرة جدا من مواد أخرى ذائبة، لتكون الصيغة الكيميائية للماء كما يلي:

$$2H_2 + O_2 = 2H_2O$$

المطلب الثاني: أنواع المياه وخصائصه

أنواع الماء ماهي؟ قد يرى البعض هذه الجملة غريبة إلى حد ما أو خاطئة، فهل توجد أنواع مختلفة ومتعددة من المياه حيث من المتعارف وجود نوع واحد من المياه فقط صالحة للشرب لذلك سوف نقوم بإيضاح هذا الأمر خلال هذا المطلب وتعرف على الخصائص المميزة للماء.

أولا: أنواع المياه:

1. **الماء العذب:** يشكل الماء العذب الذي يعتمد عليه الإنسان والحيوان وكذلك معظم النباتات حوالي 3% من الماء الذي يغطي سطح الأرض، وعلى الرغم من ذلك فكمية الماء العذب الكلية والتي تقدر بحوالي 32مليون كيلو متر مكعب تكفي لاستهلاك جميع أشكال الحياة على الأرض، وهذا المورد يتجدد باستمرار بفعل دورة الماء التي لانهاية لها والتي تتم بفعل الطاقة الشمسية. والماء العذب يسقط على شكل مطر، ويشرب خلال التربة ويساعد النبات على النمو وتعويض النقص في المياه الجوفية، أو قد يجري على السطح الى القنوات المائية والأنهار والبحيرات، وتعود المياه العذبة إلى الجو بالنتح النباتي والتبخر من الأرض أو من المسطحات المائية الداخلية أو بعد تدفقها في البحر، وإن الزيادة السريعة في أعداد السكان في أنحاء كثيرة من العالم تزيد من الحاجة إلى الماء للري وللاستخدام المنزلي والتصنيع.[2]

---

[1] سحر أمين كاتوت، **علم المياه**، دار دجلة، 2008، ص ص3-4.

[2] ماهر جورجي نسيم، **تلوث الأرض والماء والهواء**، منشأة المعارف جلال حزي وشركائه، الإسكندرية، 2008، ص95.

2. **الماء الراكد:** وهو الدائم الساكن الذي لا يجري، ركد الماء ركودا إذا سكن، ونقول ليل راكد وريح راكد، وتقول: ركد الماء، والريح، والسفينة، والحر، وكل ثابت في مكان فهو راكد[1].
3. **الماء المعدني:** وهو الماء الطبيعي الذي يخرج من جوف الأرض وبه أملاح ذاتية تكتسيه طعما خاصا وقد يكون له خواص طبيعية.[2]

4. **الماء المقطر:** ويتم الحصول عليها بالتقطير لكنها تستخدم في المعامل الكيميائية من أجل التجارب وليس للشرب.[3]
5. **ماء المنبع:** هي تلك المياه المأخوذة من مكان نبوعها كما تخرج من باطن الأرض مع مراعاة المعالجة المحتملة المرخص بها طبقا لأحكام القانون، سواء تم تعبئة هذه المياه في أوعية لتقديمها للمستهلك أو تم تقديمها عبر توصيلها مباشرة إلى هذه الأوعية.[4]

ثانيا: خصائص المياه:

1. الخصائص الطبيعية أو فيزيائية:

1.1. **درجة الحرارة:** إن درجة الحرارة هي إحدى الخصائص الطبيعية التي توضح الكثير من المعلومات عن مصدر الماء وحالته، والتغير في درجة الحرارة ربما كان لتغيرات موسمية أو يومية أو جراء التخلص من المياه الساخنة أو نتيجة التخلص من الحماة والفضلات

---

[1] عصام محمد عبد الماجد أحمد، الطاهر محمد الدرويري، **الماء**، ط2، دار المستقبل لنشر والتوزيع، 2001، ص19.

[2] العربي مجيدي، المائع مجيدي، عبد القادر طويطي، **حماية الموارد المائية في ضوء القواعد الفقهية والأصولية**، مجلة الشهاب، المجلد (7)، العدد (3)، 2021، ص390.

[3] طارق إبراهيم المقامة، **تقدير دالة الطلب على استهلاك المياه للقطاع العائلي في قطاع غزة (دراسة تطبيقية للفترة 2009-2013)**، رسالة ماجستير قسم علوم اقتصادية، تخصص اقتصاديات التنمية، الجامعة الإسلامية غزة، 2015، ص20.

[4] بوغرارة الصالح، سهام عباسي، **الاستثمار في الموارد المائية: وسيلة لتحقيق الأمن المائي**، مجلة البحوث العلمية في التشريعات البيئية، المجلد (7)، العدد (1)، 2020، ص9.

الصناعية أو المحطات الحرارية مما ينتج معه تلوث حراري، وأهم مؤثرات ازدياد درجة الحرارة في المياه ما يلي:[1]

-زيادة التفاعلات الكيميائية ومعدلاتها، إذا أن زيادة درجة الحرارة تضاعف من معدلات تفاعلات الكائنات الحية الدقيقة لكل 10 درجات مئوية؛

-نقصان درجة تركيز الأكسجين الذائب؛

-نقصان درجة ذوبانية الغازات؛

-زيادة حاجة الأوكسجين الحي كيميائي؛

-زيادة معدلات التآكل والتحات؛

-زيادة حساسة الكائنات المائية للموارد السطحية الذائبة في البيئة المائية؛

-زيادة الطعم والرائحة؛

-تؤثر على الزمن اللازم للهضم والذي يعتمد على درجة الحرارة التي يعمل عليها جهاز الهضم.

2.1. الطعم والرائحة: الطعم: بالمعنى الحرفي هو الإحساس الناتج عن التفاعل بين اللعاب والمواد الذائبة في الماء، كما تحس به المستقبلات الموجودة في براعم التذوق، ويوجد حوالي 3000-10000 برعم للتذوق في الفم معظمها يجد على السطح العلوي للسان وطرفيه وجانبيه والسطوح الخلفية. أما الرائحة: يمكن تعريف رائحة مياه الشرب بأنها الإحساس الذي يعزى إلى وجود مواد لها ضغط بخار محسوس ينبه أعضاء الإنسان الحسية في تجاويف الانف والجيوب، وعادة ما تستجيب حاسة الشم لتراكيز أقل كثيرا (بضعة ميكوغرامات/في اللتر أو أقل) من مادة ما عما تستجيب لها حاسة الطعم (بضعة مليغرامات في اللتر او أكثر).[2]

[1]عصام محمد عبد الماجد أحمد، **الهندسة البيئية**، دار المستقبل للنشر والتوزيع، عمان، الأردن، 1995، ص ص16-17.

[2]المقر الرئيسي لمنظمة الصحة، **دلائل وجودة مياه الشرب**، الجزء الثاني، ترجمة المكتب الإقليمي لشرق البحر المتوسط، الإسكندرية، مصر، 1989، ص368.

2. الخصائص الكهربائية:

1.2. ثابت العزل الكهربائي constante diélectrique: إن قيمة ثابت العزل الكهربائي للماء مرتفعة مقارنة بالسوائل الأخرى وتبلغ قيمتها 80، وبالتالي فإن الماء يمتلك قدرة عالية على ترشيد المركبات، إن أفضل طريقة لمعرفة المشردة لمختلف المحلات هي معرفة ثابت عزلها الكهربائي، ويمكن تعريف ثابت العزل الكهربائي بأنه قيمة تبين عدد المرات التي تكون فيها قوى التأثير المتبادل بين شحنتين في وسط ما أقل مما هي عليه في الفراغ، إن لثبات العزل الكهربائي للماء علاقة وطيدة مع قطبية جزيئاته حيث يرجع ارتفاع قيمته للماء إلى أكبر عزم ثنائية القطب في جزيء الماء.

2.2. الناقلية الكهربائية: يعد الماء النقي من النواقل الضعيفة جدا للكهرباء، ولكن وجود الأملاح المنحلة ولا سيما الاملاح المعدنية يؤدي إلى ارتفاع الناقلية، والحصول على ماء معدوم الناقلية عملية مستحيلة من الناحية التجريبية وأكثر العينات نقاوة أعطت ناقلية قدرها 4.4×10^{-6} سيمنز/سنتمتر في الدرجة 20°م يعد معامل الناقلية الكهربائية عاملا مهما في مجال تحديد مواصفات الماء لكونه يعبر عن ملوحة الماء وبالتالي نوعها ومدى صلاحيتها للشرب أو الاستعمالات الأخرى وكذلك يرتبط هذا العامل بطرائق المعالجة الممكنة للمياه.[1]

3. الخصائص الكيميائية:

1.3. الحموضة، القلوية، العسرة: وتعرف الحموضة للمياه بقدرتها على أن تبطل الطعم القلوي فيها أو هي التي تطلق أبونات هيدروجينية أثناء التفاعلات الكيميائية وتدخل الحموضة في الماء عن طريق الأحماض الصناعية بالدرجة الأولى. غير أن بعض المياه الجوفية تكتسب حموضتها عن طريق ثاني أكسيد الكاربون ومن أضرار الحموضة في الماء أنها سبب في تكون الصدأ أو تآكل الانابيب. القلوية عكس الحموضة في الماء وتعرف أنها تستقبل الهيدروجين في التفاعلات الكيميائية وهي على ثلاثة أنواع:

-بيكربونات؛

-كربونات؛

[1] نصر الدين الحايك، **مدخل إلى الكيمياء المياه (تلوث، معالجة، تحليل)**، منشورات المعهد العالي للعلوم التطبيقية والتكنولوجيا، الجمهورية العربية السورية، 2017، ص ص33-34.

-هادرو كسيدات؛

وتقاس كلا من الحموضة والقلوية للمحاليل عن طريق المعايرة ووحدة التركيز المستعملة هي كما في المحاليل وهذي ملغم/متر. يعرف الماء العسر بأنه الماء الذي لا يرغي فيه الصابون ولا ينضج فيه البقوليات ويولد العسر رواسب معدنية على أنابيب الماء الساخن. يختلف عسر الماء من مكان لآخر نتيجة اختلاف التربة وتركيب الصخور التي يمر بها وتكون المياه التي يمر بطبقات جيرية أكثر عسرا من غيرها وإجمالا فإن المياه السطحية هي أقل عسرا من المياه الجوفية.[1]

المطلب الثالث: أهمية الماء

يشار إلى أن الماء ضروري، وذلك لأنه سائل متدفق بسهولة تامة مما يجعله وسيلة فعالة لنقل المواد داخل الخلية وخارجها في جسم الكائن الحي ويؤثر الماء بشكل مباشر أو غير مباشر على جميع جوانب الحياة على كوكب الأرض فهو مهم لحياة النباتات وحيوانات والإنسان وحتى للتصنيع والحياة الاقتصادية وتتجلى أهمية هذا المورد الطبيعي فيما يلي:

-الماء مكون أساسي من مكونات البيئة لا يمكن الاستغناء عنه لبقاء الحياة واستمراريتها وما يرتبط من نشاطات بشرية مختلفة في مجالات الزراعة والصناعة وغيرها، فلا يمكن أن نحيا بدونهن كما أنه سبب الخضرة والنضارة والمتعة والرفاه والنعيم، والتغني بالماء ونعمته بكل الخصال الحميدة لا يغنينا من أن نلم بخصائصه الفريدة التي تجعله يشد عن غيره من السوائل، ولعل فهم خصائصه وسير غور سرها أدى إلى تطوير وتحسين سبل انتفاعه به. إلا أن سلوكياتنا من استخدامه، وتصرفاتنا غير الرشيدة استنزافا وتلويثا تتطلب منا أن نعيد النظر في علاقتنا به حتى لا نقع فيما لا يحمد عقباه.[2]

-تبرز أهمية مورد المياه من خلال دوره الهام والحيوي في عملية التنمية الاقتصادية والاجتماعية، حيث تتجلى هذه الأهمية في قول الخالق عز وجل «**وَجَعَلْنَا مِنَ الْمَاءِ كُلَّ شَيْءٍ حَيٍّ**»[3]. ونظرا لأهمية الموارد المائية في معظم دول العالم ولتميزها بالندرة والنسبية بالمقارنة

---

[1] سحر أمين كاتوت، مرجع سابق، ص18.

[2] خالد محمد الزواري، مرجع سابق، ص69.

[3] القرآن الكريم، سورة الأنبياء، الآية(30).

مع الموارد الطبيعية الأخرى فقد أدى ذلك لتطور كبير في المجالات الاقتصادية المختلفة والتي تفرع عنها العديد من التخصصات والتي ارتبطت في تطور الموارد الطبيعية خاصة المياه والبيئة، حيث يركز هذا الفرع من علم الاقتصاد على الأمور الاقتصادية المرتبطة بموارد المائية والتزويد المائي والمشاريع الصحية المرتبطة بهذا المورد الحيوي.[1]

-إن من أهم العناصر الأساسية للحياة وبحكم تواجد المجتمعات والتقدم والنمو العمراني والحضاري ومقومات واقتصاديات النشاط الإنساني ويمكن إيجاز أهمية الماء في الآتي:[2]

_وجود ونمو مملكة النبات والحيوان؛

_من العوامل الأساسية لعمليات التمثيل الضوئي؛

_مذيب للعديد من المواد العضوية والغير العضوية، ولذلك فقذ أطلق عليه اسم المذيب العالمي؛

_يشترك في التفاعلات الحيوية المختلفة Métabolisme؛

_يستخدم في أنماط الترفيه مثل السياحة، صيد الأسماك...؛

_يستخدم في المواصلات ونقل المواد والملاحة البحرية.

المطلب الرابع: الدورة المائية

تصف دورة الماء وجود حركة الماء على الأرض وداخلها وفوقها، وتتحرك مياه الأرض دائما وتتغير أشكالها باستمرار من سائل إلى بخار ثم جليد ومرة أخرى إلى سائل، لقد ظلت دورة

الماء تعمل مليارات السنين وتعتمد عليها الكائنات الحية التي تعيش على الأرض حيث من دونها تصبح الأرض مكان طاردا تتعسر فيه الحياة، وسنتطرق في هذا المطلب لشرح حركة الماء بالتفصيل.

---

[1] الإمام بله طيب الأسماء حمد، **النموذج القياسي لدالة الطلب على المياه النظيفة بمحلية بربر خلال الفترة2014-2010**، مجلة البحوث الاقتصادية والمالية، المجلد(4)، العدد(1)، 2017، ص291.

[2] عصام محمد عبد الماجد أحمد، مرجع سابق، ص12.

سميت الدورة المائية بهذا الاسم لأن مياه تكمل دورة كاملة خلال حركتها في الأرض، تليها مرحلة التبخر، ثم العودة في النهاية إلى نفس المصدر، حلال هذه الدورة تتغير طبيعة الماء، ويمر بكافة حالته الثلاث من بخار (غاز) إلى سائل (ماء) إلى صلب (جليد أو ثلوج). إذا افترضنا بداية الدورة المائية بسبب هطول الأمطار من السماء إلى الأرض، والبعض قد يشرب إلى التربة، كما ينساب البعض الآخر عبر المجاري والأنهار، نجد كذلك جزء من المياه التي تتسل إلى الأرض تمتصها جذور نباتات ثم تخرج من النبات عبر عملية النتح، كما نجد أن هناك كمية تتسرب إلى الأسفل حيث خزانات المياه الجوفية، قد تنتقل تلك المياه الجوفية إلى سطح الأرض وتشكل الينابيع أو بحيرات، أو تتدفق مباشرة إلى مسطحات المائية المختلفة أو البحار أو المحيطات، حيث تتبخر وتنزل الأمطار أو الثلوج وتبدأ الدورة مرة أخرى.[1]

الدورة المائية آلة تنقل الماء من المحيط إلى الأرض والذي يعود مرة أخرى إلى المحيط، والآلة التي تقوم بهذه المهمة وقودها هو الطاقة الشمسية فالهواء الرطب نتيجة بخار الماء الناتج من سطح المحيط يمر على القارات حيث يرتفع إلى أعلى بالهواء الساخن الناتج من كتلة الأرض، وعندما يرتفع الهواء الرطب بدرجة كافية، فإن بخار الماء يتكثف ويسقط على صورة مطر أو تلج أو برد، وبعض من مياه الامطار تأخذ طريقها إلى مجاري أو بحيرات ومعظمها إلى الأنهار وفي النهاية تتدفق إلى المحيطات وبعض هذه المياه تمتص بواسطة التربة وتستخدم بواسطة النبات أو تتبخر مرة أخرى، كما أن بعض مياه الأمطار ترشح إلى داخل التربة وتصل إلى مستوى الماء الأرضي الذي يمثل السطح العلوي لطبقة تحت التربة المشبع. ومما سبق

يتضح أن الماء الذي يسقط على سطح الأرض يشترك في الدورة المائية بأخذ المسارات التالية:[2]

-مياه الامطار او المياه الناتجة من ذوبان الجليد والذي لا يمتص بواسطة التربة، يجري إلى جداول أو بحيرات ويسمى هذا الماء بماء الجريان السطحي Run off؛

-ماء الجاذبية الأرضية: وهو الذي يرشح أسفل منطقة جذور النبات ويدخل منه جزء إلى مستوى الماء الأرضي؛

[1] أحمد الصديق حياتي، **مبادئ وأساسيات هندسة الري**، المكتبة الزراعية الشاملة، 2019، ص3.

[2] ماهر جورجي نسيم، مرجع سابق، ص94.

-جزء من الماء المخزن في التربة يتبخر من سطح التربة إلى الجو

-معظم الماء المأخوذ من التربة بالنبات يعود ثانية إلى الجو عن طريق النتح، والماء المفقود عن طريق النتح من النبات والبخر من التربة يسمى -البخر- نتح Evapotranspiration.

وبصفة عامة الدورة المائية لها دور في تعويض أو تجديد مصادر الماء العذب فعندما يتبخر ماء المحيط، تترك الأملاح والملوثات الأخرى لأنها لا تستطيع التطاير وبالتالي فالبخر والمطر في الدور المائية يشكل نظام تقطير يحدث بالطاقة الشمسية فعال كعملية لتنقية المياه.[1]

المبحث الثاني: ماهية الموارد المائية

الموارد المائية هي المورد الذي يمكن الحصول منه على الماء لاستخدامه كمصدر لمياه الشرب والاستحمام وفي أمور تنفع البشرية مثل الزراعة والصناعة بالإضافة إلى الشؤون المنزلية وغير ذلك، وتتوزع الموارد المائية على سطح الأرض بشكل مختلف سواء كانت بالحالة السائلة أو الصلبة أو البخار. وسنوضح من خلال هذا المبحث مفهوم مفصل للموارد المائية ومصادرها ومجالات استخدامها بالإضافة إلى توزيعات الموارد المائية في العالم وكذا أسباب ندرتها.

المطلب الأول: مفهوم الموارد المائية ومصادرها

تمثل الموارد المائية المصادر الطبيعية للمياه والتي تتوزع على سطح الأرض سواء كانت بالحالة السائلة أو الصلبة أو البخار والتي تكون صالحة للاستخدام البشري ومختلف الكائنات الحية. وسنتطرق من خلال هذا المطلب لتعريف الموارد المائية ومصادرها.

أولا: تعريف الموارد المائية: توجد عدة تعريفات سنتطرق إلى البعض منها فيمايلي:

التعريف الأول: تعتبر الموارد المائية ركنا أساسيا من الأركان التي تهيء الظروف الملائمة للحياة واستمرارها، وهو يشكل العمود الفقري لكل الفعاليات والأنشطة البشرية، وتظهر أهمية المياه من خلال ما تغطيه من مساحات تقدر بما يقارب 71% من سطح الكرة الأرضية وتشكل المحيطات أكثر من 97% من هذه المساحة، في حين تتواجد كميات المياه الأخرى في البحيرات والأنهار والمصادر

[1] نفس المرجع الذي سبق ذكره.

الأخرى، وتشير الدراسات أن أزمة شحة المياه تعد أشد أخطرا من أزمة الطاقة ففي الوقت الذي يمكن فيه إيجاد بدائل للنفط ومشتقاته لتوفير الطاقة فإنه من المستحيل إجاد البديل المناسب للماء العذب لاستخدامات البشر والكائنات الحية الأخرى.[1]

التعريف الثاني: يعتبر الماء العنصر الأساسي لحياة الكائنات الحية وهو المورد الذي يعتبر من الموارد الطبيعية الدائمة على الرغم من محدودية وجدوه في شكله النقي العذب في كوكب الأرض، وهو الماء الصالح للشرب للاستخدامات الحيوية، وتعد الموارد المائية من الموارد الطبيعية المتجددة وذلك لكونها موجودة بصفة مستمرة وبكميات كبيرة كالهواء ومياه الأنهار والبحيرات والبحار والأمطار، كما يمكن تصنيف الموارد المائية ضمن الموارد القابلة للنضوب.[2]

التعريف الثالث: كما يعرف علم الاقتصاد الموارد المائية بأنه ذلك العلم الذي يبحث في تنمية الموارد المائية من حيث زيادة كميتها وتحسين نوعيتها ورفع كفاءة إدارتها يعود بالفائدة على جميع أفراد المجتمع.[3]

إذن تمثل الموارد المائية المصادر الطبيعية للمياه الموجودة على سطح الأرض، بغض النظر عن حالته الفيزيائية التي يتواجد بها، سواء كان صلبا أو سائلا، والتي تكون صالحة للاستخدام البشري، وتعتبر مياه الأنهار والمحيطات والبحار أكثر المصادر استخداما، بالإضافة للمياه الجوفية.

ثانيا: مصادر الموارد المائية:

1. المصادر التقليدية:

1.1. المياه السطحية: تعتبر المياه السطحية ذلك الجزء المتبقي من مجموع كمية الأمطار أو الثلوج الساقطة بعد طرح الكمية التي تشرب إلى باطن الأرض، وتلك التي تفقد عن طريق التبخر أو النتح

---

[1] إسماعيل بوقنر، ريم غريب، **إستراتيجية إدارة الموارد المائية في الجزائر نحو التنمية المستدامة**، المجلة الإنسانية للأمن الإنساني، المجلد (06)، العدد(01)، ص ص116–117.

[2] سليماني محمد، **تقدير دالة الطلب على المياه كمورد اقتصادي (دراسة قياسية حالة الجزائر للفترة مابين2000–2017)**، أطروحة دكتوراه قسم اقتصادية، تخصص الاقتصاد التطبيقي في إدارة الأعمال والمالية، جامعة المدية، 2020–2021، ص13.

[3] آمنة الحيول، **سياسات ترشيد الموارد المائية في الجزائر**، مجلة المفكر للدراسات القانونية والسياسية، العدد(5)، 2019، ص267.

وتتمثل مياه الأنهار والسيول والبحيرات، كما تتمثل المياه السطحية في مياه الوديان التي تجري فيها المياه خلال فصل الشتاء، والتي تشكل مصدرا مهما للمياه إذا ما تم استغلاله بالطرق الفنية السليمة من بناء سدود أو مناطق تغذية الصناعية للأحواض المائية.[1]

2.1. المحيطات: هي الجزء الأكبر والأعظم من الغلاف المائي الذي يطرق الكرة الأرضية، وكما هو معروف فإن المياه تحتل 71% من مساحة س الكرة الأرضية تقريبا، أي ما يعادل 361 مليون كم^3، وهي تتألف من مجموع مساحات المحيطات والبحار والبحيرات بعمق يبلغ متوسطه 3800م ويبلغ عدد المحيطات التي تطوق كوكب الأرض خمسة محيطات، وتتعرض كمية الماء الموجودة في المحيطات لتغيرات على مدى فترات طويلة من الزمن، وتتشكل خلال الفترات المناخية الباردة مزيد من الأنهار والمجاري الجليدية، مما يؤدي إلى تدني مستوى الماء في المحيطات، والعكس صحيح خلال الفترات المناخية الحارة، وكان مستوى الماء في المحيطات خلال العصر الجليدي الماضي أقل بحوالي 122مترا

(400قدم) عن معدل اليوم، وقبل حوالي 3مليون سنة، عندما ارتفعت درجة حرارة جوف الأرض، ارتفع مستوى الماء في المحيطات إلى أعلى بمعدل 50 مترا (165قدم).[2]

3.1. الأنهار: نتيجة لهطول الأمطار وذوبان الجليد فإن قسما من المياه تجري فوق سطح الأرض ويطلق عليها المياه السطحية الجارية Surface water rounoff في حين ينفذ القسم الآخر خلال التربة وقد تكون المياه الجوفية الجارية Ground water runoff وتتجمع المياه السطحية الجارية في جداول Brooks مع بعضها لتكوين الأنهار Rivers، فالأنهار إذن تشكل كتلة من المياه السطحية المتحركة مع ما تحمله مواد أخرى وتكون حركتها بصورة جريان مستمرة وباتجاه واحد من المناطق المرتفعة إلى أقل ارتفاعا، وتقدر كمية المياه التي تصبها الأنهار في البحار حوالي 37000 كيلو متر مربع.[3]

---

[1] حجازي محمد أحمد الداجنة، **الإمكانيات المائية الحالية في الضفة الغربية**، مجلة الحوار المتوسطي، المجلد(12)، العدد(13)، 2017، ص277.

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

[3] حسين علي السعدي، **البيئة المائية**، دار اليازوري للنشر وتوزيع، 2005، ص66.

4.1. المياه الجوفية: فتشمل جميع أنواع المياه الموجودة في باطن الأرض ومنها المياه المخزنة في طبقات الأرض نتيجة تسرب مياه الأمطار إلى هذه الطبقات، وهي أحواض مائية متجددة، ومياه جوفية غير متجددة والتي اختزنت في خزانات جوفية عبر العصور طويلة وتوقفت تغذيتها بمياه الأمطار نتيجة عوامل مناخية وجيولوجية عديدة.[1]

5.1. الأمطار: تستخدم مياه الأمطار في العديد من المسائل الخاصة باحتياجات السكان وتعتمد في ذلك على كمية المياه التي يمكن الحصول عليها من شدة الأمطار وعلى طريقة تجميع المياه وحفظها وسبل الاستخدام ونوعية المياه المجمعة.[2]

6.1. المحاجر المائية: هي عبارة عن أحواض مائية وتسمى أيضا البحيرات الجبلية قدرة التخزين فيها لا تفوق مليون م^3 وهي تستعمل أساسا للسقي وتروية المواشي كما أنها مكونة من حواجز من تراب وارتفاعها يتراوح ما بين 5-15م.[3]

2. المصادر غير التقليدية:

1.2. عملية إكثار السحب: اشتملت معظم التجارب التي أجريت حتى الآن لزيادة الأمطار على عملية إكثار السحب بالجزيئات بهدف التأثر على السحب بطرق متعددة، منها تعزيز عمليات (التكثف، التصادم، الالتحام) والتي تسمى أيضا بعملية (جمع الماء أو كل الماء) وتعني آلية نزول الأمطار بصورة طبيعية عن طريق عملية تكثيف سريعة لقطرات مياه السحب التي تتصادم وتلتحم فيما بعد مكونة حبات أكبر حجما، أما عملية التنمية أو زيادة نمو جزيئات الثلج في مياه الأمطار تتطلب إضافة كمية مناسبة من عامل الإكثار في الوقت المناسب وفي السحب الملائمة، ويتوقع أن يؤدي هذا السقوط مزيد من الأمطار، إما بواسطة زيادة الأمطار في السحب التي لم تكن لتستطيع أن تمطر بسبب قلة بلورات الثلج، أو بزيادة كفاءة سقوط الأمطار بواسطة عمليات الإكثار الضخمة التي تستهدف التأثير

---

[1] أحمد شاطرباش، منى طواهرية، **إستراتيجية إدارة الموارد المائية رهان التنمية المستدامة في الجزائر**، المجلة الجزائرية للسياسات العامة، العدد (10)، 2016، ص62.

[2] جيلالي الحسين، **الوضع القانوني للمواد المنشآت المائية في زمن النزاعات المسلحة**، مجلة القانون والعلوم السياسية، المجلد (4)، العدد(2)، 2018، ص96.

[3] مغربي خيرة، **اقتصاديات الموارد المائية في الجزائر دراسة تحليلية للموارد المائية (الإمكانيات والتحديات)**، مجلة دفاتر بوداكس، العدد (6)، 2016، ص109.

على الخواص الديناميكية للسحب الركامية والتي لها تأثير كبير على تسريب هذه السحب. وقد استخدمت هذه التقنية في عدة دول عربية منها ليبيا وسوريا والعراق والأردن ولا تزال هذه التجربة تخضع لمدخلات اقتصادية على ضوؤها يتم توسيع العمل بها.[1]

2.2. معالجة المياه المستعملة: يمكن إعادة استعمال المياه المستعملة أو المسمات بالمياه العادمة، وذلك بعد تنقيتها بطرق محددة وباعتماد تكنولوجيا الحديثة، بغرض تغطية بعض الاحتياجات الزراعية وبعض الاستخدامات.[2]

3.2. تحلية المياه: تعني إزالة ملوحتها وتحويلها إلى مياه عذبة وليصبح من الممكن استخدامها في الحياة العملية كالزراعة والشرب والصناعة، وهناك عدة طرق لتحلية المياه إلا أن العامل الحاسم في المفاضلة بين طريقة وأخرى في التكلفة الاقتصادية، لإنتاج الوحدة من الماء العذب والتي ترجع بدورها إلى عدد من العوامل، أهمها رأس المال المستثمر وسعر الطاقة المستخدمة ونوع التكنولوجيا المعتمدة وتكاليف التشغيل والصيانة مع ملاحظة الوزن النسبي لأهمية وقيمة كل عنصر تبعا لموقع إنشاء محطة التحلية لنوعية المياه المراد تحليتها أو الحصول عليها.[3]

المطلب الثاني: استخدامات المياه

تستخدم المياه لأغراض عديدة وفي مجالات عدة من حياتنا اليومية والشخصية، كون الماء مورد طبيعي متجدد فهو قابل للاستخدام بكثرة، ومن بين استخدامات المياه نجد:

1. **استخدامات المياه في زراعة والري:** كما هو معلوم فإن الزراعة هي أساس الغذاء ولا يمكن أن تكون بدون ماء. فإنتاجية الأرض تعتمد على نسبة المساحة المروية ويستحوذ استخدام المياه في الزراعة والري على القسط الأوفر من استخدامات المياه وخصوصا في الدول

---

[1] رعد رحيم حمود العزاوي، قيس ياسين خلف، **الطرق والتقنيات المستخدمة في حفظ وزيادة الموارد المائية في العراق**، مجلة ديالي، العدد (66)، 2015، ص2017.

[2] الحبيتري نبيلة، **أمن الموارد المائية في الجزائر (الواقع والمستقبل)**، مجلة أبحاث ودراسات التنمية، المجلد (4)، العدد (1)، 2017، ص163.

[3] عبد الحكيم حجاج، عبد الوهاب شنيخر، **مشاريع تحلية المياه كخيار إستراتيجي لتحقيق التنمية المستدامة للموارد المائية في الجزائر**، مجلة العلوم الإنسانية، جامعة أم بواقي، المجلد (9)، العدد (2)، 2022، ص698.

النامية، وتقف أسبابا عديدة وراء هذا منها انخفاض كفاءة أنظمة الري وزيادة الضائعات، فضلا عن أن المزارع ظنا منه أن كمية المياه كلما زادت كلما زاد هذا من إنتاجية الأرض إلا أن الواقع هو أن أي زيادة في استخدام المياه لري المحاصيل تتجاوز ما تحتاجه تلك المحاصيل سيؤدي إلى هدر هذه المياه الزائدة بالإضافة إلى أنها تزيد من تدهور صفات التربة وتراكم الأملاح ورفع مناسيب المياه الجوفية إلى غبر ذلك من المشاكل.[1]

2. **الاستخدام المنزلي:** ويشمل الاقتطاعات من الموارد المائية المستعملة، للاستهلاك الشخصي، للمؤسسات التجارية، الخدمات العمومية والاستعمالات العامة الأخرى، كما يمكن أن يشمل معطيات من اقتطاعات المؤسسات المرتبطة بقنوات الصرف، أما

الأصناف التي يشملها الاستخدام المنزلي فتتمثل عادة في التغذية، الصحة، التنظيف، الغسيل، الحدائق...، وتختلف الكمية المستعملة في هذا القطاع من دولة لأخرى، حيث يرتبط بمستوى المعيشة والتقاليد السائدة في كل دولة، والجدول الموالي يوضح لنا الكميات اللازمة لكل فرد من الاستخدام المنزلي حسب المنظمة العالمية للصحة (OMS).

الجدول رقم (01_01): كميات المياه اللازمة للاستخدام المنزلي:

مستوى الحيازة	الاستعمال	الكمية(لتر/فرد/يوم)
الحيازة الدنيا للعيش (فقط لبضعة أيام)		7-5
	الشرب	4-3
	تحضير الغداء والتنظيف	3-2
الحيازة المتوسطة (بضعة أشهر)		20-15
	الشرب	4-3
	تحضير الغداء	3-2

[1] حسين علي السعدي، مرجع سابق، ص50

	والتنظيف	
	النظافة الجسمية	7-6
	الغسيل	6-4

المصدر: صدارتي عدلان، **حوكمة المياه كخيار إستراتيجي لتحقيق أهداف التنمية المستدامة (دراسة مقارنة بين الجزائر وكندا)**، رسالة ماجستير، قسم علوم التسيير، تخصص إدارة أعمال والتنمية المستدامة، جامعة فرحات عباس، سطيف، 2013، ص12.

وحسب منظمة (UNESCO) فإنه إذا قلت كمية مستعملة من المياه عن 100م^3/سكان لسنة فالماء يصبح نادرا أو نبلغ في هذه الحالة مرحلة الندرة وقد حددت منظمة الأمم المتحدة كمية 20لتر من المياه العذبة يوميا كحق إنساني وكحد أدنى يجب توفيره لكل فرد من سكان العالم.[1]

3. **استخدام الماء لطاقة:** قدر Turner وآخرون عام 1991 قدرة وحدات الطاقة الكهربائية عن طريق المصادر المائية بما يعادل 290 جيجاوات أي ما يساوي 24% من كمية الطاقة إلى 542 جيجاوات عام 1984 وأصبحت تكون 23% فقط من كمية الطاقة الكهربائية المنتجة في العالم، وفي عام 1988 أصبحت تمثل 7% فقط من كمية الطاقة الكهربائية المائية. وتبلغ كمية المياه المستخدمة في الصناعة وإنتاج الطاقة على مستوى العالم 670 كيلو متر مكعب، والماء مصدر الغذاء ومصدر كذلك للتقدم في الصناعة والنماء، وهو كذلك للطاقة مصدر كبير ومخزون وفير، بل متجدد لا ينضب، يقول (لاريرى) مدير المركز القومي للاستغلال المحيطات في أمريكا، إن اندماج الذرات الخفيفة، نظائر الإد روجين (الديتريوم و التريتريوم) لم يتحقق إلا في القنبلة الذرية، بفضل بداية الحركة التي مصدرها القنبلة، إلا أن البحوث المستمرة حول الاندماج الذي يمكن السيطرة عليه، في جميع البلاد المتقدمة، والوصول إلى نهايتها قرب نهاية هذا القرن، سيجعل من المحيطات مستودعا للطاقة لا ينضب.[2]

---

[1] صدراتي عدلان، **حوكمة المياه كخيار إستراتيجي لتحقيق أهداف التنمية المستدامة (دراسة مقارنة بين الجزائر وكندا)**، رسالة ماجستير، قسم علوم التسيير، تخصص إدارة أعمال والتنمية المستدامة، جامعة فرحات عباس، سطيف، 2013، ص ص11-12.

[2] أحمد عبد الوهاب عبد الجواد، **تلوث المياه العذبة**، ط1، دار العربية للنشر والتوزيع، القاهرة، 1995، ص44.

4. **الاستخدام في الصناعة:** في المناطق ذات النمو القوي من دول آسيا ودول شرق المحيط الهادي، فإن الصناعة تضمن 48% من الناتج الخام (PIB) الكلي، هذه النسبة في تزايد مستمر. في الدول الفقيرة ذات الديون الكبيرة معدل الناتج الخام (PIB) الناجم عن الصناعة تجاوز بسرعة نسبة 22% إلى 26% ما بين سنتي 1989–2000، إلى جانب هذا فإن الموارد المائية تلعب دورا هاما وأساسيا في استمرار واستقرار هاته الصناعات، سواء من حيث الكمية أو النوعية المستعملة فيها، فالقيمة الصناعية المضافة

(أو وحدات الإنتاج المفبركة) من خلال وحدة من الماء المستعملة تختلف من دولة إلى أخرى ومن قطاع صناعي إلى آخر، طبقة لقيمة المنتج ولقيمة المياه المستعملة في العملية الإنتاجية. من هنا فإننا نجد عدة إستراتيجية أمام الصناعات المهتمة بتحسين إنتاجية المياه، مراقبة المياه، تتبع نوعية المياه لمتطلبات الاستعمال، إعادة استعمال أو تدوير (RECYLAGE) المياه في نفس المكان أو استعمال أيضا المياه المسترجعة في حالة المماثلة.[1]

المطلب الثالث: توزيعات الموارد المائية

تتوزع المياه في العالم بنسب مختلفة وفي أماكن مختلفة وبأشكال مختلفة وذلك راجع إلى اختلاف المواقع الجغرافية في العالم، وهذا ما سيتم توضيحه من خلال هذا المطلب.

–بهدف الإدارة الجيدة والاستخدام الجيد للمياه فإنه يكون من الضروري معرفة الموارد المائية في العالم، لقد قدر حوالي 1400×10^{15} متر مكعب من المياه توجد على الأرض. من بينها 97% في المحيطات في شكل مياه مالحة، 2% في شكل مياه متجمدة في الأقطاب الجليدية (Icecaps) 0.31% يوجد في المياه الجوفية العميقة.[2]

والجدول التالي يوضح كيف تتوزع المياه في العالم:

[1] صدراتي عدلان، مرجع سابق، ص13.

[2] محمد أحمد السيد خليل، **هندسة الموارد المائية**، ط1، المكتبة الاكاديمية، مصر، 2012، ص61.

الجدول رقم (01_02): توزيع مياه العالم

الموقع	الحجم10^{12}م^3	%المجموع
بحيرات المياه العذبة	125	0.009
البحيرات المالحة والداخلية	104	0.008
الأنهار (متوسط الحجم الجاري)	125	0.0001
رطوبة التربة	67	0.005
المياه الجوفية (فوق عمق4000م)	8350	0.61
الجليد	29200	2.14
بخار الماء	13	0.001
المحيطات	1320000	97.2
المجموع	1360000	100

المصدر: بوغدة نور الهدى، "**دور الكفاءة الاستخدامية للموارد المائية في تحقيق التنمية الزراعية المستدامة والأمن الغذائي (حالة الجزائر)**"، رسالة ماجستير قسم علوم التسيير، تخصص اقتصاد دولي والتنمية المستدامة، جامعة فرحات عباس سطيف1، 2015، ص47.

تباين التقسيم الجغرافي للموارد المائية في العالم: إن الحجم الكلي للمياه لم يتغير منذ 3 ملايير سنة وهو تاريخ وجودها على الكرة الأرضية، وذلك بالرغم من التغيرات التي تطرأ على حالته الفيزيائية تحت تأثير طاقة الأشعة الشمسية. 97.5% من إجمالي مياه الأرض هي مياه مالحة. النسبة المتبقية والتي تمثل 2.5% هي نسبة المياه العذبة والتي تتواجد معظمها في القطبين الجنوبي والشمالي على شكل جليد. الموارد المائية العذبة والتي يسهل الوصول إليها (مياه الأودية والمياه الجوفية) لا تشكل سوى نسبة 0.7 %من المخزون الإجمالي العالمي للمياه العذبة، والكمية المتجددة منها سنويا هي أقل نسبة منها بحيث لا تتجاوز نسبة 0.02%. أي أن هذا الإجمالي من المياه العذبة يشكل أكثر من 40000 كلم^3 أي 6500 م^3/ساكن/سنة، وهي كمية من المفروض كافية لتغطية حاجيات الإنسان وحماية النظام المناخي. إلا أن هاته النسبة مرشحة للانخفاض خاصة مع ما يشهده العالم من تلوث مناخي يؤثر سلبا على هاته

الموارد الطبيعية، إضافة إلى النمو الديمغرافي السريع الذي ارتفع من 6ملايير نسمة سنة 2000إلى 6.5مليار نسمة في فيفري 2006، وتتنبأ منظمة الأمم المتحدة إلى ارتفاع محتمل يقدر من 7.9مليار نسمة سنة 2025إلى 9مليار نسمة سنة 2050.[1]

المطلب الرابع: ندرة الموارد المائية في العالم وأسبابها

المياه ضرورية للإنتاج الزراعي والأمن الغذائي وهي شريان الحياة، غير أن ندرة المياه يشكل تحدي كبير أمام تأمين مياه ذات نوعية جيدة وكافية لتلبية حاجيات الإنسان والبيئة والمجتمع والاقتصاد كما أن ندرة المياه تعود لأسباب عديدة سنذكر بعضها في هذا المطلب.

أولا: تعريف ندرة الموارد المائية: توجد عدة تعريفات نذكر منها:

التعريف الأول: وهو ما عرف "بحد الأمان المائي.Index Stress Water " وهو متوسط نصيب الفرد في بلد ما من الموارد المائية المتجددة والعذبة سنويا.[2]

التعريف الثاني: ستعرف ندرة الفيزيائية للمياه، ما معناه أنه حتى وإن سيرت هذه الدول مواردها المائية بطريقة عقلانية وبإنتاجية مرتفعة، فإن الكمية المتوفرة غير كافية لسد الاحتياجات من الماء.[3]

التعريف الثالث: تحدث ندرة المياه عندما تكون إمدادات المياه غير كافية لتلبية الطلب على المياه، وقد أدت الزيادة المستمرة في استخدام المياه لإنتاج الغذاء على مدى العقود الماضية إلى تفاقم ظروف ندرة المياه في الكثير من المناطق حول العالم(شمال شرق الصين والهند وباكستان والشرق الأوسط وشمال إفريقيا) التي تكون فيها المياه السطحية المتاحة محدودة بسبب انخفاض

---

[1] بوغدة نور الهدى، "**دور الكفاءة الاستخدامية للموارد المائية في تحقيق التنمية الزراعية المستدامة والأمن الغذائي (حالة الجزائر)**"، رسالة ماجستير قسم علوم التسيير، تخصص اقتصاد دولي والتنمية المستدامة، جامعة فرحات عباس سطيف1، 2015، ص45.

[2] حداد شفيعة، **معضلة ندرة المياه وأثرها على الأمن المائي الإنساني**، مجلة دفاتر السياسة والقانون، العدد(19)، 2018، ص596.

[3] أسامة إفراح، **سيناريوهات ندرة المياه في العالم وتداعياتها على الأمن المائي للجزائر**، المجلة الجزائرية للسياسات العامة، العدد(3)، 2014، ص13.

هطول الأمطار وارتفاع معدلات التبخر، وفي هذه المناطق عندما لا تكفي موارد المياه السطحية المتاحة للزراعة المنتجة، تكون موارد المياه الجوفية بمثابة المصدر الرئيسي للري.[1]

ومما سبق فإن ندرة المياه أو نقص المياه الصالحة للشرب هي عجز موارد المياه العذبة على تلبية الطلب على المياه، وهي إحدى المشاكل الرائدة في العالم مما يؤدي إلى تناقص كبير في الغلال الزراعية، وإلحاق الضرر بالتنوع الحيوي، وتعرض للجفاف وانتشار أمراض عديدة.

ثانيا: أسباب ندرة الموارد المائية:

1. **الزيادة السكانية:** يساهم ارتفاع عدد السكان ومستويات التحضر وحركات النزوح الداخلية وتدفقات الهجرة الدولية في زيادة الطلب على المياه بشكل ملحوظ. وقد شهد عدد سكان المعمورة ارتفاعا، إذا ازداد الحجم ويتوقع أن يزداد العدد البالغ الآن 7.5 مليار نسمة ويرتفع إلى 9.8 مليار نسمة بحلول عام 2050. وبسبب النمو المتسارع في عدد سكان العالم، يمكن أن تشهد عدة مناطق فجوة بين العرض والطلب قد تصل إلى 65% بحلول عام 2030. كل ذلك يؤدي إلى انتشار الممارسات غير المستدامة في الأنشطة الزراعية ويزيد الضغوط على الموارد المائية العذبة النادرة أصلا.[2]
2. **زيادة استهلاك الفرد:** التي تقدر بستة أضعاف بسبب تغير أنماط الحياة والعادات الاجتماعية التي أوجدت استخدامات مستجدة تتماشى مع التطور التكنولوجي فإن ربع المياه النظيفة الداخلة في البيوت الحديثة تصرف في تنظيف دورات المياه فاستخدام السيفون لمرة واحدة يستهلك (11 لتر) من الماء وإن حمل الغسيل الواحد من الملابس في الغسالة الحديثة يستهلك (150 لتر) وإن (10 دقائق) من الدش يستهلك (190 لتر) وإن تنظيف الأسنان وحلاقة الذقن يستهلك (2-30 لتر) اعتمادا على الفترة التي يبقى خلالها الصنبور (الحنفية) مفتوحا وهكذا.[3]

---

[1] تقرير الأمم المتحدة العالمي عن التنمية الموارد المائية، **تقدير قيمة المياه**، 2021، ص73.

[2] حجين سفيان، **ندرة المياه العذبة: حالة عالمية ذات آثار وخيمة (دراسة عن الواقع والأسباب)**، مجلة القانون العام الجزائري والمقارن، المجلد (7)، العدد (2)، 2021، ص306.

[3] شاكر عبد العزيز المخزومي، **في طريق العطش (أزمة المياه في العراق وبعض الدول العربية)**، ط1، دار ورد الأردنية للنشر وتوزيع، 2011، ص14.

3. **العامل المناخي:** إن الدورة المائية مرتبطة ارتباطا وثيقا بهذا العامل، حيث أن عمليات التبخر والتكاثف والتساقط كلها تتم في الغلاف الجوي، وتحكمها عدة معطيات، أهمها على الإطلاق درجة الحرارة، إذ إن درجة الحرارة هي التي تتحكم في الرطوبة، وتشكل السحب والتساقط. وفي هذا السياق يقول تقرير للبنك العالمي إنه في آفاق 2080، مع إمكانية ارتفاع درجة الحرارة بمعدل 4 درجات مئوية، فإن ما بين 43إلى 50 بالمائة من إجمالي سكان العالم سيعيشون ندرة في المياه العذبة، مقابل 28 بالمائة في الوقت الحاضر.[1]
4. **أسباب سياسية ومؤسساتية:** يرى اقتصاديون آخرون عديدون أن السبب الرئيسي لندرة المياه في الغالبية العظمى من الحالات هو سبب سياسي ومؤسساتي، ويكون في الغالب ناتج سياسات سوء إدارة الموارد المائية وليس نتيجة نقص مادي في الإمدادات. ويرى هؤلاء أنه على الرغم من أن متطلبات الأسر من المياه لا تمثل إلا جزءا صغيرا من استهلاك المياه (عادة أقل من 5% من إجمالي الاستهلاك)، فهناك قدر كبير من عدم المساواة في فرص الحصول على المياه النظيفة والصرف الصحي على مستوى الأسر داخل الدولة نفسها في البلدان النامية. ففي حين يتمتع سكان المناطق المرتفعة الدخل والمدن بإمكان الحصول على مئات اللترات من المياه تصل إلى بيوتهم يوميا بأسعار منخفضة بواسطة المرافق العامة، فإن سكان الأرياف والأحياء الفقيرة في المدن يحصلون على ما هو أقل من20 لترا من المياه (وأحيانا أقل من 5لترات) في اليوم لكل فرد. ويصبح الأمر نفسه، إلى حد كبير، في موضوع استخدام المياه من أجل الإنتاج إذ تقوم مضخات الري باستخراج المياه من مستودعاتها الجوفية ومجاري الأنهر على مدى 24 ساعة لصالح المزارعين الأثرياء فيما يعتمد صغار المزارعين على سقوط الأمطار التي تشهد أحيانا تقلبات شديدة.[2]

المبحث الثالث: اقتصاديات إدارة الموارد المائية

تتطلب الإدارة الناجحة لأي لموارد معرفة دقيقة بالموارد المتاحة والاستخدامات التي قد يتم وضعها والتدابير والعمليات لتقييم أهمية وقيمة المطالب والآليات المتنافسة لترجمة القرارات

[1] أسامة إفراح، مرجع سابق، ص11.

[2] أم السعد الشافعي، ندرة المياه محدد أساسي للأمن المائي، مجلة البحوث والدراسات الإنسانية، المجلد (16)، العدد (1)، 2022، ص542.

السياسية إلى أفعال على الأرض، وبالنسبة للمياه كمورد فإن هذا أمر يصعب لأن مصادر المياه يمكن أن تعبر العديد من الحدود الوطنية وتشمل استخدامات المياه العديدة من الصعوبات التي يصعب تحديد قيمتها المالية وربما يصعب إدارتها من الناحية التقليدية، ومن خلال هذا المبحث سنقوم بتعريف الإدارة المتكاملة للموارد المائية وإدارة العرض والطلب على المياه بالإضافة إلى تسعير المياه.

المطلب الأول: ماهية الإدارة المتكاملة للموارد المائية

تعد عملية الإدارة المتكاملة للموارد المائية بمثابة عملية تشجيع على التنسيق والإدارة المنسقين للمياه والأراضي والموارد ذات الصلة، بغية تحقيق أقصى قدر ممكن من الرفاه الاقتصادي والاجتماعي الناجم على نحو عادل دون المساس باستدامة النظم الإيكولوجية الحيوية.

1. **مفهوم الإدارة المتكاملة:** هي مجموعة من الإجراءات لاستخدام المياه والتحكم فيها من أجل المنفعة العامة بالربط بين الأبعاد الاقتصادية والاجتماعية والثقافية والبيئية، المبنية على تقييم شامل للإمكانيات المائية وتقييم الاحتياجات المائية وإيجاد التوازن المائي بينهما واجراء التخطيط المناسب للمحافظة على كمية ونوعية المياه وربطها بكل بعد من الابعاد السابقة.[1]

2. وسائل الإدارة المتكاملة للموارد المائية:

1.2. وسائل الاقتصادية: تلعب الوسائل الاقتصادية وخاصة السياسات السعرية دورا أساسيا في مجال ترشيد استعمالات المياه، ولتحديد أسعار المياه لابد من الأخذ بعين الاعتبار تحديد هيكل التعريفة المعتمدة على تكاليف الإنتاج والتوزيع من جهة والظروف الاجتماعية والاقتصادية من جهة أخرى.[2]

2.2. وسائل تقنية: تتمثل هذه الوسائل في:

[1] الحمزة عبد الحليم، صندوق أدوات الإدارة المتكاملة للموارد المائية كمنهج حديث لإدارة الموارد المائية في ظل استدامة التنمية، مجلة الدراسات الأبحاث، العدد(27)، 2017.

[2] ماضي محمد، إشكالية تنمية الموارد المائية في الجزائر مع دراسة حالة (اللجوء إلى المصادر غير التقليدية)، رسالة ماجستير في العلوم الاقتصادية، قسم علوم التسيير، تخصص إدارة أعمال والتنمية المستدامة، جامعة الجزائر، 2006، ص35.

التقييم الدقيق للإمكانيات المائية المتاحة، مقابل تقدير الاحتياجات المستقبلية وتحديد البدائل الممكنة، للحد من العجز المتوقع وهذا ما يسمى بتحديد الميزان المائي، إضافة إلى تسيير المعلومات حول المياه وإتاحة استغلالها.

التخطيط والتنفيذ للمشاريع المائية، باستخدام النماذج الرياضية كالمحاكاة، التنبؤ...إلخ، إضافة إلى نماذج التسيير لإجراء المقارنة والاختيار وترتيب الحلول البديلة كأساليب وقائية لتحديد التأثيرات السلبية الناجمة على استثمار المياه.[1]

3.2. وسائل مؤسساتية: تتمثل الوسائل المؤسساتية فيما يلي:

_وجود إطار مؤسساتي كفؤ قادر على تحقيق السياسات والتخطيط للتنمية من خلال إدارة مائية متكاملة متمركز في جهاز أو مؤسسة واحدة تكون مسؤولة بخصوص السلطات التي تتطلب قرارات مركزية، في حين الاتجاه نحو اللامركزية للنشاطات المرتبطة بالتنمية المحلية؛

_وضع الإدارة المائية على مستوى الأحواض لضمان استثمار الموارد المائية بتوفير الاحتياجات والحفاظ عليها؛

_التنسيق الفعال بين إدارات الأحواض والإدارة المركزية المشرفة على جميع نشاطاتها؛

_يعد العنصر البشري الركيزة الفاعلة التي تعتمد عليها الإدارة المائية المتكاملة بدءا بمراحل التقييم والتخطيط وانتهاء بالإشراف والمتابعة لتنمية المورد المائي، عليه وجب توفير المناخ المناسب للتدريب المتواصل للكوادر البشرية المحلية لكي تضطلع بمسؤولياتها كاملة.[2]

4.2. الوسائل التشريعية: تعتبر التشريعات من أهم الوسائل التي تستخدمها الإدارة المتكاملة للموارد المائية كونها تقود إلى حماية الموارد المائية لأنها أملاك عامة. وما يتمتع به الأفراد من حقوق بخصوصها هو حق الانتفاع بالمياه وذلك في ضوء الرخصة التي تمنحها الدولة لاستثمار المياه

[1] ريم غريب، إسماعيل بوقنور، **التسيير المتكامل للمياه (مقارنة ترشيد واستغلال الموارد المائية في الجزائر)**، مجلة الناقد للدراسات السياسية، المجلد(5)، العدد(2)، 2021.ص141.

[2] مداحي محمد، **دور الإدارة المتكاملة للموارد المائية في المحافظة والتسيير الجيد للمياه في الدول العربية**، مجلة الدراسات التجارية والاقتصادية المعاصرة، المجلد(1)، العدد(1)، 2018، ص34.

السطحية والجوفية ووفقا لشروط تحمي هذه الموارد من التلوث والاستنزاف وتجنب اختلاط مياه الطبقات المتباينة النوعيات.

وتدرك البلدان العربية أهمية التشريعات في حماية الموارد المائية السطحية والجوفية من التلوث، فأخذت تسن القوانين الخاصة بحماية نوعية المياه وحماية البيئة وبخاصة المياه الجوفية على رغم الصعوبات التي تواجهها السلطات المسؤولة على إدارة الموارد المائية المتعلقة بهذه المياه من جراء التكثيف الزراعي في المناطق المروية وانتقال جزء مهم من المغذيات والملوثات إلى الطبقات الحرة.[1]

3. المبادئ الأساسية للإدارة المتكاملة:

تتمثل أبرز المبادئ للإدارة المتكاملة فيما يلي:[2]

_ضرورة التعامل مع الماء على أنه سلعة اقتصادية واجتماعية وبيئية؛

_ضرورة أن تركز السياسات المائية على إدارة المياه ككل متكامل أولا تقتصر على مجال توفير المياه؛

_ضرورة أن تقوم الحكومة بتسهيل وتمكين التنمية المستدامة للموارد المائية من خلال توفير سياسات مائية متكاملة وأطر تنظيمية؛

_ضرورة أن تتم إدارة الموارد المائية على المستوى الأدنى المناسب؛

_ضرورة الإقرار بدور المرأة المركزي في توفير وإدارة وحفظ المياه.

أهداف الإدارة المتكاملة (أهداف التسيير المتكامل للموارد المائية):

يؤدي التسيير المتكامل إلى خلق ميكانيزمات جديدة في طرق تسييرها لضمان وفرتها واستدامتها، وهذه الميكانزمات تهدف إلى:[1]

---

[1] محمود الأشرم، **اقتصاديات المياه في الوطن العربي والعالم**، ط(1)، مركز دراسات الوحدة العربية، بيروت، 2001، ص177.

[2] بارك نعيمة، بن داودية وهيبة، **استراتيجية تسيير الموارد المائية وأهميتها في تحقيق التنمية الزراعية المستدامة في الوطن العربي (الواقع والمأمول)**، مجلة جديد الاقتصاد، العدد(7)، 2012، ص65.

_تحديد المصادر المائية وحمايتها؛

_الاستغلال الجيد للمياه وتلبية مختلف الحاجات للأنشطة البشرية والبيئية؛

_تخطيط المياه بشكل يكفل ديمومتها وترشيدها واستغلالها وصيانتها؛

_تعظيم التنمية المستدامة سواء بالاستفادة القصوى من المورد المائي ذاته، أو برقابته وحفظه من الانعكاسات السلبية لتكثيف الاستغلال؛

_التعامل مع المياه كثروة وطنية لها قيمة اقتصادية؛

_تعزيز دور التوعية المائية والمشاركة الشعبية في إدارة المياه؛

المطلب الثاني: إدارة العرض والطلب على المياه وتحقيق التوازن

تعتبر ادارتا العرض والطلب من أهم الوسائل المتاحة والناجعة للاستفادة من مصادر المياه وقد يكون من الأجدى التركيز أكثر على إدارة الطلب لمعرفة الحاجة الحقيقية للمياه المطلوبة والمتاحة وتحقيق التوازن بين ادارتي العرض والطلب.

أولا: إدارة الطلب على المياه: تعني تحقيق أقصى استفادة ممكنة من المياه المتاحة للاستعمال، أي أن إدارة الطلب على المياه تتضمن أي إجراء أو طريقة من شأنها أن تقلل من كمية المياه التي نحتاج إليها أو تحافظ على المياه بجودة أعلى مما هي عليه، أي أن القليل من الماء يمكن أن يفعل الكثير، فالحصول على غلات وفوائد أكثر من مياه أقل يمكن أن يخفض الطلب المستقبلي على المياه ويحد من التدهور

البيئي ويقلل المنافسة على الماء، وقد أثبتت التجربة أن زيادة قدرها 35% في إنتاجية المياه يمكن أن يخفض الاستهلاك الإضافي في المحاصيل من المياه من 80% إلى 20% على أقل تقدير.[2]

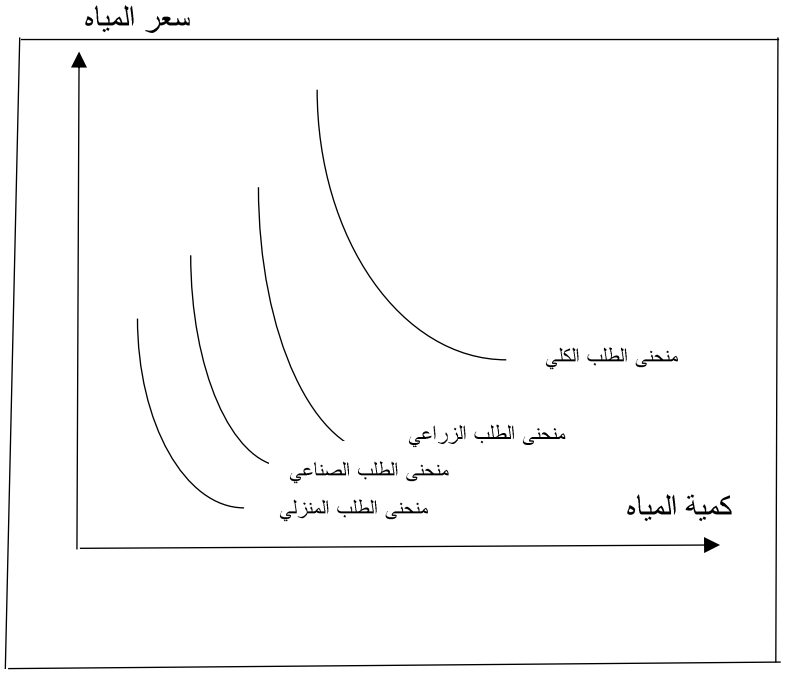
مصادر الطلب على المياه:

---

[1]الحبتيري نبيلة، **أمن الموارد المائية في الجزائر الواقع والمستقبل**، مجلة الأبحاث والتنمية، المجلد(4)، العدد(1)، 2017، ص169-176.

[2]عبد الوهاب شنيخر، **إدارة الطلب على المياه وفق مؤشرات الكفاءة الاستخدامية لمياه الري (دراسة تحليلية وتقييمية لحالة الجزائر)**، مجلة اقتصاديات المال والاعمال، المجلد(3)، العدد(1)، 2018، ص194

الشكل رقم (01_01): منحنى الطلب الكلي.



المصدر: محمد مداحي، **إشكالية تسعير الموارد المائية ومتطلبات الحفاظ عليها في الدول العربية في ظل عولمة المياه**، مجلة الدراسات الاقتصادية المعمقة، العدد(9)، 2018، ص89.

1. **طلب الزراعي للمياه:** يعد الطلب الزراعي على المياه من أكثر أنواع الطلب استهلاكا كالمياه على المستوى العالمي عامة وعلى المستوي العربي خاصة، ويتأثر الطلب على الماء لأغراض الإنتاج الزراعي بعوامل عدة منها المساحة المزروعة التي تتناسب طرديا مع كمية المياه المستهلكة، والظروف المناخية من درجة الحرارة، وسرعة الرياح وغيرها، وما يصاحب ذلك من معدلات تبخر ونتح للمياه تؤثر على كمية المياه المستهلكة، ويتأثر الطلب الزراعي للمياه بنوع المحصول المزروع، وبطريقة الري ونوعية التربة التي تؤثر أيضا على كميات المياه المستهلكة زراعيا، وغيرها من العوامل.[1]
2. **طلب الصناعي للمياه:** عادة ما يتم تحليل الطلب الصناعي للمياه مستقلا عن الطلب البلديات والمنازل حيث يكون الطلب الصناعي ذا كمية معتبرة لا يمكن إدراجها ضمن طلب البلديات وتباغ كمية الطلب الصناعي على المستوى العالمي حوالي ربع الكمية الكلية المستهلكة للمياه،

[1] حمد بن آل الشيخ، **اقتصاديات الموارد الطبيعية والبيئة**، الطبعة (1)، مكتبة العبيكان للنشر والتوزيع، ص222

ولكن هذه الكمية تقل في البلدان النامية، وتزداد في البلدان الصناعية. وتستهلك الصناعة الماء بأشكال متعددة، ففي بعض الصناعات يستعمل الماء كمذيب، وفي بعضها الأخر يستعمل لأغراض التبريد، وأحيانا يدخل في تفاعلات الكيميائية وفي تركيب المنتجات، وفي العادة يتم احتساب استهلاك المياه في الصناعة بالنسبة إلى وحدة الإنتاج. وتختلف كميات المياه المستهلكة من الصناعة إلى اخرى. فلإنتاج كيلوغرام واحد من الورق تستهلك الصناعة 700 لتر من الماء.[1]

3. **الطلب المنزلي للمياه:** لقد اعتمدنا في تقدير الطلب المنزلي في الجزائر على:[2]

-المعدل الحالي والمقدر ب 150ل/اليوم للفرد حسب تحديد وزارة الموارد المائية

-النمو السكاني حسب إحصائيات الديوان للإحصاء وتوقعاته. بحيث يقدر الطلب على المياه في الجزائر (الطلب المنزلي) سنة 2010 ب 1900مليون متر مكعب وفي سنة 2015 يقدر ب 2100مليون متر مكعب أما سنة 2025 يقدر ب 2400 مليون متر مكعب. أما بالنسبة لربط السكان بشبكة التزويد بالمياه الصالحة للشرب العمومية فقد أظهر التحقيق المنجر من طرف وزارة التجهيز والتهيئة العمرانية سابقا سنة 1990، أن عدد السكان الذين يعيشون في تجمعات سكانية تقدر ب 17.1800 مليون نسمة (حضرية وريفية) فإن 14.300 مليون نسمة مزودين بالشبكة، أي بنسبة 83.2%.

ثانيا: إدارة عرض الموارد المائية: تتمثل إدارة العرض في الإجراءات الموجهة نحو عمليات البناء والأعمال، وتهدف إدارة العرض إلى البحث عن مصادر مائية جديدة وتطويرها وهناك العديد من السبل والوسائل لزيادة حجم عرض المياه وتنميتها، ويمكن حصر مجالات تنمية مصادر المائية في الآتي (السدود والخزانات، إعادة استعمال مياه الصرف المعالجة، تحلية مياه البحر، استراد المياه.

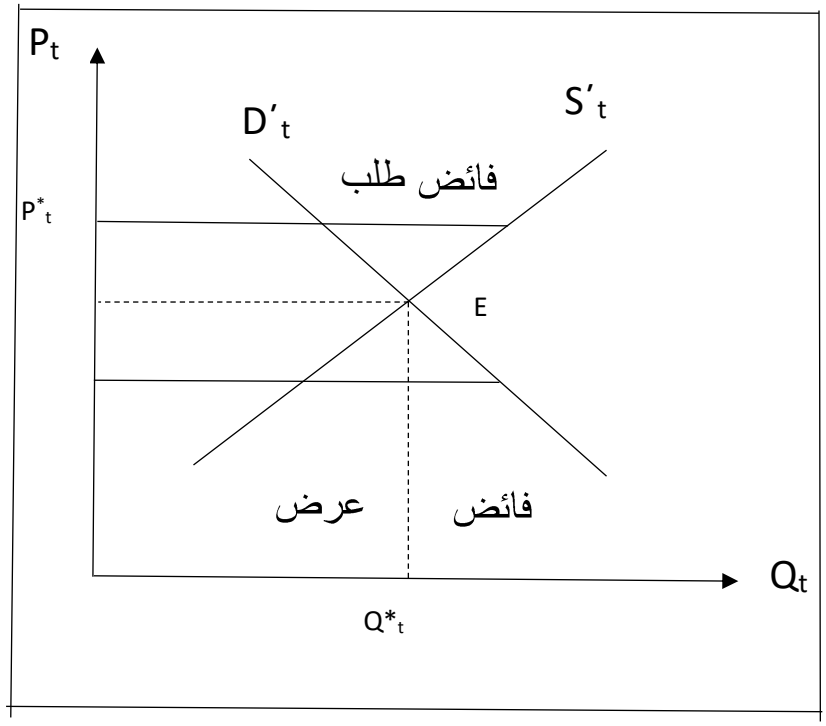
[1] عبد العزيز، رشيد فراح، **سوق المياه**، مجلة المعارف، العدد(14)، 2013، ص174،173

[2] عيشي بشير، كدودة عادل، **اقتصاديات الموارد المائية في الجزائر (مشاكل والحلول)**، مجلة العلوم الإنسانية-جامعة محمد خيضر بسكرة، العدد(13)، 2008، ص31.

وهناك مجالات آخر لتنمية المصادر المائية تتمثل في (الاستمطار، الحد من التلوث، حصاد الأمطار، تقليل نسب التبخر للمياه.[1]

ثالثا: التوازن بين الطلب وعرض المياه: بعد معرفة كل من العرض (المياه المتاحة أو المتوفرة) والطلب (استهلاك أو استخدامات المياه) يأتي دور توزيع العرض طبقا للطلب أو التوازن بين العرض والطلب على المياه water supply and Demand Equilibrium، أي أنه ينبغي على المخطط الاجتماعي تحديد كيفية تلبية الطلب للأغراض المختلفة كما وكيفا عن طريق ما هو متاح أو متوفر من المياه بالطريقة المثلى. وتسمى الموازنة بين عرض الموارد المائية والطلب عليها بالميزان المائيwater Balance.[2]

الشكل رقم (01_02): الطلب والعرض على المياه.



المصدر: حمد بن محمد آل الشيخ، **اقتصاديات الموارد الطبيعية والبيئية**، ط(1)، مكتبة العبيكان، الرياض، 2007، ص223.

[1] فرح علي عمار نصر وعبد السلام محمد المايل، **الإدارة المتكاملة للموارد المائية ودورها في الأمن المائي الليبي**، مجلة بحوث اقتصاديات عربية، العدد (78)، 2017، ص188،187

[2] حمد بن محمد آل الشيخ، مرجع سابق، ص223.

ويتضح من شكل دالة الطلب على المياه أن نقص السعر يؤدي إلى زيادة الكمية المطلوبة، وذلك يفسر العلاقة العكسية بين السعر والكمية المطلوبة من المياه مع فرض ثبات العوامل الأخرى، كما توضح دالة العرض العلاقة الطردية بين السعر والكمية المعروضة من المياه حيث إن زيادة السعر تؤدي إلى زيادة العرض، والنقطة E هي النقطة التي يتم عندها تحديد الكمية التوازنية والسعر التوازني لكل موقع جغرافي في مدة زمنية محددة.[1]

المطلب الثالث: تسعير المياه

يقصد بتسعير المياه مختلف العمليات لتعيين سعر الماء، وتختلف هذه العمليات حسب اختلاف الظروف المختلفة، وفي هذا المطلب سنتطرق إلى مفهوم تسعير الماء والهدف من تسعير الماء.

1. **تعريف تسعيرة المياه:** تسعير المياه هو التسعير المحلي للمياه بمعنى بيع المياه داخل كل دولة على حدا وليس بين الدول بعضها بعضا، كما عرفها البنك الدولي تسعير

الخدمات العمومية للمياه على أنها: العملية التي يتم بموجبها تحديد سعر للمياه يحقق توازن العرض والطلب، ويساوي التكاليف الحقيقية لاستخراجها بالنظر إلى قيمتها

في الاستعمالات المختلفة، وتشمل تكلفة نقل المياه ومعالجتها والتشغيل والصيانة والتكاليف الرأسمالية وتكلفة استنفاد الموارد والضرر البيئي.[2]

2. **أهداف تسعير المياه:** يمكن تلخيص الأهداف الأساسية لتسعير المياه فيمايلي:[3]

-تطوير وتعزيز العدالة الاقتصادية في توزيع المياه بين القطاعات المختلفة في مجتمع من خلال العمل على ضمان وصول المياه إلى جميع هؤلاء المستهلكين (خصوصا ذوي الدخل المنخفض)، بحيث تتاح لهم المياه بحدودها الدنيا المطلوبة بالأسعار المناسبة؛

---

[1] حمد بن محمد آل الشيخ، مرجع سابق، ص224.

[2] حفوظة الأمير عبد القادر، طويل أحمد، **مبادئ وطرق تسعير الخدمات العمومية للمياه في الجزائر**، مجلة البشائر الاقتصادية، المجلد(5)، العدد(1)، 2019، ص588.

[3] غيلاني عبد السلام، **فعالية سياسة التسعير المطبقة على خدمات المياه والتطهير في الجزائر**، مجلة الاقتصاد والإدارة، المجلد(18)، العدد(1)، 2019، ص39.

-استخدام التسعير كأداة ترويجية لتحقيق الكفاءة الاقتصادية في استهلاك المياه واستعمالها في المجالات المختلفة والمتنوعة؛

-السعي المستمر من خلال التسعير إلى تحقيق الكفاءة الاقتصادية في استهلاك المياه واستخدامها؛

-تحقيق العائد الاجتماعي، فمن خلال عملية تسعير المياه تتحقق قيمة جوهرية واضحة من خلال دورها كأداة من أدوات السياسة العامة، والتي تتمكن من تحقيق العائد الاجتماعي الأعلى إذ تم توجيه عملية التسعير نحو مواصلة تحقيق الكفاءة الاقتصادية في قطاع المياه؛

-تحقيق الإيرادات الكافية لعملية توريد المياه (بيع وتوزيع المياه) بحيث تتم تغطية التكاليف على الأقل؛

3. **أشكال تسعير المياه:** يمكن عرض أهم أشكال السياسات المتعلقة بتسعير المياه فيما يلي:

1.3. السعر المقطوع: وهو مبلغ معين يدفعه المستهلك شهريا نظير استخدامه للمياه، من دون النظر إلى الكمية المستخدمة. وهذا الشكل من التعريفة يشجع على الإسراف، إذ انه لا يوجد ما يمنع من الزيادة في الهدر، وخاصة في غياب الوعي لدى المستهلكين.[1]

2.3. السعر الثابت لوحدة الاستهلاك: وبحسب هذا النوع يتم تحصيل مبلغ معين لقاء كل وحدة من المياه يتم استهلاكها (مثلا دولار لكل متر مكعب). وهذا النوع من التعريفة يكون محدودا في كبح الاستهلاك، ولا سيما في المجتمعات ذات الدخل العالي.[2]

3.3. السعر التصاعدي بحسب كمية الاستهلاك: حيث يتم تقسيم المستهلكين إلى شرائح بحسب كمية المياه المستهلكة، ويزداد سعر المياه كلما زاد الاستهلاك، وهذه الطريقة هي إحدى الطرق الفعالة في حفض الاستهلاك، خاصة عندما تكون الزيادة كبيرة في سعر المياه مع ازدياد الاستهلاك، مما يحفز الاستهلاك على خفض الاستهلاك ليبقى ضمن الشريحة ذات الدخل المنخفض.

4.3. السعر السوقي للمياه: يهدف التسعير السوقي للمياه إلى تنظيم توزيع المياه بطريقة مرنة، وإعطاء الدافع المناسب لترشيد استعمال المياه من طرف مستخدميه، في حالة إمكانية بيع الماء

[1] حفوظة الأمير عبد القادر، طويل أحمد، مرجع سابق، ص590.

[2] غيلاني عبد السلام، مرجع سابق، ص40.

الذي يتم توفيره من طرف المزارع نتيجة حسن استخدامه، فإن ذلك يمنح المزارع دخلا إضافيا. ولضمان نجاح هذا الأسلوب يجب أن يتم تسعير الماء بسعر تكلفة إتاحة للمزارع فيحاول تخفيض استهلاكه وبيع الفائض منه بسعر السوق الحقيقي.[1]

4. **العناصر المكونة لتسعيرة:** تتكون التسعيرة من العناصر التالية:

1.4. التسعيرة الأساسية: وتدعى الوحدة وهي سعر المتر المكعب الواحد من الماء المستهلك

2.4. إتاوة التسعيرة: هي التي تحول مباشرة إلى صندوق الوطني للمياه الصالحة للشرب وتستعمل لحشد الموارد المائية وتوسع منشآت مياه الشرب.

3.4. إتاوة التطهير: لضمان تغطية تكاليف الصيانة والاستعمال لأنظمة التطهير.

4.4. الضريبة الثابتة للاشتراك: تهدف إلى تغطية تكاليف الصيانة والعداد وتتمثل في: إتاوة المياه، إتاوة التطهير.

5.4. إتاوة اقتصاد المياه: تكون محددة من المبلغ خارج الرسوم من فاتورة المياه الصالحة للشرب والصناعة، ويدفع إلى صندوق الوطني للمياه الصالح للشرب.[2]

المبحث الرابع: الدراسات السابقة

هذا المبحث سوف يشمل كلا من الدراسات السابقة التي لها علاقة بموضوع محل الدراسة، والمقارنة بين هذه الدراسات من حيث أوجه التشابه والاختلاف وكذلك المقارنة بين هذا الأخير والدراسة الحالية.

المطلب الثاني: التعريف بالدراسات السابقة

سنبرز في هذا المطلب الدراسات السابقة التي اعتمدنا عليها في دراستنا.

---

[1] غلاني عبد السلام، **خوصصة المياه في الدول النامية: مبادئها، ونتائجها الاقتصادية والاجتماعية**، مجلة البحوث الاقتصادية المتقدمة، المجلد(4)، 2019، ص14.

[2] ابتسام عميروش، رياض عيشوش، **فعالية استخدام الموارد المائية في الجزائر دراسة حالة ولاية سكيكدة**، مجلة العلوم الاقتصادية والتسيير والعلوم التجارية، مجلد(12)، العدد(1)، 2019، ص503.

دراسات باللغة العربية:

أولا: سليماني محمد، أطروحة دكتوراه في العلوم الاقتصادية، جامعة المدية، بعنوان **تقدير دالة الطلب على الماء كمورد اقتصادي دراسة قياسية حالة الجزائر للفترة ما بين (2000-2017)**، حاول الباحث من خلال هذه الدراسة تقدير دالة الطلب على الماء باستخدام النموذج التالي:

$Y_i= F(X_1 ,X_2,X_3,X_4,X_5)$ حيث أن:

Y_i: الكمية الكلية المطلوبة من المياه؛

X_1: عدد السكان؛

X_2: متوسط دخل الفرد (دج)؛

X_3: متوسط درجة الحرارة ($C°$)؛

X_4: نسبة الأراضي المزروعة المروية من إجمالي الأراضي الزراعية (%)؛

X_5: القيمة المضافة في القطاع الصناعي من إجمالي الناتج المحلي (%)؛

واستخدم طريقة الانحدار المتعدد من أجل معرفة العوامل الأكثر تأثيرا في كمية استهلاك هذا المورد الحيوي ومعرفة مرونة الطلب عليه وقد توصل الباحث في هذه الدراسة إلى أن الكمية المطلوبة من المياه في الجزائر خلال الفترة 2000-2017 تتأثر بشكل كبير بتزايد حجم السكان.

ثانيا: شرف الدين سعيد محمد، بحث مقدم لنيل شهادة الماجستير في الاقتصاد التطبيقي، جامعة السودان للعلوم والتكنولوجيا كلية الدراسات العليا، تحت عنوان **تقدير دالة الطلب على استهلاك المياه للقطاع العائلي في محلية الخرطوم دراسة تطبيقية للفترة (2011-2015)**، حاول الباحث من خلال هذه الدراسة معرفة العوامل المؤثرة على استهلاك المياه في محلية الخرطوم والتعرف على أمثل نموذج قياسي يمثل هذه الدالة، حيث استخدم النموذج التالي: $Y= F(P0B,TEM,LW)$

بحيث أن:

Y: كمية الكلية المطلوبة من المياه؛

POB: حجم السكان؛

TEM: درجة الحرارة؛

LW: الفاقد من المياه (يمثل الفاقد بين الإنتاج والاستهلاك من المياه) ؛

وتوصلت الدراسة إلى عدة نتائج منها: وجود علاقة طردية ذات دلالة إحصائية بين كل من (حجم السكان، درجة الحرارة) والكمية المستهلكة من المياه، ووجود علاقة عكسية ذات دلالة إحصائية بين الفاقد من المياه والكمية المستهلكة من المياه.

ثالثا: طارق إبراهيم المقادمة، بحث مقدم لنيل شهادة الماجستير في اقتصاديات التنمية، الجامعة الإسلامية، غزة، بعنوان **تقدير دالة الطلب على استهلاك المياه للقطاع العائلي في قطاع غزة، دراسة تطبيقية للفترة (2009-2013)**، حاول الباحث من خلال هذه الدراسة الوقوف على العجز المائي وحجمه والعقبات السائدة والسياسات المائية في السلطة الفلسطينية، وأهم الأسباب التي تؤدي إلى تفاقم مشكلة Bفي السياسة المائية، ومعرفة الصعوبات وآليات التخلص منها وقد استخدم في دراسته النموذج التالي: $Y= B_0+B_1(X_1)+B_2(X_2)+B_3(X_3)+e$ حيث أن:

Y: نصيب الفرد من استهلاك مياه الشرب؛

X_1: نصيب الفرد من الناتج المحلي الإجمالي؛

X_2: درجة الحرارة؛

X_3: سعر بيع المتر المكعب المرجع بالكميات المستهلكة؛

(B_1,B_2,B_3): معاملات الانحدار؛

وتوصلت الدراسة إلى عدة نتائج كان أهمها:

-أن ارتفاع سعر بيع المتر مكعب بشيكل واحد يؤدي إلى انخفاض الاستهلاك بمقدار (1.8) متر مكعب في الشهر الواحد؛

-إن ارتفاع نصيب الفرد من الناتج المحلي الإجمالي بأسعار الثابتة بمقدار دولار واحد يؤدي إلى انخفاض استهلاك الفرد من المياه بمقدار (4) لتر شهريا؛

-إن ارتفاع درجة الحرارة بمعدل درجة مئوية واحدة يؤدي إلى زيادة استهلاك الفرد من المياه بمقدار (25) لتر في الشهر الواحد؛

-تعد محافظة الشمال أعلى متوسط استهلاك مقارنة بالمحافظات الأخرى من حيث (الإنتاج، الاستهلاك، الفاقد)، فيما جاءت المحافظة الوسطة بأقل معدل استهلاك للفرد،

رابعا: الإمام بله طيب أسماء حمد، مقال منشور في مجلة البحوث الاقتصادية والمالية المجلد الرابع العدد الأول جوان 2017، بعنوان **النموذج القياسي لدالة الطلب على المياه النظيفة بمحلية بربر خلال الفترة (12: 2014-1: 2010)**، حاول الباحث من خلال هذه الورقة البحثية التعرف على الاحتياجات المائية لقطاع المنزلي والصناعي بمحلية بربر وتقدير العائد المالي من استهلاك المتر المكعب من المياه لمختلف القطاعات المستهلكة بالمحلية وللتنبؤ بحجم الاستهلاك المائي في المستقبل لهذه القطاعات المستهلكة للمياه بالمحلية بخلاف القطاع الزراعي وكذلك توضيح العلاقة بين تكلفة استخدام حجم المياه المستهلكة لدى القطاع المنزلي والصناعي وأسعارها المختلفة حسب الاستخدام لكل قطاع، باستخدام النموذج التالي:

$Q_d= F(P,Z)$ بحيث أن :

Q_d: الكميات المطلوبة من سلعة المياه؛

P: سعر السلعة (المياه)؛

Z: عدد المستخدمين؛

وتصل إلى النتائج التالية:

-تعتبر سلعة المياه النظيفة من السلع الضرورية التي لا تقوم الحياة بدونها؛

-الطلب المستمر على سلعة المياه النظيفة يوفر إيرادات مالية للدولة المستمرة؛

-الحصول على الإيرادات المالية من مورد المياه يساهم في دعم مشروعات الدولة الإنتاجية والخدمية؛

-عدم وجود استراتيجية وطنية لترشيد استخدام المياه في جميع القطاعات الاقتصادية؛

-هدر الموارد المائية الطبيعية المشاريع غير الإنتاجية (الحدائق المنزلية)، ويلاحظ ذلك من الاستهلاك المرتفع في القطاع المنزلي؛

-عدم وجود تكنولوجيا حديثة تحدد كفاءة التوزيع والاستهلاك لمورد المياه النظيفة؛

-قدم الشبكات المستخدمة لتوزيع الماء بين المستخدمين يؤدي إلى هدر كميات كبيرة وخاصة فصل الشتاء؛

-تجمع سكان معظم المحلية خاصة والسودان بصفة عامة على ضفتي نهر النيل ساهم في استهلاك هذه السلعة أحيانا من المصدر مباشرة؛

-رغم التحديات التي تواجه السودان في توفر هذا المورد الطبيعي مثل قيام سد النهضة، إلا توفر المياه من نهر النيل وروافده والأمطار والمياه الجوفية يفتح المجال أمام الدولة لإدارة مواردها المائية بشكل شامل؛

خامسا: هالة محمد نور الدين عبد الله، مقال منشور في المجلة المصرية للاقتصاد الزراعي، المجلد السابع المشروع العدد الرابع ديسمبر 2018، بعنوان **تقدير الطلب على المياه الزرقاء وفقا لمفهوم البصمة المائية بجمهورية مصر العربية**، حاول الباحث من خلال هذه الورقة البحثية اقتراح أفضل السياسات لإدارة هذا المورد الحيوي ودراسة التعريفات الإجرائية المستخدمة في البحث وتقدير كل من معادلة الطلب على المياه الزرقاء، البصمة المائية للفرد في جمهورية مصر العربية، البصمة المائية لمحاصيل الدراسة، وتقدير المورد الاقتصادي لتطبيق مفهوم البصمة المائية بجمهورية مصر العربية، حيث قام بالاعتماد على النموذج التالي:

$QW_t = F(NLt, BW_t, GW_t, EW_t, TD_t, HUM_t, EX_t, IM_t, MW_t, POP_t)$ حيث أن:

QW: متوسط كمية المياه المستخدمة في الزراعة؛

NL: متوسط مساحة الأراضي المستصلحة؛

BW: متوسط كمية المياه الزرقاء؛

GW: متوسط كمية المياه الخضراء؛

EW: متوسط كمية المياه الملوثة؛

TD: متوسط درجة الحرارة؛

HUM: متوسط مسبة الرطوبة؛

EX: متوسط كمية الصادرات؛

IM: متوسط كمية الواردات؛

MW: متوسط كمية المياه المفقودة من أسوان إلى الحقل؛

POP: متوسط عدد السكان؛

وقد توصل البحث إلى عدة نتائج كانت من أهمها:

-قدر اجمالي البصمة الكلية للفرد في مصر عام 2005 بنحو 1341.1 (م^3/سنة/فرد)؛

-بلغ إجمالي البصمة المائية مصرية داخلية (مياه من مصادر محلية) نحو 958.7 (م^3/سنة/فرد) بلغت بنسبتها المئوية نحو71% من إجمالي البصمة المائية الكلية، توزعت فيما بين أنواع البصمات المائية الثلاثة لتسجل البصمة المائية الزرقاء المرتبة الأولى، تليها البصمة المائية الرمادية ثم البصمة المائية الخضراء، حيث قدرت بنحو 506.6، 301.3، 150.8(م^3/سنة/فرد) لهم على التوالي؛

_سجل إجمالي البصمة المائية المصرية الخارجية (مياه افتراضية تم استيرادها من الخارج) نحو 382.4 (م^3/سنة/فرد)، بلغت بنسبتها المئوية نحو 29% من إجمالي البصمة المائية الكلية، ويتضح تفوق البصمة المائية الخضراء عن البصمة الرمادية والبصمة المائية الزرقاء، حيث بلغت نحو 333.8، 28.5، 20.1(م^3/سنة/فرد) لهم على التوالي؛

-إجمالي البصمة المائية لاستهلاك الفرد من المنتجات الزراعية في مصر عام 2005 قدر بنحو 1213.1(م^3/سنة/فرد)؛

-زيادة إجمالي البصمة المائية الكلية المتوقعة بها من 93.8 (مليار م^3) عام 2005 إلى 151.8 (مليار م^3) عام 2025 أي بنسبة زيادة قدرت بنحو 61.6% من إجمالي البصمة المائية الكلية لعام 2005؛

-زيادة إجمالي الكميات المستهلكة للأفراد من المياه الداخلية في المنتجات الزراعية المتوقع بها من 84.9 (مليار م^3) عام 2005 إلى 137.26 (مليار م^3) عام 2025 أي بنسبة زيادة قدرت بنحو 61.6% من إجمالي البصمة المائية لاستهلاك الأفراد للمنتجات الزراعية عام 2005؛

سادسا: عبد الوهاب شنيخر، مقال منشور في مجلة اقتصاد المال والأعمال مجلد الثالث العدد الأول جوان 2018، جامعة أم البواقي، بعنوان **إدارة الطلب على المياه وفق مؤشرات الكفاءة الاستخدامية لمياه الري دراسة تحليلية وتقييمية لحالة الجزائر**، حاول الباحث من خلال هذه الورقة البحثية تقديم تحليل وتقييم للكفاءة الاستخدامية لمياه الري في إطار إدارة الطلب على المياه في الجزائر، وذلك من خلال التركيز على الدور الذي يمكن أن تؤديه عملية ترقية الكفاءة الاستخدامية لمياه الري في تحسين الوضع في قطاع المياه والري بشكل عام، وتوصل الباحث إلى أن مختلف مؤشرات الكفاءة الاستخدامية والإنتاجية لمياه الري في الجزائر كانت أقل كفاءة ولا تتماشى وتحقيق إدارة مستدامة للطلب على المياه.

دراسات باللغة الأجنبية:

أولا: فاتن النجار، عماد الكرابليه، عمار سلمان، مقال منشور في مجلة الأردنية للعلوم الزراعية المجلد السابع العدد الأول 2011، تحت عنوان **Residential Water Demand Elasticity in Greater Amman Area (مرونة الطلب على المياه المنزلية في منطقة عمان الكبرى)**، حاول الباحثين من خلال هذه الدراسة إلى التعبير عن دالة الطلب على المياه المنزلية من خلال تقدير نموذج للطلب على المياه المتمثل في التالي: $Q= F(P,Z)$ حيث أن:

Q: كمية المياه؛

P: سعر المياه؛

Z: متوسط دخل الفرد؛

واختيار أهمية العوامل الاجتماعية والاقتصادية المختلفة للأسر وتأثيرها على الطلب على المياه المنزلية، وأظهرت نتائج الدراسة أن استجابة الأسعار المنخفضة عندما يتعلق الأمر باستخدام المياه المنزلية ستكون هناك حاجة إلى زيادات كبيرة في الأسعار من أجل تضييق النقص الصغير.

ثانيا: Orlen C. Grunewald ،C. T. Haan ،Davidl. Debertin ،D. I. Garey، تقرير منشور في Kentucky Water Resources Research Intitnte، العدد(88)، جامعة كنتاكي، تحت عنوان **Rural residential Water Demand in Kentucky :An Econometric and Simulation Analysis (الطلب على المياه السكنية الريفية في ولاية كنتاكي: دراسة تحليلية قياسية)**

حاول الباحثين من خلال هذه الدراسة معرفة العوامل المؤثرة على الكمية المطلوبة من المياه في كنتاكي، بحيث قام بالاعتماد على النموذج التالي:

$Q_d= F(P,I,V,E,N)$ حيث أن:

Q_d: كمية المياه المطلوبة؛

P: تسعيرة المياه؛

I: متوسط دخل الفرد؛

V: قيمة الإقامة؛

E: التبخر؛

N: عدد السكان؛

حيث أوضحت هذه الدراسة أن سعر المياه يؤثر بشكل كبير على كمية المياه المطلوبة مقارنة مع العوامل الأخرى المدروسة.

ثالثا: Arnaud Reynaud، تقرير تقني صادر عن مركز الأبحاث المشتركة خدمة العلوم التابعة للمفوضية الأوروبية 2015، تحت عنوان **Modelling Household Water Demand in**

Europe (تقدير الطلب على المياه المنزلية في أوروبا)، حاول الباحث من خلال هذه الورقة البحثية دراسة تأثير أسعار المياه، ودخل الفرد، وكذلك الظروف المناخية على كمية المياه المنزلية المطلوبة في الدول الأوروبية، باعتماده على النموذج التالي: $Y= Y^*(P,I,Z)$ بحيث أن:

Y: كمية المياه المستعملة؛

P: السعر؛

I: هطول الأمطار؛

Z: متوسط دخل الفرد؛

وتوصل الباحث إلى عدة نتائج على حسب الدول التي تمت دراستها (28دولة) وأهمها ما يلي:

_النمسا: (2007-2009) يؤدي زيادة أسعار المياه بنسبة 10% إلى انخفاض استهلاك المياه نسبة 2%.

_بلجيكا: (2012-2013) تؤدي الزيادة في أسعار المياه بنسبة 10% إلى انخفاض استهلاك المياه بنسبة 1.2% في المدى القصير والزيادة في الدخل بنسبة 10% إلى زيادة بنسبة 0.3%

في استهلاك المياه وكذلك زيادة هطول الامطار في الصيف بنسبة 10% يؤدي إلى زيادة في استهلاك المياه بنسبة0.5%.

_بلغاريا: (2010) تؤدي الزيادة في أسعار المياه بنسبة 10% إلى انخفاض استهلاك المياه بنسبة 2.8% في المدى القصير وزيادة في الدخل بنسبة 10% إلى زيادة الاستهلاك بنسبة 6.2%.

_كرواتيا: (2000-2004) تؤدي الزيادة في أسعار المياه بنسبة 10% إلى انخفاض استهلاك المياه بنسبة 1.4% في المدى القصير، وزيادة هطول الامطار بنسبة 10% يؤدي إلى انخفاض في استهلاك المياه بنسبة0.7%.

_قبرص: (1995-2012) تؤدي الزيادة في أسعار المياه بنسبة 10% إلى انخفاض استهلاك المياه بنسبة 1.5% ، والزيادة في الدخل بنسبة 10% إلى زيادة بنسبة 10.1% في استهلاك المياه.

_جمهورية التشيك: (2006-2011) تؤدي الزيادة في أسعار المياه بنسبة 10% إلى انخفاض استهلاك المياه بنسبة 2.8% في المدى القصير والزيادة في الدخل بنسبة 10% إلى زيادة بنسبة 2.6% في استهلاك المياه وكذلك زيادة هطول الامطار اليومي بنسبة 10% يؤدي إلى زيادة في استهلاك المياه بنسبة0.5%.

-الدنمارك: (2010-2012) تؤدي الزيادة في أسعار المياه بنسبة 10% إلى انخفاض استهلاك المياه بنسبة 10% في المدى القصير وكذلك تعلب الظروف المناخية دورا مهما فزيادة هطول الامطار بنسبة 10% يؤدي إلى زيادة في استهلاك المياه بنسبة2.5%.

_استونيا: (2006-2012) تؤدي الزيادة في أسعار المياه بنسبة 10% إلى انخفاض استهلاك المياه بنسبة 6% في المدى القصير والزيادة في الدخل بنسبة 10% إلى زيادة بنسبة 9.4% في استهلاك المياه وكذلك زيادة هطول الامطار بنسبة 10% يؤدي إلى زيادة في استهلاك المياه بنسبة2.5%.

-فنلندا: (2011) يتأثر استهلاك الفرد من المياه بالظروف المناخية، زيادة هطول الأمطار بنسبة 10% يؤدي إلى انخفاض بنسبة 9.9% من استهلاك المياه المنزلية.

_فرنسا: (2008-2011) تؤدي الزيادة في أسعار المياه بنسبة 10% إلى انخفاض استهلاك المياه بنسبة 0.5% في المدى القصير والزيادة في الدخل بنسبة 10% إلى زيادة بنسبة 1.3% في استهلاك المياه.

_ألمانيا: (2004،2007،2010) تؤدي الزيادة في أسعار المياه بنسبة 10% إلى انخفاض استهلاك المياه بنسبة 4.4% في المدى القصير والزيادة في الدخل بنسبة 10% إلى زيادة بنسبة 0.8% إلى 1.3% في استهلاك المياه.

_اليونان: (2010) تؤدي الزيادة في أسعار المياه بنسبة 10% إلى انخفاض استهلاك المياه بنسبة 1% في المدى القصير.

_المجر: (2000-2007) تؤدي الزيادة في أسعار المياه بنسبة 10% إلى انخفاض استهلاك المياه بنسبة 8% في المدى القصير والزيادة في الدخل بنسبة 10% إلى زيادة بنسبة 10.1% في استهلاك

المياه وكذلك زيادة هطول الامطار في الصيف بنسبة 10% يؤدي إلى انخفاض في استهلاك المياه بنسبة0.8%.

_أيرلندا: (2010) لا يوجد سعر رسمي للمياه في أيرلندا، ويزداد استهلاك المياه المنزلية مع زيادة عدد السكان.

_إيطاليا: (2002-2012) تؤدي الزيادة في أسعار المياه بنسبة 10% إلى انخفاض استهلاك المياه بنسبة 5.9% في المدى القصير وهناك علاقة طردية بين استهلاك المياه ودخل الأسر.

_لاتفيا: (2013) توجد علاقة طردية بين استهلاك المياه ودخل الأسر.

_ليتوانيا: (2001-2012) تؤدي الزيادة في أسعار المياه بنسبة 10% إلى انخفاض استهلاك المياه بنسبة 0.22% في المدى القصير والزيادة في الدخل بنسبة 10% إلى زيادة بنسبة 4.3% إلى 8.2% في استهلاك المياه وتعتمد المياه المنزلية على الظروف المناخية.

_لوكسمبورغ: (2012) تؤثر الظروف المناخية (هطول الأمطار في فصل الصيف) بشكل كبير على استهلاك المياه في المنازل.

_مالطا: تؤدي الزيادة في أسعار المياه بنسبة 10% إلى انخفاض استهلاك المياه بنسبة 3.1%.

_هولندا: (2009-2011) تؤدي الزيادة في أسعار المياه بنسبة 10% إلى انخفاض استهلاك المياه بنسبة 6.3% في المدى القصير والزيادة في الدخل بنسبة 10% إلى زيادة بنسبة 2.3% في استهلاك المياه، ويؤدي زيادة نسبة التبخر في الصيف بنسبة 10% إلى زيادة استهلاك المياه المنزلية بنسبة 0.8%.

_بولندا: (2003-2012) تؤدي الزيادة في أسعار المياه بنسبة 10% إلى انخفاض استهلاك المياه بنسبة 1.8% إلى 4% في المدى القصير والزيادة في الدخل بنسبة 10% إلى زيادة بنسبة 2.2% في استهلاك المياه وكذلك زيادة هطول الامطار في الصيف بنسبة 10% يؤدي إلى انخفاض في استهلاك المياه بنسبة2.6%.

_البرتغال: (2007-2011) تؤدي الزيادة في أسعار المياه بنسبة 10% إلى انخفاض استهلاك المياه بنسبة 2.7% في المدى القصير والزيادة في الدخل بنسبة 10% إلى زيادة بنسبة 8.4% في استهلاك

المياه وكذلك زيادة هطول الامطار في الصيف بنسبة 10% يؤدي إلى انخفاض في استهلاك المياه بنسبة2% .

_رومانيا: (2000-2010) تؤدي الزيادة في أسعار المياه بنسبة 10% إلى انخفاض استهلاك المياه بنسبة 5.8% في المدى القصير وتلعب الظروف المناخية أيضا دورا مهما فزيادة هطول الأمطار بنسبة 10% يؤدي إلى زيادة استهلاك المياه بنسبة 4.7%.

_سلوفاكيا: (2002-2011) تؤدي الزيادة في أسعار المياه بنسبة 10% إلى انخفاض استهلاك المياه بنسبة 9.4% في المدى القصير والزيادة في الدخل بنسبة 10% إلى زيادة استهلاك المياه بنسبة 10%.

_سلوفينيا: (2002-2011) تؤدي الزيادة في أسعار المياه بنسبة 10% إلى انخفاض استهلاك المياه بنسبة 3% في المدى القصير وزيادة الدخل بنسبة 10% يؤدي إلى زيادة استهلاك المياه بنسبة 4.44% لا تلعب الظروف المناخية دورا مهما.

_إسبانيا: (2004-2011) تؤدي الزيادة في أسعار المياه بنسبة 10% إلى انخفاض استهلاك المياه بنسبة 2.1% ولا تعلب الظروف المناخية دورا مهما في استهلاك المياه المنزلية.

_السويد: (2010) تؤدي الزيادة في أسعار المياه بنسبة 10% إلى انخفاض استهلاك المياه بنسبة 5.8% في المدى القصير ويزداد استهلاك الفرد للمياه مع تقدم العمر.

_المملكة المتحدة (إنجلترا وويلز): (2002-2009) تؤدي الزيادة في أسعار المياه بنسبة 10% إلى انخفاض استهلاك المياه بنسبة 2% على المدى القصير والزيادة في الدخل بنسبة 10% إلى زيادة بنسبة2.7% في استهلاك المياه وكذلك زيادة هطول الامطار بنسبة 10% يؤدي إلى انخفاض في استهلاك المياه بنسبة0.05%.

المطلب الثاني: اوجه التشابه والاختلاف بين الدراسات السابقة ودراسة الحالية

سنوضح من خلال هذا المطلب أهم نقاط التشابه والاختلاف بين الدراسات السابقة التي اعتمدنا عليها في دراستنا وكذلك أوجه التشابه والاختلاف بين الدراسة الحالية والدراسات السابقة.

أولا: أوجه التشابه والاختلاف بين الدراسات السابقة

سنوضح من خلال الجدول التالي أهم نقاط تشابه والاختلاف بين الدراسات السابقة:

الجدول رقم (01-03): اجوه التشابه والاختلاف بين الدراسات السابقة المعتمد عليها.

رقم الدراسة	أوجه الاختلاف	أوجه التشابه
الدراسة (1)	تتميز هذه الدراسة عن باقي الدراسات الأخرى بإضافتها لمتغيرين آخرين للنموذج وهما: نسبة القيمة المضافة للقطاع الصناعي من اجمالي الناتج المحلي، ونسبة الأراضي المزروعة المروية من اجمالي الأراضي الصالحة للزراعة.	تتشابه الدراسات فيما بينها من حيث الهدف: وهو التعرف على أهم العوامل المؤثرة على الطلب على المياه، سواء في قطاع واحد أو في عدة قطاعات. ومن حيث إشكالية الدراسة والتي تتضمن: أهم العوامل المحددة لدالة الطلب على المياه أو على استهلاك المياه، في دولة واحدة أو مجموعة من الدول. وكذلك تتشابه الدراسات في بعض التوصيات نذكر منها: -ترشيد استهلاك المياه؛
الدراسة (2)	تتميز هذه الدراسة باستخدام نموذج الانحدار الذاتي ذات الفجوات الموزعة (ARDL). واضافة متغير جديد الفاقد من المياه (ويمثل الفاقد بين الإنتاج والاستهلاك من المياه).	
الدراسة (3)	اختلفت هذه الدراسة عن الدراسات الأخرى بدراسة قطاع واحد من القطاعات المستهلكة للمياه في غزة (القطاع العائلي).	
الدراسة (4)	اختلفت هذه الدراسة عن الدراسات الأخرى باعتمادها على أسلوب تقدير البيانات الشهرية للعينة.	

الدراسة (5)	اختلفت هذه الدراسة في الدولة التي أقيمت فيها الدراسة (جمهورية مصر العربية).	–ضرورة الحفاظ على المياه وتوعية السكان بذلك؛
الدراسة (6)	تميزت هذه الدراسة باعتمادها على المنهج الوصفي والتحليلي في حل الإشكالية المطروحة.	–ضرورة فرض رسوم مالية لكل من يتسبب في هدر المياه؛
الدراسة (7)	اختلفت هذه الدراسة من حيث النتائج المتوصل اليها بحيث قام الباحث بالمقارنة بالنسب المئوية في استهلاك المياه المنزلية بين طبقات المجتمع.	وتوصلت كل الدراسات الى أن عدد السكان أهم عامل يؤثر على الطلب على المياه أو على
الدراسة (8)	تتميز هذه الدراسة عن باقي الدراسات بإدخال اللوغاريتم على النموذج المعتمد عليه في دراسته.	استهلاك المياه، أي وجود علاقة طردية بين استهلاك المياه وعدد السكان.
الدراسة (9)	بينما تميزت هذه الأخيرة عن باقي الدراسات السابقة بدراسة أهم العوامل المؤثرة على استهلاك المياه في بعض دول قارة أوروبا (26دولة) ولم يكتفي الباحث بدولة واحدة.	

المصدر: من اعداد الطالبتين اعتمادا على المقارنة بين الدراسات السابقة المعتمد عليها في الدراسة الحالية.

ثانيا: أهم النقاط التي تتميز بيها دراستنا عن الدراسات السابقة

الجدول رقم (01–04): أهم نقاط التشابه والاختلاف

أجوه الاختلاف	أوجه التشابه
_تتميز دراستنا عن باقي الدراسات في الفترة الزمنية، حيث اعتمدنا على أكبر عدد من المشاهدات (30سنة). _توصلت دراستنا إلى أن القطاع الزراعي هو أكبر قطاع مستهلك للمياه. _توصلنا كذلك إلى أن درجة الحرارة أكثر عامل يؤثر في استهلاك المياه. _كما تميزت أيضا بوجود علاقة توازنية قصيرة الأجل بين متغيرات محل الدراسة.	وبالرغم من هذا الاختلاف فإن دراستنا تشترك مع باقي الدراسات من ناحية الإشكالية (ماهي العوامل المؤثرة على استهلاك المياه؟)، وكذلك من حيث الهدف (التعرف على أهم العوامل المؤثرة على الطلب على المياه)، كما اشتركت في بعض التوصيات مع الدراسات السابقة نذكر منها (ضرورة ترشيد استهلاك المياه والحفاظ على المياه وتوعية السكان بذلك).

المصدر: من اعداد الطالبتين اعتمادا على المقارنة بين الدراسات السابقة المعتمد عليها والدراسة الحالية.

خلاصة الفصل:

تطرقنا في هذا الفصل إلى دراسة الموارد المائية وماهي أهم مصادرها ومجالات استخدامها حيث توصلنا إلى أن الموارد المائية تعتبر عنصر يصعب الاستغناء عنه في حياة الكائنات الحية (الانسان، الحيوان، النبات) فهي أساس قيام هذا الكون وانتعاشه، حيث مكننا هذا الفصل إلى تصنيف موارد المائية الطبيعية وهي القابلة للاستعمال المباشر والغير طبيعية والتي تتمثل في الموارد التي يتم إعادة تصفيتها وتنقيتها، حيث لاحظنا أن الموارد المائية غير متجانسة من ناحية التوزيع عبر مناطق العالم.

إن للموارد المائية عدة استخدامات متنوعة، تستخدم في المجال الزراعي والذي يعتبر أكبر مستهلك لهذا المورد الحيوي وذلك في ري المحاصيل، وفي المجال الصناعي مثل انتاج الطاقة

والصناعة الغذائية إلى جانب الاستخدام المنزلي والتجاري، ولقد توصلنا إلى أن معظم مناطق العالم تعاني من ندرة المياه وذلك راجع إلى محدودية الموارد المائية مع زيادة الطلب عليها من جهة والاستهلاك الغير العقلاني من جهة أخرى.

الفصل الثاني:

دراسة قياسية لتقدير دالة الطلب الخاصة بمورد الماء في الجزائر خلال الفترة (1990-2019)

تمهيد:

بعد التحليل النظري الذي قمنا به في الفصل السابق عن الموارد المائية وادارتها وعن أهم العوامل المسببة لندرتها، وعن إدارة العرض والطلب لهذا المورد، سنحاول في هذا الفصل القيام بدراسة قياسية لهذا المورد الحيوي إذ سيكون بوابة الدخول لهذا الفصل واقع الموارد المائية في الجزائر من حيث الدراسة الوصفية للمتغيرات المفسرة للطلب على المياه، سنتبع المنهج القياسي لدراسة وهدفنا في هذا الفصل تحديد أهم العوامل المؤثرة على الكمية المطلوبة من المياه في الجزائر خلال الفترة (1990-2019) وذلك بالاعتماد على الطرق القياسية والاحصائية التي تعتبر أداة في فهم هذه الظواهر الاقتصادية.

المبحث الأول: واقع الموارد المائية في الجزائر

عرف قطاع الموارد المائية بعد 60 سنة من استرجاع السيادة الوطنية إنجازات كبيرة من العرض الوطني للمياه الصالحة للشرب والصناعة والزراعة، وتحقيق التوزيع العادل والمتوازن للمياه. ولأن الماء في الجزائر مورد نادر وثمين يقتضي ترشيد استعماله لتلبية حاجيات السكان والاقتصاد الوطني دون رهن حاجيات الأجيال القادمة.

المطلب الأول: موارد المائية في الجزائر

تشمل الجزائر موارد مائية متنوعة ومختلفة وذلك راجع بالأساس إلى التنوع الطبيعي والجغرافي فهناك موارد طبيعية والتي تتمثل في مياه الأمطار ومياه السطحية والجوفية وموارد غير طبيعية تتمثل في تحلية مياه البحر ومعالجة المياه المستعملة.

1. **الموارد الطبيعية**

1.1. **مياه السطحية:** تشمل الموارد المائية المجمعة في شكل أنهار وأودية يزداد منسوبها نتيجة تساقط الأمطار والثلوج والتي تغذيها ينابيع متحددة، وتقدر الموارد المائية السطحية ب 12.7 مليار $م^3$/السنة موزعة جغرافيا على النحو التالي: الشمال ب 11.9 مليار $م^3$، الجنوب ب 0.8 مليار $م^3$، وتضم المياه السطحية في الجزائر 17حوضا مائيا تقع ضمن ثلاث مجموعات الأولى هي الأحواض التابعة للبحر المتوسط ويسع لنحو 800 مليون $م^3$.

أما معدل الاستغلال للمياه السطحية في الجزائر يتم بواسطة 57 سد مستغل تبلغ طاقتها التخزينية الاجمالية ب 5.70 مليار م^3.[1]

2.1. مياه الجوفية: تتمثل المياه الجوفية في المياه المخزنة في باطن الأرض، وللجزائر مخزون هام من المياه الجوفية التي تتركز في الصحراء على أحواض رسوبية وهي تحتاج لسنوات عديدة حتى تتشكل من مياه الأمطار التي تنفذ عبر المسام إلى باطن الأرض لذلك تعتبر موردا غير متجدد، وتتواجد أيضا خزانات المياه الجوفية في السهول المرتفعة حيث تم تحديد العديد من طبقات المياه الجوفية المتجددة، وتزخر الجزائر بنسب هائلة من هذه المياه التي لم تستغل بعد فمعدل الاستغلال هو7 مليار متر مكعب في الجنوب، حسب الخبراء فإن هذه المياه تعد موردا مشتركا مع الدول المجاورة على غرار ليبيا وتشاد.[2]

3.1. **مياه الأمطار:** تتميز الجزائر بمساحة شاسعة تقدر ب 2381.741 كم^2 وأكثر من 85 بالمئة عبارة عن صحراء ينعدم فيها تساقط الأمطار، ويقدر حجم المتوسط السنوي للمياه الأمطار ب 12.4 مليار م^3، حيث تتركز هذه التساقطات المطرية في الشمال خاصة في المنطقة التلية بحوالي 90 بالمئة، وفي مقابل ذلك لا تستقبل الأحواض المائية في الهضاب سوى 10 بالمئة من حجم هذه الأمطار. وخلال موسمي الخريف والشتاء تتهاطل الأمطار بشكل سيلي، حيث تسقط كميات كبيرة بغزارة شديدة في وقت قصير قد لا يتجاوز بضع دقائق مما يؤدي إلى حدوث سيول تضر بالمحاصيل الزراعية وتؤدي إلى انجراف التربة وتوحل السدود، ونظرا للطبيعة الجبلية الشديدة الانحدار للمناطق الشمالية فأغلب الكميات المطرية تذهب عن طريق الأودية إلى البحر دون استفادة التربة منها، فواد الشلف مثلا يشهد فيضانه تقلبات مفاجئة تتراوح بين1إلى2000 متر في الثانية.[3]

---

[1] بن صوشة حسين، **الموارد المائية وأثرها على النمو القطاع الزراعي في الجزائر**، مجلة المنتدى للدراسات والأبحاث الاقتصادية، المجلد(6)، العدد(1)، 2022 ص270.

[2] أمينة سرير عبد الله، **اليات إدارة الموارد المائية لتحقيق التنمية الزراعية في الجزائر**، المجلة الجزائرية للدراسات السياسية، المجلد(8)، العدد(2)، 2021، ص269.

[3] زراقة عيسى، جعيرن عيسى، **إدارة وتسيير الموارد المائية في الجزائر**، مجلة المستقبل للدراسات القانونية والسياسية، المجلد(5)، العدد(1)، 2021، ص155.

2. الموارد غير طبيعية

1.2. تحلية مياه البحر: إن تجربة الجزائر في هذا المجال تعود إلى بداية سنوات الستينات في ثلاث مناطق: أرزيو، سكيكدة وعنابة. ومواقع هذه المحطات موجودة في وحدة مستغانم التي

تستعمل لتلبية الحاجات في الماء لصناعة الورق (القدرة الإجمالية 5200 م^3/اليوم أنجزت سنة 1994) وحدة عنابة بقدرة إجمالية 5184 م^3/ اليوم. التي تستعملها شركة أسميدال (أنجزت سنة 1996) وحدة

سكيكدة بقدرة إجمالية 55000 م^3/ اليوم، وحدة أرزيو بقدرة 88000 م^3/ اليوم، بريدعة (بوهران) بقدرة إجمالية 34000 م^3/ اليوم.[1]

2.2. معالجة المياه المستعملة: إنه منذ السبعينات تحرصت السلطات العمومية على حماية الموارد المائية ضد التلوث ولهذا الغرض أنجزت العديد من المحطات التطهير أولا في إطار البرامج المحلية. ثم في إطار برامج قطاعية مركزية وغير مركزية. وقد أنجزت 49 محطة تطهير تبلغ قدرتها الإجمالية حوالي4 ملايين معادل لساكن، وتتراوح طاقة معالجة المياه لهذه المحطات بين1000000 و750000 معادل لساكن، وبلغت قدرة البلد في تصفية الماء حوالي 5 ملايين معادل لساكن وتقع 50% من هذه المحطات على مستوى الأحواض التلية حيث تحتشد أهم الموارد المائية السطحية وانجزت هذه المحطات لغرض التحسين الملموس للنظافة العمومية، وحماية الموارد المائية غير أنها في معظمها عاطلة ويمكن توضيح هذه المحطات:

-عدد محطات التصفية المستعملة هي15 محطة حيث بلغ حجم المياه المصفاة (أي قدرات التصفية) ب 160000 م^3/ اليوم ما يعادل 58 م^3/ السنة؛

-عدد محطات في طور إعادة التأهيل 24 محطة تصل قدرتها في التصفية 390000 م^3/ اليوم ما يعادل 124 مليون م^3/السنة؛

[1] تي أحمد، محسن زبيدة، بن علال قاسم، استراتيجية نظام الربط والتحويلات المائية كمدخل للتسيير المستديم للمياه في الجزائر، مجلة اقتصاديات الاعمال والتجارة، العدد(4)، 2017، ص428.

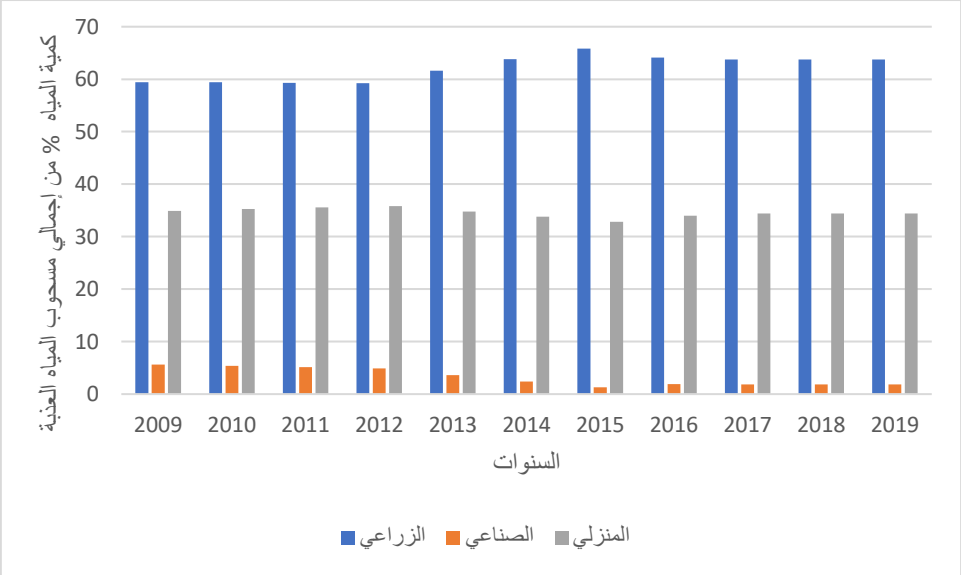
-عدد محطات في طور الإنجاز والأشغال هي 6 محطات تبلغ قدراتها في التصفية 15000 م^3/ اليوم أو ما يعادل 42 مليون م^3/ السنة.[1]

المطلب الثاني: دراسة وصفية للمتغيرات المفسرة للطلب على المياه في الجزائر

1. دراسة تطور الكمية المطلوبة الكلية في الجزائر خلال الفترة2009-2019:

تزداد ظاهرة الحاجة للمياه جعلت جل دول العالم عامة ودولة الجزائرية خاصة تعطي أهمية كبيرة لهذه المشكلة وبالأخص المناطق المعروفة بالكثافة السكانية وكذلك المناطق النائية المعروفة عنها بعيدة عن مدن والغير موصولة بشبكة التوزيع وكذلك مناطق الجنوبية التي تتمحور في كمية المطلوبة للمياه والمرتبطة بالمتغير التابع لها والمقصود من ذلك كمية الكلية المستهلكة، ومن أجل دراسة تطورها في الجزائر نتطرق إلى البيانات الواردة والموضحة في الجدول رقم (02_01):

الشكل رقم (02_01): تطور الطلب الكلي على المياه بالنسبة المئوية في الجزائر خلال الفترة (2009_2019).



المصدر: من إعداد الطالبتين بالاعتماد على بيانات الجدول رقم (02_01).

نلاحظ من الشكل أعلاه أن كمية المياه المطلوبة في القطاعات الثلاثة (القطاع المنزلي، الصناعي، الزراعي) حيث نلاحظ أن هناك تفاوت بين الكمية المطلوبة بينهم:

[1] بن النوي عايشة، **الحوكمة المائية (دراسة لحالة الجزائر)**، مجلة الحوكمة المسؤولية الاجتماعية والتنمية المستدامة، المجلد(2)، العدد(2)، 2020، ص79-80.

بالنسبة للقطاع الزراعي في الجزائر تكون نسبة الكمية المطلوبة من المياه تبلغ 60% من سنة 2009إلى غاية 2012 ثم يبدأ بالارتفاع تدريجيا من سنة 2013 بنسبة 62% إلى غاية 2015 بنسبة 65% وبعد ذلك يعود إلى الانخفاض إلى نسبة 63% وتبقى هذه النسبة ثابتة إلى غاية 2019 وهذا يدل على الاستغلال المفرط للمياه وضعف التحرير والتنقيب على الآبار.

بالنسبة للقطاع المنزلي في الجزائر تكون كمية المياه المطلوبة متوسطة بنسبة 35% من سنة 2009 إلى غاية 2012 ثم تبدأ بالانخفاض تدريجيا إلى غاية2015 وبعد ذلك تعود إلى الارتفاع إلى أن تصل إلى 30% سنة 2019، وهذا يعو لارتفاع عدد سكان كلما كان عدد سكان اكبر كانت نسبة استهلاك المياه اكبر.

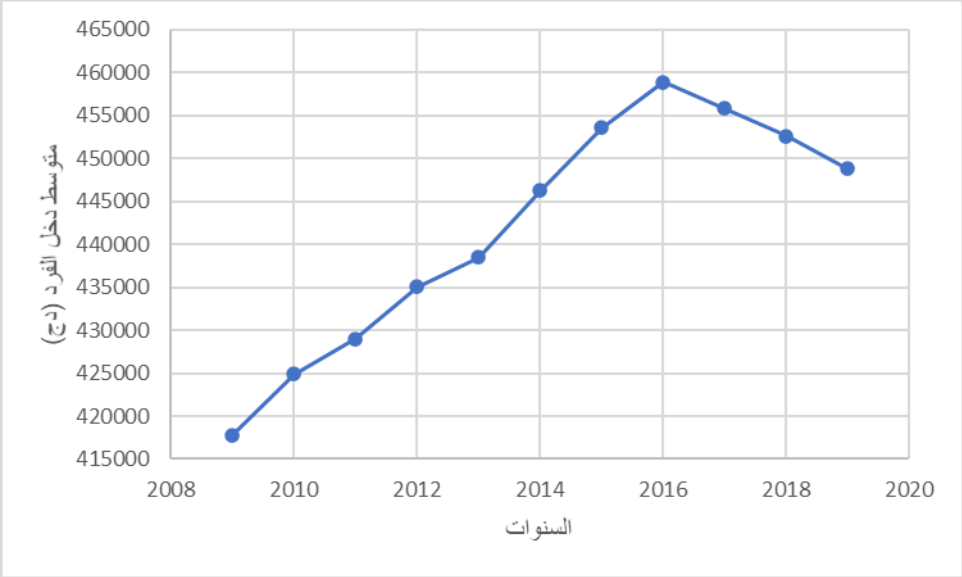
أما بالنسبة للقطاع الصناعي فتكون نسبة استخدامه للمياه ضئيلة جدا مقارنة بالقطاعيين الزراعي والمنزلي حيث تبلغ القيمة القصوى 5% وتبدأ بالانخفاض بشكل مستمر وكبير إلى غاية 2015 وبعد ذلك تعود إلى الارتفاع ولكن بنسبة ضئيلة وثابتة من سنة 2016 إلى غاية 2019.

ومما سبق نلاحظ أن القطاع الاستثماري في الجزائر أقل القطاعات استخداما للمياه مما يؤكد ضعف الاستثمار أو اعتماد المصانع على المياه الخاصة (الآبار الارتوازية).

2. **تطور متوسط دخل الفرد في الجزائر خلال الفترة (2009_2019).**

يعتبر من المؤشرات الاقتصادية المهمة التي تعكس حالة الاقتصاد الوطني ومدى تحسنه أو تراجعه، حيث يشير هذا المؤشر إلى متوسط الدخل السنوي الذي يحصل عليه الفرد الواحد، كما أن معدلات متوسط الدخل تتأثر بعدة عوامل من بينهما الاقتصاد الوطني والعالمي وحجم الإنفاق الحكومي والخاص، ومدى التنوع الاقتصادي والاجتماعي في البلاد وأيضا السياسات الاقتصادية والاجتماعية التي تتبعها الحكومة، والبيانات في الجدول رقم (02_03) تشير إلى تطور متوسط دخل الفرد في الجزائر خلال الفترة (2009_2019).

الشكل رقم (02_02): تطور متوسط الدخل الفرد في الجزائر خلال الفترة (2019_2009)

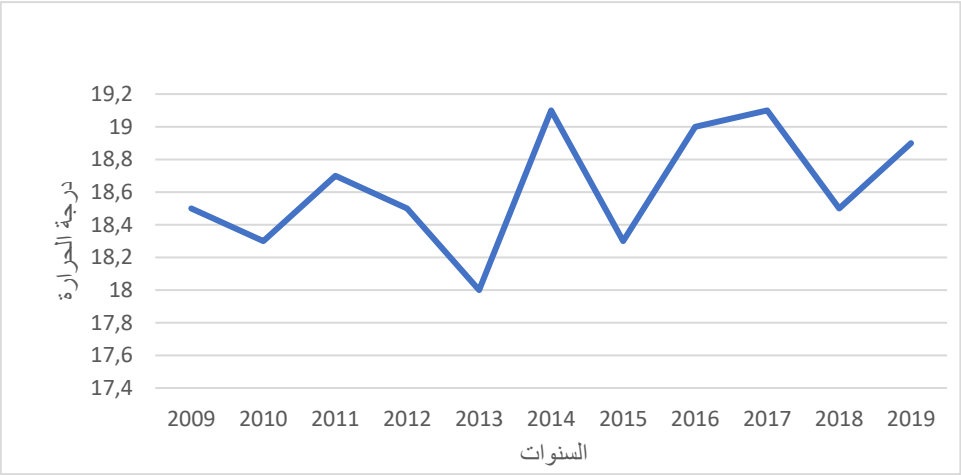


المصدر: من إعداد الطالبتين بالاعتماد على بيانات الجدول رقم (02_02).

نلاحظ من الشكل أعلاه أن متوسط دخل الفرد في الجزائر في تزايد مستمر من 2009 بقيمة 417813.8286دج إلى غاية بلوغ ذروته في سنة 2016 بقيمة 458872.9912دج وهذا راجع لازدهار الناتج المحلي وتحسن القدرة الشرائية خلال هذه الفترة ثم يبدأ في الانخفاض إلى ان يصل سنة 2019 إلى القيمة 4487978.0869دج وهذا يعود لانخفاض قيمة الناتج المحلي.

متوسط درجة الحرارة: يتم حساب المتوسط اليومي عن طريق أخذ أعلى درجة حرارة والتي تحدث عادة في الساعة الثانية بعد الظهر وأدنى درجة حرارة وتحدث حوالي الساعة 4 صباحا ثم تجمعهما وتقسم حاصل الجمع على 2ن ويمكن أن نحسب المتوسط الشهري على أساس جمع المتوسطات اليومية خلال الشهر ثم نقسمها على عدد أيام هذا الشهر، وعن طريق المتوسط الشهري نحسب المتوسط السنوي والذي يكون بجمع المتوسطات الشهرية لدرجة الحرارة وقسمتها على عدد شهور السنة، والبيانات الواردة في الجدول رقم (02_03) هي قيم متوسطات درجة الحرارة في الجزائر خلال الفترة (2009-2019).

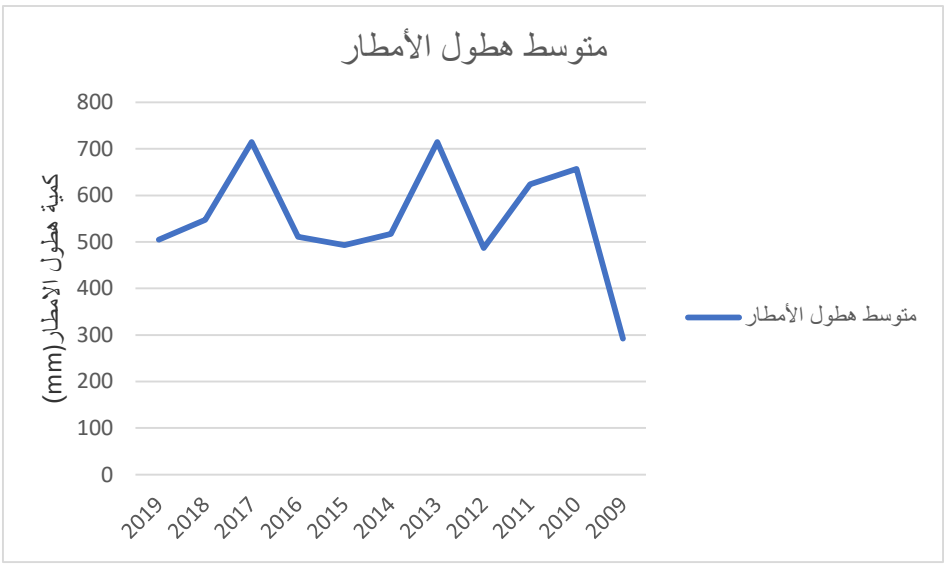
الشكل رقم (02_03): متوسط درجة الحرارة في الجزائر خلال الفترة (2019_2009)



المصدر: من إعداد الطالبتين بالاعتماد على بيانات الجدول رقم (02_03).

نلاحظ من خلال الشكل أعلاه أن هناك تذبذبات في درجة الحرارة من سنة2009 إلى غاية 2019 حيث نلاحظ أن في سنة 2013 تكون في أدنى قيمة لها حيث تصل إلى C°18 وفي السنة التي تليها (2014) تصل إلى C°19 وباقي السنوات تكون درجة الحرارة تتراوح بين هاذين القيمتين مما سبق نلاحظ ان درجة الحرارة في الجزائر مرتفعة وهذا راجع لطبيعة المناخ الصحراوي السائد في الجزائر حيث تشكل صحراء الجزائر نسبة 80%من مساحتها الكلية وهي أكثر المناطق الصحراوية سخونة في العالم.

الشكل رقم (02-04): متوسط هطول الأمطار في الجزائر خلال الفترة (2009-2019)



المصدر: من إعداد الطالبتين بالاعتماد على بيانات الجدول رقم (02-03)

نلاحظ من خلال الشكل أعلاه أن كمية الأمطار المتساقطة في الجزائر خلال الفترة (2009-2019) كميات معتبرة بحيث نلاحظ في سنة 2013 تكون في أقصى قيمة لها بقيمة 794.8مم وفي أدنى قيمة لها سنة 2009 بقيمة 292مم وهذا مرتبط بارتفاع وانخفاض درجات الحرارة فكلما كانت درجات الحرارة مرتفعة خلال سنة ما يليها تهاطل للأمطار كبير خلال السنة التي بعدها فهطول الأمطار له علاقة طردية مع درجات الحرارة.

كما أن للموارد المائية عدة استخدامات، تستخدم في المجال الزراعي والصناعي والمنزلي ن ولقد توصلنا إلى أن معظم مناطق العالم تعاني ممن ندرة المياه وهذا راجع إلى محدودية الموارد المائية من جهة وزيادة الطلب عليها والاستهلاك الغير عقلاني من جهة أخرى.

المبحث الثاني: دراسة قياسية لتقدير دالة الطلب الخاصة بمورد الماء في الجزائر خلال الفترة (1990-2019)

سنحاول من خلال هذا المبحث التعريف بالمتغيرات المستعملة في الدراسة ومصادر البيانات، وفي الأخير سنقوم بدراسة بعض الاختبارات على النموذج.

المطلب الأول: تحديد متغيرات الدراسة المؤثرة على الطلب على المياه

يتم في هذا المطلب تحديد المتغيرات الخاصة بالدراسة أو المشكلة المدروسة، حيث تعتبر هذه الخطوة من أهم مراحل بناء نموذج قياسي.

1. تحديد متغيرات الدراسة:

من خلال دراستنا النظرية في الفصل الأول ومن خلال الدراسات السابقة، قمنا بجمع البيانات الخاصة بمتغيرات الدراسة من البنك الدولي للبيانات والموقع الخاص بطقس الجزائر Meteoblue، من الفترة الممتدة من 1990-2019، سنقوم بتقدير النموذج التالي:

$$Y=F(x1,x2,x3)$$

تم بناء هذا النموذج بناءا على دراسة "د. اسليماني محمد" ودراسة " Arnaud Reynaud "، وسنستعين في هذه الدراسة على البرنامج الاحصائي Eviews 10 في معالجة المتغيرات واختبارها وتقدير النماذج.

ولتفادي عدم تجانس وحدات المتغيرات سنستخدم البيانات في شكلها اللوغاريتمي، الذي هو أكثر تجانسا وأكثر صلاحية، حيث يجعل النتائج حقيقة ويمكن الوثوق بها وبالتالي الاعتماد عليها في تقدير المجتمع.

حيث أن متغيرات الدراسة ستكون كما يلي:

بالنسبة للمتغير التابع:

Lny: لوغاريتم الكمية الكلية المطلوبة من المياه (مليار متر مكعب)، ويتمثل في الكمية الكلية المطلوبة أو المستخدمة من المياه السنوية وذلك من قبل جميع السكان أو افراد المجتمع في جميع القطاعات (القطاع المنزلي، القطاع الصناعي، القطاع الزراعي).

بالنسبة للمتغيرات المستقلة تتمثل في:

Lnx1: لوغاريتم متوسط دخل الفرد (دج)؛ ويتمثل في نصيب الفرد من إجمالي الناتج المالي المحلي الحقيقي وهو عبارة عن مقياس لإجمالي الناتج الاقتصادي للبلد مقسوماً على عدد الأشخاص وتعديله حسب التضخم.

Lnx2: لوغاريتم متوسط درجة الحرارة (C°)؛ أو ما يسمى بالمدى الحراري وهو الفارق بين أقصى معدل حراري سنوي وأدنى معدل حراري سنوي لمنطقة ما.

Lnx3: لوغاريتم متوسط كمية هطول الأمطار (mm)؛ ويتمثل في متوسط كمية الأمطار الإجمالية التي يتلقاها مكان ما بشكل عام سنويا.

المطلب الثاني: دراسة استقراريه السلاسل الزمنية

تعتبر دراسة استقراريه سلاسل متغيرات محل الدراسة أساسي وذلك لمعرفة وتحديد درجة تكامل هذه السلاسل لما لها من أهمية قصوى للوصول إلى نتائج سليمة وتجنبا للوقوع في مشكل الانحراف الزائف والذي يعني أن العلاقة بين متغيرين أو عدد من المتغيرات الاقتصادية تعبر عن علاقة زائفة سنستخدم في دراسة استقراريه السلاسل الزمنية محل الدراسة اختبار Phillips-Perron (PP).

1. دراسة الاستقرارية باستخدام (PP):

من أجل اختبار سكون السلاسل الزمنية تم استخدام اختبار (PP) فهذا الاختبار يعد من بين أهم الاختبارات في دراسة سكون السلاسل الزمنية، وأكثر دقة من أجل اختبار الفرضية التالية:

H_0: السلسلة غير مستقرة (سلسلة تحتوي على جذر الوحدة) ؛

H_1: سلسلة مستقرة (سلسلة لا تحتوي على جذر الوحدة) ؛

حيث اعتمدنا في هذا الاختبار على الثابت والاتجاه العام (Trend and Intercept) وعلى ثابت (Intercept) وبدون ثابت واتجاه عام (None) وحسب درجة تأخير كل متغير فنتائج الاستقرارية موضحة في الجدول التالي:

الجدول رقم (02-01): نتائج اختبار (PP) لمتغيرات عند المستوى

السلسلة	درجة التأخير	النموذج	Tالمجدولة	Tالمحسوبة	الاحتمال	القرار	النتيجة
Lny	1 ACI SC HQ	بوجود ثابت واتجاه عام	-3.57	-2.00	0.57	H_0	السلسلة غير مستقرة
		بوجود ثابت	-2.96	0.36	0.97	H_0	
		بدون وجود ثابت واتجاه عام	-3.57	-2.51	0.32	H_0	
Lnx1	2 ACI SC HQ	بوجود ثابت واتجاه عام	-3.57	-2.51	0.32	H_0	السلسلة غير مستقرة
		بوجود ثابت	-2.96	-0.24	0.92	H_0	
		بدون وجود ثابت	-1.95	1.65	0.97	H_0	

		واتجاه عام					
Lnx2	1 ACI HQ	بوجود ثابت واتجاه عام	-3.57	-6.14	0.0001	H_1	السلسة مستقرة
Lnx3	0 ACI SC HQ	بوجود ثابت واتجاه عام	-3.57	-5.24	0.001	H_1	السلسة مستقرة

المصدر: من اعداد الطالبتين بالاعتماد على مخرجات برنامج Eviews10، أنظر الملاحق من رقم (1) إلى رقم (8)

من خلال الجدول تحصلنا على عدة نتائج تبين أن:

-إحصائية ستودنت المجدولة للسلسلة Lny تساوي 3.57- وهي أقل من قيمة ستودنت المحسوبة والتي تساوي 2.00- وعند احتمال يساوي 0.57 وهو أكبر من مستوى المعنوية 5% (أي غير معنوي) وهذا يعني أن نقبل الفرضية المعدومة H_0 التي تقول إن السلسلة غير مستقرة (تحتوي على جذر الوحدة).

-إحصائية ستودنت المجدولة للسلسلةLnx1 تساوي 3.57- وهي أقل من قيمة ستودنت المحسوبة والتي تساوي 2.51- وعند احتمال يساوي 0.32 وهو أكبر من مستوى المعنوية 5% (أي غير معنوي)، وهذا يعني ان نقبل الفرضية المعدومة H_0 التي تقول إن السلسلة غير مستقرة) تحتوي على جذر الوحدة).

_إحصائية ستودنت المجدولة للسلسلة Lnx2 تساوي 3.57- وهي أكبر من قيمة ستودنت المحسوبة والتي تساوي 6.14- وعند احتمال يساوي 0.0001 وهو أقل من مستوى المعنوية 5% (أي معنوي)، وهذا يعني أن نقبل الفرضية البديلة H_1 التي تقول إن السلسلة مستقرة (لا تحتوي على جذر الوحدة). وهذا يعني أنها متكاملة من الدرجة I(0).

_إحصائية ستودنت المجدولة للسلسلة Lnx3 تساوي 3.57- وهي أكبر من قيمة ستودنت المحسوبة والتي تساوي 5.24- وعند احتمالية يساوي 0.0001 وهو أقل من مستوى المعنوية 5% (أي

معنوي)، وهذا يعني أن نقبل الفرضية البديلة H_1 التي تقول إن السلسلة مستقرة (لا تحتوي على جذر الوحدة)، وهذا يعني أنها متكاملة من الدرجة I(0).

لذلك سوف نقوم بإعادة إجراء اختبار PP لسلسلتين غير المستقرتين عند الفروقات الأولى والجدول التالي يوضح ذلك:

الجدول رقم (02-02): نتائج اختبار PP لمتغيرات الدراسة عند الفرق الأول

السلسلة	درجة التأخير	النموذج	Tالمجدولة	Tالمحسوبة	الاحتمال	القرار	النتيجة
Lny	1 ACI SC HQ	بوجود ثابت واتجاه عام	-3.58	-3.42	0.06	H_0	السلسلة غير مستقرة
		بوجود ثابت	-2.97	-3.55	0.01	H_1	السلسة مستقرة
Lnx1	2 ACI SC HQ	بوجود ثابت واتجاه عام	-3.58	-3.00	0.14	H_0	السلسلة غير مستقرة
		بوجود ثابت	-2.97	-3.28	0.02	H_1	السلسلة مستقرة

المصدر: من إعداد الطالبتين بالاعتماد على مخرجات برنامج Eviews10، أنظر الملاحق رقم (8)، (9)

من خلال الجدول تحصلنا على النتائج التالية:

_احصائية ستودنت المجدولة للسلسلة Lny تساوي2.97- وهو أكبر من قيمة ستودنت المحسوبة والتي تساوي 3.55- وعند احتمال يساوي 0.01 وهو أقل من مستوى المعنوية 5% (أي معنوي)، وهذا يعني أن نقبل الفرضية البديلة التي تقول إن السلسلة مستقرة (لا تحتوي على جذر الوحدة). وهذا يعني أنها متكاملة من الدرجة I(1).

_إحصائية ستودنت المجدولة للسلسة Lnx1 تساوي 2.97- وهي أكبر من قيمة ستودنت المحسوبة والتي تساوي 3.28- وعند احتمال يساوي 0.02 وهو أقل من مستوى المعنوية 5% (أي معنوي)، وهذا يعني أن نقبل الفرضية المعدومة H_1 التي تقول إن السلسلة مستقرة (لا تحتوي على جذر الوحدة). وهذا يعني انها متكاملة من الدرجة I(1).

من خلال ما سبق نلاحظ أن هناك مزيج من السلاسل الزمنية محل الدراسة مستقرة عند المستوى والفرق الأول، وهذا ما يعني إمكانية تطبيق الحدود الحديثة للبحث عن وجود علاقة توازنيه طويلة الأجل بين متغيرات محل الدراسة، وبالتالي إمكانية تقدير نموذج الانحدار الذاتي للفجوات المتباطئة الموزعة ARDL.

المطلب الثالث: تقدير نموذج الانحدار الذاتي للفجوات المتباطئة الموزعة ARDL.

بعد أن تأكدنا من أن متغيرات محل الدراسة غير مستقرة عند نفس الدرجة فمنها ما هو مستقر عند الدرجة 0 و1 فإنه لتقدير نموذج ARDLيجب أن نتبع الخطوات التالية:

1. **اختبار التكامل المشترك باستخدام اختبار الحدود**

يهدف هذا الاختبار إلى الكشف عن وجود علاقة توازنيه طويلة الأجل بين المتغيرات محل الدراسة، وذلك من خلال اختبار الفرضية التالية:

H_0: عدم وجود علاقة توازنيه طويلة الأجل بين المتغيرات؛

H_1: وجود علاقة توازنيه طويلة الأجل بين المتغيرات؛

تم تلخيص نتائج الاختبار في الجدول التالي:

الجدول رقم (02-03): نتائج اختبار الحدود

اختبار منهج الحدود لنموذج ARDL Bounds test		
فرضية العدم لا توجد علاقة قصيرة الأجل		
Test Statstic	Value	K
F-Statstic	31.49975	3
Critical Value Bounds		
Sigrificance	I(0) Bounds	I(1) Bounds
10%	2.676	3.586
5%	3.272	4.306

1%	4.614	5.966

المصدر: من إعداد الطالبتين باعتماد على مخرجات برنامج Eviews10، أنظر للملحق رقم (10)

نلاحظ من خلال الجدول أن قيمة F المحسوبة والمقدرة ب 31.49975 أكبر من الحد الأعلى للقيم الجدولية الحرجة عند كل المستويات، وبالتالي نرفض فرضية العدم H_0 التي تقول لا توجد علاقة طويلة الأجل بين متغيرات الدراسة (متغيرات غير متكاملة أي لا يوجد تكامل مشترك بينهما) ونقبل الفرضية البديلة H_1 التي تقول إنه يوجد علاقة توازنيه طويلة الأجل بين متغيرات محل الدراسة (المتغيرات متكاملة أي يوجد تكامل مشترك بينهما).

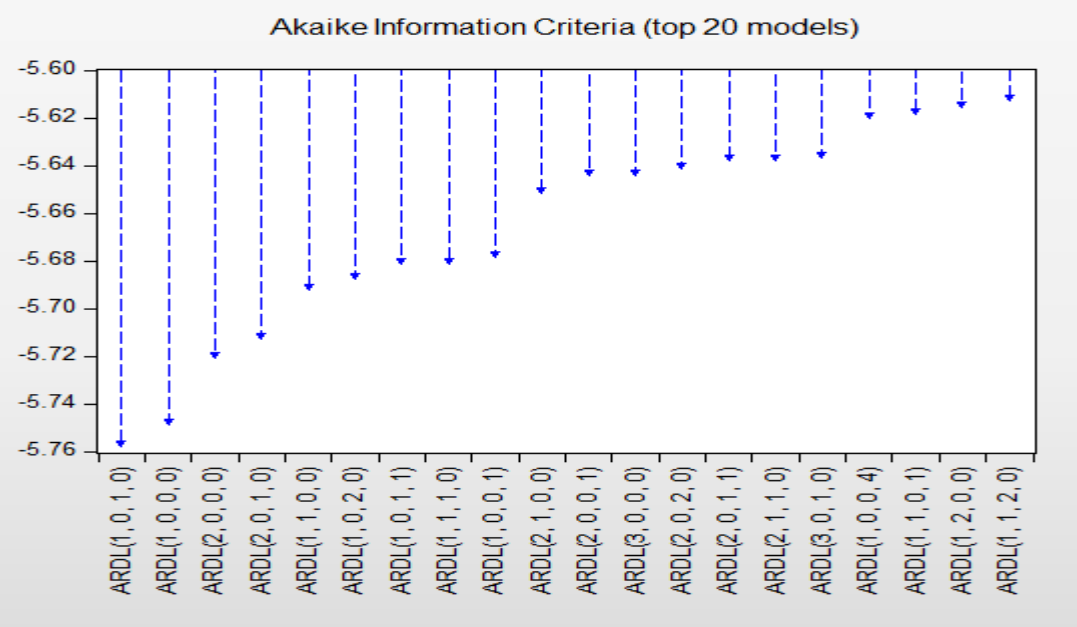
2. تحديد فترات الإبطاء المثلى للنموذج

بعد التأكد من وجود علاقة توازنيه طويلة الأجل ننتقل إلى الخطوة الموالية من اختبار ARDL تتضمن الحصول على مقدرات معلمات الأجل القصير، حيث سيتم في المرحلة الأولى اختبار فترات التباطؤ باستخدام معيار Akaike informations criteria (AIC) كما هو موضح في الشكل الموالي الذي يبين

أفضل تباطؤات التي تم اختيارها على أساس تدنية المعيار المعتمد، حيث يتضح لنا من خلال الشكل أن فترات الإبطاء المثلى التي تم الحصول عليها وفقا لمعيار (AIC) هي كالتالي:

1 بالنسبة Lny (الكمية الكلية المطلوبة من المياه)، 0بالنسبة Lnx1(نصيب الفرد من الناتج المحلي الإجمالي)، 1 بالنسبة Lnx2 (درجة الحرارة)، 0 بالنسبة ل Lnx3(كمية هطول الأمطار) ومنه فإن النموذج ARDLالمختار هو (1.0.1.0).

الشكل رقم (02-05): فترات الإبطاء المثلى للنموذج



المصدر: من إعداد الطالبتين باعتماد على مخرجات Eviews10

3. تقدير العلاقة طويلة وقصيرة الأجل

يمكن تلخيص نتائج تقدير علاقة طويلة وقصيرة الأجل من خلال اختبار الفرضية التالية:

H_0: المتغيرات ليست معنوية عند المستوى 5%؛

H_1: المتغيرات معنوية عند المستوى 5%؛

الجدولين التاليين يلخصان نتائج الاختبار:

الجدول رقم (02-04): نتائج تقدير علاقة قصيرة الأجل للنموذج ARDL (1.0.1.0)

Varible	coefficient	Std.Error	T-statistic	Prob
D(LNX2)	0.145644	0.063684	2.286984	0.0317
Coint Eq (-1)*	-0.080775	0.005940	-13.57942	0.0000

المصدر: من إعداد الطالبتين بالاعتماد على مخرجات برنامج Eviews10 أنظر للملحق رقم (11)

كما تشير نتائج تقدير نموذج تصحيح الخطأ أن معامل تصحيح الخطأ Coint Eq (-1) سالب ومعنوي حيث أن P. Value=0.0000 وهو أقل من 5%، ومنه الشرطان اللازمان محققان، وهذا يدل على أنه توجد علاقة توازنيه قصيرة الأجل بين متغيرات الدراسة باتجاه توازن في الأجل الطويل، وتباطئ

سرعة الخطأ من الأجل القصير إلى الأجل الطويل تكون بنسبة 8.07% أي في وحدة زمن تستغرق تقريبا 12 عام و4أشهر، وذلك راجع لعدة أسباب:

_الأمطار في السنوات الأخيرة في تناقص؛

_لا توجد تحسين أو صيانة للسدود والخزانات في الفصول التي تتناقص فيها كمية هطول الأمطار؛

_عدم الاستغلال للأمطار التي تصب خارج السدود والأنهار وصرفها في البحار بطريقة عشوائي، وعدم استغلالها استغلال أمثل؛

وكذلك كلما تزيد درجة الحرارة فسوف يزداد الاستهلاك والطلب على المياه بنسبة 0.145644 وهذا موافق للنظرية الاقتصادية لأن درجة الحرارة تؤدي إلى زيادة استخدام المياه في الحياة اليومية للإنسان من شرب وغسل وزراعة وحتى للصناعة.

الجدول رقم (02-05): نتائج تقدير علاقة طويلة الأجل للنموذج ARDL (1.0.1.0)

Varible	Coefficient	Std.Error	T-statistic	Prob
Lnx1	1.518101	0.296128	5.126530	0.0000
Lnx2	2.710840	1.713152	1.582370	0.1272
Lnx3	-0.090307	0.145473	-0.620780	0.5408
C	-24.61202	3.854146	-6.385857	0.0000

المصدر: من إعداد الطالبتين بالاعتماد على مخرجات Eviews10 انظر للملحق رقم (12)

التفسير الإحصائي: من خلال الجدول أعلاه نلاحظ أن القيم الاحتمالية لمعلمة المتغير lnx1 (لوغاريتم نصيب الفرد من الناتج المحلي) ومعلمة الثابت C أقل من 0.05، وبالتالي نرفض فرضية العدم H_0 ونقبل الفرضية البديلة H_1، وهذا يعني أن معلمة lnx1 معنوية عند مستوى معنوية 5%، كما نلاحظ أن معلمة المتغير lnx2 (لوغاريتم درجة الحرارة)، ومعلمة lnx3 (لوغاريتم كمية هطول الأمطار) أكبر من 0.05 وبالتالي نقبل الفرضية الصفرية H_0 وهذا يعني أن معلمة المتغير lnx2وlnx3 غير معنوية عند المستوى 5%.

التفسير الاقتصادي: من خلال النتائج الموضحة من الجدول أعلاه تبين لنا أنه:

_بالنسبة للمتغير lnx1: نلاحظ أن هناك علاقة طردية بينه وبين lny (الكمية الكلية مطلوبة من المياه) حيث إذا تغير متوسط دخل الفرد ب 1 وحدة فإن الكمية الكلية المطلوبة من المياه ستتغير ب 1.518

وحدة، لأن العلاقة ما بينهما موجة كلما زاد نصيب الفرد الشخصي سوف يكون له القدرة على زيادة الاستهلاك.

_بالنسبة للمتغير lnx2: نلاحظ أن إشارته موجبة كذلك أي أن هناك علاقة طردية بينه وبين lny حيث كلما تغيرت درجة الحرارة ب 1 وحدة فإن الكمية الكلية المطلوبة من المياه ستتغير ب 2.710 وحدة، أي كلما تزيد درجة الحرارة كلما زاد الطلب على استهلاك المياه.

_بالنسبة للمتغير lnx3: نلاحظ أن إشارته سالبة أي أن هناك علاقة عكسية بينه وبين lny، حيث كلما تغيرت كمية هطول الأمطار ب 1 وحدة فإن الكمية الكلية المطلوبة من المياه 0.090- وحدة، أي أن أثناء هطول الأمطار يكون الطلب على استهلاك المياه متناقص.

المطلب الرابع: الاختبارات التشخيصية للنموذج

لابد من إجراء مجموعة من الاختبارات التشخيصية للنموذج لمعرفة صلاحية النموذج المقدر.

1. اختبار الارتباط الذاتي للأخطاء:

من أجل الكشف عن وجود ارتباط ذاتي للأخطاء فإنه سيتم استعمال اختبار لاغرانش ل (Breusch-Godfrey) كما يلي:

الجدول رقم (02-06): نتائج اختبار لاغرانش

Breusch-Godfrey Serial Correlation LM Test:

F-statistic	0.389856	Prob. F(2,21)	0.6820
Obs*R-squared	1.038197	Prob. Chi-Square(2)	0.5951

Breusch-Godfrey Serial Correlation LM Test:

F-statistic	0.247623	Prob. F(3,20)	0.8620
Obs*R-squared	1.038583	Prob. Chi-Square(3)	0.7919

Breusch-Godfrey Serial Correlation LM Test:

F-statistic	0.816124	Prob. F(1,22)	0.3761
Obs*R-squared	1.037319	Prob. Chi-Square(1)	0.3084

المصدر: من إعداد الطالبتين بالاعتماد على برنامج Eviews10

من خلال الجدول أعلاه نلاحظ أن Prob وهي أكبر من مستوى المعنوية 0.05 ومنه نرفض الفرضية البديلة H_1 ونقبل فرضية العدم H_0، وبالتالي فإنه لا توجد مشكلة الارتباط الذاتي بين الأخطاء، ومنه النموذج المقدر لا يعاني من مشكلة الارتباط الذاتي.

2. اختيار التوزيع الطبيعي للأخطاء

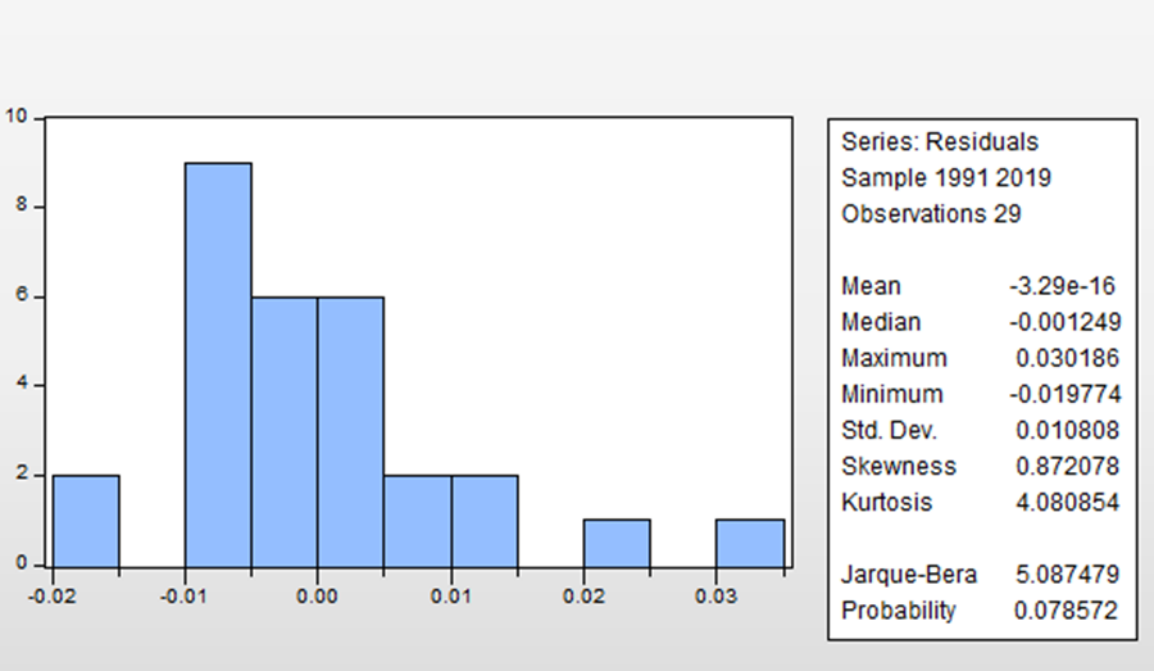
سنعتمد على اختبار Jarque-Bera والذي يسمح باختبار الفرضية التالية:

H_0: الأخطاء العشوائية تتبع التوزيع الطبيعي؛

H_1: الأخطاء العشوائية لا تتبع التوزيع الطبيعي؛

والشكل الموالي يبين نتائج الاختبار:

الشكل رقم (02-06): نتائج اختبار Jarque-Bera



المصدر: من إعداد الطالبتين بالاعتماد على مخرجات برنامج Eviews10

من خلال الشكل السابق نلاحظ أن prob=0.078572أكبر من 0.05 ومنه نرفض فرضية البديلة H_1ونقبل فرضية العدمH_0، وبالتالي فالأخطاء العشوائية تتبع التوزيع الطبيعي.

3. اختبار صلاحية النموذج من ناحية الشكل الدالي (Ramsey Reste)

يشير اختبار Ramsey Reste إلى صحة الشكل الدالي المستخدم في النموذج من خلال اختبار الفرضية التالية:

H_0: النموذج مقبول من ناحية الشكل الدالي؛

H_1: النموذج غير مقبول من ناحية الشكل الدالي؛

هذا ما يوضحه الجدول التالي:

الجدول رقم (02-07): نتائج اختبار Ramsey

Ramsey RESET Test
Equation: UNTITLED
Specification: LNY LNY(-1) LNX1 LNX2 LNX2(-1) LNX3 C
Omitted Variables: Squares of fitted values

	Value	df	Probability
t-statistic	0.406071	22	0.6886
F-statistic	0.164894	(1, 22)	0.6886

المصدر: من إعداد الطالبتين بالاعتماد على مخرجات برنامج Eviews10

من خلال الجدول أعلاه نلاحظ القيم الاحتمالية لاختبار Ramsey كانت كلها أكبر من 0.05 وبذلك نرفض الفرضية البديلة H_1 ونقبل فرضية العدم H_0 أي أن النموذج مقبول من ناحية الشكل الدالي

4. اختبار تجانس تباين الأخطاء

سنستعين باختبار ARCH من أجل اختبار تجانس الأخطاء، من خلال اختبار الفرضية التالية:

H_0: تباين الأخطاء متجانس؛

H_1: تباين الأخطاء غير متجانس؛

ونتائج هذا الاختبار موضحة في الجدول التالي:

الجدول رقم (02-08): نتائج اختبار ARCH

Heteroskedasticity Test: ARCH

F-statistic	1.780467	Prob. F(1,26)	0.1937
Obs*R-squared	1.794537	Prob. Chi-Square(1)	0.1804

Heteroskedasticity Test: ARCH

F-statistic	2.551622	Prob. F(2,24)	0.0989
Obs*R-squared	4.734441	Prob. Chi-Square(2)	0.0937

Heteroskedasticity Test: ARCH

F-statistic	1.602337	Prob. F(3,22)	0.2174
Obs*R-squared	4.662297	Prob. Chi-Square(3)	0.1983

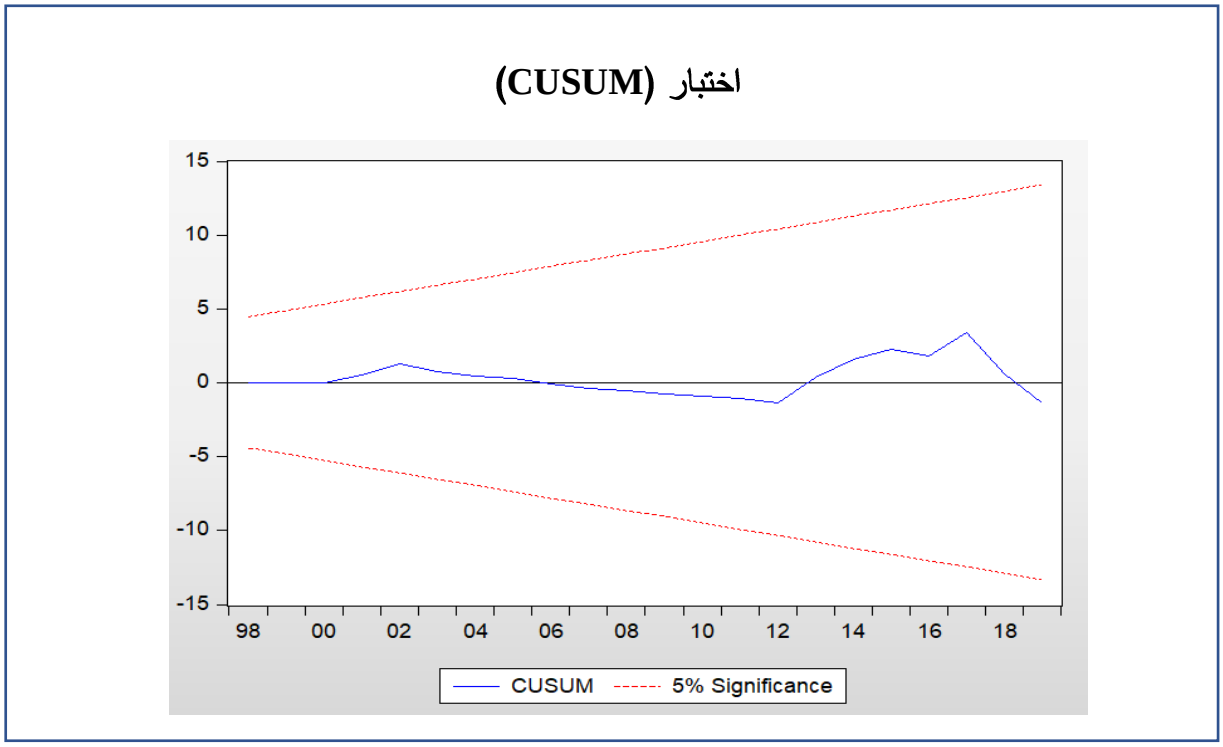
المصدر: من إعداد الطالبتين بالاعتماد على مخرجات برنامج Eviews10

لدينا من خلال الجدول السابق Prob وهي أكبر من 0.05 ومنه نرفض الفرضية البديلة H_1 ونقبل فرضية العدم H_0 وبالتالي تباين الأخطاء متجانس.

5. اختبار استقراريه النموذج

من أجل التأكد من أن البيانات المستخدمة في هذه الدراسة تخلو من وجود أي تغيرات هيكلية فيها فسنستخدم اختبار المجموع التراكمي للبواقي (CUSUM)، حيث يعد هذا الاختبار من أهم الاختبارات المستخدمة للكشف عن وجود أي تغير هيكلي في البيانات ومدى استقرار معلمات طويلة الأجل مع معلمات قصيرة الأجل والشكل التالي يوضح نتائج اختبار (CUSUM):

الشكل رقم (02-07): نتائج اختبار استقرار النموذج



المصدر: من إعداد الطالبتين باعتماد على مخرجات برنامج Eviews10

كما هو مبين في الشكل أعلاه أن كل من مجموع البواقي تتحرك داخل حدود المعنوية 5%، مما يعني أن النموذج مستقر من ناحية الهيكلية، وعليه توضح نتائج الاختبارات السابقة ملائمة النموذج المستخدم وأن نتائجه تتسم بجودة التوفيق المرتفعة.

خلاصة الفصل:

قدمنا في هذا الفصل دراسة تحليلية قياسية لمشكلة الطلب على المياه في الجزائر خلال الفترة 1990-2019، حيث في الجانب التحليلي رأينا أن الطلب على المياه في الجزائر مقسم على عدّة قطاعات (منزلي، زراعي، صناعي) وبنسب متفاوتة، وأكثر قطاع مستهلك للمياه هو القطاع الزراعي مما يدل على الاستغلال المفرط للمياه وضعف التحرير والتنقيب على الآبار، وعدم الاعتماد على مياه الأمطار فقط.

أما الجانب القياسي قمنا باختبار استقراريه متغيرات الدراسة، حيث وجدنا أن هناك مزيج من السلاسل الزمنية محل الدراسة مستقرة عند الفرق الأول والمستوى، وبعد ذلك قمنا باختبار التكامل المشترك باستخدام اختبار الحدود فكانت النتيجة أنه يوجد علاقة توازنيه طويلة الأجل بين متغيرات محل الدراسة، أي أن المتغيرات متكاملة ويوجد تكامل مشترك بينهما، وبعدها قدرنا النموذج ووجدنا أن معامل تصحيح الخطأ سالب ومعنوي، ومنع يجب علينا تقدير النموذج استخدام الانحدار الذاتي للفجوات المتباطئة ARDL.

كما أشارت النتائج أيضا عند اختبار صلاحية النموذج أن جميع الاختبارات التي تم التطرق اليها (اختبار الارتباط الذاتي، التوزيع الطبيعي للأخطاء، واختبار صلاحية النموذج، اختبار تجانس تباين الأخطاء، اختبار استقراريه النموذج) تشير إلى جودة النموذج المقدر.

حاولنا في هذه الدراسة إلى التطرق إلى أهم العوامل المؤثرة والمحددة لطلب على المياه المستهلكة في الجزائر حيث تناولنا فصليين: الفصل الأول يتناول مفاهيم العامة حول الماء والموارد المائية وماهي أهم مصادرها واستخداماتها والعلاقة التي تربط دراستنا مع الدراسات السابقة في موضوع الدراسة، أما الفصل الثاني فتناولنا فيه الجانب القياسي حيث استخدمنا فيه اختبار الانحدار الذاتي للفجوات المتباطئة الموزعة ARDLبعد القيام بعدة اختبارات كانت موجبة.

ويمكننا أن نستخلص من دراستنا هذه الإجابة على الفرضيات التي تم طرحها وعدة نتائج والتوصيات المقترحة وأفاق البحث نلخصها في النقاط التالية:

1. اختبار الفرضيات:

اختبار الفرضية الأولى:

_توصلنا من خلال الفصل الأول على أن هناك عدّة عوامل مؤدية إلى ندرة المياه ومن بينها العوامل الطبيعية كتغير المناخ، وكذلك العوامل البشرية كزيادة عدد السكان إلى جانب ذلك العوامل الاقتصادية

والمؤسساتية من حيث الإنتاج والبناء وغيرها التي تؤثر على ندرة هذا المورد الحيوي، وهذا ما يؤكد صحة الفرضية الأولى.

اختبار الفرضية الثانية:

_توصلنا من خلال الفصل الثاني إلى صحة الفرضية الثانية أنه توجد علاقة توازنية طويلة الأجل بين متغيرات محل الدراسة؛

اختبار الفرضية الثالثة:

_توصلنا إلى صحة الفرضية الثالثة وذلك من خلال الدراسة القياسية في الفصل الثاني، أي توجد علاقة طردية ذات دلالة إحصائية بين درجة الحرارة وكمية استهلاك المياه حيث أن الارتفاع في درجة الحرارة حتماً يؤدي إلى الزيادة في الكمية المطلوبة من المياه.

اختبار الفرضية الرابعة:

_من خلال الدراسة القياسية توصلنا إلى وجود علاقة طردية بين متوسط دخل الفرد وكمية استهلاك المياه، أي كلما يزداد متوسط دخل الفرد يزداد استهلاك المياه، وهذا ما ينفي الفرضية الرابعة.

اختبار الفرضية الخامسة:

_توصلنا كذلك إلى صحة هذه الفرضية من خلال الدراسة القياسية التي أكدت أن هناك علاقة عكسية بين كمية هطول الأمطار والكمية الكلية المطلوبة من المياه.

2. نتائج الدراسة النظرية:

من خلال الفصل الأول والفصل الثاني وكذا اثبات صحة الفرضيات من عدمها تم التوصل إلى النتائج التالية:

_تمتاز الجزائر بموقع استراتيجي مهم أدى ذلك إلى تنوع مصادرها المائية الطبيعية؛

_تمركز الموارد المائية الطبيعية في شمال الجزائر وذلك راجع إلى تنوع المناخ طيلة السنة؛

_التنوع الكبير في مصادر المياه أدى إلى تنوع في استخداماتها بين المنزلي والصناعي والزراعي؛

_التناقص في المورد المائي يوماً بعد يوم وذلك راجع إلى الاستهلاك الغير عقلاني لمورد من جهة وطبيعة المناخ من جهة أخرى؛

3. نتائج الدراسة القياسية:

_تقدير العلاقة بين الكمية الكلية المطلوبة من المياه والمتغيرات المفسرة له من خلال نموذج قياسي مقبول اقتصادياً واحصائياً؛

_السلسلتين Lny (لوغاريتم الكمية الكلية المطلوبة من المياه) و Lnx1 (لوغاريتم متوسط دخل الفرد) مستقرتين عند الفرق الأول، والسلسلتين Lnx2 (لوغاريتم متوسط درجة الحرارة) و Lnx3 (لوغاريتم متوسط كمية هطول الأمطار) مستقرتين عند المستوى، وذلك باستخدام اختبار PP وحسب درجة تأخير كل متغير؛

_وجدنا أن معامل تصحيح الخطأ سالب ومعنوي، ومنه الشرطان اللازمان محققان وهذا يدل على أنه توجد علاقة توازنيه قصيرة الأجل بين متغيرات الدراسة باتجاه التوازن في الأجل الطويل؛

_وجود علاقة توازنيه طويلة الأجل بين متغيرات محل الدراسة أي أن المتغيرات متكاملة ويوجد تكامل مشترك بينهما؛

_ وجود علاقة طردية بين الكمية الكلية المطلوبة من المياه كمتغير تابع ومتوسط دخل الفرد ودرجة الحرارة كمتغيرين مستقلين؛

_توجد علاقة عكسية بين الكمية الكلية المطلوبة من المياه كمتغير تابع ومتوسط كمية هطول الأمطار كمتغير مستقل؛

4. التوصيات:

_ضرورة الاستفادة من مياه الامطار وعدم صرفها في البحار بطريقة عشوائية وذلك بإقامة السدود والخزانات لاستهلاكها لاحقا؛

_تطوير آليات وتقنيات جديدة لمعالجة مياه الصرف الصحي والصناعي لأنها تعتبر مصدر مهم في المجال الزراعي وأيضا من أجل الحفاظ على المياه العذبة الصالحة للشرب؛

_ترشيد استهلاك المياه في الجمال الزراعي لأنه أكبر مستهلك لهذا المورد الحيوي وذلك من خلال تطوير أساليب الري الحديثة؛

_القيام بحملات تحسيسية وتوعوية من اجل الاستغلال الأمثل لهذا المورد،

–تطوير استغلال المياه الجوفية وحمايتها لتقليل من أزمة المياه التي أدت إلى انخفاض هذا المورد الطبيعي؛

5. آفاق الدراسة:

_آليات لاستغلال مياه الأمطار استغلال أمثل؛

_اقتصاديات الموارد المائية في الجزائر؛

_النموذج القياسي لدالة الطلب على المياه للقطاع المنزلي في الجزائر؛

_العوائد المالية للدولة من تزايد الطلب على سلعة المياه؛

_دور ترشيد استهلاك المياه لاستمرار وفرة هذا المورد الطبيعي؛

–استخدام الذكاء الاصطناعي لتحلية المياه المالحة؛

الجدول رقم (02_09): تطور الطلب الكلي على المياه بالنسبة المئوية في الجزائر خلال الفترة (2009_2019) في ثلاث قطاعات (القطاع المنزلي، الصناعي، الزراعي).

السنوات	المنزلي (%)	الصناعي (%)	الزراعي (%)
2009	34.932104	5.65406934	59.4138266
2010	35.2547443	5.39688268	59.4383728
2011	35.5587525	5.15454875	59.2866989
2012	35.8456973	4.92581602	59.2284866
2013	34.774007	3.6219535	61.6040177
2014	33.7815557	2.4145385	63.8039058
2015	32.8598686	1.29319483	65.8469366
2016	33.9747444	1.88414512	64.1411104
2017	34.4102466	18.2565475	63.7640986
2018	34.4102466	18.2565475	63.7640986
2019	34.4102466	18.2565475	63.7640986

المصدر: البنك الدولي، http://www.banquemondia.org (Banque mondiale).

الجدول رقم (02–10): بيانات كمية المطلوبة من المياه ومتوسط دخل الفرد خلال الفترة (2019_1990)

السنوات	الكمية الكلية المطلوبة من المياه (مليار متر مكعب)	متوسط دخل الفرد (دج)
1990	4.36	340782.4678
1991	4.55570909	328759.0903
1992	4.67541818	326989.3679
1993	4.79512727	313030.4028
1994	4.91483636	303743.0593
1995	5.03454545	309295.5948
1996	5.15425455	316348.9943
1997	5.27396364	314496.9439
1998	5.39367273	325580.8287

331333.408	5.51338182	1999
339134.9191	5.63309091	2000
344535.6312	5.80716667	2001
358954.999	6.04360606	2002
379623.7775	6.22024545	2003
390414.5592	6.39688485	2004
407847.5261	6.57352424	2005
408846.2376	6.75016364	2006
415920.7875	6.92680303	2007
418686.1682	7.10344242	2008
417813.8286	7.280081882	2009
42.4883.9492	7.45672121	2010
428983.9841	7.63326061	2011
435033.6306	7.8	2012
438508.0889	8.18466667	2013
446248.8006	8.56933333	2014
453596.9888	8.954	2015
458872.9912	9.23	2016
455829.8777	9.802	2017
452602.8279	9.802	2018
448797.0869	9.802	2019

المصدر: البنك الدولي، http://www.banquemondia.org (Banque mondiale).

الجدول رقم (02_11): متوسط درجة الحرارة ومتوسط كمية هطول الأمطار في الجزائر خلال الفترة (2019_1990)

السنوات	متوسط درجة الحرارة (C°)	متوسط كمية هطول الأمطار (mm)
1990	18.4	504.9
1991	17.3	547.5
1992	17.2	714.8
1993	17.3	511.0
1994	18.5	492.8
1995	18.3	517.1
1996	17.8	714.8
1997	18.6	486.7
1998	17.9	623.5
1999	18.4	657.0
2000	18.3	292.0
2001	18.5	535.3
2002	18.5	514.0
2003	18.3	809.1
2004	18.1	641.8
2005	17.6	538.4
2006	18.8	562.7
2007	18.1	809.1
2008	18.2	672.2
2009	18.5	638.8
2010	18.7	742.2
2011	18.5	736.1
2012	18.5	717.8
2013	18	891.2
2014	19.1	617.5

489.7	18.3	2015
644.8	19	2016
532.3	19.1	2017
781.7	18.5	2018
526.2	18.9	2019

المصدر: تغير المناخ الجزائر https://www.meteoblue.com .

أولا: الكتب:

1. خالد محمد الزاوي، **الماء (الذهب الأزرق في الوطن العربي)**، ط1، مجموعة النيل العربية، القاهرة 2004.
2. جولجان كالديوت، **الماء أزمة عالمية الأسباب والتكاليف والمستقبل**، ط1، ترجمة منير شريف مراجعة عادل أبو المجد.
3. سحر أمين كاتوت، **علم المياه**، دار دجلة، 2008.
4. ماهر جورجي نسيم، **تلوث الأرض والماء والهواء**، منشأة المعارف جلال خري وشركائه، الإسكندرية،2008.
5. عصام محمد عبد الماجد أحمد، الطاهر محمد الدرويدي، **الماء**، ط2، دار المستقبل لنشر والتوزيع، 2001.
6. عصام محمد عبد الماجد أحمد، **الهندسة البيئية**، دار المستقبل لنشر والتوزيع، عمان الأردن، 1995.
7. نصر الدين الحايك، **مدخل إلى الكيمياء (تلوث، معالجة، تحليل)**، منشورات المعهد العالي للعلوم التطبيقية والتكنولوجيا، الجمهورية العربية السورية، 2017
8. القرآن الكريم.
9. أحمد الصديق حياتي، **مبادئ وأساسيات هندسة الري**، المكتبة الزراعية الشاملة، 2019.
10. علي محمد عبد الله، **البحار والمحيطات أسرار وكنوز في الأعماق**، وكالة الصحافة العربية، القاهرة، 2013.
11. حسين علي السعدي، **البيئة المائية**، دار اليازوني للنشر والتوزيع، 2005.
12. أحمد عبد الوهاب عبد الجواد، **تلوث المياه العذبة**، ط1، دار العربية للنشر والتوزيع، القاهرة، 1995.
13. محمد أحمد السيد خليل، **هندسة الموارد المائية**، ط1، المكتبة الأكاديمية، مصر، 2012.
14. شاكر عبد العزيز المخزومي، **في طريق العطش (أزمة المياه في العراق وبعض الدول العربية)**، ط1، دار ورد الأردنية للنشر والتوزيع، 2011.

15. محمود الأشرم، **اقتصاديات المياه في الوطن العربي والعالم**، ط1، مركز دراسات الوحدة العربية، بيروت، 2011.
16. حمد بن آل الشيخ، **اقتصاديات الموارد الطبيعية والبيئية**، ط1، مكتبة العبيكان للنشر والتوزيع.

ثانيا: التقارير:

1. المقر الرئيسي لمنظمة الصحة، **دلائل وجود مياه الشرب**، الجزء الثاني، ترجمة المكتب الإقليمي لشرق البحر المتوسط، الإسكندرية، مصر، 1998.
2. تقرير الأمم المتحدة العالمي، **تنمية الموارد المائية**، منظمة الأمم المتحدة للتربية والعلم والثقافة، 2021.

ثالثا: المجلات

1. العربي مجيدي، المائع مجيدي، عبد القاطر طويطي، **حماية الموارد المائية في ضوء القواعد الفقهية والأصولية**، مجلة الشهاب، المجلد (7)، العدد(3)، 2021.
2. بوغرارة الصالح، سهام عباسي، **الاستثمار في الموارد المائية (وسيلة لتحقيق الأمن المائي)**، مجلة البحوث العلمية في التشريعات البيئية، المجلد (7)، العدد (1)، 2020.
3. الإمام بلة طيب الأسماء حمد، **النموذج القياسي لدالة الطلب على المياه النظيفة بمحلية بربر خلال الفترة (2010-2014)**، مجلة البحوث الاقتصادية والمالية، المجلد(4)، العدد (1)، 2017
4. إسماعيل بوقنرة، ريم غريب، **استراتيجية إدارة الموارد المائية في الجزائر نحو التنمية المستدامة**، المجلة الإنسانية للأمن الإنساني، المجلد(6)، العدد (1).
5. آمنة الحيول، **سياسات ترشيد الموارد المائية في الجزائر**، مجلة المفكر للدراسات القانونية والسياسية، العدد (5)، 2019.
6. حجازي محمد أحمد الدعاجنة، **الإمكانيات المائية الحالية في الضفة الغربية**، مجلة الحوار المتوسطي، المجلد(12)، العدد(13)، 2017.
7. أحمد شاطرباش، منى طهوارية، **استراتيجية إدارة الموارد المائية رهان التنمية المستدامة في الجزائر**، مجلة الجزائرية للسياسات العامة، العدد (10)، 2016.
8. جيلالي الحسين، **الوضع القانوني للموارد المنشآت المائية في زمن النزاعات المسلحة**، مجلة القانون والعلوم السياسية، المجلد (4)، العدد (2)،2018.

9. مغربي خيرة، **اقتصاديات الموارد المائية في الجزائر دراسة تحليلية للموارد المائية (الإمكانيات والتحديات)**، مجلة دفاتر بوداكس، العدد (6)، 2016.

10. رعد رحيم حمود العزاوي، قيس ياسين خلف، **الطرق والتقنيات المستخدمة في حفظ وزيادة الموارد المائية في العراق**، مجلة ديالى، العدد (66)، 2015.

11. الحبتيري نبيلة، **أمن الموارد المائية في الجزائر (الواقع والمستقبل)**، مجلة أبحاث ودراسات التنمية، المجلد (4)، العدد (1)، 2017.

12. عبد الحكيم حجاج، عبد الوهاب شنيخر، **مشاريع تحلية المياه كخيار استراتيجي لتحقيق التنمية المستدامة للموارد المائية في الجزائر**، مجلة العلوم الإنسانية، جامعة أم البواقي، المجلد (9)، العدد (2)،2022.

13. حداد شفيعة، **معضلة ندرة المياه وأثرها على الأمن المائي الإنساني**، مجلة دفاتر السياسة والقانون، العدد (19)،2018.

14. أسامة إفراح، **سيناريوهات ندرة المياه في العالم وتداعياتها على الأمن المائي للجزائر**، المجلة الجزائرية للسياسات العامة، العدد (3)، 2014.

15. حجين سفيان، **ندرة المياه العذبة: حالة عالمية ذات آثار وخيمة (دراسة عن الواقع والأسباب)**، مجلة قانون العام الجزائري والمقارن، المجلد (7)، العدد (2)،2021.

16. أم السعد الشافعي، **ندرة المياه محدد أساسي للأمن المائي**، مجلة البحوث والدراسات الإنسانية، المجلد (16)، العدد(1)، 2022.

17. الحمزة عبد الحليم، **صندوق أدوات الإدارة المتكاملة للموارد المائية كمنهج حديث للإدارة الموارد المائية في ظل استدامة التنمية**، مجلة الدراسات الأبحاث، العدد (27)،2017.

18. ريم غريب، إسماعيل بوقنور، **التسيير المتكامل للمياه (مقارنة ترشيد واستغلال الموارد المائية في الجزائر)**، مجلة الناقد للدراسات السياسية، المجلد (5)، العدد (2)،2021.

19. مداحي محمد، **دور الإدارة المتكاملة للموارد المائية في المحافظة والتسيير الجيد للمياه في الدول العربية**، مجلة الدراسات التجارية والاقتصادية المعاصرة، المجلد (1)، العدد (1)،2018.

20. بارك نعيمة، بن داودية وهيبة، **استراتيجية تسيير الموارد المائية وأهميتها في تحقيق التنمية الزراعية المستدامة في الوطن العربي (الواقع والمأمول)**، مجلة جديد الاقتصاد، العدد (7)، 2012.

21. عبد الوهاب شنيخر، **إدارة الطلب على المياه وفق مؤشرات الكفاءة الاستخدامية لمياه الري (دراسة تحليلية وتقييمية لحالة الجزائر)**، مجلة اقتصاديات المال والأعمال، المجلد (3)، العدد (1)، 2018.

22. محمد مداحي، **إشكالية تسعير الموارد المائية ومتطلبات الحفاظ عليها في الدول العربية في ظل عولمة المياه**، مجلة الدراسات الاقتصادية المعمقة، العدد (9)، 2018.

23. عبد العزيز، رشيد فراح، **سوق المياه**، مجلة المعارف، العدد (14)، 2013.

24. عيشي بشير، كدود عادل، **اقتصاديات الموارد المائية في الجزائر (المشاكل والحلول)**، مجلة العلوم الإنسانية جامعة محمد خيضر بسكرة، العدد (13)، 2008.

25. فرح علي عمار نصر، عبد السلام محمد المايل، **الإدارة المتكاملة للموارد المائية ودورها في الأمن المائي الليبي**، مجلة بحوث اقتصاديات عربية، العدد (78)، 2017.

26. حفوظة الأمير عبد القادر، طويل أحمد، **مبتدئ وطرق تسعير الخدمات العمومية للمياه في الجزائر**، مجلة البشائر الاقتصادية، المجلد (5)، العدد (1)، 2019.

27. غيلاني عبد السلام، **فعاليات سياسة التسعير المطبقة على خدمات المياه والتطهير في الجزائر**، مجلة الاقتصاد والإدارة، المجلد (18)، العدد(1)، 2009.

28. غيلاني عبد السلام، **خوصصة المياه في الدول النامية (مبادئها ونتائجها الاقتصادية والاجتماعية)**، مجلة البحوث الاقتصادية المتقدمة، المجلد (4)، 2019.

29. ابتسام عميروش، رياض عيشوش، **فعالية استخدام الموارد المائية في الجزائر دراسة حالة ولاية سكيكدة**، مجلة العلوم الاقتصادية والتسيير والعلوم التجارية، المجلد (12)، العدد (1)، 2019.

30. بن صوشة حسين، **الموارد المائية وأثرها على نمو القطاع الزراعي في الجزائر**، مجلة المنتدى لدراسات والأبحاث الاقتصادية، المجلد (6)، العدد (1)، 2022.

31. أمينة سرير عبد الله، **آليات إدارة الموارد المائية في الجزائر**، مجلة الجزائرية للدراسات السياسية، المجلد (8)، العدد (2)، 2021.

32. زراقة عيسى، جعرين عيسى، **إدارة وتسيير الموارد المائية في الجزائر**، مجلة المستقبل لدراسات القانونية والسياسية، المجلد (5)، العدد (1)، 2021.

33. تي أحمد، محسن زبيدة، بن علام قاسم، **استراتيجيات نظام الربط والتحويلات المائية كمدخل لتسيير المستديم للمياه في الجزائر**، مجلة اقتصاديات الأعمال والتجارة، العدد (4)، 2017.

34. بن نوي عايشة، **الحوكمة المائية (دراسة لحالة الجزائر)**، مجلة الحوكمة المسؤولية الاجتماعية والتنمية المستدامة، المجلد (2)، العدد (2)، 2020.

رابعا: الأطروحات والرسائل العلمية

1. طارق إبراهيم المقامة، **تقدير دالة الطلب على استهلاك المياه للقطاع العائلي في قطاع غزة (دراسة تطبيقية للفترة 2009-2013)**، رسالة ماجستير، قسم علوم اقتصادية، تخصص اقتصاديات التنمية، جامعة الإسلامية غزة، 2015.
2. سليماني محمد، **تقدير دالة الطلب على المياه كمورد اقتصادي (دراسة قياسية حالة الجزائر فترة ما بين 2017-2020)**، أطروحة دكتوراه، قسم علوم اقتصادية، تخصص الاقتصاد التطبيقي في إدارة الاعمال المالية، جامعة المدية 2020-2021.
3. صدارتي عدلان، **حوكمة المياه كخيار استراتيجي لتحقيق أهداف التنمية المستدامة (دراسة مقارنة بين الجزائر وكندا)**، رسالة ماجستير، قسم علوم التسيير، تخصص إدارة أعمال وتنمية مستدامة، جامعة فرحات عباس سطيف، 2013.
4. بوغدة نور الهدى، **دور الكفاءة الاستخدامية للموارد المائية في تحقيق التنمية الزراعية المستدامة والأمن الغذائي (حالة الجزائر)**، رسالة ماجستير، قسم علوم التسيير، تخصص اقتصاد دولي والتنمية مستدامة، جامعة فرحات عباس سطيف (1)، 2015.

الملحق رقم (1): درجة تأخير المتغير lny

VAR Lag Order Selection Criteria
Endogenous variables: LNY
Exogenous variables: C
Date: 05/21/23 Time: 12:45
Sample: 1990 2019
Included observations: 28

Lag	LogL	LR	FPE	AIC	SC	HQ
0	1.394209	NA	0.056926	-0.028158	0.019421	-0.013612
1	84.23650	153.8500*	0.000165*	-5.874036*	-5.778878*	-5.844945*
2	84.84372	1.084335	0.000169	-5.845980	-5.703244	-5.802344

الملحق رقم (2): درجة تأخير المتغير lnx1

VAR Lag Order Selection Criteria
Endogenous variables: LNX1
Exogenous variables: C
Date: 05/21/23 Time: 12:49
Sample: 1990 2019
Included observations: 28

Lag	LogL	LR	FPE	AIC	SC	HQ
0	14.66935	NA	0.022055	-0.976382	-0.928803	-0.961837
1	68.98088	100.8643	0.000490	-4.784349	-4.689191	-4.755258
2	73.60260	8.253065*	0.000378*	-5.043043*	-4.900307*	-4.999407*

الملحق رقم (3): درجة تأخير المتغير lnx2

VAR Lag Order Selection Criteria
Endogenous variables: LNX2
Exogenous variables: C
Date: 05/21/23 Time: 12:50
Sample: 1990 2019
Included observations: 28

Lag	LogL	LR	FPE	AIC	SC	HQ
0	62.72430	NA*	0.000713	-4.408879	-4.361300*	-4.394333
1	64.33851	2.997813	0.000682*	-4.452751*	-4.357593	-4.423660*
2	65.22689	1.586398	0.000688	-4.444778	-4.302042	-4.401142

الملحق رقم (4): درجة تأخير المتغير lnx3

VAR Lag Order Selection Criteria
Endogenous variables: LNX3
Exogenous variables: C
Date: 05/21/23 Time: 12:51
Sample: 1990 2019
Included observations: 28

Lag	LogL	LR	FPE	AIC	SC	HQ
0	2.277374	NA*	0.053446*	-0.091241*	-0.043662*	-0.076696*
1	2.299269	0.040663	0.057325	-0.021376	0.073781	0.007714
2	2.333688	0.061463	0.061455	0.047594	0.190330	0.091230

الملحق رقم (5): إختبار جذر الوحدة للمتغير lny عند المستوى

Null Hypothesis: LNY has a unit root
Exogenous: Constant, Linear Trend
Bandwidth: 1 (Used-specified) using Bartlett kernel

		Adj. t-Stat	Prob.*
Phillips-Perron test statistic		-2.007372	0.5731
Test critical values:	1% level	-4.309824	
	5% level	-3.574244	
	10% level	-3.221728	

*MacKinnon (1996) one-sided p-values.

Residual variance (no correction)	0.000121
HAC corrected variance (Bartlett kernel)	0.000148

Phillips-Perron Test Equation
Dependent Variable: D(LNY)
Method: Least Squares
Date: 05/21/23 Time: 12:53
Sample (adjusted): 1991 2019
Included observations: 29 after adjustments

Variable	Coefficient	Std. Error	t-Statistic	Prob.
LNY(-1)	-0.210718	0.112524	-1.872642	0.0724
C	0.328584	0.162161	2.026283	0.0531
@TREND("1990")	0.006070	0.003170	1.915061	0.0665

R-squared	0.129404	Mean dependent var	0.027339
Adjusted R-squared	0.062435	S.D. dependent var	0.011986

Null Hypothesis: LNY has a unit root
Exogenous: Constant
Bandwidth: 1 (Used-specified) using Bartlett kernel

		Adj. t-Stat	Prob.*
Phillips-Perron test statistic		0.368364	0.9779
Test critical values:	1% level	-3.679322	
	5% level	-2.967767	
	10% level	-2.622989	

*MacKinnon (1996) one-sided p-values.

Residual variance (no correction)	0.000138
HAC corrected variance (Bartlett kernel)	0.000162

Phillips-Perron Test Equation
Dependent Variable: D(LNY)
Method: Least Squares
Date: 05/21/23 Time: 12:54
Sample (adjusted): 1991 2019
Included observations: 29 after adjustments

Variable	Coefficient	Std. Error	t-Statistic	Prob.
LNY(-1)	0.004060	0.009586	0.423578	0.6752
C	0.019780	0.017989	1.099567	0.2812

R-squared	0.006601	Mean dependent var	0.027339
Adjusted R-squared	-0.030191	S.D. dependent var	0.011986
S.E. of regression	0.012166	Akaike info criterion	-5.913871

Null Hypothesis: LNY has a unit root
Exogenous: None
Bandwidth: 1 (Used-specified) using Bartlett kernel

		Adj. t-Stat	Prob.*
Phillips-Perron test statistic		11.09989	1.0000
Test critical values:	1% level	-2.647120	
	5% level	-1.952910	
	10% level	-1.610011	

*MacKinnon (1996) one-sided p-values.

Residual variance (no correction)	0.000144
HAC corrected variance (Bartlett kernel)	0.000169

Phillips-Perron Test Equation
Dependent Variable: D(LNY)
Method: Least Squares
Date: 05/21/23 Time: 12:55
Sample (adjusted): 1991 2019
Included observations: 29 after adjustments

Variable	Coefficient	Std. Error	t-Statistic	Prob.
LNY(-1)	0.014517	0.001208	12.01400	0.0000

R-squared	-0.037883	Mean dependent var	0.027339
Adjusted R-squared	-0.037883	S.D. dependent var	0.011986
S.E. of regression	0.012211	Akaike info criterion	-5.939031
Sum squared resid	0.004175	Schwarz criterion	-5.891883

الملحق رقم (6): إختبار جذر الوحدة للمتغير lnx1 عند المستوى

Null Hypothesis: LNX1 has a unit root
Exogenous: Constant, Linear Trend
Bandwidth: 2 (Used-specified) using Bartlett kernel

		Adj. t-Stat	Prob.*
Phillips-Perron test statistic		-2.510634	0.3210
Test critical values:	1% level	-4.309824	
	5% level	-3.574244	
	10% level	-3.221728	

*MacKinnon (1996) one-sided p-values.

Residual variance (no correction)	0.000386
HAC corrected variance (Bartlett kernel)	0.000730

Phillips-Perron Test Equation
Dependent Variable: D(LNX1)
Method: Least Squares
Date: 05/21/23 Time: 13:01
Sample (adjusted): 1991 2019
Included observations: 29 after adjustments

Variable	Coefficient	Std. Error	t-Statistic	Prob.
LNX1(-1)	-0.204471	0.084536	-2.418748	0.0229
C	2.580518	1.065460	2.421976	0.0227
@TREND("1990")	0.003680	0.001433	2.568677	0.0163

R-squared	0.202450	Mean dependent var	0.009494
Adjusted R-squared	0.141101	S.D. dependent var	0.022399

Null Hypothesis: LNX1 has a unit root
Exogenous: Constant
Bandwidth: 2 (Used-specified) using Bartlett kernel

		Adj. t-Stat	Prob.*
Phillips-Perron test statistic		-0.242169	0.9220
Test critical values:	1% level	-3.679322	
	5% level	-2.967767	
	10% level	-2.622989	

*MacKinnon (1996) one-sided p-values.

Residual variance (no correction)	0.000484
HAC corrected variance (Bartlett kernel)	0.000914

Phillips-Perron Test Equation
Dependent Variable: D(LNX1)
Method: Least Squares
Date: 05/21/23 Time: 13:03
Sample (adjusted): 1991 2019
Included observations: 29 after adjustments

Variable	Coefficient	Std. Error	t-Statistic	Prob.
LNX1(-1)	0.001138	0.029873	0.038097	0.9699
C	-0.005124	0.383716	-0.013352	0.9894

R-squared	0.000054	Mean dependent var	0.009494
Adjusted R-squared	-0.036981	S.D. dependent var	0.022399
S.E. of regression	0.022810	Akaike info criterion	-4.656801

Null Hypothesis: LNX1 has a unit root
Exogenous: None
Bandwidth: 2 (Used-specified) using Bartlett kernel

		Adj. t-Stat	Prob.*
Phillips-Perron test statistic		1.658697	0.9734
Test critical values:	1% level	-2.647120	
	5% level	-1.952910	
	10% level	-1.610011	

*MacKinnon (1996) one-sided p-values.

Residual variance (no correction)	0.000484
HAC corrected variance (Bartlett kernel)	0.000914

Phillips-Perron Test Equation
Dependent Variable: D(LNX1)
Method: Least Squares
Date: 05/21/23 Time: 13:04
Sample (adjusted): 1991 2019
Included observations: 29 after adjustments

Variable	Coefficient	Std. Error	t-Statistic	Prob.
LNX1(-1)	0.000739	0.000324	2.282877	0.0302

R-squared	0.000047	Mean dependent var	0.009494
Adjusted R-squared	0.000047	S.D. dependent var	0.022399
S.E. of regression	0.022399	Akaike info criterion	-4.725760
Sum squared resid	0.014048	Schwarz criterion	-4.678611

الملحق رقم (7): اختبار جذر الوحدة للمتغير lnx2 عند المستوى

Null Hypothesis: LNX2 has a unit root
Exogenous: Constant, Linear Trend
Bandwidth: 1 (Used-specified) using Bartlett kernel

		Adj. t-Stat	Prob.*
Phillips-Perron test statistic		-6.145417	0.0001
Test critical values:	1% level	-4.309824	
	5% level	-3.574244	
	10% level	-3.221728	

*MacKinnon (1996) one-sided p-values.

Residual variance (no correction)	0.000422
HAC corrected variance (Bartlett kernel)	0.000445

Phillips-Perron Test Equation
Dependent Variable: D(LNX2)
Method: Least Squares
Date: 05/21/23 Time: 13:07
Sample (adjusted): 1991 2019
Included observations: 29 after adjustments

Variable	Coefficient	Std. Error	t-Statistic	Prob.
LNX2(-1)	-1.142062	0.185048	-6.171712	0.0000
C	3.283123	0.532568	6.164704	0.0000
@TREND("1990")	0.002398	0.000591	4.056245	0.0004

R-squared	0.596508	Mean dependent var	0.000925
Adjusted R-squared	0.565470	S.D. dependent var	0.032930

رقم (8): إختبار جذر الوحدة للمتغير lnx3 عند المستوى

Null Hypothesis: LNX3 has a unit root
Exogenous: Constant, Linear Trend
Bandwidth: 0 (Used-specified) using Bartlett kernel

		Adj. t-Stat	Prob.*
Phillips-Perron test statistic		-5.248635	0.0011
Test critical values:	1% level	-4.309824	
	5% level	-3.574244	
	10% level	-3.221728	

*MacKinnon (1996) one-sided p-values.

Residual variance (no correction)	0.044584
HAC corrected variance (Bartlett kernel)	0.044584

Phillips-Perron Test Equation
Dependent Variable: D(LNX3)
Method: Least Squares
Date: 05/21/23 Time: 13:09
Sample (adjusted): 1991 2019
Included observations: 29 after adjustments

Variable	Coefficient	Std. Error	t-Statistic	Prob.
LNX3(-1)	-1.054574	0.200923	-5.248635	0.0000
C	6.638483	1.260866	5.265018	0.0000
@TREND("1990")	0.007785	0.005308	1.466571	0.1545

R-squared	0.516382	Mean dependent var	0.001425
Adjusted R-squared	0.479181	S.D. dependent var	0.309000

الملحق (9): إختبار جذر الوحدة للمتغير lny عند الفرق الأول

Null Hypothesis: D(LNY) has a unit root
Exogenous: Constant, Linear Trend
Bandwidth: 1 (Used-specified) using Bartlett kernel

		Adj. t-Stat	Prob.*
Phillips-Perron test statistic		-3.422461	0.0686
Test critical values:	1% level	-4.323979	
	5% level	-3.580623	
	10% level	-3.225334	

*MacKinnon (1996) one-sided p-values.

Residual variance (no correction)	0.000136
HAC corrected variance (Bartlett kernel)	0.000138

Phillips-Perron Test Equation
Dependent Variable: D(LNY,2)
Method: Least Squares
Date: 05/21/23 Time: 12:57
Sample (adjusted): 1992 2019
Included observations: 28 after adjustments

Variable	Coefficient	Std. Error	t-Statistic	Prob.
D(LNY(-1))	-0.771338	0.226595	-3.404042	0.0022
C	0.019699	0.007146	2.756864	0.0107
@TREND("1990")	7.68E-05	0.000302	0.254181	0.8014

R-squared	0.327606	Mean dependent var	-0.000951
Adjusted R-squared	0.273814	S.D. dependent var	0.014500

الملحق (10): اختبار جذر الوحدة للمتغير lnx1 عند الفرق الأول

Null Hypothesis: D(LNX1) has a unit root
Exogenous: Constant, Linear Trend
Bandwidth: 2 (Used-specified) using Bartlett kernel

		Adj. t-Stat	Prob.*
Phillips-Perron test statistic		-3.002896	0.1491
Test critical values:	1% level	-4.323979	
	5% level	-3.580623	
	10% level	-3.225334	

*MacKinnon (1996) one-sided p-values.

Residual variance (no correction)	0.000313
HAC corrected variance (Bartlett kernel)	0.000251

Phillips-Perron Test Equation
Dependent Variable: D(LNX1,2)
Method: Least Squares
Date: 05/21/23 Time: 13:05
Sample (adjusted): 1992 2019
Included observations: 28 after adjustments

Variable	Coefficient	Std. Error	t-Statistic	Prob.
D(LNX1(-1))	-0.510188	0.163616	-3.118202	0.0045
C	0.009314	0.007656	1.216569	0.2351
@TREND("1990")	-0.000204	0.000448	-0.455150	0.6529

R-squared	0.306352	Mean dependent var	0.000981
Adjusted R-squared	0.250860	S.D. dependent var	0.021627

Phillips-Perron Test Equation
Dependent Variable: D(LNX1,2)
Method: Least Squares
Date: 05/21/23 Time: 13:06
Sample (adjusted): 1992 2019
Included observations: 28 after adjustments

Variable	Coefficient	Std. Error	t-Statistic	Prob.
D(LNX1(-1))	-0.526104	0.157380	-3.342894	0.0025
C	0.006313	0.003831	1.647937	0.1114

R-squared	0.300604	Mean dependent var	0.000981
Adjusted R-squared	0.273704	S.D. dependent var	0.021627
S.E. of regression	0.018431	Akaike info criterion	-5.080827

الملحق رقم (11): نتائج اختبار الحدود

F-Bounds Test		Null Hypothesis: No levels relationship		
Test Statistic	Value	Signif.	I(0)	I(1)
		Asymptotic: n=1000		
F-statistic	31.49975	10%	2.37	3.2
k	3	5%	2.79	3.67
		2.5%	3.15	4.08
		1%	3.65	4.66
Actual Sample Size	29	Finite Sample: n=35		
		10%	2.618	3.532
		5%	3.164	4.194
		1%	4.428	5.816
		Finite Sample: n=30		
		10%	2.676	3.586
		5%	3.272	4.306
		1%	4.614	5.966

الملحق رقم (12): نتائج تقدير النموذج في الأجل القصير

ARDL Error Correction Regression
Dependent Variable: D(LNY)
Selected Model: ARDL(1, 0, 1, 0)
Case 2: Restricted Constant and No Trend
Date: 05/21/23 Time: 13:17
Sample: 1990 2019
Included observations: 29

ECM Regression
Case 2: Restricted Constant and No Trend

Variable	Coefficient	Std. Error	t-Statistic	Prob.
D(LNX2)	0.145644	0.063684	2.286984	0.0317
CointEq(-1)*	-0.080775	0.005940	-13.59742	0.0000

R-squared	0.187014	Mean dependent var	0.027339
Adjusted R-squared	0.156904	S.D. dependent var	0.011986
S.E. of regression	0.011006	Akaike info criterion	-6.114290
Sum squared resid	0.003271	Schwarz criterion	-6.019994
Log likelihood	90.65721	Hannan-Quinn criter.	-6.084758
Durbin-Watson stat	1.536432		

* p-value incompatible with t-Bounds distribution.

F-Bounds Test		Null Hypothesis: No levels relationship		
Test Statistic	Value	Signif.	I(0)	I(1)
F-statistic	31.49975	10%	2.37	3.2
k	3	5%	2.79	3.67
		2.5%	3.15	4.08
		1%	3.65	4.66

الملحق رقم (13): نتائج تقدير النموذج في الأجل الطويل

ARDL Long Run Form and Bounds Test
Dependent Variable: D(LNY)
Selected Model: ARDL(1, 0, 1, 0)
Case 2: Restricted Constant and No Trend
Date: 05/21/23 Time: 13:14
Sample: 1990 2019
Included observations: 29

Conditional Error Correction Regression

Variable	Coefficient	Std. Error	t-Statistic	Prob.
C	-1.988047	0.942740	-2.108798	0.0461
LNY(-1)*	-0.080775	0.039529	-2.043468	0.0526
LNX1**	0.122625	0.056350	2.176142	0.0401
LNX2(-1)	0.218969	0.174317	1.256159	0.2217
LNX3**	-0.007295	0.011468	-0.636108	0.5310
D(LNX2)	0.145644	0.121865	1.195130	0.2442

* p-value incompatible with t-Bounds distribution.
** Variable interpreted as Z = Z(-1) + D(Z).

Levels Equation
Case 2: Restricted Constant and No Trend

Variable	Coefficient	Std. Error	t-Statistic	Prob.
LNX1	1.518101	0.296128	5.126503	0.0000
LNX2	2.710840	1.713152	1.582370	0.1272
LNX3	-0.090307	0.145473	-0.620780	0.5408
C	-24.61202	3.854146	-6.385857	0.0000

EC = LNY - (1.5181*LNX1 + 2.7108*LNX2 -0.0903*LNX3 -24.6120)

الملحق رقم (14): تقدير النموذج باستخدام ARDL

Dependent Variable: LNY
Method: ARDL
Date: 05/21/23 Time: 13:10
Sample (adjusted): 1991 2019
Included observations: 29 after adjustments
Maximum dependent lags: 4 (Automatic selection)
Model selection method: Akaike info criterion (AIC)
Dynamic regressors (4 lags, automatic): LNX1 LNX2 LNX3
Fixed regressors: C
Number of models evalulated: 500
Selected Model: ARDL(1, 0, 1, 0)
Note: final equation sample is larger than selection sample

Variable	Coefficient	Std. Error	t-Statistic	Prob.*
LNY(-1)	0.919225	0.039529	23.25467	0.0000
LNX1	0.122625	0.056350	2.176142	0.0401
LNX2	0.145644	0.121865	1.195130	0.2442
LNX2(-1)	0.073325	0.103888	0.705809	0.4874
LNX3	-0.007295	0.011468	-0.636108	0.5310
C	-1.988047	0.942740	-2.108798	0.0461

R-squared	0.997991	Mean dependent var	1.889053
Adjusted R-squared	0.997554	S.D. dependent var	0.241117
S.E. of regression	0.011925	Akaike info criterion	-5.838428
Sum squared resid	0.003271	Schwarz criterion	-5.555539
Log likelihood	90.65721	Hannan-Quinn criter.	-5.749831
F-statistic	2284.961	Durbin-Watson stat	1.536432
Prob(F-statistic)	0.000000		