مجلة البحوث الاقتصادية والمالية
ISSN : 2352 - 9822
المجلد الرابع/ العدد الأول
جوان 2017

النموذج القياسي لدالة الطلب على المياه النظيفة بمحلية بربر خلال الفترة (2010:1-2014:12)

Measuring the function of clean water demand for the Period (2014:12-2010:1)

د/ الامام بله طيب الأسماء حمد
Alemam31@gmail.com
جامعة وادي النيل- السودان

تاريخ الاستلام: 2016/12/03 تاريخ التعديل: 2017/03/20 تاريخ قبول النشر: 2017/04/05
تصنيف JEL: *Q25, I15*

الملخص:
تهدف هذه الورقة البحثية إلى تحليل وقياس دالة الطلب علي المياه النظيفة والعوامل المؤثرة في الطلب عليها دراسة حالة محلية بربر بولاية نهر النيل خلال الفترة(2014:12-2010:1م)، أستند البحث في تقدير نموذج الدراسة على أسلوب تقدير البيانات الشهرية للعينة، بالإضافة لاستخدام طريقة التكامل المشترك، لتحديد وجود علاقة توازنية في المدى الطويل بين المتغيرات وذلك بعد استقرار السلاسل الزمنية في المستوي وعند الفرق الأول، وتبين من نتائج التحليل أن مقدرات النموذج جاءت مطابقة لافتراضات النظرية الاقتصادية، وكما تبين كذلك وجود علاقة سببية لعينة للدراسة محل البحث.

الكلمات المفتاحية: الموارد المائية؛ الطلب على المياه؛ محددات؛ دالة الطلب.

Abstract:

This paper aims to analyze and measure the function of clean water demand and the factors affecting the demand.

A case study at Berber Locality in the River Nile state during the period (2010:1-2014:12). The paper relies on the study of the estimation of monthly sample to estimate the study researcher uses the cointegration method in order to determine the existence of equilibrium relation in the long term between the variables. This is done after the stabilization of the time series in the level and at the first difference. The results of the analysis show identical the assumptions of the economic theory. Moreover, it also shows a causal relationship to the sample of the study in questioned.
Keywords: Water Resources; Water Demand; Determinants; Demand Function.

مقدمة:

إن الماء مورد طبيعي محدود، وسلعة أساسية للحياة والصحة. وحق الإنسان في الماء هو حق لا يمكن الاستغناء عنه للعيش عيشة كريمة. وتعتبر الماء عنصرا أساسيا لحياة الإنسان والحيوان والنبات لقوله تعالى: ﴿وَجَعَلْنَا مِنَ الْمَاءِ كُلَّ شَيْءٍ حَيٍّ﴾[1]. ومع مطلع القرن الواحد والعشرين يبرز موضوع ندرة المياه على الساحة الدولية والوطنية، باعتباره من أهم تحديات هذا القرن، بحيث زادت الاستخدامات المائية على مستوى العالم خلال القرن (20) بمقدار أربعة أمثال ما كانت عليه من قبل، وطبقا لتقديرات البنك العالمي فبحلول سنة 2035 م من المتوقع أن يقل نصيب الفرد من الأجيال القادمة من المياه العذبة ليصل إلى ثلث ما هي عليه الآن على مستوى العالم أغلبيتهم في الدول النامية، وبصورة خاصة في دول شمال إفريقيا والشرق الأوسط وجنوب آسيا ونظرا لخطورة تزايد ندرة المياه مع تزايد الاحتياجات لها، فإنها أصبحت من أهم القضايا الملحة في العالم وما تحمله من تحديات مستقبلية يتطلب إيجاد الحلول المناسبة لها[2]. أحمد تي ونصر رحال(2008م).

مشكلة البحث: ماهي محددات الطلب على المياه النظيفة. ماهي الوسائل والآليات التي تتبعها الدولة لتطوير وترشيد الاستهلاك من مورد المياه النادر علميا. إلى أي مدى ساهمت سلعة المياه المباعة في زيادة الإيرادات المالية للدولة من ثم التنمية الاقتصادية.

نظرا لهذه التساؤلات الخاصة بالبحث يمكن القول:

1) أن محدودية الموارد المائية تؤدي تزايد الطلب عليها عالميا ومحليا وذلك في الاستخدام المنزلي والري نتيجة لازدياد عدد السكان وقيام المشروعات المصاحبة لذلك من سواء كانت زراعية أو صناعية.
2) الاستخدام غير الاقتصادي للموارد المائية في معظم القطاعات الاقتصادية، ينتج عنه فقد كميات كبيرة من المياه دون عائد اقتصادي مناسب.
3) انخفاض أسعار سلعة المياه النظيفة مقارنة مع بقية السلع والخدمات يؤدي إلي سلوك استهلاكي غير رشيد.
4) تؤدي الزيادة السنوية في عدد السكان في الوطن العربي عامه، والسودان بصفه خاصة مع الثبات النسبي في المتاح من المياه، إلى استمرار تراجع نصيب الفرد من المياه المتاحة.• [3]. للمنظمة العربية للتنمية العربية (التقرير السنوي 2008م).

نظراً لمحدودية المياه المتاحة في السودان ولانخفاض كفاءة استخدامها في ظل المتغيرات المحلية والدولية المعاصرة، والتي أصبحت لا تغطى الاحتياجات الاستهلاكية للسكان من المشرب والاستخدام الزراعي والصناعي والملاحي بسبب قيام السدود (سد النهضة)•. [4]. أسماء صالح عبد المنعم (2014م. الأمر الذي يؤدي الي عدم الاستقرار الاقتصادي بالسودان.

أهداف البحث: يهدف البحث الى التعرف على الاحتياجات المائية للقطاع 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 توضح العلاقة بين تكلفة استخدام حجم المياه المستهلكة لدي القطاع المنزلي والصناعي وسعارها المختلفة حسب الاستخدام لكل قطاع.

أهمية البحث: لعل أهم العوامل التي أدت الى للبحث في المجال هو معرفة حجم الاستهلاك الشهري لهذا المور الناضب؛ ورغم ضرورية للحياة كيف تتعامل الدولة في تحديد سعره وحجم الكميات المستهلكة منه نظرا للآتي

1) ارتفاع معدلات نمو السكان.
2) إن العالم بأسرة سوف يواجه مشكلة أزمة المياه (حرب المياه)
3) التطور الحضاري للأفراد أدي الي زيادة استهلاك حصة المياه. وكذلك الأنماط الزراعية الإنتاجية غير المستدامة أدى الى نضوب موارد المياه خاصة تلك غير المتجددة كالمياه الجوفية.
4) غياب الوعي خاصة لدى الأجيال الجديدة والمتعلق بثقافة الترشيد باستخدام كافة الموارد والتي من ضمنها مورد المياه[5]. عامر الجبارين (2006م)

فروض البحث: تقوم وتتجه الدراسة على عدة افتراضات يمكن إجمالها في الآتي: –

1/ تزايد الطلب على سلعة المياه يوفر عائدا ماليا ثابت للدولة.

2/ ترشيد استهلاك المياه يساهم في استمرار وتوفر هذا المورد الطبيعي.

3/ توسع الشبكات للقرى والأرياف يساهم في تقليل الاستهلاك التلقائي من هذا المورد مباشرة.

بعد المقدمة والخاتمة ولتحقيق أهداف وفروض البحث قسمت الدراسة إلى المحاور الآتية–

المحور الأول: مفهوم وأهمية وإدارة موارد المائية:

أولا: مفهوم إدارة المياه:

تعددت التعاريف الخاصة بمفهوم إدارة الطلب على المياه ويمكن إبراز هذه التعاريف كما يلي:

1/ إدارة الطلب على المياه هي مجموعة من الإجراءات تحث الأفراد في أنشطتهم على تنظيم كمية وثمن المياه، والطريقة التي يصلون بها إليها ثم تصريفها، مما يخفف الضغوط على المياه العذبة ويحافظ على جودتها.

2/ كما تعرف بأنها عملية استراتيجية تحسن من الاستخدام العادل والكفء والمستدام للمياه. إدارة الطلب على المياه تعني تحقيق أقصى استفادة ممكنة من المياه المتاحة للاستعمال، وبالتالي فهي تتضمن أي إجراءات أو طريقة من شأنها أن تقلل من كمية المياه التي نحتاج إليها أو تحافظ على المياه بجودة أعلى مما هي عليه. هي أي إجراء ذي نفع اجتماعي يقلل أو يعيد إعادة عمليات سحب المياه أو استهلاكها المتوسط أو في أوقات الندرة والجفاف سواء من المياه السطحية أو الجوفية، ويكون متسقا مع المحافظة على نوعية المياه أو تحسينها، ومنه في الأخير تحقيق أقصى منفعة ممكنة من مواردنا المائية. مما سبق ومن خلال التعاريف السابقة، فإنها تتلاءم مع الرؤية الجديدة لإدارة الموارد المائية وتوفير خدمات المياه على أساس كفء وعادل ومستدام، وهو ما يرتبط بمبدئين أعلن عنهما في مؤتمر"الماء والتنمية بدبلن 1992م، ويتمثلان في: –

أ) أن المياه لديها قيمة اقتصادية في كل استخداماتها المتنافسة، ولابد من اعتبارها سلعة اقتصادية.

ب) أن تنمية وإدارة المياه لابد أن تتم على أساس" منهج المشاركة "بين المستخدمين للمياه والمخططين وصانعي السياسات في كل المستويات.

ثانيا: أهمية الموارد المائية:

تبرز أهمية مورد المياه من خلال دورة الهام والحيوي في عملية التنمية الاقتصادية والاجتماعية. حيث تتجلى هذه الأهمية في قول الخالق عز وجل (وَجَعَلْنَا مِنَ الْمَاءِ كُلَّ شَيْءٍ حَيٍّ) [6] سورة الأنبياء (الآية 30). ونظرا لأهمية الموارد المائية في معظم دول العالم ولتميزها بالندرة النسبية بالمقارنة مع الموارد الطبيعية الأخرى فقد أدى ذلك لتطور كبير في المجالات الاقتصادية المختلفة والتي تفرع عنها العديد من التخصصات والتي ارتبطت في تطوير الموارد الطبيعية خاصة المياه والبيئة. حيث يركز هذا الفرع من علم الاقتصاد على الأمور الاقتصادية المرتبطة بموارد المياه المختلفة والتي تشمل على سبيل المثال لا الحصر على التحليل الاقتصادي للموارد المائية والتزويد المائي والمشاريع الصحية المرتبطة بهذا المورد الحيوي [7]. أحمد آدم خليل أحمد (2000م) حيث ارتبطت اقتصاديات المياه باختبار الطرق البحثية المختلفة والأدوات التحليلية والتطبيقات الاقتصادية والتي تهدف بشكل رئيسي الى توظيف هذا المورد النادر بصوره مثلى يمكن من خلال تعظيم المنفعة الاقتصادية والمتمثلة في مستويات الرفاهية المستمدة من استخدام هذا المورد والمرتبطة بالآية القرآنية: (وَأَنْزَلَ مِنَ السَّمَاءِ مَاءً فَأَخْرَجَ بِهِ مِنَ الثَّمَرَاتِ رِزْقاً لَكُمْ) [8] سورة البقرة (الآية: 22).

ثالثاً: إدارة المياه:

إن التوجه نحو سياسات إدارة الطلب على المياه هو التوجه إلى الإدارة الحديثة للموارد المائية هو ما دعت إليه السنة الشريفة وذلك فيما رواه روى الإمام أحمد وابن ماجة عَنْ عَبْدِ اللَّهِ بْنِ عَمْرِو بْنِ الْعَاصِ رضي الله عنهما (أَنَّ النَّبِيَّ صَلَّى اللَّهُ عَلَيْهِ وَسَلَّمَ مَرَّ بِسَعْدٍ وَهُوَ يَتَوَضَّأُ فَقَالَ: مَا هَذَا السَّرَفُ يَا سَعْدُ؟ قَالَ: أَفِي الْوُضُوءِ سَرَفٌ؟ قَالَ: نَعَمْ وَإِنْ كُنْتَ عَلَى نَهْرٍ جَارٍ). [9] أحمد بن حنبل (1999م). كما صح عنه عليه الصلاة والسلام فيما رواه عبد الله بن سرجس رضي الله عنه، عن النبي صلى الله عليه وسلم أنه قال :(السمت الحسن والتؤدة والاقتصاد جزء من أربعة وعشرين جزءًا من النبوة). [10] الطبراني(2008م). مما يعني أن سياسة التوفير في طاقة المياه التي تبادل فيها الأئمة الآراء هي دراسة لحدود استهلاك الطاقة (طاقة المياه) في العبادات، والاجتهاد في تحديد (الحد الأعلى والحد الأدنى) لاستخدام الماء في غسل الأعضاء المأمور غسلها في الوضوء .وبالمقابل فإن الحد المتوسط أو ما يمكن تسميته حد الاعتدال في استخدام الطاقة (طاقة المياه)كحد وسط بين الحد الأعلى المحرم (الإسراف) والحد الأدنى (القطرة والقطرتان) ترك مطلق الحكم فيه للنص الذي جاء عن النبي صلى الله عليه وسلم كما في صحيح مسلم(عن أَنَسٍ قَالَ كَانَ النبي –صلى الله عليه وسلم– يَتَوَضَّأُ بِالْمُدِّ وَيَغْتَسِلُ بِالصَّاعِ إِلَى خَمْسَةِ أَمْدَادٍ). [11] صحيح مسلم **(1998م)**

رابعا: إدارة المياه في السودان:

يعد بيان المؤتمر الدولي حول الماء والبيئة بدبلن (1992م) ومؤتمر البيئية والتنمية بريودي جانيرو سنة (1992م) بمثابة نقطة البداية فيما يسمى بالفكر المائي الجديد حيث أكدت الدول على إدارة التنمية المتكاملة للموارد المائية بوصفها جزءا من النظام البيئي الشامل. وفي منتصف التسعينات أشار خبراء المياه الإقليمية إلى الحاجة لآلية لدعم الوعي بإرادة الطلب على المياه، وفي أعقاب مسح إقليمي تم تنظيم منتدى إدارة الطلب على المياه حيث تم تحديد الأدوات المستخدمة في إدارة الطلب على المياه في منطقة الشرق الأوسط وشمال إفريقيا كما وثقها صناع القرار في الفترة من(2003-2002م).

السودان في معظمه عبارة عن منطقة جافة وصحراوية. في أغلبية المناطق يعاني القطر من محدودية الموارد المائية مع تربة منخفضة الخصوبة وموجات جفاف متكررة. هذه الأوضاع تعمقها عدد من الممارسات البشرية الخاطئة مما يجعل السودان بالغ الهشاشة أمام الصدمات المناخية حتى في ظل الظروف السائدة حالياً وإن لم تتم المعالجات المناسبة فسيواجه السودان مشاكل عصية مستقبلاً نتيجة تغير المناخ، ويلاحظ أن أغلبية السكان تتمركز في أواسط السودان وعلى طول الشريط المحاذي لنهر النيل [(12)]. جعفر عوض الله محجوب(2011م) أذا إن الموارد المائية الطبيعية تتمثل أساسا في المياه السطحية والمياه الجوفية. وتعتبر ادارة المياه والموارد الطبيعية حديثة النشأة نسبيا، إذ تم إنشاؤها في العام (2008م) منبثقة عن إدارة البيئة والموارد الطبيعية بموجب الهيكل التنظيمي والوظيفي لوزارة الخارجية الذي أجازه مجلس الوزراء بقراره رقم (149لسنة2007م).

1/ مهام واختصاصات إدارة المياه والموارد الطبيعية: يمكن تلخيص مهام واختصاصات الادارة فيما يخص محور المياه في الاتي:

أ) توضع استراتيجيات للدول حوض النيل حول استخدام المياه. بحسبان أن المياه ليست شأناً هندسياً وفنياً فحسب، وإنما لها بعد سياسي إقليمي ودولي يتصل بدول حوض النيل الأخرى ومنظمات ومؤسسات التمويل الدولية.

ب) السعي للحفاظ على حقوق السودان في المياه خلال متابعة تنفيذ الاتفاقيات الدولية والإقليمية المتعلقة بالمياه وكذلك الاتفاقيات الثنائية الموقعة بين دول حوض النيل بل والعمل علي زيادة هذه الحصة لمقابلة متطلبات التنمية وتحقيق الأمن الغذائي للبلاد والاقليم وللدول العربية والأفريقية وإنتاج الطاقة الكهربائية المائية عملا بموجهات الاستراتيجية ربع القرنية وذلك بالتنسيق مع جهات الاختصاص الفنية بالإضافة إلى متابعة التزامات البلاد في هذه الاتفاقيات.

ج) الاهتمام بالمياه الجوفية للاستهلاك المستقبلي مثل خزان حوض الحجر الرملي الذي تشاركنا فيه دول مصر وليبيا وتشاد بالإضافة إلى مياه الأودية والخيران وحصاد مياه الأمطار.

د) تساهم الإدارة في جهود كسب التأييد السياسي لتنفيذ المشروعات التي تعمل علي زيادة إيرادات مياه نهر النيل والعمل على أدراجها ضمن مشاريع حوض النيل الاستوائي بالإضافة إلى المساهمة في استقطاب الدعم المادي من مؤسسات التمويل الدولية لتنفيذ المشاريع المائية الأخرى في أطار مبادرة حوض النيل وخاصة مشروعات الخزانات و السدود[13]. موقع وزارة الخارجية السودانية (الصفحة الرئيسية)

هـ) تركز الادارة على إنشاء قاعدة بيانات حول المياه لما للمعلومة من أهمية قصوى في عملية صنع القرار بالتعاون والتنسيق مع وزارة الموارد المائية والكهرباء وذلك بحصر ورصد الموارد المائية في البلاد وحصر الاتفاقيات الإقليمية والدولية المتعلقة بالمياه ورصد المشاريع ذات العلاقة بالمياه وتحديد أثرها على الامن المائي القومي.

و) الادارة تمثل وزارة الخارجية في المشروعات والبرامج التي تعمل علي رفع الوعي بالأمن المائي وتطوير الموارد المائية واستخدامات المياه للأغراض المختلفة وإشاعة ثقافة التفكير الاستراتيجي المسؤولين بالدولة بوضع الامن المائي المستقبلي ضمن أولويات الخطط والبرامج.

خامسا: أهداف إدارة الطلب على المياه:

إن إدارة الطلب على المياه يجب أن تؤدي إلى إجراءات وممارسات من أجل ترشيد الطلب على المياه لإدراك الأهداف التالية:

1) تحسين عملية توفير المياه من خلال مضاعفة كفاءة الاستخدام.

2) المحافظة وحماية جودة المياه، والعمل على توافق نوعية إمدادات المياه مع النوعية التي يحتاجها الطلب، أي التوفيق بين نوعية المياه وغرض استخدامها.

3) الحد من الفاقد في كمية المياه أو جودتها، والاستمرار في توفير المياه في أوقات الندرة والجفاف.

4) تحسين كفاءة استخدام المياه خاصة في مجال الري، وكذا تحسين صيانة المياه ورفع كفاءتها الإنتاجية.

5) استدامة الاستفادة من المورد المائي كإيراد مالي مستديم، وحمايته من كافة أشكال التبذير والتلوث والاستغلال المفرط.

المحور الثاني: مصادر الموارد المائية الطبيعية في السودان:

إن موارد المياه في السودان وهي موارد متنوعة وتشمل الأمطار ومياه النيل والأودية والمياه الجوفية والمياه غير التقليدية وتقدر الاستراتيجية المائية (2022-2007م) حجم الموارد المائية حالياً بحوالي (31.5) مليار متر مكعب في العام لمقابلة احتياجات حوالي 40 مليون نسمة وعليه يكون نصيب الفرد 787.5 متر مكعب في العام ليصنف السودان حالياً ضمن الدول التي لديها شح في المياه حسب تقارير الأمم المتحدة (أقل من 100 متر مكعب في العام للفرد) [14]. آمال مينا (2010م) وتتعرض هذه الموارد المائية الى العديد من المهددات والمخاطر من تلوث وندرة تؤدي للجفاف كما أن الوفرة الزائدة تسبب الفيضانات التي تهدد الحياة والممتلكات، أما معايير الاستخدام للأغراض المختلفة حيث تكون الأولوية في استخدام الموارد المائية للشرب والزراعة والصناعة بجانب استخدامات من غير استهلاك للتوليد الكهرومائي والسياحة والنقل. وهذا الاستخدام الحالي للمياه والموارد المائية والذي يشكل حوالي90% من المياه المتوفرة تستخدم في الزراعة و10% استخدامات أخرى معظمها لشرب الإنسان والحيوان وتقدر كمية المهدر منها وغير المرشد بحوالي 20-25% في استخدامات الزراعة بينما يهدر في مياه الشرب من الشبكات وتقدر بحوالي 30% ، بالإضافة لضعف استخدام مياه الأودية والمياه الجوفية .ولذلك يمكن زيادة الموارد المائية من خلال زيادة السعة التخزينية لمياه الأمطار والحفائر والسدود الصغيرة مع رفع كفاءة استخدام المياه بالمشاريع المروية وذلك عن طريق تقليل هدر المياه ومكافحة الأعشاب التي تنمو في النيل لتقليل الفائض من التبخر مع ضرورة قيام مشروعات زيادة الإيرادات للنيل في منطقة السدود وهناك ضرورة لإجراء دراسات الموازنة المائية بالأحواض الجوفية لتحديد حجم التغذية ومن ثم تحديد السحب الآمن كما في أحواض بقارة والنيل الأزرق وعطبرة. وتتمثل مصادر المياه في السودان في الآتي:

1/ نهر النيل، وأهم روافده النيل الأبيض والنيل الأزرق وعطبرة. ويبلغ الإيراد السنوي من مياه بحيرة "ناصر" بالنسبة للسودان 18.5 مليار متر مكعب هذا إلى جانب وجود عدد من الأنهار الموسمية التي تمتلئ بالمياه في موسم الأمطار بالسودان، ويبلغ واردها السنوي نحو 6 مليارات متر مكعب، وأهم هذه الأنهار نهر "القاش" ونهر "بركة"، وهناك مسطحات مائية بعيدة تقع في حزام الزحف الصحراوي منها وادي الرهد في كردفان. وتوجد أيضا مصادر للمياه الجوفية توفر مخزونا يقدر بنحو 40 مليارا بتغذية سنوية حوالي 4 مليارات متر مكعب.

2/ حوض الحجر الرملي النوبي:

حوض الحجر الرملي النوبي هو عبارة عن خزان جوفي للمياه تبلغ مساحته تقريبا مليوني كيلو متر مربع، وتقع هذه المساحة المتصلة داخل حدود أربعة دول، هي السودان، جمهورية مصر العربية، الجماهرية العربية الليبية، جمهورية تشاد .المساحة المقدرة والواقعة داخل حدود السودان حوالي (750) سبعمائة وخمسون ألف كيلو مترا مربعا، أي حوالي 37,5 % من مساحة الحوض الكلية، وهي تضم ولايات شمال دارفور، شمال كردفان، والشمالية على الحدود المصرية مع السودان. وهي أشد مناطق السودان تعرضاً لجفاف منذ عام 1985م، وتعتبر تنمية حوض الحجر الرملي النوبي حجر الزاوية للبرامج التي قد تؤدى الى تحقيق الأمن الغذائي وإصلاح مشاريع القمح بالشمالية في المستقبل، وذلك بوقف الزحف الصحراوي برى هذه المناطق وزراعتها. [15]. اجانق مويبك أجانق (2012م).

المحور الثالث: النموذج القياسي لدالة الطلب على المياه النظيفة بمحلية بربر:

1/ تعريف الطلب وكميات المطلوبة:

يعرف بأنه عبارة عن الرغبة المدعمة بالقوة الشرائية ويعتمد الطلب على سلعة أو خدمة ما على العديد من العوامل ومن اهم هذه العوامل ثمن السلعة نفسها، وائتمان السلع البديلة والمكملة لها، ودخل المستهلك واذاقة.[16] محمد فوزي أبو السعود (2005م). تعريف آخر: هو وجود علاقة طردية بين التغير في الكمية المطلوبة من هذه السلعة وتغير سعرها في ظل العوامل الأخرى على حالها. وعبارة في ظل ثبات العوامل الأخرى على حالها تعد جزء من قانون الطلب. [17] أحمد أسماعيل الشناوي (1999م)، ويعرف كذلك الطلب على سلعة بانه:(الكميات التي يكون المستهلكون راغبين وقادرين على شرائها عند الأسعار المحتملة لها في فترة زمنية، مع افتراض بقاء الأشياء الأخرى على جالها). أن هذا التعريف ينصرف إلى ما يسمى جدول الطلب وليس الكمية واحدة عند السعر معين، وهنا يمكن التفريق بين الطلب والكمية المطلوبة، أي يقصد بالطلب قائمة الكميات المختلفة التي يطلبها المستهلكون، بينما يقصد بالكمية المطلوبة كمية يبيعها من هذه القائمة عند سعر بعينة أو هذا التعريف يتضمن ما هو أكثر من مجرد الرغبة في السلعة إذا يتضمن أن يكون المستهلكون قادرين أو مستعدون للشراء أي أن تكن هذه الرغبة مصحوبة بالقوة الشرائية أن الكميات المختلفة التي يمثلها جدول الطلب يرتبط كل منها بسعر معين وزمن معين [18]. إبراهيم صدقي شيخ بدر (2004م. تعريف أخر (ينص قانون الطلب على وجود علاقة عكسية بين سعر السلعة والكمية المطلوبة منها عند ثبات جميع العوامل الأخرى المؤثرة في الطلب. فالمستهلكون يتشرون كميات أكبر من السلعة عندما ينخفض سعرها وكميات اقل إذا ما يرتفع

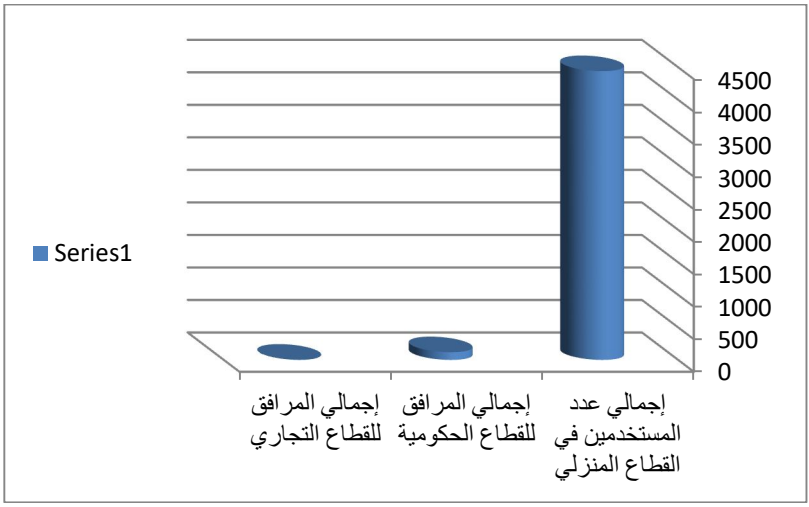
سعرها إذا ما بقيت تلك العوامل الأخرى تكون ثابتة أو على حالها دون تغير. [19]. عبد الوهاب الأمين (ب ت). إذا أن الطلب هو عبارة عن جدول للكميات من السلع والخدمات التي يرغب المستهلكون في شرائها عند الأسعار المختلفة خلال فترة زمنية معينة. [20] محمد أحمد الأفندي(2012م). أما فيما يخص سلعة الماء ليست لها بدائل سلعية قريبة، فهي من السلع الضرورية جدا لا تستقيم الحياة من دونها ولا يمكن احتكارها لقوله صلى الله عليه وسلم :(الناس شركاء في ثلاثة الماء والكلاء والنار)، ومن المعروف اقتصاديا أن السلعة التي لا بديل لها دائما تحتكر من قبل البائعين (السوق) لعدم وجود بدائل قريبة لها. لذا نجد في السودان أن الدولة تقوم بتوفيرها للمواطنين كخدمة أو سلعة مدعومة بغرض حصول على إيرادات مالية تساعدها في أنفاقها على قطاعاته المختلفة.

2/ أدبيات الدراسة:

بناء على الإطار النظري والدراسات الاقتصادية سيتم استخدام دالة الطلب على المياه النظيفة كمتغير تابع يتأثر بمتغيرين مستقلين هما سعر السلعة وعدد المستهلكين، ويشمل عدد المستهلكين القطاع المنزلي بمحلية بربر والمرافق الحكومية بالمحلية أما بالنسبة للقطاع التجاري يشمل مصنع واحد للثلج ومغسلة واحدة بالإضافة لمصنع البلاستيك والإسمنت خلال العام (2014م) فقط. إذا بناًء على فروض النظرية الاقتصادية الجزئية هنالك علاقة عكسية بين السعر والكميات المطلوبة من السلعة، بحيث كلما زاد السعر قلت الكميات المطلوبة والعكس كلما انخفض السعر، ولكن الملاحظ أن سلعة المياه في السودان عامة من السلع رخيصة الثمن بسبب توفر المعروض (الموارد المائية)، وكذلك أن هذه السلعة ليس لها بديل سلعي من المفترض أن من السلع الغالية الثمن لأن لا حياه بدونها لذلك الدولة تهتم بهذه السلعة رغم الظرف الاقتصادية والسياسية، تماشيا من البعد الاسلامي (الناس شركاء في ثلاث الماء أولا ثم الكلاء والنار) ومن هذا المنطلق نجد أن الدولة تهتم بهذا المورد وهو من ضمن واجباتها لجميع القطاعات وبأسعار جعلت من الجميع الاستفادة من هذه السلعة.

أما فيما يخص المتغير المستقل الآخر (حجم المستهلكين بالمحلية) فهو ذو علاقة طردية مع المتغير التابع (الكميات المطلوبة من سلعة المياه النظيفة)، أي بمعنى كلما زاد حجم المستهلكين (حجم السكان) زادت الكميات المطلوبة من سلعة المياه والعكس.

الشكل رقم (1) حجم المياه المطلوبة للقطاع المنزلي والحكومي والتجاري خلال فترة الدراسة من 2014:12-2010:1



يلاحظ من الشكل أعلاه أن القطاع المنزلي هو أكثر استهلاكا ثم يليه المرافق الحكومية وأخيرا القطاع التجاري. وهذا يؤكد أن أكثر استخدما لمورد المياه بالمحلية خلال فترة الدراسة هو القطاع المنزلي ثم القطاع الحكومي وأخير القطاع التجاري والذي يضم القطاع الصناعي ويلاحظ من خلال البيانات والاشكال (1) أن القطاع الاستثماري أقل القطاعات استخداما للمياه بالمحلية مما يؤكد ضعف الاستثمار بالمحلية أو اعتماد المصنع أو المرفق التجاري على المياه الخاصة (الآبار الارتوازية).

2/ تعريف السلسلة الزمنية:

أ) السلسلة الزمنية هي مجموعة من المشاهدات مرتبة وفق حدوثها في الزمن كالسنين أو الفصول أو الأشهر أو الأيام أو أية وحدة زمنية. فهي بذلك عبارة عن سجل تاريخي يتم اعتماده لبناء التوقعات المستقبلية.

ب) خصائص الاستقرار وشروطه:(Stationary):

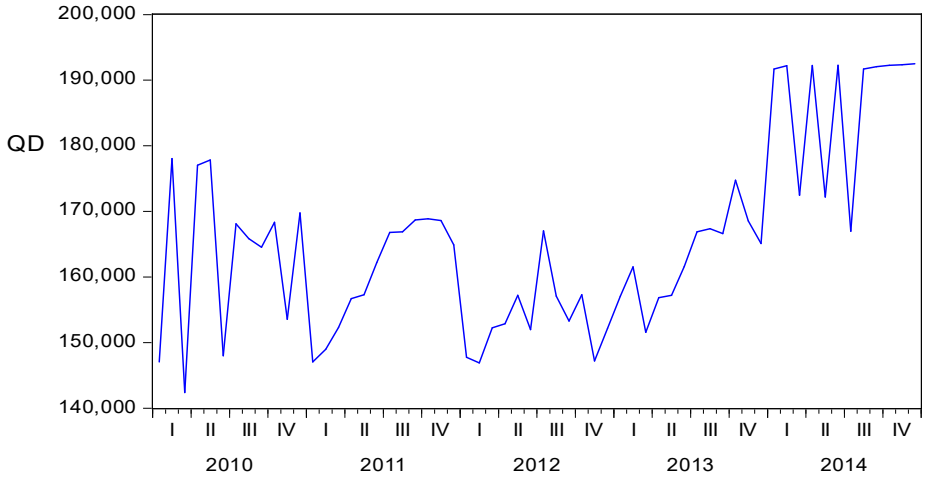
تعتبر دراسة الاستقرارية أحد أهم الأعمال التي ينبغي القيام بها في الدراسات القياسية التي تعتمد على السلاسل الزمنية، والسلسلة الزمنية المستقرة هي السلسلة التي يكون وسطها الحسابي، تباينها وتباينها المشترك منتهية ومستقلة عن الزمن، فإذا تعرضت لصدمة فإنها تعود دائما لقيمتها المتوسطة[21]. شكوري سيدي محمد(2011م-2012م). إذا إن السلسة الزمنية أنها مستقرة إذا كان متوسطها وتباينها ثابتين أي مستقلين عن الزمن، وكان التباين المشترك بين فترتين زمنيتين مختلفين متعلق فقط بين هاتين الفترتين.

المقصود بهذا الشرط أن تكون الأوساط الحسابية: لجميع الفترات الزمنية، لها نفس القيمة، أي أن:

$$\mu_1 = \mu_2 = \square_3 = \cdots = \mu_n$$

لمعرفة استقرار السلسلة الزمنية محل البحث أولا يتم رسم السلسلة بيانيا كما موضح في الشكل (2) أدناه:

الشكل رقم(2) يوضح استقراريه السلسلة للدالة محل البحث بيانيا

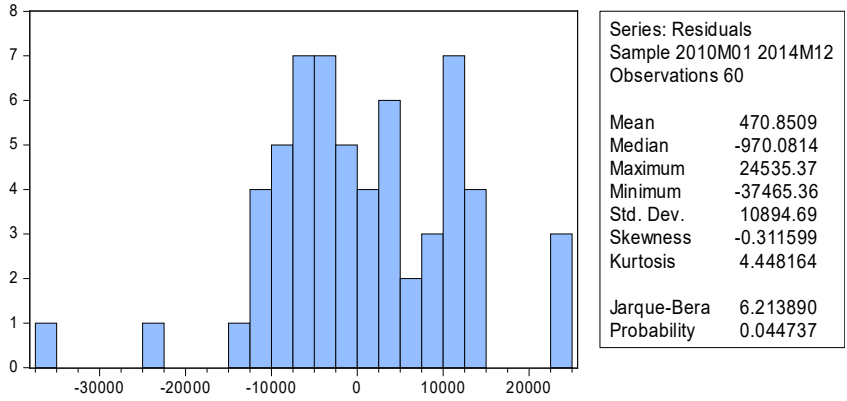


من خلال الرسم يلاحظ أن هنالك عدم استقرار في السلسلة الزمنية مما يؤكد وجود ارتباط خطي بين بيانات الدراسة محل البحث ويمكن معالجة ذلك لاحقا.

3/ الاختبارات الأولية لبيانات الدراسة: –

تشمل الاختبارات الأولية الإحصاءات الوصفية واختبار التوزيع الطبيعي مثل الوسط الحسابي، والانحراف المعياري، ومعامل الالتواء (Skewness)، ومعامل التفلطح (Kurtosis)، واختبار التوزيع الطبيعي لبيانات الدراسة من خلال قيمة (Jarque–Bera) باستخدام Eviews 7.

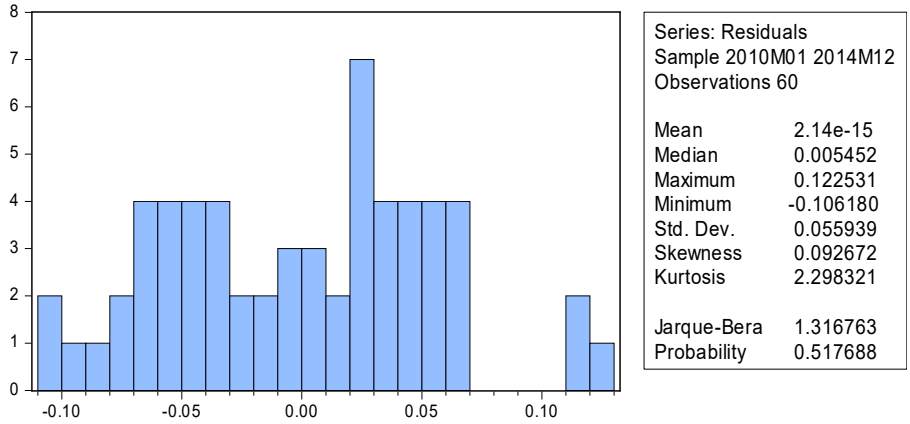
الشكل رقم (3) يوضح قيم الاحصاءات الوصفية والتوزيع الطبيعي للبيانات



من خلال الدالة الخطية لعينة الدراسة التي يمثلها الشكل أعلاه يلاحظ أن البيانات لا تتوزع توزيعاً طبيعيا وذلك من خلال معامل الالتواء (Skewness) يختلف عن الصفر، وهذا يثبت وجود عدم التناظر، كما يظهر أن احتمال إحصاءه (Jarque–Bera) يساوي الصفر أي أصغر من5% وهذا يعني أن سلسلة الزمنية محل البحث لا تتبع التوزيع الطبيعي وهذا ما دفع بالباحث لتحويلها الي دالة خطية لوغاريثمية كما موضح في الشكل أدناه:

الشكل رقم (4)

التوزيع الطبيعي لبيانات العينة محل البحث



يلاحظ أن خلال معامل الالتواء (Skewness) مساوي للصفر ، و هذا يثبت وجود التناظر ، كما يظهر احتمال إحصاءه (Jarque–Bera) يساوي أو أكبر من5% وهذا يعني أن سلسلة الزمنية محل البحث تتبع التوزيع الطبيعي مقارنة قيمة (7.822) (χ^2)أكبر من قيمة (6.21)، وعند تحويل الدالة الي دالة خطية لوغاريثمية وإجراء اختبار (Jarque–Bera) لمعرفة أن بيانات

الدراسة تتوزع توزيعا طبيعيا يلاحظ كذلك أن بيانات الدراسة تتوزع توزيعا طبيعيا وذلك من خلال مقارنة قيمة(χ^2) والتي بلغت(7.82) وهذا القيمة أكبر من قيمة اختبار ((Jarque-Bera 1.32)) أي أن($JB)>\chi^2$) وكما موضح في الشكل رقم (3) أدناه.

4/ اختبارات الاستقرار السلسلة: جذر الوحدة (Unit Root Test):في هذا السياق ستتم دراسة إمكانية وجود علاقة في المدى الطويل بين كل من الكميات المطلوبة من سلعة المياه النظيفة كمتغير تابع

والسعر وعدد المستخدمين كمتغيرين مستقلين لعينة البحث محل الدراسة.

الجدول رقم (1) نتائج اختبار ديكي فوللر الموسع (ADF) لاستقرار السلاسل الزمنية

Variables	Test in	ADF statistics	Prob	Critical Values
Qd	Level	*- 4.970650	0.0027	%1 %5 %10
	1st difference	-16.28390	0.0000	
P	Level	**1.614973	0.9729	
	1st difference	-6.929263	0.0000	
Z	Level	***1.799520	0.9921	
	1st difference	-7.127882	0.0000	

المصدر: أعداد الباحث اعتماد اعلى برنامج Eviews7

* من الجدول أعلاه نستنتج أن سلسلة الزمنية لمتغير الكميات المطلوبة من المياه جاءت مستقرة في المستوي عند جميع مستويات المعنوية ومع وجود قاطع للدالة ومتجه.

** يلاحظ كذلك أن متغير السعر أستقر في المستوى الأول عند مستوي معنوية 10% بقيمة (1.614973)، بدون قاطع ومتجه.

*** أما متغير عدد المستخدمين هو كذلك استقرت السلسلة التابع له في المستوى عند مستوى معنوية 10% بقيمة (1.799520) وبدون قاطع ومتجه. بالإضافة لاستقرار السلسلة في الفرق الأول والثاني مع وجود قاتع ومتجه.

أظهرت النتائج من الجدول الرقم (1) نجد أن نتائج اختبار (ADF statistics) أن المتغيرات الدراسة محل البحث كالكمية المطلوبة (Qd) استقرت في المستوى (بثابت، واتجاه)، حيث أن القيم المحسوبة أكبر من القيم الجدولية عند المستويات 1%، 5%، 10%، وعليه يمكن القول رفض الفرض الصفري القائل وجود جذر الوحدة ونقبل الفرض البديل القائل خلو السلسلة الزمنية لهذ المتغير من جذر الوحدة. في هذه الحالة يمكن القول أن هذه السلسلة متكاملة من الرتبة صفر، I(0). أما فيما يخص السلسلة الزمنية الخاصة بمتغير السعر (P) ومتغير حجم المستخدمين (Z) نجد أنهما استقرا في المستوى (وبدون ثابت، واتجاه)، وعند مستوى معنوية 10% حيث أن القيم المحسوبة أكبر من القيم الجدولية، وعليه يمكن القول رفض الفرض الصفري وقبول الفرض البديل بعدم وجود جذر الوحدة؛ وبالتالي تعتبر السلاسل الزمنية مستقرة عند المستوى. وبإعادة نفس الاختبار للفروق الأولى أصبحت جميعها مستقر عند الفرق من الدرجة الأولى I(0) ، وكذلك استقرت في الفرق من الدرجة الثانية I(1) بثابت، واتجاه وثابت، ومن دون ثابت واتجاه. حيث أن القيمة المحسوبة أكبر من القيمة الجدولية ومنها رفض فرضية العدم وقبول الفرض البديل، وبالتالي استقرار السلاسل الزمنية عند الفرق الأول والثاني وعلية يمكن القول إن السلسلة الزمنية جميعها ساكنة في الفروق الأولي أو متكاملة من الرتبة الأولي I(1)

يمكن القول من خلال اختبار(ADF) إن السلسلة الزمنية بجميع متغيراتها أصبحت مستقرة في جميع متغيراتها في الفرق الأول بثابت، وبدون ثابت، وثبات اتجاه، وهذا يؤكد كذلك خلو السلسلة من الانحدار الزائف وجذر الوحدة، بالتالي أصبحت السلسلة ساكنة ومستقرة مما يجعلنا نرفض فرض العدم نقبل الفرض البديل.

ج) اختبار التكامل المشترك متعدد المتغيرات:

يستلزم إجراء اختبار التكامل المشترك متعدد المتغيرات، أن تكون السلاسل الزمنية لهذه المتغيرات جميعها متكاملة من نفس الرتبة. فعلي سبيل المثال، ينبغي أن تكون كسلسلة من هذه السلاسل متكاملة من الرتبة الأولي، أي I(1) ولهذا، فإن الهدف من إجراء اختبار جذر الوحدة هو تحديد رتبة التكامل المشترك لكل متغير من المتغيرات المستخدمة في الدراسة، وذلك حتى يمكن تطبيق اختبار التكامل المشترك بين هذه المتغيرات. ومن ثم، بعد معرفة هذه الرتبة، تتمثل الخطوة التالية في التأكد من وجود علاقة توازنية طويلة الأجل بين المتغيرات محل الدراسة بواسطة اختبار التكامل المشترك متعدد المتغيرات[22] حمدان (2014م).

كما موضح في الجداول أدناه:

الجدول (2) يوضح استقراريه السلسلة الزمنية المستوى باستخدام اختبار ديكي (Augmented Dickey–Fuller) و فيليب بيرون (Phillips–Perron) واختبار Kwiatkowski–Phillips–(Schmidt–Shin)

نوع الاختبار	نوع النموذج	المتغير Qd	المتغير P	المتغير Z
ADF	1	0.441733	1.614973	1.799520
ADF	2	−1.351707	0.546369	0.739638
ADF	3	−2.372844	−0.950666	−0.972614
PP	1	0.664826	1.616155	1.911787
PP	2	−3.844814	0.585066	0.989759
PP	3	−4.988070	−0.937444	−0.834344
KPSS	2	0.988745	1.245369	1.407990
KPSS	3	0.368451	0.383848	0.409704

إعداد الباحث برنامج أفيوز 7.

5/عينة الدراسة:

تتمثل عينة الدراسة60 شهرا لموزعة على ثلاثة قطاعات هم: القطاع المنزلي هو الأكثر استخداما والقطاع الحكومي ثم القطاع التجاري

الجدول رقم (3) بمتغيرات النموذج وهي: –حجم إجمالي حجم المستخدمين وحجم المياه المستهلكة بالتر وإجمالي المدفوعات السعرية خلال الفترة 1:2010–12:2014م

السنة: 2010م	Qd	z	p	السنة:2011م	Qd	z	p
1	147040	3870	68626	1	147060	3912	69333
2	178040	3871	68677	2	148994	3920	69461
3	142400	3878	68789	3	152300	3921	69477
4	177030	3881	68837	4	156690	3881	69493
5	177850	3886	68937	5	157291	3930	69621

6	148000	3891	68997	6	162189	3931	69637
7	168100	3892	69003	7	166790	3943	69669
8	165850	3896	69077	8	166894	3936	69717
9	164550	3901	69157	9	168705	3936	69717
10	168350	3903	69077	10	168872	3939	69765
11	153550	3906	69237	11	168593	3941	69765
12	169750	3911	69317	12	164901	3946	69797

حجم إجمالي حجم المستخدمين وحجم المياه المستهلكة بالتر وإجمالي المدفوعات السعرية

السنة: 2012م	Qd	z	p	السنة:2013م	Qd	z	p
1	147761	3951	69957	1	157050	4061	71717
2	146915	3954	70005	2	161550	4062	71733
3	152261	3956	70037	3	151560	4071	71877
4	152882	3961	70117	4	156850	4086	72117
5	157195	3971	70277	5	157210	4086	72122
6	151985	4001	70757	6	161597	4101	72357
7	167042	4006	70837	7	166890	4106	72437
8	157095	4011	70917	8	167370	4112	72533
9	153290	4022	71093	9	166605	4120	72661
10	157305	4025	71141	10	174750	4131	72837
11	147200	4032	71253	11	168550	4141	72997
12	152150	4041	71397	12	165100	4146	73077
السنة:2014م	Qd	z	p	السنة:2014م	Qd	z	p

111377	5352	166960	7	75137	5192	191710	1
112337	5392	191710	8	108257	5222	192210	2
112777	5452	192054	9	108617	5207	172460	3
115457	5522	192260	10	108737	5152	192251	3
116897	5582	192360	11	109097	5157	172210	5
119417	5687	192491	12	110657	5322	192264	6

المصدر: بيانات هيئة مياه محلية بربر

6/ متغيرات النموذج محل البحث:-

أ) المتغير التابع: يتمثل المتغير التابع للدراسة في الكميات المطلوبة(Qd) من سلعة المياه النظيفة؛ هي كمية المياه المعدة للاستخدام الفوري وتعتمد على تكاليف استخراجها وتحليتها ومعالجتها وترحيلها(أي ترحيل المياه وتخزينها و تنقيتها ونظافتها من التلوث وتحليتها من الاملاح ادى الى زيادة تكاليف الحصول على المياه الاقتصادية)؛ من أجل الحصول على أحسن تمثيل لهذا المتغير فقد اعتمد الكميات المستهلكة و المشتراه من الهيئة للقطاعات الثلاثة(القطاع المنزلي والقطاع الحكومي والقطاع التجاري) بعد استبعاد القطاع الزراعي والاستثماري لأنهما يعتمدان على الري مباشرة من النيل وليس للهيئة أي صرف عليهما.

ب) على ضوء تحليل الدراسة و أهدافها ثم الاعتماد على متغيرين أساسيين هما:-

- ❖ سعر السلعة(P): السعر لأي سلعة يعتبر المحدد الرئيسي لها؛ على حسب افتراضات النظرية هنالك علاقة عكسية بين العسر كمتغير مستقل والكميات المطلوبة كمتغير تابع.
- ❖ عدد المستخدمين(Z): هذا المتغير المستقل يمثل حجم السكان بالمحلية التي تم توصيل المياه اليهم؛ وبناء كذلك على افتراضات نظرية الطلب هنالك علاقة طردية بين عدد المستخدمين والكميات المشتراه من السلعة محل البحث.
- ❖ المتغير العشوائي: يرجع وجود حد الخطأ العشوائي إلى عدة أسباب منها: إهمال بعض المتغيرات المستقلة التي يمكن أن تتوفر على المتغير في النموذج؛ الصياغة الرياضية غير سليمة للنموذج؛ حدوث خطأ في كل من تجميع البيانات وقياس كدرجات الحرارة.

7/ تقدير دالة الانحدار:

الصيغة الدالية: $Q_d = f(P, Z)$ حيث أن- :

الكميات المطلوبة من سلعة المياه $\equiv Q_d$

سعر السلعة $\equiv P_x$

عدد المستخدمين $\equiv Z$

أما الشكل الرياضي لدالة الانحدار يمكن صياغته في المعادلة الخطية أدناه:

$$Qd = \hat{\beta}_0 + \hat{\beta}_1 P + \hat{\beta}_2 Z + e$$

إذا من البيانات أعلاه تم تقدير دالة الانحدار كما موضحة في النموذج القياسي الأول:-

$$\mathrm{Q_d} = 74617.91 - 0.23\ \mathrm{P} + 25.59\ \mathrm{Z}$$
$$S_e = (185080.97) \quad (0.291) \quad (8.43)$$
$$t_c = (4.95) \quad (0.79) \quad (3.03)$$
$$R^2 = 0.59$$
$$\overline{R}^2 = 0.57$$
$$N = 60$$
$$F_c = 40.33$$
$$DW = 2$$

8/ الاختبارات الإحصائية للنموذج المقدر:

في الدراسات الإحصائية لا يكفي تقدير نموذج احصائي والتحليل من خلاله، بل يجب تشخيص القوة الإحصائية له من خلال مجموعة من الاختبارات التي تساعدنا في هذه الدراسة وهي: اختبار جودة التوثيق؛ اختبار المعنوية الإحصائية للمعاملات المقدرة، إضافة الى اختبار المعنوية الكلية للنموذج المقدر؛ اختبار الارتباط الذاتي للأخطاء.

أ) اختبار جودة التوثيق

يعتمد اختبار جودة التوثيق على معامل التحديد المتعدد والذي يقوم بدراسة العلاقة بين المتغير التابع و المتغيرات المستقلة مرة واحدة، كذلك مراعاة معامل التحديد المصحح-Aduste R square الذي يساعد على مدى قبول النموذج الكلي.

و من خلال نتائج النموذج أعلاه، يمكن ملاحظة أن المتغيرات المستقلة تفسر 59%من التغيرات الكلية للمتغير التابع «الكميات المطلوبة» حيث بلغ معامل التحديد 59%و معامل التحديد المصحح57% بينما هنالك 34% تعود الي المتغيرات غير المضمنة بصورة صريحة مثل درجات الحرارة وتكاليف قطع الغيار(السودان من الدول النامية والمحظور اقتصاديا).

ب) اختبار المعنوية الإحصائية للمعاملات المقدرة

- يلاحظ من التقدير أعلاه لمعلمات النموذج($\hat{\beta}_0\hat{\beta}_1$،$\hat{\beta}_2$)، جاءت مطابقة لفروض النظرية الاقتصادية حيث أن معلمة القاطع جاءت موجبه، وهذا يؤكد الاستهلاكي التلقائي للمياه متوفرة تقريبا طلية اليوم بالتالي معظم سكان المحلية هم أكثر القطاعات استهلاك للمياه في الحدائق المنزلية وتربية الحيوانات وغيره، هذه الاسباب مجتمعة جعلت قيمة معلمة القاطع كبيرة جدا، مما يفقده التمثيل الحقيقي لقاطع الدالة رغم معنويتها ، أما فيما يخص معنويتها إحصائيا نجد أن القيمة المطلقة لاختبار(ت المحسوبة) (4.95 =t_{cal})عند مستوى المعنوية 5% أكبر من القيمة الجدولية لاختبار (ت) (1.67=t_{tab})، مما يؤكد قبول الفرض البديل ورفض الفرض العدمي، وبالتالي فأن المعلمة معنوية إحصائيا.
- ومن نتائج التقدير ايضا $\hat{\beta}_1$ ميل السعر أو المرونة الطلب السعرية فيلاحظ أنها سالبة لتوضح العلاقة العكسية بين المتغير المستقل (السعر) والمتغير التابع الكميات المطلوبة، فجاءت مطابقة لفروض النظرية الاقتصادية هذه من ناحية؛ ومن ناحية أخرى نجد أن المعلمة معنوية إحصائيا أذا أستخدمنا اختبار الخطأ المعياري، فنجد أن ($\frac{\hat{\beta}_1}{2} > Se(\hat{\beta}_1)$). أما بالنسبة لاختبار($t_{cal}$) المحسوبة فنجد أن القيمة المطلقة لاختبار (ت المحسوبة) عند مستوى المعنوية 5% أقل من القيمة الجدولية لها (لاختبار (ت)؛ مما يؤكد قبول الفرض العدمي ورفض الفرض البديل، وبالتالي فأن المعلمة غير معنوية إحصائيا. أي أذا انخفض السعر بنسبة 1% تستجيب له الكميات المطلوبة من سلعة المياه النظيفة بالزيادة بنسبة 0.2% ويرجع ذلك تقريبا لاستخدامها في الزراعة المنزلية (الخضار بأنواعه) نسبة توفر السلعة طيلة ساعات اليوم؛ أو للتغلب على تقلبات الجو العينة محل الدراسة تقع شمال السودان وهي منطقة صحراوية (رياح والأتربة وارتفاع عالي لدرجات الحرارة عدا فصل الشتاء).
- أما بالنسبة لمعلمة ($\hat{\beta}_2$)، فيلاحظ أنها اجتازت فروض النظرية الاقتصادية؛ من حيث العلاقة الطردية بين حجم المستخدمين والكميات المستهلكة من الماء، أي كلما زاد حجم السكان زادت الكميات المطلوبة من المياه، أما من الناحية الأخرى فنجد أن القيمة المطلقة لاختبار (ت المحسوبة) (3.03=t_{cal}) عند مستوى المعنوية 5% أكبر من القيمة الجدولية لاختبار (ت)(**1.67**=t_{tab})، مما يؤكد قبول الفرض البديل ورفض الفرض العدمي، وبالتالي فأن المعلمة معنوية إحصائيا. أي أذا زادت نسبة السكان بـ 1% تزداد نسبة الكميات المطلوبة من سلعة الماء 3.03%.
-

ج) اختبار إحصائية فيشر(F.FISHER)؛ نعني اختبار المعنوية الكلية للنموذج:

تستعمل هذه الإحصائية (اختبار F) في اختبار معنوية المعالم المقدرة جملة واحدة، وهذا نظرا لتعدد معالم النموذج المقدرة، وبالتالي تختبر المدلولية الإحصائية للمعالم المقدرة دفعة واحدة. إن اختبار إحصائية فيشر مبني على فرضيتن أساسيتين، فرضية العدم (H_0) وفرضية البديل (H_1). لمعرفة ما إذا كانت معنوية المعالم مقبولة جملة واحدة أو مرفوضة نتبع الخطوتين التاليتين:

- إذا كانت القيمة المحسوبة أكبر من القيمة المجدولة لإحصائية فيشر، فإن فرضية العدم خاطئة وبالتالي فرضية البديل صحيحة أي ($F_{cal} > F_{tab}$)، وعليه تصبح معالم النموذج المقدر معنوية و مقبولة.
- والعكس إذا كانت القيمة المجدولة لاختبار (F) أكبر من القيمة المحسوبة لها فإن فرضية العدم هي الصحيحة، وبالتالي فرضية البديل هي الخاطئة أي($F_{cal} < F_{tab}$)، ومنه معنوية المعالم مرفوضة. ومن التقدير أعلاه فنجد أن (F_{cal}=40.33) فهي أكبر (T_{tab}= 2.8)؛ بالتالي نقبل فرضية البديل ونرفض فرضية العدم وهذا يؤكد معنوية المعالم المقدرة و لذا يمكن القول ان هذا النموذج ذو معنوية عالية.

د) وأخير وبناء على اختبار احصائية دربين واتسون فنجد أن النموذج لا يعاني من مشكلة ارتباط الذاتي بين المتغيرات العشوائية.

النموذج الثاني: في هذا النموذج تم تحويل الدالة الخطية أعلاه الي دالة خطية لوغاريثمية نظرا لكبر قيمة (قاطع الدالة$\hat{\beta}_0$) لعدم معنوية المعلمة($\hat{\beta}_1$)، وبالتالي كانت نتائج التقدير:-

$$\log(Qd) = F\{(\log(P), \log(Z)\}$$

$$\log(Qd) = \hat{\beta}_0 + \hat{\beta}_1 \log(P) + \hat{\beta}_2 \log(Z) + e)$$

$$S_{e(i)} =) \; logq_d = 1.21 - 0.10logp + 047log\, z$$
$$(0.06) \quad (0.15) \quad (0.17$$

$$t_{c(i)} = 19.11 \; - 0.65 \; 2.73$$

$$R^2 = 0.56$$

$$\overline{R}^2 = 0.54$$

$$F_c = 35.36$$

$$DW = 1.95$$

1/ نتائج تقدير النموذج الثاني:

- يلاحظ أن قاطع الدالة أصبح (1.21) وهي أكثر واقعية مما كانت عليه سابقا(النموذج الأول) وهذه القيمة تمثل الاستهلاك التلقائي. الجدير بالذكر أن هيئة المياه في السودان لا تحدد كمية وحجم اللترات من الماء الواجب استغلالها يوميا ولكل أسرة؛ بل تعمد على حجم الناقل للمياه داخل بيت مثل نصف بوصة أو واحد ونصف بوصة أو أثنين بوصة على ضوء ذلك تدفع كل أسرة ما يقدر لها من الاستهلاك الشهري؛ وأحيانا لا يدفع الفرد ما هو مطلوب نتيجة استهلاكه الشهري لمدة تتراوح ما بين ثلاثة شهور إلى خمسة شهور لذا كانت نسبة الاستهلاك التلقائي كبيرة(مرونة أكبر من الواحد الصحيح)؛ ولكن بعد هذه الدراسة تم ضم تحصيل المالي لاستهلاك من المياه للهيئة القومية للكهرباء للاستفادة من التحصيل الإلكتروني. ومن ناحية أخرى جاءت معلمة القاطع معنوية إحصائيا؛ حيث يلاحظ من التقدير أدناه أن القيمة المطلقة لاختبار(ت المحسوبة) (t_{cal}= 19.11) عند مستوى المعنوية 5% أكبر من القيمة الجدولية لاختبار (ت) (t_{tab}=1.67)، مما يؤكد قبول الفرض البديل ورفض الفرض العدمي، وبالتالي فأن المعلمة معنوية إحصائيا.
- أما المعلمة المقدرة للمتغير المستقل السعر فكانت إشارتها سالبة؛ مما يؤكد موافقتها لفروض النظرية حيث العلاقة العكسية بين سعر السلعة والكمية المطلوبة منها. من حيث اختبار الخطأ المعياري فنجد أن نصف المعلمة أكبر من قيمة الخطأ المعياري مما يؤكد معنويتها. وإذا استخدمنا اختبار (ت) فنجد أن القيمة المحسوبة لاختبار(ت) أقل من الجدولية؛ الأمر الذي يلزم رفض فرضية البديل وقبول الفرض الصفري (أي أنها لا تختلف عن الصفر والاختلاف اختلاف رقمي وظاهري فقط). ويرجح الباحث عدم معنوية هذه المعلمة يعود لأشياء عدة منها تقدير الكميات المستهلكة ومن ثم تقدير السعر؛ بالتالي السعر لا يمثل القيمة الحقيقية لحجم الاستهلاك والطلب كما هو معروف في السلع الأخرى، أو بسبب المحاباة وعدم الدفع لبعض الاسرة وخاصة العاملة في هيئة المياه لفترات أطول وعدم المتابعة من الدولة، أو لسبب آخر يتمثل في انشغال الدولة بالقطاعات الأخرى الأكثر عائد كالنفط والذهب مثلا، أما في الآونة الأخيرة أصبحت الدولة تعتمد اعتماد على

إيرادات هيئة توفير المياه باعتباره قطاع حيوي وذو عائد مضمون يساهم في سد العجز في الموازنة كبقية القطاعات الاخرى؛ أضف لهذه الاسباب أن سكان المحلية على ضفاف نهر النيل يمكن استغلال المياه مباشرة بالإضافة لتوفر المعروض منها دون الحاجة للدولة هذا الوضع يجعل الدولة أكثر مرونة في تحديد الاسعار لهذه السلعة رغم أهميتها. ولهذه الاسباب مجتمعة ولسبب مهم آخر وهو أن سعر المتر مكعب في الشهر من الماء في الفترة السابقة وحتى الآن شبه المجاني أو الرمزي مقارنة ببعض الدول، الأمر الذي يؤكد أن السعر ليس هو السعر الحقيقي للكمية المشتراه بل ثابت بين جميع القطاعات محل البحث. من الجدول أعلاه والذي يوضح حجم الكميات المطلوبة والأسعار لو قسمنا الكميات بالمتر المكعب في الشهر على السعر نجد أن سعر المتر والمكعب لا يتجاوز الجنيه ونصف وجنيهان. لذا وبناء على ما سبق يمكن القول أنّ سعر سلعة الماء في السودان لا عكس بالضرورة حجم الكميات المشتراة منها بسبب توفر المعروض وعدم الاستغلال الأمثل لها.

- أما بالنسبة لمعلمة ($\hat{\beta}_2$)، فيلاحظ أنها اجتازت فروض النظرية الاقتصادية؛ من حيث العلاقة الطردية بين حجم المستخدمين والكميات المستهلكة من الماء، أي كلما زاد حجم السكان زادت الكميات المطلوبة من المياه، أما من الناحية الأخرى فنجد أن القيمة المطلقة لاختبار (ت المحسوبة) (t_{cal}=2.73) عند مستوى المعنوية 5% أكبر من القيمة الجدولية لاختبار (ت)(t_{tab}=**1.67**)، مما يؤكد قبول الفرض البديل ورفض الفرض العدمي، وبالتالي فأن المعلمة معنوية إحصائيا. أي أذا زادت نسبة السكان بـ 1% تزداد نسبة الكميات المطلوبة من سلعة الماء 46%.
- يلاحظ أن القيمة المطلقة لاختبار(ف) المحسوبة (F_{cal} =35.36) أكبر من القيمة الجدولية لهاT_{tab} =2.8)؛ إذا نقبل الفرض البديل ونرفض الفرض العدمي، وهذا يؤكد وجود علاقة ذات معنوية عالية (أي ذات تأثير معنوي على المتغير التابع) بين متغير واحد مستقل على الأقل أوكل المتغيرات المستقلة مع المتغير التابع. و من خلال القيمة الاحتمالية المرفقة للإحصائية و التي قدرت بـ Prob(F-stat) 0.0000 =، و الذي هو أقل تماما من مستوى المعنوية 0.05 و منه نرفض

الفرضية H_0 و نقبل الفرضية H_1 أي أن المعالم المقدرة للنموذج لها معنوية إحصائية كلية باستثناء المتغير المستقل (P) و الذي ليس له معنوية إحصائية.

الخاتمة النتائج والتوصيات

أولا: النتائج:

1/ تعتبر سلعة المياه النظيفة من السلع الضرورية التي لا تقوم الحياة بدونها.

2/ الطلب المستمر على سلعة المياه النظيفة يوفر إيرادات مالية للدولة مستمرة.

3/ الحصول على الايرادات المالية من مورد المياه يساهم في دعم مشروعات الدولة الإنتاجية والخدمية.

4/ عدم وجود استراتيجية وطنية لترشيد استخدام المياه في جميع القطاعات الاقتصادية.

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

6/ عدم وجود تكنولوجيا حديثة تحدد كفاءة التوزيع والاستهلاك لمورد المياه النظيفة.

7/ قدم الشبكات المستخدمة لتوزيع الماء بين المستخدمين يؤدي الي هدر كميات كبيرة وخاصة فصل الشتاء.

8/ تجمع سكان معظم المحلية خاصة والسودان بصفة عامة على ضفتي نهر النيل ساهم في استهلاك هذه السلعة احيانا من المصدر مباشرة.

9/ 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.

ثانيا: التوصيات:

1/ يجب ترشيد استهلاك المياه لأنه مورد اقتصادي ناضب.

2/ يجب إجراء المزيد من الدراسات والبحوث حول قضايا الأمن المائي. والمزيد من الدراسات والبحوث الاستراتيجية حول حجم الكميات المستهلكة.

4/ يجب قيام جهاز راقبي يتابع هدر هذا المورد الطبيعي، مع فرض رسوم مالية لكل من تسبب في ذلك.

5/ الأهمية المياه لجميع متطلبات للحياة وللحفاظ عليها والاهتمام يجب الاستثمار فيها للقطاع الخاص لضمان ترشيدها وتعبئتها وتصديرها حيث الطلب.

6/ في قطاع الشرب تقوم الدولة بجباية فواتير استهلاك المياه من المواطنين بمعدل فاتورة واحدة كل شهر، بالتالي يجب تحديد فئات المجتمع لتقديم الكميات المدعومة للطبقة الفقيرة مثلا كذا متر مكعب بسعر أقل.

7/ الآبار خاصة بالمصانع لا تضع لها رسوم مالية، وكذلك لابد من معرفة حجم الاستهلاك للعمل على ترشيده. خوفا من نضوب المياه الجوفية العذبة

10/ يجب مراعاة مياه الصرف الصحي للحفاظ على هذا المورد الطبيعي من التلوث وخاصة تلوث المياه في الخريف وما يصاحب ذلك أمراض معوية كل عام.

الهوامش والاحالات:

1/ سورة الأنبياء: الآية 30.

2/ ، أحمد تي ونصر رحال(الجزائر 7-8/أبريل 2008م) ، ورقة علمية بعنوان " إدارة الطلب على المياه كمدخل لتحقيق التنمية المستدامة دراسة حالة تجارب بعض الدول العربية" مقدمة للمؤتمر العلمي الأول،.

3/ المنظمة العربية للتنمية الزراعية(2007م-2008م،): التقرير السنوي في الوطن العربي، الخرطوم، ص21.

4/ أسماء صالح عبد المنعم(2014م)، اقتصاديات استخدام الموارد المائية المتاحة للمحاصيل الحقلية، لمجلة المصرية للبحوث الزراعية المجلة المصرية للبحوث الزراعية، العدد 3، ، ص ص 1139-1140.

5/ عامر الجبارين، الوقف الإسلامي للمياه اقتصاديات المياه) حالات دراسية من المنطقة (، حلقة نقاشية على هامش اجتماع الجمعية العمومية للمجلس العربي للمياه) القاهرة بالفترة من2006/12/9 الي 2006/12/11م.

6/ سورة الأنبياء، الاية30.

7/ أحمد آدم خليل محمد(2000م)، مشكلة إدارة موارد المياه في الأراضي الجافة في السودان، مجلة المدينة العالمية، العدد الثاني يناير، ص ص199-200م.

8/ سورة البقرة: الآية 22).

9/ الإمام أحمد بن محمد بن حنبل(1999م)، مسند الإمام أحمد بن حنبل: ج/11/636 رقم الحديث 7065، شعيب الأرنؤوط وآخرون، مؤسسة الرسالة، الطبعة: الثانية 1420هـ، ص636.

10/ أبو القاسم سليمان بن أحمد(2008م): المعجم الأوسط للطبراني303/1، المحقق: طارق بن عوض الله –محسن الحسيني، مكتبة المعارف، ص1017.

11/ الإمام الحافظ أبي الحسين مسلم بن الحجاج(1998م)، صحيح مسلم ج1 / حديث رقم 763)، بيت الأفكار الدولية، الرياض السعودية، ص177.

12/ جعفر عوض الله محجوب(2011 م)، التكيف مع تغير المناخ "السودان"، الهيئة القومية للغابات، ص 3.

13/ موقع وزارة الخارجية السودانية، المياه والموارد الطبيعية.
http://mofa.gov.sd/new/more.php?main_id=2&sub_id=18&id=39)

14) آمال مينا2010/1/11م ، تقرير الموارد المائية في السودان، صحيفة الرائد.

15/ أجانق موييك أجانق(2102م)، حوض الحجر الرملي النوبي رؤية سودانية:
http://www.nubianforum.com/vb/showthread.php? /B.

16/ محمد فوزي أبو السعود(2005م)، مقدمة في الاقتصاد، الدار الجامعية، الإسكندرية– مصر، ص41.

17/ أحمد أسماعيل الشناوي(1999م)، النظرية الاقتصادية الجزئية، الدار الجامعية، الاسكندرية–مصر، ص25.

18/ إبراهيم صدقي شيخ بدر(2004م) ، التحليل الاقتصادي الجزئي، الناشر شعاع للنشر والعلوم، سوريا، ص85.

19/ عبد الوهاب الامين(ب ت)، مبادي الاقتصاد الجزئي والكلي–مركز المعرفة–المنامة– مملكة البحرين ، ص41.

20/ محمد أحمد الأفندي(2012م)، مقدمة في الاقتصاد الجزئي، الأمين للنشر والتوزيع، صنعاء–اليمن، ص70.

21/ شكوري سيدي محمد(2011م–2012م)، وفرة الموارد الطبيعية والنمو الاقتصادي دراسة حالة الاقتصاد الجزائري، أطروحة مقدمة لنيل شهادة الدكتوراه في العلوم الاقتصادية، جامعة أبي بكر بلقايد– الجزائر، ص120.

22/ بدر شحادة حمدان(2014م)، تقدير دالة الإنتاج في الاقتصاد الفلسطيني، مجلة الجامعة الإسلامية للدراسات الاقتصادية والإدارية، المجلد الثاني والعشرون، العدد الأول، ص ص 348-349.

• تراجع متوسط نصيب الفرد العربي من المياه المتاحة من حوالي 1485 متر مكعب عام 2004 إلى حوالي 1446 متر مكعب عام 2005 ي عادل حوالي 17.7 % فقط من نصيب الفرد من المياه على مستوى العالم والمقدر ب نحو0818 متر مكعب عام2005م.

• * سد النهضة الأثيوبي: قام مكتب الاستصلاح الأمريكي في العام 1964، بأجراء دراسة شاملة لإنشاء السدود بدولة أثيوبيا حددت الدراسة 26موقعاً يمكن إنشاء السدود عليها كان أهمها موقع مشروع سد النهضة الحالي الذي يقع على نهر النيل الازرق الذي يسمى بنهر أباي بأثيوبيا. وهو أكبر نهر في أثيوبيا ويقدر وارده من المياه ب 52 مليار م3 يبعد السد حوالى20 كم، من الحدود السودانية الأثيوبية في إقليم بنى شنقول. في فبراير 2011م أعلنت الحكومة الأثيوبية عن بدء العمل في سد النهضة على النيل الأزرق بغرض توليد الطاقة الكهرومائية وسيستغرق العمل بالسد اربعة سنوات. تم تدشين العمل في بناء السد بواسطة شركة سالينى ((Salini)) الإيطالية بتاريخ 2011/4/2م تحت مسمى سد الألفية ثم تم تغيير الاسم إلى مسمى سد النهضة الأثيوبي الكبير. (The Grand Renaissance Dam يقع السد في إقليم بنى شنقول على بعد حوالي 70 كلم من الحدود السودانية. وبسعة لتوليد الطاقة الكهرومائية لإنتاج 5250 ميجاواط.