جامعة الملك سعود
King Saud University

الجمعية السعودية للعلوم الزراعية
SAUDI SOCIETY FOR AGRICULTURAL SCIENCES

مجلة الجمعية السعودية للعلوم الزراعية

نصف سنوية محكمة

تصدر عن الجمعية السعودية للعلوم الزراعية - جامعة الملك سعود

المجلد الثاني والعشرون- العدد الثاني (أ) يونيو 2023م

ردمد: X ٠٧٧ - ١٦٥٨

قواعد النشر بمجلة الجمعية السعودية للعلوم الزراعية

قواعد عامة

١- ألا يكون البحث قد سبق نشره.

٢- ألا تزيد عدد صفحات البحث عن ١٥ صفحة شاملة الجداول والمراجع.

٣- لا يجوز سحب البحث بعد إقرار نشره في المجلة.

د- لا ترد البحوث المقدمة للمجلة.

٥- أن يكون البحث مكتوباً بأي من اللغتين العربية أو الانجليزية على أن يرفق ملخص البحث باللغة الأخرى.

تعليمات عامة

١- يقدم البحث من أصل ونسختين وتكون الكتابة على مسافة مزدوجة وعلى ورق مقاس (A4) على وجه واحد، ويجب ترقيم الصفحات والجداول والأشكال ترقيماً متسلسلاً. وتقدم الجداول والصور واللوحات على صفحات مستقلة مع تحديد أماكن ظهورها في المتن.

٢- يتصدر البحث ملخص في حدود ٢٠٠ كلمة توضح هدف البحث وطريقته وأهم النتائج.

٣- تنسق الكتابة تحت عناوين رئيسة هي: المقدمة، طرق البحث ومواده، النتائج، المناقشة والمراجع.

المراجع

يشار إلى المراجع في المتن باسم المؤلف وسنة النشر (داخل قوسين) وترتب قائمة المراجع ترتيباً أبجدياً طبقاً لاسم المؤلف وسنوياً طبقا للمؤلف الواحد، وبحيث يشمل كل مرجع اسم المؤلف (أو المؤلفين) وسنة النشر وعنوان البحث، ثم اسم الدورية ورقم المجلد وأرقام الصفحات المنشور فيها البحث.

مثال (بحث في دورية علمية)

علي، محمود أحمد؛ باشة، محمد علي؛ دسوقي، فرحات. (١٩٩٩). تأثير بعض منظمات النمو على السرطانات وصفات ثمار ومحصول أشجار التين والرمان. مجلة جامعة الملك سعود (العلوم الزراعية)،١١(٢): ١٥٧-١٦٩.

وفي حالة الكتب يذكر اسم المؤلف (أو المحرر) وسنة النشر وعنوان الكتاب واسم الناشر ومكان النشر. أما الرسائل فيذكر عنوانها بعد اسم المؤلف مع ذكر الجهة المانحة للرسالة وتاريخ الرسالة وعدد صفحاتها.

مثال لكتاب (تأليف)

عويضة، عصام حسن. (١٩٩٧). أساسيات تغذية الإنسان. جامعة الملك سعود، الرياض، المملكة العربية السعودية، عدد الصفحات.

مثال (لفصل مؤلف في كتاب – تحرير)

شلينبرقر، ج.أ. (١٩٧٨). إنتاج واستخدامات القمح في: كيمياء وتقنية القمح (تحرير Y. Pomeranz). لجمعيةالأمريكية لكيميائيي الحبوب، سانت بول، منيسوتا، الولايات المتحدة الأمريكية. رقم الصفحات (١-٨).

مثال (لفصل مؤلف في كتاب)

الدريهم، يوسف ناصر. (١٩٩١). استخدام الفيرومونات في مجال حماية الحبوب في: آفات الحبوب والمواد المخزونة وطرق مكافحتها. (المؤلفين). جامعة الملك سعود، الرياض، المملكة العربية السعودية، رقم الصفحات ١٦٩-١٧٥.

مثال لكتاب (ترجمة)

ذيب، فوزي سعيد؛ العمود، أحمد إبراهيم (مترجمان). (١٩٩٧). نظم وعمليات الري السطحي (تأليف K. Melvyn) جامعة الملك سعود، الرياض، المملكة العربية السعودية. عدد الصفحات.

مثال لرسالة

العبد اللطيف، عبد العزيز عبدالله. تأثير التريبش المبكر على كفاءة النمو، صفات الذبيحة وبعض معايير الدم في الدجاج البلدي. رسالة ماجستير، جامعة الملك سعود (١٩٩٤). ١٩٨صفحة.

الاختصارات والوحدات

تختصر عناوين المجلات والدوريات طبقاً للقائمة العالمية للدوريات العلمي The World list of Scientific periodicals. تستخدم الاختصارات المقننة دولياً بدلاً من كتابة الكلمات كاملة مثل سم، مم، م، كم، سم٢، مل، ملجم، كجم، % الخ ... مع ضرورة إتباع نظام الوحدات العالمي (SI).

الجداول والأشكال والصور

يجب أن تكون الجداول والرسومات واللوحات مناسبة لمساحة الصف في صفحة المجلة على أن تكون الصور والأشكال واضحة التفاصيل. ويكتب خلف كل شكل أو صورة بالقلم الرصاص عنوان مختصر للبحث ورقم الشكل المسلسل.

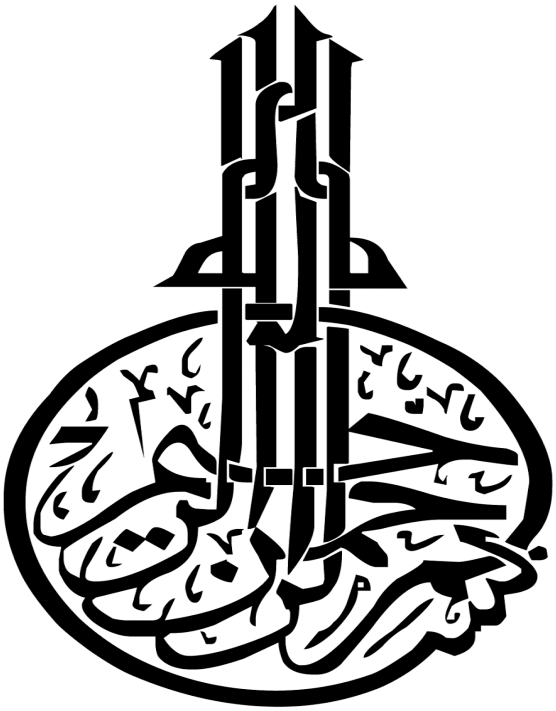
تعليمات الطباعة

تتم الطباعة طبقا للبرنامج IBM-MS Word, latest version نوع البنط Traditional Arabic وحجم بنط العنوان الرئيس ١٦أسود في منتصف الصفحة وحجم ١٤ عادي للنص والحواشي وذلك إذا كان البحث باللغة العربية، أو Times New Roman إذا كان البحث باللغة الإنجليزية على أن يكون حجم بنط العنوان الرئيس ١٢ أسود (Bold) في منتصف الصفحة، وحجم البنط للنص والحواشي ١٠ عادي.

المراسلات

ترسل جميع المراسلات إلى المجلة باسم:

رئيس التحرير
مجلة الجمعية السعودية للعلوم الزراعية
كلية علوم الأغذية والزراعة، جامعة الملك سعود
ص.ب ٢٤٦٠ الرياض ١١٤٥١ المملكة العربية السعودية
هاتف ٤٦٧٤١١٤ ١ ٩٦٦ +
فاكس ٤٦٧٨٦٢٩ ١ ٩٦٦ +
بريد الكتروني: ssas@ksu.edu.sa



مجلة الجمعية السعودية للعلوم الزراعية

تصدر عن الجمعية السعودية للعلوم الزراعية – جامعة الملك سعود

هيئة تحرير مجلة الجمعية السعودية للعلوم الزراعية

أ.د. عبد رب الرسول بن موسى العمران	رئيسا
د. عبدالعزيز ثابت بن ظبية	عضوا
د. محمد بن عبداللطيف النفيسه	عضوا
د. غدير مسلم صخيل الشمري	عضوا
د. خالد بن فيحان المطيري	عضوا
د. إبراهيم عبدالله الحيدري	عضوا
د. هتان بن أحمد الحربي	عضوا
د. صالح منصور الغامدي	عضوا
م. أحمد حسن حراب	سكرتير تحرير

مجلة الجمعية السعودية للعلوم الزراعية

كلية علوم الأغذية والزراعة – جامعة الملك سعود

ص.ب 2460 الرياض 11451

إيميل: jssasarabic@ksu.edu.sa & ssas@ksu.edu.sa

المملكة العربية السعودية

مجلة الجمعية السعودية للعلوم الزراعية

المجلد الثاني والعشرون
العدد الثاني (أ)

٢٠٢٣م (١٤٤٤هـ)

الناشر

الجمعية السعودية للعلوم الزراعية

جامعة الملك سعود – كلية علوم الأغذية والزراعة

ص.ب ٢٤٦٠ – ١١٤٥١ – المملكة العربية السعودية

دراسة أثر التعرفة الجديدة للمياه على الطلب والاستهلاك المنزلي في المملكة العربية السعودية

أحمد الزهراني يوسف القرملي عماد الدين يوسف

قسم الاقتصاد الزراعي– كلية علوم الأغذية والزراعة– جامعة الملك سعود

الملخص:

تهدف الورقة البحثية لدراسة الوضع الحالي لمصادر واستهلاك المياه وأثر التغير في تعرفة المياه على الطلب المنزلي في المملكة العربية السعودية. اعتمدت الدراسة على البيانات الثانوية التي تم جمعها من عدة مصادر حكومية وغير حكومية. في الأسلوب البحثي تم حساب المرونة السعرية للمياه وفائض المستهلك مع عمل عدة سناريوهات محتملة للمرونة السعرية. اوضحت نتائج البحث أنه بالرغم من الزيادة في تعرفة المياه في 2016 بنسبة ٥٠%، ارتفع متوسط استهلاك الفرد اليومي إلى ٣% حيث بلغ متوسط استهلاك الفرد من المياه ٢٧٨ لترًا. التعرفة الجديدة لم يكن لها التأثير في تخفيض استهلاك المياه المنزلية وبالتالي لم يحقق الهدف في ترشيد المياه. الأسرة السعودية تتمتع بمستوى عالي من الرفاهية الاجتماعية في استهلاك المياه المنزلية. توصي الدراسة بمراجعة التعرفة الجديدة حتى تحقق الهدف في ترشيد استهلاك المياه على نحو مستدام من أجل تلبية الطلب المتزايد على المياه المنزلية في المملكة العربية السعودية.

الكلمات الافتتاحية: فائض المستهلك، المرونة السعرية للماء، الطلب على الماء المنزلي.

المقدمة:

المملكة العربية السعودية هي أكبر دولة من حيث المساحة في الشرق الأوسط، تغطي ٢،٢٤٠،٠٠٠ كيلومتر مربع من الصحراء في المقام الأول. وهي مقسمة إلى ١٣ منطقة، لكل منها عاصمة بلدية. يحد البحر الأحمر من الغرب المملكة العربية السعودية ومن الشرق الخليج العربي. ان الحالة الحالية لإدارة موارد المياه المنزلية في المملكة العربية السعودية

غير مستدامة اقتصاديًا وبيئيًا في المستقبل المنظور. لن تتمكن إمدادات المياه في معظم المناطق من تلبية طلب الأسر خلال العقود القليلة القادمة. نظام المياه الحالي منخفض للغاية بسبب الدعم الحكومي الكبير، والذي يعد هدرًا هائلاً لإيرادات الدولة، فضلاً عن المياه نفسها. لم يتم تحديد قياسات دقيقة لاستهلاك المياه المنزلية في جميع أنحاء المملكة.

تقدر مصادر المياه في المملكة من المياه الجوفية المتجددة السنوية إلى ٢,٨ مليار متر مكعب المياه الجوفية وغير المتجددة بنحو ٢٣٦٠ مليار متر مكعب سنويًا، تغطي ٩٠٪ من الإنتاج الزراعي بينما تلبي أيضًا حوالي ٣٥٪ من الاحتياجات البلدية و٦٪ من الاحتياجات الصناعية، وفقًا (Ministry of Environment, Water and Agriculture، 2018) ومع ذلك، فإن معدلات الاستخراج من طبقات المياه الجوفية الضحلة، وهي موارد مياه جوفية متجددة، أسرع من معدلات التغذية وهي آخذة في النضوب. وفقًا للتقديرات، ستنفد إمدادات المياه هذه في أقل من ٥٠ عامًا إذا استمر استنزافها بالمعدل الحالي (Drewes et al، 2012)

وفي الآونة الأخيرة، خططت شركة المياه الوطنية في المملكة العربية السعودية لزيادة شبكات الصرف الصحي من خلال إنفاق ٢٣ مليار دولار على البنية التحتية لجمع ومعالجة مياه الصرف الصحي على مدار العشرين عامًا القادمة (Saudi Gazette, 2010). ونتيجة لذلك، من المتوقع أن تصبح المملكة العربية السعودية ثالث أكبر دولة لإعادة تدوير المياه في العالم، بعد الولايات المتحدة والصين (Saudi Gazette, 2010). يوجد في جميع أنحاء البلاد ٥٢٢ سدا تبلغ طاقتها التخزينية مجتمعة ٢,٣ مليار متر مكعب، مما يسهل تخزين وإعادة شحن الجريان السطحي، يتم استخدام حوالي ١,٦ مليار متر مكعب من المياه من السدود سنويًا (Ministry of Environment, Water and Agriculture, 2019)

تمتلك المملكة أكبر محطات التحلية في العالم تديرها المؤسسة العامة لتحلية المياه المالحة. وبالرغم من ذلك ما يزال العرض لا يغطي الطلب الكلي على المياه. وضع الأمن المائي محفوف بالمخاطر، حيث أن تكلفة تحلية المياه تتراوح

بين ١٠٠٠ دولار و٢٠٠٠ دولار للمتر المكعب في اليوم، مع تكلفة طاقة تتراوح بين ٠,٤٦ دولار و٠,٦٠ دولار للمتر المكعب، اعتبارًا من عام ٢٠١٠، مثلت التكلفة ما بين ٥٠٪ و٧٧٪ من إجمالي تكاليف التشغيل المحطات (El-Ashry, et al., 2010). أوضح ان إنتاج المياه المحلاة في المملكة العربية السعودية يمثل (Ng, et al., 2018) ١٨ ٪ من إجمالي الإنتاج في عام ٢٠١٧. على الشواطئ الغربية والشرقية، هناك ٣٥ منشأة لتحلية المياه. تأتي أكثر من ٧٠٪ من إمدادات المياه في البلاد من تحلية المياه (Ghanim، ٢٠١٩). المؤسسة العامة لتحلية المياه المالحة (SWCC) هي المنتج الرئيسي للمياه المحلاة في المملكة العربية السعودية، حيث تمتلك الجزء الأكبر من مرافق التحلية وتمثل ٧٣٪ من إجمالي الطاقة الإنتاجية. لتلبية الطلب المقدر بـ ٨,٥ مليون متر مكعب يوميًا من المياه الصالحة للشرب بحلول عام ٢٠٢٥، تخطط المؤسسة لرفع قدرتها الإنتاجية إلى ما يقرب من ٨,٨ مليون متر مكعب يوميًا بحلول عام ٢٠٣٠ (Ministry of Environment, Water and Agriculture,2018).

المشكلة البحثية:

الطقس في المملكة عادة حار وجاف في فصل الصيف، وبارد مع قليل من الأمطار في الشتاء. هذا النقص في الأمطار، إلى جانب قلة مصادر المياه العذبة الطبيعية ومحدودية المياه الجوفية، يجعل المياه سلعة ثمينة، وتدعم احتياطيات المياه بطرق إما بطيئة جدًا أو غير متجددة تمامًا. مصادر المياه تتكون من خمسة أنواع رئيسية: المياه الجوفية، تحلية مياه البحر، تجميع مياه الأمطار، مياه الصرف الصحي المعالجة وبعض المياه السطحية. مصادر المياه الحالية والسياسات التي تنظم استخدام المياه ومعالجة مياه الصرف الصحي ليست فعالة بما يكفي لتلبية الاحتياجات المستقبلية. هذا نتيجة للزيادات في نمو السكان، من البشر والحيوانات على حد سواء، فضلا عن زيادة استهلاك المياه للفرد. حاليًا، المصدران الرئيسيان لتوصيل المياه إلى المنازل هما أنظمة الشبكات والآبار الخاصة. في غضون العشرين عامًا القادمة، من المتوقع أن يزداد النمو السكاني والمناطق الحضرية في المملكة العربية السعودية بشكل كبير، مما يدل على الحاجة إلى زيادة نظام

الشبكة العامة لإمدادات المياه. ستكون العقود القليلة القادمة حيوية لسياسة المياه، حيث يزداد الطلب على المياه في المملكة العربية السعودية؛ يأتي أكثر من ٨٠٪ من استهلاك المياه من إمدادات المياه الجوفية، ومع ذلك من المتوقع أن تجف المياه الجوفية في غضون ٢٥ عامًا (Global Water Intelligence, 2011). كان نقص المياه في الآونة الأخيرة المملكة العربية السعودية سبب في خفض إنتاج القمح بشكل كبير بمرسوم أعلى صادر عن المكتب الملكي. حدث تأثير نقص المياه على الرغم من وجود أكثر من ٣٠ محطة لتحلية المياه في المملكة العربية السعودية (Global Water Intelligence، 2011) . تهدف هذه الورقة البحثية لدراسة الوضع الحالي لمصادر واستهلاك المياه وأثر التغير في تعرفة المياه على الطلب المنزلي في المملكة العربية السعودية.

الدراسات السابقة:

الطلب على المياه يُقدر عمومًا بأنه تأثير غير مرن إلى حد كبير. على سبيل المثال، إذا كانت هناك زيادة كبيرة في الأسعار، فإن انخفاض الكمية في طلب الأسرة كاستجابة سيكون صغيرًا نسبيًا. والسبب في ذلك ببساطة هو أن الماء ليس له بديل عن الاستخدام. بالإضافة إلى ذلك، يميل عملاء المياه إلى إظهار مستوى منخفض من الوعي نظام التعرفة للمياه، حيث لا تمثل هذه الرسوم عادة سوى جزء صغير من الدخل الخاص بهم (Arbués et al.، ٢٠٠٠). ومع ذلك، تتميز المناطق الصحراوية بمرونة سعرية مختلفة مقارنة بالمناطق الأكثر اعتدالًا ورطوبة؛ حوالي ٠,٧- (غير مرن) مقابل ١,٦- (مرن)، على التوالي (Howe and Linaweaver، ١٩٦٧). استمرت مراقبة الطلب الفردي على المياه المنزلية من قبل المنظمات الحكومية وشركات المرافق، حيث تم إيلاء اهتمام لسلوك استهلاك الأسر التي لها تأثير كبير على مرونة الطلب على المياه (Asci & Borisova، ٢٠١٤). كانت هذه الدراسات مفيدة في تحديد الاتجاهات في استخدام وإمدادات المياه، وكذلك في أسواق المياه. بشكل عام، وجد في معظم الدراسات التي أجريت

أن الطلب على المياه في كل أسرة يتأثر بتغيرات الأسعار والدخل. في البلدان الصناعية، متوسط المرونة السعرية تبلغ ٠,٥- تم تقريب مرونة الدخل بشكل عام بين ٠,١ - ٠,٤ (Arbués et al.2003).

وفقًا للمعلومات المستمدة من الدراسات حول الأسباب الأولية للطلب على المياه في البلدان الأقل تقدمًا، فإن الاختلافات في السلوك الفردي والفترات التي تمت دراستها كان لها تأثير ضئيل. تتراوح تقديرات المرونة السعرية للمياه من ٠,٣- إلى ٠,٦-، وهو قريب مما تم العثور عليه عادةً في الدول الأكثر تقدمًا أيضًا (Nauges and Whittington, 2010). متوسط مرونة قيمة الشتاء أقل من متوسط مرونة الصيف. على الرغم من أن مرونة السعر قريبة من قيمة تقديرات مرونة السعر في الصيف والشتاء (Howe & Linaweaver, 1967).

أثبتت دراسات سابقة أخرى أن هناك علاقة بين استهلاك المياه ودخل الأسرة في الطلب للمياه المنزلية (Young, 1973). هذا يعني يجب أيضًا تضمين دخل الأسرة كمتغير مستقل، تشمل المتغيرات الرئيسية لتقدير الطلب على المياه درجة الحرارة، وهطول الأمطار، وحجم السكان لكل أسرة، وسعر المياه وصافي دخل الأسرة (1992,Renzetti). يستخدم فائض المستهلك كمقياس لرفاهية السكان التغييرات في إجمالي فائض المستهلك في قانون مارشال (Boadway, 1974).

في نهاية القرن التاسع عشر، أُعلن أن المياه لها قيمة اقتصادية متأصلة في جميع استخداماتها، وتم الاعتراف بها على أنها سلعة اقتصادية رسمية (Dublin Water Principles, 1992). يتم تقليل فائض المستهلك في الدول التي ليس لديها الأنظمة، لأن الاحتكارات تزيد من الأرباح إلى أقصى حد بحيث تساوي الإيرادات الحدية التكاليف الحدية في نظام تعريفة المياه. ومع ذلك، في الأنظمة الخاضعة للتنظيم، توازن الرفاهية الاجتماعية يتحقق عندما يتساوى السعر مع التكلفة الحدية، وهذا يحقق الكفاءة الاقتصادية (Renzetti and Kushner, 2004). في حالات أعلى مستوى من الرفاهية الاجتماعية، يجب أن ندمج قيود الميزانية في الدالة لتحقيق التوازن بين السعر والتكلفة الحدية،

والتي تعتمد على قيود الميزانية ومرونة أسعار المياه وفقًا لقانون Ramsey Boiteux (Laffont and Tirole, 2001). يجب تحقيق التوازن بين العائدات من استهلاك المياه لتغطية التكاليف والحفاظ على الشعور بالإنصاف مع المستهلكين. وفقًا ل Howe and Linaweaver(١٩٦٧) ، فإن السعر المفروض له تأثير على الطلب، مما يجعل التعريفات المرتفعة تبدو أكثر تأثير، على الرغم من أن النهج متعدد الأوجه الذي يعالج نقاط الضعف الرئيسية للبنية التحتية سيكون أكثر عملية على المدى الطويل.

المنهجية البحثية:

هذا البحث يستخدم منهجية بسيطة لإيجاد المرونة السعرية المحتملة وأيضا التغير في فائض المستهلك (ريال سعودي / شهر) بسبب تغير السعر من التعرفة القديمة المنخفضة للمياه إلى التعرفة الجديدة العالية للمياه. تعتمد التغيرات المقدرة في فائض المستهلك في هذا التحليل بشكل أساسي على المرونة السعرية للمياه، لأننا لا نملك بيانات حديثة أو موثوقة عن التقديرات لنموذج الطلب على المياه للاستهلاك المنزلي. المرونة السعرية هي النسبة المئوية الإجمالية للتغير في كمية الاستهلاك على النسبة المئوية الإجمالية للتغير في السعر. إن تأثير سعر المياه على الطلب المنزلي على المياه سلبي، وهذا يعني أنه إذا ارتفع سعر المياه، فإن الطلب على الكمية من قبل الأسرة ينخفض.

فائض المستهلك هو المبلغ الإجمالي تحت منحنى الطلب وفوق سعر الماء. بمعنى آخر، هو الفرق بين المبلغ الإجمالي للسعر الفعلي الذي يدفعه المستهلكون مقابل السلع والخدمات والمبلغ الإجمالي الذي يمكنهم دفعه. سوف يرتفع فائض المستهلك بشكل عام عندما تنخفض أسعار السلع أو الخدمات، وسوف ينخفض عندما ترتفع أسعار السلع أو الخدمات. يختلف تغير فائض المستهلك (ΔCS) بين فائض المستهلك الجديد وفائض المستهلك القديم. لدراسة إثر ارتفاع أسعار المياه تم عمل ٤ سيناريوهات موضحة في الجدول (١). يفترض السيناريو الرابع على المدى القصير أن متوسط استهلاك المياه للأسر المعيشية لن يتغير في التعرفة الجديدة للمياه غير مرن (مرونة السعرية تساوي

الصفر)؛ لكن السعر الجديد يتحدد بالتعرفة الجديدة. السيناريو الثالث هو التحول في الاستهلاك إلى أقل كمية متوقعة تحت تعريفة المياه الجديدة. السيناريو الثاني والأول يتم افتراض تزايد المرونة السعرية للمياه. قد تنشأ كل من هذه التحولات اعتمادًا على المرونة السعرية لمتوسط استهلاك الأسرة على المياه التي تقل تدريجياً. الافتراضات الموضوعة في هذا التحليل لتعرفة المياه هي أن الحكومة السعودية تتحكم في جميع مصادر المياه، وأن الأسر لديها إمكانية الوصول إلى شبكة مياه الشبكة، ولا يوجد تسرب للمياه في المنزل. تتوافق قيم مرونة أسعار المياه المختلفة مع كل من السيناريوهات الرابعة، محسوبة لمتوسط استهلاك المياه المنزلي للأسرة. يبلغ متوسط استهلاك المياه للأسر المعيشية ٤١,٧٠٠ متر مكعب / شهر نظرًا لأنه متوسط حجم الأسرة السعودية يساوي ٤,٨ وفقا ل General Authority for Statistic (٢٠٢٢) واستهلاك المياه للفرد ٢٧٨ لترًا / يوم.

الجدول (١) يوضح تعرفة المياه في المملكة العربية السعودية القديمة والجديدة. تمت إضافة الصرف الصحي بما يعادل ٥٠٪ من قيمة استهلاك المياه للتعرفة السابقة. حساب سعر الماء لكل متر مكعب من المياه يعتمد على كمية الاستهلاك. بعد أن تتجاوز كمية الاستهلاك الشريحة الأولى، ينتقل سعر الماء إلى الشريحة الثانية، على سبيل المثال، في التعرفة الجديدة للمياه، يكون حساب سعر المياه لـ ٩٠ متر مكعب من استهلاك الأسرة شهريًا هو الشريحة الأولى (١٥ متر مكعب * ٠,١٥ ريال) بالإضافة إلى الشريحة الثانية (١٥ متر مكعب * ١,٥ ريال) ثم الشريحة الثالثة (١٥ متر مكعب * ١,٥ ريال) ثم (م ٣ * ٤,٥ ريال) ثم الشريحة الرابعة (١٥ م ٣ * ٦ ريال) ثم الشريحة الخامس (٣٠ م ٣ * ٩ ريال).

جدول (١) تعرفة المياه في المملكة العربية السعودية

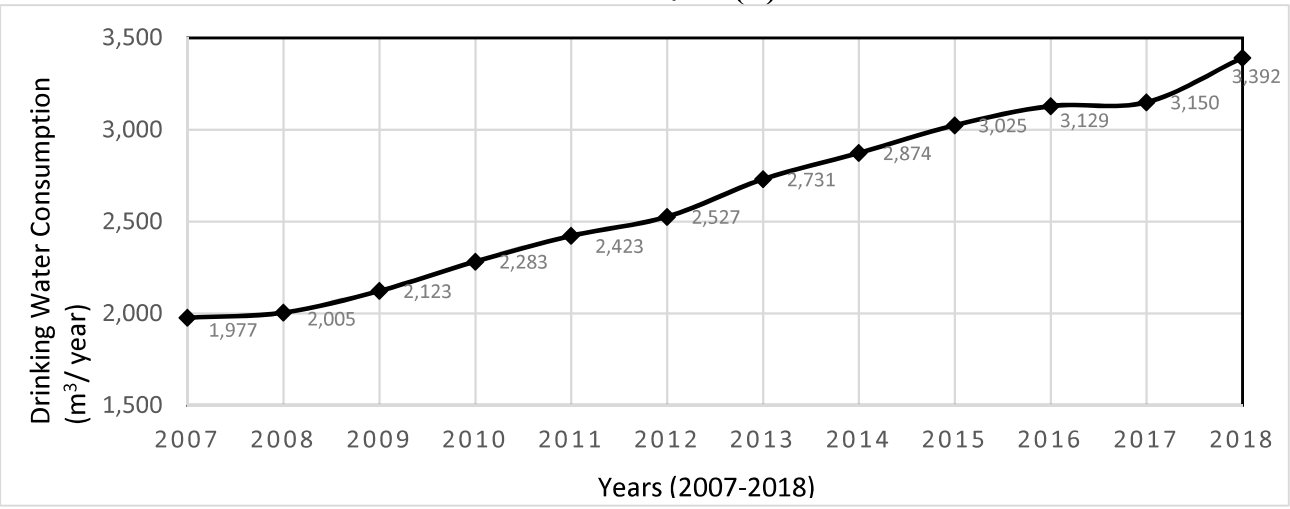
	Old Water Tariff		New Water Tariff			
Block (Segment)	Household Usage (m^3/month)	Water Tariff (SR/m^3)	Household Usage (m^3/month)	Sewage Tariff (SR/m^3)	Water Tariff (SR/m^3)	Combined Tariff (SR/m^3)
1	1—50	0.1	0-15	0.05	0.10	0.15
2	51-100	0.15	16-30	0.5	1.0	1.5
3	101-200	2	31-45	1.5	3	4.5
4	201-300	4	46-60	2	4	6
5	301+	6	61+	3	6	9

Date Source: National Water Company, (NWC 2017). 1M^3=1000 Liter. * Saudi Riyal (SR) is SR 3.75 (US$1).

النتائج والمناقشة:

يوضح الشكل (١) أن استخدام مياه الشرب في المملكة العربية السعودية نما بنسبة ٨٪ في عام ٢٠١٨ مقارنة بعام ٢٠١٧، مع زيادة الاتجاه العام بسبب النمو السكاني وزيادة استهلاك الفرد.

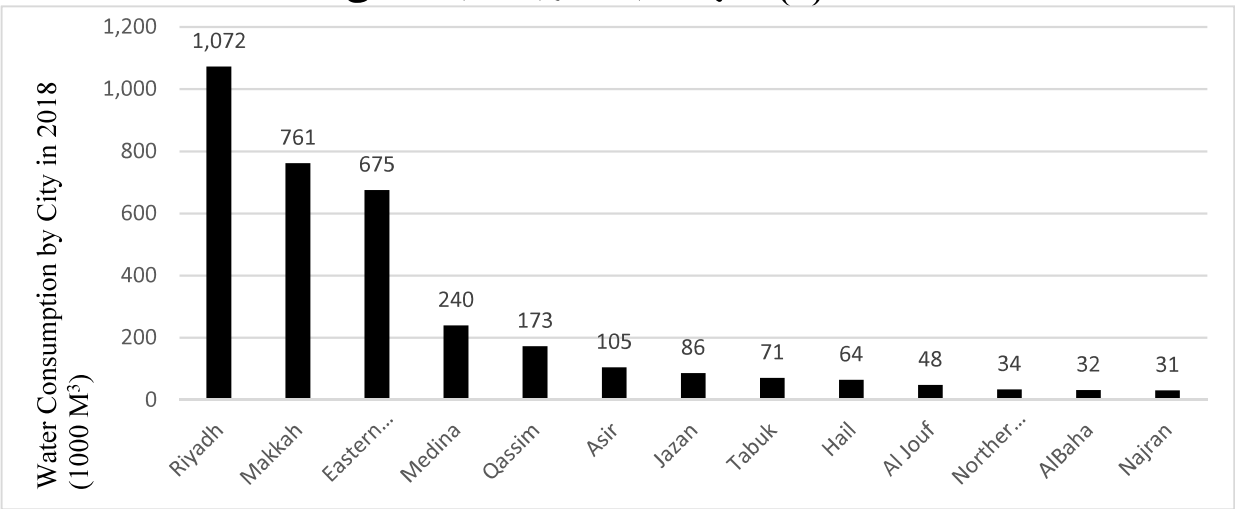
الشكل (١) استهلاك مياه الشرب



Data source: Argaam, (2019)

باستهلاك ١,٠٧ مليار متر مكعب من مياه المنزلية، جاءت الرياض في المرتبة الأولى بين مناطق المملكة بنسبة ٣٢٪ من الإجمالي وجاءت مكة المكرمة في المرتبة الثانية بـ ٧٦١ مليون متر مكعب بنسبة ٢٢٪ من الإجمالي حسب الشكل (٢).

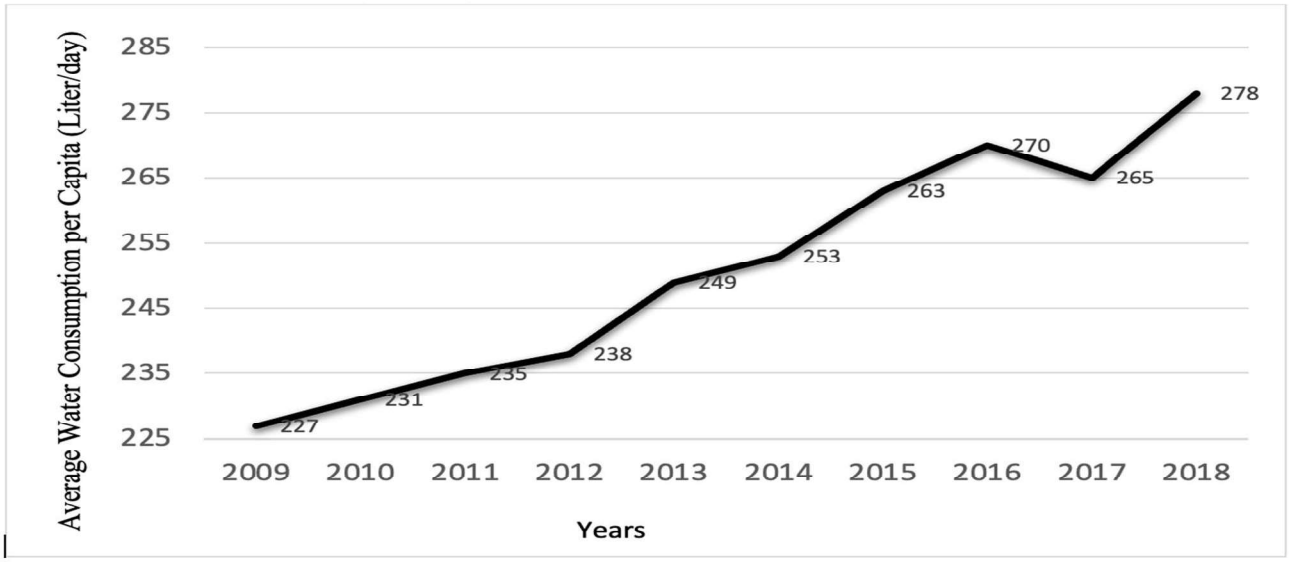
شكل (٢) استهلاك مياه الشرب حسب المناطق



Date source: Ministry of Environment, Water & Electricity (2019).

يوضح الشكل (٣) ان متوسط استهلاك الفرد من المياه بلغ ٢٧٨ لترًا / يوم في عام ٢٠١٨. وهناك زيادة بنسبة ٥٪ في متوسط استهلاك المياه للفرد في ٢٠١٨ مقارنة ب ٢٠١٧. ويزداد المؤشر العام لمتوسط استهلاك الفرد من المياه من ٢٠٠٩ إلى ٢٠١٨ بشكل مستمر كما هو موضح في الشكل (٣).

شكل (٣) متوسط استهلاك الفرد من المياه (لتر / يوم)



Data source: Ministry of Environment, Water & Electricity (2019).

يوضح الجدول (٢)، نتيجة السيناريوهات الاربعة. إذا كانت المرونة السعرية للمياه تساوي صفرًا (غير مرن تمامًا)، فسيكون متوسط استهلاك الأسرة كما هو عند ٤١,٧ متر مكعب / شهر، مع زيادة سعر المياه من ٤,١٧ ريال سعودي إلى ٧٧,٤ ريال سعودي شهريًا. في السيناريو الثالث عند المرونة السعرية ٠,٠٢-، سيؤدي متوسط استهلاك المياه في المنزل إلى انخفاض الطلب على المياه من ٤١,٧ إلى ٣٩,٧ متر مكعب / شهر تحت السعر الجديد للمياه البالغ ٦٨,٤ ريال سعودي / شهر. في السيناريو الثاني عند المرونة السعرية ٠,٠٩-، سينخفض متوسط استهلاك الأسرة من المياه إلى ٣٥,٤ متر مكعب / شهر تحت السعر الجديد للمياه البالغ ٤٩,٥ ريال / شهر. في السيناريو الأول ٠,٣٨-.، سيؤدي متوسط استهلاك المياه في المنزل إلى خفض الطلب على المياه إلى ٢٥,٦ متر مكعب / شهر في ظل سعر المياه الجديد البالغ ١٨,١٥ ريال سعودي / شهر.

الجدول (2). سيناريوهات المرونة السعرية للمياه.

Scenario	Price Elasticity (e_p)	Old Water Household Consumption (m^3 / month) *	New Water Household Consumption (m^3 / month)	Old Water price (SR/month)	New Water price (SR/month)
4	0	41.7	41.7 (No Change)	4.17	77.4 (increase)
3	-0.02	41.7	39.7 (Decreasing)	4.17	68.4 (increase)
2	-0.09	41.7	35.4 (Decreasing)	4.17	49.5 (increase)
1	-0.38	41.7	25.6 (Decreasing)	4.17	18.15 (increase)

* (Average family size is 4.8 ≈ 5 * 278 l/day * 30 days).

يوضح الجدول (٣) نتائج التغيرات في فائض المستهلك بالنظر إلى كل من المرونة السعرية للمياه المحتملة للسيناريوهات الأربعة. عندما تكون المرونة السعرية للمياه صفر، فإن التغير في سعر الماء يزيد ب ١٧٥٦٪ بينما فائض المستهلك لا يتغير لأن المستهلك قادر على دفع التعرفة الجديدة العالية للمياه عند نفس متوسط استهلاك المياه للفرد البالغ ٢٧٨ لترًا / يوم مما يدل على أن الأسرة السعودية تمتع برفاهية اجتماعية في خدمات المياه للمنزل وذلك بسبب الدعم الحكومي لقطاع المياه والتي تدعم القوة الشرائية لدفع السعر. عندما تكون المرونة السعرية ٠,٠٢-، يكون التغير في سعر المياه يزيد بنسبة ١٥١٩٪ وينخفض متوسط استهلاك المياه المنزلية بنسبة ٤,٨٪، وبالتالي ينخفض فائض المستهلك بمقدار ٩ ريال شهريًا، وينخفض استهلاك الفرد من المياه إلى مقدار ٢٦٤,٧ لترًا / يوم. وعندما تكون المرونة السعرية ٠,٠٩-، فإن التغير في سعر المياه يزيد ب ١٠٨٧٪ ومتوسط استهلاك المياه المنزلية ينخفض بنسبة ١٥٪، وبالتالي ينخفض فائض المستهلك إلى ٨٧,٩ ريالاً سعوديًا شهريًا، كما ينخفض استهلاك المياه للفرد إلى ٢٣٦ لترًا في اليوم. وعندما تكون المرونة السعرية ٠,٣٨-، فإن التغير في سعر المياه يزيد بنسبة ٣٥٠٪ بينما ينخفض متوسط استهلاك المياه في المنزل بنسبة ٣٩٪، وبالتالي ينخفض فائض المستهلك إلى ٤٧٧ ريالاً شهرياً، واستهلاك الفرد من المياه ينخفض إلى ١٧٠,٧ لتر / يوم.

الجدول (٣). تقدير فائض المستهلك مع المرونات السعرية المختلفة.

Scenario	Price Elasticity (e_p)	Percentage Change in Water Consumption (m3 /month)	Percentage Change in Water price (SR /month)	Water Consumption per Capita (L/day)	Consumer Surplus Change (ΔCS) (SR / month)
4	0	0% (No change)	1756% (increase)	0 (No change)	0 (No change)
3	-0.02	4.8% (decline)	1519% (increase)	13.3 (decline)	9 (decline)
2	-0.09	15% (decline)	1087% (increase)	42 (decline)	87.9 (decline)
1	-0.38	39% (decline)	350% (increase)	107.3 (decline)	477 (decline)

الخاتمة والتوصيات:

هدف هذا البحث لدراسة إثر التغير في تعرفة المياه على الاستهلاك المنزلي من المياه. تم استخدام المرونة السعرية وفائض المستهلك في عمل اربعة سيناريوهات لتحقيق اهداف الدراسة. تم تقدير فائض المستهلك المنزلي لمتوسط استهلاك المياه المنزلي. لا تأخذ التعرفة الجديدة في الاعتبار المواسم مثل فصل الشتاء والصيف وعلى المدى الطويل، لا يزال سعر المياه منخفض. السيناريو المتوقع هو الرابع حيث المرونة السعرية الماء تساوي صفرًا (غير مرن تمامًا)، فسيكون متوسط استهلاك الأسرة كما هو عند ٤١,٧ متر مكعب / شهر، مع زيادة سعر المياه من ٤,١٧ ريال سعودي إلى ٧٧,٤ ريال سعودي شهريًا. فإن التغير في سعر الماء يزيد بنسبة ١٧٥٦٪ وفائض المستهلك لا يتغير لأن المستهلك قادر على دفع التعرفة الجديدة العالية للمياه عند نفس متوسط استهلاك المياه للفرد البالغ ٢٧٨ لترًا / يوم مما يدل على ان الأسرة السعودية للمياه تمتع برفاهية اجتماعية في خدمات المياه للمنزل.

توصي الدراسة بإعادة مراجعة تعرفة المياه المنزلية لكي تحقق الهدف المطلوب من ترشيد الاستهلاك وتحقيق الاستدامة لطلب المياه المنزلية وذلك بعمل نهج شامل من أجل تلبية احتياجات المياه في المملكة العربية السعودية على نحو مستدام، من الناحيتين البيئية والاقتصادية. الجزء الأول من هذه العملية هو إطلاق تقييم على مستوى الدولة لاستخدام المرافق، باستخدام وحدة قياس بسيطة ومنخفضة التكلفة ستنقل بيانات الاستخدام من أجل تجميعها في قاعدة بيانات مركزية، يمكن بعد ذلك البدء في الجهود المبذولة لتثبيت نظام قياس حديث وسهل الاستخدام. بما في ذلك العدادات لقياس الاستهلاك، من أجل توفير الشفافية والموثوقية والكفاءة مع توفير حوافز لتشجيع ترشيد استهلاك المياه المنزلية.

المراجع:

Al-Ibrahim, A. A. (1990). Water use in Saudi Arabia: problems and policy implications. Journal of Water Resources Planning and Management, 116(3), 375-388.

Arab News, (2023). The rise and rise of water desalination in Saudi Arabia: https://www.arabnews.com/node/2160116/business-economy.

Arbués, F., Barberán, R., & Villanúa, I. (2000, August). Water price impact on residential water demand in the city of Zaragoza. A dynamic panel data approach. In 40th European Congress of the European Regional Studies Association (ERSA) in Barcelona, Spain (Vol. 24, pp. 30-31).

Arbués, F., Garcıa-Valiñas, M. Á., & Martınez-Espiñeira, R. (2003). Estimation of residential water demand: a state-of-the-art review. The Journal of Socio-Economics, 32(1), 81-102.

Argaam, (2019): Saudi Arabia's drinking water consumption rises 8% in 2018. https://www.argaam.com/en/article/articledetail/id/1312492.

Asci, S., & Borisova, T. (2014, July). The Effect of Price and Non-Price Conservation Programs on Residential Water Demand. In The paper is presented at the 2014 AAEA Annual Meeting, Minneapolis, MN.

Blackorby, C., & Donaldson, D. (1985). Consumers' surpluses and consistent cost-benefit tests. Social Choice and Welfare, 1(4), 251-262.

Boadway, R. W. (1974). The welfare foundations of cost-benefit analysis. The Economic Journal, 84(336), 926-939.

Chowdhury S and Al-Zahrani M, (2015). Characterizing water resources and trends of sector wise water consumptions in Saudi Arabia. Journal of King Saud University – Engineering Sciences 27(1); 68-82.

Diakité, D., Semenov, A., & Thomas, A. (2009). A proposal for social pricing of water supply in Côte d'Ivoire. Journal of Development Economics, 88(2), 258-268.

Drewes, J. E., Patricio Roa Garduño, C., & Amy, G. L. (2012). Water reuse in the Kingdom of Saudi Arabia – status, prospects and research needs. Water Supply, 12(6), 926–936. doi:10.2166/ws.2012.063

Dublin Water Principles. (1992), www.wmo.int.

El-Ashry, M. T., & Zeitoon, B. (Eds.). (2010). Arab Environment, Water: Sustainable Management of a Scarce Resource:2010 Report of the Arab Forum for the Environment and Development. Arab Forum for Environment and Development, AFED.

General Authority for Statistic.(٢٠٢٢) https://portal.saudicensus.sa/portal.

Ghanim, AA, (2019). Water resources crisis in Saudi Arabia, challenges and possible management options: An analytic review. World Academy of Science, Engineering and Technology International Journal of Environmental and Ecological Engineering 13(2).

Global Water Intelligence, (2011). Global Water Market; Volume 3; Middle East and Asia Pacific.

Howe, C. W., & Linaweaver, F. P. (1967). The impact of price on residential water demand and its relation to system design and price structure. Water Resources Research, 3(1), 13-32.

KICP Annual Strategic Study,)2011). KAUST Industry Collaboration Program (KICP), King Abdullah University of Science and Technology (KAUST), Thuwal.

Laffont, J. J., & Tirole, J. (2001). Competition in telecommunications. MIT press.

Mahmoud, M. S. A., & Abdalla, S. M. A. (2013). Management of Infrastructure for Water and Petroleum Demand in KSA By GIS. Management, 4(14).

Ministry of Environment, Water and Agriculture, (2018). National Water Strategy 2030.

Ministry of Environment, Water and Agriculture, (2019). Statistical book: Year 2019 (1440-1441).

National Water Company, (2023). https://ebranch.nwc.com.sa/Arabic/Pages/Login.aspx

Nauges, C., & Whittington, D. (2010). Estimation of water demand in developing countries: An overview. The World Bank Research Observer, 25(2), 263-294.

Ng, KC and Shahzad, MW, (2018). Sustainable desalination using ocean thermocline energy. Renewable and Sustainable Energy Reviews 82: 240-246.

Renzetti, S. (1992). Evaluating the welfare effects of reforming municipal water prices. Journal of Environmental Economics and Management, 22(2), 147-163.

Renzetti, S., & Kushner, J. (2004). Full cost accounting for water supply and sewage treatment: concepts and case application. Canadian Water Resources Journal, 29(1), 13-22.

Saudi Gazette, (2016). New water tariff to be acceptable to all:Fadli https://saudigazette.com.sa/article/155166/New-water-tariff-to-be-acceptable-to-all-Fadli

Saudi Gazette. (2010). Mideast steps up drive for water reuse technologies: Kingdom third largest consumer of water, Saudi Gazette, Jeddah.

Tarawneh, Q. Y., & Chowdhury, S. (2018). Trends of Climate Change in Saudi Arabia: Implications on Water Resources. Climate, 6, 8. https://doi.org/10.3390/cli6010008

Whittington, D., Hanemann, W. M., Sadoff, C., & Jeuland, M. (2008). Water and sanitation challenge paper. Copenhagen: Copenhagen Consensus Center, Copenhagen Business School.