دراسات، العلوم الزراعية، المجلّد 33، العدد 1، 2006

أثر بعض العوامل على استهلاك المياه المنزلية في الأردن

عبد الفتاح القاضي ووفاء الجوهري*

ملخص

يتصف الأردن بندرة موارده المائية التي تتمثل بتصاعد الزيادة في الطلب الكلي على المياه عن الإمكانات المتاحة منها. ويعتبر الطلب على المياه للاستهلاك المنزلي هو أحد المكونات الرئيسية للطلب على المياه إذ تمثل حوالي 27%.

استهدف هذا البحث التعرف على بعض العوامل المؤثرة على استهلاك المياه المنزلية في الردن، وعلى التوزيع الجغرافي لهذا الاستهلاك. واعتمدت الدراسة على بيانات نفقات الأسرة حيث شملت العينة (6009) أسر.

وتم استخدام نموذج الانحدار المتدرج على مراحل stepwise regression كطريقة للتحليل.

تبين من الدراسة أن الطلب على المياه للاحتياجات المنزلية متصاعد بينما كان استخدام المياه في الزراعة متناقصاً، وهذا يعني أن تلبية الاحتياجات المنزلية من المياه تكون على حساب الزراعة. وتشير الدراسة إلى أن أهم العوامل المؤثرة على الاستهلاك من المياه تتمثل في قيمة فاتورة المياه، حجم الأسرة، والدخل، حيث يزيد متوسط استهلاك الفرد من المياه بزيادة قيمة الفاتورة، والدخل، ويقل بزيادة حجم الأسرة.

وقد كانت المرونة الانفاقية على المياه أقل من الواحد الصحيح، ولكنها تتزايد بزيادة كمية الاستهلاك، في حين كانت المرونة الدخلية أقل من الواحد، ولكنها تتناقص بزيادة الاستهلاك.

الكلمات الدالة: استهلاك الفرد من المياه، التزويد المائي، المرونة الإنفاقية، المرونة الدخلية.

المقدمـــة

تتصف الموارد المائية في الأردن بعدم قدرتها على تلبية الاحتياجات المتزايدة منها، التي فرضتها الزيادة فى عدد السكان، وارتفاع مستوى المعيشة والتطور الاقتصادي والاجتماعي والسياحي في الأردن، حيث وصل الطلب الكلي السنوي على المياه في الأردن 1200 مليون م^3 عام2001، (وزارة المياه والري،2002). ويتوقع أن يرتفع إلى 1647 مليون م^3 عام 2020، بينما يقدر العرض الكلي المتوقع من المياه عام 2020 بحوالى1287 مليون م3/سنة، مما يشير إلى أن الأردن سيصل لحالة من العجز عام 2020 تصل إلى360مليون م^3/سنة. وشكلت الاستخدامات المنزلية للمياه 30% من العرض الكلي للمياه عام 1998، ويتوقّع أن تصل إلى 51% بحلول عام 2020 (World Bank, 2001).

بلغ استهلاك الفرد في الأردن من المياه للاستخدامات المنزلية حوالي 126.5 لتر/الفرد/اليوم عام 2002، (وزارة المياه والري، 2002)، ومن المتوقع أن يبلغ 155 ليتر/الفرد/اليوم عام 2020 نتيجة ارتفاع مستوى المعيشة (World Bank،2001)، بينما بلغ نصيب الفرد في أوروبا الشرقية 150-300 لتر/الفرد/اليوم Krinner et al. (1999)، ونصيب الفرد في الولايات المتحدة الأمريكية 700 لتر/الفرد/اليوم، (World Resources Institute, 1993). علماً بأن احتياجات الفرد من المياه للقيام بكافة النشاطات اليومية يجب أن لا تقل عن 1000م3/الفرد/السنة (Frederick,1993).

وتتضح مشكلة الندرة المائية من زيادة الضخ الجائر من الأحواض المائية غير المتجددة حيث بلغ 244% فوق الحد الآمن (وزارة المياه والري،2002).

الهـدف

إن ازدياد الطلب على مياه الشرب، يتطلب التعرف على العوامل الإقتصادية والإجتماعية التي تؤثر على الطلب والسياسات والعوامل التي تؤدي إلى ترشيد الطلب على مياه الشرب في الأردن، إضافة لعدة أهداف جزئية تتمثل فيما يلي:

1- دراسة أثر بعض العوامل علىاستهلاك المياه المنزلية.

* كلية العلوم الزراعية، الجامعة الأردنية؛ والمؤسسة العامة للغذاء والدواء الأردنية، عمان، الأردن. تاريخ استلام البحث 2004/12/26، وتاريخ قبوله 2005/7/13.

2- التعرف على بعض السياسات التي يمكن أن تتبعها الدولة لترشيد استهلاك المياه.
3- التعرف على التوزيع الجغرافي لاستهلاك المياه المنزلية.

الاستعراض المرجعي

اوضح Krinner et al. (1999) أن نسبة استهلاك الأسر للمياه في المناطق الحضرية تزيد عما هي في المناطق الريفية. إذ إن استهلاك الأسرة في الحضر يزيد 13% عن استهلاكها في الريف. وبمقارنة استهلاك الأسرة في أوروبا بمثيلتها في الشرق الأوسط تبين أن استهلاك الأسرة في الشرق الأوسط من المياه للاستخدامات المنزلية يزيد 19% عن استهلاك الأسرة في أوروبا نظراً لزيادة حجم الأسرة.

استخدم الباحثون Rietveld et al. (1997) نموذج برتلس وهاوسمان Burtless and Hausman Model المتصل بنظرية الاقتصاد الجزئي، مستعينين بدراسة نظام التعرفة الموحد للسعر الحدي ونظام التعرفة الموحد لمتوسط السعر، وذلك لتقدير دالة الطلب على مياه الشرب في أندونيسيا. وخلصت الدراسة إلى أن المرونة السعرية مرتفعة حيث بلغت -1.2 والمرونة الدخلية منخفضة وقدرت بنحو 0.08. وتوصلت الدراسة لنفس النتائج عند استخدام نظام التعرفة الموحد لمستوى متوسط السعر.

استخدمت Cristina and Arlene (1998) النموذج اللوغاريتمى log-log Model، البرمجة الخطية، إضافة لاستخدام مجموع المربعات الصغرى لتقدير دالة الطلب على المياه للأسرة في مانيلا- الفليبين، وقد اعتمدت على عدة عوامل منها الدخل الشهري للأسرة ، معدل استهلاك الأسرة الشهري للمياه، اختلاف الأسعار (السعر المتوسط، السعر الحدي)، حجم الأسرة، المسافة ما بين سكن الأسرة ومصدر المياه، جودة الخدمة، نوع السكن، وجود مضخات للمياه، وجود شبكة صرف صحي، ومصدر المياه. وتوصلت إلى أن نظام التعرفة المعمول به حالياً لا يخدم سوى الأغنياء من الأسر، مما يشجع الأسر الفقيرة والقطاع الصناعي والتجاري على الاستمرار في الحصول على المياه بالطرق غير القانونية، مثل التمديدات غير المرخصة لأنابيب المياه أو من القطاع الخاص، ويدفع لاستخدام المياه الجوفية التي قد تكون مكلفة اجتماعياً، وذلك لزيادة توفر المياه. وأوصت الدراسة بخصخصة قطاع المياه وزيادة ساعات الضخ للمياه إذ أن متوسط الضخ لا يتجاوز 12ساعة/اليوم ورفع كفاءة وجودة المياه مع بقاء دور الحكومة الرقابي منعاً للاحتكار.

اعتمد Pashardes et al. (2001) نموذجاً نظرياً لتقدير الطلب على المياه للأسرة بالاعتماد على المبادئ الأساسية لسلوك المستهلك لتقدير المرونات السعرية والدخلية للطلب على المياه المنزلية في قبرص. كما استخدمت الدراسة هذا النموذج لتقييم الأثر على الرفاهية الناتجة عن التغييرات في نظام تسعيرة المياه. فتبين من الدراسة أن نظام التعرفة التصاعدية غير المتجانس اقليمياً والسائد في جزيرة قبرص يقدم ويوضح تشوهات في السعر الصافي غير مبررة من حيث الكفاءة والعدالة والإنصاف. ويقود الانتقال لنظام التعرفة الموحد من خلال التكلفة الحديةالى التخلص من الفقد بواسطة النظام الحالي السائد.

قام الباحثون Herath et al. (2001) بتقييم لدالة الطلب على مياه الشرب في سريلانكا من خلال النموذج اللوغاريتمي (log-log Model) مستعينين بعدة متغيرات مستقلة وهي تغيرات السعر، الدخل، حجم الأسرة، وقدرت المرونة السعرية بحوالى-0.34) والمرونة الدخلية 0.08 هي مرونات غير مرنة، وحيث أن سريلانكا من الدول الفقيرة لذا فإن من يعاني هم الفقراء فقط نتيجة عدم مقدرتهم على الحصول على بدائل في حال عدم تغطية نفقات استخدام المياه المنزلية.

رأى Frederick (1993) أن عجزا مائياً كبيراً ستقع به الأردن خلال الخمسة عشر عاماً القادمة، وذلك بسبب سوء التوزيع الناتج عن اختلاف معدل الهطول المطري من منطقة لأخرى، فمعدل الهطول المطري يصل إلى 50ملم/سنة في وادي عربة والمناطق الصحراوية، بينما يصل إلى 650ملم/سنة بمرتفعات السلط وعجلون. كذلك تعتبر مشاركة كل من سوريا وإسرائيل للأردن بمياه نهر الأردن من أهم عوامل شح الموارد المائية. وتوصلت الدراسة إلى أن 500م3/الفرد/السنة كحد أدنى قد تكون كافية للفرد للقيام بكافة احتياجاته اليومية.

اوضح Al- Weshah (1992) أسباب المشكلة المائية في الأردن وحدد أسبابها بأنها تنحصر في الندرة وسوء التوزيع، إضافة للنمو السكاني المتزايد، وتوقّعت الدراسة أن الأردن سيصل بحلول عام 1996 لحالة من العجز بالميزانية المائية واقترحت بعض الحلول لمحاولة تقليل ذلك العجز منها استعمال تقنيات حديثة في الزراعة، إعادة استعمال المياه العادمة بعد معالجتها، والتعاون مع دول الجوار بموضوع المياه.

بين Aaron (1993) أن مشكلة الندرة المائية التي تواجهها دول الشرق الأوسط بأكملها هي بسبب شح المياه المتاحة للإستخدامات على إختلاف أغراضها، معتبراً أن الجانب

السياسي هو الأهم بهذه الأزمة، ولم توضح الدراسة أية حلول للمشكلة سواء تشريعية، أو إدارية، أو ترشيدية بهدف المحافظة على المياه.

استخدم القاضي والنسور (2004) عدة نماذج رياضية لتقدير دالة الطلب الفردي والكلي على المياه، إضافة لتحديد دالة تكاليف عرض المياه للاستخدامات المنزلية، مما يساعد على تحديد سعر التوازن للمياه، وإمكانية التنبؤ عن التوازنات المستقبلية للعرض والطلب لاحتياجات الأردن من المياه للأغراض المنزلية، وذلك نتيجة إلى أن الأردن يواجه ومنذ فترة ليست بالقصيرة مشكلة عدم كفاية الموارد المائية لسد احتياجات الطلب المتزايد على المياه، من خلال تناقص نصيب الفرد الأردني من المياه المتجددة. وخلصت الدراسة إلى أن المرونة السعرية للطلب على المياه بلغت -0.15، والمرونة الدخلية بلغت 0.65.

منهجية البحث

1- تم الحصول على البيانات من الجهات ذات الإختصاص الرسمية وشبه الرسمية. كما اعتمدت بيانات نفقات الأسرة (دائرة الإحصاءات العامة، 1997) وكان عدد أفراد العينة 6009 أسر، موزعة بين المناطق الجغرافية بحيث مثلت التوزيع الجغرافي للسكان.

2- تم دراسة المتغيرات التي تؤثر على كمية المياه المطلوبة للاستهلاك المنزلي وتتمثل بالدخل ربع السنوي، ومتوسط حجم الأسرة، وقيمة الفاتورة، في مناطق الحضر والريف.

3- تقدير المرونات الإنفاقية والدخلية للمملكة بشكل عام، وفي الحضر والريف.

4- استخدمت المعادلة التالية لتحديد العوامل المؤثرة على استهلاك المياه المنزلية.

$$Q_d = f\,(H,V,I,O)$$

H = حجم الأسرة. V = قيمة فاتورة المياه. I = الدخل.

Q_d = كمية المياه المستهلكة.

O = متغيرات أخرى مثل العوامل الاجتماعية والثقافية والخصائص السكانية.

ومن خلال هذه المعادلة، وإدخال المتغيرات الواحد تلو الآخر باستخدام نموذج الانحدار المتدرج على مراحل Stepwise Regression، سيتم تحديد العوامل المؤثرة على الاستهلاك المياه، وكذلك تحديد مرونة الطلب الإنفاقية، ومرونة الطلب الدخلية للمياه المنزلية.

لقد تبين بعد تجربة عدة نماذج وأشكال رياضية لتحديد العوامل المؤثرة على الاستهلاك على مياه الشرب في الأردن منها الخطية، التربيعية، اللوغاريتمية من طرف واحد واللوغاريتمية المزدوجة أن الدالة الخطية للانحدار هي الأنسب من بين الدوال حيث تم قبول المعادلات التي تتفق إشارات معاملات المتغيرات المستقلة منها مع النظرية الاقتصادية، وتم بعد ذلك التأكد من ملاءمتها ومعنويتها من خلال أ) - اختبار (t). ب) - اختبار (F). ج) –ومعامل التربيع (R^2).

النتـ ـائج

1- تتباين كمية الأمطار الساقطة على الأردن من سنة لأخرى حيث بلغ معدّل سقوط الأمطار خلال الفترة 1937-2002 حوالي 8331 مليون م^3، وبلغ الحد الأعلى 17797 مليون م^3. وبلغ معامل الاختلاف في كمية مياه الأمطار الهاطلة حوالي 32%. ويعرض الجدول رقم (1) احتمالات معدلات سقوط الأمطار حيث يتوقع أن تكون كمية الأمطار السنوية في حدود المتوسط أي حوالي 0.2، وأقل من المتوسط 0.43، وأعلى من المتوسط حوالى0.37. الأمر الذي يجعل من كمية عرض المياه غير ثابتة من سنة لأخرى لتلبية الطلب المتزايد على المياه.

الاستخدامات المختلفة للمياه

بلغ المتوسط السنوي لجميع كميات المياه المستخدمة لكافة القطاعات خلال الفترة الزمنية 1994-2002 حوالي 937.08 مليون م3، وبلغ معدل استهلاك مائي سنوي متناقص (4.112%) تبعاً للمعادلة (1) الجدول رقم (2).

وبلغ المتوسط السنوي للإستخدامات المنزلية خلال نفس الفترة حوالي 237.2 مليون م^3 ويمثل نحو 26.89% من إجمالي الإستعمالات المختلفة، بمعدل زيادة سنوية بلغت نحو 1.87% تبعاً للمعادلة (2) فى الجدول رقم (1).

لوحظ تزايد سنوي في نسبة الإستعمالات المنزلية من إجمالي الإستعمالات، وقد ارتفع من 23.75% عام 1994 إلى نحو 30.78% عام 2002. وهذا يؤثر على الإستعمالات الأخرى للمياه في ظل محدودية الموارد المائية التي يتصف بها الأردن.

وتعتبر المياه الجوفية سواء متجددة أوغير متجددة هي المصدر الرئيسي للشرب والإستخدامات المنزلية، بمتوسط بلغ 77.07% من إجمالي الإستخدامات المنزلية للمياه.

الجـدول رقم (1)

احتمالات التكرار لمعدل الهطول المطري خلال السنوات (1937-2002)

الفئات كمية الهطول	التكرار العادي (f)	التكرار التراكمي (fm)	الإحتمال
3000-2001	1	1	0.015
4000-3001	2	3	0.031
5000-4001	3	6	0.047
6000-5001	8	14	0.123
7000-6001	6	20	0.092
8000-7001	8	28	0.123
9000-8001	13	41	0.200
10000-9001	8	49	0.123
11000-10001	9	58	0.138
12000-11001	4	62	0.062
13000-12001	1	63	0.015
14000-13001	1	64	0.015
14001-فأكثر	1	65	0.015
المجموع	65	65	1.00

المصدر: دائرة الإحصاءات العامة، (1980-2002)، التقرير السنوي.

الجـدول رقم (2)

العوامل المؤثرة على استخدام المياه والتزويد المائي

رقم المعادلة	المعادلة	F	R^2
1	$L_n\ Q_d = 7.014 - 0.04112t$ (39.351) (-1.298)	1.686	0.194
2	$Ln\ Q_d = 5.414 + 0.0187\ t$ (241.737) (2.732)	7.462	0.516
3	$Ln\ Q_d = 3.388 + 0.02895\ t$ (39.392) (1.894)	3.587	0.359
4	$Ln\ Q_d = 6.479 - 0.03176\ t$ (201. 907) (-5.571)	31.033	0.816
5	$Q_s = 11.467 + 0.04777\ P$ (0.539) (9.186)	84.389	0.841
6	$Q_s = 256.503 - 0.004664\ R$ (9.948) (-1.409)	1.985	0.142

الأرقام بين الأقواس هي قيم إختبار (t) وهي معنوية عند(5%).

حيث: t = الزمن (سنوات) 1994-2002 $Ln\ Q_d$ = معكوس لوغاريتم مجموع الإستخدامات المائية (مليون م3).

حيث: Q_s = كمية التزويد المائي (مليون م3). P = عدد السكان (ألف نسمة).

R = معدل الهطول المطري (مليون م3).

أما استخدام القطاع الصناعي المياه فقد بلغ في المتوسط خلال الفترة 1994-2002 حوالي 34.49 مليون م3، ويمثل ما نسبته 4.14% من إجمالي الإستعمالات المختلفة، بمعدل زيادة في الاستهلاك المائي السنوي بلغ نحو 2.895% كما يتضح من المعادلة (3) فى الجدول رقم (1). وفيما يتعلق بإستعمالات المياه للأغراض الزراعية خلال الفترة 1994-2002، فقد بلغت حوالي 622 مليون.م^3 أي بنسبة 66.33% من مجموع الإستخدامات، بمعدل استهلاك مائي سنوي متناقص بلغ 3.176% تبعاً للمعادلة (4) فى الجدول رقم (1). ويعزى ذلك التناقص بالاستخدامات الزراعية لمحدودية الموارد المائية، وإن زيادة الطلب على المياه خاصة للاحتياجات المائية المنزلية تكون على حساب الاحتياجات المائية لقطاع الزراعة.

التزويد المائي

تقوم وزارة المياه والري بالإشراف على عملية التزويد المائي للسكان حيث تشير المعادلة رقم (5) إلى وجود علاقة موجبة بين عدد السكان والتزويد المائي خلال الفترة الزمنية 1985-2002. وتتأثر كمية التزويد المائي للسكان بكمية سقوط الأمطار كما تبين المعادلة رقم (6) فى الجدول رقم (1). إذ تبين أن التزويد المائي يقل بزيادة الأمطار، فكلما زادت الأمطار بمقدار مليون م^3 فإن التزويد المائي سيقل بمقدار 0.004664 مليون م^3.

يتباين التزويد المائي من شهر لآخر، فبينما بلغ المتوسط الشهري خلال الفترة 1998-2001 حوالي 19.8 مليون م^3، إلا أن التزويد المائي يقل خلال أشهر الشتاء حيث بلغ أدناه 16.2 مليون م^3 في شباط، وهذا يمثل حوالي 6.8% من متوسط التزويد الشهري، ويزيد خلال أشهر الصيف، حيث بلغ أعلاه في شهر آب حوالي 22.2 مليون م^3، ويمثل نحو 9.3% من متوسط التزويد الشهري. ويعزى ذلك إلى هطول الأمطار في الشتاء، وزيادة عدد السكان في أشهر الصيف بسبب عودة المغتربين، والجدول رقم (3) يبين ذلك.

العوامل المؤثرة على استهلاك الفرد للمياه المنزلية

متوسط دخل الفرد

يعتبر متوسط دخل الفرد في الأسرة من العوامل المحددة لاستهلاك الفرد من المياه، وقد بلغ متوسط دخل الفرد ربع السنوي حوالي 77.6 دينار، واستهلاكه من المياه حوالي 15.293 م3/الدورة. تشير المعادلة رقم (1) الجدول رقم (4) إلى أن زيادة دخل الفرد بمقدار دينار واحد يعمل على زيادة استهلاكه من المياه بمقدار0.128 م^3.

حجم الأسرة

بلغ متوسط حجم الأسرة في الأردن حوالي 7 أفراد. وتباين عدد أفراد الأسرة يؤثر على متوسط استهلاك الفرد من المياه، حيث تشير المعادلة 2 فى الجدول رقم (3) الى أن زيادة حجم الأسرة تؤدي إلى نقص استهلاك الفرد من المياه، إذ أن زيادة حجم الأسرة بمقدار فرد واحد تؤدي إلى نقص استهلاك الفرد من المياه بحوالي 4.05 م^3، وهذا يعني أن الإتجاه المتزايد في صغر حجم الأسرة سيقلل الطلب على المياه. نظراً لزيادة التطور الحضاري والإجتماعي، والذي سيؤدي إلى خفض حجم الأسرة، الأمر الذي سيترتب عليه إنخفاض إحتياجات الأسرة من المياه.

العوامل المؤثرة على كمية استهلاك الأسرة من المياه

يتأثر استهلاك الأسرة من المياه بالعديد من العوامل، وقد تبين أن هذا الاستهلاك يعتمد على حجم الأسرة، ومقدار الإنفاق على المياه، ودخل الأسرة، وكون الأسرة من سكان الحضر أو من سكان الريف.

وتوضح المعادلة 3 فى الجدول رقم (3) أن كمية استهلاك الأسرة من المياه في الحضر تعتمد على حجم الأسرة، مقدار الإنفاق على المياه، والدخل. جميع هذه العوامل تؤثر بشكل موجب على استهلاك الأسرة من المياه، حيث تبين أن زيادة الإنفاق على المياه بمقدار دينار واحد يزيد استهلاك الأسرة بمقدار 2.189 م^3 ، في حين أن زيادة حجم الأسرة بمقدار فرد واحد يزيد استهلاك الأسرة بمقدار 2.508 م^3، كما أن زيادة الدخل للأسرة بمقدار دينار واحد يؤدي إلى زيادة الاستهلاك من المياه بمقدار 0.111 م^3.

أما بالنسبة لكمية استهلاك الأسرة من المياه في الريف كما تبينه المعادلة 4، فى الجدول رقم (3) فإن زيادة الإنفاق بمقدار دينار واحد وزيادة حجم الأسرة بمقدار فرد واحد، وزيادة دخل الأسرة بدينار واحد سيؤدي إلى زيادة الاستهلاك بمقدار0.734 م^3 ، 1.023 م^3 ، 0.0771 م^3 على التوالي.

إن تأثير دخل الأسرة في الحضر هو أكبر من تأثيره في الريف. كذلك فإن حجم الأسرة في الريف أقل منه في الحضر على كمية الاستهلاك للمياه المنزلية.

وتبين المعادلة (5) فى الجدول السابق أن أهم العوامل المؤثرة على استهلاك الأسرة من المياه في المملكة هي مقدار الإنفاق على المياه، حجم الأسرة، ومقدار دخل الأسرة.

اتضح من ذلك أن جميع العوامل المستقلة ذات التأثير على كمية المياه المطلوبة للاستهلاك، حيث أشارت المعادلة لما يلي:

الجـدول رقم (3)
التزويد المائي لمحافظات المملكة شهرياً للسنوات 1998-2001، مليون م^3/الشهر

الشهر	السنـــــــــــوات				المتوسط	الأهمية النسبة
	1998	1999	2000	2001		
كانون 1	17.75	18.827	16.577	17.126	17.57	0.074
شباط	16.47	17.027	16.093	15.618	16.302	0.068
آذار	18.09	19.254	18.116	19.283	18.686	0.078
نيسان	19.88	19.567	19.615	19.261	19.581	0.082
أيار	22.29	20.968	21.472	20.651	21.345	0.090
حزيران	22.59	20.091	20.870	21.464	21.254	0.089
تموز	22.55	21.035	21.639	22.915	22.035	0.092
آب	21.61	21.706	22.509	22.829	22.164	0.093
أيلول	20.83	20.668	21.108	21.731	21.084	0.088
تشرين1	20.99	20.373	20.130	21.462	20.739	0.087
تشرين2	19.17	19.044	18.820	18.805	18.960	0.080
كانون 2	19.28	18.792	18.407	17.882	18.590	0.078
المجموع	241.501	237.352	235.355	239.028	238.24	1.00

المصدر: وزارة المياه والري، (2001)، التقرير السنوي.

الجـدول رقم (4)
العوامل المؤثرة على استهلاك الفرد والاسرة من المياه

رقم المعادلة	المعادلة	F	R^2
1	Q_d= 5.075 + 0.128 I (26.731) (4.722)	714.549	0.106
2	Q_d = 45.580 - 4.05 H (20.633) (- 12.722)	161.847	0.260
3	Q_d = -3.091 + 2.189 V + 2.508 H + 0.111 I (-1.606) (20.749) (3.272) (15.000)	271.765	0.192
4	Q_d = -12.975 + 0.734 V + 1.023 H + 0.07711 I (-4.0115) (14.477) (3.636) (5.745)	85.052	0.198
5	Qd= -6.3656 + 1.920 V +1.354 H + 0.116 I (-1.757) (22.788) (3.072) (18.195)	349.395	0.667

الأرقام بين الأقواس هي قيم (t) وهي معنوية عند 5%

حيث Q_d = كمية المياه المستهلكة للفرد (م3). I = متوسط دخل الفرد (دينار). H = متوسط حجم الأسرة (فرد).

Q_dI = كمية المياه المستهلكة للأسرم^3 I = دخل الأسرة (دينار).

V= قيمة الفاتورة/الربع (دينار).

أ- زيادة قيمة الفاتورة بمقدار دينار واحد سيزيد كمية الاستهلاك بمقدار 1.920 م^3.

ب- زيادة الدخل الربع سنوي للأسرة بمقدار دينار واحد سيزيد كمية الاستهلاك بمقدار 0.116م^3.

ج- زيادة حجم الأسرة بمعدل فرد واحد سيزيد من الكمية المستهلكة بمقدار 1.354م^3.

العوامل المؤثرة على استهلاك المياه المنزلية في الحضر للفرد في المحافظات

تبين أن العوامل المؤثرة على استهلاك الفرد من المياه في المحافظات في الحضر تتمثل في النفقات الربعية على المياه، والدخل الربع سنوي للفرد، وحجم الأسرة. كما يتضح من الجدول رقم (5)، حيث يشير إلى وجود تأثير على كمية استهلاك الفرد من المياه لكل من الإنفاق على المياه، ودخل الأسرة، وحجم الأسرة في جميع المحافظات ما عدا في محافظة مأدبا إذ تحددت العوامل المؤثرة على استهلاك الفرد من المياه في حجم الأسرة، والإنفاق على المياه. وفي محافظة الكرك حيث كان حجم الأسرة هو العامل الوحيد المؤثر على استهلاك الفرد للمياه.

حيث:

V= قيمة المياه الربع سنوية (دينار). I =متوسط الدخل الربع سنوي للفرد (دينار).

Qd =متوسط كمية المياه الربع سنوية المستهلكة للفرد (م3).

H=متوسط حجم الأسرة (فرد).

العوامل المؤثرة على استهلاك المياه المنزلية في الريف للفرد في المحافظات

من خلال دراسة جميع العوامل المستقلة المؤثرة على كمية استهلاك المياه (Q_d) للفرد، كانت النتائج كما في الجدول رقم (6)، حيث نلاحظ من المعادلات أن العوامل المؤثرة على كمية الاستهلاك للفرد بكافة المحافظات تتمثل بالتالي:

أ- زيادة قيمة الفاتورة بمقدار دينار واحد ستعمل على زيادة متوسط كمية الاستهلاك بمقدار معامل (V).

ب- زيادة متوسط دخل الفرد ستعمل على زيادة متوسط كمية الاستهلاك بمقدار معامل (I).

ج- زيادة متوسط حجم الأسرة بمعدل فرد واحد ستقلل متوسط كمية استهلاك الفرد بمقدار معامل (H).

حيث:

V= قيمة المياه الربع سنوية (دينار). I =متوسط الدخل الربع سنوي للفرد (دينار).

Qd =متوسط كمية المياه الربع سنوية المستهلكة للفرد (م3).

H=متوسط حجم الأسرة (فرد).

تقدير المرونات الإنفاقية والدخلية

تقدير المرونات الإنفاقية والدخلية للمملكة

تم تقدير المرونتين الإنفاقية والدخلية من خلال استخدام المعادلة 5 فى الجدول رقم (4). ويبين الجدول رقم (7) المرونة الانفاقية والدخلية حسب كمية المياه المستهلكة وان المرونة الإنفاقية موجبة وغير مرنة، وكذلك المرونة الدخلية. تتزايد المرونة الإنفاقية بزيادة كمية الاستهلاك حيث تبين ان زيادة الانفاق بنسبة 1% سيؤدى الى زيادة الاستهلاك من المياه 0.278% اذا كانت كمية المياه المستهلكة اقل من 20 م^3 فى حين ان زيادة الانفاق بنسبة 1% ستؤدى الى زيادة الاستهلاك بنسبة 0.967% اذا كانت كمية الاستهلاك ضمن الفئة 101-250م^3. أما المرونة الدخلية فإنها تتناقص بزيادة كمية الاستهلاك اذ أن زيادة الدخل بنسبة 1% ستؤدى الى زيادة الاستهلاك بنسبة 0.568% اذا كانت كمية الاستهلاك اقل من 20م^3 فى حين أن زيادة الدخل بنسبة 1% ستؤدى الى زيادة الاستهلاك بنسبة 0.026% اذا كانت كمية المياه المستهلكة ضمن الفئة 101-250م^3.

تقدير المرونات الإنفاقية والدخلية للمملكة في الحضر والريف

يبين الجدول رقم (8) المرونات الإنفاقية والدخلية للمياه في الحضر حسب كمية المياه المستهلكة والتي تم تقديرها من المعادلة 3 الجدول رقم (4) حيث كانت المرونة الإنفاقية موجبة، أقل من الواحد الصحيح، وهي متزايدة مع زيادة حجم الشريحة من المياه المستهلكة وهذا يعنى أن زيادة الانفاق بنسبة 1% فى الحضر ستؤدى الى زيادة الاستهلاك من المياه بنسبة 0.099% اذا كانت كمية الاستهلاك اقل من 20م^3 والى 0.893% اذا كانت كمية الاستهلاك من المياه ضمن الفئة 101-250م^3.

أما بالنسبة للمرونة الدخلية كانت موجبة لجميع الشرائح وأقل من الواحد الصحيح، وتتناقص بزيادة حجم الشريحة من المياه المستهلكة حيث أن زيادة الدخل بنسبة 1% ستؤدى الى زيادة الاستهلاك من المياه بنسبة 0.749% اذا كانت كمية الاستهلاك اقل من 20م^3 وتنخفض الى 0.089% اذا كانت كمية الاستهلاك ضمن الفئة 101-250م^3.

الجـدول رقم (5)

معادلات العوامل المؤثرة على استهلاك المياه المنزلية في الحضر للفرد في المحافظات

المحافظة	F	R^2	المعـــادلات
عمان	996.446	0.633	Qd=12.741 -1.641 H + 0.239 V + (6.274E-3) I (46.037) (-38.180) (24.585) (13.929)
البلقاء	165.255	0.636	Qd= 20.813 - 3.204 H + 0.279 V (20.716) (-17.432) (5.370)
الزرقاء	320.884	.600	Qd= 9.101 -1.025 H + 0.220 V +(7.973E-3) I (22.900) (-19.406) (11.475) (10.254)
مأدبا	211.760	0.717	Qd = 14.156 -2.160 H + 0.330 V (20.998) (-16.567) (11.014)
إربد	378.880	0.631	Qd = 12.669 - 1.673 H + 0.192 V + 0.218 I (30.944) (-25.692) (17.491) (9.571)
المفرق	72.912	0.704	Qd= 17.311 -3.366 H + 0.357 V + (6.142E-3) I (10.927) (-9.928) (6.428) (2.868)
جرش	69.307	0.598	Qd= 13.612 + 0.925 V - 2.989 H + (8.552E-3) I (7.483) (9.462) (-8.037) (2.483)
عجلون	113.554	0.630	Qd= 9.787 + 1.404 H + (8.209E-3) I + 0.371 V (13.277) (-11.383) (7.487) (5.328)
الكرك	129.615	0.550	Qd= 38.625 - 7.892 H (15.673) (-11.385)
الطفيلة	167.016	0.703	Qd = 9.990 -1.362 H + 0.363 V + (6.548E-3) I (15.466) (-14.209) (8.229) (6.578)
معان	84.300	0.686	Qd = 7.719 + (7.858E-3) I + 0.598 V - 1.590 H (5.965) (5.580) (9.538) (-5.421)
العقبة	182.556	0.688	Qd= 5.880 + 0.01155 I + 0.400 V - 0.881 H (7.904) (8.584) (12.948) (-8.589)

القيم بين الأقواس هي قيمة إختبار (t) وهي معنوية عند 5%

الجـدول رقم (6)

معادلات العوامل المؤثرة على استهلاك المياه المنزلية في الريف للفرد في المحافظات

المحافظة	F	R2	المعادلات
عمان	430.965	0.859	Qd =2.565 + 0.132 V - 0.129H (7.170) (29.168) (-4.263)
البلقاء	163.073	0.778	Qd =4.398 + 0.192 V - 0.341 H (8.709) (16.320) (-6.855)
الزرقاء	300.569	0.932	Qd =0.954 + 0.110 V (8.076) (17.337)
مأدبا	92.448	0.610	Qd =3.728 + 0.220 V - 0.256 H (5.668) (12.722) (-4.140)
إربد	323.502	0.838	Qd =3.304 + 0.08014 V + 0.0854 I - 0.179 H (14.680) (-8.864) (14.263) (24.506)
المفرق	225.122	0.704	Qd =4.508 + 0.170 V - 0.304 H (18.649) (18.637) (-11.969)
جرش	182.281	0.723	Qd =3.477 + 0.195 V - 0.235 H (9.646) (17.505) (-6.222)
عجلون	89.165	0.688	Qd =3.688 + 0.149 V - 0.211 H (7.769) (12.135) (-4.773)
الكرك	154.705	0.636	Qd =4.914 + 0.186 V - 0.359 H (18.496) (13.162) (-11.697)
الطفيلة	212.27	0.813	Qd =2.848 + 0.159 V - 0.149 H (5.414) (5.810) (-3.173)
معان	83.995	0.607	Qd =3.117 + 0.190 V - 0.194 H + (3.055E-3) I (10.098) (14.249) (-6.349) (2.577)
العقبة	119.183	0.778	Qd =0.509 + 0.169 V (3.129) (10.917)

القيم بين الأقواس هي قيمة إختبار (t) وهي معنوية عند 5%

الجـدول رقم (7)
المرونة الانفاقية والدخلية للمملكة بحسب كمية الاستهلاك

الاستهلاك ($م^3$)	المرونة الإنفاقية	المرونة الدخلية
(20-0)	0.278	0.568
(40-21)	0.570	0.338
(70-41)	0.842	0.124
(100-71)	0.903	0.077
(250-101)	0.967	0.026

المصدر: جمعت وحسبت من بيانات الدراسة.

الجـدول رقم (8)
المرونة الإنفاقية والدخلية للمملكة في الحضر بحسب شريحة المياه/الدورة

الاستهلاك $م^3$	**المرونة الإنفاقية**	**المرونة الدخلية**
(20-0)	0.099	0.749
(40-21)	0.273	0.604
(70-41)	0.602	0.331
(100-71)	0.724	0.229
(250-101)	0.893	0.089

المصدر: جعت وحسبت من بيانات الدراسة.

الجـدول رقم (9)
المرونة الإنفاقية والدخلية للمملكة في الريف بحسب كمية المياه/الدورة

الاستهلاك $م^3$	**المرونة الإنفاقية**	**المرونة الدخلية**
(20-0)	0.403	3.164
(40-21)	0.699	1.597
(70-41)	0.903	0.513
(100-71)	0.942	0.308
(250-101)	0.981	0.101

المصدر: جمعت وحسبت من بيانات الدراسة.

أما المرونات الانفاقية والدخلية في الريف، والتي تم تقديرها من المعادلة 4 جدول 4 حيث يبين الجدول رقم (9) أن جميع المرونات الإنفاقية موجبة في الريف، وهي أقل من الواحد الصحيح، ولكنها متزايدة بزيادة كمية الاستهلاك من المياه حيث أن زيادة الانفاق بنسبة 1% ستؤدى الى زيادة الاستهلاك بنسبة 0.403% اذا كانت كمية الاستهلاك اقل من 20 $م^3$ وترتفع الى 0.981% اذا كانت كمية الاستهلاك فى الفئة 101-250 $م^3$. وقد كانت وجميع المرونات الدخلية موجبة، وهي متناقصة بزيادة كمية الاستهلاك الا أنها اكبر من 1 اذا كانت كمية الاستهلاك اقل من 40$م^3$، فان زيادة الدخل بنسبة 1% ستؤدى الى زيادة الاستهلاك بنسبة 3.164% اذا كانت كمية الاستهلاك اقل من 20$م^3$ وتنخفض هذه الزيادة الى 0.101% اذا كانت كمية الاستهلاك ضمن الفئة 101-205 $م^3$. إلا أن الاستجابة في الريف هي أعلى منها في الحضر نتيجة انخفاض معدل الدخل للفرد.

بمقارنة المرونة الانفاقية بين الحضر والريف لجميع

الشرائح يلاحظ أن المرونات الإنفاقية في الحضر هي أقل منها الريف لجميع الشرائح، وكذلك المرونات الدخلية فإنها أقل في الحضر عنها في الريف ولجميع الشرائح.

وهذا يعني أن زيادة أسعار المياه من شريحة لأخرى سيؤدي إلى زيادة في الإنفاق على المياه في الريف أعلى من الحضر، أي أن الريف سيكون هو الأكثر تضرراً من التسعيرة التصاعدية للمياه. الأمر الذي يتطلب أن تكون السياسة السعرية للمياه مختلفة في الحضر عن الريف.

المراجع

القاضي عبد الفتاح، وعامر النسور، 2004، تقدير دوال العرض والطلب على مياه الشرب في الأردن، مجلة دراسات العلوم الزراعية، المجلد 31، العدد 2، ص259-267.

دائرة الإحصاءات العامة، 1997، بيانات دخل ونفقات الأسرة، عمان.

دائرة الإحصاءات العامة، 1980- 2002، التقريرالسنوي، عمان.

دائرة الإحصاءات العامة، 1995-2001، نشرات الإحصاءات البيئية، عمان.

دائرة الإحصاءات العامة، 2002، الكتاب الإحصائي السنوي، عمان.

وزارة المياه والري، 1991-2002، التقارير السنوية، عمان، الأردن.

وزارة المياه والري، 1997-2003، مديرية المشتركين، عمان، الأردن.

وزارة المياه والري، 1998-2002، موازنة عام (1998-2002)، عمان، الأردن.

وزارة المياه والري، 2000-2002، وزارة المياه والري، عمان، الأردن.

Aaron, Wolf. 1993. International Water Resources Association**,** *Water International***,** 18: 5-17.

Al-Weshah, Radwan Al-Mubarak. 1992. International Water Resources Association, *Water International*, 17: 124-132.

Cristina C. David and Arlene B. Inocenio, Sep. 1998. *Understanding Household Demand for Water: The Metro Manila Case*, International Development Research Centre, Ottawa, Canada.

Frederick, Frey. 1993. International Water Resources Association, the Political *Context of Conflict and Cooperation over International River Basins*, U.S.A.

Herath M. Gunatilake, Chennat Gopalakrishnan and Inoka Chandrasena. 2001. The Economics of Household Demand for Water: The Case of Kandy Municipality, Sri-Lanka, *Water Resources Development*, 17 (3): 277-288.

Krinner, W., Lallana, C. and Estrela, T., CEDEX Nixon S. and Zabel, T. 1999. Sustainable Water Use in Europe، Enviromental Assessment Report No.1 Institute of Hydrology. European Communities.

Pashardes Panos, Phoebe Koundouri and Soteroula Hajispyrou. 2001. Household Demand and Welfare Implications for Water Pricing in Cyprus, Department of Economics, Publisher University of Cyprus.

Rietveld Piet, Jan Rouwendal and Bertzwart. 1997. Estimating Water Demand in urban Indonesia: A Maximum Likelihood Approach to Block Rate Pricing Data, Vrije Universiteit Amsterdam Land bouwuniversiteit Wageningen، Vrije Universiteit Amsterdam، Netherlands.

World Bank. 2001. The Hashemite Kingdom of Jordan, Water Sector Review Update, Main Report, Report No. 21946-JO.

Effects of Some Variables on Household Water Demand in Jordan

*Abdul Fattah Al-Kadi and Wafa Al-Jouhari**

ABSTRACT

The water demand in Jordan is more than the available supply. Water demand for household consumption was estimated to be 27% out of the water uses.

This study aimed to determine the effects of some variables on the household water consumption in Jordan.

A 6009 selected households were used for the estimation, the "Stepwise Regression" analysis model was selected as a proper specification for the analysis.

The study proved that the household demand for water is increasing while water supply is decreasing. This means that the increasing demand in the household water is at the expense of agriculture.

The study resulted in finding the most important factors affecting the household water consumption, these factors were the income، the household size, and the bill value.

Consumption per capita increases as bill value and income increase whereas it decreases with the size of the household.

The expenditure elasticity for water was estimated to be less than one but it increased with the increasing water consumption, while the income elasticity was estimated to be less than one but decreased with the increasing water consumption. Some other factors affecting household water supply were identified such as the population growth and the rainfall deficit.

Keywords: Per Capita Consumption of Water, Water Supply, Expenditure Elasticity of Water, Income Elasticity of Water.

* Faculty of Agricultural Sciences, University of Jordan. Received on 1/12/2004 and Accepted for Publication on /1/2006.