ترشيد الطلب على المياه للإغراض المنزلية بالمملكة العربية السعودية

د/يحي عبد الغني أبو الفتوح
مدرس الاقتصاد العام بكلية التجارة
جامعة الإسكندرية

ترشيد الطلب على المياه للإغراض المنزلية بالمملكة العربية السعودية

د/ يحي عبد الغني أبو الفتوح*

مقدمة

تعد مشكلة ندرة المياه العذبة ونقص الموارد المائية من المشاكل التي تعاني منها دول العالم بدرجات مختلفة تزداد حدة في المناطق الجافة وشبة الجافة. وهي مشكلة تزداد وطأة مستقبلاً. فهناك طلب متزايد على المياه مع زيادة عدد السكان والزيادة في تحسين أوضاع المعيشة والتنمية.ويعد توافر المياه بالكميات الكافية والنوعية المقبولة عاملاً مهماً وحيوياً للتنمية الاقتصادية والاجتماعية في أي مجتمع. وفي بلد كالمملكة العربية السعودية تشح فيه موارد المياه العذبة الطبيعية فإن ذلك يمثل عنصراً أساسياً في تحديد مسار التنمية خاصة على المدى البعيد.

وتعاني المملكة العربية السعودية من فجوة طلب في سلعة المياه بالإضافة إلى خلل في تسعيرها يساهم في زيادتها البيئية الطبيعية السائدة في المملكة . فقد تزايد إجمالي استهلاك المياه في المملكة بمقدار (٧,٥)ضعفاً خلال الفترة من (١٩٨٠م) حتى (٢٠٠٠م)؛ كما بلغ الطلب الإجمالى على المياه في المملكة (٢١,٠٧) بليون متر مكعب، ومن المتوقع أن يزداد بمعدل(١,٣ %) سنوياً خلال الخمس سنوات التالية لذلك حتى (٢٠٠٤م) ثم يزداد بمعدل (١,٤%) ليصل إلى (٢٧,٧٦) بليون متر مكعب عام (٢٠٢٠م) وعلى مستوى القطاع المنزلى، بلغ الطلب على المياه(١,٨) بليون متر مكعب عام (٢٠٠٠م)، ويتوقع أن يصل استهلاك المياه للأغراض المنزلية (٢,٠٣) بليون متر مكعب عام (٢٠٠٤م) وإلى (٣,١) بليون متر مكعب عام (٢٠٢٠م) وذلك بمعدلات سنوية مقدارها (٢,٤%) و(٢,٨%) في المتوسط على التوالي (خطة التنمية السابعة: ١٤٢١م: ١٠١).

كذلك ارتفع متوسط (استهلاك الفرد) من مياه الشرب من ١٢٠ لتر / فرد/يوم عام ١٩٨٠ إلى نحو ٥٠٠ لتر/ فرد/يوم عام ٢٠٠٢ ويماثل ما يستهلكه الفرد في الدول التي يتوافر بها مياه عذبة طبيعية.

ومن جهة أخرى ، حاولت المملكة مقابلة هذه الزيادة في الطلب من خلال تدعيم الموارد الطبيعية الشحيحة للمياه العذبة المقتصرة على المياه الجوفية بتحلية المياه المعالجة بوساطة

---

* مدرس الاقتصاد العام – كلية التجارة – جامعة الإسكندرية.

محطات تحلية تمثل الآن ٢٧ محطة تحلية على كل من البحر الأحمر والخليج العربي. ويمثل إنتاجها (٣٠%) من الإنتاج العالمي. وتطور حجم إنتاجها من (٦٢,٦) مليون متر مكعب عام (١٤٠١هـ) إلى ٧٩٧,٣ مليون متر مكعب عام ١٤٢١ هـ (٢٠٠٠م) (التقرير السنوي ١٤٢٠/١٤٢١ : المؤسسة العامة لتحلية المياه المعالجة:١٠) ويمثل هذا الإنتاج نسبة (٤٥%) من الطلب على المياه للأغراض المنزلية. ويتوقع أن يمثل (٥١%) من تقديرات الطلب على المياه للأغراض المنزلية عام (١٤٢٥هـ)، خطة التنمية السابعة (١٤٢١: ٢١٥). ويتم مقابلة فجوة الطلب (العجز المائي) من خلال استخدام المياه الجوفية سواء القابلة للتجديد أو غير القابلة للتجديد. ومع استمرار الضخ من تلك المياه الجوفية، انخفضت إنتاجية الآبار وتدهورت نوعيتها.

ويضاعف من المشكلة كل من انخفاض سعر بيع المياه للمشتركين وارتفاع تكلفة تحليله وتوفير المياه. فبالرغم من تطور سعر المتر المكعب بالزيادة والاعتماد على جدول تصاعدى بالشرائح،إلا أنه يعتقد بوجود خلل في التسعير يحفز على الاستهلاك غير الرشيد للمياه، خاصة مع ارتفاع متوسط الدخل الفردى. فسعر المتر المكعب في الفترة الأخيرة يمثل في المتوسط (١١%) من تكلفة إنتاج المتر المكعب من المياه وأحياناً يمثل (٥%) من تكلفة إنتاج بعض المحطات مثل محطة البرك التي يبلغ تكلفة تحلية المتر المكعب من المياه فيها (٢٤,٤٧) ريال (الملحق الإحصائي جدول: ١)

هدف البحث:

في ضوء المشكلة ينصرف هدف البحث إلى استكشاف وتحليل محددات الطلب على المياه للأغراض المنزلية بالمملكة العربية السعودية. وتحليل تأثيرها في الطلب على المياه. وتحديد ماهية السياسة الملاءمة لترشيد الطلب على المياه بالقطاع المنزلي.

فرضيات الدراسة:

١- يتوقع وجود ضعف في فعالية السياسات السعرية في تحفيز المستهلكين على ترشيد استهلاكهم للمياه.

٢- يتوقع انخفاض فعالية السياسات الدخلية في ترشيد الطلب على مياه الشرب.

٣- يتوقع وجود علاقة طردية بين الطلب على المياه وكل من عدد السكان والتوسع العمراني ودرجة الحرارة وفقاً للنظرية الاقتصادية في هذا المجال كما يتوقع وجود علاقة عكسية بين الطلب على المياه ومعدلات الأمطار السنوية ، وكذلك أسعار السلع الأخرى.

أسلوب التحليل ومصادر بيانات البحث

لاختبار صحة فرضيات البحث، يتم صياغة العلاقات محل الدراسة في نموذج قياسي لقياس العلاقة بين العوامل المستقلة (محددات الطلب) والمتغير التابع (كمية مياه الشرب).ويعتمد البحث على الأسلوب المكتبي والدراسات السابقة في تحديد المتغيرات المستقلة.كما يعتمد في قياس العلاقة على البيانات من مصادرها الرسمية والأولية؛ حيث تم إستقاة البيانات من المؤسسة العامة لتحلية المياه المالحة، والتقارير السنوية لها، ومن وزارة الزراعة والمياه والكتاب الإحصائي الزراعي السنوي، ومصلحة المياه والصرف الصحي بالمناطق المختلفة بالمملكة، والمديرية العامة للأرصاد الجوية، ووزارة التخطيط فيما يخص خطط التنمية ومنجزات خطط التنمية والمنشور الإحصائي السنوي لسنوات مختلفة، بالإضافة إلى تقارير مؤسسة النقد العربي السعودي.

خطة البحث

ينقسم البحث إلى مقدمة ومبحثين وخاتمة . تستعرض المقدمة محاور الدراسة ومنهجيتها ويتناول المبحث الأول الإطار النظري والدراسات السابقة.ويتناول المبحث الثاني صياغة النموذج وقياسه. وتلخص الخاتمة نتائج الدراسة وتوصياتها.

المبحث الأول

الإطار النظري والدراسات السابقة

تعد مشروعات مياه الشرب من صناعات المنافع العامة. فهي تتصف بخصائص اقتصادية وفنية تميزها عن غيرها من الصناعات الأخرى، وتؤثر على حجم الإنتاج وتكلفته وأسلوب التسعير وحجم الاستهلاك. فمشروعات مياه الشرب بوصفها أحد المشروعات ذات المنافع العامة تتصف بضخامة الاستثمارات التي تغرق في أصول ثابتة بالغة التخصص والتعقيد تصل إلى حوالي (٩٠%) من إجمالي التكاليف الكلية. ويؤثر ذلك على معامل رأس المال بالارتفاع، وخضوع مشروعات توفير المياه لظاهرة التكاليف المتناقصة. وتميل كل من التكاليف المتوسطة والحدية إلى التناقص مع زيادة الإنتاج.

وتتصف مشروعات مياه الشرب- مثل مشروعات الكهرباء والاتصالات - بتقلب الطلب على مدار اليوم والأسبوع وكذلك؛ الفصول ومن ثم يتذبذب الطلب بالشكل الذي يساعد على زيادة الطاقة الفائضة الواجب الإضفاء بها لمواجهة ذلك الطلب. ويمكن التعرف على حجم الطاقة الفائضة الواجب الاحتفاظ بها من خلال معامل التحميل اليومي أو السنوي بنسبة حمل تدفقات المياه في المتوسط إلى حمل التدفقات االقصوى في وقت الذروة. وكلما قلت قيم هذا المعامل دل ذلك على ضرورة الاحتفاظ بطاقة فائضة غير مستغلة لمقابلة الطلبات الفجائية والعاجلة . ولذلك فإن متوسط التكلفة الكلية دالة في حجم المشروع، وحجم المشروع دالة في أقصى طلب للتدفقات في أوقات الذروة (السوداني والمحيميد، ٢٠٠٠م).

وتؤدي ضرورة مقابلة الطلب المتذبذب، وارتفاع معامل رأس المال، وطول فترة الاسترداد ، وخضوع مشروعات توفير مياه الشرب لظاهرة تناقص التكلفة إلى اتخاذ تلك المشروعات الصفة الاحتكارية . وهو احتكار تحتمه طبيعة المشروعات التي تتطلب تمديدات شبكات أنابيب وتجهيزات يتعذر توافرها من خلال شركتين متنافستين لخدمة نفس المستهلكين. لذلك يطلق على هذا الاحتكار،الاحتكار الطبيعي. ويتميز الاحتكار الطبيعي بتأثيره الإيجابي على التكلفة بالانخفاض مقارنة بحالة توافر المنافسة.

بناء على ذلك تظهر ضرورة قيام الحكومات بتوفير مياه الشرب من خلال توليها إقامة المشروعات اللازمة لذلك، وإنشاء وتجهيز المعدات وشبكات الأنابيب خاصة أن رؤوس الأموال

الخاصة تنأى مثل هذه المشروعات بالإضافة إلى تخوف المسئولين الحكوميين من عدم توفير كميات المياه المطلوبة بالقدر الكافي، وفي الوقت المناسب، وبالمستوى الصحي الملائم، والسعر المقبول اجتماعياً إذا تم إسناد تلك المشروعات للقطاع الخاص. فالسياسة السعرية والإنتاجية للقطاع الخاص- في ظل الاحتكار الطبيعي- لا تتفق مع التخصيص الأمثل للموارد، وربما يدفع الاحتكار إلى تقاعس القطاع الخاص في إدخال التحسينات لرفع كفاءته وتحسين مستوى أداء خدماته للعملاء.

ومع ندرة المياه وقيام الحكومات - في معظم الدول- بتوفير مياه الشرب، تثار اعتبارات الكفاءة الاقتصادية في جانبي إنتاج واستهلاك مياه الشرب، خاصة في ظل تزايد السكان والتوسع العمراني. وقد حفز ذلك الباحثين إلى دارسة سبل ترشيد الطلب المنزلي في جانب الاستهلاك.

على نطاق المملكة العربية السعودية، تشير توقعات الطلب على المياه للأغراض البلدية إلى أنه سيزداد من (١,٨) بليون متر مكعب عام ١٤٢٠/١٤٢١هـ (٢٠٠٠م) إلى (٢,٠٣) بليون متر مكعب في عام ١٤٤٠/١٤٤١ هـ (٢٠٢٠م) (خطة التنمية السابعة ١٤٢١هـ) . وفي ضوء ندرة المياه بالمملكة والحاجة إلى ترشيدها اتجهت الهيئات المختصة إلى البحث عن سبل تطوير مصادر المياه والكشف عن محددات الطلب لترشيد الاستهلاك.
ويمكن بصفة عامة تقسيم محددات الطلب على المياه بالقطاع المنزلي إلى ثلاثة محددات رئيسية محددات اقتصادية ومحددات طبيعية وأخرى سلوكية.

وتتحدد المتغيرات الاقتصادية للطلب بمستوى التحليل المرغوب .فعلى مستوى التحليل الكلي في بعض الدراسات، تنصرف المحددات إلى حجم الدخل، وسعر المياه، وأسعار السلع الأخرى. وعدد السكان ومستوى النمو العمراني (Nieswiadomy, .Cobb,1993). وعلى المستوى الجزئي تقصر بعض الدراسات المتغيرات الاقتصادية في الدخل الشهري، وعدد أفراد الأسرة، ومستوى التعليم، وكثافة استخدام الأسرة للمياه، والطبقة الدخلية التي ينتمي إليها المشترك) . Renwich, Archibald, 1998)

وتنصرف المحددات الطبيعية إلى درجات الحرارة ومعدلات الأمطار السنوية . بينما تتمثل المحددات السلوكية بأسلوب المستهلكين في التعامل مع المياه، ومدى استخدام مياه البلدية بوصفها وسيلة لري الحدائق ونوع التقنية المستخدمة في كل من الري والحمامات والمطابخ. ونظراً لعدم توافر بيانات بالمملكة السعودية عن الدخل الفردي ، ومستويات تعليم المستفيدين من المياه وحجم الأسر وخصائصها (المحددات على المستوى الأسري)، اضطر الباحث إلى

الاعتماد على بيانات السلاسل الزمنية على المستوى الكلي بغرض استكشاف المحددات الاقتصادية والطبيعية وتأثيراتها.

ومن أهم المحددات الاقتصادية التي يثار حولها جدل كثير في كيفية توجهها لترشيد استهلاك المياه بالقطاع المنزلي، محدد السعر. لذا يتناول البحث سعر المياه وأسلوب التسعير وآثاره المختلفة في الطلب على المياه بشيء من التفصيل، ثم يلي ذلك الكشف عن ماهية المتغيرات الأخرى المحددة للطلب على المياه والنتائج التي توصلت لها بعض الدراسات في العلاقة بين تلك المحددات والطلب على المياه للأغراض المنزلية.

أولاً: أسلوب تسعير المياه وتأثيراته المختلفة:

في ضوء الخصائص الاقتصادية لمشروعات المياه الموضحة آنفاً والأهداف الاجتماعية مثل حماية الصحة العامة، تثار قضية فرض سعر للمياه من عدمه. فبعض الآراء تؤيد إتاحة استعمال الماء مشاعاً. ففي بعض الدول المتقدمة ليس هناك مقابل للاستهلاك المنزلي من المياه يتم تحصيله استناداً إلى مفهوم الخدمة الاجتماعية؛ حيث تعد إمدادات المياه خدمة عامة مقدمة من البلديات تمول جزئياً من الضرائب المحلية. ففي بريطانيا عام ١٩٩٣ تم توفير المياه دون قياس متري ودون وجود سعر مقابل الكمية المستهلكة، ويُكتفى بتحصيل رسوم تقديم الخدمة من الجهات المختصة (Merrett,1997).

كذلك رأى بعض الاقتصاديين أن هناك حالات يفضل فيها إتاحة المياه للاستهلاك مجاناً؛ حيث يتوقف ذلك على نسبة تكلفة التحصيل إلى الإيراد المتحقق. فإذا كانت نسبة كبيرة من الإيراد المتحقق تستغرق في تكلفة التحصيل، فالأجدر ترك استخدام المياه مجاناً وتمويلها من ميزانية الدولة – مع مراعاة العبء المالي على ميزانية الدولة في ضوء الأعباء الأخرى المطلوبة منها. كذلك يفضل تقديم الخدمة مجاناً إذا كانت تكلفة استجابة المشترك لأداء السعر تفوق قيمة المنافع التي تؤول إليه من استهلاكه للمياه؛ وأيضاً إذا كانت التكلفة الحدية لتقديم الخدمة مساوية للصفر – تحقيقاً للتخصيص الأمثل للموارد.

وفي إطار استخدام السياسة السعرية للمياه، لترشيد الحد من الاستهلاك، يظهر الاختلاف جلياً بين موقف السياسيين والاقتصاديين من ناحية، وبين الاقتصاديين أنفسهم من ناحية أخرى. يرى السياسيون أن اتخاذ السعر وسيلة للحد من استهلاك المياه سياسة غير مقبولة، ويحد منها أن المياه سلعة عامة أساسية وليست سلعة اقتصادية ولابد من توفيرها لكافة قطاعات المجتمع

لاعتبارات اجتماعية وصحية ولاعتبارات العدالة.هذه الاعتبارات تقوى فكرة ضرورة تقديم مستوى معين من المياه وبأقل سعر ممكن.كما يتعين الاعتماد على الأساليب غير السعرية في الترشيد لتوزيع عبء المحافظة على المياه على أفراد المجتمع بشكل عادل(Berk et at,1980).

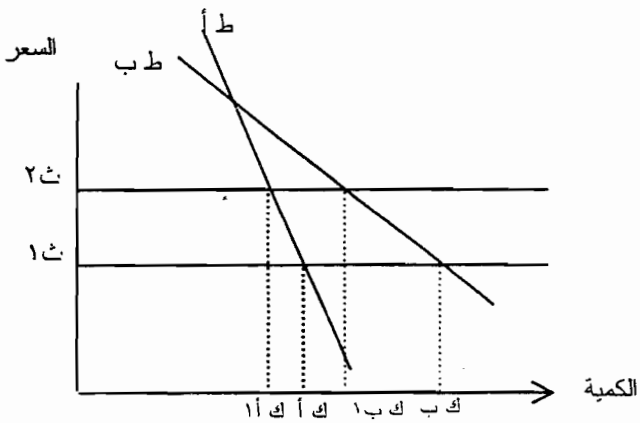
وعلى الجانب الاقتصادي، في حين يؤيد بعض الاقتصاديين زيادة أسعار المياه المستخدمة منزليا لتخفيض الطلب، يذهب آخرون إلى ضرورة البحث عن وسائل أخرى للترشيد لا تؤثر في سعر المياه مثل تطبيق نظام الحصص والغرامات وغيرها. ويعتمد الرأى الأخير على أن الطلب المنزلى على المياه لا يتأثر بزيادة أو نقص السعر، فالطلب غير مرن بالنسبة للسعر. وبالتالى فإن سياسة السعر غير فعالة فى إدارة جانب الطلب (Agthe et at. 1986; Billing Agthe 1980; Howe, Linaweaver, 1967).

ويعتمد المعارضون من الاقتصاديين لاستخدام السعر فى ترشيد المياه على المرونة السعرية للطلب على المياه بالنظرية الاقتصادية. فوفقاً للنظرية الاقتصادية تعد مرونة الطلب السعرية للمياه منخفضة على أساس أن سلعة المياه ليس لها بدائل للإحلال فى معظم استخداماتها، وانخفاض نسبة المنفق عليها من الدخل بالنسبة للسلع الأخرى فى ميزانية الأسر. كما أن سلعة الماء مكملة لبعض السلع الأخرى.

ولكن نعارض هذا الرأى لسببين أولهما أن منحنى طلب السوق على السلعة مرن في مدى سعرى معين وغير مرن في مدى آخر، واعتبار منحنى الطلب على المياه مرن أو غير مرن يعتمد على تحديد ذلك المدى. وثانيهما أن هناك خلط من قبل المعارضين في الحد من استهلاك المياه باستخدام السعر بين كل من انخفاض المرونة السعرية Price inelasticity وعدم الاستجابة للسعر no Price responsiveness فوصف الطلب المنزلى على المياه بمنخفض المرونة هو تعريف تقنى يعنى أن زيادة السعر بنسبة معينة ينتج عنه نقص في الكمية المطلوبة من المياه بنسبة أقل،ويظل هناك استجابة من المستهلكين لزيادة الأسعار، ولكن بنسبة أقل من نسبة الزيادة.

وتختلف الاستجابة لزيادة الأسعار من مشترك لآخر وفقاً لشكل منحنيات طلب كل منهم، وحسب استخدامات المشتركين للمياه (مكونات الطلب الإجمالى للمشترك)فمن الشكل البيانى (١) يمثل (ط أ) منحنى طلب للمياه للأسرة (أ) التى تستخدم المياه في استخدامات منزلية بحتة فى حين أن

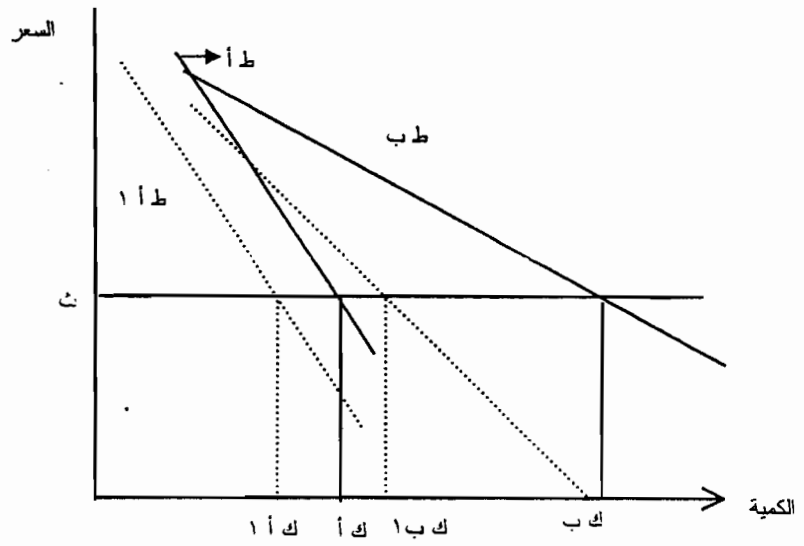
(ط ب) يمثل منحنى طلب الأسرة (ب) على المياه التى تستخدمها في استخدامات أخرى بجانب الاستعمال المنزلى، مثل رى الحديقة وحمام السباحة وغيره. ويلاحظ من الرسم أن منحنى الطلب (ط أ) أقل مرونة من (ط ب). ومن ثم فإن استخدام السعر بالرفع من ث١ إلى ث٢ يخفض الكمية المستهلكة من المياه للأسرتين ولكن انخفاض طلب الأسرة ذات الاستعمالات الإضافية للمياه يصبح أكبر من انخفاض الكمية للأسرة (ط أ) اعتماداً على مرونة الطلب لكل منها. ولكن ربما تكون نسبة الانخفاض للأسرة الأولى أكبر من نسبة انخفاض الطلب للأسرة الثانية (ب) وبالتالى هناك احتمال أن يقع عبء المحافظة على المياه وترشيدها على عاتق الأسر الأقل دخلاً وهو ما يستند عليه بعض السياسيين والاقتصاديين في تأييد استخدام الأساليب غير السعرية في الترشيد ورفض استخدام أسلوب التسعير في ترشيد المياه.



شكل رقم (١)

(أثر رفع السعر على الكمية المستخدمة من المياه)

ويمكن توضيح ذلك بالاعتماد على المثال السابق للأسرتين (أ) (ب). ولكن فى ظل استخدام على سياسة غير سعرية مثل حظر استخدام مياه الشرب في رى الحدائق أو ضرورة استخدام تقنية الرش في الرى مع فرض الغرامات الرادعة مع بقاء سعر المياه ثابتاً في مواجهة استهلاك الأفراد. ومع وجود السياسات غير السعرية تنخفض الكمية المستهلكة من المياه بانتقال منحنيا الطلب إلى أسفل جهة اليسار كما يتضح من الشكل (٢)؛ حيث يلاحظ انتقال منحنى الطلب للأسرة (أ) بشكل بسيط إلى اليسار محافظاً على ميله، في حين يحدث انتقال لمنحنى الطلب إلى أسفل جهة اليسار بشكل أكبر في الأسرة (ب) مع تغير ميل المنحنى ليصبح أقل مرونة ومعبراً عن انخفاض الكمية المستهلكة من المياه فيما يخص الاستخدامات الإضافية بشكل أكبر نسبياً.



شكل رقم (٢)

أثر السياسات غير السعرية في الطلب المنزلي على المياه

ومع النمو المطرد في التكاليف الاقتصادية لتوفير المياه، والتكاليف البيئية الناجمة عن زيادة استهلاك المياه، وزيادة الرغبة في ترشيد الاستهلاك، اتجهت بعض الدول إلى وضع القياس المترى وتسعير المياه في جدول أعمالها السياسية، بل تجاوزت بعض الدول ذلك إلى البحث في خصخصة المياه (Merrett (١٩٩٧.

وأوضحت إحدى الدراسات أنه يتعين أن يتم التسعير بحيث يأخذ في الاعتبار كل من تكلفة المترالمكعب من المياه وكمية الاستهلاك للمشترك، وهذا سيفضى إلى تحديد القطاع العائلى لمقدار ما يرغبون إنفاقه على المياه دون إسراف. أما التسعير بأقل من تكلفة الخدمة سيؤدى إلى نتائج غير مرضية (Walker, Grdoes, Serrona 2000). كما تقترح دراسة (Williams, Thomas, 1986) أن تقوم مصالح المياه بتسعير المياه على أساس التكلفة المتوسطة التاريخية وليست التكلفة الحدية.

واختلفت الآراء حول هيكل تسعير المياه الملائم؛ حيث ثار الجدل حول فرض سعر ثابت للوحدة المستهلكة للمياه أو تحديد جدول أسعار تصاعدى بالشرائح أو جدول أسعار تنازلى بالشرائح، ومدى أفضلية كل نظام سعرى في ترشيد الطلب على المياه (Merrett (1997. وقد تم في هذا

الشأن دراسة لقياس مرونات الطلب السعرية للأسعار التصاعدية والتنازلية من خلال دراسة أثر هيكل جدول أسعار بالشرائح على الكميات المستهلكة من المياه للمشتركين (Water Pricing block Structures).وانطلقت الدراسة من فرضية أن استجابة المشتركين لترشيد المياه يختلف باختلاف هيكل جدول الأسعار. ولاختبار تلك الفرضية تم وضع النموذج في شكل لوغارتيمي يقيس أثر اختلاف هيكل سعر المياه على الكمية المطلوبة من المياه، مع إدراج عوامل أخرى ربما تؤثر على الطلب مثل: درجة الحرارة والأمطار وخصائص السكان. وخلصت الدراسة إلى أن مرونة الطلب السعرية للأسعار التصاعدية أكبر (-٠.٦٤) من مرونات الأسعار التنازلية – وإن كانتا أقل من الواحد. وأن المشتركين أكثر حساسية للسعر المتوسط عن السعر الحدى. ومن ثم يفضل أخذ الأسعار المتوسطة للمياه في حالة رغبة مرفق المياه ترشيد استهلاك المياه؛ نظراً لاعتبار أن المشتركين أكثر حساسية للأسعار المتوسطة Nieswiadomy, cobb (1993).

وخلاصة الأمر أن هناك محددات اقتصادية وطبيعية تؤثر على استهلاك المياه البلدية منها السعر. وأن هناك اختلافاً في الآراء حول إخضاع الطلب على المياه للتسعير أو تقديم سلعة المياه بالمجان. واختلاف في الآراء حول مدى إمكانية الاعتماد على تسعير المياه بغرض الترشيد وحول شكل التسعير المناسب لذلك. وفى حين يستند البعض إلى النظرية الاقتصادية في تبرير عدم الاعتماد على الأسعار وضرورة اللجوء إلى سياسات غير سعرية لترشيد الطلب على المياه، يرى آخرون – استناداً إلى دراستهم التطبيقية أنه يمكن الاعتماد على سياسة التسعير. ويتوقف ذلك على شكل هيكل الأسعار وعلى خصائص هيكل الطلب، وذلك بالرغم من انخفاض المرونة السعرية للطلب على المياه.

وقد أوضحت عديد من الدراسات على أن المرونة السعرية للطلب على المياه تختلف عن الصفر، ولكنها تظل أقل من الواحد. فعلى سبيل المثال خلصت دراسة (Danielson, 1979) إلى أن المرونة السعرية للطلب على المياه تساوى (-٠,٢٧) كما خلصت دراسة (Gibbs, 1978) إلى أن تقديرات المرونة السعرية للطلب على المياه تتراوح بين (-٠,٥١) و (-٠,٦٢) فى حين تراوحت تقديرات وليامز لتلك المرونة(Williams, 1985)بين (-٠,٢٦) و (-٠,٤٥).

ثانياً: المحددات الأخرى للطلب على مياه الشرب

خلص عديد من الدراسات إلى أن هناك محددات غير السعر تؤثر في الطلب على المياه بصورة أو أخرى، أهم تلك المحددات الدخل وأسعار السلع الأخرى والسكان ودرجة الحرارة، فضلاً عن متغيرات مثل: مستوى تعليم المشترك، وطبيعة الأسرة وحجمها، ونظرة الفرد إلى دور الدولة والتزاماتها تجاهه وغير ذلك.

وتتفق معظم الدراسات على أن هناك علاقة موجبة بين الدخل وكمية المياه المطلوبة، باعتبار أن سلعة المياه سلعة ضرورية. وعلى الرغم من أن الأدلة القياسية تشير إلى أن المرونة الدخلية للطلب على المياه تختلف عن الصفر، إلا أن هذه الأدلة توحى بشيء من التفاوت في التقديرات. فقد وجدت دراسة (Foster, Beattie 1979) أن المرونة الدخلية موجبة وتساوى (٠,٣٧) في حين وجدت دراسة (Hanke, Demare, 1982) أن المرونة الدخلية للطلب تساوى (٠,١١) أما تقديرات دراسة (Martin, Wilder, 1993) تتراوح ما بين (٠,٢٧) و (٠,٠٤) وبالتالى تؤكد نتائج هذه الدراسات أن الطلب على مياه الشرب غير مرن بالنسبة للدخل فزيادة الدخل بنسبة معينة يتبعه زيادة الطلب على المياه ولكن بنسبة أقل.

ومما هو جدير بالذكر أن هناك دراسات متعلقة بتحليل العلاقة بين الدخل والطلب على تحسين خدمة المياه خلصت إلى أن الدخل لم يكن هو المحدد الرئيسى. فقد قام البنك الدولى بدراسة عن محددات طلب السكان لتحسين خدمات المياه شملت الحالة الاجتماعية والاقتصادية والخصائص السكانية وخصائص نظم المياه القائمة والجديدة، مثل: الأسعار، ونوعية المياه، ودرجة ثقة المستهلكين في انتظام خدمة المياه. وتمت الدراسة في دول مختلفة في كل من أمريكا اللاتينية (البرازيل)، وأفريقيا (نيجيريا وزيمبابوى) وجنوب أسيا (الباكستان والهند) مع تنويع مناطق الدراسة داخل كل دولة؛ لتأخذ في الاعتبار المستويات المختلفة للدخول بها (World Bank, 1993).

وأظهرت النتائج أن الدخل لم يكن المحدد الرئيسى. فعند حساب مرونة الدخل على طلب خدمات مياه محسنة، اتضح أنها تتراوح ما بين (٠,١) و(صفر) في البرازيل، وبلغت فى الهند (٠,١٤)، فى حين نجدها في زيمبابوى (٠,٧) وفى كينيا (٠,٠٦) ومن ثم لم يكن الدخل هو المحدد الرئيسى للطلب على الخدمات المحسنة للمياه؛ حيث تؤثر خصائص الأسرة والتعليم ونوع الوظيفة التى يشغلها الفرد فى طلبه على خدمة توفير المياه.

ومن المتوقع أن تؤثر أسعار السلع الأخرى بوصفها أحد محددات الطلب على المياه على الكميات المطلوبة من المياه، حيث تستخدم المياه في إعداد السلع الغذائية وغسلها وتنظيف الملابس وغير ذلك لذا فإن الطلب على المياه مكمل للطلب على السلع الأخرى، ومن ثم يتوقع أن تكون العلاقة بين الكمية المطلوبة من مياه الشرب في القطاع المنزلى وأسعار السلع الأخرى علاقة عكسية.

ويؤثر متغير عدد السكان وتطوره على حجم الطلب على المياه، ومن المتوقع أن تؤثر زيادة السكان تأثيراً موجباً كبيراً نسبياً على الطلب المنزلى على المياه. ويعد النمو السكانى أحد الأسباب الرئيسية المؤدية إلى تفاقم مشكلة ندرة المياه في عديد من الدول، إضافة إلى ما تسببه من تفاقم مشكلة التلوث المائى (Dinor, Rosegrant, Dick, 1997).

وعلى مستوى المملكة العربية السعودية تزايد عدد سكان المملكة من ١٠,١٦ مليون نسمة عام (١٩٨٠م) إلى حوالى (٢٢) مليون نسمة عام (٢٠٠٠م). وتشير الإحصاءات السكانية المتوقعة إلى أن عدد سكان المملكة سيزداد بنسبة (٥٦,٦%) خلال المدة (٢٠٠٠-٢٠٢٠م) في حين سيزداد عدد السكان السعوديين بنسبة ٨٩,٢% خلال المدة نفسها (خطة التنمية السابعة (١٤٢١ هـ) : ٧٦). وتحمل هذه الزيادة السكانية مضامين مهمة تتعلق بنمو الطلب على الخدمات الأساسية ومنها المياه ويتوقع وجود علاقة طردية كبيرة نسبياً بين السكان - كمعبر عن حجم السوق - واستهلاك المياه.

كما يؤثر التوسع العمرانى في كميات المياه المطلوبة للأغراض المنزلية، فمع زيادة المباني؛ يستلزم الأمر مد توصيلات وشبكات المياه إليها. ويتوقع بالتالى وجود علاقة طردية بين تغير التوسع العمرانى والكميات المطلوبة من المياه. ويواجه الباحثون عند قياس أثر التوسع العمرانى عدم توافر البيانات عن عدد المساكن وتطورها، لذا يتجه الباحثون إلى الاعتماد على تغير مقارب (a proxy) لهذا المتغير ؛حيث يعكس التوسع العمرانى. وقد اعتمدت دراسة فوستر وبيتى على متوسط كثافة السكان ي المتر المربع كمقياس مقارب، ووجد أن المرونة تعادل (٠,٣) فى حين استخدمت دراسة أخرى عدد التليفونات ووجدت أن المرونة تعادل (٠,٠٥٨) (حجازى، دياب، ١٩٩٧).

وتهتم بعض الدراسات القياسية في نماذج الطلب على المياه بالمحددات الطبيعية مثل: درجة الحرارة ومعدلات الأمطار السنوية. ومن المتوقع أن تكون العلاقة عكسية بين كمية المياه

المستخدمة ومعدلات الأمطار السنوية، وطردية بين درجات الحرارة وكميات المياه المستخدمة. وقد خلصت إحدى الدراسات إلى أن معامل معدل الأمطار ضئيل وغير معنوى إحصائياً في حين أظهر معامل درجة الحرارة أثر موجب قوى على طلب المياه، إلا أنه غير معنوى إحصائياً، Nieswiadomy et at (1992) . كما وجدت دراسة Martin, wilder (1993) أن معلمة درجة الحرارة منخفضة وتتراوح قيمتها بين (٠,٠١٨) و (٠,٠٢١) وأقل معنوية.

وهناك عوامل أخرى سلوكية واجتماعية تؤثر على الطلب على المياه ويتوقف اعتبارها متغيرات بالنموذج على نوع الدراسة وتوافر بيانات دقيقة لها مثل حجم الأسرة وخصائصها، والدخل الأسرى، ومستوى التعليم، ومساحة الحدائق الملحقة بالمنازل والتقنية المستخدمة فى رى الحدائق وفى استهلاك المياه داخل المساكن.

المبحث الثاني

الإطار التحليلي للدراسة

لصياغة العلاقة بين المتغيرات المحددة لنطاق هذا البحث في صورة قياسية، يتطلب الأمر تحديد العلاقة الدالية بين متغيرات النموذج. وقد تم الاعتماد في تحديد المتغيرات التفسيرية على النظرية الاقتصادية، على أساس أن الطلب يتحدد بسعر السلعة والدخل وأسعار السلع الأخرى.كما تم تحديد بعض المتغيرات التفسيرية في النموذج من خلال المعلومات التي قدمتها الدراسات القياسية السابقة التي أجريت في مجال إدارة الطلب على المياه. وبالتالي أمكن صياغة دالة الطلب على المياه للأغراض المنزلية على النحو التالي:

$$Q = F(P,Y,G,H,V,R,M_1,e) \quad \ldots\ldots\ldots\ldots (١)$$

حيث:

- Q : كمية المياه المطلوبة بملايين الأمتار المكعبة.
- P : السعر للمتر المكعب بالريال.
- G : أسعار السلع الأخرى؛ معبراً عنها كرقم قياسي لأسعار المستهلك.
- H : عدد السكان بالمليون.
- V : التوسع العمراني، معبراً عنه بعدد الهواتف بالآلاف.
- R : متوسط كمية الأمطار السنوية (مليمتر/ السنة).
- M_1 : متوسط درجة الحرارة (درجة مئوية).
- e : الخطأ العشوائي.

وتجدر الإشارة إلى ما يلي:

أولا": في ظل عدم توافر بيانات لبعض المتغيرات لجأت الدراسة إلى الاعتماد على متغيرات (proxy). وقد تم تجربة عدد من المتغيرات مثل عدد المشتركين في استهلاك المياه للتعبير عن حجم السوق، وكذلك السعر المتوسط ولكن نتائج التقدير كانت غير مقبولة إحصائياً حيث ظهرت المعلمات المقدرة لها بإشارات غير ملائمة، فضلاً عن عدم معنوية بعضها. ولذلك تم الاعتماد على المتغيرات الموضحة بالمعادلة السابقة مع ملاحظة الأتي:

بالنسبة لأسعار السلع الأخرى (G) تم الاعتماد على الرقم القياسي لأسعار المستهلك. في حين تم الاستعاضة عن عدد المشتركين بعدد السكان، كما تم الاعتماد على عدد الهواتف العاملة كمتغير مقارب للتوسع العمراني، حجازي وآخرون(١٩٩٧).

أما بالنسبة للدخل فقد أدخلت قيمة متغير الدخل بالأسعار الجارية. ولما كان استهلاك الفترة الحالية يتحدد بالدخل السابق؛ فقد الاعتماد على دخل السنة السابقة (Y-1) للسنة الأولي، أي إدخال الدخل كمتغير في ظل إبقاء لفترة واحدة.

أما بالنسبة للسعر، عادة ما يثار الاعتماد على السعر الحدي أو السعر المتوسط عند تقدير الطلب على مياه الشرب. ونظراً لتغير سعر المياه مع تغير الشريحة التي يستهلك فيها الفرد للمياه؛ فإن السعر الحدي يختلف عن السعر المتوسط. ويوجد أكثر من سعر حدي تبعاً للكمية التي يستهلكها كل مشترك وفقاً للشريحة التي يقع استهلاكه داخلها؛ لذا فمن الأفضل حساب السعر المستخدم في التحليل على أساس السعر الحدي المقابل لمتوسط الكمية المستهلكة من قبل المشترك. ومن الواضح أن استخدام السعر المتوسط في تقدير دالة الطلب على مياه الشرب في حالة نظام الشرائح من خلال طريقة المربعات الصغرى العادية يترتب عليه وجود مشكلة التحيز الآتي. فبجانب أن الكمية المطلوبة تتأثر بالسعر المتوسط، فإن السعر المتوسط يتأثر بالكمية.

ويعتقد فوستر وبيتي (Fostor,Beatlie,1979) أن استخدام متوسط السعر له ما يبرره في تقدير المرونات السعرية على أساس بيانات كلية(aggregate data). ويستطردان بالقول أن استخدام متوسط السعر تنشأ عنه مشاكل مثل أخطاء في المتغيرات errors in variables حجازي (١٩٩٧: ٨-١٠).

ثانياً: حيث إن صيغة كب دوجلاس تسمح بالحصول على المرونات المختلفة مباشرة، وقد اعتمدت عليها عديد من الدراسات القياسية؛ لذا تم تحويل المعادلة (1) إلى صيغة كب دوجلاس على النحو التالي:

$$Q = a(P)^{b1}\,(Y)^{b2}\,(G)^{b3}\,(H)^{b4}\,(V)^{b5}\,(R)^{b6}\,(H)^{b7} \quad \text{.....(2)}$$

وفي ظل المعادلة (٢) يمكن الحصول على المرونات المختلفة مباشرة. كما يسهل تحويلها إلى معادلة خطية بأخذ اللوغاريتمات لطرفيها على النحو التالي:

$$LnQ = lna + b_1 LnP + b_2 lny + b_3 lnG + b_4 lnH + b_5 lnV + b_6 lnR + b_7 ln\,M_1 + e \quad \text{.....(3)}$$

حيث e: الحد العشوائي.

ومن المتوقع أن تأخذ التوقعات القبلية لمعلمات المعادلة (٣) الإشارات التالية:

$b_1, b_3, b_6 < 0$

$b_2, b_4, b_5, b_7 > 0$

وبالتالي يتوقع أن تكون هناك علاقة عكسية بين الكمية المطلوبة وكل من سعرها وأسعار السلع الأخرى ومعدل الأمطار، كما يتوقع وجود علاقة طردية بين الكمية المطلوبة من المياه وكل من الدخل وعدد السكان والتوسع العمراني ودرجة الحرارة.

وقد تم تقدير المعادلة باستخدام بيانات على مستوى بعض المناطق وعلى مستوى المملكة العربية السعودية ككل،وذلك لاكتشاف ما إذا كان هناك فروق في النتائج توجب اختلاف السياسات اللازم اتخاذها لترشيد الطلب بين الأقاليم، أم أنه يمكن الاعتماد على سياسة عامة تصلح ككل. وقد تم الاعتماد علي منطقتي الرياض والشرقية؛ نظراً لتوافر البيانات الخاصة بهما ، وما تتصف به الرياض من زيادة سكانية وتوسع عمراني أفقي وزيادة في استهلاك المياه بها.

كما قامت الدراسة بتقدير معادلة الطلب علي مياه الشرب بتجربة عدد من الصيغ. فقد تم تقدير النموذج علي أساس الصيغة الخطية ، إلا أن هذه الصيغة أعطت نتائج غير جيدة ، ثم تم التقدير علي أساس الصيغة اللوغارتيمية بالاعتماد عل طريقة المربعات الصغرى (OLS). كما تم تجربة الاعتماد علي السعر المتوسط ، كما فعلت بعض الدراسات السابقة حجازي (١٩٩٧) وفوستروبيتي (1979) Foster . ولكن جاءت النتائج غير مقبولة اقتصادية فقد ظهرت المعلمات المقدرة بإشارات غير ملائمة مثل السعر.

لذا تم تجربة الصيغة اللوغاريتمية لمعادلة الطلب علي المياه (معادلة٣) باستخدام طريقة المربعات الصغرى (OLS) والاعتماد علي السعر الحدي. ويوضح الجدول (٣) بالملحق الإحصائي ملخصاً للبيانات المستخدمة في الدراسة لمنطقتي الرياض والشرقية وللمملكة كل علي حدة بشكل عام. وتبين أن استهلاك المياه (Q) بلغ في المتوسط بالمليون متر مكعب (٣٣٦٣٥) لمنطقة الشرقية و (١٢٦٥٧٣) لمنطقة الرياض و (٤٤٥٨٥٣) علي مستوي المملكة. كما يظهر من الجدول وجود فجوة كبيرة بين القيم الدنيا والقيم العضوي لجميع المتغيرات ، باستثناء متغير درجة الحرارة ، ويرجع ذلك إلي الاعتماد علي متوسط درجة الحرارة السنوي.

وللحصول لي أفضل نتائج باستخدام برنامج (SAS) ؛ تم تجربة عديد من الطرق في تقدير المعادلة(٣) مثل الطريقة العادية وأيضاً الطرق (Backward , Step wise, Forword) وقد أعطت الطريقة (Backward) أفضل النتائج بالمقارنة بالطرق الأخرى في التقدير. ويظهر

الملحق الإحصائي النتائج بطريقة (Backword)[1] بحيث يركز علي النتائج في أول مرحلة والنتائج في الأخيرة. ويمكن إظهار نتائج التحليل القائمة علي أساس المناطق وعلي أساس المملكة ككل في الآتي ، حيث تمثل الأرقام بين القوسين مستوي المعنوية لكل متغير ، R^2 هو معامل التحديد و F هي إحصاء F للمعنوية الإحصائية الإجمالية.

- **منطقة الشرقية :**

$$LQ = \underset{(0.001)}{37.889} \underset{(0.029)}{- 0.498\ LP} \underset{(0.003)}{- 3.633\ LG} \underset{(0.004)}{+ 6.735\ LH} \underset{(0.079)}{+ 1.22\ LV}$$

$$R^2 = 0.92 \quad F\ valu = (45.47) \quad Pr > F = (<.0001)$$

- **منطقة الرياض :**

$$LQ = \underset{(0.001)}{58.353} \underset{(0.015)}{- 0.509\ LP} \underset{(0.0001)}{- 7.225\ LG} \underset{(0.0001)}{+ 8.607\ LH} \underset{(0.002)}{+ L.762\ LV}$$

$$R^2 = 0.95 \quad F\ valu = (72.36) \quad Pr > F = (0.0001)$$

- **المملكة العربية السعودية :**

$$LQ = \underset{(0.0001)}{37.521} \underset{(0.013)}{- 0.531\ LP} \underset{(0.0012)}{- 3.882\ LG} \underset{(0.0001)}{+ 9.017\ LH} \underset{(0.005)}{+ 2.142\ LV}$$

$$R^2 = 95 \quad F\ valu = 70.33 \quad Pr > F = (0.0001)$$

ويتضح من نتائج التقديرات ، أن الطلب علي المياه بالنسبة للسعر غير مرن نسبياً ، وهو ما يتفق مع النظرية الاقتصادية في هذا المجال ، وموضحاً أن سلعة المياه تعد سلعة ضرورية بالنسبة للمستهلك ؛ حيث بلغت مرونة الطلب علي مستوي المنطقة الشرقية (٠,٤٩) وعلي مستوي الرياض (٠,٥٧) وعلي مستوي المملكة كلها (٠,٧٨). ويعكس هذا تماثل واقع الطلب علي المياه في المناطق والمملكة ككل. كما تتفق هذه النتيجة مع نتائج الدراسات السابقة في هذا المجال ، وهو ما يزيد من الثقة في التقديرات التي توصلت إليها الدراسة. وتوضح هذه النتائج أن أي زيادة في سعر المياه – كأسلوب لترشيد استخدام المياه – يترتب عليها تخفيض في كميات

---

[1] تقوم طريقة Backword بإدخال كل المتغيرات في الخطوة الأولي. وبناء علي النتائج يتم استبعاد المتغيرات الأقل معنوية إحصائياً في الخطوة الثانية وهكذا في خطوات التالية حتى يصل إلي المتغيرات المقبولة والأكثر معنوية إحصائياً، وهي تختلف عن طريقة Forword التي تبدأ بمتغيرين ويتم إدخال متغير أخر في كل خطوة إضافية.

المياه المطلوبة، ولكن بنسبة أقل من نسبة الزيادة في السعر ونظرا لانخفاض المرونة السعرية للطلب علي المياه فمن المتوقع أن الاعتماد علي سياسة التسعير لترشيد الطلب علي المياه تعد سياسة غير كافية بدرجة كبيرة ، ولكن هذه السياسة تحقق موردا ماليا للميزانية العامة للدولة يخفف من وطأة التكلفة التي تتحملها البلديات في توفير وإمداد المناطق بالمياه. وما يؤكد علي إنخفاض المرونة أن المياه للأغراض المنزلية سلعة محدودة البدائل ؛ حيث يتمثل البديل في مياه العبوات المائية من القطاع الخاص ، وهي تتميز بارتفاع سعرها نسبيا واستخدامها في الشرب ، وإعداد الطعام فقط دون الاستعمالات المنزلية الأخرى.

أما بالنسبة لمرونة التقاطع ، فقد جاءت سلبيه في تقديرات معادلة الطلب ، وتميزت بدرجة معنوية عالية لتؤكد علي أن سلعة المياه هي سلعة مكملة للسلع الأخرى ، حيث بلغت قيمتها المقدرة أكبر من واحد. فالمرونة التقاطعية للمنطقة الشرقية بلغت (-٣,٦٣) في حين بلغت في الرياض (-٧,٢٢) ، وبلغت في المملكة كلها (-٣,٨٨). وبالتالي فإن ظهور مرونة التقاطع بقيمة كبيرة نسبيا وبالإشارة السالبة يؤكد علي خاصية التكامل في الاستخدام بين المياه للأغراض المنزلية وبين السلع الأخرى.

وتوضح نتائج التقدير علي مستوي كل من المناطق وعلي مستوي المملكة ككل أن العامل السكاني (H) يعد أحد العوامل الأساسية في التأثير علي الكمية المطلوبة من المياه للأغراض المنزلية ؛ فقد بلغت القيمة المقدرة لهذه المعلمة غير موجبة وكبيرة نسبيا وبدرجة معنوية مرتفعة جدا ؛ حيث بلغت قيمة هذه المعلمة في كل من الشرقية والرياض والمملكة ككل (٦,٧٣) و (٨,٦١) و (٩,٠٢) علي التوالي.

كذلك فإن متغير التوسع العمراني (V) يظهر بإشارة موجبة وبمرونة أكبر من الواحد ولكنها تختلف باختلاف المنطقة. ففي حين تبلغ مرونة التوسع العمراني بالنسبة للطلب علي المياه أكبر من الواحد في منطقة الرياض (١,٨) ، بلغت هذه المرونة بمنطقة الشرقية قيمة (١,٢) في حين بلغت في التحليل علي مستوي المملكة (٢,١). وبذلك يمكن القول أن هناك تأثيرا طرديا كبيرا نسبيا لمتغير التوسع العمراني في الطلب علي المياه.ومن ثم يتوقع إرتفاع فعالية السياسات الانكماشية المرتبطة بالتوسع العمراني في التأثير علي حجم الطلب علي المياه المنزلية في مدن المملكة – ويلاحظ أن هناك توسعا عمرانيا أفقيا في كثير من مدن المملكة – خاصة مدينة الرياض، ويؤدي إلي مزيد من استهلاك المياه. يتمثل جزء منها في مشاكل التسرب بالإضافة إلي زيادة التكاليف المتمثلة في إمدادات الشبكات وتكلفة التشغيل والصيانة. ولذا تعد السياسات

الانكماشية في التوسع العمراني الأفقي والاتجاه إلى التوسع العمراني الرأسي ذات تأثير إيجابي علي ترشيد استهلاك المياه والحد من التسرب وتخفيض العبء علي ميزانية الدولة المتمثل في تكلفة الصيانة والتشغيل. مع مراعاة أن التوسع الرأسي له تأثير أيضاً علي تكاليف الصيانة والتشغيل.

يتضح مما سبق أن هناك تناسقاً في نتائج تقدير معادلة الطلب علي المياه للأغراض المنزلية علي مستوي المناطق وعلي مستوي المملكة ككل ، وأن الاختلاف بينها بسيط وربما ترجع إلي وجود فوارق اقتصادية ومناخية وبعض العوامل الاجتماعية الأخرى. ويوضح هذا التناسق صدق البيانات ، وعدم وجود اختلافات جوهرية علي المستوي الكلي وعلي مستوي المناطق. وهذا يرجح إمكانية قيام الحكومة باتخاذ سياسات عامة تصلح لترشيد الطلب علي المياه للأغراض المنزلية وإدارته علي مستوي مناطق المملكة.

كما يلاحظ أن التقديرات المختلفة علي مستوي المناطق والمملكة ككل قد صاحبها استبعاد بعض المتغيرات من النموذج ؛ نظراً لعدم معنويتها إحصائياً ، أو أن ليس لها دلالة اقتصادية. ويظهر من نتائج التحليل بالملحق الإحصائي استبعاد متغير الدخل في التحليلات الثلاثة ، حيث كان دون معنوية إحصائية وبإشارة سالبة ، وبالتالي فهو غير مقبول اقتصادياً وربما يرجع ذلك إلي ارتفاع متوسط الدخل للفرد، ويمثل الإنفاق علي سلعة الماء نسبة ضئيلة من إجمالي إنفاق الفرد من ناحية ومن إجمالي دخله من ناحية أخرى.

وقد أوضحت نتائج التقدير عدم معنوية كل من متغير الأمطار ومتغير الحرارة. فكما يتضح من الملحق الإحصائي أن المعلمات المقدرة لكل من هذين المتغيرين ليس لهما معنوية إحصائية وذلك بالرغم من أنهما يظهران بإشاراتهما الصحيحة وفقاً للتوقعات القبلية لهما في كل من الرياض والمملكة. وقد يرجع ذلك إلي اعتماد التحليل علي متوسط درجة الحرارة السنوي ؛ مما لا يعكس التغيرات في درجات الحرارة موسمياً ، ويخفي ارتفاع درجات الحرارة الملحوظ في بعض الشهور. ويحتاج الأمر – لتوضيح تأثيرها بشكل أفضل – إلي تحليل بيانات سلسلة زمنية لجميع المتغيرات علي مستوي موسمي ، وهو ما لم يتوفر للبحث. أما بالنسبة لانخفاض درجة المعنوية الإحصائية لمتغير الأمطار ، يمكن أن يعزى إلي عدم إمكانية الاعتماد علي الأمطار في الاستعمال المنزلي مباشرة ، أو عدم أهميتها في استخدامها لري الحدائق الملحقة بالمنازل في تلك المناطق ، كذلك احتمال عدم أهمية مساحات الحدائق الملحقة بالمنازل. وتتفق هذه النتائج مع نتائج بعض الدراسات مثل دراسة نيسودمي ودراسة مارتين.

وترتيباً على ما تقدم يمكن القول أن هناك تأثيراً معنوياً إحصائياً وبإشارات صحيحة مقبولة اقتصادياً في معادلة تقدير الطلب علي المياه للأغراض المنزلية لكل من أسعار المياه ، وأسعار السلع الأخرى ، وعدد السكان والتوسع العمراني ووفقاً لنتائج التقدير فإن زيادة كل من عدد السكان والتوسع العمراني بنسبة معينة يؤدي إلي زيادة في الطلب علي المياه بنسبة أكبر. بينما حدوث زيادة في سعر المياه بنسبة معينة يؤدي إلي انخفاض الطلب علي المياه بنسبة أقل. وبالتالي فإن السياسة السعرية بمفردها قد تعد سياسة غير كافية لترشيد الطلب علي المياه للأغراض المنزلية وهو الأمر الذي يتطلب ضرورة الاعتماد إلي سياسات غير سعرية أخرى.

الخلاصة والتوصيات:

تعاني المملكة العربية السعودية ندرة في المياه بصفة عامة ، ووجود عجز مائي في المياه للأغراض المنزلية بصفة خاصة ، وخللاً بين تكلفة إنتاجها وتسعيرها ؛ لذا كان هدف البحث استكشاف وتحليل محددات الطلب علي المياه للأغراض المنزلية. وكيفية تأثير تلك لمحددات علي استهلاك المياه لترشيد الطلب عليها. وقد تمت الدراسة في حدود البيانات المتاحة – علي منطقتي الرياض والشرقية وعلي مستوي المملكة ككل، وذلك بهدف معرفة إذا كانت هناك اختلافات في النتائج تتطلب اختلافاً في السياسات المتبعة للترشيد في كل منطقة. وتمت الدراسة من خلال إطار نظري للتعرف علي تلك المحددات ، وبناء نموذج لوغاريتمي يعتمد علي المحددات التي تم التوصل إليها.وتم تقدير النموذج باستخدام أسلوب المربعات الصغري(OLS) باستخدام برنامج (SAS) بطريقة Backword.

وخلصت الدراسة إلي أن هناك محددات اقتصادية وأخري طبيعية تؤثر في الطلب علي المياه تتمثل في سعر المياه وحجم الدخل ، وأسعار السلع الأخرى ، وحجم السكان والتوسع العمراني ، ومعدلات الأمطار ودرجات الحرارة. واتضح من نتائج تقدير النموذج أن المتغيرات الرئيسية للطلب علي المياه للأغراض المنزلية تتفق علي المستوي الجزئي (المناطق) وعلي مستوي المملكة وتمثل في الأسعار وأسعار السلع الأخرى ، وعدد السكان والتوسع العمراني. وقد ظهرت هذه المتغيرات بالإشارة الصحيحة وبدرجة معنوية إحصائية عالية. وأوضحت نتائج تقدير المرونات انخفاض مرونة الطلب السعرية ، مما يؤكد علي أن المياه سلعة ضرورية. كما تميزت مرونة متغيرات عدد لسكان والتوسع العمراني بأنها موجبة ومرتفعة نسبياً ، خاصة متغير عدد السكان. كما حملت المرونة التقاطعية الإشارة السالبة وتميزت بالارتفاع لتؤكد علي أن سلعة المياه سلعة مكملة للسلع الأخرى. وأوضحت الدراسة عدم معنوية متغير الدخل

إحصائيا لضآلة نسبة المنفق علي المياه إلي الدخل ، كما أوضحت التقديرات عدم معنوية كل من متغير الأمطار ودرجة الحرارة.

وقد اتضح من البحث ضرورة تعديل السعر ليتناسب مع ندرة المياه والدخول المرتفعة ، وبحيث يؤثر السعر بشكل فعال في قرار المشترك للكمية المستهلكة من المياه وبحيث يأخذ في اعتباره نسبة المنفق علي المياه إلي إجمالي دخله في الحسبان. ويتعين في هذه الحالة ضرورة دراسة توزيع وترشيد الطلب علي المياه علي مختلف الطبقات الدخليه ، وهو ما يستلزم توافر بيانات تفصيلية عن الفئات الدخليه المختلفة وشكل توزيع الدخول والخصائص الأسرية الأخرى ، وتتوقع الدراسة أن الاعتماد علي السياسة السعرية بمفردها غير كاف ، وويتعين الاعتماد علي تجارب الدول الأخرى في إدارة الطلب علي المياه مثل الولايات المتحدة خاصة مدن ولاية كاليفورنيا التي عانت من ندرة في المياه.واتبعت سياسات غير سعرية حققت نتائج إيجابية في ترشيد الطلب على المياه.

ومن أهم الإجراءات والسياسات غير السعرية التي يتعين دراسة كيفية الاستفادة منها:

- وضع الأنظمة واللوائح والتعليمات التي تحد من فقدان المياه أو تعرض مرافق المياه للتلف، ووضع لائحة للمخالفات ومقدار الغرامات الرادعة والتعويضات التي يتحملها المخالف، سواء من حيث تجاوزه الحصص المقررة للمياه (في حالة إقرار نظام الحصص) أو في حالة استخدام المياه في غير استخداماتها المحددة مثل غسيل السيارات ، أو عدم استخدام تقنية الرش في ري المساحات الخضراء.
- استخدام عدد من المقاييس التعليمية (educational measures) لحث السكان علي الاستخدام الرشيد لمياه ، وذلك من خلال تزويد السكان بنصائح استهلاكية شاملة ، وتقديم خدمات معلوماتية والمشورة الفنية مجاناً من خلال متخصصين حول استخدام الوسائل الحديثة للحد من استهلاك المياه ، وفحص الأدوات والتجهيزات المستخدمة في استهلاك المياه بالمنازل.
- تقليل نسبة الفاقد من المياه بقيام مرافق المياه بالإحلال والتجديد لشبكات المياه القديمة والتالفة والاعتماد علي الأجهزة الإلكترونية الحديثة في اكتشاف أماكن التسرب في شبكات المياه وسرعة إصلاحها.
- التشجيع علي استعمال التقنية الحديثة المتعلقة بالأدوات الصحية داخل المنازل من خلال توفير الحكومة لها،والقيام بدعم أسعار الأدوات الصحية الاقتصادية. وقد قامت ولاية

كاليفورنيا الجنوبية بذلك ؛ نتيجة معاناتها من نقص المياه في بعض المدن بها. وأدت هـــذه السياسة إلي توفير (١١%) من إجمالي الطلب علي المياه.

- دراسة تأثير تطبيق نظام الحصص علي الطلب من المياه ، ومدي الحاجة إليه ؛ فقد أثبتـــت الدراسات التجريبية في بعض مدن الولايات المتحدة التي عانت مـــن الجفـــاف ، أن نظـــام الحصص أدي إلي انخفاض متوسط الطلب علي المياه لدي الأسر بمقـــدار (٢٨,٢%) مـــن إجمالي الطلب.
- اتباع أسلوب (re – Use) في إدارة الطلب علي المياه من خلال تحسين أسلوب تنقية مياه الصرف الصحي ، وإعادة استخدامها في بعض الأغراض المنزلية.
- توفير سلاسل زمنية علي مستوي المدن لمتغيرات توضح خصائص الأسر ، من حيث حجم الأسرة ومستويات تعليمها والدخل الفردي ، بحيث يمكن من خلالها تحليل الآثار المختلفـــة للسياسات السعرية والدخلية وصياغة استراتيجيات ملائمة مع طبيعة كل مدينة بحيث تحقـــق هدف ترشيد الطلب علي المياه ، وتوزيع عبء الترشيد بشكل أفضل.

قائمة المراجع العلمية

أولاً: المراجع العربية

- التقرير السنوى (١٤١٥ هـ وما بعدها). الرياض: مؤسسة النقد العربى السعودى.
- التقرير السنوى (١٤٢٠/١٤٢١ هـ). الرياض: **المؤسسة العامة لتحلية** المياه المالحة.
- السودانى، عبد العزيز، أحمد الحميد (٢٠٠٠) "أثر السياسات السعرية لمياه الشرب على تخصيص الموارد في المملكة العربية السعودية" **الإدارة العامة**، الرياض: معهد الإدارة العامة، ٤٠ : ٤٨٩-٥٣٣.
- المؤسسة العامة لتحلية المياه المالحة (١٤١٩ هـ). "تحلية المياه المالحة في المملكة العربية السعودية – نشأتها – تطورها – دورها في التنمية". الرياض: الإدارة العامة للأبحاث والتطوير.
- النشرة الاقتصادية (٢٠٠١م). الكويت: الأمانة العامة، مجلس التعاون لدول الخليج العربية.
- حجازى، المرسى، وعلى ذيابى (١٩٩٧). "الطلب على المياه في القطاع المنزلى السعودى"، **مجلة العلوم الاجتماعية**، الكويت: جامعة الكويت،(٢٥)،١٠٧-١٢٣.
- خطة التنمية السابعة (١٤٢١ هـ). الرياض: وزارة التخطيط.
- منجزات خطط التنمية (١٤٢٢ هـ). الرياض: وزارة التخطيط، الإصدار التاسع عشر.

ثانياً: المراجع الأجنبية:

- Agthe, Donald E., et al. (1986). "Asimultaneous Equation Demand Model for Block Rates." **Water Resources Research**, 22 (1) :11-29
- Berk,Richard A.,et al.(1980)."Reducing Consumption in period,of Acute Scarcity:the case of water"**Social Science Research**,9(2): 99-120.
- Billing , R.Bruce and Donald E Agthe.(1980)."Price Elassticity for water:A case of Increase Block Rates."**Land Economics**,56(Feb):73-84.
- Danielson, L. (1979). "An Analysis of Residential Demand for Water Using Micro – Time Series Data**". Water Resources Research**, 15 (4): 763-767.
- Dinor, Ariel, Mark W. Rosegrant and Ruth Meinzen – Dick. (1997). "Water Allocation Mechanisms : Principles and Examples",**World Bank** working paper No: 1779 (June). Retrieved Mors 29, 2002 . From http: //ecom. World bank. Org/view. Php 2 type = 5 & id = 598.

- Foster, Henry and Bruce R. Beattie. (1979). Urban Residential Demand for water in the United States".[Electronic Version] **Land Economics**, Modison, 55 (1) Feb.: 43-58.
- Gibbs, K. (1978). "Price variable in Residential water Demand Models". **Water Resources Research**, 4 (Feb.): 15-18.
- Hanke, S. and DeMar, L. (1982). " Residential Water Demand: Apooled Time series, Cross Section Study of Malmo, Seweden **Water Resource Bolletin**, 18 (4):621-625.
- Howe, Charles W. and F.P. Linaweaver. (1967). "the Impact of Price on Residential water Demand and Its Relation to system Design and Price structure. "**Water Research**, 3 (1): 13-31.
- Martine, R. and Widder, R. (1993). "Residential Demand for water and the pricing of Municipal water services", **Public Finance** Quartery, 20 (1) January: 93-102.
- Merrett, Stephen. (1997). **Introduction to the economics of water resources**: An international perspective, landon UCL Press limited.
- Nieswiadomy & Michael; Cobb, Steven L. (1993). "Impact of pricing structure selectivity on urban water demand [Electronic Version] **contemporary policy Issues**; Huntington Beach, 11 (3) Jul:101-115
- Nieswiadomy, Michael L, and David J. Moling. (1989) "Comparing Residential Water Demand Estimates under Decreasing and Increaseing Block Rates using Household Demand Data **Land Economics**, 65 (Aug): 280-89.
- Nieswiadomy, Michael. (1992), "Estimating Urban Residential water Demand: Effects of price Structure, conservation, and public Education. "**Water Resources Research** 28 (3) : 609-15.
- Renwich, Mary and Sandra, Archibald, (1998). Demand side management policies for residential water use: who bears the conservation burden [Electronic Version] **land Economics**, 74 (3) Aug. : 343-359.
- Walker, lan; Fidel Grdoez, Pedro Serrano and Jonathan Holper (2000). "Pricing, Subsidies and the Poor: Demand for Improve water Services in Central America", **World Bank Research**, Working paper No 2468, November. Retrieved Mars 25, 2002
  From httP: //econ. World bank. Org/ view.Php? Topic = 14 &type = 5& id = 1278.
- Williams, and Thomas. (1986). "Policy Relevance in studies of urban Residential water Demand. "**water Resources Research**, 22 (Dec.) : 1735:1741.

- Williams, M. (1985). " Estimating Urban Residential Demand for water Under Alternative Price Measures". **Journal of Urban Economics.** 18:213-225.
- World Bank. (1993)." The Demand for water in rural: Determinant and policy implications", [Electronic Version] **The World Bank Research** Observe 8 (1) Jan: 47-74.

الجداول والملحق الإحصائى

جدول (١)

تطور أسعار شرائح فواتير المياه لكل م٣ منذ بداية المصلحة حتى ١٤٢٣ هـ

حتى تاريخ ١٤٠٥/١٢/٢٩	
بدون صرف صحي	صرف صحي
٢٥ هلله	٥٠ هلله

من تاريخ ١٤٠٥/١٢/٢٩ – ١٤٠٦/٨/٢٠		
الشرائح	سعر الشريحة	كمية الاستهلاك
شريحة أولى	٢٠هلله	من ١ –٥٠ م٣
شريحة ثانية	٢ ريال	من ٥١ – ١٠٠ م٣
شريحة ثالثة	٤ ريال	أكثر من ١٠٠ م٣

من ١٤٠٦/٨/٢٠ – ١٤١٢/٩/٢٠		
الشرائح	سعر الشريحة	كمية الاستهلاك
شريحة أولى	٣٠ هلله	من ١ – ١٠٠ م٣
شريحة ثانية	١ ريال	من ١٠١ –٢٠٠ م٣
شريحة ثالثة	٢ ريال	من ٢٠١ – ٤٠٠ م٣
شريحة رابعة	٤ ريال	أكثر من ٤٠٠ م٣

من ١٤١٢/٩/٢٠ – ١٤١٥/٧/٢٨		
الشرائح	سعر الشريحة	كمية الاستهلاك
شريحة أولى	١٥ هلله	من ١ –٥٠ م٣
شريحة ثانية	١ ريال	من ٥١ – ١٠٠ م٣
شريحة ثالثة	٢ ريال	من ١٠٠ – ٢٠٠ م٣
شريحة رابعة	٤ ريال	أكثر من ٢٠٠ م٣

من ١٤١٥/٧/٢٨ – حتى ١٤٢٣		
الشرائح	سعر الشريحة	كمية الاستهلاك
شريحة أولى	١٠ هلله	من ١ –٥٠ م٣
شريحة ثانية	١٥ هلله	من ٥١ – ١٠٠ م٣
شريحة ثالثة	٢ ريال	من ١٠٠ – ٢٠٠ م٣
شريحة رابعة	٤ ريال	من ٢٠٠ – ٣٠٠ م٣
شريحة خامسة	٦ ريال	أكثر من ٣٠٠ م٣

المصدر: المؤسسة العامة لتحلية المياه المالحة

- تقارير مؤسسة النقد العربى السعودى: أعداد مختلفة
- مجلس التعاون لدول الخليج العربية، النشرة الاقتصادية، الأمانة العامة: أعداد مختلفة.

جدول (٢)

تكلفة إنتاج المتر المكعب للمياه حسب محطات التحلية

المحطة	تكلفة الإنتاج (ريال/م٣)
ضبا	١٢,٦٢
أملج	١٢,١٣
حقل	١٢,٠٦
الوجه	١٠,٤٠
العزيزة (جدة)	٥,٨٥
فراسان	١٦,٩٨
دابغ	١٣,٨٦
البرك	٢٤,٤٧
عسير (الشقيق)	٦,٢٠
ينبع	٣,٢٨
الشعيبة	٤,٢٦
جدة (٤)	١,٩٥
جدة (٣)	٢,٥٦
جدة (٢)	٢,٧٥
جدة (تناضح عكسى)	١,٣٤
متوسط محطات المنطقة الغربية	١,٩٧
الخفجى	٥,٨٩
الخبر	٢,٤٤
الجبيل (٢)	٢,٢٤
الجبيل (١)	٢,٤٨
متوسط محطات المنطقة الشرقية	٢,٣٥
متوسط المملكة	٢,٧٧

***الاختلاف في تكلفة الإنتاج يعتمد على التالى:**

١- التكاليف محسوبة على أساس مطالبة أرامكو السعودية للوقود ٥٠ سنت/مليون BTU (فى حين تدفع المؤسسة العامة لتحلية المياه المالحة ٢٠ سنت/مليونBTU)

٢- طريقة توزيع عوامل الإنتاج بين التحلية والكهرباء.

٣- حجم المحطة وبعدها عن مناطق الاستهلاك.

المصدر: وزارة الزراعة والمياه: بيانات غير منشورة

جدول (٣)

ملخص إحصائي لبيانات محددات الطلب على المياه

Simple Statistics

Variable	Mean	Std Dev	Minimum	Maximum	
Q	87042	33635	25207	136542	١- منطقة الشرقية
P	2.72619	2.40560	0.50000	6.00000	
Y	98414	16612	71357	129456	
G	107.80000	5.21066	99.10000	115.50000	
H	2.38976	0.55668	1.54500	3.34500	
U	42183	13470	21759	64162	
V	238475	105506	86700	494992	
R	121.37619	43.34635	61.30000	250.80000	
M1	26.12857	0.77146	24.40000	27.00000	
Q	312642	126573	68138	424768	٢-منطقة الرياض
P	2.83750	2.41197	0.50000	6.00000	
Y	97432	24132	61341	146843	
G	107.95000	5.29930	99.10000	115.50000	
H	3.62085	0.79721	2.43500	4.98000	
V	397966	172801	190310	840436	
R	78.44500	44.00783	18.50000	148.80000	
M1	27.11000	0.35968	26.40000	27.60000	
Q	905451	445853	209088	1751624	٣- المملكة
P	2.72619	2.40560	0.50000	6.00000	
Y	418096	94784	271091	561135	
G	107.80000	5.21066	99.10000	115.50000	
H	15.72410	3.66319	10.16400	22.01000	
V	1395859	628844	537613	2964730	
R	109.46667	20.22709	73.50000	137.20000	
M1	24.61905	0.58959	23.00000	25.00000	

نتائج التحليل للمنطقة الشرقية

The SAS System 10:36 Wednesday, May 29, 2002 69

The REG Procedure
Model: MODEL1
Dependent Variable: LQ
Backward Elimination: Step 0

All Variables Entered: R-Square = 0.9294 and C(p) = 8.0000
Analysis of Variance

Source	DF	Sum of Squares	Mean Square	F Value	Pr> F
Model	7	4.56385	0.65198	24.46	<.0001
Error	13	0.34655	0.02666		
Corrected Total	20	4.91040			

Parameter Variable	Estimate	Standard Error	Type II SS	F Value	Pr > F
Intercept	39.99049	11.15694	0.34249	12.85	0.0033
LP	-0.40150	0.24085	0.07408	2.78	0.1194
LY	-1.10041	1.03361	0.03022	1.13	0.3064
LG	-3.31621	1.41834	0.14573	5.47	0.0360
LH	6.40004	2.12703	0.24135	9.05	0.0101
LV	0.89708	0.74570	0.03858	1.45	0.2504
LR	0.12766	0.14770	0.01991	0.75	0.4031
LM1	1.42985	2.28092	0.01048	0.39	0.5416

Bounds on condition number: 187.7, 2426.4

Backward Elimination: Step 3

Variable LY Removed: R-Square = 0.9191 and C(p) = 3.8950

Analysis of Variance

Source	DF	Sum of Squares	Mean Square	F Value	Pr > F
Model	4	4.51333	1.12833	45.47	<.0001
Error	16	0.39707	0.02482		
Corrected Total	20	4.91040			

Parameter Variable	Estimate	Error	Type II SS	F Value	Pr > F
Intercept	37.88944	9.64925	0.38264	15.42	0.0012
LP	-0.49765	0.20731	0.14300	5.76	0.0289
LG	-3.63263	1.07164	0.28516	11.49	0.0037
LH	6.73491	2.01567	0.27706	11.16	0.0041
LV	1.22382	0.65278	0.08723	3.51	0.0792

Bounds on condition number: 181.06, 1148.4

All variables left in the model are significant at the 0.1000 level.

Summary of Backward Elimination

Variable Step	Number Removed	Partial Vars In	Model R Square	R Square	C(p)	F Value	Pr > F
1	LM1	6	0.0021	0.9273	6.3930	0.39	0.5416
2	LR	5	0.0023	0.9250	4.8138	0.44	0.5180
3	LY	4	0.0059	0.9191	3.8950	1.17	0.2957

نتائج التحليل لمنطقة الرياض

The SAS System 10:22 Sunday, May 26, 2002 1

The REG Procedure
Model: MODEL1
Dependent Variable: LQ

Backward Elimination: Step 0

All Variables Entered: R-Square = 0.9586 and C(p) = 8.0000

Analysis of Variance

Source	DF	Sum of Squares	Mean Square	F Value	Pr > F
Model	7	6.51020	0.93003	39.68	<.0001
Error	12	0.28128	0.02344		
Corrected Total	19	6.79148			

Variable	Parameter Estimate	Standard Error	Type II SS	F Value	Pr > F
Intercept	64.22617	9.04199	1.18264	50.45	<.0001
LP	0.57118	0.24284	0.12967	5.53	0.0366
LY	0.02216	0.34537	0.00009648	0.00	0.9499
LG	7.96115	1.96699	0.38397	16.38	0.0016
LH	8.86131	1.91513	0.50183	21.41	0.0006
LV	1.65581	0.56481	0.20145	8.59	0.0126
LR	0.01988	0.09753	0.00097373	0.04	0.8419
M1	0.16285	0.13655	0.03334	1.42	0.2561

Bounds on condition number: 145.41, 1789.2

Backward Elimination: Step 3

The REG Procedure
Model: MODEL1
Dependent Variable: LQ

Backward Elimination: Step 3

Variable M1 Removed: R-Square = 0.9507 and C(p) = 4.2756

Analysis of Variance

Source	DF	Sum of Squares	Mean Square	F Value	Pr > F
Model	4	6.45686	1.61421	72.36	<.0001
Error	15	0.33462	0.02231		
Corrected Total	19	6.79148			

Variable	Parameter Estimate	Standard Error	Type II SS	F Value	Pr > F
Intercept	58.35306	6.18231	1.98740	89.09	<.0001
LP	0.50932	0.18554	0.16810	7.54	0.0150
LG	7.22469	0.93365	1.33575	59.88	<.0001
LH	8.60689	1.49392	0.74045	33.19	<.0001
LV	1.76247	0.45321	0.33737	15.12	0.0015

Bounds on condition number: 92.971, 611.89

All variables left in the model are significant at the 0.1000 level

Summary of Backward Elimination

Step	Variable Removed	Number Vars In	Partial R -Square	Model R -Square	C(p)	F Value	Pr > F
1	LY	6	0.0000	0.9586	6.0041	0.00	0.9499
2	LR	5	0.0001	0.9584	4.0416	0.04	0.8435
3	M1	4	0.0077	0.9507	4.2756	2.60	0.1293

نتاج التحليل على مستوى المملكة

The SAS System 10:22 Sunday, May 26, 2002 10

The REG Procedure

Model: MODEL1

Dependent Variable: LQ

Backward Elimination: Step 0

All Variables Entered: R-Square = 0.9579 and C(p) = 8.0000

Analysis of Variance

Source F	DF	Sum of Squares	Mean Square	Value	Pr > F
Model	7	7.01423	1.00203	42.27	<.0001
Error	13	0.30817	0.02371		
Corrected Total	20	7.32240			

Variable	Parameter Estimate	Standard Error	Type II SS	F Value	Pr > F
Intercept	36.94765	9.19809	0.38250	16.14	0.0015
LP	0.78986	0.24409	0.24824	10.47	0.0065
LY	0.27292	0.40746	0.01064	0.45	0.5147
LG	3.27557	2.24293	0.05056	2.13	0.1679
LH	10.27674	2.12619	0.55381	23.36	0.0003
LV	2.14044	0.66994	0.24198	10.21	0.0070
LR	0.29114	0.23710	0.03574	1.51	0.2413
M1	0.13909	0.08861	0.05841	2.46	0.1405

Bounds on condition number: 210.97, 2513.2

Backward Elimination: Step 3

The REG Procedure
Model: MODEL1
Dependent Variable: LQ

Backward Elimination: Step 3

Variable M1 Removed: R-Square = 0.9462 and C(p) = 5.6230

Analysis of Variance

Source F	DF	Sum of Squares	Mean Square	Value	Pr > F
Model	4	6.92834	1.73209	70.33	<.0001
Error	16	0.39406	0.02463		
Corrected Total	20	7.32240			

Variable	Parameter Estimate	Standard Error	Type II SS	F Value	Pr > F
Intercept	37.52104	6.65846	0.78207	31.75	<.0001
LP	-0.53124	0.19057	0.19140	7.77	0.0132
LG	-3.88164	0.99142	0.37753	15.33	0.0012
LH	9.01729	1.79364	0.62248	25.27	0.0001
LV	2.14225	0.59988	0.31408	12.75	0.0026

Bounds on condition number: 144.51, 934.23

All variables left in the model are significant at the 0.1000 level.

Summary of Backward Elimination

Step	Variable Removed	Number Vars In	Partial R -Square	Model R -Square	C(p)	F Value	Pr > F
1	LY	6	0.0015	0.9565	6.4486	0.45	0. 5147
2	LR	5	0.0043	0.9522	5.7792	1.39	0.2588
3	M1	4	0.0060	0.9462	5.6230	1.87	0.1915