الفجوة المائية في العراق
للمدة(١٩٨٠-٢٠٠٥) والتوقعات المستقبلية لها حتى عام ٢٠٣٠
دراسة تحليلية باستخدام اساليب القياس الاقتصادي *

أ. م. د. عبد العظيم عبد الواحد الشكري مهند عزيز الشلال

المستخلص:
على الرغم من ان العراق يعد من دول الوفرة المائية نظرا لتعدد مصادره المائية، وارتفاع نصيب الفرد من المياه فيه والذي يقدر حاليا بنحو (٢٥٠٠ م^3/سنة)إلا أن عرض المياه في العراق يعاني من مشكلات أساسية ذات ابعاد مستقبلية خطيرة ، من أهمها اعتماد هذا العرض على المياه السطحية القادمة من دول الجوار خصوصا في ظل غياب الاتفاقيات الملزمة التي تنظم حقوق كل طرف في هذه المياه فضلا عن ضعف التنسيق مع هذه الدول فيما يخص سياساتها المائية ، وقد بدأت آثار ذلك تنعكس بشكل كبير بسبب انخفاض في كمية ونوعية المياه القادمة من الخارج بمرور الزمن. وكذلك فإن اعتماد العرض المائي الداخلي على التساقط الذي يمتاز بتذبذبه من سنة لأخرى فضلا عن عدم تحقيق الاستغلال الأمثل للمصادر الأخرى كالمياه الجوفية والمصادر غير التقليدية ، وضعف القدرة التخزينية ، وارتفاع نسب الفاقد، هذه العوامل كلها تؤشر مشاكل حقيقية يعاني منها عرض المياه في العراق والتي كان من نتائجها بقاء مساحات واسعة من الأراضي الصالحة للزراعة دون استغلال ، أما فيما يخص الطلب على المياه في العراق فإن القطاع الزراعي يعد المستهلك الأكبر للمياه فيه. وانسجاما مع التوجه العالمي في نمذجة المياه ، ونظرا لقلة الدراسات في هذا المجال على المستوى العربي والمحلي ، فضلا عن أهمية معرفة التقديرات الدقيقة حول عرض وطلب المياه والعوامل المؤثرة فيهما والتوقعات المستقبلية لهما ومن أجل تفعيل الخطط التنموية ووضع البرامج والستراتيجيات الوطنية الحالية والمستقبلية جاء اختيارنا لموضوع البحث المتضمن تحديد العوامل المؤثرة على الفجوة المائية في العراق والاعتماد على البيانات المأخوذة لسلسلة زمنية للمدة (١٩٨٠- ٢٠٠٥) ومحاولة الوصول إلى تقديرات لدوال العرض والطلب المائيين في العراق ومن ثم الى تنبؤات مستقبلية لهذه الدوال ولغاية عام(٢٠٣٠م).

المقدمـــــة:
ينظر الى المياه على انها من أكثر الموارد تأثيرا على الأمن البشري، والذي يعني توافر الحماية ضد ما لا يمكن التنبؤ به من أحداث يؤدي وقوعها إلى اضطراب في حياة البشر وسبل معيشتهم. ومن هنا فإن تأمين المياه من حيث كونها مدخلاً إنتاجياً أو مظهراً من مظاهر التعرض للضرر المرتبطة بعدم التيقن من توافر تدفقاتها يعد واحدا من المفاتيح الأساسية للأمن البشري. وتتأثر التصورات بشأن مشكلة المياه في العالم اليوم بشدة بالأفكار المتعلقة بالندرة ، إذ أنها المحصلة المتوقعة لطلب لا يتوقف على مورد تبخس قيمته.
وعلى الرغم من أن الأرض قد تكون الكوكب الأكثر ثراء بالمياه وأن متوسط نصيب الفرد العالمي منها يفوق بكثير ألـ(١٧٠٠م^3 /سنة) وهو المقدار الذي يمثل الحد الأدنى المطلوب لزراعة الأغذية ودعم الصناعات والمحافظة على البيئة ، ولكن المشكلة في هذا المجال أن هذا المتوسط يعد رقما غير ذي أهمية ، فحال المياه في العالم كحال الثروة الموجود منها يكفي ويزيد

* بحث مستل

: غير أن بعض البلدان تحصل على نصيب أكبر من بعضها الآخر. واليوم يعيش حوالي (٧٠٠مليون شخص)في (٤٣) بلدا تحت حد الإجهاد المائي ، ويعد الشرق الأوسط والذي يتدنى نصيب الفرد فيه عن (١٢٠٠م^{٣}/سنة)من أكثر مناطق العالم إجهادا باستثناء بعض دوله التي تأتي فوق هذا الحد (تركيا ، العراق ،لبنان ، سوريا).

وفيما يتعلق بالعراق وعلى الرغم من كونه يعد من دول الوفرة المائية نظرا لتعدد مصادره المائية، وارتفاع نصيب الفرد من المياه فيه والذي يقدر حاليا بنحو (٢٥٠٠ م^{٣}/سنة)إلا أن عرض المياه في العراق يعاني من مشكلات أساسية ذات ابعاد مستقبلية خطيرة ، من أهمها اعتماد هذا العرض على المياه السطحية القادمة من دول الجوار خصوصا في ظل غياب الاتفاقيات الملزمة التي تنظم حقوق كل طرف في هذه المياه فضلا عن ضعف التنسيق مع هذه الدول فيما يخص سياساتها المائية ، وقد بدأت أثار ذلك تنعكس بشكل انخفاض في كمية ونوعية المياه القادمة من الخارج بمرور الزمن. وكذلك فإن اعتماد العرض المائي الداخلي على التساقط الذي يمتاز بتذبذبه من سنة لأخرى فضلا عن عدم تحقيق الاستغلال الأمثل للمصادر الأخرى كالمياه الجوفية والمصادر غير التقليدية ، وضعف القدرة التخزينية ، وارتفاع نسب الفاقد هذه العوامل كلها تؤشر مشاكل حقيقية يعاني منها عرض المياه في العراق والتي كان من نتائجها بقاء مساحات واسعة من الأراضي الصالحة للزراعة دون استغلال .

أما فيما يخص الطلب على المياه في العراق فإن القطاع الزراعي يعد المستهلك الأكبر للمياه فيه. إذ تشكل الاحتياجات الزراعية نسبة (٨٥ %)من الاحتياجات الكلية في حين تشكل الاحتياجات المدنية والصناعية والبيئة نسب(٥ % ، ٤,٧ % ، ٥,٧ %)على التوالي . إن كل التوجهات السابقة للدولة في العراق كانت تركز على جانب العرض المائي مع إهمال واضح لجانب الطلب ، لذلك فقد ظل هذا الطلب يعاني من ارتفاع نسب الفاقد بسبب تخلف أنظمة وتقنيات الري وغياب السياسات السعرية الملائمة . أي أن إدارة الطلب على المياه لم تمارس دورها في رفع الكفاءة الاقتصادية لاستخدام المياه في القطاعات المختلفة في العراق.

إن الدول المتقدمة كانت سباقة في مجال الدراسات الاقتصادية حول المياه والتطبيقات المتعلقة باقتصاديات المياه وبالأخص اقتصاديات الطلب على المياه ،لأن الطلب على المياه في حالة نمو مستمر مع الزمن أما العرض المائي العالمي فإنه يمتاز بالتجدد والتذبذب بنسبة تكاد تكون صغيرة وثابتة من سنة لأخرى تبعا للظواهر الطبيعية . لذلك جرى التركيز في الكثير من الدراسات العلمية على اقتصاديات الطلب على المياه وصدرت في هذا المجال العديد من الدراسات والبحوث التي استخدمت نماذج البرمجة الخطية والنماذج القياسية لتحديد الإنتاجية المادية للمياه وتقدير الكميات المعروضة والمطلوبة منها والأمثلية في استخدامها بين القطاعات المختلفة .

وانسجاما مع هذا التوجه العالمي في نمذجة المياه ، ونظرا لقلة الدراسات في هذا المجال على المستوى العربي والمحلي ، فضلا عن أهمية معرفة التقديرات الدقيقة حول عرض وطلب المياه والعوامل المؤثرة فيهما والتوقعات المستقبلية لهما ومن أجل تفعيل الخطط التنموية ووضع البرامج والستراتيجيات الوطنية الحالية والمستقبلية جاء اختيارنا لموضوع البحث المتضمن تحديد العوامل المؤثرة على الفجوة المائية في العراق والاعتماد على البيانات المأخوذة لسلسلة زمنية للمدة (١٩٨٠- ٢٠٠٥) ومحاولة الوصول إلى تقديرات لدوال العرض والطلب المائيين في العراق ومن ثم الى تنبؤات مستقبلية لهذه الدوال ولغاية عام(٢٠٣٠م). أن من أهم العقبات التي واجهت البحث هي ، النقص والتداخل، وعدم الدقة في بعض البيانات ، والسرية التي تتعامل بها بعض الوزارات والدوائر المختصة مع مثل هذه البيانات خاصة ونحن نتعامل مع بيانات لسلسلة زمنية تمتد (٢٦عاما) في ظل فقدان الكثير من الدوائر الرسمية لبياناتها السابقة بسبب عمليات الحرق والنهب التي طالتها.

فرضية البحث:

ينطلق البحث من فرضية مفادها (ان الفجوة المائية في العراق تخضع لمجموعة من العوامل الطبيعية والاقتصادية والديموغرافية والسياسية و التي تمارس تأثيرات متباينة عليها وتجعلها في تزايد مستمر)

أهداف البحث:

يهدف البحث إلى تحقيق ما يلي :

١- دراسة وتحليل واقع العرض والطلب على المياه في العراق .
٢- محاولة الوصول إلى الأرقام الدقيقة عنهما وتحديد العوامل ذات التأثير المباشر على تغيير معدلاتها للسنوات قيد الدراسة .
٣- تقدير النماذج القياسية للعرض والطلب على المياه في العراق للوصول إلى تحديد التقديرات والاتجاهات الحالية والمستقبلية للفجوة المائية ، والتعرف على طبيعتها والتوقعات المستقبلية لها حتى عام ٢٠٣٠.

منهجية البحث:

اعتمد البحث على المنهجين الاستقرائي و التحليلي من خلال القيام بجمع البيانات وتحليلها عن طريق بناء نماذج قياسية لكل من العرض والطلب على المياه في العراق .

حدود البحث :

إن حدود البحث المكانية ضمت جميع أنحاء العراق وجميع مصادر المياه العذبة فيه . أما الحدود الزمانية فقد غطت المدة (١٩٨٠ -٢٠٠٥) وهي محكومة بمقتضيات توفير البيانات . وقد تم البدء بعام (١٩٨٠) انسجاما مع بدء تنفيذ واكتمال المشاريع المائية الأساسية في العراق وكذلك انسجاما مع بدء العمل بالموازنة المائية التي تم وضعها بالاعتماد على دراسة التخطيط الشامل لموارد المياه والأراضي في العراق.

أما فيما يتعلق بالتوقعات المستقبلية فقد تم التوقف عند عام(٢٠٣٠م)كونه العام الذي يتوقع أن تنجز فيه كلا من تركيا وسوريا المشاريع المائية الأساسية لها على حوضي دجلة والفرات .

هيكلية البحث :

لغرض تحقيق أهداف البحث والتحقق من فرضيته فقد تم تقسيمه الى اربعة محاور تناول المحور الاول منها تحليلا لواقع العرض والطلب على المياه في العراق ، اما المحور الثاني فقد خصص ليتناول بناء النموذج القياسي لدالة عرض المياه في العراق ، فيما تناول المحور الثالث بناء النموذج القياسي لتقدير دالة الطلب الكلي على المياه في العراق ، اما المحور الرابع فقد تطرق الى التنبؤات المستقبلية للفجوة المائية في العراق ، فضلا عن بعض الاستنتاجات والتوصيات المتعلقة بموضوعة البحث .

المحور الاول: تحليل واقع عرض المياه في العراق والطلب عليها

إن لمياه العراق تاريخاً يرجع إلى آلاف السنين وعلى ضفاف أنهاره نمت وتطورت مدنيات وحضارات كثيرة من أهمها الحضارة السومرية في الجنوب، والحضارتين الأكدية والبابلية في الوسط، ثم الأشورية في الشمال. لذلك فقد بدأت الزراعة في وادي الرافدين في وقت متقدم في الأعوام الواقعة بين (٨٠٠٠- ٦٠٠٠ ق. م)[٢] إذ مورست الزراعة الاروائية في بلاد سومر في الجنوب كما مورست الزراعة المطرية في شمال وادي الرافدين، ولغرض الوقوف على واقع عرض المياه في العراق فإننا سوف نتناوله من خلال المحاور الآتية:

[٢] د. احمد سوسة، تاريخ حضارة وادي الرافدين في ضوء مشاريع الري الزراعية والمكتشفات الأثرية والمصادر التاريخية ، (بغداد، دار الحرية للطباعة والنشر، ١٩٨٣)، ص١٢٨.

أولاً: تحليل واقع العرض المائي في العراق

مصادر العرض المائي في العراق :هنالك مصادر عديدة للعرض المائي في العراق يمكن ايجازها بالآتي:

١-العرض المائي التقليدي:

يعتمد العراق بصورة أساسية على مصادر المياه التقليدية والتي يمكن تصنيفها حسب الأهمية إلى ما يلي:

أ- المياه السطحية:

تتمثل المياه السطحية في العراق بنهري دجلة والفرات وروافدهما اللذين يلتقيان جنوب العراق ليكونا شط العرب، ومياه الأنهر المذكورة تشكل المصدر الرئيسي للمياه العذبة المتاحة في العراق نظراً لقلة الإمطار المتساقطة على معظم مناطقه والتي انعكست على المياه الجوفية المتجددة أيضاً وتعد المياه السطحية المرتكز الأساسي للزراعة الاروائية في العراق والآتي تفصيل لأهم مصادر هذه المياه:

١) نهر دجلة:

ينبع نهر دجلة ويتغذى من الإمطار الساقطة على السفوح الجنوبية لسلسلة جبال طوروس الشرقية الواقعة في تركيا ويبدأ النهر من جبال معدن المشهورة بمناجم النحاس وجبال الازيغ المحيطة ببحيرة هزار (كولجك) التي كانت منبعاً سابقاً ولم تعد حالياً المنبع الكلاسيكي لنهر دجلة، ويبلغ طول دجلة نحو(١٩٠٠) كم، وتبلغ مساحة حوضهُ (٢٣٥,٠٢) إلف/كم٢[٣]، ويمر بثلاث دول هي(تركيا، وسوريا، والعراق) فيما يشترك في حوضِهِ أربع دول إذ تشترك إيران بجزء من حوض النهر .

٢) نهر الفرات:

ينبع نهر الفرات من منطقة ارض روم التركية، ويتكون نهر الفرات أصلاً من فرعين متوازيين يجريان من الشرق إلى الغرب هما فرات صو ومراد صو اللذان يلتقيان شمال قرية (كيبان) والتي بني فيها سد بنفس الاسم، ويبلغ طول نهر الفرات من منابعه حتى التقائه بنهر دجلة في القرنة نحو (٢٩٤٠ كم) أما مساحة حوضه فتبلغ (٤٤٤ إلف كم٢)[٤] ، ويمر الفرات بثلاث دول هي (تركيا، وسوريا، والعراق) .

٣) شط العرب:

يتكون شط العرب من التقاء نهري دجلة والفرات في منطقة القرنة ويبلغ طول شط العرب (١٩٥ كم) وعرضه يتراوح بين (٤٠٠ م) في القرنة و (١٥٠٠م) في الفاو، وتبلغ مساحة حوضه حوالي (٨١ كم٢) ويصب في شط العرب هور الحمار بواسطة بعض الجداول مثل جدول (كرمة علي) و (الشافي) كما يصب فيه نهر الكارون الذي ينبع من جبال زاكروس في ايران والذي يبلغ معدل الوارد المائي السنوي له (٢٤مليار/ م٣) عند الاحواز ويذهب (٦٠%) من مياه الكارون إلى شط العرب فيما تذهب ال (٤٠ %)[٥] الباقية إلى الخليج العربي عبر قناة بهشمير، وفي السنوات الأخيرة قام الجانب الإيراني بتحويل الكثير من مياه الكارون عن شط العرب من خلال إقامة بعض السدود، ويساهم دجلة والفرات بنسبة (٧٠%) من مياه شط العرب بينما يساهم الكارون بنسبة (٣٠%).

ب- مياه الإمطار:

---

[٣] د.محمد سعيد كتانه ، دراسة حوض شط العرب (دجلة والفرات) وتطوير موارده الطبيعية والتعاون الأمثل للاستثمار، (أنقرة، AKTIF YAYTNE ، ٢٠٠٦) ص١٣٥

[٤] محمد سعيد كتانة، مصدر سابق، ص١٤٣

[٥] داود جاسم الربيعي، الموارد المائية في محافظة البصرة، مجلة الخليج العربي، المجلد ٢٢، العدد الثالث، (البصرة، جامعة البصرة، ١٩٩٠)، ص١٧١.

تعد مياه الإمطار المغذي الأساسي للمياه السطحية والجوفية في العراق خاصة وأن تساقط الثلوج يقتصر على بعض المناطق الشمالية الشرقية من القطر، ويتسم مناخ العراق بأنه مناخ جاف في كثير من المناطق وشبة جاف في مناطق أخرى، وهذا أدى إلى تفاوت كبير في كميات الأمطار الساقطة التي قد تصل في بعض المناطق إلى (١٠٠٠ ملم) وتنخفض في مناطق أخرى إلى (٥٠ ملم) [٦].

ج- المياه الجوفية:

ازداد اهتمام العراق بالمياه الجوفية منذ خمسينيات القرن الماضي إذ كلفت وزارة الإعمار بعض الشركات العالمية بدراسة هذا النوع من المياه في العراق في الأعوام (١٩٥٧- ١٩٥٩) وتأسست أول إدارة للآبار الارتوازية مع تشكيلات وزارة البلديات ثم ألحقت بوزارة الزراعة والإصلاح الزراعي عام (١٩٧٣م) ، وقامت هذه الإدارة بأعداد دراسات وخرائط تفصيلية عن جيولوجية العراق ومدى توافر المياه الجوفية فيه[٧]، واستناداً لتلك الدراسات فإن أراضي العراق تضم كلا النوعين من المياه الجوفية (المتجددة وغير المتجددة)، فضلاً عن وجود المياه الجوفية المالحة والعذبة وحسب المنطقة التي تتواجد فيها.

٢-العرض المائي غير التقليدي:

نظراً لكون العراق يعد من الدول ذات الوفرة المائية وعدم تمكنه لحد الآن من تحقيق الاستغلال الأمثل لموارده المائية والأرضية لذلك فهو لم يلجأ إلى استخدام المصادر غير التقليدية الا في نطاقات محدودة وضيقة جداً، وفيما يلي توضيح لأهم مصادر العرض المائي غير التقليدية المستخدمة في العراق:

أ-حصاد الامطار:

استخدم حصاد الإمطار في العراق من خلال إقامة بعض السدود الترابية في الصحراء الغربية للاستفادة من مياه السيول في تغذية الأحواض الجوفية ولأغراض الشرب وزراعة بعض المحاصيل المقاومة للجفاف، وتشير بعض الدراسات في هذا المجال إلى أمكانية الاستفادة من مياه الإمطار لإقامة بعض الزراعات في أشهر معينة من السنة في منطقة الصحراء الغربية والتي تبلغ مساحتها (٢٧٠ الف كم٢) وهي تشكل نسبة (٥٩%) من مساحة العراق ويبلغ معدل الإمطار الساقطة عليها (١٥٠ملم/ سنة) إي أن كمية الإمطار الساقطة على هذه المنطقة تصل إلى (٤٠,٥) مليارم٣/ سنة وبافتراض أن (٣٠ مليار/ م٣) تذهب عن طريق التبخر فإن المتبقي هو (١٠ مليار م٣) وهذه الكمية يمكن الاستفادة منها من خلال استخدام بعض الوسائل الحديثة.

ب-إعادة تدوير المياه:

يوجد في العراق مشروع واحد لمعالجة مياه الصرف الصحي وهو مشروع (شطيط) في الرستمية وهو بطاقة محدودة. أما فيما يتعلق بمعالجة مياه الصرف الصناعي فإنها محدودة جداً في العراق بسبب محدودية هذا القطاع من جهة وارتفاع تكاليف معالجة المياه الصناعية من جهة ثانية وتمتلك بعض المصانع وحدات معالجة أو أحواض ترسيب لمعالجة المياه قبل طرحها إلى المجاري المائية.

ج-تحلية المياه المالحة:

لا يوجد في العراق محطات ضخمة لمعالجة المياه المالحة بسبب عدم الحاجة إليها ، فضلاً عن التكاليف العالية لمثل هذه المحطات. وتوجد في بعض المحافظات الجنوبية معامل صغيرة لتحلية

---

[٦] عبد عليش عبد، تباين كميات الإمطار في العراق ودورها في تحديد نطاق الزراعة الديمية لمحصول زهرة الشمس، رسالة ماجستير غير منشورة ، (بغداد ، جامعة بغداد، كلية التربية ابن رشد، ٢٠٠٥)، ص١٥.

[٧] د.محمد سعيد كتانه ، مصدر سابق، ص ١٦٥

[٨] د. عصام ألحديثي، د. موسى فتيخان، الأساليب العلمية في معالجة العجز في الاستهلاك المائي لإغراض الزراعة في الظروف الصحراوية ((الصحراء الغربية العراقية: نموذج للدراسة))، مجلة الزراعة والمياه، العدد ٢١، (دمشق، المركز العربي لدراسات المناطق الجافة و الأراضي القاحلة ACSAD، ٢٠٠١) ، ص١٠٢.

المياه المالحة لأغراض الشرب وخاصة في محافظة البصرة ، وإنتاج هذه المعامل محدود جداً ويستخدم للأغراض المدنية فقط واغلبها تستخدم طريقة التناضح العكسي (RO) ويتراوح سعر المتر المكعب من هذه المياه بين (٦- ١٠ ألاف) دينار عراقي، وتقدر كمية المياه المحلاة في العراق بـ(٧,٤ مليون م٣)[9] سنوياً.

مكونات عرض المياه الكلي في العراق وتقديراته

ان ارتباط عرض المياه ببعض الظواهر الطبيعية التي تمتاز بتذبذبها على طوال أيام السنة يجعل عملية الحساب الدقيق له علمية معقدة ، ويزداد الأمر صعوبة في العراق نظراً لعدم توفر البيانات الدقيقة لبعض الظواهر ذات التأثير المباشر على المعروض المائي، ويمكن القول إن العرض المائي في العراق ينقسم إلى جزأين:

الجزء الأول: كميات المياه الواردة من خارج العراق:

وهذا الجزء يمكن حسابه من خلال محطات (فيشخابور وحصيبة) على نهر دجلة والفرات وكذلك بحساب المياه القادمة من تركيا وإيران عبر روافد الزاب الكبير والزاب الصغير ونهر ديالى بضرب كمية المياه الواردة في الرافد في نسبة مساهمة هذه الدول في مياه الرافد. أما المياه القادمة من إيران عبر الكارون فسوف يتم تجاهلها لسببين:

أ-انخفاض مستواها الكمي والنوعي بعد إقامة العديد من المشاريع الإيرانية لتحويل مجرى هذا النهر.

ب-الارتفاع في ملوحة شط لعرب وهذا يجعل مياهه غير مؤهلة لكثير من الاستخدامات المباشرة.

الجزء الثاني: كميات المياه المتولدة داخل العراق:

هنا سوف نأخذ معدلات التساقط في المنطقة الجبلية ومنطقة التلال المحاذية لها على اعتبار أن التساقط في هذه المناطق المضمونة أو شبة المضمونة الأمطار يزيد عن (٣٠٠ ملم /سنة) وهي الكمية اللازمة لإقامة زراعة ناجحة عليه وتبلغ مساحة المنطقة المطيرة و شبة المطيرة نحو (١٠٨,٨٨٠ إلف كم٢)[10] وهي تضم المنطقة الجبلية وشمال منطقة التلال المحاذية لها واللتان تشكلان نسبة (١٢% ، ١٣%) من المساحة الكلية للقطر على التوالي.

أما كميات الأمطار في المناطق الباقية والتي تقل فيها عن (٣٠٠ ملم) فسوف لا يتم حسابها لمحدودية المشاريع اللازمة لاستثمار هكذا نوع من الأمطار في العراق. أما فيما يخص المياه الجوفية فسوف يتم إهمالها في المناطق الجنوبية (ما بين لنهرين) بسبب الملوحة وسوف يتم احتساب المياه الجوفية المتجددة لمنطقة الصحراء الغربية والتي تقدر بـ(٠,٩٣ مليار/ م٣/ سنة) ، ولن يتم احتساب المياه الجوفية في المنطقة الشمالية لأنها انعكاس لمعدلات التساقط التي هي أساس تكوينها ، وكذلك الحال بالنسبة لرافد العظيم إذ انه ينبع من داخل العراق وارده يعتمد على التساقط أيضاً ، أما المياه الجوفية غير المتجددة فسوف يتم إهمالها في جميع المناطق بسبب عدم تتوفر بيانات دقيقة عن كمياتها أو المستغل منها وكذلك لصعوبة الوصول إليها بسبب بعد الأعماق المتواجدة فيها.

ولغرض توخي الدقة في حساب عرض المياه الكلي في العراق فسوف يتم طرح مقدار الفاقد (التبخر) من المسطحات المائية من العرض الكلي وتقدر الجهات لمختصة هذا الفاقد بـ(٨,٩ مليار م٣/ سنة)كمعدل عام للسنوات.

---

[9]) Mohamed A- Agamia and EI- Sayeda I. moustafa, economic resources and environment, (Beirut, al- halabilegal publications, 2004), p. 177- taple 3.

[10] د. عادل سعيد الراوي ، مطر العراق ، مجلة العلوم الإنسانية والاقتصادية ، العدد الثالث ، (الانبار ، العراق ، جامعة الانبار ، ٢٠٠٢) ،ص٣٢ .

ثانيا: تحليل واقع الطلب على المياه في العراق

استخدمت في العراق مصطلحات (الاحتياجات المائية) و (استخدامات المياه) و(استعمال المياه) للتعبير عن مفهوم واحد هو الطلب على المياه، وهذا الطلب يأخذ إشكالاً مختلفة تعتمد على طبيعة ونوعية القطاع المستخدم للمياه. وحتى وقت قريب لم يأخذ تنظيم الطلب على المياه مديات واسعة في السياسة المائية العراقية ، وكان التركيز يجري على تنظيم وتطوير عرض المياه وزيادة الطلب عليها من خلال التوسع في استثمارها في القطاعات المختلفة . ان واقع التجارب العالمية يشير الى ان الزيادة المستمرة في الطلب على المياه تؤدي إلى استنزافها باتجاهين ، الأول يتمثل بزيادة الضغط على المصادر المائية المتاحة واستنزاف الكثير منها والثاني يعبر عنه بالتلوث الناشئ عن زيادة مياه الصرف (الزراعي، الصناعي، الصحي) والذي يعمل بدوره على وضع محددات أخرى على ما متاح من موارد مائية. أن الربط بين الآثار الكمية والنوعية لزيادة الطلب على المياه يفضي بالنتيجة النهائية إلى ضرورة استخدام بعض المبادئ الاقتصادية للحد من هذا الطلب، شريطة ضمان حق الفرد في الحصول على القدر المناسب من المياه النظيفة، والمحافظة على معدلات النمو الاقتصادي، إذ لا ينبغي للمياه أن تكون عاملاً معوقا للتنمية الاقتصادية والاجتماعية[١١] ولغرض الوقوف على واقع الطلب على المياه في العراق فسيتم تناوله من خلال الاتي:

أشكال الطلب على المياه في العراق.

١-الطلب على المياه للاستخدامات الزراعية. Agricultural water Demands

يعد الماء من أهم المدخلات التي يعتمد عليها الانتاج الزراعي ويجري في العالم اليوم استخدام النماذج الرياضية والقياسية لتحديد الإنتاجية المادية للماء في هدا القطاع ومقارنتها مع أنتاجيته في القطاعات الأخرى. وفي العراق فإن توافر المياه يعد من المحفزات الأساسية لتطور الإنتاج الزراعي وزيادة المساحات المزروعة فيه ، ويعتمد حجم الطلب الزراعي في العراق على مجموعة من العوامل والتي من اهمها ما يلي:

أ- الموارد الأرضية في العراق:

تقدر مساحة الأراضي القابلة للزراعة في العراق بـ(٤٤,٤٦ مليون دونم) منها (٢٢,٣ مليون دونم) تعتمد في سقيها على المياه السطحية وهي تشكل نسبة (٥٢%) من مساحة الأراضي القابلة للزراعة، أما الأراضي الديمية الصالحة للزراعة فتبلغ (٢٢,١٦ مليون دونم) وهي تشكل نسبة (٤٨%) من الأراضي القابلة للزراعة[١٢]. وفي أفضل الأحوال فإن ما تم زراعته من هذه المساحات للمدة (١٩٧٠- ٢٠٠٥) كان (٢١,٩٢٤) مليون دونم/ سنة في عام (١٩٩١م) وهو ما يشكل نسبة (٤٩,٣%) من الأراضي القابلة للزراعة ، إذ تم في هذا العالم وبسبب بدء ظروف الحصار الاستثنائية زراعة (٨,٩٨ مليون دونم) من الأراضي المروية وهو ما يشكل نسبة (٤٠,٠٣%) من القابلة للزراعة منها ، وكذلك تم زراعة (١٢,٩٩ مليون دونم) من الأراضي الديمية وهي تشكل نسبة (٥٩%) من الأراضي الديمية الصالحة. ومن الجدير بالذكر ان أراضي العراق تتفاوت في درجة خصوبتها وإنتاجيتها والمحاصيل المزروعة فيها وان كل ذلك يعتمد على طبيعة ونوعية التربة والتضاريس الأرضية وتوفر المياه في المواسم المختلفة.

ب- طرق أو تقنيات الري المستخدمة:

---

[١١] جان الخوري، الموارد المائية المتاحة للوطن العربي في مطلع القرن الـ٢١، مصدر سابق، ص٦٧.

[١٢] المنظمة العربية للتنمية الزراعي، توثيق السياسات الزراعية في عقد التسعينات في العراق، (الخرطوم، المنظمة العربية للتنمية الزراعية، ٢٠٠٠)، ص٤.

إن تحديد احتياجات القطاع الزراعي المائية لا يقتصر فقط على معرفة نوع التربة والمساحات المزروعة، بل من معرفة طرق الري المستخدمة ففي الوقت الذي يحقق فيه الري بالتنقيط كفاءة ري بين (٩٠- ٩٥%) نجد أن الري بالغمر لا يزيد مستوى الكفاءة فيه عن (٥٠%).

ج- تحديد الطلب على المياه للأغراض الزراعية:

بالإمكان الوصول إلى تحديد هذا النوع من الطلب من خلال تحديد مقدار الاحتياجات المائية الكلية للمساحات المزروعة عن طريق معرفة المقننات المائية لكل محصول والمساحات المزروعة بهذا المحصول .

٢- الطلب على المياه للاستخدامات الصناعية.

يدخل الماء كمادة أولية في بعض الصناعات وكعامل مساعد في صناعات أخرى فالكثير من الصناعات الغذائية تعتمد بصورة أساسية على المياه في إنتاجها كما هو الحال في المشروبات الغازية، وكذلك يستخدم الماء للتنظيف والتبريد أو كمذيب في صناعات أخرى. وتتباين كميات المياه والتي تحتاجها الصناعات المختلفة حسب نوع الصناعة

٣-الطلب على المياه للاستخدامات المدنية.

يعد الطلب على المياه للاستخدامات المدنية من أهم أنواع الطلب على المياه لعلاقته بحياة الإنسان فالماء هو العنصر الثاني الأهم لبقاء الإنسان بعد عنصر الهواء. لذا يحظى هذا النوع من الطلب باهتمام كبير من قبل المنظمات الدولية العاملة في مجال حقوق الإنسان والصحة، فقد قدرت منظمة الصحة العالمية انه في الحدود الدنيا فإن الإنسان بحاجة إلى (٢٠لتر يوميا) [١٣] من الماء النظيف لأغراض الشرب فقط أما عند إدخال الأغراض الشخصية الأخرى فإن الرقم قد يصل إلى أكثر من (٥٠ لتر/ يوم). وهناك مجموعة من العوامل التي تحدد مقدار الاستخدام لهذا النوع من المياه من أهمها المستوى الحضاري للمجتمع، والمستوى المعاشي له ، فضلاً عن اختلاف المناخ أو البيئة أو المواسم. وفي العراق فإن الزيادة المستمرة في معدلات نمو السكان تعمل باستمرار على زيادة الطلب على هذا النوع من المياه، ويقدر استهلاك الفرد العراقي للماء بـ(٤٠ لتر/ يوم) في القرى وحوالي (٢٨٠ لتر/يوم) في المدن الكبيرة، وهذا الرقم قد يصل إلى (٣١٠ لتر/ يوم) [١٤] في مدينة بغداد

٤- الطلب على المياه للاستخدامات الأخرى:

أ- الطلب على المياه لإنتاج الطاقة الكهربائية:

يتم أنتاج الطاقة الكهربائية من المياه عن طريق نوعين من المحطات هما:

١) المحطات الكهرومائية: تقوم هذه المحطات على أساس الاستفادة من قوة تساقط المياه لتدوير توربينات خاصة يتم من خلالها توليد الطاقة الكهربائية

٢) المحطات الحرارية: وهي محطات تقوم على اساس الاستفادة من قوة بخار الماء لتوليد الطاقة الكهربائية ، وتمتاز باستهلاكها الكبير للمياه اد ان الطن الواحد من البخار يحتاج الى (١م٣)من الماء ،كما ان انتاج(كيلو واط واحد) يحتاج الى (٠،٣٦ م٣) منه ، وتمتاز هده المحطات أيضا بارتفاع تكاليف الانتاج فيها قياساً بالمحطات الكهرومائية المنخفضة الكلفة ، ويوجد في العراق مثل هدا النوع من المحطات كمحطة المسيب الحرارية.

ب- الطلب على المياه لإنتاج الأسماك:

يضم العراق مساحة واسعة من المسطحات المائية والانهار وتعيش في هده المسطحات انواع مختلفة من الأسماك ، وقد قدرت إحدى الدراسات مساحة المسطحات المائية الصالحة لتربية الاسماك في العراق بنحو(٤,٢٩٩ مليون دونم) [١٥] بما فيها الأنهار والبحيرات وأهوار جنوب

---

[1] تقرير التنمية البشرية ٢٠٠٦، مصدر سابق، ص ٤٣ .

[١٤] احمد عمر الراوي، مشكلات المياه بالعراق في ظل السياسة المائية التركية وتأثيراتها على الأمن الغذائي، أطروحة دكتوراه غير منشورة، (بغداد، جامعة بغداد ، كلية الادارة والاقتصاد، ١٩٩٩)، ص١٢٣

[١٥] عباس جاسم العيثاوي ، مصدر سابق ، ص ١٠٢

العراق . ويقدر أنتاج العراق من الأسماك بنحو(٣٢٨٥٧ طن) سنوياً وتبلغ إنتاجية الدونم (١,٥طن) في مناطق أعالي الأنهار و(١٠طن/دونم) في البحيرات والأهوار. وعلى الرغم من كون السدود والخزانات تمثل بيئة ملائمة لنمو الأسماك الا ان هده السدود قد أثرت بشكل كبير على تصاريف مياه الأهوار وبالتالي على الثروة السمكية فيها. وقد كان لعملية تجفيف الأهوار في الأعوام(١٩٩١-١٩٩٨) دور كبير في تراجع أنتاج الا سماك في العراق وارتفاع أسعارها المحلية ،فضلاً عن القضاء على أنواع مختلفة من الأحياء المائية والطيور.

ج- الطلب على المياه للأغراض البيئة وضمان تدفق الأنهار:

في كثير من دول العالم غالبا ما يتم تجاهل هذا النوع من الطلب والتركيز على الطلبات المدنية والزراعية والصناعية، وواقع الحال يشير إلى أن تطور البلدان وزيادة الدخول فيها غالباً ما ترافقه زيادة في الطلبات البيئية. وفي العراق فالطلب البيئي بتركز في ضمان تدفق الأنهار والحفاظ على مستويات مقبولة لنوعية المياه فيها وبما يؤمن البقاء للكثير من الكائنات الحيوانية والنباتية والمحافظة على التوازن البيئي. وللعراق تجربة في هذا المجال تتمثل بالآثار السلبية التي ترتبت على تجفيف الاهوار في جنوب العراق، وما أدى إليه هذا العمل من أثار بيئية كان ابسطها هو ارتفاع درجات الحرارة بشكل كبير في المناطق الواقعة على ضفاف هذه الاهوار[١٦].

إن ضمان تدفق الأنهار يتطلب تحديد حد أدنى لكمية ونوعية المياه في كل مجرى مائي، وهذا الحد يجب أن يتلاءم مع المتطلبات التي وجد من اجلها. في الواقع أن العملية معقدة جداً خاصة مع وجهة النظر التي لا تريد أن تجعل من الماء محدداً للتنمية الاقتصادية والاجتماعية ولكن التعرف على التكلفة الحقيقية التي سوف يتحملها المجتمع نتيجة لتجاوز الحدود البيئية ممكن أن يشكل عامل دفع باتجاه محاولة المحافظة على الحد الأدنى من هذه الحدود. ويقدر الحد الأدنى اللازم لاستمرار جريان نهر دجلة والفرات بـ (٤٥ م٣/ ثانية) لذنائب نهر دجلة بين العزير والقرنة، و(٢٥م٣/ ثانية) لنهر الفرات بين سوق الشيوخ والقرنة، أي أن استمرار تدفق النهرين يتطلب كمية سنوية من المياه تقدر بنحو (١,٤ مليار م٣) لنهر دجلة، و (٠,٨ مليار م٣) لنهر الفرات.

د- الطلب على المياه لأغراض السياحة والنقل:

لقد أقيمت الكثير من المنشآت السياحية في العراق على ضفاف الأنهار والبحريات من اجل جعلها مناطق جذب سياحي. إن التعامل مع المياه كسلعة اقتصادية سوف يدفع بهذا النوع من الطلب إلى مجال المنافسة مع أنواع الطلب الأخرى، خاصة وان العائدات السياحية تمتاز بارتفاعها الكبير.

أما في مجال النقل النهري فقد استخدمت انهار العراق فيما مضى لهذا الغرض بشكل واسع واليوم فإن هناك الكثير من المعوقات التي تقف أمام أمكانية الاستفادة من هذه الخدمة في نهري دجلة والفرات ومن أهم هذه المعوقات الترسبات والانحناءات، الهبوط المستمر في مناسيب المياه، ووجود الكثير من السدود والجسور المقامة لعبور السيارات والقطارات[١٧]

ثانيا : تقدير الطلب الكلي على المياه في العراق.

إن الطلب الكلي على المياه هو حاصل جمع أشكال الطلب المختلفة (الزراعي، والصناعي، والمدني، ..... ، الخ) وأن تقدير الطلب على المياه للأغراض الزراعية يعد من أهم المشاكل التي تواجه تقدير الطلب على المياه في العراق، فعلى الرغم من كون القطاع الزراعي هو صاحب الطلب الأكبر على المياه، إلا أن البيانات المتوفرة حول هذا الطلب هي بيانات محدودة ومتضاربة في بعض الأحيان، ولغرض توخي الدقة في تقدير الطلب على المياه للأغراض

---

[١٦] ليث عبد الكريم محمد، المناخ في الاهوار وخصائصه وأهميته، مجلة عطاء الرافدين، العدد ١٢، (بغداد، وزارة الموارد المائية، ٢٠٠٥)، ص٢٢.

[١٧] مسلم داود سلمان، النقل المائي والعوائق الملاحية في نهري دجلة والفرات ، مجلة عطاء الرافدين ، العدد ٢١، (بغداد، وزارة الموارد المائية ، ٢٠٠٧)، ص٣٤.

الزراعية فقد عمد الباحث إلى الطريقة المذكورة آنفاً في محاولة للوصول إلى تقدير دقيق لهذا الطلب. أما الطلب على المياه للأغراض الصناعية فإن تقديره أيضا يواجه بعض المشاكل المتمثلة بارتباط بعض المصانع بشبكات توزيع المياه المدنية، وقيام صناعات أخرى بأخذ المياه مباشرة من الأنهار والجداول لذلك فقد تم الاعتماد في حسابه على بيانات الموازنة المائية ومديرية الإحصاءات البيئية، أما الطلب على المياه للأغراض المدنية فتم حسابه بالاعتماد على بيانات مديرية الماء والمجاري والمجاميع الإحصائية علماً أن هذا الطلب يمثل الكميات الموزعة على الأفراد في ضوء ما هو متاح إذ ان الكميات المطلوبة أو الاحتياجات الفعلية قد تكون أكثر من ذلك بكثير. وتجدر الإشارة هنا إلى أننا سنعتمد على حاصل جمع أنواع الطلب الثلاثة (الزراعي، والصناعي، والمدني، والبيئي) لغرض تقدير الطلب الكلي على المياه في العراق وسوف نهمل الاستخدامات الأخرى لأنها لا تمثل استهلاكاً للمياه فالمياه هنا تستخدم ولا تستهلك إذ إن عملية توليد الطاقة الكهرومائية لا تعدو كونها عملية تساقط للمياه من أعالي السدود وعودتها إلى النهر من جديد ، أما تربية الأسماك فبالإمكان أن تحصل حيثما توفرت المياه سواء في الأنهار أو البحيرات أو الخزانات ، والمياه هنا يمكن أن يعاد استخدامها لأغراض أخرى لأنها لا تفقد خصائصها الفيزيائية. وكذا الحال بالنسبة للاستخدامات الأخرى (النقل، والسياحة).

المحور الثاني
بناء النموذج القياسي لتقدير معالم دالة عرض المياه في العراق للمدة (١٩٨٠ – ٢٠٠٥)

أولاً:- خصائص دالة عرض المياه:

يعرف العرض (supply) في الاقتصاد بأنه كمية السلع والخدمات التي يكون البائعون على استعداد لبيعها عند سعر معين مع ثبات العوامل الأخرى. والعرض في هذه الحالة هو دالة للسعر (price):

$$S=f(p)$$

والمقصود بالعوامل الأخرى هنا أي متغيرات تعمل على التأثير على العرض وتؤدي الى تغيرهُ، ومن هذه العوامل (تقنيات الإنتاج، وأسعار عوامل الإنتاج، وأسعار السلع الأخرى، والتوقعات ..... الخ). إن افتراض ثبات العوامل الأخرى هو افتراض نظري صرف يستخدم لأغراض التحليل وتوضيح العلاقة بين الكمية والسعر فضلاً عن كون الرسم البياني يستوعب متغيرين أحدهما تابع والآخر مستقل، ولكن الواقع العملي يشير إلى إن هذه العوامل لا يمكن أن تظل بمجموعها ثابتة، إذ لابد لها أن تمارس تأثيرات مختلفة على العرض لذلك فإن العرض في الواقع العملي هو دالة لمجموعة العوامل المؤثرة عليه[١٨]:

$$S = f (p, a, b, c \ldots\ldots R)$$

أما في ما يتعلق بالمياه فإن خصوصية هذه السلعة تجعل من العوامل المؤثرة في عرضها تأخذ شكلاً مختلفاً عما هو عليه الحال في السلع التقليدية ، فالمياه بصفاتها الطبيعية هبة من الخالق وليست منتجة من أحد لذلك فإن وصف السلعة الحرة ينطبق عليها عندما تكون في حالتها الخام أي دون عمليات توزيعها أو السيطرة عليها أو معالجتها كما هو الحال في مياه الأمطار (التي تسقط بصورة طبيعية دون عملية استمطار).

[١٨] د. محمد عزت، الاقتصاد الوحدي، (بيروت، دار النهضة العربية، ٢٠٠٣)، ص١١٧.

فمياه النهر تعد سلعة حرة بالنسبة لشخص يسد ظمأهُ منها ولكن مياه المنزل هي سلعة اقتصادية لأن هناك أموالاً أنفقت في سبيل تنقيتها وإيصالها ، أي إن عرض المياه في حالة كونها سلعة حرة هو دالة لمجموعة من العوامل الطبيعية التي قد لا يمكن السيطرة عليها، أما عندما تصبح المياه سلعة اقتصادية فإن هناك عوامل أخرى تدخل في التأثير على المعروض منها وكما هو معروف فإن السلع الحرة لها قيمة استعمالية ولكن ليس لها قيمة تبادلية في حين تكون للسلع الاقتصادية قيمة استعمالية وتبادلية ، لذلك فالسلع الاقتصادية مهما كان نوعها يمكن أيجاد الأسواق لها أما السلع الحرة فتمتاز بعدم وجود سوق لها وان عدم وجود السوق يعني عدم وجود السعر وبالنظر للزيادة المستمرة في الطلب على المياه وازدياد ندرتها والأموال الطائلة التي تنفق على توفيرها للاستخدامات المختلفة، فإنها أصبحت في الوقت الراهن اقرب ما تكون إلى سلعة اقتصادية منها إلى سلعة حرة.

أما فيما يخص عرض المياه في العراق، فإن طبيعة المصادر المائية العراقية، والمورثات الحضارية في اعتبار الماء سلعة حرة وسياسات الدعم المستمر، وغياب أسواق المياه كل هذه العوامل جعلت من المياه سلعة مجانية أو شبة مجانية. فعلى الرغم من الأموال الطائلة التي أنفقت على تنظيم عرض المياه في العراق بأشكاله المختلفة (عرض المياه الزراعية، وعرض المياه الصناعية والمدنية ...الخ) إلا أن هذا العرض ظل يقدم بصورة مجانية وبأسعار مدعومة بشكل كبير، وقد أوضحنا في فقرات سابقة الأسعار والرسوم التي فرضت على المياه في العراق ولسنين محدودة والتي يتضح من خلالها أن السعر لا يمارس إي تأثير على أشكال العرض المختلفة في العراق، ونظراً لعدم إمكانية الحصول على بيانات حول التكاليف المترتبة على توفير المياه للأغراض المختلفة لسنوات البحث فإننا سوف نعمد إلى استبعاد السعر من دالة عرض المياه في العراق لعدم وجود هذا السعر وللقناعة الحاصلة بعدم تأثير السعر المدعوم المستخدم في عرض المياه للأغراض المدنية على عرض المياه الكلي في العراق.

ثانيا: تقدير معالم دالة عرض المياه في العراق للمدة (١٩٨٠-٢٠٠٥):

لغرض تقدير معالم دالة عرض المياه في العراق للمدة (١٩٨٠-٢٠٠٥) سيتم بناء نموذج قياسي لهدا الغرض ووفقاً للمراحل الآتية:

1- توصيف النموذج القياسي (Specification of Econometric)

أ- المتغير التابع: (Dependent Variable)

يمثل العرض الكلي للمياه في العراق (S_W) المتغير التابع والذي قدرت كمية المياه له بالاعتماد على مقياس (مليار م٣/ سنة).

ب- المتغيرات المستقلة: (Independent Variable).

إن المتغيرات المستقلة التي استخدمت لتفسير سلوك العرض الكلي للمياه في العراق كانت كما يلي:

١) كمية المياه الواردة من خارج العراق:

يدخل هذا النوع من المياه إلى العراق من ثلاث دول مجاورة هي سوريا، وتركيا، وإيران، وقد تم الاعتماد على محطات حصيبة وفيشخابور لتحديد المياه الداخلة من سوريا وتركيا واعتماد مقدم سد دوكان لتحديد المياه الداخلة من إيران عبر الزاب الصغير، كما تم الاعتماد على نسبة مساهمة إيران في واردات نهر ديالى لتقدير كمية المياه الواردة فيه من إيران وذلك بسبب عدم وجود محطة رصد لهذا الغرض في الحدود العراقية الإيرانية وقد تم اعتماد مقياس (مليارم٣ سنة) لتقدير هذا المتغير.

٢) معدلات الأمطار لعموم العراق:

تم الحصول على هذا المتغير من حاصل قسمة المجموع الكلي لمعدلات الأمطار الساقطة في المحطات الأربعة الرئيسة في العراق (الموصل- الرطبة- بغداد- البصرة) على عدد هذه المحطات، وقد تم استخدام مقاييس (سنتمتر/ سنة) لقياس هدا المتغير.

٣) الزمن: (Time):

يأخذ هدا المتغير القيم (١-٢٦) ويعبر عن اثر التقدم التكنولوجي على عرض المياه في العراق .

٤) المتغير الوهمي: (Dummy Variable):

وهو متغير يأخذ قيمتين فقط هما (١ ، أو ، ٠) و يستخدم لقياس اثر المتغيرات النوعية (Qualitative Variable) على المتغير المعتمد، إذ يوضع المتغير الوهمي للمقارنة بين حالات مختلفة يحددها النوع الذي تندرج فيه المتغيرات[١٩] . وفي النموذج الحالي يشير الرقم (1) من المتغير الوهمي إلى السنوات شبة الجافة لعموم القطر والتي يتم الحصول عليها من خلال المقارنة بين درجات الحرارة ومعدلات الأمطار لكل سنة، أما الرقم (٠) فيشير إلى السنوات الجافة والتي يتم الحصول عليها بالطريقة نفسها.

٢- صياغة النموذج القياسي:

يقصد بصياغة النموذج تحديد المعادلة أو المعادلات التي سوف تستخدم في تقدير النموذج، والنموذج الحالي بمعادلة واحدة (single equation model) إذ إن البيانات المستخدمة قد شكلت سلسلة زمنية (time series) امتدت للمدة (١٩٨٠- ٢٠٠٥) والذي اخذ الصيغة الآتية:

$$S_w = Bo + B_1X_1 + B_2X_2 - B_3X_3 + B_4D + Ui$$

حيث يمثل:

S_w = العرض الكلي للمياه في العراق (متغير معتمد).

X_1 = كمية المياه الواردة من خارج العراق (متغير مستقل).

X_2 = معدل المطر لعموم العراق (متغير مستقل).

X_3 = الزمن (متغير مستقل).

D = متغير وهمي للتميز بين السنوات شبة الجافة والجافة (متغير مستقل).

Ui = المتغير العشوائي (Random variable).

B_0, B_4 = ثوبت (constant) إذ أن (a) يمثل الحد الثابت التفاضلي* .

B_3, B_2, B_1 = معلمات (parameters).

وقد تم استخدام هذا النموذج بعدة صيغ وهي كما يلي:

أ-الصيغة الخطية(Linear formulation)

$$Y = B_0 + B_1X_1 + B_2X_2 \ldots\ldots\ldots\ldots B_nX_n + Ui$$

ب-الصيغة الأسية:

$$Y = AX^{\alpha}_1 X^{B}_2 Ui$$

ونظراً لعدم إمكانية تقدير هذه الصيغة باستخدام طريقة المربعات الصغرى الاعتيادية (OLS) فقد تم تحويلها إلى الصيغة اللوغارتمية والتي هي ثلاثة أشكال وهي[٢١]:

أ- الصيغة اللوغارتمية المزدوجة (Double Logarithms) :

$$\text{Log}Y = \text{Log}\,A + \alpha\,\text{Log}\,X_1 + B\,\text{Log}\,X_2 + Ui$$

ب- الصيغة النصف لوغارتمية (Translog) :

$$Y = A + \alpha\,\text{Log}\,X_1 + B\,\text{Log}\,X_2 + Ui$$

---

[١٩] Stephen j.Schmidt, op. cit , p198

* تسمى معلمة المتغير الوهمي بالحد الثابت التفاضلي وقد سميت بالتفاضلي لأنه يفاضل بين بقاء الحد الثابت الأصلي في المعادلة على حاله أو تغيره.

[٢١] د. أموري هادي كاظم القيا، مقدمة في القياس الاقتصادي، (الموصل، جامعة الموصل، دار ابن الأثير للطباعة والنشر، ٢٠٠٥)، ص ٦٨.

ج- الصيغة النصف لوغارتمية المعكوسة(Inversa logarithms) :

$$LogY = Log\ A + \alpha\ X_{1+} BX_2 + Ui$$

٣- التوقعات النظرية لإشارة المعلمات:

نظراً لكون المياه مورداً مهماً لا يمكن الاستغناء عنه فقد تناولته العديد من الدراسات الاقتصادية وغير الاقتصادية في محاولة لتحديد طبيعة العلاقات بين عرض المياه والعوامل المؤثرة فيه. إن التأصيل النظري في هذا المجال يشير إلى أن عرض المياه على علاقة طردية مع معدلات الأمطار، إي أن الإشارة هنا يتوقع أن تكون موجبة لمعلمة المتغير(X_2)، وكذا الحال بالنسبة لكمية المياه الواردة من الخارج إذ يتوقع أن تكون الإشارة موجبة لمعلمة (X_1) باعتبار انه يمثل إضافة إلى العرض الكلي. أما فيما يخص المتغير الوهمي فيتوقع أن تكون إشارة معلمته موجبة أيضاً للدلالة على أن السنوات شبة الجافة تمثل إضافة إلى العرض الكلي، أما السنوات الجافة فتبقي هذا العرض دون تغيير ، أما متغير الزمن والمعبر عن مستوى التقدم التقني والتكنولوجي فيفترض أيضا أن يعمل على زيادة العرض المائي من خلال التوسع في استخدام المصادر غير التقليدية للمياه على افتراض أن المياه مورد سنوي متجدد ، لذلك فإن إشارة متغير الزمن يتوقع أن تكون موجبة كتعبير عن العلاقة الطردية بين العرض والزمن وما يمثله.

٤-التحليل والمناقشة (Analysis and Discussion).

بالاعتماد على البيانات الموضحة في الملحق (١) والملحق (٢) اللذان يمثلان عرض المياه في العراق، وكمية المياه الواردة من خارجه، ومعدلات الأمطار، والسنوات الجافة والرطبة للمدة (١٩٨٠- ٢٠٠٥)، يمكن توضيح العلاقة التي تربط بين عرض المياه الكلي في العراق كمتغير تابع ومتغيرات (كمية مياه الخارج، ومعدلات الأمطار، والزمن، والسنوات شبة الجافة والجافة) كمتغيرات مستقلة، وباستخدام البرنامج الإحصائي الجاهز(SPSS) وأجراء تحليل الانحدار والحذف التراجعي بالصيغ الأربعة (الخطية، واللوغارتمية المزدوجة، والشبه لوغارتمية، والنصف لوغارتمية) تم الحصول على النتائج المبينة في الجدول (١).

جدول (١)

نتائج تحليل الأنحدار والحدف التراجعي لنماذج دالة عرض المياه في العراق

Models / Parameter and test	الخطية Linear	لوغارتمية مزدوجة Log – Log	النصف لوغارتمية Sw-Log	نصف لوغارتمية معكوسة LogSw-
Constant	١٩,٨٥٧	٩٠,٣	١,٥٣٦	١٠٣,٨٥٤-٩
St.E	(٧,٢٣٠)	(٠,١٢٩)	(٠,٠٣٨)	(٢٧,٨١٠)
T	٢,٧٤٧٠,٠١٢	٧,٠٢٤,٠٠٠	٤٠,١١٣,٠٠٠	٣,٣٧٤-.001
مياه الخارج= X1	١,٠٧٤	٠,٤١٢	5.310 E-03	٧٦,٣٨٩
St.E	(٠,١)	(٠,٠٤٥)	(٠,٠٠١)	(٩,٥٦١)
t	١٠,٧٥٤,٠٠٠	٩,٢٣٥,٠٠٠	٧,٤٠٠,٠٠٠	٧,٩١٥,٠٠٠
معدل المطر= X2	١,٢٩٦	٠,٢٩٩	1.018 E- 02	٥٥,٨٠٥
St.E	(٠,٤٣١)	(٠,٠٩٨)	(٠,٠٠٢)	(٢١,٢٢٨)
t	٣,٠٠٨,٠٠٦	٣,٠٤٧,٠٠٦	٤,٦٤١,٠٠٠	٢,٦٢٩,٠١٥
متغير وهمي= D	١٣,٧٢٣	6.298 E- 02	5.346 E- 02	١٧,٢٠٨
St.E	(٥,١٤٨)	(٠,٠٢٩)	(٠,٠٣٧)	(٦,٢٠٧)

t	٢,٦٦٦.014	٢,١٩٥.039	١,٤٦٥.157	٢,٧٧٢.011
R	٠,٩٦٦	٠,٩٤٩	٠,٩٢٢	٠,٩٤٢
R^2	٠,٩٣٤	٠,٩٠١	٠,٨٥١	٠,٨٨٧
$\bar{R}^2$	٠,٩٢٤	٠,٨٨٥	٠,٨٣٨	٠,٨٧١
F(3 , 22)	١٠٢,٩٤٧.000	٦٧,٠٠٩.000	٦٥,٥٤٦.000	٥٧,٢٨٢.000
D.W	1.791	١,٨٢٥	١,٧٩٦	٢,٠٠٧

المصدر: من أعداد الباحث بالاعتماد على البرنامج الإحصائي SPSS .

عند مستوى معنوية ١% T = 2.508 F = 4.82

عند مستوى معنوية ٥% T = 1.717 F = 3.05

D.W = (du = 1.553 , dl = 1.224)

التسامح : D = 0.406 X2 = 0.398 X1 = 0.793 Tolerance

وتشير نتائج الجدول السابق إلى اختيار متغيرات المياه الواردة من الخارج، ومعدلات الأمطار لعموم العراق، والمتغير الوهمي للسنوات الجافة وشبه الجافة كمتغيرات مستقلة مؤثرة على المتغير التابع المتمثل بعرض المياه الكلي في العراق. ونظراً لعدم معنوية متغير الزمن فقد تم استبعادهُ من النموذج ، وتم انتخاب الصيغة الخطية لأنها كانت أفضل الصيغ تقديراً وتوافقاً مع الفروض النظرية ، وظهرت المعادلة التقديرية لنموذج انحدار العرض الكلي للمياه في العراق بالشكل الآتي:

$$\hat{S}_w = 19.857 + 1.074X_1 + 1.296X_2 + 13.723D$$

T (2.747) (10.754) (3.00٧) (2.666)

R=0.966 R^2=0.934 $\bar{R}^2$=0.924 F=102.947 D.W=1.791

٥- اختبار النتائج :

أ- الاختبارات الإحصائية: Statistical Testing

من خلال النتائج في جدول (١) اظهر اختبار T (T-test) ثبوت معنوية كل من معاملات انحدار متغيرات كمية المياه الواردة من الخارج، ومعدلات الأمطار لعموم العراق عند مستوى معنوية (١%)، وثبت معنوية الثابت ومعامل انحدار المتغير الوهمي عند مستوى معنوية (٥%) ولم تثبت معنوية متغير الزمن ويرجح إن ذلك يعود إلى سببين أساسيين هما :

الأول : هو أن عرض المياه يتأثر بعوامل طبيعية غير مستقرة .

الثاني : هو عدم توسع العراق في استخدام المصادر غير التقليدية والتي تعتمد بالأساس على التقنيات المتقدمة في معالجة المياه.

واظهر اختبار(F) معنوية الدالة ككل على مستوى معنوية(١%) مما يدل على كفاءة تمثيل متغيرات النموذج المنتخبة. وقد اظهر معامل الارتباط الكلي قوتهُ إذ بلغ نحو (٩٦,٦%) وهذا يشير إلى إن جميع النقاط المزدوجة بين المتغيرات المستقلة والمتغير التابع قريبة جداً إلى خط الانحدار للنموذج المقدر والى قوة العلاقة بينهما. أما معامل التحديد المتعدد (R^2) فيبين إن (٩٣%) من التغيرات التي تحصل في العرض الكلي للمياه في العراق تعود إلى كميات المياه الواردة من الخارج ومعدلات الأمطار والسنوات الجافة وشبه الجافة، وان الـ (٧%) الباقية تعود إلى متغيرات أخرى لم تدخل في النموذج.

ب- الاختبارات القياسية Econometrical Testing

حتى يتم تحليل البيانات باستخدام أسلوب تحليل الانحدار الخطي المتعدد لابد من اختبار خلوها من المشاكل التي من الممكن حدوثها في نموذج الانحدار وهذه المشاكل هي :

١) مشكلة الارتباط الذاتي (Autocorrelation)

يعد انعدام الارتباط الذاتي بين أخطاء المشاهدات المختلفة في العينة قيد البحث من الفرضيات الأساسية التي يتم الاعتماد عليها في تقدير معالم النموذج الخطي.

$$E(U_t\ U_{t-s})=0 \quad , \quad t=1,2,3\ldots\ldots\ldots n$$

ولغرض اختبار وجود هذه المشكلة من عدمهِ فقد تم اعتماد اختبار دوربن- واتسن (D.W)، إذ يلاحظ من خلال نتائج الجدول (١) ان (D.W)المحسوبة كانت اكبر من (du) واقل من (4-du) ، لذلك نقبل فرضية العدم (H_0:P=0) والتي تنص على عدم وجود الارتباط الذاتي ونرفض الفرضية البديلة (H_1:P≠0).

٢) مشكلة الارتباط الخطي المتعدد (Multicollinearity)

إن الارتباط الخطي المتعدد ليس حالة أما إن تكون موجودة أو غير موجودة في الدوال الاقتصادية ولكنها ظاهرة متأصلة (Inherent) أو ملازمة في معظم العلاقات[٢٢]، وذلك يعود إلى طبيعة الحجوم الاقتصادية لذلك فإن كون الارتباط الخطي يمثل مشكلة من عدمهِ يعتمد على درجة هذا الارتباط وطبيعة المتغيرات المرتبطة.

وقد اثبت اختبار كلاين خلو النموذج المنتخب من هذه المشكلة، إذ ظهر ان الارتباط الكلي البسيط (r) كان اكبر من قيم معاملات الارتباط البسيطة بين المتغيرات المستقلة في النموذج ، كما ثبت من خلال اختبار فراير- كلوبر (Farrar-Glaubar) إن قيمة (χ^2) كأي تربيع المحسوبة بلغت (٩,٠١) وبمقارنتها مع قيمة (χ^2) الجدولية والبالغة (١١,٣٢) عند درجة حرية (k(k-1)/2) وهي (٣) وعند مستوى معنوية (١%) ثبت إن قيمة (χ^2) المحسوبة اصغر من القيمة الجدولية وبذلك نقبل فرضية العدم والتي تعني عدم وجود مشكلة الارتباط الخطي المتعدد. ومن الجدير بالإشارة هنا أننا نستطيع إثبات وجود مشكلة الارتباط الخطي المتعدد من عدمها عن طريق النظر إلى معيار التسامح (Tolerance)[٢٣]* لكل متغير مستقل، وتشير تسامحات المتغيرات المستقلة الموجودة في هذا النموذج أسفل الجدول (١) إلى ان التعدد الخطي لا يمثل مشكلة في النموذج.

٣) مشكلة عدم تجانس التباين (Hetroscedasticity)

يعني ثبات تباين حد الخطأ (Homoscedasticity) أن حدود الأخطاء لها نفس التباين وهو أحد افتراضات نموذج الانحدار الخطي. $E(u^2) = \delta^2$

---

[٢٣] د. محمد صالح القريشي، مقدمة في الاقتصاد القياسي، (عمان، مؤسسة الوراق للطباعة والنشر،٢٠٠٤)،ص٢٠٠.

(*) التسامح لكل متغير مستقل هو (مقدار نسبي من التغايرية لذلك المتغير غير المفسرة من علاقاته الخطية مع المتغيرات المستقلة الأخرى في النموذج) وتتراوح قيمة التسامح بين الواحد والصفر، والقيمة القريبة من الواحد تشير إلى ان المتغير يملك قليلاً من التغايرية العائدة للمتغيرات المستقلة الأخرى، والقيمة القريبة من الصفر تشير إلى ان المتغير المستقل في معظمه تركيب خطي من المتغيرات المستقلة الأخرى ويمكن ان يمثل التعدد الخطي الموجود مشكلة إذا كانت قيمة التسامح لأحد المتغيرات المستقلة تقل عن (٠,١٠).

أي عدم اعتماد حد الخطأ على المتغير المستقل لأن حد الخطأ يقدره المتغير التابع[٢٤] وباستخدام طريقة كولد فيلد – كوانت تم اختبار وجود مشكلة عدم تجانس التباين إذ بلغت قيمته (F*) المحسوبة (١,٠٤) في حين كانت قيمة (F) الجدولية بدرجتي حرية (٦ . ٦) ومستوى معنوية (٥%) تساوي (٤,٢٨) مما يعني قبول فرضية العدم(أي عدم وجود مشكلة عدم تجانس التباين) ورفض الفرضية البديلة.

تفسير النموذج المنتخب:

ظهرت إشارات المتغيرات المستقلة الثلاثة في النموذج تطابقاً مع الفروض النظرية لها إذ كانت هذه الإشارات بقيمها الموجبة معبرة عن العلاقة الطردية بين متغيرات كمية المياه الواردة من الخارج ومعدلات الأمطار والمتغير الوهمي كمتغيرات مستقلة ، وعرض المياه الكلي كمتغير تابع .

ووفقاً للمعادلة التقديرية لنموذج انحدار عرض المياه الكلي في العراق فإن زيادة كمية المياه الواردة من الخارج بمقدار وحدة واحدة (مليار م^3) يؤدي إلى زيادة عرض المياه الكلي بمقدار (١,٠٧٤ مليار م^3) كما إن زيادة معدل المطر السنوي بمقدار وحدة واحدة يؤدي الى زيادة العرض الكلي بمقدار (١,٢٩٦ مليار م^3)، أم

في ما يتعلق بالمتغير الوهمي الذي يمثل السنوات شبه الجافة (١) والسنوات الجافة (٠) فإن السنة شبه الجافة تؤدي إلى زيادة العرض الكلي بمقدار (١٣,٧٢٣ مليار م^3) عن السنة الجافة وكما هو موضح في المعادلتين الآتيتين:

السنة شبه الجافة $D = 1$

$$\hat{S}_w = 19.857 + 1.074X_1 + 1.296X_2 + 13.23\ (1)$$

إن

$$\hat{S}_w = 19.857 + 13.723 + 1.074X_1 + 1.296X_2$$

والسنة الجافة $D = 0$

$$\hat{S}_w = 19.857 + 1.074X_1 + 1.296X_2 + 13.723\ (0)$$

أي ان

$$\hat{S}_w = 19.857 + 1.074X_1 + 1.296X_2$$

المحور الثالث

بناء النموذج القياسي لتقدير معالم دالة الطلب الكلي على المياه في العراق للمدة (١٩٨٠ – ٢٠٠٥)

أولاً : خصائص دالة الطلب على المياه :

يعرف الطلب (Demand) على سلعة معنية بأنه الكمية من تلك السلعة التي يرغب الأفراد في شرائها في وقت معين وبأسعار بديلة ممكنة مع ثبات العوامل الأخرى، إي انه مع ثبات العوامل الأخرى فإن الطلب هو دالة للسعر.

وبالطبع فإن افتراض ثبات العوامل الأخرى هو افتراض نظري إذ أن هذه العوامل لابد أن تمارس تأثيرات مختلفة على الطلب ومن هذه العوامل (الدخل، وأسعار السلع الأخرى، والأذواق، ...، الخ)، لذلك فإن الطلب في هذه الحالة دالة للعوامل المؤثرة فيه:

[٢٤] د. جعفر باقر علوش ، الاقتصاد القياسي لتطبيقي ، ط١ ، (ليبيا ، المكتبة الجامعية ، ٢٠٠٤)، ص٢٠٠

$$D = f(p, I, S, F, \ldots, R)$$

أما فيما يتعلق بدوال الطلب على المياه فإن خصوصية هذه السلعة تجعل من العوامل الداخلة في دوال الطلب عليها تأخذ شكلاً مختلفاً عن دوال الطلب على السلع الاعتيادية، أن هذه الخصوصية نابعة من مجموعة من العوامل التي يمكن تحديد أهمها كما يلي:

١- علاقة المياه بحياة الإنسان وبقائه والمورثات الحضارية والاجتماعية والدينية في النظرة إلى المياه كسلعة حرة.
٢- أن المياه في كثير من استخداماتها تأخذ صفه السلعة العامة، وكما هو معروف فإن الكمية من السلعة العامة لا يتم اختيارها من قبل المستهلك[٢٥].
٣- الاستخدامات المختلفة للمياه فتارة تكون سلعة حرة تستهلك مباشرة وتارة لا يمكن استهلاكها إلا بعد أجراء بعض العمليات عليها ومرة أخرى تكون عنصر أنتاج يستخدم في العملية الإنتاجية.
٤- سياسات الدعم للاستخدامات المختلفة للمياه والتي تعد صفة مشتركة في الكثير من دول العالم.

في الحقيقة أن العوامل السابقة الذكر تدور في فلك واحد وهو التقليل من أهمية السعر كعامل محدد للطلب على المياه ، وإظهار أهمية عوامل أخرى تؤثر على شدة الاستهلاك من هذه السلعة. وعموماً فإن مدى تأثير السعر في إي دالة طلب على المياه يعتمد على نوع الاستخدام وعلى السياسات الحكومية المتبعة في التعامل مع موضوع المياه والتي تنبع من درجة ندرة المياه واختلاف مستويات الدخل بين الدول المختلفة. وفي العراق وكما أسلفنا فإن أدارة الطلب على المياه لم تمارس دورها في هذا المجال لذلك ظل استخدام المياه مجانياً في الكثير من القطاعات ومدعوماً بشكل شبة كامل في قطاعات أخرى، لذلك فإن سعر المياه في العراق غائب وان ما موجود من بعض الرسوم والأسعار المدعومة على بعض الاستخدامات ليس لها إي تأثير يذكر على شدة الاستخدام لهذه السلعة.

ولهذا السبب سيلجأ الباحث إلى إهمال السعر والتركيز على العوامل الأخرى ذات التأثير المباشر على الطلب على المياه في العراق وسوف نقوم بتقدير دالة الطلب الكلي على المياه في العراق، وذلك من خلال بناء نموذج قياسي لتقدير هذه الدالة.

ثانياً: تقدير معالم دالة الطلب الكلي على المياه في العراق للمدة (١٩٨٠- ٢٠٠٥)

١- توصيف النموذج القياسي:

أ- المتغير التابع:

يمثل الطلب الكلي على المياه في العراق (D_W) المتغير التابع والذي قدرت كمية المياه له بالاعتماد على مقياس(مليار م٣/ سنة).

ب-المتغيرات المستقلة

حرصاً على عدم إهمال إي متغير يمكن أن يمارس تأثير في الطلب الكلي على المياه فقد تم انتخاب تسعة متغيرات مستقلة يفترض ان لكل منها تأثيراً معيناً عليه وهذه المتغيرات هي:

١) **الزمن:** يوضح هذا المتغير اثر التقدم التقني والتكنولوجي على الطلب الكلي على المياه في العراق، ويأخذ الأرقام (١-٢٦).

٢) **المساحة الكلية المزروعة:** تتكون المساحة الكلية من الأراضي المروية والديمية وأراضي البساتين في العراق، وقد تم استخدام مقياس (مليون دونم/ سنة) للتعبير عن هذا المتغير

٣)**المساحة المزروعة صيفاً:** تمتاز المحاصيل الصيفية بارتفاع احتياجها من المياه بسبب ارتفاع درجات الحرارة في العراق وقد استخدم الباحث هذا المتغير لتوضيح اثر التغير في

---

[٢٥] كولستاد شارلس، الاقتصاد البيئي، ترجمة د. احمد يوسف عبد الخير، الجزء الثاني، (الرياض، جامعة الملك سعود، ٢٠٠٥)، ص٥٦٣.

المساحات المزروعة صيفاً على الطلب الكلي في السنوات المختلفة، وتم الاعتماد على مقياس (مليون دونم/ سنة) في حساب هذا المتغير.

٤) **مساحة الأراضي المروية:** تمتاز الأراضي المروية في العراق باحتياجها الكبير للمياه بالنظر لكونها تزرع للمواسم المتعاقبة ، وكذلك بسبب تخلف تقنيات الري وقد تم استخدام مقياس (مليون دونم/ سنة) للتعبير عن هذا المتغير.

٥) **درجات الحرارة:** كما هو معروف فإن ارتفاع درجات الحرارة يزيد من استهلاك الإنسان والنبات من المياه، لذلك عمد الباحث إلى استخدام هذا المتغير لمعرفة درجة تأثيره على الطلب الكلي على المياه في العراق وتم الاعتماد على مقياس (درجة مئوية) لقياس هذا المتغير.

٦) **درجات الرطوبة النسبية:** تمارس الرطوبة تأثيرا معاكساً لتأثير درجات الحرارة في الطلب على المياه ، وتم اعتماد مقياس درجة الرطوبة النسبية في حساب هذا المتغير.

٧) **عدد المنشآت الصناعية:** تعد الصناعة مستهلك أساس للمياه ويزداد استهلاكها مع تطور وتقدم الدول صناعياً وقد حاول الباحث هنا اعتماد متغير يمثل شدة استهلاك الصناعة للمياه ، إذ تم اعتماد متغير عدد المنشآت الصناعية الكبيرة والمتوسطة والصغيرة وبالاعتماد على بيانات الجهاز المركزي للإحصاء لسنوات مختلفة وتم اعتماد مقياس (إلف مصنع/ سنة) لحساب هذا المتغير.

٨) **الرقم القياسي لأسعار المواد الغذائية:** من الواضح أن زيادة أسعار المواد الغذائية يعمل على زيادة استخدام المدخلات الإنتاجية اللازمة للتوسع في إنتاج هذه المواد، وتعد المياه مدخلاً أساسياً في أنتاج المواد الغذائية سواء أ كانت الزراعية أم المصنعة لهذا السبب تم استخدم الرقم القياسي لأسعار المواد الغذائية (أسعار المستهلك) في محاولة لتبيان اثر هذه الأسعار على الطلب الكلي على المياه في العراق.

٩) **السكان:** يعد هذا المتغير ذو أهمية خاصة في التأثير على الطلب الكلي على المياه في العراق نظراً لارتباط حياة الإنسان وغذائه بوجود المياه بشكل كبير وتم اعتماد مقياس (مليون نسمة) للتعبير عن هذا المتغير.

٢- صياغة النموذج:

شكلت البيانات المستخدمة سلسلة زمنية امتدت للمدة (١٩٨٠- ٢٠٠٥)، وقد تم استخدام نموذج قياسي للتعبير عن تلك البيانات والذي اخذ الشكل التالي:

$$D_w=B_0+B_1X_1+B_2X_2+B_3X_3+B_4X_4+B_5X_5-B_6X_6+B_7X_7+B_8X_8 + Ui$$

حيث يمثل:

D_w = الطلب الكلي على المياه في العراق (متغير معتمد)

و [X_1 = الزمن ، X_2 = المساحة الكلية ، X3 = المساحة الصيفية ، X_4 = المساحة المروية ، X_5 = درجة الحرارة ، X_6 = درجة الرطوبة ، X_7 = عدد المنشآت الصناعية ، X_8 = السكان] (متغيرات مستقلة).

وتمثل B_0 معلمة الثابت.

و [B_1 , B_2 , B_3 , B_4 , B_5 , B_6 , B_7 , B_8] (معلمات)

ويمثل Ui: المتغير العشوائي.

وتم استخدام النموذج بالصيغ الخطية والاسية المحولة إلى اللوغارتمية بأشكالها الثلاثة (اللوغارتمية المزدوجة، والنصف لوغارتمية، والنصف لوغارتمية المعكوسة).

٣- التوقعات النظرية لإشارات المعلمات:

وفقاً لفروض النظرية الاقتصادية والفرض المنطقية من المتوقع أن تأخذ معلمات متغيرات الزمن، المساحة الكلية، والمساحة الصيفية، والمساحة المروية، ودرجات الحرارة، وعدد المصانع، والأرقام القياسية لأسعار المواد الغذائية، والسكان، الإشارة الموجبة تعبيراً عن العلاقة الطردية بين هذه المتغيرات المستقلة والمتغير التابع (الطلب الكلي على المياه) ومن المتوقع أيضا أن تأخذ معلمة الرطوبة النسبية الإشارة السالبة كتعبير عن العلاقة العكسية مع المتغير التابع.

٤- التحليل والمناقشة:

بالاعتماد على الملحق(٣) والذي يوضح مقدار الطلب الكلي على المياه في العراق (المتغير التابع) والملاحق(٤) ، (٥)، (٦)، (٧)، (٨) التي توضح قيم المتغيرات المستقلة للمدة (١٩٨٠-٢٠٠٥) يمكن توضيح العلاقة بين المتغير التابع والمتغيرات المستقلة، وباستخدام البرنامج الإحصائي الجاهز (SPSS) وأجراء تحليل الانحدار والحذف التراجعي وبالصيغ الأربعة (الخطية، واللوغارتمية المزدوجة، والنصف لوغارتمية، والنصف لوغارتمية المعكوسة) اثبت التحليل معنوية متغيرات (الزمن، والمساحة الكلية، والمساحة الصيفية، والمساحة المروية، وعدد المنشآت الصناعية، والسكان) في التأثير على المتغير التابع، ولم تثبت معنوية بقية المتغيرات في النموذج.

وقد لوحظ من خلال استخدام الصيغ الأربعة المذكورة سابقا أن الصيغة الخطية والصيغة النصف لوغارتمية المعكوسة ($\log D_w$-) أعطت نتائج أفضل من الصيغتين الأخريين ، والجدول (٢) يوضح النتائج التي تم الحصول عليها بعد إجراء تحليل الانحدار والحذف التراجعي بالصيغتين الخطية والمعكوسة. ومن خلال ملاحظة نتائج هذا الجدول وعلى الرغم من معنوية كل المتغيرات الموجودة فيه وللدالتين إلا أن قيم التسامح (tolernce) لمتغير الزمن والسكان والمساحة المروية كانت منخفضة وهذا يشير إلى أن النموذج يعاني من مشكلة التعدد الخطي، إذ يوجد ارتباط خطي متعدد بين متغيري السكان والزمن من جهة وبين متغيري المساحة المروية والمساحة الكلية من جهة أخرى.

ولغرض التخلص من هذه المشكلة لجأ الباحث إلى حذف متغيري الزمن والمساحة المروية ، وظهرت نتائج التحليل بعد حذف هذين المتغيرين بالشكل الموضح في الجدول (٢) والذي نلاحظ من خلاله أن مشكلة التعدد الخطي اختفت من النموذج وأن النتائج المتحصل عليها في الدالتين كانت أفضل باستثناء انخفاض معنوية متغير عدد المنشآت الصناعية .

جدول (٢)

نتائج تحليل الانحدار والحذف التراجعي لنماذج دالة الطلب لكلي على المياه في العراق.

Models / Parameter and test	الخطية Linear	التسامح Tolerance	النصف لوغارتمية المعكوسة Log D_w-	التسامح Tolerance
Constant	-37.145		0.846	
S t. E	(10.334)		(0.093)	
T	$-3.595^{.002}$		$9.073^{.000}$	
X_1 = الزمن	-1.560	0.006	-1.27 E -02	0.006
St. E	(0.468)		(0.004)	
T	$-3.331^{.004}$		$-3.007^{.007}$	

X_2 = المساحة الكلية	0.810	0.410	8.838E-03	0.410
St. E	(0.193)		(0.002)	
T	4.191$^{.000}$		5.071$^{.000}$	
X_3 = المساحة	2.796	0.445	2.386E-02	0.445
St. E	(0.871)		(0.008)	
T	3.195$^{.005}$		3.037$^{.007}$	
X_4 = المساحة	1.488	0.096	1.424E- 02	0.096
St. E	(0.525)		(0.005)	
T	2.836$^{.011}$		3.010$^{.007}$	
X_5 = عدد المصانع	6.188 E-	0.667	4.769E-04	0.667
St. E	(0.020)		(0.000)	
T	3.037$^{.007}$		2.515$^{.018}$	
X_6 = السكان	3.327	0.007	3.078E-02	0.007
St. E	(0.721)		(0.007)	
T	4.614$^{.000}$		4.732$^{.000}$	
R	0.983		0.989	
R^2	0.966		0.978	
óR^2	0.955		0.972	
F (6, 19)	90.250		143.045	
D. W	2.182		2.213	

المصدر: من أعداد الباحثين بالاعتماد على البرنامج الإحصائي SPSS.

وقد تم انتخاب الصيغة نصف اللوغارتمية المعكوسة (Log D_w-) لأنها كانت أفضل الصيغ تقديراً وتوافقاً مع الفروض النظرية إذ أظهرت المعادلة التقديرية لنموذج انحدار الطلب الكلي على المياه في العراق بالشكل الاتي:

Log D^$_W$ = 12.143+ 0.01173 X_1+ 0.02887 X_2+ 0.0002757 X_3 + 0.01299 X_4

T (37.288) (8.352) (3.44) (1.36) (15.288)

R = 0.982 R^2 = 0.965 óR^2 = 0.959 F = 145.525 D_W = 1.863

حيث تمثل:

X_2: متغير المساحة الكلية.

X_3 : المساحة الصيفية.

X_4 : عدد المنشآت الصناعية.

X_6 : السكان.

جدول (٣)

النتائج النهائية لتحليل انحدار نماذج دالة الطلب الكلي على المياه في العراق

Models / Parameter and test	خطية Liner	التسامح Tolerance	نصف لوغ معكوسة Log Dw -	التسامح Tolerance
Constant	-6.741		1.084	
St. E	(3.273)		(0.029)	
T	$-2.060^{.052}$		$37.228^{.000}$	
X_2 المساحات الكلية	1.081	0.917	1.173 E- 02	0.917
St. E	(0.158)		(0.001)	
T	$6.843^{.000}$		$8.352^{.000}$	
X_3 المساحات الصيفية	3.127	0.567	2.887E- 02	0.567
St. E	(0.943)		(0.008)	
T	$3.315^{.003}$		$3.440^{.002}$	
X_5عدد المصانع	3.629E- 02	0.80	2.757E – 04	0.80
St. E	(0.023)		0.000	
T	$1.595^{.126}$		$1.362^{.181}$	
X_6= السكان	1.082	0.624	1.299 E-02	0.624
St. E	(0.096)		(0.001)	
T	$11.320^{.000}$		$15.288^{.000}$	
R	0.972		0.982	
R^2	0.944		0.965	
$\acute{R}^2$	0.933		0.959	
F (4, 21)	$88.420^{.000}$		$145.525^{.000}$	
D. W	1.799		1.873	

المصدر: من أعداد الباحثين بالاعتماد على البرنامج الإحصائي SPSS.

عند مستوى معنوية (١%) عند مستوى معنوية (٥%)

T = 2.518 T =1.721

F = 4.37 F = 2.84

D. W= (du = 1.652 , dl = 1.143)

عند مستوى(٢٠%) عند مستوى (١٥%) عنـــــــد مستوى (١٠%)

T= 0.95 T=1.063 T = 1.323

٥- اختبار النتائج:

أ-الاختبارات الإحصائية

اظهر اختبار (t) ثبوت معنوية كل من معاملات انحدار متغيرات المساحة الكلية، والمساحة الصيفية، والسكان، والثابت عند مستوى معنوية (١%) ، ولم تثبت معنوية عدد المنشآت الصناعية إلا عند مستوى معنوية (٢٠%)، واظهر اختبار (F) معنوية الدالة ككل عند مستوى معنوية (١%) مما يدل على كفاءة تمثيل متغيرات النموذج المنتخبة ومعنوية النموذج ككل، واظهر معامل الارتباط الكلي البسيط (r) قوته إذ بلغ نحو (٩٨%) وهذا يشير إلى أن جميع النقاط المزدوجة بين المتغيرات المستقلة والمتغير التابع قريبة جداً إلى خط انحدار النموذج المقدر، وبين معامل التحديد المتعدد (R^2) أن (٩٦,٥ %) من التغيرات التي تحصل في الطلب الكلي على المياه في العراق تعود إلى متغيرات المساحة الكلية والمساحة الصيفية والسكان وعدد

المنشآت الصناعية وان ال(٣,٥ %) الباقية تعود إلى متغيرات أخرى لم تدخل في النموذج، كما عكست القيم المنخفضة للخطاء المعياري (ST. E) مدى معنوية معاملات الانحدار.

ب-الاختبارات القياسية:

١) اختبار مشكلة الارتباط الذاتي:

تم اختبار وجود مشكلة الارتباط الذاتي عن طريق اختبار (D.W) إذ ثبت أن قيمته المحسوبة كانت اكبر من (du) وأقل من (4- du) لذلك تقبل فرضية العدم ($H_0 : P = 0$) التي تنص على عدم وجود الارتباط الذاتي ونرفض الفرضية البديلة ($H_1 : P \neq 0$) .

٢) اختبار مشكلة التعدد الخطي:

اثبت اختبار كلاين خلو النموذج من مشكلة التعدد الخطي، إذ كان الارتباط الكلي البسيط (r) اكبر من قيم معاملات الارتباط البسيطة بين المتغيرات المستقلة في النموذج ، كما أن التسامحات للمتغيرات المستقلة تشير بوضوح إلى عدم وجود مشكلة التعدد الخطي، وبعد أجراء اختبار(فارار- كلاوبر) بلغت قيمه (χ^2) المحسوبة (٩,٨٦) في حين كانت قيمه (χ^2) الجدولية تساوي (١٢,٥٩) عند درجة حرية (٦) ومستوى معنوية (٥%) وهذا يعني أن في (χ^2) الجدولية اكبر من المحسوبة وبذلك تقبل فرضية العدم والتي تعني عدم وجود مشكلة الارتباط الخطي المتعدد.

٣) اختبار مشكلة عدم تجانس التباين:

باستخدام اختبار كولد فيلد- كوانت تم اختبار مشكلة عدم تجانس التباين، إذ ظهر أن قيمه (F^*) المحسوبة كانت (١,١٤) وهي اصغر من قيمة (F) الجدولية والتي بلغت (٥,٠٥) بدرجتي حرية (٥ ، ٥) ومستوى ومعنوية (٥%) مما يعني قبول فرضية العدم والتي تعني عدم وجود مشكلة عدم ثبات تجانس التباين ورفض الفرضية البديلة.

ج- تفسير النموذج المنتخب.

أظهرت إشارات معلمات المتغيرات المستقلة الأربعة في النموذج تطابقاً مع الفروض النظرية والمنطقية، إذ أخذت جميع هذه المعلمات إشارات موجبة كدلالة للعلاقة الطردية بينها وبين المتغير التابع (الطلب الكلي على المياه في العراق).

وبناءً على المعادلة التقديرية لنموذج انحدار الطلب الكلي على المياه في العراق أن زيادة المساحات الكلية المزروعة بمقدار وحدة واحدة (مليون دونم) يؤدي إلى زيادة لوغارتم الطلب الكلي على المياه بمقدار (٠,٠١١٧٣) ، كما أن زيادة المساحات الصيفية بمقدار وحدة واحدة (مليون دونم) يؤدي إلى زيادة لوغارتم الطلب الكلي على المياه بمقدار (٠,٠٢٨٨٧) ، وكذلك فإن زيادة عدد المنشآت الصناعية بمقدار وحدة واحدة (إلف منشاة) يؤدي إلى زيادة لوغارتم الطلب الكلي على المياه بمقدار (٠,٠٠٠٢٧٥) ، وأيضا فإن زيادة عدد السكان بمقدار وحدة واحدة (مليون نسمة) يؤدي إلى زيادة لوغارتم الطلب الكلي على المياه في العراق بمقدار (٠,٠١٢٩٩).

المحور الرابع
التنبؤات المستقبلية للفجوة المائية في العراق

يعرف التنبؤ (Prediction) بأنه محاولة عقلانية لتقدير المتغيرات المستقبلية المحتملة من خلال معرفة المتغيرات السلوكية وغير السلوكية لتلك الظاهرة ، وهو تعبير شرطي لذلك يعد جزءاً من تفسير الظواهر لكنة يختلف عن التكهن (Forecasting)[٢٦] . ويعد التنبؤ من الطرق العلمية المستخدمة في عمليات التخطيط والرقابة ومجالات اتخاذ القرار، وهناك أساليب متعددة لإجراء التنبؤات سواء باستخدام نتائج تقدير نماذج الانحدار أم عن طريق استخدام نتائج تقدير معادلات الاتجاه العام.

وتجدر الإشارة إلى أن استخدام نتائج التقدير للنماذج القياسية لغرض التنبؤ بالمستقبل يتطلب أجراء اختبار مسبق للأداء العام للنموذج (the general performance test) إي اختبار قدرة النموذج في التعبير عن نفسه ، علماً أن هذا الاختبار يأتي بعد الانتهاء من عملية تقييم النتائج الاقتصادية والإحصائية ومن خلال النماذج القياسية التي تم بناءها لدوال العرض والطلب على المياه في العراق سنحاول التنبؤ بكميات العرض والطلب على المياه في العراق لغاية عام (٢٠٣٠ م) وذلك من خلال المراحل التالية.

أولاً: أختبار الإداء العام للنماذج القياسية:

تم الإعتماد على اختبار معامل (Theil) والذي يعرف بمعامل عدم التساوي (Unequality coefficient) والذي يقيس مقدار الفرق بين القيمة الفعلية والقيمة المقدرة للمتغير التابع وفقاً للصيغة التالية:

$$U^{(27)} \frac{\sqrt{\frac{1}{N}\sum_{t=1}^{N}\left(Y_t^n - Y_t\right)^2}}{\sqrt{\frac{1}{N}\sum_{t=1}^{N}\left(Y_t^n\right)^2} + \sqrt{\frac{I}{n}\sum_{t=1}^{N}\left(Y_t\right)^2}} \quad \ldots\ldots\ldots (1)$$

وبحذف $\frac{1}{N}$ من البسط والمقام في معادلة (١) ورفع جذري المقام بطريقة رياضية بسيطة نحصل على الصيغة التالية لأيجاد معامل عدم التساوي

$$U = \frac{\sqrt{\sum\left(Y_t^n - Y_t\right)^2}}{\sum Y_t^n + \sum Y_t} \quad \ldots\ldots\ldots\ldots\ldots\ldots\ldots\ldots (2)$$

علماً أن $(Y\hat{}_t - Y_t)^2$ هي ذاتها $(Y_t - Y\hat{}_t)^2$ وهي تساوي مجموع مربعات البواقي. Σei^2

وتتراوح قيمة معامل عدم التساوي بين الواحد والصفر $(0 \geq U \geq 1)$ وكلما كانت قيمة هذا المعامل أقرب للصفر دل ذلك على قدرة النموذج على التنبؤ من خلال المدة الزمنية للتقدير ومن ثم فإن النموذج يكون صالحاً للتنبؤ بالمستقبل والعكس صحيح ، أي اذا كانت قيمة هذا المعامل أقرب الى الواحد فإن قدرة النموذج على التنبؤ خلال المدة الزمنية للتقدير تكون غير دقيقة وهدا يعني ان التوقعات المستقبلية له ستكون غير دقيقة أيضاً . والجدول (٤) يوضح قيم معامل عدم التساوي للنماذج القياسية المقدرة للعرض والطلب على المياه في العراق للمدة (١٩٨٠- ٢٠٠٥) .

جدول (٤)

قيم معامل عدم التساوي للنماذج المقدرة للعرض والطلب على المياه في العراق

---

[٢٧] د.جعفر باقر علوش ، مصدر سابق ، ص ١٦٧ .

[٢٨] انظر كلاً من:- المصدر نفسه،ص١٦٧؛

Stephen j. Schmidt , op.cit , p310

اسم النموذج	قيمة معامل عدم التساوي
النموذج القياسي لدالة عرض المياه	0.0076
النموذج القياسي لدالة الطلب الكلي على المياه	0.00083
النموذج القياسي لدالة الطلب الزراعي على المياه	0.000997
النموذج القياسي لدالة الطلب المدني على لمياه	0.048
النموذج القياسي لدالة الطلب الصناعي على المياه	0.043

المصدر: من أعداد الباحثين بالاعتماد على معادلة رقم(٢).

ونلاحظ من الجدول أعلاه أن قيم عدم التساوي لكل النماذج القياسية جاءت قريبة من الصفر، مما يدل على أن الأداء العام لهذه النماذج كان جيداً خلال مدة التقدير، ومن ثم فإن قدرتها على التنبؤ المستقبلي ستكون جيدة هي الأخرى بافتراض بقاء معاملات الانحدار المقدرة على حالها خلال مدة التنبؤ ، وكذلك استمرار العلاقات السلوكية بين المتغيرات لتابعة والمستقلة على حالها واستمرار ثبات العوامل الأخرى. ونلاحظ من خلال الجدول أعلاه أيضا أن النموذج القياسي لدالة الطلب الكلي اخذ القيمة الأقل (الأقرب للصفر) لمعامل عدم التساوي، وهذا يعني قدرة هذا النموذج على التنبؤ المستقبلي بشكل أفضل من النماذج الأخرى ، أما النموذج القياسي لدالة الطلب المدني فقد اخذ القيمة الأكبر (الأبعد عن الصفر) مما يعني أن هذا النموذج هو الأقل قدرة على التنبؤ المستقبلي.

التنبؤات المستقبلية لقيم المتغيرات المستقلة:

من اجل توقع القيم المستقبلية للمتغيرات المستقلة المؤثرة على عرض المياه والطلب عليها بأشكاله المختلفة، تم اعتماد أسلوب المعادلات الاتجاهية والتي من خلالها يتم قياس الزمن بسلسلة أعداد طبيعية ويقدر الاتجاه العام للمتغير المستقل على اعتباره دالة في الزمن[٢٨] إي أن:

$$Y = f(Ti)$$

حيث تمثل:

Y = المتغير التابع (المتغير المستقل المراد معرفة الاتجاه العام له)

T = المتغير المستقل (الزمن ممثلاً بالإعداد الطبيعية)

i = حجم العينة.

وقد ظهرت معادلات الاتجاه العام للمتغيرات المستقلة في نماذج العرض والطلب على المياه في العراق بالشكل التالي:

١- المعادلات الاتجاهية للمتغيرات المستقلة في دالة العرض الكلي للمياه:

أ-المعادلة الاتجاهية لمتغير كمية المياه الواردة من الخارج:

$$Y = 42.809 - 0.606\ T$$

ب-المعادلة الاتجاهية لمتغير معدلات الامطار:

$$LogY = 1.312 - 0.00491T$$

ج-المعادلة الاتجاهية للمتغير الوهمي لدالة العرض:

$$Y = 0.34 - 0.00821T$$

[٢٨] بوتلري راو، وروجر ليروي ميلر، القياس الاقتصادي التطبيقي، ترجمة د. أموري هادي و د. سعيد علي، (الموصل، دار الحكمة للطباعة والنشر، ١٩٩٠)، ص١٣٨.

٢- المعادلات الاتجاهية للمتغيرات المستقلة لدوال الطلب على المياه:

أ-المعادلة الاتجاهية لمتغير المساحة الكلية المزروعة:

$$Y= 13.975+ 0.0132\ T$$

ب-المعادلة الاتجاهية لمتغير المساحة الصيفية المزروعة:

$$LogY = 0.338 + 0.005897\ T$$

ج-المعادلة الاتجاهية لمتغير عدد المنشآت الصناعية:

$$LogY = 1.567 - 0.00362\ T$$

د-المعادلة الاتجاهية لمتغير السكان:

$$Y= 11.942 + 0.578\ T$$

ه-المعادلة الاتجاهية للمتغير الوهمي لدالة الطلب المدنى:

$$Y= -0.0123 + 0.0123T$$

وبعد اخذ الـ(Anti) للمعادلات المحولة من الصيغة الآسية إلى الصيغة الخطية تم الحصول على النتائج المبينة في الجدول (5) والذي يوضح القيم المتنبأ بها للمتغيرات المستقلة لدوال العرض والطلب على المياه في العراق لغاية عام (٢٠٣٠م) .

ونلاحظ من خلال الجدول أن قيم متغيرات {كمية مياه الخارج، ومعدلات الأمطار، والمتغير الوهمي لدالة العرض، وعدد المنشآت الصناعية} في تناقص مع الزمن، أما قيم متغيرات {المساحة الكلية، والمساحة الصيفية، والسكان، والمتغير الوهمي لدالة الطلب المدني} فهي في حالة زيادة مع مرور الزمن.

جدول (٥)

القيم المتنبأ بها للمتغيرات المستقلة لدوال العرض والطلب على المياه في العراق لغاية عام (٢٠٣٠)

المتغيرات المستقلة	2010	2015	2020	2025	2030
كمية مياه الخارج	24.023	20.933	17.963	14.933	11.903
معدلات الأمطار	14.477	13.646	12.912	12.19	11.53
المتغير الوهمي لدالة العرض	0.087	0.046	0.005	-0.036	-0.077
المساحة الكلية المزروعة	14.384	14.45	14.486	14.58	14.648
المساحة الصيفية المزروعة	3.32	3.551	3.8	4.067	4.353
عدد المنشآت الصناعية	29.237	28.16	27.123	26.124	25.162
السكان	29.86	32.75	35.64	38.53	41.42
المتغير الوهمي لدالة الطلب المدني	0.369	0.4305	0.492	0.55	0.615

المصدر: من إعداد الباحثين بالاعتماد على المعادلات الاتجاهية.

نتائج التنبؤات لغاية عام (٢٠٣٠).

١- التنبؤات حول عرض المياه في العراق.

في ضوء النموذج القياسي الذي تم بناءه لتقدير دالة عرض المياه في العراق والذي اجتاز كل الاختبارات الإحصائية والقياسية والأداء العام، وبالاعتماد على القيم المتوقعة للمتغيرات المستقلة لدالة عرض المياه في العراق تم الحصول على التنبؤات حول عرض المياه في العراق لغاية عام (٢٠٣٠م) من خلال المعادلة التقديرية التالية:

$$S\hat{}_W = 19.857 + 1.074\ X_1 + 1.296\ X_2 + 13.723D$$

والجدول (٦) يوضح الكميات المتنبأ بها لعرض المياه في العراق لغاية عام (٢٠٣٠).

جدول (٦)

الكميات المتنبأ بها لعرض المياه في العراق لغاية عام (٢٠٣٠م)

السنوات	العرض الكلي للمياه(مليارم٣)
2010	65.575
2015	60.461
2020	55.949
2025	51.196
2030	46.524

المصدر: من إعداد الباحثين بالاعتماد على المعادلة التقديرية لعرض المياه في العراق.

والملحق رقم (٧) يوضح التنبؤات على العرض الكلي لبقية السنوات ضمن المدة (٢٠٠٦ - ٢٠٣٠).

٢-التنبؤات عن مقدار الطلب الكلي على المياه في العراق.

في ضوء النموذج القياسي الذي تم بناءه لتقدير دالة الطلب الكلي على المياه في العراق، والذي أجتاز جميع الاختبارات وبالاعتماد على القيم المتوقعة للمتغيرات المستقلة لهذه الدالة تم الحصول على التنبؤات عن الطلب الكلي على المياه في العراق لغاية عام (٢٠٣٠م) وذلك بالاعتماد على المعادلة التقديرية التالية:

$$\text{Log } D\hat{}_W = 12.134 + 0.01173\ X_٢ + 0.0288\ X_٣ + 0.0002757\ X_٤ + 0.013\ X_٦$$

والجدول (٧) يوضح نتائج هذه التنبؤات.

جدول (٧)

الكميات المتنبأ بها للطلب الكلي على المياه في العراق لغاية عام (٢٠٣٠م)

السنوات	الطلب الكلي على المياه (مليارم٣)
2010	55.553
2015	61.582
2020	68.344
2025	75.9
2030	84.485

المصدر: من إعداد الباحثين بالاعتماد على المعادلة التقديرية للطلب الكلي على المياه في العراق.

والملحق رقم (٧) يوضح التنبؤات عن الطلب الكلي لبقية السنوات ضمن المدة (٢٠٠٦-٢٠٣٠م).

٣-التنبؤات عن الطلب الزراعي على المياه في العراق:

من خلال استخدام النموذج التقديري لدالة الطلب الزراعي على المياه في العراق والذي اجتاز جميع الاختبارات تم الحصول على التوقعات لهذا النوع من الطلب لغاية عام (٢٠٣٠م) ، وكما هو موضح في الجدول رقم (8) علماً ان المعادلة التقديرية للطلب الزراعي على المياه كانت بالشكل التالي:

$$\text{Log } D\hat{}_A = 11.041 + 0.0148\ X_{٢} + 0.0305\ X_{٤} + 0.00929X_{٧}$$

جدول (8)
الكميات المتوقعة للطلب على المياه الزراعية في العراق لغاية عام (٢٠٣٠)

السنوات	الطلب الزراعي على المياه (مليارم٣)
2010	43.053
2015	46.666
2020	50.466
2025	55.081
2030	59.979

المصدر: من إعداد الباحثين بالاعتماد على المعادلة التقديرية للطلب الزراعي على المياه في العراق.

٤-التنبؤات عن الطلب المدني على المياه في العراق.

بالاعتماد على النموذج التقديري لدالة الطلب المدني على المياه في العراق والذي اجتاز جميع الاختبارات، ثم الحصول على التوقعات المستقبلية لهذا النوع من الطلب لغاية عام (٢٠٣٠) ، وكما هو موضح في الجدول (9) علماً أن المعادلة التقديرية للطلب المدني على المياه في العراق كانت بالشكل التالي:

$$D\hat{}_U = -1.6 + 0.283\ X_1 + 1.461D$$

جدول (9)
الكميات المتوقعة للطلب المدني على المياه في العراق لغاية عام (٢٠٣٠م)

السنوات	الطلب المدني على المياه(مليارم٣)
2010	7.376
2015	8.3
20220	9.21
2025	10.104
2030	11.02

المصدر: من إعداد الباحثين بالاعتماد على المعادلة التقديرية للطلب المدني على المياه في العراق.

٥-التنبؤات عن الطلب الصناعي على المياه في العراق:

في ضوء النموذج القياسي الذي تم بناءه لتقدير دالة الطلب الصناعي على المياه في العراق والذي اجتاز جميع الاختبارات كانت نتائج التوقعات لغاية عام (٢٠٣٠) بالشكل الموضح في جدول رقم (10) علماً أن المعادلة التقديرية لهذا النموذج هي:

$$\text{Log } D^{\wedge}_{I} = 0.٩٢٧ + 0.02231X$$

جدول (10)
الكميات المتوقعة للطلب الصناعي على المياه في العراق لغاية عام (٢٠٣٠)

السنوات	الطلب الصناعي على المياه مليارم٣)
2010	4.559
2015	5.895
2020	7.621
2025	9.553
2030	12.732

المصدر: من إعداد الباحثين بالاعتماد على المعادلة التقديرية للطلب الصناعي على المياه في العراق.

توقعات العجز أو الفائض في العرض والطلب على المياه في العراق لغاية عام(٢٠٣٠م)

يوضح الجدول (11) نتائج توقعات العجز والفائض في العرض والطلب على المياه في العراق لغاية عام (٢٠٣٠م). ونلاحظ من خلال هذا الجدول أن عام (٢٠١٠) هو الوحيد الذي سيشهد فائضاً في عرض المياه عن الطلب عليها وأن كل الأعوام الأخرى خلال المدة المتوقعة ستشهد قصوراً في عرض المياه عن الطلب عليها إذ أن هذا العجز سيصل إلى (٣٨,١٦ مليا م٣) في عام (٢٠٣٠م).

جدول (11)
العجز أو الفائض في العرض والطلب على المياه في العراق لغاية عام (٢٠٣٠م)

السنوات	العرض الكلي (مليارم٣)	الطلب الكلي (مليارم٣)	العجز أو الفائض (مليارم٣)
2010	65.575	55.553	10.022
2015	60.461	61.582	-1.121
2020	55.949	68.344	-12.395
2025	51.196	75.9	-24.704
2030	46.524	84.485	-37.961

المصدر: من إعداد الباحثين بالاعتماد على الجداول (٤٩) و (٥٠)

التوقعات المستقبلية لبعض مؤشرات ندرة المياه في العراق:

بالاعتماد على مؤشر نصيب الفرد من المياه بالإمكان تحديد الموقف المائي لأي دولة، إي فيما إذا كانت ذات وفرة مائية أو مجهدة مائياً أو فقيرة مائياً ، كذلك يعبر مؤشر الاستدامة البيئية عن مدى قدرة المصادر المائية المتجددة على تغطية الاحتياجات المختلفة للمياه، ويمكن الوصول إلى

هذا المؤشر عن طريق قسمة الطلب الكلي للمياه على عرض المياه المتجددة . وبالرجوع إلى توقعات السكان التي تم الحصول عليها من المعادلة الخطية للاتجاه العام للسكان في العراق، والتوقعات عن العرض والطلب على المياه فيه لغاية عام (٢٠٣٠م) بإمكاننا توقع المؤشرين السابقين . والجدول (١٢) يوضح التوقعات لهذين المؤشرين في العراق لغاية عام (٢٠٣٠م).

جدول (١٢)
التوقعات لمؤشري نصيب الفرد والاستدامة البيئية في العراق للسنوات (٢٠١٠- ٢٠٣٠)

السنوات	العرض (مليار م٣)	الطلب (مليارم٣)	السكان مليون نسمة	نصيب الفرد (م٣)	مؤشر الاستدامة البيئية %
2010	65.609	55.45	29.86	2197	85
2015	60.652	61.6	32.75	1852	102
2020	55.92	67.68	35.64	1569	121
2025	51.205	76.08	38.53	1329	149
2030	46.52	84.68	41.42	1123	182

المصدر: من إعداد الباحثين بالاعتماد على الجداول في البحث .

ونلاحظ من خلال الجدول السابق أن نصيب الفرد المتوقع من المياه سيكون (٢١٩٧م٣) في عام (٢٠١٠م) ، وهذا يعني أن العراق لغاية هذه السنة سيظل دولة ذات وفرة مائية وفقاً لهذا المؤشر، أما مؤشر الاستدامة البيئية فسيكون (٨٥%) إي أن العراق يستهلك فقط (٨٥%) من المياه المتجددة لدية. ووفقاً للجدول (٥٥) فإن العراق سوف يصبح دولة مجهدة مائياً (نصيب الفرد اقل من ١٧٠٠ م٣/ سنة) في المدة الواقعة بين (٢٠١٥- ٢٠٢٠) إذ سيكون نصيب الفرد في عام (٢٠٢٠) نحو (١٥٦٩ م٣/سنة) ، أما مؤشر الاستدامة البيئية فإنه واعتباراً من عام (٢٠١٥) سيصبح أكثر من (١٠٠%) حتى يصل (١٨٢%) في عام (٢٠٣٠م) إي أن على العراق أن يؤمن (٨٢%) من مصادره المائية من مصادر أخرى لعدم كفاية عرض المياه المتجددة لتغطية الطلب لديه. هذا ومن المتوقع أن يصبح العراق دولة فقيرة مائياً (نصيب الفرد اقل ١٠٠٠ م٣/ سنة) اعتباراً من عام (٢٠٣١م).

الاستنتاجات

من خلال سير البحث تم التوصل إلى جملة من الاستنتاجات التي عبرت عن صحة فرضية البحث وجاءت انعكاسا للأهداف التي سعى لتحقيقها .ويمكن تأشير أهم هذه الاستنتاجات كما يلي :

١. من خلال تحليل واقع عرض المياه في العراق تم تأشير النتائج الآتية:-

أ- يعتمد عرض المياه في العراق بالدرجة الأولى على كميات المياه السطحية الواردة من خارج البلد عن طريق نهري دجلة والفرات وروافدهما إذ بلغ معدل المياه الداخلة إلى العراق خلال مدة الدراسة نحو (٥٢,٢٢٤مليار م^{٣}/سنة) وهو يشكل نسبة (٦٢%) من معدل العرض الكلي للمياه في العراق .وتعتمد كمية هذه المياه على طبيعة الظروف المناخية في الدول المجاورة والسياسات المائية لها.

ب- يعد التساقط المصدر الثاني لعرض المياه في العراق، وكميته تعتمد على الظروف الجوية والمناخية ويمتاز بتذبذبه الشديد من سنة لأخرى . ويحظى التساقط في المنطقة الشمالية من العراق بأهمية استثنائية نظرا لأهميته في زراعة مساحات واسعة من الأراضي الديمية فضلا عن دوره في تغذية المياه السطحية والجوفية، وقد بلغ معدل التساقط لعموم العراق وللمنطقة الشمالية منه خلال مدة الدراسة نحو (١٨٣) ،(٣٦٧)مليمتر على التوالي.

ج- تواجه المياه الجوفية في العراق مشاكل عدة من بينها، ان أكثر من (٤٠%)منها غير قابلة للاستخدام بسبب ارتفاع ملوحتها وكذلك عدم وجود أرقام دقيقة حول كمياتها وأماكن تواجدها فضلا عن تعرض الكثير من أحواض المياه الجوفية غير المتجددة المشتركة مع دول الجوار إلى التجاوز عليها من قبل هذه الدول.

د- يمتاز عرض المياه في العراق بارتفاع نسبة الفاقد بسبب ارتفاع درجات الحرارة ، ويقدر معدل الفاقد السنوي من المسطحات المائية في العراق بنحو(٨,٩ مليار م^{٣}/سنة).

هـ- تشكل المصادر غير التقليدية لعرض المياه في العراق نسبة ضئيلة جدا لا تتجاوز (٢%) من عرض المياه الكلي.

٢. من خلال تحليل واقع الطلب على المياه في العراق تم تأشير النتائج الآتية:-

أ- يعد القطاع الزراعي المستهلك الأكبر للمياه في العراق إذ يشكل الطلب على المياه للاستخدامات الزراعية نحو (٨٤،٦%)خلال مدة الدراسة في حين تحضى الاستخدامات المدنية والصناعية بنسب (٥%)و(٤،%)على التوالي.

ب- يمثل الطلب البيئي أو الطلب على المياه للمحافظة على تدفق الأنهار نوعا مهما من الطلب على المياه لأنه يعبر عن حصة الكائنات الأخرى التي تشارك الإنسان في نظامه البيئي وشكل هذا الطلب في العراق نسبة (٥،٧%) من الطلب الكلي خلال مدة الدراسة وهذه النسبة تمثل المياه اللازمة لاستمرار جريان أنهار العراق نحو مصباتها.

ج- لم تأخذ إدارة الطلب على المياه في العراق دورها في تحقيق الكفاءة الاقتصادية لاستخدام هذه السلعة بسبب غياب التسعير المجزي وغياب الأسواق لذلك ظلت المياه في العراق تقدم مجاناً وخاصة القطاع الزراعي وهذا أشاع ثقافة الهدر والتبذير في هذا القطاع وغيره من القطاعات.

د- تمثل المياه المستهلكة في القطاع المدني المياه المتوفرة للفرد وليس الطلب الكلي له ويعود السبب في ذلك الى عدم تغطية مشاريع المياه المدنية في البلاد احتياجات المواطنين كافة في كل مناطق العراق .

هـ- بسبب تخلف أنظمة وأساليب وتقنيات الري في العراق فإن كميات كبيرة من المياه تهدر سنويا في القطاع الزراعي إذ لا تتجاوز كفاءة استخدام المياه في هذا القطاع أكثر من (٥٠%) .

٣. أظهرت نتائج تحليل الانحدار لدالة عرض المياه في العراق للمدة (١٩٨٠ – ٢٠٠٥) أن عرض المياه هو دالة لمتغيرات كمية المياه الواردة من الخارج ، ومعدلات الإمطار لعموم القطر ،والمتغير الوهمي للسنوات الجافة وشبة الجافة .

٤. أظهرت نتائج تحليل الانحدار لدالة الطلب الكلي على المياه في العراق هو دالة لمتغيرات المساحة الكلية ، والمساحة الصيفية ، وعدد المنشآت الصناعية ، وإعداد السكان.

٥. أظهرت نتائج التنبؤات للعرض والطلب المستقبلي للمياه في العراق أن عرض المياه في حالة تناقص مستمر مع مرور الزمن في حين أن الطلب في حالة زيادة مستمرة مع مرور الزمن، وان فائض العرض سيختفي اعتبارا من عام (٢٠١٤) وسيعاني العراق بعد هذا التاريخ من قصور في العرض وان لهذا الوضع انعكاسات خطير على التنمية الاقتصادية والاجتماعية في البلاد وخصوصا التنمية الزراعية .

٦. بالاعتماد على النتائج المتوقعة لمؤشرات نصيب الفرد العراقي من المياه مستقبلا فإن العراق واعتبارا من عام (٢٠٢٠م)سيصبح دولة مجهدةً مائيا أي نصيب الفرد فيه اقل من ١٧٠٠م^{٣}/سنة في حين سيصبح العراق دولة فقيرة مائيا(نصيب الفرد فيه اقل من ١٠٠٠م^{٣} سنة) اعتبار من عام(٢٠٣١م) وهذا ما يثبت صحة فرضية البحث .

التوصيات :-

في ضوء النتائج والمعطيات التي تم التوصل إليها حول عرض المياه والطلب عليها في العراق فإن هناك جملة من المقترحات التي نرى من الضروري الأخذ بها وهي كما يلي:-

١. ضرورة التخلص من وهم وفرة المياه الذي يسيطر على تفكير المجتمع العراقي سواء على مستوى الأفراد العاديين أم المسؤولين في الدولة. أي لابد من التعامل مع المياه كمورد نادر وثروة وطنية لا بد من الحفاظ عليها ، وأن تأخذ خطط التنمية الاقتصادية والاجتماعية هذه الحقيقة بنظر الاعتبار.

٢. استغلال التقارب السياسي الحاصل حاليا مع دول الجوار خاصة تركيا ومحاولة الحصول على اتفاقية دولية تضمن حقوق العراق في نهري دجلة والفرات ومحاولة التأقلم مع المشاريع المائية التركية بما يضمن المصالح الوطنية والحقوق التاريخية للعراق.

٣. أجراء المزيد من الدراسات لتحديد الإمكانات المائية الداخلية للعراق وخصوصا فيما يتعلق بمعدلات وكميات الأمطار وأماكن تساقطها والمعدلات المتوقعة لها مستقبلا وكذلك تحديد المكامن الجوفية وأماكن تواجدها وقابلية السحب للمتجدد وغير المتجدد منها.

٤. في مجال إدارة عرض المياه نقترح ما يلي:-

أ- ضرورة الإسراع بتنفيذ كافة المشاريع الخزنية ومشاريع السدود المخطط لها ومحاولة الاستفادة من الخزن الدائم إلى جانب الخزن الحولي.

ب- محاولة تقليل الفاقد من المسطحات المائية عن طريق استخدام الأساليب والتقنيات الحديثة في هذا المجال والتي ثبت نجاح الكثير منها من خلال تجارب دول مختلفة .

ج- وضع البرامج الكفيلة بمكافحة أو تقليل التلوث الذي يصيب المصادر المائية العراقية وعلى وجه الخصوص السطحية منها.

د- محاولة التوسع في استخدام البدائل غير التقليدية لعرض المياه والتركيز على إعادة تدوير مياه الصرف الزراعي نظرا لكبر كمياتها وسهولة معالجتها قياسا بالأشكال الأخرى للتدوير (الصناعي، والصرف الصحي) ومن الممكن أيضا العمل على التوسع في الرقعة الزراعية عن طريق استخدام البدائل غير التقليدية .

٥. في مجال إدارة الطلب على المياه فإنه يوصى بما يلي:-

أ- العمل على وضع برنامج وطني لرفع كفاءة استخدام المياه في القطاع الزراعي من خلال إصلاح أنظمة الري واستخدام تقنيات وأساليب الري الحديثة التي ثبت نجاحها في العراق ، ولنا أن نتصور في هذا المجال أن تحقيق كفاءة ري بمعدل (٨٠%)ممكن أن يوفر (٤٠%)من المياه المستخدمة حاليا في القطاع الزراعي وقد ثبت عمليا ومن خلال تجارب أجريت في مناطق مختلفة من العراق إمكانية تحقيق كفاءة ري تصل إلى (٩٠%).

ب- وضع نظام تسعير ملائم للمياه يقوم على أساس شدة الاستخدام لها والتكاليف المترتبة على توفيرها للاستخدامات المختلفة، ومن ثم استخدام الإيرادات المتحققة في هذا المجال لتطوير المشاريع المائية أو لدعم برامج رفع كفاءة استخدام المياه في العراق.

ج- توعية مستخدمي المياه في العراق بضرورة المحافظة على هذا المورد النادر ونشر مفاهيم الأمن المائي بين أفراد المجتمع وخاصة في صفوف المزارعين بعدهم المستهلك الأكبر للمياه في العراق والعمل على تقليص ساعات ضخ المياه اليومية و الاسبوعية.

د- العمل على أصلاح شبكات توزيع المياه في المدن وتقليل التسربات منها ورفع التجاوزات عنها من أجل توفير المياه الصالحة للشرب للمناطق المحرومة أو التي تعاني نقصا شديدا في المتوفر منها.

هـ- تشجيع القطاع الخاص للاستثمار في مجال توفير المياه خصوصا مياه الشرب للتخفيف من أعباء الدولة في هذا المجال. إذ ثبت عمليا ومن خلال إقبال المواطنين في العراق على استهلاك المياه المعبأة لأغراض الشرب (بعد تحسن المستوى المعاشي الذي حصل بعد عام ٢٠٠٣م)أن الفرد على استعداد للدفع أكثر مقابل مياه أكثر أمانا.

٦. من اجل عدم وصول العراق إلى خط الفقر المائي أو الابتعاد عنه لأطول مدة ممكنة لا بد من التنسيق بين برامج السياسة المائية مع السياسات السكانية والاقتصادية والبيئية .

٧. التوسع في البحوث والدراسات المتعلقة بموضوعات المياه واقتصادياتها والعمل على إقامة المراكز البحثية المتخصصة في هذا المجال وتطوير الموجود منها في العراق من خلال رفدها بالكوادر المؤهلة وضرورة التعاون والتنسيق بين الوزارات والدوائر المتخصصة بموضوع المياه والجامعات العراقية من أجل تفعيل هذه المراكز.

المصادر:

١- احمد سوسة، تاريخ حضارة وادي الرافدين في ضوء مشاريع الري الزراعية والمكتشفات الأثرية والمصادر التاريخية ، (بغداد، دار الحرية للطباعة والنشر، ١٩٨٣.

٢- احمد عمر الراوي، مشكلات المياه بالعراق في ظل السياسة المائية التركية وتأثيراتها على الأمن الغذائي، أطروحة دكتوراه غير منشورة، (بغداد، جامعة بغداد ، كلية الادارة والاقتصاد، ١٩٩٩.

٣- أموري هادي كاظم القيا، مقدمة في القياس الاقتصادي، (الموصل، جامعة الموصل، دار ابن الأثير للطباعة والنشر، ٢٠٠٥).

٤- بوتلري راو، وروجر ليروي ميلر، القياس الاقتصادي التطبيقي، ترجمة د. أموري هادي و د. سعيد علي، (الموصل، دار الحكمة للطباعة والنشر، ١٩٩٠.

٥- جان الخوري، الموارد المائية المتاحة للوطن العربي في مطلع القرن الـ٢١،

٦- جعفر باقر علوش، الاقتصاد القياسي لتطبيقي، ط١، (ليبيا، المكتبة الجامعية، ٢٠٠٤.

٧- داود جاسم الربيعي، الموارد المائية في محافظة البصرة، مجلة الخليج العربي، المجلد ٢٢، العدد الثالث، (البصرة، جامعة البصرة، ١٩٩٠

٨- عادل سعيد الراوي، مطر العراق، مجلة العلوم الإنسانية والاقتصادية، العدد الثالث، (الانبار، العراق، جامعة الانبار، ٢٠٠٢) .

٩- عبد عليش عبد، تباين كميات الإمطار في العراق ودورها في تحديد نطاق الزراعة الديمية لمحصول زهرة الشمس، رسالة ماجستير غير منشورة، (بغداد، جامعة بغداد، كلية التربية ابن رشد، ٢٠٠٥).

١٠- عصام الحديثي، د. موسى فتيخان، الأساليب العلمية في معالجة العجز في الاستهلاك المائي لأغراض الزراعة في الظروف الصحراوية ((الصحراء الغربية العراقية: نموذج للدراسة))، مجلة الزراعة والمياه، العدد ٢١، (دمشق، المركز العربي لدراسات المناطق الجافة و الأراضي القاحلة ACSAD، ٢٠٠١) .

١١- علي عبد فهد وآخرون، استخدام المياه المالحة لمواسم متعاقبة لري الذرة الصفراء وتأثيراته في الحاصل وملوحة التربة، مجلة الزراعة العراقية، المجلد ١١، العدد الأول، (بغداد، وزارة الزراعة، الهيئة العامة للبحوث الزراعية، ٢٠٠٦).

١٢- كولستاد شارلس، الاقتصاد البيئي، ترجمة د. احمد يوسف عبد الخير، الجزء الثاني، (الرياض، جامعة الملك سعود، ٢٠٠٥)،.

١٣-ليث عبد الكريم محمد، المناخ في الاهوار وخصائصه وأهميته، مجلة عطاء الرافدين، العدد ١٢، (بغداد، وزارة الموارد المائية، ٢٠٠٥).
١٤- -محمد سعيد كتانه، دراسة حوض شط العرب (دجلة والفرات) وتطوير موارده الطبيعية والتعاون الأمثل للاستثمار، (أنقرة، AKTIF YAYTNE ، ٢٠٠٦.
١٥- . محمد صالح القريشي، مقدمة في الاقتصاد القياسي، (عمان، مؤسسة الوراق للطباعة والنشر،٢٠٠٤) ٠.
١٦-مسلم داود سلمان، النقل المائي والعوائق الملاحية في نهري دجلة والفرات، مجلة عطاء الرافدين، العدد ٢١، (بغداد، وزارة الموارد المائية، ٢٠٠٧).
١٧-مسلم داود سلمان، النقل المائي والعوائق الملاحية في نهري دجلة والفرات، مجلة عطاء الرافدين، العدد ٢١، (بغداد، وزارة الموارد المائية، ٢٠٠٧).
١٨-المنظمة العربية للتنمية الزراعي، توثيق السياسات الزراعية في عقد التسعينات في العراق، (الخرطوم، المنظمة العربية للتنمية الزراعية، ٢٠٠٠).
19- Stephen j. Schmidt , op.cit , p310
20- ¯Mohamed A- Agamia and EI- Sayeda I. moustafa, economic resources and environment, (Beirut, al-halabilegal publications, 2004), p. 177- taple 3.

ملحق رقم (١)

السنوات الرطبة والجافة للمحطات الأربعة الرئيسية ولعموم العراق (التساقط:بالسنتمتر)

السنوات	الموصل			الرطبة			بغداد			البصرة			عموم العراق		
	P	T	الوصف	P	T	الوصف	P	T	الوصف	P	T	الوصف	P	T	الوصف
١٩٨٠	٥٤,٣	٢٠,١	H	١٤	١٩,٤	D	١٣,٣	٢٢,٣	D	١٦	٢٥,٥	D	٢٤,٤	٢١,٨	S
١٩٨١	٣٩,٣	١٩,٩	S	٦,٤	١٩,٦	D	١٩	٢٢,٦	D	٨,٤	٢٥,٨	D	١٦	٢٢	D
١٩٨٢	٤٢,٩	18.7	H	٧,٨	١٩,٧	D	١٦,١	٢١,٨	D	١١,٣	٢٤,٦	D	١٩,٥	٢١,٢	D
١٩٨٣	٢٥,٣	٢١,٧	S	٧	١٩,٦	D	٥,٨	٢٢,٥	D	١٠	٢٤,٨	D	١٢	٢٢,١٥	D
١٩٨٤	٤٢,٢	٢٠,٣	H	٨,٧	٢٠	D	١١,٨	٢٢,٦	D	١٧,٨	٢٥,٣	D	٢٠	٢٢	D
١٩٨٥	٣٠,١	٢٠,٣	S	١٣,٣	٢٠,١	D	٩,١	٢٢,٨	D	١٤	٢٥,٦	D	١٦,٦	٢٢,٢	D
١٩٨٦	٢٩,٩	٢٠٦	S	٩	٢٠,٧	D	١٥,٨	٢١,٩	D	٢٩,٧	٢٦	S	٢١,١	٢٢,٣	D
١٩٨٧	٢٩,٣	٢٠,٣	S	٩,٣	٢٠,٢	D	٥,٣	٢٣,١	D	٨,٧	٢٦,٣	D	١٣	٢٢,٥	D
١٩٨٨	٥٩,٤	٢١,١	H	٢٦,٤	١٩,٥	S	١٨,٣	٢٢,٤	D	١٠,٦	٢٥,٨	D	٢٨,٧	٢٢,٢	S
١٩٨٩	٣٣,٩	٢٠,٥	S	١٢,٥	١٩,٧	D	١٤,٥	٢٢,٩	D	١٢,١	٢٥,٥	D	١٨,٣	٢٢,٢	D
١٩٩٠	٢٥,٧	٢٠,١	S	٩,٦	١٩,٨	D	١٣,٤	٢٢,٦	D	٤,٨	٢٤,٩	D	١٣,٤	٢١,٩	D
١٩٩١	٤٠,٦	١٩,٧	H	٨,٤	١٩,٧	D	٨,٩	٢٢,٣	D	٢٤,٨	٢٤,٨	D	٢٠,٧	٢١,٦	D
١٩٩٢	٥٧,٧	١٨,٣	H	١١,٥	١٨,٣	D	٨,٨	٢١,٣	D	١٦,٥	٢٥,٤	D	٢٣,٦	٢٠,٨	S
١٩٩٣	٦٣,٣	١٩,٣	H	١٣,١	١٩,٧	D	١٩,٣	٢٢,٣	D	١٧,٨	٢٦,٣	D	٢٨,٤	٢١,٩	S
١٩٩٤	٤٤	٢٠,٥	H	١٧,٥	١٩,١	D	١٥,٣	٢٣,٢	D	١٥,٣	٢٦,٤	D	٢٣	٢٢,٣	S
١٩٩٥	٣٩,٦	٢١,٧	S	٢٣	١٩,٩	S	٩,٧	٢٢,٦	D	١٣,٢	٢٦,٨	D	٢١,٤	٢٢,٨	D
١٩٩٦	٥٣,٩	٢٠,٧	H	١٣,٣	٢٠,٦	D	٩,٨	٢٣,٧	D	٢١,٤	٢٦,٨	D	٢٤,٦	٢٣	S
١٩٩٧	٢٩,١	١٩,٦	S	٢٣,٧	١٩,٦	D	١١,٤	٢٢,٣	D	٢٣,٣	٢٧,٢	D	٢١,٩	٢٢,٢	D
١٩٩٨	٢٢,٢	٢١,٣	S	٨,١	٢٠,٢	D	١١,٦	٢٣,٨	D	٧,٤	٢٧,٦	D	١٢,٣	٢٣,٢	D
١٩٩٩	١٦,٥	٢١,٦	D	٦,٣	٢١,٧	D	٥,٩	٢٣,٨	D	٢٣,٩	٢٧,٣	D	١٣,١	٢٣,٦	D
٢٠٠٠	٢٠,٣	٢٠,٨	S	٨,٤	٢٠,٤	D	٦,٨	٢٣,١	D	١٣	٢٠,١	D	١٢,١	٢١,١	D
٢٠٠١	٢٦,٢	٢١,٢	S	١٠,٣	٢١,٣	D	٨,٢	٢٣,٧	D	١٢,٧	٢٧,٥	D	١٤,٤	٢٣,٤	D
٢٠٠٢	٤٠,٦	٢٠,٢	H	١٠,٤	٢١	D	٩,٧	٢٣,٧	D	٩	٢٧,١	D	١٧,٤	٢٣	D
٢٠٠٣	٢٢,٨	٢٠,٩	S	٥,٧	٢١,٢	D	٦,٤	٢٣,٥	D	٨,٢	٢٧,٢	D	١٠,٨	٢٣,٢	D
٢٠٠٤	٣٥,٧	٢٠,٨	S	٩,٣	٢٠,١	D	٧,٧	٢٣,٨	D	٥,٤	٢٧,٥	D	١٤,٥	٢٣	D
٢٠٠٥	٢٩,٥	٢١	S	١٣,٤	٢٠,٨	D	١٠,٨	٢٤,٨	D	٩,٦	٢٧,٧	D	١٥,٨	٢٣,٦	D
المعدل	٣٦,٧	٢٠,٤											١٨,٣	٢٢,٤	

المصادر: الأعمدة (١،٢،٣،٤) وزارة النقل، الهيئة العامة للأنواء الجوية والرصد الزلزالي، بيانات غير منشورة، (بغداد، وزارة النقل، ٢٠٠٨)

ـ العمود (٥) من عمل الباحثين

ملحق رقم (٢)

مكونات عرض المياه الكلي في العراق للمدة (١٩٨٠ - ٢٠٠٥)

(مليار م ٣)

السنوات	المياه الواردة من خارج العراق					المياه المتولدة في العراق		الفاقد من المسطحات المائية عن طريق التبخر H	عرض المياه الكلي في العراق (s) S=(A+B+C+D +E+F+G) - H	نصيب الفرد من المياه المتجددة م٣
	واردات الفرات حصيبة A	واردات دجلة مقدم الموصل B	واردات الزاب الكبير C	واردات الزاب الصغير D	واردات نهر ديالى E	كمية الأمطار في المنطقة الجبلية واجزاء التلال المحاذية F	المياه الجوفية المتجددة للمنطقة الغربية G			
١٩٨٠	٢٨,٨٧	٢٤,٥٧	٦,٢٥٨	٢,٢٣٢	٣,٠٢١	٥٩,١٢	٠,٩٣	٨,٩	١١٦,٨٦٧	٨٨٢٨
١٩٨١	٢٧,٩٢	٢١,٣٨	٦,٣٥٥	٢,٩٣٠	٣,٩٦٥	٤٠,٦١	٠,٩٣	٨,٩	٩٥,١٩	٦٩٦٣
١٩٨٢	٢٧,٩٢	٢٣,٦٩	٥,٨٢١	٣,٢٤٧	٣,٤٦٣	٤٦,٧١	٠,٩٣	٨,٩	١٠٢,٨٥٤	٧٢٨٩
١٩٨٣	٢٦,٤٧	١٥,٣١	٥,٢٧٥	٢,٣٧٢	٣,٤٨١	٢٧,٥٦	٠,٩٣	٨,٩	٧٢,٤٩٨	٤٩٧٠
١٩٨٤	١٥,٨٢	١٧,٢٠	٤,٣٤٣	١,٠٢٦	١,٨٢٩	٤٥,٩٥	٠,٩٣	٨,٩	٧٨,١٩٨	٥١٨٦
١٩٨٥	٢١,٠٨	١٩,٥٨	٦,٥٧٧	٣,٤١٦	٥,٠٨	٣٢,٧٧	٠,٩٣	٨,٩	٨١,٢٥٣	٥٢١٢
١٩٨٦	١٧,٢١	١٢,٢٦	٤,١٧٩	١,٦٩٢	٢,٥٤٩	٣٢,٥٦	٠,٩٣	٨,٩	٦٢,٥٠٣	٣٨٧٩
١٩٨٧	١٩,٦	٢٧,٧٨	٧,٤٦٨	٢,١٩٢	٣,٣١	٣٧,٣٥	٠,٩٣	٨,٩	٨٩,٧٣	٥٤٩٣
١٩٨٨	٤٦,٧٣	٤٢,٨٨	٩,٨٥٣	١,٩٨	٦,٦٠٢	٦٤,٦٧	٠,٩٣	٨,٩	١٦٤,٧٢٩	٩٧٥٨
١٩٨٩	٢٨,١٣	٩,٩٣	١,٥٥٠	٢,٤٦٩	٢,٧٩٧	٢٦,٠٢	٠,٩٣	٨,٩	٦٢,٦٦١	٣٥١٥
١٩٩٠	٨,٩٩	٢١,٥٩	٣,٢٤٢	١,٤٦٩	٢,٣٠١	٢٧,٩٦	٠,٩٣	٨,٩	٥٧,٨٥٢	٣٢٣٤
١٩٩١	١٢,٤٣	١٣,١٢	٣,٠١١	١,٧١	٢,٥٧٨	٤٤,٢١	٠,٩٣	٨,٩	٦٩,٠٨٩	٣٧٥٠
١٩٩٢	١٢,١٥	٢٤,٢٥	٦,٩٣٨	٤,٣٥٢	٤,٩٣٨	٦٢,٨٢	٠,٩٣	٨,٩	١٠٧,٤٧٨	٥٦٧١
١٩٩٣	١٢,٣٧	٢٨,٥٩	٨,٦٦٩	٣,٦٨٦	٣,١٠٣	٦٨,٩٢	٠,٩٣	٨,٩	١١٧,٣٨٨	٦٠٢٧
١٩٩٤	١٥,٣٣	١٧,٢٠	٤,٥٣٢	٣,٠١	٤,٣٣٧	٤٧,٩١	٠,٩٣	٨,٩	٨٤,٧٩١	٤٢٣٨
١٩٩٥	٢٣,٩٨	٢٦,٦٨	٨,٣١١	٣,٥١٧	٤,٩٦٧	٣٢,٢٣	٠,٩٣	٨,٩	٩١,٧٠٥	٤٤٦٦
١٩٩٦	٣٠,٠١	١٨,٤٥	٤,٥٧٠	١,٨٥٤	٢,٩٩٧	٥٧,٦٠	٠,٩٣	٨,٩	١٠٧,٣٥١	٥٠٩٠
١٩٩٧	٢٧,٧١	١٧,٨٦	٨,٠٦٣	١,٨٦١	٥,٢٨٦	٣١,٦٨	٠,٩٣	٨,٩	٨٤,٤٩	٣٨٣٢
١٩٩٨	٢٨,٩٦	١٦,٩٦	٧,٥٤١	٢,٨٠٤	٤,٩٤٤	٢٤,١٧	٠,٩٣	٨,٩	٧٧,٤٠٩	٣٤٠٩
١٩٩٩	١٨,٦٦	٩,٢٨	٣,٥٥٣	٠,٧٤٩	٢,٣٢٩	١٧,٩٧	٠,٩٣	٨,٩	٤٤,٥٧١	١٩٠٦
٢٠٠٠	١٧,٠٣	١٠,٧	٣,٥٦٢	٠,٧٤١	٢,٣٨٦	٢٩,٧٤٢	٠,٩٣	٨,٩	٥٦,١٦١	٢٣٣٧
٢٠٠١	٩,٥٦	١٠,٢٣	٣,٩٩٤	٠,٦٧	٣,٦١٨	٢٨,٥٢٦	٠,٩٣	٨,٩	٤٧,٦٢٨	١٩١٩
٢٠٠٢	١٠,٦٦	١٨,٥٦	٨,١٢٧	١,٩٦٩	٥,٣٢٨	٤٤,٢٠٥	٠,٩٣	٨,٩	٨٠,٨٧٩	٣١٦٤
٢٠٠٣	١٥,٦٧	٢١,٤٤	٩,١٦٧	٢,٨٣٣	٦,٠٠٩	٢٤,٨٢٥	٠,٩٣	٨,٩	٧١,٩٧٤	٢٧٣٢
٢٠٠٤	٢٠,٤٢	١٩,٥٣	٨,٣٩٥	٢,٧١٤	٥,٥٠٤	٣٨,٨٧٠	٠,٩٣	٨,٩	٨٧,٤٦٣	٣٢٢٣
٢٠٠٥	١٧,٥٥	١٥,٢٥	٧,٠٠٨	٢,١٦٧	٤,٥٩٤	٣٢,١١٩	٠,٩٣	٨,٩	٧٠,٧١٨	٢٥٣١
المعدل	٢٠,٨١٧	١٩,٣٩٤	٦,٠١٤	٢,٢٩٥	٣,٧٠٤	٣٩,٥٠٣	٠,٩٣	٨,٩	٨٣,٩٧١	٤٥٦٢
نسبة المساهمة	%٢٥	%٢٣,١	%٧,٢	%٢,٧	%٤,٤	%٤٧,١	%١	%١٠,٥	%١٠٠	

المصدر: من عمل الباحثين في ضوء بيانات مديرية أدارة المواد المائية في وزارة الموارد المائية، والهيئة العامة للأنواء الجوية والرصد الزلزالي في وزارة النقل والمواصلات.

ملحق (٣)

الطلب الكلي على المياه في العراق للمدة (١٩٨٠- ٢٠٠٥) (مليار م٣)

السنوات	الطلب الزراعي	الطلب الصناعي	الطلب المدني	الطلب البيئي	الطلب الكلي	زراعة %	صناعة %	مدني %	بيئي %
١٩٨٠	٢٦,٣٢٢	١,٠٢	٠,٦١٣	٢,٢	٣٠,١٥٥	٨٧,٣	٣,٤	٢	٧,٣
١٩٨١	٢٥,٩٦٣	١,١١	٠,٦٥٢	٢,٢	٢٩,٨٩٨	٨٦,٧	٣,٧	٢,٢	٧,٣
١٩٨٢	٢٦,٤٦٨	١,١٥	٠,٧١١	٢,٢	٣٠,٥٢٩	٨٦,٧	٣,٧	٢,٣	٧,٢
١٩٨٣	٢٧,٧٩٧	١,١٩	٠,٧٨١	٢,٢	٣١,٩٦٨	٨٧	٣,٧	٢,٤	٦,٩
١٩٨٤	٢٨,٧٨٩	١,٢٣	٠,٨٤٢	٢,٢	٣٣,٠٤١	٨٧	٣,٧	٢,٥	٦,٦
١٩٨٥	٣١,٨٦٥	١,٢٧	١,١٥	٢,٢	٣٦,٤٧٦	٨٧,٤	٣,٥	٣,٧	٦
١٩٨٦	٢٩,٨٨١	١,٣١	١,٣٤	٢,٢	٣٤,٧٣١	٨٦	٣,٨	٣,٨	٦,٣
١٩٨٧	٢٩,٥٣٨	١,٣٥	١,٥٢	٢,٢	٣٤,٦٠٨	٨٥,٣	٤	٤,٤	٦,٣
١٩٨٨	٢٨,٠١٨	١,٢٩	١,٦١	٢,٢	٣٣,١١٨	٨٤,٦	٣,٩	٤,٩	٦,٦
١٩٨٩	٢٨,٦٣٩	١,٤٤	١,٦٤	٢,٢	٣٣,٩١٩	٨٤,٤	٤,٢	٤,٨	٦,٥
١٩٩٠	٣٣,٧٠٩	١,٤٩	١,٦٣	٢,٢	٣٩,٠٢٩	٨٦,٤	٣,٨	٤,٢	٥,٦
١٩٩١	٤١,٩٩٢	١,٥٣	١,٢١	٢,٢	٤٦,٩٣٢	٨٩,٥	٣,٣	٢,٦	٤,٧
١٩٩٢	٣٦,٧٦	١,٥٧	١,٥٨	٢,٢	٤٢,١١٠	٨٧,٣	٣,٧	٣,٧	٥,٢
١٩٩٣	٣٥,١٣٤	١,٦١	١,٩٩	٢,٢	٤٠,٩٣٤	٨٦	٤	٤,٨	٥,٢
١٩٩٤	٣٣,٢١١	١,٥١	٢,٠١	٢,٢	٣٨,٩٣١	٨٥,٣	٣,٩	٥,١	٥,٦
١٩٩٥	٣٣,٦٤٨	١,٨	٢,١٣	٢,٢	٣٩,٧٧٨	٨٤,٦	٤,٥	٥,٣	٥,٥
١٩٩٦	٣٣,١١٢	٢,١٣	٢,١٣	٢,٢	٣٩,٥٧٢	٨٣,٧	٥,٤	٥,٤	٥,٦
١٩٩٧	٣٥,٣٥١	٢,٤٨	٢,١٤	٢,٢	٤٢,١٧١	٨٤	٦	٥	٥
١٩٩٨	٤٢,١٧	٢,٨٢	٢,٣٣	٢,٢	٤٩,٥٢٠	٨٥,٢	٥,٧	٤,٧	٤,٤
١٩٩٩	٣٣,٨٢٧	٣,٢٧	٢,٤٥	٢,٢	٤١,٧٤٧	٨١	٧,٨	٥,٨	٥,٢
٢٠٠٠	٣٢,٢٧٨	٣,٥٤	٢,٤٦	٢,٢	٤٠,٤٧٨	٨٠	٨,٧	٦	٥,٤
٢٠٠١	٣٤,٤٨١	٣,٦	٢,٦٣	٢,٢	٤٢,٩١١	٨٠,٣	٨,٣	٦,١	٥,١
٢٠٠٢	٣٩,١٣٢	٣,٦٤	٢,٨٤	٢,٢	٤٧,٨١٢	٨٢	٧,٦	٥,٩	٤,٦
٢٠٠٣	٣٥,١٦٥	١,٨٣	٣,٠٨	٢,٢	٤٢,٢٧١	٨٣,٢	٤,٣	٧,٣	٥,٢
٢٠٠٤	٣٩,١٢	١٨٢	٦,٥٧	٢,٢	٤٩,٧١	٧٨,٧	٣,٧	١٣,٢	٤,٤
٢٠٠٥	٤١,٨٦١	١,٥٦	٦,٩٣	٢,٢	٥٢,٥٥١	٧٩,٧	٣	١٣,٢	٤,١
المعدل	٣٣,٢٤	١,٨٧	٢	٢,٢	٣٩,٤٢	٨٤,٦	٤,٧	٥	٥,٧

المصدر: من عمل الباحثين في ضوء بيانات الجداول (٢٣، ٢٥، ٢٦

ملحق (٤)

المعدلات السنوية للرطوبة النسبية للمدة (١٩٨٠- ٢٠٠٥)

السنة	البصرة	الرطبة	بغداد	الموصل	المعدل لعموم العراق
١٩٨٠	٤٩	٤٥	٤٤	٥٤	٤٨,٧٥
١٩٨١	٤٧	٤٣	٤٤	٥٧	٤٧,٥
١٩٨٢	٥٠	٥٣	٥٠	٥٦	٥٢,٧٥
١٩٨٣	٤٥	٤٥	٤٣	٥٤	٤٦,٧٥
١٩٨٤	٤١	٤٦	٤٤	٥٣	٤٦
١٩٨٥	٤٢	٤٢	٤٢	٥٤	٤٥
١٩٨٦	٤٤	٤٥	٤٤	٥٣	٤٦,٥
١٩٨٧	٤٢	٤٧	٤٠	٥٠	٤٤,٧٥
١٩٨٨	٤٤	٤٦	٤٦	٥٥	٤٧,٧٦
١٩٨٩	٢٤	٤٥	٤٥	٥٠	٤١
١٩٩٠	٣٦	٤٢	٤٣	٤٨	٤٢,٢٥
١٩٩١	٤٣	٤٧	٤٩	٥٢	٤٧,٧٥
١٩٩٢	٤٢	٤٥	٤٥	٥٤	٤٦,٥
١٩٩٣	٤٢	٤٧	٤٨	٥٧	٤٨,٥
١٩٩٤	٤٠	٤٩	٤٧	٥٦	٤٨
١٩٩٥	٤٣	٤٩	٤٩	٥٢	٤٨,٢٥
١٩٩٦	٤٤	٥١	٤٨	٥١	٤٨,٥
١٩٩٧	٤٤	٥١	٤٧	٥٥	٤٩,٢٥
١٩٩٨	٤١	٤٧	٤٦	٤٩	٤٦,٢٥
١٩٩٩	٤١	٤٨	٤٥	٤٦	٤٥
٢٠٠٠	٤٠	٥٠	٤٦	٤٧	٤٥,٧٥
٢٠٠١	٤٠	٤٨	٤٤	٥٢	٤٦
٢٠٠٢	٤٠	٤٨	٤٤	٥٢	٤٦
٢٠٠٣	٤١	٤٩	٤٥	٤٩	٤٦
٢٠٠٤	٤١	٤٩	٤٦	٥٠	٤٩
٢٠٠٥	٤٢	٤٨	٤٥	٤٩	٤٨

المصدر: وزارة النقل، الهيئة العامة للأنواء الجوية والرصد الزلزالي، قاعدة البيانات، (بغداد، وزارة النقل، ٢٠٠٨)

ملحق (٥)

نسبة المساحات المزروعة صيفا وشتاء إلى إجمالي المساحة المزروعة للمدة (١٩٨٠- ٢٠٠٥)

السنوات	(١) أجمالي المساحة المزروعة	(٢) المساحة الشتوية	نسبتها %	(٣) المساحة الصيفية	نسبتها %
١٩٨٠	١٢,٣٢٣	١٠,١١٥	٨٢	٢,٢٠٨	١٨
١٩٨١	١١,٨٩٣	٩,٢٦١	٧٨	٢,٦٣٢	٢٢
١٩٨٢	١٢,٢٨١	١٠,٣٤٨	٨٤	١,٩٣٣	١٦
١٩٨٣	١٣,٤٤٩	١١,٤٨٠	٨٨	٢,٠١٤	١٢
١٩٨٤	١٤,٠١٤	١١,٨٩٤	٨٥	٢,١٢٠	١٥
١٩٨٥	١٥,٣٥٨	١٢,٨٥٢	٨٤	٢,٥٠٦	١٦
١٩٨٦	١٤,٣٧٣	١١,٨٧٧	٨٣	٢,٤٩٦	١٧
١٩٨٧	١٣,٨٨٣	١١,٤٩٧	٨٣	٢,٣٨٦	١٧
١٩٨٨	١٣,٢١٤	١٠,٩٥٩	٨٣	٢,٢٥٥	١٧
١٩٨٩	١٢,٩٩٠	١٠,٤٨٤	٨١	٢,٥٠٦	١٩
١٩٩٠	١٦,٣٢٦	١٣,٦٦٠	٨٤	٢,٦٦٦	١٦
١٩٩١	٢٢,٧٢٢	٢٠,٣٢٣	٨٩	٢,٣٩٩	١١
١٩٩٢	١٥,٨٣٧	١٢,٩٥١	٨٢	٢,٨٦٨	١٨
١٩٩٣	١٥,٠٦٥	١٢,٦٢٧	٨٤	٢,٤٣٨	١٦
١٩٩٤	١٤,١٨٠	١٠,٦٩١	٧٥	٣,٤٨٩	٢٥
١٩٩٥	١٤,٣٠٥	١١,٦٨٤	٨٢	٢,٦٢١	١٨
١٩٩٦	١٤,٠٦٧	١١,١٩٧	٨٠	٢,٨٧٠	٢٠
١٩٩٧	١٣,٦٤٣	١٠,٤٥٧	٧٧	٣,١٨٦	٢٣
١٩٩٨	١٥,١٩٢	١١,٢٩٧	٧٤	٣,٨٩٥	٢٦
١٩٩٩	١٢,٨٥٣	١٠,٣٠٠	٨٠	٢,٥٥٣	٢٠
٢٠٠٠	١٠,٥٤٠	٨,٠٩٨	٧٧	٢,٣٥٢	٢٣
٢٠٠١	١١,٣٧٤	٨,٦٧٠	٧٦	٢,٦٧٧	٢٤
٢٠٠٢	١٤,٣٢٦	١١,٦٦٧	٨١	٢,٦٥٩	١٩
٢٠٠٣	١٤,٤٣٧	١٢,٠٠٣	٨٣	٢,٤٣٤	١٧
٢٠٠٤	١٤,١٦٨	١٠,٨٧٧	٧٧	٣,٢٩١	٢٣
٢٠٠٥	١٥,١٦٨	١١,٧٦٠	٧٧	٣,٤٠٨	٢٣
المعدل	١٤,١٥٣	١١,٥٠١	% ٨١	٢,٦٤٩	%١٩

المصدر:

١- العمود (١) ملحق رقم (١)

٢- الأعمدة ٢، ٣ للسنوات (١٩٨٠ ، ١٩٩٥) د. عبد الغفور إبراهيم ، الأمن الغذائي في العراق ومتطلباته المستقبلية، (بغداد، بيت الحكمة، ١٩٩٩)، ص٢٧ ملحق (١).

٣- الأعمدة ٢،٣ للسنوات (١٩٩٦- ٢٠٠٥) وزارة التخطيط والتعاون الإنمائي ، الجهاز المركزي للإحصاء وتكنولوجيا المعلومات، المجاميع الإحصائية للسنوات (١٩٩٦- ٢٠٠٥)، (بغداد، وزارة التخطيط والتعاون الإنمائي، ١٩٩٦- ٢٠٠٥).

-النسب من عمل الباحثين - المساحات المزروعة تشمل مساحة البساتين البالغة (٧٤٦ الف دونم)

ملحق (٦)

تطور المنشات الصناعية الكبيرة والمتوسطة والصغيرة للمدة (١٩٨٠- ٢٠٠٥)

السنوات	المنشآت الكبيرة	المنشآت المتوسطة	المنشآت الصغيرة	المجموع العام
١٩٨٠	١٤٩٤	٣٢٠	٣٤٥٣١	٣٦٣٤٥
١٩٨١	١٤٤٩	٣٦٠	٣٠٠٣١	٣١٨٢٢
١٩٨٢	١٣١٤	٤٠٢	٣٤٧٨٢	٣٦٤٩٨
١٩٨٣	٧٠٢	٣١٨	٣٠٥٦٥	٣١٥٨٥
١٩٨٤	٧٨٢	٣٧٤	٢٠٩٧٦	٢٢١٣٢
١٩٨٥	٨١٠	٤١٣	٢٠٨٢١	٢٢٠٤٤
١٩٨٦	٧٢٠	٢٧٦	٤٠٤٦٣	٤١٤٥٩
١٩٨٧	٦٣٣	٣٠٦	٤٠٤٢٩	٤١٣٦٨
١٩٨٨	٦٤٠	٢٨٠	٣٩٦٤٠	٤٠٦٥٠
١٩٨٩	٨٣٣	٤١٤	٥٣٣٧٨	٥٤٦٢٥
١٩٩٠	٧٩٢	٣٤١	٤٦٤١٩	٤٧٥٥٢
١٩٩١	٥٧٤	٢٢١	٤٠٣٩٨	٤١١٩٣
١٩٩٢	٦٤٨	٢١٣	٢٥٨٩٩	٢٦٧٦٠
١٩٩٣	٦٠٣	١٨٢	٣١٧٦٩	٣٢٥٥٤
١٩٩٤	٥٦٨	١٩٣	٢٦٤٢٣	٢٧١٤٨
١٩٩٥	٥٠٤	١٢٥	٣٠٩٤٨	٣١٥٧٧
١٩٩٦	٦٠٣	١٢٥	٣١٤٣٩	٣٢١٦٧
١٩٩٧	٦٠٠	١٤٠	٣١٠٤٠	٣١٧٨٠
١٩٩٨	٦٠٠	١٦٣	٢٥١٣٦	٢٥٨٩٩
١٩٩٩	٥٦٧	١٧١	٢٩٤٦٧	٣٠٢٠٥
٢٠٠٠	٦٣٩	١٥٦	٧٧١٦٧	٧٧٩٦٣
٢٠٠١	٦٦١	١٤٢	٦٩٠٩٠	٦٩٨٩٣
٢٠٠٢	٤١٨	٨٠	٧١٠٠٠	٧١٤٩٨
٢٠٠٣	٤٥١	٧٩	١٧٩٢٩	١٨٤٥٩
٢٠٠٤	٤٨٩	٩٢	١٧٥٩٩	١٨١٨٠
٢٠٠٥	٤٥٢	٧٦	١٠٠٨٨	١٠٦١٦

المصدر: من عمل الباحثين في ضوء بيانات وزارة التخطيط والتعاون الإنمائي، الجهاز المركز للإحصاء وتكنولوجيا المعلومات، المجاميع الإحصائية للسنوات (١٩٨٠- ٢٠٠٥)،(بغداد، وزارة التخطيط والتعاون الإنمائي، ١٩٨٠- ٢٠٠٥).

ملحق رقم (٧)
معدلات التصاريف وكميات الاملاح الذائبة في مياه نهري دجلة والفرات

النهر	نهر الفرات								نهر دجلة							
المحطة	محطة حصيبة		محطة الفلوجة		محطة السماوة		محطة الناصرية		محطة الموصل		محطة بغداد		محطة الكوت		محطة العمارة	
السنة	م٣/ تا*	T.SS*	م٣/ تا	T.SS	م٣/ تا	T.SS	م٣/ تا	T.SS	م٣/ تا	T.SS	م٣/ تا	T.SS	م٣/ تا	T.SS	م٣/ تا	T.SS
١٩٨٠	٩٤٤	٤١٦	—	٧٣٣	٤٨٣	١٢٨٠	٥٠٤	١٣٣٧	٧٧٨	٢٧٢	٧٨٤	٤٢٥	٤٨٢	٥٣٦	٨٦	٥٦٨
١٩٨٥	٥٤٦	٤٣٠	—	٨٥٨	٣٦٥	١٨٥٦	٣٤٣	١٦٠٢	٦٢١	٢٩٢	٧٧٣	٦٤١	٥٥٦	٦٩٨	١٠٨	٩٠٤
١٩٩٠	٢٨٥	٧٩٣	٥٥٨	١١٠٧	١٢٨	٢٨٩٠	١١١	٣٠٣٠	٢٢٩	٢٩٣	٦٨٤	٧١٧	٣٨٠	٨٨٨	١٠٣	١٢٦٠
١٩٩١	٣٩٢	٧١٦	٦٠١	١١٣١	١٥٨	٢٨٧٨	٢٠٣	٢٩٣٥	٣٩٩	٣٣٥	٦٠٢	٦٧٠	٢٦٢	٩٧٦	٧٨	١٣٢٥
١٩٩٢	٣٨٥	٧٠٩	٥٩٩	٩١٨	١٧٥	٣٠١١	٢٢٨	٢٨٧٥	٧٢٥	٣٣٢	٦٦١	٧٥٦	٣٢٥	٩٨٣	٩٢	١٥٤٨
١٩٩٣	٣٩٢	٦٦٤	٦٠٧	٩١٩	١٦٤	٣٥٥٩	١٤٥	٣٢٦٣	٩٣٣	٢٩٤	١١٠٨٣	٦٢٢	٧٤٩	٨٦٢	١٨٩	١٢٣٥
١٩٩٤	٤٨٦	٤٣٣	٦٨٠	٩٨٢	١٦٤	٣١٩٦	١٢٤	٢٩٧٧	٥٥٨	٣٣٣	٩٧٨	٦٥٢	٣٢٧	٨٧٨٠	١٧٢	١٣٤٥
١٩٩٥	٧٦٠	٥٢٣	٧٦١	٨٠٨	٣١٢	٢٢٦٧	٢٧٠	٢٢٩٥	—	٣٠١	١١٧٥	٦٥٧	٧٧٢	٧٦٧	٢٢٧	١١٤٩
١٩٩٦	٩٥٠	٤٤٤	٧١٥	٦٩٥	٢٦٣	٢٠٩٣	١٩٩	٢٤٩٥	—	٣٥٧	٨١٤	٧٦٢	٤٣١	٩١٤	١٤١	١٢٨٥
٢٠٠٠	٤٠٥	٤١٢	٥٨٠	٩٢٠	١٧٠	٣٢٠٠	١٥٠	٣١٣٣	٥٧٠	٣٤٠	١٠٥٠	٦٧١	٦٨١	٨٩٥	٩٠	١٣٨٢
٢٠٠٥	٣٩٨	٦٩٢	٥٤٣	٧٦٨	١٦٨	١٩٥٨	١٨٨	١٨٠٣	٥٩٠	٢٩٨	١١١٠	٤٩٢	٦٩٤	٧٥٦	٢١٢	٨٤٠

المصادر:

- وزارة الموارد المائية ، المديرية العامة لإدارة الموارد المائية، مركز السياسات البيئية، بيانات غير منشورة، (بغداد، وزارة الموارد المائية، ٢٠٠٨).
- احمد عمر الراوي ، مشكلات المياه في العراق في ظل السياسة المائية التركية وتاثيراتها في الامن الغذائي ، أطروحة دكتوراه غير منشورة ، (بغداد ، جامعة بغداد ، كلية الادارة والاقتصاد ، ١٩٩٩)

* T.SS = مجموع الأملاح الذائبة مقاسه جزء لكل مليون جزء (TOTAL SOLVBE SALT).

* م٣/ تا= معدل التصريف السنوي متر مكعب لكل ثانية.