مجلة جامعة تشرين للبحوث والدراسات العلمية _ سلسلة العلوم الاقتصادية والقانونية المجلد (36) العدد (3) 2014
Tishreen University Journal for Research and Scientific Studies -Economic and Legal Sciences Series Vol. (36) No. (3) 2014

التنبؤ بالاحتياجات من الموارد المائية للمنطقة الساحلية ضمن إطار التخطيط الاقليمي

الدكتور محمود طيوب*
خلدون الحداد**

(تاريخ الإيداع 16 / 12 / 2013. قُبِل للنشر في 27 / 5 / 2014)

□ ملخّص □

يهدف هذا البحث إلى إيجاد نموذج رياضي يربط بين الموارد المائية المتاحة وبين الطلب السكاني والزراعي والصناعي على هذه الموارد، حيث تمّ الاعتماد على سلسلة زمنية وفقاً لبيانات مديرية الموارد المائية من العام 2000 ولغاية العام 2011 ودراستها ومعرفة اتجاهها ونموها، وكان من أهم نتائج البحث:

1- يتزايد حجم الطلب (السكاني والزراعي والصناعي) على الموارد المائية خلال الفترة (2000-2011)، حيث تبين وجود علاقة طردية ومتينة جداً بين حجم الطلب على الموارد المائية والزمن.

2- يتزايد حجم الموارد المائية السطحية والجوفية المتاحة خلال الفترة (2000-2011)، حيث تبين وجود علاقة طردية ومتينة جداً بين حجم الموارد المائية السطحية والجوفية المتاحة والزمن.

3- هناك فائض بين إجمالي الموارد المائية المتاحة وإجمالي حجم الطلب عليها.

4- هناك علاقة دالة إحصائياً بين إجمالي حجم الموارد المائية المتاحة، والطلب (السكاني والزراعي والصناعي) عليها، حيث يمكننا وبالاعتماد على معادلة الانحدار المتعدد التنبؤ بإجمالي حجم الموارد المائية من خلال حجم الطلب (السكاني، الزراعي، الصناعي) عليها.

الكلمات المفتاحية: الموارد المائية، التخطيط الاقليمي، الطلب السكاني، الطلب الزراعي، الطلب الصناعي.

* أستاذ، قسم الإحصاء والبرمجة، كلية الاقتصاد، جامعة تشرين، اللاذقية، سورية.
** طالب دراسات عليا (دكتوراه)، قسم الإحصاء والبرمجة، كلية الاقتصاد، جامعة تشرين، اللاذقية، سورية.

مجلة جامعة تشرين للبحوث والدراسات العلمية _ سلسلة العلوم الاقتصادية والقانونية المجلد (36) العدد (3) 2014
Tishreen University Journal for Research and Scientific Studies -Economic and Legal Sciences Series Vol. (36) No. (3) 2014

Predict the needs of the water resources of the coastal zone within the framework of regional planning

Dr. Mahmoud Tayyoub*
Khaldon Haddad**

(Received 16 / 12 / 2013. Accepted 27 / 5 / 2014)

□ ABSTRACT □

This research aims to develop a mathematical model linking the available water resources and the demand of population and agricultural and industrial on these resources, where they were to rely on time series from 2000 until 2011 and study and know their direction and growth , and it was the most important results:

1- increasing the size of the demand (population, agricultural and industrial) on water resources during the period (2000-2011), where he found a positive relationship between the size of a very strong demand on water resources and time.
2 - increasing the volume of surface water resources and groundwater available during the period (2000-2011), where he found a positive relationship and a very solid between the size of surface water and groundwater resources and time available.

3 - there is an excess of total available water resources and the total volume of demand.

4 - there is a statistically significant relationship between the total volume of available water resources, and demand (population, agricultural and industrial) on them, where we can and relying on multiple regression equation to predict the total volume of water resources through the volume of demand (population, agricultural, industrial) on them.

Keywords: water resources, regional planning, demand population, demand for agricultural, industrial demand.

*Professor , Department of Statistics and Programming, Faculty of Economy, Tishreen University, Lattakia, Syria.
**Postgraduate Student (Ph.D.), of Statistics and Programming Department, Faculty of Economy, Tishreen University, Lattakia, Syria.

مقدمة:

يعد الماء أساس الحياة ومن أهم الثروات الطبيعية، كما يرتبط التطور الاقتصادي في أي بلد بتأمين الكميات الكافية من المياه، ولاسيما للقطاعات الأساسية للاقتصاد القومي سواء الزراعية منها أو الصناعية، كما يعد الماء من أهم الموارد الاقتصادية ذات الاستخدامات المتعددة والمحدودة وبالتالي فإن الفجوة بين الموارد المتاحة وبين الاحتياجات في اتساع مستمر، لذلك لابد من تنمية الموارد المائية وترشيد استخدامها وتحسين استغلالها.

وتقسم الموارد المائية من حيث المصدر إلى موارد مائية غير تقليدية (تحلية مياه البحر، معالجة الصرف الصحي، معالجة الصرف الزراعي والصناعي...) وموارد مائية تقليدية: وهي تلك الموارد المرتبطة بالدورة الهيدرولوجية وتتكون من: (الهطول المطري، الموارد المائية السطحية، الموارد المائية الجوفية). كما يقسم استخدام الموارد المائية إلى الاستخدام السكاني والاستخدام الزراعي والاستخدام الصناعي.

ولا تزال موارد المياه العذبة في أنحاء العالم تتناقص حتى الآن والطلب يفوق العرض بدرجات، ومع أن كمية المياه حالياً كافية لمواجهة هذه المشكلة فإنها تتضاءل بسرعة مع تزايد الاستهلاك، ومن المتوقع أن يكون 90% من المياه العذبة المتوفرة قد استُهلك بحلول عام 2025[1].

وإن الوضع في سورية مشابه للوضع في معظم بلدان العالم، حيث تعاني سورية حالياً من عدم تغطية الطلب الإجمالي على المياه، ومن المتوقع أن يكون الوضع أسوأ مستقبلاً. فمع تغير البنية الاقتصادية ومعدلات النمو السكاني العالية، فإن الطلب على المياه لمختلف القطاعات الاقتصادية سيتزايد أيضاً. ومن التحديات الأخرى لإدارة المياه في سورية هي التغيرات في الأنماط المطرية نتيجة التغير المناخي واعتماد سورية الكبير على المياه الدولية المشتركة من الأنهار، ونتيجة تطور القطاعات الاقتصادية المختلفة كان من الصعب تلبية الاحتياجات المتزايدة للمياه دون رفع الكفاءة الفنية لاستخدامات هذه المياه وترشيد العمل على إيجاد طريقة لإدارتها بفعالية أكبر.

مشكلة البحث:

تعاني سورية من مشكلة مياه حدية، حيث ترتبط مواردها المائية الداخلية بالهطول المطري السنوي على الأحواض المائية، ويعد حوض الساحل السوري من الأحواض المائية التي تشهد هطولات مطرية غزيرة تتفاوت من سنة لأخرى. وتكمن مشكلة البحث في أن المياه تستخدم في معظم القطاعات الاقتصادية من دون وعي للقيمة الحقيقية للمياه، وعدم ترشيد للاستهلاك من المياه، وبالتالي ينتج استخدام غير اقتصادي لكميات كبيرة من المياه التي تضيع دون عائد اقتصادي مناسب. وفي ظل تنامي الطلب على المياه لتأمين احتياجات النمو السكاني، وظهور أنماط حياتية وصناعية جديدة، وتنامي حركة التمدن والتصنيع، والتوسع الزراعي، استلزم ضرورة البحث عن طرق لمواكبة عرض الموارد المائية لهذا الطلب المتزايد. وإيجاد نموذج يربط بين الموارد المائية المتاحة وبين الطلب على هذه الموارد، بما يتيح إمكانية التنبؤ عليها مستقبلاً بما يكفل حسن إدارتها وترشيد استخدامها في القطاعات المختلفة.

[1] – الأمم المتحدة، الإدارة المتكاملة للموارد المائية، مؤتمر القمة العالمي للتنمية المستدامة، جوهانسبوغ، 2002، 5.

أهمية البحث وأهدافه:

تنبع أهمية البحث من دور الموارد المائية في الحياة، حيث يعد الماء أساس الحياة ومن أهم الثروات الطبيعية، كما يرتبط التطور الاقتصادي والاجتماعي في أي بلد بتأمين الكميات الكافية من المياه سواء للطلب السكاني أو الزراعي أو الصناعي، كما يعد الماء من أهم الموارد الاقتصادية ذات الاستخدامات المتعددة والمحدودة لذلك لابد من العمل على تنمية الموارد المائية. يضاف إلى ذلك إن التنبؤ بالاحتياجات من الموارد المائية يسهم في ترشيد استخدامها في القطاعات المختلفة، والتخطيط للاستفادة من الفائض منها عبر تطبيق الأساليب المتكاملة لتنمية وإدارة واستخدام الموارد المائية.

كما يهدف البحث إلى:

1- دراسة تطوّر حجم الطلب (السكاني والزراعي والصناعي) على الموارد المائية عبر الزمن.

2- دراسة تطوّر حجم الموارد المائية المتاحة (السطحية والجوفية) عبر الزمن.

3- إيجاد نموذج رياضي يربط بين الموارد المائية المتاحة وبين الطلب السكاني والزراعي والصناعي على هذه الموارد لإمكانية التنبؤ بالموارد المائية المتاحة اعتماداً على الطلب ضمن إطار التخطيط الإقليمي.

4- تقديم مجموعة من المقترحات التي يمكن أن تسهم في حماية الإمدادات من الموارد المائية ضمن إطار التخطيط الاقليمي.

فرضيات البحث:

1- يتطوّر حجم الطلب (السكاني والزراعي والصناعي) على الموارد المائية بشكل متزايد مع الزمن.

2- يتطوّر حجم الموارد المائية المتاحة (السطحية والجوفية) بشكل متزايد مع الزمن.

3- لا توجد علاقة دلالة إحصائية بين إجمالي حجم الموارد المائية المتاحة وحجم الطلب (السكاني، والزراعي، والصناعي) على هذه الموارد.

متغيرات البحث:

- **المتغير المستقل:** الطلب على الموارد المائية: السكاني، الزراعي، الصناعي.
- **المتغير التابع:** الموارد المائية المتاحة: السطحية، الجوفية.

طرائق البحث ومواده:

اتبع الباحث المنهج الوصفي الذي يعتمد على جمع البيانات والمعلومات التي تساعد على الوصف الدقيق للمشكلة، وتحليلها للوصول إلى نتائج دقيقة، كما اعتمد على المنهج التاريخي من خلال اعتماد سلسلة زمنية مصدرها مديرية الموارد المائية بمحافظة اللاذقية تمتد من العام 2000 إلى العام 2011 ودراستها ومعرفة اتجاهها ونموها. أما فيما يخص أدوات الدراسة فقد اعتمد الباحث على مجموعة من الكتب والتقارير الحكومية والقوانين والدوريات والإحصائيات.

أولاً: التخطيط الاقليمي في الجمهورية العربية السورية:

يُعرف بأنه ذلك المستوى من التخطيط القومي الذي يُمارس في منطقة معينة من الكيان العام (الدولة) تُعرف بالإقليم، ليشكل أسلوباً لإعداد وتوضيح الأهداف التفصيلية في ترتيب الفعاليات الاجتماعية والاقتصادية والعمرانية في ذلك المكان. **تتلخص مبادئ التخطيط الاقليمي في سورية بما يلي**[1]:

أ- إن الغاية من إعداد الخطط الإقليمية المكانية هي قيادة وإدارة التنظيم المكاني في الإقليم بشكل متكامل ومتوازن بما يسهم في دعم التنمية المستدامة بأطرها الاجتماعية والاقتصادية والبيئية حسب أولوياتها ومتطلباتها.

ب- يتم إعداد كافة أنواع الخطط الإقليمية وفقاً للمبادئ العامة التالية:

1- تحقيق استدامة الموارد الوطنية والإقليمية الحاضرة والكامنة.

2- توفير الظروف المناسبة للازدهار الاقتصادي بشكل متوازن ضمن الإقليم الواحد وفيما بين مختلف أقاليم الجمهورية العربية السورية.

3- تأمين متطلبات الحياة الأساسية للسكان وتوفير الخدمات لكافة الفئات الاجتماعية بشكل عادل.

4- الحفاظ على البيئة الطبيعية وتحديد المناطق التي يجب حمايتها.

5- الحفاظ على الثروات الطبيعية ولاسيما الماء والهواء والأرض.

6- حفظ الإرث الثقافي وحماية الأماكن الأثرية.

7- حماية البيئة من التلوث بكافة أشكاله والتخفيف من استهلاك الوقود الأحفوري والتشجيع على استخدام بدائل نظيفة للطاقة.

يعتمد التخطيط الاقليمي في سورية على[2]:

أ- الإطار الوطني للتخطيط الإقليمي:

1- يصدر الإطار الوطني وفق مؤشرات التنمية الاقتصادية والاجتماعية ويبنى على الأسس والأهداف والمبادئ المحددة في هذا القانون.

2- يركز الإطار الوطني للتخطيط الإقليمي على الرؤية والأهداف الشاملة وصياغة أسس التنمية الإقليمية ويتم التوسع فيها من خلال الخطط الإقليمية.

3- يحدد الإطار الوطني:

- الأقاليم التخطيطية الملائمة، والأقاليم ذات الطابع الخاص إن دعت الحاجة.

- مراكز التنمية ومناطق التجمعات العمرانية الكبرى ومحاور التنمية ومناطق الحماية البيئية بالتوافق مع الاستراتيجية الوطنية لحماية البيئة، والمناطق السياحية، بالتوافق مع استراتيجيات التطوير السياحي ومناطق حماية التراث الحضاري ومحاور الثروات المعدنية.

4- لا تتجاوز مدة نفاذ الإطار الوطني للتخطيط الإقليمي خمسة عشر عاماً ويمكن مراجعته وتعديله خلال هذه المدة عند الضرورة.

---

[1]- المادة رقم (4) من القانون رقم (26) للعام 2010.

[2]- المادتين (16، 21) من القانون رقم (26) للعام 2010.

ب- نظام المعلومات الإقليمية: تقوم الهيئة بتصميم وبناء نظام معلومات وبيانات التخطيط والتنمية الإقليمية باستخدام أفضل وأحدث تقنيات نظم المعلومات الجغرافية وبحيث تضم كل المعلومات الجغرافية والاقتصادية والبيئية اللازمة لعملية تخطيط وإدارة التنمية الإقليمية.

ثانياً: السياسات المائية في الجمهورية العربية السورية:

تهدف السياسات المائية في الجمهورية العربية السورية إلى استثمار الموارد المائية المتاحة لتلبية الاحتياجات المتنامية لأغراض الشرب والصناعة والزراعة للوصول إلى هذه السياسة من خلال التنمية المستدامة التي تشمل الموارد المائية ومواجهة المشاكل الأساسية التي تقف حائلاً في وجه التطوير والاستثمار الأفضل لهذه الموارد بحيث تحدد السياسة والتقنيات الملائمة للتنمية في سورية وبما يتلاءم والمعطيات البيئية والظروف الاجتماعية والاقتصادية فيها، ومن هذه السياسات[1]:

1- رفع درجة تنظيم الموارد المائية في الأحواض المائية.

2- الاستمرار في ترشيد استهلاك المياه وتنمية القدرات البشرية.

3- ضبط زيادة المساحات المروية سنوياً.

4- الحد من حفر الآبار العشوائية.

5- منع تلويث المياه السطحية والجوفية.

6- الاستمرار في إنشاء السدود.

7- الاستمرار في إنشاء الحفر وسدات نشر المياه في البادية السورية، وبما يتناسب مع حمولة المواشي والمراعي في أسفل السدات.

8- دراسة وتنفيذ جميع مشاريع الري واستصلاح الأراضي بطرق الري الحديثة.

إن هذه السياسة المائية قابلة للتعديل والتطوير بناءً على التطور الاقتصادي والاجتماعي والسكاني في سورية.

النتائج والمناقشة:

أولاً: الملامح الطبيعية لمنطقة الدراسة[2]:

تتميز المنطقة الساحلية بمناخ متوسطي معتدل (ماطر شتاءً وجاف صيفاً). ويمتد الشريط الساحلي بشكل موازٍ لشاطئ البحر الأبيض المتوسط بطول /120/ كم، وبعرض وسطي /45/ كم. يتدرج الارتفاع من المنسوب (0) عند سطح البحر ويصل حتى ارتفاع (+1350) متر وبعض الذرى بارتفاع (+1575) متر.

تبلغ المساحة الهيدروغرافية لمنطقة الدراسة /5086/ كم2 في القطر العربي السوري. وتقسم المنطقة إلى ثلاث مناطق رئيسية حسب التضاريس الطبوغرافية وهي موازية لشاطئ البحر، وتتمثل هذه المناطق بـ:

1- السهول الساحلية من المنسوب (0) حتى المنسوب (+100) متر عن سطح البحر مساحتها حوالي /870/ كم2 أي /87/ ألف هكتار. عرضها يتراوح بين /3 - 15/ كم. وتمتاز بميول خفيفة وأراضٍ خصبة منبسطة.

2- المناطق الهضابية من المنسوب (+100) متر حتى المنسوب (+400) متر عن سطح البحر مساحتها بحدود /1300/ كم2 أي /130/ ألف هكتار.

---

[1]- **التقرير السنوي لوزارة الري، 2005، 105.**

[2]- **التقرير السنوي لوزارة الري، 2005، 105.**

3- المناطق الجبلية والمرتفعات وتمتد من المنسوب (+400) متر عن سطح البحر حتى المنسوب (+1350) متر عن سطح البحر بمساحة قدرها /2916/ كم2 أي /291.6/ ألف هكتار. وهي ذات ميول حادة بشكل عام تقطعها وديان حادة تشكل مجاري الأنهار الرئيسية والسواقي.

تقسم المنطقة الساحلية إلى أحواض مائية محلية (صبابة) وعددها /21/ حوضاً وفقاً لمجاري الأنهار والتي تبدأ من أعالي الجبال وتصب في البحر. و تتجه خطوط الجريان المائي السطحي والجوفي بشكل عام من الشرق إلى الغرب وتنحرف في القسم الجنوبي من الحوض باتجاه الجنوب الغربي.

ثانياً: الموارد المائية ومصادرها في المنطقة الساحلية: تتمثل مصادر الموارد المائية في المنطقة الساحلية بـ:

1- مياه الأمطار: تعتبر مياه الأمطار المصدر الرئيسي للمياه في المنطقة الساحلية، وتتباين كمية الأمطار بين فصل وأخر، وبين سنة وأخرى، كما تتفاوت كمية الأمطار بين منطقة وأخرى، فكميتها كبيرة فوق المرتفعات، وتقل كلما اتجهنا نحو الساحل[1].

2- المياه السطحية: تشمل المياه السطحية كل أنواع المياه الموجودة على اليابسة من البحيرات والمستنقعات والبرك والينابيع والمياه الجارية في الأنهار والجداول[2].

3- المياه الجوفية: هي تلك المياه الموجودة تحت منسوب سطح الأرض، وهي في الأصل جزء من مياه الأمطار والأنهار أو المياه الناتجة عن انصهار الجليد وتتسرب إلى باطن الأرض عبر المسامات والفراغات مكونة طبقة من المياه الجوفية[3]. تقسم الموارد المائية في المنطقة الساحلية وفق الآتي[4]:

1- الهطول المطري: ويتراوح في المناطق السهلية والهضابية من الحوض ما بين (600 – 900) ملم/سنة. وفي المناطق الجبلية ما بين (800 – 1300) ملم/سنة. والمعدل الوسطي العام للهطول على كامل الحوض سنوياً /960/ ملم. ويقدر حجم الهطول المطري السنوي على المنطقة الساحلية /4880/ مليون متر مكعب. كما تقدر نسبة الفاقد بالبخر 12% من كمية الهطول، أي حوالي /586/ مليون متر مكعب.

2- وسطي الجريان السطحي السنوي حوالي /1464/ مليون متر مكعب، وهو يمثل 30 % من إجمالي الهطول السنوي. يحسم منه حوالي /50/ مليون متر مكعب حجم لا يستفاد منه لقربه من الشاطئ ولضرورة الحفاظ على البيئة في مجاري الأنهار والوديان والسدود. وعليه يقدر إجمالي الجريان السطحي السنوي المتاح استخدامه /1414/ مليون متر مكعب.

3- وسطي الجريان الجوفي السنوي حوالي /2830/ مليون متر مكعب. وهو يمثل نسبة 58 % من إجمالي الهطول السنوي. يحسم منه حوالي /1786/ مليون متر مكعب جريان جوفي لا يمكن الاستفادة منه بسبب توضعه على أعماق أكثر من /600/ متر. وعليه يقدر إجمالي الجريان الجوفي السنوي المتاح استخدامه /1044/ مليون متر مكعب، يتوضع على أعماق من (15– 600) متر وهو المورد المائي الذي يمكن استخدامه بشكل فعلي واقتصادي. وبالتالي يقدر إجمالي الموارد المائية المتاح استخدامها سنوياً في المنطقة الساحلية /2458/ مليون متر مكعب.

---

[1]- حليمة. عبد الكريم، *إقليم الساحل السوري دراسة في جغرافية المياه*، رسالة دكتوراه غير منشورة، جامعة دمشق، 2001، 20.

[2]- رقية، محمد، *التقنيات الحديثة والإدارة المتكاملة للموارد المائية*، الجزء الأول، المركز العربي للدراسات الاستراتيجية، الإصدار الثاني، 2011، 25.

[3]- كدوة، عادل، *الموارد المائية في المغرب العربي: حالة الجزائر*، رسالة ماجستير غير منشورة، كلية العلوم الاقتصادية وعلوم التسيير، جامعة الجزائر، 2003، 3.

[4]- التقرير السنوي لوزارة الري، 2005، 105.

الجدول (1) مصادر الموارد المائية في المنطقة الساحلية/ الوحدة مليون م³

العام	الأمطار	المياه السطحية	المياه الجوفية	الأرقام القياسية البسيطة للكميات		
				الأمطار	المياه السطحية	المياه الجوفية
2000	3943	1329	2272	%100	%100	%100
2001	4212	1239	2206	106.82	93.23	97.10
2002	4333	1346	2370	102.87	108.64	107.43
2003	4540	1440	2335	104.78	106.98	98.52
2004	4726	1580	2404	104.10	109.72	102.96
2005	4812	1664	2570	101.82	105.32	106.91
2006	4997	1722	2654	103.84	103.49	103.27
2007	5566	1986	2790	111.39	115.33	105.12
2008	5624	2047	2896	101.04	103.07	103.80
2009	5726	2174	3211	101.81	106.20	110.88
2010	6324	2227	3741	110.44	102.44	116.51
2011	7011	2441	3878	110.86	109.61	103.66

المصدر: من إعداد الباحث من خلال تقارير مركز المعلومات المائي ودائرة التخطيط في كل من اللاذقية وطرطوس.

يبين الجدول رقم (1) أن كميات الأمطار ازدادت في العام 2011 عما كانت عليه في العام 2000 بمعدل زيادة بالمتوسط (7.07%)، كما ازدادت كميات المياه السطحية في العام 2011 عما كانت عليه في العام 2000 بمعدل زيادة بالمتوسط (7.61%)، كما ازدادت كميات المياه الجوفية في العام 2011 عما كانت عليه في العام 2000 بمعدل زيادة بالمتوسط (6.43%)[1].

ثالثاً: الطلب على الموارد المائية في المنطقة الساحلية:

يتمثل الطلب على الموارد المائية في المنطقة الساحلية بـ[2]:

1- الطلب السكاني: يتم الاعتماد على التزود بمياه الشرب كلياً على المياه الجوفية، حيث يتم استجرار القسم الأكبر من مياه الشرب من نبع السن، ويستجر الباقي من آبار حكومية تحفر لهذا الغرض ومن بعض الينابيع، ولا تستخدم مياه السدود إلا بشكل محدود من سدي الحفة وبلوران لإرواء بعض التجمعات السكنية المجاورة لهذين السدين.

2- الطلب الزراعي: تعتبر الزراعة المستهلك الرئيسي للمياه في المنطقة الساحلية، كونها النشاط الاقتصادي الأساسي، وتعتمد على الري بشكل كبير للمحاصيل الأساسية، ويتم تأمين القسم الأكبر من مياه الري من المصادر السطحية.

3- الطلب الصناعي: يعتبر استهلاك المياه للأغراض الصناعية قليل نسبياً في المنطقة الساحلية، مقارنة بالاستهلاك للأغراض الزراعية والسكانية، ويتم استهلاك القسم الأكبر في المنشآت الصناعية الحكومية كمصفاة بانياس

---

[1] - $R = \frac{P_n - P_1}{(n-1)P_1} \Rightarrow P_n = P_1[1 + P(n-1)]$ ، $l_q = \frac{q_1}{q_0}$

[2] - **مركز معلومات الموارد المائية، التقرير السنوي، 2005، 165-167.**

والمحطة الحرارية ومعمل الاسمنت والغزل والنسيج، والمنشآت الصناعية الخاصة كمعامل المشروبات الغازية والعصائر.

الجدول (2) الطلب على الموارد المائية في المنطقة الساحلية/ الوحدة مليون م³

العام	الطلب على الموارد المائية				الموارد المائية المتاحة			الفجوة بين المتاح وحجم الطلب	الرقم القياسي للفائض
	الطلب السكاني	الطلب الزراعي	الطلب الصناعي	الإجمالي	المياه السطحية المتاحة	المياه الجوفية المتاحة	الإجمالي		
2000	122	321	24	467	900	1183	2083	+1616	100
2001	127	324	25	476	1000	1264	2264	+1788	110.64
2002	132	323	24	479	1026	1341	2367	+1888	105.59
2003	133	327	28	488	1072	1362	2434	+1946	103.07
2004	137	332	30	499	1150	1385	2535	+2036	104.62
2005	142	358	30	530	1154	1593	2747	+2217	108.89
2006	146	372	32	550	1406	1674	3080	+2530	114.12
2007	147	387	30	564	1458	1753	3211	+2647	104.62
2008	164	390	36	590	1723	1853	3576	+2986	112.81
2009	166	391	34	591	1798	1958	3756	+3165	105.99
2010	173	411	39	623	1912	2111	4023	+3400	107.42
2011	174	434	39	647	2050	2119	4169	+3522	103.59

المصدر: من إعداد الباحث من خلال تقارير مركز المعلومات المائي ودائرة التخطيط في كل من اللاذقية وطرطوس.

يبين الجدول رقم (2) أن حجم الطلب السكاني على الموارد المائية ازداد في العام 2011 عما كانت عليه في العام 2000 بمعدل زيادة بالمتوسط (3.87%)، كما ازداد حجم الطلب الزراعي على الموارد المائية في العام 2011 عما كانت عليه في العام 2000 بمعدل زيادة بالمتوسط (3.20%)، كما ازداد حجم الطلب الصناعي على الموارد المائية في العام 2011 عما كانت عليه في العام 2000 بمعدل زيادة بالمتوسط (5.68%). كما ازدادت كميات المياه السطحية المتاحة في العام 2011 عما كانت عليه في العام 2000 بمعدل زيادة بالمتوسط (11.62%)، وازدادت كميات المياه الجوفية المتاحة في العام 2011 عما كانت عليه في العام 2000 بمعدل زرادة بالمتوسط (7.19%). كما يبين الجدول أن هناك فائض في كميات الموارد المائية المتاحة وإجمالي حجم الطلب عليها.

رابعاً: دراسة تطّور حجم الطلب على الموارد المائية عبر الزمن:

تمّ حساب شدة العلاقة بين الزمن وحجم الطلب على الموارد المائية (السكاني، الزراعي، الصناعي) في المنطقة الساحلية لمعرفة نموذج الانحدار واختبار معنويته:

أ- دراسة تطّور حجم الطلب السكاني على الموارد المائية عبر الزمن:

الجدول (3) معاملا الارتباط والتحديد للعلاقة بين حجم الطلب السكاني والزمن

Model	R	R Square	Adjusted R Square	Std. Error of the Estimate
1	.986	.972	.969	.021
The independent variable is :الزمن				

الجدول (4) اختبار معنوية نموذج الانحدار للعلاقة بين حجم الطلب السكاني والزمن

ANOVA

Model		Sum of Squares	df	Mean Square	F	Sig.
1	Regression	.160	1	.160	349.488	.000
	Residual	.005	10	.000		
	Total	.165	11			
The independent variable is الزمن						

يبين الجدول رقم (3) أن العلاقة بين الطلب السكاني على الموارد المائية والزمن هي علاقة طردية ومتينة جداً، حيث تبين قيمة معامل التحديد على أن 97.2% من التغيرات الحاصلة في الطلب السكاني على الموارد المائية يفسرها الزمن، والباقي يعود لتأثير عوامل أخرى لم تضمن في النموذج. كما يبين الجدول رقم (4) اختبار معنوية نموذج الانحدار، إذ أنّ القيمة المحسوبة $F = 349.488$ أكبر من القيمة الجدولية /4.96/ عند درجتي حرية (1، 10) ومستوى دلالة /0.05/، كما أنّ احتمال الدلالة $P = 0.000 < 0.05$ وبالتالي فإن نموذج الانحدار معنوي.

الجدول (5) نتائج اختبار معنوية معاملات الانحدار للعلاقة بين حجم الطلب السكاني والزمن

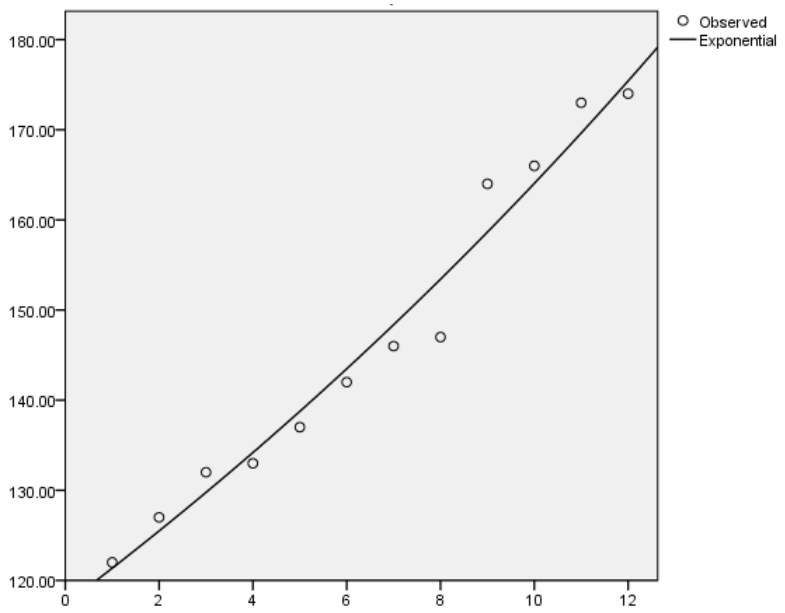
Coefficientsa

Model		Unstandardized Coefficients		Standardized Coefficients	t	Sig.
		B	Std. Error	Beta		
1	(Constant)	117.362	1.547		75.845	.000
	Case Sequence	.033	.002	.986	18.695	.000
The dependent variable is ln:الطلب السكاني						

ويبين الجدول رقم (5) أن تقديرات معلمات النموذج معنوية لأن قيمة .Sig شبه معدومة، كما أن قيمة $B_1 = 117.362$ ، $B_0 = 0.033$ ، وبالتالي يمكن كتابة المعادلة كما يأتي:

$$\hat{Y} = 117.362.e^{0.033t} \quad \text{.....(1)}$$

والشكل الآتي يبين خط الاتجاه العام لتطور حجم الطلب السكاني على الموارد المائية خلال الفترة المدروسة:



الشكل (1) خط الاتجاه العام لتطور حجم الطلب السكاني على الموارد المائية خلال الفترة (2000-2011)

ب- دراسة تطّور حجم الطلب الزراعي على الموارد المائية عبر الزمن:

الجدول (6) معاملا الارتباط والتحديد للعلاقة بين حجم الطلب الزراعي والزمن

Model	R	R Square	Adjusted R Square	Std. Error of the Estimate
1	.973	.947	.941	.026
The independent variable is: الزمن				

يبين الجدول رقم (6) أن العلاقة بين الطلب الزراعي على الموارد المائية والزمن هي علاقة طردية ومتينة جداً، حيث تبين قيمة معامل التحديد على أن 94.7% من التغيرات الحاصلة في الطلب الزراعي على الموارد المائية يفسرها الزمن، والباقي يعود لتأثير عوامل أخرى لم تضمن في النموذج.

الجدول (7) اختبار معنوية نموذج الانحدار للعلاقة بين حجم الطلب الزراعي والزمن

ANOVA

Model		Sum of Squares	df	Mean Square	F	Sig.
1	Regression	.117	1	.117	178.018	.000
	Residual	.007	10	.001		
	Total	.123	11			
The independent variable is الزمن						

الجدول (8) نتائج اختبار معنوية معاملات الانحدار للعلاقة بين حجم الطلب الزراعي والزمن

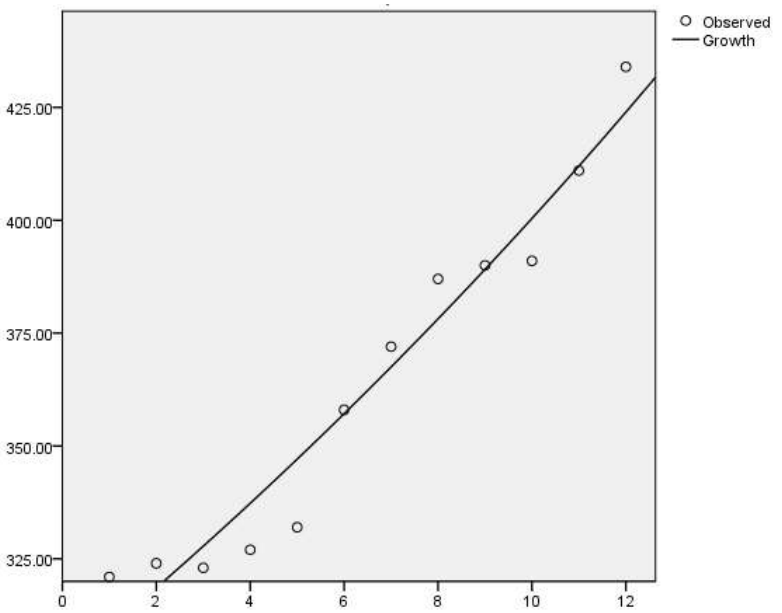
Coefficientsa

Model		Unstandardized Coefficients		Standardized Coefficients	t	Sig.
		B	Std. Error	Beta		
1	(Constant)	5.707	.016		361.938	.000
	Case Sequence	.029	.002	.973	13.342	.000
The dependent variable is ln:الطلب الزراعي						

كما يبين الجدول رقم (7) اختبار معنوية نموذج الانحدار، إذ أنّ القيمة المحسوبة $F = 178.018$ أكبر من القيمة الجدولية /4.96/ عند درجتي حرية (1، 10) ومستوى دلالة /0.05/، كما أنّ احتمال الدلالة $P = 0.000 < 0.05$ وبالتالي فإن نموذج الانحدار معنوي. ويبين الجدول رقم (8) أن تقديرات معلمات النموذج معنوية لأن قيمة .Sig شبه معدومة، كما أن قيمة $B_1 = 5.707$ ، $B_0 = 0.029$ ، وبالتالي يمكن كتابة المعادلة كما يأتي:

$$\hat{Y} = e^{5.707+0.029t} \quad \text{.....(2)}$$

والشكل الآتي يبين خط الاتجاه العام لتطور حجم الطلب الزراعي على الموارد المائية خلال الفترة المدروسة:



الشكل (2) خط الاتجاه العام لتطور حجم الطلب الزراعي على الموارد المائية خلال الفترة (2000-2011)

ج- دراسة تطّور حجم الطلب الصناعي على الموارد المائية عبر الزمن:

الجدول (9) معاملا الارتباط والتحديد للعلاقة بين حجم الطلب الصناعي والزمن

Model	R	R Square	Adjusted R Square	Std. Error of the Estimate
1	.887	.787	.765	2.567
The independent variable is :الزمن				

الجدول (10) اختبار معنوية نموذج الانحدار للعلاقة بين حجم الطلب الصناعي والزمن

ANOVA

Model		Sum of Squares	df	Mean Square	F	Sig.
1	Regression	243.019	1	243.019	36.879	.000
	Residual	65.897	10	6.590		
	Total	308.917	11			
The independent variable is الزمن						

الجدول (11) نتائج اختبار معنوية معاملات الانحدار للعلاقة بين حجم الطلب الصناعي والزمن

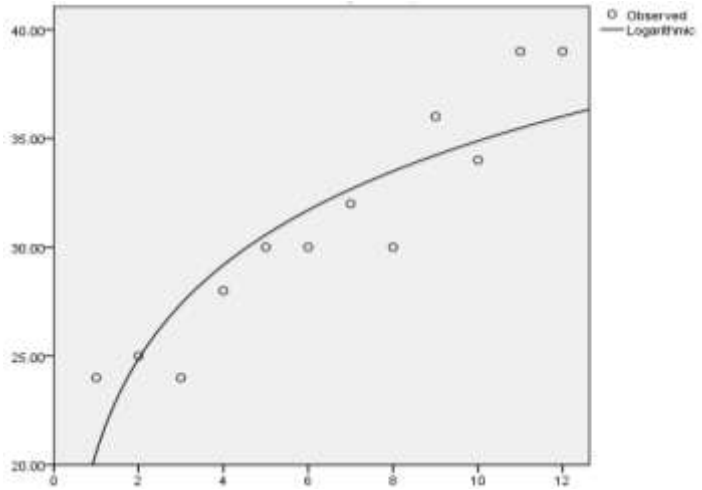
Coefficientsa

Model		Unstandardized Coefficients		Standardized Coefficients	t	Sig.
		B	Std. Error	Beta		
1	(Constant)	20.559	1.860		11.055	.000
	Case Sequence	6.219	1.024	.887	6.073	.000
The dependent variable is ln:الطلب الصناعي						

يبين الجدول رقم (9) أن العلاقة بين الطلب الصناعي على الموارد المائية والزمن هي علاقة طردية ومتينة، حيث تبين قيمة معامل التحديد على أن 78.7% من التغيرات الحاصلة في الطلب الصناعي على الموارد المائية يفسرها الزمن، والباقي يعود لتأثير عوامل أخرى لم تضمن في النموذج. ويبين الجدول رقم (10) اختبار معنوية نموذج الانحدار، إذ أنّ القيمة المحسوبة $F = 36.879$ أكبر من القيمة الجدولية /4.96/ عند درجتي حرية (1، 10) ومستوى دلالة /0.05/، كما أنّ احتمال الدلالة $P = 0.000 < 0.05$ وبالتالي فإن نموذج الانحدار معنوي. كما يبين الجدول رقم (11) أن تقديرات معلمات النموذج معنوية لأن قيمة .Sig شبه معدومة، كما أن قيمة $B_1 = 20.559$ ، $B_0 = 6.219$ ، وبالتالي يمكن كتابة المعادلة كما يأتي:

$$\hat{Y} = 20.559 + 6.219 \log t \quad \text{.....(3)}$$

والشكل الآتي يبين خط الاتجاه العام لتطور حجم الطلب الصناعي على الموارد المائية خلال الفترة المدروسة:



الشكل (3) خط الاتجاه العام لتطور حجم الطلب الصناعي على الموارد المائية خلال الفترة (2000-2011)

خامساً: دراسة تطّور حجم الموارد المائية المتاحة عبر الزمن:

تمّ حساب شدة العلاقة بين الزمن وحجم الموارد المائية المتاحة (السطحية والجوفية) لمعرفة نموذج الانحدار واختبار معنويته:

أ- دراسة تطّور حجم الموارد المائية السطحية المتاحة عبر الزمن:

الجدول (12) معاملا الارتباط والتحديد للعلاقة بين حجم الموارد المائية السطحية المتاحة والزمن

Model	R	R Square	Adjusted R Square	Std. Error of the Estimate
1	.987	.973	.971	.048
The independent variable is: الزمن				

الجدول (13) اختبار معنوية نموذج الانحدار للعلاقة بين حجم الموارد المائية السطحية المتاحة والزمن

ANOVA

Model		Sum of Squares	df	Mean Square	F	Sig.
1	Regression	.854	1	.854	365.620	.000
	Residual	.023	10	.002		
	Total	.877	11			
The independent variable is الزمن						

يبين الجدول رقم (12) أن العلاقة بين حجم الموارد السطحية المتاحة والزمن هي علاقة طردية ومتينة جداً، حيث تبين قيمة معامل التحديد على أن 97.3% من التغيرات الحاصلة في حجم الموارد المائية السطحية المتاحة يفسرها الزمن، والباقي يعود لتأثير عوامل أخرى لم تضمن في النموذج.

الجدول (14) نتائج اختبار معنوية معاملات الانحدار للعلاقة بين حجم الموارد المائية السطحية المتاحة والزمن

Coefficientsa

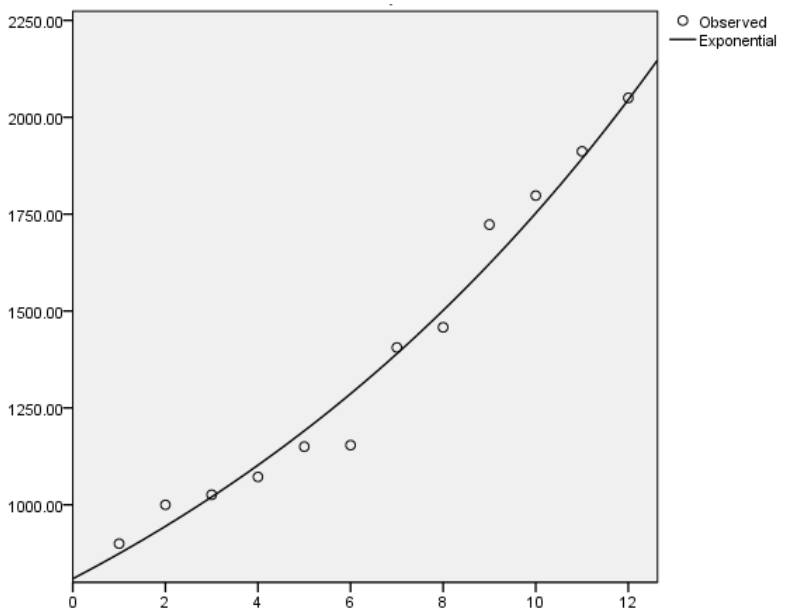
Model		Unstandardized Coefficients		Standardized Coefficients	t	Sig.
		B	Std. Error	Beta		
1	(Constant)	809.283	24.068		33.625	.000
	Case Sequence	.077	.004	.987	19.121	.000
The dependent variable is ln:الموارد السطحية المتاحة						

كما يبين الجدول رقم (13) اختبار معنوية نموذج الانحدار، إذ أنّ القيمة المحسوبة $F = 365.620$ أكبر من القيمة الجدولية /4.96/ عند درجتي حرية (1، 10) ومستوى دلالة /0.05/، كما أنّ احتمال الدلالة $P = 0.000 < 0.05$ وبالتالي فإن نموذج الانحدار معنوي.

ويبين الجدول رقم (14) أن تقديرات معلمات النموذج معنوية لأن قيمة .Sig شبه معدومة، كما أن قيمة $B_1 = 809.283$ ، $B_0 = 0.077$ ، وبالتالي يمكن كتابة المعادلة كما يأتي:

$$\hat{Y} = 809.283.e^{0.077t} \quad \text{.....(4)}$$

والشكل الآتي يبين خط الاتجاه العام لتطور حجم الموارد المائية السطحية المتاحة خلال الفترة المدروسة:



الشكل (4) خط الاتجاه العام لتطور حجم الموارد المائية السطحية المتاحة خلال الفترة (2000-2011)

ب- دراسة تطّور حجم الموارد المائية الجوفية المتاحة عبر الزمن:

الجدول (15) معاملا الارتباط والتحديد للعلاقة بين حجم الموارد المائية الجوفية المتاحة والزمن

Model	R	R Square	Adjusted R Square	Std. Error of the Estimate
1	.992	.984	.983	.027
The independent variable is: الزمن				

الجدول (16) اختبار معنوية نموذج الانحدار للعلاقة بين حجم الموارد المائية الجوفية المتاحة والزمن

ANOVA

Model		Sum of Squares	df	Mean Square	F	Sig.
1	Regression	.446	1	.446	630.222	.000
	Residual	.007	10	.001		
	Total	.453	11			
The independent variable is الزمن						

الجدول (17) نتائج اختبار معنوية معاملات الانحدار للعلاقة بين حجم الموارد المائية الجوفية المتاحة والزمن

Coefficientsa

Model		Unstandardized Coefficients		Standardized Coefficients	t	Sig.
		B	Std. Error	Beta		
1	(Constant)	1114.710	18.252		61.074	.000
	Case Sequence	.056	.002	.992	25.104	.000
The dependent variable is ln:الموارد الجوفية المتاحة						

يبين الجدول رقم (15) أن أن العلاقة بين حجم الموارد الجوفية المتاحة والزمن هي علاقة طردية ومتينة جداً، حيث تبين قيمة معامل التحديد على أن 98.4% من التغيرات الحاصلة في حجم الموارد المائية الجوفية المتاحة يفسرها الزمن، والباقي يعود لتأثير عوامل أخرى لم تضمن في النموذج.

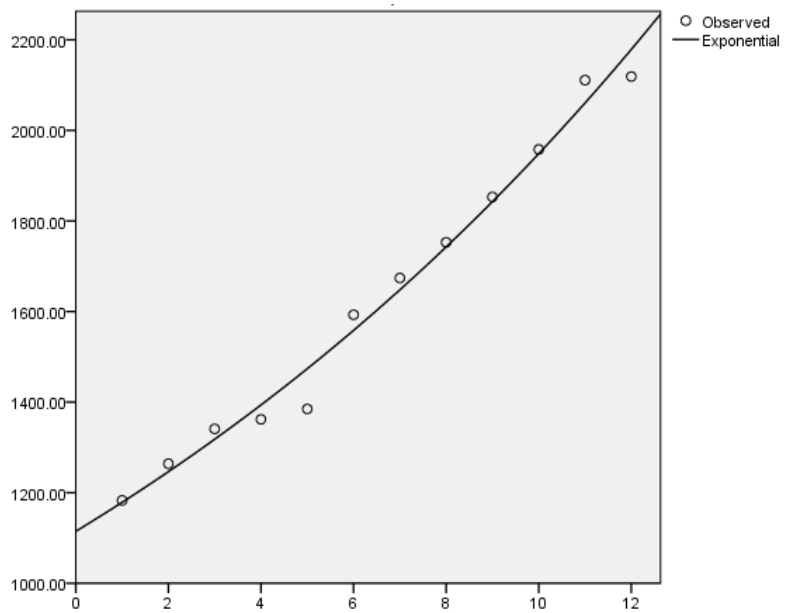
كما يبين الجدول رقم (16) اختبار معنوية نموذج الانحدار، إذ أنّ القيمة المحسوبة $F = 630.222$ أكبر من القيمة الجدولية /4.96/ عند درجتي حرية (1، 10) ومستوى دلالة /0.05/، كما أنّ احتمال الدلالة $P = 0.000 < 0.05$ وبالتالي فإن نموذج الانحدار معنوي.

ويبين الجدول رقم (17) أن تقديرات معلمات النموذج معنوية لأن قيمة .Sig شبه معدومة، كما أن قيمة $B_1 = 1114.710$ ، $B_0 = 0.056$ ، وبالتالي يمكن كتابة المعادلة كما يأتي:

$$\hat{Y} = 1114.710.e^{0.056t} \quad \text{.....(5)}$$

وبالتالي يمكن الاعتماد على المعادلة السابقة للتنبؤ بحجم الموارد المائية الجوفية المتاحة لأن نموذج الانحدار معنوي، وبالتالي توجد علاقة دالة إحصائياً بين الموارد المائية الجوفية المتاحة والزمن.

والشكل الآتي يبين خط الاتجاه العام لتطور حجم الموارد المائية الجوفية المتاحة خلال الفترة المدروسة.



الشكل (5) خط الاتجاه العام لتطور حجم الموارد المائية الجوفية المتاحة خلال الفترة (2000-2011)

سادساً: التنبؤ بحجم الطلب على الموارد المائية، والموارد المائية المتاحة حتى العام 2021:

اعتماداً على المعادلات رقم (1، 2، 3، 4، 5) يمكن التنبؤ بحجم الطلب (السكاني، الزراعي، الإجمالي) على الموارد المائية، وحجم الموارد المائية المتاحة حتى العام 2021 كما يلي:

الجدول (18) التنبؤ بحجم الطلب (السكاني، الزراعي، الصناعي) على الموارد المائية، وحجم الموارد المائية (السطحية، الجوفية) المتاحة حتى العام 2020/ الوحدة مليون م³

العام	الزمن	تقدير حجم الطلب على الموارد المائية				تقدير حجم الموارد المائية المتاحة			الفجوة
	t	السكاني	الزراعي	الصناعي	الإجمالي	السطحية	الجوفية	الإجمالي	المتوقعة
2012	12	174	426	36	636	2039	2183	4222	3586+
2013	13	180	439	37	656	2202	2308	4510	3854+
2014	14	186	452	37	675	2378	2441	4819	4144+
2015	15	193	465	37	695	2569	2582	5151	4456+
2016	16	199	479	38	716	2774	2731	5505	4789+
2017	17	206	493	38	737	2996	2888	5884	5147+
2018	18	213	507	39	759	3236	3054	6290	5531+
2019	19	220	522	39	781	3495	3230	6725	5944+
2020	20	227	538	39	804	3775	3416	7191	6387+
2021	21	235	553	40	808	4077	3613	7690	6882+

المصدر: من إعداد الباحث بناء على المعادلات (1، 2، 3، 4، 5)

يبين الجدول رقم (18) أن حجم الطلب السكاني على الموارد المائية سيزداد في العام 2021 عما سيكون عليه في العام 2012 بمعدل زيادة بالمتوسط (3.89%)، كما سيزداد حجم الطلب الزراعي على الموارد المائية في العام 2021 عما سيكون عليه في العام 2012 بمعدل زيادة بالمتوسط (3.31%)، وسيزداد حجم الطلب الصناعي على الموارد المائية في العام 2021 عما سيكون عليه في العام 2012 بمعدل زيادة بالمتوسط (1.24%). وكذلك سيزداد حجم الموارد المائية السطحية المتاحة في العام 2021 عما ستكون عليه في العام 2012 بمعدل زيادة بالمتوسط (11.11%)، وسيزداد حجم الموارد المائية الجوفية المتاحة في العام 2021 عما يتكون عليه في العام 2012 بمعدل زيادة بالمتوسط (8.58%). ومن الملاحظ أن الفجوة المتوقعة بين الموارد المائية المتاحة وحجم الطلب عليها سيزداد في العام 2021 عما ستكون عليه في العام 2012 بمعدل زيادة بالمتوسط (10.21%). وهذا يدل على وفر في حجم الموارد المائية المتاحة يمكن استغلاله وترشيده وإمداد المحافظات السورية الأخرى بالفائض منه.

سابعاً: دراسة العلاقة بين إجمالي حجم الموارد المائية المتاحة (السطحية والجوفية) وحجم الطلب (السكاني، الزراعي، الصناعي) على الموارد المائية: يمكننا وبالاعتماد على الانحدار المتعدد إيجاد نموذج للتنبؤ بالاحتياجات المائية للمنطقة الساحلية اعتماداً على حجم الطلب (السكاني، الزراعي، الصناعي) وفق ما يلي:

الجدول (19) مصفوفة معاملات الارتباط بين جميع المتغيرات (المتغير التابع والمتغيرات المستقلة)

Correlations					
		y	الطلب السكاني	الطلب الزراعي	الطلب الصناعي
Pearson Correlation	y	1.000	.992	.979	.955
	الطلب السكاني	.992	1.000	.954	.965
	الطلب الزراعي	.979	.954	1.000	.930
	الطلب الصناعي	.955	.965	.930	1.000
Sig. (1-tailed)	y	.	.000	.000	.000
	الطلب السكاني	.000	.	.000	.000
	الطلب الزراعي	.000	.000	.	.000
	الطلب الصناعي	.000	.000	.000	.
N	y	12	12	12	12
	الطلب السكاني	12	12	12	12
	الطلب الزراعي	12	12	12	12
	الطلب الصناعي	12	12	12	12

يبين الجدول رقم (19) أن العلاقة بين إجمالي حجم الموارد المائية كمتغير تابع والطلب السكاني على الموارد المائية كانت الأعلى، حيث بلغت قيمة معامل الارتباط (0.992)، وهي دالة إحصائياً عند مستوى دلالة 0.05، تليها العلاقة بين إجمالي حجم الموارد المائية المتاحة والطلب الزراعي على الموارد المائية، حيث بلغت قيمة معامل الارتباط (0.979)، وهي دالة إحصائياً عند مستوى دلالة 0.05، تليها العلاقة بين إجمالي حجم الموارد المائية المتاحة والطلب الصناعي على الموارد المائية، حيث بلغت قيمة معامل الارتباط (0.955)، وهي دالة إحصائياً عند مستوى دلالة 0.05. ومن خلال المقارنة بين معاملات الارتباط السابقة نلاحظ أنها تتقارب في الأثر على المتغير التابع (إجمالي حجم الموارد المائية المتاحة).

الجدول (20) ملخص تحليل الانحدار للعلاقة بين إجمالي حجم الموارد المائية المتاحة والطلب (السكاني، الزراعي، الصناعي) عليها

Model Summary[b]									
Model	R	R Square	Adjusted R Square	Std. Error of the Estimate	Change Statistics				
					R Square Change	F Change	df1	df2	Sig. F Change
1	.998[a]	.996	.995	50.17360	.996	758.199	3	8	.000
a. Predictors: (Constant), X3, X2, X1									
b. Dependent Variable: Y									

الجدول (21) ملخص تحليل تباين الانحدار للعلاقة

بين إجمالي حجم الموارد المائية المتاحة والطلب (السكاني، الزراعي، الصناعي) عليها

ANOVA[b]						
Model		Sum of Squares	df	Mean Square	F	Sig.
1	Regression	5726045.796	3	1908681.932	758.199	.000
	Residual	20139.121	8	2517.390		
	Total	5746184.917	11			
a. Predictors: (Constant), X3, X2, X1						
b. Dependent Variable: Y						

يبين الجدول رقم (20) أن قيمة معامل الارتباط بين إجمالي حجم الموارد المائية المتاحة والطلب (السكاني، الزراعي، الصناعي) عليها بلغت (0.998)، وهي تدل على أن العلاقة طردية ومتينة فيما بينهما، كما نلاحظ من نفس الجدول أن مجموع ما يفسره إجمالي حجم الموارد المائية المتاحة من تباين متغيرات (الطلب السكاني، الطلب الزراعي، الطلب الصناعي) بلغ (99.6%)، وهي ذات دلالة إحصائية لأن قيمة $F = 758.199$ المحسوبة أكبر من قيمتها الجدولية $F = 4.07$ عند درجتي حرية (3، 8)، كما أن قيمة احتمال الدلالة $P = 0.000 < 0.05$ ، كما يظهر الجدول رقم (21).

الجدول (22) نتائج تحليل تباين الانحدار للعلاقة

بين إجمالي حجم الموارد المائية المتاحة والطلب (السكاني، الزراعي، الصناعي) عليها

Coefficients[a]						
Model		Unstandardized Coefficients		Standardized Coefficients	t	Sig.
		B	Std. Error	Beta		
1	(Constant)	-3333.145-	193.705		-17.207-	.000
	الطلب السكاني	28.699	3.955	.721	7.256	.000
	الطلب الزراعي	6.817	1.304	.367	5.226	.001
	الطلب الصناعي	-11.171-	11.019	-.082-	-1.014-	.340
a. Dependent Variable: Y						

يبين الجدول رقم (22) وبعد مقارنة قيم *Beta* أن حجم الطلب السكاني على الموارد المائية كان الأكثر أثراً على المتغير التابع (إجمالي حجم الموارد المائية المتاحة)، حيث بلغت قيمة *Beta* المقابلة له (0.721)، وهو دال إحصائياً حيث أن $P = 0.000 < 0.05$ ، وقد تلاه حجم الطلب الزراعي على الموارد المائية، حيث بلغت قيمة *Beta* = 0.367، وهو دال إحصائياً حيث أن $P = 0.001 < 0.05$ ، ثم متغير حجم الطلب الصناعي على الموارد المائية، حيث بلغت قيمة *Beta* =0.082− وهو غير دال إحصائياً حيث أن $P = 0.340 > 0.05$ ،. وبناءً على ذلك يمكن كتابة معادلة التنبؤ بإجمالي حجم الموارد المائية من خلال حجم الطلب (السكاني، الزراعي، الصناعي) عليها كما يلي:

$$\hat{y} = -3333.145 + 28.699x_1 + 6.817x_2 - 11.171x_3 \text{ .....(4)}$$

الاستنتاجات والتوصيات:

الاستنتاجات:

1- تتزايد كميات الأمطار في المنطقة الساحلية خلال الفترة (2000-2011) بمعدل زيادة بالمتوسط (7.07%)، يقابله زيادة في كميات المياه السطحية الجوفية بمعدل زيادة بالمتوسط (7.61%)، وزيادة في كميات المياه الجوفية بمعدل زيادة بالمتوسط (6.43%).

2- يتزايد حجم الطلب السكاني على الموارد المائية خلال الفترة (2000-2011) بمعدل زيادة بالمتوسط (3.87%)، كما يتزايد حجم الطلب الزراعي بمعدل زيادة بالمتوسط (3.20%)، وحجم الطلب الصناعي بمعدل زيادة بالمتوسط (5.68%).

3- يتزايد حجم الموارد المائية السطحية المتاحة خلال الفترة (2000-2011) بمعدل زيادة بالمتوسط (11.62%)، كما يتزايد حجم الموارد المائية الجوفية المتاحة بمعدل زيادة بالمتوسط (7.19%).

4- هناك فائض بين كميات الموارد المائية المتاحة وحجم الطلب عليها، حيث يتزايد هذا الفائض خلال الفترة (2000-2011) بمعدل زيادة بالمتوسط (10.72%).

5- يتطور حجم الطلب (السكاني، الزراعي، الصناعي) على الموارد المائية بشكل متزايد مع الزمن، حيث يمكن بالاعتماد على المعادلات الآتية التنبؤ بحجم هذا الطلب في المستقبل.

$$\hat{Y} = 117.362.e^{0.033t}$$

$$\hat{Y} = e^{5.707+0.029t}$$

$$\hat{Y} = 20.559 + 6.219 \log t$$

6- يتطور حجم الموارد المائية المتاحة (السطحية، والجوفية) بشكل متزايد مع الزمن، حيث يمكن بالاعتماد على المعادلتين الآتتين التنبؤ بحجم هذه الموارد في المستقبل.

$$\hat{Y} = 809.283.e^{0.077t}$$

$$\hat{Y} = 1114.710.e^{0.056t}$$

7- هناك علاقة دالة إحصائياً بين إجمالي حجم الموارد المائية المتاحة، والطلب (السكاني والزراعي والصناعي) عليها، حيث يمكننا وبالاعتماد على النموذج الآتي التنبؤ بإجمالي حجم الموارد المائية من خلال حجم الطلب (السكاني، الزراعي، الصناعي) عليها.

$$\hat{y} = -3333.145 + 28.699x_1 + 6.817x_2 - 11.171x_3$$

التوصيات:

1- في ضوء زيادة الطلب على الموارد المائية، وتوافر الموارد المائية في حوض الساحل السوري، لا بد من تخطيط واستثمار هذه الموارد بما يتلاءم ومبدأ التنمية المستدامة، ومراعاة الآثار البيئية المحتملة مستقبلاً.

2- ضرورة اتخاذ الإجراءات الفعالة لتحسين كفاءة استخدامات المياه لمختلف الأغراض سواء أكانت منزلية أم صناعية أم زراعية، وذلك بترشيد استهلاك المياه وعدم الهدر.

3- تطبيق التشريعات المائية في مجال حماية الموارد المائية من الاستنزاف، والتلوث والتشدد في مراقبة التغيرات الكمية والنوعية المحتملة للموارد المائية نتيجة عمليات الاستثمار، ووضع الحلول الملائمة لمعالجتها.

4- العمل على استثمار الفائض من الموارد المائية المتاحة في حوض الساحل، وذلك بالتوسع في إقامة السدود، ونقل الفائض إلى محافظات أخرى تعاني من هطولات مطرية منخفضة.

5- إعداد دراسات تقويمية تنبؤية دورية للموارد والمشاريع المائية المنفذة على حوض الساحل اعتماداً على النماذج الرياضية، والتي يمكن من خلالها التنبؤ بخطط الاستثمار المستقبلي.

6- إعداد الكوادر البشرية القادرة على مواكبة التطور العلمي والتكنولوجي في مجال إدارة الموارد المائية، وترشيد استخدامها وحمايتها من الاستنزاف، وذلك من خلال لإقامة الدورات والبرامج التدريبية.

المراجع:

1- آل شيخ، عبد الملك بن عبد الرحمن، *حصاد مياه الأمطار والسيول وأهميته للموارد المائية في المملكة العربية السعودية*، المؤتمر الثاني للموارد المائية والبيئة الجافة، 2006.

2- العلي، ابراهيم محمد، *مبادئ علم الإحصاء مع تطبيقات حاسوبية*، منشورات جامعة تشرين، مديرية الكتب والمطبوعات الجامعية، 2003، 341.

3- العاني، محمد؛ محمد علي شعبان، *الإقليم والتخطيط الاقليمي*، دار صفاء للنشر والتوزيع، الطبعة الأولى، عمان، الأردن، 2006، 15.

4- كدوة، عادل، *الموارد المائية في المغرب العربي: حالة الجزائر*، رسالة ماجستير غير منشورة، جامعة الجزائر، 2003، 3.

5- مركز معلومات الموارد المائية، التقرير السنوي، 2005، 165-167.

6- هيئة تخطيط الدولة، *التقرير المرجعي لقطاع المياه في سورية: مديرية الإدارة المتكاملة للموارد المائية*، الوكالة الألمانية للتعاون الفني GTZ "برنامج تحديث قطاع المياه في سورية، 2009.

7- جودة، محفوظ، *التحليل الإحصائي المتقدم باستخدام SPSS*، دار وائل للنشر، عمان، الأردن، 2008.

8- الرفاعي، عبد الهادي، *الارتباط والسلاسل الزمنية*، منشورات جامعة تشرين، اللاذقية، سورية، 2006.

9- الرفاعي، عبد الهادي؛ طيوب، محمود، *مبادئ الإحصاء*، منشورات جامعة تشرين، اللاذقية، سورية، 2012.

10- الأمم المتحدة، *الإدارة المتكاملة للموارد المائية*، مؤتمر القمة العالمي للتنمية المستدامة، جوهانسبورغ، 2002، 1-13.

11- الأمم المتحدة، *تقرير المؤتمر العلمي المعني بالتنمية المستدامة للدول النامية*، القاهرة، 1994، 57.

12- الباشا، منى صالح، *التنمية الصناعية في مصر ودورها في تحقيق التوازن البيئي، التوازن البيئي والتنمية الحضرية المستدامة*، ج1، معهد التخطيط القومي، القاهرة ، 2000، 96.

13- البنجابي، محمد إبراهيم، *المياه وتأثيرها في تحقيق التنمية في الاقتصاد الإسلامي*، رسالة دكتوراه غير منشورة، جامعة أم القرى، مكة المكرمة، السعودية، 1998، 13.

14- الجبارين. عامر، *الوقف الإسلامي للمياه واقتصاديات المياه*، المؤتمر العربي الإقليمي الثالث للمياه، من 2006/12/9 إلى 2006/12/11، القاهرة، مصر.

15- حليمة. عبد الكريم، *إقليم الساحل السوري دراسة في جغرافية المياه*، رسالة دكتوراه غير منشورة، جامعة دمشق، 2001، 20.

16- رحمة، فادي، *إدارة الموارد المائية (GIS) حالة دراسة: إقليم الساحل السوري*، المؤتمر الدولي للموارد المائية والبيئية الجافة، 2004، 1-21.

17- رقية، محمد، *التقنيات الحديثة والإدارة المتكاملة للموارد المائية*، الجزء الأول، المركز العربي للدراسات الاستراتيجية، الإصدار الثاني، 2011، 25.

18- E. Kondili & J.K. Kaldellis." Model Development for the Optimal Water Systems Planning", *16th European Symposium on Computer Aided Process Engineering and 9th International Symposium on Process Systems Engineering*, 2006.

19- Ilias Mariolakos. "*Water resources management in the framework of sustainable development*", Desalination 213, 2007, 149.

20- Patricia H. Waterfall," *Harvesting Rainwater for Landscape Use*". Second Edition, October 2004, Revised 2006, 3.

21- The World Bank , *Sustainable Development in a Dynamic World Transforming Institutions, Growth, and Quality of Life*, World Development Report, Washington, 2003, 141.