JOBS
مجلة العلوم الأساسية
Journal of Basic Science
Print -ISSN 2306-5249
Online-ISSN 2791-3279
العدد السادس والعشرون
٢٠٢٥م /١٤٤٦هـ
العدد السادس والعشرون
(١٦١) (١٩١)

التحديات البيئية لإدارة الموارد المائية في محافظة الانبار وإمكانية استثمارها لتحقيق التنمية المستدامة

أ.م.د لؤي عدنان حسون
جغرافية بيئة / وزارة التربية
luayadnan.geo@gmail.com

المستخلص :

استهدف البحث دراسة ابرز التحديات البيئية التي تواجه إدارة الموارد المائية في محافظة الأنبار ، والتي حالت دون تحقيق الاستعمال الأمثل لهذه الموارد، وعلى الرغم من تنوع المصادر المائية في المحافظة بين المياه السطحية والجوفية، إلا انها تواجه تحديات متعددة، كالتحديات المناخية التي تمثلت بسيادة ظروف المناخ الجاف، الذي اسهم في زيادة الضائعات المائية، فضلاً عن التحديات البشرية التي كان لها نصيبٌ اكبر في التأثير في الموارد المائية والتي تعددت بين المتغيرات الديموغرافية والهيدرولوجية الامر الذي أدى الى تناقص الإيرادات السنوية لنهر الفرات حتى وصلت إلى ٦.٥٧مليار م٣، وقد كان للغياب البيئي اثره الواضح في منطقة الدراسة و الذي تمثل بوجود العديد من التجاوزات البيئية الملوثة للمياه السطحية، والتي تعددت بين مياه الصرف الزراعي والصحي والصناعي، اثرت بشكل مباشر في الخصائص النوعية لمياه النهر، كما استعرض البحث الإجراءات المتبعة لتحقيق التنمية المائية المستدامة عبر تطبيق الإدارة المتكاملة للموارد المائية انطلاقاً من فلسفتها التي تؤكد بأن ازمة المياه وتحدياتها ازمة إدارة وسوء استعمال للموارد المائية، كما تطرق البحث الى امكانية استثمار المصادر المائية غير المتجددة لتدعيم الواقع المائي في المحافظة كحصاد المياه واستثمار المياه الجوفية وإعادة استعمال مياه الصرف، واستعمال تقنية الاستمطار، وقد اختتم بتوصيات عدة يمكن ان تسهم في تدعيم الإدارة المائية في منطقة الدراسة.

الكلمات المفتاحية: التحديات البيئية، الادارة المتكاملة للموارد المائية، التنمية المستدامة

Environmental Challenges of Management Water Resources in Anbar Governorate and the Possibility to realization Sustainable development

A assist prof. Luay Adnan Hassoun
ministry of education

JOBS
مجلة العلوم الأساسية
Journal of Basic Science
Print -ISSN 2306-5249
Online-ISSN 2791-3279
العدد السادس والعشرون
٢٠٢٥م /١٤٤٦هـ

luayadnan.geo@gmail.com

Abstract:

This research aims to study the most prominent environmental challenges facing water resources in Anbar governorate, which have hindered the optimal use of these resources. Despite the diversity of water sources in the province, ranging from surface to groundwater, they face several challenges. These include climatic challenges represented by the prevailing arid climate, which has contributed to increased water loss. In addition, there are human challenges that have had a greater impact on water resources, varying between demographic and hydrological changes. The latter is represented by upstream countries controlling water policy, which has led to a decrease in the annual revenues of the Euphrates River, reaching 6.57 billion m3. The absence of environmental awareness has had a clear impact in the study area, represented by the presence of many environmental violations that pollute surface water. These range from agricultural, sanitary, and industrial wastewater, which have affected the qualitative properties of the river water. The research also reviewed the procedures followed in applying the integrated management of water resources, based on its philosophy that emphasizes that the water crisis and its challenges are a crisis of management and misuse of water resources. The research also discussed the possibility of investing in non-renewable water sources to support the water supply in the province, such as water harvesting, groundwater investment, wastewater reuse, and the use of cloud seeding technology. It concluded with several recommendations that can contribute to supporting water management in the study area.

Key words: Environmental Challenges, Water Resources Management, Sustainable development

مقدمة:

في ظل التحديات التي تواجه الموارد المائية ، لم تعد للممارسات المائية السابقة القدرة على الصمود في وجه الازمات المتكررة التي تعانيها الموارد المائية وهنالك العديد من الشواهد التي تشير الى زيادة حدة التقلبات المائية، كالتغير المناخي وزيادة الطلب على المياه وانخفاض جودتها نتيجة

JOBS
مجلة العلوم الأساسية
Journal of Basic Science
Print -ISSN 2306-5249
Online-ISSN 2791-3279
العدد السادس والعشرون
٢٠٢٥م /١٤٤٦هـ

ارتفاع اعداد السكان وضعف الأداء المؤسسي، فضلاً عن المشكلات المالية والسياسية، مثلت جميعها تحديا يواجه مستقبل الموارد المائية، ويؤكد عدم قدرتها على مواكبة الاحتياجات الإنسانية والبيئية، ومن ثم لابد من التنسيق بين جميع القطاعات على مستوى الدولة لتطبيق استراتيجيات توجه عمل متخذي القرار لضمان تنفيذ الإدارة المتكاملة للموارد المائية لتحقيق التنمية المستدامة ، فمن دون إدارة ذكية للموارد المائية تقوم على أساس تحديد الاحتياجات المائية بما يلائم الواقع المائي لهذه الموارد سنواجه عجزا مائيا لا محالة.

مشكلة البحث: تعد المشكلات البيئية المرتبطة في الموارد المائية، ولاسيما في البيئات الجافة احدى اهم التحديات التي تواجه العالم اليوم، ومن ثم يمكن صياغة مشكلة البحث بالسؤال الآتي:

١. ما التحديات البيئية التي تواجه إدارة الموارد المائية في محافظة الانبار؟

٢. ما السبل الكفيلة التي يمكن من خلالها استثمار الموارد المائية لتحقيق التنمية المستدامة؟

فرضية البحث:

١. على الرغم من تنوع الموارد المائية في محافظة الانبار، تواجه تحديات بيئية، ناجمة عن سوء التخطيط وإدارة تلك الموارد.

٢. ان تطبيق الإدارة المتكاملة للموارد المائية يسهم في تحقيق الهدف السادس من اهداف التنمية المستدامة والتي تضمن حسن استعمال الموارد المائية وضمان مياه نظيفة آمنة للمستعملين.

أهدف البحث:

١. الأهمية الجغرافية لمحافظة الانبار بوصفها أكبر محافظات العراق مساحة، فضلاً عن تنوع مواردها المائية السطحية والجوفية.

٢. استعراض التحديات التي تواجه الموارد المائية في محافظة الانبار والتي حالت دون تحقيق الاستدامة البيئية للمياه.

٣. التعريف بالسبل الكفيلة لتطبيق مبدأ الإدارة المتكاملة للمياه وتفعيل دور المؤسسات الحكومية عبر تبنيها الاجراءات والخطط العلمية في إدارة المياه بما يضمن تحقيق التنمية المستدامة للموارد المائية في المحافظة.

٤. توظيف نتائج البحث في عملية التخطيط المستقبلي لإدارة الموارد المائية، عبر معرفة المردود البيئي لتطبيق الإدارة المتكاملة للموارد المائية.

٥. إمكانية استثمار الموارد المائية غير المتجددة في المحافظة لتدعيم العرض المائي.

JOBS
مجلة العلوم الأساسية
Journal of Basic Science
Print -ISSN 2306-5249
Online-ISSN 2791-3279
العدد السادس والعشرون
٢٠٢٥م /١٤٤٦هـ

مسوغات البحث:

١.تعد مشكلة إدارة المياه احدى التحديات التي باتت تمثل تهديداً للأمن المائي والغذائي، الامر الذي يستوجب ان تكون ضمن أولويات سياسة الدولة في عملية التخطيط المستقبلي.

٢.على الرغم من تعدد الموارد المائية في محافظة الانبار يبقى استثمار مياهها مقيداً بالحصص المائية من قبل وزارة الموارد المائية، ومن ثم لابد للجهات ذات العلاقة في المحافظة من البحث عن بدائل لاستثمار الموارد المائية غير المتجددة وتطبيق الإدارة المتكاملة.

منهجية البحث

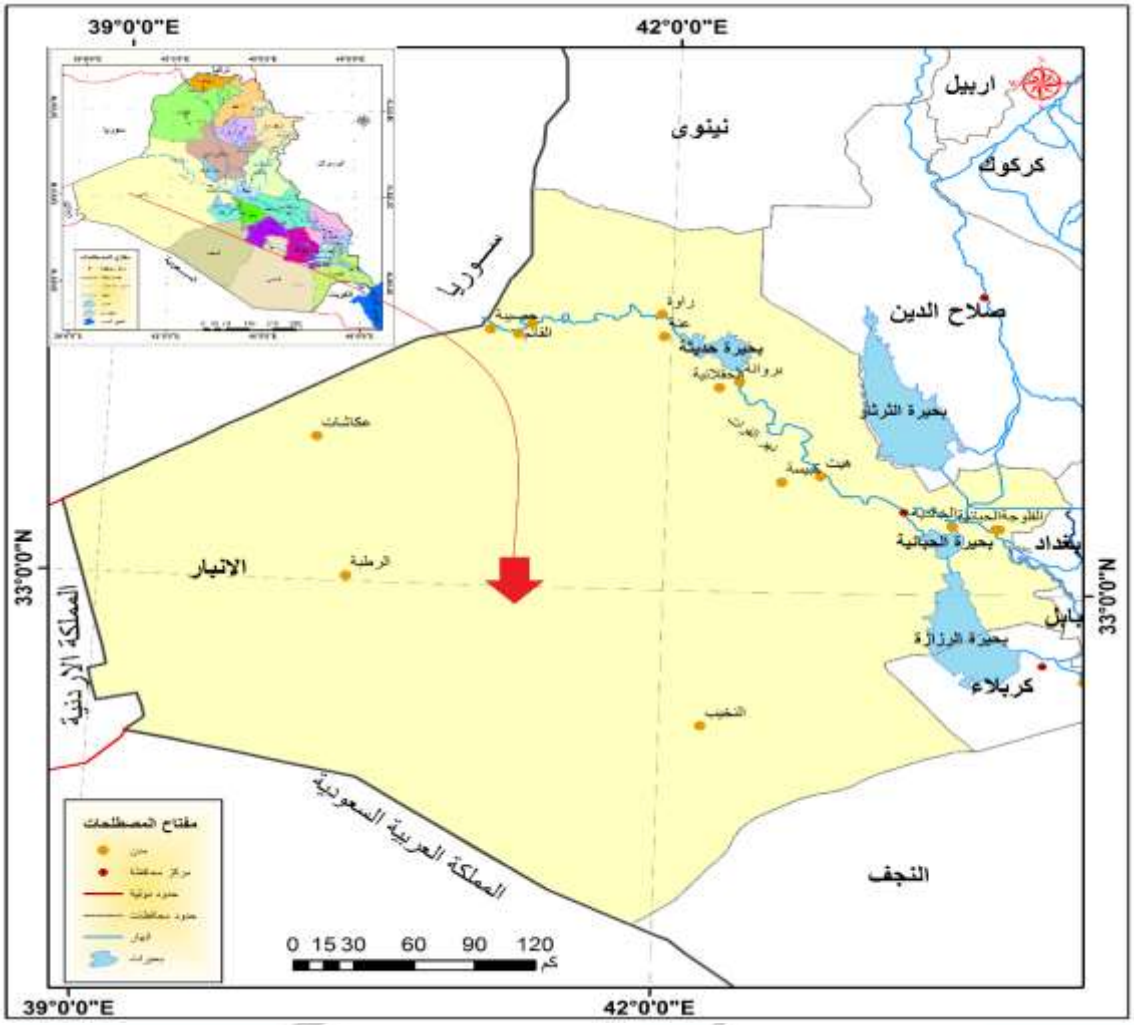
اعتمد البحث المنهج الوصفي والمنهج التحليلي والتكامل فيما بينهما؛ اذ لا يمكن وصف الظاهرة الجغرافية دون التعمق بتحليل بيانات الظاهرة وتشخيص أهم المسببات التي أدت إلى حدوثها.

الحدود المكانية للبحث:

تتمثل الحدود المكانية للبحث في محافظة الانبار التي تقع في القسم الغربي من العراق الذي يتحدد بالموقع الفلكي بين خطي طول (٣٨.٤٧.٤٨°-٤٤.٩.٠° شمالا)، ودائرتي عرض (٣١.١١.٢١°-٣٥.٩.٤٦°شرقاً)، وتتميز منطقة الدراسة بأنها اكبر المحافظات مساحة والمقدرة بنحو ١٣٨٥٧٩كم٢، وبنسبة قدرها ٣٢% من مساحة العراق الكلية، وتشترك المحافظة بحدود إدارية مع المحافظات المجاورة لها كمحافظة نينوى وصلاح الدين من الشمال والشمال الشرقي، وبغداد وبابل وكربلاء من الشرق، والنجف من الجنوب الغربي، فضلاً عن أن حدودها الغربية جزءٌ من الحدود الدولية للعراق والمتمثلة بالمملكة الأردنية وسوريا من الغرب، والمملكة العربية السعودية من الجنوب الغربي، لاحظ الخريطة (١)،اما الحدود الزمانية للبحث فقد تمثلت بالإحصاءات الرسمية لعام ٢٠٢٢-٢٠٢٣

خريطة(١) موقع محافظة الانبار من العراق

JOBS
مجلة العلوم الأساسية
Journal of Basic Science
Print -ISSN 2306-5249
Online-ISSN 2791-3279
العدد السادس والعشرون
٢٠٢٥م /١٤٤٦هـ



المصدر: الباحث بالاعتماد على وزارة الموارد المائية، الهيئة العامة للمساحة، خريطة العراق الإدارية بمقياس ١/١٠٠٠٠٠٠، ٢٠١٩واستعمال برنامج نظم المعلومات الجغرافية Arc gis 10.4 .

اولاً: واقع المصادر المائية في محافظة الانبار

١. **المياه السطحية:** تتمثل بنهر الفرات والبحيرات الخزنية (بحيرة حديثة و الحبانية والرزازة والثرثار)، فضلاً عن الوديان الموسمية التي تجري في مواسم الفيضانات، ويمكن ايجازها بما يأتي:

أ. نهر الفرات:

تقع المنابع الرئيسة لنهر الفرات في الأقسام الشرقية من المرتفعات التركية، ويتكون النهر من منبعين فرات صو ومراد صو، وبالتقائهما بالقرب من مدينة كيبان يكونان نهر الفرات، يستمر النهر في جريانه لمسافة ١١٧٦كم في الاراضي التركية، ليدخل بعدها الارضي السورية عند مدينة جرابلس،

JOBS
مجلة العلوم الأساسية
Journal of Basic Science
Print -ISSN 2306-5249
Online-ISSN 2791-3279
العدد السادس والعشرون
٢٠٢٥م /١٤٤٦هـ

وتصب في مجراه ثلاثة روافد(الساجور والبليخ و الخابور)، ويجري نهر الفرات في سوريا قرابة ٦٠٤ كم، و يوصف مجرى النهر بين مدينة كيبان و جرابلس بأنه منحدر إذ بلغت نسبة انحداره نحو ٨١ سم /كم، ثم تقل تدريجياً لتصل إلى نحو ٣١ سم /كم عند نهاية الحدود السورية العراقية (الخشاب، حديد، و السيد ولي ، ١٩٨٣) ويستمر النهر في مجراه باتجاه جنوبي شرقي ليدخل الاراضي العراقية عند مدينة حصيبة، و يقدر مجراه الكلي في المحافظة بنحو ٥٠٠ كم، يتميز مجراه في المنطقة الممتدة بين مدينتي القائم و حديثة والبالغة نحو ١٦٧ كم بأراضي مرتفعة تقدر بنحو ١٥٦-١٢٦ م وبانحدار قدره١٧.٩ سم/كم، (الدليمي و وزملاؤه، ٢٠١٦) وتصب فيها مجموعة من الوديان منها(وادي المانعي والربعي والقائم والجباب والخزكة)، وعند وصوله لمدينة حديثة يكون مجراه ضمن بحيرة حديثة و يرتفع انحدار المجرى في هذه المنطقة، اذ يتراوح بين ٣٠-٣٧ سم/كم، وتصب فيه مجموعة من الوديان الموسمية كوادي الفحيمي والاخضر والقصير وزغدان وحوران والمحمدي ، وعند مدينة هيت يدخل النهر منطقة السهل الرسوبي اذ ينخفض مستوى الأرضي المحيطة به بين(١٠-٦٠ م)، و بانحدار يتراوح بين ١٣-٧ سم /كم (الفياض، ٢٠١٦)، وقد ترتب على قلة الانحدار وتدرجه والذي توافق مع امتداد نهر الفرات اثره في الخصائص النوعية للمياه والتي يمكن توضيحها بما يأتي:

- ✓ لقلة الانحدار أثره في زيادة الترسبات وكثرة الانعطافات وتكوين الجزر بسبب بطء الجريان لاسيما في الاقسام الدنيا من النهر.
- ✓ ان قلة انحدار وانخفاض مستوى الاراضي باتجاه نهر الفرات لاسيما في الأقسام الدنيا لاحظ الخريطة(٢)، جعلت النهر مصرفاً للأنشطة البشرية، (الزراعية والصناعية والخدمية).
- ✓ التأثير في الخصائص النوعية للمياه اذ ان بطء الجريان يؤدي الى ترسب الملوثات وارتفاع طاقة الرشح بين مياه النهر والمياه الجوفية ومن ثم عدم قدرة النهر على التنقية الذاتية لمياهه.

ب. **البحيرات الخزنية:** تضم منطقة الدراسة العديد من البحيرات الخزنية والموضحة في الجدول(١)، وسيتم التطرق الى أبرز التحديات التي تواجهها لاحقاً.

ت. **الاودية الموسمية:** تضم منطقة الدراسة شبكة من الاودية الموسمية تتباين هذه الاودية في ابعادها واشكالها وتأثيرها في منطقة الدراسة وتكون على نوعين الوديان ذات التصريف الداخلي وتتمثل بالأودية الموسمية التي تنتهي مياهها في الهضبة الغربية ولا تصب في نهر الفرات، والاودية

JOBS
مجلة العلوم الأساسية
Journal of Basic Science
Print -ISSN 2306-5249
Online-ISSN 2791-3279
العدد السادس والعشرون
٢٠٢٥م /١٤٤٦هـ

ذات التصريف الخارجي وتصرف مياهها بمجرى نهر الفرات (الجميلي و النقاش، ٢٠٠٨)، وسوف نتطرق الى تأثير هذه الاودية وإمكانية استثمارها لاحقاً.

جدول (١) البحيرات الخزنية في محافظة الانبار

البحيرة	المساحة كم٢	الطاقة الخزنية م٣	وظيفتها	ادارتها
بحيرة حديثة	٤١٨	٨.٢	خزن نهر الفرات	مشروع سد حديثة
بحيرة الحبانية	٤٢٥	٣.٢٨	خزن نهر الفرات	مشروع سدة الرمادي
بحيرة الرزازة	١٦٢٠	١٦.٧	استيعاب فيضان نهر الفرات (تحويل المياه من بحيرة الحبانية الى الرزازة)	مشروع سدة الرمادي
بحيرة الثرثار	٢٧١٠	٨٥.٥	استيعاب فيضان نهر دجلة (تحويل قسم من مياه البحيرة الى نهر الفرات في موسم الصيف	مشروع سدة الفلوجة –ناظم الثرثار

المصدر: وزارة الموارد المائية، مديرية الموارد المائية في محافظة الانبار، الشعبة الفنية، قسم التخطيط المتابعة، بيانات غير منشورة، ٢٠٢٠.

٢. المياه الجوفية

تتأثر الخصائص النوعية والكمية للمياه الجوفية بدرجة كبيرة بالعوامل الجغرافية (المناخ، السطح، التربة، البنية الجيولوجية)، ويتمثل تأثير المياه الجوفية في المصادر المائية عبر التبادل المائي بين المياه السطحية والجوفية في موسمي الشتاء والصيف، وتؤثر هذه التغذية في الخصائص النوعية للمياه، ونظراً لتباين الخصائص الهيدرولوجية الموسمية لمياه نهر الفرات وطبيعة التركيب الجيولوجي للمنطقة، فقد تباينت مكامنها من حيث اعماقها واستعمالاتها وتراكيز الاملاح فيها، اذ تميزت مكامن المياه الجوفية في المناطق ذات التكوينات القديمة الممتدة بين كبيسة والرطبة وبعض المكامن التي تعتمد في تغذيتها على المسيلات الموسمية بانها جيدة وتعد صالحة لمختلف الاستعمالات لانخفاض تراكيز املاحها، اما المكامن الجوفية المنتشرة في الأقسام الشرقية ضمن منطقة السهل الرسوبي فتميزت بارتفاع تراكيزها من الاملاح، اذ تراوحت بين ٣٠٠٠-١٠٠٠٠ ملغم /لتر (حسين ،

JOBS
مجلة العلوم الأساسية
Journal of Basic Science
Print -ISSN 2306-5249
Online-ISSN 2791-3279
العدد السادس والعشرون
٢٠٢٥م /١٤٤٦هـ

٢٠٠٨)، وعليه يمكن ان يكون لتغذية المياه الجوفية في القسم الادنى من نهر الفرات اثر سلبي في الخصائص النوعية لمياهه مقارنة بالأقسام العليا من النهر.

ثانياً: التحديات البيئية التي تواجه إدارة الموارد المائية في محافظة الانبار

١.الخصائص الموقعية:

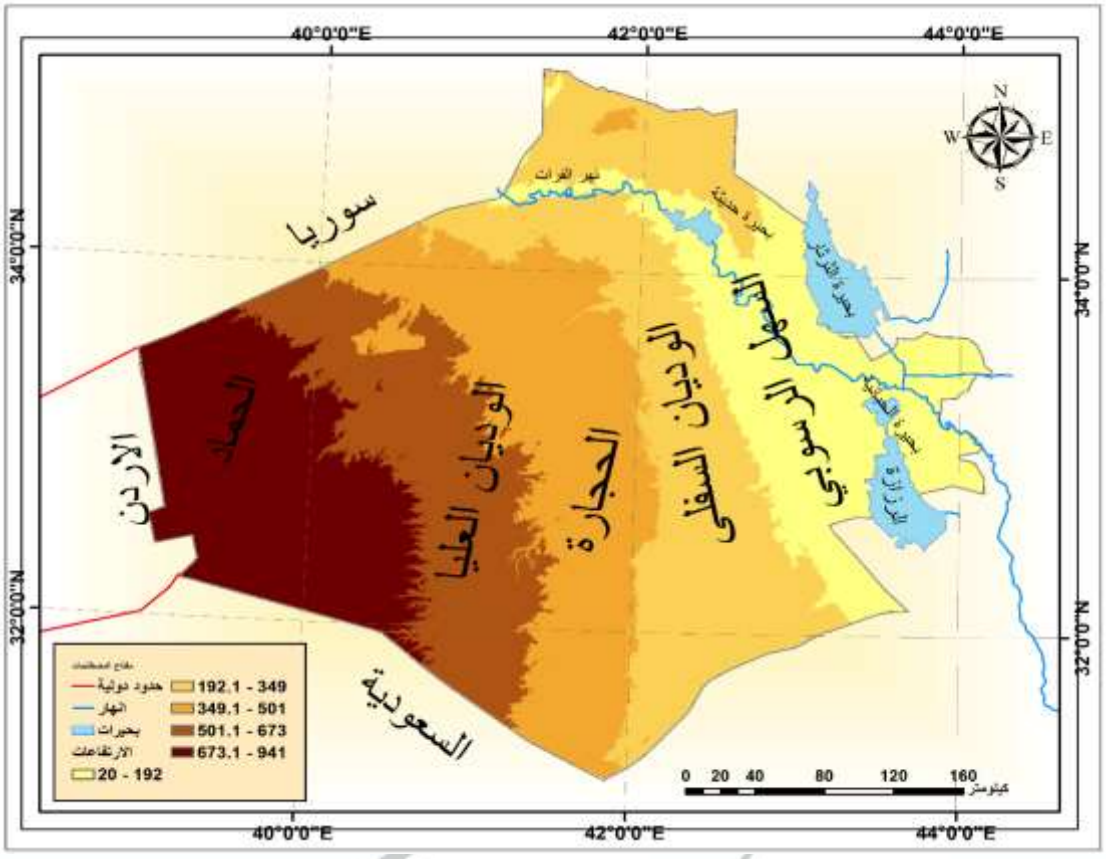
غالبا ما تحدد الخصائص الموقعية الملامح الجغرافية عبر تفسير الكثير من التحديات لاسيما تلك المتعلقة منها بالموقع الفلكي، اذ ان وقوع منطقة الدراسة ضمن منطقة الهضبة الغربية اثره الواضح في التكهن بالظروف المناخية السائدة والمتمثلة بسيادة المناخ الجاف الصحراوي، الذي يتميز بارتفاع درجات الحرارة وزيادة التبخر وقلة الامطار، ومن ثم تأثيرها المباشر في الخصائص النوعية للمياه وكمية التصريف والاحتياجات المائية، فضلاً عن ان امتداد نهر الفرات واختراقه المحافظة أثر في تحديد النمط التوزيعي للمستقرات الحضرية وتركز الأنشطة والخدمية فيها والذي كان متوافقاً مع امتداد النهر لاحظ الخريطة (٢).

٢.البنية الجيولوجية وخصائص السطح:

يتمثل أثر البنية الجيولوجية في تأثيره على الموارد المائية عبر دراسة التراكيب الصخرية لاسيما المتعلق منها بالتركيب الكيميائي للصخور كالتميؤ والذوبان وتأثيره في الخصائص النوعية للمياه ، او عبر دراسة الخصائص المتعلقة بمسامية الصخور ونسجتها وأثرها في تحديد الضائعات المائية سواء أكان المترشح منها الى باطن الارض أم بالتبخر، يتكون التركيب الجيولوجي للمنطقة من صخور صلبة مغطاة بطبقة من حجر الكلس تعود إلى العصر الثاني والثالث ويتمثل بالأقسام الغربية من المحافظة وكلما اتجهنا من الغرب الى الشرق فإننا ننتقل من صخور قديمة الى ترسبات حديثة تتمثل بمنطقة السهل الرسوبي، (الدزيني ، ٢٠١٩)، وتضم منطقة الدراسة لاسيما تلك التي تجاور الموارد المائية نوعين من التكوينات تتميز بنفاذيتها العالية هما تكوينات الفتحة وتمتد من الحدود السورية بمحاذاة الجهة اليسرى لنهر الفرات حتى منخفض الثرثار وتتكون من حجر الكلس، اما الأخرى فتتمثل بتكوينات الفرات وتمتد بمحاذاة الجهة اليمنى لنهر الفرات وتتكون من الحجر الجيري ، (السياب و العمري ، ١٩٨٢)، وتتجلى أهمية السطح عبر تأثيره في الخصائص الهيدرولوجية، اذ يلاحظ من الخريطة(٢) إن الجزء الذي تركزت فيه الموارد المائية كان ضمن منطقة السهل الرسوبي الممتدة بين خطي الكنتور (٢٠-١٩٢ م)، والذي يعد اهم الأقسام التضاريسية فمن البديهي ان يكون له تأثير في الموارد المائية بدرجة اكبر من الأقسام الاخرى .

JOBS
مجلة العلوم الأساسية
Journal of Basic Science
Print -ISSN 2306-5249
Online-ISSN 2791-3279
العدد السادس والعشرون
٢٠٢٥م /١٤٤٦هـ

خريطة (٢) الأقسام التضاريسية لمحافظة الانبار



المصدر: الباحث بالاعتماد على بيانات الاستشعار عن بعد(DEM)،بيانات القمر الياباني ALOSE ٢٠١٥بدقة ٣٠ م ، وبرنامج نظم المعلومات الجغرافية Arc GIs 10.4.

مجلة العلوم الاساسية
علوم التربوية والنفسية وطرائق التدريس للعلوم الاساسية

٣. التربة:

تؤثر التربة ولاسيما الجزء المتعلق منها بتركيب التربة والخصائص الفيزيائية والكيميائية من حيث نسجتها ونفاذيتها في الخصائص النوعية للمياه، فالترب ذات النسجة الخشنة تسمح للمياه السطحية بالمرور عبر مساماتها مقارنة بالترب ذات النسجة الناعمة التي تحتفظ بالمياه، وفي كلتا الحالتين تعتمد درجة تأثيرهما في المصادر المائية على طريقة الري المتبعة ونظام التصريف والذي تمثل باتباع طريقة الري بالغمر في المحافظة الامر الذي ترتب عليه زيادة الاملاح بفعل الظروف المناخية السائدة في المطقة او ترشحها واختلاطها بالماء الجوفي، ويمكن تقسيم الترب في منطقة الدراسة على نوعين رئيسين هما: (Burnig, , 1960)

JOBS مجلة العلوم الأساسية Journal of Basic Science
Print -ISSN 2306-5249
Online-ISSN 2791-3279
العدد السادس والعشرون
٢٠٢٥م /١٤٤٦هـ

أ. **الترب الصحراوية:** تتوزع هذه الترب على مساحة واسعة من منطقة الدراسة، لاسيما في الأقسام الغربية والجنوبية منها كمنطقة الحماده والوديان العليا والحجارة، وتصنف الى انواع عدة، وتتميز بنفاذيتها العالية وقلة سمكها وبعدها عن المصادر المائية الرئيسة.

ب. **الترب الرسوبية:** وتتوزع على مساحات متفرقة من منطقة السهل الرسوبي وتقسم على نوعين هما تربة السهل الفيضي المالحة وتتركز حول نهر الفرات وهي ترب حديثة التكوين تكونت بفعل ترسبات الأنهار وتتميز بأنها رديئة التصريف يرتفع فيها منسوب الماء الجوفي، والترب الرسوبية المالحة وتنتشر حول المناطق المنخفضة التي تصرف اليها مياه السيول أو مشاريع البزل وتتميز بارتفاع الملوحة وزيادة الرشح، ولاسيما في موسم الصيف (الحديثي، ١٩٩٩) يتضح مما سبق ان لهذه الترب تأثيرا سلبياً في الموارد المائية عبر التبادل بين الماء الأرضي والسطحي بسبب زيادة تراكيزها من الاملاح.

٤. **الظروف المناخية:** تعد الظروف المناخية المتمثلة بسيادة المناخ الجاف أبرز التحديات البيئية للموارد المائية نظراً لعلاقتها المباشرة في كمية التصريف والإيرادات المائية والتبخر، فضلاً عن علاقتها بالنشاطات البشرية الملوثة والتي تزداد تراكيزها عادة عند قلة الايرادات المائية، ناهيك عن أثرها في تحديد الاحتياجات المائية للزراعة والصناعة والأنشطة الخدمية ولاسيما في فصل الصيف ولتوضيح تأثير الظروف المناخية سوف نتطرق باختصار إلى أبرز التحديات المناخية التي تواجهها المصادر المائية وفقا للاتي:

أ. قلة التساقط وتفاقم مشكلة الجفاف:

يرتبط مفهوم الجفاف عادة بالظروف المناخية التي تتمثل في قلة الامطار وارتفاع درجات الحرارة وما يرافقها في ارتفاع معدلات التبخر، ووفقاً للبيانات المناخية الموضحة في الجدول(٢) (وزارة النقل ،الهيئة العامة للانواء الجوية والرصد الزلزالي ،قسم المناخ، ١٩٩٢-٢٠٢٢)، نجد ان درجات الحرارة العظمى قد سجلت ارتفاعاً في معدلاتها وصلت ذروتها في موسم الصيف للأشهر (حزيران وتموز واب) اذ بلغت نحو ٤٢.٦مْ و٤٣.٧مْ و٤٤.٥مْ في محطات الرطبة وبغداد و النخيب، فضلاً عن ارتفاع المجموع السنوي لمعدلات التبخر والتي بلغت ٢٧٨٨.٢ ملم و٣٠٦١.٥ ملم و٢٥٦٢.٢ ملم للمحطات أعلاه على التوالي، كما القى المجموع السنوي للأمطار بضلاله على المنطقة اذ سجل هو الاخر تناقص في مجموعه السنوي والذي بلغ ١٧٦.١ ملم و١١٧.٧ ملم و ١٠٠.٥ ملم لمحطات الرطبة وبغداد و النخيب.

JOBS
مجلة العلوم الأساسية
Journal of Basic Science
Print -ISSN 2306-5249
Online-ISSN 2791-3279
العدد السادس والعشرون
٢٠٢٥م /١٤٤٦هـ

جدول (٢) الظروف المناخية (درجات الحرارة، التبخر، الامطار) لمحطات الرطبة، بغداد، النخيب)

الاشهر	محطة الرطبة			محطة بغداد			محطة النخيب		
	الحرارة العظمى	التبخر	الامطار	الحرارة العظمى	التبخر	الامطار	الحرارة العظمى	التبخر	الامطار
كانون٢	١٥.٧	٧٦.٩	١٩.٧	١٦.١	٧٠.٨	٢٤.٤	١٧.١	٦٥.٦	١١.٧
شباط	١٨.٦	١٠٢.٨	٢٢	١٩.٢	٩٨.١	١٣.٥	٢٠.٢	٨٤.٩	١٨.٦
اذار	٢٣.٥	١٨١.٥	٢٤.١	٢٤.٥	١٧٠	١٦.٢	٢٥.٢	١٤٨.١	١٠
نيسان	٢٩.٦	٢٤٥.٧	٢٥.٩	٣٠.٥	٢٣١.٦	١٣.٩	٣١.٣	٢٠٤.١	١٦.٨
أيار	٣٥.٨	٣٠٦.٨	٠.٣	٣٧.١	٣٢٨.٨	٣	٣٧.٩	٢٩١.٧	٥.٢
حزيران	٤٠.٩	٣٦٣.٤	٠.٧٨	٤٢.١	٤٦٣.٧	٠.٠	٤٣.٢	٣٧٩	٠.٠
تموز	٤٣.٥	٣٩٣.٨	٠.٠	٤٤.٧	٥١٤.٦	٠.٠	٤٥.٣	٤١١.٨	٠.٠
اب	٤٣.٤	٣٩٥.٨	٠.٠	٤٤.٤	٤٥٩.٢	٠.٠	٤٥.١	٣٨١.٨	٠.٠
أيلول	٣٩.٥	٢٩٨.٣	٠.٣	٤٠.٣	٣٣٣.٢	٠.١	٤١.٤	٢٨٢.٦	٠.٠
تشرين١	٣٣.٠	٢١٨.١	٢٣.١	٣٤.٠	٢١٥.٧	٧.٨	٣٤.٩	١٧٥.٤	١٠.٤
تشرين٢	٢٤.٢	١١٢.١	٥٥.٩	٢٤.٠	١٠٢.٥	٢٢.٥	٢٤.٦	٨٣.٢	١٤.٥
كانون١	١٧.٩	٩٠.٦	٢٦.٦	١٨.٠	٧٣.١	١٦.٢	١٨.٧	٥٥.٢	١٣.٣
م/ السنوي	٣٠.٤	٢٧٨٨.٢	١٧٦.١٨	٣١.٢	٣٠٦١.٥	١١٧.٧	٣٢.٠٧	٢٥٦٢.٧	١٠٠.٥

المصدر: الباحث بالاعتماد على وزارة النقل الهيئة العامة للأنواء الجوية والرصد الزلزالي، قسم المناخ بيانات غير منشورة لمحطات الرطبة وبغداد و النخيب ١٩٩٠-٢٠٢٢.

كما تأثرت البحيرات الخزينة بالظروف المناخية اعلاه اذ بلغت الامطار الساقطة في مواقع منتخبة من البحيرات الخزنية كسد حديثة بواقع ٧٨ ملم مقارنة بالمعدل العام البالغ ١٤٧ ملم، وسجل اعلى معدل للتبخر السنوي في بحيرة الثرثار بواقع ١٧٨٨.٧ مليون م٣ /سنة في حين سجلت بحيرة الحبانية ٤٠١.١٥ مليون م٣ /سنة، وفي بحيرة حديثة ٢٤١.٤٧ (وزارة الموارد المائية ،دائرة التخطيط والمتابعة ،قسم السياسات البيئية، ٢٠٢٣-٢٠٢٢)

JOBS
مجلة العلوم الأساسية
Journal of Basic Science
Print -ISSN 2306-5249
Online-ISSN 2791-3279
العدد السادس والعشرون
٢٠٢٥م /١٤٤٦هـ

واستنادا لما سبق ذكره نجد ان الظروف المناخية التي تم التطرق اليها رغم تباينها النسبي عكست صورة المناخ الجاف، الامر الذي فسر العديد من الظروف الهيدرولوجية المتعلقة بالجفاف كتناقص الإيرادات وارتفاع الفاقد المائي وزيادة الاحتياجات المائية للأنشطة الاقتصادية والخدمية اذ ان زيادة معدلات درجة الحرارة بمقدار درجة واحدة يزيد الطلب على المياه بنسبة ١٢%، (Steren ,Renzetti, 2002)

ب. **تكرار العواصف الغبارية:**

تتميز منطقة الدراسة بظاهرة تكاد تكون متكررة الحدوث ولاسيما في موسمي الربيع والصيف تعكس في الغالب الظروف المناخية السائدة والمتمثلة بتكرار العواصف الغبارية وتصاعد الغبار والتي أدت الى تفاقم الأراضي المتصحرة في المنطقة والتي بلغت نحو ٥٣٤٨٧٨٠٠ دونم وبنسبة مئوية بلغت ٣٩%، وهي اعلى نسبة على مستوى محافظات العراق (وزارة التخطيط،الجهاز المركزي للاحصاء، ٢٠٢٢-٢٠٢٣)، في حين قدرت مساحة الكثبان الرملية في المنطقة نحو٧٦٣٧٠ دونم (وزارة التخطيط،الجهاز المركزي للاحصاء، ٢٠٢٣-٢٠٢٢) و تتسبب هذه العواصف بمشكلات عدة منها زيادة التبخر من المسطحات المائية، (ابو سمور و الخطيب ، ١٩٩٩) فضلاً عن اثارها البيئية المتمثلة في زحف الكثبان الرملية نحو الأراضي الزراعية ومشاريع الري الامر الذي يتسبب في زيادة العكورة في المصادر المائية .

٥. السياسات المائية لدول المنبع

ان وقوع منابع نهري دجلة والفرات خارج حدوده أضاف عبئاً لتحديات الموارد المائية تمثلت في تحكم دول المنبع بواردات الأنهار، فضلاً عن ممارستها ضغوطاً سياسية بغية تحقيقها منافع اقتصادية وسياسية، ولهذا خططت وشرعت بتنفيذ العديد من المشاريع الخزنية على نهري دجلة والفرات، لاحظ الجدول (٣) (سلامة، ٢٠١١) ، الامر الذي أدى الى تناقص الواردات المائية لنهر الفرات والمصادر المائية الأخرى على نحو ملحوظ، اذ تراجع الوارد السنوي لنهر الفرات للسنة المائية (٢٠٢٢-٢٠٢٣)،الى٦.٧٥م٣/سنويا بعد ان كان ٦.٩٦م٣/سنويا(٢٠٢١-٢٠٢٢)، الامر الذي القى بضلاله على المشاريع الخزنية في منطقة الدراسة، اذ يلاحظ من الجدول (٤) تراجع الخزين والمنسوب للبحيرات الخزنية ففي بحيرة حديثة تراجع الخزين المتحقق في سنة ٢٠٢٣ الى ٠.٩٢م٣/سنويا وبمنسوب قدره ١٢٠.٤٠ م بعد ان كان ٢.١٢م٣/سنوياً وبمنسوب قدره ١٢٨.٠٧ م في سنة ٢٠٢٢ ، (وزارة التخطيط ،الجهاز المركزي للاحصاء، ٢٠٢٣)، وبناءً على تلك التحديات

JOBS
مجلة العلوم الأساسية
Journal of Basic Science
Print -ISSN 2306-5249
Online-ISSN 2791-3279
العدد السادس والعشرون
٢٠٢٥م /١٤٤٦هـ

تناقصت الإطلاقات المائية حتى ان بعضها استنفد خزينه الفعلي لتعويض النقص الحاصل في مناسيب النهر او المشاريع الأروائية المتفرعة منه، أي نحن بصدد عجز مائي مقبل لامحالة في ظل استنفاذ الخزين المائي لتلك المشاريع اذا لم تتخذ خطوات تعزز الموارد المائية بمصادر أخرى او اتباع إجراءات تضمن الاستعمال الأمثل لتلك الموارد.

جدول (٣) المشاريع الخزنية المقامة على حوض نهر الفرات في تركيا وسوريا

المشروع	المساحة الف هكتار	الخزن م٣
مشروع الفرات الأسفل ، (سد اتاتورك)	٧٠٦.٢٨١	٤٨.٧٠
مشروع قره قايا	١١٠٠	٩.٥٤
مشروع الفرات الحدودي(بيرجك وقره قامش)	٢٣.٣	٩.٤٠
مشروع سوردق –يازكي	١٤٦.٥٠٠	٠.٠٢٣
مشروع اديامان –كاهته	٧٧.٤٠٩	زراعي– ري
مشروع اديامان – كوك	٧١.٥٩٨	زراعي – ري
مشروع غازي عينتاب	٨٩	٠.١٢
سد كيبان	٧٠٦	٣٠.٧
سد كولوكيو	محطة توليد كهرومائية	٠.١٧٠
سد الطبقة	٦٨٠	١١.٧
سد تشرين	تنظيمي/طاقة كهربائية	١.٨
سد البعث	تنظيمي/طاقة كهربائية	٠.٠٩
الحسكة الغربي والشرقي والخابور	١٥٠	١.٤٢
حوض مسكنة	١٦٦	٠.٩٦
مشروع وادي الفرات ،حوض البليخ	٢٩٣	اروائي

المصدر: رمزي سلامة، مشكلة المياه في الوطن العربي احتمالات الصراع والتسوية ،منشأة المعارف،٢٠١١،ص٩٩.

جدول (٤) مناسيب الخزن المتحققة والمنسوب والمياه المطلقة من المشاريع الخزنية للعام ٢٠٢٢-٢٠٢٣

المطلق م٣/ثانية	المنسوب م	الخزين الحي م٣	الوارد م٣/ثانية	المطلق

JOBS مجلة العلوم الأساسية Journal of Basic Science
Print -ISSN 2306-5249
Online-ISSN 2791-3279
العدد السادس والعشرون
٢٠٢٥م /١٤٤٦هـ

				م٣/ث
بحيرة الثرثار ٢٠٢٢	٤٣.٤١	١.٤٤	٣٨٨	٢٥٥٤
بحيرة الثرثار ٢٠٢٣	٤١.٨٥	٠.٠٠	٣٩٦	٥٠٦
بحيرة الحبانية ٢٠٢٢	٤٢.٥٠	٠.٠٠	٣٥٨	٦٧٩
بحيرة الحبانية ٢٠٢٣	٤١.٦٣	٠.٠٠	٠.٠	٠.٠
سد حديثة ٢٠٢٢	١٢٨.٠٧	٢.١٢	٢٣٣٦	٣٦١٣
سد حديثة ٢٠٢٣	١٢٠.٤٠	٠.٩٢	٢٤٤٩	٢٩١٣

المصدر : الباحث بالاعتماد على وزارة الموارد المائية ،دائرة التخطيط والمتابعة، قسم السياسات البيئية، بيانات غير منشورة ٢٠٢٢-٢٠٢٣ .

الاثار البيئية لتراجع الإيرادات المائية لنهر الفرات والمشاريع الخزنية

- ان تراجع الايراد المائي لنهر الفرات الى ٦.٧٥ مليار م/سنويا٣ مقارنة بالمعدل السنوي ١٥مليارم/سنويا٣ أثره في تراجع الاحتياجات المائية كالزراعية والصناعية ونصيب الفرد فضلاً عن تهديده للأمن المائي والغذائي.
- المشكلات المترتبة على تشغيل مشاريع السيطرة والخزن والمشاريع الزراعية الأروائية وزيادة الاطلاقات المائية للأنهار لاسيما في موسم الصيف، فضلاً عن التلكؤ في عمل منظومات الطاقة الكهرومائية.
- تردي الخصائص النوعية لمياه الأنهار والمتمثل في زيادة الترسيب وارتفاع تراكيز الملوثات والاملاح في نهر الفرات والمشاريع الخزنية(البحيرات) والتربة والمياه الجوفية. بسبب قلة الواردات وبطء جريان النهر.
- اتساع رقعة الأراضي المتصحرة بسبب تفاقم الجفاف.
- مشكلات اجتماعية كالهجرة والمشكلات الاقتصادية، وارتفاع معدلات البطالة
- زيادة الجفاف، وانخفاض اغمار الاهوار.

٦. زيادة اعداد السكان

يتأثر الطلب على الموارد المائية بعوامل عدة منها حجم السكان ومقدار الاحتياجات المائية ويلاحظ من الجدول (٥) الارتفاع التدريجي لأعداد السكان ومعدل النمو في منطقة الدراسة اذ بلغ عددهم وفقاً للتقديرات السكانية لعام ٢٠٢٢ نحو١٩٦٣٣٤٦ نسمة وبمعدل نمو٢.٠٣% بعد ان كان

JOBS
مجلة العلوم الأساسية
Journal of Basic Science
Print -ISSN 2306-5249
Online-ISSN 2791-3279
العدد السادس والعشرون
٢٠٢٥م /١٤٤٦هـ

١٩٢٩٨٣في عام ١٩٤٧، (وزارة التخطيط،الجهاز المركزي للاحصاء، ٢٠٢٣) وفي كلتا الحالتين يشكل النمو السكاني ضغطاً على المصادر المائية يتمثل في زيادة حجم الاحتياجات المائية على وفق النشاطات البشرية اذ تصدرت الاستعمالات الزراعية المرتبة الأولى بكمية بلغت ٧٨٤٢٤٨٠٠٠٠ م٣ / سنويا، تلتها المنزلية بمجموع سنوي قدره ٣٠١٩٧٢٦٤٠٠م٣ ثم الصناعية والبيئية بنحو١٢٠٧٨٧٢٠٠م٣ /سنويا وقد بلغ المجموع الكلي لتلك الاستعمالات نحو ١٠٩٨٢٩٩٣٦٠٠ م٣ /سنويا، (وزارة التخطيط ،الجهاز المركزي للاحصاء، ٢٠٢٣)، ومن الجدير بالذكر ان تلك الاحتياجات لابد ان يطرح بعضها كمخلفات بعد استعمالها ،اذ ان هنالك علاقة طردية تجمع بين حجم السكان وحجم الملوثات الناجمة عن نشاطاتهم الاقتصادية (الزراعية الصناعية والمنزلية)، وسوف نتطرق الى ابرز تلك المصادر وفقا لما يأتي:

جدول(٥) اعداد السكان ومعدل النمو السنوي لمحافظة الانبار

التعداد	عدد السكان	معدل النمو السنوي
١٩٤٧	١٩٢٩٨٣	–
١٩٥٧	٢٥٣٠٢٣	٢.٨
١٩٦٥	٣٠٧٠١٢	٢.٥
١٩٧٧	٤٦٦٠٥٩	٣.٥
١٩٨٧	٧١٠٧٥٧	٤.٣
١٩٩٧	١٠٢٣٧٣٦	٣.٧
٢٠٢٢	١٩٦٣٣٤٦	٢.٠٣

المصدر: الباحث بالاعتماد على وزارة التخطيط، الجهاز المركزي للإحصاء، المجموعة الإحصائية ٢٠٢٣-٢٠٢٢.

أ. التلوث بالمصادر الزراعية:

تضم تلك المصادر مياه المبازل المتخلفة عن النشاط الزراعي والتي تحتوي على ملوثات عدة كالأملاح المذابة (الصوديوم، البوتاسيوم، المغنسيوم، الكلوريدات، الكبريتات)، والأسمدة العضوية والكيمياوية والتي غالبا ما تحتوي على مركبات الفسفور والنتروجين والمبيدات الزراعية ، فضلاً عن استغلال السكان المتجاوزون على ضفاف النهر لتصريف مخلفات الصرف الصحي، وقد ساعدت الإمكانات الزراعية التي تتمتع بها المحافظة على تعزيز النشاط الزراعي فيها اذ بلغت كمية الأسمدة الكيمياوية المجهزة للفلاحين نحو ٢٥٩٣٠٥٦٠ طنا من سماد اليوريا و٨٣٢٨٦٥ طنا من سماد داب

JOBS مجلة العلوم الأساسية
Journal of Basic Science
Print -ISSN 2306-5249
Online-ISSN 2791-3279
العدد السادس والعشرون
٢٠٢٥م /١٤٤٦هـ

،شكلت جميعها نسبة مئوية بلغت ٣٤.٣% من نسب الأسمدة المجهزة للمحافظات، كما بلغت كمية المبيدات المجهزة الى المزارعين (فطري، ادغال، حشري) نحو ٦٣٧٧ لترا ٣٢٦٣٧ كغم، (وزارة التخطيط ،الجهاز المركزي للاحصاء، ٢٠٢٢) اما المبازل الزراعية فقد بلغ مجموع اطوالها(الحقلية والثانوية والمجمعة) ٣٦١٢ كم، تصرف مخلفاتها عبر محطات الضخ الرئيسة (الدوار ٣.٨ م٣/ث)، (زنكورة ٣.٨م٣/ث)، (طوي ٢.٨م٣/ث)،(المضيق ٥م٣/ث)، (البوعيثة ٦م٣/ث)، السرية ٣م٣/ث) الى نهر الفرات مباشرة، (الشجيري ، ٢٠٢١) وقد كان لسوء الإدارة والتخطيط الزراعي اثره في تفاقم تلك المشكلات والتي تمثلت في استعمال المخصبات الزراعية والمبيدات بكميات تفوق حاجة المحصول ناهيك الري السيحي التي يتسبب بهدر كبير للموارد المائية و ارتفاع تراكيز الاملاح بسبب التبخر.

ب. **التلوث بالمصادر المنزلية (الصرف الصحي):**

يضم هذا النوع من المصادر المخلفات الناتجة عن الاستعمالات المنزلية (الصرف الصحي، الاستحمام، الطبخ، وغسل الملابس، وغيرها)، فضلاً عن مياه الصرف الصناعية والمستشفيات والكراجات التي تستغل شبكة الصرف الصحي وشبكة مياه الامطار لطرح مخلفاتها، وتكمن خطورة تلك المصادر لكونها تضم ملوثات عضوية وغير عضوية والاحياء المجهرية كالبكتريا والديدان والطفيليات ، ونظراً لطبيعة نمط توزيع السكان في المحافظة الذي غالباً ما يكون بامتداد نهر الفرات والمصادر المائية الأخرى تطرح تلك المصادر مخلفاتها الى نهر الفرات مباشرة عبر المبازل الزراعية الانفة الذكر، وشبكات مياه الامطار ومحطات المعالجة المركزية الموضحة في الجدول (٦) (وزارة البيئة،الدائرة الفنية، ٢٠٢٣):

جدول (٦) محطات الصرف الصحي في محافظة الانبار

المحطة	المحطة	المحطة
محطة الصرف الصحي /هيت	محطة الصرف الصحي /العبيدي	محطة مجاري عين الاشتر
محطة مجاري الانبار الرئيسة	محطة مجاري الجهاد	محطة مجاري النزال
محطة تحويلة الصرف الصحي F2.F15	محطة مجاري الخالدية	محطة مجاري الإسكان
محطة المعالجة الرئيسة في الفلوجة	محطة مجاري الحبانية	محطة عنة المركزية
محطة مجاري شقق اليرموك	محطة مجار H1.E3.D1	محطة مجاري العامرية

JOBS
مجلة العلوم الأساسية
Journal of Basic Science
Print -ISSN 2306-5249
Online-ISSN 2791-3279
العدد السادس والعشرون
٢٠٢٥م /١٤٤٦هـ

محطة مجاري الأسواق المركزية	مشروع معالجة المياه الثقيلة الانبار ٢	محطة مستشفى الولادة

المصدر :وزارة البيئية ،الدائرة الفنية ،قسم البيئة الحضرية ،محطات الصرف الصحي في محافظة الانبار ،بيانات غير منشورة ٢٠٢٣.

ت. التلوث بالمصادر الصناعية:

تتمثل المخلفات الصناعية بالمياه المطروحة عن النشاطات الصناعية وتختلف درجة تلويثها للنهر اعتماداً على كمية المياه المطروحة ونوع الصناعة، وتضم هذه المياه ملوثات (عالقة او طافية او مذابة) كالزيوت والشحوم والمواد الكيمياوية والدقائق العالقة والمعادن، وتتميز منطقة الدراسة بقلة النشاط الصناعي فيها اذا اقتصرت على الصناعات الصغير لاسيما الصناعات الغذائية والانشائية (غسل الرمل بمياه نهر الفرات وطرح مخلفات الغسل الحاوية على تراكيز مرتفعة من الاملاح الى النهر)، وصناعة المنظفات، فضلاً عن مولدات الطاقة لكهربائية الاهلية ومحطة هيت ومعامل الأسمدة الفوسفاتية،وشركة مصافي الشمال /مصفى حديثة، ومعظم هذه الأنشطة تطرح مخلفاتها الى النهر عبر محطات الضخ الرئيسة ،ولتوضيح تأثير تلك المصادر على مياه نهر الفرات يلاحظ من الجدول (٧) (وزارةالاعمار والاسكان والبلديات العامة، ٢٠٢٣)، والذي يوضح الحدود الدنيا والعليا للفحوص المختبرية ارتفاع في الحدود العليا التي سجلت ارتفاع في تراكيز الفحوص المختبرية لاسيما العسرة والعكارة والاملاح الذائبة(الكالسيوم والصوديوم والبوتاسيوم الكلوريدات والكبريتات) بسبب استغلال مياه نهر الفرات لتصريف المخلفات الزراعية و الصناعات الانشائية كعمليات غسل الرمل ومحطة كهرباء ديزلات الانبار ، الامر الذي يشير الى التدهور البيئي للنهر في المستقبل القريب.

جدول (٧) معدل الحدود الدنيا والعليا والمعدل العام للفحوص المختبرية لمياه نهر الفرات ٢٠٢٣

المتغير		الحدود البيئية	الحدود الدنيا	الحدود العليا	المعدل
العكارة	Turbidity	١٠وحدات	٠.٨	٨٤	٨.٢
العسرة الكلية	T.H	٥٠٠ملغم/لتر	٣٥٥	٧٧٤.٠	٤٩٧.٧
القاعدية	ALK	١٥٠ ملغم/لتر	٨٦	١٨٠	١٢٥.٦
الاملاح الذائبة	T.D.S	١٥٠٠ملغم/لتر	٥٩٢	١٧٦٤	٩٣٦
الاس الهيدروجيني	P.H	٨.٥-٦.٥	٦.٨	٨.٩	٧.٩

JOBS
مجلة العلوم الأساسية
Journal of Basic Science
Print -ISSN 2306-5249
Online-ISSN 2791-3279
العدد السادس والعشرون
٢٠٢٥م /١٤٤٦هـ

الكلوريدات	CL	٢٠٠ ملغم/لتر	٩٨	٣٦٠	١٦٦
الكالسيوم	Ca	٢٠٠ملغم/لتر	٥٧	٢٠٨	١٢٢
المغنيسيوم	Mg	١٥٠ملغم/لتر	٢٨	٦٧	٤٦.٦
التوصيل الكهربائي	E.C	١٠٠٠مكروسيمنز	١٠٤٧	٢٥٤٦	١٤٦٨.٢
الصوديوم	N.a	٢٠٠ملغم/لتر	٨١	٢٧٦	١٢٥.٧
البوتاسيوم	K	١٢ملغم/لتر	٢.١	٢٠	٦.١
الكبريتات	So4	٢٠٠ملغم/لتر	٢٨٢	٦٨١	٣٩٧

المصدر: الباحث بالاعتماد على وزارة الاعمار والإسكان والبلديات العامة، المديرية العامة للماء، قسم البيئة والسيطرة النوعية ،جدول ٢٧.

٧.المشكلات البيئية المتعلقة بغياب تطبيق الإدارة المائية

يتعلق هذا المفهوم بالتحديات الإدارية والفنية التي تحول دون إيجاد السبل والطرائق العلمية التي تضمن الكفاءة في إدارة المياه ويمكن توضيح تلك المشكلات وفقا للاتي (مقيلي، ٢٠٢٥):

- المشكلات التي تتعلق بارتفاع الفاقد نتيجة لسوء تقدير او استعمال المياه على وفق الاحتياجات المائية، فلا تزال الطرائق التقليدية المتمثلة بالري السيحي (الغمر) شائعة بين المزارعين والتي اثبتت عدم فاعليتها، على الرغم من توافر المنظومات الحديثة بالري (الرش والتنقيط)، او بسبب عدم الالتزام بالخطط الزراعية التي تتلاءم مع احتياجات المحاصيل المائية.
- ضعف الوعي والجهل بالثقافة المائية المتعلق بترشيد استهلاك المياه، عبر اتباع سلوكيات خاطئة في استغلال المياه كسقي الحدائق ورش الشوارع والارصفة وغسل السيارات بالمياه المخصصة للاستعمالات المنزلية (الاسالة.)
- غياب الإدارة البيئية المتكاملة للمياه، وضعف التشريعات القانونية التي تنظم عملية استعمال المياه، والتي تمثلت في ضعف الإجراءات البيئية في السيطرة على المصادر الملوثة للمياه كمحطات الصرف الصحي والصناعي.
- المشكلات المترتبة على سوء ادارة مشاريع الخزن في موسمي الفيضان والجفاف، عبر تنظيم الاطلاقات المائية والإفادة من الموجات الفيضانية في موسم الشتاء والربيع.
- التجاوز على شبكات المياه والمجاري والبحيرات والانهار ويكون هذا التجاوز بأشكال وذرائع مختلفة كتشييد مزارع تربية الأسماك على الأنهار والبحيرات، او اقامة المتنزهات والمناطق الترفيهية في

JOBS مجلة العلوم الأساسية Journal of Basic Science
Print -ISSN 2306-5249
Online-ISSN 2791-3279
العدد السادس والعشرون
٢٠٢٥م /١٤٤٦هـ

مناطق الضفاف، او استغلال مياه النهر لتصريف المخلفات الصناعية والصرف الصحي، او نصب المضخات العشوائية على مصادر المياه من دون التقيد بالحصص المائية او الزراعية

- تذبذب الطاقة الكهربائية.
- ضعف الخبرة الفنية بسبب قلة التخصيصات المالية لتدريب وتأهيل الملاك الفني.
- عدم كفاءة مشاريع المياه او قدمها مما يتسبب باختلاط مياه الصرف مع شبكات مياه الشرب.
- مشكلات فنية تتعلق بعدم ادامة المصادر المائية كإزالة الترسبات والعوالق وتعميق مجرى النهر.

التحديات البيئية للمشاريع الخزنية في محافظة الانبار

وتتمثل بالتحديات التي تواجه البحيرات الخزنية (الثرثار و الحبانية والرزازة وحديثة)، ويمكن ايجازها بما يأتي:

١. اشتراك بعض المشاريع مع الحدود الإدارية لمحافظة الانبار كبحيرة الثرثار التي يقع قسم كبير من مساحتها ضمن محافظة صلاح الدين، وبحيرة الرزازة مع محافظة كربلاء.

٢. نمو الطحالب والنباتات المائية نظراً لضحالة مياهها مما يتسبب في إعاقة جريان المياه، وارتفاع تراكيز الملوثات عبر تحلل تلك النباتات واستهلاكها للأوكسجين المذاب.

٣. تأثرها بالجفاف نظراً للظروف المناخية وقلة الايرادات المائية.

٤. تراجع منسوب مياهها دون مستوى التشغيل وتحوله الى خزين غير مجدي (ميت)

٥. سوء التنظيم والإدارة المتعلقة بعملية التحكم بالخزين المائي وتجديد مياهه في موسم الفيضان وتصريفه (الإطلاقات المائية)، في موسم الجفاف، الذي أدى الى ارتفاع تراكيز الاملاح المذابة.

٦. استغلال المساحات التي تعرضت للجفاف في الزراعة او لتصريف محطات الصرف الصحي.

٧. استغلال بعض الصيادين غياب الرقابة صيد الأسماك باستعمال السموم والمفرقعات الامر الذي يسبب في ارتفاع تراكيز الملوثات، ولاسيما المتطلب الحيوي للأوكسجين بسبب تعفن الكائنات الحية (الأسماك) ومن ثم تغير طعم المياه (الخفاجي و واخرون، ٢٠١٤).

ثالثاً: الإدارة المتكاملة للموارد المائية والتنمية المستدامة

في ظل التحديات المناخية والسياسية والبشرية التي تواجه منطقة الدراسة، لابد من إعادة النظر بالإجراءات التي تنظم عملية استغلال المياه لتحقيق التنمية البيئية المستدامة للموارد المائية في المحافظة، وعليه اجمع المجتمع الدولي في كوبنهاكن ١٩٩١ ودبلن ١٩٩٢ حول أهمية مفهوم الإدارة المتكاملة للمياه والذي اقر في مؤتمر قمة الأرض ١٩٩٢ والذي دعا فيه الى استعمال الإجراءات

JOBS
مجلة العلوم الأساسية
Journal of Basic Science
Print -ISSN 2306-5249
Online-ISSN 2791-3279
العدد السادس والعشرون
٢٠٢٥م /١٤٤٦هـ

التنظيمية والقانونية والتقنية التي تضمن الاستعمال الأمثل للموارد المائية زمانيا ومكانيا ولقطاعات (المدنية والزراعية والصناعية) كافة عبر تغيير الممارسات التقليدية لتحقيق العدالة الاجتماعية ، وصولاً للتنمية المستدامة وعليه تم الاعتماد على تطبيق مفهوم الإدارة المتكاملة للمياه كأحد الإجراءات التنظيمية لتحقيق التنمية المائية المستدامة، عبر الاعتراف بقيمة المياه وإدماجها في صنع القرار، لتحقيق إدارة مستدامة وعادلة للموارد المائية (غصن، ٢٠٠٨).

مبادى إدارة المياه

تضمن الاجتماع الذي عقد في دبلن ١٩٩٢ ثلاثة مبادئ حول إدارة المياه عرفت باسم مبادئ دبلن، هي (العمري ، ٢٠٢٤):

المبدأ الأول: ان المياه العذبة مورد محدود قابل للنفاد يجب المحافظة عليها لضمان استمرار الحياة ومن ثم لابد من تنسيق الجهود للبحث في التهديدات التي تتعرض لها تلك المصادر.

المبدأ الثاني: تستند عملية تنمية المياه وادارتها الى نهج تشاركي يشمل المستخدمين والمخططين وصناع القرار على ان يكون المخططون وصناع القرار ذوي صلة بأداة المياه.

المبدأ الثالث: الاعتراف بأن المياه سلعة اقتصادية، فضلاً عن كونها سلعة اجتماعية، فعندما تعي المؤسسات المعنية بأداة المياه القيمية الاقتصادية للمياه، يمكن تحقيق الأهداف التي تضمن الاستعمال الأمثل للمياه.

رابعاً: الإدارة المتكاملة للموارد المائية في منطقة الدراسة

يتضمن تطبيق الإدارة المتكاملة للمياه مجموعة من الإجراءات، (الكايد، ٢٠١٠):

١. **تقييم الوضع المائي:** عبر اجراء حصر شامل وإعداد قاعدة بيانات تتضمن المصادر المائية ومستوى الخزين والخصائص النوعية والواردات الشهرية والسنوية، سواء أكانت متجددة ام غير متجددة.

٢. **ادارة الطلب على المياه:** ويتضمن دراسة العرض والطلب على المياه وتحديد الاحتياجات المائية على وفق اولوية القطاعات الاقتصادية.

إجراءات الإدارة المتكاملة للمصادر المتجددة

تتضمن هذه الإجراءات القيام ببعض الخطوات التي تضمن الإدارة المتكاملة للموارد المائية في منطقة الدراسة عبر:

JOBS
مجلة العلوم الأساسية
Journal of Basic Science
Print -ISSN 2306-5249
Online-ISSN 2791-3279
العدد السادس والعشرون
٢٠٢٥م /١٤٤٦هـ

١.ترشيد استهلاك المياه يتضمن هذا المفهوم استعمال المياه بأقل كمية وتكلفة ممكنة في جميع القطاعات الاقتصادية عبر تغيير السلوكيات والعادات التي تشجع على الاسراف والهدر، ونظراً لمتطلبات القطاع الزراعي بوصفه اكثر القطاعات احتياجا للمياه فان الضرورة تقتضي الالتزام باستعمال المقننات المائية والوسائل الحديثة في عملية الري كالرش والتنقيط ،وقد اثبت هذه الوسائل فاعليتها في عملية الترشيد اذ تشير الدراسات الى إمكانية اختزال نحو ٣٠% من الاحتياج الحالي للزراعة عبر اعتماد المقنن المائي لتوفر نحو ٤٠٠٠م٣دونم الى ١٩٠٠م٣/دونم (سعد و الشمري ، ٢٠١٧) ، فضلاً عن الالتزام بالخطط الزراعية التي تتضمن زراعة المحاصيل التي تتلاءم مع الواقع المائي الحالي ، اما بالنسبة للقطاع المنزلي فيجب ان تتخذ مجموعة من الإجراءات تتضمن استعمال التكنلوجيا والمتمثلة بالصنابير التي تغلق ذاتيا في المنازل او المرافق العامة، فضلاً عن استعمال نظام المراشنة في توزيع المياه لضمان المحافظة عليها والزام المستهلكين بضبط احتياجاتهم واستهلاكهم اليومي للمحافظة على المياه.

٢.تحديد تسعيرة المياه على وفق نوع الاستعمال على ان تضبط الكميات المستهلكة عبر تحديد تعريفة استهلاك مخفضة لمن لا يتجاوز الحصص المقررة لضمان التزام الجميع بتلك الحصص.

٣.زيادة كفاءة الشبكة الناقلة للمياه للحد من الفاقد المائي عبر اختيار انابيب مبطنة لا تتأثر بالظروف المناخية وتقاوم التفاعل.

٤.زيادة الوعي والثقافة المائية بين افراد المجتمع حول أهمية المياه وضرورة المحافظة عليها.

٥.تنفيذ التشريعات القانونية والبيئية لضمان المحافظة على المصادر المائية وحمايتها من التلوث عبر التقيد بالشروط البيئية لإنشاء المجمعات الصناعية او الخدمية وفرض رسوم ضريبة او عقوبات قانونية للمخالفين.

٦.على الرغم من توقيع العراق لاتفاقيات عدة حول التزام دول المنبع بضمان حصة العراق المائية وتجاهل تلك الدول لتلك الاتفاقيات الامر الذي ينم عن ضعف الجانب الدبلوماسي، اذ لا يمكن لدولة المصب تامين احتياجاتها بالنوايا الحسنة والامنيات، ومن ثم لابد من تفعيل الحراك السياسي والدولي وتسخير كل الإمكانات التي تجبر الدول على الالتزام بالاتفاقيات عبر تفعيل قضية المياه دوليا او الضغط الاقتصادي المقابل للتنسيق في إدارة الموارد المائية، ولاسيما أن المنطقة تواجه تحديات خارجية كالتغير المناخي والنمو السكاني المتزايد.

خامساً: الإجراءات التي تتضمن المحافظة على المصادر غير المتجددة

JOBS
مجلة العلوم الأساسية
Journal of Basic Science
Print -ISSN 2306-5249
Online-ISSN 2791-3279
العدد السادس والعشرون
٢٠٢٥م /١٤٤٦هـ

١. **إعادة استعمال مياه الصرف:** في ظل التحديات التي تواجه الموارد المائية تعد مياه الصرف (الزراعي والصناعي والمنزلي) مواردا بديلاً محتملاً (الربيعي، ٢٠٠٤)،لابد من التفكير في استثماره ، ولاسيما في المجالات الزراعية بعد معالجتها أو عبر الإفادة منها في زراعة بعض المحاصيل التي تتحمل الملوحة او في زراعة بعض النباتات التي تحافظ على التربة من الانجراف او زراعة الاحزمة الخضر او تنمية الثروة السمكية بدلاً من تصريفها الى المصادر المائية.

٢.**حصاد المياه** : يعد حصاد المياه احد وسائل استدامة المياه عبر تدعيم الواردات المائية او تغذية مكامن المياه الجوفية (الاميري، ٢٠١٣)، ومن ثم تقليل الضغط على المصادر المتجددة عبر إقامة السدود و الخزانات لحجز وتخزين مياه الامطار او السيول لاحظ الخريطة (٣)، اذ تتعرض منطقة الدراسة ولاسيما في موسمي الشتاء والربيع الى سيول تنحدر من اقسامها الغربية تجري عبر العديد من الاودية، لاحظ الجدول (٨) والتي يمكن حصرها باستعمال التقنيات الحديثة المتمثلة بنظم المعلومات الجغرافية والاستشعار عن بعد و تحويل مجاريها الى داخل حدود منطقة الدراسة والإفادة منها في تامين المياه للزراعة او الاستعمالات الاخرى ، اذ يمكن ان تشكل مصدراً بديلاً او حلاً للتحديات التي تواجه المياه في المناطق الجافة والبعيدة عن المصادر المائية وجعلها ضمن اهداف التنمية المستدامة في المحافظة ولا سيما وان المصادر المائية المتجددة تركزت في الأقسام الشمالية و الشرقية منها من منطقة الدراسة ، وفي أدناه بعض الاودية الموسمية التي تجري في منطقة الدراسة (وزارة التخطيط ،الجهاز المركزي للاحصاء، ٢٠١٣)

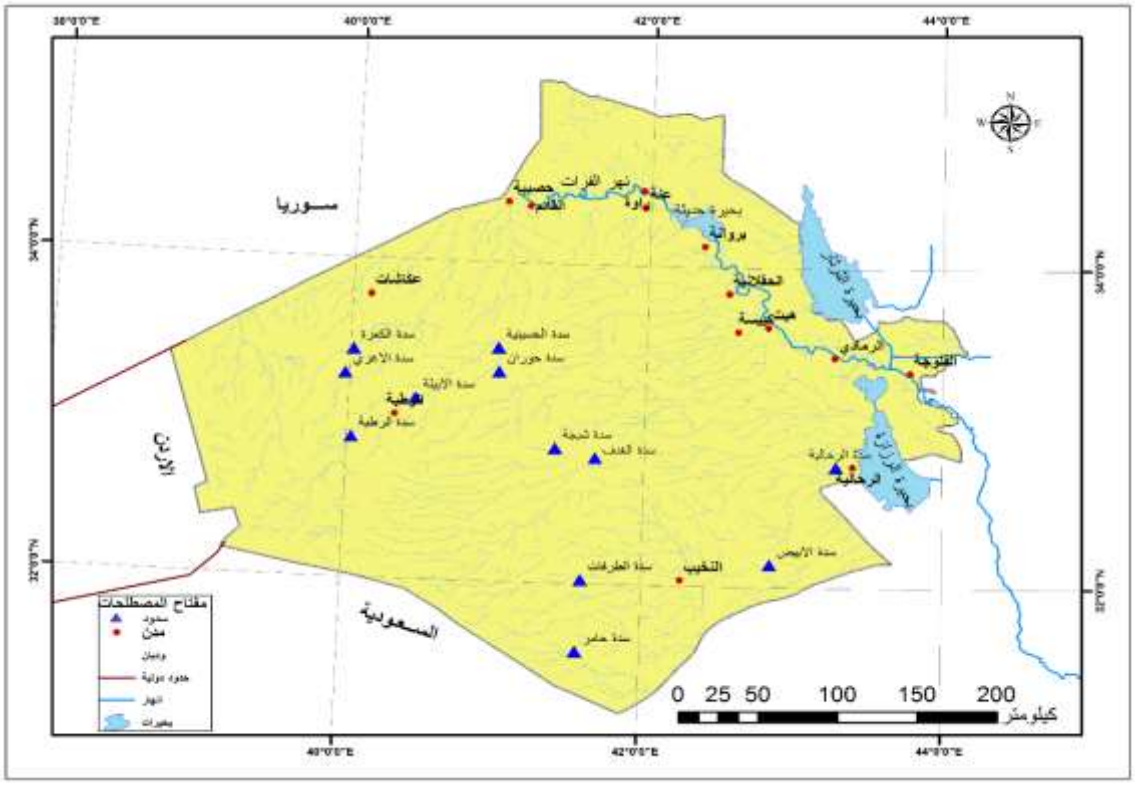
جدول (٨) الوديان الموسمية في منطقة الدراسة

الوادي	الموقع	الوادي	الموقع
وادي حوران	اكبر وديان الهضبة الغربية يمتد من الحدود العراقية الاردنية السعودية حتى مدينة هيت	وادي المانعي	القائم
وادي البطيخة	جنوب حصيبة	وادي صواب	الرطبة
وادي ازغدان	حديثة	وادي القائم	القائم
وادي الفحيمي	عنه – حديثة	وادي المحمدي	هيت
وادي الأبيض	الحدود السعودية –حتى بحيرة الرزازة	اودية صغيرة تصب في البحيرات الخزنية	

JOBS
مجلة العلوم الأساسية
Journal of Basic Science
Print -ISSN 2306-5249
Online-ISSN 2791-3279
العدد السادس والعشرون
٢٠٢٥م /١٤٤٦هـ

		كالحبانية والرزازة والقسم الاخر يجري الى خارج الحدود العراقية	

خريطة (٣) السدود المقامة على الاودية الموسمية في محافظة الانبار



المصدر الباحث بالاعتماد على وزارة الموارد المائية الهيئة العامة للمساحة، خريطة الموارد المائية في العراق ١:١٠٠٠٠٠٠ ٢٠١٩ وباستعمال برنامج Arc gis 10.4.

٣.استثمار المياه الجوفية:

سبق وأن ذكرنا بان منطقة الدراسة تضم مكامن عدة للمياه الجوفية وانها تتباين في نوعية مياهها بحسب التركيب الجيولوجية لمنطقة الدراسة، فالمكامن التي تقع ضمن التراكيب الجيولوجية القديمة صالحة لجميع الاستعمالات وإمكانية استعمال بعضها في تنمية المشاريع الزراعية، اما الأخرى فتكون ذات ملوحة عالية تتواجد في الأقسام الشرقية، ولاسيما في منطقة السهل الرسوبي، ونظراً لتعاظم دور المياه الجوفية لأنها إحدى إجراءات الإدارة المتكاملة للمياه فالضرورة تستدعي الاهتمام

JOBS
مجلة العلوم الأساسية
Journal of Basic Science
Print -ISSN 2306-5249
Online-ISSN 2791-3279
العدد السادس والعشرون
٢٠٢٥م /١٤٤٦هـ

بتلك المصادر يمكن ان تمثل هذه المكامن مخزونا استراتيجيا آمناً ونظيفاً للاستعمال، ولاسيما أن المنطقة تضم مكامن جوفية عديدة يمكن عدها مصادر بديلة للمياه السطحية لاحظ الجدول (٩)، (وزارة الموارد المائية ، ٢٠١١).

جدول (٩) مكامن المياه الجوفية في محافظة الانبار

المنطقة	المساحة كم٢	الاملاح الذائبة ملغم/لتر	المنطقة	المساحة كم ٢	الاملاح الذائبة ملغم/لتر
المحمديات	٢٣٤٣	اقل من ١٠٠٠	حديثة	٢٤٢١.١	اقل من ١٠٠٠-٣٠٠٠
وادي عامج	٢٢٦٤.٩	١٠٠٠-٣٠٠٠	وادي المانع	٢٦٥٥.٤	اقل من ١٠٠٠-٣٠٠٠
عكاشات	١١٧١.٥	اقل من ١٠٠-٣٠٠٠	الكعرة	٦٢٤.٨	١٠٠٠-٣٠٠٠
التنف	١٤٨٣.٩	اقل من ١٠٠٠-٣٠٠٠	ام النهدين	٢٣٤.٣	اقل من ١٠٠٠-٣٠٠٠
الضبعة	٥٤٦.٧	اقل من ١٠٠٠-٣٠٠٠	وادي تبل	٢٢٦٤.٩	١٠٠٠-٣٠٠٠
طقطقانة	١١٧.٥	اقل من ١٠٠٠-٣٠٠٠	النخيب	٧٩٦٦.٢	اقل من ١٠٠٠-٣٠٠٠

المصدر: وزارة الموارد المائية: الموارد المائية في محافظة الانبار ،بيانات غير منشورة ٢٠١١.

٤.وسائل أخرى:

أ.**نقل المياه** : تتلخص هذه الطريقة بنقل المياه من المناطق ذات الفائض المائي الى المناطق التي تعاني شحة في المياه بواسطة الانابيب، (داوود، ٢٠٠٨) وغالبا ما تعد هذه الطريقة احد الوسائل الناجعة والبدائل المطروحة في المناطق الجافة وشبة الجافة، اذ يمكن استثمار نهر الفرات او المشاريع الخزنية او المياه الجوفية في نقل المياه الى المناطق الجافة لتنمية الزراعية او السياحية،

ب. **استعمال تقنية الاستمطار (صناعة الامطار)**: وتعني تحفيز السحب لتفريغ محتواها من الهطول (مياه او ثلج)، عبر حقنها بالطائرات بمركبات ثاني أوكسيد الكاربون المجمد او يوديد الفضة، وتشييد

JOBS
مجلة العلوم الأساسية
Journal of Basic Science
Print -ISSN 2306-5249
Online-ISSN 2791-3279
العدد السادس والعشرون
٢٠٢٥م /١٤٤٦هـ

السدود والخزانات لجمعها في مناطق محددة باستعمال مواد كيمياوية تمنع تسرب المياه الى باطن الارض.

المردود البيئي لتطبيق الإدارة المتكاملة للموارد المائية

١. تطبيق الهدف السادس من اهداف التنمية المستدامة عبر تامين المياه النظيفة الآمنة للمستهلكين بوصفه أحد الحقوق المدنية واهم دافع للتنمية البشرية.

٢. نشر الوعي البيئي بين المستهلكين في جميع القطاعات.

٣. إعادة تنظيم الاحتياجات المائية لتحقيق التنمية المستدامة بما يسهم في دعم الخزين المائي للقطاعات الاقتصادية المختلفة لاسيما القطاع الزراعي عبر استصلاح المزيد من الأرضي الزراعية ومكافحة التصحر و تحقيق الامن المائي والغذائي.

٤. الحد من التلوث المائي للمصادر المائية عبر وضع الضوابط البيئية لاستعمال المياه.

٥. ان تطبيق الإجراءات المتعلقة بالإدارة المائية سوف يسهم في تحقيق التنمية المستدامة ويقلل من مخاطر الجفاف عبر زيادة الخزين المائي، والحيلولة من دون تفرد دول المنبع بالقرار السياسي المتعلق بالمياه.

٦. مكافحة التصحر وإعادة التشجير وتعزيز الاستقرار عبر التخفيف من الاثار المترتبة على الهجرة من الريف الى المدينة.

٧. التوزيع العادل للمياه وضمان امدادات المياه لجميع القطاعات وزيادة حصة الفرد منها.

٨. تنمية النشاط الاقتصادي عبر التوسع في تربية الأسماك في البحيرات الخزنية او خزانات المياه المتجمعة من حصاد المياه.

٩. زيادة الخزين المائي الجوفي عبر تطبيق تقنية الحصاد المائي

١٠. استثمار الفيضانات المتكررة عبر الحصاد المائي واستثمارها في المجالات الزراعية والقضاء على مشكلة انجراف التربة .

الاستنتاجات

١. تتمتع محافظة الانبار أهمية كبيرة تتمثل في تمتعها بموارد مائية متعددة الا انها تعاني سوءا في التخطيط وإدارة المياه.

٢. تواجه منطقة الدراسة تحديات مناخية تمثلت بسيادة ظروف المناخ الجاف المتمثلة بارتفاع درجات الحرارة وقلة الامطار وزيادة التبخر الامر الذي اثر بشكل كبير في الضائعات المائية، فضلاً

JOBS
مجلة العلوم الأساسية
Journal of Basic Science
Print -ISSN 2306-5249
Online-ISSN 2791-3279
العدد السادس والعشرون
٢٠٢٥م /١٤٤٦هـ

عن التحديات البيئية التي تمثلت بتعدد المصادر الملوثة للموارد المائية نتيجة لغياب التشريعات البيئية.

٣.ارتفاع اعداد سكان منطقة الدراسة وتعدد النشاطات الملوثة للمصادر المائية كالزراعية والصرف الصحي والصناعية الامر الذي أدى ال ارتفاع تراكيز الملوثات في المصادر المائية.

٤.تحكم دول المنبع بالسياسة المائية للموارد المائية بر إقامة العديد

٥.من المشاريع الخزنية على نهر الفرات الامر الذي أدى الى تناقص الواردات المائية لنهر الفرات الى ٦.٧٥ مليار م٣ /سنويا لسنة ٢٠٢٣.

٦.ضعف الأداء الحكومي المتمثل بغياب التشريعات التي تضمن الاستعمال الأمثل للمياه.

٧.الغياب البيئي في السيطرة على النشاطات الملوثة لنهر الفرات كالمبازل الزراعية ومحطات الصرف الصحي والصناعي والتجاوز على النهر.

٨.ان تطبيق الإدارة المتكاملة للموارد المائية سوف يسهم في حل العديد من التحديات التي تواجه الموارد المائية ويسهم في تحقيق الامن المائي وصولاً لتحقيق التنمية المستدامة.

٩.تمتلك المحافظة مواردا مائية غير متجددة يمكن استثمارها لتنمية الخزين المائي فيها كحصاد المياه والمياه الجوفية.

التوصيات

١.تفعيل القوانين والتشريعات البيئية للمحافظة على المصادر المائية للحيلولة من دون التجاوز المصادر المائية ومنع تصريف المخلفات الا بعد معالجتها.

٢.تفعيل الارشاد الزراعي حول أهمية استعمال تقنيات الري بالرش والتنقيط بدلاً من الغمر لترشيد استهلاك المياه ومنع اختلاطها بالماء الأرضي والتقيد بالخطط الزراعية على وفق الاحتياجات المائية لكل محصول، واستنباط سلالات من المحاصيل المائية مقاومة للجفاف او قلة استهلاكها للماء، فضلاً عن تبطين الجداول بالمواد العازلة لعدم نفاذ المياه الى اعماق التربة.

٣.استعمال التقنيات الحديثة في استثمار المياه كالاستمطار او حصاد المياه عبر تشييد السدود والخزانات على مجاري الاودية الرئيسة لضمان تخزين المياه في مواسم الامطار والفيضان، او استثمار المياه الجوفية ومعالجة المياه العادمة بعد معالجتها لإرواء الأراضي الزراعية، او إقامة المنتجعات السياحية في تلك المواقع.

JOBS
مجلة العلوم الأساسية
Journal of Basic Science
Print -ISSN 2306-5249
Online-ISSN 2791-3279
العدد السادس والعشرون
٢٠٢٥م /١٤٤٦هـ

٤.التفاوض الجدي مع دول المنبع وعدم تفردها بالسياسة المائية عبر رهن الاتفاقيات الاقتصادية او السياسية بما يضمن حصة العراق العادلة من مياه نهري دجلة الفرات.

٥.ادامة المشاريع الإروائية عبر الكري المستمر لمنع الترسبات او نمو النباتات التي تعيق المجرى المائي.

٦.تطبيق الإدارة المتكاملة للمياه عبر تفعيل الإجراءات المتعلقة بتحديد تعريفة للمياه وترشيد الاستهلاك عبر نصب عدادات المياه وتوفير الأجهزة التي تقنن من استعمال المياه او تطبيق نظام المراشنة ومعالجة المياه العادمة (الصرف) قبل طرحها الى المصادر المائية.

٧.يجب النظر الى المياه كمورد اقتصادي قابل للنفاذ والتلوث وليس سلعة مجانية او شبه مجانية عبر التوعية بأهمية المياه وضرورة ترشيد الاستهلاك عبر استعمال الوسائل المرئية والسمعية او الملصقات التوعوية.

المصادر العربية

١.ابو سمور حسن ، و الخطيب حامد. (١٩٩٩). جغرافية الموارد المائية. (١، المحرر) عمان: دار الصفا.

٢.الاميري، شهاب محسن عباس. (٢٠١٣). العراق والاستراتيجية المائية. بغداد: مطبعة ايلاف.

٣.الجميلي، مشعل محمود ، و النقاش، عدنان باقر. (٢٠٠٨). جيومورفولوجية الوديان الجافة في الهضبة الغربية العراقية. المجلة العراقية لدراسات الصحراء.

٤.الحديثي، عصام خضير. (١٩٩٩). ترب محافظة الانبار. جامعة الانبار: موسوعة الانبار الحضارية.

٥.حسين، بيان محي. (٢٠٠٨). التوزيع المكاني للمقاطعات المرشحة استغلال مواردها المائية الجوفية في محافظة الانبار. مجلة جامعة الانبار للعلوم الانسانية، المجلد٣ العدد١٤، ٢٧١-٢٨٩.

٦.الخشاب، وفيق حسين ، حديد، احمد سعيد ،ولي ، ماجد السيد. (١٩٨٣). الموارد المائية في العراق. بغداد: وزارة التعليم العالي والبحث العلمي ،جامعة بغداد.

٧.الخفاجي، رعد محمود ، و واخرون. (٢٠١٤). التأثيرات البيئية في نوعية مياه مزارع الاسماك في الاقفاص ومحطات اسالة المياه في قضاء المسيب. مجلة ابن الهيثم للعلوم الصرفة، ٣، صفحة ٨.

٨.داوود، محمد عبد الحميد. (٢٠٠٨). الادارة المتكاملة والتنمية المستدامة للموارد المائية لدول مجلس التعاون الخليج الغربي. بيروت: مركز الامارات للدراسات والبحوث الاستراتيجية.

٩.الدزيني، سالار علي خضر. (٢٠١٩). جغرافية اقاليم العراق التضاريسية (دراسة في التباين المكاني). بغداد: دار الشؤون الثقافية العامة ،وزارة الثقافة.

١٠.الدليمي، عبد صالح ، و عبد فياض وزملاؤه. (٢٠١٦). النظام الهيدرولوجي لنهر الفرات بين القائم والفلوجة. مجلة الجيولوجيا والتعدين، المجلد ١٢ العدد٣، ١٨.

JOBS
مجلة العلوم الأساسية
Journal of Basic Science
Print -ISSN 2306-5249
Online-ISSN 2791-3279
العدد السادس والعشرون
٢٠٢٥م /١٤٤٦هـ

١١.الربيعي ،صاحب. (٢٠٠٤). تنمية وادارة الموارد المائية غير التقليدية في الوطن العربي. بغداد: الديوان للطباعة.

١٢.سعد،كاظم شنتة ، و الشمري، اياد عبد علي. (٢٠١٧). قطاع الزراعة في العراق ،دراسة جغرافية للمقومات والمشاكل والحلول (الإصدار ١). بغداد: مركز العراق للدراسات.

١٣.سلامة، رمزي. (٢٠١١). مشكلة المياه في الوطن العربي احتمالات الصراع والتسوية. الاسكندرية: منشأة المعارف.

١٤.السياب، عبد الله ، و العمري، فاروق صنع الله. (١٩٨٢). جيلوجيا العراق. جامعة الموصل: دار الكتب للطباعة والنشر.

١٥.الشجيري، بشرى احمد عباس فرحان. (٢٠٢١). تحليل جغرافي لتلوث مياه نهر الفرات في محافظة الانبار. الانبار: جامعة الانبار ،كلية التربية للعلوم الانسانية.

١٦.العمري، عبد الله بن محمد. (٢٠٢٤). موسوعة البيئة والمياه (المجلد ١). الرياض: مؤسسة العبيكان.

١٧.غصن، احمد علي. (٢٠٠٨). الادارة المتكاملة لموارد المياه استدامة الموارد وحماية البيئة. ادارة مصادر المياه والحفاظ عليها (صفحة ٣١١). عمان: المنظمة العربية للتنمية الادارية.

١٨.الفياض، عبد صالح ،واخرون. (٢٠١٦). النظام الهيدرولوجي لنهر الفرات بين القائم والفلوجة تحليل مكاني. مجلة الجيولوجيا والتعدين، العدد٢(المجلد١٢)، الصفحات ١-١٨.

١٩.الكايد، بيان محمد. (٢٠١٠). ادارة مصادر المياه (المجلد ١). عمان: دار الراية للنشر.

٢٠.مقيلي، محمد اعياد محمد. (٢٠٢٥). مشاكل البيئة الحديثة والمعاصرة. بنغازي: مركز البحوث والاستشارات بجامعة سرت.

٢١.وزارة البيئة،الدائرة الفنية. (٢٠٢٣). محطات الصرف الصحي في محافظة الانبار. بغداد: وزارة البيئة.

٢٢.وزارة التخطيط ،الجهاز المركزي للاحصاء. (٢٠١٣). مديرية الاحصاء الزراعي نالاطلس الزراعي. بغداد: الجهاز المركزي للاحصاء.

٢٣.وزارة التخطيط ،الجهاز المركزي للاحصاء. (٢٠٢٢). مديرية الاحصاءات البيئية ،المؤشرات الزراعية. بغداد: الجهاز المركزي للاحصاء.

٢٤.وزارة التخطيط ،الجهاز المركزي للاحصاء. (٢٠٢٣). الاحصاءات البيية للمياه. وزارة التخطيط.

٢٥.وزارة التخطيط،الجهاز المركزي للاحصاء. (٢٠٢٢-٢٠٢٣). مديرية الاحصاء الزراعي،الاحصاءات الزراعية. بغداد: الجهاز المركزي للاحصاء.

٢٦.وزارة التخطيط،الجهاز المركزي للاحصاء. (٢٠٢٣). احصاءات السكان. وزارة التخطيط.

٢٧.وزارة الموارد المائية . (٢٠١١). الموارد المائية في محافظة الانبار. الانبار: وزارة الموارد المائية.

٢٨.وزارة الموارد المائية ،دائرة التخطيط والمتابعة ،قسم السياسات البيئية. (٢٠٢٣-٢٠٢٢). كمية التبخر من السدود والخزانات. بغداد: وزارة التخطيط ،الجهاز المركزي للاحصاء.

٢٩.وزارة النقل ،الهيئة العامة للانواء الجوية والرصد الزلزالي ،قسم المناخ. (١٩٩٢-٢٠٢٢). بيانات درجات الحرارة والامطار والتبخر. وزارة النقل.

٣٠.وزارةالاعمار والاسكان والبلديات العامة. (٢٠٢٣). مديرية الماء،قسم البيئة والسيطرة النوعية. بغداد: وزارة التخطيط ،الجهاز المركزي للاحصاء.

المصادر باللغة الإنكليزية

31.Abu Samour, Hassan, and Al-Khatib, Hamed. (1999). Geography of Water Resources. (1st ed.). Amman: Dar Al-Safa.

32.Al-Amiri, Shihab Mohsen Abbas. (2013). Iraq and the Water Strategy. Baghdad: Elaf Printing Press .

33.٣Al-Dulaimi, Abd Saleh, & Abd Fayyad, et al. (2016). The Hydrological System of the Euphrates River between Al-Qaim and Fallujah. Journal of Geology and Mining, Vol. 12, No. 3, 18 .

34.Al-Duzaini, Salar Ali Khadr. (2019). Geography of Iraq's Topographical Regions (A Study in Spatial Variation). Baghdad: General Cultural Affairs House, Ministry of Culture .

35.Al-Fayyad, Abd Saleh, et al. (2016). The Hydrological System of the Euphrates River between Al-Qaim and Fallujah: A Spatial Analysis. Journal of Geology and Mining, No. 2 (Vol. 12), pp. 1-18 .

36.Al-Hadithi, Issam Khudair. (1999). Soils of Anbar Governorate. Anbar University: Anbar Cultural Encyclopedia .

37.Al-Jumaili, Meshal Mahmoud, & Al-Naqqash, Adnan Baqir. (2008). Geomorphology of Dry Valleys in the Western Iraqi Plateau. Iraqi Journal of Desert Studies .

38.Al-Kayed, Bayan Mohammed. (2010). Water Resources Management (Vol. 1). Amman: Dar Al-Raya Publishing .

39.Al-Khafaji, Raad Mahmoud, et al. (2014). Environmental Impacts on Water Quality of Cage Fish Farms and Water Treatment Plants in Al-Musayyib District. Ibn Al-Haytham Journal for Pure Sciences, 3, p. 8 .

40.Al-Khashab, Wafiq Hussein, Hadid, Ahmed Saeed, & Wali, Majid Al-Sayed. (1983). Water Resources in Iraq. Baghdad: Ministry of Higher Education and Scientific Research, University of Baghdad .

41.Al-Omari, Abdullah bin Mohammed. (2024). Encyclopedia of Environment and Water (Vol. 1). Riyadh: Obeikan Foundation .

42.Al-Rubai'i, Sahib. (2004). Development and Management of Non-Conventional Water Resources in the Arab World. Baghdad: Al-Diwan Printing .

43.Al-Sayyab, Abdullah, & Al-Omari, Farouk San'allah. (1982). Geology of Iraq. University of Mosul: Dar Al-Kutub for Printing and Publishing .

44.Al-Shujairi, Bushra Ahmed Abbas Farhan. (2021). Geographical Analysis of Euphrates River Water Pollution in Anbar Governorate. Anbar: University of Anbar, College of Education for Human Sciences .

45.Burnig, , h. p. (1960). soil and soil conditions in iraq. Baghdad: minstry of culture.

.١٦Dawood, Mohammed Abdel Hamid. (2008). Integrated Management and Sustainable Development of Water Resources for the Gulf Cooperation Council Countries. Beirut: Emirates Center for Strategic Studies and Research .

46.Ghosn, Ahmed Ali. (2008). Integrated Water Resources Management: Resource Sustainability and Environmental Protection. Water Resources Management and Conservation (p. 311). Amman: Arab Organization for Administrative Development .

47.Hussein, Bayan Muhi. (2008). Spatial Distribution of Potential Groundwater Exploitation Districts in Anbar Governorate. Journal of Anbar University for Humanities, Vol. 3, No. 14, 271-289 .

48.Ministry of Construction, Housing, Municipalities and Public Works. (2023). Water Directorate, Environment and Quality Control Section. Baghdad: Ministry of Planning, Central Statistical Organization

49.Ministry of Environment, Technical Department. (2023). Sewage Treatment Plants in Anbar Governorate. Baghdad: Ministry of Environment .

50.Ministry of Planning, Central Statistical Organization. (2013). Directorate of Agricultural Statistics, Agricultural Atlas. Baghdad: Central Statistical Organization .

51.Ministry of Planning, Central Statistical Organization. (2022). Directorate of Environmental Statistics, Agricultural Indicators. Baghdad: Central Statistical Organization .

52.Ministry of Planning, Central Statistical Organization. (2022-2023). Directorate of Agricultural Statistics, Agricultural Statistics. Baghdad: Central Statistical Organization .

53.Ministry of Planning, Central Statistical Organization. (2023). Environmental Water Statistics. Ministry of Planning .

54.Ministry of Planning, Central Statistical Organization. (2023). Population Statistics. Ministry of Planning .

55.Ministry of Transport, General Authority of Meteorology and Seismic Monitoring, Climate Section. (1992-2022). Temperature, Rainfall, and Evaporation Data. Ministry of Transport .

56.Ministry of Water Resources, Department of Planning and Follow-up, Environmental Policies Section. (2022-2023). Evaporation Rate from Dams and Reservoirs. Baghdad: Ministry of Planning, Central Statistical Organization .

57.Ministry of Water Resources. (2011). Water Resources in Anbar Governorate. Anbar: Ministry of Water Resources .

58.Muqeili, Mohammed Ayad Mohammed. (2025). Modern and Contemporary Environmental Problems. Benghazi: Research and Consulting Center, Sirte University .

59.Saad, Kadhim Shanta, & Al-Shammari, Iyad Abd Ali. (2017). the Agricultural Sector in Iraq, A Geographical Study of Components, Problems and Solutions (1st ed.). Baghdad: Iraq Center for Studies .

60.Salama, Ramzi. (2011). the Water Problem in the Arab World: Prospects for Conflict and Settlement. Alexandria: Mansha'at Al-Ma'arif .

61.Steren ,Renzetti. (2002). the economic of mater dermal. london: IBT global.

مجلة العلوم الاساسية
للعلوم التربوية والنفسية وطرائق التدريس للعلوم الاساسية

JOBS
مجلة العلوم الأساسية
Journal of Basic Science
Print -ISSN 2306-5249
Online-ISSN 2791-3279
العدد السادس والعشرون
٢٠٢٥م /١٤٤٦هـ

مجلة العلوم الاساسية
للعلوم التربوية والنفسية وطرائق التدريس للعلوم الاساسية