

See discussions, stats, and author profiles for this publication at: <https://www.researchgate.net/publication/333389868>

Water Resources in Basra And its Recent problems في الموارد المائية في البصرة ومشكلاتها المعاصرة

Book · May 2019

CITATIONS

0

READS

2

1 author:



Hassan K. Almahmood

Marine Sciences centre

27 PUBLICATIONS 41 CITATIONS

SEE PROFILE

Some of the authors of this publication are also working on these related projects:



تطوير البيئة الساحلية العراقية في شمال غرب الخليج العربي [View project](#)



Pollution indexes in Shatt Al-Arab River [View project](#)



جامعة البصرة
منشورات مركز علوم البحار



الموارد المائية في البصرة

ومشكلاتها المعاصرة



د.د. حسن خليل محمود

الموارد المائية في البصرة... ومشكلاتها المعاصرة



الموارد المائية في البصرة

ومشكلاتها المعاصرة

الأستاذ الدكتور

حسن خليل حسن الحمود

الطبعة الاولى - 2019



((وَأَنْزَلْنَا مِنَ السَّمَاءِ مَاءً بِقَدَرٍ فَأَسْكَنَّاهُ فِي الْأَرْضِ^ط

وَإِنَّا عَلَىٰ ذَهَابٍ بِهِ لَقَادِرُونَ))

- سورة - المؤمنون - (18)

اسم الكتاب : الموارد المائية في البصرة ومشكلاتها المعاصرة

المؤلف : ا.د. حسن خليل حسن المحمود

الطبعة : الاولى

المطبعة : مطبعة مديرية دار الكتب - جامعة البصرة

رقم الايداع : (1076 لعام 2019)

(تصميم الغلاف : جواد المظفر)

منشورات مركز علوم البحار

(طُبِعَ على نفقة جامعة البصرة).

الطبعة الاولى

2019م - 1440هـ

جميع حقوق النشر محفوظة ومسجلة للمؤلف ولا يحق لأي شخص او مؤسسة او جهة اعادة طبع او ترجمة او نسخ الكتاب او اي جزء منه الا بترخيص خطي من المؤلف، كما لا يجوز الاقتباس من دون الاشارة الى المصدر، تحت طائلة الشرع والقانون.

رقم الايداع في دار الكتب والوثائق في بغداد (1076) لسنة 2019

نوشك الامم التي اقامت موائد الحضارة على ضفاف الانهار

ان تعلم ما تبقى من تراثها

وترحل.. برحيل الماء

- المؤلف -

المحتويات:

(المبحث التمهيدي)

- مدخل
- اضاءة
- مقدمة الكتاب
- تعريف الموارد المائية
- أصل ومسميات الماء:
- اولاً: من أين أتى الماء على كوكب الأرض
- ثانياً: أهمية الماء على سطح الارض
- ثالثاً: مسميات الماء في الطبيعة

الباب الاول:

(اقسام المياه في محافظة البصرة)

الفصل الاول: الوضع الهيدرولوجي في العراق والبصرة:

مصادر المياه في العراق

المياه في محافظة البصرة

اولاً: مياه الامطار

ثانياً: الموارد المائية العذبة السطحية في البصرة

ثالثاً: الاهوار

رابعاً: المياه الجوفية

خامساً: المياه البحرية والخيران الساحلية

سادساً: الانهار الداخلية في البصرة

الفصل الثاني: المشاريع المائية في البصرة:

اولاً: المصب العام (النهر الثالث)

ثانياً: قناة شط البصرة

ثالثاً: قناة البدعة

رابعاً: مشروع شط العرب الإروائي (قناة كتيبان)
خامساً: مشروع ماء البصرة الكبير

الباب الثاني:

(مشكلات المياه المعاصرة في البصرة)

الفصل الأول: الاحواض النهرية المشتركة

الفصل الثاني: التجاوز على الحصص المائية المقررة لمحافظة البصرة

الفصل الثالث: مشكلة ملوحة المياه في البصرة

الفصل الرابع: التلوث البيئي في انهار البصرة

الفصل الخامس: استنزاف المياه العذبة في البصرة

الفصل السادس: مشكلة الحدود الاقليمية للمياه في البصرة

الفصل السابع: مشكلة الموجات الفيضانية الربيعية (الاستثنائية).

الباب الثالث:

(حلول ازمة المياه في العراق والبصرة)

الفصل الأول: خطط ادارة الازمات المائية في العراق

الفصل الثاني: خطط ادارة الازمات المائية المتكررة في محافظة البصرة

الفصل الثالث: مناقشة الحلول المطروحة لحل مشكلة شحة المياه في البصرة

الفصل الرابع: السداد التنظيمية كحل لمشكلة ملوحة شط العرب

الفصل الخامس: إدارة الندرة والجفاف والحوكمة الرشيدة للمياه

(مصادر الكتاب)

(خلاصة الكتاب باللغة الانكليزية)

مدخل:

لا يستطيع أي علم أن يخدم مجتمعه دون تفعيل دور الإعلام العلمي في مناهجه،
وان أي إصدار مهما كان بسيطاً يحتاج إلى تشارك الجدية والخبرة والطموح والإبداع.
من هنا تشكلت فكرة هذا الكتاب وهي منشور أكاديمي- تثقيفي لفئات غير
محددة من المجتمعات الأكاديمية والشعبية، هدفه عرض واقع المياه في البصرة وبث
الوعي بواقع مشكلاتها التي تشكل اعظم التحديات المعاصرة لهذه المدينة التي تزداد
نمواً سكانياً واتساعاً استيطاناً، لتحريض الوعي بضرورة التعامل ايجابياً مع الثروة
المائية التي باتت مهددة بفعل الاستنزاف والاستئثار والتخزين. اذ حاول المؤلف في هذا
الاصدار ان يضع بصمة أكاديمية هادفة في طريق تعزيز الوعي الفردي والجماعي
بمسؤولية تبني افكار علمية مرتكزة على حلول واقعية مستدامة لتغيير واقع المنظومة
المائية والحفاظ عليها كمورد لا غنى عنه لمدينة البصرة الفيحاء التي ارتبطت تاريخاً
وتراثاً وجرفاً بالماء من جهاتها الاربع. كما أنها خطوة متواضعة لإسهام القلم الجامعي في
مسرح التأليف في جامعتنا العزيزة ومركزنا العريق. لعل هذا الكتاب يكون هديةً
قيمة لبصرتنا الفيحاء التي طبعت ملامحها وتاريخها الأنهار والاهوار والسواحل البحرية
فأصبحت ميداناً رحباً لكافة اشكال الحياة، فالمياه في البصرة هي المادة الاساسية
التي تمازجت في عروقها وصارت قرينها الدائم عبر الأزمنة والعصور.
اللهم هذا جهدي فأن اصبت فأثبني وان اخطأت فصوبني وانت سبحانك العزيز
الحكيم.

إضافة:

على البصرة ان لا تراهن كثيراً على شريانها التاريخي القديم وهو شط العرب فان اول اشارة تهديد لشط العرب(بقصد او بغير قصد) كانت على لسان اعلى سلطة مياه في جمهورية العراق وهي وزارة الموارد المائية بتاريخ 5- 6- 2018 في تصريح يخص نسب الاستهلاك المائي في العراق تضمن ما يلي: (ان العراق يستهلك مياهه بمعدل 75٪ لأغراض الزراعة و12٪ لمياه الشرب و13 ٪ للأغراض البيئية كالأهوار وشط العرب والأغراض الصناعية)، والجديد في هذا التصريح انه اعتبر المياه الواردة لشط العرب تصريفاً بيئياً(بمعنى ان مياه الشط هي لإدامة التنوع البيئي في الوسط المائي)، ووفقاً لهذا الوصف فأن مصير شط العرب مرتبط بالبيئة المائية المتواجدة فيه، وهذا الوصف أطلق سابقاً من قبل الوزارة ذاتها على الاهوار التي تتعلق ببيئة مائية غير مخصصة لتوفير الامدادات المائية المطلوبة للسكان))، ثم جاء التصريح الرسمي الاقوى من وزارة الموارد المائية خلال المؤتمر الصحفي للسيد الوزير بتاريخ 26 ايلول 2018 ، وتضمن التصريح ((ان شط العرب ممراً ملاحياً وليس قناة إروائية)) بدعوى ان متابعة حلول الازمات في شط العرب من اختصاص وزارة النقل وليس من اختصاص وزارة الموارد المائية، وربما كان هذا التصريح غير مبني على اسس واقعية اذ ان شط العرب كان إروائياً قبل ان يكون ملاحياً، لان الفعاليات الاولى للزراعة انطلقت مع تاريخ تمصير البصرة من قبل الصحابي عمر بن الخطاب في عام 16 هجرية بينما بدأت الفعاليات الواقعية للموانئ والنقل النهري مع مطلع ثلاثينات القرن المنصرم.

المبحث التمهيدي

■ مدخل

■ اضاءة

■ مقدمة الكتاب

■ تعريفات مهمة

■ أصل ومسميات الماء:

اولاً: من أين أتى الماء على كوكب الأرض

ثانياً: أهمية الماء على سطح الارض

ثالثاً: مسميات الماء في الطبيعة

مقدمة الكتاب:

الماء وجود متسع باتساع الكون ويحمل اسرار الخلق الاول وبزوغ الحضارات وافولها.. ولا تكمن اسرار الماء بتريعه على قائمة الموجودات على الكوكب الاخضر فحسب بل بما جذبته تلك المادة من اهتمام للجنس البشري ولباحثي العلوم التطبيقية والاجتماعية والاقتصادية والسياسية ، ولهذا اصبحت علوم المياه اشبه بعلوم الدين تحتاج الى تقريب المصطلحات والمفاهيم لوجود رابطة جذرية بين علوم المياه (الهيدرولوجيا) كعلوم صرفة وعلوم اخرى كعلم الاجتماع وعلم النفس، ومن هنا جاءت فكرة هذا الكتاب الذي يحاول ان يضع حقائق معاصرة حول المياه في البصرة ويضع افكاراً تطبيقية يمكن ادراكها من قبل المتلقي العادي وصاحب القرار التنفيذي بغض النظر عن خلفيته التخصصية وتحصيله الدراسي.

وقد تزايد في الآونة الاخيرة الاهتمام بمشكلات المياه في العالم بشكل عام وفي العراق ومحافظة البصرة بشكل خاص، وتعد مشكلات المياه في البصرة متعددة ومتجذرة وذات بعد زمني (سياسي و اجتماعي مركّب)، وتحتاج الى تفكيك وتحليل لرسم ملامح تُفضي الى ايجاد حلول عملية ممكنة، والكتاب يعرض خلاصة خبرة بحثية وتعايش شخصي للباحث مع الوضع الهيدرولوجي في جنوبي العراق خلال عدة فترات متباعدة شهدت تفاوتاً مُلفتاً بين وفرة المياه وشحها، كما يحاول الكتاب استشراف الحالة المستقبلية شبه المؤكدة للندرة الممهدة للجفاف، وبهذا فان الكتاب يرمي الى ما هو ابعد من الوصف والتحليل لغرض استنباط حلول ممكنة لمعالجة واقع المياه المتردي في البصرة، اذ تضمن عرض مقترحات لإدارة متكاملة للمصادر المائية ومجاريها وقنواتها، ووضع افكار لتحوير نواقل المياه العذبة الرئيسة لتكون اقل اتساعا واجدى تصميماً من القنوات الحالية (قناة البدعة وقناة كتيبان)، والاستفادة من تدفق المياه البحرية في شط العرب والتعايش معها، ووضع رؤية جديدة للتعامل مع مياه نهري دجلة والفرات في منطقة الوسط والجنوب في ادخال اصناف زراعية ورعوية مستدامة لخفض

الهدر والاستنزاف، لمواكبة التغير المناخي وتزايد المشاريع الخزنية والإروائية، فضلاً عن الاستعداد لتوقعات نقص كميات المياه الى اقل حد متوقع وتردي اكبر في نوعيتها، والتخطيط للتوجه الى بدائل المياه التقليدية بالاستعانة بمصادر مياه الخليج التي تعد مياه دائمة وذات موارد طبيعية مهمة وميدان مهم للاستزراع الحديث والنقل والصيد والسياحة.

تعريفات مهمة

الموارد المائية: Water Resources :

هي احد الموارد الطبيعية المستخدمة في الاستهلاك والانتاج، ولها دورة طبيعية مستمرة واشكال متعددة في الطبيعة، والمصدر الاساس للمياه على سطح الارض هو التساقطات الجوية التي تُغذي المياه السطحية والجوفية والاعطية الجليدية التي يُفقد منها جزء بالإذابة والتبخر والتسرب وجزء منها يتحول الى جزء حيوي في انسجة الكائنات الحية، وتصنّف الموارد المائية العذبة المتاحة طبيعياً الى موارد مائية تقليدية وتشمل (المياه المتجمعة في المسطحات المائية كالأنهار والبحيرات العذبة والمكامن والمجاري الجوفية والاعطية الجليدية) وموارد مائية غير تقليدية وتشمل (مياه البحر المُحلاة والمياه المُعاد استخدامها من الصرف الزراعي والصحي والمياه العادمة).

علوم المياه Water Sciences :

ويقصد بها العلوم التي تدرس المياه على الارض من حيث صفاتها وخصائصها الطبيعية والنوعية وتفاعلها مع البيئة وبالأخص علاقتها بالكائنات الحية، ومن اهم تلك العلوم:

- 1- الهيدرولوجي HYDROLOGY : وهو العلم الذي يهتم بدراسة المياه السطحية والمجاري المائية والبحيرات والمياه الباطنية ذات العمق القليل، وقد تفرعت من هذا العلم علوم خاصة بكل نوع وهي:

أ- بوتامولوجي POTAMOLOGY : وهو العلم الذي يهتم فقط بدراسة المجاري المائية.

ب- لمنولوجي LIMNOLOGY : وهو العلم الذي يهتم بدراسة البحيرات والمستنقعات.

ج- كريولوجي CRIOLOGY : وهو العلم الذي يهتم بدراسة الجليد والجليديات القطبية.

2- علم البحار والمحيطات OCEANOGRAPHY : وهو العلم الذي يهتم بدراسة المياه في البحار والمحيطات.

3- هيدروجيولوجي HYDROGEOLOGY : وهو العلم الذي يهتم بدراسة المياه الجوفية لعمق كبيرة من سطح الأرض.

4- هيدرومتيورولوجي HYDROMETEOROLOGY : وهو علم ملازم لعلوم الأرصاد الجوية METEOROLOGY وهو العلم الذي يهتم بدراسة المياه في الغلاف الغازي (*). ولجميع العلوم المائية علاقة قوية بعلوم أخرى مثل الهندسة والفيزياء والجيوفيزياء والكيمياء والاحياء والجيولوجيا واقتصاد المياه والإحصاء والرياضيات والقانون.

ندرة المياه Water deficit :

ويقصد بها حالة عدم التوازن بين العرض والطلب المائي بسبب السياسات المؤسسية (ندرة مادية) او الاسعار (ندرة اقتصادية)، مما يتسبب في زيادة الطلب على المورد المائي المتاح من قبل المستخدمين في القطاعات المختلفة بما في ذلك البيئة لدرجة عدم استيفاء جميع متطلباتهم، ومصطلح الندرة او الشحة المائية مفهوم نسبي يتغير من بلد الى آخر وتتحكم فيه الوفرة الطبيعية والسلوك الاجتماعي المعتاد والتغيرات البيئية، وفي الآونة الأخيرة اضحى تأثير تغير المناخ من اكبر المؤثرات في كمية المياه ونوعيتها، ومعظم الاسباب المؤثرة في المياه على الارض قابلة للتخفيف او العلاج، وغالباً ما يُستخدم معدل 500 م³/ل لكل فرد سنوياً كخط فاصل بين وفرة المياه وندرته.

العجز المائي Water Scarcity :

ويطلق عليه احياناً (الندرة المطلقة او الكاملة) ويقصد به نقص في حجم امدادات المياه او تدهور نوعيتها عن الحدود المقبولة في مكان محدد او وقت معين لأسباب عدم كفاية الموارد المائية المتاحة خلال سنوات او مواسم محددة قد تعود الى عوامل هيدرولوجية او هيدروجيولوجية، او لأسباب بشرية منها خارجية كالتنازع على الحصص المائية المتدفقة بين الاقاليم المختلفة او اسباب محلية كالاقتدار الى بنية تحتية ملائمة وسوء التعامل معها وصيانتها، والعجز المائي مصطلح مطلق وليس نسبي.

الاجهاد المائي Water stress :

وهو احد اعراض ندرة او نقص مياه يتسبب بتزايد الصراع بين المستخدمين المتنافسين على كمية مياه محدودة، مما يتسبب بتدني مستوى خدمات المياه ويكون عائقاً جوهرياً للزراعة في اجزاء واسعة من العالم ،وهو اكبر المهددات للأمن الغذائي، وقد قدّر البنك الدولي أن عدد الذين يعانون من ندرة المياه سيصل إلى أكثر من 1.4 مليار في 48 دولة في عام 2025 وسيصل العدد إلى ثلاثة مليارات عام 2035، أي حوالي ثلث سكان العالم في ذلك العام.

البصمة المائية Water Footprint :

من المفاهيم الحديثة التي ظهرت خلال تسعينات القرن المنصرم لرصد الآثار البشرية على نظم المياه العذبة، ويقصد بها الرقم الذي يشير الى حجم المياه العذبة المستخدمة في إنتاج سلعة معينة، ويتم التوصل اليه عن طريق حصر كمية المياه المستهلكة في عمليات الزراعة والإنتاج والتجهيز والإعداد، وهو مؤشر متعدد الأبعاد، يشمل حجم استهلاك المياه ونوع التلوث الناتج عن عمليات الإنتاج، وتختلف قيمة البصمة المائية من منطقة الى اخرى ومن زمن لآخر بحسب حالة الاستخدام المجتمعي ووعيه بالتعامل مع موارد المياه، وتستخدم البصمة المائية كأداة تحليلية لارتباط المياه والطاقة، وهي اداة ضرورية ومفيدة في فهم الأنشطة والخدمات ذات العلاقة بندرة وتلوث المياه العذبة والآثار

المتوقعة عنها، وتتقسم البصمة المائية بحسب نوع مصدر وطبيعة المياه المستهلكة في عمليات الإنتاج الى (البصمة المائية الزرقاء والخضراء والحمراء)، ومن مفهوم البصمة المائية ينتج مفهوم آخر هو المياه الافتراضية.

المياه الافتراضية Virtual Water :

وهي اداة تحليلية مستحدثة لمعرفة وقياس تأثير العوامل المرتبطة بميزانيات المياه المحلية والوطنية عند انتقال المحاصيل الزراعية والغذائية بالتجارة بين الدول، الامر الذي يخلق سوقاً افتراضياً للمياه بين الدول المصدرة والمستوردة، ويمكن من خلال استخدام مفهوم المياه الافتراضية وتطبيقه في ادارة المياه ترشيد استخدام المياه لرفع وتحسين كفاءة استخدامها محلياً وعالمياً، كما يمكن توظيفها كمبدأ مساند لصياغة السياسات المائية والزراعية، لتحقيق ترشيد استهلاك المياه، واول من استخدم المصطلح العالم Allan في العام 1998، وقد يُذكر مصطلح تجارة المياه الافتراضية كمؤشر لما ذكرنا في هذا التعريف، فمثلاً استخدامات المياه في انتاج الاغذية والمنتجات تشكل طريقاً لانتقال المياه بين البلدان بشكل غير مباشر ، فكوب القهوة الذي يستهلكه الفرد في الصباح يستهلك نحو 140 لتراً ، وشطيرة الهمبركر تستهلك نحو 2400 لتراً من المياه في سلسلة زراعة وانتاج او تصنيع وتعبئة وشحن الحبوب واللحوم المستخدمة منذ لحظة البدء بإنتاج السلعة حتى وصول المنتج الى شكله النهائي .

التنمية المستدامة للمياه Sustainable water development :

هي الاستخدام الامثل للموارد المائية في العالم، عن طريق فتح استراتيجيات جديدة في ادارة المياه لرفع كفاءتها وإجراء خفض عميق ومتواصل في الاستهلاك المائي ورسم سياسات في ادارة الندرة المائية وحالات الشحة والجفاف بما يضمن تهيئة كفاية الجيل الحاضر المشروعة منها دون ان تخل بقدرة المحيط الطبيعي على تهيئتها للأجيال اللاحقة وبما يتوافق مع الضوابط والمحددات البيئية.

إدارة العرض والطلب للمياه Supply and demand management of water :

تشمل كافة أنشطة تحديد مصادر المياه العذبة، وإدارة الطلب عليها عن طريق تحقيق آليات تحقيق المستويات والأنماط الأفضل في استغلال المياه وتميئتها بما يتناسب مع اساليب الحوكمة الرشيدة في العالم، وتتضمن ثلاث آليات رئيسة حسب الترتيب التالي:

- 1- زيادة كفاءة استخدام المياه وتقليل الفاقد منها.

- 2- زيادة انتاجية المياه عن طريق تكييف التركيب المحصولي وانتاج محاصيل اكثر قيمة.

- 3- اعادة تخصيص المياه. بحسب وسائل التقنين والترشيد في مجمل استخدامات المياه.

تسعير المياه Water pricing:

ويقصد به عملية تقرير سعر الخدمة المائية لتغطي جزء او جميع تكلفة توفيرها للمستهلك، ويطلق عليها ايضاً (تعريفة المياه)، وليس بالضرورة ان تعكس التكاليف الكاملة لتوفير المورد المائي (سعر المياه) والذي يشمل تكاليف الانشاء والتشغيل والصيانة لمشاريع الامدادات المائية، لذا تُسمى بالاسعار المُعدّلة كما يصطلح عليها ب(اسعار الظل)، وفي بعض المدن مثل (كاليفورنيا وشيلي ومدن استراليا) هنالك اسعار لسوق المياه تعلن فيها التعاملات المائية المحلية، ويُفيد تسعير المياه في تغيير سلوك استخدام المياه عن طريق ترشيدها والاقلال من التبديد، وفي مجال الزراعة يجري في بعض الدول تسعير المياه باحتساب مساحة الارض المزروعة ونوع المحصول.

للاستزادة تراجع المصادر: (*)

1) ابو سمور، حسن والخطيب، حامد (1999) جغرافية الموارد المائية، الطبعة الاولى دار صفاء للنشر والتوزيع ، عمّان الاردن، ص 12- 14

2) عبدالرحمن، بن عنترو عبد المجيد، اونيس (2014) إدارة الموارد المائية ريان التنمية المستدامة في ظل تحديات ألفية الثالثة، الجزائر- محاضرة على الموقع

(<http://www.geosp.net/wp-content/uploads/2014/05>)

يتبع

أصل ومسميات الماء:

أولاً: من أين أتى الماء على كوكب الأرض؟

اختلفت الآراء حول المصدر الأساس للمياه الأولية أو المياه التي ظهرت لأول مرة على سطح الأرض، فبين من تحدث عن أن مصدرها كان من الكواكب الأخرى وقد وصلت إلى الأرض عن طريق الشهب والنيازك التي حملتها إلى الغلاف الغازي قبل أن تظهر الحياة على سطح الأرض، وبين من قال أن أصلها كان من بخار الماء الذي رافق المراحل الأولى لتكون الأرض حينما كانت حرارتها مرتفعة جداً ثم بدأت بالانخفاض التدريجي حتى بدأ تكاثف بخار الماء في الجو، ومع هذا التناقض بدأت الأجواء بالتساقط الأعظم بأشكال متعددة، بينما ذهب آخرون إلى أن أصل المياه على الأرض كان من المصهورات

3) منظمة الأغذية والزراعة للأمم المتحدة (2008) تقرير التكيف مع ندرة المياه (إطار عمل من أجل الزراعة والأمن الغذائي، 94 صفحة (<http://www.fao.org/3/a-i3015a.pdf>)

4) Sallam, Osama M. (2016) United Arab emirates water Footprint ; An indicator of Water and Food security, Published by E-Kutub.com, 2016 ISBN: 9781780582016

5) عرفة، محمود عبدالتواب (2012) دراسة تحليلية اقتصادية للاستخدام الأمثل للموارد المائية في ظل تجارة المياه الافتراضية في مصر، رسالة ماجستير كلية الزراعة - جامعة القاهرة، (<http://erepository.cu.edu.eg/index.php/cutheses/article/view/2611>)

6) رداد، خميس (2004) الموارد المائية، ورشة عمل الاحصاءات البيئية، عمان - الاردن محاضرة على الموقع <https://unstats.un.org/unsd/environment/envpdf/sess03waterresources.pdf>

7) سلام، أسامة محمد (2017) البصمة المائية - مؤشر أمن الماء والغذاء، 198 صفحة. (<http://www.drosamasallam.com>)

8) <https://ar.wikipedia.org/wiki>

9) شرف الدين، ماهر احمد (2018) البصمة المائية وتجارة المياه الافتراضية، مركز البديل للتخطيط والدراسات الاستراتيجية (<https://elbadil-pss.org>)،

والعروق الرسوبية والخنادق العميقة في باطن الأرض والتي طفت على السطح. إلا أن ما اتفق عليه العلماء والباحثون أن الماء مع طاقة حرارة الشمس شكلنا الحياة على وجه الأرض^(*)، ومن هنا يكون الماء قد سبق جميع المخلوقات إذ جعله الله أساساً وسبباً لحياة الكائنات الحية (قبل أن يصبح وقوداً لإشعال الصراعات بين الأمم المتنافسة)، وليس هذا فحسب بل هو عطاء ممتد إلى حياة النعيم الخالدة، والحمد لله القائل في كتابه الكريم " وجعلنا من الماء كل شيء حي " .

ثانياً: أهمية الماء على سطح الأرض:

الماء مركب كيميائي سائل لغاز الاوكسجين مع غاز الهيدروجين لينتج عنهما ما يرمز اليه كيميائياً (H_2O) وهذا الرمز يعني أول اوكسيد الهيدروجين (Dihydrogen monoxide hoax)، ويعد الماء من المواد الأولية التي تتרכب منها الأرض، وماهية الماء لا تتعلق فقط بأنه أساس الحياة واقدام الموجودات وتركيبته الخالصة في أصل كل الموجودات فحسب، بل في سر ديمومة كيان الموجودات وحياتها وتوقفها عليه، فالماء يشكل أعلى نسبة بين المركبات الكيميائية الموجودة في الكائنات، إذ يمثل ما نسبته 6- 95% من الوزن الكلي لمختلف الخلايا والأنسجة، ويحتوي جسم الطفل المولود حديثاً على حوالي 75 - 80% من وزنه ماء، وتتناقص نسبة الماء خلال مراحل النمو حتى تصل في الشيخوخة إلى 50% من وزن الجسم، كما أنه يدخل في تركيب جميع الأطعمة ونسبته عالية جداً فيها قد تصل في بعض الأطعمة إلى 99% (مثلاً معظم الفواكه والخضروات تحتوي على 85 - 95 % ماء، ويحتوي اللحم على 45 - 65 % ماء ويحتوي الجبن على 25 - 35% ماء)، ويستهلك الشخص البالغ

^(*) ظهر مصطلح المياه الأزلية (الماء أقدم الموجودات) في الحضارات العراقية القديمة السومرية والأكدية والبابلية منذ الألف الرابع قبل الميلاد كما أنه ظهر في الحضارات الإغريقية في الألف الأول قبل الميلاد.

انظر: يحيى، أسامة عدنان (2014) الآلهة في رؤية الإنسان العراقي القديم، (دراسة في الأساطير)، دار الصداقة للطباعة، 296 صفحة.

حوالي 2.5 – 3 لترات من الماء يومياً، وإن توازن الماء في الجسم يتم عن طريق الكلية ومركز العطش في المخ، ويفقد الجسم البشري الماء من خلال التنفس والتبخر عن طريق الرئة وعن طريق البول والتبرز بقدر يساوي كمية الماء المتناولة، وإن أي انخفاض في كمية الماء التي نتناولها يؤدي إلى انخفاض في كمية الدم، وزيادة بسيطة في تركيز الصوديوم فيه، وهذه التغيرات يحس بها بسرعة مركز العطش في المخ، وكلما قل حجم الدم قل إفراز اللعاب مما يؤدي إلى الإحساس بجفاف الفم وبالتالي الحاجة الى شرب السوائل أو الماء، فلو فقد الجسم 5 ٪ من وزنه ماء فإن ذلك يؤدي إلى الإنهاك الحراري مثل الضعف العام وسرعة دقات القلب والصداع والدوار وعندما يفقد الجسم 10 ٪ من وزنه ماء فإن ذلك يؤدي إلى الضربة الحرارية والوفاة (Hamouda, 2017). ومن ناحية البناء الهندسي لكهربائية الماء (شحنة سالبة تقابلها شحنة موجبة) فهي ميزة وجود قطبين مختلفين في الجزيئة الواحدة، وبذلك فهو يدخل في جميع التفاعلات الحية للموجودات ويصبح المحرك لتغيراتها المستمرة، كما انه يعمل بمساعدة الطاقة الحرارية على ضبط ايقاع الظواهر الكونية الكبرى كالأمطار والرياح والرطوبة الجوية والارضية، ويشكل القدرة الفريدة للإذابة في اغلب التكوينات، فضلاً عن قدرته في التفتية والتغلغل في الانسجة الحية وغير الحية.

ويتميز الماء بخصائص فيزيائية وكيميائية وبيولوجية فريدة لا يشبهه بها اي سائل في الكون ناهيك عن خصائصه الميكانيكية والجزيئية التي تميزه عن باقي السوائل، وهذه الخصائص تجعل المياه كيان حي قادر على بث الحياة داخل الوسط المائي وخارجه، وقد برهن العالم الياباني ميسورا ايموتو Dr. Masaru Emoto في كتابه (رسائل من الماء) الذي صدر في العام 1999 حول الموضوع وانتشر كثيراً عبر العالم وُترجم إلى ثلاثين لغة على ان قوة تأثير الماء وتأثيراته في الذات البشرية والتفكير والمزاج، وقد وجد الكثير من المؤثرات النفسية للماء على الانسان وفي ذات الوقت وجد تأثير معاكس للإنسان على الماء، وقد اثبت اشكالا متعددة عند تصوير بلورات متجمدة من

الماء، الشكل (1)، وقد ظهر منها أن الماء قادر على تذكر وحفظ ونقل أي نوع من المعلومات، مثل:

الاصوات، الصور، الكلمات، الدعاء، والأفكار، وظهر من تجاربه الأثر الصحي لأي كلمة إيجابية أو دعاء يقرأ أو يكتب على الماء، واثبت ان أي صوت تأملي هادئ أو صورة طبيعية تعطي اشكال بلورات جميلة جداً، أما الاصوات الصاخبة وكلمات الإساءة فتشكل بلورات عاتمة بشعة تعكس النوايا الموجهة إليها، وقد استنتج ان للماء قدرة على صنع السلام في الأرض، وذلك عن طريق "شحن" الماء بنية السلام، بعند استخدام اساليب: الفكر، الكلام، والتعامل مع الماء بشكر وسلام، وهذا كفيل بصنع السلام في أجسامنا وفي العالم من حولنا (Nemoto, 2014 , Hamouda, 2017).

وتستمد طاقة الحركة من الأشعة الشمسية ليجري ما يسمى بدورة المياه في الطبيعة، الشكل (2). وهذه الدورة هي المسؤولة عن تنظيم حجم المياه على الكرة الأرضية وتوزيعها، وتحتضن المحيطات اعظم كميات المياه ومنها يجري توزيع كميات بخار الماء التي تنشر المياه على الارض عن طريق التساقط فتتكون الانهار الجارية والبحيرات العذبة، اذ تغطي المحيطات الكبيرة والبحار المتصلة بها حوالي ثلاثة ارباع مساحة سطح الأرض وهي مياه بحرية غير مواتية للاستهلاك البشري (الا بعد تحليتها)، بينما لا يشكل الماء العذب في الانهار والبحيرات والخزانات الجوفية والاغطية الجليدية سوى 3.5 ٪ موزعة بشكل متفرق على اجزاء سطح الارض وباطنها، الشكل (3)

والجدول (1). ويوجد الماء في الطبيعة بحالات متعددة هي:

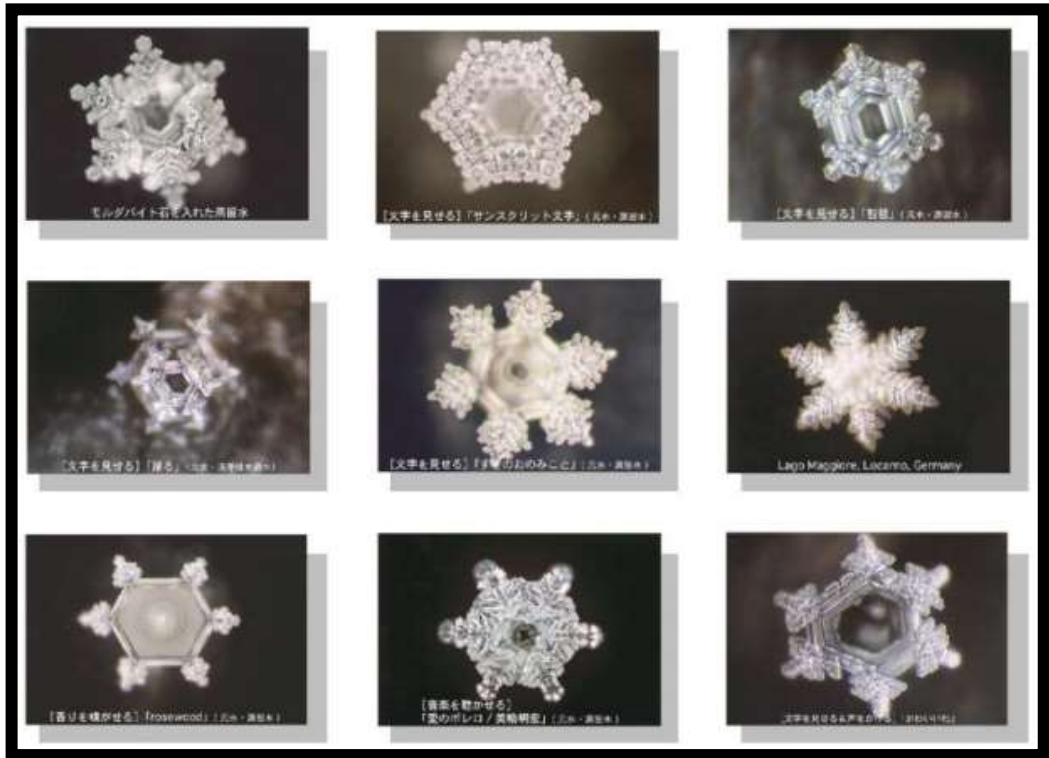
1- الحالة السائلة (الجارية او الراكدة).

2- الحالة الغازية (الابخرة الجوية).

3- الحالة الصلبة (الجليدية).

4- وتضاف اليها حالات الماء غير الحر في صور متعددة منها الحالة الغورية (ترشح الماء في مسامات الصخور) والحالة البيولوجية (الحيوية) ويقصد بها تواجد الماء في حيز من الانسجة الحية والخلايا والمركبات العضوية داخل اجساد الاحياء.

ومن الحقائق ان نسبة المياه العذبة المتاحة للاستخدام البشري المباشر من الحجم الكلي للماء على الارض لا تتعدى 0.768%، اي ما يقدر بحوالي 548.000.000 مليار متر مكعب، وهو المقدار المتجدد الذي يزود الانهار والمسطحات المائية العذبة بشكل مستمر مع اختلاف نسب ومن الحقائق ان نسبة المياه العذبة المتاحة للاستخدام البشري المباشر



الشكل (1) بعض الاشكال اللافتة لبلورات المياه الطبيعية في حالة الانجماد (حسب

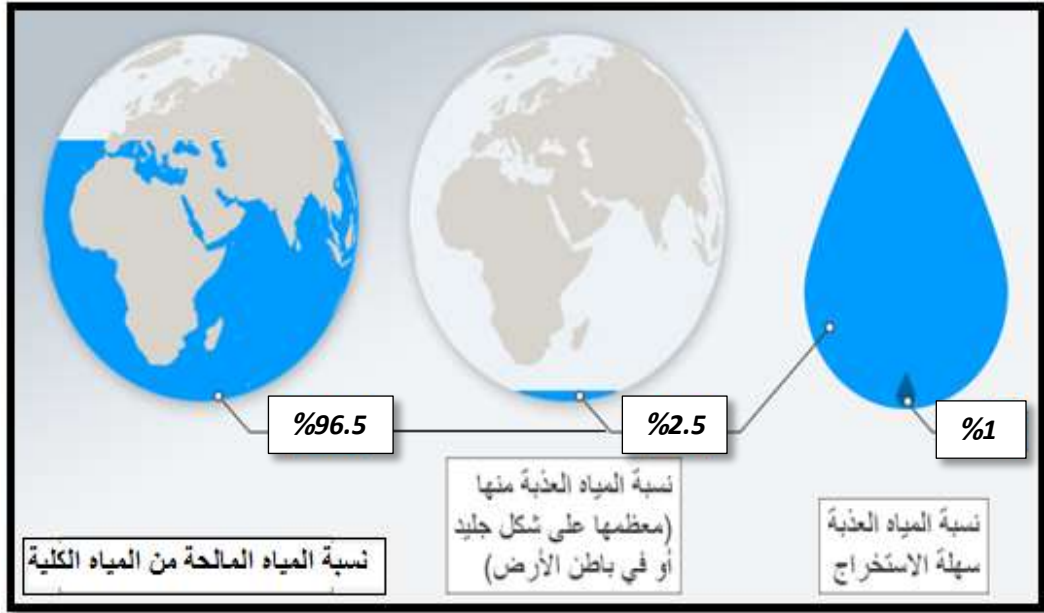
العالم الياباني Masaru Emoto) مأخوذ عن (Nemoto, 2014)

من الحجم الكلي للماء على الأرض لا تتعدى 0.768٪، أي ما يقدر بحوالي 548.000.000 مليار متر مكعب، وهو المقدار المتجدد الذي يزود الأنهار والمسطحات المائية العذبة بشكل مستمر مع اختلاف نسب التساقط وتوزيعها على جهات الأرض المختلفة، ونتيجة للتضخم السكاني وارتفاع درجات الحرارة، يتزايد الضغط على موارد المياه العذبة المتاحة، قد أشارت دراسات إلى توقع تناقص في المياه المتاحة منتصف القرن الحالي لعدم كفاية المياه وتلوثها، وأظهرت دراسة باحثين من وكالة الفضاء الأمريكية "ناسا" أن معدل نضوب الكثير من موارد المياه العذبة في العالم يسير بوتيرة أسرع من معدل إعادة تغذيتها، مما يستوجب التفكير ببدائل سريعة لسد الاحتياجات البشرية، لأن استمرار التضخم السكاني مع ثبات الموارد وظروف التغير المناخي وسوء الاستعمال



الشكل (2) الدورة الطبيعية للمياه في الطبيعة

عن (water.usgs.gov)



الشكل (3) المياه المتاحة على كوكب الارض

(عن المعهد الامريكي للمسح الجيولوجي)

سوف يسبب العجز عن سد الاحتياج الفعلي للبشر الذين يتطلبون زيادة بإنتاج الطعام بنسبة 69% ليلبي احتياجات النمو السكاني.

ثالثاً: مسميات الماء في الطبيعة:

للماء ابداعية خاصة لا يشبهها عنصر آخر من عناصر الطبيعة ، وان تنوع صور واشكال المياه على كوكبنا جعلها تنقسم الى مسميات وفئات بحسب صفة التأثير والتأثر بما يحيط بها من عناصر البيئة ، فالموارد المائية متنوعة ، لذا قام الباحثون بتقسيمها الى فئات يمكن ان تندرج تحت التقسيمات التالية:

- 1- **المياه الزرقاء:** وتشمل (مياه البحار والمحيطات - ومياه الانهار الجارية - والبحيرات والاهوار المتجمعة - والمياه تحت السطحية سواء الجارية او المكمّنية).
- 2- **المياه الخضراء:** وتشمل مياه الامطار ورطوبة التربة والغيوم والمياه المشبعة بالجو.

الجدول (1) اقسام المياه في الطبيعة

النسبة المئوية	الحجم (مليار م ³)	مصدر الماء
96.5	1,338,000,000	المحيطات والبحار والخلجان
1.74	24,064,000	الكتل والأنهار الجليدية والثلوج الدائمة
1.7	23,400,000	المياه الجوفية
0.76	10,530,000	مياه جوفية عذبة
0.94	12,870,000	مياه جوفية مالحة
0.001	16,500	رطوبة التربة
0.022	300,000	أرض دائمة التجمد
0.013	176,400	البحيرات
0.007	91,000	بحيرات عذبة
0.006	85,400	بحيرات مالحة
0.001	12,900	الغلاف الجوي
0.0008	11,470	مياه المستنقعات
0.0002	2,120	الأنهار
0.0001	1,120	المياه البيولوجية
100	1,409,560,910	المجموع الكلي

المصدر: أس. أنش. شينيدر، موارد المياه. موسوعة المناخ والطقس.

3- المياه الحمراء: وتشمل ما يحتاجه الانسان ويدخل في الاستخدامات اليومية له واهمها المياه المستخدمة لأغراض الشرب، وهذا النوع هو الجزء الأكثر حساسية وخطورة باعتبار الماء حق انساني لا يمكن الاستغناء عنه، وهو ما يشغل الباحثين والقانونيين.

كما تقسّم المياه بعد دخولها في الاستخدامات البشرية المختلفة الى ثلاثة اصناف (نوفل، 2013)

1- المياه العادمة (Wastewater) : المياه الناتجة عن الاستخدامات المنزلية التي يتم التخلص منها عادة عن طريق شبكة المجاري، وتحتوي على مواد وبكتيريا على شكل معالقات ومخاليل.

2- المياه الرمادية (Water Grey) : هي المياه المتخلفة عن الاستخدامات المنزلية المختلفة، وتشمل المياه الخارجة من حوض الاستحمام والغسالات والمغاسل باستثناء مياه المراحيض والمياه المصروفة من المطابخ لأنها تحتوي على تراكيز من المواد العضوية والممثل بالأوكسجين المستهلك حيويًا (BOD5) والدهون والزيوت والشحوم (FOG)، والمواد الصلبة العالقة (TSS) .

3- المياه السوداء (Black Water) : هي مياه المراحيض. أوقد ورد في كتاب الله الكريم اشمّل وادق التصنيف لأنواع المياه بحسب صفاتها التركيبية وموضعها وخواصها النوعية، اذ ذكر تعالى 23 نوعاً من المياه (شرح القرآن للطبري)و(العبادة، 2002)، ونذكر منها 14 نوعاً بحسب موضوع الكتاب، وهي:

1- ماء الأرض

ويشمل كافة اشكال الماء الذي خُلِق مع خلق الأرض ويظل في دورة ثابتة وحجم ثابت لكن بصور وحالات متغيرة، قال تعالى: (وأنزلنا من السماء ماءً بقدرٍ فأسكناه في الأرض)، سورة المؤمنون (18).

2 - الماء المَغِيض: وهو الماء الذي نزل في الأرض وغاض بمعنى (نفذ داخل الأرض وتشربته وبلعته حتى شَفِفته (تفسير الطبري). قال تعالى: (وَغِيضَ الْمَاءُ وَقُضِيَ الْأَمْرُ)، سورة هود (44)، ولعل هذا النوع ينطبق على المياه الجوفية في المكامن والمجاري تحت طبقات الأرض ومياه الينابيع والمياه المتغلغلة داخل مسامات التربة .

3 - الماء الطهور

ويقصد به الماء النقي العذب النازل من السحاب الممطر، قال تعالى: (وَأَنْزَلْنَا مِنَ السَّمَاءِ مَاءً طَهُورًا)، سورة الفرقان (48).

4 - ماء الشرب

وهو الماء العذب من المصادر الطبيعية المتاحة كميّاه الانهار والبحيرات والآبار الجوفية، وهي مياه صالحة للاستهلاك البشري، قال تعالى (هُوَ الَّذِي أَنْزَلَ مِنَ السَّمَاءِ مَاءً لَكُمْ مِنْهُ شَرَابٌ وَمِنْهُ شَجَرٌ فِيهِ تُسِيمُونَ)، سورة النحل (10).

5 - الماء الأجاج:

وهو ماء البحر شديد الملوحة غير المستساغ للشرب الا بعد اجراء عمليات التحلية، قال تعالى: (وَهُوَ الَّذِي مَرَجَ الْبَحْرَيْنِ هَٰذَا عَذْبٌ فُرَاتٌ وَهَٰذَا مِلْحٌ أُجَاجٌ وَجَعَلَ بَيْنَهُمَا بَرْزَخًا وَحِجْرًا مَحْجُورًا)، الفرقان (53). وقال جلّ وعلا: (وَمَا يَسْتَوِي الْبَحْرَانِ هَٰذَا عَذْبٌ فُرَاتٌ سَائِغٌ شَرَابُهُ وَهَٰذَا مِلْحٌ أُجَاجٌ). فاطر (12). وقال سبحانه: (لَوْ نَشَاءُ جَعَلْنَاهُ أُجَاجًا فَلَوْلَا تَشْكُرُونَ)، الواقعة (70).

6 - الماء غير الآسن

وهو الماء الجاري في الانهار الذي يتولد من المطر وذوبان الثلوج وتدفق الينابيع وهو ماء جاري ومتجدد قبل ان يتعرض لأي نوع من انواع الملوثات، قال تعالى واصفاً أنهار الجنة (فِيهَا أَنْهَارٌ مِّنْ مَّاءٍ غَيْرِ آسِنٍ)، سورة محمد (15).

7 - الماء المنهمر

وهو الماء الجوي الهائل بغزارة ولفترات طويلة من السماء فيهلك الزرع والحرث، لأنه يسبب الفيضانات التي تؤدي الى اضرار جسيمة بمعظم الكائنات في تلك البقعة، قال تعالى: (فَفَتَحْنَا أَبْوَابَ السَّمَاءِ بِمَاءٍ مُنْهَمِرٍ، القمر (11)).

8 - الماء المسكوب

وهو المطر اللطيف للأرض والذي يعطي الإحساس بالراحة للعين، ويكون بكميات معتدلة ذات اثر ايجابي، قال تعالى: (وَوَظِلٌّ مِّمْدُودٍ وَمَاءٌ مَّسْكُوبٌ)، الواقعة (30) _ (31).

9 - الماء الغور

وهو الماء الغائر الذي يذهب في الأرض ويغيب فيها فلا ينتفع منه. قال تعالى: (أَوْ يُصْبِحَ مَأْوُهَا غَوْرًا فَلَنْ تَسْتَطِيعَ لَهُ طَلَبًا)، سورة الكهف (41). وقوله تعالى (قُلْ أَرَأَيْتُمْ إِنْ أَصْبَحَ مَأْوُكُمْ غَوْرًا فَمَنْ يَأْتِيكُمْ بِمَاءٍ مَعِينٍ) سورة الملك (30) وربما كان هذا الماء في طبقات عميقة جدا لا جدوى من استغلالها او انه يختلط بتكوينات جيولوجية تضيف اليه عناصر غير مرغوبة.

10 - الماء المعين

وهو الماء النقي الصافي الذي يكون متاحاً ويسهل الحصول عليه والانتفاع به، على عكس الماء الغور (الضائع)، قال تعالى (قُلْ أَرَأَيْتُمْ إِنْ أَصْبَحَ مَأْوُكُمْ غَوْرًا فَمَنْ يَأْتِيكُمْ بِمَاءٍ مَعِينٍ) سورة الملك (30).

11 - الماء الغدق

وهو الماء الوفير الذي يلائم المستهلك زماناً ومكاناً، قال تعالى: (وَأَنْ لَّوِ اسْتَقَامُوا عَلَى الطَّرِيقَةِ لَأَسْقَيْنَهُمْ مَاءً غَدَقًا)، سورة الجن (16).

12 - الماء الفُرات

وهو الماء الشديد العذوبة، ومصطلح (فرات) يعني النقاء المطلق التي تناسب جميع استهلاكات الكائنات الحية، قال تعالى: (وَأَسْقَيْنَاكُمْ مَاءً فُرَاتًا). سورة المرسلات (27).

13 - الماء الثَجَّاج

وهو الماء المكْدَس والذي يضيق به المكان فيتحول الى سيول، قال تعالى: (وَأَنْزَلْنَا مِنَ الْمُعْصِرَاتِ مَاءً ثَجَّاجًا)، سورة النبأ (14).

14 - ماء الأنهار والينابيع

وهو مصطلح متداخل مع الانواع السابقة ويقصد به الماء الجاري في مسالك محددة، قال تعالى: (أَلَمْ تَرَ أَنَّ اللَّهَ أَنْزَلَ مِنَ السَّمَاءِ مَاءً فَسَلَكَهُ يَنَابِيعَ فِي الْأَرْضِ)، سورة الزمر (21).

وهناك تسميات اخرى للمياه في القرآن الكريم منها:

- أولاً: الماء الجوي (أنواع السحاب) وهي: السحاب المسخَّر (جميع انواع السحاب) -
- السحاب المبسوط - السحاب الثقيل - السحاب الرّكامي - المزن -
- المُعْصِرَات - الحاملات - الغمام - العارض.
- ثانياً: المطر ومن اسماءه: الغيث - الرحمة - الرزق - الوابل - الطل -
- الودق - الخبء - الثجّاج - الغدق - الصيب - الرّجع.

الباب الاول:

(اقسام المياه في محافظة البصرة)

الفصل الاول: الوضع الهيدرولوجي في العراق والبصرة

مصادر المياه في العراق

المياه في محافظة البصرة

اولاً: مياه الامطار

ثانياً: الموارد المائية العذبة السطحية في البصرة

ثالثاً: الاهوار

رابعاً: المياه الجوفية

خامساً: المياه البحرية والخيران الساحلية

سادساً: الانهار الداخلية في البصرة

الفصل الثاني: المشاريع المائية في البصرة:

اولاً: المصب العام (النهر الثالث)

ثانياً: قناة شط البصرة

ثالثاً: قناة البدعة

رابعاً: مشروع شط العرب الإروائي (قناة كتيبان)

خامساً: مشروع ماء البصرة الكبير

الفصل الاول:

الوضع الهيدرولوجي في العراق والبصرة

يتضمن هذا الفصل وصفاً لموارد الثروة المائية في البصرة، لحصرها والتعرف على واقعها في الماضي والحاضر، ليكون هذا الوصف اساساً في تقديم تحليل علمي لمشكلاتها في الفصول اللاحقة واعطاء توصيات لحلول ممكنة في خضم ظروف تناقص مصادر المياه العذبة وتدهور نوعيتها.

مصادر المياه في العراق:

اشتهر العراق منذ القدم بنظامه المائي الفريد وضخامة مياهه العذبة التي طبعت تاريخه وحضاراته وسلالاته البشرية، والموارد المائية في العراق تتمثل بالمياه السطحية والجوفية، وتشمل المياه السطحية حوضي نهر دجلة والفرات وروافدهما ومعظمها من خارج العراق، اذ ان اكثر من 74٪ من مياه العراق وافدة اليه من دول الجوار، ففي تركيا تقع الروافد الرئيسية لدجلة (باطمان) (وکارزان)، فضلاً عن الروافد الايرانية التي تصب في الضفة اليسرى من نهر دجلة داخل العراق وهي: ديالى والشهابي (الجباب) يضاف اليها الانهر التي تصب في احوار الحويضة وهي الطيب والكرخة ودويريج، وفي اقصى جنوبي العراق يصب نهر كارون الايراني في شط العرب 98 كم تقريباً شمال الفاو، ومعظم هذه الانهار انقطعت او تحولت مجاريها الى داخل ايران ما عدا بعض التدفقات السنوية الطارئة التي تصل مياهها الى مجاري الانهار العراقية وهي مؤقتة وغير مسيطر عليه، اما نهر الفرات فله فرعان في تركيا هما (فرات صو) و(مراد صو) ثم يدخل الاراضي السورية ويصب فيه رافد (الساجور) على الضفة اليمنى وثم البليخ والخابور على الضفة اليسرى، ولا يستلم روافد تذكر داخل العراق، وبهذا يشترك العراق بأطراف نهريه لأكبر منظومة نهريه في منطقة جنوب غرب اسيا، وقد خلق موقع

العراق في ذيل تلك المنظومة ظروف تؤثر في نظام جريان الانهار سواء خلال الفيضان او الجفاف.

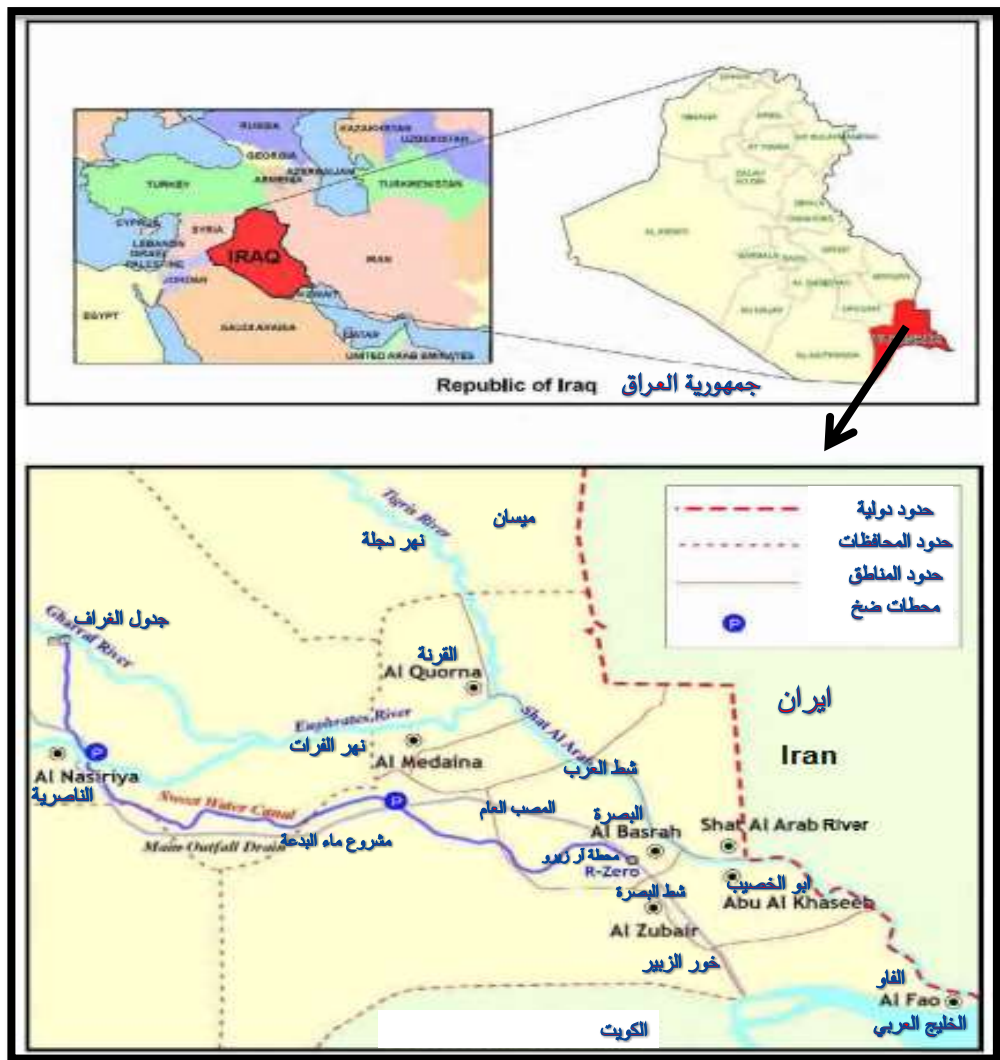
وتقع محافظة البصرة في ذنائب المنظومة النهرية للعراق لذا شهدت خلال السنوات العشرين الاخيرة واقعاً جديداً لندرة المياه العذبة وتردي نوعيتها، وكانت السنة 2018 من اقصى السنوات واكثرها ضرراً على البصرة اذ تسبب نقص الايراد المائي لروافد شط العرب بتوغل مياه الخليج المالحة داخل مجراه لعشرات الكيلومترات مما ادى الى تضرر الشريط الزراعي الاخضر على ضفاف شط العرب، كما ان تلوث المياه تسبب بحالات تسمم مفرغة طالت ما نسبته 2.3% من سكانها أي ان اربعة من بين كل عشرة اشخاص اصابهم التسمم.

المياه في محافظة البصرة

طبعت المياه ملامح محافظة البصرة ورسمت خريطتها وكانت الاساس لأنشطتها البشرية والاقتصادية والجرفية، والانهار الرئيسية في البصرة هما نهرا دجلة والفرات، فضلا عن جداول فرعية تشمل انهار العز والسويب وكرمة علي بالإضافة الى مصب نهر الكارون في شط العرب، وتضاف اليها مئات الجداول الفرعية الكبيرة والمتوسطة والصغيرة على جانبي شط العرب على طول مجراه، الشكل(4)، وتشكل الاهوار الجنوبية جزء آخر من المنظومة النهرية اذ تتغذى من ذنائب الأنهار، بينما تعد الاخوار البحرية والبيئات المصبية وسط مائي متداخل بين المياه العذبة والمياه البحرية المالحة في الخليج العربي.

ويتغير الامتداد المكاني لمنظومة المياه العذبة والمالحة في جنوبي العراق عبر الازمنة الجيولوجية وفترات تبدل المناخ، اذ يحصل تقدم وتراجع بحري بحسب منذ العصر الحجري وحتى 4000 قبل الميلاد، حيث استقر الوضع كما نراه الان، اذ كان يتوالى التقدم والتراجع البحري بتأثير التغيرات المناخية وارتفاع مستوى سطح البحر في محافظة البصرة التي تحتل اقصى الجزء الجنوبي من السهل الرسوبي المتألف من رسوبيات طينية ناعمة

مصدرها انهار دجلة والفرات خلال الاف السنين، وقد رفض فكرة التقدم والتراجع البحري بعض العلماء المعاصرين ويزعمون ان طبيعة السهل الرسوبي في جنوب العراق المتكونة من رواسب ناعمة خلال فترات مختلفة مما تسبب في هبوط مستمر (Subsidence) في هذه الاجزاء، كما ان هذا الهبوط تسبب بالاتساع والانكماش في المسطحات المائية خلال فترات متباعدة.



الشكل (4) الموارد المائية السطحية في محافظة البصرة. عن (JICA, 2007)

ويمكن تقسيم انواع المياه المتاحة في البصرة على النحو التالي:

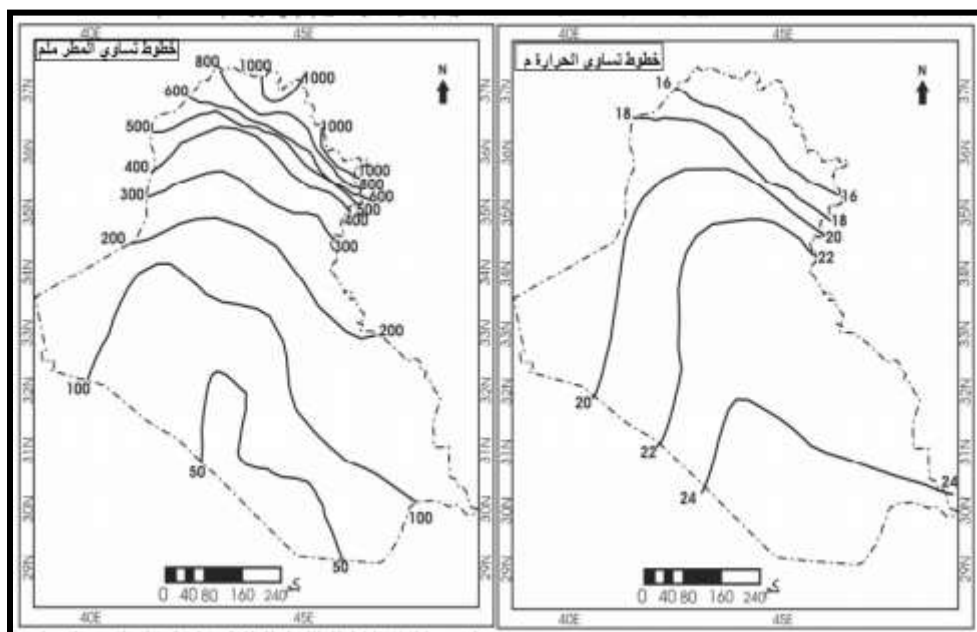
اولاً: مياه الامطار:

تقع البصرة في اقصى الجزء الجنوبي الشرقي من العراق، لذا فان مناخها يقع من ضمن المناخات الصحراوية الحارة - الجافة الصحراوية (BWhs) وفقاً لتصنيف كوبن، وهو مناخ قاري يتميز بظروف التطرف الحراري، ذو فصل الصيف طويل الذي يمتد لسبعة شهور (ابتداء من شهر نيسان ويستمر حتى تشرين الأول)، وخلال تلك الأشهر الحارة قد تسجل درجة حرارة تزيد عن 51 درجة مئوية في بعض الأيام من الأشهر (تموز وآب)، مع رطوبة منخفضة، وتكون الأشهر آذار ونيسان ومايس ثم شهري تشرين اول والثاني (أشهر الانقلاب الحراري) وتشهد انخفاضاً لدرجات الحرارة اقل من 30 درجة مئوية، اما في الشتاء الذي يمتاز بقصر فترته الذي يكون فعلياً لثلاثة اشهر (كانون الاول - كانون الثاني - شباط) فتتخفض درجة الحرارة في بعض الايام الى الحد الأدنى (الصففر المئوي او ما دونه).

وشهدت العقود الاخيرة تغيرات مناخية عالمية كان العراق والبصرة تحديداً جزء منها، وتمثلت بحدوث ظواهر جوية استثنائية كارتفاع معدلات درجات الحرارة، وكان لها تأثير مباشر على ظواهر اخرى كإثارة العواصف الغبارية واتساع مساحات التصحر.

وبالنسبة للأمطار فان محافظة البصرة تقع في اكثر المواقع جفافاً بالنسبة للعراق، الشكل (5)، فيمتد موسمها بشكل عام من نهاية تشرين اول الى بداية شهر اذار، وعادة ما يكون نمط تساقط الأمطار غير منتظم، ويتراوح مجموع هطول الأمطار السنوي بين 50 - 200 ملم، الجدول (2)، وتحدث الظروف الملائمة لهطول الامطار عندما يلتقي الهواء الرطب الحار من الخليج العربي بالكتل الهوائية الباردة القادمة من أوروبا، وقد تحدث عواصف رعدية أيضاً، كما تحدث نهاية فصل الشتاء تقلبات جوية تتسبب بحالة من العواصف الترابية والرملية وتعرف

بأسماء محلية مثل (سرايات)، ومن الشائع جداً أن تتساقط الأمطار خلال فصلي الخريف والربيع وتكون أمطاراً غزيرة مفاجئة وبوقت قصير غالباً (المحمود وآخرون، 2014). وبشكل عام فإن كميات الأمطار لا تشكل سوى نسبة ضئيلة من التبخر الذي يصل في البصرة إلى أكثر من 3244 ملم وهو ما يشكل أكثر من 30 ضعفاً من مجموع كمية الأمطار السنوية، وبشكل عام لا تكن الأمطار فعالة بسبب اقتصرها على فصل الشتاء وقصر هذا الفصل مقارنة بفصول الجفاف الأخرى وارتفاع درجة حرارة الهواء، الشكل (6)، ويكون تأثير الأمطار على منابع الأنهار المغذية عن طريق التغذية المطرية المباشرة أو تغذية الغطاء الثلجي في منابع أنهار دجلة والفرات التي تضمن تغذية أنهار العراق خلال موسم الربيع، وقد يكون للأمطار دور إيجابي مباشر في تحسين مناسيب مياه أنهار البصرة ونوعيتها



الشكل (5) خطوط الحرارة المتساوية (بالمئوي) والأمطار ملميمتر.

عن (الشمرى، 2012)

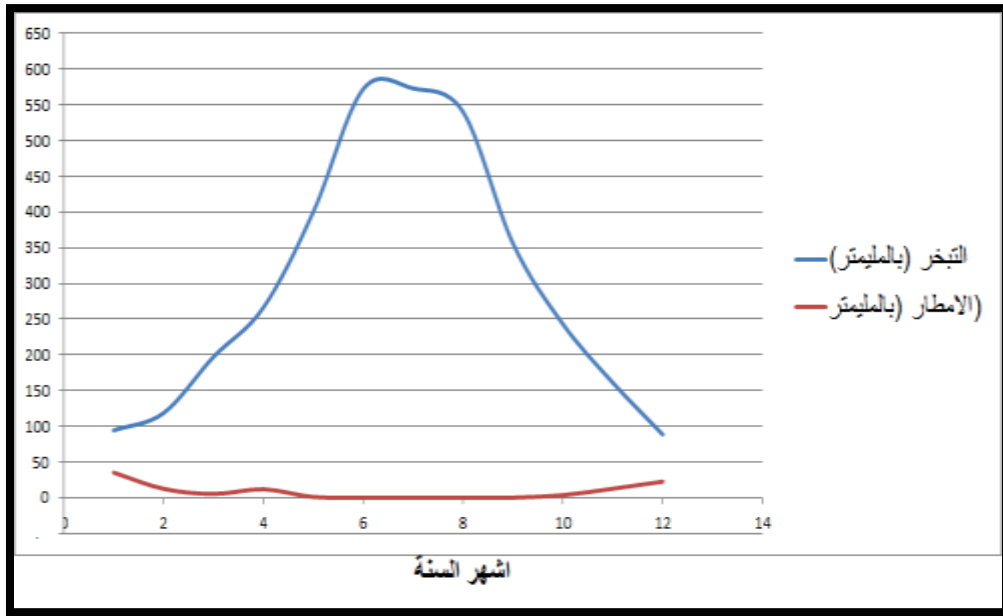
**الجدول (2) درجات الحرارة وكميات الامطار والرطوبة النسبية في البصرة
للفترة (1990 - 2009)**

الاشهر	متوسط درجة الحرارة (مئوي)	مجموع الامطار ^(*) (ملم)	معدل الرطوبة النسبية (%)
كانون الثاني	12.46	35.18	69.14
شباط	15.47	12.44	56.65
اذار	20.11	5.34	45.81
نيسان	26.51	11.84	38.47
مايس	32.79	1.10	26.41
حزيران	36.46	0.04	21.15
تموز	38.05	0.00	21.21
آب	37.82	0.00	23.67
ايلول	34.02	0.03	26.77
تشرين اول	28.84	3.62	38.53
تشرين ثاني	20.50	12.56	52.39
كانون اول	14.75	22.58	66.39
المعدل / المجموع السنوي	26.48	104.7	40.55

^(*) الامطار المسجلة للفترة (2004 - 2013)، مأخوذة عن هيئة الأرصاد الجوية العراقية - قسم

الانواء الجوية في مطار البصرة - بيانات غير منشورة.

خلال فصلي الشتاء والربيع اذا كانت الامطار وفيرة، لكن هذا التأثير يكون وقتياً، اذ يظهر ارتفاع منسوب المياه وتحسن نسبي لنوعية المياه، كما يحقق ارتفاع المناسيب فرص افضل للفعاليات الزراعية وعمل منظومات الري في جنوبي العراق خلال فصلي الشتاء والربيع، كما يساهم ذلك في غمر اجزاء من الاهوار عن طريق تغلغل بعض مياه الانهار فيها وبالأخص هور الحمّار الشرقي الذي يقع ضمن حدود محافظة البصرة.



الشكل (6) معدلات التبخر بالمقارنة مع كميات الامطار (ملم) في البصرة

ثانياً: الموارد المائية العذبة /السطحية في محافظة البصرة

للموارد المائية السطحية في البصرة اهمية استثنائية نظراً لأنها اكثر اجزاء العراق جفافاً ولصعوبة توفير المياه من المصادر الاخرى، واهم مصادر المياه العذبة السطحية في البصرة الانهار التالية:

1- ذنائب نهر دجلة والفرات:

ينحدر نهرا دجلة والفرات نحو محافظة البصرة باتجاهين متعامدين، اذ يدخل الجزء الاخير من نهر دجلة الى محافظة البصرة من جهة الشمال بعد مصب نهر الكسار في ناحية العزيز ويجري لمسافة 40 كم من نقطة دخوله حدود المحافظة حتى ملتقاه التاريخي في القرنة، وتتصل بمجرى النهر مجموعة من الجداول التي كانت تتصل بأهوار الحويزة اهمها الروطة، فضلاً عن عدد من الجداول المتصلة بالاهوار الوسطى وهي (الصريفة والصخرجة والسفحة وبريخ والكبير)، الشكل (7). وبالنسبة لعرض مجرى نهر دجلة في محافظة البصرة فيبلغ 42- 158 متر ، ويختلف عرض المجرى بحسب المواقع اذ ان جميع اجزاء المجرى تتعرض للتغير في معدل العرض مكانياً وزمانياً، اما بالنسبة لانحدار قاع نهر دجلة في محافظة البصرة فهو طفيف، اذ يبلغ معدل الانحدار العام لمجرى بين مدينتي قلعة صالح والقرنة وبلغ (3,5 سم/كم) ، وبانحدار مطلق (0.000035) (المعارضى، 2013).

اما نهر الفرات فيدخل محافظة البصرة من جهة الغرب عند قضاء المدينة ثم يجري لمسافة 30 كم تقريباً حتى ملتقاه مع نهر دجلة من اصل الطول الكلي للنهر البالغ 2940 كم، الشكل (7)، ويبلغ عرض مجرى الفرات في المدينة (236 م) وعمقه بين (1- 4 م)، ويمتاز نهر الفرات بالانحدار العام الطفيف بين الناصرية والقرنة الذي لا يتجاوز 4 سم /كم (حميدي، 2017).

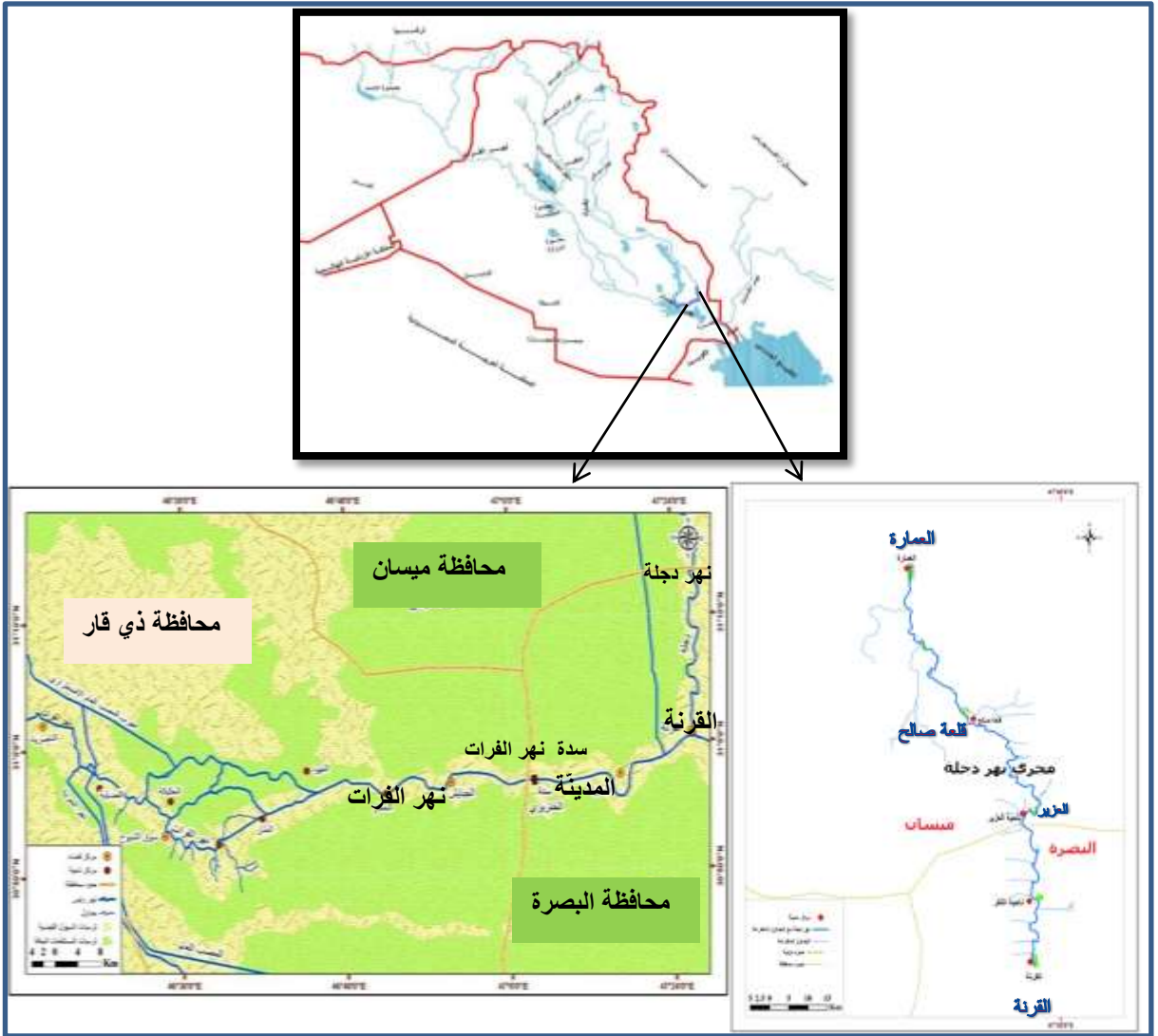
ويعد ملتقى نهري دجلة والفرات (الذي يُذكر في اغلب المصادر) ملتقىً تاريخياً، اذ انقطع نهر الفرات عن الملتقى بدجلة منذ العام 2010 بعد ان أنشئت سدة صخرية تقطع النهر بعد عبوره حدود محافظة ذي قار، وتبعد هذه السدة حوالي 27 كم غرب الملتقى القديم، ومع ذلك قد تتصل مياه نهري دجلة والفرات في بعض الاوقات خلال السنوات الوفيرة التصريف كما حدث في شهر نيسان من العام 2019، اذ عبرت مياه نهر دجلة بعد ارتفاع مناسيبه بسبب فيضانات روافده الايرانية، واتجهت مياه نهر دجلة باتجاه مجرى نهر الفرات وجرت بشكل عكسي، وتم استغلال تلك المياه في غمر اجزاء من الاهوار الوسطى واهوار الحمّار، اللوحة(1)،

2- شط العرب:

يعد شط العرب المورد الاهم للمياه العذبة والشرىان الحيوي لمحافظة البصرة ، وكان الشط لغاية العام 2010 يتكون من التقاء نهري دجلة والفرات في مدينة القرنة ثم يجري بالاتجاه الجنوبي الشرقي داخل حدود محافظة البصرة حتى جنوب مدينة الفاو ليصب في الخليج العربي، الشكل (8).

ومن ناحية الحوض النهري الذي يشكله فهو يقع في أقصى الوادي الادنى من حوض نهر دجلة، وهو حوض واسع تبلغ مساحته الحالية (472000 كم²) تقع اجزاء واسعة منه في العراق واخرى في سوريا وتركيا وايران، ويبلغ الطول الكلي^(*) لشط العرب بحدود

(*) ذكرت المصادر ان طول شط العرب من نقطة الالتقاء التاريخية في القرنة الى الخليج العربي يبلغ 204 كم والبعض الاخر ذكر انها 200 كم، والبعض ذكر ان طوله 198 كم، وهذا الاختلاف يمكن ان يُعزى للتغير في مورفولوجية المجرى او النمو المستمر في الدلتا واللسان البحري باتجاه الخليج بسبب استمرار الترسيب، او السبب في اختلاف التقديرات هو نوع الخرائط الاساس المستخدمة او تباين الطرق المتبعة في القياس ومدى دقتها، اما الرقم المعتمد في هذا الكتاب فيستند الى المسافة الحقيقية التي تبدأ من نقطة تكوّن شط العرب (ملتقاء التاريخي) في القرنة وانتهاءً بالخط الصفري لليابس المقابل للمياه البحرية العراقية في مصب شط العرب عند ادنى منسوب في اوطاً جزر (حسب معطيات بيانات الخرائط الجيولوجية للعام 2006).



الشكل (7) مجرى نهري دجلة والفرات عند دخولهما في محافظة البصرة.

عن (تقرير أزمة مياه في العراق، 2014) و(حميدي، 2017) و(المعارض، 2013)

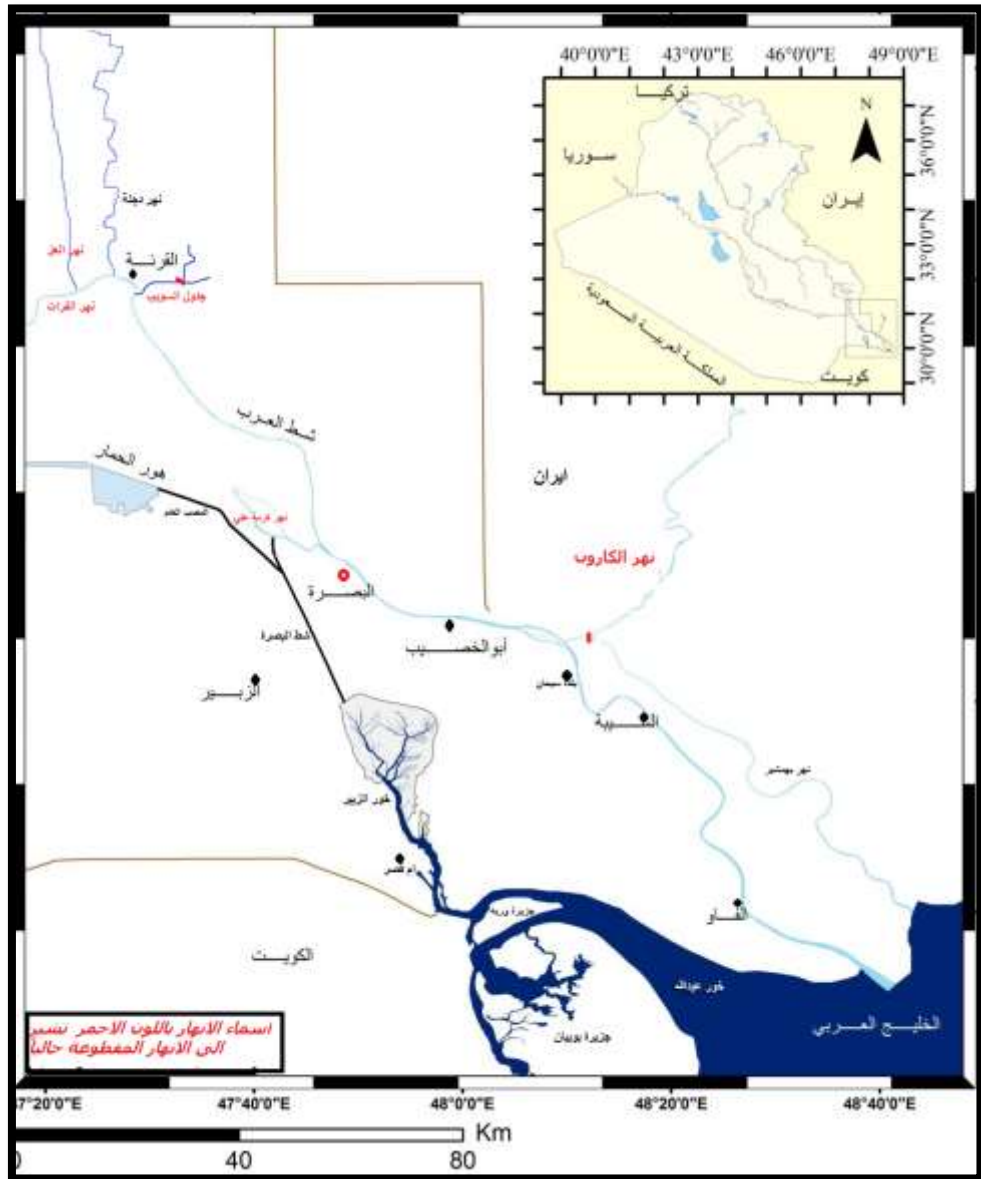


اللوحة (1) تغير منسوب نهر دجلة عند السدة المقاطعة في المدينة بحسب حالات الشحة والوفرة المائية

204 كيلومتراً، بمعدل انحدار هيدروليكي يتراوح بين 1 - 1.5 سم/كم، (المنصوري والمحمود، 2010). ويتغير عرضه تبعاً للمناطق التي يمر بها ليبلغ اقل عرض في بداية المجرى في القرنة 133.5 متر ثم يتزايد العرض ليصل الى اكثر من 1300 متر في بعض الجهات القريبة من المصب (السفرات الحقلية، 2015). ويستمر شط العرب بالجريان داخل الحدود العراقية لمسافة (102.5) كيلومتراً، ثم يصبح مجرىً مشتركاً بين العراق وايران لمسافة (101.5) كيلومتراً تقريباً ابتداءً من مذب نهر خيبر حتى مصبه في الخليج العربي. ويتصل المجرى بالمياه البحرية العراقية التي تمتد جنوباً لمسافة 152 كيلومتر نحو المياه البحرية المفتوحة من اوطى منطقة تتعرض للجزر في السواحل العراقية المطلة على الخليج العربي (المنصوري وآخرون، 2011).

الصفات الهيدرولوجية لنهر شط العرب:

يعد شط العرب منفذاً مائياً لتصريف مياه نهر دجلة في آخر جزء من مجراه في القرنة، لذا يظهر تباين سنوي للتصريف بحسب طبيعة السنة المائية ومعدل رطوبتها وطبيعة ومقدار التساقط المطري والثلجي في منابع روافد نهر دجلة، كما يتغير التصريف شهرياً، فيزداد التصريف نسبياً خلال أشهر تشرين الثاني - حزيران، وخصوصاً خلال نيسان - مايس، ويحدث انخفاض للتصريف في أشهر تموز - تشرين الأول، وتسجل اقل التصارييف المائية في شهري آب وأيلول الذين يمثلان اكثر الشهور انخفاضاً لتصريف المياه، وهو ما يتوافق مع الأنظمة النهرية في المنطقة (المحمود، 2012). وقد تناقصت التصارييف مؤخراً بشكل واضح جداً لزيادة استهلاك المياه وتخزينها، فضلاً عن تكرار السنوات المائية الجافة في الاعوام الاخيرة.



الشكل (8) مجرى شط العرب

(معدّلة عن لفته، 2014)

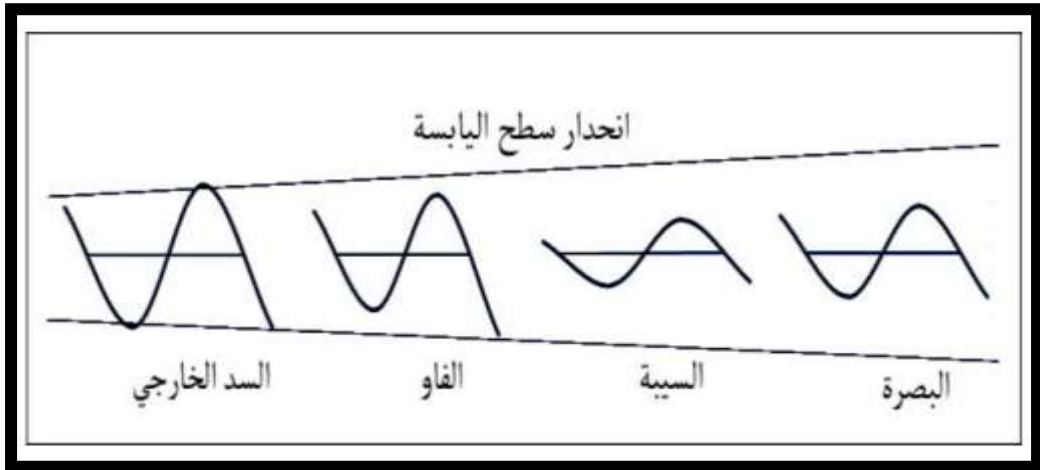
وتحدث في شط العرب ظاهرة مهمة تؤثر في كمية مياهه ونوعيتها وهي ظاهرة المد والجزر بتأثير مشترك بين قوى جاذبية القمر والشمس، فيحدث مدان High water وجزران Low water متعاقبان وغير متساويين في الارتفاع والتوقيت، وهنالك تغير في مستوى ارتفاع منسوب الماء خلال احد الجزرين واحد المدين عن الاخر، وتدعى تلك الارتفاعات غير المتساوية غالباً "بالتذبذبات في مستوى المد، وان فرق الارتفاع بين اعلى مستوى للمد وادنى مستوى للجزر يسمى مدى المد والجزر Tidal Range (الشمري، 1999). كما تحدث فروقات في مستوى ارتفاع المد بسبب منازل الشمس والقمر كل 7 ايام من ايام الشهر القمري، حيث يتعاقب الطور الفيضي Spring tide وتسجل فيه قيم اعلى مقارنة بمستويات ارتفاع المد خلال الطور المحاق Neap Tide ، ويتأخر حدوث المد كل يوم بمعدل 42.63 دقيقة تقريباً عن اليوم السابق، بسبب اختلاف طول اليوم القمري عن اليوم الشمسي^(*)، وخلال الحركات اليومية الاربع يحدث مد مختلط (نصف يومي او شبه يومي Semidiurnal) بتأثير الخصائص المورفولوجية المحلية والموقع الفلكي الذي يؤثر بمعدل تأثير الانحراف في محور دوران الشمس حول نفسها ولتغير موقع القمر شمالاً وجنوباً عن موقعه المقابل لدائرة خط الاستواء (DE BOER, et al, 1989). كما يؤثر القرب والبعد عن البحر بمديات هذا التأثير، ويصل تأثير

(*) يتأخر المد والجزر كل يوم بمقدار (42 دقيقة و 63 ثانية يومياً). بسبب اختلاف مدة الدورة النجمية للقمر حول الارض، اذ يبلغ متوسط عدد ايام الشهر القمري (29.53589 يوماً) وبهذا فأن طول السنة القمرية يكون 354.43 يوم، بينما يبلغ طول الشهر الشمسي (30.43685 يوم)، والسنة الشمسية (365.2422 يوم) وينتج عن ذلك فرقاً بمعدل 10.81152 يوماً كل عام للاستزادة حول الموضوع تراجع المصادر:

- 1- جمعية هواة الفلك السورية http://www.saaa-sy.org/pdf/enc_moon.pdf
- 2- الدليل الفلكي لعام 1439 هجرية: المعهد القومي للبحوث الفلكية والجوفاقائية- القاهرة (http://www.nriag.sci.eg/Hejri_calendar.pdf)

ظاهرة المد والجزر الى مسافات بعيدة في اعلى مجرى شط العرب وتمتد الى داخل نهر دجلة بشكل طاقة رفع للمياه تؤثر بمناسيبيها، ويكون التأثير في مستوى ارتفاع المياه اكبر قرب الخليج العربي (السد الخارجي والفاو)، بينما لا يشكل سوى تأثير بسيط في اعلى مجرى شط العرب (القرنة) ليكون طاقة رفع طفيفة لا تتجاوز السنتيمترات خلال اعلى مد، ويتراوح ارتفاع المد في مجرى شط العرب ما بين صفر - 3.1 متر بحسب القرب او البعد عن المصدر (الخليج العربي)، كما يختلف موعد حدوث المد والجزر على طول مجراه اذ تصل موجة المد إلى البصرة بعد حوالي 4 ساعات من حدوثها في محطة الفاو بينما تصل بعد حوالي 7 - 8 ساعات إلى القرنة (عبدالله، 2014). وتضعف قوة الموجة المدية خلال تقدمها نحو اعلى النهر بسبب بعد المسافة التي تسبب باضمحلال طاقة المد بسبب احتكاك الموجة ووجود مسطحات مائية عديدة تستوعب هجوم المياه المندفعة، فضلا عن وجود اعماق كبيرة في بعض الجهات من المجرى خصوصا قرب مصب نهر الكارون، وبهذا يسجل مدى المد والجزر Tidal Range قيم متفاوتة (1.84 و 1.75 و 0.74 و 1.18) متر في محطات السد الخارجي والفاو والسببة والبصرة على التوالي، اذ يتناقص الفرق بين أعلى مد وأوطأ جزر كلما اتجهنا نحو أعلى النهر (عبدالله، 2014)، الشكل (9)، وبسبب تناقص معدلات ايراد نهر دجلة فان السنوات الاخيرة شهدت شحة مياه في شط العرب وبالاخص خلال الصيف، وللبهنة على ذلك فأن القياسات الميدانية لتدفق نهر دجلة خلال العام 2011 اظهرت تصريف مائي منخفض داخل حدود محافظة البصرة اذ تراوح معدله ما بين 18 - 43 م³/ثا (المحمود، 2015) بينما تشير قياسات الدوائر الرسمية للموارد المائية في البصرة ان حجم التصريف الوارد من نهر دجلة (مؤخر قلعة صالح) بمعدل يتراوح بين 20 - 60 م³/ثا، وذلك لوجود سيطرة صارمة على تدفق مياه النهر داخل وخارج العراق، اذ يقع آخر منشأ للسيطرة على النهر شمال مجرى شط العرب في منطقة قلعة صالح التابعة

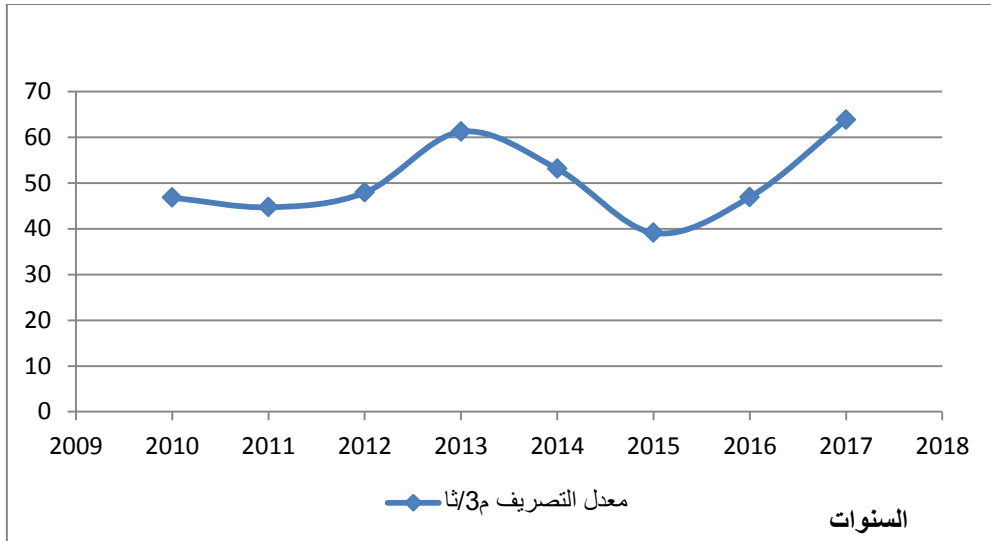
لمحافظة ميسان (المحمود، 2015). ويحدث تصريف عكسي (بمعنى تغلب كتلة المد على كتلة مياه الجزر في الجزء الواقع بين الفاو والسيبة (79 كم تقريباً شمال المصب)، ويبلغ معدل تصريف تيار المد في مجرى شط العرب الجنوبي حوالي 1300 م³/ثا. ويؤثر عامل تجهيز المياه العذبة من نهر دجلة وظاهرة المد والجزر في تحديد الخصائص النوعية والهيدروديناميكية لشط العرب، اذ ينتج من هذا التداخل بعض الظواهر كالتوغل الملحي باتجاه أعالي النهر وعمليات التعرية والترسيب وارتفاع مناسيب المياه وفقاً لتأثير أحد العاملين في الآخر (الطائي وآخرون، 2014). ووفقاً للظروف الهيدرولوجية للمد والجزر التي تسود النهر يكون مقدار زمن تبدل الكتلة المائية لشط العرب او زمن التفريغ الكلي للمياه بين شط العرب والخليج العربي بحدود 2.4 شهر (Abdullah et al, 2016). وقد تناقص تصريف شط العرب في السنوات الاخيرة من القرن العشرين بصورة عامة، بسبب انقطاع انهار الفرات والسويب وكرمة علي والكارون، بسبب كثرة مشاريع الري في الاجزاء العليا لهذه الروافد التي كانت تنتهي فيه وتؤثر في تصريفه ونوعية مياهه، وقد انخفض تصريف نهر الكارون الذي



الشكل (9) اضمحلال طاقة المد في شط العرب بالاتجاه نحو اعلى المجرى.

عن (عبدالله، 2014)

كان يبلغ 62 م³/ثا قبل اغلاق مجراه المتصل بشط العرب بعد اكتمال السدود الخزنية ومشاريع الري الإيرانية وزيادة الاستهلاك المائي في الاجزاء العليا والوسطى التي يمر فيها، كما انخفض معدل التصريف المائي الوارد الى شط العرب من نهر دجلة خلال السنوات الاخيرة الى اقل معدلات مقارنةً بالعقود الماضية، الشكل(10).



الشكل (10) تناقص معدل الايراد المائي لشط العرب خلال الوقت الحاضر.

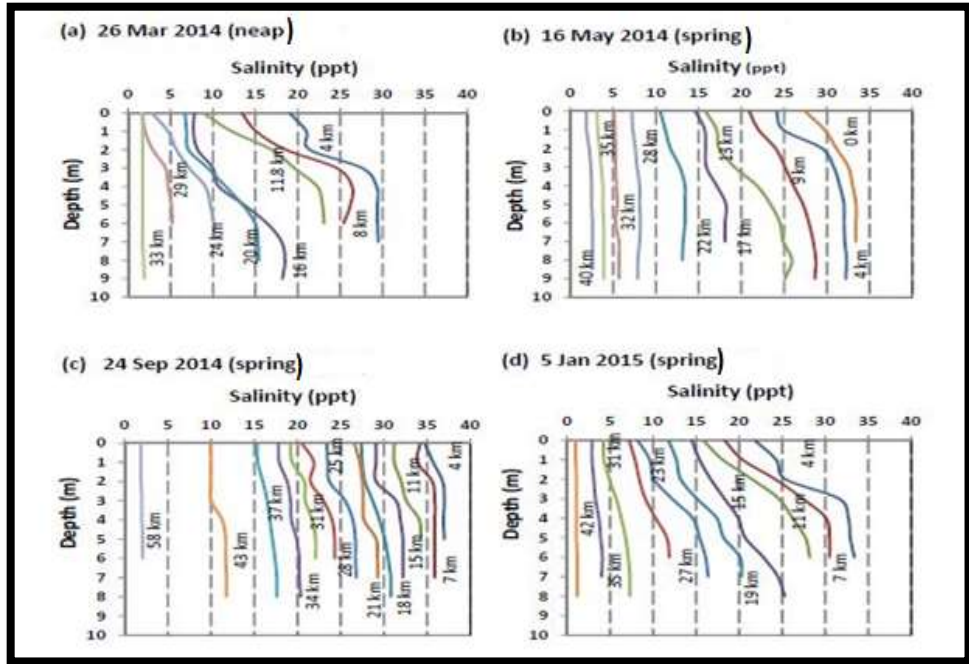
عن (وزارة الموارد المائية)

ان تزايد الطلب على مياه الروافد وتناقص ايراد شط العرب ساعد على زيادة توغل مياه الخليج المالحة الى أعالي المجرى، ولهذا شهدت نوعية المياه تدهوراً كبيراً اذ تتحكم بنوعية مياه شط العرب كميات المياه الواردة من نهر دجلة في الجزء الشمالي ومديات توغل مياه المد في الجزء الجنوبي، بالإضافة لتأثير الاهوار المجففة والفعاليات البشرية والمياه المتخلفة من الانشطة الزراعية والصناعية والسكنية، لذا ازدادت معدلات ملوحة مياه شط العرب بشكل كبير خلال السنوات الاخيرة، ولعل السبب الرئيس في تزايدها يعود الى توغل المد الملحي في الاجزاء الجنوبية وامتداد ظاهرة انتشار الأملاح البحرية باتجاه اعلى المجرى النهري بفعل التيارات المدية التي تزامنت مع الانخفاض

الحاد في حجم التصريف المائي، اذ يزداد توغل الاملاح كلما قل التصريف لعدم القدرة على دفع المد الملحي القادم من جهة البحر، وسجل العام 2018 اعلى معدل من الملوحة Salinity المسجلة مقارنة بالسنوات الاقل تصريفاً 2009 و2015، اذ كانت اعلى قيمة في العام 2009 بمعدل 27.8 و 37.62 غم/ لتر في السبية والفاو على التوالي (Al- Mahmood et al. 2015). وان تسجيل هذه القيم المتطرفة حدث خلال السنوات ذات الامطار الشحيحة في مناطق تغذية روافد شط العرب.

وقد توغلت موجات ملحية كبيرة خلال الاعوام 2009 و2012 و2013 و2018، في شط العرب وسجلت قيم ملوحة اعلى من باقي السنوات، وكان اعلى تركيز للاملاح في جنوب مجرى شط العرب في المنطقة الواقعة ما بين المصب عند الفاو وتستمر القيم المرتفعة بمعدلات اقل لغاية محطة سيحان(85 كم تقريباً) شمال المصب، وظهر تباين سنوي في قيم الملوحة المسجلة التي تتأثر بمعدل الايراد المائي لنهري دجلة والكارون، وسجلت الاعوام 2009 و 2015 و2018 اعلى معدلات الملوحة لشط العرب، اذ حدث في العام 2009 اغلاق نهر الكارون عن الاتصال بشط العرب وتحويله الى قناة بهمنشير وهي قناة اروائية تجري بموازاة شط العرب على الجانب الايراني لتصب في الخليج العربي، كما ان السنة المائية 2015 كان سنة هيدرولوجية جافة في منابع انهار دجلة والكارون، لذا سجلت قيم ملوحة مرتفعة مقارنة بالسنوات 2008 - 2017، ومن ملاحظة الشكل (11) يتضح ان المياه البحرية القادمة من الخليج العربي خلال عامي 2014 و2015 تتوغل داخل مجرى شط العرب في الاعماق (1- 9 متر) بشكل متفاوت، وان زيادة توغل الاملاح السطحية يتبعه زيادة مماثلة في التوغل في العمق وزيادة في المسافة الطولية التي يتوغل اليها الاسفين الملحي باتجاه اعلى المجرى، وان اكبر توغل للألاح يحصل في اشهر الصيف والخريف، اذ ازدادت التراكيز الملحية خلال شهر ايلول من العام 2014 وسجلت قيم ملوحة سطحية زادت عن 2 جزء بالألف الى مسافة 58

كم داخل المجرى، وفي نفس الشهر بلغت الملوحة القاعية ما بين 10 - 37 جزء بالآلف وكان توغلها لمسافة 4 - 43 كم، بينما كان اقل مدى لتوغل الملوحة السطحية نهاية فصل الشتاء وبداية الربيع في شهر اذار 2014، وبلغت الملوحة السطحية أكثر من 2 جزء بالآلف وتوغلت الى حوالي 35 كم في المجرى، اما الملوحة القاعية داخل المجرى فقد بلغت 4 - 29 كم، بمعدل تركيز تراوح ما بين 10 - 37 جزء بالآلف لنفس الفترة.



الشكل (11) قيم الملوحة (جزء بالآلف) حسب مديات التوغل الملحي في الجزء الجنوبي من مجرى شط العرب في اعلى مدين واوطى جزيرين خلال العام 2014 عن (Abdullah, A. D., 2016)

وهناك تأثير لنهر الكارون على ملوحة جزء من شط العرب، وبالرغم من ارتفاع ملوحة مياه نهر الكارون جنوباً الا انها اقل بكثير من ملوحة مياه شط العرب عند نقطة اتصاله في عبادان، اذ انها لا تتجاوز 3.6 ديسيمنز/ متر (2.3 جزء بالآلف)، الجدول (3)، وتساهم الاطلاقات المائية الزائدة في بعض الايام من جهة ايران في تقليل

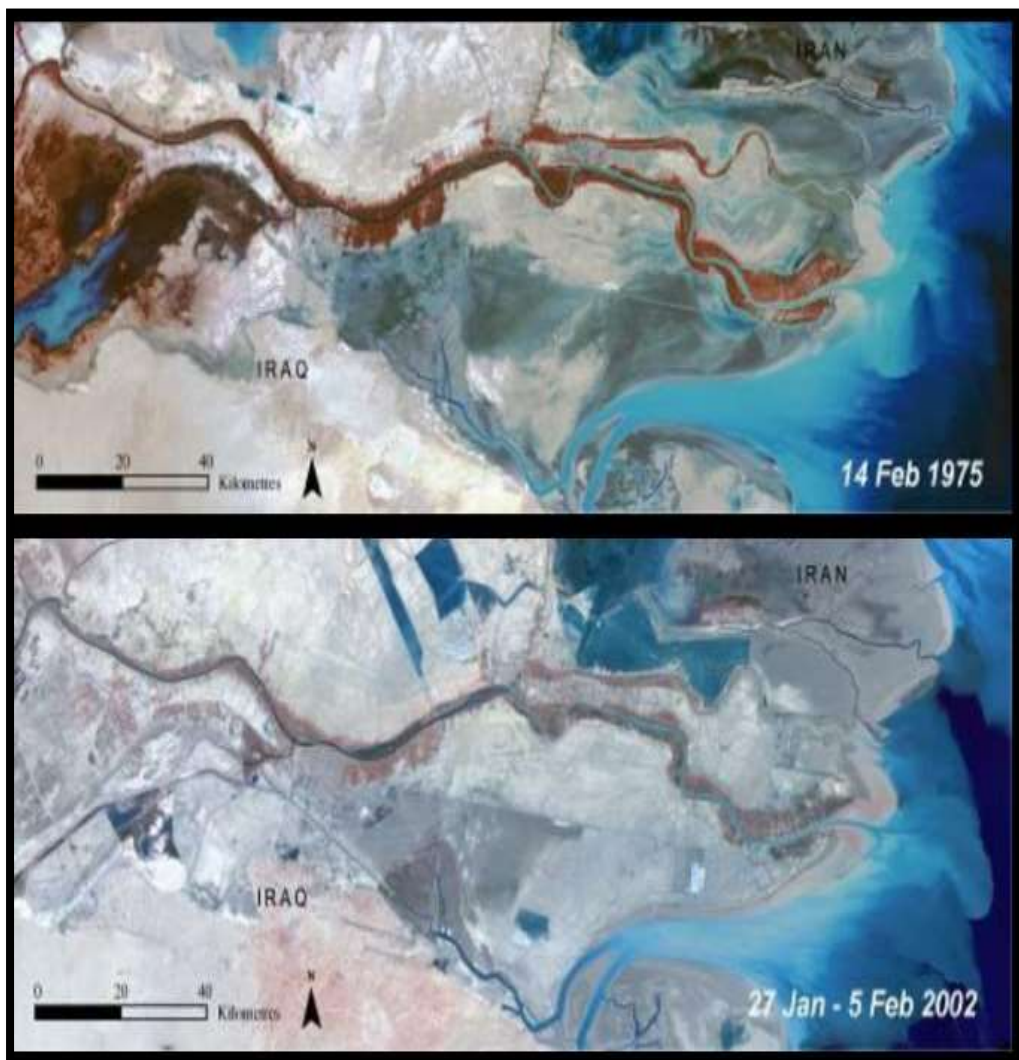
ملوحة مياه شط العرب العالية الملوحة القادمة من جهة الخليج العربي، وتكون اقل من الملوحة في الجزء الاوسط التي ترتفع بسبب الاستخدام البشري المكثف على طول المجرى لمسافة تزيد عن 112 كم ابتداء من القرنة وحتى مذب نهر الكارون في شط العرب جنوب جزيرة ام الرصاص، وبالرغم من ان هذا الانخفاض المرصود طفيف لكنه يشير الى تأثير ايجابي في تخفيف الملوحة بفعل اطلاق مياه نهر الكارون الزائدة عن الحاجة في ايران وهي اطلاقات مائية قليلة جداً، لكنها يمكن ان تصنع فرقاً في نوعية مياه الجزء الجنوبي والوسط في بعض السنوات شديدة الجفاف، وقد ظهرت خلال دراسة (Al-Mahmood and Mahmood, 2019) تأثيرات لمياه الكارون خلال المد في محطة ابي الخصيب التي تقع اعلى مذب الكارون بحوالي 14 كم، ويتمثل التأثير بتخفيف جزئي للكتلة المائية البحرية المتغلغلة في شط العرب شمالاً، بينما يحدث فرق عكسي في الفاو على الرغم من انها اقصر مسافة من مصب نهر الكارون مقارنة بمنطقة ابي الخصيب لكونها منطقة ذات ملوحة شديدة جداً، وبهذا تزيد ملوحة مياه الجزر بشكل طفيف في الفاو عن ملوحة مياه المد، ولان شط العرب يمثل الشريان الرئيس للبصرة وفعاليتها الزراعية، فقد انعكس تملح المياه على حياة السكان

الجدول (3) التصريف المائي والملوحة لمياه نهر الكارون في بعض المدن الايرانية

المدينة	معدل التصريف م ³ /ثا	الايراد المائي مليار م ³ /سنة	الملوحة غم/لتر
شوشتر(رافد)	3.0	0.095	1.34
ديزفول(رافد)	9.0	0.284	1.34
اهواز	45.0	1.42	2.56
خرمشهر	5.0	0.158	3.24
عبادان	7.0	0.221	2.30

المصدر: Afkhami, et al, 2007

وواقع البصرة الزراعي والخدمي، اذ تراجعت المساحات الخضراء التي كانت تشكل حزام اخضر يحيط بضفاف شط العرب، الشكل(12)، كما اصبح جزئه الجنوبي عبارة عن خور بحري تجري فيه مياه المد القادم من الخليج العربي بعد ان قُطعت عنه انهار الفرات والكارون والسويب وكرمة علي خلال الاعوام(2006 - 2010).



الشكل(12) انكماش مساحة الحزام الاخضر(غابات النخيل) على جانبي شط العرب (مقارنة بين عامي 1975 و 2002). (Atlas of Our Changing Environment,2015)

وتظهر في مجرى شط العرب مجموعة من الجُزُر الطينية^(*) التي تكونت بسبب فاعلية الترسيب في مجراه من مصادر التجهيز من انهار دجلة والكارون والقنوات الاروائية، الشكل(13)، اذ توجد 24 جزيرة في مجرى شط العرب تتخذ مواضع مختلفة بعضها جُزُر وسطية Mid Channel وبعضها جُزُر شريطية Lateral Bar، وتتركز الجُزُر في الجزئين الاوسط والجنوبي من المجرى، وأول الجُزُر من جهة اعلى المجرى هو جزيرة المحمدية(السندباد) شمال مركز محافظة البصرة، وتكون السيادة عراقية على بعض الجُزُر في الجزء الجنوبي من شط العرب وعدد اقل خاضع للسيادة الإيرانية وفق خط الحدود الدولي لموقعها بالجزء المشترك من القناة النهرية التي تمتد لأكثر من 97 كم، وتأثر الامتدادات العرضية لبعض الجُزُر بفعل الترسيب او الفوارق الناتجة عن الحروب او الفوارق المصطنعة، وابرز ما يميز شط العرب عن الانهار الاخرى وجود الدلتا التي تكونت بفعل شدة الترسيب عند مصب شط العرب في الخليج العربي، والدلتا جسم رسوبي يتكون عند مصبات الانهار ثم تزحف الدلتا تدريجياً باتجاه الخليج العربي، وتشكل بيئة مختلطة لنوعين من المياه فينتج بذلك بيئة مهمة ناتجة من تداخل بيئتين مختلفتين هما البيئة القارية مع البيئة البحرية(عبدالقادر، 2007).

هل يهدر العراق مياهه العذبة في البحر:

كثيرا ما يثار سؤال مفاده: هل يهدر العراق مياهه العذبة في الخليج والاجابة على هذا التساؤل (كلا)، فشط العرب لم يعد يهدر مياهه العذبة في البحر (الخليج العربي)، وهذا الامر كان صحيحاً في حالات التصارييف العالية التي تتجاوز 300م/3 ثا خلال الفترات السابقة التي كانت سائدة لغاية التسعينيات من القرن الماضي، اما الان

^(*) يضم شط العرب 24 جزيرة رسوبية، الا ان الجُزُر المهمة هي 17 جزيرة (المهدي والاسدي، 2007)



الشكل (13) جُزُر شط العرب في الجزئين الاوسط والجنوبي عن (الوحيلى، 2014)

فهذا الهدر غير وارد في ظل تصارييف منخفضة تقل احيانا عن 20م³/ثا، ولا تكاد تزداد عن 50 م³/ثا في احسن الاحوال (قياسات موسمية خلال العام 2011)، لذا لا يحدث هدر اطلاقاً بل تحدث تغذية عكسية راجعة من مياه الخليج العربي باتجاه شط العرب تسبب مدّاً ملحياً مزمناً، ولهذا السبب اصبح الجزء الجنوبي من الشط الواقع ما بين (الفاو والسببة) يعاني من دخول المد الملحي وخصوصاً خلال اشهر الصيف، وهذا الحال عقد كثيراً من ملامح استغلال الاراضي الزراعية في هذا الجزء وتسبب بنكبات زراعية في بعض السنوات ذات الجفاف الشديد وبالأخص الاعوام 2009 و 2015 و 2018).

3- الانهار المتصلة بالأهوار:

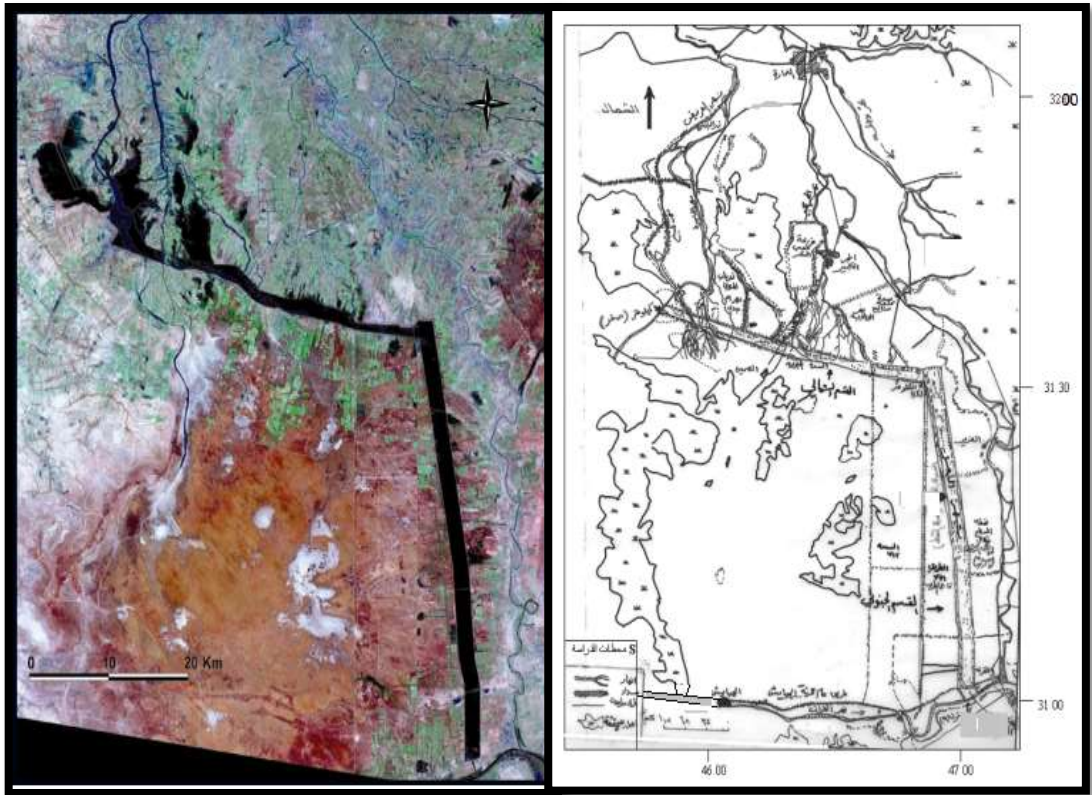
هنالك عشرات الجداول الفرعية التي تتصل بالاهوار، وتم التركيز على الانهار الرئيسية ذات التأثير والتأثر بالمنظومة الهيدرولوجية لمحافظة البصرة، ومن اهم تلك الانهار والجداول:

أ- نهر العز:

رافق تجفيف الاهوار الوسطى استحداث انهار جديدة بدعوى تحويل الاراضي المجففة الى مستثمرة او قابلة للاستثمار الزراعي، وكان نهر العز المنجز في العام 1993 احد تلك المشاريع المائية التي نتجت عن تكتيف مساحة مائية في اهوار ايمن نهر دجلة (الاهوار الوسطى)، ويمتد النهر من جنوب غرب مدينة العمارة (ناحية السلام ليجمع ذنائب جداول البتيرة والعريض والمجر الكبير وفروعهما التي كانت تنتهي في الاهوار الوسطى ويتجه شرقاً (باتجاه مجرى نهر دجلة ومؤخر العمارة) ثم يتجه جنوباً حتى ينتهي في نهر الفرات (في الهوير) 6 كم غرب القرنة، الشكل (14)، بمعدل طول 98 كم، ويختلف عرضه الذي يتراوح ما بين 1000 - 2000 متر في محافظة ميسان ثم يقل العرض حتى يصل الى اقل من 100 م في الكيلومترات العشر الاخيرة، وبمعدل تصريف سنوي متغير بحسب الوفرة او الشحة المائيتين، اذ كان معدل تصريفه 256 م³/ثا (7 مليار متر مكعب سنوياً) للمدة 1993 - 1999 (المحمود، 2005). غير ان التصريف انخفض خلال السنوات الاخيرة بسبب نقص الاطلاقات المقررة للنهر والبالغة 5 م³/ثا، وبلغ التصريف الفعلي المسجل 2 م³/ثا في آذار من العام 2017 (السوداني، 2018). بينما ارتفع الى 434 م³/ثا خلال الفيضان الربيعي في العام 2019.

ب- جدول السويب :

يدخل جدول السويب من الجهة الشمالية الشرقية لمحافظة البصرة بعد ان يتلقى مياه اهوار الحويزة، يبلغ طوله الكلي حوالي 22.5 كم تقريباً من نقطة اتصاله بهور



الشكل (14) مخطط لنهر العز عن (المحمود، 2000) و (MOWR,2016)

الحيوزة الجنوبي حتى مذه بشط العرب على بعد 5.8 كم جنوبي الملتقى التاريخي في القرنة، الشكل (15)، وتمتاز مياه جدول السويب بالتيارات المائية الضعيفة التي تتراوح سرعتها بين 0.10 - 0.30 م / ثانية (الاسدي، 2013). وهي ذات نوعية جيدة بمعدل ملوحة لشهر مايس 2006 بلغت 1.2 جزء بالألف (الدراسة الميدانية) وهذه القيم تعد مثالية للاستخدامات المدنية والزراعية في المنطقة التي يمر بها، وهي تتطابق مع ملوحة مياه شط العرب في القرنة كونه يشكل حالياً مأخذاً لمياهه بعد قطعه عن الاهوار بالناظم المقام على مسافة 1.5 كم من مجرى شط العرب، اللوحة (2).

ويجب التمييز بين جدول السويب الذي ينحدر من الهور مباشرة الى شط العرب وبين المصرف الحدودي الذي يجري بمحاذاة الشريط الحدودي مع ايران الذي أنشأ في العام



اللوحة (2) مخطط لجدول السويب

ج- جدول كرمة علي:

يقع على الجانب الغربي من مجرى شط العرب شمال مدينة البصرة بحوالي 9.5 كم، الشكل (16)، ويبلغ طول جدول كرمة علي 6.5 كم، وكان في السابق يزود شط العرب بالمياه المتجمعة في هور الحمّار من خلال جدولي المسحب والصلال اللذان يمتدان داخل هور الحمّار لمسافة تقدّر بحوالي 20 كم، وكانت تصاريفه الواردة الى شط العرب خلال سبعينيات القرن الماضي تصل الى 250 م³/ثا، اما الآن فهو احد رواضع شط العرب، اذ تدخل اليه مياه المد وصولا الى الجزء الشرقي من هور الحمّار، وبالتالي تتحمل بكميات كبيرة من الملوحة أثناء خروجها إلى شط العرب لمرورها بمناطق ضحلة ولضعف تبدل الكتلة المائية في الاهوار، وتسبب المياه الراجعة تدهوراً في نوعية المياه الخارجة منه خلال الجزر، وهذا ناتج عن عمليات التعرية الكيماوية لمناطق الاهوار بواسطة الكتل المائية الداخلة اليها (المحمود وآخرون، 2008).

د- جدول الشايف والغميح:

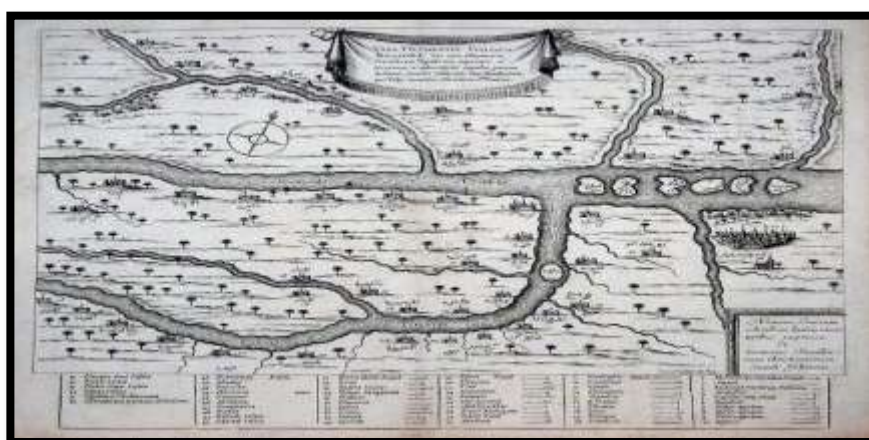
يقع جدول الشايف شمال مدينة البصرة، يتفرع من أيمن شط العرب في ناحية الديرة، ويغذي هور الشايف الذي يمثل الجزء الشمالي الشرقي من هور الحمّار الشرقي، ويبلغ طوله 6.11 كم، ومتوسط عمق المياه 3.56 م، ويقع على مدخله من جهة شط

4- نهر الكارون:

تتصل الانهار الايرانية التي تجري بالاهواز بشكل مباشر او غير مباشر بأنهار العراق في محافظات ديالى وواسط وميسان والبصرة، الشكل(17)، وتشير بعض الإحصائيات أن ما نسبته 35- 40٪ من المياه الجارية في ايران متواجدة في اقليم خوزستان (احمد، 2009). والى عهد قريب كانت انهار هذا الاقليم مصدراً لتدفق الحجم الاكبر من المياه العذبة الى محافظة البصرة، وتشير بعض الدراسات ان الكارون كان يعد احد انهار جنة عدن بحسب بعض الروايات (كارون- دجلة - الفرات - وادي الباطن- الكرخة)، اذ كان ينحدر ليصب بنهر دجلة الأدنى عبر قناة الحفار الاصطناعية التي تمثل الطريق المائي المباشر بين نهر الكارون (يوليس سابقا) وشط العرب (دجلة الأدنى) خلال القرون السابقة للميلاد (الملا، 2005)، الشكل(18). كما تذكر بعض المصادر ان اسم الكارون هو اسم حديث، اذ كان النهر معروفاً باسم باستياي-كر Pasitigris. ثم اطلقت عليه التسمية الحديثة Karun، المأخوذة من اسم Kuhrang وهو أحد اسماء روافده الرئيسية (www. revolv.com). ويعد نهر الكارون اكبر الانهار الإيرانية بطول يبلغ حوالي 900 كم، وله اهمية كبرى في الجانب الايراني للاستخدامات الزراعية والصناعية والملاحية والصيد فضلاً عن اهميته السياحية، اذ ينبع من جبال زارد كوه في منطقة بختياري في سلسلة جبال زاغروس، ويتلقى العديد من الروافد مثل ديز وكوهرا قبل دخوله الى اقليم خوزستان في إيران ومروره بمدينة الأهواز، بعدها يواصل جريانه باتجاه الخليج العربي بفرعين رئيسيين (بهمنشير وحفار)، وقد قُطع اتصاله بشط العرب قبل 10 سنوات من جهة مدينة عبادان الايرانية، وتبلغ مساحة حوض الكارون حوالي 63200 كم³ ويبلغ معدل تصريفه خلال السنوات الاعتيادية حوالي 630م³/ثا في محطة الاحواز (المحمود وجماعته، 2013)، وكان نهر الكارون يساهم بأكثر من نصف مياه شط العرب (المنصوري، 1996). فضلاً عن



الشكل (17) الانهار الايرانية الحدودية مع العراق (عن دعيج ، 2018).



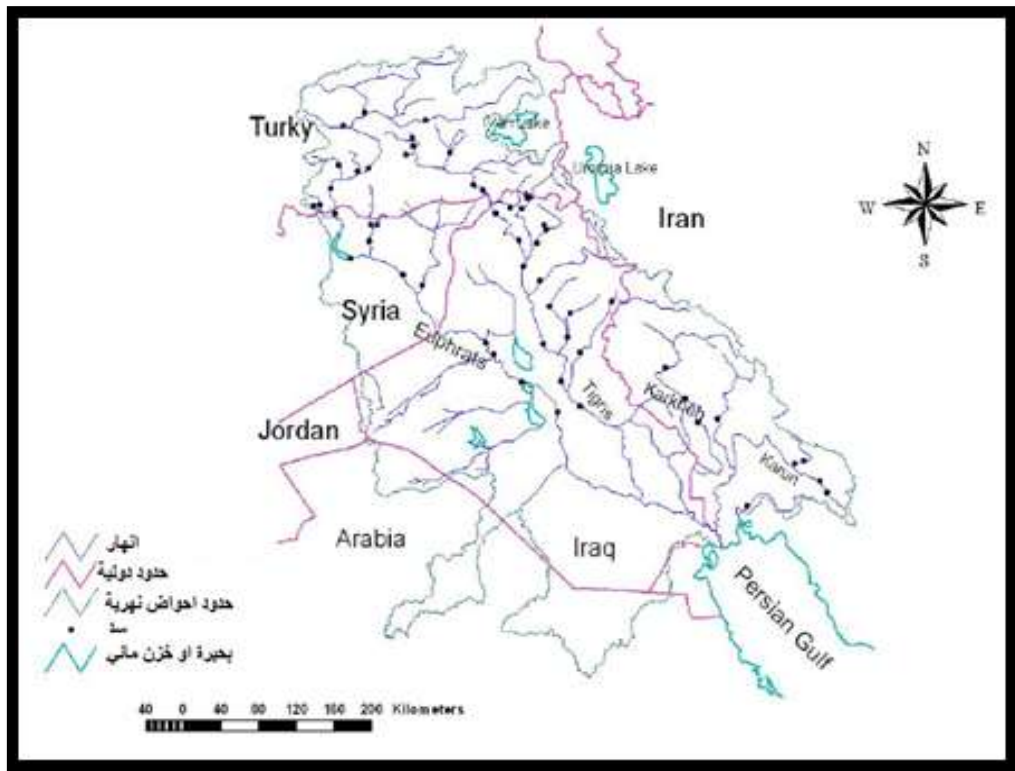
الشكل (18) خريطة قديمة لنهر الكارون وتفرعاته (عن الملا ، 2005).

حمولة عالية من الرواسب النهرية التي تصل الى الجزء الجنوبي من شط العرب والتي تقدر بأكثر من مليون طن سنوياً لتتصرف تلك الحمولة أخيراً إلى رأس الخليج مكونة دلتا واسعة (الملا، 2005). وانقطعت تغذية نهر الكارون لشط العرب في ايلول 2009، بعد ان اكتملت معظم السدود على مجراه مع داخل ايران، اذ انتهت حقبة تاريخية من الترسيب النهري في الجزء الجنوبي من شط العرب والذي يقدر بأكثر من مليون طن سنوياً بعد ان اكتملت معظم السدود على مجراه، الشكل (19) و(20)، حيث تمكنت ايران من التخطيط لتنفيذ 23 سداً على مجاري الأنهار المتجهة نحو واحة الأهواز وهي نهر الدز والكرخة ومارون وكارون وانجز منها ستة سدود ومن المقرر تنفيذ البقية خلال السنوات القادمة، وجرى تحويل المياه الى مدن رفسنجان يزد، كرمان، أصفهان، محلات وكاشان، ويشهد الطلب على المياه على طول مجرى النهر اذ توجد مشاريع زراعية كبرى مثل مشروع توسعة قصب السكر ومشاريع تربية الأسماك ووجود أكثر 2000 مضخة منصوبة على ضفافه تعود للفلاحين المحليين بالإضافة إلى الاستهلاك الصناعي (احمد، 2009). كما تم تحويل اخر جزء من مياه النهر داخل الاراضي الايرانية الى نهر بهمنشير الذي يجري بموازاة شط العرب من الجهة الغربية، الشكل (21)، اللوحة(4).

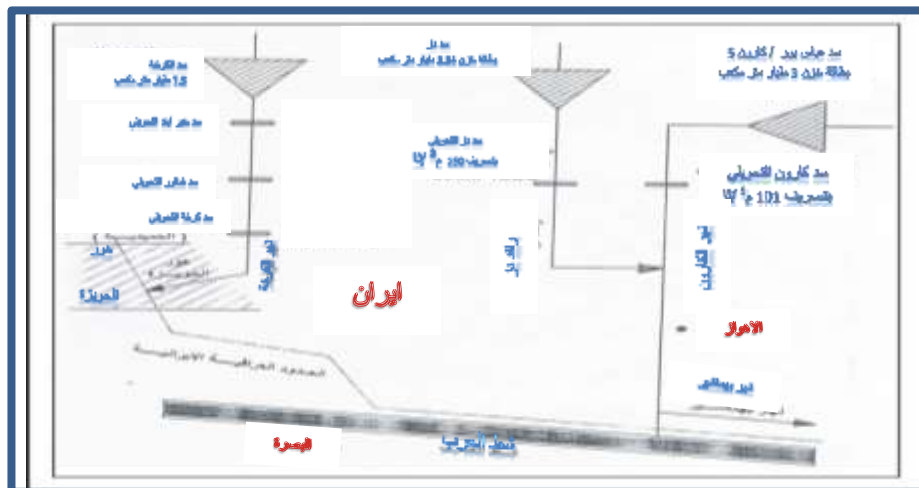
وقد تسبب انقطاع نهر الكارون عن شط العرب بارتفاع مستويات الملوحة التي غيّرت من النظام الايكولوجي لشط العرب واثرت في الطبيعية الترسيبية في الضفاف النهرية والساحل العراقي، ومن اهم سدود نهر الكارون المعلن عنها، والمأخوذة عن المصدر (www.revolvy.com):

1- سد كارون 1 (شاهيد عباس بور)

2- سد كارون 2 الذي يقع بين سهل سوسان (شاهيد عباس بور) (قيد الدراسة)



، الشكل (19) حوض نهر الكارون في ايران والسدود المقامة عليه
عن (قندهاري وآخرون، 2002)



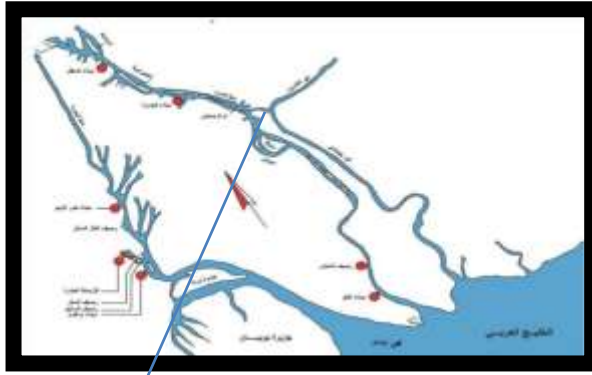
الشكل (20) مخطط للسدود والمشاريع الاروائية المقامة على الانهار الايرانية ذات
التأثير في انهار محافظة البصرة. عن (عبدالله، 2012)



اللوحة (3) المشاريع المائية على الانهار الحدودية داخل ايران

المصدر:

- 1- وكالة مهر الايرانية(2017) نهر الكارون محطة للطيور المهاجرة
ar.mehrnews.com/photo/1868867
- 2- شركة مهاب قدس الموقع الالكتروني
<http://mahabghodss.net/ExternalSites/new/en/pdf/ar.pdf>
- 3- صحيفة نيو نيوز(2018) القصة الكاملة "لعطش البصرة": - مقالة منشورة في 2018/10/06
<https://newnewsiq.com/view.php?cat=1233>



الشكل (21) نقاط تحويل مياه الكارون الى قناة بهمنشير داخل ايران

عن (وزارة الموارد المائية) و (المطر 2019)



اللوحة (4) مذب نهر الكارون في شط العرب (مغلق جزئياً)

عن (تقرير ازمة المياه في العراق - 2014) و (وكالات)

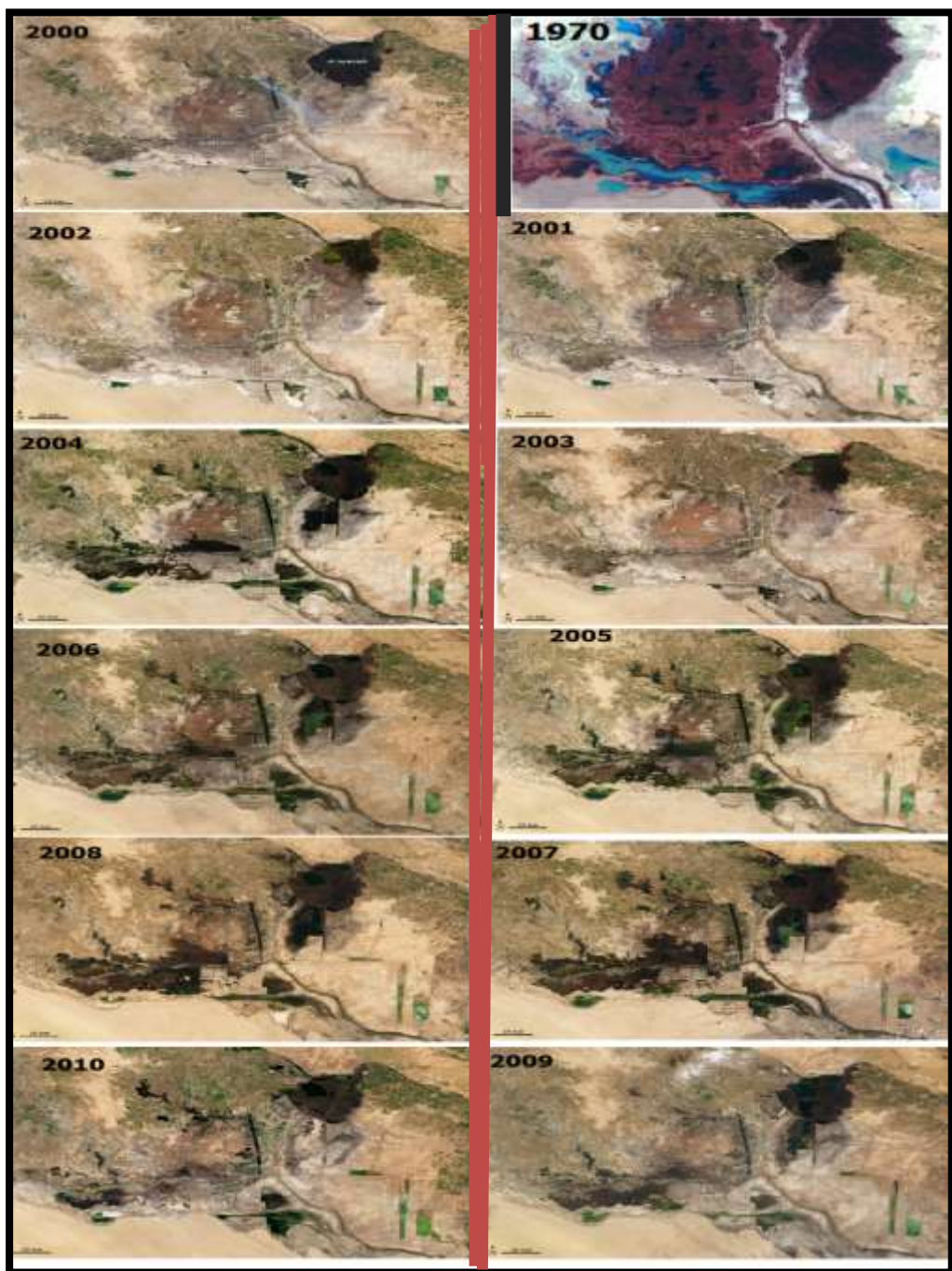
- 3- سد كارون 3 لتوليد الطاقة الكهرومائية وتوفير السيطرة على الفيضانات.
- 4- سد كارون 4
- 5- سد كارون 5 وهو سد مقترح قرب المنبع في مسجد سليمان لتوليد الطاقة لخدمة قطاع الطاقة في شبكة الكهرباء
- 6- سد جيمفاند
- 7- سد سليمان
- 8- هناك أيضا العديد من السدود على روافد النهر منها: سد الدز ، سد بختياري (تحت الإنشاء) وسد خراسان 3 (تحت الإنشاء)، كما تم اقتراح سدود أخرى مثل خراسان 1 وخرسان 2 ، وزلاكي ، وليو ، ورودبار لوريستان ، وبازوفت.

ثالثاً: الاهوار:

الاهوار مسطحات مائية تحيط بمحافظة البصرة من الشمال والشمال الغربي وجزء من الشمال الشرقي، وتعد نظاماً بيئياً متكاملًا يتغذى بمياه روافد دجلة والفرات، الشكل(22)، وللأهوار ميزات انسانية فريدة وثراء طبيعي نادر، وتقاليد سكان بالكرم ومباني للضيافة ودواوين الثقافة، وبيئة خصبة للطيور النادرة والحيوانات الفريدة، وممر جغرافي لاستراحة وهجرة ملايين الطيور، واشتهارها بأنواع الأسماك النادرة والكائنات الحية المتنوعة، وتقع على ثروات نفطية هائلة؛ ببيوت القصب والبردي تلك البيوت التي يعتقد انها لا تختلف عما كانت عليه قديماً في سالف الحضارات لسكان الاهوار القدامى، واستمرت هذه الاجسام المائية الواسعة منذ الاف السنين لغاية منتصف الثمانينات حيث بدأت بالانكماش بعد ان ازدادت فعاليات الخزن المائي على نهري دجلة والفرات (Adriansen, 2006). فأصبحت تلك المنخفضات الطبيعية أراضي مجففة، وجرت تغيرات بشرية لمعظم هذه المساحة بعد التجفيف الذي بدأ من العام 1989 حيث جرى اعادة وغمر بعض المساحات المجففة عن طريق تشييد السداد لتحويل مجاري الانهار التي شملت فروع نهري دجلة والفرات وبعض الانهار القادمة من ايران وهي انهار الطيب

ودويريج والكرخة، وكان لهذا التجفيف تأثير سلبي ملحوظ على المساحات وحالة المناخ في المنطقة، اذ كانت هذه المسطحات المائية تستوعب كميات هائلة من المواد الغرينية والأملاح، والمواد العالقة التي تحملها مياه نهري دجلة والفرات، وتحول المنطقة إلى أراضي قاحلة جرداء تغطيها طبقة سميكة من الأملاح(بو جري، 2007). وتقدر مساحة المنخفضات التي تتصل بشط العرب بحوالي 6900 كيلومتر مربع كانت تتبادل كتلتها المائية مع مياه شط العرب وتؤثر في نوعيتها (المحمود، 2000). وترتبط امتدادات الاهوار بما يرد من مياه نهري دجلة والفرات بمحافظات ميسان وذي قار والبصرة وفروعهما، وترتبط اهوار شرق الحمار بشط العرب بشكل وثيق وتستمد مياهها منه، وقد حصل للأهوار تغيرات في مساحاتها وامتدادها خلال الفترات الزمنية المختلفة، فبالنسبة لهور الحويزة الذي يتغذى من فرعي نهر دجلة في العمارة المشرح والكحلاء ونهر الكرخة من الجانب الإيراني ويصرف مياهه عبر جدول السويب الى شط العرب، وحالياً أصبح جدول السويب المغلق من جهة الهور يعتمد كلياً على مياه شط العرب خلال المد، اذ بُنيت سدة قاطعة وناظم لتلافي تدفق مياه بزول الأراضي المستصلحة من هور الحويزة في الجانب الايراني (المحمود، 2015)، الشكل (23) و(24).

وبالنسبة لهور الحمار كان يغطي مساحة مائية تقدر بـ 3000 كم² خلال موسم الفيضان (AL-Khashab, 1958). فقد اختفت معظم مساحته بعد السيطرة على فروع نهر الفرات التي تزود الهور بالمياه العذبة جنوب الناصرية (سوق الشيوخ)، ومع النقص الكبير في كمية المياه الداخلة والخارجة من الاهوار من نهري دجلة والفرات، حدثت عمليات غسل لبعض الاراضي المجففة في بعض المواسم، ثم تختلط بمياه شط العرب خلال المد وتغير في نوعيته، وتحدث بشكل جلي في الجزء الجنوبي من هور الحمار، حيث تزداد معظم المتغيرات الفيزيائية للمياه الخارجة منه خلال الجزر، كما يحدث تأثير المناخ الجاف والضحالة النسبية للمساحة المغمورة في ضعف تبدل الكتلة المائية في الاهوار(المحمود وآخرون، 2008).



الشكل (22) مساحات الالهوار للفترة 1970 - 2010

عن (NASA-earth observatory,2019) و(المحمود، 2017).

وقد حصل اكبر تأثير لنوعية المياه بسبب الاهوار المجففة عندما قامت المؤسسات الحكومية في الناصرية بتحويل جزء من مياه المصب العام الى هور الحمّار (منطقة الخميسية) لاستثمار التصارييف العالية خلال الشتاء، وقد تكرر حدوث ذلك خلال الاعوام 2013 و 2014 و 2015، اللوحة (5)، وبذلك فإن نهر كرمه علي الذي كان يصرف مياه هور الحمّار الى شط العرب، قد اصبح مسطحاً مائياً تتحرك فيه الكتلة المائية خلال المد والجزر من مجرى شط العرب، ويحدث عند ارتفاع المناسيب خلال المواسم الرطبة احتجاز كمية من المياه في بعض الاجزاء المنخفضة من الاهوار المجففة، لتشكل مستنقعات ضحلة تتسرب اليها مياه من المصب العام (النهر الثالث) ومياه ذنائب قنوات الري، وبعد ان تختلط بمياه المد تتسبب في رفع ملوحة مياه شط العرب في بعض الاشهر نتيجة لعمليات الغسل الجارية لترب الاهوار المجففة ذات الملوحة العالية جداً، وانتهى ذلك بعد وضع سدة ترابية تفصل هور الحمّار الغربي في ذي قار عن هور الحمّار الشرقي في البصرة (المحمود، 2015).

وقد اصبحت الاهوار ذات اهتمام دولي بعد العام 2003 حينما قدّمت مجموعة من العلماء والمهتمين طلباً فورياً لإعادة احيائها بعدما بلغت نسبة تجفيفها اكثر من 90٪ خلال الحقبة السياسية المتمثلة بحكم النظام السابق للعراق (Adriansen, 2006). وبتاريخ 16 تموز 2016 دخلت الاهوار كأحد ملامح التراث الثقافي المختلط (ثقافي - طبيعي) وادرجت على قائمة التراث العالمي لليونسكو (المنظمة العالمية للتربية والثقافة والعلوم)، الشكل (25) كونها تمثل بيئات مائية غنية بالتنوع البيئي الفريد على مستوى العالم، حيث تسعى منظمة اليونسكو الى التشجيع والتوعية من اجل الحفاظ على التراث الثقافي والنوادر الطبيعية الفريدة في جميع أنحاء العالم التي تُعد ذات قيمة للحضارة الانسانية، وقد تبنت منظمة اليونسكو دعوات عالمية للتوعية بالحاجة الملحة لحماية هذا التراث والمحافظة عليه للأجيال القادمة، وهذا الامر يرمز



إلى الملكية الجماعية لهذا التراث والمسؤولية الجماعية عنه، وبالرغم من هذه المستجدات الايجابية في الوقت الحاضر الا ان اهوار العراق تعاني من تحديات بيئية واقتصادية واجتماعية عديدة، لذا تحتاج الى ادارة وتأهيل الانظمة البيئية المهمة، ويأتي الانسان في الاهوار في مقدمة تلك الانظمة ذات الاولوية كونه يشكل محور الاهوار وعالميتها.



اللوحة(5) تدفق مياه المصب العام الى الاهوار عبر فتحة الخميسية(شهر اذار 2014).

رابعاً: المياه الجوفية:

تعود مصادر المياه الجوفية في اي بقعة الى عوامل فطرية Congenital factors حدثت خلال فترات ترسيب الصخور وحجزها بمواد غير نفاذة، وغالباً ما يعاد تغذية المكامن الجوفية من مصادر جوية Meteorological sources وهي الأمطار وذوبان الثلوج والسيول الناجمة عنها، وتنقسم الطبيعة الجيولوجية لمحافظة البصرة الى اراضي منبسطة متمثلة بالسهل الرسوبي الذي يشكل معظم مساحة المحافظة، والقسم الآخر



هو الهضبة الغربية التي تشكل جزء هامشي من مساحتها، وتوجد مكان المياه الجوفية Ground Water في الجزء الغربي من البصرة في هضبة الزبير وسفوان(الصائغ والعمرى، 1991، والمحمود وجماعته، 2009). اما المياه الارضية التي توجد في منطقة السهل الرسوبي والنااتجة عن تشبع الطبقات العليا للترب الطينية فلا يمكن ان تسمى مياه جوفية وانما هي مياه ارضية Water Table تختلف كميات تجهيزها ومناسيتها ونوعية مياهها بحسب المصدر المحلي، اذ غالباً ما تكون المسطحات المائية والمياه المتخلفة عن الفعاليات البشرية هي المغذي لهذا النوع الذي يعد استغلاله غير ذي جدوى لأنه يتواجد ضمن طبقات طينية مالحة كما ان حركة الايونات كمحاليل ذائبة بالاتجاه الافقي ومن الاعلى الى الاسفل يزيد من اكتسابها لملوحة الترب التي تمر

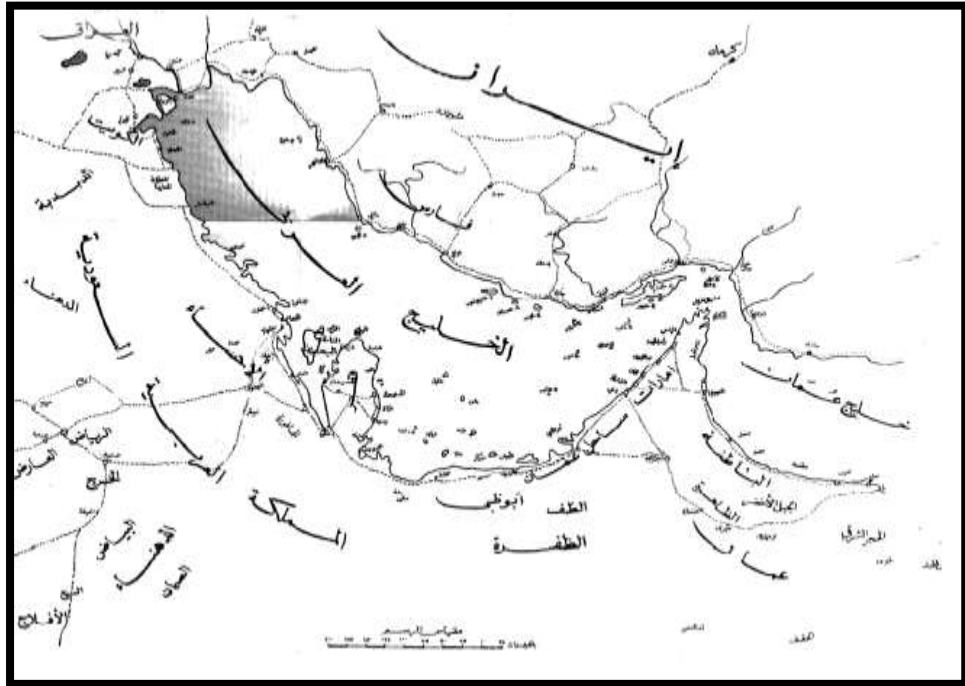
من خلالها، اذ تتواجد المياه الارضية في السهل الرسوبي على اعماق 0.5 - 1.5 متر فقط وتستجيب للتغيرات الموسمية خلال الشتاء والصيف حيث تتأثر مناسيبها بمواسم تساقط الأمطار، كما تتأثر في جهات اخرى بالمد والجزر وتسرب مياه الارواء والاستخدامات المدنية في بعض الجهات، ومعظم المياه الارضية تكون ضعيفة الحركة والتجدد، وتكتسب نوعية التربة المالحة التي تقع فيها غالباً، وبالأخص المناطق الحوضية على جوانب شط العرب التي تتراوح ملوحتها في مناطق السهل الرسوبي ما بين 8 - 64 ديسيمنز/ متر وهي غير صالحة لأي استخدام بشري او زراعي او حيواني (عبدالكريم، 2016). ويعود اصل المياه الجوفية في الهضبة الغربية الى طغيان المياه البحرية وحصرها في تكوين مائي مكمني Aquifer وبذلك تكون ذات ملوحة عالية لارتفاع تركيز عنصر الكلوريد فيها ومصدره المياه البحرية، كما توجد مياه اخرى غير محصورة مصدرها تكوينات الدببة التي تتكشف في اجزاء من صحاري الجزيرة العربية ويكون مصدرها الامطار بشكل موسمي وحتى هذا النوع ترتفع فيه غالباً نسبة الاملاح لتحرك المياه الجوفية داخل طبقات جيولوجية كلسية او جبسية(عبدالكريم، 2016) و(رحيم، 2008). وازدادت نوعية المياه المتدهورة صفة اخرى لمحدودية المياه الجوفية في الهضبة الغربية والصعوبات المتعلقة باستخراجها اذ تبلغ كميات المياه الجوفية القابلة للسحب في عموم العراق حوالي 4 مليار متر مكعب(*) وتعتمد هذه الكمية على التساقط المطري الذي يعتمد على ظروف مناخية متغيرة، وتتعرض الى الاستنزاف الشديد بسبب قدم فترة استخدامها والضغط الشديد للفعاليات الزراعية على مدار السنة، اذ بلغت مساحة الاراضي التي كانت تستخدم المياه الجوفية (الابار) في الجزء الغربي من محافظة البصرة حوالي 29500 دونم من المساحة الاجمالية للعراق

❖ القيمة لعام 2014 مأخوذة عن وزارة التخطيط الجهاز المركزي للإحصاء (2015)، وتشمل جميع الطبقات الجيولوجية المرصودة.

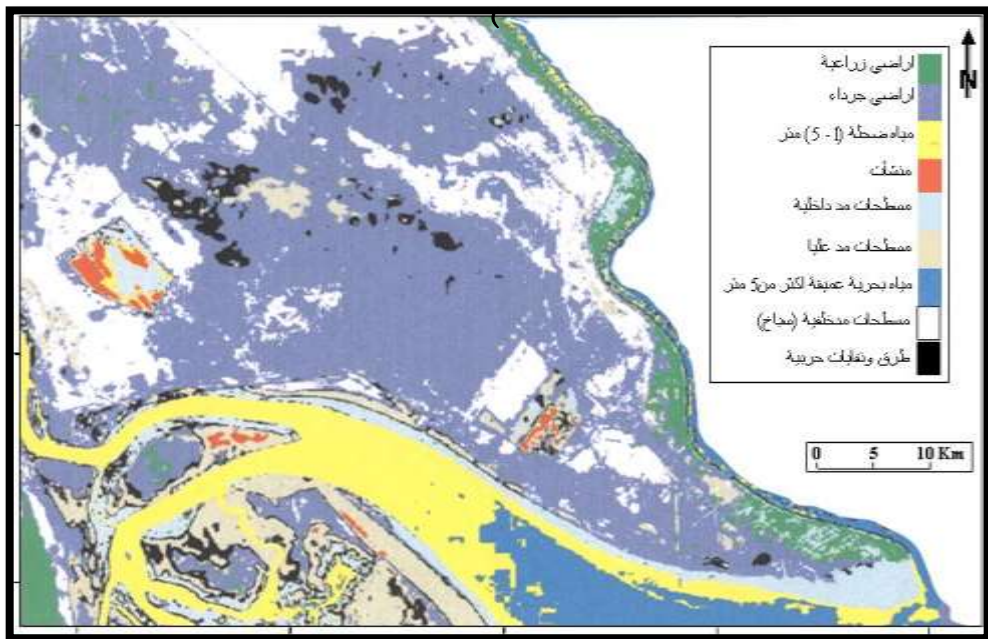
المعتمدة على المياه الجوفية التي تقدر بحوالي 1843292 دونم، وقد بدأ التردّي في نوعيتها خصوصاً خلال العقدين الاخيرين من القرن الماضي، كما يتعرض الخزين الجوفي الى مخاطر اعادة كميات كبيرة من المياه المستخدمة في الارواء والتحلية الى المكامن المتواجدة في الاعماق القليلة بين (5- 10 متر)، الامر الذي تسبب بنضوب معظم المكامن وتعرض البعض الآخر للتملح الشديد (محسن وجماعته، 2007).

خامساً: المياه البحرية والخيران الساحلية:

يمتلك العراق اقصر سواحل بحرية على الخليج العربي مقارنة بالدول المطلة عليه، اذ لا يتجاوز طول ساحله المقابل للبحر 64 كم، وهي اقصر سواحل المنطقة العربية طولاً على الخليج، اذ لا تشكل سوى 1.8% من طول السواحل العربية البالغة 3490 كيلومتراً، بنسبة 2.6% من السواحل الإيرانية البالغة 2440 كيلومتراً، و 6.4% من سواحل السعودية البالغة 1000 كم، و 10% من طول سواحل الامارات البالغة 644 كم، و 13% من طول سواحل الكويت البالغة 499 كم، الشكل (26)، وهذه المساحة الساحلية المحدودة للعراق منها 40 كم عبارة عن تخوم بحرية تقابل الكويت وحوالي 20 كم فقط تشكل ارض مفتوحة باتجاه البحر الاقليمي العراقي المفتوح ، هذا المساحة الساحلية ظلت مهملة لعقود ولم تنجح الادارات السياسية المتعاقبة في إدارتها بشكل مُستدام، تلك الرئة البحرية الوحيدة والنافذة الفريدة لصادراته ووارداته من التجارة البحرية منذ تأسيس موانئه البحرية في ثلاثينات القرن الماضي، وما يميز الامتداد الساحلي العراقي على الخليج انه عبارة عن مياه ضحلة تتدرج اعماقها بين الصفر قرب خط الساحل وأقصى عمق يصل لا يتجاوز 14 متر في المناطق البعيدة عنه(منتصف القنوات البحرية)، الشكل(27)، مما اضطر العراق الى تحويل موانئه



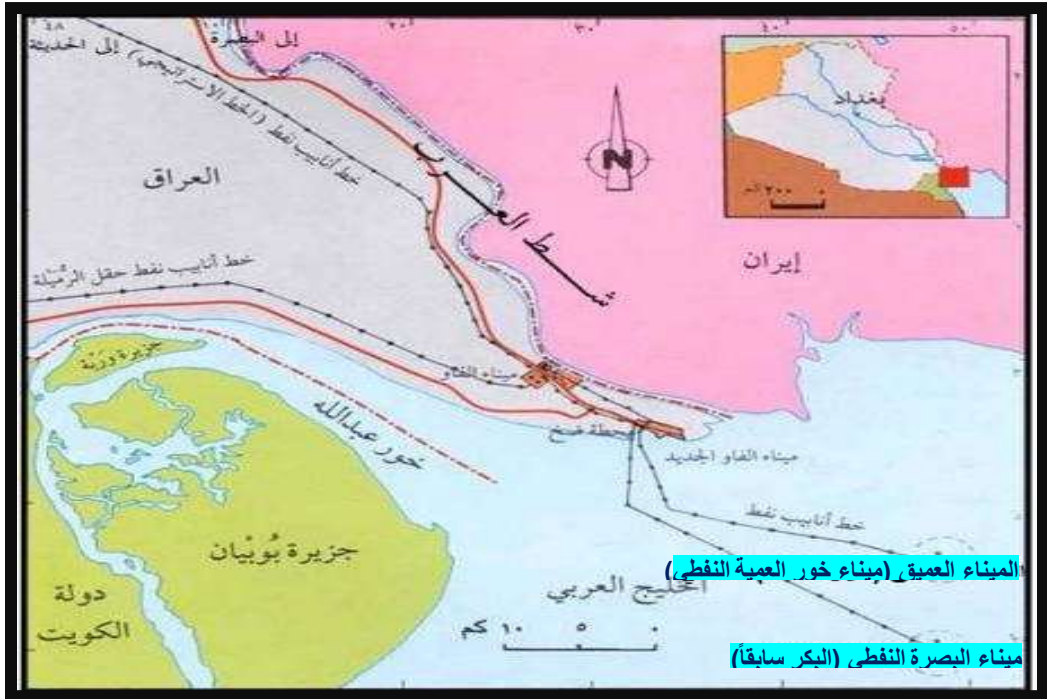
الشكل (26) السواحل المطلّة الخليج العربي عن (لوريمر، 1914).



الشكل (27) التصنيف الرقمي للساحل العراقي والمياه الساحلية الضحلة

(المحمود، 2006)

النفطية الاستراتيجية الى موانئ عائمة، الشكل(28)، وضحالة الاعماق تحدث بسبب الطمر المزمن في مصب شط العرب التي تكلف رفعها ومعالجتها الموازنة العراقية آلاف الدولارات كل عام، وكان هذا هو السبب في بطئ النمو والاستطالة للموانئ العراقية مقارنة مع موانئ دول الجوار الاخرى.



الشكل(28) الموانئ البحرية العراقية العائمة. عن (المحمود، 2006)

سادساً: الانهر الداخلية في البصرة:

تخترق مدينة البصرة مجموعة من القنوات التي تأخذ مياهها من شط العرب بعضها دُرس والبعض الآخر لا يزال موجوداً، كانت الغاية من حضرها للارواء والنقل الداخلي للسلع والمنتجات والسكان المحليين داخل مدينة البصرة ومن قضاء إلى آخر كونها تختصر المسافات والكلف، ومن اهم القنوات التي حضرت يدوياً منذ القرن الاول الهجري بحسب (حسين وجماعته، 1991) هي :

1- :قنوات الجانب الايمن من لشط العرب (الضفة الغربية)

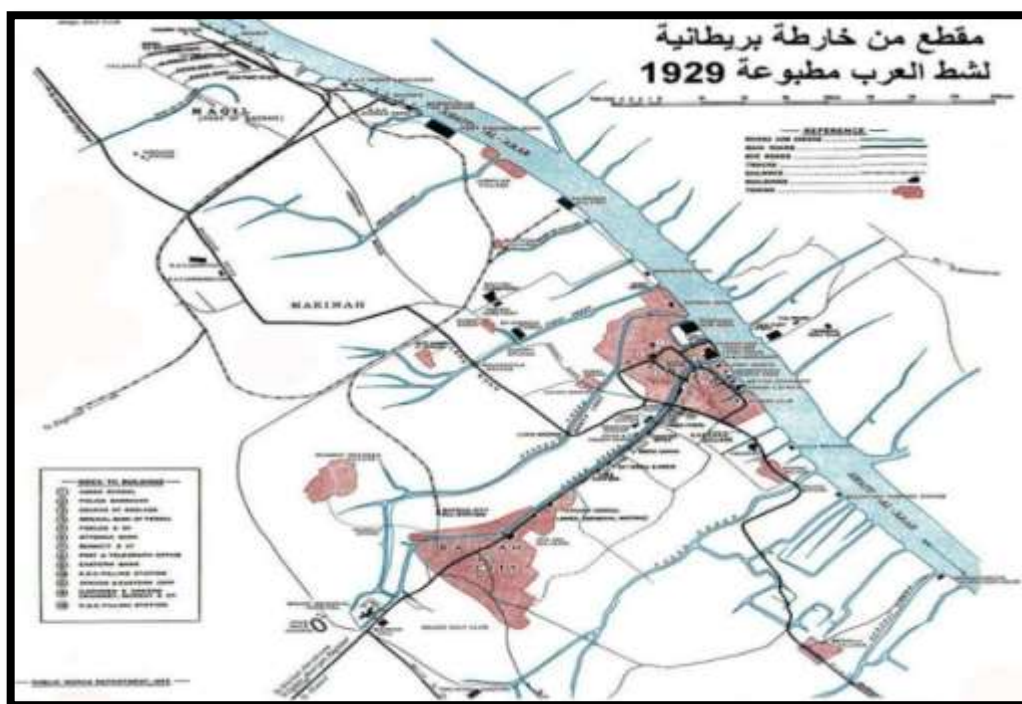
وهي نهر الشايف، نهر عمر، نهر الماجدية، نهر خرطراد، قناة الثورة، نهر الرميلي، نهر الجبيلة، نهر المعقل، نهر الرباط، نهر الخندق، نهر العشار، نهر الخورة، نهر السراجي، نهر عويسيان، نهر مهيجران، نهر يوسفان، نهر حمدان، نهر اليهودي، نهر ألباني، نهر الهلي، نهر أبو المغيرة، نهر خوز، نهر الأعوج، نهر أبي الخصيب، نهر أبي الفلوس، نهر أبي شاكر، نهر جيكور، نهر العامية، نهر الفياضي، نهر البلجانية، نهر الزين، نهر الأمير، نهر سيحان، نهر القندل، نهر ارسان، نهر الخست، نهر السبية، نهر الواصلية، نهر الزيادة، نهر كوت بندر، نهر الدويب، نهر الدورة، نهر المخراق، نهر الهاتف، نهر الفاو. ويوضح الشكل (29) بعض القنوات في مركز المدينة.

2- :قنوات الجانب الايسر لشط العرب (الضفة الشرقية)

نهر الجباسي، نهر الصالحية، نهر كردلاند، نهر التتومة، نهر جاسم، نهر الدعيجي، نهر شط العرب الصغير، نهر الطويلة، نهر المفرز، نهر الحدود، نهر الفيليه، نهر المحمرة، نهر الكارون، نهر المحيلة، نهر البريم، نهر عبادان، نهر شطيط، نهر معاوية، نهر الخزعلية، نهر المنيوحي وأخيرا نهر القصبة.

وكانت هذه الانهار تشكل منظومة هيدرولوجية مهمة في السابق، اما الان فهي عبارة عن شرايين مسدودة تتسبب بتلوث شديد بعد اختلاط مياهها بمياه شط العرب خلال المد والجزر، لوجود كميات النفايات الصلبة والسائلة التي تنصرف اليها من جهة الاحياء السكنية والمحال التجارية التي تمر بها، وقد اشارت دراسة (الحسن، 2011) الى وجود 1353 انبوباً يلقي بمياهه الآسنة في نهر العشار فقط تُلقي ما معدله 1.600.000 لتر يومياً. ويحصل تأثير سلبي متبادل بين البيئة النهرية والتجمعات السكنية المحيطة بها وقد اشارت دراسة (حسن، 2007) الى مخاطر التدخل البشري Anthropogenic في زيادة تراكم العناصر النزرة في الرواسب النهرية، اذ يعد النشاط البشري المتزايد من أهم مصادر هذه العناصر في البيئة المائية، وان اغلب الأنهار العالمية والمياه السطحية تتلوث بسبب المتدفقات الملوثة من المصانع والمناجم ومخلفات فعاليات المدن والملوثات الزراعية، وتعد النفايات الصلبة من اخطر الملوثات في البيئة المائية لعدم تحللها على المدى المنظور، وعند تكرار تلقي البيئة لهذا النوع من التلوث

ولفترات طويلة يكون التأثير خطيراً ويستدعي التدخل، ويعد عنصر الرصاص من اخطرها الى البيئة ويكون مصدره غالباً من الاصباغ والوقود المتسربة الى المياه. ومن مخاطر تلك المخلفات انها تصل الى مجرى شط العرب وتغير من نوعية مياهه، وتزيد من عكارة المياه بفعل زيادة المواد العالقة ويكون ذلك على حساب كميات الاوكسجين المذاب وبذلك تنعكس على البيئة الحياتية للأسماك، فالجسيمات المعلقة تمتص كميات اضافية من الحرارة، وتقلل من تركيز الأوكسجين المذاب (DO) كما انها تقلل من كمية الضوء الذي يخترق الماء وبذلك تقلل عمليات التمثيل الضوئي المسؤولة عن إنتاج الاوكسجين المذاب، كما يمكن للعوالق ذات التركيز الكبير خنق الأسماك عن طريق التراكم في خياشيمها، وقد تقلل مقاومة الامراض لدى الأسماك وتخفض من معدلات النمو والعمليات الايضية (ALSaad et al, 2015).



الشكل(29) بعض الانهار المتفرعة على جانبي شط العرب ضمن حدود مدينة البصرة.

عن (تقرير ازمة المياه في العراق، 2014)

الفصل الثاني

المشاريع المائية في البصرة

تعد ارض العراق من اكثر الجهات التي حظيت بمشاريع مائية كبيرة منذ القدم، اذ تعود البدايات الاولى لمشاريع الري الى زمن السومريين والاشوريين والبابليين قبل الالف الثالث للميلاد، وكان تكرار الفيضانات ومحاولة السيطرة على الانهار اكبر دافع للملك حمورابي في وضع قوانين منظّمة للفعاليات الزراعية لتنظيم الارواء والحفاظ على مياه النهر من حيث الكم والنوع واصلاح السداد، واستمر الاهتمام بالأنهار والروافد الى الحد الذي جعل الاسكندر الاكبر خلال العصر البابلي الحديث (300 سنة قبل الميلاد) يقوم بنفسه بالتجوال بسفينة خاصة على الجداول لإدارتها ومعالجة اوضاعها المائية. (منخي وآخرون، 2017)، ومن ملاحظة الشكل (30) يتضح حجم المشاريع الخزنية والتنظيمية على مجرى نهري دجلة والفرات داخل العراق وخارجه، وبالرغم من ان السياسة الحالية المعلنة في ادارة الموارد المائية في العراق هي ادارة الجفاف وهي تستلزم ادارة مشاريع مائية في البقع الاكثر تعرضاً للجفاف وهي مناطق جنوبي العراق الا ان المشاريع المائية في البصرة لا تتناسب مع مساحة المحافظة كما انها ليست متوافقة مع المشكلات الكبيرة التي تعانيها المحافظة، وسوف نعرض اهم المشاريع المائية في محافظة البصرة وكالتالي:

اولاً: المصب العام (النهر الثالث):

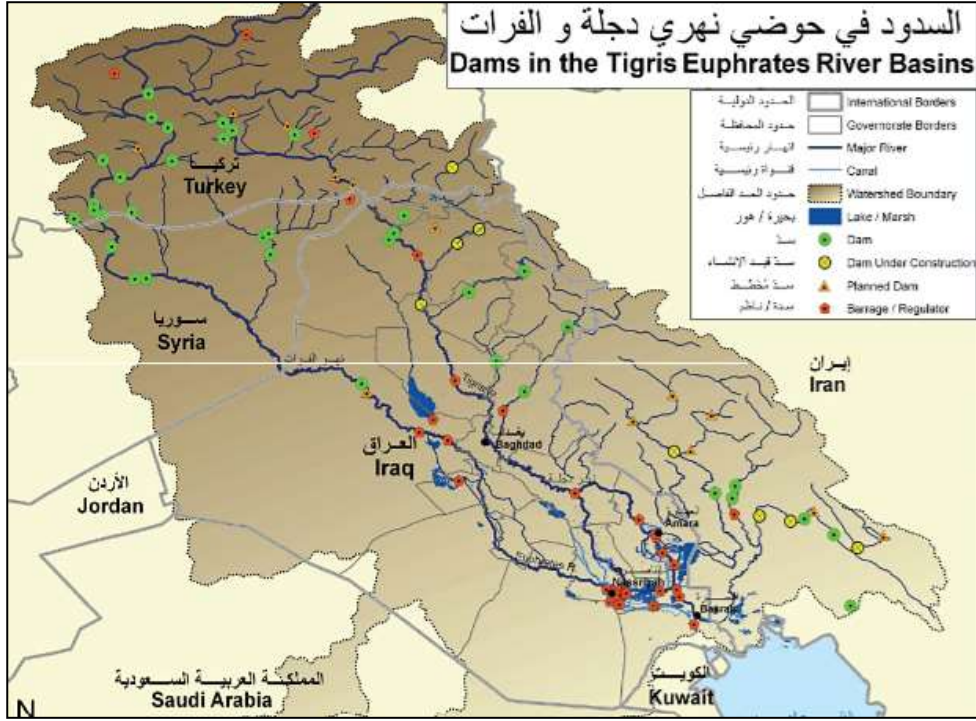
يقع الجزء الاخير من القسم الجنوبي من المصب العام MOD ضمن حدود محافظة البصرة، والمصب العام (النهر الثالث او نهر صدام سابقاً) هو مبزل عملاق يمر بين نهري دجلة والفرات في السهل الرسوبي، الشكل (31)، ويبلغ طول مساره من شمال بغداد عند مدينة الاسحافي حتى مصب شط البصرة في خور الزبير حوالي (565 كم)،

ويتراوح عرضه ما بين 52 متراً في قسمه الشمالي و 84 متراً في قسمه الأوسط ويتسع في شط البصرة ليكون 110 متراً ، ويخترق المصب العام هور الحمار في قسمه الجنوبي الواقع ما بين محافظتي ذي قار والبصرة هذا الميزل لمسافة 53 كم، وقد انشئت سداد ترابية مضغوطة على جانبيه وهي مغلفة بطبقة كونكريتية لمنع انجراف التربة، والمصب العام مشروع مستدام لتخليص الاراض الزراعية والفروع المتصلة بنهري دجلة والفرات من التملح الذي يميز الترب الطينية في السهل الرسوبي كما انه يسهل استصلاح مساحات واسعة من الأراضي المروية (الباهلي وسدخان 2011) و(ولي 1986). وبهذا تكون المياه الأرضية والمياه الناتجة من عمليات الغسل والبزول هي غاية تنفيذ هذا المشروع، وفي الوقت الحاضر تتمثل وظيفة شط البصرة بتصريف المياه الثقيلة ومخلفات المصانع في محافظة البصرة عن طريق مجرى قناة شط البصرة التي تم شقها لهذا الغرض.

ثانياً: قناة شط البصرة:

هي قناة مرتبطة بالمصب العام ويعتبرها البعض الجزء الاخير منه وهي مزدوجة الاستخدام فهي ميزل اصطناعي للمصب العام الممتد على طول السهل الرسوبي ما بين بغداد والبصرة، كما انها قناة ملاحية في جزئها الادنى المتصل بخور الزبير، ويبلغ طول القناة بحدود 42 كم بين المصب العام وخور الزبير، الشكل(32)، وهي مصممة لأقصى تصريف فيضاني بمعدل 500م³/ثانية، الهدف الرئيسي لشط البصرة هو السيطرة على موجات الفيضان التي كانت تتسبب برفع مناسيب انهار البصرة، وتخفيف تأثير المد البحري عن مناطق غرب البصرة وتقليل آثاره على الأراضي المجاورة لمسار القناة، وبحسب بعض الآراء الجيولوجية فأن مجرى شط البصرة هو مجرى نهر

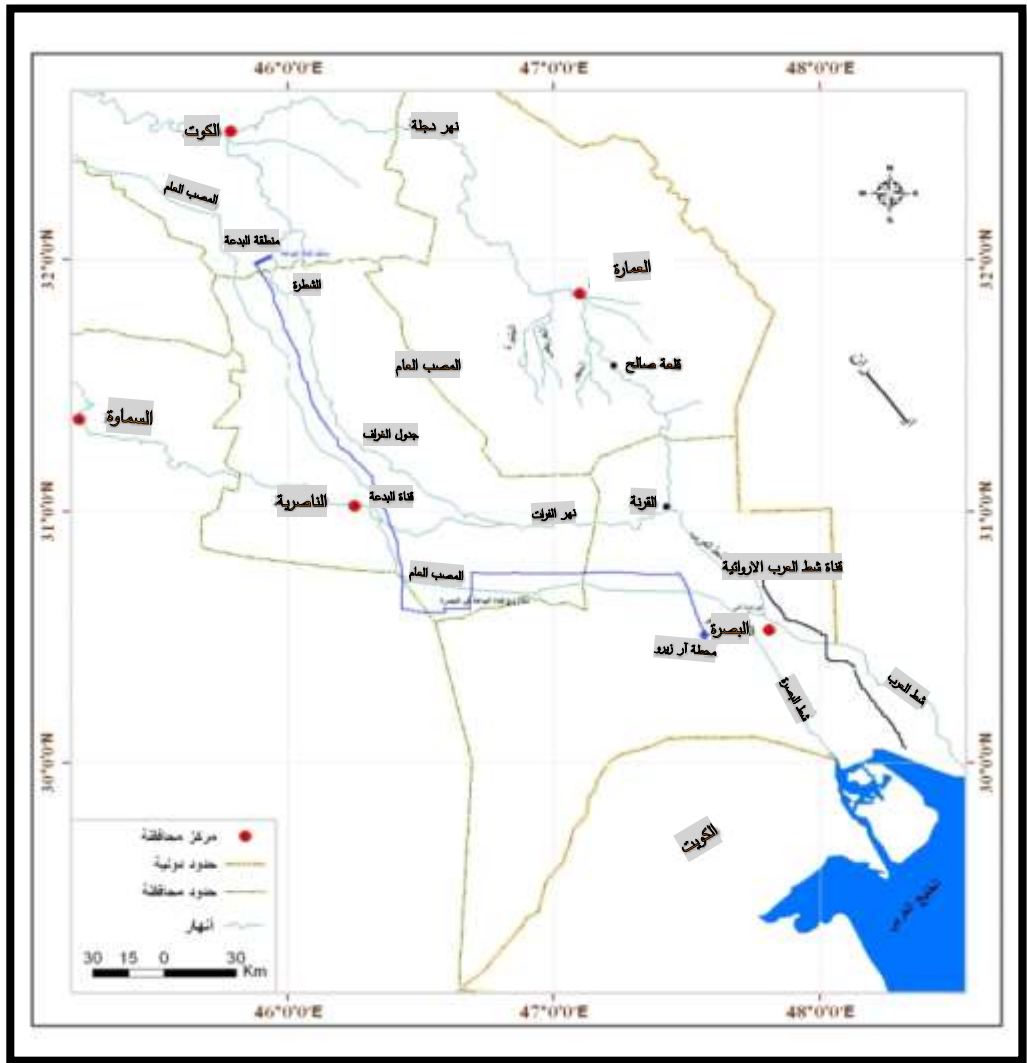
الفرات القديم (الخياط، 2007). وتحيط بشط البصرة اراضي لا يتجاوز ارتفاعها 5 أمتار فوق مستوى سطح البحر، وقد تأثرت الضفاف والقاع بحركات المد والجزر التي



الشكل (30) المشاريع الخزنية والتنظيمية على نهري دجلة والفرات داخل العراق

وخارجه. عن (وزارة الموارد المائية العراقية)

اثر في شكل واتساع المجرى وطبيعة الضفاف اللوحة (6)، وربما يكون الهدف الملاحي احد اسباب شق القناة في العام 1981 لتكون ممراً ملاحياً يربط خور الزبير (وهو ذراع بحري من الخليج العربي) بمناطق داخل البصرة عن طريق خور الزبير، ويتم التحكم بمناسيب مياه القناة بواسطة ناظم شط البصرة الذي ينظم دخول المياه البحرية من خور الزبير أثناء المد العالي، وتعاني القناة حالياً من تلوث شديد بسبب تصريف مياه المجاري الثقيلة من جهة غرب البصرة وتصريف مياه الصرف الصناعي من المعامل



الشكل (31) الانهار والمشاريع الاروائية في محافظة البصرة

(معدّلة عن نوماس وخلف، 2015)

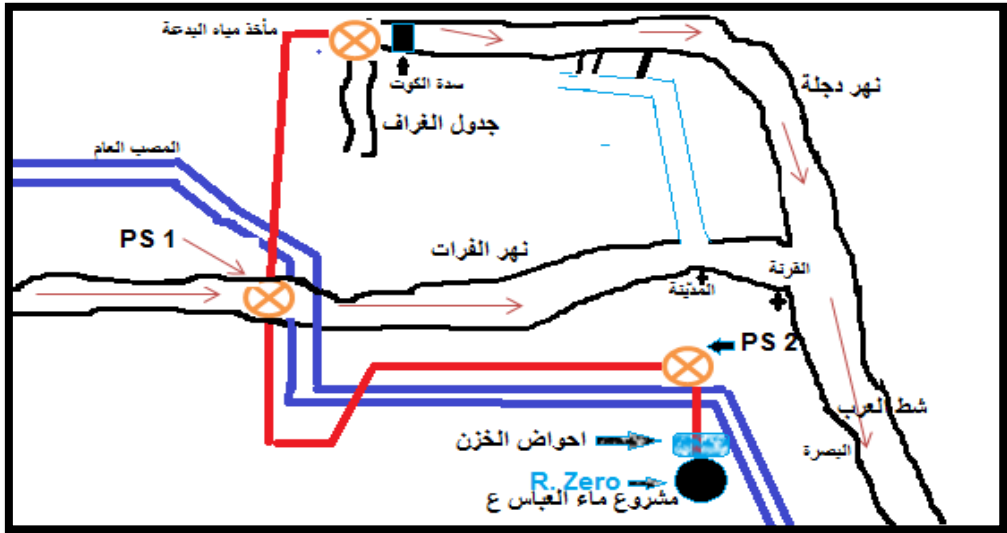
المنتشرة غرب البصرة، كما انها تعاني من تراجع الاهمية الملاحية التي انشأت من اجلها، ومن ناحية التنوع الاحيائي توجد مجموعة من الاحياء المائية في القناة معظمها من الاسماك المقاومة للملوحة، وعلى الاغلب تكون من نوع الاسماك البحرية او الاسماك التي تعيش بالمياه المويحلة Brackish Water لان القناة اقرب للاتصال بخور الزبير



اللوحة (6) بعض المواقع في شط البصرة

تحتاجها البصرة، وتجهيز الماء العذب لحوالي (2.500000) مواطن في محافظتي البصرة والناصرية (وهذا العدد اقل من تعداد سكان المحافظتين الذي يربو على 4 ملايين مواطن)، وقد بوشر بالمشروع في العام 1992 وتم انجازه وتشغيله في شهر كانون الأول من عام 1997 في ظل ظروف حصار قاسي على العراق آنذاك، لذا تم الغاء مقترح محطة الإسالة في منطقة البدعة واستعيض عنها باستخدام محطات الإسالة القديمة المقامة في البصرة على شط العرب، كما ألغت فكرة الأنبوب الناقل واستُبدلت بقناة مفتوحة ثلاثها مبطن والثلث الأخير ترابي.

وتضطلع وزارة الموارد المائية بإدارة قناة البدعة وهي تشرف عليها منذ العام 1997 لمتابعة نقل مياه الغراف العذبة إلى شمال البصرة، والقناة مصممة لتزويد البصرة بمياه عذبة للشرب ذات ملوحة قياسية بحدود 630 جزء بالمليون الى اخر نقطة وهي محطة أر زيرو في محافظة البصرة ، وفي حال تحقق هذه النوعية من المياه فستكون اقل من معايير ملوحة المياه التي حددتها منظمة الصحة العالمية البالغة 700 جزء بالمليون ولان قسم من هذه القناة مبطن بالألواح الخرسانية والقسم الآخر غير مبطن تحدث تشققات في القطع الكونكريتية المبطنة للقناة وخاصة في المناطق ذات التربة الضعيفة (الرميلة والجبسية)



الشكل (33) مخطط لقناة البدعة ومشروع ماء البصرة المرتبط بها

ويحصل فيها تسرب او نضوح للمياه من القناة، لذا تقوم وزارة الموارد المائية احياناً بمعالجات لتلك المشكلة، علماً ان معالجتها تستلزم غلق القناة وإصلاحها لفترة طويلة وهذا غير ممكن لأنه لا يوجد قناة بديلة توصل الماء إلى محافظة البصرة مما يعني حصول شحة وانقطاع للمياه، ولغرض تحسين نوعية المياه أعدت دراسة لاستبدال قناة

البدعة من قناة مفتوحة الى أنابيب ناقلية للمياه وانجزت كوادرها أعمال المسوحات لمسار القناة لغرض استبدالها بالأنابيب.

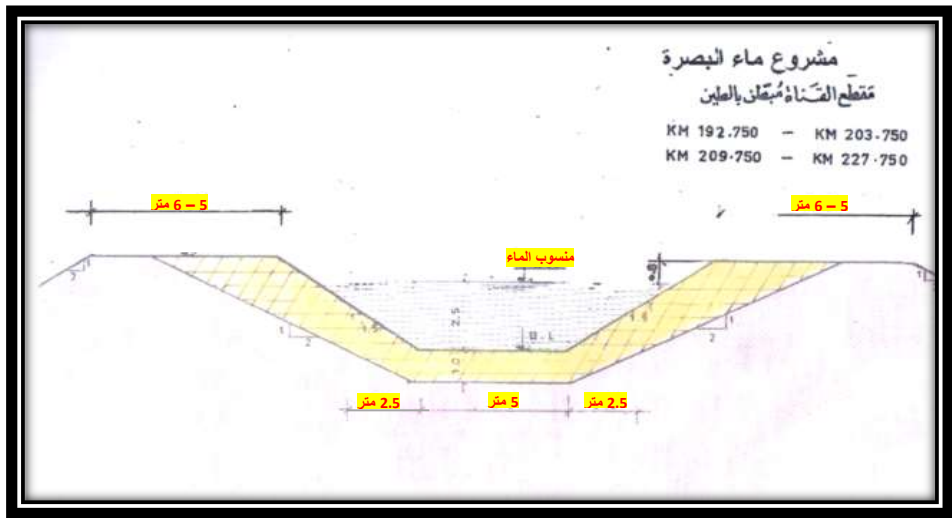
الخصائص التصميمية لقناة البدعة

المشروع عبارة عن قناة مفتوحة يبلغ طولها بحدود 238.5 كم، وعرض 200 متر، تم تبطين مسافة 144 كم من القناة بالخرسانة وبمقاطع متباينة بحسب التصريف المطلوب ومسافة 94.5 كم انجزت بالحفر والدفن بترب طينية منتخبة من مواقع مجاورة او منقولة من مقالع بعيدة لغرض التبطين للحفاظ على عذوبة المياه وعدم اختلاطها بالترب المالحة او المياه الجوفية فضلاً عن تقليل الضائعات بالغور والتسرب.

بلغ عمق القناة في حالتي التبطين 3.3 م وعرض القعر من 1.5 الى 7 م وبانحدارات جانبية داخلية 1.5 افقي، الشكل (34) واللوحة (7)، تعمل على المشروع ثلاث مضخات رئيسية، حيث يمر المشروع اسفل نهر الفرات بواسطة محطات ضخ مترية تعمل بالكهرباء وبعضها بالديزل، وتم تصميم المشروع لتوفير الماء العذب لحوالي (2.500000) مواطن في محافظتي البصرة والناصرية (تقارير وزارة الموارد المائية،

2015). ومن اهم المواصفات التصميمية لقناة البدعة:

- يبلغ إجمالي طاقة المشروع 21 م³/ثا منها 5 م³/ثا لمدينة الناصرية و1 م³/ثا لسوق الشيوخ، وحصة محافظة البصرة 15 م³/ثا قبل محطة الضخ الثانية، علماً ان الحصة المعلنة لا تصل منها سوى الثلث تقريباً الا في بعض الحالات كما حدث خلال الفيضان الربيعي في نيسان 2019، حيث بلغت كمية الاطلاقات المائية 22 م³/ثا (وزارة الموارد المائية، خلية مواجهة السيول، 2019).



الشكل (34) مقطع عرضي لقناة البدعة داخل حدود محافظة البصرة عن (وزارة الموارد المائية 2015)



اللوحة (7) جانب من اعمال تبطين قاع قناة البدعة عن (وزارة الموارد المائية 2015)

- تعمل على المشروع محطتا ضخ رئيسيتان وكما يلي:
 1. المحطة الاولى عند الكيلومتر 61.5 في منطقة السديناوية في محافظة الناصرية.
 2. المحطة الثانية عند الكيلومتر 165.5 في منطقة الكباشي في محافظة البصرة.
- أنشأت خزانات ماء ارضية على امتداد المشروع (احواض كونكريتية لتسكين وتجميع المياه)، اللوحة (8)، عدد 2 بسعة 750 الف متر مكعب وخزان ثالث بسعة 5 مليون متر

مكعب عند 227 كم تتفرع قناتان تمتدان الى محطة الضخ الرئيسية في ابي صخير (R.O)، اللوحة (9).

- قامت وزارة الموارد المائية بإنشاء حوض خزن ثالث لمشروع قناة البدعة وبطاقة 5000000 خمسة ملايين متر مكعب من المياه إضافة إلى الحوضين المنشأين في المشروع التي يبلغ طاقتها 750000 متر مكعب مما يعطي استمرارية لتجهيز المياه للمحافظة خلال الحالات الطارئة ولفترة تقدر ب(10) يوم وإضافة إلى تجهيز واستبدال طواقم الضخ الموجودة في محطة الضخ الأولى والثانية في المشروع حيث يبلغ عدد المضخات التي تم تجهيزها حديثاً 50 مضخة مترية كذلك تم نصب محطة ضخ عائمة في صدر القناة في البدعة تتكون من(7) مضخة طاقة الواحدة منها تبلغ بحدود 3 م³ /ثا لتجهيز المياه إلى محافظتي ذي قار والبصرة.
- تبلغ الطاقة التصميمية الكلية لقناة البدعة 21 م³ /ثا، وبحسب الوزارة فان طاقة المشروع الحالية ولغاية العام 2015 هي 80% اي ان اقصى تصريف مائي يمكن ايصاله الى البصرة ما بين 8 - 8.5 م³/ثانية (بحسب معلومات محطة الار زيرو لا تتوفر سوى ما يتراوح بين 5 - 6 م³/ثانية كتصريف فعلي، الجدول(4).
- شُيّد المشروع 200 منشأً خرساني يشمل بناء سايفونات وقناطر وجسور ومعايير مياه ونواظم .
- مواقع المشروع الحالية (ادارة المشروع، ناظم الصدر، محطة الضخ الاولى، محطة الضخ الثانية، موقع صيانة (السداس) في الرميطة الشمالية، موقع احواض الخزن.



اللوحة (8) احواض تجميع المياه على جوانب قناة البدعة عن (وزارة الموارد المائية، 2015)



اللوحة (9) القناتان الواصلتان الى مشروع الأرزيرو عن جواد (2018)

محطة ضخ ماء البدعة (محطة الآر - زيرو) في البصرة (Station)

:(R.Zero

تشكل هذه المحطة القسم الاخير من قناة البدعة ، حيث تجمع محطة الآر زيرو R. Zero اطلاقات قناة البدعة عن طريق قناتين ، اللوحة(10) ، كل قناة ذات طاقة تصميمية 7.5 متر مكعب/ ثانية اي ما يعادل 648,000 متر مكعب/ يوم ، وينقسم عمل المحطة الى قسمين رئيسين هما :-

القسم الاول

ضخ المياه الخام غير المعالجة (تم نصب مشبكات تصفية ثابتة) الى محطات المعالجة الفرعية والتي تقوم بدورها بضخ الماء الى المستهلك ، وهذا لم يكن ضمن التصميم الاساسي الذي يقضي بتواجد أحواض صغيرة نسبياً (750) الف متر مكعب ، قد قامت وزارة الموارد المائية العام 2011 بتوسيعها وإضافة أحواض أخرى تتسع إلى (5) مليون متر مكعب لتكون(خزين طوارئ) إذا حصل حادث انقطاع المياه من المصدر او حصل امر طارئ فبالإمكان لمدينة البصرة استخدام هذه الأحواض لمدة خمسة ايام اضافية.

الجدول(4) منسوب الماء ومعدل التصريف متر مكعب بالثانية (مقاس لكل ساعة) لقناة

البدعة الواصل الى محافظة البصرة (خلال ازمة مياه البصرة 2018)

الخميس 25 - 10 - 2018		الاربعاء 24 - 10 - 2018		التاريخ/ الوقت
معدل التصريف م ³ /ثا	منسوب الماء(سنتمتر)	معدل التصريف م ³ /ثا	منسوب الماء (سنتمتر)	
5.5	160	6.7	185	8 صباحاً
5.3	160	6.7	185	9 صباحاً
5.3	170	6.7	185	10 صباحاً
5.3	170	6.7	185	11 صباحاً
6.1	170	6.7	185	12 ظهراً
5	170	6.7	185	1 مساءً
5	165	6.7	190	2 مساءً
5.2	165	7	190	3 مساءً
5.6	165	7	190	4 مساءً
5.6	165	6.7	190	5 مساءً
5.6	160	6.7	185	6 مساءً
5.6	160	6.7	180	7 مساءً
5.6	160	6	175	8 مساءً
5.6	160	6	180	9 مساءً
5.6	160	6	180	8 مساءً
5.6	165	6	180	10 مساءً
5.6	160	6	180	11 مساءً
5.6	160	6	180	12 مساءً
5.6	160	6	180	1 صباحاً
5.6	160	6	180	2 صباحاً
5.6	160	6	170	3 صباحاً
5.6	160	5.5	170	4 صباحاً
5.6	160	5.5	170	5 صباحاً
5.6	160	5.5	160	6 صباحاً
5.2	160	6.2	160	7 صباحاً
5.5		6.3		معدل التصريف

المصدر: ميثم جارالله، واقع الاطلاقات المائية لقناة البدعة في محافظة البصرة، قناة المريد -محافظة

البصرة، 28 تشرين الاول 2018.



اللوحة (10) محطة ضخ مياه البدعة في البصرة (الآر زيرو) عن جواد (2018)

وبهذا فان محطة آر زيرو تعتمد على كمية المياه المتدفقة من قناة البدعة ، وعلى هذه الكمية يتوقف حجم الاطلاقات باتجاه احياء مدينة البصرة ، وتنتهي مسؤولية وزارة الموارد المائية بإيصال المياه الى أحواض المحطة ، اما مسؤولية الاطلاقات باتجاه الاحياء السكنية فتقع على عاتق وزارة البلديات ، وقد تم نقل بعض صلاحياتها إلى الحكومة المحلية في البصرة ، اذ يجري ضخ المياه الخام عن طريق أنابيب ناقلة إلى محطات الإسالة القديمة الواقعة على شط العرب ، بغرض تنقيتها ومن ثم ضخها في شبكات التوزيع إلى المنازل. والمعدل التصريفي المُعلن من وزارة الموارد المائية إلى أحواض (آر زيرو) هو 7 م³/ثا ، على اساس ضخها بالكامل لتكفي لسد احتياجات 3 مليون مواطن بحصة 200 لتر للشخص باليوم ، أما إذا كان معدل الضخ إلى الأحواض هو

6 م³/ثا فيكفي لتزويد مليونين ونصف المليون مواطن بنفس الحصة يومياً ، وفقاً للطاقة التصميمية للضخ من محطة الآر زيرو ، ويتم ضخ الكميات المتاحة بحسب التقسيمات الواردة في الجدول(5).

الجدول (5) المواصفات الفنية لمحطة الآر زيرو

الوحدة	المحطات	الطاقة الكلية (م ³ /ساعة)	عدد المضخات	الضغط لكل (متر)
وحدة ضخ الماء من محطة المعالجة الرئيسية		1000	7	80
وحدة ضخ الماء الخام (بدون معالجة)	الشعبية	1000	4	80
	البراضعية	1500	3	90
	الجبيلة	1500	4	90
	المشروع الموحد	1500	12	60
	ابو الخصيب	1000	6	100
المجموع		7500	36	

المصدر: معتوق وعبد السادة (2018).

ومن الجدير بالذكر ان الأنابيب الناقلة لهذه المياه وشبكات التوزيع المخصصة لها تعاني من ازمات كبيرة جداً ، فبعضها متهرئ أو مُكسّر أو متجاوز عليه مما

يسبب فقدان المياه أو تلوثها أثناء النقل (معتوق وعبد السادة، 2018). فبالرغم من أن معدل ملوحة مياه البدعة بحدود 700 - 900 جزء بالمليون إلا أن ملوحة المياه الواصلة إلى السكان مرتفعة جداً، ويعود ذلك إلى مشكلات شبكات النقل والتوزيع.

ومن المشكلات المزمنة أيضاً لقناة البدعة أنها غير مغطاة أو معزولة عن البيئة المجاورة لذا يلاحظ في بعض أجزاء مجرى القناة أنواع من الطحالب والأعشاب المائية التي تشهد بين الحين والآخر حملات دورية لرفعها، اللوحة (11)، إذ يزداد نمو النباتات المائية خلال الشتاء والربيع فضلاً عن أعمال أخرى لرفع الترسبات الطينية من القناة واحواض الخزن.

كما توجد مشكلة في مضخات مشروع أر زيرو تتمثل بأنها صُممت بقدرة (1000) متر مكعب بالثانية وقد مضى عليها (8) سنوات من غير صيانة واليوم تعطي (200) متر مكعب ثانية، أي بطاقة 20% من قدرتها الحقيقية، أي أن مجموع ما تعمل على تصريفه باتجاه محطات الاسالة في مدينة البصرة يكون بحدود (1.75 متر مكعب / ثانية) بنصيب (للفرد الواحد 40 لتر يومياً)، وهذا ينعكس على تزويد قناة البدعة لمحطة الضخ بالتصريف إذ ليس من المعقول أن تزود قناة البدعة محطة الأر زيرو بتصريف يصل إلى 7.5 متر مكعب/ ثانية بينما طاقة المحطة يعمل بخمس قدرتها على الضخ باتجاه مدينة البصرة.

وقد تغير الحال بعد زيارة وفد المرجعية العليا في النجف الأشرف للمحطة في أيلول 2018، اللوحة (12)، حيث أصبحت تعمل بطاقة أكبر بعد تعرض مياه شط العرب للسان الملحي البحري، وحالياً تعتمد الاستخدامات البشرية في البصرة بنسبة تزيد عن 35% على مياه البدعة التي خُصصت مياهه أساساً للاستخدامات السكانية الأساسية، وقد يعود السبب في ازدياد نسب العوالق

النباتية الى عدم وجود صيانة كافية لمجرى قناة البدعة واحواض تجميع وضخ المياه، فأخر صيانة حكومية للقناة كانت من قبل وزارة الموارد المائية كانت في العام 2013، الامر الذي تسبب بنقص في الطاقة التصميمية للمشروع محطة الضخ في البصرة (محطة الآر زيرو) الى نسبة تتراوح ما بين 30- 50% من طاقته الاجمالية البالغة 10 م³/ثا^(*). لكنه لا يلبي حاجة جميع احياء مدينة البصرة، لذا تضطر الجهات الحكومية الى اعتماد نظام المراشنة بين الاحياء(ضخ يومي من ماء البدعة مقابل يومي من مياه شط العرب شديدة الملوحة)، يشار الى ان تقدير احتياجات محافظة البصرة من المياه من قبل احدى الشركات الاستشارية الاجنبية بلغ حوالي 1885000 متر مكعب يومياً اي ما يعادل تصريف قدره (21.5 متر مكعب / ثانية من المياه العذبة سنوياً) على اساس احتساب نصيب الفرد الواحد 600 لتر يومياً^(*) وعلى النحو التالي:

- 1- مركز مدينة البصرة 600 الف متر مكعب باليوم، تغطي مركز البصرة والهارثة(شمال البصرة).
- 2 - غرب البصرة 500 الف متر مكعب باليوم وتشمل اقضية الزبير- ام قصر- صفوان- خور الزبير.
- 3 - جنوب البصرة 250 الف متر مكعب باليوم، وتشمل قضائي الفاو وابو الخصيب.

^(*) ربما تشمل هذه التقديرات كافة الاحتياجات البلدية لمحافظة البصرة، اذ ان معدل الاستهلاك المائي الضروري للفرد الواحد يتراوح بين (50- 100 لتر يومياً) بحسب تقديرات الامم المتحدة.

^(**) بحسب تصريحات موفد المرجعية العليا في النجف الاشرف السيد احمد الصافي الى مدينة البصرة المكلف بتشخيص مشكلة مياه محافظة البصرة والبدء بإيجاد حلول عاجلة لها ، اذ زار الوفد البصرة بتاريخ 2- 9- 2018) واقام فيها 15 يوماً ابان ازمة المياه في صيف 2018 المتزامنة مع البدء بملئ سد اليسو، حيث عند قيامهم بصيانة مشروع R. Zero وتم استبدال 18 محطة من اصل 32 مضخة لمشروع ماء العباس الذي يضخ مياه البدعة الى احياء البصرة من اصل 24 مضخة تم شراؤها من قبل العتبات المقدسة واصلاح مضخات اخرى من قبل الكوادر التي عملت مع الوفد الزائر.

4 - شرق البصرة 250 الف متر مكعب باليوم تغطي حاجة قضاء شط العرب.

5 - شمال البصرة 250 الف متر مكعب باليوم، وتشمل قضائي القرنة والمدينة.



اللوحة (11) اعمال الصيانة الدورية لقناة البدعة

(عن وزارة الموارد المائية، الهيئة العامة لتشغيل مشاريع الري، 2014).



رفع الاعشاب من
احواض محطة
الآ زيرو ايلول 2018



اصلاح الانابيب
والوصلات التالفة



استلام المضخات
الجديدة المهداة من
ه فذ العتات المقتسمة



تلف بعض اجزاء المحطة



المضخات الجديدة بعد الربط

للوحة (12) أعمال الصيانة من داخل محطة الآ زيرو في البصرة بمساندة الجهد الفني والمتطوعين

الذين رافقوا وفد المرجعية العليا في النجف الاشرف ايلول 2018

عن (جواد ، 2018) و(المحمد ، 2018)

رابعاً: مشروع قناة شط العرب الإروائية (قناة كتيبان):

تم المباشرة بهذا المشروع الذي يدعى محلياً بقناة كتيبان منتصف العام 2010 وتوقف العمل بها في عام 2014 ثم استأنف العمل في العام 2018 حيث جرى اكتمال المرحلة الأخيرة من القناة الإروائية في آيار 2018، وبحسب وزارة الموارد المائية فأن وظيفة القناة نقل مياه من شط العرب (بعد تلقيه لمياه نهر دجلة في القرنة) منخفضة الملوحة الى مناطق ابتداءً من منطقة كتيبان (57 كم جنوب القرنة)، ونقلها الى مناطق الجزء الاوسط والجنوبي من المناطق المحيطة بشط العرب (اقضية شط العرب وابي الخصيب والفاو)، الشكلىين (35) و(36)، لحل مشكلة ملوحة مياه الشط في تلك المناطق بسبب ظاهرة تقدم اللسان الملحي من الخليج وتناقص وازادت شط العرب من نهر دجلة وانقطاع انهار الفرات والكارون والكرخة، حيث تضررت مناطق زراعية واسعة في أفضية الفاو وأبي الخصيب وقضاء شط العرب، واطاحت ملوحة المياه المتغلغلة من جهة البحر بجميع المزروعات واهلكت المواشي ومزارع الاسماك وانهارت زراعة الخضروات والمحاصيل الحقلية، ويبلغ طول قناة شط العرب الإروائية 128 كم من قضاء شط العرب الى قضاء الفاو بعرض يختلف حسب الموقع فيكون في القاطع الشمالي (20- 23 متر) يتناقص في القسم الجنوبي فيتراوح ما بين (1.60 – 20 متراً) (المطر، 2019)، والهدف الذي أنشأت من اجله القناة هو نقل المياه للاغراض المدنية والزراعية بعد أن أصبحت شط العرب أكثر ملوحة واشد تلوثاً خصوصاً في الاجزاء الجنوبية من محافظة البصرة. وتعتمد تغذية القناة الإروائية على مياه شط العرب شمال مركز مدينة البصرة (ناحية الهارثة)، ويبلغ المعدل السنوي لتصريفها 7.68 م³/ثا (2016- 2017) بإيراد مائي سنوي (242.000.000 متر مكعب)، بينما يبلغ التصريف التصميمي للقناة 30 م³/ثا، لكن نسبة الضخ الحالية لا تشكل سوى 30% من القيمة المفترضة للتصريف، ويبلغ اقصى معدل تصريف في القاطع الشمالي (من الكيلو متر صفر الى الكيلومتر

39) بمعدل يتراوح بين (25- 30 م³/ثا) ، وادنى تصريف بعد عبور القناة سايفون شط العرب (الكيلومتر 39) بمعدل تصريف 20 م³/ثا ثم يتناقص تصريف القناة الى 6.46 م³/ثا (في الكيلومتر 84)، ويستمر تناقص التصريف ليسجل ادنى قيمة في رأس البيشة بمعدل 1.5 م³/ثا في اقصى القاطع الجنوبي، وتسجل اشهر الصيف الجافة اعلى معدل للتصريف نتيجةً لزيادة الضخ من اجل تعويض الضائعات المائية بالتبخّر(المطر، 2019).

وان حجم التصريف المائي ومنسوب المياه في القناة يؤثر في تركيز الاملاح في المياه المنقولة، وتتراوح قيم المواد الذائبة الكلية بين ادنى معدل للتركيز بمعدل 1464 ملغم/لتر في القاطع الشمالي (محطة الضخ P2) و 2511 ملغم/لتر في اقصى الجزء الجنوبي (محطة الضخ P4)، اذ تتزايد الملوحة في القناة جنوباً نتيجة لاختلاط مياهها مع المياه الارضية ومياه بزل المياه المالحة الراجعة من الترب الطينية شديدة الملوحة، وبشكل عام فأن هذه القيم تعد ملوحة معتدلة وان كانت اعلى من المعدل المقبول لتركيز المواد الذائبة في المياه العذبة، لكنها اقل من معدل تركيز المواد الذائبة في مجرى شط العرب المحاذي للقناة وبالأخص في الجزء الجنوبي.

وبلغت كلفة انشاء القناة أكثر من 350 مليار دينار، وهدفها المعلن إحياء الزراعة لأجزاء واسعة في وسط وجنوب البصرة على جانبي شط العرب، وإقامة مشاريع صناعية جديدة، ولتأمين حاجة سكان الأقضية الثلاث من المياه العذبة للاستخدامات المنزلية، وبحسب تصريحات مجلس محافظة البصرة (2015) فأن هذه القناة تتطوي على مشاكل فنية وعيوب إنشائية بعضها تتسبب بركود المياه في مناطق معينة وفيضانها في مناطق أخرى، وأن المعابر(الأنابيب) المتصلة بالقناة الممتدة تحت مياه شط العرب منها واحد فقط يعمل من أصل سبعة، والمعبر الذي يعمل فيه ثغرات، وبسبب تلك المشاكل لم يتم استلام المشروع بشكل نهائي من قبل الجهة المستفيدة.



الشكل (36) مأخذ قناة شط العرب الاروائية في منطقة كتيبان (شمال البصرة)



اللوحة (13) مجرى قناة شط العرب الاروائية في منطقة كتيبان

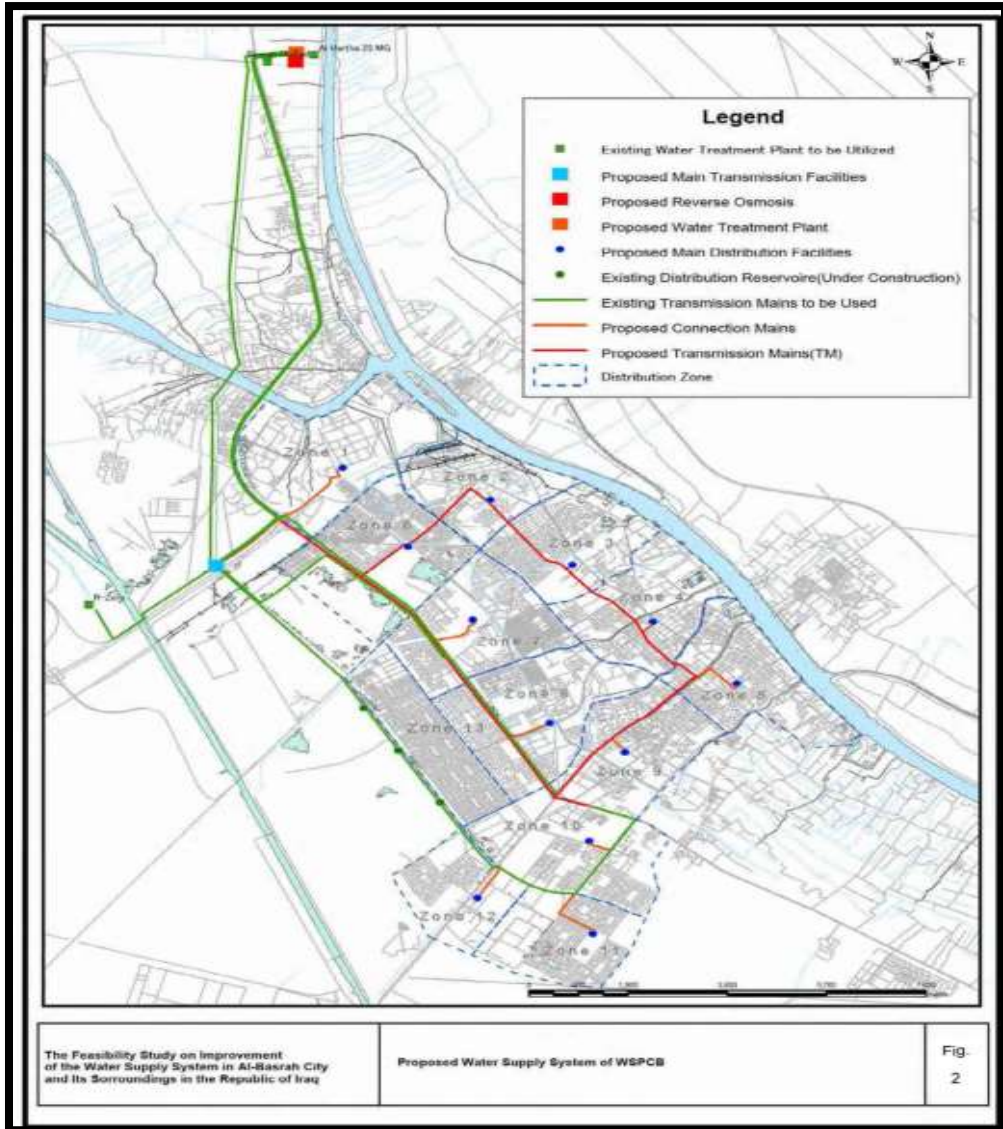


اللوحة (14) افتتاح المرحلة الأخيرة من القناة الإروائية في آيار 2018

خامساً: مشروع ماء البصرة الكبير:

وهو احد المشاريع الكبرى قيد التنفيذ لتوفير مياه صالحة للشرب لمدينة البصرة، يقع في منطقة الهارثة شمال مدينة البصرة وتعمل على تنفيذه شركتا هيتاشي اليابانية وشركة OTV الفرنسية إضافة الى شركة المقاولين العرب المصرية، بكلفة 270 مليون دولار وعلى مساحة (150) دونما وبطاقة (334) الف متر مكعب بالساعة. وعند اكتمال المشروع سوف يزود نسبة كبيرة من منازل المدينة بأفضل نوعية من المياه /RO/ (ذات معدل ملوحة بحدود 200 جزء بالمليون)، واقصى حد لها 500 ملغرام بالتر بعد نقلها واختلاطها ضمن محطات الأسالة، ويتألف المشروع من اربعة مراحل اساسية ومرحلتين تكميليتين ويضم محطات تحلية وتصفية ومحطات تحويل ومولدات كهربائية ضخمة لضمان استمرارية التشغيل لمدة 24 ساعة ليشمل تزويد المياه العذبة الصالحة للشرب لمركز محافظة البصرة ابتداءً من نهر السراجي جنوباً الى نهاية الحدود الادارية لمركز مدينة البصرة شمالاً (جسر الكرمة) ومن شط العرب شرقاً الى جسر الزبير غرباً فضلاً عن مركز ناحية الهارثة، الشكل(37)، وتم التخطيط للاعتماد على تقنيات حديثة في هذا المشروع حيث تم استخدام تقنيات التي تعتمد منظومة فلاتر متطورة (UF)، والتي تعد فعالة على العكس من التقنيات التقليدية المعتمدة في محطات التصفية الحالية في مدينة البصرة، ويجري حالياً تنفيذ المرحلتين الثالثة والرابعة من المشروع وهناك مرحلتين تكميليتين لم يتم المباشرة بهما بعد، ويشرف على التنفيذ وكالة جايكا وشركة NJS اليابانيتان، بالإضافة الى الطرف العراقي والممثل بالمهندسين المقيمين، وتمت المباشرة الفعلية بالعمل في المشروع في 27 مايس 2015، وكان من

المفترض انجاز مراحل المشروع بكافة مراحله نهاية العام 2017 (جريدة الزوراء العراقية، 2017). وبحسب تصريحات حكومية (رئاسة الوزراء العراقية ووزارة البلديات) بلغت نسبة الانجاز الفعلي للمشروع في العام 2018 حوالي 75٪ لكن تراجع



الشكل (37) المخطط الاساس لمشروع ماء البصرة الكبير في محافظة البصرة عن (JICA), 2007)

العمل بنسبة 10٪، وبحسب المسؤولين فإن هذا التأخير والتراجع بسبب تأخر منح تأشيرات دخول الخبراء العالميين الذين يتولون نصب الآلات والمعدات في مراحلها النهائية، والإخراج الكمركي لكثير من المواد والمعدات ذات المنشئ الياباني والاوربي (علماً انها مُعفاة كمركياً)، وبالرغم من ان وزارة الاعمار والإسكان والبلديات والاشغال العامة تقوم بمتابعة المشروع بشكل مباشر لكن لم تحل هذه المشاكل لحد الآن حتى مع الوعود الحكومية الكثيرة بتشغيل المشروع منذ نهاية العام 2017.



اللوحة (15) استمرار العمل بمشروع ماء البصرة.

الباب الثاني:

مشكلات المياه المعاصرة في البصرة

الفصل الاول: الاحواض النهرية المشتركة

الفصل الثاني: التجاوز على الحصص المائية المقررة لمحافظة البصرة

الفصل الثالث: مشكلة ملوحة المياه في البصرة

الفصل الرابع: التلوث البيئي في انهار البصرة

الفصل الخامس: استنزاف المياه العذبة في البصرة

الفصل السادس: مشكلة الحدود الاقليمية للمياه في البصرة

الفصل السابع: مشكلة الموجات الفيضانية الربيعية (الاستثنائية).

يُجمع خبراء المياه ان مشكلة المياه باتت ظاهرة عالمية، وقد اصبحت الكوارث البيئية هاجساً مربعاً لمعظم دول العالم وحازت على اهتمام العديد من مراكز الابحاث العلمية والمؤسسات البحثية في العالم، وقد برزت مؤخراً مشكلات المياه^(*) بشكل متسارع ولافت وغير مسبوق بسبب تزايد اعداد السكان بشكل انفجاري، وزيادة حجم استهلاكهم وتصادم المتطلبات الزراعية والصناعية والخدمية من الكميات المحدودة من موارد المياه العذبة المتاحة ذات النسبة الثابتة في الطبيعة، ناهيك عن التغير المناخي الذي غير كثيراً في توزيع تلك المياه ودرجة الاستفادة منها، وبهذا الخصوص تشير التقارير الرسمية المنشورة للجان الأمم المتحدة المعنية بالموارد المائية (الامم المتحدة، الموقع الرسمي، 2016) الى احداث عالمية خطيرة مرتبطة بشحة المياه منها:

1. يفقد 2.1 مليار فرد إلى خدمات مياه الشرب المأمونة.
2. يفقد 4.5 مليار فرد إلى خدمات المرافق الصحية.
3. يموت سنوياً 340 ألف طفل بسبب أمراض الإسهال.
4. يعاني 1 من كل 10 أشخاص في العالم من شح المياه و90% من الكوارث الطبيعية متصلة بالمياه، و تعود 80% من مياه الصرف الصحي الى النظام الإيكولوجي دون معالجتها أو إعادة استخدامها.

^(*) **المشكلة (Problem)** معنى (شَكَلَ الأمر يشكُل شَكْلاً) أي التيس الأمر، والعامية تقول شَكَلَ فلان المسألة أي علّقها بما يمنع نفوذها^١ والمشكلة كما عرفها (سميث) (هي موقف يسعى فيه الفرد للبحث عن وسائل فعالة للتغلب على عائق او عوائق تحول دون الوصول الى هدف ذي قيمة). ويعرف (جاريسون) المشكلة (بانها موقف يحتوي على هدف يراد تحقيقه وهي ايضا موقف يواجه الفرد وتعجز فيه قدراته عن مواجهته بفاعلية مما يعوق ادائه لبعض وظائفه الاجتماعية. انظر: البياتي (2014)

5. لا يوجد إطار إداري تعاوني لثلاثي أنهار العالم العابرة للحدود السياسية، وتستهلك الزراعة اكبر الكميات من المخزون العالمي للمياه.

6. تستخدم 75% من المياه في الصناعة لغرض إنتاج الطاقة.

وتعاني الموارد المائية السطحية في العراق من ازمات متصاعدة في كمية المياه العذبة ونوعيتها لموقع العراق في نهايات الحوض النهري لدجلة والفرات وزيادة فعاليات الخزن المائي في دول المنبع، ومن المتوقع ان يمر العراق بظروف مائية صعبة، لوقوعه ضمن اكثر المناطق العالمية تهديداً بالجفاف والتخطيط لموارد المياه العذبة وكفايتها مقارنة بالدول الاخرى.

وبالرغم من العراق يتمتع بكميات وفيرة من الموارد المائية المتجددة مقارنة بالدول العالم الاخرى وبلدان المنطقة العربية، الجدول(6)، الا ان تنامي الطلب على المياه خلال السنوات الاخيرة ينذر بأزمة حقيقية ما لم يتم الاهتمام بالتخطيط السليم للموارد المائية والتوجه نحو مصادر غير تقليدية واعادة النظر بنظم الاستهلاك الزراعي والصناعي والخدمي الذي يمتاز بالتقليدية والافراط، ويشير الجدول(7) الى متطلبات العراق من المياه وفق طريقة التعامل الحالية من الثروات المائية المتاحة، وعلى ضوء ذلك يبين الشكل(38) نسب عجز متصاعدة خلال العشر سنوات القادمة.

وهناك مجموعة من التحديات الداخلية والخارجية التي تواجه ملف المياه في بلاد الرافدين وتمتد تأثيراتها الى محافظة البصرة، وقد برزت مؤخراً أزمة مياه نهر دجلة بشكل متصاعد لوجود السدود على النهر في تركيا وايران منذ الخمسينيات من القرن الماضي، وقد وصل التخطيط الى اوجه وستحصد تركيا جميع ما تبقى من مياه العراق عبر إملاء سد اليسو التركي وهو احد المشاريع المنضوية تحت مشروع ضخماً جداً في جنوب شرقي الاناضول يدعى مشروع (الغاب) العملاق، وقد بدأت فعلياً عمليات شحن

الجدول (6) تناقص نصيب الفرد عالمياً من المياه المتجددة (م³/سنة) خلال السنوات
الاخيرة

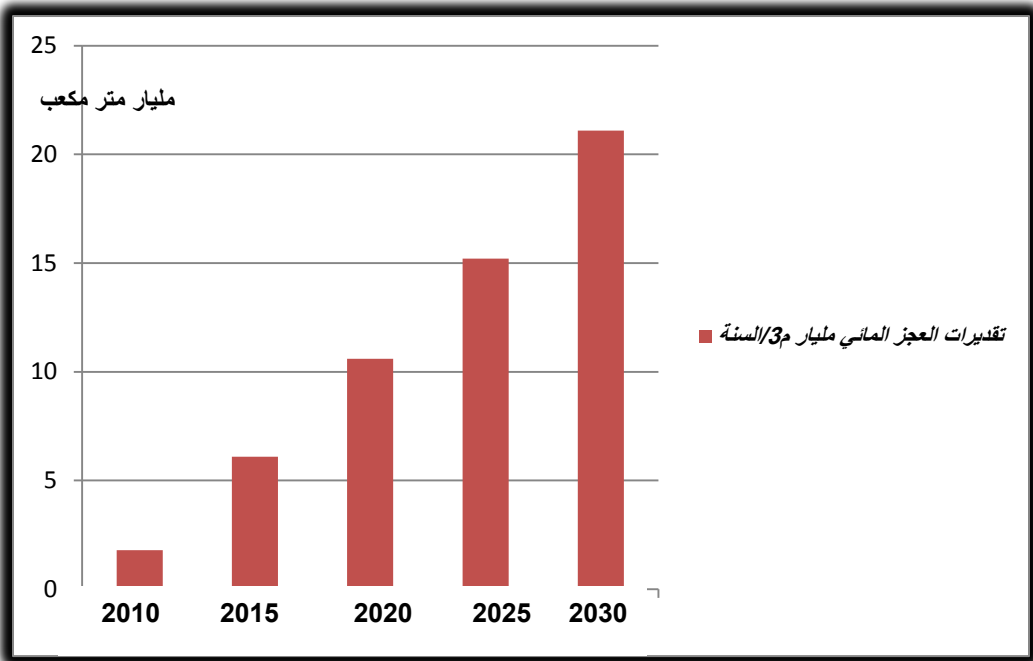
الدولة		السنوات
	1962	2014
العراق	4587	1006
نيجيريا	4699	1252
نيكاراجوا	82796	25973
نيوزلندا	131749	72510
هايتي	3234	1231
هندوراس	42057	10292
هنغاريا	596	608
هولندا	932	652
المعدل	13402	5921

المصدر: مقتبس بتصرف من مجموعة البنك الدولي ، منظمة الأغذية والزراعة ،

الجدول (7) نسب استهلاك المياه في العراق لمختلف القطاعات

بحسب (وزارة البيئة العراقية ، الاستراتيجية الوطنية لحماية بيئة العراق (2013 - 2017)

نوع الاستخدام	الاستهلاك المائي مليار م ³ /سنة
الاحتياجات الزراعية (11.3 مليون دونم)	51
الاحتياجات المدنية (السكانية)	10
الاحتياجات الصناعية والنفطية وانتاج الكهرباء	5
الفقدان السنوي بالتبخر من الانهار والسدود	8
المجموع (مليار م ³ /سنة)	74



الشكل (38) تقديرات العجز المائي المتوقع في العراق لغاية 2030 عن (هاشم، 2010)

المياه للخرن الميت^(*) في السد منذ النصف الاول من العام 2018 الذي يبلغ بحدود 3 مليار متر مكعب اي بحدود 20% من مجموع الايراد السنوي للنهر داخل العراق، ولعل جنوبي العراق هو المسرح الابرز لمجموعة من التغيرات في خرائط المياه السطحية التي بدأت منذ ثلاثينات القرن المنصرم وجرى خلالها انشاء سدود ونواظم وتحويل مجاري الانهار، وقد انعكست الاجراءات البشرية وبمساعدة الظروف الطبيعية المتمثلة بالاحترار المناخي سلباً على محافظة البصرة وتسببت بمشكلات مائية جمة، ويمكن القول ان بداية مؤشرات المشكلات المائية بدأت مع الاجراءات البشرية لتجفيف الاهوار وكانت السمة الابرز التي تحدى بها القرار الحكومي الطبيعة وتسبب بتغيير الانظمة الأيكولوجية. واذا كانت الظروف الحالية قاسية واستثنائية للعراق فان محافظة

❖ الخزن (الميت) هو الكمية الدائمة التواجد في بحيرة السد، وما زاد عليها فهو خزن حي يتم استخدامه عند الحاجة اليه خلال مواسم انخفاض التصريف.

البصرة تواجه أعلى نسبة من الجفاف على المستوى الوطني في العراق وان هنالك موجات جفاف معتدلة طويلة شهدتها السنوات القليلة الماضية من مطلع التسعينات لغاية وقتنا الحاضر، وبحسب تقرير اليونسكو 2014 فمن الممكن ان تتعمق ظروف الجفاف خلال الثلاثين سنة القادمة بشكل اشد وخطر، وقد تسبب الجفاف المرتبط بالتغير المناخي والفعاليات البشرية المرتبطة بالتخزين في منابع نهري دجلة والفرات بظروف استثنائية غير مسبقة للواقع الاقتصادي والاستيطاني والصحي، اذ تناقص منسوب المياه في معظم الانهار وتأثر التنوع البيولوجي بشكل حاد مع اضرار في الاراضي الزراعية والمحاصيل وبالأخص المحاصيل الصيفية، الامر الذي تسبب باتجاه متزايد نحو الهجرة كأحد المؤثرات بالتحركات السكانية في العراق المرتبطة بندرة المياه، ففي الفترة ما بين كانون الأول 2007 وحزيران 2009 تم تشريد 4,263 عائلة أي ما يقارب (25,578 شخص) بسبب الجفاف في جنوبي العراق.

وسوف يجري التركيز على المشكلات المائية المرتبطة بنهر دجلة لان محافظة البصرة اصبحت تعتمد على مياهه فقط منذ العام 2010 بعد قطع نهر الفرات بعد حدود محافظة ذي قار مع البصرة، وبهذا فأن ما يقارب من نسبة 60.5% من مياه نهر دجلة تأتي من خارج العراق وتحديدا من تركيا وايران وسوريا، وحوالي 29.5% من داخل العراق معظمها يقع في اقليم كردستان الجدولين (8) و(9)، وان كل الاطراف التي تمر بها روافد النهر خططت للاستحواذ على كمية المياه التي تمر في أراضيها.

وبالرغم من ان تاريخ العراق المائي الطافح بالفيضانات المتكررة والطمى التي ملئت مئات الكيلومترات المربعة في اراضي ومسطحات في الوسط والجنوب، الا ان الحال تغير واصبحت محافظات العراق الاخرى تعاني ومنذ مطلع تسعينيات القرن المنصرم من ارهاصات جفاف واضح وازمات حقيقية لشحة المياه، وقد عمقت الأوضاع السياسية من تلك المشكلات وساهمت في زيادة آثارها.

جدول(8) نسبة الايرادات المائية من مصادر تغذية نهر دجلة للفترة (2000- 2015)

عن المسافرين ، 2018)

النهر	التصريف م ³ /ثا	النسبة المئوية من التصريف الاجمالي	نسب الايراد		
			تركيا	ايران	العراق
عمود نهر دجلة في الموصل	489,4 ^(*)	%43.99	%100		
نهر الزاب الكبير	344	%30.92	%42	-	%58
نهر الزاب الصغير	130	%11.69	-	%56	%44
نهر العظيم	18	%1.62	-	-	%100
نهر دياى	131	%11.78		%59	%41
معدل التصريف (مجموع الايراد السنوي)	1112.4 (35.04 مليار متر مكعب)	%100			

المصدر: اجريت الحسابات وفق الارقام المأخوذة من وزارة الموارد المائية ، والواردة في (المسافر ، 2018).

(♦) التصريف في الموصل لا يمثل الوضع الحالي بعد تشغيل سد اليسو في صيف 2018 اذ قل التصريف القادم من تركيا بشكل حاد وغير محدد حالياً الا في بعض الاستثناءات كالفيضان الربيعي عام 2019.

الجدول(9) المجموع الافتراضي لما يتولد من مياه في نهر دجلة داخل العراق

(بحسب الجدول7)

البلد	تصريف عمود دجلة م ³ /ثا	تصريف الزاب الكبير م ³ /ثا	تصريف الزاب الصغير م ³ /ثا	تصريف ديالى م ³ /ثا	تصريف العظيم م ³ /ثا	المجموع من ايراد دجلة م ³ /ثا	النسبة من الايراد الكلي %
العراق	-	199.5	57.2	53.71	18	328.41	%29.5
تركيا	489,4	144.5	-	-	-	633.9	%57.0
ايران	-	-	72.8	77.3	-	150.1	%13.5

الفصل الاول:

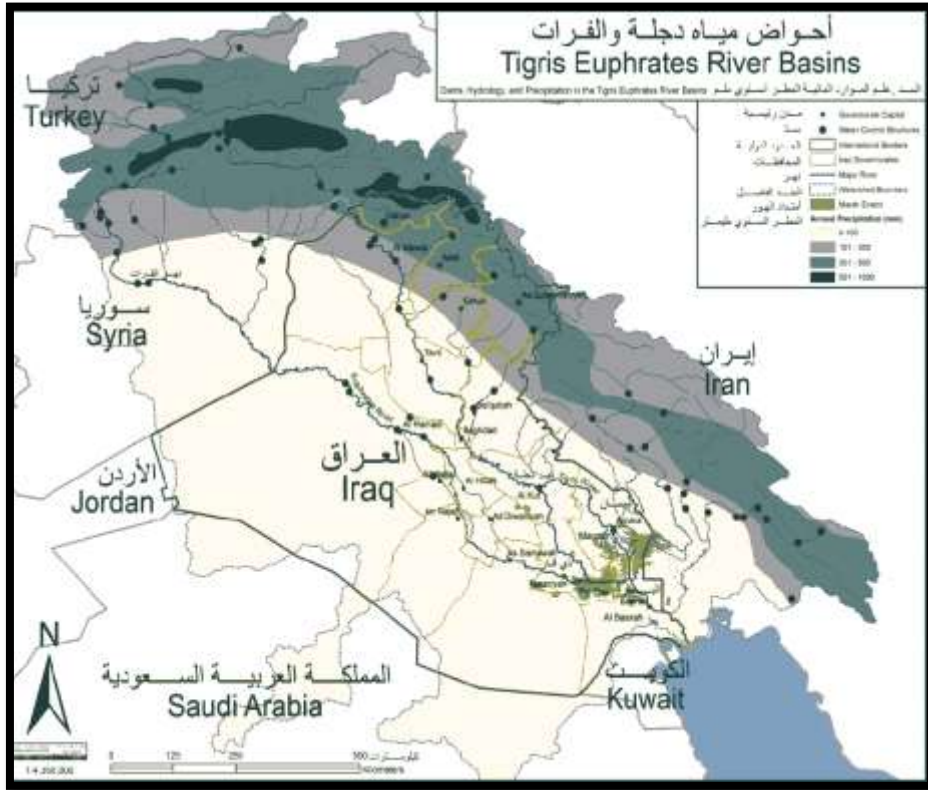
الاحواض النهرية المشتركة

اعتادت مدينة البصرة ان تكون مدينة التضحية الاولى عبر الازمنة، فهي جبهة العراق الاولى في جميع الحروب المفروضة عليها، وهي الان اول مدينة شهدت بواذر مشكلة نقص المياه وهلاك المزروعات وتغلغل جبهة المد الملحي في شط العرب، وما زالت تلك المشكلة تتعمق مع ضعف الموازنة المخصصة لحل مشكلة نقص وملوحة المياه بالرغم من المناشدات المتكررة على مر الاعوام الماضية. وتعتمد محافظة البصرة على نهر دجلة فقط (بعد قطع نهر الفرات عنها منذ العام 2010 في المدينة قبل ملتقاهما التاريخي في القرنه)، ونهر دجلة يستلم مياهه بنسبة 57% من تركيا و 13.5% من ايران و 29.5% من داخل العراق (وتحديداً من الجزء الشمالي الشرقي الواقع ضمن حدود اقليم كردستان)، الشكل (39)، وهو يعاني من الضغط الشديد داخل العراق ايضاً اذ يمر مجراه ومجرى روافده بأراضي 11 محافظة عراقية قبل ان يصل الى محافظة البصرة لتكون المحافظة رقم 12 باستثناء المحافظات التي تعتمد على بحيرة الثرثار وجدول الغراف ومصدرهما من مياه نهر دجلة ايضاً)، الشكل (40) ويجري استهلاك معظم مياه النهر خلال رحلته الطويلة اذ يبلغ طوله بحدود 1900 كم، وفي هذه المسافة يقوم بحمل ملوثات تلك المناطق التي يمر فيها الى آخر نقطة في مجراه وهو شط العرب الذي يمثل شريان الحياة في محافظة البصرة، وكمية نهر دجلة ونوعية مياهه تشكل المادة الاساسية لكافة اشكال الاستهلاك المائي في المحافظة، اذ تعتمد البصرة على مصدرين من المياه العذبة اولهما قناة مياه البدعة ومصدرها مياه جدول الغراف المتفرع من نهر دجلة مقدم سدة الكوت، وتوفّر هذه القناة ما بين عن 5- 7 متر مكعب بالثانية (وقد تزيد او تقل بعض الاحيان عن هذا الرقم) لسد بعض متطلبات الاستخدامات المنزلية في البصرة من المحافظة)، وثانيهما المياه المسحوبة من مياه شط

العرب لتلبية الاحتياجات على جانبي شط العرب، ومنها ضخ مياه الاسالة لمناطق مركز محافظة البصرة والتجمعات السكنية في اطراف المحافظة.

ويعد التخزين والاستئثار بالمياه المارة في منابع دجلة والفرات والكارون في تركيا وايران وسوريا من اكبر التحديات في الملف المائي للعراق، واتضحت خلال السنوات الاخيرة اثار مرعبة لمشاريع تركيا وايران وسوريا بالتزامن مع وضوح التغيرات المناخية وفترات الجفاف وشحة الامطار في المنطقة، مما أدى الى التراجع الكمي والنوعي في الايرادات السنوية، وقد افرز ذلك نسبة تناقص في ايرادات نهر دجلة، وازدادت المشكلة حينما اعلنت تركيا في آب من العام 2007 عن وضع حجر الاساس لسد اليسو على نهر دجلة قرب منطقة دراغتيجن على بعد (45 كم) من الحدود السورية، وهو احد اقسام مشروع (GAP) العملاق، الشكل(41)، وهو اكبر مشاريع التنمية الاقتصادية والانمائية التركية في حوض دجلة وله دور اقتصادي كبير لأنه يشتمل على 6 مشاريع ضخمة ويشتمل كل مشروع من هذه المشاريع على سد او اكثر اضافة الى منشآت قنوات الري، وسد اليسو احد انواع السدود الاملائية الركامية، بمنسوب يبلغ ارتفاعه (530م)، وبأقصى منسوب خزن خلال الفيضان بمعدل (528م)، و(525متر) خلال التصارييف الاعتيادية، وتبلغ المساحة السطحية لبحيرة السد (300 كم²) بحجم خزن كلي يقدر بحوالي (11.40 مليار متر مكعب)، وسيولد السد طاقة كهربائية تصل إلى (1200 ميكاواط) وطاقة سنوية تبلغ(3830 كيلو واط)، وهو من اكبر السدود على مستوى الشرق الاوسط والعالم، وبلغت تكاليف انشائه 1.2 مليار دولار(علي، 2017). وكان السد مثار جدل كبير منذ بداية فكرته الاولى نهاية السبعينيات، لوجود تأثيرات سلبية على تجمعات بشرية في المدن الكردية في تركيا، كما انه سيزيل مواقع آثارية وتاريخية آشورية ورومانية وعثمانية ومنها موقع حسن كييف، يضاف الى ذلك تأثيراته الكارثية المتوقعة على الواقع المائي والزراعي في

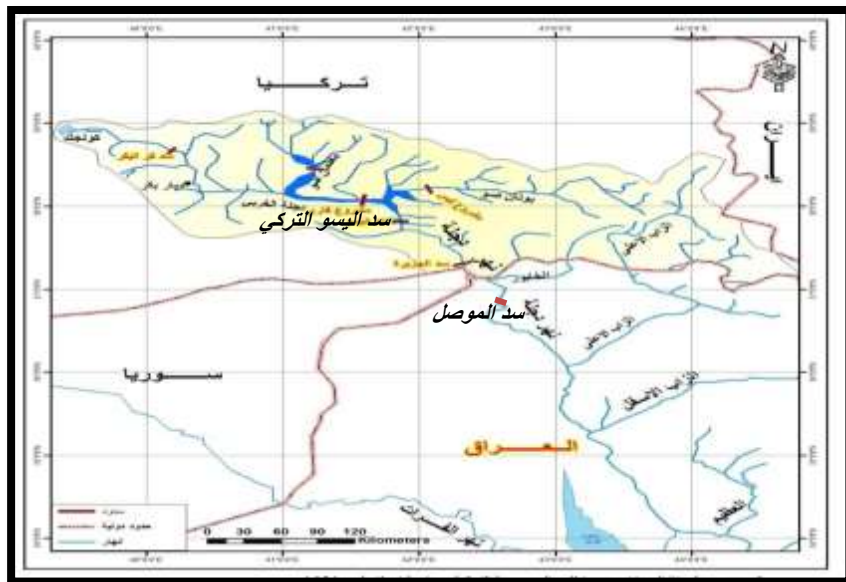
العراق (الياسري، 2006). ويشير باحثون الى ان دوافع تركيا من مشروع GAP سياسية وليست إنمائية كما تدعي وعلى ما يبدو ان تركيا تهدف إلى تسوية سياستها المائية مع الدول المتشاطئة في نهري دجلة والفرات وتسعى للقيام بدور إقليمي بعد انتهاء الحرب الباردة وفق حسابات سياسية استراتيجية مستفيدة من تزايد الاهتمام بالموارد المائية لتواجه لمواجهة المتغيرات الدولية والإقليمية في الشرق الاوسط وتحقيق موقع فعال ومؤثر في النظام الدولي الجديد (علي، 2017). كما ان تركيا تتعامل بسياسة مائية تقتضي اعتبار نهري دجلة والفرات شبكة مائية واحدة وعلى انهما من المجاري المائية العابرة وليس انهاراً ذات صفة دولية، وهي تسعى للتحكم بمعظم مياهه داخل اراضيها عن طريق تكثيف إقامة السدود والخزانات على النهر (حسين ونجم، 2015).



الشكل (39) أحواض الانهار والروافد الرئيسية في العراق



الشكل (40) المحافظات العراقية التي تعتمد على مياه نهر دجلة



الشكل (41) مشروع CAP التركي وموقع سد اليسو في حوض نهر دجلة في تركيا

(عن عزيز ونجم ، 2015)



البداية بملئ سد اليسو خلال العام 2018

اللوحة (16) منظر جوي لسد اليسو في تركيا وبداية املاءه (عن وكالات).

وخطورة سد اليسو يأتي من موقعه على عمود نهر دجلة قبل عبوره الحدود التركية مع سوريا لأنه سيحول موقع الخزن من العراق الى خارجه، بمعنى انه سوف يستبدل الخزن في سد الموصل (الذي يعتمد عليه العراق جذريا خلال فترات مواسم نقص التصريف في فصل الصيف) بالخزن في سد اليسو ليتم استثماره داخل الاراضي التركية، ومن المتوقع ان يشهد العراق شحة مائية كبيرة اذا مضت تركيا في قرارها حول املاء سد اليسو وتوسعت في اكمال وتشغيل السدود الملحقه به وبالأخص سد جزره، اذ بدأت تركيا بإنشاء مشروع الغاب الذي يعد سد اليسو من ابرز منشآته الهيدروليكية، اضافة الى منشآت اخرى، الجدول(10)، وقد باشرت تركيا ببناء سد اليسو الذي كان يفترض أن يكتمل في 2014، ولكن توقف التمويل المادي من بعض الدول الغربية لبروز ملامح

الكارثة التي ستترب على تشغيله، وعندما يصل العجز المائي إلى درجة تؤدي إلى إضرار اقتصادية واجتماعية تتمثل بازدياد الطلب على المياه وعدم السيطرة على الهدر فسوف تحدث أزمة حقيقية تؤثر على جميع المصادر الطبيعية المرتبطة بمتطلبات التنمية المتواصلة وقطاع مستخدمي المياه (الجبوري والجميلي، 2009). وهذا سيحرم العراق من المصدر الرئيس لاستخدامات المائيّة داخل العراق، لانه سوف يتسبب بفقدان نصف تصريف نهر دجلة ولتوثيق ذلك فان السعة التخزينية لسد الموصل هي 11 مليار متر مكعب وهي قريبة جدا من السعة التخزينية لسد اليسو 10.4 مليار م³. علما ان هذا السد سيؤدي الى خفض الايراد المائي لنهر دجلة على المدى المنظور من 15.4 مليار م³/ سنة الي ما يقارب 7 مليار م³/ سنة أي بنسبة تفوق نصف التصريف الحالي من المياه المتدفقة باتجاه العراق (حميد، 2015). وهذا سوف يسبب خللاً كبيراً ببرنامج الخزن العراقي خلال الفترة الواقعة بين الاشهر تشرين الاول - حزيران، وسوف يسبب انهيار برنامج الاطلاقات المائيّة من سدود العراق الى مناطق الوسط والجنوب الذي تعتمد عليه الحياة في العراق خلال اشهر الصيف خصوصاً خلال الاشهر حزيران - ايلول، وما لهذا من تأثير في الاستخدامات المائيّة داخل العراق، اذ ان نهر دجلة هو المورد الاهم الذي يتكفل بمعظم احتياجات السكان الاساسية في العراق، كما انه سيأثر في نوعية مياهه اضافة الى تأثيره المباشر في نقص كميتها، وهنا تكمن الخطورة اذ ان العراق غير مستعد حالياً لمواجهة هذه الازمة الكبيرة مع استمرار اتباع الاساليب المتخلفة في الري والهدر الكبير في المياه المخصصة للاستخدامات المنزلية و كارثة التجاوزات على الحصص المائيّة، فضلاً عن ان هنالك تأثير اكبر في نوعية المياه التي تتأثر بالكمية، كما انه سيضر بنظام التخزين وتشغيل محطات توليد الطاقة الكهربائية، وسيكون هنالك ضرر في نظام سد النقص في مياه نهر الفرات شمال بغداد بالاستفادة من مياه نهر دجلة عن طريق التخزين المائي في منخفض الثرثار الذي تعتمد عليه الاراضي الزراعية في حوض الفرات الذي يعاني من قلة وارداته المائيّة بسبب السدود التي أنشأت في تركيا

وسوريا التي سبقت مشاريع دجلة وبالتالي تدني في إنتاجها الزراعي وزحف التصحر وانكماش الأراضي الصالحة للزراعة وقلة مناسيب المياه في دجلة والفرات معاً(علي، 2015).

ومن التحديات الأخرى في ملف الحصص المائية ما يتعلق بضعف الاهتمام بملف التفاوض على حقوق العراق المائية، والاكتفاء بلقاءات وتصريحات هنا وهناك في هذا الملف المصيري، كما يندرج التفاوض العام خلال السنوات السابقة على طرف أحادي مع الدول المتشاطئة وبالأخص تركيا وإيران وتقوم به وزارة الموارد المائية مع حضور وزارة الخارجية، علماً أن الموضوع يحتاج إلى رفق من وزارات لها علاقة بموضوع النشاط الدبلوماسي في مجال المياه كوزارة التخطيط ووزارة التجارة للاستفادة من ملفات الاستيراد في دول حوضي نهري دجلة والفرات في (تركيا وإيران وسوريا) في مراعاة حقوق العراق المائية وتعزيز أسس وقابليات التفاوض حتى تنتقل من الاتفاقات المؤقتة إلى الاتفاقات الدائمة والتي تضمن تدفق كافٍ من نهري دجلة والفرات باتجاه العراق.

وبهذا الصدد نشير إلى ضرورة وضع أسس للاتفاق على نسب مياه نهر دجلة بشكل عقلاني عن طريق رفد دول الحوض ببعضها بمعلومات متكاملة عن الوضع الهيدرولوجي للنهر والاتفاق على أنه حوض منفصل أم متصل مع نهر الفرات وهو ما لم يحدث الاتفاق عليه لحد الآن ومما يزيد من صعوبة الاتفاق هو الواقع السياسي المرتبك في الدول التي تمر بها الأنهار المشتركة.

وقد شهدت الفترة الممتدة بين 1920 – 1986 إنشاء اللجان الفنية والاقتصادية الثلاث المشتركة بعض الاتفاقات، ونورد هنا قائمة بالتفاهات بين الدول المشتركة في حوض الأنهار المشتركة، وتشمل الاتفاقيات بشأن نهري دجلة والفرات، والاجتماعات الفنية

جدول (10) السدود الصغيرة المنفذة في العراق على نهر دجلة للمدة من 2003 الى نهاية

حزيران من العام (2015) (عن المسافر، 2018)

ت	أسم السد	نوع السد	الموقع/المحاذة	الارتفاع متر	الخرن التشغيلي/ مليون م ³	سنة الانجاز	الملاحظات
1	هراوه	ترابي/لب طيني	السليمانية	22,5	0,764	2007	تمت دراسته وتصاميمه وتحويله من قبل منظمة الاغذية والزراعة FAO
2	سدود وادي ازمر عدد 7	سدود غاطسة	السليمانية	-	-	2006	انجزت (5) سدود سنة 2004 ثم (2) سدان انجز سنة 2006
3	سد بهيري	ترابي ذو لب طيني	دهوك قرب قرية بهيري	18	0,380	2005	انشيء السد بالتعاون مع الفيلق الامريكي
4	قزانية	سد خرساني غاطس	ديالى (وادي حران)	6,5	0,900	2009	للسد مسيل مائي بعرض (130م)
5	شيرين	ترابي/لب طيني	كركوك	19	1,325	2009	له مسيل مائي بعرض (50م)
6	بلكانه	ترابي ذو لب طيني	كركوك	25,2 0	0,890	2009	له مسيل مائي بعرض (35م)
7	كشكان	ترابي ذو لب طيني	دهوك	22,5	1,00	2009	له مسيل مائي بعرض (35م)
8	مندلي	ترابي ذو لب طيني	محافظة ديالى	14	3,62	2010	له مسيل مائي بعرض (250م)
9	الوند	املائي/ ذو لب طيني	على نهر الوند في محافظة ديالى	24	37,82	2013	يصب نهر الوند في نهر ديالى قرب (خانقين) وله مسيل مائي بعرض (210م)
10	الشهابي	ترابي/ ذو لب طيني	واسط على وادي الجباب	9	0,9 الخرن الاقصى 0,8 الخرن التشغيلي	2013	السد منجز وقد استعمل في شهر ايار/ 2013

المشتركة، واللقاءات الوزارية الثلاثية بين تركيا وسوريا والعراق (وهي مأخوذة باقتباس حريفي عن مارتن تروندالن، 2008):-

1- اتفاقات كانون الأول (ديسمبر 1920): حول عدد من النقاط ذات العلاقة بالانتدابين على سوريا ولبنان، وفلسطين وبلاد ما بين النهرين (فرنسا - سوريا) و(المملكة المتحدة - العراق)

○ وأقرت الفقرة الثالثة بأهمية التعاون بشأن خطط الريّ التي يمكن أن تخفّض من حجم مياه دجلة والفرات الداخلة إلى العراق بشكل كبير.

2- إتفاقية مع الترويج للسلام فرانكلين - بوالون (فرنسا -سوريا) و (تركيا) تشرين الأول-أكتوبر - 1921:

○ اشارت إلى حق الدول المتشاطئة في تقاسم مياه النهر العابر للحدود، بغية إرضاء الجانبين.

○ واقرتّ الفقرة 12 بحق لمدينة حلب السورية باستخدام مياه الفرات في الأراضي التركية بغية توفير احتياجاتها وتأمين متطلّباتها.

3- معاهدة لوزان للسلام (تركيا) و(الحلفاء):

○ اكدت الفقرة 109 على ضرورة عقد اتفاقية بين الدول لإدارة مصادر المياه العابرة للحدود.

○ اشتملت مادة تقول بأن على تركيا التشاور مع العراق قبل القيام بأية أعمال هيدروليكية.

4- مؤتمر للصدّاقة ولعلاقات الجوار الجيدة (فرنسا - سوريا) و(تركيا) أيار -مايو) (1926):

○ تنصّ الفقرة 13 على ضرورة تعاون تركيا الكامل من أجل إجراء التحقيقات اللازمة.

5- البروتوكول النهائي للجنة الترسيم (فرنسا - سوريا) و(تركيا) أيار -مايو 1930:

a. وهو يُلزم الطرفين بإجراء التنسيق بشأن أية خطط لاستخدام مياه الفرات.

b. وتحتوي الفقرة الثانية على مواد متعلّقة بنهر دجلة.

6- معاهدة أنقرة للصدّاقة وحسن الجواربين (تركيا) و(العراق) آذار -مارس 1946:

نص البروتوكول رقم (1) على ما يلي:

○ ألزمت تركيا نفسها بإبلاغ العراق عن جميع خططها لاستخدام مياه نهري الفرات

ودجلة؛ وتوافق على إقامة محطات مراقبة دائمة، وضمان عملها وصيانتها.

○ يتم تقاسم تكاليف العملية بالتساوي بين العراق وتركيا وتقبل من حيث المبدأ،

بالحق العراقي في بناء سدود داخل الأراضي التركية، إذا كان ذلك ضرورياً

لتحسين تدفق مياه الفرات داخل العراق.

7 - اتفاق 1964 وبحسبه تتعهد تركيا بإطلاق 350 م³/ثانية من مياه الفرات.

8- اتفاق 1976 وبحسب هذا الاتفاق زادت تركيا من كمية التدفق الأدنى إلى (450

م³/ثانية) خلال قيام سوريا بتحويل المياه إلى سد طبقة.

9- بروتوكول التعاون الاقتصادي تموز (يوليو) 1987:

○ تسوية مؤقتة بانتظار اتفاقية ثلاثية بين (تركيا) و(سوريا).

○ في الفقرة رقم (6) وافقت تركيا على إطلاق معدل سنوي من المياه يزيد على 500

م³/ثانية عند ملئ سد أتاتورك حتى الاتفاق على الحصص بشكل نهائي.

○ تؤكد الفقرة (7) أن على تركيا وسوريا العمل معاً مع العراق لتقاسم مياه الفرات

ودجلة في أقرب وقت ممكن.

○ تنص الفقرة (9) موافقة تركيا وسوريا، من حيث المبدأ، على إقامة وتنفيذ مشاريع

مشتركة للري.

10- إتفاقية متبادلة بين سوريا والعراق لتقاسم مياه الفرات (نيسان-إبريل) 1990:

- تحصل سوريا، بموجبها، على 42 ٪، والعراق على 58 ٪ من حجم التدفق السنوي بغض النظر عن الكمية، إجتماعات فنية مشتركة بشأن المياه الإقليمية.

11- إجتماعات فنية مشتركة بشأن المياه الإقليمية

أولاً-اجتماعات العام 1962:

شكّلت سوريا والعراق لجنة فنية مشتركة، كان لها دور محدود للغاية، حيث لم تكن أعمال البناء الواسعة قد بدأت قبل العام 1962.

ثانياً-اجتماعات العام 1972-1973:

محاولات فاشلة من جانب سوريا والعراق للتوصّل إلى اتفاقية بشأن مياه الفرات.

ثالثاً- اجتماعات (أيار-سمايو) 1980:

بروتوكول اللجنة التركية - العراقية المشتركة للتعاون الاقتصادي والفني(JTC) على اساسه اقرّ تشكيل لجنة فنية مشتركة للمياه الإقليمية.

رابعاً- اجتماعات العام 1982:

عقدت الاجتماعات في أنقرة مع خبراء من تركيا والعراق (JTC) أول اجتماع للجنة الفنية المشتركة وخلالها تم مناقشة :

- زيارة ميدانية لعدد من مواقع العمل في تركيا.
- تبادل المعلومات حول مشاريع مخططة ومستقبلية.
- طلب العراق بمناقشة أحواض الأنهار في العراق بشكل منفصل.
- محاولة تركيا اعتبار الأنهار والروافد تشكل حوضاً واحداً.
- إعداد دراسات هيدرولوجية مفصلة لمناقشتها في اجتماع آخر.
- إقتراح عراقي بشأن معلومات أساسية مطلوبة.

• تجديد الدعوة لحضور سوريا للاجتماعات اللاحقة.

خامساً- اجتماعات تشرين الثاني(نوفمبر) و كانون الأول(ديسمبر) 1982:

ناقش الاجتماع الثاني للجنة الفنية المشتركة في بغداد مع خبراء من تركيا

والعراق ما يلي:

○ مواصلة تبادل المعلومات بشأن مشاريع قائمة ومستقبلية.

○ رؤية العراق: أحواض الأنهار تتم مناقشتها بشكل منفصل

○ رؤية تركيا : الأنهار والروافد حوض واحد.

○ تجديد الدعوة لسوريا.

سادساً- اجتماعات أيلول (سبتمبر) 1983:

الاجتماع الثالث للجنة الفنية المشتركة في أنقرة، مع خبراء من تركيا وسوريا والعراق.

•إبلاغ سوريا بما قامت به اللجنة المشتركة ، وقد وافقت سوريا على ضرورة

مواصلة عمل اللجنة.

•تبادل المعلومات المتوفرة بشأن المياه الإقليمية في الاجتماع التالي.

سابعاً- اجتماعات حزيران (يونيو) 1984:

الاجتماع الرابع للجنة الفنية المشتركة في بغداد مع خبراء من تركيا وسوريا والعراق.

○ زيارة ميدانية لمشروع للري في حوض دجلة.

○ مواصلة تبادل المعلومات الهيدرولوجية.

○ آراء بشأن اقتراح العراق عن المعلومات المطلوبة.

ثامناً- اجتماعات تشرين الثاني (نوفمبر) 1984:

الاجتماع الخامس للجنة الفنية المشتركة في دمشق مع خبراء من تركيا وسوريا

والعراق.

○ زيارة ميدانية لمشروع سد اليرموك للري.

- مناقشة سبل توسيع وتحسين عملية تبادل المعلومات الهيدرولوجية والمناخية.
- المقترح التركي بتشكيل لجان فرعية (للهيدرولوجيا، التربة، الاقتصاد الزراعي، والتخطيط الهندسي).

تاسعاً- اجتماعات حزيران (يونيو) 1985:

الاجتماع السادس للجنة الفنية المشتركة في أنقرة بحضور خبراء من تركيا وسوريا والعراق.

- زيارة ميدانية لمشروع كراكايا
- مناقشة سبل توسيع وتحسين تبادل المعلومات الهيدرولوجية والمناخية.
- تبادل الآراء بشأن اقتراح تركيا بتشكيل لجان فرعية خلال اجتماع اللجنة

الخامس

- أصرت تركيا على الاقتراح، فيما رفضته سوريا والعراق.

عاشراً-اجتماعات كانون الثاني (يناير) 1986:

الاجتماع السابع للجنة الفنية المشتركة في بغداد، بحضور خبراء من تركيا وسوريا والعراق.

- زيارة ميدانية لسدود قيد الإنشاء (الكوفة والعباسية).
- مناقشة كيفية تحسين تبادل المعلومات الهيدرولوجية والمناخية.
- مناقشة المقترحات العراقية والتركية السابقة.
- بيان تركيا بشأن تعبئة خزان كراكايا
- أهمية التحقيقات في تلوث المياه الإقليمية، وتبادل المعلومات ذات الصلة.

كما عرضت تركيا خلال هذا الاجتماع اقتراحاً معدلاً يتضمن ما يلي:

- اقتراح إتفاقية مائية ثلاثية خاصة بنهري الفرات ودجلة تعني إتفاقية إدارة لمياه النهرين بالنسبة إلى الدول الثلاث المتشاطئة.

- تعريف مجاري المياه الأنهار تعني في هذا السياق، النهرين المتصلين بسبب العلاقة بينهما.
- اعتبار تركيا أو سوريا أو العراق، دولة متشاطئة على المجريين دولة متشاطئة.
- تعريف منظمة إقليمية لإدارة المياه تعني منظمة تعمل على تطبيق بنود اتفاقية إحياء ثلاثية ومع آلية تعويض طرف ثالث (TPCM).
- آلية تعويض طرف ثالث (TPCM) وهي عبارة عن صندوق تأسس لمساعدة الدول الأساسية على تطبيق الاتفاقية، وخاصة المتعلقة بالحفاظ على نوعية المياه، وتحسين الفعالية.

احد عشر: اجتماعات حزيران (يونيو) 1986:

- الاجتماع الثامن للجنة الفنية المشتركة في دمشق، مع خبراء من تركيا وسوريا والعراق.
- زيارة ميدانية لأجزاء من مشاريع الفرات قرب الرقة ودير الزور.
- مناقشة السبل لتوسيع وتحسين تبادل المعلومات الهيدرولوجية والمناخية.
- أهمية التحقيقات في تلوث المياه الإقليمية، وتبادل المعلومات ذات الصلة.
- تبادل معلومات حول التقدم الحاصل في بناء السدود.
- ابلغت تركيا عن امتلاء خزان كاراكايا.
- ابلغ العراق عن امتلاء سد القادسية.
- دراسة مقترحات مقدّمة من الدول الثلاث إتفاق على مواد خاصة بالنواحي الهيدرولوجية والمناخية.

اثنا عشر: اجتماعات تشرين الثاني 1986 :

- الاجتماع التاسع للجنة الفنية المشتركة في أنقرة، الذي تمّ تحديد موعد انعقاده خلال الاجتماع الثامن.

ثالث عشر: اجتماعات كانون الثاني (يناير) 1988 :

- الاجتماع العاشر للجنة الفنية المشتركة في بغداد مع خبراء من تركيا وسوريا والعراق.
- زيارة ميدانية إلى مشروع سد الهندية الجديد على نهر الفرات.
- مواصلة تبادل المعلومات الهيدرولوجية والمناخية.
- تبادل معلومات بشأن الوضع الراهن لبناء السدود وتعبئة الخزانات
- مناقشة وجهات النظر المختلفة بشأن عمل اللجنة الفنية المشتركة.
- قدمت تركيا اقتراحاً معدلاً ، وتم التوافق على دراسات هيدرولوجية ليس لها علاقة بدراسات التربة او مواد ذات علاقة بالزراعة والهندسة.
- تسجيل القياسات المشتركة بشأن حجم الدفق المائي للفرات عند نقاط (بلكيسكوي) و(جربلس) و(القداحية) كان أجراها الجانبان السوري والتركي، في أربع مناسبات بحضور مراقبين عراقيين خلال المناسبة الثالثة.

اربع عشر: اجتماعات تشرين الثاني (نوفمبر) 1988:

- الاجتماع ال 11 للجنة الفنية المشتركة في دمشق، مع خبراء من تركيا وسوريا والعراق.
- مناقشة السبل لمواصلة وتحسين عملية تبادل المعلومات الهيدرولوجية والمناخية.
- تبادل معلومات عن التقدّم الحاصل في بناء السدود.
- مناقشة وجهات النظر المختلفة بشأن عمل اللجنة الفنية المشتركة.
- مناقشة اقتراح تركيا المعدّل عن اجتماع اللجنة العاشر، والتوافق على الدراسات الهيدرولوجية.
- التوصية بتكثيف اللقاءات لإنجاز مهمة اللجنة المشتركة.

خامس عشر: اجتماعات آذار (مارس) 1989:

- الاجتماع ال 12 للجنة الفنية المشتركة في أنقرة، مع خبراء من تركيا وسوريا والعراق.

- زيارة ميدانية لمشروع سد أتاتورك.
- تبادل معلومات هيدرولوجية.
- تبادل معلومات عن التقدّم في بناء السدود.
- مناقشة آلية دراسة المتطلبات المائية للدول الثلاث، لم يتم إحراز أي تقدّم، وثمة حاجة لتكثيف الجهود للتوصل إلى وجهة نظر مشتركة.

سادس عشر: اجتماعات نيسان (إبريل) 1989:

- الاجتماع الـ 13 للجنة الفنية المشتركة في بغداد، مع خبراء من تركيا وسوريا والعراق.
- زيارة ميدانية لمشروع سد الموصل على نهر دجلة وإلى محطة الضخ في مشروع شمال الجزيرة في محافظة نينوى.
- تبادل معلومات هيدرولوجية اذ وافقت تركيا على توفير معلومات هيدرولوجية ومناخية أفضل لإدارة أحسن خلال فترة الجفاف للعام المائي الحالي.
- تبادل معلومات عن التقدّم في بناء السدود.
- قدّم العراق معلومات عن مشروعي (تصريف المياه) و (ومنخفض ثرثار).
- لم يتم التوصل إلى تفاهم مشترك على النقاط التالية:
- النظر باعتبار حوضي دجلة والفرات حوضاً واحداً أم حوضين منفصلين.
- اعطاء منهجية لدراسة وتقييم العناصر ذات العلاقة بمهمة اللجنة المشتركة.

سابع عشر: اجتماعات تشرين الثاني (نوفمبر) و كانون الأول (ديسمبر) 1989 :

- الاجتماع الـ 14 للجنة الفنية المشتركة في دمشق مع خبراء من تركيا وسوريا والعراق.

○ تبادل معلومات هيدرولوجية ومناخية

● تبادل معلومات عن التقدّم في أعمال بناء السدود.

○ أبلغت تركيا عن البدء بتعبئة خزان أتاتورك.

- طلبت سوريا والعراق من تركيا تقليص فترة القطع.
- لم توافق تركيا على المقترح اعلاه وادعت انه غير ممكن فنياً، ولكنها تحدّدت لتكون أقصر مدّة ممكنة.

ثامن عشر: اجتماعات آذار (مارس) 1990:

- إجتماع اللجنة الفنية المشتركة في أنقرة، مع خبراء من الدول الثلاث.
- رُفضت تركيا اقتراح بإجراء بحث علمي بشأن استخدام المياه.
- أصرت سوريا والعراق على التسوية بشأن توزيع المياه بدلاً من المزيد من الدراسات.
- تاسع عشر: اجتماعات أيار (مايو) 1990 :

- إجتماع اللّجنة الفنية المشتركة بحضور خبراء من العراق وتركيا وسوريا.
- طالب العراق بزيادة حجم الدفق المائي في الفرات إلى 700 م³/ثانية.
- عشرون: اجتماعات أيلول (سبتمبر) 1992 :

- إجتماع اللّجنة الفنية المشتركة في دمشق، مع خبراء في تركيا وسوريا والعراق.
- كرّر العراق وسوريا مطالبتهما بالتوصل إلى اتفاقية ثلاثية.
- ادعت تركيا إن اتفاقية الحصص المائية للعام 1987 هي عادلة ومناسبة لتلبية متطلبات الدول، وإن على سوريا والعراق استخدام المياه بصورة فعّالة أكثر.

12- اللقاءات الوزارية الثلاثية الأطراف بشأن مجاري المياه الإقليمية المتجاوزة

للحدود

أولاً- لقاء تشرين الثاني (نوفمبر) 1988:

أول لقاء وزاري

ثانياً: لقاء أيار (مايو) 1988 :

لم ينعقد اللقاء الوزاري الذي كان مقرّراً.

ثالثاً: لقاء حزيران (يونيو) 1990:

جرى اللقاء الوزاري الثاني، في أنقرة، بحضور وزراء الري من كل من تركيا وسوريا والعراق.

○ حدّدت تركيا مياه الفرات بأنها مياه عابرة للحدود، فيما اعتبر العراق وسوريا أن الفرات نهر دولي.

- خطة تركيا للاستخدام الأفضل والمعتدل والعادل للمياه العابرة للحدود لحوض الفرات -دجلة.

- إقتراح سوريا بشأن مهمة اللجنة.

- إقتراح عراقي بالأّ تسمح تركيا بتدفق 700 م³/ثانية من مياه الفرات عند الحدود التركية - السورية، حتى التوصل إلى إتفاق نهائي على تقاسم المياه.

رابعاً: لقاء كانون الثاني (يناير) 2001:

التأكيد على عدم العمل بالاتفاقية الثنائية بين سوريا والعراق من نيسان - إبريل 1990 لتقاسم مياه الفرات والتي بموجبها تحصل سوريا على 42% والعراق على 58% من حجم التدفق السنوي (من تركيا إلى سوريا) بغضّ النظر عن الكمية.

الفصل الثاني:

التجاوز على الحصص المائية المقررة لمحافظة البصرة

تعد ظاهرة الزيادة باعداد السكان بشكل انفجاري، وزيادة حجم استهلاكهم وتضاعف المتطلبات الزراعية والصناعية والخدمية من الكميات المحدودة من موارد المياه العذبة المتاحة ذات النسبة الثابتة في الطبيعة من اكبر مشاكل المياه المعاصرة، ناهيك عن التغير المناخي الذي غير كثيرا في توزيع تلك المياه ودرجة الاستفادة منها، وتعاني الموارد المائية السطحية في العراق بشكل عام والبصرة بشكل خاص من ازمات متصاعدة فيما يتعلق بكمية المياه العذبة ونوعيتها بسبب موقع العراق في نهايات المجرى المائي لنهري دجلة والفرات وزيادة فعاليات الخزن المائي في دول المنبع.

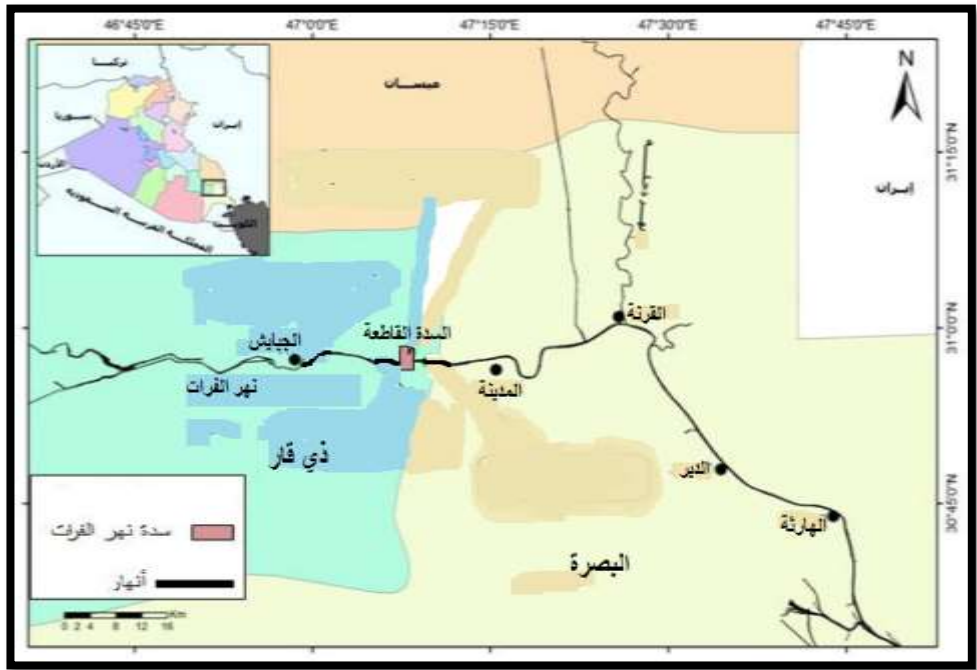
ويتأثر تصريف ونوعية مياه انهار البصرة بالتغيرات التي جرت على انهار الفرات والسويب والكارون وكرمة علي) وقد قطع اتصالها جميعها بشط العرب خلال السنوات الاخيرة، حيث قُطع جدول السويب في العام 2006 والكارون 2009 والفرات 2010 وتم قطع اتصال احوار الناصرية عن احوار البصرة المتصلة بنهر كرامة علي خلال العامين 2014 - 2015، الجدول(14)، وربما يكون السبب في قطع اتصال نهر الفرات بنهر دجلة بالسدة الصخرية، الشكل(42) و(43)، لعزل مياهه الشديدة الملوحة عن مياه نهر دجلة في القرنه، وبهذا اصبح شط العرب يتغذى فقط من نهر دجلة وبتصريف مقنن تم تقديره من قبل وزارة الموارد المائية العراقية ودوائرها في جنوبي العراق بحوالي 50 م³/ثا، لكن هذا الرقم لا يتم الالتزام به من جهة محافظة ميسان

اذ غالباً ما يتم تقليص الاطلاقات المائية الى اقل من ذلك في حالة نقص الإيرادات المائية للمحافظات، الجدول (15)، ولا يوجد تشريع او ضوابط للسيطرة على حجم الإيراد المائي لكل محافظة او السيطرة على ما يتدفق منها باتجاه المحافظات الاخرى.

جدول (11) الروافد الرئيسية والجداول الفرعية التي انقطعت عن البصرة

اسم النهر	السنة	موقع الانقطاع	الاسباب المعلنة	الملاحظات
نهر الفرات	2010	(قضاء المدينة) غرب قضاء القرنة	• منع تغلغل مياه الفرات المالحة الى نهر دجلة وشط العرب. • غمر جزء من الاهوار المركزية (اهوار القرنة) بمياه نهر الفرات(شمال مجرى نهر الفرات بين الجبايش- والقرنة)	
نهر الكارون الايراني	2009	عبادان	تم تحويله الى نهر بهمنشير في منطقة عبادان الايرانية - قبل مصبه في شط العرب	ارواء الاراضي الزراعية في مناطق جنوب عبادان
نهر الكرخة الايراني	2006	جنوب غرب ايران	انشاء سدود على منافذه المتصلة مع هور الحويزة ولإرواء مزارع الاراضي المستصلحة في هور الحويزة	
نهر كرمه علي	2015	منتصف هور الحمار	انشاء سدة ترابية فاصلة داخل هور الحمار ، تفصل الهور الغربي في محافظة ذي قار ، عن الهور الشرقي في محافظة البصرة	
جدول السويب	2006	شرق القرنة	انشاء سدود على نهر الكرخة وضعف تغذية جداول المشرق والكحلاء في العمارة	
نهر الشايف	1990	هور الشايف	بسبب أنشطة التنقيب عن النفط. تم البدء وتكثيف هور الحمار بداعي انشاء مشاريع لاستخراج النفط في اهوار الحمار وخلال 1990 تم قطع نهر الشايف عن نهر شط العرب	خلال 2003 عند مرحلة انعاش الاهوار تحول نهر الشايف من رافد لشط العرب الى عبارة عن جدول يأخذ مياهه من نهر شط العرب
نهر اغميش	1990	هور الشايف	بسبب أنشطة التنقيب عن النفط. تم البدء وتكثيف هور الحمار بداعي انشاء مشاريع لاستخراج النفط في اهوار الحمار وخلال 1990 تم قطع نهر الشايف عن نهر شط العرب	خلال 2003 عند مرحلة انعاش الاهوار تحول نهر اغميش من رافد لشط العرب الى عبارة عن جدول يأخذ مياهه من نهر شط العرب

المصدر: (الدراسة الميدانية) (المحمود، 2015) (السوداني 2018)



الشكل (42) السدة القاطعة على نهر الفرات في البصرة (قضاء المدينة) عن (حسين وآخرون، 2015)



الشكل (43) انقطاع مياه هور الحمار عن الاتصال بنهر كرمه علي عن (السوداني، 2018)

الجدول (12) التصريف الموسمي الوارد الى شط العرب من نهر دجلة م³/ثا خلال السنة

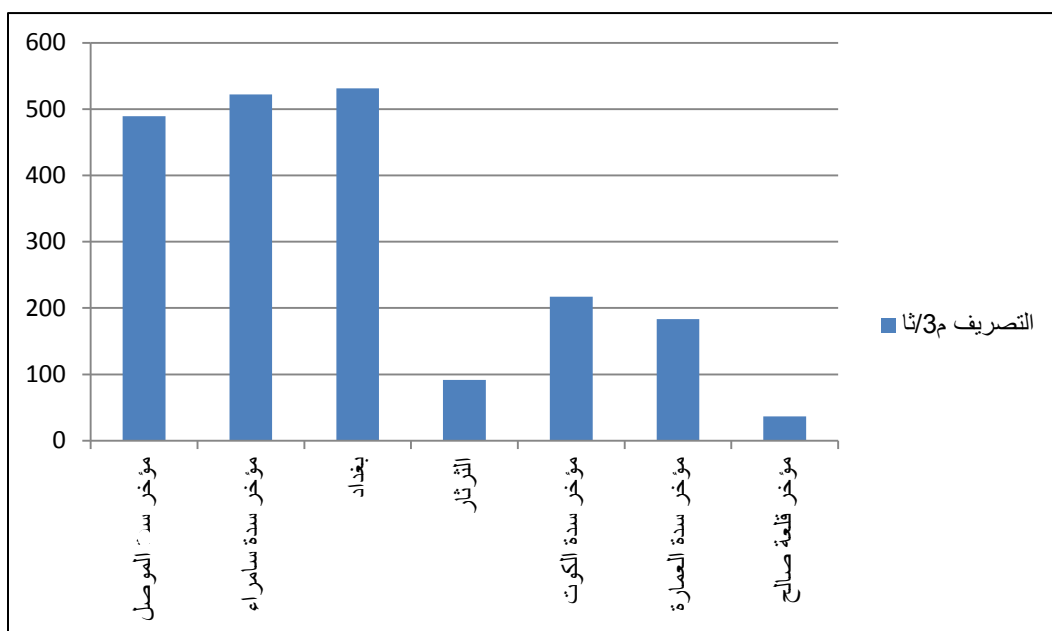
المائية الجافة 2009 - 2010 عن (Al-Mahmood, et al.2015)

التصريف الموسمي الوارد من نهر دجلة الى شط العرب خلال السنة الجافة 2009 - 2010	2009 (تشرين1- تشرين2)	الشتاء 2009 - 2010 (كانون الاول - كانون الثاني)	ربيع 2010 (اذار)	صيف 2010 (اب)	المعدل
شط العرب - القرنة	30.17	32.51	27.73	23.45	28.47

ويعد التجاوز على الحصص المائية من قبل المحافظات العراقية في المارة فيها شمال محافظة البصرة من ابرز التحديات التي تهدد المحافظة بنقص مياه كبير سيطل الزراعة بالمقام الاول ثم يمتد تأثيره على حياة السكان البيئية والصحية ، كما انه سيؤثر مستقبلاً على الانشطة الصناعية وبالاخص توليد الطاقة الكهرومائية التي تعتمد عليها المحافظة في سد جزء من احتياجاتها من الكهرباء.

ولأن العراق صمّم مشاريعه منذ عهد السومريين ولأيامنا هذه وفق نظام الفيضان المتكرر، ومن المعلوم ان مشاريع الجفاف اكثر تعقيدا وصعوبة من التخطيط وادارة الفيضانات، لذا اصبحت شحة المياه التي بدأت بوادرها كأزمة إنسانية منذ سنوات وهي تتعمق وتزداد سوءاً، فبينما كان يُقدّر معدل تصريف نهري دجلة والفرات نحو شط العرب بما يقارب من 1000 متر مكعب في الثانية في الثمانينيات، اصبح الان ما يتدفق منه باتجاه شط العرب 20 - 40 متر مكعب بالثانية، ويشير الشكل(44) واللوحة(17) الى حصص منخفضة من التصريف المائي باتجاه الوسط والجنوب اذ يتضح ان التصريف الذي يتدفق باتجاه نهر دجلة يعد الاقل مقارنة بمحافظات العراق الاخرى ولا يتجاوز معدله 36.5 م³/ثا (1.149.750.000 متر مكعب سنويا) وهو ما يشكل نسبة 3.28٪ من مجموع تصريف نهر دجلة الكلي البالغ 1112.4 م³/ثا (35 مليار متر

مكعب سنوياً) وإذا أضفنا لها المياه الواردة من قناة البدعة المتدفقة من نهر دجلة بعد سدة الكوت ومعدلها 5.5 م³/ثا بنسبة 0.49% من مياه العراق، تكون النسبة 3.77%، بينما يسكن المحافظة حوالي 10.5 % من سكان العراق (حسب احصاءات العام 2018).



الشكل (44) معدلات التصريف (م³/ثا) للمواقع التي يمر بها نهر دجلة داخل العراق للفترة (2002 - 2015)

وحتى هذه النسب المنخفضة تتناقص باستمرار بسبب تجاوزات المحافظات الواقعة إلى الشمال من محافظة، اللوحة (18). ويشير (جعفر، 2013) إلى أن نقصان كل مليار متر مكعب من الماء يعني نقصان 260 ألف دونم من الأراضي الزراعية. ولا يقتصر تأثير مشكلة التجاوز على الحصص المائية في نقص كمية المياه في البصرة فقط، بل يسبب تدهوراً بنوعيتها مما يسبب التلوث الحاصل في البيئة المائية والذي يبلغ ذروته قرب نهايات الانهار ومصباتها، إذ تساهم تلك المحافظات بزيادة المصروفات الملوثة من الزراعة

والصناعة والاستهلاك البشري،. لذا تزداد احتمالية الاصابة بالأمراض المنقولة بالمياه كالتيفوئيد والامراض الكبدية والبكتيريا المعوية بأنواعها التي تصيب سكان القرى وبعض مناطق المدينة. وبالرغم من وجود مواد دستورية خاصة وعامة لتقاسم المياه في دستور جمهورية العراق تتمثل بالمادة 110 (الفقرة ثامنا) الا انها فقرة عامة تؤكد على التوزيع العادل للمياه داخل العراق وتحتاج الى سن تشريعات اخرى اكثر تفصيلاً، كما



اللوحة(17) مجرى نهر دجلة عند دخوله لحدود محافظة البصرة شمال قضاء القرنة (عن الرحلة

الاستطلاعية الجوية 2018)



اللوحة(18) انموذج من ظاهرة التجاوزات على الحصص المائية لمحافظة البصرة من قبل المحافظات

الاجرى (عن جواد، 2018)

وضعت المادة 114 (سابعاً) من الدستور العراقي خطوطاً عامة لتنظيم توزيع المياه بقانون دون ان تسن ذلك القانون، وبحسب ما يُعلن في الاوساط النيابية العراقية ان هنالك مسودة قوانين تفصيلية لتقاسم المياه لم يجري مناقشتها في البرلمان العراقي، وهنا نشير الى ان حوالي 87% من مياه العراق الواردة من تركيا وايران تمر بمناطق تعرضت لحالات عدم الاستقرار، فما نسبته 44% تمر بمحافظة الموصل، وان 43% من مياه نهر دجلة تمر بإقليم كردستان قبل ان تصل الى عمود نهر دجلة، اما نهر الفرات فيدخل العراق في محافظة الانبار قبل ان يصل الى بغداد والمحافظات، ومن المعلوم ان جميع هذه المدن شهدت تمرداً واضطرابات مسلحة لفترات طويلة، ومن الممكن ان تكون المياه المارة بهذه المحافظات جزء من مشكلات الملف الامن الوطني لا قدر الله تعالى، وفيما يخص المياه التي تستلمها محافظة البصرة من قناة البدعة فهي تتعرض لمشكلتين اساسيتين:-

- 1- تناقص الحصة المائية للمحافظة باستمرار لضعف قدرات ضخ المياه المجمعة في محطة الضخ (الآر زيرو) في البصرة.
 - 2- تعرّض المياه المارة في مجرى قناة البدعة الى التلوث بالعوالق والطحالب المائية فضلاً عن التسرب داخل التربة واتصالها بالطبقات الارضية الملحية.
- فبالنسبة لنقص التدفق يلاحظ من الجدول (11) ان المياه المعلن عن اطلاقها من نهر دجلة في موقع مؤخر قلعة صالح بحسب الاعلان الرسمي لدوائر الموارد المائية اقل بكثير من المعدل الواقعي وهذا ما اثبتته القياسات الحقلية منذ العام 2011، وهذا الامر ينسحب على كمية المياه المعلن عن وصولها من قناة البدعة الى محطة ضخ مياه المشروع في البصرة (محطة الآر زيرو) والذي يُعلن ان مجموع كمية الضخ منها باتجاه احياء محافظة البصرة 7500 متر مكعب في الساعة اذا افترضنا ان قناة البدعة تعمل حالياً

بطاقة 30- 50٪ من مجموع الطاقة التصميمية الكلية فسوف يكون نصيب الفرد (49 - 81.5 لتر يومياً)، وهذه الحصة مقبولة نوعاً ما اذا ما قورنت بالمعدل العالمي الذي حددته منظمة الصحة العالمية بأن الشخص يحتاج إلى كمية تتراوح بين (50 - 100 لتراً يومياً) لضمان الوفاء باحتياجاته الأساسية ولتجنب نشوء الكثير من المخاوف الصحية، كما ان هذا المعدل يضمن الحصول على كمية قدرها من 20- 25 لتراً للشخص في اليوم كحد أدنى، وأشار (المحمد، 2018) ان احتياجات سكان البصرة التي يزيد عدد سكانها عن 3 مليون شخص من المياه العذبة للاغراض المنزلية هو 1.250.000 متر مكعب يومياً بمعدل (400 لتر لكل شخص يومياً)، ويستلزم ذلك توفير تصريف خاص لمياه الشرب بما لا يقل عن (14.47 متر مكعب بالثانية)، بينما قدرت شركات استشارية كفاية المحافظة من المياه العذبة 1.850.000 متر مكعب باليوم (21.41 متر مكعب بالثانية) ويكون نصيب الفرد منها 617 لتراً يومياً للشخص الواحد (وربما اشتمل التقدير الاخير على مجمل الاحتياجات الكلية للسكان في الريف والمدينة)، وهذه الكمية يجب ان تكون خالية من الكائنات الدقيقة والمواد الكيميائية والمخاطر الإشعاعية التي تشكل تهديداً للصحة، كما ينبغي أن يكون الماء مقبولاً من حيث اللون والرائحة والطعم، كما ان هذه التقديرات لن تكون واقعية ما لم يُحسب ما تُفقد المياه العذبة خلال رحلتها الطويلة ابتداءً من محطة الار زيرو وصولاً الى محطات الاسالة ومنها الى المواطن، ورصد واحتساب القيمة الفعلية لحجم الفقد المائي من الشبكة المتهرئة القديمة التي تعود الى ما بين 31- 80 عاماً، والتجاوزات الحاصلة عليها، اذ ان هاتين المشكلتين من اكبر المشاكل المهددة لكمية المياه ونوعيتها لان التجاوزات تستنفذ الكثير من هذه الكمية تضيف اليها تراكيز عالية من الملوثات وبالاخص الاملاح.

الجدول (13) حسابات المياه العذبة المتاحة في البصرة للفترة (2005-2018)

المصدر	نهر دجلة - شط العرب الاستخدامات (زراعي - صناعي - خدمي - ملاحي - بيئي)	محطة ضخ مياه قناة البدعة في البصرة (الأريزرو) (استخدام مدني)
التصريف المعلن م ³ /ثا	50	7.5
التصريف الحقيقي م ³ /ثا	36.5	6 - 5
الإيراد السنوي متر مكعب	1.149.750.000	173.325.000
الإيراد اليومي بالمتر المكعب	3.150.000	474.863
عدد السكان البصرة الحالي	2.908.491 ^(*) نسمة	2.908.491 نسمة
نصيب الفرد البصري الواحد سنوياً (بالمتر المكعب)	395.3	59.59
حصّة الفرد يومياً (بالتر)	1.083	163.2
المعدل الملائم عالمياً	1000 متر مكعب فأكثر	100 - 50 لتر يومياً

^(*) وزارة التخطيط، الجهاز المركزي للإحصاء، 2017:

ونود ان نشير الى ان مواجهة حالة التجاوز على الحصص المائية المارة عبرة المحافظات العراقية يحتاج الى ثلاثة أمور هامة:

الأول: ترسيخ مفهوم المواطنة والتشارك في مواجهة الأزمة عن طريق تقاسم المياه بعدالة بين جميع المحافظات التي يمر بها نهرا دجلة والفرات والحرص على عدم تلويث مياههما من اول نقطة لدخولهما حتى يبلغان أقصى نقطة في جنوبي العراق.

الثاني: تعزيز الوعي الشعبي بضرورة ترشيد الاستهلاك وتجنب الإسراف في المياه والحفاظ على كل قطرة، بالتوعية عن طريق الاعلام والمؤسسات المجتمعية وبالاخص منابر الجُمُع وابحاث الخطباء والتوجيه الديني والحث على نبذ الاسراف في الماء وتعزيز قيم الايثار عند التعامل مع المياه المارة بمناطق صدور القنوات النهرية لضمان وصولها الى الذنائب، وتقنين او تغيير طرق الإرواء الحالية أو التحول إلى محاصيل زراعية اقل في متطلبات المياه لمواكبة الواقع المائي وندرة المياه.

ويبدو ان هذه الارقام الخاصة بأعداد السكان في البصرة تقريبية وليست دقيقة لأنها تعتمد على تقديرات معدل النمو بالاستناد الى آخر احصاء سكاني وفق البطاقة التموينية الذي جرى في العام (2009)، لذلك تعرضت الارقام الخاصة بعدد سكان محافظة البصرة خلال العام 2018 الى انتقادات من قبل بعض اطراف الحكومة المحلية فيها، علماً ان لهذه الارقام تأثيرات على ملف الخدمات والموازنة المالية وغيرها من التخصيصات.

الثالث: التأكيد على متابعة تداعيات مشكلة نقص المياه وتلوثها خلال الفترات السابقة ومعاونة بعض التجمعات السكانية والمجتمعات الزراعية والافراد من تردي نوعية المياه تسببت بتفشي العديد من الأمراض المنقولة بالمياه الملوثة، والآن تفتقر إلى كمية كافية من المياه حتى مع نوعيتها المتردية.

الفصل الثالث:

مشكلة ملوحة المياه في البصرة

تعاني الكثير من انهار العراق من مشكلة ارتفاع ملوحة مياهها لأنها تجري في عروض مدارية جافة ولتعرض مياهها لضغط الاستخدامات البشرية، وتشهد مياه شط العرب في جنوبي العراق مشكلة ملوحة شديدة منذ ثمانينات القرن المنصرم او قبل ذلك، ويعود السبب الاساس بارتفاع الملوحة في مياه انهار البصرة وشط العرب في الوقت الحاضر الى نقص التصارييف المائية التي بدأت منذ العقد الاخير من القرن الماضي لأسباب طبيعية تتعلق بالجفاف وزيادة فعاليات الخزن والاستهلاك في منابع انهار دجلة والفرات والكارون فضلاً عن تجفيف الاهوار المتصلة بالنهر، وكان تدفق مياه الاهوار من جهة نهر كرامة علي، ومياه نهر الفرات قبل انقطاعها من جهة الناصرية والجبايش يسبب تملح لشط العرب ابتداءً من الملتقى في القرنة بعد مرور نهر الفرات بتكوينات ارضية ومياه جوفية ذات ملوحة عالية في مناطق الهضبة الغربية، ولكن السبب الابرز لارتفاع الملوحة في الوقت الحاضر هو التوغل الملحي من الخليج العربي.

ويعرف التوغل الملحي **Salinity Intrusion** على انه ظاهرة تقدم المياه البحرية المالحة باتجاه أعالي النهر وهو من مشاكل البيئات المصبية في العالم التي تهدد الحفاظ على

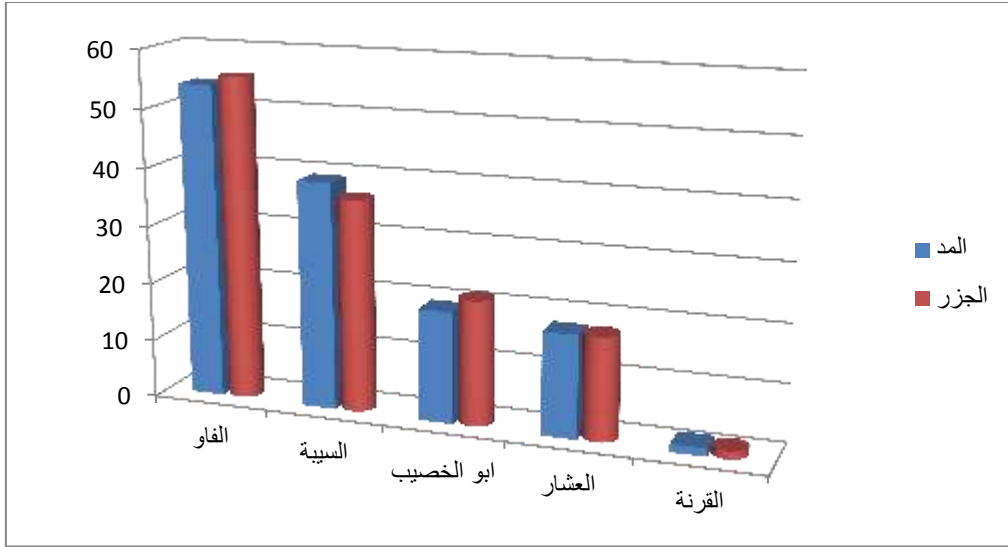
النظام الايكولوجي والاستخدام الأمثل للمياه النهرية العذبة (لفته، 2014).

ولم تظهر الملوحة المرتبطة بشحة المياه فجأة بل تصاعدت بشكل تدريجي بالتزامن مع مشكلة التناقص بالإمدادات المائية، وظهرت بمؤشرات خاصة تمثلت بتغير نوعية المياه وتدهورها تدريجياً في تلك الفترة ثم تفاقمت المشكلة وتجذرت حتى بدأت الملوحة تطيح بمناطق كاملة ومن امثلتها مشكلة ملوحة المياه الشديدة التي بدأت تهدد أطراف مدينة البصرة وكانت اولى التخوم التي اطاحت بها الملوحة هي المناطق الزراعية في الفاو

والسيبة) تقع الفاو قرب مصب شط العرب في الخليج بينما تقع السيبة على الجهة الغربية لمجرى شط العرب بمسافة 79 كم تقريباً شمال المصب)، واضحت الملوحة الشديدة تهدد حياة السكان والفعاليات الزراعية والصناعية والخدمية خلال السنوات الاخيرة لزيادة توغل المياه البحرية لعشرات الكيلومترات داخل المجرى.

وان محنة البصرة مع ظاهرة التوغل الملحي داخل مجرى شط العرب تتكرر كل عام تقريباً، فنقص المياه وتدهور نوعيتها واقتربها من خصائص مياه البحر تكاد تغزوها كل صيف وخصوصا خلال الاشهر (حزيران - تموز - آب)، وتعد ملوحة المياه اكبر التحديات للتجمعات البشرية حول مجرى شط العرب وان تهديد الواقع الزراعي هو جزء اصغر من مجموعة مشاكل اعمق واكبر، ولعل اوضحها مؤشرات التلوث التي بدأت بوادرها الكارثية في العامين 2014 و2015 وكان آخرها واكثرها مرارة ما حدث في العام 2018، اذ سجل العام 2018 اعلى معدل ملوحة على الاطلاق بالمقارنة مع الاعوام السابقة اذ ارتفعت الى (43.43 - 58.78 ديسيسمنز/ متر) في السيبة والفاو على التوالي (Al- Mahmood et al.2015). الشكل (45). ودفع سكانها الى تنظيم احتجاجات واسعة بعد ان نهشت اجسادهم انياب الملح وبرائن الطحالب السامة، حيث ظهر اسوء انواع التلوث البكتيري المتمثل بتعفن المياه في شط العرب خلال اشهر الصيف في العام 2018 في الجزئين الاوسط والجنوبي من المجرى.

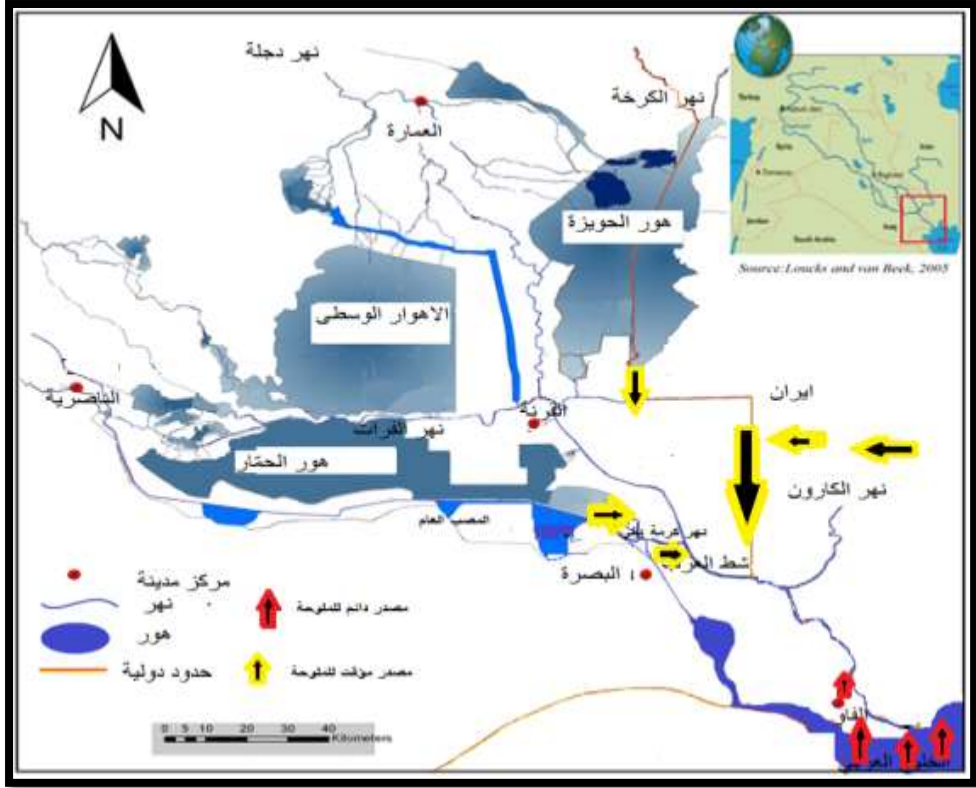
وبنظرة فاحصة للشكل (46) يتبين ان البصرة هي بؤرة تجمع بين اصناف عديدة من المصادر الملحية اهمها المياه البحرية من جهة الجنوب (الخليج العربي) ويتعاظم تأثير المد خلال الاعوام الاخيرة بسبب تناقص التصريف الوارد من جهة روافد شط العرب وعدم قدرة التصريف على دفع او تخفيف تركيز الاملاح البحرية، ويتباين مقدار توغل المد



الشكل (45) قيم التوصيلية الكهربائية للمياه (ديسيمنز / متر) في محطات مختارة

على طول مجرى شط العرب تموز 2018

الملحي القادم من الخليج العربي في شط العرب، بحسب حجم التدفق العذب الوارد الى شط العرب من دجلة في الجزء الشمالي، والاطلاقات المائية المؤقتة من نهر الكارون بعد تحويل مجراه داخل الاراضي الايرانية منذ العام 2009، وهذين العاملين سيحددان المسافة التي تتوغل اليها الاملاح البحرية في مياه شط العرب، ومع استمرار الاطلاقات المؤقتة لنهر الكارون يحصل تأثير ايجابي وموقعي بشكل مؤقت للإطلاقات المائية المؤقتة من نهر الكارون في تخفيف ملوحة المياه في بعض المواقع القريبة من مصبه في مجرى شط العرب خلال بعض ايام فصلي الخريف والشتاء وبعض الايام من فصل الربيع، اذ تحدث تغيرات اخرى في ملوحة مياه شط العرب في موقعي سيحان (جنوب مصب الكارون) ومحطة ابي الخصيب (شمال مصب الكارون)، والتغيرات بالملوحة ترتبط بتأثير التخفيف Dilution effect لمياه الكارون في ملوحة المياه النهرية المتدفقة في الجزء الجنوبي من شط العرب حيث تتحرك الكتلة المائية العذبة بحركات المد اليومي الذي يحدث مرتين يومياً شمال وجنوب مذب نهر الكارون، وتظهر تلك التغيرات



الشكل (46) مصادر الاملاح في مياه شط العرب معدلة عن (Abdullah, 2016)

في بعض اشهر الخريف (ايلول - تشرين اول - تشرين ثاني) ومعظم اشهر الشتاء (كانون الثاني - شباط - اذار)، اما اشهر الربيع فيحدث التأثير الايجابي لنهر الكارون في تقليل الملوحة بشكل جزئي خلال بعض الايام، بينما لا يظهر تأثير لتخفيف الملوحة في شط العرب للمحطات الثلاث بفعل مياه نهر الكارون في اشهر الصيف وربما يعود ذلك الى الطلب الشديد والاستهلاك العالي لمياه النهر داخل ايران، ويمكن ان يعزى عدم وضوح التأثيرات نتيجة الارتفاع الشديد لملوحة مياه شط العرب في المحطات المذكورة بسبب شدة الجفاف وزيادة التبخر.

ويحصل في بعض الفترات بزل مياه جزء من الاراضي المستصلحة والمستثمرة في زراعة البنجر السكري وبعض البحيرات على الجانب الايراني الى شط العرب، كما لا يوجد

مزود للمياه العذبة في الجزء الممتد بين منطقتي سيحان والفاو، اذ لجأت ايران مؤخراً الى استصلاح جهات شاسعة في اقليم خوزستان المحاذي لمحافظة البصرة لسبين اساسيين:

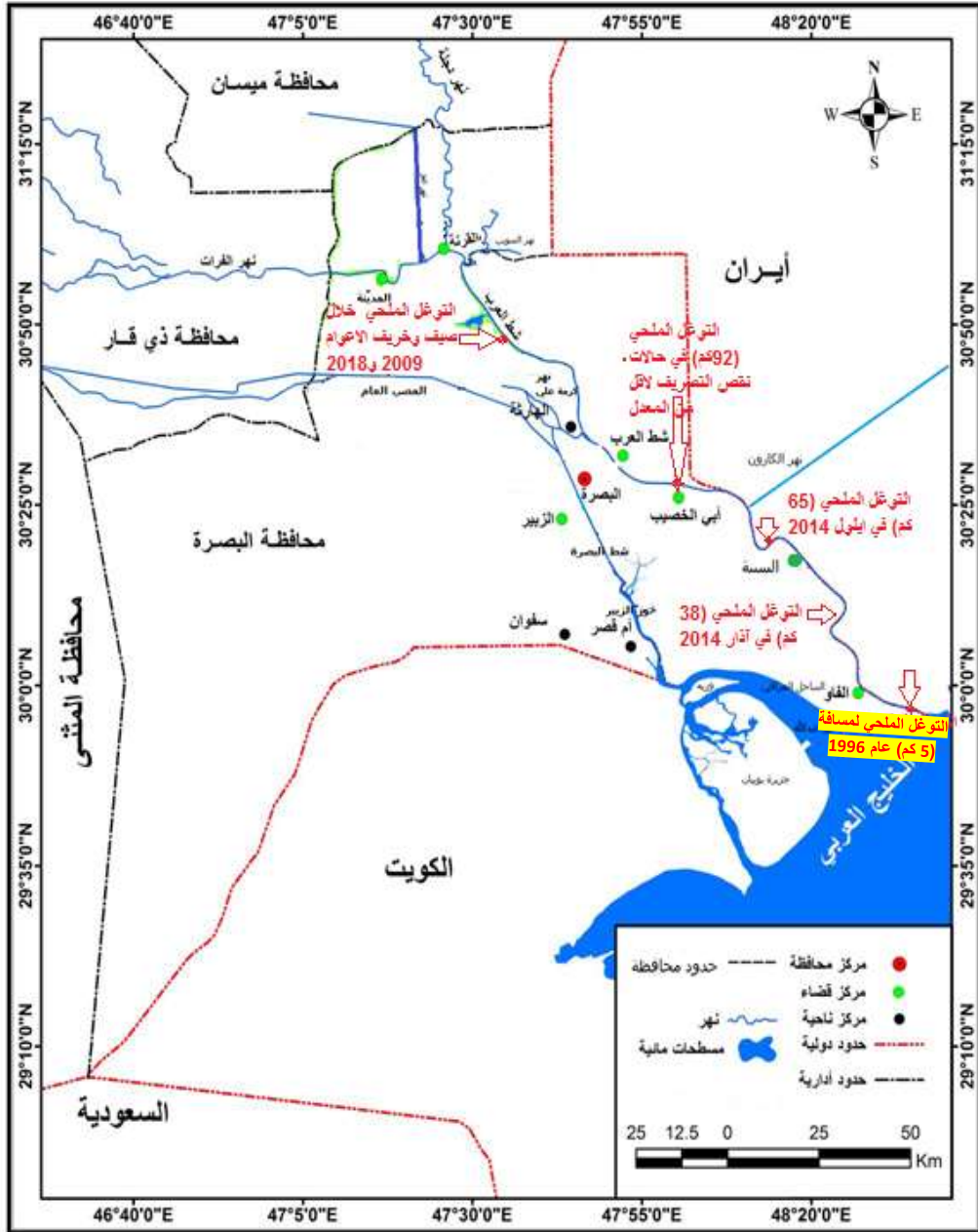
اولهما : السياسة الزراعية في اقليم خوزستان المتمثلة بإدامة واستصلاح مساحات واسعة في الاهوار المجففة والاراضي الجرداء الواقعة شرق شط العرب منذ العام 2010، حيث يعد اقليم خوزستان ذو واقع زراعي غني جداً لمحاصيل استراتيجية شتوية كالقمح وصيفية كالرز وبنجر السكر اضافة الى النخيل والحمضيات والخضروات بصنفيتها الشتوية والصيفية التي تشكل مزارع واسعة جداً تمتد بين ديزفول شمالاً حتى خرمشهر جنوباً، كما تنتشر مساحات زراعية اخرى تتمثل بالأراضي الواقعة بين نهر وشط العرب والفلاحية (شادكان)، ويُشار الى أن السياسة الزراعية في ايران لا تكتفي بوضع الاستراتيجية الزراعية فحسب بل ان الحكومة الايرانية تشترك مع المزارعين بالتخطيط وتنفيذ مراحل الانتاج، وهنالك مزارع حكومية ربحية تدار من قبل الدولة، وهذا يعكس مدى الجدية في الاستثمار الزراعي الذي يتساق مع الاجراءات المُتَّمة للعمليات الزراعية وأهمها ملف ادارة المياه، اذ من المهم وضع الخطط المناسبة لري المحاصيل لضمان انتاج ناجح ومستقر، فزراعة القمح التي تبدأ مراحلها الاولى خلال اشهر الخريف وتحتاج الارض فيها الى عدة ريّات قبل البدء بزراعته وكذلك الحال بالنسبة الى بنجر السكر الذي تبدأ زراعته في شهر ايلول والمحاصيل الشتوية التي تعقب زراعتها محصول الرز الذي تمتد فترة زراعته لمدة طويلة بين الربيع والصيف.

ثانيهما: يُعد غمر مساحات جرداء على الجانب الايراني من الطرق المهمة لتلطيف درجات الحرارة صيفاً في اقليم الاهواز الذي يعد الاكثر حرارة على مستوى العالم والدول المجاورة لايران، الامر الذي يظهر جدوى تلك البرك المائية ان اقليم الاهواز في تقليل تأثير المديات الحرارية للأراضي الجرداء في اقليم خوزستان عن طريق غمر الاراضي الخالية غير

المُستثمرة بالمياه الفائضة خلال اشهر الشتاء والربيع وبداية الصيف وعمل برك تبريد واسعة (ويمكن استطلاع ذلك بالصور الفضائية المتاحة على Google)، والهدف من هذه البرك تقليل تأثير درجة حرارة الجو الشديدة على المنشآت الصناعية والخدمية في الاقليم، ومن الطبيعي ان هذه البرك لا تخضع لسيطرة كاملة واحيانا يتدفق جزء من مياهها باتجاه الانهر الصغيرة على الجانب الايراني ويصل جزء منها الى اجزاء من المجرى الجنوبي لشط العرب.

وبشكل عام تترافق قوة المد الملحي وازدياد مسافة توغل الاملاح البحرية مع انخفاض تصريف المياه العذبة من أعلى المصب عندما يصل الى 20 م³/ثا، ولهذا تتدرج قيم الملوحة بالارتفاع من الجنوب الى الشمال، ويلاحظ من الشكل (47) مقدار توغل المد الملحي خلال الاعوام (2009 و 2014 و 2018)، وقد نتج هذا التدرج للملوحة الطولي داخل مجرى شط العرب تغير في حدود مصب شط العرب، إذ تعد منطقة السيبة هي موقع رأس المصب الحالي مع استمرار ظروف نقص التصريف في حين تعد منطقة الفاو هي رأس المصب في الظروف الطبيعية للتصريف وهذا يعني أن مصب شط العرب تحرك أكثر من 79 كم باتجاه اعلى المجرى من موقعه الطبيعي، وقد اشار لذلك (الطائي وآخرون، 2014). وقد تفاقم الوضع سوءاً لعدم تزويد شط العرب بحصته المقررة من المياه (50 - 75 م³/ثا) فاندفع المد الملحي الى أعالي المجرى النهري.

وكثيرا ما يُثار سؤال مفاده: هل يهدر العراق مياهه العذبة في الخليج والاجابة كلا ، اذ ان هذا الامر كان صحيحاً في التصارييف العالية التي تتجاوز 300 م³/ثا التي كانت سائدة لغاية التسعينات من القرن الماضي، اما الان فهذا غير وارد في ظل التصارييف المنخفضة حاليا التي يتراوح معدلها ما بين 20 - 50 م³/ثا فلا يحدث هدر اطلاقاً بل على العكس هنالك تغذية عكسية راجعة من الخليج باتجاه شط العرب تسبب مدّاً



الشكل (47) امتدادات المد الملحي في مجرى شط العرب

(قياسات مركز علوم البحار - السوداني، (2018) و (Al -Mahdi, - Abdullah, A.D(2016)

(A.A; 1996.

ملحياً مزمناً، حيث أصبح الجزء الجنوبي من الشط، الواقع ما بين (الفاو والسببة) يعاني من دخول المد الملحي وخصوصاً خلال اشهر الصيف، وهذا الحال عقد كثيراً من ملامح استغلال الاراضي الزراعية في هذا الجزء وتسبب بنكبات زراعية في بعض السنوات.

وخلاصة القول ان كابوس الملح الذي يحيط بمجرى شط العرب من جميع الجهات ويؤثر على جميع المناطق الواقعة على ضفافه يعد التحدي الاكبر لمحافظة البصرة ويستلزم وضع استراتيجيات سريعة لمعالجتها، ومن المؤكد ان مشكلة ملوحة شط العرب بشكل عام ومعضلة الجزء الجنوبي منه بشكل خاص لا يمكن ان تحل قبل تبلور فكرة علمية متكاملة من مجموعة مختصين بالبيئة والزراعة والامن والقانون وغيرها من الاختصاصات بواقع المشكلة ومتداخلاتها، ولاشك ان هذا الملف يستحق الاهتمام والعمل الدؤوب من جميع الاطراف، لان مشاكل شح المياه وتردي نوعيتها في شط العرب تتعلق بحياة اكثر من 3 ملايين بصري، كما ان المشكلة مرتبطة بحیثیات داخلية وإقليمية واقتصادية، لذا من المهم تلاقح افكار من جميع العاملين بهذه الحقول لوضع حل امثل لتلك المشكلة، اما مشكلة التملح الشديد في الجزء الجنوبي لشط العرب وتهديدها للمناطق الزراعية، فهذا الامر يستدعي حلاً سريعاً من قبل الجهات ذات العلاقة التي يجب أن تعلم بأن حدود محافظة البصرة مع دول الجوار ذات اهمية جيوسراتيجية كبيرة، ناهيك عن كون ضفاف شط العرب مناطق زراعية تشكل أرث بصري مميز وواجهة سياحية فريدة وبؤرة اجتماعية اصيلة، ولطالما دفعت تلك البقعة البصرية الخضراء ضريبة السياسات الحكومية الخاطئة منذ ايام الحكم السابق حيث تحولت بساتين الحمضيات والكروم وغابات النخيل فيها التي كانت

بمثابة سلة غذائية لسكان البصرة تحولت الى خنادق للجنود وساحة حرب ظالمة ، واليوم تطعن رماح الملح القاسية ما تبقى من وجودها (الرمزي) في حين تزدهر الاراضي التي لا تفصلها عنها سوى امتار قليلة وتنعم بالحياة والنمو والخضرة ، وا قصد بالحياة والنمو الواضح على الجانب الشرقي لشط العرب في ايران في (عبادان والمحمرة والفلاحية) وهذا ما يثير حفيظة سكانها الذين يعلمون ان بالإمكان النهوض بواقع هذه المناطق اذا توفرت إرادة حكومية جادة تضع مشكلة شح المياه وتردي نوعتها في اولويات اهتمامها ، ومع كل المناشدات فما زال الكثير لا يدرك حقيقة الموقف البيئي في شط العرب وان مصيبتة تتفاقم تدريجيا ، حتى ادى ذلك الى انتفاض اهالي بعض المناطق ليعبروا عن قسوة محنتهم حتى انهم فقدوا صبرهم حينما لوحث مؤخرا بالانفصال عن العراق الحبيب. ولكون مشكلة الملوحة في شط العرب ذات اسباب عديدة فمن المهم ان تكون الحلول متعددة وموجهة لكل جزء من الاجزاء التي تظهر فيها نوع من المشكلات ونضع هنا بعض المقترحات التي من الممكن ان تنفع في تخفيف مشكلة الملوحة في شط العرب:

- 1- الاسراع بتحويل جميع شبكات مياه الاسالة من شط العرب الى مشروع ماء البدعة ومشروع ماء البصرة الكبير(المتلكئ لحد الان) لتلافي الاضرار التي وقعت على السكان بسبب ملوحة مياه شط العرب وعدم صلاحيتها للاستخدام البشري والحيواني.
- 2- تفعيل قوانين البيئة وتعويض الضرر البيئي وتعزيز دور الشرطة المائية وفرض الغرامات البيئية للحد من التعدي على المجرى وفروعه داخل شط العرب.

- 3- تعزيز الاعلام الخاص بمشكلة الانهيار الهيدرولوجي والموت البيئي في شط العرب ونقل الصورة الحقيقية فيه والعمل على استقطاب المنظمات العالمية المهتمة بالمعالجة البيئية للمساعدة في معالجة الوضع الكارثي فيه.
- 4- ابراز الدور التاريخي والحضاري والانساني لشط العرب في حملات التوعية المحلية والاقليمية لحماية النهر.
- 5- اعداد دراسة مشتركة مع الجانب الايراني حول الاضرار المترتبة على قطع نهر الكارون ودراسة الاثر البيئي والاقتصادي للمشاريع الزراعية الحدودية وخصوصا القريبة الى الجانب الشرقي لشط العرب.
- 6- رسم سياسة داخلية وخارجية واضحة لحل مشكلات شط العرب، ومن المهم ان يشارك في وضعها مختصون في المجالات الهيدرولوجية والبيئية والزراعية والهندسية والاقتصادية والثقافية والجيوبوليتيكية.
- 7- التفكير بتدويل قضية شط العرب واعلان البصرة او اجزاءها الجنوبية على الاقل مناطق منكوبة لان الحلول لمشكلة المجرى اصبحت كبيرة وكارثية وذات اوجه متعددة وضعف الجهود الحكومية لحل ازماته الراهنة، واعلان مناطق جنوب البصرة مناطق منكوبة وطلب المساعدة المحلية والعالمية لها.

الفصل الرابع:

التلوث البيئي في انهار البصرة

تتألف تركيبة الماء الطبيعي العذب في الانهار ومياه التكوينات الجوفية من غازات ذائبة مصدرها الجو ومواد متحللة (الكاربونات - كلوريدات - نترات - فوسفات) مصدرها الصخور التي تجتاها، ويتراوح تركيز جزيئات تلك المواد بين عدة مليغرامات الى مئات او مئات المليغرامات في اللتر الواحد، ويختلف التركيز بحسب الاراضي والمواد العضوية المتأتية من تحلل النباتات، كما توجد في المياه الطبيعية جزيئات الاطيان او الصلصال المعلقة في حالة غروية، فضلاً عن البكتيريا والاجسام المجهرية، ويختلف تركيز هذه العناصر بحسب الظروف المحيطة ونظام الجريان والطبقات الجيولوجية وطرق استخدام المياه (لاكوست، 2015). ولان حوادث تلوث المياه في البصرة اصبحت من المسلّمات وتناولتها المنشورات الحكومية والجهات الاعلامية، سوف نتطرق الى عموميات المشكلة ونشخص اخطر حالات التلوث لنلفت انتباه المسؤولين للمرحلة الحرجة التي وصلت اليها البيئة المائية في الوقت الراهن، واجمالاً اوضحت الدراسة المسحية لل (المحمود وآخرون، 2008). بان قيم العناصر الأساسية للمياه مثل العسرة الكلية والكالسيوم والمغنيسيوم والصوديوم والكلوريد والبيكاربونات قد ارتفعت بشكل تدريجي خلال نهاية عقد الثمانينات والتسعينيات ومطلع الالفية الثالثة، حيث شهدت تلك الفترات تجفيف معظم مناطق الاهوار في جنوب العراق،

مظاهر من تلوث البيئة المائية في البصرة:

ان اتساع مساحة المياه ودخولها في جميع مناحي الحياة على كوكب الارض وتعامل الانسان المباشر والمستمر مع البيئة المائية ترك بصمته السلبية على هذا المورد الاساس

للحياة، وادى الى ظهور مؤشرات خطرة للتلوث في الوسط المائي بفعل الانشطة الزراعية والصناعية والخدمية، ويزيد من تلك المؤشرات ظواهر الجو والفاعليات الحيوية والتغير المناخي، وقد اصبح الانسان يستنزف كميات هائلة بالأنشطة اليومية وبالأخص بالفاعليات الزراعية وما يتخلف عنها يُعاد الى المسطحات المائية وهو ملوث مما زاد من مؤشرات العناصر الفيزيائية والكيميائية وملوحة المياه والعوالق الذائبة والصلبة، ويشير(الصحاف، 1976) الى ان المتر المكعب الواحد من المياه الملوثة تعمل على تلويث حوالي 40- 60 متراً مكعباً من المياه السطحية، كما ان هنالك مصادر تلويث تتمثل بمياه البزل الزراعي والمسالخ والمدايخ والصناعات الاستخراجية والتعدينية والتلوث النفطي ومياه الصرف الثقيلة والنفايات الصلبة والبلاستيكية القادمة من اخطر الملوثات التي تعاني منها البيئة المائية خصوصاً في الدول النامية والمتخلفة، حيث تتراكم الملوثات البيئية في تلك الدول وتغيب المعالجات البيئية ولا تتوفر فيها ملاحقات قانونية لمسببي التلوث البيئي بكافة اشكاله، وبهذا يتراكم الضرر دون معالجة مما يسبب انهيار كامل في النظام البيئي للأنهار كما هو الحال في انهار جنوبي العراق وشط العرب بشكل خاص.

أولاً: الملوثات الصناعية والسكنية:

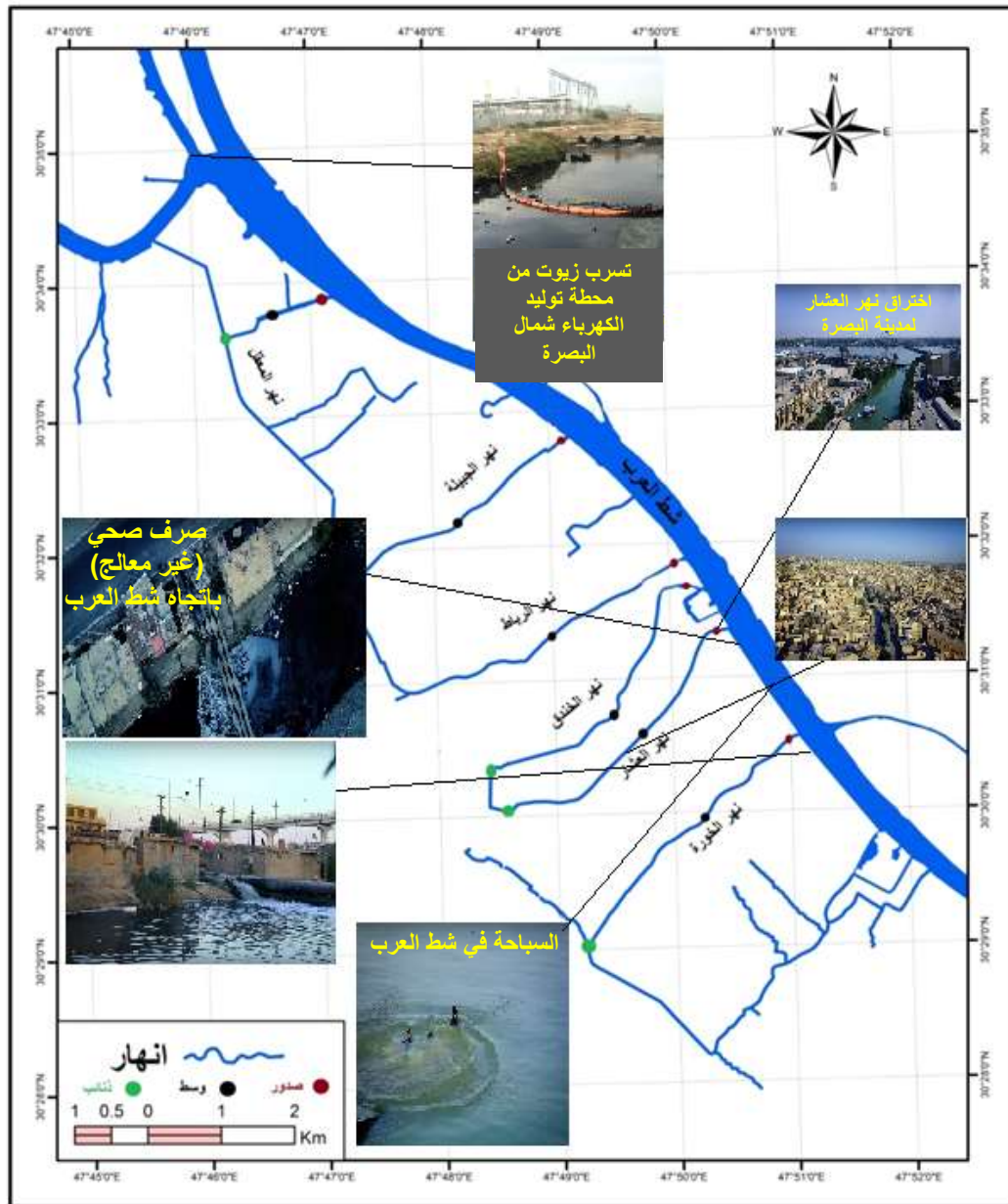
تتلقى البيئة المائية في البصرة المياه الراجعة من الفعاليات الصناعية والزراعية، ومنها المياه المتخلفة عن محطات توليد كهرباء النجيبية والهارثة والمعامل المتوسطة والصغيرة والمستشفيات والانشطة الخدمية، فضلاً عن صرف مياه البزول من الاراضي الزراعية مثل المييدات والاسمدة. في العراق وايران، يضاف اليها نفايات الصناعات البحرية والنهرية خصوصاً في مراسي الزوارق ونقاط تجمعها ومواقع صيانتها وتنظيفها(خلف وعبد، 2009). ولعل اكبر ملوث للبيئات النهرية في البصرة هو الصرف الصحي فهناك كميات كبيرة من مياه الصرف الصحي لمدينة البصرة تصرف معظمها بدون معالجة الى انهار البصرة، اذ يتم تصريف المواد السائلة المختلفة الى النهر من مياه

الصرف الصحي لمركز محافظة البصرة وبعض الاقضية والنواحي التي تمر بها الانهار الرئيسية والثانوية والقنوات الفرعية المرتبطة بها، وتبرز مشكلة القنوات الفرعية على جانبي شط العرب في جلب الملوثات السكنية والتجارية التي تلقى بشكل مباشر الى المجرى وكثافة مخلفات مياه المجاري المُعالَجة من المدن، وعدم السيطرة على تصريف النفايات السائلة من بعض الورش والمعامل ومحطات توليد الطاقة وهذا أدى إلى تدهور المياه السطحية في البصرة بشكل عام ومياه شط العرب بشكل خاص وحددت من صلاحيتها للاستخدامات المختلفة، ويوضح الشكل(48) قسم من النفايات السائلة المصروفة الى شط العرب ويوجد تلوث آخر في انهار وقنوات محافظة البصرة يتمثل بوجود الاعشاب والطحالب المائية التي تؤثر في صلاحيتها للاستخدامات البشرية، ولعل وجود المواد العالقة والاعشاب والطحالب في مياه مشروع البدعة من اهم مظاهر التلوث الذي يستدعي المعالجة.

ومن الأدلة الأخرى عن تلوث انهار البصرة وجود المخلفات الصلبة التي تشكل سمة معاصرة من سمات مياه السطحية في البصرة وبالاخص مخلفات قناني المياه البلاستيكية والاكياس والنفايات الصلبة الاخرى والمياه الثقيلة للصرف الصحي التي تطرح مباشرة دون معالجة (Al-Mudaffar and Mahdi, 2014). ويوضح الجدول(12) مؤشرات التلوث في مجاري الانهار الجنوبية وارتفاع معظمها مقارنة بالمعيار العالمي.

وقد بينت دراسة (حسن وآخرون، 2011) وجود تلوث صناعي شديد في انهار البصرة يتسبب به معمل الورق في الهارثة ومحطة كهرباء الهارثة ومحطة كهرباء النجيبة التي تطرح مخلفاتها الى شط العرب، وشركة الاسمدة وشركة البتروكيمياويات ومصافي الجنوب التي تطرح مخلفاتها الى شط البصرة، وان مجموع ما تلقيه المنشآت الصناعية الواقعة شمال البصرة في شط العرب من مواد عالقة وذائبة هيدروكربونات نفطية

ونترات وفوسفات وسليكا وكبريتات وكلوريدات للفترة 2006- 2007 بحدود 10000 طن سنوياً معظمها من معمل الورق، بينما يطرح معملا البتروكيمياويات



الشكل (48) بعض مظاهر ومسببات التلوث في شط العرب ضمن حدود مدينة البصرة

بإعتماد على (عبدالله، 2014 و جواد (2018)

والاسمدة الواقعان غرب البصرة اكثر من 100000 طن سنوياً الى شط البصرة. وتتباين شدة معدلات التلوث البيولوجي وطبيعة الملوثات المتواجدة للمنشآت الصناعية بحسب الموقع ودرجة قرب الملوثات من الانهار، ويتضح من الشكلين (49) و (50) ان قيم العكورة والشفافية التي تعكس مدى اختلاط الملوثات مع جزيئات الماء، اذ تنخفض قيم الشفافية قرب مركز مدينة البصرة بالنسبة لمجرى شط العرب وترتفع عند الابتعاد عن التركزات السكانية شمال وجنوب المجرى.



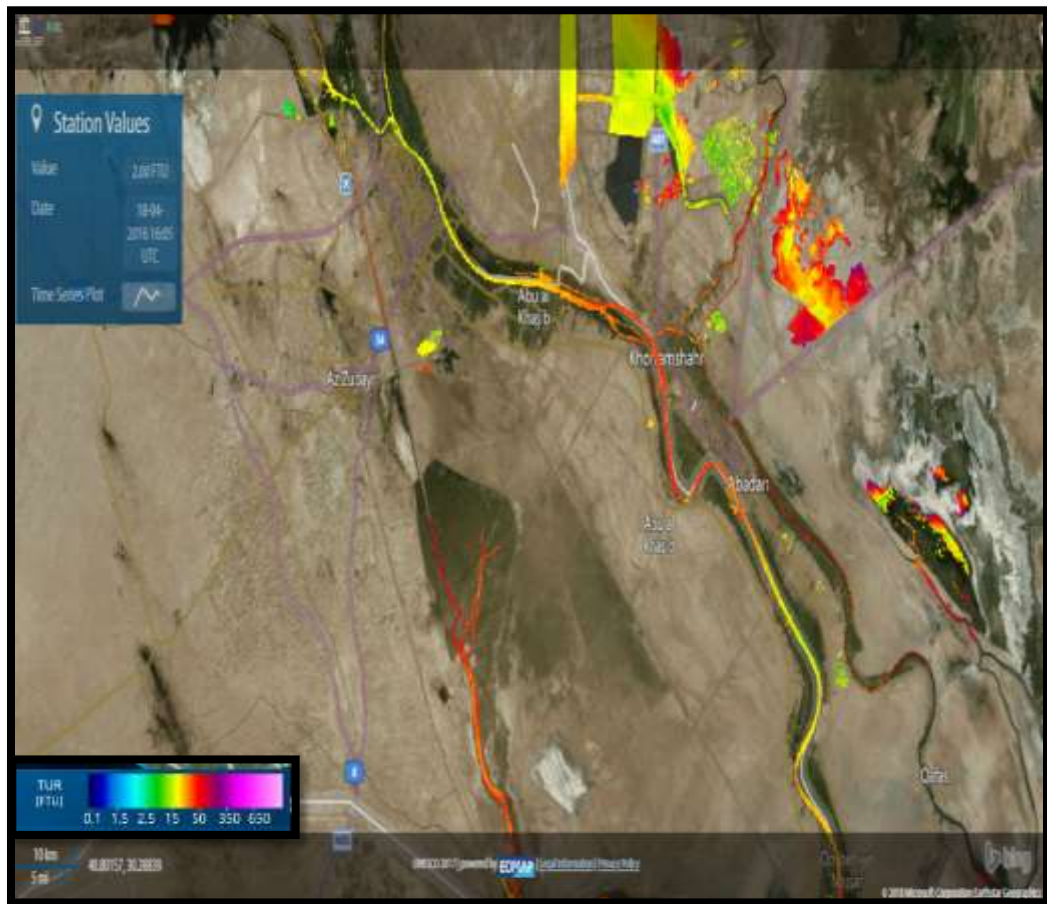
اللوحة(19) الطرق التقليدية لتجميع المياه في احواض مكشوفة داخل مشروع ضخ مياه البدعة(محطة الأرزير في البصرة).

جدول (14) الحدود الدنيا والعليا والمعدل للمؤشرات البيئية والعناصر الثقيلة في مياه

ورواسب لنهري دجلة وشط العرب (ميسان والبصرة)

المتغيرات	الحد الأدنى	الحد الأقصى	المتوسط العام	مواصفات الصحة العالمية
أولاً: مؤشرا نوعية المياه النهرية				
درجة حرارة المياه (°C) W.T	11.4	36	22.845	
التوصيلية الكهربائية EC	0.88	59.35	10.392	0.05-0.5
الأس الهيدروجيني pH	6.4	9.2	7.960	8.5 – 6.5
الأوكسجين المذاب DO (ملغم / لتر)	0.900	7.2	4.234	4
الرصاص Pb (ملغم / لتر)	0.013	1.231	0.144	0.05
النيكل Ni (ملغم / لتر)	0.035	1.244	0.206	0.05
كوبلت Co (ملغم / لتر)	0.005	0.198	0.059	0.1
النحاس Cu (ملغم / لتر)	0.013	1.267	0.308	1
الحديد Fe (ملغم / لتر)	0.451	9.278	2.688	0.3
المنغنيز Mn (ملغم / لتر)	0.008	1.835	0.352	0.1
الفاناديوم V (ملغم / لتر)	0.012	2.560	0.550	
الهيدروكربونات النفطية الكلية TPH	1.050	68.400	13.910	0.03 – 0.01
ثانياً: مؤشرات الرواسب النهرية				
التوصيلية الكهربائية EC	5	69.980	8.324	
الأس الهيدروجيني pH	8.1	8.711	18.231	
الهيدروكربونات النفطية الكلية TPH (ملغم / لتر)	36.701	163.26	71.621	
الكربون العضوي الكلي TOC (ملغم / لتر)	0.246	1.651	0.770	
الطين Clay	6.050	29.850	22.203	
الغرين Silt	46.417	89.124	68.079	
الرمل Sand	1.600	34.891	11.016	
الرصاص Pb (ملغم / لتر)	57.211	160.32	106.61	
كوبلت Co (ملغم / لتر)	24.881	67.341	41.503	
المنغنيز Mn (ملغم / لتر)	259.41	611.87	389.78	
الحديد Fe (ملغم / لتر)	9752.1	20168	14401.7	
النحاس Cu (ملغم / لتر)	12.411	62.334	26.520	
النيكل Ni (ملغم / لتر)	54.561	61.443	2124.6.4	
الفاناديوم V (ملغم / لتر)	14.921	51.612	28.234	

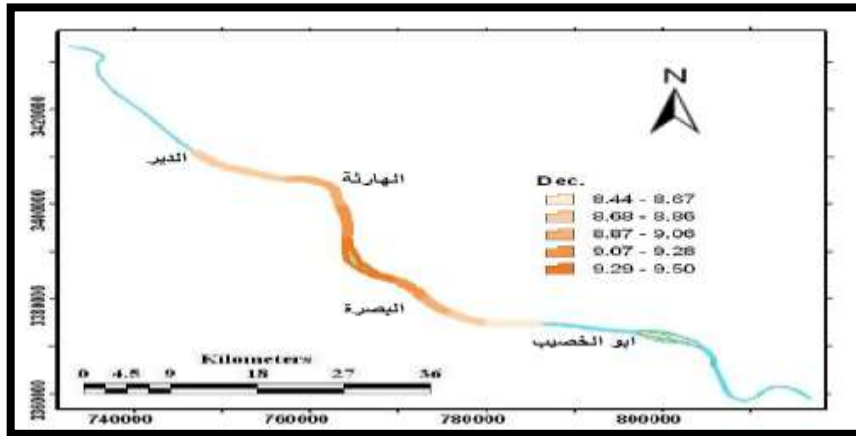
المصدر: عن (Al-Imarah, Amteghy and Moyel (2014)



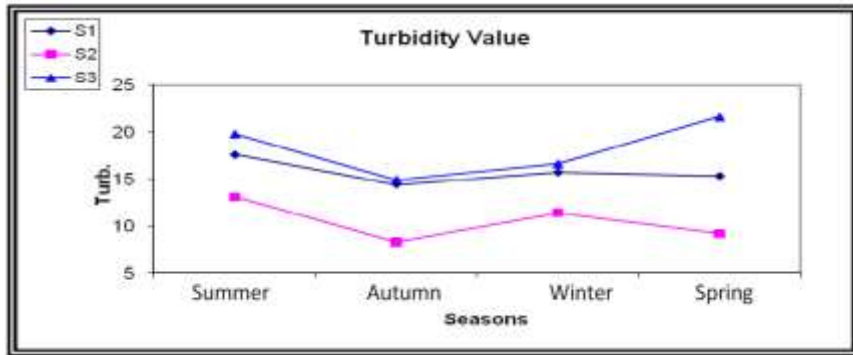
الشكل (49) قيم العكورة العالية في شط العرب قرب مركز مدينة البصرة في العام

2016 (عن (برنامج اليونسكو الهيدرولوجي الدولي لجودة المياه العذبة)

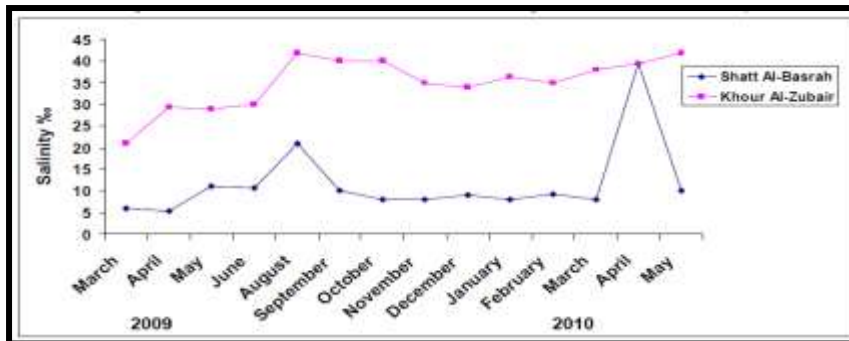
كما تظهر ملامح تلوث شديد في قناة شط البصرة الذي يعد الميزل الرئيس للنفايات الصلبة ومياه المصب العام المالحة التي تتدفق اليه من جهة الشمال ومياه خور الزبير من جهة الجنوب، الشكل (51) و(52) يوضحان قيم الملوحة والعكورة خلال الاشهر والمواسم المختلفة.



الشكل (50) تباين قيم الشفافية في مجرى شط العرب. بالاعتماد على (Lazem, Laith Faisal (2014)



الشكل (51) قيم الملوحة في شط البصرة وخور الزبير للفترة (اذار 2009 - مايس 2010) عن (Ajeel, 2012)



الشكل (52) قيم العكورة في شط البصرة لاربعة مواسم خلال 2009 - 2010 عن (Al-Imarah, Mizhir and Al-Jorany, 2017)

وتظهر مؤشرات اخرى لتلوث المياه في البصرة تتمثل بالتلوث النفطي Oil pollution اذ تسجل بعض مواقع المسطحات المائية في البصرة تراكيز عالية من الهيدروكربونات النفطية والفينولات، ويعد النفط الخام من اهم الملوثات المائية لميزتها في الانتشار السريع، اذ من الممكن ان تنتشر اثاره الى 700 كم من المصدر الذي تتسرب منه، وغالباً ما تسبب عمليات الاستخراج والتكرير والنقل والتحميل والتصدير والاختلاط بمياه التوازن وحوادث غرق السفن وتكسر الانابيب الى انتشار بعض البقع الزيتية في المسطحات المائية، وقد قدرت وزارة النفط عدد تلك الحوادث في العام 2011 بحوالي 116 حادثة تسببت بتسرب نفطي لنحو 104750 برميل من النفط الخام (الزيتي، 2016). وبشكل عام تُسجل مؤشرات التلوث النفطي في شط العرب ابتداء من القرنه وحتى جنوبي قضاء ابي الخصيب نتيجة استمرارية اطلاق ملوثات عمل وتنظيف الزوارق النهرية والمسافن المخصصة لصيانة الزوارق والبواخر والمصانع غير المرخصة ومحطات توليد الطاقة الكهربائية.

ولعل التلوث الذي تسببه الشركات النفطية التي تستهلك ثلثي الحصة المائية للبصرة هو من اكبر التحديات التي تواجه الامن المائي في البصرة، وتتمثل بالمياه المصاحبة للنفط والمياه الناتجة عن تحلية مياه الحقن ومعالجتها كيميائياً وبيولوجياً، اذ ان انتاج برميل واحد من النفط يقابله 5 اضعاف كميته من المياه عالية التلوث، وان برميل واحد من المياه المالحة الراجعة بعد عمليات المعالجة او المياه المحلاة قد يلوث 97 برميلاً من مياه المسطحات المائية، الشكل (53).



الشكل(53) استنزاف الموارد المائية بسبب نشاط استخراج النفط

ثانياً- تداعيات تلوث البيئة المائية في البصرة:

يبلغ المعدل العالمي لعدد الاصابات المرضية المشخصة عن طريق المياه water borne disease (شخص واحد من كل الف نسمة)، وتشكل الامراض المنقولة بالمياه الناتجة وتردي مياه الشرب نسبة 80 ٪ من المجموع الكلي للأمراض المسجلة، وتسبب بملايين الاصابات وحالات العدوى والوفيات، حيث يفتقر 2.5 بليون نسمة في البلدان النامية الى محطات معالجة مياه الفضلات، وإن اغلب الاحياء المجهرية المرضية تجد طريقها الى المياه عن طريق فضلات الاشخاص المصابين (عيسى، 2009)، وفي البصرة حصلت مجموعة من التداعيات الخطرة لظواهر التلوث المائي بسبب تغير الصفات الفيزيائية والكيميائية لمياه الانهار، واختلفت اعداد الاصابات بحسب المناطق ومصدر المياه، وقد تسببت الجبهة المالحة التي توغلت خلال السنوات الاخيرة الى مسافات بعيدة في مجرى شط العرب وتحولت المياه في اجزاء واسعة منه من عذبة الى مويحة وادى ذلك الى ظهور

بعض الأنواع البحرية في مياه شط العرب، وادى تصريف الملوثات بشكل مباشر الى مياه المسطحات المائية الى زيادة نسب الاصابة بالأمراض الوبائية الناتجة عن تلوث مصادر مياه الشرب بالفضلات البشرية ومخلفات النشاطين الزراعي والخدمي، وقد وصل عدد المصابين بالامراض المعوية وحالات التسمم التي رافقت تردي نوعية المياه وارتفاع ملوحتها في البصرة التي بلغت ذروتها في العام 2018 الى حوالي 118000 حالة (400 شخص لكل الف نسمة) بحسب المفوضية العليا المستقلة لحقوق الإنسان في محافظة البصرة. إن عملية معالجة المياه الخام في مشاريع ماء البصرة تتضمن اجراءات عامة عدة مراحل وهي:-

1. مرحلتا التلبد والترسيب Flocculation & Sedimentation باستخدام كبريتات الألمنيوم $Al_2(SO_4)_3 \cdot n H_2O$ المعروف محليا بالشب (alum).
2. مرحلة الترشيح الرملي السريع Rapid Sand Filtration .
3. مرحلة التعقيم Chlorination باستخدام غاز الكلورين Chlorine gas. ويتم تنظيف الاحواض من الطحالب الملتصقة على جدرانها باستمرار بواسطة القشط اليدوي (Manual scraping). وهذه طرق كلاسيكية قديمة الى ترقى الى الاساليب المعاصرة للتقنية والتصفية خصوصاً في حال الاعتماد على نهر ملوث كشط العرب، وقد اظهرت ذات الدراسة أوضحت نتائج الدراسة الحالية عدم صلاحية مياه الأسالة المجهزة من قبل مشروع ماء البراضعية والى حد ما، تلك المجهزة من مشروع ماء العباس (ع) للشرب من النواحي الفيزيائية والكيميائية والبكتيرية، طبقاً للمواصفات المعتمدة [منظمة الصحة العالمية (WHO) لعام 2008 و الاتحاد الأوروبي (EU) لعام 2008 ووكالة حماية البيئة الأمريكية (US-EPA) لعام 2002 والمواصفات القياسية العراقية لمياه الشرب رقم 417 لعام 1974]. ونظراً لانتشار ظواهر اتلوث وتمقها ادى ذلك الى ظهور اصابات مرضية خطيرة مؤخراً، الامر الذي دفع الى الاعتماد على مصادر

أخرى لأغراض الشرب ومنها مد قناة البدعة لتوفير مياه صالحة للاستخدام البشري لمحافظة البصرة.

وبالنسبة للتنوع البيولوجي فقد تأثر شط العرب بارتفاع مؤشرات التلوث وبالاخص قيم الكبريتات في المياه خلال السنوات الأخيرة وهي دليل على زيادة تلوث مياه النهر بشكل واضح مما أدى إلى اختفاء أعداد كبيرة من الأحياء المائية وخصوصاً الأسماك التي شهدت اختفاء اغلب الأنواع وخصوصاً "سمكة (الصبور). وبالرغم من ان التلوث بكافة اشكاله الفيزيائية والكيميائية والبيولوجية هو احد سمات البيئات في العالم اذ يرى خبراء أنظمة البيئة الساحلية أن 75% من المخزون السمكي في العالم المناطق البحرية والساحلية قد استنفذ بسبب ازدياد النمو السكاني الذي ولّد ضغطاً على أنظمة البيئة وادى إلى تهديد خطير لتوازن تلك الأنظمة ومواردها الحية (بازار، 2003). ويضاف الى ذلك ما برز مؤخراً من تلوث بالطحالب في مياه شط العرب، فظاهرة المد الاحمر Red Tide التي تحدث عادةً عند السواحل البحرية او في البحيرات، حدثت داخل مجرى مائي عذب لشط العرب، الشكل(54)، وهذه دلالة واضحة على ان مياه شط العرب تحولت من مياه نهريّة عذبة الى صنف يجمع بين النوع البحري وشبه البحري(المياه المويحلة –المختلطة) وليس هذا جديدا فمياه الشط بين قضاء الفاو وناحية السببة هي مياه بحرية لكن الجديد في الامر ان تكون مدينة البصرة (99 كم شمال المصب) منطقة متأثرة بالبحر فهذا اغرب وخطر ويحتاج الى تكثيف الجهود واستتفار حكومي واداري سريع لتلافي هذه المراحل الحرجة لشط العرب والا سيصبح بركة مائية آسنة في جزئيه الشمالي والوسط ولسان بحري في جزئه الجنوبي.



الشكل (54) تسجيل نوع من الطحالب السامة وما يُعرف بالمد الأحمر Red Tide

في شط العرب (مركز مدينة البصرة) خلال الاعوام 2015 - 2018

ثالثاً: الغوارق:

تعد ظاهرة الغوارق من اخطر ظواهر التلوث في مجرى شط العرب والمياه البحرية العراقية، اذ استقرت عشرات القطع البحرية العراقية والاجنبية، منها ما تسببت به العمليات الحربية التي امتدت من بداية ثمانينيات القرن الماضي ولفترة 8 سنوات وازدادت اعداد الغوارق بعد حرب الخليج الاولى والثانية، وساهم في ازديادها توقف عمل العشرات من هذه السفن بسبب عمليات التآكل لتوقف عمليات الصيانة لأكثر من 30 سنة بسبب الحصار والعقوبات الاقتصادية التي حددت حركة النقل البحري والأسطول البحري العراقي وازعفت القدرات والإمكانات الفنية والملاحية، وقد أدت الظروف الاستثنائية التي أفرزتها سلسلة الحروب وسنوات الحصار والغياب الكامل لحركة

الملاحة الى تفكك جزء كبير من البنية الملاحية العراقية من دون ان تتظّم حملة شاملة لمسح كافة مساحات المياه العراقية او تحديث المعلومات بشأن مواقع الغوارق والسفن العاطلة او عمليات الانتشال وتفكيك السفن، ويمكن تقسيم الغوارق حسب موقعها الى عدة مقاطع بحسب تقسيمات (العتيساوي، 2016)، (والصور الملتقطة خلال الطلعة الجوية في 23 آذار 2018).

المقطع الأول: ويشمل الغوارق من جنوب جسر خالد شمال مركز محافظة البصرة لغاية ميناء ابو فلوس ويشمل الغوارق التالية: (الباخرة البكر - الساحة شريين - الباخرة ثورة (يخت ملكي) - الباخرة كولف هيرون - زورق عسكري - السفينة ابن ماجد العسكرية - الباخرة سايلو البصرة- الساحة دمشق - اليخت الرئاسي المنصور - الجنوبية بغداد - الحفارة كربلاء - الباخرة انديان اوشن - الباخرة روز وود - الباخرة لوسيل -الباخرة جوفيار - الحفارة النجف - الحفارة الخليج العربي)، وهذه السفن الغارقة سببت تدهورا في الاقتصاد العراقي وتسببت بتناقص اعماق قناة شط العرب واحتمال اصطدام السفن بالغوارق مما يؤثر على سلامة الملاحة البحرية وخاصة عند قدوم ومغادرة هذه السفن المحملة بالبضائع خصوصا اثناء الليل.

المقطع الثاني: ويشمل الغوارق المتواجدة بين جنوب ميناء ابو فلوس وحتى السد الخارجي الذي يقع في بداية مدخل شط العرب ويحتوي على الغوارق التالية: (الباخرة ميديا - اريا سار - سارونيك سي - مودان جيسانك - التين - سكيم نوس -الرافعة عنترة) هذه السفن غارقة جميعها في الجهة الغربية لشط العرب وبعضها غارق مقابل ارسفة ميناء المعامر، وهذه الغوارق بعضها اصبح اشباه جزر نتيجة للترسبات الطينية حول هذه الغوارق ويقتطنها بعض السكان الذين يمتلكون الأبقار والجاموس ولا يشاهد منها سوى الصاري.

المقطع الثالث: ويشمل الغوارق الممتدة من جنوب ميناء البصرة النفطى وحتى مدخل قناة خور الزبير وهي الغوارق التالية (الناقله عمورية - الناقله دوكان - الحفارة المثى - الناقله عين زالة - الناقله الرميلة - الحفارة الحلة - الساحبة نور - الساحبة الامين - الساحبة سيحان - جنائب وقود عدد 3 - الباخرة لاكي - الساحبة نينوى) .

المقطع الرابع: ويشمل الغوارق من بداية قناة خور الزبير وحتى حوض الاستدارة ويحتوي هذا المقطع على الغوارق التالية (ناقله النفط BFC2 - الحفارة فلسطين - الحفارة غزة - الناقله ماري- كوين - جنائب وقود - زوارق عسكرية - الحفارة العبور - الناقله حنان - الباخرة الباحث العربي- كمالS - كمال 2 - الناقله دولفين). ان الكثير من هذه الغوارق غاطس كلياً تحت الماء واصبحت تشكل مصدات للرواسب وتعيق الحركة الملاحية، بل ان بعض الغوارق قد تشكل جزراً نهريه.

وهنا نضع مجموعة من الحلول لمشكلة التلوث البيئي في شط العرب مقسمة حسب المراحل والاولويات علماً ان بعضها يقع على عاتق المواطن والاخر مسؤولية تشاركية بين الجميع، ومن هذه الاجراءات:

اولاً: الاجراءات العاجلة(الاصحاح البيئي) وتشمل:

1. اطلاق حملة تطوعية لرفع الملوثات في مجرى وضايف شط العرب واستثمار طاقات الشباب وبالأخص الشباب الجامعي في هذا العمل.

2. تفعيل قوانين الجرائم البيئية واصدار لائحة الاشتراطات الفنية الملزمة التطبيق لمحطات معالجة مياه الصرف الصحي بالمجمعات الكبيرة (الحكومية والأهلية).

3. البدء بتطبيق عقوبات على المصانع والمعامل ومحطات توليد الطاقة والمنازل التي تلوث الموارد المائية ورفع التجاوزات على الانهار من قبل السلطات التنفيذية.



اللوحة (20) لقطات جوية توضح بعض الغوارق في شط العرب

(الطلعة الجوية الاستطلاعية ، 23 آذار 2018)

4. تخصيص مبالغ من موازنة البترودولار ومبالغ حكومية خاصة لإكمال ومعالجة مشكلات شبكة الصرف الصحي وانشاء وحدات معالجة صغيرة للمياه الثقيلة في المناطق وربطها بوحدات كبيرة على شط البصرة.
5. طلب الاستشارات الاجنبية والانفتاح على تجارب الدول في مواجهة الكوارث البيئية المماثلة.
6. التوعية بمخاطر التلوث في مواجهة تلوث شط العرب واطلاق برنامج الحفاظ والصيانة لانهار البصرة الرئيسة والفرعية.
7. تصميم محطات حديثة للإسالة وفق التطورات الحاصلة في العالم ووفق مؤشرات ندرة المياه ومؤشرات تلوثها، وادخال التكنولوجيا الحديثة في مراحل سحب وتصفية المياه وتوفير كميات كافية من مواد التعقيم وصيانة احواض تجميع المياه قبل ضخها الى المواطنين.
8. اصلاح التكرسات والتسربات في شبكة التوزيع داخل المدن لضمان عدم اختلاطها بالمياه الاسنة، ومن المهم ادخال دعم الشركات المتخصصة او تلقي دعم المنظمات العالمية في هذا المجال لان هذه المسألة تخص حقوق الانسان البيئية.
9. تشديد المراقبة على تقنيات وعمل محطات التحلية ومدى توفر شروط الجودة والتعقيم البيولوجي والبكتيري والاشعاعي ومتابعة الصناعات البلاستيكية التي ترافق نشاط تحلية المياه التي تشمل العبوات والقناني البلاستيكية من حيث الكمية والنوعية، والتوجه نحو تعبأة المياه المحلاة في العبوات البلاستيكية الكبيرة (1 لتر فأكثر) وفرض ضرائب على الصناعات البلاستيكية ورسوم خاصة على انتاج العبوات الصغيرة.

10. الحث على ترشيد الاستهلاك المائي وتقنين استخدام الصوابين والمنظفات، وإطلاق حملة توعوية عن طريق وسائل التواصل الاجتماعي والفضائيات والاعلام الديني كالخطب ومنابر الجمع.

ثانيا: الحلول المتوسطة (معالجة وقطع مصادر التلوث) وتشمل:

1. ربط الانهار الداخلية (المقل والجبيلة والرباط والخندق والعشار والخورة وغيرها) مع بعض وعزلها عن شط العرب وربطها بشط البصرة.
2. عزل نواقل المياه العذبة الواصلة للمنازل عن مصادر الاستخدامات الاخرى.
3. تقييم كفاءة محطات المعالجة الحالية وتقييم الخطط الحالية لمواجهة التلوث.
4. لوجود كم هائل من الغوارق يستلزم انطلاق عمليات الكري وتنظيف القنوات الملاحية لتنظيمها وتوسيعها لتساير التطورات العالمية في توسع حركة النقل البحري ولاستيعاب السفن والبواخر الحديثة ذات الحمولة الوزنية العالية والفاطس الكبير والبدء بخطة لرفع الغوارق من شط العرب وكري الانهار القنوات المتصلة به.

ثالثا: الحلول بعيدة الامد (خطط البدائل المتاحة) وتشمل:

1. توسعة العمل باستحداث محطات معالجة الصرف الثقيل لتكون منزلية ومناطقية ومحطات رئيسة كبرى والاستفادة من استخدام الطاقة الشمسية كطاقة نظيفة ومتجددة في تشغيل تلك المحطات.
2. تحويل مآخذ محطات الاسالة الحالية من شط العرب الى محطات تحلية المياه البحرية على الخليج العربي(على امتداد الساحل العراقي).
3. البدء بتحويل اعتماد مصادر المياه المنزلية لسكان محافظة البصرة من شط العرب الى قناة البدعة فيما يخص مياه الاسالة والاستهلاك المنزلي ورفع تصريفها الواصل لحدود محافظة البصرة ليكون ما بين (10 - 15 م³/ثا)، وحصر الاعتماد على مياه شط العرب في الاستخدامات الاخرى كالإرواء وتوليد الطاقة الكهربائية والنقل.

الفصل الخامس:

استنزاف المياه العذبة في البصرة

أولاً: استنزاف السكان للمياه في البصرة:

يتفاوت توزيع المياه العذبة في العالم تفاوتاً كبيراً من حيث المكان والزمان، فبينما تشهد بعض المناطق موجات متكررة من الفيضانات تعاني مناطق أخرى من ندرة شديدة في هذا المورد الهام لجميع أوجه الحياة، وهناك إهتمام متزايد في العالم لترشيد استخدام المياه وإدارة الطلب عليها للإحتياجات الحضرية والريفية (البلدية)، من أجل تقليل الفاقد منها وتوفير تلك المياه لأعداد إضافية من البشر وتقليل العبء على وسائل صرف المياه الصحية وتخفيض الطاقة المطلوبة لإنتاجها وصرفها (صالح 2010). ومن أبرز مظاهر الاستنزاف والاستخدام الجائر للمياه جفاف بعض الأنهار الكبيرة مثل نهر الهوانج (Huang He) ونهر الكلورادو (Colorado) ونهر الشبلي (Shebelli) وهي من الأنهار الكبيرة في السابق أما الآن فتجف مجاريها قبل وصولها للبحر، كما فقد نهر الآمو داريا (Amu Darya) الذي يصب في بحر الآرال مياهه بسبب المشاريع الزراعية في منابعه، كما أن النهر الأصفر (Yellow River) في الصين لم يكمل مساره إلى البحر لمدة سبعة أشهر كاملة في عام 1997، ولا شك أن الاستخدام الجائر للموارد المائية ينعكس على كميتها ونوعيتها، وتعد الزراعة التي تسحب المياه النظيفة وتعيد إلى النظام المائي مياه غير قابلة للاستخدام مجدداً، فضلاً عن الاستخدامات المنزلية والصناعية ومياهها العائدة التي تشكل مخاطر أكبر (منظمة الأغذية والزراعة للأمم المتحدة FAO، 2002).

ومن مظاهر استنزاف الثروة المائية في العراق هو الهدر الحاصل عند الارواء بالطرق التقليدية التي تعود الى عصور كانت وفرة المياه فيها اكبر من ندرتها آنذاك ، كما كانت العلوم اقل تطوراً والآلات والتقنيات اقل حداثةً ، الامر الذي يحتاج الى تغيير بعد ان اصبحت المياه تدار بقبضة صارمة حتى اصبحت الكميات المستخدمة في الزراعة اقل بخمس مرات مما كانت عليه في السابق، ولا يقف الاستنزاف عند هذا الحد بل امتد الى المنازل والمصانع والمنافع الاجتماعية العامة، مع غياب الحرص وكثرة التسربات في شبكات الاسالة وانتشار ثقافة (ان الماء مباح ومجاني كالهواء وهو الارخص على الاطلاق)، وعدم وجود توعية حقيقية لنشر اخلاقيات التعامل مع الثروة الوطنية عند التعامل مع المياه، بالرغم من اساس ثقافتنا المجتمعية تنطلق من اساس اسلامي وفيه موروث للحفاظ على مورد المياه حتى مع الوفرة، وما الحديث النبوي العظيم(لا تسرف في الماء ولو كنت على نهر جارٍ) الا دلالة كبيرة على ذلك، وزاد من استنزاف المياه عدم وعي الحكومات بأهمية تجهيز الدور والمرافق العامة بصنابير المياه الاقتصادية المقننة للهدر في المنازل، ولم تحدث طرق علمية في تشريع تسعيرة المياه، ولا فصل الاستخدامات الثانوية كالغسل والمرافق العامة عن مياه الشرب في المنازل، مع ضعف تقنيات احتساب البصمة المائية للفرد وعدم تشجيع استخدام المياه الرمادية، او اعادة استخدام المياه العادمة في الصناعة، واستمر استهلاك الفعاليات البشرية منصّباً على مياه الانهار الجارية دون التفكير ببدائل اخرى تقلل الضغط عليها، وتفتح افاق للندرة الخائفة التي تهدد العراق والبصرة بشكل خاص.

واذا اعتمدنا التقسيمات الواردة في الجدول (13) ومعدل استهلاك المياه في المحافظة البالغ 98 لتر لكل للفرد يومياً، يكون مجموع ما تصرفه الوحدات السكنية في محافظة البصرة حوالي 294.000.000 لتر يومياً (294.000 متر مكعب باليوم) ويحدود 107.310.000 م³ سنوياً اي ما يعادل 9.33% من مجموع ايراد نهر دجلة في

القرنة. وإذا اعتبرنا ان ما نسبته 12٪ فقط من هذه الكمية تعالج قبل اطلاقها الى الانهار بحسب (الجهاز المركزي للإحصاء، الموجز الاحصائي للمحافظات، 2016) فأن ما معدله 94.432.800 متر مكعب سنوياً من مياه الصرف غير المعالجة يجري اطلاقها بشكل مباشر الى الانهار والقنوات في محافظة البصرة.

الجدول (15) متوسط استخدام الأسرة الواحدة من المياه التي تتحول الى صرف صحي
عن (akko Co., 2018)

نوع الاستخدام المنزلي	مياه الصرف الناتجة عن الاستخدام	النسبة المئوية
مياه المراض	20 - 40 لتر للفرد في اليوم	40٪
حمام ودوش	20 - 40 لتر للفرد في اليوم	32٪
الغسيل	20 - 40 لتر	14٪
غسل الاطباق	4 - 7 لتر	6٪
مياه الشرب والطهي(فقد)	3 - 4 لتر للفرد في اليوم	5٪
بالوعة الحمام (فقد)	3 - 4 لتر للفرد في اليوم	3٪
غسل البيت	5 - 10 لتر لغسل المنزل	4٪

ثانياً: استنزاف المياه من قبل الشركات النفطية في البصرة

هنالك مشكلة كبرى في البصرة تتمثل بالاستهلاك المائي الكبير للشركات النفطية الاجنبية والصناعات الاستخراجية والتكريرية في البصرة، اذ أن العراق ثاني أكبر منتجي منظمة البلدان المصدرة للبترول (أوبك)، وهو يضخ معظم إنتاجه اليومي من حقول النفط في جنوب البلاد، وهي حقول (الرميلة الشمالية

والجنوبية- غرب القرنة 1 و2- الزبير - مجنون - نهران عمر - -
والسيبة - اللحيس- الطوبة - الصبا - الحلفاية)، الشكل (55)، وتحتل
البصرة نسبة كبيرة من انتاج العراق النفطي، وساهمت بنسبة 94% من مجموع
صادرات النفط العراقي لشهر تشرين الثاني 2018. ويتطلب عمل الشركات
النفطية استهلاك مياه في عمليات الحقن وتفتيت الصخور الرسوبية وتوليد
الكهرباء والتقطير وضخ كميات كبيرة جداً من الماء مصدرها انهار البصرة
لتحقيق المراحل الاساسية لاستخراج النفط، الشكل (56)، وأن انتاج برميل واحد
من النفط يحتاج ما بين (3- 5) برميل من الماء لكل برميل نفط واحد منتج
(حسن، 2015). (سعة البرميل الواحد يساوي 159 لتر).
وهناك زيادة مستمرة في حجم انتاج النفط تتطلب زيادة الضخ لرفع مستويات
الضغط في المكامن النفطية ولتجنب انحسار الضغوط عند محاولة انتاج كميات
اضافية من النفط المُستخرج، لذا يتم مضاعفة كميات المياه التي يتم حقنها في
الابار باستمرار للحفاظ على المستويات الانتاجية المطلوبة، اذ يعتبر نظام دفع الماء
أكثر الأنظمة فعالية من الناحية الإنتاجية في زيادة الضغط في المكمن والتي
تعوض خمول الضغط في بعض المكامن نتيجة لفعالية الإزاحة للنفط بواسطة الماء
المتقدم، اذ ان كمية المياه المتحركة مساوية إلى كمية السائل المنتج(الخولي،
2009). وتعتمد الصناعة النفطية في البصرة بصورة اساسية على مياه شط العرب
ومياه نهر الصلال (احد فروع نهر كرمة علي)، وبشكل ثانوي على مياه نهر
الفرات في المدينة(غرب القرنة).

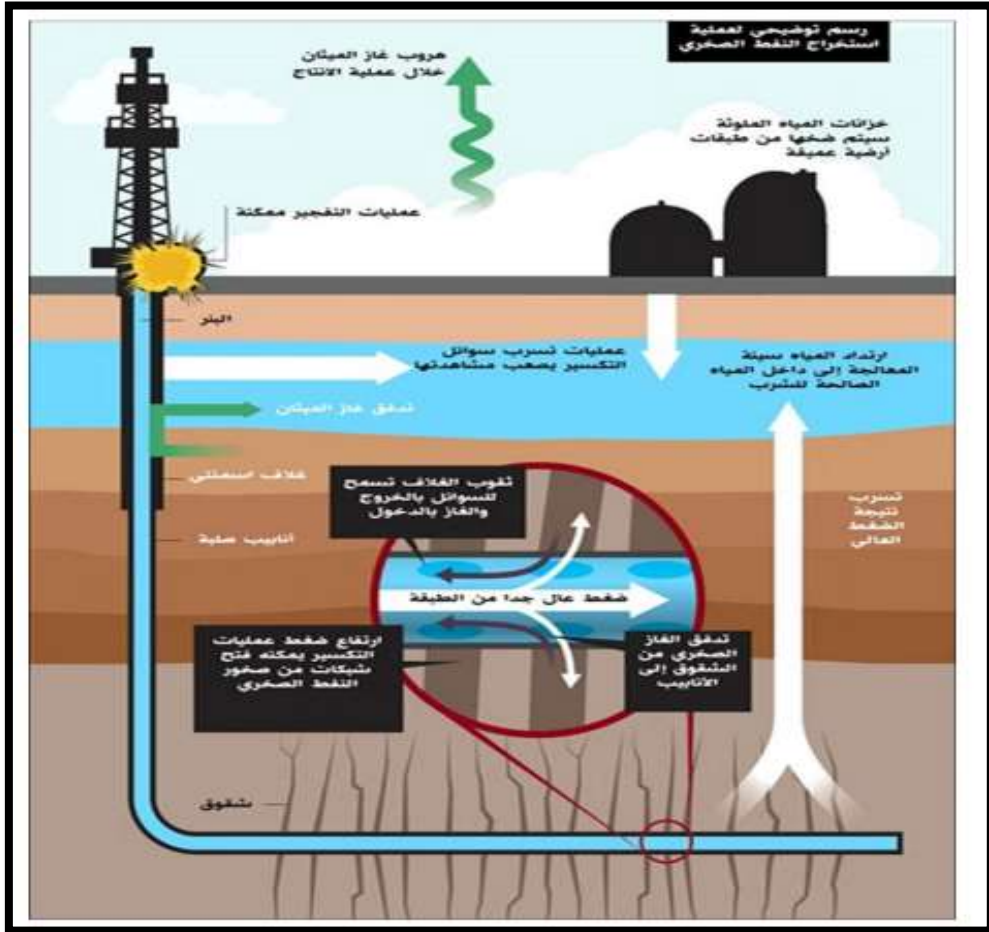


الشكل (55) كثافة حقول النفط الكبرى في محافظة البصرة. معدلة عن

(عبدالجبار، 2014)

وفي هذا الصدد نشير الى زيادة كميات الحقن في مكمن الرميطة وهو اكبر الحقول المنتجة للنفط في العراق الذي يعتمد على مياه نهر كرمة علي فقد ازدادت الى أكثر من 720,000 برميل ماء يومياً في العامين 2016 و 2017، بالمقارنة مع شهر آيار من العام 2013، حيث كان معدل حقن الماء 60,000 برميل يومياً، وبهذا فأن ما يستهلكه هذا المكمن من المياه العذبة من محطة المعالجة على نهر كرمة علي (ومصدرها شط العرب) حسب الارقام المعلنة يبلغ 457.920 متر

مكعب يومياً (167.140.800 متر مكعب سنوياً) بنسبة 14.5٪ من الحصة المائية الكلية لمحافظة البصرة من نهر دجلة.



الشكل (56) مخطط يوضح عمليات استخراج النفط الصخري. عن (حسن، 2015)

وهذا الرقم يخص حقل نفطي واحد وهو ليس ثابتاً اذ يزداد مع التوسعة المتوقعة في حجم الانتاج، وبهذا الخصوص فقد اشار الموقع الرسمي لهيئة تشغيل الرميلة، 2018 الى وجود توجه لتوسعة القدرة على استخدام ما يقارب 1.3 مليون برميل ماء يومياً لأغراض الحقن في هذا المكن.

وعند اجراء حسابات تخص الاستهلاك المائي لجميع حقول النفط في محافظة البصرة وفق معدل انتاج النفط لشهر كانون الاول من العام 2018 البالغ 517.974.115 برميل بمعدل 3.726.386 مليون برميل يومياً (الموقع الرسمي لوزارة النفط، 2019). وباعتماد معدل استهلاك الماء لإنتاج برميل واحد من النفط البالغ 3- 5 برميل ماء (وهو الكمية المستهلكة في الدول النفطية في شبه الجزيرة العربية) يكون مجموع ما تستهلكه الصناعة النفطية في البصرة من المياه 2.369.982 متر مكعب يومياً اي (865.043.306 متر مكعب سنوياً) وهو ما يشكل اكثر من (75%) من مجموع الايراد المائي السنوي لنهر دجلة الواصل الى محافظة البصرة، (وفق هذه الحسابات لم يتم استثناء الكميات المستهلكة في الحقول النفطية التي تعتمد على مياه نهر الفرات في حقن الابار). وبالنظر لمخاطر انتاج النفط على مستقبل المياه في البصرة، نرى ان من المهم الاسراع بالخطوات التالية:

1- تفعيل الدراسات الاستشارية في مجال استخدام بدائل المياه العذبة في حقن الابار النفطية ومن اهمها التقنيات الحديثة هي عملية حقن غاز ثاني اكسيد الكربون لرفع انتاجية المكامن النفطية او حقن المواد البوليميرية، واستخدام التقنيات الحرارية، بالإضافة الى استخدام طرق مزاج النفط مع بعض المذيبات البترولية لأغراض الحقن.

2. ضرورة اعتماد الشركات النفطية على المياه البحرية لأغراض الحقن او التوجه الى معالجة مياه المصب العام وشط البصرة وتحريم استخدام المياه العذبة في الصناعات الاستخراجية والتكريرية.

3. من الضروري الاسراع بإبرام عقود جديدة معها على اساس استخدامها لمياه من مصادر غير انهار دجلة والفرات، واخذ ضمانات على تحملها جزء من مسؤولية نقص

المياه وقيامها بتمويل مشاريع تنمية لتعويض الضرر البيئي الذي تحدثه من جراء استخراج النفط والغاز المصاحب والملوثات التي تطلقها الى البيئة المحيطة والتي تسببت بكوارث صحية اشارت اليها تقارير وابحاث اهتمت بتداعيات العمل الاستخراجي والتكريري في البصرة.

4. الزام الشركات النفطية باستهلاك مصادر مياه غير عذبة، واخذ منها تعهدات مُلزمة بنصب محطات معالجة المياه المصاحبة والعامدة وان تتناسب تلك المحطات مع حجم النشاط الاستخراجي في الحقل النفطي، وطبيعة التكوينات الارضية فيه.

5. الاسراع بتشكيل فريق قانوني لمقاضاة الشركات النفطية التي تتسبب باستنزاف موارد الثروة المائية في اعمالها الاستخراجية والتكريرية في البصرة، اذ ان هذه الشركات، تستهلك نسب عالية جداً من المياه العذبة المتاحة لأغراض الحقن وتوليد الكهرباء والتقطير، كما ان اعمالها لا تخضع الى استراتيجية واضحة من حيث الاعتماد على المصادر غير التقليدية والتي يجب ان تعتمد بشكل كامل على تحلية مياه البحر ويكون لها دور في تزويد بعض مناطق البصرة بالمياه المحلاة التي تقوم بإنتاجها .

مشكلة الحدود الإقليمية للمياه في البصرة

هنالك مشكلة تضاف الى المشكلات الكثيرة لموارد المياه في البصرة وتشكل تحدياً لمستقبل المياه في البصرة تتمثل بالحدود المائية المشتركة للعراق مع دول الجوار، ويستدعي البحث في موضوع الحدود المائية المشتركة للعراق مع جيرانه العودة الى بدايات عملية ترسيمها من قبل الاحتلال البريطاني للعراق، اذ استخدمت بريطانيا طريقتها واسلوبها التي تعاطت به مع الازمات الناجمة عن الحدود في الخليج وفقاً لمتطلبات تمرير سياستها مع الدول التي احتلتها دون الاخذ بنظر الاعتبار وجود مبررات منطقية للترسيم، بل على العكس زرعت بريطانيا بذرة الخلاف في معظم اتفاقيات الحدود التي رعتها ودفعت الحكومات الى ابرامها، حيث ادخلت بريطانيا ظاهرة المناطق المحايدة بين دول الخليج والتي ظلت سبب نزاع بين الدول المحيطة بها، وقد سلمت بريطانيا الخليج الى امريكا بعد العام 1971 حيث طبقت امريكا سياسية الكيل بمكيالين في ادارة هذه الملفات حسب مصالحها (مشكور، 1993). ولعل ابرز مشكلات المياه الحدودية للعراق تتمثل بمشكلتين اساسيتين:

1- مشكلة الحدود المشتركة لشط العرب:

ان مجرى شط العرب يصبح منطقة حدودية بين العراق وايران ابتداء من مذب نهر خين (مقابل جزيرة ام الرصاص)، الشكل (57)، وتستمر الحدود الدولية لمسافة (101.5) كيلومترا حتى مصبه في الخليج العربي، وتتأثر الحدود النهرية مع ايران بظروف النحت والترسيب والغوارق النهرية لان شط العرب يمر بالمراحل الاخيرة من المراحل الجيومورفية وهي مرحلة الشيخوخة، والى عهد قريب كان يستعيد الشط بعض نشاطه عند التقائه بنهر الكارون كما اشارت لذلك دراسة (البدران وآخرون، 1999). وهو يشهد في بعض المواقع حالات تعرية واخرى يحدث فيها ترسيب بحسب الظروف

البيئية، وقد بينت دراسة (الباهلي وآخرون، 2007) حدوث عملية ترسيب عند جانبي مقطع النهر في المقاطع الممتدة ما بين جزيرة السندباد في الجزء الاوسط من النهر ولغاية جزيرة ام الرصاص (عدا اجزاء في منطقة المعقل) وأن أعلى درجة تعرية قاعية بلغت في منطقة حمدان، بينما تشير دراسة (المنصوري، 1996) الى ان تيارات المد والجزر والرواسب المجهزة من نهر الكارون (قبل انقطاعه) والانهر الفرعية والقنوات الإروائية تؤثر في طبيعة التعرية والترسيب في الجزء الجنوبي. وتسمى الرواسب المتخلفة عن النشاط النهري محلياً بالطاش، الشكل (58)، واللوحه (21) و(22)، وتكون بشكل خط موازي للضفة، ومن الممكن ان تساهم الغوارق الصغيرة الغارقة



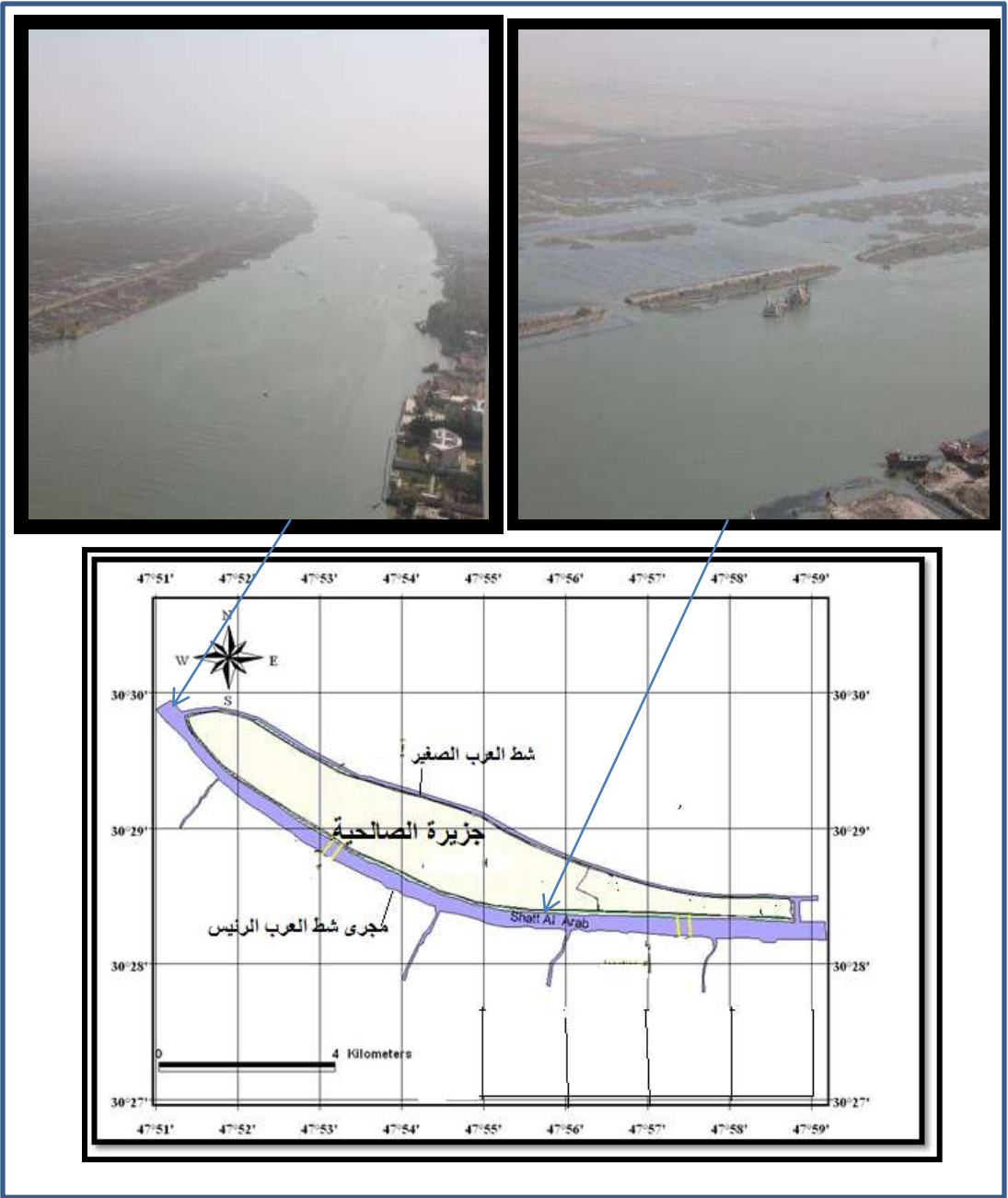
الشكل(57) الحدود النهرية المشتركة لشط العرب بين العراق وايران في شط العرب

(الوحيلى، 2014) و(خرائط غوغل)

بموازاة الضفاف على تهدئة التيارات المائية والتقليل من تأثير الامواج المتولدة من مرور الزوارق وبالتالي تزيد من ظروف الترسيب، وعند حدوث ترسيب في جهة تكون عملية تعرية في الجهة المقابلة، ويمكن ايقاف نشاط تعرية الضفاف في حالات حماية الضفاف برصف الحجر او تثبيت صفائح حديدية او كونكريتية، وبالنسبة لضفاف شط العرب فأن اكثر المناطق التي تتعرض الى تعرية شديدة هي جنوب جزيرة ام الرصاص ومنطقة سيحان والتي تم معالجة وحماية جزء من ضفاف الجانب العراقي مؤخراً، اما مناطق الترسيب العالية فتقع في الجانب المقابل لجزيرة البلجانية والقناة الغربية لام الرصاص والمنطقة القريبة من جزيرة الغارق ومنطقة السيبة، اما الجزء الاخير من جزيرة ام الرصاص فتتعرض الى التعرية ويكون التغير تناقص بعرض الجزيرة وزيادة في طولها، وبرز التغيرات الحاصلة في قناة شط العرب تحدث في المنطقة الواقعة على بعد 5 كم عن ملتقى نهر الكارون حيث يتناقص عرض القناة بحدود 400 متر، اما التغير الاخر فيكون بمنطقة سيحان حيث الزيادة في عرض القناة كما يظهر تحرك بالقناة نتيجة التعرية، ولا يحدث تغير واضح في منطقة السيبة بسبب حماية الضفاف في الجانب الشرقي من النهر حيث يقع مصرفى عبادان الايراني (الوحيلى، 2009). وبشكل عام فان الوضع الترسيبي لمجرى النهر غير مستقر، لوجود تغير مستمر في الظروف الهيدرولوجية المؤثرة في سلوك الجريان على امتداد مجرى شط العرب، لكن من الناحية الطبيعية فان التعرية والترسيب في المجرى المشترك لشط العرب تغير باستمرار بالحدود الدولية مع الجارة ايران لان تلك الحدود تم الاتفاق على انها تكون طبقاً لأعمق نقطة (خط الثالوك)* حسب اتفاقية الجزائر 1975، ولعل ابرز التغيرات التي طرأت على مسار

* خط الثالوك Thalweg: كلمة المانية تشير الى خط وهمي يمثل اعمق تقعر في المجرى المائي المشترك عند اخفض منسوب مائي (ادنى جزر) للأنهار الصالحة للملاحة، ويبدأ اعتماد هذا الخط في شط العرب من النقطة التي تنزل فيها الحدود البرية المشتركة بين العراق وايران وصولاً الى البحر، ولا يشترط ان يكون هذا الخط في منتصف المجرى الرئيس.

انظر: اتفاقية الجزائر 1975 ([http://www.koord.com/webbook/book/aras/aras1/Book/sbarzani/Barzani-\(700-715\).pdf](http://www.koord.com/webbook/book/aras/aras1/Book/sbarzani/Barzani-(700-715).pdf))



الشكل (58) التعقيدات في شكل مجرى شط العرب جنوب مركز مدينة البصرة

(الخريطة معدلة عن الوحيلى 2009 والصور الفوتوغرافية مأخوذة من الطلعة الجوية الاستطلاعية

لشط العرب 23 آذار 2018)



لوحة (21) الترسيب على جوانب القناة شمال مجرى شط العرب



لوحة (22) الترسيب على جوانب قناة شط العرب قرب مصب شط العرب

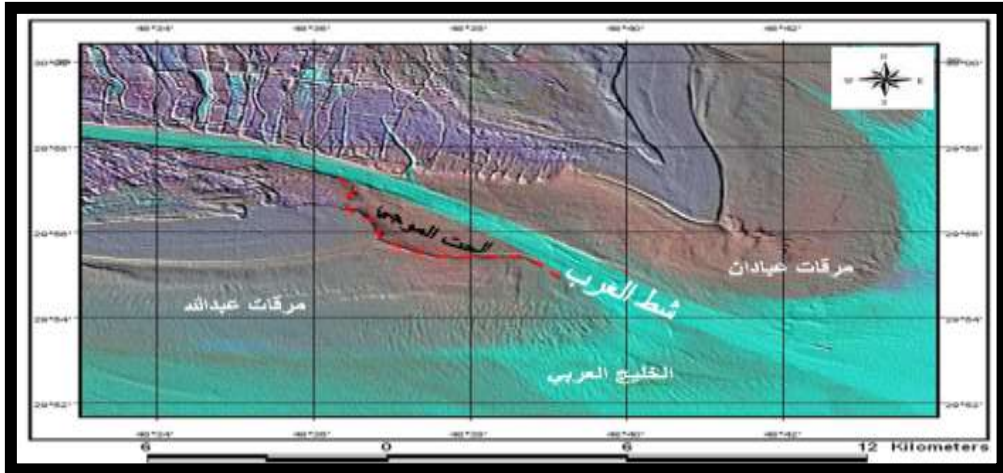
قناة شط العرب هو ما اكده دراسته (عبدالقادر، 2010) من وجود تغيير في موقع القناة النهرية لشط العرب الشكليين (59)، (60) فضلاً عن التغير في امتدادات الجُزُر والضاف في مجرى شط العرب، الشكليين (61) و(62)، والذي يدل على زحفها الى الجهة اليمنى باتجاه الساحل العراقي، بسبب اختلافات النشاط الترسيبي الحاصل في

أجزاء من الدلتا لتأثير انحراف التيارات النهرية السريعة خلال الجزر على الجانب العراقي وربما كان السبب في ذلك افرازات الاحترار المناخي وتغير ارتفاع مستوى سطح البحر وتأثيرها على البيئة الرسوبية المنبسطة في اقصى جنوبي العراق والعامل التكتوني وتأثير قوة كوريوليس وقد رصد (المحمود 2006) و(عبدالقادر، 2010) اشتداد النحت بسبب التيارات والتداخل الحاصل بين التيارات النهرية الناتجة من شط العرب والتيارات القادمة من خور عبدالله وحدوث زيادة في إلقاء الرواسب وتجمعها في مدخل خور عبدالله مكونا بذلك تقدم واضح في الساحل عند مدخل خور عبدالله الجنوبي. ومن الجدير بالذكر إلا إن زيادة مشاريع السيطرة والخزن في اعالي الانهار المغذية لشط العرب قلل من معدل التصريف في مجراه الجنوبي اذ سادت حالات انخفاض التصريف بشكل كبير الامر الذي خلق نوعاً من عدم التوازن بين حجم المجرى وطبيعة التصريف، إذ أصبح حجم المجرى اكبر من حاجة التصريف، الامر الذي انعكس على تقليل سرعة جريان المياه وضعف القدرة على نقل حمولة من جهة وقلة قدرته على إزالة العوارض التي تواجهه من جهة اخرى، واصبحت عملية البناء ظاهرة شديدة الوضوح في الجوانب المحدبة رافقها تضائل في عملية الهدم في الجوانب المقعرة الامر الذي يشير الى مجرى شط العرب يتجه الى اعادة ترتيب مجراه وفق نظام ترسيبي جديد خصوصاً بعد العام 2009 (الخفاجي، 2010)، الامر الذي يستدعي تكثيف الدراسات العلمية في هذا المجال خصوصاً في المناطق ذات المجرى المشترك.

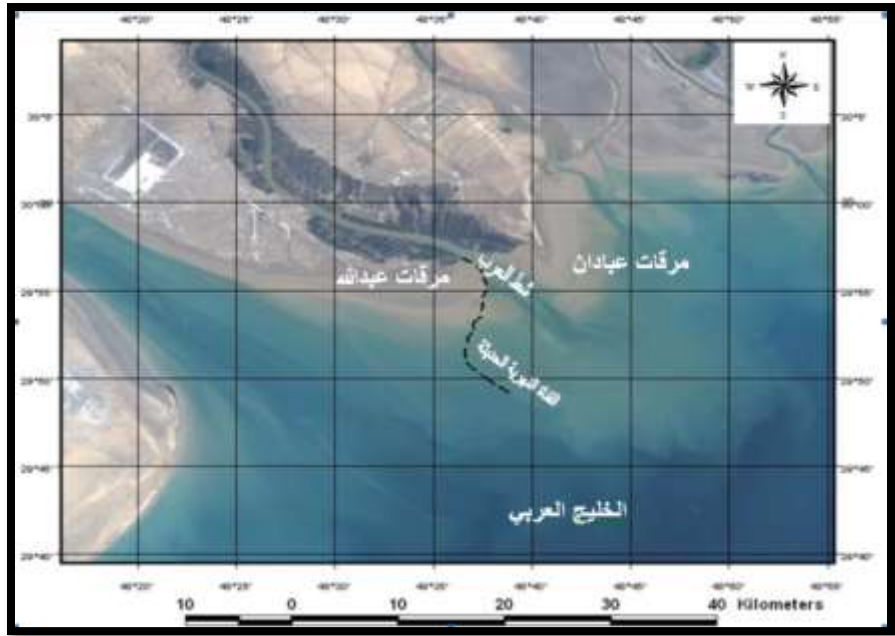
2- المشكلة الحدودية في خور عبدالله:

يعد العراق من الدول المتضررة جغرافياً بسبب اطلالته البحرية الضيقة والصغيرة على بحر شبه مغلق هو الخليج العربي، كما ان الساحل العراقي بعيد عن منفذه الوحيد المفتوح على البحار العالمية (مضيق هرمز) بنحو 407 كم، الامر الذي يجعل من خطوط الملاحة النفطية والتجارية له عبر هذا الطريق تمر في مناطق البحار الاقليمية والمناطق الاقتصادية الخالصة لكل من ايران وبعض دول الخليج العربية(الجنابي وعبد، 2013).

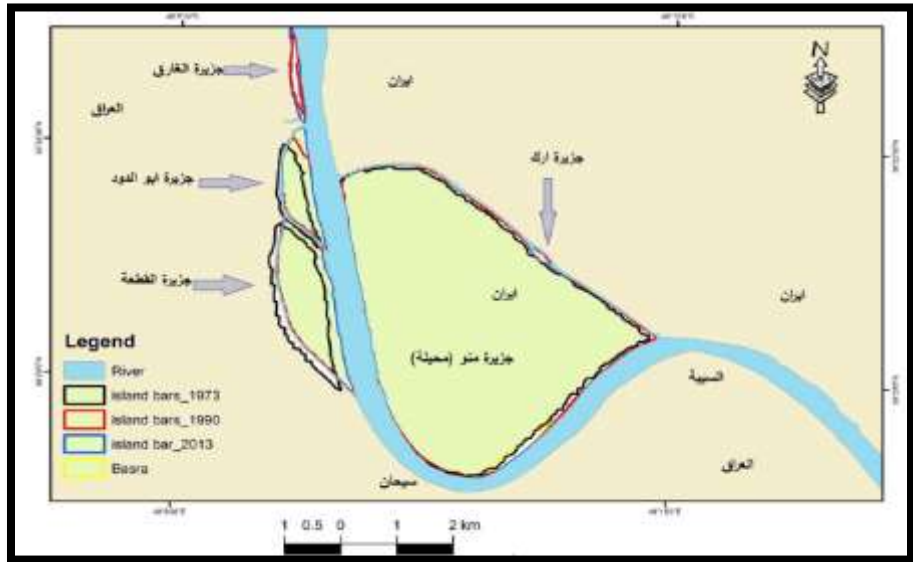
ويمتد الساحل العراقي لمسافة 64 كم بين رأس البيشة شرقاً و مدخل خور الزبير غرباً (المحمود، 2006). وهذه المسافة معظمها يقع على قناة خور عبد الله ومنها 20 كم فقط تقع بمواجهة الخليج مباشرة تشكل المياه الاقليمية العراقية (المحمود وآخرون، 2018)، وخور عبدالله جسم مائي على شكل قمع يفصل بين البر العراقي وجزيرة بوبيان في اقصى جنوب العراق وعلى جانبه الشمالي تقع الاطلالة الوحيدة للعراق على الخليج، وهو ممر ذو شكل قمعي ينحدر محوره الطولي نحو الخليج باتجاه جنوبي شرقي، بطول 40 كم ويمتاز بضخالة أعماقه (7 - 14 م) ويتراوح عرضه بين (1 - 4 كم)، وينحدر المحور الطولي لقناة خور عبد الله نحو الخليج العربي لمسافة (60 كم)، باتجاه (شمال غرب - جنوب شرق)، وتتألف من رواسب قاعية من الغرين والطين والرمل (Darmoian and Lindqvist, 1988). لهذا يمكن اعتبار بعض اجزاء الخور امتداداً للمستطحات المدية العراقية الساحلية نسبياً وتكون القناة الملاحية فيه اقرب لجزيرة بوبيان مما هي عليه للساحل العراقي ويتصل خور عبدالله بخور الزبير الذي يمثل ذراعاً بحرية ممتدة داخل الاراضي العراقية.



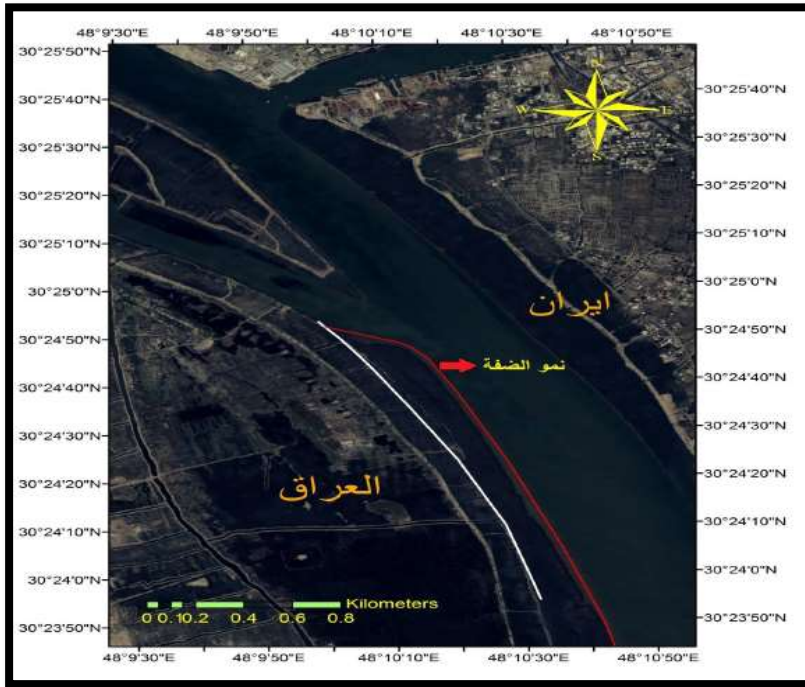
الشكل (59) تآكل القناة النهرية في مدخل شط العرب، والتحول النهري المحتمل للقناة عن مسارها الحالي قرب المصب. عن (عبدالقادر، 2010)



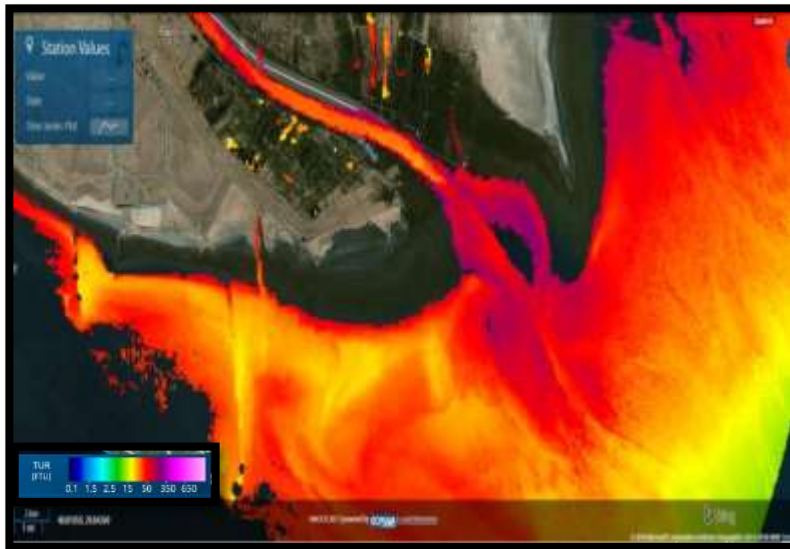
الشكل (60) التغير في موقع قناة شط العرب في المصب (عن عبدالقادر، 2010)



الشكل (61) التغير المستمر في امتداد الجزر في مجرى شط العرب عن (الوحيلى، 2014)

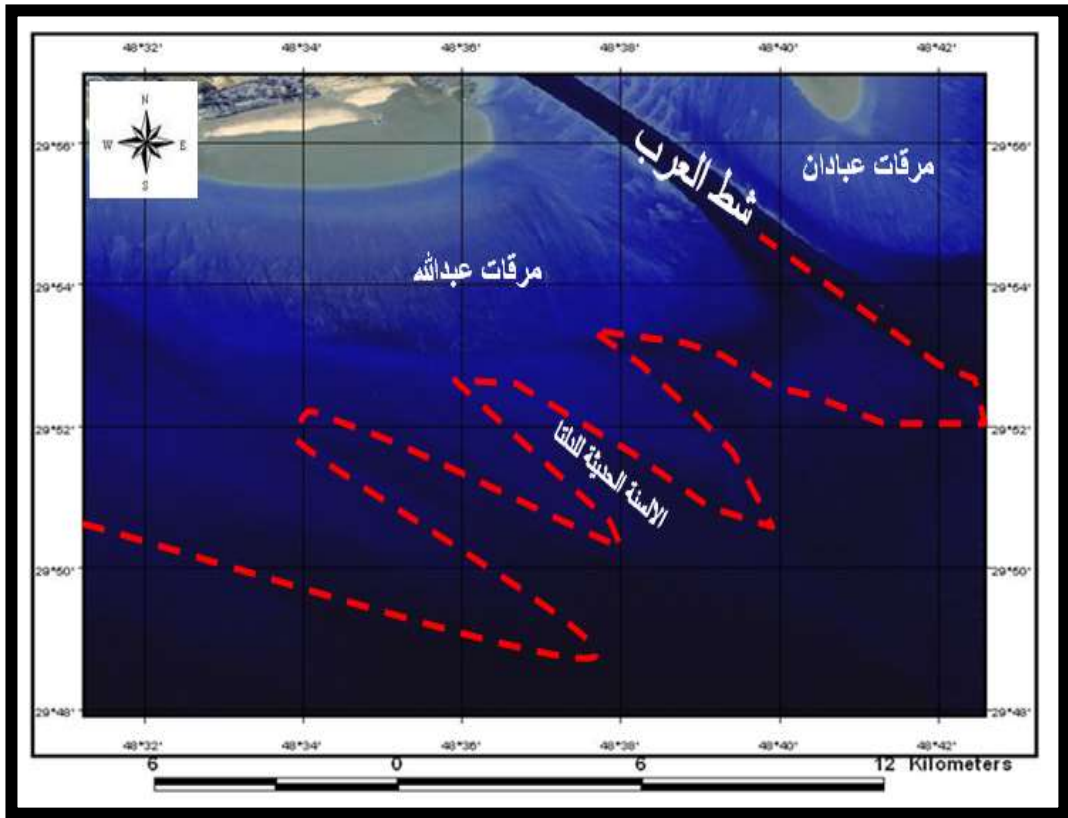


الشكل (62) التغير المستمر في امتداد الضفاف على جانبي شط العرب. عن (الوحيلى، 2014)



الشكل (63) قيم العكورة (حلال العام 2016) التي تعكس الترسيب الشديد في مصب شط العرب. عن (برنامج اليونسكو الهيدرولوجي الدولي لجودة المياه العذبة)

وبنظرة فاحصة للشكلين (63) و(64) يتبين ان هنالك تغير مستمر في شكل البيئة الساحلية للعراق تتمثل بضحالة الاعماق وكثافة الرواسب وضيق الافق البحري الذي تتشارك فيه دولتي ايران والكويت، وهو اكثر ما يعقد المشهد ويجعله خطرا اذ ان مياه العراق الاقليمية محاصرة بسلسلة هائلة من الرواسب التي تحجّم اعماق ومساحة القنوات الملاحية الصالحة كممرات بحرية للسفن وخصوصا خلال حالة الجَزر، كما ان هذه الترسبات تغير باستمرار من مواقع النقاط الحدودية، حيث تزحف القناة الصالحة للأبحار لتقع ضمن اراضي الكويت خصوصا مع تسمية الجزر الصغيرة القريبة من



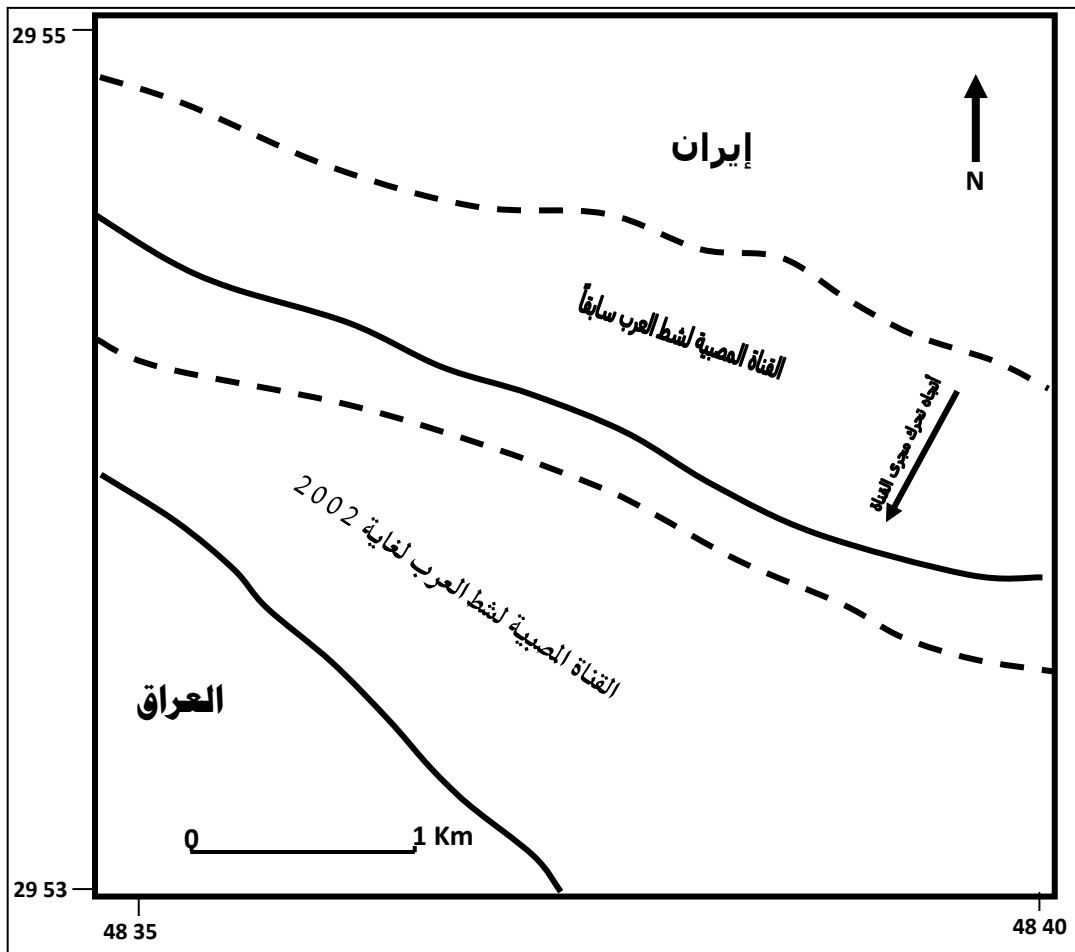
الشكل (64) نمو ألسنة الدلتا عند مدخل خور عبدالله (مرقات عبدالله)

(عن عبدالقادر، 2010)

ساحل بوبيان الشمالي وهو احد المشروعات الطبيعية التي بدأت الكويت بها، وهو ما يفتح الاحتمالات لتغيرات حادة في الامتداد المستقبلي للحدود الاقليمية للعراق مع الكويت اذا لم تؤخذ بنظر الاعتبار المتغيرات الطبيعية البحرية. وقد تغيرت الامتدادات الحدودية والملاحية البحرية للعراق مع ايران والكويت فمن الناحية الطبيعية اثرت الطبيعة في انحراف قناة الروكا، اذ ان وجود الدلتا وامتدادها ونشاط الترسيب تسبب بانحراف القناة النهرية في مصب شط العرب نحو الغرب، الشكل (65).

اما الحدود البحرية مع الكويت في اثرت فيها الظروف السياسية التي تم تثبيتها، اذ خسر العراق بشكل فادح امتيازات ملاحية في خور عبدالله بسبب الاتفاقيات المجحفة التي تم اقرارها منذ العام 1993 التي ترتبت عليها خسائر حدودية مع الكويت في البر، فيما بقت الحدود البحرية التي لم يتفق على نقاطها الحدودية والاقليمية في قناة خور عبدالله بشكل نهائي حتى العام 2012 حينما اقرت الحكومة والبرلمان العراقي تطبيق القرار الاممي ذي الرقم (833) الذي كان معلّقاً بعد ان جاء في الظروف الاستثنائية القاسية على العراق بعد غزو الكويت والانسحاب منها مُرغماً ومن ثم وقوعه تحت طائلة البند السابع، ولم يكن قادراً على ان يُبدي رأياً او حُججاً تخدم وضعه البحري، وكان لذلك تداعيات سلبية خطيرة على العراق من الناحيتين الفنية والواقعية. فمن الناحية الفنية: لم يأخذ القرار (833) بنظر الاعتبار مسارات خط الثالوك في خور عبد الله (النقاط الاعمق في المجرى الملاحي المشترك بين البلدين) بل اعتمد على تصنيف القناة الى نصفين ضمن التقسيم الحدودي، رغم تشديد اللجنة الاممية منذ العام 1993 على ان (مدخل خور عبدالله من عرض البحر يقع في مكان يحدث فيه تغير هام في اتجاه الخطوط الساحلية للدولتين)، لكن القرار اغفل هذه الحقيقة، وتجاهل اكثر العوامل الطبيعية المؤثرة سلباً على مياھنا الاقليمية وهي ظروف التعرية والترسيب التي رسمت وترسم باستمرار النقاط الصالحة للملاحة وفق حركة واتجاه التيارات البحرية

وفيزيائية الترسيب للحمولات الترسيبية التي تميز خور عبدالله وتحتل منه مساحات اوسع كثيرا من المساحات المائية التي تصلح للأبحار وخصوصا للبواخر ذات الغاطس الكبير، وبهذا فظروف الترسيب وطبيعة المنطقة المصبية تعمل ضد مصلحة العراق، وان حدود القناة الملاحية لخور عبدالله متغيرة باستمرار، اذ ان معدلات الترسيب في الجانب الكويتي أكبر من معدلات التعرية فيه، وهو ما يضيف مساحات كبيرة



الشكل (65) مخطط توضيحي لانحراف قناة شط العرب في منطقة المصب باتجاه

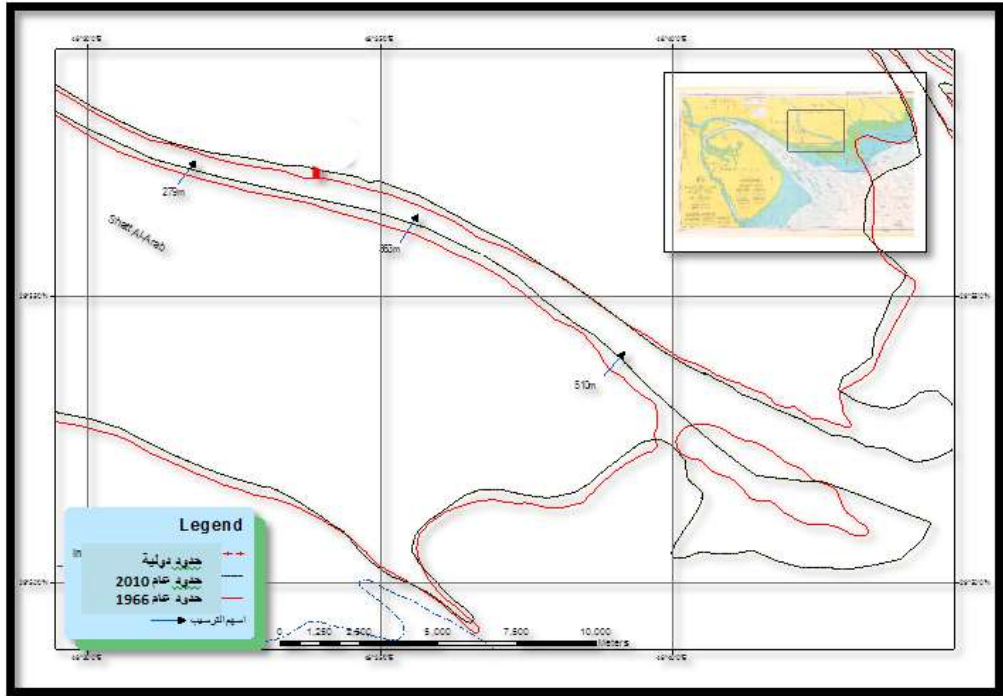
العراق لفترتين زمنيتين. عن (البدران، 2004).

وواسعة للكويت في خور عبدالله، لذا لا يمكن الاعتماد على مبدأ التصنيف الحسابي لعرض القناة الذي يبدأ من خط الأساس^(*) للدولتين، وعلى ما يبدو ان التفاوض معركة مفتوحة تعيد للمنتصر شأنية النتيجة الحاسمة في المعارك الحربية.

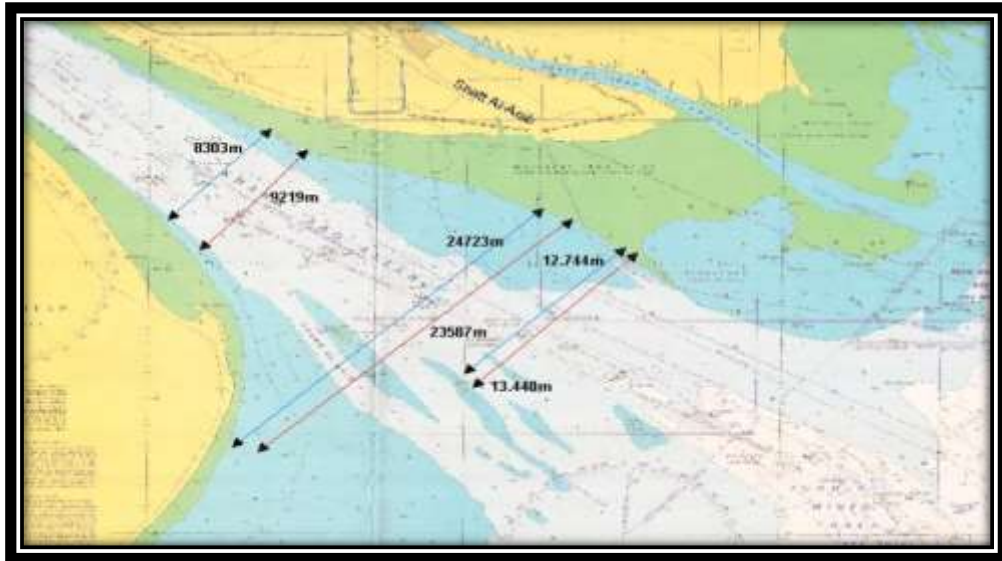
وقد بينت دراسات (البدران، 2004) و(المحمود، 2006) و(العلي وجماعته، 2012) حصول تغير في خط الحدود الدولية بين العراق والكويت الشكل(66)، وهذا ما اثر اساساً في دخول القناة الملاحية في خور عبد الله لصالح الكويت، كما ان هناك العديد من الجزر الضحلة في خور عبد الله تقع معظمها قرب السواحل الكويتية وهي في نمو مستمر، واستنتجت دراسة (العلي وجماعته، 2012) ان عمليات الترسيب في الجانب الكويتي لإحدى الجزر في مدخل خور عبد الله في تزايد مستمر خلال الفترة 1964- 2010 حيث بلغت مسافة نموها باتجاه الممر الملاحي خلال 46 عام حوالي 348 متراً وهذا التغير يحدد امتداد القناة الملاحية بين الدولتين، فقد كانت المسافة بين هذه الجزيرة والساحل العراقي عام 1964 حوالي 13.440 كم تقلصت في العام 2010 الى حوالي 12.744 كم، كما حدث تراجع للخط الصفري في الساحل العراقي عند مدخل خور عبد الله بحدود 284 متراً أي بحدود 6.17 متر/سنة خلال 46 سنة تبعاً لطبيعة تربة الساحل ذات النسجات الناعمة والسرع العالية لتيارات الجزر، كما تصل عمليات التعرية في الجانب العراقي عند خور شيطانه قبالة جزيرة وربة الكويتية إلى 370 متر أي بمعدل 8.04 متر/سنة لان سرع التيارات اكبر في هذا الجزء من خور عبدالله، الشكل (67). ومن الجدير بالذكر ان عمليات التعرية

^(*) خط الاساس او الخط الصفري (Lowest Low Water) آخر نقطة من اليابسة المقابلة للبحر عند انحسار المياه خلال أوطاً منسوب للجزر، وهي الفاصل بين المياه الداخلية والبحر الاقليمي، وتعد نقطة مزدوجة يبتدأ منها احتساب البحر الاقليمي وتنتهي بعدها حدود المياه الداخلية. انظر: (ثامر، محمد، خط الاساس العراقي، <https://www.iasj.net/iasj?func=fulltext&ald=45319>)

والترسيب الحاصلة في الساحلين العراقي والكويتي يمكن استغلالها سياسياً لتصبح سبباً لكثير من مشاكل ترسيم الحدود ، فربما ستحاول الكويت اعتمادها كنقطة انطلاق (خط الصفر) لإعادة ترسيم الحدود في قناة خور عبدالله وهذا سيشكل الخطر الأكبر على عموم خور عبدالله وممره الصالح للملاحة ، إذ ان العراق يعاني من مشكلة الترسيب المستمر بشكل اكبر وهذا سيؤثر على القدرة الملاحية للمنشآت والبني التحتية للموانئ بشكل عام ومجرى قناة خور عبدالله الملاحية بشكل مباشر ، وان عدم ذكر فقرة في الاتفاقية تخص الظروف الترسيبية وجعلها شرطاً لترسيم حدود المياه الإقليمية ربما يخلق ازمات مستقبلية اكثر خطورة ، وربما سيكون لبناء مبارك الكبير الذي سيدهم القناة الملاحية بمقترباته الشمالية في تعميق المشكلة حتى مع اعتماد حق المرور البريء او المرور العابر في الاتفاقية. ويمكن القول ان اتفاقية الحدود العراقية الكويتية المعتمدة منذ العام 1993 غير ابدية فالفقرتان (2 و 3) من المادة (16) في الاتفاقية تتيح امكانية رفض الاتفاقية او تعديل بنودها من قبل الطرفين بما لا يضر مصلحة اي منهما. وبما ان العراق سيتأثر ملاحياً بهذه الاتفاقية فمن الضروري ان يأخذ اهل الاختصاص في مجال الدراسات الاقياوغرافية وبالأخص بمجالى (الفيزياء الترسيبية والتغيرات الطبوغرافية) دورهم العلمي والوطني في تشخيص الخطر الطبيعي الذي سيهدد مستقبل الحدود البحرية العراقية في قناة خور عبدالله لتجنب اعتماد على الاسس الحالية في تقسيم القناة الملاحية دون النظر بالتاريخ الترسيبى للمنطقة وعدم ثبات نقاط الترسيم وتغيرها بشكل مستمر.



الشكل (66) نمو المسطحات المدية باتجاه خور عبدالله للفترة (1986 - 2010).
عن (العلي وجماعته ، 2012).

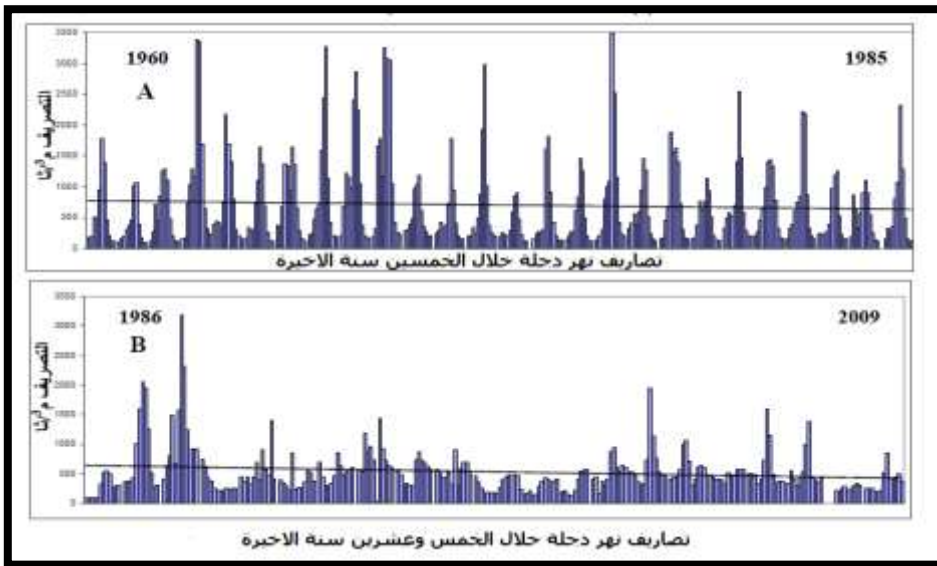


خريطة (67) تناقص عرض قناة خور عبدالله خلال فترة 46 عاماً .
عن (العلي وجماعته ، 2012).

الفصل السابع:

مشكلة الموجات الفيضانية الربيعية (الاستثنائية)

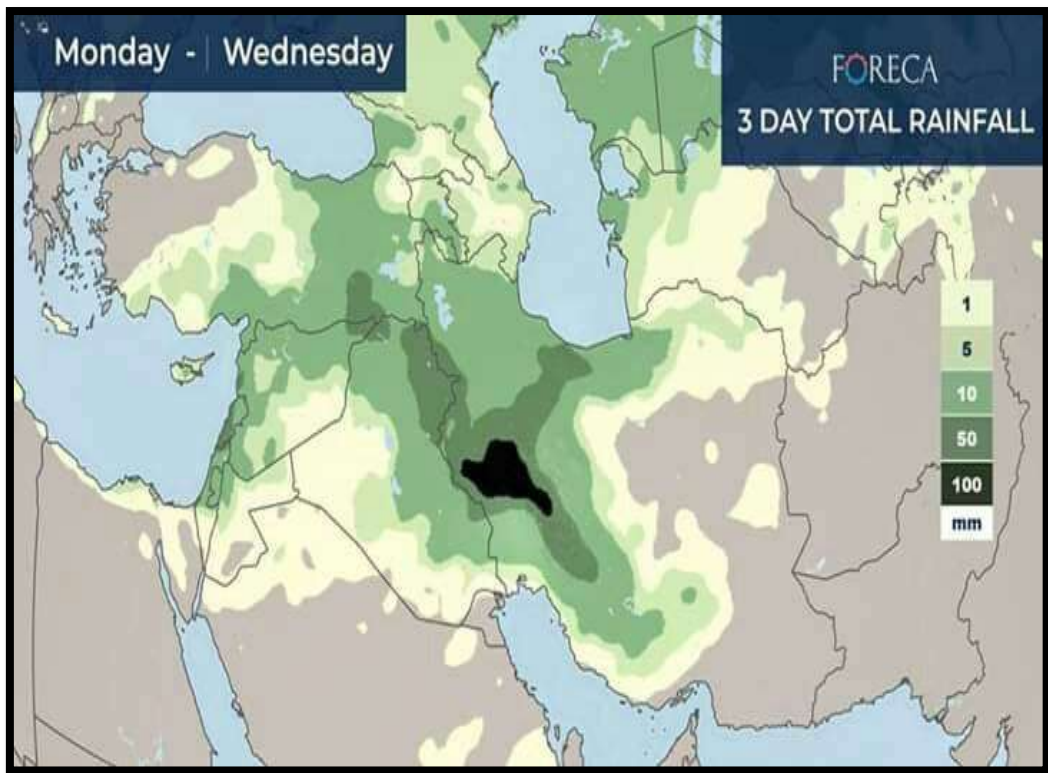
تظهر مشكلة الموجات الفيضانية خلال بعض السنوات الرطبة وهي سنوات قليلة التكرار خلال العقود الاخيرة، فمن الشكل (68)، يتضح ان هنالك انخفاض واضح في تصارييف نهر دجلة خلال الخمسين سنة الاخيرة، وتزداد احتمالية حصول الموجة الفيضانية في حوض نهر دجلة الاسفل خلال الربيع عند تكرار وتعمق المنخفضات الجوية المسببة للعواصف المطرية في منابع الانهار الايرانية، الشكلين (69) و(70)، ومصطلح الفيضان يشير الى عدم قدرة المجرى النهري (قناة النهر) على تصريف كمية المياه المتدفقة اليه من روافده في بعض الحالات الموسمية مما يضطره الى دفع المياه الفائضة عن طاقته الاستيعابية باتجاه الجوانب وبالاخص الضفاف والاكتاف النهرية



الشكل (68) التغيرات التدريجية لتصارييف نهر دجلة خلال الخمسين سنة الاخيرة

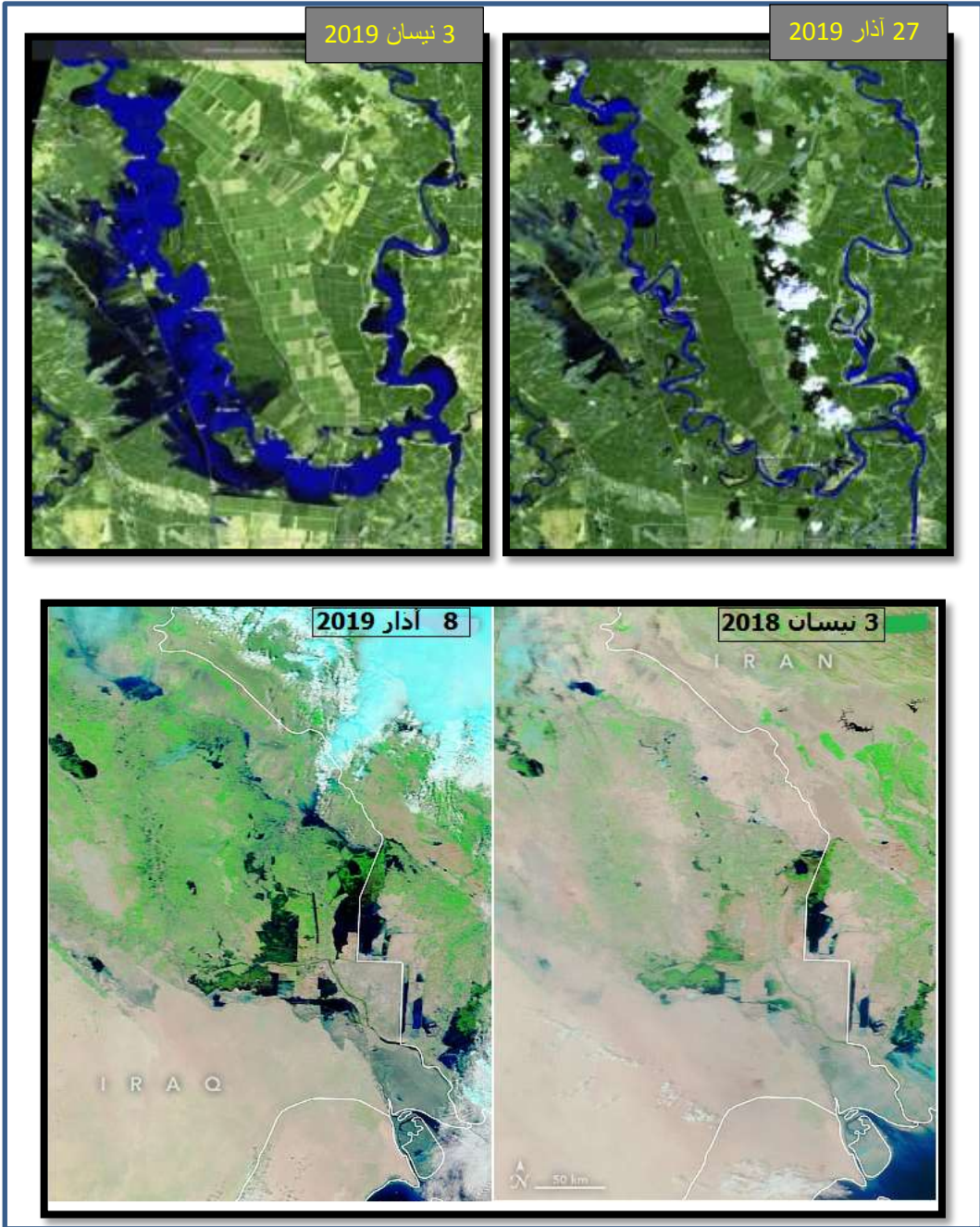
عن (عثمان وبلال، وسليمان، 2012)

المنخفضة، وفيضانات الانهار المؤثرة على جنوبي العراق امر متكرر في السابق خصوصاً خلال الاشهر (كانون الثاني- آذار) حيث يتوافق تساقط الامطار في المنابع مع ذوبان الثلوج وتشبع قطاعات التربة والاحواض الطبيعية والاصطناعية كبحيرات السدود بطاقتها الاستيعابية الكاملة، ويمتاز نهر دجلة بفيضاناته المفاجئة والسريعة خلال بعض السنوات الوفيرة الامطار اذ تبدأ المناسيب بالارتفاع في بداية الشتاء وتبلغ ذروتها في الربيع (آذار ونيسان وربما تمتد الى شهر مايس). حيث تحصل تغيرات موسمية لانطقة الضغط الجوي التي تحدث لأسباب تتعلق بحركة الشمس (الظاهرية) التي ترافق بداية الانقلاب الصيفي، وتسبب هذه الأمطار الشديدة التي قد تزيد عن 80 ملم خلال اليوم الواحد بأحداث سيول جارفة تضغط على السدود النهرية من جهة فتعمل بوقت قصير على رفع مناسيب مياه الانهار والجداول المرتبطة بها، وشهد نهر دجلة سلسلة من الفيضانات في اوقات مختلفة كان اخطرها فيضان السنة المائية 1954 فكان اعلى منسوب لنهر دجلة عند مؤخرة سدة الكوت (19,50) متر يقابله صرف مائي مقداره (1596) م³/ثا . كما سجلت ذروة فيضانية في السنة المائية 1975/1976 اذ وصل اعلى منسوب الى (18,64) م يقابله صرف مائي (929) م³/ثا ، والسبب في حدوث هذه الفيضانات هو تساقط كميات غزيرة من الامطار على منابع النهر في وقت مبكر (المعارضى، 2013). كما حدث فيضان مشابه خلال ربيع العام 2019 وسجلت تصارييف عالية في نيسان اذ بلغ منسوب مؤخر سدة الكوت 16.36 م بمعدل تصريف 935 م³/ثا (وزارة الموارد المائية، خلية مواجهة السيول، 2019)، ولهذا يحدث تدفق مياه روافد مجرى نهر دجلة لتصل مباشرة إلى المجرى الرئيس وتسبب ارتفاع كبير بمناسيب نهر دجلة جنوب الكوت حتى البصرة، حيث تم تصريف أكثر من 80% من مياه السيول باتجاه هور الحويزة ومجرى شط العرب. وبالرغم من الإضرار التي تسبب بها هذه السيول الا انها تساهم في تحسين مؤقت لنوعية مياه الانهار الجنوبية كما تعمل على تقليل نسبة الاملاح في شط العرب عن طريق التخفيف Dilution خصوصاً في



الشكل (69) مناطق التساقط المؤثرة في فيضانات الربيع في الجانب الشرقي للعراق
عن (Foreca weather.com).

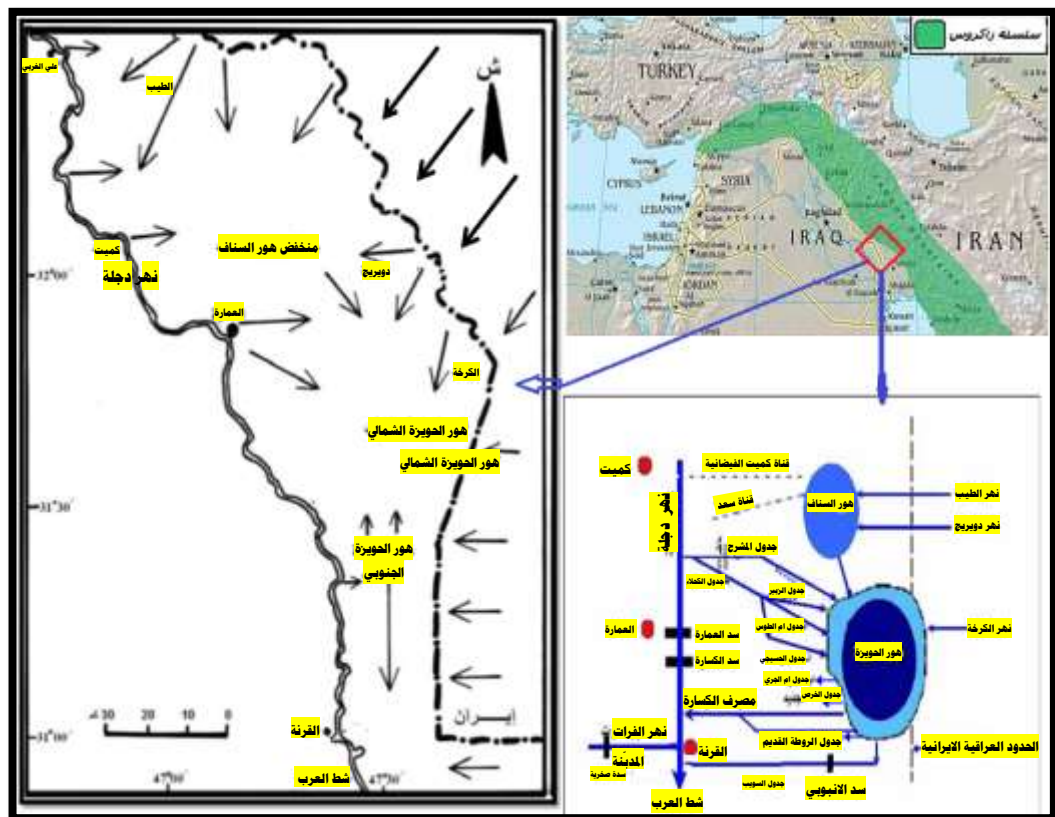
أقصى الجزء الجنوبي من مجرى النهر ، ويذكر أن هنالك أهمية لحصاد هذه الكميات الهائلة من المياه في المستقبل بإعداد مقترحات تخص ذلك كونها كميات هائلة تستحق التخطيط لحصاها والاستفادة منها كما يجري حصاد المياه في دول العالم الأخرى. والتصاريف الربيعية العالية في روافد نهر دجلة وشط العرب خلال شهر آذار من العام 2019 تعيد ذاكرتنا الى ما حدث من فيضانات عارمة لدجلة وروافده خلال الاعوام (1963 – 1967 - 1969 – 1972 - 1976 وكان آخرها في العام 1988)، وبالرغم من ان التصريف الربيعي في تلك الاعوام اكثر من التصاريف التي تتكرر خلال وقتنا الحاضر لكن تأثيرها الفيضاني الحالي يعود الى ان الاهوار



الشكل (70) مستجمعات المياه الخزنّية في ايران المجاورة للحدود العراقية خلال ربيع العام 2019 (آذار- نيسان) عن (NASA- earthobservatory, 2019)

المفتوحة كانت تعمل كخزانات طبيعية تستوعب كميات هائلة من مياه الفيضان قبل التجفيف وكانت تستوعب الموجات الفيضانية القادمة اليها ، اذ كانت تتسع لأكثر من 27 مليار متر مكعب سنوياً (المحمود ، 2000) وهو ما يعادل ايراد نهر دجلة لسنة كاملة خلال السنوات الاخيرة، الا انها لم تعد كسابق عهدها من حيث الاتساع والامتداد بعد ان تم تقطيعها وانشاء السداد داخلها فضلاً عن تناقص اعماقها بسبب الفعاليات البشرية وبالاخص الفعاليات الحربية في الثمانينيات والصناعة النفطية وما رافقها من مد الطرق والمنشآت اللوجستية المختلفة، وانشطة الاستصلاح والاستثمار الزراعي في ايران، ناهيك عن اسباب تتعلق بالظروف الطبيعية المتمثلة بالترسيب الريحي وتراكم الاتربة بفعل الفعاليات البشرية الامر الذي تسبب بضعف فاعليتها في استيعاب الموجات الفيضانية، يضاف الى ذلك عدم الاستعداد الكافي لتنظيف بحيرات السدود داخل وخارج العراق من الترسبات التي تتراكم فيها خلال السنوات الماضية لعدم توقع ايرادات مائية كبيرة كما حدث في ربيع العام 2019، وربما كان السبب الابرز بأحداث الغمر التي طالت بعض مناطق شمال البصرة المحاذية لهور الحويزة وجهات من جوانب شط العرب خصوصاً المناطق المنخفضة التي تجاور المجرى، عدم وجود سدود مهيئة لمثل هذه المناسيب العالية للروافد وتزامن ذلك مع ارتفاع المد لتكرار الرياح الجنوبية الشرقية التي تزيد من طاقة وارتفاع المد، مما تسبب بغمر غير مسبوق لبعض المناطق الواقعة خلف الاكتاف النهرية، ومن ناحية الروافد الايرانية من جهة الشرق (الطيب والكرخة ودويريج والكارون)، الشكل (71) فيحدث فيها ارتفاع مناسب خلال الربيع لتزايد كمية التساقط في منابعها وذوبان جزء من الثلوج لوجود تزايد طفيف في درجات الحرارة مع بداية فصل الربيع مقارنة بفصل الشتاء لذا تفيض المياه المتولدة في المنابع عن قدرة السدود على السيطرة على كمياتها الكبيرة فتتدفق باتجاه الانحدار الطبيعي للارض الى ان تصل الى اخفض نقطة بين العراق وايران وهي الاهوار المشتركة في الحويزة، وان المساحات الارضية المتبقية داخل هور الحويزة حالياً لا تتسع

لهذه الكميات الهائلة من المياه مما تسبب باجتياحها لمناطق زراعية وسكنية خلف السداد الترابية الموجودة داخلها ، والمياه الفائضة عن مجاري الانهر الايرانية تتدفق غرباً لتجتاح الاراضي العراقية بمسارين رئيسين :



الشكل (71) مناطق تدفق الموجات الفيضانية باتجاه هور الحويزة شمال البصرة
عن (حسن، 2009) و(رشيد، 2008)

محور الجريان الاول: يتدفق من المرتفعات الايرانية المحاذية لحدود محافظة ميسان عبر مناطق (الشيب والطيب والفكة) بسبب فرق الارتفاع بين مرتفعات ايران التي تسمى جبال بختياري وهي جزء من سلسلة جبال زاكروس الممتدة على طول الحدود العراقية الايرانية، وينصّب تأثير المياه المتدفقة على الجهات الشرقية من محافظة ميسان (قضاء

الكحلاء - ناحية المشرح - ناحية بني هاشم)، ويصل تأثير تدفق موجات الفيضان الربيعي الى شمال البصرة وبالاخص نهايات جدول السويب من جهة الاهوار وقد يصل الى الجزء الشمالي من شط العرب بفعل بعض القنوات والجداول غير المسيطر عليها، اللوحة (23)، والخطر من كميات المياه الكبيرة هو اختلاطها بعناصر كيميائية وفيزيائية غير مرغوب فيها وبالاخص في حين تختلط بترب الاراضي المستصلحة حديثاً على الحدود الايرانية، والتي لها تأثير سلبي على مياه انهار البصرة التي تستغل مياهها في الشرب والزراعة والاستزراع السمكي.

اما محور الجريان الثاني تتدفق المياه من جهة الشرق باتجاه انهار البصرة عبر نهر الكارون الذي ينبع من جبال زارد كوه في منطقة بختياري في سلسلة جبال زاغروس، ويتلقى العديد من الروافد مثل ديز وكوهرا قبل دخوله الى اقليم خوزستان في إيران، وتضطر ايران الى فتح تصاريفه العالية باتجاه شط العرب مقابل قرية سيحان في جنوبي البصرة وهي تصاريف مؤقتة لكنها تصاريف كبيرة قد تتجاوز 1000 متر مكعب بالثانية، اللوحة (24)، وهي ذات تأثير مباشر على مناطق جنوب البصرة وضاف القرى (سيحان - السيبة - والواصلية - الدورة - المخراق وغيرها من المناطق وصولاً الى راس البيشة جنوبي الفاو).

فوائد الموجات الفيضانية:

بالرغم من تداعيات الموجات الفيضانية وصعوبة التعامل معها الا ان لها مجموعة من الايجابيات على واقع البيئي في جنوبي العراق ومنها:

- 1- تحسين الغطاء النباتي ووقف التدهور البيئي في المناطق القاحلة المتروكة وتقليل رقعة التصحر فيها وتنشيط الرعي.
- 2- ملئ الخزانات المائية في دول اعلى الحوض بفترة قياسية وتقليل سحب المياه خلال موسم الصيف القادم ، ومن جانب آخر دق ناقوس الخطر في تلك الدول لتغيير او تضعيف سياساتها الخزنينة.



اللوحة (23) تأثير ارتفاع المناسيب على مناطق جنوبي العراق (الحويزة- الاهوار الوسطى- حوض شط العرب) في آذار- نيسان 2019 عن (موقع ايران بالعربية)



اللوحة (24) ارتفاع المناسيب في نهر الكارون في مدينة الاهواز في آذار- نيسان 2019
عن (وكالات)

- 3- انعاش الترب المتصحرة واعادة الحياة للمراعي في مناطق احواض الانهار والحد من زحف الكثبان الرملية في المناطق الصحراوية ، وما لهذا من انعكاسات ايجابية للظواهر الجوية في المناطق ذات المناخ الجاف.
- 4- اعادة الاهمية البيئية للاهوار ورشد التنوع الحيوي فيها، وبيان اهميتها كمستودعات لدرء الاخطار عن مناطق جنوب العراق.
- 5- اعادة هيبة السهول والمنخفضات كمناطق طبيعية اكثر استقراراً واهم موقعاً للمستوطنات البشرية.
- 6- تنظيف طبيعي للمسطحات المائية التي تراكمت فيها الاملاح والملوثات والعناصر السامة
- 7- منح استراحة لشط العرب من الاملاح المتراكمة عبر السنوات الثلاثين الاخيرة، اذ سجلت قيم ملوحة شهر نيسان 2019 معدلاً بمقدار 2.55 غم/لتر مقارنة بمعدل ملوحة الشهر ذاته بالعام 2018 والبالغة 3.4 غم/لتر ، ولعل الجزء الجنوبي من شط العرب

هو الاكثر استفادةً من موجة المد الفيضانية لتحسن نوعية مياهه بفعل فتح سدود نهر الكارون التحويلية.

8- بزل طبيعي للترب والاراضي الزراعية في السهول وبالأخص الترب الواقعة في مناطق المنخفضات النهرية.

9- اعادة النظر بالبنى التحتية واشكال الاستثمار المستقبلي على الانهار والمسطحات المائية وبالأخص الاستثمارات السياحية على واجهات الانهار.

10- تحريك البحث العلمي في مجال علوم المياه التطبيقية وبالأخص في مجال حصاد المياه والثروة المائية غير التقليدية خلال السنوات الرطبة التي كان آخرها قبل ما يقارب 30 عاماً.

مقترحات للتعامل مع الموجات الفيضانية الربيعية:

أولاً: انشاء مستجمعات مياه في الاهوار لحصاد المياه (water harvesting) خلال

الفيضان الربيعي:

رسمت الموجات الفيضانية الاخيرة ملامح جديدة لتأثير التغير المناخي على العراق سواء أكان ذلك التغير طبيعياً او لأسباب بشرية، ومن اجل ايجاد سيناريو احترازي لمواجهة متغيرات المناخ المؤثرة بالوضع المائي في مناطق جنوبي العراق، وخطط متكافئة للجفاف الشديد والشذوذ المطري وهما ظاهرتان متكررتان بتراتبية غريبة، نعرض هنا مقترحاً لحصاد المياه في مستجمعين كبيرين في اهوار جنوبي العراق، للسيطرة على التدفقات المائية الربيعية ودرء مخاطر الموجات الفيضانية الربيعية من مجاري السيول الايرانية من جهة، ومن جهة ثانية لتحقيق مشروع حصاد المياه في هور الحويزة بما يتلائم مع واقع التقطعات الحاصلة في مناطق الاهوار الشرقية بعد تجفيفها ووضع اليد على الكثير من مساحاتها بداعي التقييد عن النفط، ومقترح انشاء مستجمعات مياه الامطار (Rainwater collection) يركز على الاستفادة من منخفضات الاهوار عن طريق تعميق مساحات محددة في هور الحويزة والاهوار الوسطى لزيادة طاقتها الاستيعابية من

المياه على غرار منخفض الثرثار شمال بغداد الذي انشأ في العام 1956 بمساحة 2710 كم² كمستودع لمياه فيضان دجلة، فضلاً عن تجارب أخرى للعراق في بحيرات خزنية أخرى مشابهة كمنخفضات الحبانية والرزازة، وينطلق المقترح من فرضية ان هور الحويزة والاهوار الوسطى مساحات شاسعة غير مستغلة وهي بيئة جرداء بحاجة الى استدامة عاجلة، ويمكن ان تكون مستودعاً خزنيّاً مهماً لحصاد مياه الموجات الفيضانية الربيعية، والمنخفضين المقترحين في الاهوار سيشكلان بؤرة خزنية لا تحتاج سوى عمليات حفر وتعميق، وهي ممكنة جداً وذات كُلف متوسطة، علماً ان للعراق تجربة منذ عقد الثمانينيات والتسعينيات في هذا المجال، وسوف تساعد ملائمة الترب الطينية ذات النفاذية القليلة او المعدومة في اعماق معينة في حفظ المياه لأطول فترة ممكنة.

ولتوضيح المقترح فانه يشتمل على الخطوات التالية:

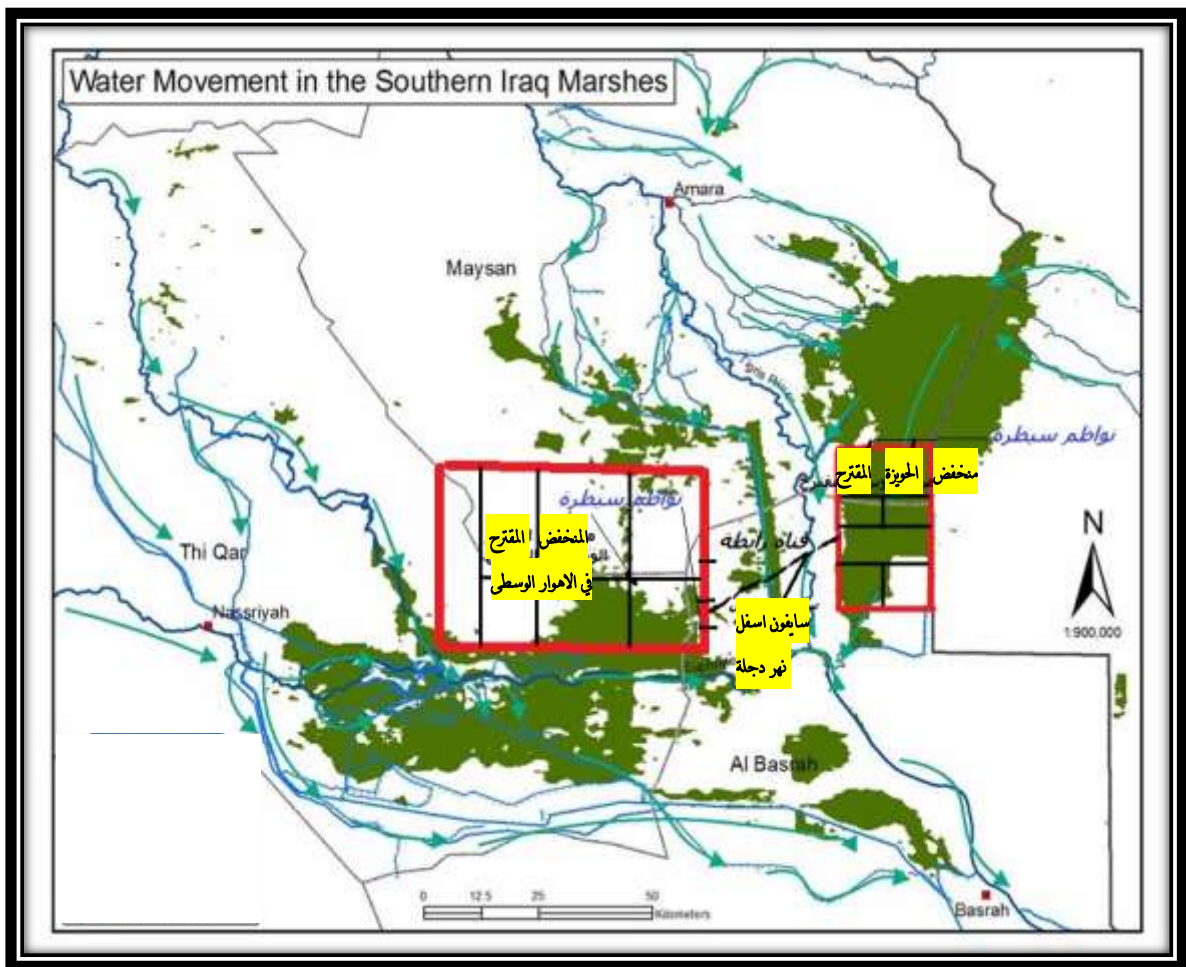
1- مستجمع هور الحويزة في محافظتي ميسان والبصرة:

وهذا المقترح يتضمن حفر وتعميق اجزاء من هور الحويزة (الشمالي والجنوبي) في مواقع محددة من محافظتي ميسان والبصرة، ليشكل منخفضاً يمتد على مساحة 1551 كم² من اصل مساحة هور الحويزة التي تتراوح بين 2500 - 3000 كم² في العراق وايران، بطول (100 كم) وعرض (40 كم) ضمن الحدود العراقية، الشكل (72)، ومستوى الأرض الطبيعية يبلغ 5م فوق مستوى سطح البحر في هور الحويزة (مخفر الشيب وبزايز جدولي المشرح والكحلاء، وفي جنوب هور الحويزة بمعدل 0,50م فوق مستوى سطح البحر (عند جدول السويب). ووفقاً للحسابات الاولية سوف يستوعب المنخفض المقترح كمية مياه تقدر بحوالي (6.2 مليار متر مكعب) في حالة حفر المنخفض بعمق 5 متر، وتخزين المياه لغاية العمق 4 متر.

2- مستجمع الاهوار المركزية في محافظات ميسان وذي قار والبصرة:

وهذا المقترح يتضمن انشاء منخفض في الاهوار المركزية ويرتبط بمنخفض الحويزة بقناة رابطة، والشكل (72) هو تصميم تقريبي لهذا المنخفض الذي من الممكن ان يغطي مساحة

تقدّر بحوالي 2281 كم (بمساحة تقارب مساحة منخفض الثرثار) من اصل المساحة الكلية في التي تقدّر بحوالي 4000 كم²، ويستوعب المنخفض المقترح حوالي 9.12 مليار متر مكعب من المياه عند تخزين المياه لغاية العمق 4 متر، علماً ان مستوى الأرض فيه تتراوح ما بين 4,75م فوق مستوى سطح البحر في الجهات الشمالية من الاهوار المركزية (ميسان) و1,80م فوق مستوى سطح البحر في اقصى جنوب الهور(ذي قار والبصرة). (علماً ان الاشكال الواردة في المقترحين افتراضية وقياساتها اولية، وتم افتراض الشكل المستطيل للمستجمعين المقترحين لتسهيل الحسابات الخاصة بكمية الخزن المائي وتوضيح الفكرة)، كما يجب احتساب تأثير نفاذية الترب في منطقة الاهوار على الخزين المائي ودرجة التشبع، يشار الى ان سرعة المغاض ترب الاهوار ضعيفة الحركة، والمغاض فيها من النوع البطيء (المحمود، 2000). وبهذا يمكن ان يستوعب المنخفضان بحدود 15.3 مليار متر مكعب (وهذا الرقم يمثل نصف ما كانت تستوعبه الاهوار من مياه عندما كانت بكامل مساحتها قبل بدايات التجفيف مطلع تسعينيات القرن الماضي)، علماً ان كميات المياه الناتجة من الفيضان الربيعي التي تشكل فائضاً مائياً لمدة 90 يوماً (آذار ونيسان ومايس) لعام 2019، المتمثلة بما يصرفه هور الحويزة باتجاه شط العرب ومعدله بين(255 - 877 م³/ثا)، وباتجاه نهر دجلة عبر مصرف الكسارة ومعدله بين(77 - 113 م³/ثا)، والفائض المائي من دجلة باتجاه الاهوار المركزية عبر فتحة المصنك ومعدله(8- 270 م³/ثا) (بحسب الارقام المعلنة من قبل وزارة الموارد المائية، خلية مواجهة السيول، الموقف المائي في المحافظات). وبهذا (يكون مجموع الايراد المائي وفقاً لهذه التصاريح لمدة 90 يوماً ما بين (2.6 - 9.8 مليار متر مكعب) لذا من الممكن توسيع او تقليص المساحات المقترحة للمستجمعين او زيادة او انقاص العمق فيهما بحسب النموذج الرياضي الذي سوف يدرس السلوك المتوقع للفيضانات خلال السنوات القادمة.



الشكل (72) المواقع المقترحة لمنخفضات حصاد المياه في اهور الحويزة والاهوار الوسطى .

وهنا ننوه الى صعوبة اعتماد هذه الارقام بشكل نهائي لأنها قابلة للزيادة خلال السنوات الرطبة وتلك المجاري النهرية ذات تصارييف غير محددة بسبب التقلبات في الامطار وشذوذها خلال بعض السنوات، فطول الموسم المطري وتكرار المنخفضات الجوة ودرجة تعمقها تؤثر بشكل مباشر بمعدلات التصارييف الاستثنائية الموقته لانهار الطيب والكرخة ودويريج ومصرف الشهابي الواقعة في الجهة المقابلة لمحافظة واسط وميسان وهي اساس تغذية هور الحويزة.

ثالثاً: يجب ان يرافق تنفيذ كل مقترح انشاء نواظم سيطرة وبوابات تعمل وفق تغير المنسوب.

رابعاً: يتم تقسيم المستجمعات المائية الى احواض ثانوية لتسهيل السيطرة على كميات المياه المتدفقة ونوعية مياهها ، كما ان طريقة تقسيم المنخفض الى مساحات ثانوية تيسر عمليات استغلال المياه للاستعمالات المختلفة وتوفر امكانية السيطرة على المناسيب وحالات التلوث وغيرها ، كما يمكن توسيع او تقليص مساحة المنخفضات المقترحة بعد تغيير معدل الاعماق. ويمكن تحقيق مجموعة فوائد من هذا الاجراء:

- 1- المياه المخزنة لها اهمية كمصدر للارواء وبالاخص بداية الصيف ، كما يمكن ان تكون المستجمعات مأخذاً مهماً لمياه حقن الابار النفطية لتعويض جزء من الكميات الضخمة المستهلكة في القطاع النفطي وسد احتياجات استخراج النفط في حقل مجنون وحقول غرب القرنة ذات الاستهلاك والضغط الكبير على موارد المياه العذبة، وهي تستهلك كميات هائلة من المياه كما اشرنا لذلك مفصلاً.
- 2- الاستفادة من كميات التربة الناتجة عن عمليات الحفر بتغطية ورص السداد الحالية بين العراق وايران فضلاً عن تقوية السداد التي تحمي حقول النفط،
- 3- سيدعم هذا الاجراء فعاليات تأهيل الاهوار واستدامتها بيئياً، وتشجيع الانشطة الاقتصادية المختلفة كأنشطة الاستزراع والسياحة .
- 4- يصب تنفيذ مقترح مستجمعات المياه بمسعى استمرار ادراج اهوار الحويضة والاهوار الوسطى على لائحة التراث العالمي كونه يحفظ جزءاً من التنوع البيئي ويعالج ولو بشكل نسبي التدهور في التربة والتنوع الحيائي لمناطق الاهوار المجففة.
- 5- سوف تشكل البيئات المائية عارض طبيعي على الحدود المشتركة مع ايران وحاجز يمنع تسلل مهربي المخدرات.

ومن سليات العمل بمقترح انشاء مستجمعات المياه في الاهوار:

- 1- المياه المخزنة قد تحوي على عوالق وملوثات تؤثر في نوعية المياه المخطط لتخزينها واستعمالها لاحقاً.
- 2- ضياع قسم كبير من هذه المياه بالتبخر نتيجة ارتفاع درجات الحرارة صيفاً وارتفاع ملوحة المياه تبعاً لذلك.

- 3- قد تختلط مياه البزل الزراعي او نواتج المياه الراجعة من الصناعات النفطية بأجزاء من هذه المياه وتسبب مشاكل تلوث كبيرة.
 - 4- قد يتعارض وجود هذه المنخفضات مع بعض الانشطة كالزراعة والتقيب عن النفط والتقل البري داخل الاهوار في بعض المناطق.
 - 5- قد تكون المياه الراكدة اماكن تجمعات يرقات البعوض واصناف من القوارض والحشرات الضارة.
- لذا لابد من دراسة الجدوى الفنية والاقتصادية والبيئية جيداً.

ثانياً: المبزل الحدودي شرق مجرى شط العرب:

في حال صعوبة تحقيق مقترح مستجمعات مياه الاهوار لأسباب تتعلق بصعوبة الحفر في مناطق المحرمات النفطية او عدم تحقق الجدوى المطلوبة منه، يمكن اعتماد مقترح ربط المبزل الحدودي في هور الحويزة بقناة بزل محاذية للحدود العراقية الايرانية، الشكل(73)، واكمال انشاء مبزل شرق دجلة المقترح ليمتد لمناطق شرق شط العرب، الشكل(74)، واكمال ربطها بالجزء الجنوبي من البصرة (نهاية الحدود البرية مع ايران)، ليكون مساراً حدودياً بين العراق وايران لتصريف الموجات الفيضانية المؤقتة خلال الربيع باتجاه الجزء الجنوبي من مجرى شط العرب، اذ يمكن للمقطع النهري هناك تصريف ما يقدر بحوالي 2500 م³/ثا كما حدث ذلك في فيضان العام 1988، ويضاف الى تصريف الموجة الفيضانية خلال الربيع يمكن لمبزل شرق شط العرب ان يعمل على معالجة مشكلة تدفق مياه البزل من الجهة الايرانية شرق وشمال شرق محافظة البصرة (الحويزة وشمال جدول السويب) التي تكررت خلال الاعوام الاخيرة.

ثالثاً: السداد المطاطية:

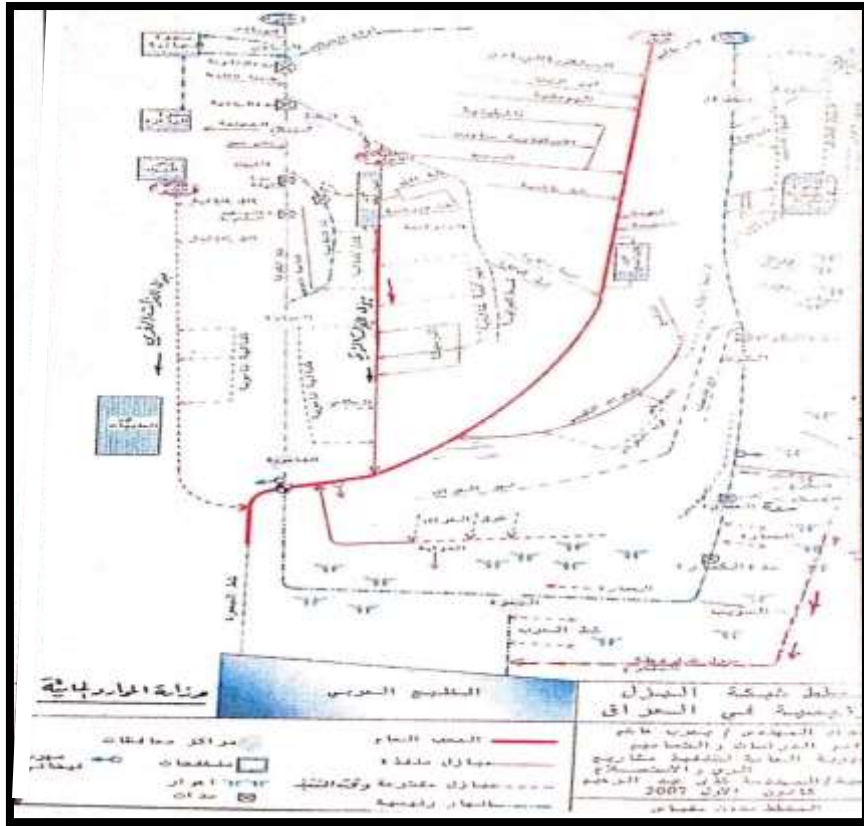
يمكن اتباع اسلوب نصب السداد المطاطية المؤقتة (Water gates)، اللوحة (25)، كأحد البدائل خلال موجات الفيضان الربيعي لاجلاق الفتحات الناتجة عن تكسر السداد الرئيسية

داخل الهور التي تتسرب منها مياه الموجات الفيضانية من جهة هور الحويزة، بهدف تحويلها الى جهات اكثر اتساعاً من الاهوار او لغرض تقليل سرعة التدفقات المائية لتيسر تحويلها بشكل تنابعي الى المجاري النهرية، وبالرغم من ان تقنية السدود المطاطية لا تُنهي المشكلة لان طبيعة الارض تتحكم باتجاه جريان الموجات الفيضانية نحو الاهوار والجهات الاقل عمقاً الا انها قد توفر مجالاً للتحكم بتلك الموجات وتوجيهها، كما انها توفر الوقت اللازم للنصب كما انها تتيح التحكم بالمساحة التي تمتد عليها، فضلاً عن امكانية ايصالها الى المناطق التي لا تتوفر فيها طرق برية معبدة بالنقل الجوي او النهري.

ويضاف الى ما تقدّم يجب قيام المؤسسات الحكومية بخطوات اخرى لمواجهة ارتفاع مناسيب اهوار شمالي البصرة ومجرى شط العرب خلال موجات الفيضانات الربيعية تتمثل بما يلي:

- 1- تنسيق العمل بين وزارة النفط وباقي مؤسسات الدولة المكلفة بإدارة المياه حول مناطق الاهوار في جنوبي العراق الواقعة على جانبي نهري دجلة والفرات، التي من الممكن اغمارها في حالات الفيضان بما لا يؤثر على عمل وسلامة الحقول النفطية القريبة، والزام شركات النفط في حقول مجنون والحقول القريبة بتقديم الدعم اللازم لتلافي اضرار موجات المياه القادمة لان سياسة زيادة التحصينات الموجودة لحماية ابار النفط التي اتبعتها الحكومة العراقية خلال فيضانات اذار تكون على حساب المناطق المجاورة.
- 2- تأهيل المهابر الفيضانية لنهر دجلة شمال العمارة واستحداث مهابر اخرى باتجاه مبزل شرق دجلة وفتح المبازل الثانوية المطمورة وتعميق المبازل الرئيسية الحالية.

- 3- تأسيس خلية ادارة ومعالجة كوارث المياه من خبراء في محافظات واسط وميسان والبصرة مرتبطة بالسلطات التنفيذية في مجلس الوزراء، لمتابعة الموجات الفيضانية الربيعية وموجات مياه البزل من الجهة الشرقية على طول حدود المحافظات الثلاث مع ايران بالاضافة الى تدارس موضوع الحصص المائية خلال فترات الشحة المائية.



الشكل (74) المبازل المقامة والمقترحة شمال محافظة البصرة عن (وزارة الموارد المائية،

2014)

- 4- الاستفادة من ارتفاع مناسيب مياه شط العرب في دفع المياه الملوثة في قنوات البصرة الداخلية (المقل - الجبيلة - الرباط - الخندق - الخورة - السراجي) عن طريق ضخ المياه من جهة شط العرب لتمر عبر هذه القنوات ثم تتصل بمحطة معالجة ثم تُصرف الى شط البصرة.
- 5- تعلية ورصف السداد الجانبية الواقعة على طول الحدود الايرانية وبالاخص ضفاف الجزء الجنوبي من مجرى شط العرب لحماية المناطق الزراعية والسكنية وهذا الاجراء من مهام وزارة الموارد المائية التي تشرف على محرمات مجرى شط العرب بإسناد من آليات وزارة البلديات والاسكان والاعمار، ومن المهم استثمار جهد الحشد الشعبي الذي يتسابق في خدمة القضايا المصرية للعراق وله مواقف عديدة في ادارة الازمات المتعلقة بالموارد المائية في البصرة.

6- تقييم الاضرار المترتبة على ارتفاع مناسيب المياه على البنى التحتية والمزارع والمناطق



اللوحة (25) السداد المطاطية المؤقتة Water gates لمواجهة الموجات الفيضانية.

عن (MegaSecur2014)

السكنية لأخذ الاحتياطات اللازمة خلال المستقبل لمثل هذه الاحداث مع ضرورة رسم خرائط لمسارات التدفقات المائية الفيضانية من جهة ايران وتحديد قيم افتراضية لحجم التدفقات بشكل موسمي (مياه الفيضان الربيعي ومياه البزل) لوضع تقديرات لحجم المساحات المتوقع اغمارها والتهيو لإجراءات احترازية تخص فتح بعض المنافذ الارضية لاستيعابها، والتنسيق المباشر بين الحكومات المحلية في واسط وميسان والبصرة لتحقيق هذا الهدف.

7- اطلاق برنامج استصلاح الاراضي المتروكة بين العراق وايران والتنسيق المشترك بين الدولتين لوضع خطط استصلاح مشتركة للاستفادة الايجابية في احياء الاراضي المتروكة والاتفاق على مسارات اطلاق المياه الراجعة من غسل الاراضي.

8- توفير مناطق آمنة من الفيضانات لزراعة المحاصيل الشتوية والاستزراع السمكي في الاراضي الحدودية بشرط ان يكون الاستثمار مشترك بين القطاعين الحكومي والاهلي والاستفادة من رؤوس الاموال الموجودة داخل العراق.

9- توفير الدعم الحكومي اللازم لتوسعة المنافذ النهرية المتصلة بالاهوار وبالاخص مدخل نهر الشايفي والانهر الفرعية المتصلة بهور الحمار الشرقي لاستيعاب طاقة الموجات الفيضانية باتجاه الاهوار، مع ضرورة اكمال كاري وتنظيف الانهر الداخلية في مدينة البصرة والتخطيط لتصريف مياهها باتجاه شط البصرة لتجنب اختلاط مياهه الملوثة خلال ارتفاع المناسيب وتلوينها للمجرى الرئيس لشط العرب.

10- التنسيق مع الوزارات الامنية لرفع التجاوزات على محرمات الانهر و الضفاف النهرية.

11- من الضروري اتخاذ موقف وسطي في التصريحات الاعلامية معاكس لما تحاول ان تبثه بعض وسائل الاعلام من تهويلات حول الموجات الفيضانية ومعاكس ايضاً لما تحاول ترويجه بعض وزارات الدولة من التقليل من مخاطر السيول والزعم بانها تحت السيطرة بنسبة عالية، كما يجب استحداث هيئات اعلامية مستقلة لنقل الاخبار الخاصة

بالوضع المائي وتطوراتها، ومراقبة الاعلام الخاص بنشر اخبار غير دقيقة للحد من تسخير تلك الاخبار لأغراض المزايدات السياسية، ومراقبة صفحات الاعلام التي تحاول تهويل المعلومات واشاعة الذعر بين المواطنين، وتوعية المواطنين ان الكوارث الطبيعية جزء من نظام حياة البشر ويجب التعايش معها بشكل ايجابي لانها تحصل في جميع مناطق الامم في العالم المتحضرة والمتخلفة على حد سواء.

12- اعادة التصميم الهندسي للبنى التحتية للمناطق المحاذية والقريبة من ضفاف الانهار وبالأخص القريبة من ضفاف شط العرب كالشوارع العامة وشبكات الكهرباء والاسالة والمجاري لمواجهة أي ارتفاع متوقع في المناسيب خلال مواسم الوفرة المائية، لان معظم التدفقات الفيضانية تسلك المناطق المنخفضة كالأراضي المتروكة والشوارع والمجاري وشبكات صرف مياه الامطار، وهي تسبب رفع مناسيب المياه الارضية داخل المدن خلال مواسم الفيضان وتسبب مشاكل كبيرة في شبكة الصرف الصحي.

13- متابعة الآراء الهندسية التي تتحدث عن تراكم الارسابات في فم شط العرب الجنوبي بين الفاو ورأس البيشة، حيث يذهب اصحاب هذا الرأي الى تكوّن سد طيني يتحكم بالكتل المائية الداخلة والخارجة الى شط العرب ويمنع تفريغ جزء من الموجات الفيضانية، وهذا الامر يستدعي اجراء مسوحات باثومتريّة لقاع المجرى المائي في تلك المنطقة وتقييم ذلك التأثير لوضع المعالجات اللازمة.

14- اجراء مسوحات دورية على السداد داخل الاهوار ومحاولة تقوية الاجزاء المتآكلة الآيلة للسقوط ومعالجتها وتقويتها خصوصاً في فترات ما قبل الربيع الذي تتكرر فيه موجات الفيضان الاستثنائية، ومن الضروري رسم موديلات رياضية للحجم المتوقع اغماره من الاهوار بمياه السيول الموسمية ووضع خطط استباقية للاغمار ورسم سيناريو سنوي لمواجهة أي طارئ عند زيادة كميات المياه عند حدودها الطبيعية كما حدث في ربيع العام 2019.

الباب الثالث:

حلول أزمة المياه في العراق و البصرة

الفصل الاول: خطط ادارة الازمات المائية في العراق

الفصل الثاني: خطط ادارة ازمات المياه المتكررة في محافظة البصرة.

الفصل الثالث: مناقشة الحلول المطروحة لحل مشكلة شحة المياه في البصرة

الفصل الرابع: السداد التنظيمية كحل لمشكلة ملوحة شط العرب

الفصل الخامس: إدارة الندرة والجفاف والحوكمة الرشيدة للمياه.

الفصل الاول:

خطط ادارة الازمات المائية في العراق

سنعرض في هذا الباب بشيء من التفصيل الحلول الممكنة لمواجهة مشكلات المياه العذبة في العراق والبصرة، مع ضرورة الاشارة الى امكانية وجود تداخل بين بعض المقترحات ومنشئه انها اختيارية ضمن برامج كاملة يمكن اختيار بعضها بحسب توجهات الجهة التي تتبنى الحل واولوياتها في معالجة المشكلة .

وقد اصبح مؤكداً ان تحديات الملف المائي في العراق اكبر تحدي للحكومات المتعاقبة التي لم تُفلح قدراتها الاجرائية بل وحتى التصورية في مواجهة أي جزء من اجزاء المشكلة، كما اثبتت التجارب ان التخطيط لحل مشاكل نقص المياه وتلوثها يحتاج الى توجهات وطنية صادقة ومؤسسات استشارية مقتدرة ونزيهة، واجراءات تنفيذية مبنية على الخبرة والواقعية، وان تأخذ بنظر الاعتبار جميع المتداخلات البيئية في العراق بما فيها الواقع التغير المناخي والتزايد السكاني والمؤشرات الاستهلاكية في الزراعة والصناعة وتقنياتها، كما يجب ان تستند خطوات الحل على حقيقة ان العراق يجب ان يتحول في خطته الحالية التي بنيت على الوفرة المائية الى التخطيط لواقع ندرة مياه شديد وجفاف موشك لا يختص بحدود العراق بل يمتد الى جميع جهات العالم بلا استثناء.

وسوف نضع في ادناه النقاط الاساسية لحل مشكلة المياه في العراق تمهيداً للتفصيل في مقترحات حلول ازمة المياه في البصرة وهي كالتالي:

- 1- من المهم التفكير بإنشاء قناة لنقل مياه الشرب والاستخدامات المنزلية تبدأ من شمال العراق (الموصل) حتى اقصى جنوبيه، ثم تتظم بشبكة من الانابيب لتوزيع مياهها على مدن بغداد وواسط وميسان والبصرة، ووضع خطة لعزل نواقل مياه الشرب

والاستخدامات المنزلية عن مجاري الانهار المباشرة عن طريق وضع خطط لمحاكاة عملية لمشاريع (قناة البدعة الرابطة بين الناصرية والبصرة)، اذ من الممكن حفر قناة مبطنة لجريان المياه المخصصة للشرب ومسيطر عليها بين الوسط والجنوب، لتقوم بتغذية محطات الاسالة في المحافظات التي تمر عبرها، وقناة مماثلة باتجاه محافظات صلاح الدين والفلوجة وبابل وكربلاء والنجف والقادسية والمثنى وذي قار، الشكل(75)، لتكون المياه العذبة في الوسط والجنوب معزولة تماماً عن الاستخدامات الاخرى، لتجنب تلوثها وتملحها وتسهيل التحكم بحجم الاطلاقات المائية. وفي هذا الصدد يمكن تقسيم هذا المشروع المائي الناقل الى مناطق وقطاعات والبدء بالمناطق الاكثر تضرراً بالأزمة الحالية لشحة المياه ومن ثم اكمال ربط المناطق الاقل تضرراً استعداداً لازمات نقص اكبر مستقبلاً.

2- تكييف الخطط الزراعية بحسب التغير في صفة السنوات (رطوبة - اعتيادية - جافة) ورسم سياسة زراعية خاصة بحسب الايراد المائي، ومنع التوسع الحاصل بالخطط الزراعية وبالأخص الموسم الصيفي، وادارة المشاريع الإروائية وفق حالات ندرة المياه، والعمل على تفعيل القنوات الاقل اتساعاً والاقصر طولاً واضفاء مساحات تنظيمية كالتبطين وتضييق المقطع وتعميقه وهندسة القاع والجوانب بما يوفر اكثر حفاظاً على المياه الجارية في الضياع بالتبخر والتسرب.

3- تحويل آلية عمل توليد الكهرباء من محطات تستهلك المياه العذبة الى محطات توليد الكهرباء من المياه البحرية.

4- تكثيف الاستثمار الزراعي في الزراعة الشتوية وتحويل الاصناف الصيفية المعتمدة على الانهار الى اصناف زراعية اقل استهلاكاً للمياه، وادخال بعض اصناف المحاصيل الزراعية ذات التحمل العالي للملوحة لتكون بديلاً عن المحاصيل الحالية في المزارع الواقعة غرب شط العرب.



الشكل (75) المسار المقترح لأنابيب نقل المياه الشرب باتجاه وسط وجنوب العراق.

- 5- توسيع نشاط الاستثمار في مجال الرعي وتشجيع هذه الحرفة على جانبي نهري دجلة والفرات وتحويل الحرف لجزء من المزارعين لضمان توازن الاستهلاك المائي من الانهار وتجاوز المشكلات المتكررة لنقص المياه وتلوثها، فضلاً عن تطوير الاستثمار في مجال الاستزراع السمكي البحري بديلاً لبعض الحرف الزراعية التقليدية التي تتطلب استهلاك مائي كبير وبالأخص الزراعة الصيفية.
- 6- تحفيز مشاركة العراقيين المغتربين في العمل الوطني الطوعي الخاص بتوفير بدائل المياه وصيانتها من التلوث.
- 7- تشجيع الاقتصاد الأخضر وتعزيز استخدام الطاقة الخضراء الصديقة للبيئة في المشاريع التي تعتمد على المياه السطحية.

(تقسيم مراحل الحل بحسب الجهة التي تتبناها)

يتوجب العمل لحل ازمة المياه على تقسيم مراحل لمواجهة الازمة المتكررة خلال اشهر الصيف والخريف، ومن المهم وضع برنامج زمني محدد ومترادف للإجراءات المقترحة، ويتضمن هذا البرنامج الابواب التالية:

اولا: مقترحات للعمل الحكومي في مواجهة الازمة:

1. - تعزيز القناعة بأن ملف المياه مصيري تماما كأي ملف امن وطني وهو يوازي خطورة ارهاب داعش او قد يفوقه خطراً.
2. وضع خطط عاجلة لحل الازمات التي حدثت في بعض المناطق التي اصابها الجفاف، والعمل على رصد ما تحقق من ايجابيات وسلبيات للإجراءات السابقة لتلافي تكرارها في مناطق اخرى مستقبلاً.
3. اعطاء الاولوية لتوفير مياه الشرب لجميع سكان العراق، من حيث الكمية اللازمة والنوعية المناسبة، ورسم سياسة واضحة للاستخدامات الضرورية للسكان لمواجهة الازمة الكبرى المتوقعة خلال السنوات القادمة.
4. رصد مبالغ حكومية كافية لمواجهة حالات الجفاف المتوقعة واعتبارها من اكبر الكوارث التي تلوح في الافق.
5. الاسراع بالتفاوض مع دول المنبع (تركيا وسوريا وايران) حول الاطلاقات المائية ومواعيد املاء السدود، وتسخير بعض لاتفاقيات التاريخية بين تركيا والعراق وسوريا في ملف تقسيم المياه على ان تتناسب مع وضع الشحة المائية في العراق ووضع اتفاقات واضحة وموقعة، وتجنّب التعهدات الشخصية الشفوية من بعض مسؤوليها، واعادة العمل بالاتفاق بين دول تركيا وسوريا والعراق حول اطلاقات المياه التي تصل الى نقطة دخول نهر الفرات في سوريا.

6. تدويل قضية الشحة المائية في العراق للحصول على الدعم الدولي اللازم من الهيئات والمنظمات العالمية في مواجهة سياسة انشاء السدود العملاقة التي من الممكن ان تقضي على السلام في المنطقة لما تسببه من واقع مأساوي مرعب لبقعة مأهولة من السكان تعتمد كلياً على المياه السطحية، بعد ان اضمحلت موارد المياه السطحية الاخرى في العراق وخصوصا نهر الفرات الذي يعاني من شحة شديدة في التصريف وتدهور حاد في نوعية المياه.

7. تعزيز التعاون المحلي والإقليمي والدولي للعراق في كل ما يخص المياه العذبة واستثمار دعم الهيئات الدولية والمنظمات العالمية المتخصصة ذات الاهتمام بإدارة الجفاف ومعالجة الكوارث البيئية في الانهار، والاستفادة من دعم الهيئات والمنظمات المهتمة بتغير المناخ.

8. تفعيل فقرات الدستور العراقي التي تنظم تقاسم المياه العذبة ومتابعة تطبيقها، واعادة النظر بالمواد الدستورية الخاصة بالوضع المائي وتحديثها بما يتوافق مع مستجدات الجفاف والنقص الحاد للمياه، واستحداث مواد قانونية في الدستور تنظم الحصص المائية بين الاقاليم والمحافظات، وعدم ترك المجال للتجاوز على الحصص المائية، والحيولة دون الاستئثار بالمياه المارة بالمحافظات والاقاليم والمناطق التي من شأنها ان تخلق مشكلات محلية.

ثانياً: الاجراءات الوطنية المشتركة(الوزارات والمنظمات غير الحكومية) ازاء ازمة المياه:

1. التحول من التخطيط الاحادي المحلي الى الاقليمي عند وضع استراتيجيات ادارة الكوارث والجفاف والازمات المائية في العراق، لان مسؤولية مواجهة اي ازمة تشاركية في المنطقة الاقليمية اضافة الى كونها مسؤولية داخلية لها ارتباطات مجتمعية وسياسية وليست مسؤولية جهة معينة، وعليه ينبغي التخطيط الاستشاري الوطني المتكامل وتشارك جميع المختصين والمهتمين والمشرعين لتوفير بدائل ممكنة لسد نقص المياه

المتوقع، مع وضع برامج وطنية واضحة لاستثمار البحوث والمقالات العلمية المتعددة في مجال المياه العذبة التي ملئت المكتبات والمواقع الالكترونية .

2. استثمار الموازنات المالية الحكومية في مشاريع ذات جدوى واهمية، والتحقيق القضائي بالمشاريع المائية عديمة الفائدة، والتوجه نحو مشاريع مائية كبرى ذات جدوى على غرار ما انجزته الدول الاخرى عندما واجهت تهديداً في ملفات الامن المائي.

3. مواجهة نقاط الضعف في اجراءات الادارة المائية وتصميم برامج مراقبة موازنة دقيقة للأنهار الرئيسية والروافد لرصد كميات المياه الواردة والمستهلكة في العراق ونوعيتها المتغيرة ، وعلى ضوء ذلك يجب ان توضع خطوات تنظيمية لإدارة الموارد المائية بالشكل الأمثل، تمهيدا لوضع استراتيجية متوازنة ومقنعة للحفاظ على انهارنا ومياهنا السطحية العذبة التي تعبر اراضي دول اخرى قبل ان تصل إلينا.

4- تقنين مساحات الاهوار المغمورة وإتباع الادارة العلمية في ذلك، وتقديم دراسات علمية حول المساحات التي من الممكن غمرها وإحيائها من الاهوار، ورصد الاثر البيئي للغمر والخلط مع مياه الانهار العذبة، وإتباع نظام المحميات الطبيعية التي تخضع للمراقبة والادارة والصيانة بشكل دائم.

ثالثاً: التخطيط الاستراتيجي لمحاكاة التجارب العالمية في مواجهة الازمة:

1- الاسراع بوضع خطط زمنية محددة لمحاكاة التجربة الخليجية ودول المغرب العربي في مجال تحلية المياه البحرية، فقد انتهجت تلك الدول خُططاً ناجحة في الاعتماد على مياه البحر في سد جميع متطلباتها المائية منذ اكثر من 60 عاماً، وتفعيل محطات تحلية المياه المنزلية وخصوصا التي تعمل بالطاقة الشمسية ودعم اسعارها لضمان سد بعض الاحتياجات المنزلية.

2. التعرف على تجارب الدول التي نجحت في حفظ التوازن البيئي في البيئة المائية وخصوصا دول الاقاليم الحارة الجافة ذات المناخ الصحراوي الحار والتي تشبه ظروفنا المناخية القاحلة .

3- الاستفادة من تجارب دول العالم وخبراتها التطبيقية في مجال الاصحاب البيئي للموارد المائية واعادة التنوع البيولوجي للأنهار المتأثرة بالتلوث.

رابعاً: مهام حفظ المياه العذبة واستدامتها:

1- حشد الدراسات التخصصية لمواجهة ازمات البيئة المائية باعتماد الشراكة والتفاعل الإيجابي بين القطاعين البحثي الاستشاري والحكومي التنفيذي لاستدامة الانهار وادارتها، والاستفادة من الخبرات العلمية والمعرفية وفرص التطوير التي توفرها الجامعات ومؤسسات البحث العلمي وإشراكها في عملية ابتكار حلول وتقنيات إبداعية في ادارة الجفاف.

2- تعميق الدراسات العلمية في مصطلح المياه الافتراضية (Virtual Water) التي تعكس التوقعات المستقبلية بحجم استهلاك المياه في الاستخدامات المختلفة، لان استيراد السلع الغذائية المختلفة يدخل ضمن هذا المصطلح، الجدول(16) والشكل (76)، ويجب ان يتم احتساب البصمة المائية (water footprint) للعراق على اساس الميزان المائي الذي يشمل المياه المتجددة مطروحاً منها الاستهلاك والفقد بسبب الظروف الطبيعية مضافاً اليه كميات المياه الداخلة في مراحل انتاج السلع المستوردة، لذا لا بد من التركيز في المراحل القادمة على الدراسات المرجعية لحجوم المياه العذبة المتاحة في العراق بكل اصنافها (السطحية والجوفية) وتقسيمها الى مياه داخلية ومياه وافدة وبواقعية اكبر، وتجنب السريّة، وهذا مهم عند التفكير بوضع الاستراتيجية الوطنية لإدارة المياه على ضوء الحقائق والارقام الموجودة، ومن المهم محاكاة تجارب الدول التي انتبعت لهذا العجز في ميزانها المائي وركنت الى الترشيح والاستثمارات الخارجية في مجال الامن الغذائي وتوسعة البحث في مصادر المياه غير التقليدية.

3. تفعيل نماذج العلم الحديث في مواجهة الجفاف العالمي وبالأخص تطبيق تجارب الاستمطار (تعميق المنخفضات الجوية التي تتكرر على العراق)، وتفعيل العمل

بالتطبيقات الحديثة لتقنيات حصاد المياه التي انتشرت مؤخراً، وفي هذا الصدد من الممكن استغلال الكميات الإضافية من المياه المتدفقة من الأنهار المشتركة مع إيران والأودية والأنهار الموسمية في شرق محافظتي (واسط وميسان) وأهمها كلال بدره - الشهابي - الطيب - دويريج خلال (التصارييف الاستثنائية) في الشتاء والربيع في استصلاح مساحات زراعية في هور الحويزة كما فعلت إيران مؤخراً في المناطق الحدودية في إقليم خوزستان وبالأخص في أهوار الحويزة، كما يمكن الاستفادة من التدفقات الموسمية من الجهة الإيرانية في تكثيف الزراعة الشتوية في نهايات الأودية التي تجلب السيول باتجاه المناطق الحدودية العراقية.

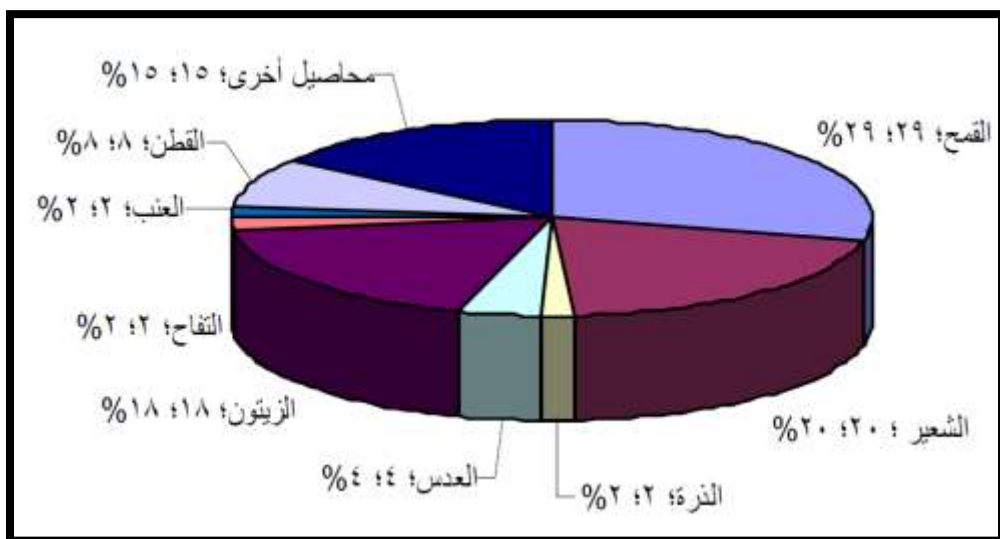
4- إصدار موسوعة حديثة تهتم بأنهار العراق للتعريف بالواقع الجديد لمجاري الأنهار والروافد، وتحديد المساحات المائية للأهوار بدقة في ضوء تناقص الإيراد المائي خلال الثلاثين سنة الأخيرة، وتشخيص التغيرات الهيدرولوجية في مجاري الأنهار، وتعد تلك الموسوعة مهمة لتحديث المعلومات الهيدرولوجية التي أمسى الكثير منها يؤشر إلى ظروف إيجابية وتعطي انطباعاً باستمرار الوفرة المائية في بلاد الرافدين العظميين المترعين بمياههما اللذين نمت على راحتهما براعم الحضارة الانسانية، بالرغم مما أصابهما من تغيرات هيدرولوجية كارثية منذ مطلع تسعينيات القرن المنصرم لم يتم تسليط الضوء عليهما بشكل كاف.

الجدول (16) نسب استخدام المياه في بعض السلع والمنتجات المستوردة

المنتج او العملية الصناعية	الاستهلاك المائي
السيارات	12 متر مكعب لكل سيارة
المخبوزات	2 متر مكعب /طن
اللحوم والخضروات	30- 35 متر مكعب / طن
المعلبات بصفة عامة	20 – 25 متر مكعب /طن

عن (طرطار وبراجي، 2011)

5. إلزام كافة الجهات الحكومية المنفذة للمشاريع المائية في العراق بتقديم دراسة متكاملة عن الآثار البيئية لمشروعات ادارة المياه المنفذة حديثاً والمزمع انشاؤها سواء التي اقيمت او تلك التي في طور التنفيذ ، ومن الضروري التفكير مستقبلاً بدمج وزارات المياه والبيئة والزراعة في مؤسسة واحدة كونها تخضع لارتباطات وثيقة ومتكاملة لتحقيق عمل واحد هو تحقيق الامن الغذائي بتنظيم بيئي مستدام.



الشكل (76) نسب توزيع المياه المستهلكة في الزراعة (عن حسيان، 2012)

6. استحداث كليات متخصصة بعلوم المياه في الجامعات العراقية تُعنى بموارد المياه العذبة والبحرية وتأخذ على عاتقها اجراء دراسات معمّقة لمشكلات المياه من شحة وتلوث، وتقوم باقتراح سياسة مائية علمية تطبيقية في الحاضر والمستقبل، تتناسب مع التحديات الجديدة، قبل ان تتحول الى كوارث بيئية يصعب معالجتها.

7- من الممكن توجيه بحوث متخصصة لدراسة مدى الجدوى الاقتصادية من استثمار مياه بحيرة ساوة في التحلية لسد لنقص الحاصل في محافظات الفرات الاوسط حيث يقل تركيز الاملاح في مياه البحيرة عن 20 جزء بالالف، ويمكن ان تكون مياهها بعد

التحلية مصدراً دائماً لمياه الشرب بعد انشاء محطات تحلية بالقرب منها كونها ذات مصدر جوفي دائم من تكوين الدبدة الذي ينكشف في مناطق واسعة من شبه الجزيرة العربية ليستلم كميات كبيرة من التساقطات المطرية.

خامساً: العمل الدبلوماسي لمواجهة أزمة المياه:

- 1- التفاوض السياسي - العلمي حول الحقوق المائية للعراق مع الدول المشتركة في حوضي نهري دجلة والفرات، ويجب ان يكون التفاوض على محورين اساسيين:
الاول: تعزيز الاتفاق حول الاطلاقات من نهر الفرات واعادة النظر بتحديث الاتفاقات القديمة بين تركيا وسوريا والعراق والذي طاله التعدي على النسب المتفق عليها، وتفعيل الاهتمام بنوعية المياه الواردة وعدم الاقتصار على كميتها خلال مواسم السنة.
الثاني: فتح باب الحوار على تقاسم مياه نهر دجلة اذ لا يوجد اتفاق حالياً مع الدول المتجاورة تركيا وايران وسوريا والعراق حول ماهية النهر هل هو (عابر للحدود) ام انه (نهر دولي)، ويبدو ان المستفيد من المماطلة بعدم وضع خطط للاتفاق الدائم حول نهري دجلة والفرات هما الجانبان التركي والايراني لانهما ماضيان في توسيع خططهما الزراعية على روافد نهر دجلة داخل اراضييهما والتي اضررت بالعراق بالرغم من انها لم تصل الى نسبة 30% مما مخطط له حسب الاعلان التركي، اما المخطط لها في الجانب الايراني فهو اكثر غموضاً، بينما تتراجع المساحات المروية داخل العراق كل عام وبالأخص الاراضي المخصصة لزراعة المحاصيل الصيفية، كما يتعاظم التصحر بسبب خروج مئات الالاف من الهكتارات خصوصاً خلال الاعوام الاخيرة 2009 - 2018.
- 2- تسخير الخبرة الاقتصادية في مواجهة الدول التي تحتكر المياه، وبالأخص ملف استيراد السلع من هذه الدول، فضلاً عن ملفات اخرى ذات صلة بتبادل المنفعة التجارية والاقتصادية.
- 3- تعزيز العلاقات الاقليمية للعراق في مجال تحلية المياه والاستفادة من التجارب الاقليمية وخصوصاً دول حوض الخليج ومنها إيران في مجال تجارب تحلية المياه البحرية.

4- الاستفادة من الضغط العالمي لجماعات البيئة وحقوق الإنسان لإعاقة تنفيذ تشغيل مشروع الغاب التركي الذي فقد التمويل الدولي من دول اوروبية عديدة منذ العام 2008 لوجود تأكيدات بأن لسد اليسو تأثيرات بيئية خطيرة، كما انه سوف يتسبب بكارثة ديموغرافية تتمثل بترحيل تجمعات عرقية من مناطقها داخل تركيا، وهذا متوقع جدا خصوصا اذا تسبب السد بغرق حصن كيفا القديم وهذا متوقع وهو ما سوف يتسبب بإخلاء السكان المقيمين في المنطقة.

5- الاستفادة من واقع تكرار حدوث الزلازل والهزات الارضية وتهديدها للسدود المائية العملاقة في دول الجوار والكوارث المترتبة على ذلك في الحوض الاسفل وخطر مدهمتها للسكان والاراضي الزراعية العراقية (سيما وان موقع معظم السدود التركية تقع على حزام ويؤثر الزلازل النشطة)، واذا لزم الامر فمن المهم رفع دعاوى في المحاكم الدولية ضد انشاؤها كونها تهدد امن السكان والبيئة في العراق.

6. تنظيم حملات دبلوماسية عراقية حول العالم لتوضيح التأثيرات السلبية لإقامة السدود على الروافد في حوضي دجلة والفرات وتغيير مجراها وبالأخص الروافد المتصلة بشط العرب وتداعياتها على البيئة في شمال غرب الخليج العربي، والاستفادة من القلق الخليجي من تغير مواصفات المياه المتدفقة عبر مصب شط العرب باتجاه الخليج، والحصول على مساعدتها في انشاء محطات معالجة المياه الملوثة، خصوصا وان تأثير التدفق النهري لشط العرب يمتد تأثيره الحيوي لسواحل دول الخليج القريبة وبالأخص السواحل الكويتية وان كمية مياهه ونوعيتها ذات اهمية بيولوجية وإيكولوجية كونها توفر مخصبات ضرورية تعمل على الحفاظ على انتاجية الحياة البحرية.

سادساً: مقترحات الترشيد وتسخير جهد المواطن لمواجهة أزمة المياه:

1. ضرورة الاعتناء بمفهوم المسؤولية الوطنية والاخلاقية في حماية البيئة المائية، وغرس ثقافة اجتماعية هادفة للحفاظ على المياه وتوعية الجماهير بعدم استنزاف المياه العذبة وتلويثها، واعتبار الترشيد سلوك انساني وواجب وطني، ونشر ثقافة الحفاظ على

الثروات الطبيعية والتأكيد على انها الدليل على حب الحياة والوطن، وانها من تعاليم الدين الحنيف وجزء مهم من عبادة الانسان لربه وتطبيقه للارشادات السماوية بأعمار الارض.

2. الاسراع بوضع الخطط اللازمة لتحديث اساليب الري، وجعلها متوازنة ومقيّدة بالرقابة حتى نتجنب التبذير والاستنزاف الذي درجت عليه المجتمعات الزراعية بسبب غياب القوانين والرقابة.

3. تشكيل فرق طوارئ في كل محافظة عراقية مؤلفة من كوادر اكااديمية ومؤسسات حكومية اخرى ومنظمات مجتمع مدني ووجهاء ورجال دين يُلقى على عاتقهم المشاركة في مواجهة تحديات شحة المياه على المدى المنظور، والتشديد على دعم تلك الفرق من قبل جميع الوزارات والمؤسسات الوطنية والتعاون معها من قبل وزارات الدولة وتزويدها بالمؤشرات الضرورية للأنهار العراقية.

4. استغلال التوعية التربوية ووصايا المؤسسات الدينية ومنابر الخطابة للحث على الترشيد في استهلاك المياه، اذ اننا نمتلك تراث اسلامي كبير يسعفنا في هذا المجال.

سابعاً: توفير بدائل المياه التقليدية:

1— وضع برنامج عاجل للنهوض بواقع المياه الجوفية وحمايتها من التجاوزات والاستنزاف لتساهم في سد جانب من العجز في المياه السطحية.

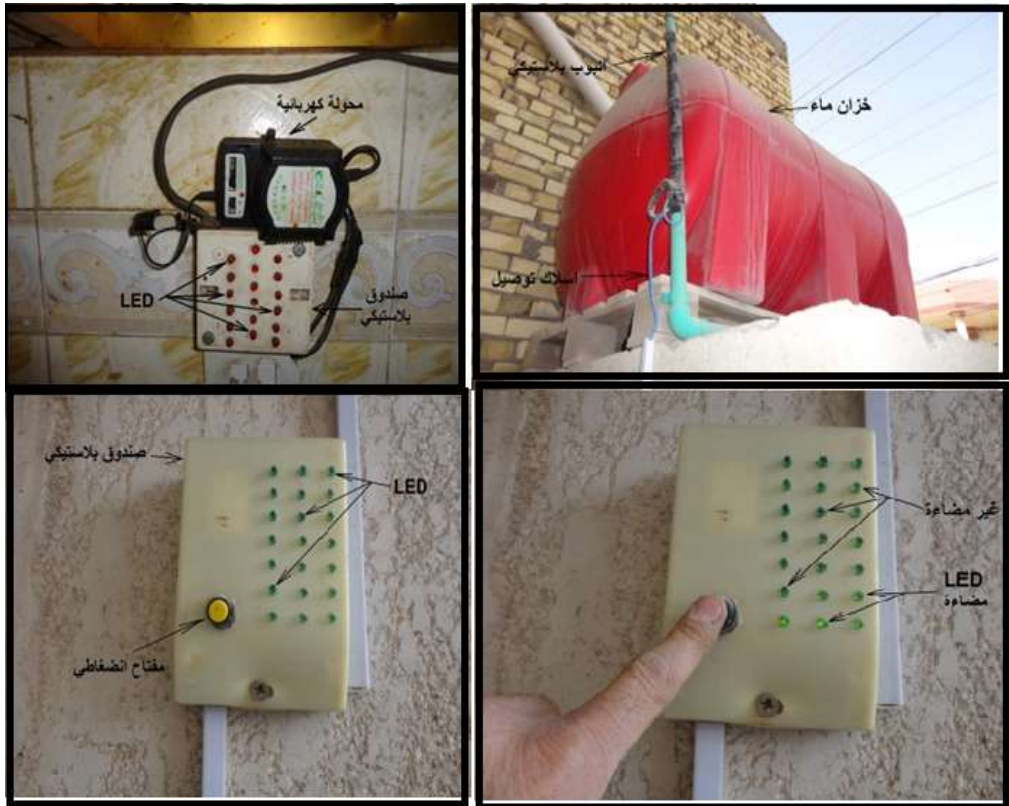
2- ادخال تقنيات تدوير المياه الرمادية ومياه الصرف الصحي الخفيف، والتخطيط لإعادة استخدام المياه الناتجة عن البزل الزراعي وتفعيل استخدامها في الري للمحاصيل التي تتحمل ملوحة عالية، واستخدامها الثانوية للسكان(سوف يتم التوسع فيه لاحقاً).

3- دعم تجارب الاستمطار الاصطناعي وتجارب حصاد المياه، وافضل طريقة لحصاد المياه هو تحويل السيول الناتجة عن الامطار في مناطق شرق العراق (قدمات الجبال الايرانية) الى المناطق المحيطة بالترب الزراعية عبر توجيه الجريان السطحي لعمل حواجز وجدران واطئة لتساعد على الرشح داخل التربة لتساهم في نمو المحاصيل، ويمكن

استخدام هذه المياه في ترطيب التربة لفترة تصل الى 3 اسابيع في بداية فصل الجفاف، وهذا ما يدعي بالتخزين للري التكميلي وهو ما اشتهر بها سكان صحراء النقب في الماضي(منظمة الاغذية والزراعة العالمية، 2002).

4- تشجيع استيراد وتوزيع المنتجات والسلع الاستهلاكية الملائمة لحالات الجفاف ونُدرة المياه، وتجارب الدول عديدة في هذا المجال خصوصا الاجهزة المنزلية التي ترشّد استهلاك المياه كالغسالات التي تعمل بتقنية المياه القليلة وصنابير المياه الاقتصادية وغيرها، وفي اطار تقنين الفقد المائي الحاصل في معظم المنازل بسبب ترك او نسيان مضخة سحب ماء الاسالة لفترة بعد امتلاء خزانات المياه التي غالباً ما تكون على سطوح المنازل لذا يكون من الصعب مراقبة كمية الماء التي يحتويها الخزان والفترة اللازمة لتشغيل مضخة سحب المياه والوقت المحدد لإطفاءها تجنباً للهدر، فقد عرض الفيزياوي اسعد محمد زكي حسن من قسم الفيزياء البحرية في مركز علوم البحار -جامعة البصرة ابتكار من افكاره الخاصة لتصميم جهاز بسيط لمعرفة مستوى الماء في الخزان المنزلي يتألف من اجزاء محلية الصنع هي صندوق بلاستيكي ومحولة كهربائية (220 VAC) الى (12 VDC) ومفتاح انضغاطي ومصابيح ضوئية (LED) من فئة (3 Volt) من نوع اسلاك كهربائية يقدر طولها حسب المسافة بين الخزان ومكان تثبيت الجهاز في المبنى، اللوحة (26)، وفكرة الجهاز تستند على المقاومة الكهربائية للماء حيث ان الماء من المواد الموصلة للكهرباء (عدا الماء المقطر الخالي من الاملاح والشوائب)، وبالاستفادة من قاعدة الاواني المستطرقة التي تؤدي الى وصول الماء لنفس المستوى في الخزان والانبوب البلاستيكي الذي يُربط بجانب الخزان وبصورة موازية، وعندما تكون هناك كمية من الماء في الخزان فأنا سوف نستدل على تلك الكمية عن طريق الضغط على المفتاح لتوصيل الدائرة الكهربائية وحينها يضيء عدد من المصابيح الصغيرة (LED) للدلالة على كمية الماء التي يحتويها الخزان وكما موضح في

الصورة وبحسب رأي مبتكر الجهاز فهذه الطريقة عملية جدا واكثر دقة من الاجهزة المتوفرة في الاسواق كالطوافة الكهربائية التي يتم توصيلها بمضخة الماء فأنها تعمل على ملء الخزان في جميع الاوقات مما يؤدي الى استمرار عمل المضخة بصورة مستمرة عند انخفاض مستوى الماء في الخزان ولو بكمية قليلة , وفي بعض الاحيان وعندما يكون الماء مقطوعا فان المضخة تعمل بصورة مستمرة دون امتلاء الخزان مما يؤدي الى عطل المضخة .



اللوحة (26) جهاز كشف منسوب الخزان المنزلي

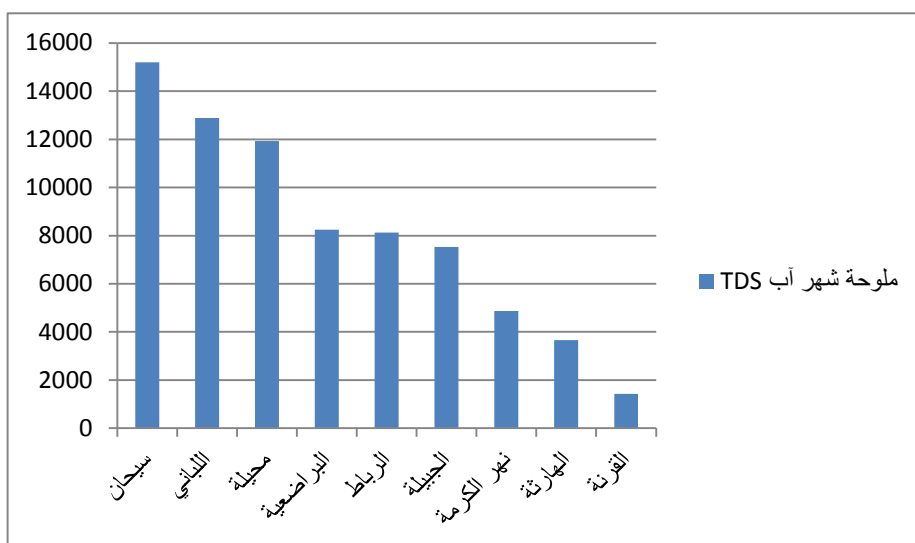
الفصل الثاني:

خطط ادارة ازمات المياه المتكررة في محافظة البصرة

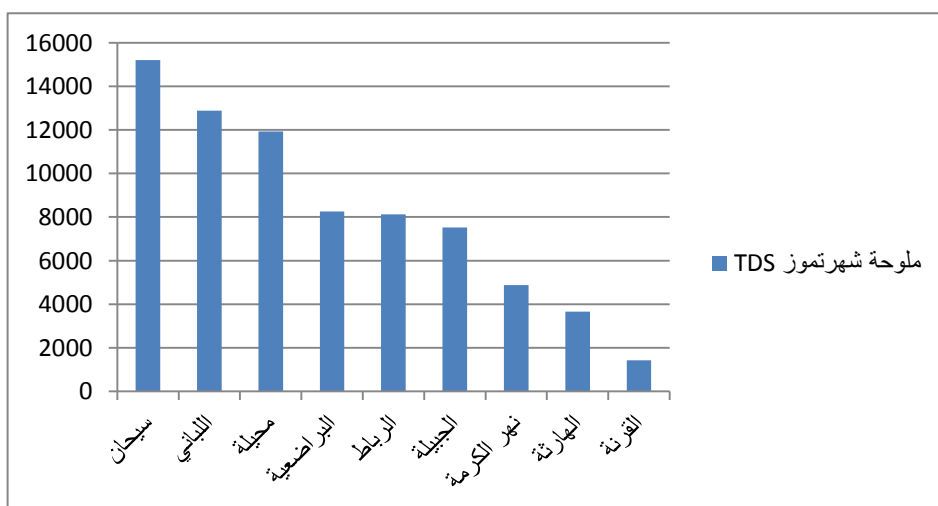
عرضنا خلال الفصل السابق ابواب واسعة من المقترحات تمثل استراتيجية ممكنة التطبيق بما يتناسب مع مجمل الثروة المائية في العراق، ولمحافظة البصرة وضع خاص بالنسبة للندرة المائية المتوقعة والموجات الفيضانية المفاجئة خلال الربيع، اذ انها ضمن المناطق الاكثر تأثراً بتداعيات تذبذب الايراد المائي بين الشحة المائية المتكررة وتداعيات التغير المناخي المفاجئ، وقد شهدت السنوات الاخيرة تناقص التصريف في روافد شط العرب بسبب موقعها في نهايات مجاري الانهار العراقية، ما ادى الى توغل المد الملحي من الخليج العربي وتسبب بزيادة ملوحة مياه الاسالة التي تعتمد على شط العرب، مما أثر على السكان المحليين، اذ ان تأثير شحة المياه يتضاعف في المناطق الابعد عن منابع نهري دجلة والفرات، وفي ضوء الموقع الجغرافي للبصرة في ذنائب ونهايات مجاري المياه العذبة، ولطبيعتها المناخية الشديدة الجفاف والتطرف الحراري، فمن المتوقع ان تستمر ازمات المياه وتلوثها وقد تصل خلال السنوات القادمة الى مستوى الكوارث البيئية، وان مشكلة نقص وتلوث المياه تهدد الشريان المائي الوحيد للبصرة وهو شط العرب، ونشير الى ما حدث في مركز مدينة البصرة خلال صيف العام 2018 اذ سجلت مياه الشط قيماً عالية للملوحة وصلت الى 17680 ملغم/ لتر في آب في مركز المدينة في العشار، وتضاعفت الى الجنوب من هذا الموقع وتحديداً في ناحية السيبة جنوب مركز مدينة البصرة)، سُجلت قيم ملوحة شديدة في خلال صيف 2018 ووصل مجموع الاملاح الذائبة الى اكثر من 40000 ملغم/ لتر لنفس الشهر، الشكل (77) و(78).

الامر الذي تسبب بهلاك الاسماك النهرية المستزرعة، اللوحة (27)، وبالرغم من ان هذه

الحالة كانت قد حدثت في الاعوام 2009 و2014 الا ان القائمين على هذا الملف لم ينجحوا في مواجهتها، وهذا يعني استمرار تأثيرات حدوثها مستقبلاً وانها سوف تقضي على جميع الأراضي الزراعية وتتركها جرداء في عموم الاجزاء التي تقع على جانبي الشط لمسافة تزيد عن 200 كم، مما يعني ان شط العرب سوف يصبح قريباً خور بحري حاله حال خور (فكّان) في الامارات او (جون) الكويت المرتبطتين مباشرة بالخليج العربي، فقد اعتادت محافظة البصرة على تدهور مياه شط العرب في كل عام، وان نقص المياه وتدهور نوعيتها واقتربها من خصائص مياه البحر تكاد تغزوها كل صيف وخصوصاً خلال الاشهر (حزيران - تموز - آب)، وكان العام 2018 الاكثر ايلاماً للبصرة من الاعوام الاخرى، وربما سيشهد شط العرب ملوحةً اعلى من معدلاتها التي سجلت خلال الاعوام السابقة، فمن المتوقع زحف قيم الملوحة العالية شمالاً لتصل حدود القرنة او شمالها خصوصاً خلال الصيف والخريف مع استمرار حالات تراجع المخزون المائي للعراق في السدود، وبحسب تصريحات صحفية لوزارة الموارد المائية العراقية ان مجموع مخزون المياه في سد الموصل على نهر دجلة خلال صيف العام 2018 لم يتجاوز (3) مليار م³، بينما كانت معدلات الخزن خلال نفس الاشهر في السنوات السابقة بمقدار 8 مليار م³، ومن المؤكد ان ضعف التحرك الحكومي ازاء نقص المياه في البصرة ربما يستمر لان وزارة الموارد المائية العراقية تعتبر تصريف المياه في شط العرب (تصريف بيئي) بمعنى ان مياهه تعامل كتجمعات مياه الاهوار التي توصف بانها لأغراض بيئية تتغير مع تغير المنظومة البيئية المحيطة، تلك المنظومة التي تتأثر مستقبلاتها بكمية المياه المتاحة ونوعيتها، ولان الاهوار في جنوبي العراق اصبحت مع مساحتها اراض قاحلة، فان نظرة الحكومة المركزية لشط العرب لا تعدو كونه مسطحاً مائياً ارتبط بالبصرة ديموغرافياً وثقافياً فقط، وبناءً على ما تقدّم ومن اجل توفير مصدر آمن لمياه الشرب بمواصفات مقبولة وبتنفيذ واقعي ينبغي على المؤسسات المحلية التخطيط لإجراءات ملائمة على ارض الواقع والبدء بها حالاً،



الشكل (77) قيم المواد الذائبة الكلية TDS (ملغرام / لتر) في بعض مواقع شط العرب في تموز 2018



الشكل (78) قيم المواد الذائبة الكلية TDS (ملغرام / لتر) في بعض مواقع شط العرب في آب 2018



اللوحة (27) حالات نفوق الاحياء المائية في انهار البصرة خلال صيف وخريف 2018 . (عن وكالات)

فعلى ما يبدو ان الاستهلاك المائي للبصرة سيتحول بشكل كامل الى قناة البدعة وكتييان ومشروع ماء البصرة الذي يجري العمل عليه حالياً، واذ صحت ذلك فان المصير المحتوم لجميع انهار البصرة وفي مقدمتها شط العرب سيكون اقتراب ملوحة مياه الشط من ملوحة مياه البحر في حال بقي التحرك ضعيف او شبه معدوم للحكومات المتكررة والمسألة مسألة وقت لا اكثر، فمن المهم القيام بخطوات تطبيقية لمواجهة ازمة مياه البصرة تبدأ بوضع حلول لصد توغل اللسان الملحي ومشكلة نقص التصريف، ومن اجل تحقيق ذلك يجب تقبل فكرة الجفاف كبديل لحالة الفيضانات التي سادت في تاريخ العراق لفترات طويلة (لغاية عقد تسعينيات القرن المنصرم)، ومن اجل مواجهة كارثة الجفاف المقبل في العراق عامة وحفظ المياه العذبة المتاحة لمحافظة البصرة بشكل خاص علينا قراءة وتشخيص الواقع المائي في العراق في هذا الظرف العصيب، ولمواجهة ذلك الخطر الرهيب نضع عدة مقترحات من شأنها مواجهة ازمة المياه وشحتها في العراق على المدى القريب والبعيد، وان معظم هذه المقترحات يرتكز ويشترط على التقارب الوطني البيئي في حل المشكلة، على غرار التكتاتف الوطني في حل المشكلات الكبيرة التي تمس امن الوطن ووجوده، ونضع هنا مقترحات اجمالية تمهيداً لمناقشتها خلال الفصول القادمة في هذا الكتاب وكما يلي:-

1. تثبيت مبدأ المساواة في الحصص المائية لجميع مناطق العراق القريبة والبعيدة عن منابع الانهار التي تكفل نوعية مياه جيدة، والتفكير بنوعية المياه ودرجة التوغل الملحي البحري عند تحديد اي كمية من الاطلاقات المائية من قبل وزارة الموارد المائية لمحافظة البصرة، واعتبار محافظة البصرة الاكثر احتياجاً لاستهلاك المياه بسبب ارتفاع درجات الحرارة خلال بعض ايام فصل الصيف الى أكثر من 51 درجة مئوية والعدد الكبير للسكان .

2. وضع خطة لنقل مياه الشرب بالأنابيب من مياه جدول الغراف (جنوب سدة الكوت) الى مركز محافظة البصرة لتوفير مصدر دائم للمياه العذبة، والتخطيط لاستثمار مياه

نهر دجلة الواردة الى محافظة البصرة بشكل اكثر فاعلية، اذ يمكن تحويل المياه العذبة جنوب القرنة الى قناة كتيبان بدلاً من جريانها في شط العرب عن طريق اقامة سدة تحويلية على المجرى الذي لا يزيد عرضه عن 133.5 متر بعد الملتقى (التاريخي) في القرنة، اما مجرى شط العرب فستكون مياهه بحرية بشكل كامل بعد هذا الاجراء لذا يحتاج الى ادارة جديدة (وهذا ما سيتم التفصيل في شرحه في فصل لاحق).

3. تأهيل قناة البدعة التي تعد المصدر الوحيد لمياه الاستخدام المنزلي في محافظة البصرة، لكونها تعاني العديد من المشكلات البيئية واهمها نمو الطحالب والنباتات المائية التي تؤثر على جودة المياه.

4. الاسراع بعقد اتفاق مع الجارة ايران لتزويد محافظة البصرة بما تحتاجه من مياه الشرب من نهر الكارون خلال فترة الشحة الاستثنائية، ووضع آلية لنقل المياه العذبة والاستفادة من قرب المسافة، ومن المهم الاشارة الى ان الاطلاقات المائية المؤقتة من نهر الكارون خلال فصلي الصيف والخريف تساهم بتخفيف ملوحة مياه شط العرب في بعض الاجزاء القريبة من مذب النهر في حالات نقص التصريف الوارد من اعالي النهر.

5. العمل على انجاز مشاريع تحلية المياه ومراجعة الاخفاقات التي حصلت في هذا المجال وتشخيص سبب تلك بعض المحطات التي تم نصبها سابقاً والاتجاه نحو اجراءات رديفة لعمل محطات تحلية مياه البحر عن طريق استقدام التجارب التقنية في مجال تدوير مياه الصرف الزراعي والصرف الصحي، واعادة تدوير المياه الثقيلة ومياه الميازل لوجود ممرات مائية بحرية مثل خور الزبير والمياه المويحة المتمثلة بمياه الجزء الجنوبي من شط العرب.

6. رفع كفاءة محطات الاسالة في محافظة البصرة لمواجهة أي نقص محتمل في تصريف المياه وتدريب كوادرها على الطرق المناسبة لمواجهة الازمة .

7. تصميم نموذج عددي لتوقع مدى تأثر مياه شط العرب بالنقص المتوقع في التصريف المائي، وتخمين المسافة التي من الممكن ان يتوغل فيها المد الملحي، والارتكاز على

تجارب سابقة لنقص التصريف في (2009 – 2014 – 2018) والموجة الفيضانية التي حدثت في ربيع العام 2019 ، ومحاولة وضع تنبؤات تسبق الكوارث المرتبطة بالمياه نقصاً أو زيادة.

8. الاسراع بربط شبكة الصرف الصحي في الانهر الداخلية بمحطات معالجة ثم تصريفها الى مبزل شط البصرة وأبعادها عن مياه شط العرب ورفع التجاوزات على المجاري التي تصرف المياه الملوثة الى مجرى الشط .

9. تفعيل التعاون بين المؤسسات الاكاديمية والحكومية التي تهتم بالموضوع ، والاسراع بتشكيل خلية ازمة في محافظة البصرة تتألف من اطراف اكااديمية ومؤسسات خدمية بالتنسيق مع الحكومة المحلية ، مع ضرورة اشراك جهات حكومية من خارج المحافظة لوضع الخطط والاستعداد لأي طارئ في ملف المياه.

10. تفعيل دور الاعلام البيئي دينياً ومدرسياً وتكثيف نشر الملصقات في الاماكن العامة للحد من التبذير والتجاوز على منظومة المياه وشبكة الصرف الصحي والحث على الترشيذ ، والاسراع يعقد مؤتمرات وندوات وورش عمل حول الموضوع .

11. الاسراع بوضع صنادير المياه الاقتصادية المقيدة لهدر المياه في المنازل والزام استخدامها عبر دعم اسعارها في السوق او توزيعها مجاناً في جميع مناطق محافظة البصرة.

12. اعطاء الأولوية لمياه الشرب خلال الفترة المنظورة واعادة النظر بالموسم الزراعي الربيعي والصيفي وعزل مياه الاستخدام المنزلي عن الاستخدامات الاخرى .

13. نصب محطات قراءة التصارييف المائية في أعلى ووسط وجنوب مجرى شط العرب ومراقبة نوعية المياه بشكل دوري واصدار نشرة يومية عن واقع نوعية المياه في المواقع الالكترونية للوزارات للاطلاع عليها وتجنب استخدام مياه الاسالة في بعض الايام التي تسجل قيم ملوحة عالية او تسجل وجود طحالب سامة تؤثر على صحة الانسان، فضلاً

عن الاعلان عن جدول ضخ المياه الصالحة من مياه قناة البدعة وفق نظام جدولة ساعات الضخ (المراشنة) المعمول بها حالياً.

14. التنسيق بين وزارة الداخلية ووزارة الموارد المائية من اجل تشكيل جهاز أمني تحت مسمى (شرطة المياه) لمراقبة التجاوزات على المسطحات المائية العذبة وتطبيق عقوبات رادعة على المتجاوزين، خصوصا خلال مواسم الشحة الشديدة، اذ اثبت هذا الجهاز الامني فاعليته في بعض الدول العربية والاجنبية فضلاً عن فاعلية جهاز الشرطة البيئية في حل مشاكل الانهار في البصرة وبالأخص الانهار الداخلية والجدول الزراعي.

15- على الناشطين في البيئة من اكاديميين ومثقفين ومهتمين بقضايا الامن المائي العراقي البدء بحملة اعلامية - توعوية تحت مسمى (حملة انقاذ شط العرب) تتولى نشر الصور القاتمة التي آل اليها الوضع الهيدرولوجي للشط في الملتقيات والمحافل المحلية والعالمية بسبب النقص في الايراد المائي في شط العرب الذي اثار كثيرا في نوعية المياه وعلى التنوع البيولوجي في مجراه، واصبح الشط على مشارف الموت البيئي.

17- اعتبار ازمة المياه الحالية في البصرة من اكبر مشاكل البصرة التي تستوجب اعلان حالة الطوارئ القصوى، وبالتالي يجب على الحكومة تفويض جهة تنفيذية متخصصة مستقلة عن الحكومة المحلية ومنحها كافة الصلاحيات في ادارة الملف لتكون قادرة على ادارة الازمة والخروج بحلول آنية ومتوسطة وبعيدة الامد، اذ ان تفاقم مشكلة توفير المياه الصالحة للشرب في محافظة البصرة وعدم تمكن الحكومات المحلية المتعاقبة من ادارة ناجحة لهذا الملف الحيوي وهذا ما اثبتته التجارب السابقة، لذا من المهم تحويل جميع اوليات وقرارات وتخصيصات هذا الملف من الحكومة المحلية الى المؤسسات العلمية والاستشارية (من داخل العراق وخارجه)، كون الاخيرة تمتلك علاقات عالمية مع جهات لها من القدرات العلمية والهندسية في حل نفس المشكلة، ويتم تحويل عضو فعال من مجلس محافظة البصرة ليكون عضو ارتباط بين المؤسسات الاكاديمية ومجلس المحافظة.

18- التوجه العاجل نحو انشاء محطات تحلية مياه بحرية بالاستفادة من الاطلالة البحرية لمدينة البصرة على الخليج العربي، (وسوف نعرض في الفصل اللاحق تفاصيل هذا المقترح)، ويمكن ان يكون لشركة نفط البصرة دور كبير في تفعيل هذا المشروع.

19- اشراك لجنة تخصصية من المؤسسات البحثية في مشروع العقد الياباني(جايكا) العاملة في مشروع ماء البصرة الكبيرة المملوك منذ العام 2007، تُلزم هذه اللجنة تحديد سقف زمني لإنجاز وتشغيل هذا المشروع على خلاف الوعود الحكومية لإنجازه منذ سنوات، ويستلزم ذلك تفويض مباشر من السيد رئيس مجلس الوزراء لدعم اعمال وصلاحيات هذه اللجنة.

20- من الواجب ان تعتمد الحلول في محافظة البصرة على ايراداتها المالية من تصدير النفط لإنجاز حلول حقيقية، وان لا تعتمد فقط على الحكومة الاتحادية بسبب سياسات التقشف وخفض الانفاق الحكومي، وان تبدأ الحلول سريعاً فاذا تعززت الازمة بشكل اكبر ستكون الحكومة مشغولة بمناطق اخرى في محافظات الوسط والشمال، وهذا يتطلب تفعيل استحقاق البصرة من البترودولار ورصد جميع مستحققاته الى جهة تنفيذية محايدة (جهات استشارية او بحثية) في البصرة، على ان تتحمل مسؤولية التعاقد مع شركات عالمية رصينة لتصميم وانشاء وتشغيل وصيانة محطات تحلية متقلة تنتشر على السواحل البحرية وجوانب الانهار في محافظة البصرة.

((الاجراءات التفصيلية لتوفير مياه الشرب البصرة))

من اجل التفصيل في اجراءات توفير مصدر آمن للمياه الصالحة للاستخدام المنزلي والاستخدامات الزراعية والصناعية والبلدية بمواصفات مقبولة وبتنفيذ واقعي ينبغي على الدوائر الخدمية والجهات والمؤسسات المحلية المسؤولة حالياً على هذا الملف القيام بالإجراءات التفصيلية التالية على ارض الواقع والبدء بها حالاً، وهي:

أولاً: الحلول والاجراءات العاجلة او القريبة الامد (ما بين اسابيع - بضعة اشهر):

1- السيطرة على توغل المد الملحي البحري في مجرى شط العرب وتخفيف الملوحة العالية في مياهه والتهيو لمواسم الصيف والخريف من كل عام ، وبنفس الوقت رسم سياسة لاحتواء الموجات الفيضانية الربيعية ، والعمل على اعداد خطط استباقية لتلافي مخاطر الشحة او ارتفاع المناسيب الفيضانية خلال الفترة المنظورة.

2. الابقاء على معدل تصريف ثابت من قناة البدعة باتجاه البصرة بما لا يقل عن 15 م³/ثا، والزام محافظة واسط بإطلاق هذه الكمية بشكل ثابت ومستمر لتأمين جزء كبير من مياه الاسالة ذات النوعية الجيدة لسكان محافظة البصرة، ووضع خطط جادة لنقل مياه الشرب بالأنابيب من مياه جدول الغراف (جنوب سدة الكوت) الى مركز محافظة البصرة لتوفير مصدر دائم للمياه العذبة على شكل نظام مغلق وليس بنظام نقل المياه بالقنوات المكشوفة كما هو الحال في قناة البدعة.

5- الاسراع بأطلاق مشروع توزيع صنابير المياه الاقتصادية المقيّدة لهدر المياه في المنازل والمرافق العامة الاخرى والزام المواطنين باستخدامها عبر توزيعها مجاناً في جميع مناطق محافظة البصرة.

3. اعداد جداول ضخ المياه من محطة الآر زيرو الى احياء البصرة وتوخي العدالة في مسألة تزويد الاحياء بنسب معلومة وموثقة واعلان الجداول الزمنية في وسائل الاعلام والتواصل فضلاً عن اعلان واقع الاطلاقات المائية ومعدل الملوحة في شط العرب بشكل يومي من قبل وزارة الموارد المائية واصدار تقارير بالحالة البيئية للشط بشكل متكرر من قبل وزارة الصحة.

4. رصد نوعية المياه في محطات الضخ والاسالة بشكل يومي والاهتمام بإجراءات التعقيم وازافة كميات كافية من الكلور، والاهتمام بتتقية وتعقيم احواض تجميع مياه الاسالة واصلاح الاعطال في محطة ضخ المياه في البصرة R.Zero ووضع عدادات

قياس مستوى تصريف المياه Flow meters باتجاه احياء محافظة البصرة، وتشكيل فرق متابعة ومختبرات ووحدات صيانة داخل محطة الاسالة والضخ المقترحة، وتجهيز محطة الار زيرو بالمواد الاحتياطية الضرورية التي تتطلبها لإجراء الصيانة العاجلة، فضلاً عن تدريب كوادر عراقية كفؤة ومهنية على العمل في محطات الضخ والاسالة لتلافي الاخطاء الفنية ومواجهة الاعطال التي تستلزم صيانة عاجلة وتعزيز نظام دفع المكافآت والحوافز لاهم قطاع خدمي في المرحلة الراهنة وهو قطاع المياه وتشجيع العمل التطوعي في مجال صيانة محطات الاسالة في البصرة من قبل الخبرات الكفؤة وذات الاطلاع على انظمة متطورة في قطاع المياه في العالم.

5- تفعيل القوانين البيئية لحماية مياه شط العرب من التلوث والتعدي لتكون بيئة محمية، والتنسيق بين وزارة الداخلية ووزارة الموارد المائية حول تسمية جهاز امني خاص من وزارة الداخلية وتكليفه بمراقبة وحماية المياه السطحية والبدء برفع التجاوزات على مصادر المياه العذبة في (قناة البدعة وقناة شط العرب. ومنع التجاوزات ورمي النفايات فيه، وتطبيق عقوبات رادعة على المتجاوزين، خصوصاً خلال مواسم الشحة الشديدة.

6- البدء بصيانة قاع وجوانب قناة البدعة التي تعد مصدر وحيد لمياه الشرب في محافظة البصرة، لكونها تعاني العديد من المشكلات البيئية واهمها نمو الطحالب والنباتات المائية التي تؤثر على جودة المياه.

7- تفعيل عمل محطات التحلية المنزلية وتوزيعها مجاناً من قبل الحكومة لسكان محافظة البصرة، فضلاً عن توزيع موادها الاحتياطية مجاناً.

8- على الحكومة المحلية والمؤسسات الخدمية اشراك جهات حكومية من خارج المحافظة لوضع الخطط والاستعداد لأي طارئ في ملف المياه، وتكون على اتصال مباشر بالحكومة المركزية للتنسيق والتعاون واتخاذ الاجراءات والقرارات الضرورية تحت مسمى (غرفة ادارة الازمات المائية) وهي غرفة عمليات تتألف من وزراء ومستشارين(من وزارات البلديات والموارد المائية والمالية والصحة والتعليم العالي والزراعة

والتخطيط والداخلية) وتتحصر مهامها بإدارة ازمات الجفاف وتقليل تأثيراتها.

9- متابعة مشكلات التسرب في انابيب شبكة الاسالة وضبطه وتشكيل فريق متابعة للأعطال في هذه الشبكة الحيوية ومراقبة تغلغل الملوثات تحت السطحية الى هذه الشبكة.

10- تخصيص حصة مائية دائمة من نهر دجلة الى القناة الإروائية (قناة كتيبان) خارج تقديرات حصة مياه شط العرب الواردة اليه من نهر دجلة، اذ ان الحصة المعلنة لقناة كتيبان من المياه تبلغ 20 - 30 م³/ثا.

11- اعتماد طريقة سحب مياه الاسالة خلال فترة سكون حركة التيارات المائية في شط العرب خلال الفترة الواقعة بين نهاية المد وقبل بداية الجزر، اذ يذكر خبراء فيزياء الكتل المائية ان طبيعة الاملاح تميل الى التشتت عندما تضعف حالات المزج بين الكتل في فترة السكون المائي Slack Water، كما ان التطبيق الملحي يكون شبه معدوم خلال تلك الفترة، مما يضمن قيم اقل من ناحية التركيز الملحي في المياه المسحوبة.

12- تعزيز دور الاعلام البيئي من اجل رفع وعي الجماهير بالأمور البيئية والتأكيد على ترشيد استهلاك المياه وتجنب استنزافها وتلويثها، والزام الصحف الرسمية بتخصيص مساحات اعلانية تثقيفية بالمواضيع البيئية، واستغلال التوعية الثقافية والتربوية من خلال المنابر الإعلامية والمؤسسات الدينية وبالأخص الخطب الوعظية في الحسينيات والجوامع ومنصات التواصل الاجتماعي لتحقيق ذلك، اذ يعد الترشيد نصف الحل للازمات المائية.

ثانياً: الحلول متوسطة الامد (ما بين 4 اشهر الى سنة واحدة)

1- الاسراع بالتعاقد مع شركة اجنبية متخصصة بأعمال الصيانة للقيام بأعمال مسوحات شاملة لمحطة الار زيرو وتحديد المعدات التي تحتاج الى استبدال او اعادة تأهيل الاجزاء التالفة والمستهلكة وتجديد الاجزاء القديمة التي مضى عليها فترات طويلة جداً.

2- رفع التجاوزات عن مياه قناة البدعة والقناة الإروائية (قناة كتيبان)، اذ يضيع حجم كبير جدا من المياه الجارية في القناة بالتجاوزات المباشرة عليها، بينما يستهلك عدد كبير من سكان البصرة (اقضية جنوب البصرة واحياء الجانب الشرقي من المدينة) مياه اسالة شديدة الملوحة مصدرها شط العرب والاستعانة بجهاز امني لحماية المياه ومراقبة التجاوزات والتنسيق مع الجهات القضائية لحماية الانهار والجداول من التلوث المتعمد من قبل المصانع ومحطات الكهرباء والمحال والورش والانشطة الخدمية الاخرى، والاسراع بتفعيل قانون غرامات الضرر البيئي، وهذه النقطة ذات اهمية بمكان في الوقت الذي تشهد القناة تجاوزات كبيرة تتمثل بقيام بعض المتنفذين بإنشاء مزارع اسماك كبيرة ومتوسطة وبنظام بعضه نظام استزراع سمكي مكثف، وهذا النظام يستهلك كميات كبيرة جدا من المياه، كما ان المياه الراجعة تحمل ملوثات بيولوجية وكيميائية (ومعظمها تُعاد الى قناة البدعة)، وقد رصد المؤلف قيم حامضية شاذة في عينات مياه مأخوذة من قناة البدعة قرب احد انايبب تصريف المياه الراجعة من مزارع تربية الاسماك، اذ بلغت قيمة الاس الهيدروجيني في هذا الموقع (9.5)، وهي قيمة كبيرة جدا مقارنة المياه العراقية العذبة التي لا يزيد فيها الاس الهيدروجيني عن (8).

3- اقامة مشاريع جديدة لنقل المياه بالأنابيب من نهر دجلة الى محافظة البصرة بديلاً عن نقلها المكشوف بقناة البدعة، واتباع انسب الطرق لتوفير المياه في الوقت الحاضر، واقرار مشروع بوشر به مؤخراً حول مد قناة أنبوبية من منطقة الهدامة التي تقع شمال قضاء العزيز بـ(10) كم الى منطقة كتيبان، اذ توجد مخططات لهذا المشروع منذ عام 1992.

4- النظر بدعاوى وقضايا المياه والتجاوزات على الحصص المائية وخطوط امداد المياه، لترتبط بأعلى سلطة في الدولة وتصدر اوامر ملزمة للقضاء على ظاهرة تجاوز اصحاب النفوذ السياسي والعشائري على خطوط المياه داخل البصرة وخارجها.

5- على ادارات المراكز البحثية والباحثين في الجامعات العراقية التنسيق مع المنظمات والمؤسسات العالمية الداعمة للمشكلات البيئية في التشخيص والدراسة على الاقل مثال ذلك دراسة الوضع الهيدرولوجي لشط العرب على نفقة احدى المنظمات العالمية مثل UNEP او UNDP او غيرها.

6- البدء بخطط معالجة مشكلات المياه بالاعتماد على عوائد تصدير النفط لإنجاز حلول حقيقية، وان لا تتأثر ابواب صرف الكوارث البيئية بسياسة التقشف وخفض الانفاق الحكومي.

7- تفعيل مواد دستورية تنظم تقاسم المياه العذبة بين محافظة البصرة والمحافظات الاخرى لأننا نعتقد ان المشكلة التي ستلوح قريباً هي مشكلة تقاسم مياه النهرين داخلياً بين المحافظات العراقية وقد بدأت بوادرها بشكل واقعي مؤخراً، وبهذا الصدد يجب التخطيط المحلي لمعرفة قابلية المياه على تلبية الاحتياج الزراعي والصناعي والخدمي وفق الواقع المائي الجديد.

8- مراجعة خطط التقنين في مياه الارواء وتحديث وسائل واساليب الري والمحاصيل المزروعة وبالأخص المحاصيل الصيفية، والاشراف المباشر عليها لان الزراعة تستهلك اكثر من 85% من واردات المياه وتسبب تلوث الانهار والاستنزاف نتيجة غياب الرقابة.

9- البدء بخطوات واقعية في ميدان الإدارة المستدامة لموارد المياه الجوفية والنهوض بواقعها وحمايتها من التلوث والاستنزاف الناتج عن اعادة صرف المياه الناتجة عن التحلية في الخزانات الجوفية، اذ علمنا انها المورد الاهم لسد جزء من العجز في الميزان المائي العراقي مستقبلاً.

ثالثاً: الحلول بعيدة الامد (ما بين 1 سنة الى 3 سنوات):

1- انشاء محطة اسالة مركزية عملاقة ملحقه بمشروع (الآر زيرو) لتصفية المياه وضخها لأحياء البصرة، وبهذا يتحول عمل محطات الاسالة الحالية في البصرة من

تصفية مياه شط العرب الى تحلية المياه البحرية او شبه البحرية (المويلة) في بعض المواقع مع مراعاة جوانب التلوث البيولوجي التي تحتاج الى متابعة مستمرة، وسوف تحقق محطة الاسالة المركزية العملاقة المقترحة والملاحقة بمشروع (الآر زيرو) فائدة كبيرة تتمثل استغلال كامل التصريف الوارد الى مشروع R.Zero من قناة البدعة وتجنب الضائعات المائية المترتبة عن نقل المياه منها الى محطات الاسالة الواقعة على شط العرب، وما يرافقها من فقد بسبب شبكة الانابيب القديمة التي توزع مياه الاستخدامات المنزلية داخل احياء البصرة، اذ يتسبب ضخ المياه الخام باتجاه محطات الاسالة على شط العرب ومنها الى المنازل الى تكرار عملية الضخ مرتين وما يتسبب به ذلك من ضائعات مائية وتغير في نوعيتها.

2- الاسراع بتوفير مياه الشرب من مصدر محلي في محافظة البصرة عن طريق انشاء مشاريع تحلية المياه البحرية وتوخي الدقة في اختيار مواقع انشائها، ومن المهم ان تقع محطات التحلية على طول الساحل المقابل لخور عبدالله والاستفادة من حركات المد والجزر في ادخال المياه الى احواض تجميع المياه وفلترتها داخل الساحل العراقي، وهنا نشير الى ضرورة الابتعاد عن اقامة التحلية على ضفاف الانهار في البصرة وبالأخص القريبة من التجمعات السكنية لأنها ستخلق مشكلتين كبيرتين، الاولى تتمثل بالمياه الداخلة بالتحلية وهي مياه ملوثة في مواقع وشديدة التلوث في مواقع اخرى وخصوصا اذا كان التلوث بكتيريا، اما المشكلة الثانية فستكون في صرف المياه الناتجة عن التحلية وهي مياه شديدة الملوحة جدا وستؤثر حتما على نوعية المياه في تلك الانهار.

وبهذا الصدد نشير الى ان حركات المد والجزر التي تحدث مرتين في اليوم الواحد وهي تخدم عمليات التحلية، اذ يمكن ان تدخل المياه البحرية الى داخل اليابس (الساحل العراقي) وبذلك تصل المياه الخام الى محطات التحلية بدون الحاجة الى سحبها من عرض البحر العميق، لوجود ارتفاع يومي لمناسيب المياه البحرية مرتين يومياً، حيث يصل مدى المد Tidal range (الفرق بين اعلى مد وادنى جزر) قبالة الساحل العراقي حوالي

3.5 متر. وهنالك فائدة متحققة من تيارات الجزر التي من الممكن ان تسحب مخلفات المحطات Drain فهنالك مدة 6 ساعات خلال حدوث الجزر لتصريف المياه الناتجة عن عمليات التحلية لإبعاد ما تحتويه المياه المتخلفة من محلول ملحي وانبعاثات غازية مرافقة وحرارة للمياه المصروفة، ويمكن فتح قنوات مشابهة للسان المدينة المنورة لإدخال المياه البحرية خلال المد في الجزء الغربي من الساحل العراقي المقابل لجزيرة ورهب الكويتية ومدخل خور الزبير، كما يمكن تعميق الخيران الموجودة في ذلك الجانب واستثمار حركات المد في ادخال المياه الخام الى محطات التحلية هناك.

3- تنظيم لوائح تنظيمية لاستهلاك مياه الري، واعطاء صلاحيات واسعة لدوائر الموارد المائية والزراعة في مواجهة الهدر السيحي في القطاع الزراعي، وتفعيل الغرامات البيئية وفق مبدأ تعويض الضرر في البيئة المائية، لحماية شط العرب والانهر الفرعية من كل اشكال صرف المياه الملوثة.

4- اقرار مواد قانونية في الدستور العراقي تخص الحدود الآمنة للموازنة المائية او الحصص المائية ونوعية مياهها المقبولة على غرار الموازنات الاتحادية في المجالات الاخرى لان المياه ثروة ذات قيمة كبيرة جدا.

5- تشكيل فريق مفاوض من مسؤولين ووجهاء محافظة البصرة مع المحافظات الاخرى (واسط - ميسان) للاتفاق على حصة كافية لمحافظة البصرة المائية من نهر دجلة بما يؤمن تصريف كاف وبشكل دائم، وتفعيل الجانب القانوني في مسألة تقاسم المياه محلياً بين المحافظات ورفض جميع اشكال التجاوز على الحصة المائية لمحافظة البصرة من قبل المحافظات الاخرى، وتثبيت ذلك وفق جداول زمنية واقعية وثابتة خلال المواسم المختلفة، واخذ ضمانات على الوزارات والمحافظات بالالتزام بها، والتفكير بنوعية المياه ودرجة التوغل الملحي البحري في أي اطلاقات مائية مستقبلاً.

6- نصب محطات مراقبة نوعية المياه وبالأخص الجانب البيولوجي في أعلى ووسط وجنوب مجرى شط العرب، وقياس التصارييف المائية الواردة من نهر دجلة والمياه المتدفقة

في قناة البدعة، والتركيز على تخمين المسافة التي من الممكن ان يتوغل اليها المد الملحّي خلال حالات التصريف المنخفض في السنوات الشحيحة.

7- عزل الانهر الداخلية وتحويلها عن مجرى شط العرب واتمام ربطها بمحطات معالجة مرتبطة بمبزل شط البصرة، وقد شهد هذا الحل تحركات منذ العام 2014 واعيد العمل به في العامين 2017 و2018 لكنه اقتصر على نهر العشار ولم يشمل كافة الانهر التي تنقل الملوثات الى شط العرب، كما ان العمل لم يشمل ربط هذه الانهار الآسنة بمحطات معالجة.

8- تحويل آلية عمل توليد الكهرباء من محطات تستهلك المياه العذبة الى محطات توليد الكهرباء من المياه البحرية وتحويل عمل محطات الاسالة من التصفية الى تحلية مياه البحر، ورفع كفاءتها لمواجهة أي نقص محتمل في تصريف المياه وتدريب كوادرها على اتباع الطرق المناسبة لمواجهة الازمة، واعادة تصميم مأخذ مياه الاسالة على شط العرب وقناة البدعة لكي يتناسب مع انخفاض مناسيب الانهار، فضلا عن ضرورة اعادة تصميم مأخذ مياه المحطات الكهرومائية (محطة الهارثة والنجيبيية) لتجنب توقفها عن العمل في حالات انخفاض مناسيب الانهار.

9- ادخال بعض اصناف المحاصيل الزراعية ذات التحمل العالي للملوحة لتكون بديلا عن المحاصيل الحالية في المزارع الواقعة غرب شط العرب.

10- تكثيف الاستثمار الزراعي في مجال الاستزراع السمكي البحري وتنشيط حرفة الرعي بديلاً لبعض الأنشطة الزراعية وبالأخص المحاصيل ذات الاستهلاك المائي الكبير.

11- مراقبة كفاءة العمل لقناة كتيبان الإروائية، والتفكير باستبدالها بنظام نقل مياه مغلق تجنباً لهدر قسم كبير من المياه بالتسرب والتبخر.

12- تشجيع استخدام الطاقة الخضراء الصديقة للبيئة في المشاريع لمواجهة التطرف الحراري وطواهر التلوث في بيئة محافظة البصرة.

13- اجراء حملة توعية بصرية بين الاوساط الاجتماعية المختلفة بجمعية ترشيد المياه وعدم تلويث مصادرها ، وتكون الحملة الزامية للمدارس والجامعات ومؤسسات الدولة بالاستعانة بمحاضرين واعلاميين من المؤسسات الاكاديمية والثقافية والدينية والاعلامية في محافظة البصرة، وتوزيع اعلانات وملصقات تثقيفية في الشوارع والمؤسسات والاماكن العامة والمتنقيات والمحافل المحلية والعالمية للتوعية باسباب النقص في الايراد المائي في شط العرب الذي اثر كثيرا في نوعية المياه وعلى التنوع البيولوجي في مجراه، واصبح الشط على مشارف الموت البيئي.

14- تفعيل دور القطاع الخاص بتوفير بدائل المياه العذبة عن طريق تحلية مياه البحر او تصنيع البدائل المتاحة او الاستيراد الممنهج لمعدات تحلية المياه من اقرب نقطة متاحة للاستيراد مع التأكيد على السيطرة الرقابية في هذا المجال.

15- عقد اتفاق مع الجارة ايران لتزويد محافظة البصرة بما تحتاجه من مياه الشرب من نهر الكارون خلال فترة الشحة الاستثنائية، ووضع آلية لنقل المياه العذبة بالاستفادة من قرب المسافة مع ايران.

((مهام الجهات الساندة في محافظة البصرة في حالات ازمة مياه الشرب))

سوف يكون للمؤسسات دور كبير في تجاوز مشكلات المياه في البصرة، وهذا الدور يحتاج الى تخطيط وتوزيع المسؤوليات على النحو التالي:

اولاً: الاجراءات الخاصة بالجامعات:

1- تخصيص مواد دراسية في الدراسات الاولى والعليا في مجال حصر الموارد المائية والقضايا البيئية المتصلة بها، والتوجه نحو دراسات تفصيلية وتكثيف النشر العلمي بجميع محاور موضوعات المياه السطحية -الجوفية وتقانات معالجتها وتحليتها والبحث في جدوى هندسة المشاريع والوضع القانوني الآفاق المستقبلية للوضع المائي في البصرة

ودراسة جميع ما يتعلق بهذا الموضوع في الدراسات العليا وابحث التخرج.

2- المساهمة في النشاط الطوعي في مجال ادارة المياه وصيانتها والتوعية بالترشيد داخل الاوساط الجامعية وخارجها ، وتشجيع الطلبة على القيام بفعاليات ميدانية لحماية البيئة المائية ورفع بعض الملوثات المادية عنها والمشاركة بالإبلاغ على حوادث التجاوزات او اصلاح الاعطال.

3- تفعيل المختبرات الخاصة بنوعية المياه وتأسيس خلية متابعة نوعية المياه في بأقسام البيئة والبيولوجي والكيمياء والجغرافيا تقوم بإصدار منشور اسبوعي بالواقع النوعي للمياه (فيزيائياً وكيميائياً وبيولوجياً) وهذه اكثر الطرق فاعلية في ابراز دور الجامعة في المجتمع في مواجهة شحة المياه وتدهور نوعيتها في محافظة البصرة.

ثانياً: اجراءات المؤسسات القانونية والقضائية:

وتتمثل بتشكيل هيئة عليا للمياه مؤلفة من كوادر مهنية مرتبطة بأعلى سلطة تنفيذية وامنية في المحافظة من دوائر الموارد المائية والزراعة والداخلية والبيئة والكهرباء والصناعة والتعليم العالي يُلقى على عاتقها مسؤوليات عاجلة تتمثل بالتفاوض مع المحافظات الاخرى بشأن حصة البصرة من المياه الواردة الى المحافظة وجودة نوعيتها، واعتبار حصة البصرة من تصريف نهر دجلة البالغ 50 – 75 م³/ثا على الاقل حصة دائمية قابلة للزيادة وغير قابلة للنقص لأنها مسألة مصيرية لسكان البصرة.

ثالثاً: مسؤوليات الجهات الفنية:

اعداد جداول برمجة يومية (تعتمد على تغير معدلات ملوحة مياه الانهار) لضخ مياه الاسالة بمعدل 12 ساعة للجانب الشرقي من محافظة البصرة ومثلها للجانب الغربي، وهذه البرمجة تضمن خلط افضل في محطات الاسالة للمياه المالحة ومصدرها شط العرب مع المياه الاقل ملوحة ومصدرها مياه قناة البدعة، كما انها تضمن استفادة اكثر من المياه المتاحة، علما ان ضخ نوع واحد من مياه الاسالة لمدة يومين او اكثر

يشكل ضغطاً على المصدر المائي ويقلل من جودة مياهه، وربما يشجع على تجاوزات على شبكة الاسالة.

رابعاً: الاجراءات الادارية(التففيذية):

وتشمل اجراءات حكومية عاجلة لمواجهة نقص تدفق المياه المنزلية وانخفاض منسوب مياه شط العرب واهمها:

1- تأسيس مشاريع خاصة بتحويل مستقبلات المياه في المحطات الكهرومائية لتحاكي نوعية المياه شديدة الملوحة، وتعزيز محطات الاسالة بمحطات تحلية المياه البحرية شديدة الملوحة.

2- دعم انشاء مختبرات جديدة كشف نوعية المياه في جميع انهار محافظة البصرة لتحديد المخاطر المتزايدة لمشكلة التلوث البيئي (الفيزيائي والكيميائي والبيولوجي) لمياه شط العرب والقنوات المائية المرتبطة به.

3- تأسيس مشاريع الاصحاح البيئي للأنهار الملوثة والجداول المرتبطة بها، والاشراف الحكومي على موضوع كمية المياه ونوعيتها، واعتبار ملف المياه ملفاً للأمن المجتمعي، والاستعداد لمواجهة المخاطر المتزايدة لشحة المياه وتردي نوعيتها.

4- دعم الانشطة السياحية على جانبي شط العرب بديلاً عن الانشطة التقليدية الحالية.

أنموذج لبرنامج الحملة الوطنية لحماية شط العرب

برزت في العراق مؤخراً فعاليات اجتماعية ذات تنظيم جماهيري تفاعلي تحت مسمى الحملات البيئية، وقد ازداد الاهتمام بها وتعدد الانتماء اليها في العالم وبالأخص الدول المتقدمة التي تهتم بالأهداف البيئية وتسعي للتوعية بمخاطرها، يأتي ذلك بعد ان كشفت الدراسات العلمية اتجاه كوكبنا الاخضر نحو الجفاف والتصحر وتعدد مصادر التلوث البيئي بأشكاله المختلفة ابتداء من التلوث البصري والسمعي حتى التلوث الذي اصاب فضاءات الجو والمحيطات والكتل القطبية المتجمدة بسبب الفعاليات

البشرية غير المقننة التي استنزفت الموارد الطبيعية واطلقت ملوثاتها في كافة النطاقات الارضية، ونورد ادناه برنامج افتراضي لحملة تطوعية على المستوى المحلي في محافظة البصرة لإنقاذ ما تبقى من بيئة شط العرب وتتضمن الخطوات التالية:

1- عقد امسيات ثقافية لتسمية مشرفين على الحملة من ذوي الاختصاص والخبرة، وتحديد اماكن اللقاءات ويفضل ان يكون في احدى دوائر او مقرات منظمات المجتمع المدني المعنية بتلوث البيئة النهرية.

2- يبدأ العمل التطوعي بمعالجة وتخليص شط العرب من النفايات الصلبة والسائلة عن طريق القوانين والتوعية وتدخل المؤسسات الحكومية والاهلية.

3- تخصيص حساب على الفيس بوك يخص الحملة وتصميم شعار (لوغو) للحملة من قبل المختصين او المساهمين.

4- تنظيم منهاج عمل لزيارات للمسؤولين للتعريف بالحملة وتحقيق اهدافها، وطباعة الصور والفيديوهات والافلام التوثيقية التي تعكس تردّي الواقع البيئي لشط العرب لعرضها على المسؤولين واصحاب القرار.

5- توثيق تجارب الدول في صيانة الانهار المتضررة بيئياً لعرضها على المسؤولين لتكون خريطة طريق للعمل في الحملة.

6- تلقي الدعم (غير المادي) من المنظمات والهيئات الحكومية وغير الحكومية لاستمرار الحملة كالבوسترات والمطبوعات والترويج الاعلامي للحملة.

ويمكن ان تقسم جميع المقترحات الواردة في هذا الفصل بحسب توجهات الدولة ونهجها الاقتصادي على النحو التالي:

اولاً: النظام الاشتراكي (خدمات القطاع العام): يمكن تنفيذ المقترحات ذات التمويل الحكومي للنفع العام واستقطاع مبالغ الخدمات كضرائب على المستفيدين فضلاً عن الغرامات في حال التجاوزات على الخدمة.

اولاً: النظام الرأسمالي: يمكن دعم عمل القطاع العام الاقتصادي والمشاريع الوقفية للعتبتين الحسينية والعباسية المقدستين في استثمار مشاريع تحلية سيما ان امانة العتبات المقدسة لها خبرة ونجاح في مجالات التحلية وادارة المياه في الفرات الاوسط.

الفصل الثالث:

مناقشة الحلول المطروحة لحل شحة المياه في البصرة

كان الهدف الاول من تأليف هذا الكتاب هو وضع خطط استراتيجية بمديات آنية ومتوسطة وبعيدة لمعالجة ازمة المياه في البصرة، ولغرض مناقشة ابرز الحلول المطروحة والمتداولة مؤخراً لمواجهة تلك الازمة سنناقش ابرز مقترحين مطروحين ومدى جدواهما من اجل تأكيد الحل الامثل لتوفير مياه آمنة من ناحية الكم والجودة في المواصفات النوعية، وهما:

1- انشاء سدة لمواجهة زحف المياه من جهة الخليج العربي.

2- مقترح تحلية المياه البحرية.

وقبل التفصيل بالمقترحين سوف نضع بعض التصورات العامة عن مجمل السيناريوهات التي جرى الحديث عنها مؤخراً في الاوساط العلمية والبحثية لمعالجة ازمة شحة المياه لبيان نقاط القوة والضعف في كل سيناريو مقترح واختيار اكثرها ملائمة، وهذه التصورات هي:

اولاً: اذا افترضنا ان الحكومة ذهبت الى التفاوض مع تركيا او ايران (وربما مع اقليم كردستان في المستقبل القريب) فمن المتوقع ان توافق على تزويدنا بالمياه لكن بشروط مالية ثقيلة وتنازلات سياسية قاسية، وحتى مع تحقق ذلك ستكون تلك الدول والكيانات هي المتحكمة بالعراق لأنها تتحكم بأهم الامور الحياتية وهو الماء، وربما سترفع من سقف مطالبها مستقبلاً، كما ان البصرة لن تحصل على كفايتها من المياه

العذبة الصالحة للاستخدام المنزلي بسبب موقعها في ذنائب الانهار، ثم ان كمية المياه فقط لا تحدد مدى الاستفادة منها اذا كانت نوعيتها رديئة وملوثة.

ثانياً: لو افترضنا ان الحكومة ستتوجه الى بناء سدة او هويس ملاحى في الجزء الجنوبي او الاوسط من شط العرب، ويوضح الشكلان (79) و(802) المواقع الاولى المرشحة من قبل جهات استشارية وعلمية عراقية واجنبية لإقامة سدة او هويس لمنع توغل جبهة المد البحري، فالتجارب العملية في العالم اثبتت ان السدود على الانهار تقف بشكل عدائي مع البيئة ومثال على ذلك تسجيل حالات من الزلازل المستحثة بالخزانات وتناقص مستوى التدفق الذي يسبب تراكم الطمي وانتشار البكتريا والطحالب الضارة التي تتكاثر على حساب نمو يرقات الحشرات التي تتغذى عليها الأسماك واثار سلبية اخرى صعبة المعالجة قد تظهر على المدى البعيد (حمدان، 2014). لذا يجب ان يسبق اي قرار بهذا الشأن دراسات مستفيضة لأهمية مجرى شط العرب الذي تعتمد عليه ثالث اكبر مدينة عراقية، ومن الواجب ايضا مراعاة ان مجرى شط العرب تحيط به اكبر التجمعات السكانية وتستخدم مياهه بشكل مباشر وهو مورد مياهها الاساس، وفي ظل بُنى اساسية شبه منهارة وانعدام السيطرة على التلوث وعشوائية في خطوط الصرف الصحي، فان هنالك حاجة للدراسة التفصيلية قبل اقرار مشاريع وضع حواجز كونكريتية او اهوسة ملاحية في الجزء الاوسط من مجرى الشط لتقليل تأثير المد الملحي الذي اضحى يتغلغل في مجرى الشط لعشرات الكيلومترات لضعف الكتلة المائية العذبة القادمة اسفل النهر Down stream.

ويمكن ان تُسجل بعض النقاط الاساسية قبل التفكير بأي منشأ هيدروليكي داخل مجرى شط العرب وتشمل النقاط التالية:

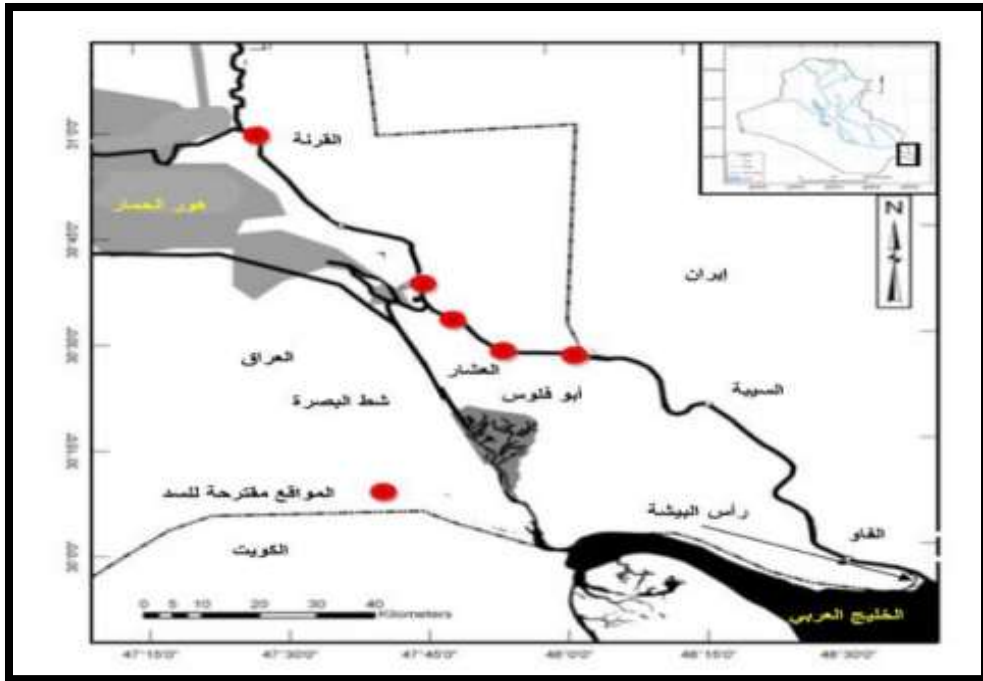
1- ان اقامة اية مشاريع ذات طابع هيدروليكي على مجرى شط العرب او غيره من الانهار، يحتاج الى دراسات تفصيلية يتم تناول آثارها المتوقعة من كافة الجوانب بتجرد وحيادية.

2- تتداخل مصادر الاملاح في مياه شط العرب من جهات متعددة، وما يُجمع عليه الباحثون ان تملح مياهه ليس مصدرها البحر فقط، بل تشترك الاهوار المجففة والاراضي الزراعية ومياه البزل في ذلك، ناهيك عن استمرار تلويث الانهار الداخلية في مركز المدينة لمجرى شط العرب، لذا يجب ان يسبق قرار انشاء السدة في مجرى شط العرب التحقق من مصادر الاملاح في مياه شط العرب اذ ان مجرى شط العرب يستلم الملوثات من جزئيه الاوسط والشمالي لوجود كثافة استيطانية في هذين الجزئين وهما الاكثر تلوثا بالمقارنة مع الجزء الجنوبي وقد تكرر في العامين 2014 و 2015 و 2018 تسجيل حالات تلوث شديد بالطحالب السامة (كما تطرقنا الى ذلك سلفاً)، وهذا مؤشر خطير لعمق التلوث في البيئة المائية، وان توغل الكتلة المائية البحرية في شط العرب هي من مصادر عديدة منها من جهة الاهوار العراقية والمدن كما اثرت مؤخراً بعض المعلومات عن تأثير مياه بزول بعض الاراضي الايرانية المحاذية لشط العرب في اقليم خوزستان واستصلاح مساحات واسعة من الاهوار المجففة والاراضي الرطبة الجرداء الواقعة غرب شط العرب، كما ان جهة اهوار شرق الحمّار مصدر قديم للملوحة الجزء الاوسط والجنوبي من شط العرب، فضلاً عن تأثير نفايات المدن الصلبة والسائلة ومياه الصرف الصحي التي ترتبط بالأنهار الداخلية.

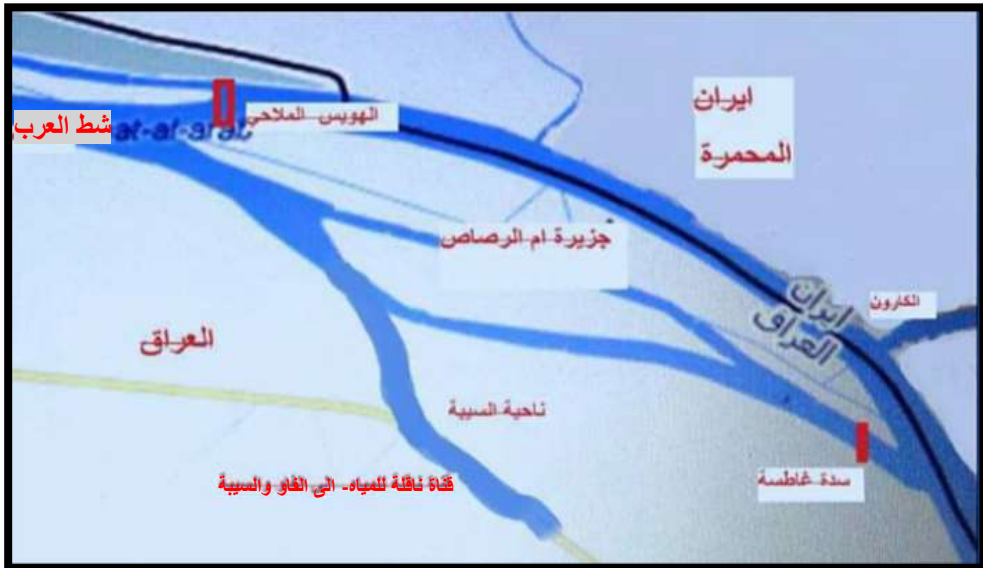
3- خطورة التلاعب بالديناميكية المائية السطحية والتحت السطحية اذ لا بد لمن يهّم بدراسة انشاء سدة قاطعة او (هويس ملاحي) على شط العرب لعزل المياه البحرية عن المياه العذبة أن يراعي تأثيرات تدفق الكتلة البحرية، اذ ان اقامة المنشأ المقترح انه سوف يُقيّد من حركة التيارات المائية في مجرى شط العرب، وهو ما قد يسبب مشاكل بيئية كارثية في ظل استمرار الاطلاق العشوائي لمياه الصرف والنفايات بشكل مباشر،

وهناك محاذير بيئية وهندسية محتملة من السدة المقترحة في مجرى شط العرب في منطقة ابي فلوس، الشكل(80)، فربما يتسبب هذا المنشأ برفع مستوى الماء الارضي في الاراضي الواقع على خلف السد على جانبي شط العرب، عند ارتفاع منسوب مياه المد في مقدمة السدة، استجابةً لحركة المد الذي يتكرر مرتين في اليوم، لذا فمن المهم عمل نموذج رياضي لتخمين ارتفاع منسوب مياه المد في مقدم السداد المقترحة خلال حالات ارتفاع المياه وتأثيراتها المتوقعة على الاراضي الواقعة على جانبيه، اذ ترتفع المياه في الجزء الجنوبي من شط العرب ما بين 0.5 - 1 متر عن مستوى سطح البحر مرتين يومياً، وتزداد صعوبة الوضع خلال ذروة تكدس المد بشكل مباشر او غير مباشر في هذا الجزء، وان رفع مستوى الماء الارضي وتغير اتجاه حركة المياه الارضية، كما قد يؤثر ذلك على القدرة الاستيعابية لطبقات التربة على تصريف وبزل مياه تلك الاراضي، ولهذا تأثير كبير على المحيط المبتل لمجرى شط العرب، ويجب ان تُحسب تأثيراته على الواقع الزراعي بل حتى على المنشآت والمباني القريبة من ضفاف شط العرب، ومن المعلوم ان لطاقة المد الدور الاساس في رفع مناسيب الماء العذب المتدفق وايصاله الى كتلة مائية متوازنة للجسم المائي في شط العرب الذي يعد مسطحاً مائياً واسعاً وهناك عشرات الانهار والجداول الكبيرة والمتوسطة والصغيرة التي تستوعب جزءاً لا يستهان به من كتلة المد الكبيرة التي تستوعب تدفقاً مائياً من جهة المجرى الجنوبي للشط، ولمنسوب المد فائدة كبرى في إرواء الاراضي الزراعية على جانبي النهر، اذ ان الكتلة المالحة تكون اسفل الكتلة المائية العذبة.

كما ان لحركتي المد والجزر اللذين يحدثان مرتين يومياً دور محوري في تبدل الكتلة المائية في شط العرب وما تحمله من ملوثات سائلة وصلبة، والذي يتأثر بزمان التبديل المائي (Flashing time) لتلك الكتل، علماً ان شط العرب يشهد تلوثاً في جميع



الشكل (79) المواقع المقترحة لإقامة سدة شط العرب
(عن الموقع الرسمي لجامعة البصرة ومركز علوم البحار 2018)



الشكل (80) الموقع المتوقع إقامة سدة وهويس ملاحي فيه (قرب جزيرة ام الرصاص، جنوب ميناء ابو فلوس العراقي).

اجزاءه بالملوثات الفيزيائية والكيميائية والبيولوجية، وقد قدّرت دراسة (Abdullah et al, 2016) زمن تبدل الكتلة المائية الحالية في شط العرب بحوالي شهرين ونصف، لذا من المهم التعرف على تأثير السدة القاطعة على زمن تبدل الكتلة المائية وقدرة النهر على تحريك الملوثات وتخليص الجسم المائي منها، كما ان البقعة الطحلبية السامة التي ظهرت في مياه شط العرب في العشار في صيف عامي 2015 و2018 تؤكد خطورة التلوث بسبب فضلات الصرف الصحي ومخارجات محطات الكهرباء، بسبب تناقض التصريف ارتفاع درجة الحرارة غير المسبوق، لذا من المهم دراسة واقع الكتل المائية وتأثيرها نوعية المياه في حال تقييد حركتها. ومن محاذير اقامة السدة ايضاً ان التعامل مع مجرى مائي متسع وكبير امر حساس خصوصاً وان ثالث اكبر مدينة عراقية، وفي ظل بُنى اساسية منهارة وانعدام السيطرة على التلوث وعشوائية في خطوط الصرف الصحي، كما ان معظم دول العالم المتقدمة تتجه نحو التراجع عن بناء بعض السدود بعد ان اكتشفت ما سببته تلك السدود من آثار خطيرة على البيئة المحيطة، فمثلاً امريكا تراجعت عن انفاق 1 مليار دولار وازالت بعض السدود التي اقيمت لإحياء نظام الاراضي الرطبة لما وجدته من آثار سيئة تسببت به تلك السدود على محيطها الأيكولوجي، وننوه الى توقع ان يكون للسدة المقترحة تأثير كارثي على الحياة البيولوجية وتنوع الاحياء المائية في شط العرب، ومن المؤكد انها سيؤثر على أنشطة الزراعة والملاحة والصيد النهري.

4- ان مدة انشاء السد تتراوح ما بين 2- 4 سنوات اذ لم يتم تحديد الموقع النهائي الذي تُجمع عليه آراء الباحثين، كما أنها تحتاج الى دراسة جدوى اقتصادية ودراسة الاثر البيئي ثم فحص مواصفات التربة وغيرها قبل البدء بالعمل منشآت السد الذي يتطلب سنوات، وهذه الفترة الطويلة قد تسبب مشكلات كبيرة خصوصاً في حالة حدوث فيضان ربيعي كبير كما حدث في آذار- نيسان من العام 2019 وربما يسبب

كارثة في شط العرب اذا تزامن مع غلق مساحة كبيرة من مجرى النهر بداعي انشاء السد في أي موقع من المواقع المقترحة، وهذا يتطلب وضع برنامج تنبؤي للسنوات المخطط الانشاء فيها.

5- من المحتمل ان لا يكون للسد اهمية مستقبلاً مع استمرار التناقص في الايراد المائي في نهر دجلة الى حدود حرجة ومن المعلوم ان كل تناقص في الايراد المائي يزيد من تركيز الاملاح.

6- ان التكاليف الكبيرة للمنشأ تتعارض مع سياسة التقشف وتقليص الانفاق الحكومي التي درجت عليها الحكومة خلال السنوات الاخيرة، وحتى ان توفرت السيولة المالية فستكون مخفضة وستعكس على جودة المشروع.

7- ان تجربة البصرة مع المشاريع التي تُقام وتُدار محلياً في البصرة غير مثمرة، ومشروع قناة كتيبان وميناء الفاو الكبير اصدق دليل على ذلك، يضاف الى ذلك ان انشاء اي مشروع ضمن المجرى المشترك لشط العرب بين العراق وايران الذي يمتد لأكثر من 80 كم، هذا يتطلب استحصال موافقة الطرفين على المشروع، وان اي اعتراض من احد الجانبين معناه فشل المشروع.

ثالثاً:- الافتراض الثالث هو استيراد المياه من ايران (نهر الكارون): وهذا امر ممكن في حالات محددة ومؤقتة لكنه مُكلف ويحتاج الى ادارة وبنى تحتية جديدة، كما انه غير مناسب على المدى البعيد وفيه محاذير عديدة، وكمثال على صعوبة الاعتماد على المياه التي تتحكم بها قرارات دولة اخرى ما حصل من امتناع دول الخليج عن استيراد المياه من أي بلد آخر رغم الامكانيات المادية الكبيرة لهذه الدول وعدم وجود مصادر مياه متجددة في اغلبها، لأنها ادركت ان الاعتماد على دولة اخرى يضعف امنها القومي، ويجعلها تحت رحمة الآخرين.

رابعاً: الاعتماد على الذات في توفير المياه محلياً عن طريق تحلية مياه الخليج العربي:

ان الاعتماد على تحلية مياه البحر هو افضل الحلول واسرعها تنفيذاً واكثرها نجاحاً في الظرف الراهن، ونرجح سيناريو تحلية المياه لسد نقص مياه الشرب في البصرة للأسباب التالية:

1- ان مياه البحر مصدر دائم للمياه الخام وقد استمرت التحلية في دول الخليج لقرون وبنجاح وبوتيرة انتاج مستقرة، الشكل(81)، وتتصدر منطقة الخليج دول العالم في مجال التحلية حيث تنتج الكويت والمملكة العربية السعودية والبحرين وقطر، والإمارات العربية المتحدة وإيران حوالي (11 مليون متر مكعب يومياً من المياه المحلاة) وتشكل نحو 45٪ من إجمالي نشاط تحلية المياه في العالم (المحمود وآخرون، 2018) وتعرف تحلية المياه Water desalination على انها عملية إزالة كل أو جزء من الأملاح الزائدة والمعادن الذائبة في الماء، والهدف من التحلية هو استعمال المياه المنتجة لسد احتياجات الانسان في مجالات الاستهلاك المنزلي للشرب وفي بعض الحالات للنشاط الصناعي كالصناعة النفطية والتكريرية وغيرها وعلى نطاق اضيق في الزراعة، وبالرغم من السلبيات المسجلة على أنشطة تحلية المياه الا ان العالم يشهد استخدام المياه المعبأة بزيادة مستمرة، ومما يُسجل على التحلية ان إنتاج لتر واحد من المياه المعبأة يحتاج لثلاثة لترات من الماء، كما ان الصناعات المرافقة للتحلية واهمها الصناعات البلاستيكية، تعد من المؤثرات سلباً في البيئة، ففي الولايات المتحدة وحدها يتم استخدام 17 مليون برميل من النفط في السنة لصنع حاويات البلاستيك، ويتم إنتاج 200 مليار لتر من المياه المعبأة سنوياً في جميع أنحاء العالم مما يخلق مشكلة كبيرة في كيفية التخلص من العبوات البلاستيكية المستخدمة (Irin,2010).

وفي شبه الجزيرة العربية التي تفتقر الى موارد مائية متجددة تعد نواتج التحلية المصروفة الى الخليج العربي وهو خليج شبه مغلق من الملوثات الكبيرة والمزمنة اذ تحمل معها محاليل ملحية ذات تراكيز ملحية عالية ونفايات سائلة وعناصر وبقايا معالجات كيميائية وتؤدي الى تغير في خصائص المياه البحرية، فضلاً عن الاكاسيد التي تطلقها المحطات الحرارية المرتبطة بمحطات التحلية الى الجو، والتي تهدد الحياة البحرية والتنوع البيولوجي، وبالرغم من ذلك فان التحلية في تطور مستمر وقد استطاعت الدول عبر ادخال تقنيات جديدة من تقليل نفقات التحلية وتقليل الاضرار البيئية المترتبة عليها، فقد انخفض سعر تحلية المياه خلال الفترة 1999- 2004 بتقنية الوميض متعدد المراحل (التقنية الحرارية) الى ما بين 0.50- 0.80 دولار للمتر المكعب الواحد، كما اصبحت تكلفة تحلية ماء البحر بطريقة التناضح العكسي وهي (التقنية الميكانيكية) ليصبح 0.525 دولار للمتر المكعب الواحد خلال العام 2009 (برنامج الامم المتحدة الانمائي، 2014). ثم انخفضت الى اقل من ذلك خلال العام 2011، الجدولين (17) و(18). وتقل تكلفة انشاء وتشغيل محطات التحلية عن تكلفة انشاء وتشغيل المنشآت التقليدية مثل السدود، وهنا يجب ان ننوه على امر مهم وهو ان تكاليف التحلية تتأثر بارتفاع وانخفاض اسعار النفط، يلاحظ الشكل (82). كما تقل التكلفة كلما زادت الكمية المنتجة من المياه المُحلاة.

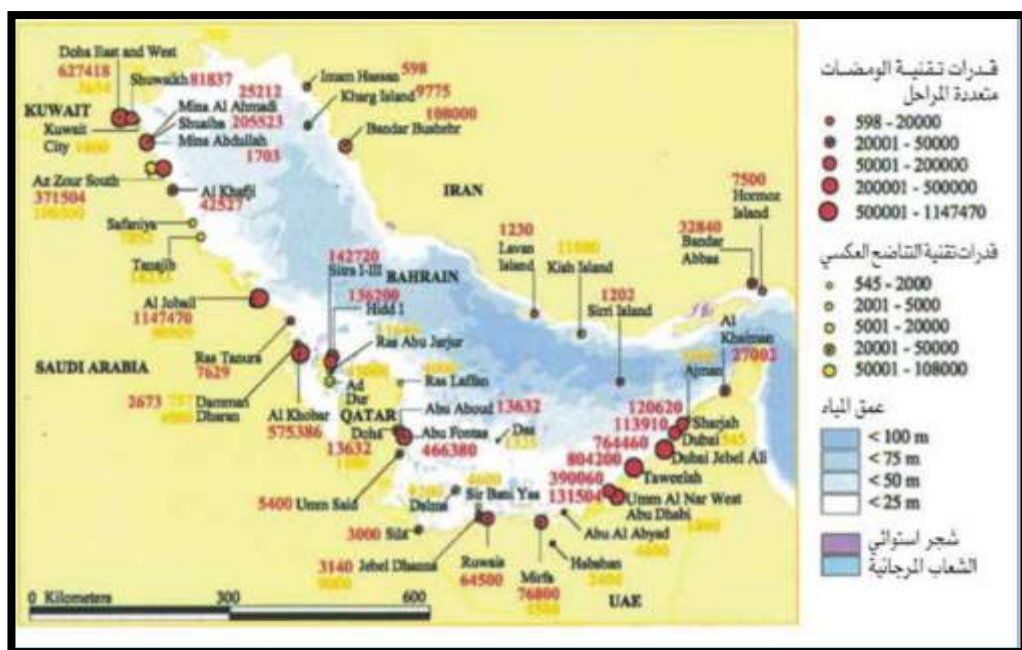
ان اتباع التقنيات قليلة الكلفة وذات الضرر البيئي القليل في حال استخدام الطاقة الخضراء (طاقة الرياح والاشعاع الشمسي وحركات المد والجزر) كطاقة مجانية متجددة غير ملوثة ستكون مفيدة للبصرة مع تكرار مشكلات نقص المياه وتلوثها، والطريق الانسب لحل جزء كبير من مشاكلها المائية.

2. ان انجاز ونصب محطات تحلية تستغرق اشهر قليلة اذا توفرت الارادة، ونشير الى وجود احد معامل استغلال الاملاح البحرية (تابع الى التصنيع العسكري) قرب لسان

المدينة المنورة الشكل(83) اذ تدخل مياه البحر من خلال المد عن طريق هذا اللسان البحري ليصل الى العمل عبر قناة مفتوحة تم انشاءها لهذا الغرض ، وهذه القناة مفتوحة حالياً ولا ينقصها سوى نصب محطات تحلية المياه في نهاياتها من جهة البر، كما يمكن فتح قنوات مشابهة للسان المدينة المنورة لإدخال المياه البحرية خلال المد في الجزء الغربي من الساحل العراقي المقابل لجزيرة وره الكويتية ومدخل خور الزبير، ويمكن تعميق الخياران الموجودة في ذلك الجانب واستثمار حركات المد في ادخال المياه الخام الى محطات التحلية هناك، علماً ان البنى التحتية من طرق وكهرباء متوفرة لتلك المناطق.

3. ان مواصفات المياه البحرية العراقية موالية لإقامة نشاط التحلية فهي مالحة الى مويحة تتراوح ملوحتها ما بين 32- 36 جزء بالألف، وبالرغم من وجود مشكلة ترسيب عالي قرب الساحل العراقي الا ان استغلال حركات المد في سحب المياه الداخلة ونصب مرشحات كبيرة لاصطياد الرواسب قبل دخولها الى الاحواض النهائية للتحلية تقلل كثيراً من تأثير الرواسب، كما ان تحويل مجرى نهر الكارون وانخفاض تصريف نهر دجلة وانقطاع نهر الفرات عن شط العرب خلال السنوات الاخيرة، سوف يغير كثيراً من نمط وحجم الترسيب النهري في المنطقة(وهذا يحتاج الى تقصي علمي).

4. للعراق اطلالة بحرية بطول 64 كم على خور عبدالله ويمتلك بحر اقليمي في الخليج العربي وهذا الجزء عرضة للتمدد عليه من قبل دول الجوار البحري، وسيكون استثماره نقطة تحول في ملف الحدود، لأنه سيكون مورد لحياة الاجيال ونهاية للمطامع في ضمه الى اراضي الغير.



الشكل (81) مواقع نشاط التحلية بتقنية الومضات متعددة المراحل والتناضح العكسي في الخليج العربي للعام 2008. عن (M E N A, 2012)

الجدول (17) تكاليف التحلية في منطقة الخليج العربي لغاية العام 2011

نوعية المياه بحسب الملوحة	القدرة الانتاجية مترمكعب / يوم	التكلفة التقريبية دينار عراقي
مياه مويحة (ملوحتها 2- 12 جزء بالألف)	20 أقل من	4,438.8-10,179.1
	20-1,200	616.5-1,041.2
	40,000-46,000	205.5-424.7
مياه بحرية (ملوحتها 35 جزء بالألف فأكثر)	100 أقل من	657.6-14,796
	250-1,000	986.4-3,096.2
	1,000-4,000	548-1,370
	15,000-60,000	,2871356.2-
	100,000-320,000	411-520.6

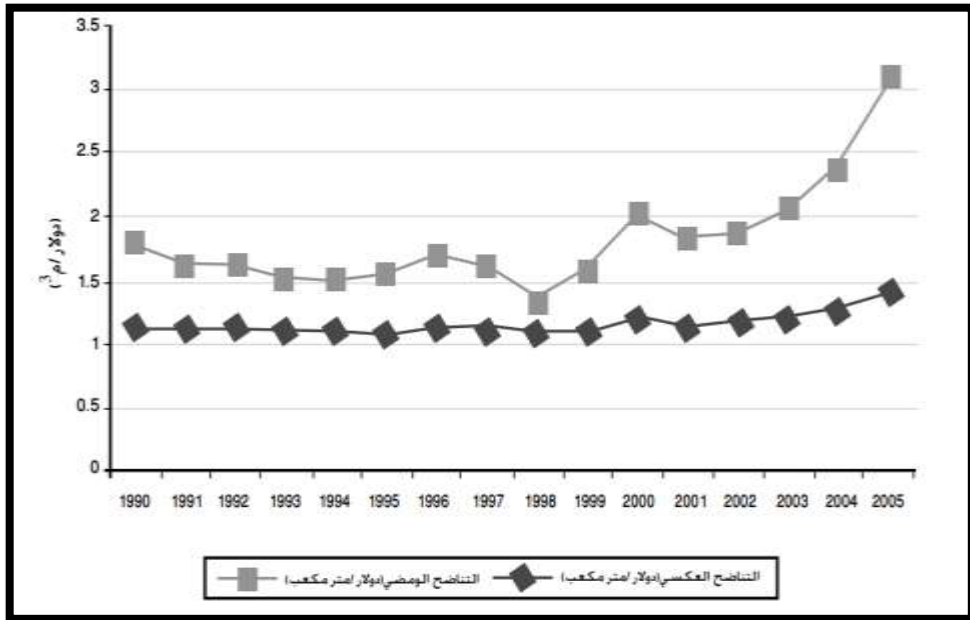
(MENA DEVELOPMENT REPORT, 2012)

المصدر:

الجدول (18) انخفاض تكاليف تحلية المياه البحرية في منطقة الخليج العربي
(دولار للمتر المكعب الواحد) للاعوام 1998 - 2011

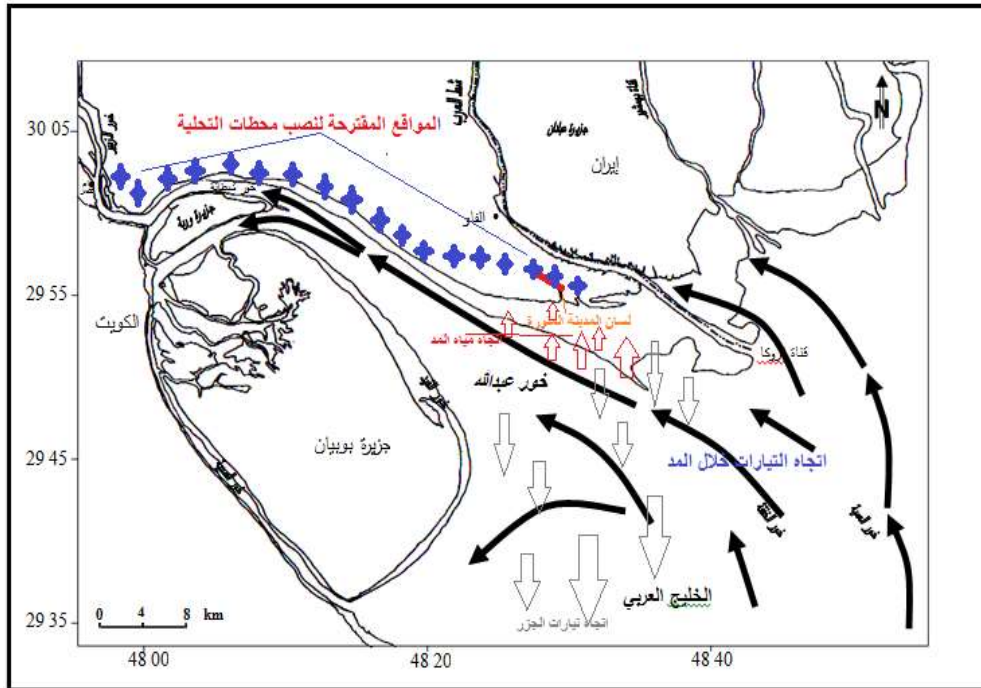
التكاليف التحلية Operating Costs حسب الاعوام	التناضح العكسي RO	التبخير متعدد التأثير MED	التبخير الومضي متعدد المراحل MSF
1998-2004	0.68-0.82	0.75-0.85	1.10-1.25
2006-2008	0.47	0.54	0.65
2011*	0.58-0.88	0.67-0.96	-

*ارتفاع استثنائي لأسعار البترول. المصدر:



الشكل (82) تأثير اسعار النفط على تكلفة تحلية المياه في اقطار الخليج العربي.

عن (صادق، 2005) و (MENA DEVELOPMENT REPORT, 2012)



الشكل (83) مواقع محطات التحلية المقترحة بالاستفادة من حركات المد والجزر الذين

يحدثان مرتين يومياً . عن (المحمود وجماعته، 2018)



اللوحة (28) البحر المفتوح للعراق (السفارات البحرية)

الفصل الرابع:

السداء التنظيمية كحل لمشكلة ملوحة شط العرب

تتكرر محاولات بني البشر للسيطرة الموارد المائية وادارتها ويشهد العالم اهتمام متصاعد ومحاولات متكررة في توظيف التكنولوجيا الهندسية في ادارة نظام الجريان المائي عن طريق انشاء السدود والخزانات وشق الانهر وتحويل مجاري بعضها. ولعل الجزء الجنوبي من العراق هو المسرح الابرز لمحاولات إدارة مشاريع المياه السطحية التي بدأت منذ ثلاثينات القرن المنصرم، اذ شهد انشاء سدود ونواظم وتحويل مجاري انهار واستحداث او قطع بعض اجزاءها، ويبقى تجفيف الاهوار هو السمة الابرز التي تحدى بها القرار الحكومي الطبيعة وتسبب بتغير الانظمة الأيكولوجية.

وتتوجه انظار المختصين في علم الهيدرولوجي في الوقت الحاضر الى محاولة دراسة الظروف الهيدرولوجية لشط العرب خلال الآونة الاخيرة وما آلت اليه كمية مياهه ونوعيتها من تدهور ملحّي خلال العقود الماضية، وقد وضع الكثير منهم خطط لتقليل الاضرار في كمية المياه ونوعيتها بسبب تناقض واردات المياه من الحوض النهري الذي يقع معظمه خارج العراق محاولين الحفاظ عليه كمورد اساسي لديمومة الحياة في محافظة البصرة. اذ تتعرض مياه شط العرب الى تزايد شديد في قيم الاملاح والذي يؤشر بأنه احد انواع التلوث الفيزيائي، وهو يتزامن مع التغير المناخي وشدة الطلب والتخزين في تركيا وايران ووسط وشمال العراق، مما تسبب باندفاعات ملحّية شديدة في مجراه المائي خصوصاً من جهة الخليج العربي، ومن المؤكد ان يزداد التسلل الملحّي البحري مستقبلاً بشكل اكبر بسبب نقص التصارييف المائية الى اقل مما هي عليه الان، لذا من المهم العمل على تقليل الاضرار المترتبة عن اقامة المنشآت الهيدروليكية في

اعالي حوض الروافد النهرية والحفاظ على اكبر قدر ممكن من المياه المتاحة من نهر دجلة وهو المصدر الوحيد لتغذية شط العرب بعد انقطاع جميع الروافد المغذية له خلال السنوات الاخيرة.

ولأهمية موضوع إقامة السدة التنظيمية في مجرى شط العرب سوف نعرض في هذا الفصل افكاراً تخص امكانية انشاء السداد على شط العرب لمواجهة زحف المد الملحي، وسوف نناقش ترشيح موقعين ملائمين لإقامة سدة تنظيمية للحد من تأثيرات المد الملحي من جهة الخليج العربي، مع عرض تصاميم افتراضية اولية نعتقد انها ملائمة للبيئة المحيطة بمجرى شط العرب، اذ يمكن انشاء نموذجين للسداد التنظيمية في مجرى شط العرب يتم اختيار احدهما بحسب مستقبل الايراد المائي المتوقع، فإذا كانت حصة محافظة البصرة من المياه من نهر دجلة ستستمر بالمعدل السنوي المعلن للتصريف (50 م³/ثا) فالموقع الانسب للسدة التنظيمية يكون شمال السببة جنوب مذب نهر الكارون، باعتبار إن أدنى حجم مطلوب لتغذية مجرى شط العرب بالمياه العذبة في المقطع الممتد من مدينة البصرة حتى منطقة السببة ولمسافة تقدر بحوالي 52.5 كم . يرفع متطلبات ادنى معدل للتصريف السنوي ليكون 50 - 70 م³/ثا (الاسدي وآخرون، 2015). مع ضرورة حفر قنوات بحرية من مجرى شط العرب باتجاه قناة خور الزبير لاستيعاب اندفاع المياه البحرية خلال المد (كما سيجري عرض ذلك مفصلاً). اما اذا تعدد توفير حصة مائية كافية من مياه نهر دجلة لتزويد شط العرب وهو ما يحصل الان، اذ ان معدل التصريف السنوي بحسب القياسات الميدانية يقل عن 40 م³/ثا لمعظم اشهر السنة، فمن الانسب ان يكون الموقع للسدة التنظيمية في القرنه (جنوب مذب السويب).

وقبل الخوض في تفاصيل المقترحين يجب الاشارة الى ان اختيار موقع وشكل وتصميم السداد المقترحة يجب ان يكون متوافقاً مع الطبيعة الهيدرولوجية للنهر لتحقيق الجدوى

المطلوبة، وان دراسة الاثر البيئي والرسوبي يجب ان يكون الالهم في ترشيح أي موقع للمنشأ الهيدروليكي، ومن اجل تحقيق ذلك يجب ان تشترك في اختيار الموقع مختلف الاختصاصات لإقرار الموقع الانسب لإقامة تلك المشاريع وتصاميمها، لان مجرى شط العرب بيئة مفتوحة تمتد لمسافة 204 كم وفيه متداخلات ومؤثرات كثيرة، لذا لابد ان تتبعها اجراءات رديفة للسدة التنظيمية لإكمال خطط ايقاف التوغل الملحي والحفاظ على الكمية المحدودة من الايراد المائي التي تصل الى محافظة البصرة وهي الابد عن منابع الروافد المغذية لشط العرب، وبعد ان نؤخذ بنظر الاعتبار المحاذير المترتبة على اقامة وعمل السداد التنظيمية المقترحة.

وفيما يلي عرض لنموذجين مقترحين في هذا الكتاب لإقامة سداد تحويلية او تنظيمية في شط العرب على ان يكون اختيار موقعهما مرتبط بإدارة متكاملة وإجراءات رديفة تتزامن مع خطة الانشاء والاخذ بنظر الاعتبار الجوانب الايجابية والسلبية لكل فكرة او مقترح في هذا الكتاب:

الفكرة الاولى: موقع (1) لإقامة سدة تحويلية على شط العرب في القرنه:

من المؤكد ان شط العرب يحتاج الى ادارة المياه وفق نظم الشحة والجفاف ونوعية المياه المتدهورة، وان البصرة تحتاج الى اية كمية مياه عذبة بجودة ممتازة وضرورة ان نحافظ على اي قطرة ماء عذبة قادمة من نهر دجلة، فإن انسب المواقع لإنشاء سدة تحويلية على شط العرب هو بعد اتصال نهر دجلة بشط العرب مباشرة في القرنه، والفكرة لا تختلف كثيراً عن فكرة السداد التحويلية كما في سدة العمارة او سدة الكوت او ناظم قلعة صالح اذ يمكن اعتبار شط العرب حالياً ممر مائي متسع لنهر دجلة في آخر مجراه، بعد انقطاع كافة روافده (حتى الملتقى في القرنه اصبح ملتقى تاريخياً لدجلة مع الفرات)، ويتلخص المقترح بإنشاء سدة تحويلية على شط العرب في القرنه، جنوب مذب

جدول السويب، الشكل(84)، وسوف تعمل هذه السدة على تجميع آخر ما يصل من اطلاقات مائية من نهر دجلة وتحويلها بشكل كامل الى قسمين:

الاول: مياه تحوّل الى الجانب الشرقي من شط العرب: نحو قناة كتيبان الاروائية التي تمتد من كتيبان (جنوب القرنة) الى الفاو(بعد عبورها الى الجانب الغربي جنوب قضاء ابي الخصيب)، وهي مصممة لجريان ما بين 10 - 30 م³/ثا من المياه لتجري بمحاذاة مجرى شط العرب وصولاً الى الفاو.

الثاني: مياه تحوّل الى الجانب الغربي من شط العرب: تتحول مياه هذا القسم من نهر دجلة الى قناة مبطنة او انابيب تتصل بمشروع ماء البصرة الكبير في الهارثة(المشروع قيد الانجاز)، وما يزيد عنها يتدفق عبر انبوب اسطواني يسير بجانب الضفة الغربية لشط العرب يمكن ان يطلق عليه اسم(مشروع شط العرب الانبوبي) بقطر 1 - 2 متر مربع الى محطات الاسالة المنتشرة على الجانب الغربي لشط العرب في مركز مدينة البصرة وضواحيها، ويمكن لهذين المشروعين(انبوب دجلة على الجانب الشرقي وماء البصرة الكبير على الجانب الغربي) عند تشغيلهما من سد احتياجات البصرة الزراعية والصناعية والبلدية لتوفير احتياجات السكان والزراعة بالإضافة الى سد احتياجات بعض محطات توليد الطاقة الكهربائية في البصرة.

الخصائص التصميمية للسدة :

السدة المقترحة منشأ كونكريتي على شكل حرف V مستعرض، الشكل(84)، تميل اطرافه بزاوية منفرجة قدرها 45 درجة لكل جانب لتوزيع مياه النهر وتسكينها على الجانبين تمهيداً لتحويلها الى احواض او بحيرات تجميع على جانبي شط العرب تمهيداً لضخها الى الجانبين، وفي منتصف السدة تصمم بوابات هيدروليكية بعرض 20 متر تفتح لعبور الزوارق الصغيرة والمتوسطة(وينظم ذلك بجدول زمني لعبورها)، كما

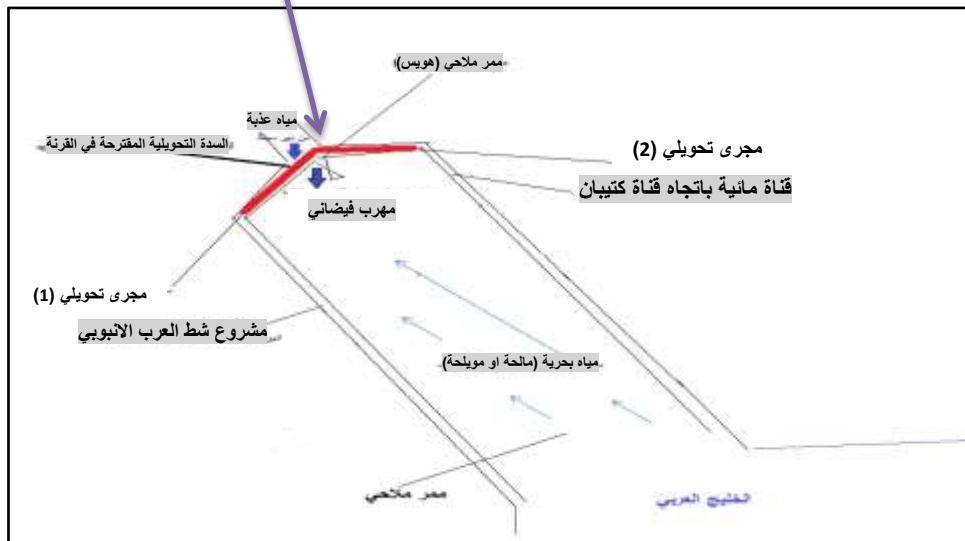
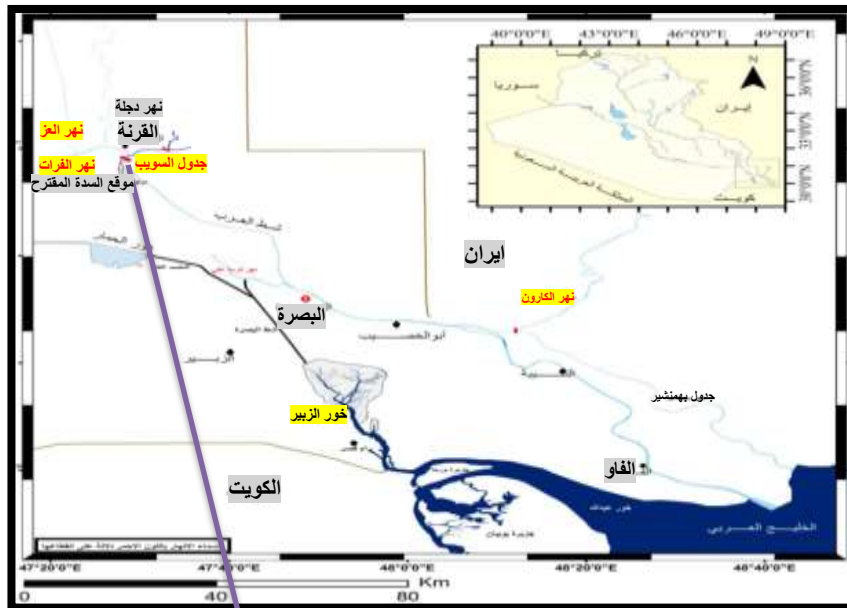
تكون تلك البوابات مهرب فيضاني في حال زيادة التصريف في نهر دجلة خلال بعض المواسم (المحمود، 2019).

الفوائد المتوخاة من المشروع:

يمكن اجمال فوائد متوقعة من انشاء السدة في القرنة من خلال ما يلي:

1- يمكن الاستفادة القصوى من كامل الاطلاقات المائية الواردة من نهر دجلة الى شط العرب التي تتراوح معدلاتها الشهرية ما بين 23.5 - 57.5 م³/ثا ، الشكل (85)، وهي كمية كبيرة تقدّر معدلات ايرادها اليومي بين 630 مليون متر مكعب - 1.26 مليار متر مكعب، وهو تصريف جيد اذا تم نقله بأقل ضائعات مائية الى المستهلكين في محافظة البصرة عن طريق قنوات مبطنة في الجانب الشرقي(قناة كتيبان) وانايب ناقلة في الجزء الغربي، كما ان النقل بالقنوات المغلقة يضمن اقل ضائعات بالتبخّر الجوي او التسرب الى باطن الارض، ويضمن عدم التجاوز على المياه المنقولة الذي يحصل في حال استخدام القنوات المكشوفة.

2- يكتسب المشروع المقترح اهميته من انه قريب من مشروع مماثل اقترحه شركة عملاقة في شؤون المشاريع المائية بوليسيرفس (PolSERVICE Co.) منذ سبعينيات القرن الماضي مع تغيير بسيط في موقع السدة، فبدلاً من الموقع المقترح من قبل الشركة اعلاه شمال مذب جدول السويب يمكن أن يكون الموقع الى الجنوب منه، اذ ان اختيار الشركة للموقع قد يكون للكميات الهائلة من الايراد المائي التي مصدرها اهوار الحويزة وكانت تتدفق عن طريق جدول السويب(سابقاً)، كما يمكن ان يكون الاختيار خلال السبعينات لدواعي بيئية، اما الان فان الكميات القليلة لتصريف دجلة في القرنة وانقطاع نهر الفرات قبل الملتقى والسدة الحاجزة لمياه جدول السويب من جهة الاهوار يجعلنا نفكر في الاستفادة من مياه دجلة العذبة وتحويل قسم منها لهذا الجزء الذي يعد مستقراً للاستيطان الريفي وميداناً للفعاليات الزراعية.

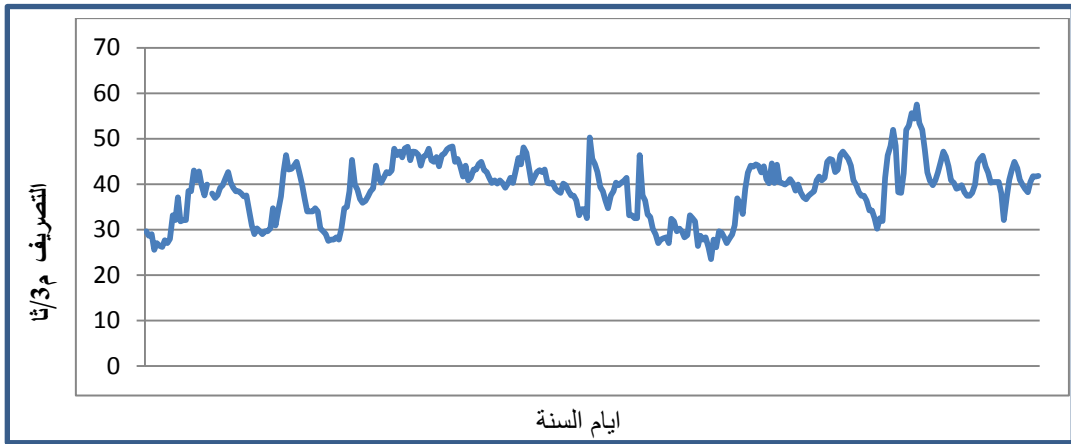


الشكل (84) مخطط لتوزيع مياه دجلة في حال اقامة سدة تحويلية على شط العرب في

القرنة. عن (المحمود، 2018)

3- تقليل الكُف والانفاق الكلي في حال اختيار هذا الموقع لان مواصفات السدة المقترحة ستكون اقل كلفة في اضيق المقاطع العرضية لشط العرب، اذ لا يتجاوز عرضها 133.5 متر فقط مقارنة بالمقاطع العرضية في اجزاء اخرى من النهر الجزء الاوسط او الجنوبي والتي تتراوح عرضها ما بين 400 - 1300 متر، كما ان جسم السد في هذا الجزء سوف يكون بمواصفات هندسية اقل كلفة لأن موقعه في اقصى الجزء الشمالي من النهر سيكون في اضعف نقطة من حيث التأثير البحري، اذ ان السدة سوف تواجه اضعف الكتل المائية المدية واقل طاقة لموجة المد القادمة الخليج العربي من جهة الجنوب نحو القسم الاعلى من شط العرب Upstream، بعد ان يحدث تلاشي لطاقة الموجة المدية في هذا الموقع بعد توغلها لأكثر من 204 كم شمال المصب Downstream، كما ان قلة فروقات المد في اعلى المجرى تقلل من مناسيب المد في هذه المنطقة، وسوف تقلل من مخاطر ارتفاع منسوب المياه في مقدم السد، علماً ان اقصى ارتفاع للمد في هذه الجهات لا يتجاوز بضع سنتيمترات وهي قيمة يمكن تلافي اضرارها(مع ان هذا الموضوع يحتاج الى دراسة اعمق)، واجملاً فان وجود انهار فرعية كثيرة على طول المجرى يمكن ان يضمن استيعاب الكتلة المدية القادمة من اسفل النهر، ولتأكيد ذلك فأن حجم التصريف (اليومي) الوارد من نهر دجلة (مؤخر قلعة صالح)، فان ما معدله بين 20 - 60 م³/ثا هو اقل بكثير من تصريف الكتل المائية في شط العرب التي تدخل خلال المد والتي تصل سرعتها في مجرى شط العرب الجنوبي الى حوالي 1300 م/ثا، وهو اندفاع مائي ذو تيار قوي جداً، وهذا قد يتطلب منشأ كونكريتي بمواصفات خاصة، وقد تكون له تداعيات سلبية على مناسيب المياه السطحية والارضية في مقدم السدة في حال الفتح والاعلاق لفتحاتها، كما اشارت الى تلك الصعوبات دراسة(حمدان، 2018). بينما يؤدي تناقص التصريف والمناسيب في القرنة الى تقليل المخاطر على الاراضي المحيطة في حال انشاء السدة هناك.

وفيما يخص تذبذب مناسيب نهر دجلة فإنه تذبذب طفيف في الموقع المقترح، اذ يبين الشكل (86) ان اعلى منسوب لمياه نهر دجلة في القرنة لا يتجاوز 1 متر (وهو يحدث فقط في ظروف استثنائية)، وهذا المنسوب يسهل التعامل معه من خلال منشأ هيدروليكي يحتوي على صمامات ومهارب فيضانية، في حال ارتفاع المنسوب الذي يرتبط غالباً بالتصارييف العالية الاستثنائية القادمة من جهة الانهار الايرانية (الكرخة ودويريج) خلال ايام محددة من موسم الربيع.

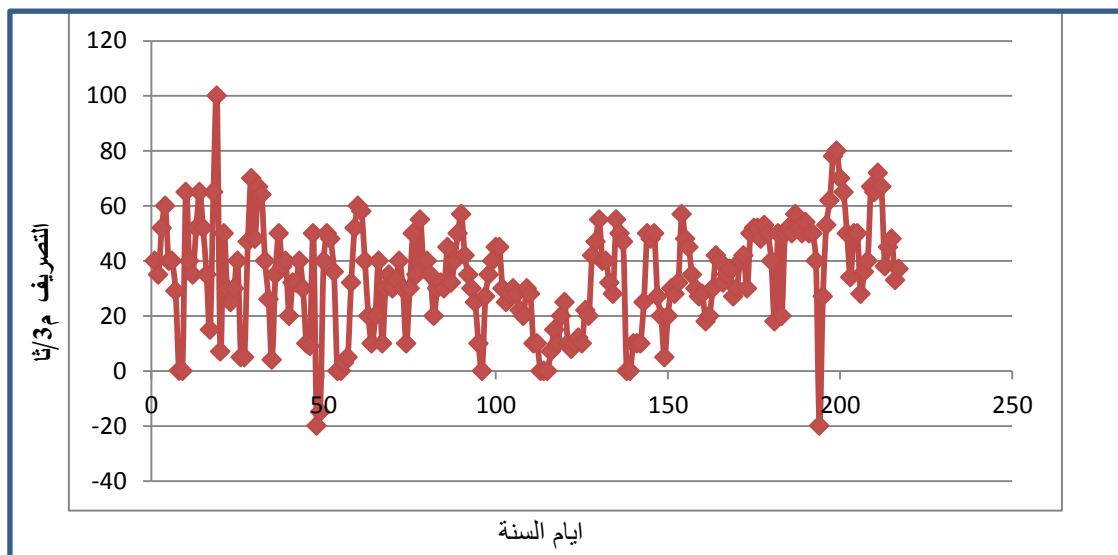


الشكل (85) التصارييف اليومية لنهر دجلة في القرنة (م³/ثا) لمدة سنة كاملة(اقل

تصارييف مسجلة 2009) عن (وزارة الموارد المائية)

4 ان تحويل مياه دجلة الى (مشروع شط العرب الانبوبي وقناة كتيبان) ستضمن وصول مياه عذبة غير ملوثة الى آخر نقطة في مناطق محافظة البصرة، وستكون مياه ذات جودة عالية ستكون ذات تركيز ملحي منخفضة بحدود 1.5 ديسي سيمنز/ متر ، اذ انها مياه معزولة عن مصدر الاملاح (المياه البحرية) من جهة الجنوب ومياه الجزء الاوسط المتصلة بهور الحمار الشرقي الذي يتسبب في ارتفاع ملوحة مياه الجزء الاوسط من شط العرب بسبب تدفق مياه نهر كرامة علي المختلطة مع المياه الراكدة في الاراضي المجففة خلال المد والجزر(المحمود، 2015)، كما ان نقل المياه بالأنابيب من القرنة سوف يبعد خطر التلوث البكتيري ومصدرها مياه الصرف الصحي الناتج عن مراكز المدن

والتجمعات السكنية، والاهم من ذلك ابعاد اخطر مظهرين من مظاهر التلوث اللذين تكرر حدوثهما مؤخراً وهما المد الطحلي Red Tide الذي ظهر خلال الاعوام 2014 و2015 و2018 (المحمود، 2016)، وتقليل احتمالية تلوث المياه ببيكتريا الكوليرا التي تنشط في المياه الملوثة بالصرف والاملاح خصوصاً في البيئات المائية المالحة والساحلية خصوصاً في الاجواء الحارة الرطبة.



الشكل (86) المناسيب اليومية لنهر دجلة في القرنة (متر) لمدة سنة كاملة (2017)

عن (وزارة الموارد المائية).

5- بعد تنفيذ هذا المشروع من الممكن ان تكون المياه البحرية المتجمعة في شط العرب من جهة البحر مادة مهمة للتحلية، بشرط ابعاد مصادر التلوث البشري الحالي المتدفق عبر الانهر الفرعية عن تلك المياه، اضافة الى استمرار اهميته الملاحية بعد اجراءات رفع الغوارق والترسبات، لكن هذا المقترح يستلزم تغيير شكل الحرف على الضفاف الملاصقة للمجرى والتي من الممكن ان تكون عرضة للتملح بشكل مباشر، اذ من الممكن ان تكون في اكثر التوقعات تشاؤماً غير ملائمة للزراعة لتوقع ارتفاع الملوحة بشكل كبير جدا في هذا الجزء (بمعدل ملوحة اعلى من 30 جزء بالألف)،

وبهذا فمن الممكن ان يتحول الشريط الزراعي الحالي الملاصق لشط العرب الى حرفة الرعي او الاستزراع السمكي او ارواء المحاصيل ذات المقنن المائي المنخفض بمياه مشروع شط العرب الانبوبي المقترح.

6- من الممكن ان تكون السدة معلم سياحي وترفيهي للسكان في القرنة، اذ من الممكن ان ترتبط فيه أنشطة سياحة نهريّة عن طريق انشاء مرسى للزوارق او وسائل ترفيهية اخرى.

الفكرة الثانية: الموقع (2) لإقامة سدة تنظيمية شمال السببة:

بالرغم من ان الفكرة الثانية اقل جدوى واكثر كلفة لكن نضعها لتكون انموذجاً ثانوياً للسدة، ويتمثل المقترح بإنشاء سدة تنظيمية في مجرى شط العرب شمال ناحية السببة، لحجز المياه المالحة القادمة من الجنوب، وهذا ممكن في حالة توفر حصة المياه الواردة الى شط العرب من نهر دجلة وفق المقرر حالياً بمعدل سنوي للتصريف لا يقل عن 50 م³/ثا ، وبهذا فالموقع الانسب للسدة التنظيمية يكون شمال السببة جنوب مذب نهر الكارون، باعتبار إن أدنى حجم مطلوب لتغذية مجرى شط العرب بالمياه العذبة في المقطع الممتد من مدينة البصرة حتى منطقة السببة والمسافة تقدّر بحوالي 90 كم يقدر بين 50 - 70 م³/ثانية، اذ لابد استثناء مقطع المجرى الممتد من محطة السببة إلى المصب جنوباً والمسافة مقدارها بحدود 79 كم جنوباً والذي يتطلب كمية من تصريف المياه العذبة اكبر من هذا المعدل (130 - 150 م³/ثانية)، والسبب في زيادة متطلب التصريف لتغذية هذا المقطع من مجرى النهر إلى زيادة نشاط التيارات المدية وانتشار الأملاح البحرية (الاسدي وآخرون، 2015).

ومن اجل تنفيذ هذه السدة يجب ان يرتبط فيها جزء تكميلي يتمثل بتنفيذ حفر القنوات البحرية (اقواس الفاو) الموضحة في الشكل (87)، وتتلخص فكرة الاقواس بحفر ثلاث قنوات بحرية (قوسية) تصل شط العرب بخور الزبير شمال الفاو وبفاصل 15 - 20 كم

بين قناة واخرى، لتتدفق فيها مياه الخليج العربي في حالتي المد والجزر، ومن شأن هذه القنوات ان تستوعب تضامط الكتلة المائية البحرية امام السدة خلال المد الذي يتكرر مرتين يومياً (بعد اجراء دراسة جدوى واثر بيئي ورسوبي على جانبي شط العرب في العراق وايران). علماً ان الظروف الطبوغرافية ملائمة لشق هذه القنوات، فالميل الطبوغرافي بين مجرى شط العرب وخور الزبير في الموقع المقترح لشق القنوات ملائم لان الارتفاع يتراوح ما بين (1- 5 متر) وهو ميل طبوغرافي ملائم لشق تلك القنوات، كما ان انعدام العوارض التضاريسية في هذا الجزء يقلل من الكلف، ويمكن ان تحقق هذه القنوات، فوائد عديدة سنضع هنا ابواب واسعة لها لتكون اساساً حول الموضوع:

اولاً: القناة الجنوبية: تكون لأغراض ملاحية بالاستفادة من اعماق النقاط الارضية والارتفاع الاعلى للمد اذ يكون في مناطق مديات مد ملائمة للغاطس الكبير للسفن لتكون رديفة لقناة خور عبدالله.

ثانياً: القناة الوسطى: تكون مخصصة لأغراض صناعة التحلية للمياه البحرية وقيام الانشطة الاستثمارية المتعلقة بتصميم وانتاج المياه المحلاة.

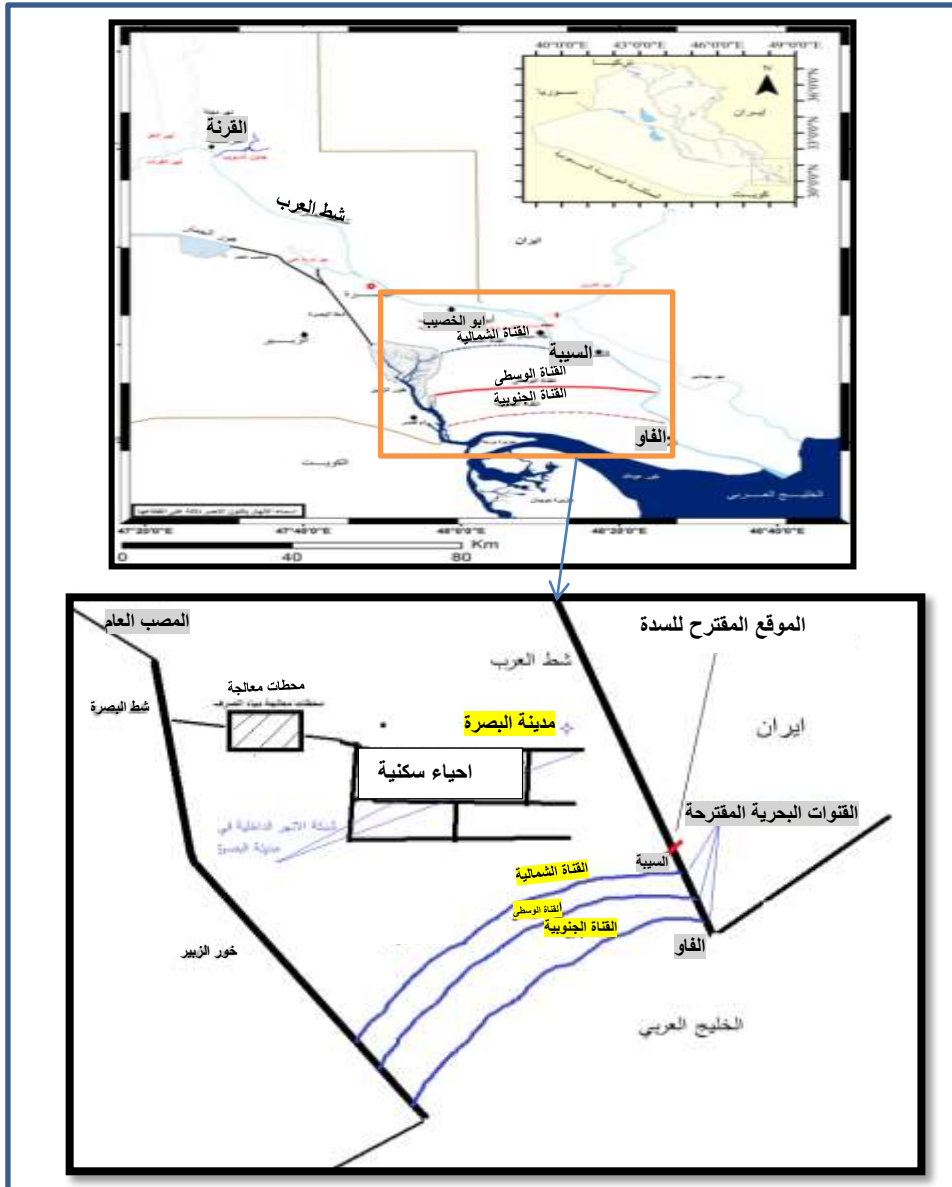
ثالثاً: القناة الشمالية: يمكن ان تختص هذه القناة بالجانب السياحي وانشاء مواقع سياحية شتوية لبعدها عن مناطق الاكتظاظ السكاني.

الجدوى والمنافع من السدة شمال السببية:

1- تحقق السدة صداً للجبهة المالحة القادمة من الخليج التي تتركز في الجزء الواقع ما بين الفاو والسببية وهي الاكثر ملوحة للمياه وتلوثاً بسبب وجود معامل تكرير النفط الايراني والموانئ العراقية الحكومية والخاصة وبعض المنشآت والمشاريع الزراعية على الجانبين العراقي والايراني.

2- الاستفادة من الاطلاقات المؤقتة لنهر الكارون شمال موقع السدة المقترحة في انعاش قسم من مياه شط العرب وهي كميات قليلة جداً ومؤقتة لكنها مياه عذبة تساهم في انعاش جزئي لنوعية مياه شط العرب.

3- يمكن الاستعانة بالخبرات الايرانية في مجال انشاء السدة التنظيمية لان الموقع المقترح سيكون مشتركاً بين الجانبين، كما يمكن الاستفادة من خبرات بعض الشركات الهندسية الايرانية في شق القنوات البحرية.



الشكل (87) مخطط للسدة التنظيمية شمال ناحية السببية، والقنوات البحرية القوسية جنوب السدة. عن (المحمود، 2018)

الجدوى والمنافع من انشاء القنوات البحرية (اقواس الفاو):

1- ستساهم القنوات المائية المقترحة في تجديد نوعية المياه البحرية في القسم الجنوبي من شط العرب بكامل امتدادها على الجانبين العراقي والايرواني، ولهذا اهمية في التخلص من الملوثات المطروحة من البلدين، وتسريع تبادل الكتل المائية وتقليل فترة تبدل اسرع لمياه الجزء الجنوبي من شط العرب، لكن من الضروري رصف مداخل القنوات من جهة شط العرب لمواجهة تعرية الضفاف التي قد تتأثر بنشاط التيارات المدية السريعة وانحرافها بفعل قوة كوريوليس، والتي قد تسبب بنحت شديد على الجانب العراقي في الجزء الجنوبي من مجرى شط العرب، كما من المهم اجراء مسوحات باثومترية للمجرى الجنوبي ورصد التغيرات الطبوغرافية في قاع شط العرب في منطقة المصب.

2- المساهمة في تلطيف درجات الحرارة في اشد البقع حرارة على مستوى العالم واكثرها تطرفاً حرارياً خصوصاً اذ تزامن مع ذلك استصلاح مناطق السبخات الحالية وانشاء احزمة خضراء من النباتات المقاومة للظروف الصحراوية، علماً ان معظم الاراضي الواقعة غرب شط العرب مهملات حالياً وهي عبارة عن مناطق متصحرة وسبخات ملحية غير مستقلة، كما يمكن تنفيذ مشاريع استخدام الطاقة النظيفة في هذه البقعة فهي من انسب المواقع لاستخدام توليد الطاقة من الاشعاع الشمسي وطاقة الرياح.

3- يعد هذا المشروع من المشاريع الخدمية المتكاملة لمحافظة البصرة، اذ يمكن استحداث فرص استثمارية وتعظيم لمواردها الاقتصادية لمحافظة البصرة عن طريق اقامة مشاريع ملاحية وسكنية وسياحية واقتصادية اخرى كنشاط تحلية المياه البحرية التي تعود بالنفع على سكان البصرة من خلال توفير فرص عمل لسكان الجزء الجنوبي من محافظة البصرة بعد ان تحولت بعض اراضي المنطقة الزراعية الى سبخات بسبب ازمة المياه الحالية.

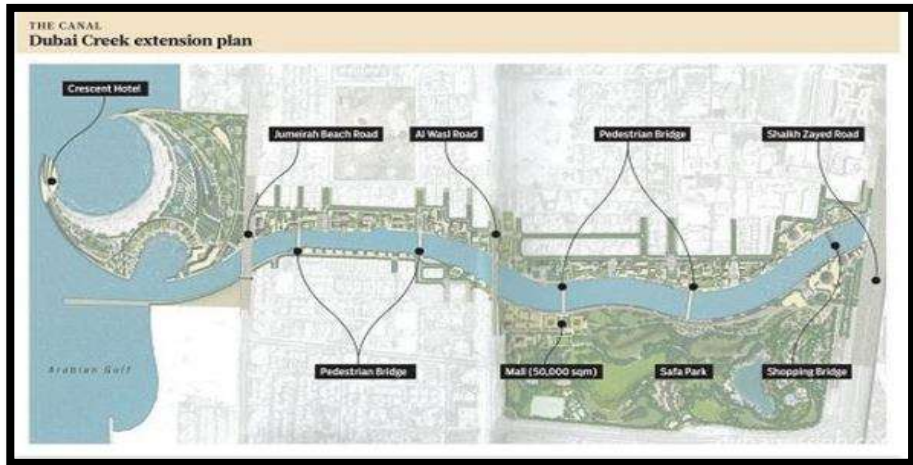
- 4- تعزيز المكانة البحرية للعراق عن طريق توفير قنوات بحرية موازية للساحل العراقي وقناة خور عبدالله وتوفير موانئ اضافية للعراق وهي بنى ارتكازية مضافة تخدم في تدعيم الاقتصاد البحري العراقي وتقلل من زخم حركة المرور الملاحي الحالي في قناة خور عبدالله.
- 5- تنشيط فرص الصيد البحري والاستزراع المائي على جوانب القنوات المقترحة، مع امكانية انشاء محميات طبيعية.
- 6- يمكن ان تكون هذه القنوات خطوط نقل للمسافرين بحرياً بين العراق وايران وتقليل الضغط على الخطوط البرية الحالية التي تمر بمركز المدينة، بينما توفر هذه القنوات فرص نقل المسافرين الى جهات غرب البصرة ومنها الى المحافظات المختلفة وبالأخص (النجف الاشرف وكربلاء المقدسة).
- 7- محاكاة تجارب الدول الاجنبية والاقليمية في مجال ادارة السواحل وفتح قنوات بحرية اضافية واهمها روسيا ومصر والامارات، الشكل(88)، وتطبيق نماذج عمرانية جديدة للسكن وخلق يؤر جديدة للاستيطان في ظل تزايد اعداد سكان البصرة وتقلص المساحات المخصصة للسكن في مركز المدينة ومعظم اطرافها.
- 8- استحداث بقعة سياحية ممتازة تكون بعيدة عن مناطق الاكتظاظ السكاني وتكون ملاذاً لأهالي الجنوب للسياحة والاستجمام وممارسة هوايات الصيد والسباحة.
- 9- تحريك الجمود في الطرف الساحلي للعراق ومواجهة الاهمال الذي يحصل في شبه جزيرة الفاو التي بدأ سكانها بمغادرتها بسبب هجمات الملح على الاراضي الزراعية.



ربط أوروبا بآسيا عن طريق الممرات البحرية في القطب الشمالي شمال روسيا بطول 7200 ميل



مخطط الاستثمارات على جانبي قناة دبي المائية في دولة الامارات العربية



الشكل (88) القنوات البحرية المستحدثة في روسيا والامارات

المصدر: (صحيفة اخبار الاماراتية 2013) و (قناة روسيا اليوم (RT)، 2016)

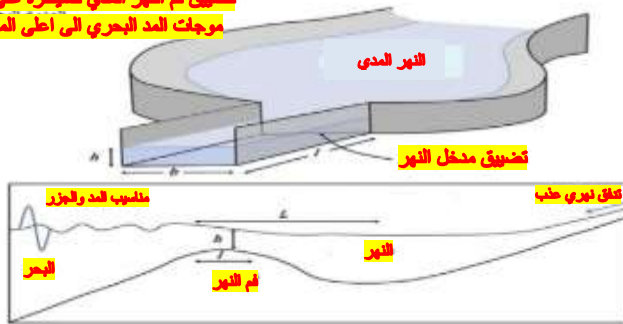
سد (وكلاويك) على نهر فيستولا في هولندا



سد على احد الانهار في امريكا



تضييق فم النهر المدي السيطرة على توال موجات المد البحري الى اعلى المجرى



سد مطاطي على احد الانهار في هونغ كونغ



سد مطاطي على احد الانهار في الهند



سد مطاطي على احد الانهار في النابين



الشكل (89) نماذج السدود في العالم عن (AMBER, 2018) و (Slinger, 2017)

(BAIRWA RAJ, 2014) (Hengshui Jianfeng Engineering, 2016) و

الفصل الخامس

إدارة الندرة والجفاف والحوكمة الرشيدة للمياه

يهدف هذا الفصل الى وضع خطوط عامة للإدارة المؤسسية والاجتماعية للموارد المائية التي تحتاج الى اطار تنظيمي وقانوني وتوعوي لضمانها كمورد مستدام، وهذه الادارة تتسع لإشراك جميع مكونات النسيج الاجتماعي اصبحت امراً حتمياً بعد ان تبين من الفصول السابقة ان مؤشرات كمية المياه ونوعيتها في جنوبي العراق تفرض تحدياً جسيماً يشهد مع مرور الزمن ومع تضاعف الطلب وتزايد اعداد السكان مع انعدام الحوكمة^(*) التي تتمثل بالضوابط والاجراءات والقوانين الملائمة لتحقيق انسب المنافع الاجتماعية والبيئية. والى وقت قريب كان التصرف بالمياه في ارجاء العالم كمورد طبيعي حق الانسان في هذا المورد المتجدد، واختلفت الصورة خلال العصر الحالي واصبحت المياه كسلعة اقتصادية نادرة، وهي تقتضي الاخذ بنظر الاعتبار التكاليف المترتبة على امداداتها واستيفاء اسعار مقابل المنافع الناجمة عنها بعد وضع سياسات للاستخدامات المختلفة وتحقيق اقصى درجات الاستخدام الامثل(صادق، 2005). وقد نصت الدساتير العالمية والوطنية على حماية حق السكان في المياه، وان تتحمل الحكومات ضمان سبل الحصول على مياه الشرب المأمونة وخدمات الصرف الصحي للجميع كما شرّعت في المحاكم نظم قانونية مفصلة تخص تلويث موارد المياه، أو قطعها بصورة عشوائية وغير قانونية، أو عدم توافر إمكانية الوصول إلى

^(*) يشير مصطلح حوكمة المياه الى نطاق من الانظمة السياسية والاجتماعية والاقتصادية والادارية التي يتم تطويرها لتنظيم تنمية وإدارة الموارد المائية وتوفير خدمات المياه في مستويات مختلفة من المجتمع مع التأكيد على الدور الذي تلعبه الخدمات البيئية. **إنظر: طرطار وبراجي (2011).**

خدمات الصرف الصحي، وقد اقر القانون الدولي لحقوق الإنسان خلال مؤتمر الأمم المتحدة المعني بالمياه في مار دي لابلاتا الأرجنتين (1977- 1979) مجموعة من الالتزامات تتعلق بسبل الحصول على مياه الشرب المأمونة، والزمّت الدول بأن تكفل لكل شخص إمكانية الحصول على كمية كافية من مياه الشرب الصالحة للاستخدامات الشخصية والمنزلية لأغراض الشرب، والصحة، وغسل الملابس، وإعداد الطعام، والنظافة الصحية الشخصية والمنزلية (منظمة الصحة العالمية، 2012). وتبنت الامم المتحدة قراراً بإعلان العقد 2005- 2014 عقد التعليم من اجل التنمية المستدامة، وحرصت اليونسكو على قيادة العملية الاعلامية والترويج لهذا القرار وقد قامت بتعديل جميع برامجها وتشكيل فريق عمل عالمي لإعداد خطة عملية مفصلة لتحقيق الاهداف المتعلقة بهذا الهدف، وقد اصطلحت على هذا البرنامج اسم (تعليم المياه من اجل التنمية المستدامة) (هزرشي، 2015).

ويتحدد مستوى الأمن المائي في اي دولة من الدول بثلاثة عوامل رئيسية(الزياري، 2008)

1- البيئة الهيدرولوجية.

2- ، البيئة الاجتماعية والاقتصادية.

3- البيئة المستقبلية.

وبما ان جميع هذه البيئات غير مواتية لتحقيق الأمن المائي في معظم الدول العربية ومنها العراق الذي يقع في أشد المناطق ندرة في المياه في العالم، فلا بد من وضع قواعد حل لمواجهة التحديات المائية، وتحقيق الأمن المائي بمفهومه المتقدم يتطلب تدخلاً جذرياً في البيئات الثلاث اعلاه.

دور الحكومات في ادارة الشحة المياه والندرة المائية:

اولت القوانين الدولية المهتمة بتهديدات ندرة المياه اهمية للدور الحكومي في مواجهة الازمات المائية والجفاف الذي يهدد الانسان والانظمة الأيكولوجية باعتبارها من

الكوارث المدمرة التي لا يمكن احتواءها الا من خلال الحكومات التي يجب ان تحمي شعوبها، فهناك مجموعة قوانين لضمان الامن المائي والحق في نوعية مياه مقبولة، وتلزم الدول المنضوية في المجتمع الدولي على تحقيقها لسكانها ومواطنيها عبر ادارة مستدامة وتخطيط مائي سليم وحماية البيئة المائية من خلال تقاسم المياه والتحكم في المخاطر من منظور اتفاقيات ملزمة لانها موقعة تحت سقف الامم المتحدة في هذا الصدد، ولان هذه المواثيق متعددة ومتكررة بشكل دائم، فسوف نكتفي هنا بعرض جزء من مقررات الميثاق الدولي الخاص بالأسس القانونية للحق في الماء بالاستناد على مقررات (وثيقة الأمم المتحدة لحقوق الانسان، 2002):

- ينبغي أن يكون الماء ومرافقه وخدماته المناسبة في المتناول المادي والمأمون لجميع فئات السكان، ويجب أن يكون بالإمكان الوصول إلى الماء الكافي ومؤسسة تربية ومحل عمل أو في منطقة مجاورة لها.
- حماية وصول الشعوب الأصلية إلى الموارد المائية في أراضي أجدادها من التعدي والتلوث غير المشروعين، وينبغي أن تقدم الدول الموارد إلى الشعوب الأصلية لتصميم مرافق وصولها إلى الماء وتنفيذها، والتحكم فيها.
- يجب أن يكون بإمكان مجتمعات البدو والرحّل الحصول على الماء الكافي في المواقع التقليدية والمخصصة لهذا الغرض.
- يجب أن تكون جميع مرافق وخدمات الماء ذات نوعية كافية ومناسبة وأن تراعي حاجات الجنسين ودورة الحياة ومتطلبات الخصوصية. وينبغي ألا يتعرض أمن الفرد للخطر أثناء الوصول إلى مرافق وخدمات الماء؛ وأن يتمتع الجميع بإمكانية الوصول إلى الماء ومرافقه وخدماته، بمن فيهم أكثر الفئات ضعفاً أو تهميشاً بين السكان بحكم الواقع والقانون، دون أي تمييز قائم على أي من الأسباب المحظورة.
- أن تتوفر للمناطق الريفية والمناطق الحضرية المحرومة مرافق مياه تتم صيانتها بصورة صحيحة. وينبغي حماية الوصول إلى الموارد المائية التقليدية في المناطق الريفية من

التعدي والتلوث غير المشروعين، وينبغي أن يكون بإمكان المناطق الحضرية المحرومة، بما فيها المستوطنات البشرية غير الرسمية، والمشردين، الوصول إلى مرافق مائية يتم صيانتها بصورة مناسبة. وينبغي ألا تحرم أي أسرة من الحق في الماء لأسباب تتعلق بوضع سكنها أو أرضها.

➤ يقع على عاتق الدول الأطراف التزام أساسي بضمان الوفاء، بالمستويات الأساسية الدنيا على أقل تقدير لكل حق من الحقوق المنصوص عليها في العهد، وترى اللجنة أنه يمكن أن يحدد على الأقل عدد من الالتزامات الأساسية المتعلقة بالحق في الماء، ذات الأثر الفوري وضمان الحصول على الحد الأدنى الأساسي من المياه الكافية والمأمونة للاستخدامات الشخصية والمنزلية لمنع الإصابة بالأمراض؛ وينبغي للدول الأطراف تخصيص الموارد المائية والاستثمارات في المياه لتضمن وصولها لجميع أفراد المجتمع إلى الماء. فتخصيص الموارد بصورة غير مناسبة يمكن أن يؤدي إلى التمييز، فمثلاً ينبغي ألا تفضل الجهات المستثمرة الاستثمار بصورة غير متناسبة، في خدمات ومرافق الإمداد بالمياه الباهظة الثمن والتي لا يكون بإمكان إلا جزء صغير محظوظ من السكان الوصول إليها في الغالب، بدلاً من الاستثمار في خدمات ومرافق تقييد عدداً أكبر من السكان.

➤ وضع الاستراتيجيات وخطط العمل واستعراضها بصورة دورية على عملية المشاركة والشفافية، وينبغي أن تتضمن الاستراتيجية وخطة العمل طرائق مثل الحق في مؤشرات ومعالم المياه، التي يمكن بواسطتها رصد التقدم عن كثب، ويولى في العملية التي يتم من خلالها وضع الاستراتيجية وخطة العمل، وكذلك في مضمونها، اهتمام خاص لجميع المجموعات المحرومة أو المهمشة، ورصد مدى أعمال أو عدم أعمال الحق في المياه.

➤ اعتماد برامج للمياه ذات أهداف محددة وتكاليف منخفضة نسبياً لحماية المجموعات الضعيفة والمهمشة.

اتخاذ تدابير لمنع ومعالجة ومراقبة الأمراض المتصلة بالمياه، ولا سيما ضمان الوصول إلى المرافق الصحية المناسبة.

➤ يقع على عاتق الدول الأطراف، فيما يتعلق بالحق في الماء، التزام خاص بتوفير ما هو ضروري من ماء ومرافق خاصة به للأشخاص الذين لا يملكون الوسائل الكافية، ومنع أي تمييز يقوم على أسس محظورة دولياً في توفير الماء والخدمات المتصلة به .

➤ يتعين على الدول الأطراف أن تولي اهتماماً خاصاً لفئات الأفراد والمجموعات التي تواجه صعوبات في الحصول على الماء، وبالأخص النساء والأطفال ومجموعات الأقليات والسكان الأصليين واللاجئون أو ملتمسو اللجوء والمشردون داخلياً والعمال المهاجرون والسجناء والمحتجزون.

➤ اعتماد التشريعات اللازمة والفعالة وغيرها من التدابير للقيام، مثلاً، بمنع أطراف ثالثة من حرمان السكان من الوصول بصورة متساوية إلى الماء الصالح للشرب، ومن تلويث الموارد المائية واستخراج الماء منها بصورة غير عادلة، بما في ذلك الموارد الطبيعية والآبار وغيرها من نظم توزيع المياه.

➤ اعتماد استراتيجيات وبرامج شاملة ومتكاملة لتأمين توفير الماء الكافي والمأمون للأجيال الحاضرة والمقبلة.

كما تتضمن الاستراتيجيات والبرامج مسؤوليات حكومية بمتابعة وتحقيق ما يلي:

(أ) الحد من استنزاف الموارد المائية من خلال الاستخراج الذي لا يقوم على الاستدامة، وتحويل المجاري المائية وبناء السدود.

(ب) الحد من تلوث المستجمعات المائية والنظم الإيكولوجية المائية بواسطة مواد مثل المواد الإشعاعية والمواد الكيميائية الضارة وفضلات الإنسان.

(ج) مراقبة احتياطات المياه.

(د) ضمان ألا تتداخل عمليات التطوير المقترحة مع الحصول على الماء الكافي.

(هـ) تقييم آثار الإجراءات التي قد تؤثر على توافر الماء والنظم الإيكولوجية الطبيعية لمستجمعات المياه، مثل تغيير المناخ، والتصحر، وازدياد ملوحة التربة، وإزالة الأشجار، وفقدان التنوع البيئي؛ وزيادة الاستخدام الناجع للمياه من جانب المستفيدين النهائيين.

(ز) الحد من تبديد المياه عند توزيعها، واتباع آليات الاستجابة لحالات الطوارئ؛ وإنشاء مؤسسات متخصصة واتخاذ ترتيبات مؤسسية مناسبة لتنفيذ الاستراتيجيات والبرامج.

- ينبغي ألا يستخدم الماء مطلقاً كوسيلة لممارسة الضغوط السياسية والاقتصادية.
- يجب أن تتخذ الدول تدابير لمنع مواطنيها وشركاتها من انتهاك الحق في الماء للأفراد والمجتمعات في بلدان أخرى. وحيثما يكون بإمكان الدول الأطراف اتخاذ خطوات للتأثير على أطراف أخرى لاحترام هذا الحق من خلال الوسائل القانونية أو السياسية، فإنه ينبغي اتخاذ مثل هذه الخطوات وفقاً لميثاق الأمم المتحدة والقانون الدولي الواجب التطبيق.
- ينبغي تقديم الإغاثة في حالات الكوارث والمساعدة في حالات الطوارئ، من خلال توفير الموارد المائية، والمساعدة المالية والتقنية بما في ذلك المساعدة المقدمة إلى اللاجئين والأشخاص المشردين، إيلاء الأولوية إلى الحقوق المنصوص عليها في العهد، بما في ذلك الإمداد بمعدلات كافية من المياه.
- الاهتمام اللازم بالحق في الماء في الاتفاقات الدولية وأن تنظر، لتحقيق ذلك، في وضع مزيد من الصكوك القانونية.
- فيما يتعلق بإبرام وتنفيذ اتفاقات أخرى دولية وإقليمية، يتعين على الدول الأطراف أن تتخذ الخطوات لضمان ألا تؤثر هذه الصكوك بصورة سلبية على الحق في الماء. وينبغي ألا تؤدي الاتفاقات المتعلقة بتحرير التجارة إلى الانتقاص من قدرة البلد على ضمان الأعمال الكامل للحق في الحياة أو منعه من القيام بذلك.

➤ ان الإغفال وعدم اتخاذ الخطوات المناسبة للإعمال الكاملة لحق كل شخص في الماء، يعد اخلاً بالاتفاقية، واهم النقاط التي يجب على الحكومات الاخلال بها ما يلي:

1- اذا لم تصدر الدولة قوانين وعدم وضع سياسة وطنية تتعلق بالمياه، وعدم تنفيذ القوانين ذات الصلة.

2- من الانتهاكات لبنود هذه الاتفاقية عدم اتخاذ الحكومات تدابير اللازمة لحماية الأشخاص الخاضعين لولايتها وتسببها بنقص في حقهم في الماء، لو عدم منع تلوث المياه واستخراجها بصورة عادلة أو عدم تطبيق مثل هذه القوانين.

3- عدم تنظيم ومراقبة موردي خدمات المياه؛ وحماية نظم توزيع المياه (مثل شبكات نقل المياه بالأنابيب والآبار) من التدخل والتلف والتدمير،

4- ان لا تقوم باعتماد أو تنفيذ سياسة وطنية للمياه مصممة لضمان حق كل فرد بالماء، وعدم إنفاق كميات كافية أو سوء تخصيص الموارد العامة، مما يؤدي إلى عدم تمتع الأفراد أو المجموعات بحقها بالماء، ورصد أعمال الحق في الماء على المستوى الوطني.

5` اذا لم تتخذ التدابير للحد من التوزيع غير العادل لمرافق وخدمات المياه.

6` عندما لا تعتمد آليات للإغاثة في حالات الطوارئ.

7` عندما لا تضمن تمتع كل فرد بالحد الأدنى الضروري من هذا الحق.

8` في حال عدم مراعاة التزاماتها القانونية الدولية فيما يتعلق بالحق في الماء عند الدخول في اتفاقات مع دول أخرى أو مع منظمات دولية.

وهنا نود ان نشير الى امكانية الاستفادة من الالتزام الذي وضعته الامم المتحدة على المجتمع الدولي في مجال مساعدة الدول في اصلاح وضعها المائي من خلال الفقرة التالية: ((يتعين على وكالات الأمم المتحدة وغيرها من المنظمات الدولية المعنية بالماء، مثل منظمة الصحة العالمية، ومنظمة الأغذية والزراعة، وبرنامج منظمة الأمم المتحدة

للطفولة، وبرنامج الأمم المتحدة للبيئة، والصندوق الدولي للتنمية الزراعية، وكذلك المنظمات الدولية المعنية بالتجارة مثل منظمة التجارة العالمية، أن تتعاون بصورة فعالة مع الدول الأطراف، وأن تستفيد الواحدة من خبرات الأخرى فيما يتعلق بإعمال الحق في الماء على المستوى الوطني. ويتعين على المؤسسات المالية الدولية، لا سيما صندوق النقد الدولي، والبنك الدولي، مراعاة الحق بالماء في سياساتها المتعلقة بالإقراض، واتفاقاتها الائتمانية وبرامجها الخاصة بالتكليف الهيكلي وغيرها من المشاريع الإنمائية)).

هل يجب على الدولة توفير الماء لمواطنيها مجاناً؟

يجب الإشارة الى اشكالية مفادها هل يقتضي الحق في المياه توفيرها بالمجان؟ وننوه الى ان الميثاق اعلاه وغيره من مواثيق الامم المتحدة لا ينص في إطار حقوق الإنسان على الحق في الحصول على المياه دون مقابل، غير أنه قد يتعين في بعض الظروف توفير إمكانيات الحصول على مياه الشرب المأمونة وخدمات الصرف الصحي دون مقابل إذا عجز الشخص أو الأسرة المعيشية عن دفع تكلفتها. ومن الالتزامات الأساسية للدول أن تكفل الوفاء، على أقل تقدير بالحد الأدنى من المستويات الضرورية لهذا الحق، وهي تشمل الحصول على حد أدنى لكمية المياه الضرورية ان الحق في المياه، كما انه يقتضي أن تكون خدمات المياه في متناول الجميع وألا يُحرم أحد من الحصول عليها بسبب عدم قدرته على الدفع، بل واكثر من ذلك يمكن ان تحدث عمليات قطع لخدمات المياه لأسباب متنوعة، منها عدم الدفع، أو تلوث موارد المياه، أو ظروف الطوارئ. وتستخدم حالات القطع أيضاً كطريقة لإخلاء الأسر المعيشية أو لوقف الوصلات المخالفة بشبكة المياه (منظمة الصحة العالمية، 2012).

السياسات الحكومية المطلوبة لمواجهة أزمة المياه في البصرة:

اصابت انهار محافظة البصرة تداعيات خطيرة ووصل بعضها الى حالة الموت البيئي وفقدان صلاحية المياه، وهذه الاوضاع تستلزم الوقوف عليها وتشخيصها والعمل على اعادة الحياة لموارد المياه بكافة اصنافها وهي مسؤولية وطنية واجبة على المسؤولين، وهذا الرأي يستند الى النصوص القانونية والتشريعات المتعارف عليها التي ألزم بها دستور العراق بعد 2003، ووفقاً لهذا فان المؤسسات المجتمعية والدينية عليها مسؤولية في صيانة المجاري المائية والتوعية بالحفاظ عليها، وتشتمل هذه المسؤوليات الحكومية والاجتماعية على توفير بدائل للمياه التقليدية عن طريق استحداث قنوات مائية (مبطنة او انبوبية) ودعم أنشطة التحلية لسد النقص الحاصل حالياً في امدادات المياه العذبة التي تراجعت كميتها ونوعيتها، ويوضح الشكل(90) ابرز المشكلات المائية وطرق معالجتها، حيث تزداد اهمية المياه اذا كان لديمومتها دواعي بيئية ومعنوية وثقافية وتاريخية كما هو الحال في مدينة البصرة، ومن المهم التركيز على شط العرب الذي ارتكزت عليه حياة البصرة منذ القدم وارتبطت به أنشطة الزراعة والنقل والسياحة، فهو ايقونة بصرية فريدة لا يمكن ان تُترك لتنهشها انياب الملح والتلوث وهو بحاجة الى رفع الحيف عنه ومعالجة الضرر البيئي الذي طال مجراه ويحتاج الى معالجة الواقع المزري بالاستفادة من مناهج مقترحة تستند الى منهجين اساسيين:

الاول: اعتماد تجارب الدول الاخرى في مجال حفظ المياه والاصحاح البيئي وتوفير البدائل.

الثاني: اعادة تفعيل التشريعات الاسلامية من قبل المؤسسات الحكومية والاجتماعية والافراد

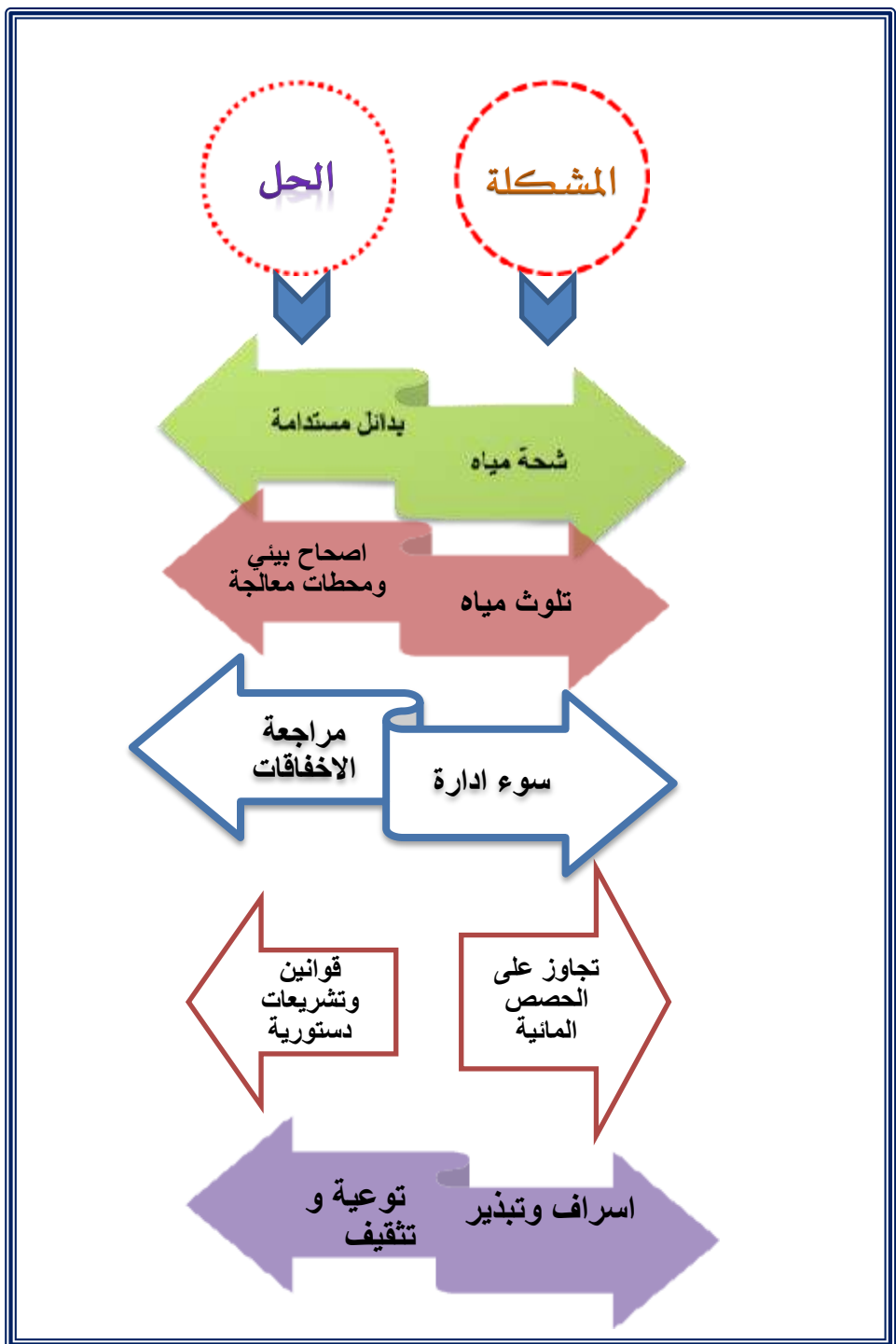
أولاً: اعتماد تجارب الدول الأخرى في مجال حفظ المياه والاصحاح البيئي وتوفير البدائل.

بما ان العراق عامة ومحافظة البصرة بشكل خاص قد دخلا في ازمة مائية حقيقية بدأت تشكل تحدياً بيئياً واجتماعياً على الحياة وسوف تشتد خلال المستقبل، لذا لا بد من محاكاة تجارب عالمية في ميدان حفظ المياه وحمايتها عبر اتخاذ مجموعة من قواعد الحوكمة (الادارة الحكومية للمياه) لتحقيق السيطرة على الطرق الحالية السائدة في استهلاك المياه في اطار ادارة الجفاف او ادارة الندرة ومن اهمها:

1- ترسيخ مفهوم (المياه ثروة وطنية) ووضع خطط خمسية لإدارة المياه ومواجهة الندرة والجفاف المتوقعين ورفع كفاءة الاستثمارات المائية عبر قيام مشاريع صديقة للبيئة على ضفاف المسطحات المائية، اذ من الممكن ان يشكل هذا الاستثمار مردودا اقتصاديا يمكن استثماره في الاصحاح البيئي للأنهار الملوثة كعمليات معالجة النفايات وكري الانهار.

2- مواجهة المخاطر التي تتسبب بها الصناعات النفطية على ماء البصرة عبر الاجراءات التالية:

أ- تفعيل الدراسات الاستشارية في مجال استخدام بدائل المياه في حقن الابار النفطية ومن اهمها التقنيات الحديثة هي عملية حقن غاز ثاني اكسيد الكربون لرفع انتاجية المكامن النفطي او حقن المواد البوليميرية، واستخدام التقنيات الحرارية، بالإضافة الى استخدام طرق مزاج النفط مع بعض المذيبات البترولية لأغراض الحقن.



الشكل (90) تحديات الملف المائي في العراق والحلول اللازمة

ب- ضرورة اعتماد الشركات النفطية على المياه البحرية لأغراض الحقن او التوجه الى معالجة مياه المصب العام وشط البصرة وتحرير استخدام المياه العذبة في الصناعات الاستخراجية والتكريرية، ومن الضروري الاسراع بإبرام عقود جديدة معها على اساس استخدامها لمياه من مصادر غير انهار دجلة والفرات، واخذ ضمانات على تحملها جزء من مسؤولية نقص المياه وقيامها بتمويل مشاريع تنمية لتعويض الضرر البيئي الذي تحدثه من جراء استخراج النفط والغاز المصاحب والملوثات التي تطلقها الى البيئة المحيطة والتي تسببت بكارث صحية اشارت اليها تقارير وابحاث اهتمت بتداعيات العمل الاستخراجي والتكريري في البصرة.

ج- الزام الشركات النفطية بنصب محطات معالجة المياه المصاحبة والعامدة وان تتناسب تلك المحطات بحجم النشاط الاستخراجي في الحقل النفطي، وطبيعة التكوينات الارضية فيه.

3- الاسراع بتشكيل فريق قانوني لمقاضاة الشركات النفطية التي تتسبب باستنزاف موارد الثروة المائية في اعمالها الاستخراجية والتكريرية في البصرة، اذ ان هذه الشركات ما زالت تستهلك نسب عالية جداً من المياه العذبة المتاحة لأغراض الحقن وتوليد الكهرباء والتقطير، كما ان اعمالها لا تخضع الى استراتيجية واضحة من حيث الاعتماد على المصادر غير التقليدية والتي من المهم ان تعتمد في كامل استخدامها على تحلية مياه البحر ويكون لها دور في تزويد بعض مناطق البصرة بالمياه المحلاة التي تقوم بإنتاجها .

4- فرض وتنفيذ التشريعات والانظمة الخاصة بتسعيرة المياه لتكون مورداً من موارد المال العام وتشكيل اجهزة رقابية لتطبيق ذلك ومنحها صلاحيات الاشراف والرقابة والمحاسبة لتطوير واقع المياه من جهة والرقابة لمنع الضرر في استخدامات المياه المختلفة (السطحية والجوفية) لوقف الهدر والاسراف غير المسؤول لهذه الثروة

الحيوية، وتجنب الألية المتبعة حالياً في توحيد الاجور الخاصة بخدمة المياه والمجاري والتحول الى ضبط استهلاك المياه بالعدادات الحديثة واطلاع المواطنين على حقيقة استهلاكهم وتقريب الوقت بين ارسال وصولات الجباية والافضل اعلانها في مواقع الكترونية ليسهل متابعتها والاطلاع عليها لتجنب تراكمها خلال فترات طويلة تثقل كاهل المواطنين من اصحاب الدخل المحدود.

5- اطلاق برنامج تجريبي من قبل المؤسسات الحكومية المعنية يخص التشريعات البيئية وتطبيق قوانينها باعتبارها الحل الامثل لمعالجة حالات التلوث المتعمد في الانهر العراقية وفرض ضريبة الضرر البيئي على النفايات الصناعية وتجريم رميها الى كافة الانهار العراقية مع التركيز على الافرع الداخلية لشط العرب. اذ تلعب هذه القوانين دوراً هاماً في التنمية البيئية المستدامة.

6- ضرورة وضع بدائل متاحة لزيادة الموارد المائية بالاستفادة من تجارب العالم ودول الجوار في تنمية وتطوير المياه المحلاة ورفع كفاءتها وتخفيض تكاليفها والاهتمام بسبل البحث العلمي الهادفة لتطوير تحلية المياه من خلال انجاز رسائل الماجستير والدكتوراه، الاستفادة من التجارب العالمية والخبرة في ترشيد استخدام المياه في القطاع الزراعي باعتباره المستهلك الاكبر للمياه عن طريق استخدام اسلوب المراسنة، واستخدام التكنولوجيا المتطورة بهدف زيادة كفاءة استخدام المياه.

7- دراسة الاسلوب الامثل لاستيفاء رسوم مقبولة على المزارعين لتغطية تكاليف الصيانة والتشغيل وامدادات مياه الري، مع التأكيد على وقوع المبالغ بيد جهة مستقلة وملتزمة بالحفاظ على المال العام وبعيدة عن الفساد او اهدار المال العام، لتوظيف تلك العوائد المالية ضمن مفهوم استعادة الكلفة في توفير مصدر مائي دائم وبجودة عالية مع مراعاة ادخال التقنيات الحديثة في الارواء كاستخدام اجهزة تحديد وقياس رطوبة التربة عند الري لتجنب الهدر في المياه.

8- التوجه لزراعة محاصيل تختلف في موسم زراعتها وازدائها عن دول المنبع، خصوصا المحاصيل الشتوية والربيعية للاستفادة من اطلاقات تركيا لمياه توليد الطاقة الكهربائية خلال فصلي الشتاء والربيع.

9- التعاون بين الخبراء والفنيين والقانونيين الاقليميين والدوليين في مجال تشريع قوانين ادارة وحفظ الثروة المائية وايقاف الهدر فيها، وانشاء قاعدة معلومات مائية وتحديثها بشكل مستمر بما يتوافق مع المستجدات وتوسيع الاهتمام بجمع وتوثيق القياسات لكمية ونوعية مصادر المياه المتاحة.

10- نشر الوعي المجتمعي في كيفية تطبيق الاستخدام الواعي والمسؤول عن المياه عبر وسائل الاعلام والمدارس والملتقيات الثقافية والاجتماعية. وتنسيق السياسات المائية مع سياسات الاسكان والبيئية.

11. اعادة النظر بالتخطيط الحضري للمدن وفق معايير التصميم المستدام باعتماد خبرات عالمية في هذا المجال، من خلال تعزيز التعاون المحلي والإقليمي والدولي واستثمار دعم الهيئات الدولية والمنظمات العالمية المتخصصة ذات الاهتمام بإدارة الجفاف ومعالجة الكوارث البيئية في الانهار ومواجهة تحديات التغير المناخي.

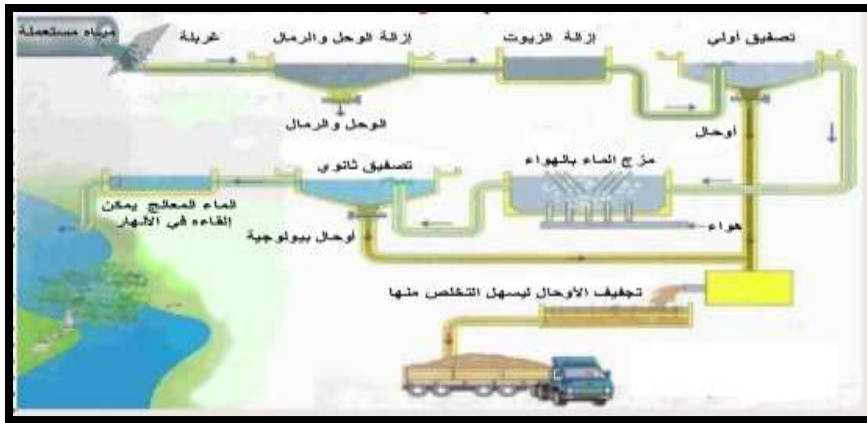
12. من أجل الحد من آثار التغير المناخي السلبية وتسببها بالجفاف على الحكومات التخطيط لاتباع طرق الاستخدام الامثل للطاقة البديلة لتقليل وإعادة تدوير النفايات وتحويلها إلى طاقة واتباع الاساليب الحديثة لرفع كفاءة الري، وتحديد كميات المياه اللازمة للمحاصيل الزراعية المختلفة، حسب ظروف البيئة والاعتماد على الاصناف المقاومة للجفاف والملوحة، وتشجيع بحوث الهندسة الوراثية الهادفة لتطوير المنتجات الزراعية والحيوانية.

13- اعتماد الشراكة والتفاعل الإيجابي بين القطاعين الاستشاري البحثي والحكومي التنفيذي لتوفير ركائز بيئية مائية مستدامة للأنهار من حيث الادارة المائية

والاستهلاك، والاستفادة من الخبرات العلمية والمعرفية وفرص التطوير التي توفرها الجامعات ومؤسسات البحث العلمي وإشراكها في عملية ابتكار حلول وتقنيات إبداعية في مواجهة الازمات المائية.

14- استذكار السخط الشعبي والعنف بسبب العطش في البصرة في صيف 2018 بالتزامن مع تردي نوعية المياه وارتفاع ملوحتها وانتشار الامراض المعوية والتسمم بسبب المياه الذي طال 4 من كل 10 اشخاص، والذي تسبب والذي تسبب بحركات احتجاجية ادت الى اراقة دماء بريئة من ابناء المحافظة، وكانت الاحتجاجات الشعبية في وسائل التواصل الاجتماعي وما زالت تشكل رأياً عاماً شعبياً لإصلاح ومعالجة هذه المشكلة التي تحتاج الى تدارس ذلك، على اعتبار ان الماء (ارخص موجود واعز مفقود)، ومراجعة الخطوات الحكومية خلال الازمة، اذ ان الحكومة لم تتعامل بجدية مع حالات التسمم والاصابات المرضية المباشرة بسبب المياه غير الصالحة للشرب والتي من الممكن ان تكون ظاهرة متكررة ومضاعفة خلال الاعوام القادمة، كما انها لم تفي بتعهداتها بمتابعة هذه القضية الحيوية بل اهملتها وهذا ينذر بتكرار المشكلة مستقبلاً وبشكل اعمق واكبر ولا تقتصر مسألة الاحتجاجات على ضعف خدمات المياه على العراق او البصرة فقد شهدت دول عربية مظاهرات مماثلة. فقد ذكر (اسماعيل، 2011) مجموعة من الاحتجاجات في مصر بسبب نقص المياه الصالحة للاستخدامات المدنية، اذ بلغت جملة التظاهرات السلمية عن الفترة محل الدراسة 36 احتجاجاً ما بين تظاهرة واعتصام، وتمثل هذه احتجاجات اشكالا من الضغوط الشعبية والتي تراوحت بين استخدام العنف او اللجوء إلى الأشكال السلمية، وكان من بين تلك الاحتجاجات:

أ- قيام المتظاهرين بمدينة البرلس بمحافظة كفر الشيخ الواقعة بشمال مصر، والتي



الشكل (91) آلية ومراحل معالجة مياه الصرف.

عن (المكتب الوطني المكتب للماء الصالح للشرب (O N E P)، 2015)



اللوحة (29) تنقية المياه العادمة في بوينس آيرس - الأرجنتين عن (إي ف لاكوست، 2015)



اللوحة (30) سقي اشجار الحور بمياه المجاري المعالجة في الهند

(عن منظمة الاغذية للأمم المتحدة 2002)

. تعد من أكثر المحافظات عطشا، بقطع الطريق الدولي الساحلي بالمحافظة خلال شهر يوليو 2007 وقد جاءت تلك التظاهرة على خلفية قيام الشركة القابضة لمياه الشرب بمحافظة كفر الشيخ التي اتبعت سياسة استعادة التكاليف وتحقيق معدلات ربحية بقطع مياه الشرب عن "البرلس" بهدف توصيلها إلى المستثمرين بمصيف "بلطيم" القريب من مدينة "البرلس"، "بسبب التمييز بين المواطنين فى تقديم خدمة مياه الشرب.

ب- قيام سكان قرية دمنتو التابعة لمركز المحلة الكبرى والتي يبلغ عدد سكانها أكثر من 30 ألف نسمة ، بتظاهرة يوم 2007/6/26 أمام ديوان عام محافظة الغربية، احتجاجاً على قطع مياه الشرب عن القرية لعدة أسابيع، مما أضطر أبناء القرية إلى شراء مياه الشرب يومياً من السوق السوداء، وتحملهم أعباء مادية كبيرة، بعد انعدام التحرك الحكومي رغم ارسال العديد من الشكاوى إلى المسؤولين عن مياه الشرب والصرف الصحي .

ج- قيام أكثر من 3 آلاف مواطن بقرية بشبيش التابعة لمركز المحلة الكبرى بالاعتصام يوم 2007/7/9 احتجاجاً على قطع المياه عنهم لفترة طويلة ، ولم ينهوا الاعتصام إلا بعد قيام محافظ الغربية بتسيير شاحنات لمياه الصالحة للشرب والاستخدام الآدمي، كحل مؤقت.

د- قيام عدد من سكان قرية "وردان" التي تعد من القرى الواقعة على فرع رشيد ، أحد أفرع النيل بإنشاء لجنة محلية قائمة على الجهود الطوعية بالدفاع عن حق سكان القرية في الحصول على مياه شرب نظيفة، وتضم حوالي 80 ألف نسمة، إلا أن القرية محرومة من المياه النظيفة للشرب، والمياه فيه لا تصلح لشرب الآدميين ولا الحيوانات لكونها تحتوى على العديد من الملوثات، حيث تتركز نسبة عديد من المعادن عن الحدود المسموح بها، وقد حاول سكان القرية التوجه للعديد من الجهات المسؤولة عن تلك المشكلة ولكن دون جدوى.

ر- ما حدث بمحافظة الدقهلية بشمال مصر بتاريخ 29/6/2008 من قيام إمام أحد مساجد القرية بدعوة سكانها إلى الامتناع عن تناول مياه الشرب بسبب تلوثها الشديد، وذلك بعد إرسال بعض سكان القرية لعدد من الشكاوى للمسؤولين عن مياه الشرب حول تلوث مياه الشرب بالقرية وعدم صلاحيتها للاستخدام الآدمي.

ز- احتجاج سكان بعض القرى بمركز "سيدي سالم" بمحافظة كفر الشيخ التي عانت لأكثر من ثلاثين عاماً من عدم وجود مصدر كافٍ للمياه، على الرغم من مئات الشكاوى التي قاموا بإرسالها إلى المسؤولين داخل وخارج المحافظة.

هـ- ما حصل في محافظة بني سويف جنوب مصر حيث احتج مواطنو قرية "مازورة" التابعة لمركز "سمسطا"، على نقص مياه الشرب في منطقة الجبل الغربي، ورفعوا لافتات كتبوا عليها عطشانين في بلد النيل.

وقد تمخضت الاحتجاجات والاعتصامات اعلاه عن اجراءات حكومية في مجال اعادة النظر بالخصخصة واعادة هيكلة المؤسسات المعنية بتوفير خدمات المياه. وهنا نود الاشارة الى ان امتداد التظاهرات في مصر خلال فترة ستة أشهر تمثل النصف الاول من العامين 2007 و2008 وهي اشهر الصيف والخريف هي الفترة المماثلة زمنياً لفترة المظاهرات في البصرة علماً ان مناطق الاحتجاج تقع على مقربة من دائرة العرض التي تقع فيها مدينة البصرة.

ولذلك نضع هنا بعض النقاط الضرورية الواجب اتباعها والبدء بتحديد اسبقيتها من قبل اربعة اطراف اساسية هي (الحكومة - السكان - منظمات المجتمع المدني - مؤسسات الاعلام العلمي والثقافي والديني) وهي وسائل حديثة نجح تطبيقها في بلدان العالم التي عانت سابقا من نفس مشكلات المياه في العراق او البصرة، والتي تتلخص فيما يلي:

أولاً: وسائل وطرق معالجة الانهيار البيئي لشط العرب

1. رصد وتدارس الآراء العلمية حول مستقبل الموارد المائية في البصرة والطرق المتخلفة في استهلاك المياه في القطاعات الزراعية والصناعية والمدنية، التي تحتاج الى الاسراع بإقرار مشروع حوكمة مائية شاملة على مستوى العراق وسن قوانين لتنظيم الاستخدامات المختلفة للمياه واستبدالها بطرق بديلة لتقليل الضائعات والفقد المائي.
2. اطلاق برنامج زيادة المساحات الخضراء وكثافة التشجير في البصرة داخل حدود مدينة البصرة وخارجها لخفض معدل درجة حرارة المناطق القريبة منه مقارنة مع مناطق اخرى في البصرة.
3. تكثيف عمل محطات معالجة النفايات السائلة لخفض نسب الملوثات البيئية في محافظة البصرة وبالأخص التي تصرف او يصرف جزء منها الى البيئة المائية.
4. تكليف الوزارات المعنية لتنفيذ برنامج شامل لتنظيف انهر البصرة وإدارة النفايات واعادة تشريع قوانين الانتفاع الصناعي من الانهار والمياه الجوفية والاشراف الرقابي الحكومي المباشر على ضفاف الانهار، وتطوير وسائل الانصياع للوائح ومحاسبة المخالفين.

ثانياً: وسائل وطرق ترشيد الاستهلاك المنزلي المياه.

لابد من التخطيط لإدارة سياسة مدروسة تؤدي للترشيد في استهلاك المياه، اذ ان الاستهلاك في العراق والمنطقة العربية يمتاز بالتبذير الشديد واتباع نمط الاستهلاك المفرط للمياه العذبة وعدم الايفاء بدفع اجور وقوائم خدمة المياه بل معظم المنازل في العراق والبصرة بشكل خاص لا توجد فيها عدادات ناهيك عن التجاوزات على شبكة الاسالة وانتشار ظواهر غير عقلانية في استهلاك الماء داخل وخارج المنازل في مجال غسل السيارات ورش واجهات المنازل.

وعند الحديث عن ترشيد الاستهلاك فليس الهدف من توعية المستهلك بأهمية المياه باعتبارها أساس الحياة وتنمية الموارد المائية التي أصبحت مطلباً حيوياً لضمان التنمية المستدامة في كافة المجالات الصناعية والسياحية والزراعية، بل المراد العمل على تغيير الأنماط والعادات الاستهلاكية اليومية ليكون السلوك الاستهلاكي للفرد أو للأسرة بالتعقل والاعتزان والترشيد في الاستهلاك وتربية النفس على عدم الإسراف في الاستفادة من نعم الله تعالى، والتثقيف بأهمية اتباع طرق استخدام المياه المثلى التي قد يمون الشخص غير واعي لأهميتها ودوره المحوري في حفظ كميات المياه ونوعيتها، وبهذا فهو يتسبب بشكل غير مباشر بإهدار كميات هائلة من المياه دون أن يدرك خطورة ما يقوم به، فمثلاً أن أي تلف في عوامات خزانات المياه أو الشبكة الداخلية للمنزل سوف يهدر حوالي (12 - 15) لتر في الدقيقة طيلة فترة وصول المياه إلى هذا الجزء، مضافاً إلى ذلك التلوث في المياه الناتج عن ذلك، وأن الاستحمام بواسطة البانيو يستهلك حوالي 140 لتراً وبالتالي فإن استخدام الدش بدل البانيو الذي يستهلك من 20 - 30 لتر سوف يوفر كميات كبيرة من المياه، وأن تنظيف الأسنان أو الحلاقة تستهلك حوالي (10) لتر لو تركت الحنفية مناسبة، في حين يمكن استهلاك (1,5) لتر فقط في حالة استخدام الحنفية عند الحاجة، و تستهلك الغسالة الآتوماتيكية حوالي 60 لتر في كل حالة استخدام سواء بحمل كامل أو بقطعة ملابس واحدة، وأن غسيل السيارة بواسطة الخرطوم يستهلك حوالي 200 - 300 لتر في كل مرة، بينما غسلها بواسطة دلو سعته 20 - 30 لتر يوفر ما يزيد عن 200 لتر في كل مرة، والكمية المستهلكة في غسيل الفواكه والخضراوات يوميا حوالي 50 لتر (فرحات، 2013).

ولهذا هنالك حاجة لتفعيل استيفاء رسوم خدمات الاسالة وانشاء قاعدة معلومات تغطي كافة المشتركين، وتطوير طريقة إرسال الفواتير وتحصيل الرسوم من خلال تطوير العلاقة مع المشتركين والمستفيدين من خدمات المياه والصرف الصحي، ونقصد

بالعلاقة هنا ان كل ضريبة حكومية تتزامن معها خدمة في مجال تطوير منظومة
التصفية والتحلية وصيانة الشبكات الانابيب الناقلة، وربما يكون للقطاع الخاص دور
اكثر فاعلية في هذا الملف، اذ ان الاجور المستوفاة حالياً لا تسد سوى نسبة ضئيلة من
التكلفة الحقيقية لخدمة اوصول الماء الى المنازل وربما يكون ذلك غير واقعي في حال
استبدال المصدر المائي وادخال مشاريع تحلية ضخمة واستبدال شبكة انابيب الاسالة
القديمة مستقبلاً، وهذا ينطبق على خدمات المجاري اذ تم توسعة محطات المعالجة
الضرورية لتحقيق الاصحاب البيئي للأنهار.

وتشير ابحاث الى ان تسعيرة المياه في اوقات ندرتها سوف تنعكس على ضبط الإسراف
وتروج بشكل غير مباشر لسلوكيات توفير المياه، فقد قدرت الدراسات العلمية العملية
أن الزيادة في السعر بمعدل 10 ٪ سوف تؤدي إلى انخفاض الطلب بمعدل 5.4% لنفس
الفئة المستخدمة، وهنا من المهم ان ترافق سياسة تسعيرة الماء آليات تضمن وصول المياه
للقطاعات السكانية المحرومة منها بالكميات الملائمة و بتكلفة عادلة للوفاء
باحياجاتها الأساسية . إذا أُريد لتسعير المياه أن يكون أداة فعالة في ترشيد الطلب عليها
يجب أن تكون المؤسسات قادرة على تقديم خدماتها بالكفاءة الواجبة وبأقل تكلفة
من جهة، وعلى تبني تلك المؤسسات لتقنيات معاصرة تضمن جودة مياه دائمة (بلغالي،
2010).

○ تحفيز وعي المواطنين نحو استخدام ترشيد الاستهلاك المائي من خلال دعم
استخدام المعدات والأجهزة المنزلية التي تؤدي لتوفير استهلاك المياه كالغسالات
وخزانات المرحاض والدوش المصممة للترشيد ومراقبة عمل محطات غسل السيارات،
وفرض رقابة صارمة على مسببات الفقد المائي الكبير كبحيرات الاسماك غير
القانونية.

- الاستعانة بالشركات الأجنبية ذات الخبرة للمساعدة في خفض الفاقد من انابيب مياه الاسالة لتقليل كلف إيصال المياه المعقمة الى المنازل وايصالها الى أكبر عدد ممكن من المستفيدين.
- اجراء دراسة مسحية حول سلوك الاستهلاك المائي في المنازل وقطاعات الخدمات والزراعة ووضع توصيات مناسبة لإيقاف الانماط الاستهلاكية المفرطة الشائعة.
- تفعيل طرق الاستفادة من المياه الرمادية^(*) لغرض ري البساتين والحدائق في المساكن والاماكن العامة في الاحياء لتوسيع المساحة الخضراء، الشكيلين(92) و(93).

3- وسائل وطرق ترشيد الاستهلاك الزراعي للمياه

- إطلاق برنامج وطني لإدارة وتطوير إعادة استخدام مياه البزل Drainage Water المياه تحت الأرضية Underground water بالاستعانة بالمنظمات الدولية الداعمة في تطوير عمليات الري وزيادة الرقعة المزروعة
- استخدام الوسائل الحديثة لقياس ومراقبة نسبة رطوبة التربة Soil Moisture لتوفير كميات لا يستهان بها من مياه الري خاصة في مجال زراعة محاصيل

(*) يتم تقسيم المياه المتبقية من الاستخدام المنزلي (مياه الصرف الصحي) إلى قسمين :
الأول تدعى المياه السوداء (Black water) ومصدرها مياه المراحيض ومياه شطافات الطهارة ومياه المطبخ وهي مياه سوداء تحتوي على كمية كبيرة من الممرضات كما انها تحتوي على تراكيز عالية من المواد العضوية بالإضافة إلى عناصر أخرى أهمها النيتروجين والفوسفور
أما القسم الثاني من مياه الصرف تدعى المياه الرمادية (Grey water) وهي المياه التي يتم جمعها وفصلها عن مياه الصرف الصحي ومصدرها من مياه الغسيل والاستحمام والمغسل، ولا تشمل المياه الخارجة من المطبخ أو آلة غسيل الأطباق أو الحمام أو شطافات الطهارة. ويمكن إعادة استخدامها للري السطحي بعد مُعالجتها لإزالة وتثبيط الكائنات الحية المُمرضة، كما يجب أن يُتجنب التماس المباشر للإنسان مع المياه الرمادية التي لم تُعالج لقتل الكائنات الممرضة. عن (منظمة الصحة العالمية، 2004).

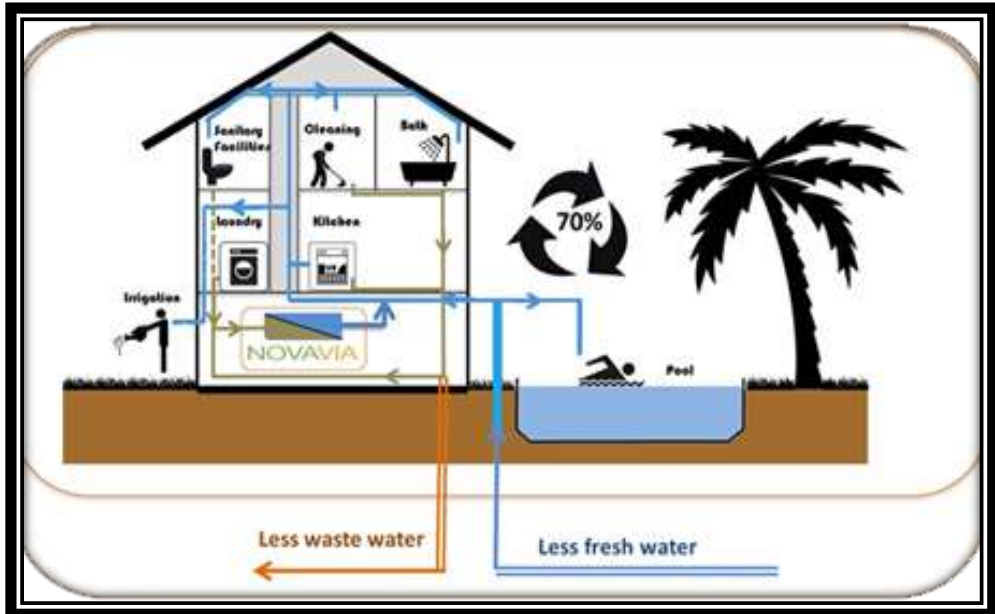
الحبوب والمحاصيل الاقتصادية. وتنفيذ برامج مراقبة لنسجة التربة Soil Texture وبنائها Soil Structure والحفاظ عليها من التعرية والتصحر. وكذلك توسيع عمليات تحليل نوعية المياه الدورية لزيادة إنتاجية ونوعية المحاصيل وتحسين نوعية المياه وكفاءة نشر الاسمدة

- ادخال انظمة حديثة في إعادة استخدام المياه بالاستفادة من عوائد تسعيرتها مما سيؤدي لتوفير كميات كبيرة من المياه ويعطى عائداً اقتصادياً أكبر، وكذلك تطوير تقنيات الاستفادة من مياه الصرف الصحي المعالجة.
- إدخال الطرق الحديثة في الري كنظام التحكم الأتوماتيكي بالقنوات Automatic control system of channels لرفع كفاءة الري بنسب تتراوح بين 85% الى 96%.

- استخدام البرمجة الذكية للري Smart Irrigation Scheduling بمساعدة المحطات المناخية وجدولة الري لمساعدة المزارعين في ري مزارعهم بصورة تتوافق واحتياج المحصول وتزيد من إنتاجيته وترشيد استخدام المياه وتوفيرها. كما ان التقدم في دقة قياس سريان المياه سيؤدي لتحسين كفاءة الري وتقليل التبخر من سطح التربة.

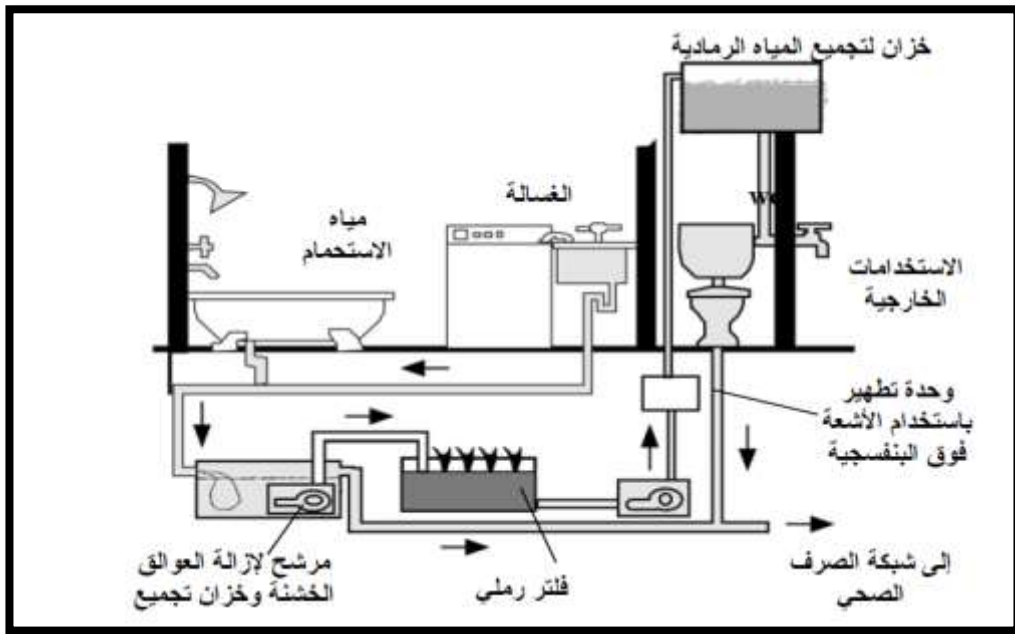
- وضع دليل لانشطة الري وارشادات تطبيقها، استخدام تقنيات الري الكفوء Efficient Irrigation Technology وذلك بتحويل جزء من المساحات المروية بالغمر Flooding الى طرق الري بالتنقيط Dripping والرش Sprinkling.
- استخدام طريقة العجز بالري مع التجفيف الجزئي للمنطقة الجذرية Deficit Irrigation (DI) with Partial Root-Zone Drying (PRD)، فأن مثل هذا الطريقة في الري سيعطي عائداً أكبر للوحدة المائية المستخدمة ولكن العائد يكون أقل للوحدة المساحية.

- استخدام التقنيات الحديثة لزراعة الرز كطريقة Shallow Water Depth بدلاً من طريقة الغمر التقليدية التي تستهلك كميات هائلة من المياه تضيع سدى وتزيد بالتالي من تملح التربة وتولد ضغطاً على منظومة مياه البزل في ظل الظروف المناخية المتطرفة في العراق.
- إعادة استخدام المياه الفائضة في مؤخر القنوات Tail Water لزيادة كفاءة الري وتقليل الفاقد من المياه والمحافظة على نوعية المياه من التردى وتقليل نسب التبخر .
- اجراء تغييرات بسيطة في نوعية المحاصيل ونظم دورة المحاصيل الزراعية Crop Rotation Cycle وذلك باستبدال كمية بسيطة من المحاصيل ذات العائد القليل ولكن تستهلك قدراً كبيراً من المياه بمحاصيل ذات عائد كبير وتستهلك مياهاً قليلة، مما سيساعد في التقليل من عمليات تعرية التربة ويحسن من نوعية المياه.



الشكل (92) دورة المياه الرمادية في الاحياء السكنية

عن (مركز البيئة للمدن العربية ، 2017)



الشكل (93) نظام معالجة وإعادة استخدام المياه الرمادية في المنازل

عن (منظمة الصحة العالمية، 2004)

- العمل على زيادة فعاليات الرفع والتبطين للقنوات الاروائية والناقلة وتحديث وإعادة تأهيل النظم الحالية وإعادة الاستخدام (كقناة البدعة وكتييان في البصرة) مما سيقفل من تسرب المياه Water Seepage بصورة كبيرة ومنع غمر الأراضي المجاورة Water Logging.
- سن قانون لتحديد مسؤولية إدارة الموارد المائية السطحية والجوفية في العراق وانشاء لجان تنسيقية بين الإدارات المحلية في المحافظات ترتبط بلجنة عليا Water Basin Committee على مستوى البلاد لتحسين إدارة المياه وترشيد الاستخدام والتقليل من حجم الفاقد في المياه خصوصا في مناطق جنوب العراق.
- زيادة الحرص على ترشيد الاستخدام ونشره بواسطة التعليم والقوانين والحوافز المادية والمعنوية. والتأكيد على ضرورة واهمية الحفاظ على هذا المورد وترشيده

وزيادة مصادره من خلال تفعيل المنشآت الهيدروليكية على مجاري الأنهار مع مراعاة عدم تلوث المياه السطحية والجوفية وتقليل الفاقد منها.

- تعزيز تطبيقات الاصحاح البيئي للمسطحات المائية (إعادة التأهيل والاستعادة) (*) لإعادة إحياء بعض الأنهار المتضررة ومحاكاة بعض التجارب العالمية الناجحة، اللوحة (31) و (32)، ويبدو شط العرب الآن بحاجة ماسة الى إعادة التأهيل قبل التفكير في مسألة استعادته لنظامه الحيوي والهيدرولوجي السابق، اذ من الممكن الاستفادة من تجارب البلدان التي سبقتنا في إعادة تأهيل انهارها. وتطبيقها على بعض الأنهار المتضررة بيئياً في بعض المواقع والأنهار الرئيسية

(*) إعادة التأهيل Rehabilitation والاستعادة Restoration

- الاستعادة (Restoration) لغوياً هي العودة بالشيء إلى حالته السابقة التي كان عليها في نقطة زمنية سالفة، وتعني في المجال الهيدرولوجي الاستعادة أو العودة بالنظام الهيدرولوجي أو النهري إلى ظروفه الطبيعية السابقة من نوعية مياه وحياء طبيعية وشكل للمجرى قبل حدوث التأثير البشري عليه رغم انه يعد أمراً شبه مستحيل التطبيق في معظم الأحيان

فيما تعني عملية إعادة التأهيل (Rehabilitation) ر هو إعادة نظام الجريان النهري ونظامه الحيوي إلى أقرب حالة تسمح له بمتابعة وظائفه الحيوية وخاصةً عملية التنقية الذاتية. ومن أكبر واشهر المشاريع في هذا المجال هي إعادة تأهيل نهري الدانوب والراين حيث كان معيار النجاح في هذه المشاريع هو عودة نوع معين من الأسماك للتواجد في مجرى النهر. ويمكن الفرق الأساسي بين هذين المفهومين في أن إعادة التأهيل لا تتطلب استعادة كاملة ... للبنية كما هو الحال في الاستعادة بل المهم هو تحسين ظروف الجريان وقدرة النهر على أداء وظائفه الطبيعية والبيئية، إضافة للحاجات البشرية والوصول إلى حالة مثلى واقعية في آن واحد (العجمي، 2015).

والداخلية المهدة بالموت كالمجرى الرئيس لشط العرب او الميتة بيئياً مثل نهر العشار والخندق والرباط، واستعادة بعض الانهار المندثرة كنهر الترك) وهي تسمية محلية نسبةً الى حقبة الاتراك العثمانيين).



اللوحة (31) نهر الباسيج Pasig River في مانيل عاصمة الفلبين قبل وبعد إعادة التأهيل عن (العجمي، 2015).



اللوحة (32) نهر شيونغ غي شيون Cheong gye cheon في سيؤول كوريا الجنوبية اثناء وبعد إعادة الإحياء. عن (العجمي، 2015)

ثانياً: تفعيل التشريعات والاخلاقيات الاسلامية لحماية البيئة المائية في العراق:

ينبغي الاهتمام بالتشريعات الاسلامية التي تحضُّ على ايجابية التعامل مع المياه كنعمة ضرورية وتحث على حماية الانهار وتقنين الاستهلاك ومنع التجاوز عليها وتحريم رمي القاذورات فيها بكل اشكالها السائلة والصلبة قلت او كثرت، وقد اهتمت الشريعة الاسلامية أي اهتمام بالماء واهميته للمخلوقات فقد بيّن القرآن الكريم ان الماء هو اصل الكون والحياة وهو قوله تعالى وَجَعَلْنَا مِنَ الْمَاءِ كُلَّ شَيْءٍ حَيٍّ أَفَلَا يُؤْمِنُونَ (الانبيا 30)، وفي آية اخرى يقول سبحانه (وَهُوَ الَّذِي أَنْزَلَ مِنَ السَّمَاءِ مَاءً فَأَخْرَجْنَا بِهِ نَبَاتَ كُلِّ شَيْءٍ) الانعام (99)، وقوله جل وعلا (وَاللَّهُ خَلَقَ كُلَّ دَابَّةٍ مِّنْ مَّاءٍ) النور (45)، وقوله تعالى (وَهُوَ الَّذِي خَلَقَ مِنَ الْمَاءِ بَشَرًا فَجَعَلَهُ نَسَبًا وَصِهْرًا) الفرقان (54) وقوله تعالى (وَهُوَ الَّذِي خَلَقَ السَّمَاوَاتِ وَالْأَرْضَ فِي سِتَّةِ أَيَّامٍ وَكَانَ عَرْشُهُ عَلَى الْمَاءِ) هود (7) وفي الوقت ذاته حذر القرآن الكريم من التناول على الموارد الطبيعية وسوء التعامل معها وقد جاء في القرآن الكريم تحذير من ذلك في عدة مواضع منها قوله تعالى (وَلَا تُفْسِدُوا فِي الْأَرْضِ بَعْدَ إِصْلَاحِهَا) الاعراف (85)، وقوله تعالى (وَكَمْ أَهْلَكْنَا مِنْ قَرْيَةٍ بَطَرَتْ مَعِيشَتَهَا فَتِلْكَ مَسَاكِنُهُمْ لَمْ يَنْصَرُوا مِنْهُمْ إِلَّا قَلِيلًا وَكَتُبْنَا لَهُمْ الْوَارِثِينَ) سورة القصص (58). بل ان هنالك اشارات على تقسيم الحصص المائية بين الناس والمخلوقات الاخرى كما في قوله تعالى (وَبَيَّنَّاهُمْ أَنَّ الْمَاءَ قِسْمَةٌ بَيْنَهُمْ كُلُّ شَرْبٍ مُّحْتَضَرٌ) القمر (28)، وهذه الآيات وان كانت تشير الى حوادث ووقائع تاريخية الا ان فيها اشارات واضحة على تنظيم استهلاك المياه وقرار قوانين تخص الحالات الخاصة التي تستوجب الالتزام باليات التعامل معه بحسب الظرف الطبيعي والبشري الكائن في كل زمان.

كما جاء في الهدي النبوي الشريف توصيات لحفظ المياه وعدم الاسراف فيها واجتناب تلويثها في عدة احاديث شريفة منها قول الرسول الامين محمد(ص) (الناس شركاء في

ثلاث: النار والماء والكلأ) وقوله (ص) (الوُضوءُ مُدٌّ والغُسلُ صَاعٌ ﴿٤﴾ وسيأتي أقوام بعدي يستقلون ذلك فأولئك على خلاف سنتي والثابت على سنتي معي في حظيرة القدس)، ومن هديه (ص) انه حين مرَّ على سعد وهو يتوضأ فقال: ما هذا السرف؟ فقال: أيُّ الوضوء سرف؟ قال (ص): نعم وإن كنت على نهرٍ جارٍ. ومن هذين الحديثين وغيرهما يتبين الحث النبوي على ترشيد استهلاك الماء، كما يروى عنه صلى الله عليه وآله وسلم نهيه عن تلويث البيئة المائية حيث قال (اتقوا الملاعن الثلاث: البراز في الموارد وقارعة الطريق والظل)، وقال صلى الله عليه وآله (لا يبولن أحدكم في الماء الدائم)، وعن أمير المؤمنين علي بن أبي طالب(ع): الماء سيد الشراب في الدنيا والآخرة. وعنه(ع) ان النبي صلى الله عليه وآله نهى ان يبول الرجل في الماء الا من ضرورة ، وعنه (ع) في حديث آخر (الماء له سكان فلا تؤذوهم ببول ولا غائط). وقد حث الرسول الاكرم (ص) على الاهتمام بقواعد الصحة العامة عند شرب الماء، وذلك بعد ان نهى عن الشرب قائماً في اوقات محددة وعدم الشرب من فم أو أفواه الأسقية، وبعدم التنفس في الإناء أثناء الشرب وتخصيص اليد اليمنى للشرب، والشرب على ثلاث دفعات.

وفي ضوء ما تقدم يتضح ان هنالك تراثاً دينياً عميقاً حول الاهتمام بحفظ المياه وترشيدها واستدامتها، وهنا لابد من الإشارة الى مفهوم القدوة الذي حاول ان يثبته الاكرم (ص) في سلوكه اليومي ليكون منهج عمل وسنة متبعة من قبل الناس جميعاً

﴿٤﴾ تعريف المُدِّ: هو مكيال قديم للوزن يساوي ثلاثة ارباع الكيلوغرام ويعادل بالنسبة لحجم الماء $\frac{3}{4}$ لتر في المقدار المعاصر، اما الصاع فهو (4 امداد) ويساوي (على الأرجح) ثلاثة كيلو غرام ويعادل في الحجم 3 لترات من الماء باعتبار كل وزن 1 كيلو غرام = حجم يشغل 1 لتر). اللتر يساوي الحجم الذي تحتله كمية 1 كيلوغرام من الماء النقي عند درجة حرارة 3.98 مئوية درجة الحرارة هذه تكون عندها كثافة الماء أعلى ما يمكن للماء، حيث يتمدد الماء عندما تقل درجة حرارته حتى يصل إلى الصفر المئوي ويتحول إلى ثلج. Isotopic composition and temperature per

في كل زمان ومكان فهو (المبعوث رحمةً للعالمين)، كما ان سلوكه (ص) النبي في التعامل مع الاشياء ملزم اكثر لمن آمن برسائله واهتدى بهديه^(*)، اذ ان هنالك قواعد والتزامات وواجبات اقترتها الشرائع السماوية والاخلاقيات الدينية في الاسلام يمكن تطبيقها في وقتنا الحاضر على المؤسسات والافراد في التكامل الاجتماعي والحفاظ على البيئة التخطيط الامثل لإدارة المياه، ومن الممكن تسخير التشريع الاسلامي في ادارة المياه وحفظ توازنها وحمايتها وفق الخطوات التالية:

- 1- قيام الحكومة الاتحادية والمحلية بواجبهما الشرعي في تحقيق العدالة البيئية للموارد الطبيعية التي تقوم عليها حياة السكان وانشطتهم المعاشية ومنها إعادة الحياة وتأهيل الموارد المائية في البصرة، اذ ان مهمة صيانة الانهار واعمار الاراضي

(*) للاستزادة حول التراث الاسلامي في مسائل المياه راجع:

- 1- المكتبة الشيعية _نبيل_الأوطار-الشوكاني-ج-١/الصفحة_110. (hiaonlinelibrary.com)
- 2-منهاج الصالحين - السيد السيستاني - ج ١ - الصفحة ٣٨١ (/http://shiaonlinelibrary.com)
- 2- موقع السيد الشيرازي (http://www.alshirazi.com/compilations/tos/beeah/part9/1.htm).
- 3- عبدالرحمن، هزوشي (2015) اخلاقيات المياه ودورها في تحسين ادارة الموارد المائية والتنمية المستدامة (/http://dspace.univ-biskra.dz:8080/jspui/bitstream/).
- 4- بلغالي، محمد (2010) الاستهلاك المائي في الجزائر وآليات ترشيده وفق المنظور الإسلامي، جامعة حسبية بن بوعلي- الجزائر (https://www.univ-) chlef.dz/uhbc/seminaires_2010/COM_%20MED_BELGHALI.pdf
- 5- العبادسة، فتحي عبد العزيز (2002) الماء في القرآن الكريم (دراسة موضوعية)- لجامعة الإسلامية . غزة- 401 صفحة.(http://library.iugaza.edu.ps/thesis/4018.pdf).
- 6-مستدرك الوسائل - الميرزا النوري - ج ١ - الصفحة ٢٧١ (/http://shiaonlinelibrary.com)

على ضفافه وتتيقن مياهه وتشذيب قاعه من الغوارق ورفع كفاءته تقع ضمن مسؤولية القائمين على ادارة الملكيات العامة وهذا الامر وفقاً للمنهج والتشريع الاسلامي، فهو مرفق عام (غير قابل للتملك) ويستلزم من الجهات التنفيذية الإنفاق على ادارته واعماره وفقاً للدستور الاسلامي، وفي حالة استيفاء الاجور من المواطنين على خدمة توفير المياه النقية الصالحة للاستخدام فيجب ان رصد المبالغ المستوفاة من السكان لإجراء صيانة مصدر الجباية^(*) وهو الماء، وهناك شواهد عديدة لفعل النبي الاكرم (ص) في مجال التعامل مع الثروة المائية، ومنها ما اوصى به امير المؤمنين الامام علي بن ابي طالب (عليه السلام) لمالك الاشتر النخعي حين ولاه على مصر بقوله (وليكن نظرك في عمارة الأرض أبلغ من نظرك في استجلاب الخراج لأن ذلك لا يدرك إلا بالعمارة، ومن طلب الخراج بغير عمارة أخرج البلاد وأهلك العباد). وبهذا يتعارف في الفقه الاسلامي ان الدولة تصلح مجاري الانهار في اقليمها لأنها محصلة لبعض المنافع عن طريق الضرائب، وبهذا فالتشريع الديني في الفقه الاسلامي معمول به في العالم المتحضر، اذ ان ما تتفقه الدولة في النظام الحالي من ضمن المال العام الذي يعد ثروة لسكان ذلك البلد، وهنا نود ان نشير الى ان من الواجب ان يكون الانفاق الحكومي من ضمن موازنة المحافظات، وكل محافظة تستلزم مبلغاً يوازي الضرر الذي حدث في محيطها، وعلى المؤسسات الصناعية والحرف الملوثة للأنهار المستهلكة لمياهه مسؤوليه دفع الضرر الذي تتسبب به، كما ان الفقه الاسلامي اجاز ان تم انفاق بعض الحقوق الشرعية (الزكاة والخمس) في صيانة الانهار بل ويذهب البعض الى امكانية صرف الصدقات في مجال رعاية المجاري المائية لان من ضمن ابوابها (وفي سبيل الله) وهو لفظ عام تدخل فيه

^(*) يقصد بمصدر الجباية هنا مجرى الماء، اما مرافق توفير خدماته فيقصد بها دوائر التجميع والنقل والتوزيع.

المصالح العامة ومنها اعمار المصادر الطبيعية واهمها مصادر المياه، وذهب بعض الفقهاء الا ان الدولة العاجزة عن الوفاء بمتطلبات اعمار المصادر المائية الطبيعية ان تستدين من الاغنياء (القطاع الخاص المصارف (سندات القروض) او تفرض بعض الضرائب عليهم لتحقيق ذلك (زاهد ، 2008).

2- ضرورة قيام المستفيدين من النهر(الافراد) الى اصلاح جزئي للنهر، اذ تقع على المستفيدين مسؤولية صيانة النهر وحمايته من التلوث، فقد اجاز التشريع الاسلامي استيفاء اجور من المستفيدين فعلى من يستفيد من الماء ان يتحمل جزء من اتلاف المورد تحت قاعدة (الخارج بالضمان والغنم بالمغرم) (حديث نبوي)، كما ان هنالك ضرائب على المزروعات والثمار مما يُسقى كما في الحديث النبوي الشريف (ما سقته السماء ففيه العشر، وما سقي بغرب او دالية ففيه نصف العشر)(زاهد، 2008). وهنالك مهمة اخرى للافراد تتمثل بمسؤولية توعية الآخرين (وخصوصا الاجيال القادمة) بأهمية الحفاظ عليه كل حسب المقدرة والاستطاعة ودرجة الوعي التي يمتلكها كل شخص، كما ان اعتماد المستفيدين من هذه المياه للزراعة والصناعة والاستهلاك المنزلي والشخصي يوجب المراقبة لصلاحية المياه فلا يمكن ان يُلقى العاقل قمامته ومصرفاته في بئر يستخدمه لنفسه ولعِياله ولأبناء مجتمعه.

3- تطبيق الشريعة الاسلامية في اجراءات تقاسم المياه بين الدول والمحافظات والمناطق، اذ يوجد شبه اتفاق في الفقه الاسلامي على جواز الانتفاع من مياه الانهار في الاراضي المحيطة بدون احداث ضرر جراء انتفاعه في المواقع التي يمر بها، وهذا يتوافق مع مقررات واعراف الامم المتحدة من مراعاة حقوق الآخرين عند استخدام الموارد المائية، اذ يشترط للانتفاع بمياه الانهار او البحار بعدم الضرر ولا يجوز الانتفاع بالماء لن تسبب بضرر(زاهد ، 2008). وبهذا فان على من يؤمن بالإسلام كدين وتشريع من الدول المجاورة للعراق والتي تتشارك بمجاري نهريه مع العراق لا يمكنه ان يضر بالأنهار الدولية والعابرة للحدود وكذلك البحار.

4- استحداث مركز خاص في وزارة البيئة العراقية يهتم بالتعليم والتدريب على مسألة التوعية بأخلاقيات الحفاظ على موارد الثروة المائية، على غرار المركز الاقليمي لأخلاقيات المياه والشبكة العربية لأخلاقيات المياه في القاهرة التي ساعدت في انشاءها اليونسكو ومنظمات حكومية وغير حكومية مهتمة بهذا الموضوع في القاهرة، الذي ساهم في نشر اخلاقيات الحفاظ على المياه وعمل على تقريب الجهات المعنية بملف المياه وحل النزاعات الناشئة بسبب المياه وتشجيع البحوث في هذا المجال(هزرشى، 2015).

وخلاصة القول ان رعاية مجاري الانهار وصيانتها واعمارها يكون واجبا عن الدولة وهي المالك وتكليفاً بالدعم المادي والسلوك على الافراد، وهذا يحتاج الى صياغة قانونية استجابة لتحديات الوضع الراهن لانهار البصرة، كما ان هذا الامر لا ينطبق على منطقة واحدة بل يجب ان تلتزم به الدول ذات التشريع الاسلامي ضمن قاعدة (لا ضرر ولا ضرار)، والحديث النبوي الشريف(الخلق كلهم عيال الله فأحبهم إلى الله عز وجل أنفعهم لعياله). وقد اتضح ان الاسلام سبق غيره في وضع نهج قانوني متكامل لصون الثروة المائية وحمايتها من التلوث الذي استشرى مؤخراً وفق قواعد راسخة من التشريع السماوي لديننا الاسلامي الحنيف الذي يخاطب العقول ويستهيوي النفوس لتكامله وتوافقه مع الفطرة والعقل.

المصادر العربية

1. القرآن الكريم.
2. نهج البلاغة - خطب الإمام علي (ع) الجزء الثالث.
3. احمد قندهاري وشاداب شادزاد و احمد ابريشم ومسعود تجريشي (2002) اثر فعاليتهاي بالادست بر كيفيت آب اروندرود و رودخانه كارون، دفتر مطالعات آب و محيط زيست، دانشگاه صنعتي شريف، مطالعات رودخانه هاي مرزي (آبان ماه (1381) مباني حقوقي رودخانه هاي مرزي، 9 صفحات.
4. احمد، جابر(2009) كارون من نهر يبيض بالحيوية إلى الموت التدريجي، مقالة منشورة في مركز دراسات الاهواز، (<http://www.ahwazstudies.org/Article.aspx?aid=628>)
5. أزمة المياه في العراق(2014) <https://www.slideserve.com/brendan-dudley/6346349>
6. أس. أنش. شينيدر، موارد المياه. موسوعة المناخ والطقس ، مطبعة جامعة أكسفورد، نيويورك، المجلد 2 ، الصفحات: 817 – 828 (<https://water.usgs.gov/edu/watercyclearabic.html>)
7. الاسدي، صفاء عبد الامير (2013) الخصائص الهيدرولوجية لنهر السويب و أهميته البيئية، مجلة الخليج العربي المجلد (41) العدد (1) ، 25 صفحة.
8. الاسدي، صفاء عبد الامير وعبدالله، صادق سالم والمحمود، حسن خليل (2015) تخمين الحد الأدنى لصافي التصريف المائي في شط العرب (جنوب العراق)، مجلة اداب البصرة، العدد 72، ص 285-314.
9. اسماعيل، عبد المولى(2011) احتجاجات مياه الشرب في مصر ودور منظمات المجتمع المحلي - استعادة الملكية العامة للمياه 82 صفحة ([www.tni.org/files/publication-\(downloads/waterarabic7.pdf](http://www.tni.org/files/publication-(downloads/waterarabic7.pdf))
10. اطلاق مشروع قناة دبي المائية - صحيفة اخبار الاماراتية <https://akhbaar24.argaam.com/article/detail/150363>
11. الامم المتحدة، الموقع الرسمي (2016) <http://www.un.org/ar/sections/issues-depth/water/index.html>
12. بازار، سالم ربيع سعيد (2003) التلوث البيئي وآثاره على طبيعة الاستثمار للموارد البحرية الحية في اليمن، مجلة حضرموت للدراسات والبحوث، السنة الثالثة، العدد الرابع. ص: 116 - 141.
13. الباهلي، سرور عبدالامير وسدخان، احمد ميس(2011) قناة شط البصرة دراسة بيئية مجلة دراسات البصرة ، السنة السابعة، العدد (12).

14. الباهلي، ناجي خير الله والبدران، بدر نعمة والهادي، صباح شافي (2007) تأثير اشكال التعرية على طوبوغرافية نهر شط العرب، مجلة البصرة للعلوم (ب)، المجلد (25)، (العدد 2)، 21 صفحة.
15. البدران، بدر نعمة عكاش، (2004) دلتا شط العرب، جنوب العراق دراسة رسوبية، مجلة وادي الرافدين لعلوم البحار، المجلد 19 العدد 2، الصفحات: 311- 322.
16. برنامج الامم المتحدة للبيئة (2016) أحواض الانهار العابرة للحدود- الحالة والاتجاهات- موجز لواقعي السياسات، المجلد الثالث- احواض الانهار، 9 صفحات. www.unep.org.
17. برنامج اليونسكو الهيدرولوجي الدولي لجودة المياه العذبة باستخدام بيانات استشعار عن بعد : <http://www.worldwaterquality.org/>
18. بلغالي، محمد (2010) الاستهلاك المائي في الجزائر وآليات ترشيده وفق المنظور الإسلامي، جامعة حسينية بن بوعلي- الجزائر ([https://www.univ-
chlef.dz/uhbc/seminaires_2010/COM_%20MED_BELGHALI.pdf](https://www.univ-https://www.univ-.chlef.dz/uhbc/seminaires_2010/COM_%20MED_BELGHALI.pdf))
19. البياتي، إخلاص محمود سلطان(2014) المشكلات الاجتماعية للتلوث البيئي في المجتمع الحضري
20. تقرير منظمة اليونسكو- مكتب العراق (2014) الإطار الوطني للإدارة المتكاملة لمخاطر الجفاف في العراق - دراسة تحليلية- 142 ص.
21. الجبوري، مد لله عبد لله محسن والجميلي، احمد جاجان (2009) التباين الاقليمي للمتطلبات الحالية والمستقبلية للمياه وعلاقتها بأزمة المياه في الوطن العربي، مجلة أبحاث كلية التربية الأساسية، المجلد 9، العدد 2، 23 ص.
22. جعفر، علي طالب (2013) طوبوغرافية نهر دجلة وتحدياته الطبيعية والبشرية، مجلة جامعة ديالى، العدد 60، 42 صفحة.
23. جمهورية العراق، ديوان الرقابة الاتحادي(2014) تدني كميات المياه في نهري دجلة والفرات وانتشار الجزرات الوسطية واثرها على المجتمع، تقرير منشور(<https://www.fbsa.gov.iq/uploads/files/reports/>)، 43 صفحة.
24. الجنابي، قاسم محمد وعبد، صاحب عبد (2013) اشكالية ترسيم الحدود العراقية الكويتية والخروج من احكام الفصل السابع، مجلة كلية التربية الأساسية/ جامعة بابل، العدد: 12، الصفحات: 335- 349.
25. الجهاز المركزي للإحصاء، الاطلس الاحصائي الزراعي (2011) خارطة الطريق للتنمية الزراعية (الاقتصاد الأخضر) إعداد: يحيى الفهد وثناء عباس، 211 ص.

26. جواد، علي (2018) أزمة المياه الحاصلة في محافظة البصرة (الفلم الوثائقي - إنذار ابيض)- شبكة الاعلام العراقية، قناة العراقية الفضائية، اكتوبر 2018
(https://www.youtube.com/watch?v=_eJQ5tqEWnc).
27. دعيح، منى علي (2018) تحليل هيدروجغرافي لخصائص الموارد المائية الكمية في العراق، مجلة البحوث الجغرافية، العدد 27، 20 صفحة.
28. حسن، جمال قاسم (2015) النفط والغاز الصخريين وأثرهما على أسواق النفط العالمية، صندوق النقد الدولي. 31 صفحة (www.amf.org.ae/ar/content).
29. حسن، زينب ضمد (2009) صلاحية مياه هور الحويضة للاستعمالات العامة، المؤتمر العلمي الثالث لكلية العلوم، جامعة بغداد، 10 صفحات.
30. الحسن، شكري ابراهيم (2011) التلوث البيئي في شط العرب، اطروحة دكتوراه- كلية الآداب - جامعة البصرة، 254 ص.
31. حسن، وصال فخري وحسن، اقبال فخري وجاسم، احمد حنون(2011) اثر المتدفقات الصناعية في تلوث المياه القريبة من نقاط التصريف في محافظة البصرة، مجلة ابحاث البصرة(العلميات)، المجلد الاول، العدد 37، الصفحات : 21- 32.
32. حسن، وصال فخري(2007) دراسة جيوكيميائية وهيدروكيميائية لرواسب مجرى شط العرب والمياه الملامسة لها، اطروحة دكتوراه -كلية الزراعة- جامعة البصرة، 206ص.
33. حسيان، كفاح محمد (2012) تقييم الوضع المائي في سورية من خلال تطبيق مبدأ المياه الافتراضية في القطاع الزراعي، مجلة جامعة دمشق للعلوم الهندسية المجلد الثامن والعشرون -العدد الأول، الصفحات: 69- 84.
34. حسين، صادق علي وعبد الله، عبد العزيز محمود وعبد الله، سجاد عبد الغني (2015) تقييم مياه المقتربات السفلى من نهر الفرات بتطبيق الدليل الكندي لنوعية المياه(CCME) ، مجلة جامعة ذي قار للبحوث الزراعية ، المجلد 4 ، العدد2، ص 36- 52.
35. حسين، نجاح عبود و كريم، حسين حميد و السعد، حامد طالب يوسف، أسامه حامد والصابونجي، أزهار علي (1991) شط العرب ، دراسات علمية أساسيه ، مركز علوم البحار ، جامعة البصرة ص 34.
36. الحمامي، كاظم فنجان (2013) أسوأ معاهدة في تاريخ كوكب الأرض، مقالة منشورة في - الكاردينيا: مجلة ثقافية عامة، 21 نيسان 2013.
37. حمدان، احمد ناصح احمد (2018) تأثير انشاء سدة على جودة مياه شط العرب، ورشة العمل التخصصية، مستقبل البصرة المائي، جامعة البصرة - كلية الهندسة بالتعاون مع شركة مصافي الجنوب، 8 تشرين ثاني 2018.

38. حمدان، سوسن صبيح (2014) آلائار الجغرافية لبناء السدود والخزانات على الأنهار دائمة الجريان (سد حميرين انموذجاً)، مجلة آداب المستنصرية، المجلد 66 : ص 1- 20.
39. حميد، حسين عبدالمجيد(2015) سدّ إليسو التركي وأثره على الوارد المائي لنهر دجلة في العراق، مجلة ديالى، العدد 68، ص 68- 91.
40. حميدي، عبد الحسن عبد النبي هاشم (2017) تغير بعض الخصائص الهيدروكيميائية لنهر الفرات بين محطتي الناصرية و القرنة / جنوب العراق، رسالة ماجستير، كلية التربية للعلوم الانسانية، 202 صفحة .
41. الخفاجي، سرحان نعيم (2010) تغيرات مجرى شط العرب واثرها على الحدود العراقية، مجلة كلية الاداب، جامعة المثنى، العدد 93، 435- 465.
42. خلف، شذى كاظم وزايد، جبار عبد(2009) تملح مياه شط العرب الواقع والمعالجات الممكنة، وزارة البيئة العراقية، تقرير منشور على الانترنت: <http://www.moen.gov.iq/Portals/0/Studies>
43. الخليفة، حسين عبد الواحد أكتامي(2012)دراسة هيدروكيميائية لمياه شط العرب ما بين القرنة والسببة للمدة من سبعينيات القرن الماضي لغاية 2012، رسالة ماجستير، كلية التربية للعلوم الانسانية، 140 صفحة .
44. خليل، معتصم إبراهيم (2005) قوى التجاذب بين الجزيئات والخواص الفيزيائية للسوائل (١ لوحدة الثالثة)38صفحة.<http://repository.ous.edu.sd:8080/xmlui/bitstream/handle/123456789/437/Un%203.pdf?sequence=5&isAllowed=y>
45. الخولي، رشيد (2009) الاستخلاص المعزز للنفط بحقن المياه في الطبقة، عالم النفط والغاز/ <https://sites.google.com/site/sypeteng/research/24>
46. الخياط ، نمير نذير مراد(2007) الوضع الهيدرولوجي لقناة شط البصرة وبعض آثارها البيئية ، مجلة آداب البصرة ، العدد 43 ، ص 214- 219.
47. رحيم، نجم عبدالله (2008) دراسة جغرافية لنوعية المياه الجوفية في قضاء الزبير وبعض تأثيراتها الزراعية، مجلة آداب البصرة، العدد 47، ص 190- 205.
48. رشيد، مؤيد جاسم(2008) دراسة جيومورفولوجية ورسوبية لهور الحويزة، والمناطق المجاورة له، اطروحة دكتوراه جامعة بغداد - كلية العلوم، 208 صفحة.
49. زاهد، عبدالامير كاظم (2008) احكام النهر الدولي في الفقه الاسلامي (دراسة حقوقية مقارنة بالقانون الدولي العام) مطبعة العارف (سلسلة اطروحات جامعية متميزة) الطبعة الاولى، 320 صفحة.
50. الزباري، وليد خليل(2008) قضايا وتحديات المياه في دول مجلس التعاون لدول الخليج العربية جمعية علوم وتقنية المياه، المؤسسة العربية للطباعة والنشر، مملكة البحرين، الطبعة الأولى.

51. زهير كاظم، خور عبدالله بين القانون الدولي والمزايدات السياسية، مقالة منشورة في موقع كتابات-
/http://www.kitabat.com/ar/page/15/09/2013/16731، 2013
52. الزيدي، كاظم عبد الامير محسن (2016) تلوث الانظمة البيئية المائية في العراق والتحديات المستقبلية، مجلة كلية اليرموك الجامعة، المجلد (8)، الصفحات: 72- 94.
53. السفرات الحقلية في شط العرب، موقع السيية، 2015.
54. سلام، أسامة محمد (2017) البصمة المائية - مؤشر أمن الماء والغذاء، 198 صفحة.
(/http://www.drosamasallam.com
55. السوداني، اسعد جواد (2018) هيدرولوجية نهر الشايف في محافظة البصرة، رسالة ماجستير، كلية التربية للعلوم الإنسانية- جامعة البصرة، 187 ص.
56. شرح تفسير الطبري http://quran.ksu.edu.sa/tafseer/tabary/sura11-aya44.html
57. شرف الدين، ماهر احمد (2018) البصمة المائية وتجارة المياه الافتراضية ، مركز البديل للتخطيط والدراسات الاستراتيجية (https://elbadil-pss.org)،
58. شركة مهاب قدس الموقع الالكتروني:
http://mahabghodss.net/ExternalSites/new/en/pdf/ar.pdf
59. الشمري، اياد عبد علي سلمان(2012) أثر التغيرات المناخية في تفاقم مشكلة شحة المياه في العراق، مجلة ميسان للدراسات الاكاديمية المجلد(11) العدد (21)، ص : 55- 74.
60. الشمري، فراس صبيح ، 1999. دراسة ظاهرة المد والجزر في المياه البحرية العراقية وتأثيرها بالعوامل الجوية، رسالة ماجستير، كلية العلوم، الجامعة المستنصرية.
61. صادق، عبدالكريم (2005) الجوانب الاقتصادية للمياه في دول مجلس التعاون الخليجي، الصندوق الكويتي للتنمية الاقتصادية العربية، مؤتمر الخليج السابع للمياه، الكويت، 58 ص
(/www.kuwait-fund.org/documents/11433/70132)
62. الصائغ، عبد الهادي يحيى والعمري، فاروق صنع الله، (1991) الجيولوجيا العامة، جامعة الموصل، الطبعة الثالثة .
63. الصحاف، مهدي محمد علي(1976) الموارد المائية في العراق وصيانتها من التلوث، منشورات وزارة الاعلام، بغداد.
64. صحيفة اخبار الاماراتية 2013. اطلاق مشروع قناة دبي المائية
65. صحيفة الزوراء العراقية، العدد 6593: 12 اغسطس 2017.
66. صحيفة الصباح الجديد(2015) البصرة: إنفاق مئات المليارات على قناة إروائية «فاشلة»
(com/newspaper/61278.https://newsabah)

67. صحيفة القدس العربي - عدد تجريبي 9 نوفمبر- 2018.
68. صحيفة نيو نيوز(2018) القصة الكاملة" لعطش البصرة: مياه "عذبة" تكفي لإغراق المدينة.. من وراء حبسها؟ - مقالة منشورة في 2018/10/06 <https://newnewsiq.com/view.php?cat=1233>
69. الصور الفوتوغرافية المأخوذة من الطلعة الجوية الاستطلاعية لشط العرب 23 آذار 2018.
70. الطائي سامر عدنان وعبدالله، صادق سالم ولفته، علي عبدالرضا (2014) أنماط الانتقال الطولي للملوحة في مصب شط العرب وأسبابها، مجلة الملك عبدالعزيز للعلوم البحرية، المجلد: 25، العدد: 2. 205- 221 ص.
71. الطائي، سامر عدنان وعبدالله، صادق سالم ولفته، علي عبدالرضا (2014) أنماط الانتقال الطولي للملوحة في مصب شط العرب وأسبابها، مجلة الملك عبدالعزيز للعلوم البحرية، المجلد: 25، العدد: 2. 205- 221 ص.
72. طرطار، احمد وصباح، براجي (2011) المياه واشكالية الاستدامة، مداخلة مقدمة الى الملتقى الوطني حول اقتصاديات المياه <http://dspace.univ-biskra.dz:8080/jspui/bitstream/>
73. عابدين، محمد علي صالح (2010) تجارب عالمية في ترشيد استخدام الموارد المائية(<https://hkmah.wordpress.com>).
74. العبادسة، فتحي عبد العزيز (2002) الماء في القرآن الكريم (دراسة موضوعية)- لجامعة الإسلامية - غزة - 401 صفحة(<http://library.iugaza.edu.ps/thesis/4018.pdf>).
75. عبد الله، صادق سالم(2014) ظاهرة المد والجزر في شط العرب ، جنوب العراق، مجلة الخليج العربي، المجلد 42 (العدد: 3- 4)، 23 ص.
76. عبدالجبار، احمد (2014) أدلجة النفط: دور النفط في الصراعات المشرقية، مستقبل الشرق للدراسات والابحاث، <https://www.falsharq.com>.
77. عبدالقادر، ميادة محمود(2010) تكامل المعلومات الجيومورفيه وتقنيات التحسس النائي لدراسة دلتا شط العرب، رسالة ماجستير- كلية العلوم - جامعة البصرة. 151 ص.
78. عبدالكريم، عامر محمود(2016) هيدروكيميائية المياه الجوفية في العراق وآثارها في عملية التملح، مجلة اوروك، المجلد.9 العدد 1 ص 641- 656.
79. عبدالله ،عبدالامير احمد (2012) الأنهار الحدودية المشتركة بين العراق وايران، وأثرها على الاراضي الزراعية والامن المائي العراقي، مجلة جامعة تكريت للعلوم، المجلد 20، العدد1.
80. عبدالله، ابتهاش شاكر مجيد (2014) تقويم بيئي للقنوات المائية الداخلية في مدينة البصرة، درجة ماجستير، كلية الاداب، قسم الجغرافية، 193 ص. ص 21

81. عثمان ، خليل ابراهيم بلال، عادل علي سليمان، يعرب ابراهيم(2012) مورفولوجية نهر دجلة في مدينة الموصل، مجلة تكريت للعلوم الهندسية/المجلد/ 19 العدد 3/ ، 17 صفحة.
82. العجمي، بسام (2015) تلوث المياه water pollution، التعريف بالمصادر المائية الطبيعية ومواصفاتها وتصنيفاتها ومؤشراتها وظواهر وأنواع تلوثها، كلية الهندسة المدنية- جامعة دمشق، 20 ص.
83. عرفة، محمود عبدالتواب (2012) دراسة تحليلية اقتصادية للاستخدام الامثل للموارد المائية في ظل تجارة المياه الافتراضية في مصر، رسالة ماجستير كلية الزراعة- جامعة القاهرة،
(<http://erepository.cu.edu.eg/index.php/cuttheses/article/view/2611>)
84. عزيز، حسين وحيد ونجم، رفل حسين(2015) السياسة المائية التركية في حوض نهر دجلة، مجلة كلية التربية الأساسية للعلوم التربوية والإنسانية / جامعة بابل، العدد 23، ص 576 - 586.
85. علون، علاء كامل(2010) محمية الصافية الطبيعية نظام بيئي متكامل، موسوعة البيئة العراقية ، موقع ميزوبوتاميا،
<http://www.mesopot.com/default/index.php?option=com>
86. العلي، جميل طاروش المحمود، حسن خليل حسن وحمود، عدي ادريس(2012) دراسة التغيرات الطبوغرافية والملاحية لقناة خور عبدا لله ، مجلة ابحاث البصرة/العلميات العدد(38).المجلد (4) B .
87. علي، عبدالمعظم هادي(2017) سد اليسو وتأثيره على الوارد المائي الداخل للعراق، مجلة كلية التربية الأساسية للعلوم التربوية والإنسانية / جامعة بابل، العدد 32، ص 452 - 462 .
88. عيسى، امال موسى (2009) دراسة لبعض المتغيرات الفيزيائية والكيميائية والحياتية لمياه الشرب في البصرة، رسالة ماجستير، كلية العلوم، جامعة البصرة.
89. فرحات، اسامة (2013) البصمة المائية، 16 صفحة. (www.poplas.org/uploads/member)
90. قناة روسيا اليوم (RT) طريق الشمال بديلا لقناة السويس، 2016
91. لاكوست، إي ث (2015) الثروة المائية في العالم، اصدارات المجلة العربية: 151، ترجمة: زينب منعم، الطبعة الاولى، 130
صفحة(http://publications.kacst.edu.sa/SystemFiles/Books_Pdf/PDF_635611977354809173.pdf)
92. لفته، علي عبد الرضا(2014) النماذج التجريبية و الحاسوبية في حساب طول التوغل الممحي في المصببات ، مصب شط العرب كمثال، مجلة أبحاث البصرة - (العلميات): العدد 40 . الجزء 3B.. ص161- 174.
93. لوريمر، ج. ج. (1914) دليل الخليج العربي، القسم التاريخي(الجزء الاول)، طبعة جديدة معدلة ومنقحة، 651 صفحة.

94. مارتن تروندالن(2008) المياه والسلام من اجل الناس- حلول ممكنة للنزاعات المائية في الشرق الاوسط- ترجمة مجدي حنفي، منشورات منظمة الأمم المتحدة للتربية والعلم والثقافة - اليونسكو 2010 230 صفحة (<http://unesdoc.unesco.org/images/0016/001626/162604a.pdf>).
95. المبادرة الدولية للتضامن مع المجتمع المدني العراقي Iraqi Civil Society Solidarity Initiative (2014) (<https://www.almubadarairaq.org/?p=1574>)
96. مجموعة البنك الدولي ، منظمة الأغذية والزراعة، بيانات الإحصاءات المائية (<https://data.albankaldawli.org/indicator/ER.H2O.INTR.PC?locations=IQ>)
97. محسن، علاء وبناي، داود سلمان ومطشر ، وسام رزاق ومزعل ، قاسم (2007) محاكاة تأثير التغذية الصناعية على مناسيب المياه الجوفية لمكمن الدبدة الرملي في منطقة سفوان، جنوب العراق، مجلة البصرة للعلوم (ب)، المجلد (25)، العدد (1: ص 17- 27).
98. المحمد، علاء عبدالرزاق(2018) الواقع الحالي والمعالجات لمحطات معالجة مياه الشرب في البصرة، كلية الهندسة - جامعة البصرة- تقرير علمي غير منشور، 22ص.
99. محمد، ماجد السيد ولي (1986) المصب العام دراسة جغرافية ، جامعة البصرة ، مطبعة. جامعة البصرة ، 1986.
100. المحمود ، حسن خليل حسن (2015) التغيرات الهيدرولوجية في الجزء الأدنى من وادي الرافدين ، المجلة العراقية للاستزراع المائي- مركز علوم البحار ، العدد (1)، الصفحات: 47- 70.
101. المحمود ، حسن خليل حسن(2017) التنمية البيئية لأهوار جنوبي العراق، مجلة اداب البصرة- العدد 82- 28 صفحة.
102. المحمود ، حسن خليل (2016) البقعة الطحلبية في شط العرب انذار احمر يُنبئُ بالأسوأ- مقالة علمية (<http://haskhaleel.blogspot.com/2016>)
103. المحمود ، حسن خليل حسن (2000) مشروع نهر العز (دراسة في جغرافية الموارد المائية)، رسالة ماجستير، كلية التربية للعلوم الانسانية، جامعة البصرة، 243 صفحة.
104. المحمود ، حسن خليل حسن ، المنصوري، فائق يونس ، والموسوي، ولاء مجيد (2017) تطوير البيئة الساحلية العراقية شمال غرب الخليج العربي، بحث مقبول للنشر في مجلة البحوث الجغرافية- كلية التربية للبنات- جامعة الكوفة . 34 ص.
105. المحمود ، حسن خليل حسن والربيعة، ايمن عبداللطيف وشبار، حلا علي ويحيى، اسراء (2018) تقييم أولي لإمكانية انشاء محطات التحلية في المياه البحرية ، مجلة كلية التربية للبنات -جامعة الكوفة- العدد (22) السنة (12) ، الصفحات: 61- 88.

106. المحمود، حسن خليل حسن والشاوي، عماد جاسم والامارة، فارس جاسم محمد(2008) دراسة بعض التغيرات في الصفات الفيزيائية والكيميائية لمياه شط العرب (1974 _ 2005) مجلة البصرة للعلوم الزراعية- عدد خاص العدد 21
107. المحمود، حسن خليل حسن والمحبي، عبدالحليم علي والسياب، حازم عبد الحافظ، بدر، جميلة محمد (2014) علاقة بعض العناصر الجوية مع الظواهر البحرية شمال غرب الخليج العربي، مجلة الخليج العربي، المجلد (42) العدد (3- 4).
108. المحمود، حسن خليل حسن وعبدالله، صادق سالم والمهدي، أيادعبدالجليل، 2008- التداخل بين الكتل المائية في الاهوار وشط العرب (جنوب العراق)، مجلة وادي الرافدين لعلوم البحار، المجلد 23 العدد 1، ص 181- 199.
109. المحمود، حسن خليل حسن ويعقوب، رعد رشاد والسياب، حازم عبدالحافظ(2013)هيدرولوجية الأنهار المغذية لشط العرب، مجلة اداب البصرة - كلية الاداب- جامعة البصرة، العدد 67، العدد الخاص بوقائع المؤتمر العلمي الخامس لكلية الاداب (2013)، ص 439- 464.
110. المحمود، حسن خليل حسن(2005) تحليل جغرافي لطبيعة الاهوار المجففة جنوبي العراق، مجلة جامعة ذي قار، المجلد (2) العدد (2).
111. المحمود، حسن خليل حسن(2006) خصائص الساحل العراقي: دراسة جغرافية، أطروحة دكتوراه، كلية الآداب - جامعة البصرة. 221 ص.
112. المحمود، حسن خليل حسن(2012) دراسة طبيعة حجم التصريف وتركيز المواد الذائبة الكلية لشط العرب- جنوب العراق، مجلة وادي الرافدين لعلوم البحار، عدد خاص بوقائع المؤتمر العالمي للتنمية وتداخلاتها مع التنوع الاحيائي في جنوب العراق.
113. المحمود، حسن خليل حسن(2019) ، نماذج مقترحة لإقامة السدة التنظيمية في مجرى شط العرب (جنوبي العراق) مجلة دراسات البصرة ،(عدد تحت الطبع).
114. مركز البيئة للمدن العربية وبلدية دبي (2017) توصيات المؤتمر العالمي السابع بيئة المدن 2017- "ابتكارات الاستدامة: التقنيات والحلول وأفضل الممارسات" 7- 8 نوفمبر 2017- مركز الملك فهد الحضاري - مدينة ينبع الصناعية- المملكة العربية السعودية.
115. المسافر، طالب طارش طاهر(2018) التغيرات الهيدرولوجية لنهر دجلة في العراق، أطروحة دكتوراه (غير منشورة)، جامعة البصرة- كلية التربية للعلوم الانسانية، 300ص
116. مشكور، سالم 1993 نزاعات الحدود في الخليج مفصلة السيادة الشرعية مركز الدراسات الاستراتيجية للبحوث والتوثيق، الطبعة الاولى، بيروت، 167 ص.

117. المطر، محمد عامر نعمت(2019) مشروع قناة شط العرب الاروائية (دراسة في جغرافية الموارد المائية)، رسالة ماجستير، كلية التربية للعلوم للعلوم الانسانية، صفحة.
118. المعارضي، حسين جويان عريبي(2013) جيومورفولوجية نهر دجلة بين مدينتي العمارة و القرنة باستخدام GIS، اطروحة دكتوراه - كلية التربية للعلوم الانسانية، جامعة البصرة، 140 صفحة.
119. مركز البيئة للمدن العربية،(2017) <https://www.envirocitiesmag.com/articles/resource-efficiency/why-shall-we-recycle-water.php>
120. معنوق، احمد وعبد السادة، واثق ثويني(2018) محطة معالجة وضخ ماء البدعة - تقرير فني بعد ازمة مياه البصرة (غير منشور) ، 9 صفحات.
121. الملا ، سحر طارق عبد الكريم(2005) جيومورفولوجية وادي شط العرب بمساعدة تقنيات التحسس النائي اطروحة دكتوراه، كلية الاداب- جامعة البصرة، 198 ص.
122. المكتب الوطني المكتب للماء الصالح للشرب(O N E P)(2015) <https://www.slideshare.net/khalidlahsini7/eau-47667449>
123. منخي، سعدية عاكول وجودت، ندى شكر و داود، انفال سعيد (2017) المشاريع الإروائية و الخزنية في حوض نهر الفرات وآثارها في الواقع الزراعي، مجلة الأستاذ العدد 221-المجلد الثاني ص: 129- 150.
124. المنصوري، فائق يونس (2008). التخمينات المستقبلية لاستعادة احوار جنوب العراق. أطروحة دكتوراه، جامعة البصرة، كلية الزراعة.
125. المنصوري، فائق يونس والمحمود، حسن خليل حسن (2010) غوارق السفن في شط العرب والمياه العراقية- مدخل الى دراسة تفصيلية: تقرير علمي(غير منشور)- مركز علوم البحار - جامعة البصرة: 2010 - 19 ص.
126. المنصوري، فائق يونس، عبد الله، صادق سالم والمهدي، أياد عبد الجليل (2009). دراسة الحمولة العالقة في شط العرب بين القياس الحقل والتقدير الرياضي، مجلة وادي الرافدين لعلوم البحار، المجلد 24 العدد 1 الصفحات 65- 78.
127. المنصوري، فائق يونس؛ سلمان، حسن هاشم و نديوي، داخل راضي (2009). التاريخ الجيولوجي لسهل وادي الرافدين: دراسة مرجعية، وقائع المؤتمر العلمي الثالث لإعادة تأهيل الأهوار. المجلد 1 العدد 12 ، 13 صفحة.
128. منظمة الاغذية والزراعة للأمم المتحدة (2008) تقرير التكيف مع ندرة المياه (اطار عمل من اجل الزراعة والامن الغذائي، 94 صفحة (<http://www.fao.org/3/a-i3015a.pdf>) منظمة الاغذية والزراعة للأمم المتحدة FAO(2002) نحو تحقيق افضل استخدام للمياه في الزراعة، 28 صفحة.

129. منظمة الصحة العالمية (2012) مكتب المفوض السامي لحقوق الانسان، الحق في المياه، صحيفة الوقائع العدد 35، 65 صفحة
- (<https://www.ohchr.org/Documents/Publications/FactSheet35ar.pdf>)
130. منظمة الصحة العالمية، (2004) مراجعة شاملة للآثار الصحية الناجمة عن إعادة استخدام المياه الرمادية، منظمة الصحة العالمية - المكتب الاقليمي لشرق المتوسط لأنشطة صحة البيئة- عمان- الأردن، 2004 <http://www.emro.who.int/ceha/publication.asp>
131. المهدي، أياد عبد الجليل والأسدي، صفاء عبد الأمير (2007) بعض الخصائص الجيومورفولوجية لمجرى شط العرب، مجلة أبحاث البصرة (الإنسانيات)، العدد (1 - ب)، جامعة البصرة.
132. الموقع الالكتروني لهيأة تشغيل الرميلة (2018) <http://www.rumaila.iq/water.php>.
133. الموقع الرسمي لوزارة النفط العراقية (2018) الموقع الالكتروني للوزارة: oil.gov.iq.
134. موقع السومرية: الجنابي يعلن اكتمال المرحلة الأخيرة من القناة الاروائية (<https://www.alsumaria.tv/news/>)
135. موقع ايران بالعربية.
136. موقع مجلس النواب العراقي - تصريحات وزير الموارد المائية د. حسن الجنابي (2018) مجلس النواب العراقي- بعد ازمة تظاهرات البصرة- الجلسة الخاصة بأوضاع البصرة السبت (8/9/2018م) - (<http://ar.parliament.iq/2018/09/08>)
137. ميثم جارالله، واقع الاطلاقات المائية لقناة البدعة في محافظة البصرة، قناة المريد -محافظة البصرة، 28 تشرين الاول 2018.
138. نبراس المعموري (2015) محنة الدستور وإشكالية التعديل، : 254 صفحة (<https://books.google.iq/books?id=c068DQAAQBAJ&pg=PA107&lpg=PA107&dq=Distributing>) ،
139. نوفل، سارة عصام نوفل (2013) الأبعاد الاقتصادية والاجتماعية لإعادة استخدام المياه العادمة المعالجة في الإنتاج الزراعي؛ بالتركيز على المناطق الريفية، رسالة ماجستير، جامعة بيرزيت، 147 صفحة.
140. نوماس، حمدان باجي وخلف، خلود كاظم (2015) الخصائص الهيدرولوجية لنهر دجلة في القسم الأسفل من الحوض، مجلة آداب البصرة / العدد، 27 ، ص 259 - 284
141. هاشم، نوار جليل (2010) دوافع الصراع ومحفزات التعاون على المياه في حوضي دجلة والفرات مجلة دراسات دولية، مركز الدراسات الاستراتيجية والدولية، جامعة بغداد، العدد 43، الصفحات: 59- 72.
142. وأثرها على الاراضي الزراعية والامن المائي العراقي، مجلة جامعة تكريت للعلوم،
143. الوائلي، حوراء (2017) 15 مليون برميل ماء يوميا لاستخراج النفط الكويتي، جريدة القبس الالكترونية، 18 مارس 207 (<https://alqabas.com/371406>)

144. وثيقة الأمم المتحدة لحقوق الانسان، (2002) اللجنة المعنية بالحقوق الاقتصادية والاجتماعية والثقافية
الدورة التاسعة والعشرون (2002) الحق في الماء (المادتان 11 و12) <http://hrlibrary.umn.edu/arabic/cescr-gc15.html>
145. الوحيلي، اوسامة قاسم خليفة (2009) دراسة رسوبية وجيومورفولوجية لجزر شط العرب من جنوب مدينة البصرة الى السببية بمساعدة تقنيات التحسس النائي، رسالة ماجستير، كلية العلوم - جامعة البصرة. 68 ص.
146. الوحيلي، اوسامة قاسم خليفة (2014) أصل وتكوين جزر شط العرب جنوب العراق، اطروحة دكتوراه - كلية العلوم - جامعة البصرة، 182-ص.
147. وزارة البيئة العراقية بالتعاون مع برنامج الامم المتحدة للبيئة والانماء ومنظمة الصحة العالمية (2012) (الاستراتيجية الوطنية لحماية بيئة العراق (2013- 2017)، (127 صفحة).
<https://wedocs.unep.org/bitstream/handle/20.500.11822/8726/->
148. وزارة التخطيط ، الجهاز المركزي للإحصاء، الموجز الاحصائي للمحافظات (2016) www.cosit.gov.iq
149. وزارة التخطيط الجهاز المركزي للإحصاء، مؤشرات التنمية والبيئة المستدامة ذات الاولوية في العراق، قسم احصاءات البيئة، 2015. موقع الجهاز المركزي للإحصاء www.cosit.gov.iq
150. وزارة التخطيط، الجهاز المركزي للإحصاء، المجموعة الاحصائية السنوية، اسقاطات السكان حسب البيئة والجنس لعام 2018، ص56
http://cosit.gov.iq/AAS2017/Annual%20Abstract%20of%20Statistic%20_2017.pd
151. وزارة الموارد المائية- الهيئة العامة لتشغيل مشاريع الري والبزل، تقرير فني(2015).
152. وزارة الموارد المائية، خلية مواجهة السيول، الموقف المائي في المحافظات ليوم 13- 4- 2019).
153. وزارة الموارد المائية، مديرية الموارد المائية في البصرة، بيانات تصارييف نهر دجلة داخل محافظة البصرة للعام 2009، غير منشورة.
154. وكالة مهر الايرانية(2017) نهر الكارون محطة للطيران المهاجرة <http://ar.mehrnews.com/photo/1868867>
155. الياسري، صافي(2006) مشروع (GAP) التركي نتائج خطرة على الحياة في العراق والمنطقة، صحيفة المدى (العدد 764، الأحد - 10 أيلول 2006).
156. يحيى، أسامة عدنان (2014) الآلهة في رؤية الإنسان العراقي القديم،(دراسة في الاساطير)، دار الصداقة للطباعة، 296 صفحة.

المصادر الانكليزية

1. Abdulla; S.S , Lafta; A.A, Al-Taei ; S.A., Al-Kaabil; A.H.(2016) Flushing Time of Shatt Al-Arab River, South of Iraq. Mesopot. J. Mar. Sci., 2016, 31(1): 61 – 74.
2. Abdullah, A. D. (2016). Modelling approaches to understand salinity variations in a highly dynamic tidal river, the case of the Shatt al-Arab River, dissertation of Delft University of Technology and of the Academic Board of the UNESCO-IHE, 186 p.
3. Adriansen, H. K.(2006) THE IRAQI MARSHLANDS: IS ENVIRONMENTAL REHABILITATION POSSIBLE. Papers of the Applied Geography Conferences(2006) 29: 214-223
4. Ajeel, Shaker Ghalib(2012) Distribution and abundance of zooplankton in Shatt Al-Basrah and Khour Al-Zubair Channels, Basrah, IRAQ. Journal of Basrah Researches ((Sciences)) Volume 38. Number 4. A. pp. 10-28.
5. Al-Imarah Faris J. M, Ali. H. Amteghy and Mohammad S. Moyel (2014) Assessment of contamination by trace metals and petroleum hydrocarbons in water and sediments of the Tigris and Shatt Al-Arab Rivers and NW Arabian Gulf /Iraq. International Journal of Environment & Water ISSN 2052-3408 Vol 3, Issue 5, pp. 119-130.
6. Al-Imarah, F. J. M., Mizhir, Alaa Adil and Yousif Shafi Al-Jorany(2017) Physico Chemical Characterization for Water of Shatt Al- Basrah Channel, 2009-2010, Journal of Pharmaceutical, Chemical and Biological Sciences. 5(3):165-176.
7. Al-Mahmood, Hassan K H, Wesal F, A Alhello ,Abdulzahra, Hammood, Oday I. and Muhson , Nadia K.(2015) IMPACT OF LOW DISCHARGE AND DROUGHT ON THE WATER QUALITY OF THE SHATT AL-ARAB AND SHATT AL-BASRA RIVERS (SOUTH OF IRAQ). non, JOURNAL OF INTERNATIONAL ACADEMIC RESEARCH FOR MULTIDISCIPLINARY; pp. 285-296.
8. Al-Mahmood, Hassan K H, and Mahmood Ali B.(2019) Effect of Karun River on Salinity Status in Shatt Al - Arab Waterway. Mesopot. J. Mar. Sci., (In Press
9. Al-Mudaffar, Nadia and Mahdi, Bayan A., 2014. Iraq's inland Water quality and their impact on the Northwestern Arabian Gulf. Marsh Bulletin 9(1) :1-22.
10. Al-Ramadan, B.M. and Pastour ,M., 1987. Tidal characteristics of Shatt Al-Arab River. Mariana Mesopotamica, 2(1):15-28.

11. AL-Saad H. T , .Alhello A. A., AL-Kazaeh D. K., Al-Hello M. A., Hassan W. F., Mahdi S. (2015) Analysis of Water Quality Using Physico-Chemical Parameters in the Shatt AL-Arab Estuary, Iraq .International Journal of Marine Science 2015, Vol.5, No.49: 1
12. AMBER - 2018The Włocławek Dam, Poland(<https://amber.international/portfolio-item/the-wloclawek-dam-poland/>)
13. BAIRWA RAJ, (2014) Rubber dam(<https://www.slideshare.net/rajbairwa22/rubber-dam-new>)
14. Darmoian, S.A. and Lindqvist, K; (1988) Sediments in the Estuarine Environment of the Tigris / Euphrates Delta, Iraq-Arabian Gulf. Geological journal, 23.
15. DE BOER, P. L., OOST, A. P. and VISSER M. J. (1989) The Diurnal Inequality of the Tide as a Parameter for Recognizing Tidal Influences. Journal of Sedimentary Research. VOL. 59, No.6, NOVEMBER, 1989, P. 912-921. DOI: 10.1306/212F90B1-2B24-11D7-8648000102C1865D
16. Hamouda, Salah(2017) Scientific and cultural research(<https://translate.google.com/?hl=ar#view=home&op=translate&sl=auto&tl=en&text=>)
17. Hengshui Jianfeng Engineering(2016)Philippines Water Filled Rubber Dam. <http://www.prolianz.com/ephilippines/news-about-rubber-product/68.html>
18. [http://cosit.gov.iq/AAS2017/Annual%20Abstract%20of%20Statistic%20 2017.p](http://cosit.gov.iq/AAS2017/Annual%20Abstract%20of%20Statistic%20 2017.pdf)
[df\(](http://cosit.gov.iq/AAS2017/Annual%20Abstract%20of%20Statistic%20 2017.pdf)
19. <https://ar.wikipedia.org/wiki>
20. https://ar.wikipedia.org/wiki/%D9%82%D9%86%D8%A7%D8%A9_%D8%A8%D9%86%D9%85%D8%A7
21. <https://arabic.rt.com/news/819940>
22. <https://www.bahreya.com/bb3/viewtopic.php?f=1&t=254>
23. https://www.iraqicivilsociety.org//wp-content/uploads/2014/07/iraq_water-bassin_600px_01.jpg
24. https://www.researchgate.net/figure/Map-of-Shatt-Al-Arab-River-Modified-from-National-Geography-Maps-in-ArcGIS_fig1_317198649
25. <https://www.revolv.com/page/Sar-Gach%2C-Andika>
26. <https://www.tva.gov/Energy/Our-Power-System/Hydroelectric/Wheeler-Reservoir>.
27. (http://www.waterconf.org/participants-materials/2014/Presentations/Yasuyuki%20Nemoto_Water_Conference_2014.pdf
28. Irin,(2010), Unsafe water, the silent killer, <http://www.irinnews.org/news/2010/03/22/>)

29. JAPAN INTERNATIONAL COOPERATION AGENCY (JICA)(2007) THE FEASIBILITY STUDY ON IMPROVEMENT OF THE WATER SUPPLY SYSTEM IN AL-BASRAH CITY AND ITS SURROUNDINGS IN THE REPUBLIC OF IRAQ FINAL REPORT (SUMMARY) by (TOKYO ENGINEERING CONSULTANTS CO., LTD. NIPPON KOEI CO., LTD.), JANUARY 2007. 105 p.
30. Lazem, Laith Faisal(2014) Ecological evaluation of the Shatt Al-Arab River and fish assemblage by applying geographical information system(GIS). Ph D thesis. College of Agriculture. 151 Page.
31. M E N A, International Bank for Reconstruction and Development and the World Bank (2012) Renewable Energy Desalination. (An Emerging Solution to Close. the Water Gap in the Middle East and North Africa) . at(www.worldbank.org/mna/watergap).
32. MegaSecur, (2014) nstalling and removing a portable dam (Water-Gate water barrier) https://www.youtube.com/watch?v=nuoFdkpH_-4.
33. Ministry of Water Resources- MOWR,(2016)- (http://uruk-warka.dk/news/2016-02/Presentation_Iraq.pdf).
34. NASA– earth observatory,(2019)<https://earthobservatory.nasa.gov/world-of-change/Iraq/show-all>
35. Programme environment for development(UNEP) Atlas of Our Changing Environment(2015).
36. Programme environment for development(UNEP) Atlas of Our Changing Environment(2015).
37. Sallam, Osama M. (2016) United Arab emirates water Footprint ; An indicator of Water and Food security, Published by E-Kutub.com, 2016 ISBN: 9781780582016
38. Slinger, Jill H.(2017) Hydro-morphological modeling of small, wave-dominated estuaries. Volume 198, Part B, , pp.: 583-596
39. Taghian, M. and Shirdeli A.(2016) Maximizing the hydropower generation in multi-objective reservoir system (The 6 dams system of Karun) J. of Water and Soil Conservation, Vol. 23)3 <http://jwsc.gau.ac.ir>
40. water.usgs.gov/edu/watercyclearabic
41. www.facebook.com/Basr4city/posts
42. Yasuyuki Nemoto, (2014) “Message from Water” and Science. The 9th Annual Conference on the Physics, Chemistry and Biology of Water. October 9-12, 2014, Bulgaria. 75 page.)



بطاقة تعريفية

- **الاسم:** الاستاذ الدكتور حسن خليل حسن الحمود
- **التولد:** البصرة / 1972
- **مكان العمل:** تدريسي وباحث في جامعة البصرة
مركز علوم البحار
- **الشهادة الحاصل عليها:** ماجستير ودكتوراه في اختصاص الموارد المائية.
- **الوظائف الاخرى:** ميسر وطني لمنظمة اليونسكو UNSCO في مجال حصر التراث الثقافي غير المادي في احوار جنوبي العراق.
- **اللقب العلمي:** حاصل على مرتبة الاستاذية (بروفيسور) في العام 2015.
- **المؤلفات العلمية:** له (30) بحثاً نُشرت محلياً وعالمياً في مجال المياه العذبة وعلوم الاقياونوغرافيا.
- **المقالات:** له العديد من المقالات العلمية والتوعوية المنشورة في الصحف والمواقع الالكترونية.
- **المشاركات العلمية:** شارك في عشرات المؤتمرات والندوات وورش العمل والسينماتارات محلياً واقليمياً.
- **الجوائز العلمية:** حاصل على العديد من كتب الشكر والشهادات التقديرية ودرع التميز من جامعة البصرة في العام 2014، والباحث المتميز في قسم الرسوبيات البحرية للعام 2019.
- **النشاطات العلمية الاخرى**
- ناقش العديد من رسائل الماجستير وأطاريح الدكتوراه في الجامعات العراقية
- شارك في عضوية عدد من اللجان الجامعية والوزارية والوطنية.

معلومات الاتصال

009647827665960 / 009647705624231

h_almahmood@mscbasra.org

h_almahmood@yahoo.com

Abstract

Attention has been growing recently in the water problems in the world, and the urgent need to write a scientific book on water resources in the province of Basra in particular because it is the most severe spot drought in the world,

The problems of water in Basra are multiple and rooted and have a temporal dimension (political and social complex), so there is a need to disassemble and analyze the scientific resources available from the water wealth, and design features conducive to finding practical solutions to possible problems, and the book presents a summary of research experience and personal coexistence researcher with the hydrological situation in In the south of Iraq during several different periods witnessed a striking disparity between the abundance of water and scarcity, and the prospect of the near future confirmed the scarcity of drought-prone, also to develop possible solutions to address the reality of water deteriorating in Basra, the book included fourteen chapters of the scientific view of the hydrological situation The book also included an explanation of the implemented water projects and proposals for the integrated management of water resources, streams and channels, and innovative ideas for the transformation of the main freshwater transporters to be less extensive and the most important design of the channels (Al-Bida'a and Kteeban Canals), and to benefit from the flow of sea water in the Shatt al-Arab and co-exist with it, and to develop a new vision to deal with the waters of the Tigris and Euphrates Rivers in the central and southern areas in the introduction of sustainable agricultural and pastoral varieties. Reducing waste and depletion to cope with climate change and increasing reservoir and irrigation projects, as well as preparing for the expected water shortages and the deterioration of their quality, and planning for traditional water alternatives by using Gulf water resources that are permanent water and non-traditional resources that meet some of the population's needs. In Basra, the authors made recommendations on the development of economic activities such as aquaculture, power generation, transport, fishing and tourism.

WATER RESOURCES IN BASRA AND ITS RECENT PROBLEMS

Author

Prof. Dr.

Hassan Khaleel H. Al Mahmood

2019



University of Basrah
Marine Sciences Centre



WATER

RESOURCES IN BASRAH

AND ITS RECENT PROBLEMS

AUTHOR PROF. DR.

HASSAN KHALEEL AL MAHMOOD

