

تقييم العلاقة بين الايراد المائي ونصيب الفرد في محافظة البصرة في ظل النمو السكاني (٢٠٢٢-١٩٧٧)

أ.د. حسن خليل حسن المحمود* م.م. تهاني جاسم محمد الراشد** م.د. ماجد معيوف حبيش الصالحي**

*جامعة البصرة / مركز علوم البحار * جامعة البصرة / كلية التربية للعلوم الإنسانية

المستخلص:

أجري تحليل كمي وزمني لأعداد السكان وتغير نصيب الفرد من المياه العذبة السطحية بناءً على بيانات التصريف المائي لشط العرب وقناة البدعة وهما الموردان الأساسيان لمحافظة البصرة خلال الفترة 1976-2022، إذ يشهد جنوبي العراق وبالأخص محافظة البصرة تغيرات هيدرولوجية حادة ومتسارعة تشمل تناقص كمية الموارد المائية وتدهور نوعيتها إذ بلغت ذروتها خلال العقد الأخيرين، تم استعمال بيانات الايراد المائي لنهر دجلة (محطة القرنة) ومقارنته بعدد السكان مع حساب تغيرات نصيب الفرد وعلاقتها بمؤشرات الحالة المائية وفقاً لتصنيف Falkenmark .

أظهرت النتائج تراجعاً واضحاً في كميات المياه العذبة بالتزامن مع استمرار النمو السكاني، إذ انخفض نصيب الفرد من مياه شط العرب بنسبة 95% خلال الفترة 1976 و 2022 ، وظهر اتجاه عام منذ 2007 نحو العجز أو الندرة المائية أو المطلقة وفق المعايير العالمية، وهو مؤشر سلبي على الأمن المائي، وأظهرت النتائج أن البصرة دخلت حدود الندرة المائية ابتداءً من عام 2016، بنسبة تصل إلى 70% لشط العرب مع استمرار العجز في قناة البدعة عن سد الحد الأدنى للفرد في البصرة إذ ترواح نصيب الفرد منها بين 12-30 لتر/يوم، وهو أقل بكثير من الحد الأدنى الذي حددته منظمة الصحة العالمية (50-100 لتر يومياً للفرد).

الكلمات المفتاحية: أزمة مياه البصرة، نصيب الفرد من المياه، شط العرب، قناة البدعة، النمو السكاني.

Assessment of the relationship between water supply and per capita water consumption in Basra in light of the population growth (1977–٢٠٢٢)

Prof. Dr. Hassan Khaleel Hassan Al-Mahmood**

Ass. Lec. Tahani Jassim Mohammed Al-Rashed**

Lec. Dr.Majid Mayuf Habysh As-Salhi**

*University of Basrah / Marine Science Center: E-mail:

hassan.hassan@uobasrah.edu.iq **University of Basrah / College of Education
for Human Sciences:

E-mail:h_almahmood@yahoo.com, pgs.majid.mayuf@uobasrah.edu.iq

Abstract :

A quantitative and temporal analysis was conducted of population size and changes in per capita freshwater availability based on discharge data for the Shatt al-Arab and the Bidaa Canal, the two main water sources for Basra Governorate, during the period 1976–2022. Southern Iraq, particularly Basra Governorate, is experiencing severe and rapid hydrometeorological changes, including a decline in the quantity and quality of water resources, which reached its peak during the last two decades. Water yield data for the Tigris River (Qurna station) was used and compared with the population size, calculating changes in per capita share and its relationship to water status indicators according to the Falkenmark classification.

The results showed a clear decline in freshwater quantities in conjunction with continued population growth. Per capita share of Shatt al-Arab water decreased by 95% between 1976 and 2022. Since 2007, there has been a general trend towards water deficit, scarcity or absolute scarcity according to international standards, which is a negative indicator of water security. Per capita share fell from 14,600 m³/year (water abundance) at the beginning of the study period to between 245 and 750 m³/year year (water scarcity and absolute water scarcity) over the last two decades. The results showed that Basra entered the water scarcity threshold starting in 2016, with a rate of 70% for Shatt al-Arab, with the Al-Bidaa Canal continuing to fall short of the minimum per capita requirement in Basra, where per capita share ranged between 12-30 litres/day, which is well below the minimum set by the World Health Organisation (50-100 litres per capita per day).

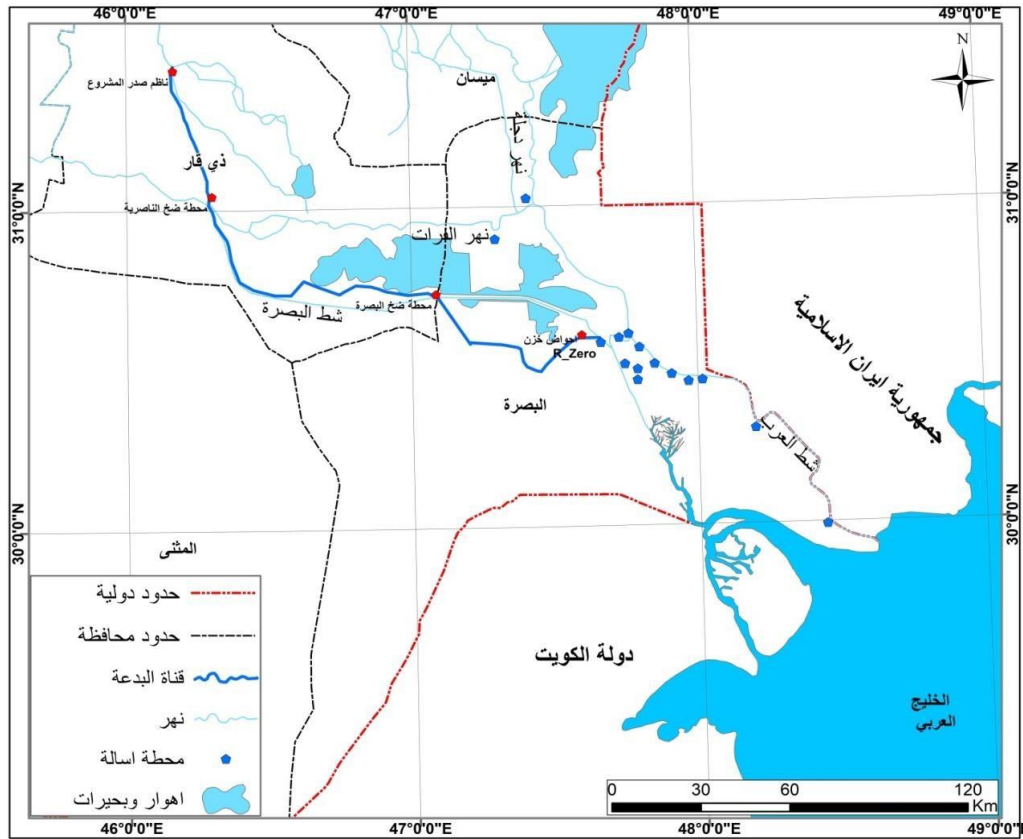
Keywords: Basra water crisis, per capita water, Shatt al-Arab, Al-Bidaa Canal, population growth.

اشتداد مؤثرات تغير المناخ وتناقص واردات مياه الروافد مما يهدد الأمن المائي والغذائي والتنوع البيولوجي والصحة البشرية، خاصة مع استمرار تدهور البنية التحتية في الدول النامية (McDonald et al., 2006، و تراجع استراتيجيات وخطط الاصحاح البيئي لحفظ التنوع البيولوجي وتحقيق التنمية المستدامة. ومن جهة أخرى تأثر الانسان بذات القوة باختلاف طبيعة الجريان المائي بسبب التأثيرات السلبية لزيادة تقلبات هطول الأمطار وتغيرات الجريان الموسمي على إمدادات المياه وجودتها ومخاطر الفيضانات وزيادة في تكرار الجفاف وتهديد الحياة المائية والتنوع الاحيائي بسبب تقليل مستويات الأوكسجين في المياه والنمو المفرط للطحالب (Smith et al 1999 , Kundzewicz and ٢٠٠٧، و Mata، وفي هذه الحالة يجب اتباع الحلول المستدامة مثل الزراعة الموفرة للمياه من اجل الترشيد، وإعادة استخدام مياه الصرف الصحي والمياه الرمادية، وإنشاء مناطق آمنة في ضفاف الأنهار وتطبيق اجراءات اصحاح ورقابة أكثر صرامة (FAO, ٢٠٢١).

تعتمد جميع مناطق العراق بشكل اساس على المياه السطحية لنهري دجلة والفرات اللذان ينبعان من خارج حدوده (تركيا وايران وبنسبة ضئيلة من الهطول المطري والمياه الجوفية وتعاني الموارد المائية العراقية من انخفاض كبير بسبب السدود التركية والإيرانية من جهة، اذ انخفض تدفق نهري دجلة والفرات وروافدهما بنسبة 30-60% ، بسبب السدود التركية والإيرانية بحسب(UNEP,2020) ، و يعزز المشكلة الاستخدام غير المستدام للمياه داخلياً، ومنذ سبعينيات القرن الفائت شرعت دول المنبع (خاصة تركيا) ببناء سدود ضخمة ومشاريع مائية كبيرة دون تنسيق مع دول المصب، وانخفاض تدفق المياه السطحية داخل الارضي العراقية بدلالة انخفاض مساحة المياه الدائمة بنسبة 65% وكان الانخفاض الأشد في جنوبي العراق (Mason et al,2023).

والصناعية، بينما تختص قناة البدعة بنقل المياه العذبة المخصصة للاستخدام المدني من أماكن الوفرة المائية على نهر الغراف في جدول الغراف المتفرع من نهر دجلة شمال محافظة ذي قار وهو المزود الرئيس للقناة، ليغذي مدن (الناصرية وسوق الشيوخ ومحافظة البصرة) يبلغ طولها ٢٣٨.٥ كم، وبنسبه تصل إلى (69.2 و30.8%)، لامتداد القناة في محافظتي ذي قار والبصرة على التوالي (نوماس وحميدي، 2021). تمتد قناة البدعة من شمال محافظة ذي قار (قضاء الشطرة) ، وتخترق مناطق الأهوار ومنطقة الرميلة الشمالية في محافظة البصرة وتنتهي عند منشأ الربط محطة العباس(ع) (المعروفة بمحطة R-Zero) التابعة إلى مديرية ماء البصرة الواقعة في منطقة أبي صخير (بالقرب من بوابة مطار البصرة الدولي) التي تديرها وزارة البلديات وتعود فكرة إنشاء قناة البدعة إلى مقترح شركة بارتنز.

خريطة رقم (١) توزيع محطات الاسالة في منطقة الدراسة



تشير مؤشرات النمو السكاني في البصرة لوجود زيادة كبيرة في اعداد السكان لاسباب لارتفاع معدلات المواليد واستمرار الهجرة الداخلية نحو البصرة تتزامن مع تقاوم أزمة المياه وندرتها بفعل التغيرات المناخية وسوء الإدارة وارتفاع مؤشرات التلوث مع اتساع تأثير النمو الحضري على استنزاف الموارد المائية وتلويثها، وتظهر علاقة ارتباطية بين النمو السكاني وزيادة الطلب على المياه، في ذات الوقت لا تتوافر مياه جوفية ملائمة في منطقة السهل الرسوبي بل هي مياه ارضية Undersurface Water Table ناتجة عن تشبع الطبقات العليا للترب الطينية تختلف كميات تجهيزها ومناسبتها ونوعية مياهها بحسب المصدر المحلي، اذ تتواجد المياه الارضية في السهل الرسوبي على اعماق 0.5-1.5 متر فقط، فضلا عن تذبذب مناسبتها موسميا خلال الفصلين الجاف والرطب، ومعظم المياه الارضية تكون راكدة وغير متجددة وتكتسب نوعية الترب المالحة التي تقع فيها غالباً، وبالأخص المناطق الحوضية على جوانب شط العرب التي تتراوح ملوحتها في مناطق السهل الرسوبي ما بين 8-64 ديسيمنر/ متر وهي غير صالحة لأي استخدام بشري او زراعي او حيواني (عبدالكريم، 2016).

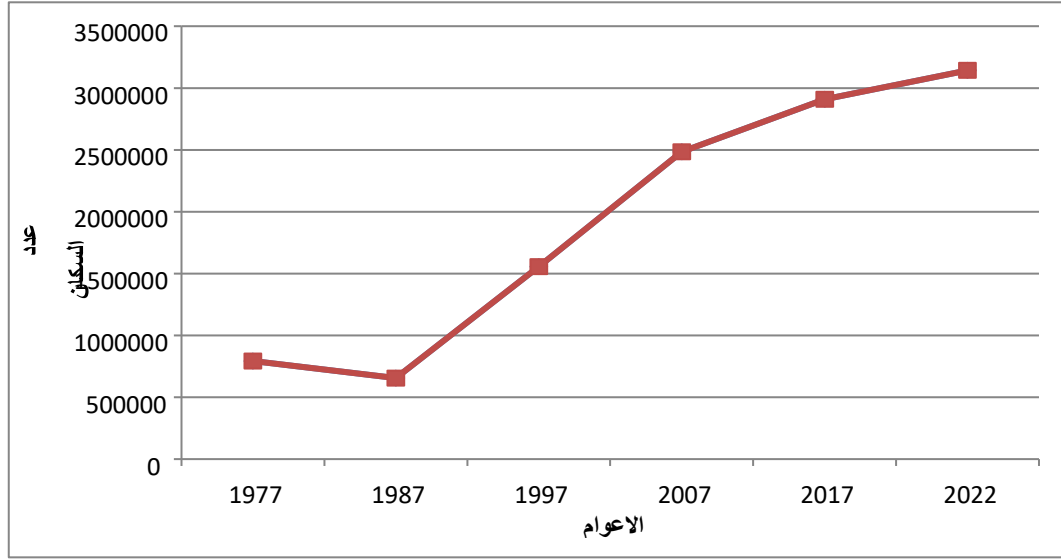
ومع وجود موارد مائية محددة هنالك تأثير لكميات الصرف الصحي المطروحة الى الانهار من دون معالجة الا بنسبة أقل من 30% في البصرة (وزارة الموارد المائية العراقية، 2022). يضاف لذلك التلوث الصناعي للمياه المطروحة غير المعالجة من بعض المواقع توليد الطاقة والمصانع المحلية، وهذا يتسبب بانخفاض مناسيب المياه العذبة في شط العرب وتسلل المياه البحرية (المحمود، 2019 و Al-

Ansari,

2013 و. (Al-Mahmood and Mahmood, 2019).

كما ان تجهيز السكان بالمياه يتأثر بالبنية الاساسية في محافظة البصرة فبحسب (وزارة الموارد المائية 2021) فإن شبكات توزيع مياه الشرب ذات كفاءة منخفضة لا تتجاوز 32%، كما أن شبكات

شكل رقم (٢) إعداد سكان محافظة البصرة (مليون نسمة) للفترات 1977 - 2022



المصدر: عمل الباحث اعتمادا على 1- وزارة التخطيط، الجهاز المركزي للإحصاء، تعداد عام 1977، 1987، 1997، وتقدي ارت السكان للأعوام 2007، 2017، 2022. 2- الراشد، اسامة إسماعيل (2009) التوزيع الجغرافي لمدن محافظة البصرة بحسب احجامها للمدة 1977_ 2007، مجلة دراسات البصرة، المجلد 4 العدد 8: 24 ص .

<https://doi.org/10.13140/RG.2.2.19276.82560>

https://www.researchgate.net/publication/313384488_altwzy_alighrafy_lmdn_mhafzt_albsrt_bhsb_ahjamha_llmdt_1977_2007

ويظهر الشكل رقم (٣) وجود تذبذب واضح في معدلات التصريف السنوي الوارد الى مجرى شط العرب، مما يشير إلى تأثير التصريف بعوامل عدة طبيعية وبشرية تتعلق بطبيعة المواسم الجافة ا و المطيرة وجدولة اطلاق المياه من السدود والمواسم الزراعية سواء داخليًا أو خارجيا من دول أعالي الحوض، واضيف لها مؤخرًا تأثير التغيرات المناخية، سجل ادنى معدل للتصريف المائي السنوي للمياه الداخلة الى شط العرب 32م³/ثا في العام 2008 / 2009، واعلى معدل 207 م³/ثا في العام 1976/1977 مقارنة بالمعدل العام البالغ 3.74م³/ثا.

يتضح من الجدول رقم (١) ان الفترة الممتدة 1977-1996 تصنف كأعوام وفرة مائية، بينما ظهر تدني في الاي ارد المائي خلال الاعوام 2007 -2022 ليت اروح نصيب الفرد بين أقل او اكثر من 500 م³/سنة للفرد، وبالرغم من حصول ارتفاع طفيف لنصيب الفرد من مياه شط العرب في العام 2022 ليصل الى 751 م³/سنة فهو على ما يبدو تحسن مؤقت، فالاتجاه العام منذ 2007 يظهر اتجاه للعجز او الندرة المائية او الندرة المطلقة وفق المعايير العالمية، وانخفض نصيب الفرد من مياه شط العرب بين 1977 و2022 بنسبة 95% ، مما يعكس أزمة مائية متصاعدة وبشكل عام حدث تحول كبير من وفرة مائية واضحة إلى ندرة خطيرة لأسباب تتعلق بالنمو السكاني أو تغيرات مناخية أو سوء إدارة موارد المياه.

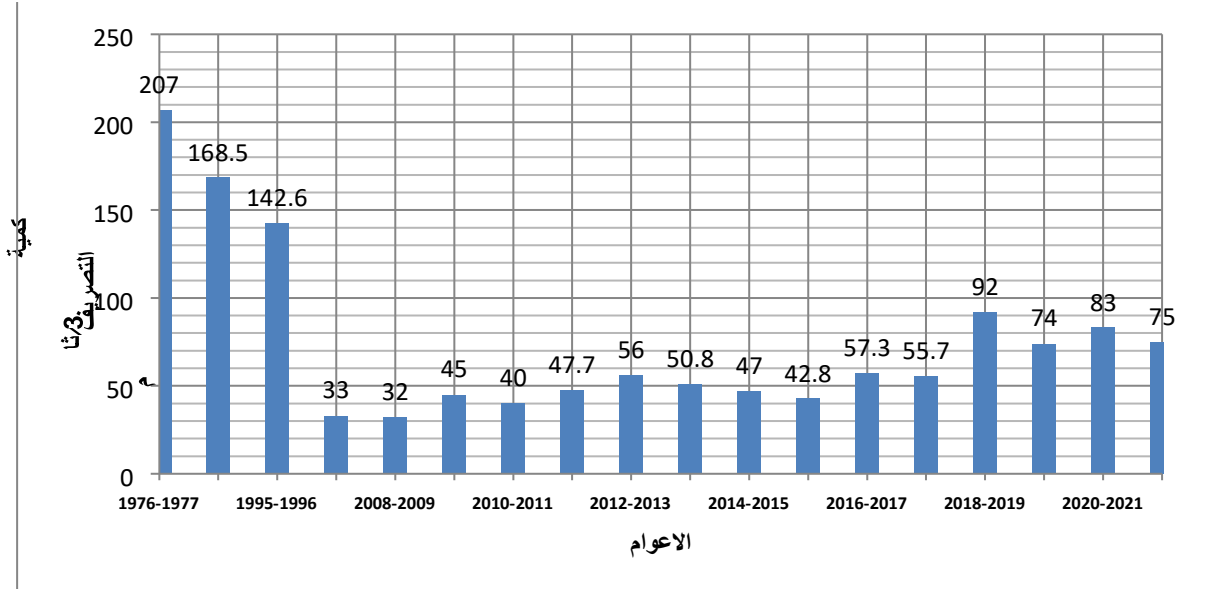
2- نصيب الفرد من مياه شط العرب:

يظهر من الشكل رقم (٤) انخفاضًا حادًا نصيب الفرد من المياه العذبة في البصرة لفترة الدراسة 1977 و2022 اعتمادا على بيانات التصريف المائي في شط العرب وعدد السكان، ويتضح ان التصريف المتدفق في شط العرب يتناقص مع وجود تزايد في النمو السكاني وهما العاملان المتحكمان في تراجع نصيب الفرد من المياه، اوضحت النتائج في الجدول رقم (١) أن نصيب الفرد من المياه العذبة في البصرة كان يبلغ 8433 م³/سنة عام 1977 وانخفض ليصل إلى 2885 في العام 1996 ثم انخفض الى 418 م³/سنة عام 2008 والى 245 م³/سنة عام 2009 وهو ما يشير الى عجز مائي حاد، وبالرغم من تحسنه قليلا بعد ذلك وتحديدا في العام 2022 الا انه ظل ضمن مستوى الندرة الشديدة (Water Scarcity)، وهذا الرقم يقترب من حد الندرة المائية المطلقة (Absolute Scarcity) وفقاً لمؤشر Falkenmark (Damkjaer & Taylor,2017). هذا التراجع الحاد يتزامن مع نمو سكاني كبير من حوالي 450 ألف نسمة إلى أكثر من ٣.١ مليون نسمة خلال نفس الفترة. وبينما سجل التصريف المائي تذبذبًا محدودًا بين 240 م³/ثا إلى 80 م³/ثا، إلا أن التأثير التراكمي للزيادة السكانية

تقييم العلاقة بين الإيراد المائي ونصيب الفرد في محافظة البصرة في ظل النمو السكاني
(٢٠٢٢-١٩٧٧)

على الموارد المتاحة كان واضحًا مع الأخذ بنظر الاعتبار التباينات الموقعية والفصلية في توافر المياه ونقصها، الأمر الذي يستدعي سياسات إدارة مائية عاجلة تحقق الاستفادة .

الشكل رقم (٣) المعدلات السنوية لتصريف شط العرب في القرنة



المصدر: عمل الباحث اعتمادًا على الجوارني (2021)، اقطامي (2020)، الجوارني(2014) المحمود (٢٠١٥)
والمحمود(2021) ، وزارة الموارد المائية (2022) .

الجدول رقم (١) الإيراد المائي (مليار متر مكعب) لنهر دجلة شمال القرنة وعدد سكان البصرة (1977-2022) ،
ونصيب الفرد من المياه في البصرة م³/سنة، وتصنيف حالة الموارد المائية حسب معايير منظمة اليونسكو

السنة	الإيراد المائي- مليار م ³	عدد السكان - نسمة	نصيب الفرد (م ³ /سنة)	التصنيف
1976-1977	6.62	793.374	8,344	وفرة مياه
1986-1987	5.30	655.617	8,084	وفرة مياه
1995-1996	4.49	556.445.1	2,885	وفرة مياه
2007-2008	1.04	2.485.554	418	ندرة مياه
2009-2008	1.008	2.570.141	392	ندرة مياه
2016-2017	1.80	2.908.491	619	عجز مائي
2021-2022	2.36	3.142.449	750	عجز مائي

المصدر : عمل الباحث اعتمادا على بيانات الشكل 3 .

هناك علاقة طردية غالبًا بين كمية التصريف (الموارد المائية الداخلة) ونصيب الفرد من المياه، ولكن تتأثر أيضًا بعدد السكان والاستخدامات الزراعية والصناعية والمدنية وكفاءة البنية التحتية الناقلة واسلوب الري وتداعيات التغيرات المناخية وسياسات التخزين في الحوض النهري، وعند مقارنة التصريف الشهري الوارد الى شط العرب خلال العامين 2009 ذي التصريف الاكثر انخفاضا والعام 2019 الاعلى تصريفا بشكل استثنائي، الشكل رقم (٤) نجد انه تراوح بين $10 \text{ م}^3/\text{ثا}$ لأشهر الصيف (حزيران- تموز - اب) من العام 2009 و $122 \text{ م}^3/\text{ثا}$ في نيسان 2019 (المحمود، 2019) ، ويظهر تدهور نصيب الفرد من المياه العذبة في البصرة بشكل وثيق بتذبذب تصريف المياه في شط العرب، لكن هذا التدهور يتفاقم نتيجة عوامل سكانية وإدارية دون زيادة مقابلة في الكفاءة أو المصادر البديلة.

يشار الى هذه العلاقة في الشكل رقم (٥) حيث يظهر تغيرا واضحا بين العام 1977 إلى 2022، اذ تراوحت من حوالي 14000 $\text{م}^3/\text{سنة}$ في عام 1977 إلى انخفاض ملحوظ عبر العقود التالية بفعل التغير في كميات التصريف الذي ينعكس بشكل مباشر على وفرة المياه المتاحة للأفراد وهذا الانخفاض السنوي الحاد ينعكس على قيم نصيب الفرد من المياه في محافظة البصرة ، فهناك ارتباط قوي بين السنة ونصيب الفرد بقيمة الارتباط ≈ 0.91 وهي تشير إلى علاقة ارتباط قوية جدًا وموجبة بين المتغيرين السنوات ونصيب الفرد $\text{م}^3/\text{سنة}$ ، وان ما يقارب من 84% من التغير في القيم يمكن تفسيره من خلال الاتجاه الزمني، اذ يتناقص نصيب الفرد من المياه في محافظة البصرة بمعدل تقريبي يصل الى 191 $\text{م}^3/\text{سنة}$ لكل سنة ، في ذات الوقت، تضاعف عدد سكان البصرة أكثر من ٧ مرات خلال فترة الدراسة من 452 ألف إلى ٣.١ مليون، وان نصيب الفرد ينخفض بمعدل 284 متر مكعب سنويًا تقريبًا. وهذا يبدو واضحا من خط الانحدار في الشكل رقم (٥) .

مع استمرار تأثيرات أخرى مثل تذبذب الإيراد المائي وزيادة الضغط على الموارد المائية بسبب سياسات الخزن المائي في أعالي دجلة والفرات في تركيا وسوريا وإيران و تغير المناخ (قلة الأمطار، وموجات الجفاف، وارتفاع درجات الحرارة واشتداد التبخر، مع استمرار زيادة السحب الزراعي والصناعي والمدني على مصادر المياه مما يؤدي إلى انخفاض نصيب الفرد في شط العرب. وعليه فان شط العرب يمر بمسار مقلق من حيث ت ارجع إيراداته المائية على مستوى الفرد، إذ يؤدي انخفاض التصريف ينذر بأزمات مائية مستقبلية في حال استمرار هذا التراجع.

٣- نصيب الفرد في البصرة من مياه قناة البدعة:

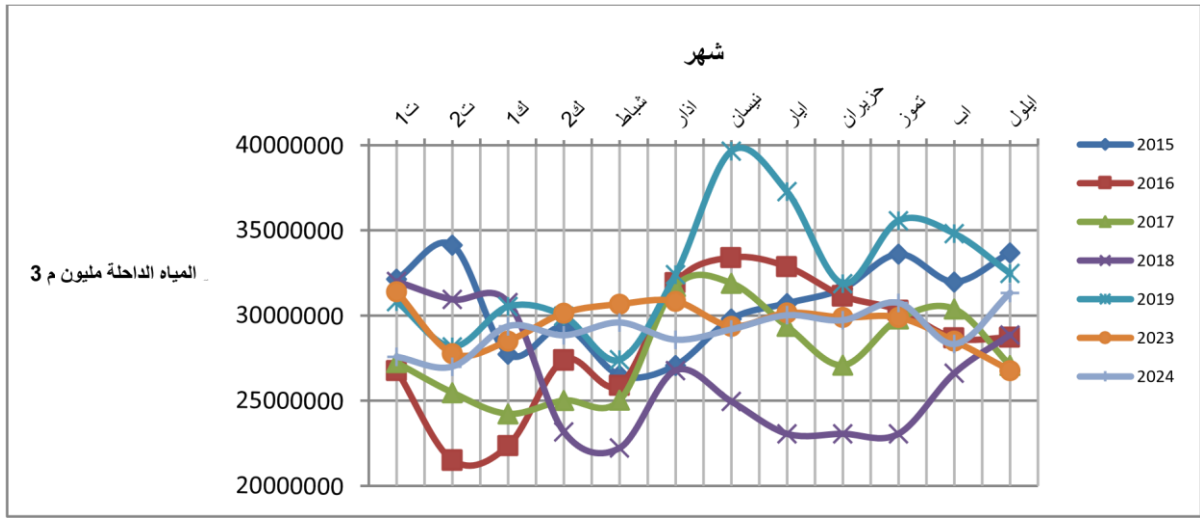
تختلف كميات المياه الواصلة الى البصرة من قناة البدعة بحسب مناسيب المياه المتوفرة في جدول الغراف، ففي الظروف الطبيعية تستلم القناة 17 م³/ثا عندما يكون منسوب جدول الغراف ٩.٧ م، وفي ظروف الشحة تتراوح تصريف القناة (11 - 15 م³/ثا) ضمن منسوب (٧.٢-7.7متر). وبحسب (وزارة الموارد المائية، 2025) فان مجموع التدفق النهري باتجاه قناة البدعة نحو المحافظتين قبل ظروف الشحة المائية يتراوح بين (8-15 م³/ثا) بحسب منسوب جدول الغراف المزود لها، اما الان فان الكميات قلت لأكثر من ذلك ، يوضح الشكل رقم (٦) التقلبات في كمية التدفق المائي لكميات المياه (المقننة) الداخلة الى محطة R-Zero من قناة البدعة خلال العشر سنوات الاخيرة، اذ تتأثر بتصريف جدول الغراف المرتبط بنهر دجلة، وكميات الطلب المسحوب من مياه القناة قبل وصولها الى البصرة، تظهر الفروق السنوية تذبذبا واضحا من المياه المحطة الداخلة ، سجلت اعلى كمية داخلة خلال العام 2019 خصوصا خلال شهري نيسان وأيار لتصل الى أكثر من 38 مليون م³ وهي الفترة التي ارفقت الوفرة المائية الاستثنائية في انهار العراق (المحمود، 2019) ، وسجلت أدنى الكميات خلال العامين 2016 و2018 ولمعظم أشهر السنة ، اذ سجلت أشهر كانون الثاني وشباط (حوالي 20-22 مليون م³).

يظهر من الجدول رقم (٢) وجود تذبذب في الكميات الداخلة الى البصرة، ومع افتراض انها تضخ بالكامل الى السكان، فان نصيب الفرد يتراوح بين (12 - 30 لتر يومياً)، وهذه الحصة قليلة جداً بالمقارنة بالمعدل العالمي الذي حددته منظمة الصحة العالمية ، وهي الحدود الملائمة لاحتياج الفرد التي تتراوح بين (50 - 100 لتراً يومياً) ذات جودة عالية للاستخدامات المدنية لضمان الوفاء باحتياجاته الأساسية ولتجنب نشوء النقص وخلق مشكلات بيئية واجتماعية وصحية وامنية، كما ان هذا المعدل لا يضمن الحصول على الكميات ضمن هذا المعدل للسكان بسبب تدهور شبكات توزيع المياه داخل الاحياء السكنية فضلاً عن التجاوزات على الحصة الاساسية التي يعلن عنها، مما يشير إلى وجود مخاطر حقيقية على تلبية حاجة السكان من مياه الشرب خلال تلك الفترات. وان ما يقارب من 78% من التغير في القيم يمكن تفسيره من خلال الاتجاه الزمني، ويشير التحليل الاحصائي في الشكل رقم (٧) الى عدم استقرار كامل في نصيب الفرد من مياه قناة البدعة ووجود تذبذب واضح خاصة بعد عام 2014 ، ويظهر مدى تشتت البيانات حول المتوسط، وهو ما يعكس تأثير عوامل متعددة مثل التغيرات في كمية المياه الداخلة والتعداد السكاني، ويشير معامل التغير النسبي الى بعض فترات الاستقرار أو الانخفاض، مع ارتباط متوسط الى ضعيف بين الزمن وتغيرات نصيب الفرد من المياه من قناة البدعة، وأن حوالي 60% من التغير في نصيب الفرد يمكن تفسيره عبر التغير في الزمن، اما النسبة المتبقية فيمكن ان تكون ناتجة عن انخفاض واردات المياه وسياسات التقنين المائي داخل العراق وخارجه والنمو السكاني والتغيرات المناخي والتجاوز على الحصص المائية قبل دخول قناة البدعة الى حدود البصرة، ويتضح من الجدول رقم (٢) ان نصيب الفرد من المياه للفترة 2006-2024 دون الحد الأدنى العالمي للمياه المستهلكة للاستخدامات الشخصية مما يتطلب تعزيز الإمدادات المائية (مثل مشروع ماء البدعة) او ايجاد مصادر بديلة.

تقييم العلاقة بين الإيراد المائي ونصيب الفرد في محافظة البصرة في ظل النمو السكاني (٢٠٢٢-١٩٧٧)

ومن المشكلات المزمنة أيضاً لقناة البدعة انها غير مغطاة او معزولة عن البيئة المجاورة لذا يلاحظ في بعض اجزاء مجرى القناة انواع من الطحالب والأعشاب المائية التي تشهد بين الحين والآخر حملات دورية للتطهير والمعالجة، مع عدم وجود قدرة فنية لضخ الكميات المطلوبة بسبب ضعف البنية للمشروع. الشكل رقم (٦) كميات المياه الداخلة الى مشروع ماء البصرة (محطة R-Zero للفترة 2015-2024 عن مشروع ماء

البصرة، 2025)



المصدر : وزارة الموارد المائية(2025) الهيئة العامة لتشغيل مشاريع الري والبزل - مشروع ماء البصرة- دراسة الحصص

المائية لقناة البدعة وتوزيع الحصص المائية بين محافظتي ذي قار والبصرة، غير منشورة- 13 صفحة.

جدول رقم (٢) نصيب الفرد من مياه قناة البدعة (2006-2022) لتصنيف الموارد المائية حسب نصيب الفرد

السنوي بناءً على معايير منظمة الصحة العالمية

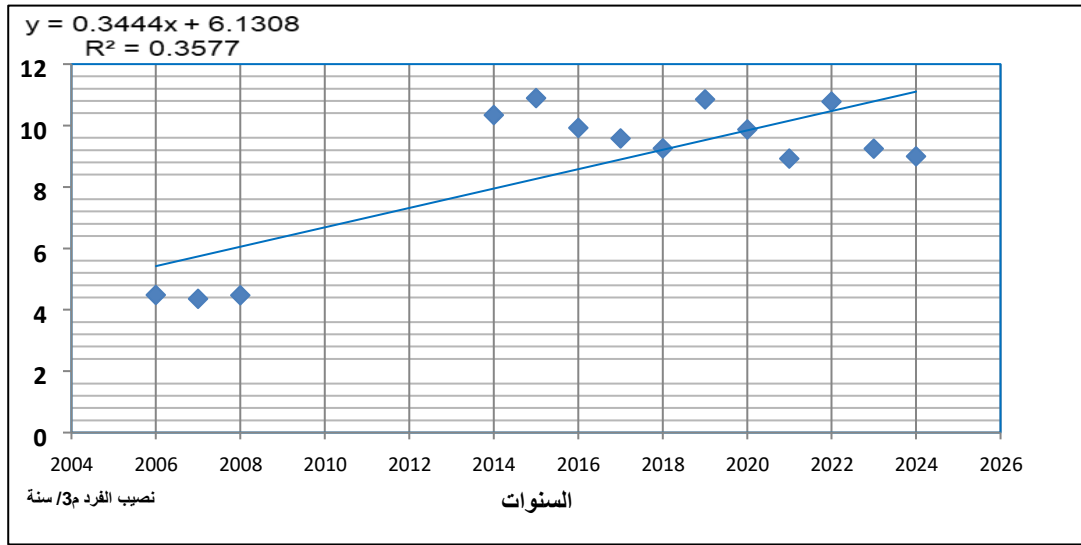
السنوات	عدد السكان	المجموع السنوي المياه الداخلة الى البصرة من مياه البدعة م ³ /سنة	نصيب الفرد م ³ /سنة	نصيب الفرد لتر/يوم
2006	2.391.454	128.666.880	.45	12
2007	2.438.504	127.720.800	.44	12
2008	2.485.554	133.446.528	.45	12
2014	2.767.857	343.316.839	.013	28
2015	2.814.907	368312909	10.9	30
2016	2.861.699	341074540	9.9	27
2017	2.908.491	334350483	.96	26
2018	2.955.283	328385864	.93	25

تقييم العلاقة بين الإيراد المائي ونصيب الفرد في محافظة البصرة في ظل النمو السكاني
(٢٠٢٢-١٩٧٧)

30	.019	391026010	3.002.074	2019
27	.99	361191733	3.048.865	2020
24	8.9	331471366	3.095.657	2021
30	.018	406388743	3.142.449	2022

المصدر: وزارة الموارد المائية(2025) الهيئة العامة لتشغيل مشاريع الري والبزل - مشروع ماء البصرة- دراسة حصص المائية لقناة البدعة وتوزيع الحصص المائية بين محافظتي ذي قار والبصرة، غير منشورة- 13 صفحة.

الشكل رقم (٧) العلاقة الاحصائية لمعامل الارتباط لنصيب الفرد من مياه قناة البدعة للفترة (2006 - 2024)



المصدر: عمل الباحث اعتماداً على بيانات جدول 2 .

بالإضافة الى النقص في كميات مياه شط العرب وقناة البدعة تظهر مشكلة تدهور نوعية المياه المجهزة للسكان من شبكات الاسالة كما ونوعاً، فقد أشارت دراسة (المحمود وحميدي، 2022) إلى أن جميع الخصائص الرئيسية المدروسة لمياه الاسالة في الأحياء السكنية في محافظة البصرة أو معظمها كانت أعلى من المواصفات القياسية العراقية لمياه الشرب، كما ان الخط الحاصل في محطات الاسالة لأكثر من مصدر مائي لتخفيف تركيز الاملاح خصوصاً خلال فصلي الصيف والخريف يغيران من خصائصهما النوعية، ويؤثران على طبيعية المياه المجهزة للمواطنين، وإن عملية معالجة المياه الخام في مشاريع ماء البصرة التي تشمل عمليات تنقية وتصفية المياه تتضمن اجراءات كلاسيكية تتنمّل بمرحلتي

التلبد والترسيب Flocculation & Sedimentation باستخدام كبريتات الالمنيوم المائية

. Rapid $Al_2(SO_4)_3 \cdot 18H_2O$ المعروفة محليا بالشب (Alum) ثم مرحلة الترشيح الرملي السريع

Sand Filtration ثم تنتهي المعالجة بمرحلة التعقيم Chlorination باستخدام غاز الكلورين

Chlorine Gas. الشكل (٨)، يرافق ذلك اجراءات دورية لتنظيف الاحواض من الطحالب الملتصقة

على جدرانها بواسطة القشط اليدوي (Manual Scraping) ، وجميع هذه الطرق كلاسيكية قديمة لا

ترقى للأساليب المعاصرة للتقية والتصفية خصوصاً في حال الاعتماد على نهر يتعرض الى انواع

متعددة من التلوث كشط العرب، هذا الامر يتسبب بظهور اصابات مرضية خطيرة للسكان أحيانا

(المحمود، 2019). ويظهر ابرز مؤشر لتراجع جودة المياه عند تصاعد المد الملحي وارتفاع ملوحة

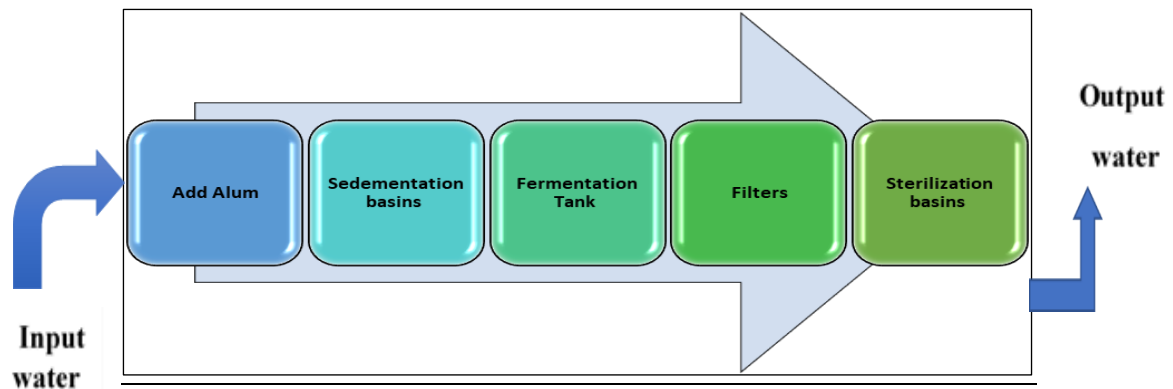
شط العرب مما يعزز من ظاهرة الندرة النوعية، فمع توافر المياه لكنها غير صالحة للاستخدام المدني او

الزراعة. يحدث ذلك مع عدم كفاية التحلية في البصرة التي تقدر ب25 مليون م³/سنوياً بما في ذلك

المحطات الحكومية والخاصة، وهو لا يغطي سوى جزء من احتياجات المحافظة خلال سنوات ومواسم

شح المياه (MOWR,2023)، يتزامن ذلك مع انخفاض كفاءة محطات التحلية خصوصاً خلال فصل

الصيف بسبب ارتفاع درجات الحرارة وزيادة الملوحة (Smith & Brown, 2023) .



الشكل رقم (٨) ملخص مبسط لمحطة معالجة المياه، عن (Al-Jaberi,2011) ، وجدول 1 .

٤- فئة الحالة المائية في لشط العرب:

يوضح الشكل رقم (٩) علاقة معدل التصريف السنوي مع مؤشر حالة المياه بحسب خط ندرة المطلقة (500م³/سنة للفرد) وفق مؤشر Falkenmark indicators ، وان انخفاض التصريف يدفع الحالة المائية في شط العرب نحو الندرة المائية فعند تجاوز التصريف عتبة ٤.٥ مليار م³/سنة ستكون الحالة المائية بلا ندرة مائية زيادة التصريف وتتحول الحالة إلى ضغط مائي عندما تتراوح ٤.٥ - ٣.٢ مليار م³/سنة، والحالة تكون ندرة مائية - ندرة مطلقة عندما يقل التصريف السنوي عن 3 مليار م³/سنة، وقد وصلت الحالة المائية في البصرة الى حالة الندرة المطلقة في ظل النمو السكاني المتزايد.

يتضح من الشكل رقم (٩) ان العلاقة بين التصريف السنوي والحالة المائية ليست خطية بالكامل، بل تظهر بشكل متدرج (Stepwise) ، وهذا يعكس التغير في النظام البيئي والمجتمعي من حالة إلى أخرى بحسب تأثير التغيرات الهيدرولوجية الإقليمية أو التغير الموسمي للمناخ.

٥- المحاكاة التنبؤية للنتائج:

عند إجراء محاكاة تنبؤية بالاعتماد على نموذج حالة المياه العراقية في المكتبة الرقمية لنماذج موارد المياه الموقع (<https://insightmaker.com>): واعتماد المتغيرات القابلة للتحكم التي تشمل:

١. معدل النمو السكاني بين 1- 5%

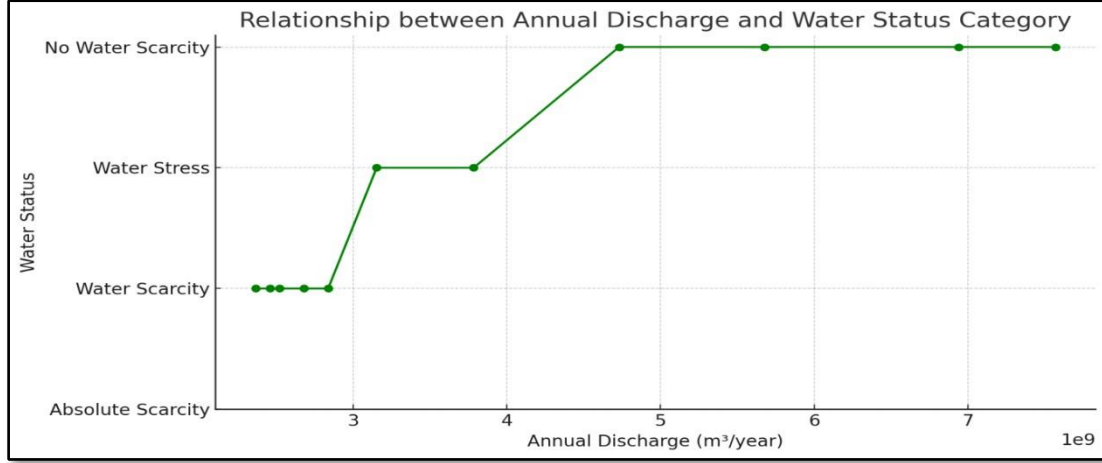
٢. معدل تدهور الموارد المائية بسبب تدني الحصص المائية بين 1- 10%.

٣. كفاءة الري بين 0- 50%.

يظهر الشكل (١٠) ان التنبؤ المستقبلي للاحتمالات المتوقعة لغاية العام 2050، بدلالة استمرار تناقص الإيراد المائي لشط العرب مع ديمومة ارتفاع النمو السكاني، سيؤدي الى انخفاض نصيب الفرد ولأفضل السيناريوهات سيكون اعلى بقليل من حد الندرة المائية 500 م³/سنة، بينما يشير الاحتمال الاسوأ الى انخفاض اقل من 400 م³/سنة في العام 2050 .

الشكل رقم (٩) العلاقة بين التصريف السنوي وفتة الحالة المائية في لشط العرب بحسب معيار Falkenmark

indicators

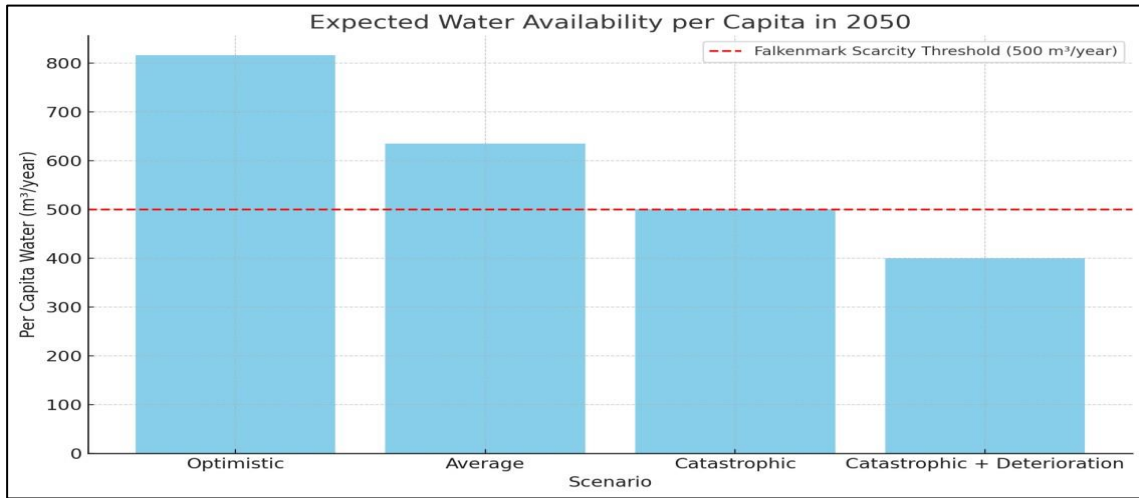


المصدر: عمل الباحث اعتماداً على بيانات جدول 1 .

وهذا المعدل يعد اقل من المعدل نصيب الفرد في العالم العربي البالغ 245 م³/سنة نصيب الفرد في دول الصومال والنيجر وسوريا التي يبلغ سكان كل منها نصف سكان العراق تقريباً (٢٠٢٥, World Bank) يتبين من الجدول (٣) السيناريوهات الثلاثة المتوقعة بناءً على أسوأ احتمال للإيراد المائي وهو ١.٥ مليار م³ وهو قريب من المعدل المنخفض المسجل في العقدين الأخيرين، مع سيناريوهات سكانية متغيرة، حيث يقترب نصيب الفرد في السيناريو الكارثي الى حدود حرجة تهدد الأمن المائي والغذائي والصحي.

الشكل رقم (10) سيناريوهات توفر مياه شط العرب للفرد لغاية العام 2050

تقييم العلاقة بين الإيراد المائي ونصيب الفرد في محافظة البصرة في ظل النمو السكاني (٢٠٢٢-١٩٧٧)



المصدر : عمل الباحث اعتمادا على بيانات جدول 1 .

الجدول رقم (٤) السيناريوهات المحتملة لمعدل نصيب الفرد في البصرة للعام 2050 المرتبط بارتفاع معدل النمو

السكاني والضغطات البشرية

تصنيف حسب Falkenmark indicators	نصيب الفرد (م³/سنة)	الإيراد المائي (الثابت) (م³)	عدد السكان المتوقع 2050	معدل النمو السكاني (%)	السيناريو
ندرة مطلقة (>500)	306	1,500,000,000	4,900,000	1.5	المتفائل
ندرة مطلقة (>500)	238	1,500,000,000	6,300,000	2.5	المتوسط
ندرة مطلقة وخطرة جداً	188	1,500,000,000	8,000,000	3.5	الكارثي

المصدر : عمل الباحث اعتمادا على جدول 1 .

الاستنتاجات:

يتزايد اعداد السكان في البصرة بشكل سريع، اذ تضاعف عدد سكان البصرة حوالي 7 اضعاف خلال الاعوام 1977 -2022، وتشير النتائج أن الضغوط البشرية و النمو السكاني هو العامل المؤثر المضاف لباقي العوامل الأساسية المساهمة بتراجع نصيب الفرد من المياه العذبة، ويشكل هذا ضغطا شديدا على الموارد المائية ويصنع ازمة متعددة الأبعاد ذات تأثيرات ترابطية متبادلة، ويستمر ذلك

التأثير الانخفاض في التصريف السنوي للمياه السطحية، يتضح ذلك ايضا بدلالة تدهور نوعية المياه كارتفاع الملوحة في الجزئين الاوسط والجنوبي من شط العرب ليتراوح بين 6000 - 45000 جزء في المليون (ppm) ، ويسبب ارتفاع نسبة الأملاح الذائبة (TDS) فوق الحد الآمن 500 ملغم/لتر الى مشكلات تتعلق بجودة المياه اللازمة للسكان ، فالتدهور الكمي والنوعي للمياه انعكس على البيئة البشرية والواقع الصحي بفعل نقص التدفق النهري لشط العرب ونقص كميات التدفق المقنن من قناة البدعة في ظل تزايد النمو السكاني وتكرار ظواهر الجفاف بالأخص ارتفاع درجات الحرارة المرتبطة بتغير المناخ والوضع الصناعي في البصرة، كما انعكس الوضع المائي على الأمن المجتمعي وما يمكن ان يحصل من توترات اجتماعية، مما يتطلب وضع حلول بنيوية وإنشائية وقانونية واجتماعية مترافقة وتعاون العراق وتركيا وإيران لتحقيق الأمن في مناطق حوضي دجلة والفرات من مبدأ تقاسم المنفعة والضرر وفق مبادئ الأمن البشري والاستدامة البيئية.

التوصيات:

١- تعزيز التعاون الإقليمي بين الدول المتشاركة في حوضي دجلة والفرات و الكارون لضمان توزيع عادل للموارد المائية المشتركة وتكثيف التعاون الإقليمي والاتفاقات الدولية في تقاسم مياه دجلة والفرات وشط وربط ملف تصدير النفط العراقي بالملف المائي للعراق، وتوزيع المياه داخليا بشكل منصف بحسب الوضع الديموغرافي والبيئي لمناطق العراق والضغط على دول الحوض النهري لدجلة والفرات لدفع الضرر الناتج عن تناقص الايراد المائي الداخل للعراق مع ضرورة التوجه نحو البدائل المستدامة لسد نقص المياه الحاصل في البصرة.

٢- اتباع سياسات إدارة مائية مستدامة للمورد المائي الموجه للسكان واعداد خطط طوارئ لمواجهة الازمات المائية في البصرة خصوصا خلال اشهر الصيف والخريف والحفاظ على مستوى معايير منظمة اليونسكو لنصيب الفرد بما لا يقل عن 500 م³ في السنة لكل شخص.

٣- إدخال اعتبارات استنزاف الصناعة النفطية للمياه وتغيير المناخ ضمن استراتيجيات إدارة المياه العذبة ووضع خطط للسيطرة على الاستنزاف والهدر في استخدامات المياه عن طريق اتباع سياسة تسعير المياه التصاعدي زيادة الوعي المجتمعي وتكثيف استراتيجيات التخفيف والتكيف في المناطق المتأثرة بنقص المياه وارتفاع الملوحة كإتباع استراتيجيات حديثة في الري وتوسيع العمل بتحلية المياه وإعادة تدوير المياه الرمادية ورسم سياسات استخدامات بدائل المياه المستدامة في ضوء التزايد السكاني وإنشاء نظام متكامل لمراقبة مستويات تدفق المياه وجودتها في انهار البصرة عن طريق استخدام بيانات آنية وإنشاء محطات التحلية الطارئة في المناطق المعرضة للشح المائي والتلوث المائي.

٤- تعزيز مشاركة المجتمع في إدارة الموارد المائية وإشراك المجتمعات المحلية والمستخدمين والجهات المعنية في عمليات اتخاذ القرار لتعزيز الملكية والمساءلة.

٥- حوسبة محطات السيطرة (السدود والناظم) واستعمال أنظمة البيانات المفتوحة المتاحة للباحثين والمهتمين برسم السياسات المائية وتطوير دراسات تنبؤية في لحساب الطلب باستخدام نماذج سكانية- مائية متكاملة وتضمين الفرق في نصيب الفرد بين سكان مناطق العراق وبين سكان الريف والحضر .

٦- تعزيز التنظيم الإداري والفني في ملف إدارة المياه الموجهة للسكان وتحسين طرق التخزين وتنسيق الجهود بين السلطات المسؤولة في مجال الإدارة المائية ومراجعة طرق الري وتحسين كفاءة استخدام تقنيات الزراعة عن طريق اعتماد الارواء المقنن بالتنقيط وإدخال أصناف محاصيل قليلة الاستهلاك المائي وتحمل الملوحة.

٧- تحفيز قدرات التجدد البيئي للمناطق المتأثرة بالتلوث في جنوبي العراق وتدوير مياه الصرف الصناعي والمنزلي بعد المعالجة لإعادة استخدامها في الزراعة أو الصناعة.

المصادر:

- Al-Ansari, N. (2013). Management of Water Resources in Iraq: Perspectives and Prognoses. Engineering. 05. 667-684. 10.4236/eng.2013.58080.
- Al-Jaberi, Z. A.T.(2011). Evaluation of Water Quality of Three Water Treatment Plants in Basrah Province.PhD Thesis. College of Science-University of Basrah. 198 p.
- 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., 34(1): 13 - .62
- Baggio, G., Qadir, M. and Smakhtin,V.(2021)l.Freshwater availability status across countries for human and ecosystem needs, Science of The Total Environment,Volume 792,,: page 148230,doi.org/10.1016/j.scitotenv.2021.148230.
- Biswas, A. & Tortajada, C. (2019). "Water scarcity and sustainable urban water management." Springer.DOI: 10.1007/978-981-13-2775-9

- Boretti, A., Rosa, L. Reassessing the projections of the World Water Development Report. npj Clean Water 2, 15 (2019).
<https://doi.org/10.1038/s41545-019-0039-9>
- Carnegie Endowment for International Peace. (2022, March 31). Eden denied: Environmental decay, illicit activities, and instability in Iraq's southern border area.
<https://carnegieendowment.org/research/2022/03/eden-denied-environmental-decay-illicit>
<https://carnegieendowment.org/research/2022/03/eden-denied-environmental-decay-illicit-activities-and-instability-in-iraqs-southern-border-area?lang=en>
- Damkjaer, S., & Taylor, R. (2017). The measurement of water scarcity: Defining a meaningful indicator. *Ambio*, 46(5), 513–531. DOI: 10.1007/s13280-017-0912.
- Damkjaer, S., & Taylor, R. (2017). The measurement of water scarcity: Defining a meaningful indicator. *Ambio*, 46(5), 513–531. <https://doi.org/10.1007/s13280-017-0912-z>
[researchgate.net+8link.springer.com+8discovery.ucl.ac.uk+8](https://www.researchgate.net/publication/317111111).
- FAO(2021)THE STATE OF THE WORLD'S LAND AND WATER RESOURCES FOR FOOD AND AGRICULTURE. Food and Agriculture Organization of the United NationsRome, ItalySystems at breaking point. Synthesis report 2021.
<https://openknowledge.fao.org/server/api/core/bitstreams/bc8810ae-2a13-4cfe-b019339158c7e608/content/cb7654en.html>.
- Finstad, K., Eikebrokk, B., & de Wit, M. (2023). The technological development of drinking water treatment plants in the Czech Republic. *Water Policy*. Advance online publication.
<https://doi.org/10.2166/wp.2021.102>

- الجوراني، خلود كاظم، 2014، الخصائص الهيدرولوجية لنهر دجلة في محافظتي ميسان والبصرة، رسالة ماجستير، كلية التربية للعلوم الانسانية، جامعة البصرة، 199 صفحة.
- الجوراني، خلود كاظم، 2021، تغير الخريطة المائية في محافظة البصرة باستخدام تقنيات الاستشعار عن ابعـد ،اطروحة دكتوراه، كلية الاداب، جامعة البصرة، 498 صفحة.
- الخليفة، حسين عبد الواحد أقطامي، 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 .
- الراشد، تهاني جاسم محمد 2020 تقييم الخصائص الهيدروكيميائية لنهر دجلة بين محطتي قلعة صالح والقرنة جنوبي العراق، رسالة ماجستير-كلية التربية للعلوم الانسانية-جامعة البصرة، 160ص.
- الراشد، اسامة اسماعيل (2009) التوزيع الجغرافي لمدن محافظة البصرة بحسب احجامها للمدة 1977_2007، مجلة دراسات البصرة، المجلد 4 العدد 8: 24 ص <https://doi.org/10.13140/RG.2.2.19276.82560>.
- عبدالكريم، عامر محمود (2016) (هيدروكيميائية المياه الجوفية في العراق وآثارها في عملية التملح ، مجلة اوروك ،المجلد.9 العدد 1 ص 641-656.
- المحمود، حسن خليل حسن، 2015 ،التغيرات الهيدرولوجية في الجزء الادنى من وادي الرافدين، المجلة العراقية للاستزراع المائي- مركز علوم البحار، (العدد 1)، الصفحات 47-70.

- المحمود، حسن خليل حسن، 2019، الموارد المائية في البصرة ومشكلاتها المعاصرة، منشورات مركز علوم البحار - جامعة البصرة - دار الكتب للطباعة والنشر، الطبعة الاولى، 324، صفحة.
- المحمود، حسن خليل حسن وحميدي، عبدالحسن عبدالنبي (2022) الخصائص النوعية لمياه الإسالة الخام المعتمدة على قناة البدعة في البصرة- مجلة الخليج العربي المجلد ٥٠ العدد: 2 2022 حزيران . 24 صفحة.
- المحمود، حسن خليل حسن (2021) تحليل مرجعي لبيانات التصريف والملوحة في شط العرب المجلة العراقية للاستزراع المائي المجلد 17 ، العدد 1: الصفحات -11 - 26.
- وزارة التخطيط، الجهاز المركزي للإحصاء، تعداد عام 1977 ، 1987 ، 1997 ، وتقديرات السكان للأعوام 2007 ، 2017 ، ٢٠٢٢ .
- وزارة الموارد المائية (2025) الهيئة العامة لتشغيل مشاريع الري والبزل- مشروع ماء البصرة- دراسة حص المائية لقناة البدعة وتوزيع الحصص المائية بين محافظتي ذي قار والبصرة، غير منشورة- 13 صفحة .
- وزارة الموارد المائية،(2022). بيانات تصارييف شط العرب، بيانات غير منشورة .
- وزارة الموارد المائية،(2025). بيانات اعلامية.

