سبل معالجة وتحسين نوعية المياه في محافظة ذي قار

الباحثة فاطمة نجف حسين
جامعة بغداد/كلية التربية أبن رشد للعلوم الإنسانية/قسم الجغرافية
celen.celen19@gmail.com

أ.د أسامة خزعل عبد الرضا الشريفي
جامعة بغداد/ كلية التربية أبن رشد للعلوم الإنسانية/ قسم الجغرافية
osameh_173@yahoo.com

(مُلَخَّصُ البَحث)

إن الزيادة في أعداد السكان تعني الزيادة على طلب استعمال المياه الصالحة في كافة الانشطة (البشرية، الزراعية، الصناعية) وفي نفس الوقت يلحظ محدودية المياه السطحية وانخفاض تصاريفها ومناسيبها مقارنة بالعقود السابقة بالذات في المناطق الجافة وشبة الجافة والتي تعد منطقة الدراسة جزءً منها فضلاً عن قلة التساقط المطري وزيادة نسب التبخر، وسوء أدارة الموارد المائية ، ولا يخفى الشحة المائية التي مر بها البلد نتيجة لأملاء سد اليسو في الجمهورية التركية والازمة المائية التي شهدتها المنطقة الجنوبية ليس فقط نتيجة لانخفاض التصاريف والمناسيب النهرية وانما زيادة التراكيز الملحية في المياه ، كلها أسباب دعت إلى أعادة النظر في تقدير حجم الإمكانات المائية المتاحة في منطقة الدراسة ، ويمكن القول أن منطقة الدراسة تمتلك حصة مائية جيدة إذا أستثمرت بصورة صحيحة .

مشكلة الدراسة:

وما هو حجم التلوث في الوارد المائي لمحافظة ذي قار وماهي مصادر التلوث والامكانات المتاحة لمعالجتها.

فرضية الدراسة:

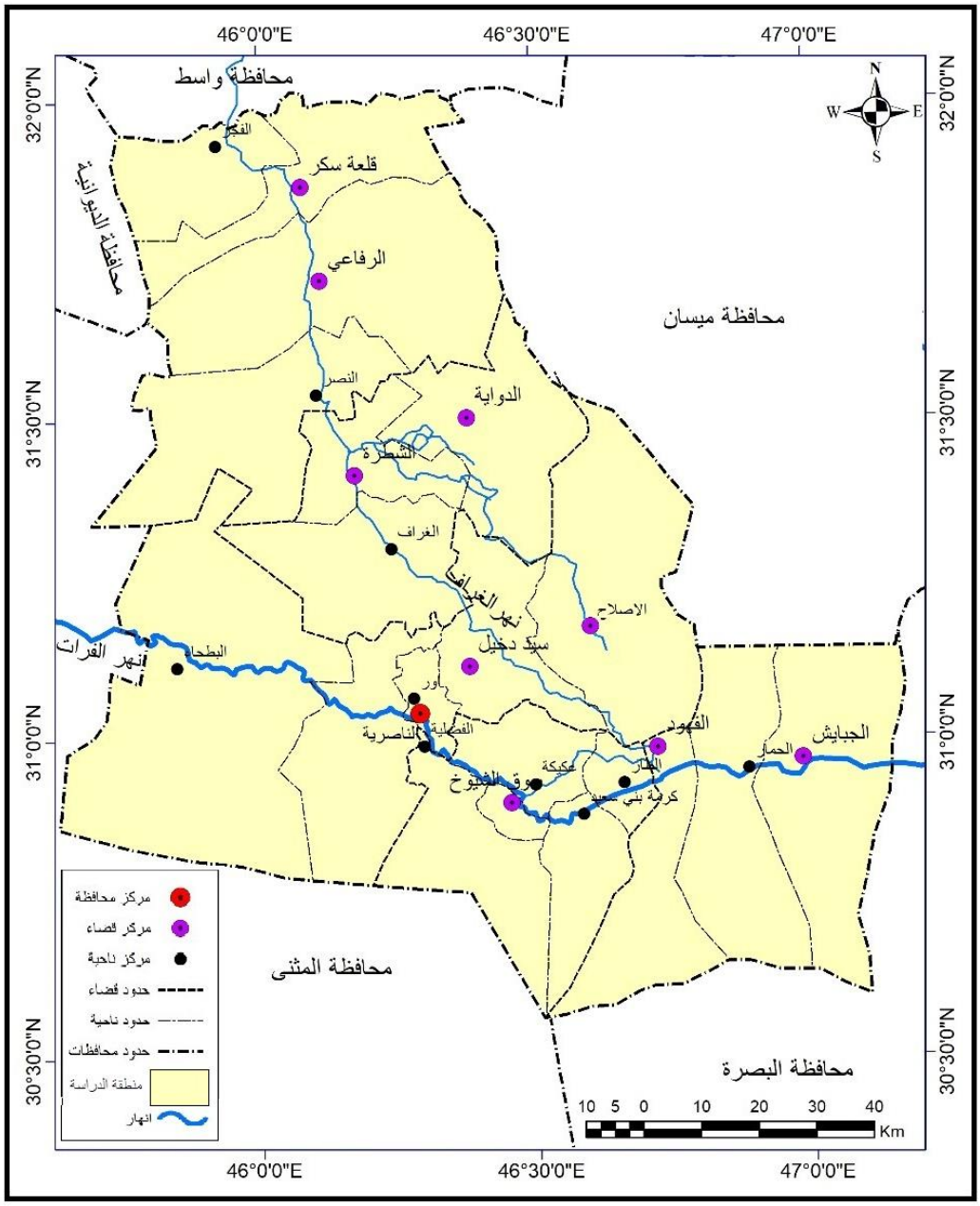
الكمية الواردة كحصة مائية للمحافظة تُعد نظرياً كافية وتغطي مجمل الاحتياجات للمياه ولكن من الناحية العملية فأن قسماً من هذه المياه يأتي ملوثاً بارتفاع التراكيز الأيونية وبالتالي لا يمكن استعماله، والقسم الاخر يختلط مع ملوثات الاستعمالات المختلفة داخل المحافظة كالمياه الثقيلة والمخلفات المائية للمستشفيات والمصانع والمحطات الكهربائية فتتردى نوعيته وبالتالي فأن نسبة كبيرة من الوارد ولا يمكن الإفادة منه دون المعالجة وهنا يتوجب وضع خطة شاملة لإدارة وتنمية هذا المورد المائي واستدامة تنميته وفقاً لمعايير القياسية الموضوعة لذلك .

هدف الدراسة : تهدف الدراسة إلى تحقيق اكبر فائدة ممكنةمن الموارد المائية لكافة الانشطة مع المحافظة على نوعية المياه .

حدود الدراسة (الموقع الجغرافي والفلكي) :

تقع محافظة ذي قار جغرافيا جنوب العراق تحدها من الشمال محافظة واسط ومن الغرب تحدها محافظة القادسية وتحدها من جهاتها الغربية والجنوبية الغربية محافظة المثنى وفي جهاتها الجنوبية والجنوبية الشرقية تحدها محافظة البصرة ، ومحافظة ميسان تحدها من جهة الشرق. أما الموقع الفلكي فتقع بين خطي الطول(**$47°09^{-}40^{=}$ _ $45°38^{-}40^{=}$**) ودائرتي عرض(**$32°02^{-}$ _ $30°33^{-}20^{=}$**) شمالاً، كما مبين في خريطة (١) .

خريطة (١) الموقع الفلكي والجغرافي لمنطقة الدراسة

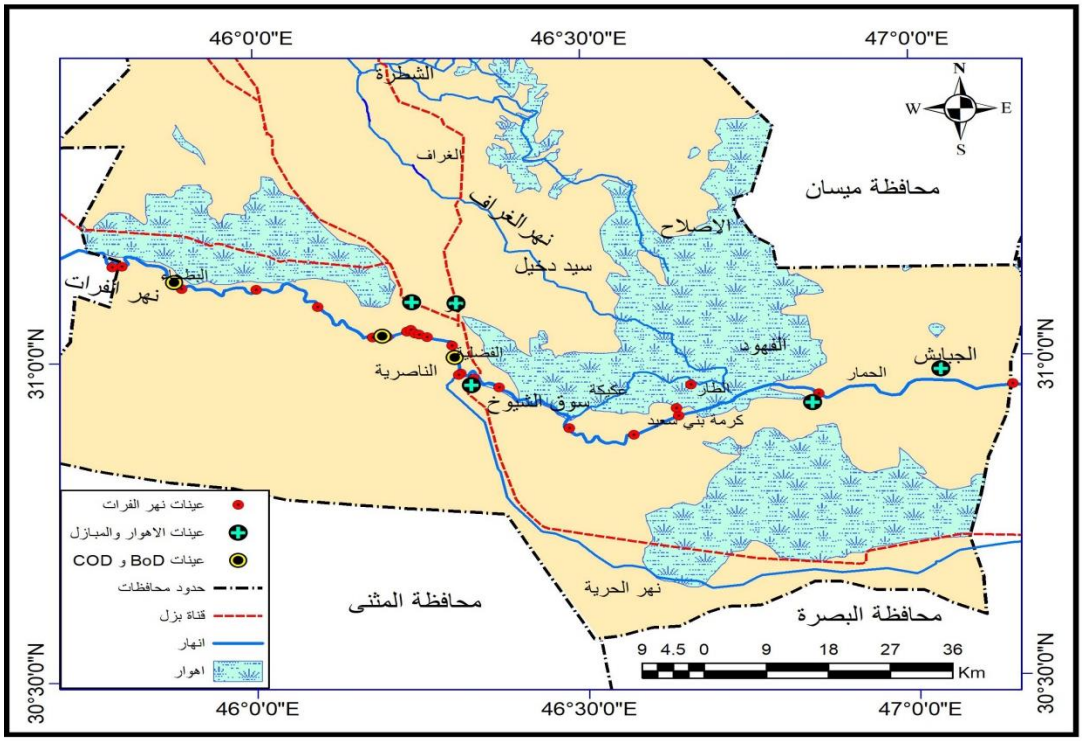


المصدر: وزارة الموارد المائية ، مركز إنعاش الأهوار والاراضي الرطبة في ذي قار ، شعبة GIS ، خريطة ذات مقياس ١:٥٠٠٠٠٠.

التقييم النوعي للمياه : يَعد نهري (الفرات والغراف) الرئسيان في تلبية الاحتياجات المائية لكافة الانشطة، واعتمدت الباحثة في دراستها على الزيارات الميدانية لمواقع متُعّددة من المحافظة تضمنت جميع المناطق التي يمر فيها نهري الفرات والغراف وكذلك الأهوار (هور الحمار وأهوار الجبايش) والمصب العام ومبزل شرق الغراف لغرض جمع العينات من مواقع مقصودة التي بلغ عددها الكلي(٥٠) عينة لإجراء الفحص المختبري ومعرفة الخصائص الفيزيائية والكيميائية منها (٤٤) للماء الخام و(٦) لفحصي (BOD_5 و COD) ولقد تم تحديد أحداثيات مواقع العينات بأستعمال جهاز (GPS)، وتوزعت بالشكل الاتي:

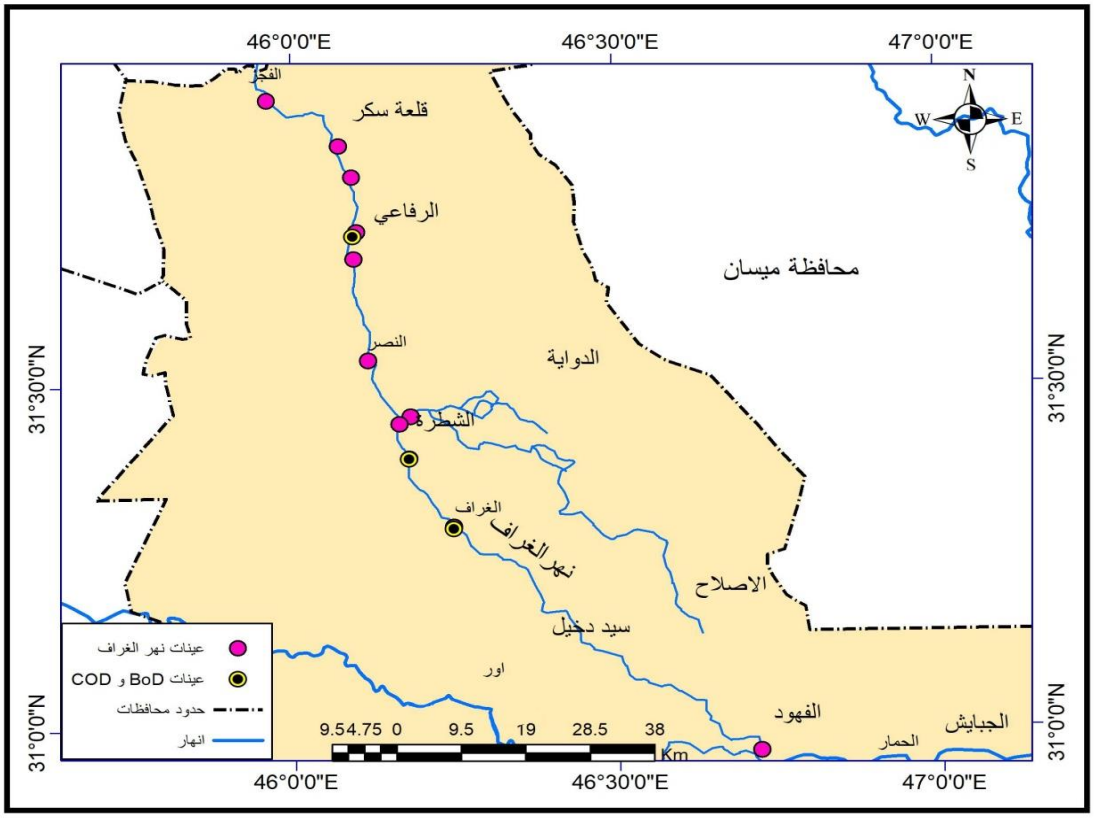
- ثمانية وعشرين للماء الخام على نهر الفرات وإثنان للأهوار وإثنان للمصب العام وواحدة لمبزل شرق الغراف، وثلاثة عينات لفحص **BOD_5 و COD** على نهر الفرات من مناطق الآختلاط بين مياه الصرف الصحي ومياه النهر وذلك لمعرفة مدى التلوث الحاصل وبذلك يصبح المجموع (٣٦) عينة كما موضح على الخريطة (٢).
- احد عشر عينة للماء الخام على نهر الغراف وثلاثة آخرى لفحص **BOD_5 و COD** من مناطق الآختلاط بين مياه الصرف الصحي ومياه النهر وبذلك يصبح المجموع (١٤) عينة كما موضح على الخريطة (٣) مع أدراج مواقع أحداثيات العينات .

خريطة (٢) مواقع عينات الفرات والاهوار ومبازل و(BOD_5 و COD)



المصدر : بالاعتماد على الدراسة الميدانية للفترة من(١١- ٢٧/ ١٠/ ٢٠١٧) (١١-٣٠/٤/٢٠١٨) وجهاز تحديد المواقع (GPS)

خريطة (٣) مواقع عينات نهر الغراف و(BOD_5 و COD)



المصدر : بالاعتماد على الدراسة الميدانية للفترة من(١١- ٢٧/ ١٠/ ٢٠١٧) (١١-٣٠/٤/٢٠١٨) وجهاز تحديد المواقع(GPS) .

أن الخصائص النوعية لكل الموارد المائية في منطقة الدراسة مختلفة عن بعضها البعض فمنها ما هي صالحة للاستعمال البشري والصناعي والزراعي ومنها لا يصلح لذا سوف نبين الحدود المسموح بها لكل أستعمال كما موضح أدناه :-

أولاً الاستعمال البشري:- ولغرض توضيح ذلك تم الاعتماد على المواصفة العراقية القياسية رقم ١٤/٢٢٠٧ لسنة ٢٠٠٦ لمياه الصالحة للشرب مقارنتها مع النتائج المختبرية لعينات منطقة الدراسة إذ تم أدراج أدنى وأعلى قيمة لكل متغير كما مبين بالجدول أدناه :

جدول (١) الحدود المسموح بها لمتغيرات مياه الصالحة للشرب حسب المواصفة العراقية وأعلى وأدنى قيم سجلت لشهري تشرين الأول ونيسان لنهري الفرات والغراف

المتغيرات	المواصفة العراقية	نهر الفرات		نهر الغراف	
		تشرين الأول	نيسان	تشرين الأول	نيسان
الحامضية Ph	6.5-8.5	٧.٥-٨.٣٦	٨,٠٧-٨,٣٩	٧.٨-٨.٥	٧.٨-٨.٤
الإيصالية الكهربائية Ec	2000 µs/cm	٣٥٣٠-٤١٦٠	٢٥٤٠-٣٦٢٠	١٠٨٢-١٠٥١	٧٧٢-٨٢٢
الاملاح الذائبة الكلية TDS	1500 Mg/L	٢٢٤٤-٢٩٢١	١٧٢٤-٢٧٧٤	٧٠٢-٧٢٠	١١٢٣-١٢٤٨

الصوديوم Na	**200 Mg/L**	٥٤٣-٤٣٢	٣٠٠-٢٠١	٨٧-٨٠	١١٥-٨٠
البوتاسيوم K	**10 Mg/L**	١٤-١١,٣	٩.١-٥.٥	٣.٣-٣.١	٣.٣-٣
الكالسيوم Ca	**150 Mg/L**	٢٤٣-١٤٠	٣٠٠-١٨١	٧٩-٧٣	٨٧-٧٥
المنغنسيوم Mg	**150 Mg/L**	١٦٧-١٠٧	١٧٧-٨٤	٥٣-٤٦,٤٨	٥٧-٤٥
الكلورايد Cl	**350/L Mg**	٧٨١-٥٣٢	٧٢٠-٣٣٦	١٠٨-١٠٢	١٤٨-١٠٦
الكبريتات SO_4	**450 Mg/L**	٨٨٦-٥٠٣	٨٦٦-٥٦٥	٢٦٢-٢٥٠	٢٨٩-٢٧٢
العسرة اتلكلية TH	**500 Mg/L**	٩٨٨-٨٤٥	١٣٨٢-٨١٢	٤٠٤-٣٩١	٤٢٦-٣٧٤
القاعدية بصيغة كاربونات الكالسيوم (ALK)$CaCO_2$	**125-200 Mg/L**	١٥٨-١٣٠	٢٢٠-١٧٦	١٦٠-١٤٤	١٦٦-٢٨,٥
العكورة Turb	**5وحدة**	٢٤.٦-٥.٤٧	٢٥,٥-١٦,٥	٨٩.٥-٥.١١	١٦٦-٦.٥١

المصدر :- بالاعتماد على ١- الجهاز المركزي للتقييس والسيطرة النوعية ، المواصفة العراقية القياسية رقم ٢٢٧٠/ ١٤ لسنة ٢٠٠٦، والنتائج المختبرية للعينات لسنة ٢٠١٧-٢٠١٨ لشهرين (تشرين الأول ونيسان).

يتبين أن نهر الفرات خصائصه لا تطابق المواصفة العراقية نظرا لزيادة المحاليل الملحية بأستثناء بعض المناطق التي طابقت المواصفة، إلاُ انه بالامكان الإفادة منه بإقامة محطات تصفية وتنقية للمياه وذلك لتخفيف الطلب على مياه نهر الغراف ولتوفير حصة أكبر لسكان المناطق الجنوبية وكذلك لإيقاف التجاوز الحاصل على مياه مشروع ماء البصرة والذي من المفترض أن يغذي محافظة البصرة ، ومن الجدير بالذكر إن أحد أسباب زيادة ملوحة مياه نهر الفرات هو أنقسام مجرى النهر إلى فرعين السبيل والعطشان والأخير الذي يمر في تكوين ملحي وهو تكوين الدمام في محافظة المثنى إذ بينت نتائج التحليل لمياه شط العطشان فقد بلغت نسبة الاملاح فيه (٩٣٧٠) ملغم/لتر لذا تُعد مياهها ذات ملوحة عالية فضلاً عن وجود العيون الملحية ومملحة السماوة(وني، ٢٠١٩، ص[١٢٢-١٢٣])، أما بالنسبة لنهر الغراف فانه صالح للأستعمال البشري وكافة خصائصه النوعية مطابقة للمواصفة العراقية القياسية .

ثانياً الاستعمال الزراعي: أما بالنسبة للزراعة فتم تطبيق معادلة نسبة أمتزاز الصوديوم الذي وضعه العالم تود، الذي يوضح معيار نسبة أمتزاز للصوديوم في تحديد صلاحية المياه للري، وتصنف إلى أربعة أصناف رئيسة هي كالآتي(David Keith Todd,1959, P[191]):ـ

- ❖ أقل من ١٠ ممتازة للري (واطئة الصوديوم).
- ❖ أكبر ١٠ـ١٨ جيدة للري (متوسطة الصوديوم).
- ❖ أكبر ١٨ـ٢٦ معتدلة للري (عالية الصوديوم).
- ❖ أكبر ٢٦ سيئة لا تصلح للري (عالية الصوديوم جداً).

كما يلحظ الجدول (٢) أن كل مواقع العينات في شهر تشرين الأول غير الصالحة للزراعة وفق للمعيار أعلاه، اما بالنسبة لشهر نيسان فإن معظم المواقع جيدة للري ابتدأ من منطقة هويشلي لغاية منطقة الطار بإستثناء منطقة المتنزة (كلية العلوم) داخل قضاء الناصرية، أما المناطق (كرمة حسن، العبرات، والمنار) فانها معتدلة والموقع الاخير (المدينة في محافظة البصرة) غير صالحة.

ومن المعايير الأخرى التي لها الأهمية في تحديد صلاحية المياه هي الملوحة أو المواد الصلبة الذائبة (TDS) وتُعدَّ من المتغيرات المهمة التي تحدد نوعية المياه لأغراض الري وبحسب تصنيف (Train) الذي يقسم صلاحية المياه للري إلى أربعة أصناف كما في الجدول (٣) (Train. R. e, 1979, P[256]) ويتبين لنا أن نوعية مياه عينات نهر الفرات هي من نوع الذي يمكن استعمالها لري النباتات العالية (الاشجار) المتحملة للملوحة.

جدول (٢) نسبة إمتزاز الصوديوم لشهري تشرين الأول ونيسان لنهر الفرات

نوع الاختبار / الموقع	تشرين الأول		نيسان	
	TDS	*SAR	TDS	SAR
الهويشلي (المثنى)	٢٣٨٨	٤١.١٠	٢٦٦٠	١٤.٩٤
بداية محافظة ذي قار	٢٤٠٤	٤٠.٥٧	٢٦١٨	١٤.٦٦
ناحية البطحاء	٢٣٦٧	٣٩.١٦	٢٥٠٤	١٣.٩٥
جسر فهد الشرشاب	٢٢٥٨	٤٠.٢٣	٢٤٦٢	١٤.٦٢
مرقد الشريف	٢٣١٧	٣٧.٧٢	٢٧٧٤	١٥.٧٨
منطقة السايح	٢٤٠٤	٣٩.٢٧	١٧٧٨	١٧.٨٦
محطة كهرباء ذي قار الحرارية(١)	٢٣٨٠	٣٩.٠١	١٧٥٤	١٧.٧٢
محطة كهرباء ذي قار الحرارية(٢)	٢٣٩٦	٣٩.١٨	١٧٧٨	١٧.٧٢
منطقة الصخيين	٢٣٩٨	٣٩.٢٤	١٧٤٦	١٧.٢٩
كلية العلوم	٢٣٧٢	٣٨.٨٨	١٧٢٤	١٨.٢٩
مستشفى الربيع	٢٣٦٤	٣٩.٢١	١٧٢٤	١٧.٣٤
قبل جسر النصر	٢٣٦٠	٣٨.٨٨	١٧٣٠	١٧.٤٩

* تم أستخراج نسبة أمتزاز الصوديوم وفق المعادلة $SAR = \frac{\text{Na}}{\sqrt{Ca+Mg/2}}$ ينظر

David Keith Todd, Ground Water Hydrology, 3 edition, Wiley and Sons,inc, Newyork,1959, P[191-192]

جسر الحضارات	٢٣٤٨	٣٩.٥٨	١٧٤٢	١٧.٢٩
قبل جسر السريع	٢٣٤٨	٣٩.٢٧	١٧٤٢	١٧.٤٩
السديناوية	٢٢٤٨	٤٠.٠١	٢٢٤٨	١٤.٥٦
منطقة الشمامرة	٢٥١٢	٤٤.٠٧	٢٥١٢	١٤.٨٦
منطقة المحمدية	٢٤٦٥	٤٠.٠٦	٢٤٦٥	١٤.٦٢
الفرات قبل التقسيم	٢٤٤٠	٣٨.٤٣	٢٤٤٠	١٤.٦٠
نهر الحرية (فرع من نهر الفرات)	٢٣٣٤	٢٩.٧٣	٢٣٣٤	١٩.١٥
نهاية القضاء	٢٢٣٠	٣٧.٣٣	٢٢٣٠	١٤.٣٢
الفضلية	٢٢٤٤	٣٦.٤٣	٢٢٤٤	١٦.٨٣
سوق الشيوخ	٢٤٩٨	٤٠.٢٣	٢٤٩٨	١٧.٢٦
كرمة بني سعيد	٢٧٣٦	٤٢.٥٨	٢٧٣٦	١٥.١٩
منطقة الطار	٢٧٥٠	٤٣.٢٣	٢٧٥٠	١٤.٩٤
كرمة حسن	٢٦٥٦	٤١.٥٠	٢٦٥٦	٢٠.٠٨
العبرات	٢٧٤٤	٤٢.٨٤	٢٧٤٤	٢٠.١٢
المنار(هور الحمار)	٢٦٤٨	٤٣.٠١	٢٦٤٨	١٩.٧٨
المدينة (البصرة)	١٦٤٨	٣٤.٩٤	١٦٤٨	٢٦.٠٨

المصدر: بالاعتماد على النتائج المختبرية للعينات .

الجدول (٣) المواصفات القياسية لمياه الري حسب تصنيف (Train)

كمية الملوحة	مواصفات المياه	عينات منطقة الدراسة
٥٠٠	استعمالها للري لا يسبب تأثيرات ضارة	/
٥٠٠ــــ١٠٠٠	استعمالها للري قد يسبب تأثيرات ضارة على المحاصيل الحساسة جداً للملوحة	/
١٠٠٠ــــ٢٠٠٠	قد يسبب تأثيرات ضارة لكثير من المحاصيل لذلك استعمالها يحتاج إلى خبرة	/
٢٠٠٠ــــ٥٠٠٠	يمكن استعمالها لري النباتات العالية المحتملة للملوحة وتحتاج إلى خبرة	٢٨

Source: Reasercher Depending: Train. R. e, Quality Criteria for Water, Costlehousa Puplication, ltd, 1979, P[256].

أما بالنسبة لنهر الغراف فان جميع عيناته صالحة وبمستوى جيد للاستعمال الزراعي إذ تراوحت قيم نسبة أمتزاز الصوديوم ما بين (١٠-١٨) ملغم/لتر كما يلحظ في الجدول (٤) باستثناء منطقة الفهود والتي سبق الاشارة اليها بأن مياهها راكدة إذ بلغ نسبة أمتزاز الصوديوم في شهر تشرين الأول (47.22)ملغم/لتر بينما بلغ في شهر نيسان (25.88) ملغم/لتر وتُعد ضمن فئة معتدلة للري، ووفقاً لتصنيف (Train) فان جميع العينات تقع ضمن الحد المسموح بيه إذ تراوحت القيم ما بين (٥٠٠-١٠٠٠)ملغم/لتر وهي بذلك تسبب ضرر فقط للمحاصيل الحساسة للملوحة ، وكذا الحال بالنسبة لمنطقة الفهود تقع ضمن الفئة ما بين (٢٠٠٠-٥٠٠٠)ملغم/لتر فانها تصلح لسقي الاشجار العالية التي تتحمل الملوحة وكما تحتاج هذه النوعية من المياه إلى خبرة .

جدول (٤) نسبة أمتزاز الصوديوم لشهري تشرين الأول ونيسان لنهر الغراف

نوع الاختبار / الموقع	تشرين الأول		نيسان	
	TDS	SAR	TDS	SAR
الفجر	٧٢٠	١٠.٥٩	٨٠٢	١٢.٠٣
قلعة سكر	٧١٤	١٠.٥٩	٧٩٨	١٤.١٦
حقل الغراف الشرقي	٧١٨	١٠.٠٨	٨٠٢	١٣.٣٩
الرفاعي (١)	٧٠٢	١٠.٥٤	٧٩٨	٩.٩٦
الرفاعي (٢)	٧١٦	١٠.٣٤	٨٠٠	١١.٤٩
النصر	٧٢٠	١٠.٤٦	٧٩٦	١٢.٤٨
ناظم البدعة	٧١٠	١٠.٣٤	٧٨٠	١١.٦٨
الشطرة (١)	٧٠٤	١٠.٧٣	٧٧٨	١١.٦٨
الشطرة (٢)	٧١٢	١٠.٣١	٨٢٢	١٢.١٤
الغراف	٧٢٠	١١.٠٥	٧٧٢	١٤.٠٨
الفهود (المشروع)	٣٢٢٢	٤٧.٢٢	٤٢٤٨	٢٥.٨٨

المصدر: بالاعتماد على النتائج المختبرية للعينات .

ثالثاً النشاط لصناعة: ان كل مادة تحتاج إلى نقاوة معينة ، لذا لا يمكن أن نتخذ معيار معين فمثلاً محطة كهرباء ذي قار البخارية / وحدة المعالجة المركزية تحتاج إلى نقاوة عالية جداً إذ تكون المياه المنتجة خالية تمامً من الايونات (الموجبة والسالبة) وكذا الحال بالنسبة لشركة آور ، ومن الدراسة الميدانية تبينت أن الهيئات الصناعية الموجودة في منطقة الدراسة لديها وحدة تنقية المياه وفقاً لحاجتها.

المصادر الملوثة للمياه : يُعرف تلوث المياه بأنه أي تغير يحصل في الخصائص الفيزيائية والكيميائية والبيولوجية الناتجة عن طرح المخلفات (بشرية ، زراعية ، صناعية) إلى المورد المائي مما يسبب أنخفاض في نوعية المياه وبالتالي يقلل من صلاحيتها للاستعمالات المختلفة يرتبط تلوث المياه بالنشاط السكاني فضلاً عن أحتياجات الاساسية للمياه والعمليات الصناعية (mason , c , f , 1998 , p) ومن ثَمَّ فان تدهور في نوعية المياه يزيد في المنافسة على المياه العذبة غير ملوثة ، أن التحديات الأساسية التي تواجه قطاع المياه هي تأمينه لمتطلبات الانسان من شرب وغسل ومتطلبات صحية وصناعية فضلاً عن المطلب الأهم والأكثر إلحاحا وأكثر طلبا للماء هو تأمين أحتياجاته للغذاء أي تأمين المياه للقطاع الزراعي ، وفي ظل الاوضاع الحالية فإن الاستعمال غير الرشيد لهذا المورد الشحيح أصلاً يُعد هدراً لهذا المورد الطبيعي (اسماعيل ، ٢٠١٤ ، ص[٣٦])، لذا من الضروري جدا المحافظة على هذا المورد وإن كان ما يلقى من مخلفات سواء صناعية أم زراعية أم بشرية ليست بالكميات الكبيرة، وبالنسبة لمنطقة الدراسة فإن المصادر الملوثة للمياه متعددة وسوف نوضح كل مصدر على حده وبالشكل الاتي:

١-**المصادر الصناعية :** أن المياه في الصناعة تستعمل لأغراض التبريد وتنظيف الآلات ومعالجة المواد الخام وينجم عن ذلك تلوث بمستويات متباينة ويتم تصريف كميات هائلة من المياه الصناعية إلى النهر(عبدالله، ٢٠١٤ ، ص[٣٣])، وأهم منشأة صناعية في منطقة الدراسة هي محطة كهرباء ذي قار البخارية والمقامة على نهر الفرات والتي لها دور في إحداث تلوث حراري من قبل وحدة التشغيل إذ أن المياه التي تسحب والتي تستعمل في تبريد المكثفات تطرح بدرجة حرارة عالية نسبياً مما يساعد على تحلل المواد العضوية وكذلك تعمل على تقليل نسبة الأوكسجين في المياه وذلك لأنه درجة الحرارة الماء تؤثر بشكل قوي على قدرة الماء لمسك الأوكسجين لذلك فإن الماء البارد يحمل كميات أعلى من الأوكسجين المذاب مقارنة بالماء الدافئ لانه جزئيات الماء البارد أقل نشاط مما يقلل من فقد الأوكسجين المذاب (بنكتون، ستيش، ١٤٣٧، ص[١٣٠])، أما وحدة المعالجة فانها تقوم بتنقية وتصفية المياه لدرجة الوصول إلى المياه الصناعية والمعروفة باسم المياه المقطرة والتي تستعمل في الوحدات التوليدية إذ أنها تمثل نسبة (٤٠)% من مجمل المياه المستعملة أما نسبة (٦٠)% فانها تعود إلى نهر الفرات وبتركيز ملحي أعلى، ويعد مصدر لزيادة ملوحة النهر حتى وإن كان لمنطقة محدودة .

٢- **المصادر الزراعية :** تُعد المياه المستعملة لأغراض الري تستحوذ على الحصة الأكبر من مجمل المياه المستعملة لجميع الاغراض فمن الضروري التركيز على إيجاد أفضل السبل لتوفير مياه الري للتوسع الزراعي(عبيد، ٢٠١٣ ، ص[٣٣]) وللحاجة الماسة للمياه لابد من

إيجاد وسيلة لتغير نمط الري (الري السيحي) للحد من زيادة كميات مياه البزل والتي تؤثر بالنتيجة على الأرض الزراعية وعلى مصادر المياه لأنها تصب فيها ، على الرغم من وجود مشاريع بزل كبيرة في منطقة الدراسة التي سبق الاشارة اليها في الفصل الثاني إلاَّ أن ما زال هناك مبازل فرعية تصب في أنهر منطقة الدراسة كما موضح في الصورة(١)، ولا ننسى أرتفاع مناسيب المياه الجوفية والتي بدورها تساعد على زيادة ملوحة التربة والتي بدورها تساعد على زيادة ملوحة مياه النهر، وإن أهم أجراء تم أتخاذه هو تغير نوع المحصول المزروع على سبيل المثال زيادة مساحة الأراضي المزروعة بالشعير وذلك لتحمل محصول الشعير الملوحة العالية في التربة والمياه (ناصر، ٢٠١٦، ص[١٠]) والتي عدت من الشواهد تؤكد ظهور مشكلة الملوحة وتطورها في وادي الرافدين منذ أزمنة بعيدة ويعتقد بيورنك أن مشكلة الملوحة تفاقمت بشكل كبير بعد أن تم شق قنوات الري بشكل واسع كتقنية جديدة في الزراعة الأروائية (سلمان، ٢٠١٣ ، ص[٢٨])، لذا يفضل إتباع أنظمة ري حديثة (الري بالرش والري بالتنقيط) بدل الري السيحي لضمان تقليل كميات المياه المستعملة بالزراعة ولضمان تقليل من ملوحة التربة وبالتالي تقليل من ملوحة المياه وكذلك تقليل من كميات الأسمدة الكيميائية التي تُعد من ملوثات التي تعمل على زيادة تلوث المياه .

صورة (١) رمي النفايات في مجرى نهر الغراف في قضاء الشطرة

المصدر : الزيارة الميدانية بتاريخ ٢٠١٧/١٠/٢٠ . الموقع N ⁻43, 23 ,°31 E ⁻45, 10 ,°46

٣- المصادر البشرية: ان أهم الملوثات التي تاتي من مصادر البشرية هي من شبكات مياه الصرف الصحي ومن الجدير بالذكر أن هناك شبكات لصرف مياه الامطار الا أن معظم هذه الشبكات تكون مشتركة مع شبكة الصرف الصحي ، أي تحمل هذه الشبكات كل من تدفقات مياه الصرف الصحي في موسم الجاف ومياه الامطار مع مياه الصرف الصحي في موسم الرطب وبذلك تتلوث مياه الامطار ولا يستفاد منها كونها تختلط في المياه الملوثة

فضلاً عن أختلاط مياه الامطار مع المخلفات المتراكمة على أسطح الشوارع والتي يتم جرفها إلى المسطحات المائية (نهر الفرات ونهر الغراف) ، وكذلك يتم التخلص من المياه الملوثة في القرى وأطراف المدن بواسطة القنوات المؤقتة ضحلة التي يشيدها مالكي المنازل المنفردين على أطراف منازلهم المرتبطة بقناة الصرف أو أن يقوموا بصرفها مباشرة إلى المسطح المائي وبالتالي تنتج عنها ملوثات مثل:

أ- التلوث الميكروبيولوجي (المسبب للأمراض) المرتبط بوجود البراز والذي يتسبب في حدوث تأثيرات موضعية مزمنة في المياه السطحية والمياه الجوفية ، مع الاثار الصحية الوخيمة على المعتمدين بشكل مباشر على مياه النهر(نوفوتني، ٢٠١٧، ص[١١١-١١٣])، على سبيل المثال لهذا النوع من التلوث الذي يحدث في منطقة الدراسة في ناحية البطحاء فقط إذ أن انابيب الصرف الصحي تسبق شبكة أنابيب الماصة لماء الاسالة ولذلك يلحظ أن سكان المنطقة يعانون من الامراض السرطانية والامراض الجلدية بكثرة يعزى السبب إلى إلقاء هذه المياه الملوثة في مجرى نهر الفرات قبل سحب المياه الاسالة للمجمع السكني ، ولقد تم الحصول على نتائج عشرة نماذج والجدول(٥) يوضح نتائج الفحص للمياه ، وقد تبين أن جميع النماذج من الناحية الكيميائية غير صالحة للاستعمال أما النماذج (٥٤٠,٥٤٢,٥٤٣,٥٤٤,٥٤٤) فانها غير صالحة من الناحية البكتريولوجي لانها تحوي على البكتريا الهوائية(صحة ذي قار،٢٠١٨) .

جدول (٥) نتائج المختبرية البكترولوجية والكيميائية في ناحية البطحاء

رقم النموذج	اسباب الفشل	قيمة الفشل	رقم النموذج	اسباب الفشل	قيمة الفشل
٥٣٦	TUR	٥٤	٥٤١	TUR	٢٩
٥٣٧	TUR	٧٠	٥٤٢	TUR	٣٤
٥٣٨	TUR	٦٧	٥٤٣	TUR	٣٠
٥٣٩	TUR	٦١	٥٤٤	TUR	٢٠
٥٤٠	TUR	٣٧	٥٤٥	TUR	١٧

المصدر : الباحثة بالاعتماد على كتاب دائرة صحة ذي قار ، قسم الصحة العامة ، مختبر الصحة العامة ذي العدد ١٧٢٥ في ٢٠١٨/١٢/١٩ .

ب-التلوث الذي يأتي من القمامة التي تحوي على مخلفات الصلبة المنزلية وجثث حيوانات في بعض الاحيان أو النفايات التي تجمع من قبل الاهالي وتوضع في صناديق القمامة أو تجمع في مكان مخصص من قبل البلدية ، والتي قد تنجرف بفعل عاصفة مطرية أو فرزها

من قبل البشر أو أن تتحلل في الاجواء المناخية الحارة أو جرفها إلى المياه السطحية أو المياه الجوفية أو ان تختلط بالغبار والاوساخ.

ج–الملوثات التي تلقى من قبل القاطنين بالقرب من المسطح المائي أو في المجرى المائي قد تكون مخلفات بشرية أو مخلفات حيوانية فانها تلوث المجرى المائي(نوفوتني، ٢٠١٧، ص[١١٢]). على سبيل المثال قناة لتصريف مياه الصرف الصحي في جانب الشامية كما موضح في الصورة (٢)، والذي يعود لاحد السكان القاطنين بالقرب من مجرى نهر الفرات، فضلاً عن وجود أنبوب للصرف الصحي لجانب الجزيرة والتي اضخم انبوب للصرف إذ يبلغ قطره (٩٠) سم، فضلاً عن وجود عدد من المبازل الفرعية تصب فيه مما أدى إلى أتساع حجم المشكلة.

صورة (٢) انبوب للصرف الصحي (جانب الشامية)

المصدر : الزيارة الميدانية بتاريخ ١١-٢٥/١٠/٢٠١٧ . الموقع N ⁻41, 02 ,31° E ⁻40, 13 ,46°

المعالجات الممكنة والمتاحة لتحسين وضع المياه:

في ظل تزايد الضغوط على البيئة الطبيعية بأستهلاك مواردها وبتجاوز طاقتها على أستيعاب النفايات الناتجة من الانشطة البشرية ، وتجاوزت المتطلبات الحدود في بعض الحالات بدرجة أصبحت تشكل خطراُ على توازن الغلاف الحيوي (المقدادي،٢٠٠٧،ص[٤])، إن سوء استغلال الانسان لبيئته المائية متمثلا ذلك في إستنزاف الموارد المائية العذبة وتلويث مجاريها ومسطحاتها بالرغم من الاهمية القاطعة للمياه التي يفترض على الانسان الحفاظ عليها لانها جزء من الحفاظ على حياته وحياة الكائنات الحية المسخرة له فلا بقاء لهذه الكائنات بدون ماء ولا بقاء للبيئة كلها في ظل عدم توفر الماء العذب الصالح

للاستعمال، لذا لابد من من مشاركة جميع أفراد المجتمع في حل هذه المشكلة من خلال نشر ثقافة الوعي المائي وتنمية المهارات والاتجاهات السلوكية السليمة لدى المواطن انطلاقا من مبدأ أمكانية إعداد الفرد عن طريق برامج التوعية والارشاد المائي فالفلاح مثلا يمكن أن يتدرب على أستخدام أساليب الري الحديثة وبذلك يستطيع أن يوفر حوالي (٥٥)% من كمية المياه المستعملة في وسائل الري التقليدية القديمة (حسين،٢٠١٣،ص[١٩])، التي ساعدت بشكل أو باخر على زيادة نسبة ملوحة التربة إذ أن معظم الاراضي العراقية تعاني من تملح التربة وبنسبة (٧٠)% من أراضي السهل الرسوبي بالتالي بدأت بالتصحر مما قلل من إنتاجيتها مع مرور الوقت وهجرة الفلاحين وترك مهنة الزراعة لذا لابد من أتخاذ بعض المعالجات الممكنة والكفيلة للحد من سوء أدارة المياه والتربة، ان الاهتمام بالتربة والحد من ملوحتها له دور كبير في تقليل من ملوحة المياه وتحسين خصائصه ومن أهم هذه المعالجات هي(عبد الرحمن، ٢٠١١ ، ص[٣١]):-

١- أستصلاح الاراضي المتأثرة بالملوحة وذلك بأستعمال أساليب الري الحديثة ووضع شبكة بزل متكاملة لكل مشروع إروائي .

٢- الصيانة والادامة الدورية لشبكات الري والبزل .

٣- تطبيق وإتباع نظام الدورات الزراعية للحفاظ على خصوبة التربة .

٤- توجية وتوعية الفلاحين بضرورة الاستعمال الامثل للمياه لكل محصول وعدم الاسراف في استعمال المياه .

٥- تحسين أنظمة الري وإدارة توزيعاتها وزيادة كفاءة الشبكات الاروائية وتقليل الهدر، فضلاً عن توفير المياه في اوقات الشحة وهنا ياتي الدور المهم في إعداد برامج علمية لغرض الاستفادة من المياه السدود والخزانات وهذا يساعد على تجديد مياهها لغرض الحفاظ على نسبة ملوحتها او تقليلها والحد من أثار التبخر الذي بدوره يساعد في زيادة نسبة الملوحة (عودة،٢٠١٤،ص[٤٢]).

٦- تنمية الموارد المائية وإدارتها من خلال تنمية الخزانات الجوفية وحصاد مياه الامطار وإدارة الموارد السطحية إلى جانب تحلية المياه المالحة ومعالجة مياه الصرف الصحي وإعادة استعمالها. مع الاخذ بنظر الاعتبار تقليل الفجوة بين الاحتياجات المائية والايرادات المتاحة على أساس الوضع الحالي وإتخاذ التدابير اللازمة لإعادة النظر ببعض مفاصل الاحتياجات المائية باتجاه اخضاعها لمحددات علمية والتقليل من الهدر (عودة،٢٠١٤،ص[٤٣]).

الحلول المقترحة لتنمية واقع حال المياه في المحافظة:

أن التدبير العقلاني للموارد المائية بتحسيس ذوي العلاقة بالمسؤولية الملقاة عليهم في استعمال هذه الموارد بطريقة رشيدة يتطلب عدم إغفال الدور الذي يقوم به السكان مما تصبح مشاركتهم ذات أثر كبير في تنمية المياه وحمايتها، وتنفيذ الاستراتيجيات والبرامج الخاصة به تأسيس منظمات المجتمع المدني ذات العلاقة ووضع التشريعات(عبيد، ٢٠١٤ ، ص[٢٣]).

١-حصاد مياه الامطار

يعرف الحصاد المائي بانه تجميع مياه الامطار من سطح ما وتخزينه لتوفير مصدر أمداد للمياه ويُعد أحد الوسائل الحديثة التي تم أتباعها في كثير من دول العالم نظرا لأزدياد عدد السكان تزامنا مع قلة الواردات المائية السطحية وتدهورها نوعيتها، فضلاً عن قلة التساقط المطري في المناطق الجافة وشبه الجافة والتي تعد منطقة الدراسة جزء منها، لذا لابد من استغلال اي هطول مطري لغرض الاستفادة سواء لاغراض المنزلية أو زراعية أو صناعية ، ان تجميع مياه الامطار يحتاج إلى نظام متكامل لجمع وتخزين المياه وهذا النظام يتألف من (عبيد، ٢٠١٣، ص[١١])

- ❖ الحوض المائي المستجمع أو الحوض الساكب .
- ❖ منشاة تخزين المياه كالبرك أو الآبار .
- ❖ اساليب نقل وتوزيع المياه ، وسائل التحكم بالتبخر، مضخات المياه ، سياج ....الخ .

أما تقنيات الحصاد المائي تشمل (السدود الترابية ، أبار وبرك لجمع مياه الامطار) تمتاز منطقة الدراسة بوجود مناطق منخفضة متمثلة بالاهوار والتي تعد مناطق خزنية يمكن الاعتماد عليها في تخزين مياه الامطار بوضع حواجز على شكل سدود ترابية وكذا الحال بالنسبة للابار المتروكة اذ يمكن تجميع مياه الامطار فيها بذلك تعد خزين غير معرض للتبخر يمكن الاستفادة منه في وقت لاحق . كما يمكن لنظم حصاد المياه توفير المياه للاستهلاك المحلي (الشرب وبعض الاستعمالات المنزلية وري المحاصيل الزراعية) فضلاً عن فائدتها البيئية للحد من مخاطر الفيضانات والحد من إنجراف التربة والحد من الطلب على المياه السطحية والجوفية وإعادة تغذية المياه الجوفية (عويس،٢٠١٨ ، ص[٤])، ومن الجدير بالذكر أن منطقة الدراسة عانت سيول وانجراف للتربة في نهاية سنة ٢٠١٨ وبداية سنة ٢٠١٩ .

٢-تحلية مياه نهر الفرات

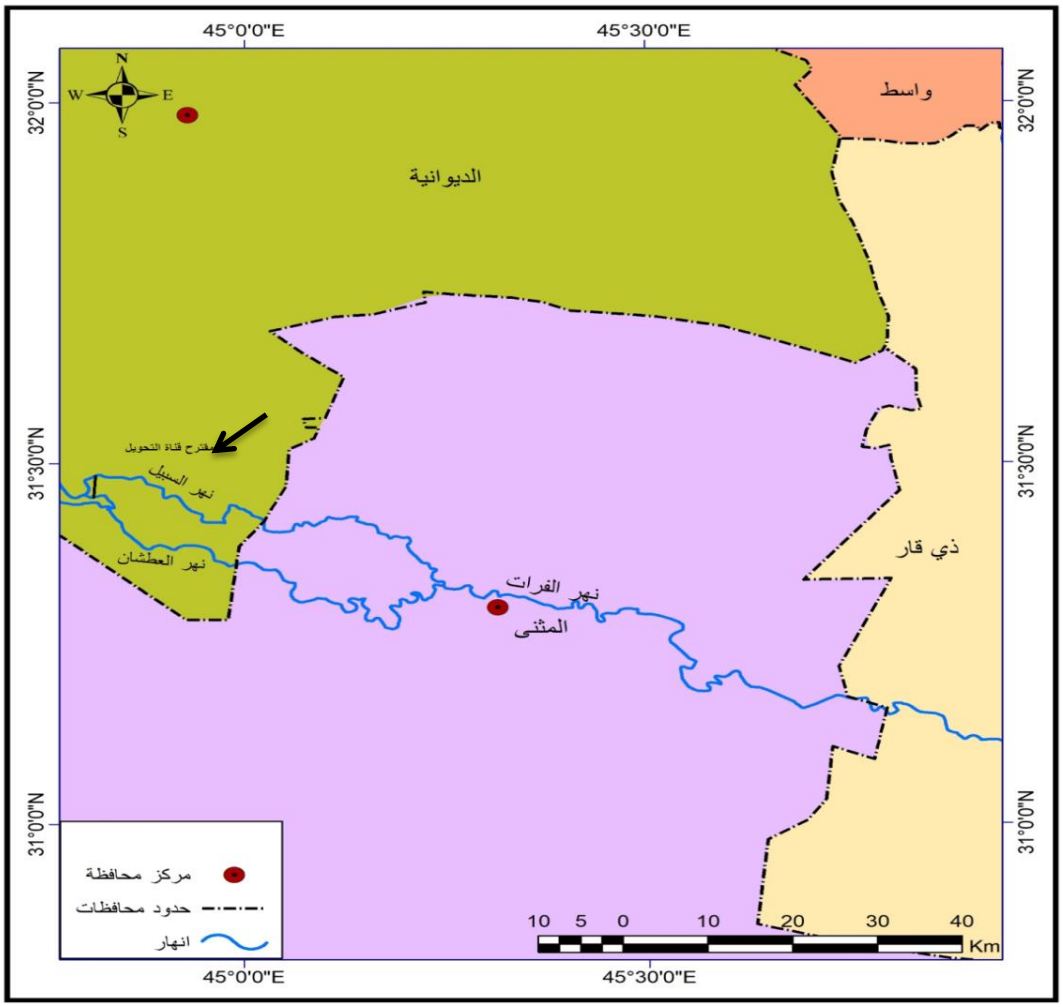
هناك طريقتين لتحلية مياه نهر الفرات داخل المحافظة ، من المعروف أن نهر الفرات يتفرع داخل محافظة المثنى إلى فرعين هما السبيل والعطشان وتمتاز مياه فرع السبيل بانها

عذبة نسبيا أما فرع العطشان فان مياهها تمتاز بملوحتها كونها تمر بأراضي ملحية (تكوين الدمام) وان ما يميز المنطقة وجود مملحة السماوة والعيون الملحية إذ أن بالإمكان تغير مجرى شط العطشان وتحويل مياهه إلى فرع السبيل وذلك القيام بحفر قناة تمتد من بداية مجرى شط العطشان وباتجاه أفقي نحو مجرى شط السبيل ويكون ذا أبعاد وقياسات مناسبة لأحتواء التصريف المائي مع الاخذ بنظر الاعتبار مدى اتساع مجرى شط السبيل، علماً أن طول شط السبيل الكلي (60.080)كم وطول شط العطشان الكلي (71.030)كم وأن القيام بعملية تبطين هذه الشطوط بهذه الاطوال يحتاج إلى كلف عالية جداً فضلاً عن الانهيارات الحاصلة على الضفاف كونها منطقة ملحية لذا يفضل القيام بعمل قناة ذات عرض مناسب تقوم بتحويل مياه شط العطشان باتجاه شط السبيل وقد تم قياس المسافة الفاصلة بين الشطين(السبيل والعطشان) إذ بلغت (2.800)كم وهي مسافة قصيرة إذما قورنت بطول شط العطشان وأن مثل هذا العمل له مردود أجتماعي وأقتصادي ويلحظ الخريطة(٤)، إن مثل هذا العمل يحتاج إلى دراسة فنية شاملة وتحت إشراف وزارة الموارد المائية لتخصيص المبالغ المطلوبة وكذلك لتهيئة الكوادر الفنية والهندسية للقيام بالعمل المطلوبة ، ان مثل هذه المشاريع تحتاج إلى مبالغ ضخمة الا انها ذات جدوى اقتصادية على المدى البعيد ، لو فرضنا القيام بأنشاء محطة لتحلية المياه على شط العطشان فان مثل هذه تحتاج إلى كلف عالية لغرض انشائها ، فضلاً عن حاجتها إلى الصيانة الدورية لها وكذلك القيام باستبدال الأغشية الأوزموزية باستمرار كون المياه ذات ملوحة عالية وغير نظيفة بنفس الوقت، أما الطريقة الثانية هي أقامة محطة لتحلية المياه بداية دخول نهر الفرات إلى محافظة ذي قار كون ملوحتها قليلة اذما قورنت بمياه البحر، هناك إجراء آخر لتحسين نوعية مياه نهر الفرات وهو القيام بتبطين مجراه في محافظة المثنى إذ يبلغ طول شط العطشان فيه (٤٥٧٣٠)كم (الزيارة الميدانية ٢٠١٩/٥/٢٠).ومن الجدير بالذكر ان هناك محطات تحلية المياه في العراق ولكن بنطاق ضيق وحدات قد نصبت في معامل الاسمدة والبتروكيمياويات في البصرة وكانت هذه الوحدات تعمل بطريقة التنافذ العكسي (الامير، ٢٠١٠، ص[٣٢٥]).

٣-تغير وسائل الري واستعمال الزراعة الجافة

يعد الماء من ضروريات استمرار الحياة ومن مقومات النشاط الانساني وهو يساعد على نشؤ المشاريع الزراعية والصناعية وتطورها ، كما يعد العامل الاساسي في تحقيق الامن الغذائي في المناطق الجافة وشبه الجافة، وتكمن أهمية الري في الحفاظ على نمو جيد للشجيرات وتحقيق انتاج اكبر وبنوعية عالية من الثمار، ويتم تعويض ما تفقده الشجرة أو المحصول من ماء أثناء التبخر/النتح أما عن طريق الامطار أو الري اذا لم تكن الامطار كافية، لذا دفعت الحاجة للتفكير بتغير نمط ونوع الري لتقليل وترشيد في أستعمال المياه.

خريطة (٤) شط السبيل وشط العطشان



المصدر : الباحثة بالاعتماد الهيئة العامة للمساحة ، قسم انتاج الخرائط ، بيانات غير منشورة ،٢٠١٧، وبرنامج GIS.

ولتحقيق أقصى فائدة ممكنة من الكميات المتوفرة وبالتالي توسيع الرقعة الزراعية بأقل كمية مائية، أكدت دراسات المنظمة العربية للتنمية الزراعية أن تكاليف إنشاء شبكات الري للمشاريع في الدول العربية يربو إلى (٧٠)% من مجموع التكاليف الاستثمارية لهذه المشاريع، لذا أتجهت برامج التنمية الزراعية إلى تغير نمط الري واستخدام وسائل الري الحديثة المتمثلة بـ (الري بالرش والري بالتنقيط) لما تمتاز به من فوائد كثيرة فضلاً عن ترشيد وتقنين مياه الري والحصول على إنتاجية عالية وثابتة (عبد الامير، ٢٠١٤، ص٤٤)، إذ ان وسائل الري الحديثة تحافظ على التربة والمياه معا وتقلل من مياه البزل التي تزيد من ملوحة المياه السطحية . هناك ايضا تقنيات آخرى قامت بها بعض الدول الكبرى مثل الولايات المتحدة الامريكية وهي استعمال الزراعة الجافة بتقنية (Dry Water) وهو منتج امريكي الصنع عبارة عن مادة هلامية مكونة من (٩٧.٦)% ماء نقي و(٢)% صمغ السليلوز ومواد غذائية طبيعية متوفرة بعبوات حجم (واحد لتر) تستعمل مرة واحدة وتعوض

بإخرى كلما أستهلكت وهناك طريقة ثانية أكثر ضماناً تتضمن تفريغ محتوى العلبة في أسطوانة بلاستيكية وتوضع حول ساق النبات سلفا أثناء عملية الشتل أن أمتزاج المياه بالمواد السيلوزية والغروية يؤدي إلى تكوين طبقة جلاتينية للماء وتكون متماسكة إلى حد كبير وعند ملامستها التربة يتسرب الماء لجذور النبات تدريجيا لقيام الكائنات الحية في التربة بإفراز أنزيم يقوم بتحليل محتوى المنتج من غرويات ويفقدها خاصية حفظ وتشرب الماء.

مميزات تقنية (الزراعة الجافة): تمتاز هذه التقنية بعديد من الخصائص منها (مهدي، ٢٠١٤، ص[٣٥]):

- ❖ أمداد النبات بمعدلات مناسبة من الماء لفترة زمنية تمتد إلى ثلاثة اشهر حسب الظروف البيئية السائدة وتبعا لحجم العلبة المستعملة وبذلك نضمن حسن أدارة المياه.
- ❖ بالإمكان أستعمال هذه التنقية في المناطق البعيدة والنائية التي تحتاج إلى قنوات ري ممتدة من النهر إلى هذه المناطق وبأطوال مختلفة وبكلف عالية فضلاً عن التبخر الحاصل على طول مجرى القناة، لذا فان الزراعة بهذه الطريقة تغني عن مشاريع الري وتساعد على ترشيد استهلاك الماء بذات في زراعة انواع الاشجار في منطقة الدراسة.
- ❖ تعد طريقة فعالة في أنجاح مشاريع التشجير الوقائي والانتاجي .
- ❖ لترشيد الاستهلاكي الاقتصادي لهذه التقنية إذ أن المقنن المائي الذي يحظى به كل نبات خلال العام الأول وبوجود مادة (الدراي ووتر) لا يتجاوز أجماليا الثلاثين لتر بأقصى تقدير.
- ❖ أن تحرر ببطء ووصوله إلى الجذور عبر مسام التربة ويكون التحرر في حال جفاف التربة فقط ، كل ذلك يؤدي إلى تقليل عدد الريات إلى رية واحدة كل ثمانين يوما وتبعا للظروف البيئية السائدة وحجم ونوع النبات .
- ❖ يحد من نمو الحشائش والادغال الضارة والتي تنافس النبات على الماء الهواء
- ❖ يوفر الامان البيئي ويمنع تملح وتغدق التربة .
- ❖ إمكانية ري النباتات الظلية بهذه التقنية .

٤-استثمار مياه الصرف الصحي :

أن نظم المعالجة الطبيعية لمياه الصرف الصحي تعتمد على عملية تحلل المـــواد العضوية من دون الحاجة للطاقة والمواد الكيميائية، وهذا المنهج يتعامل مع مياه الصرف الصحي لكونها موارد تحتاج إلى إعادة تدوير للاستفادة من مكوناته من العناصر الغذائية والمياه والطاقة ولهذه النظم الطبيعية فوائد أقتصادية نظرا لقلة تكاليفه المنخفضة وتطبيق ذلك يتطلب مساحات أراضي واسعة وفلاتر طبيعية والبرك المهواة ، فهي تنتج بروتين عالي

القيمة ومياها معالجة تستعمل في الزراعة ، أن مثل هذه المشاريع تتطلب دراسة واسعة وشاملة بمناهج طويلة الامد لتأمين معالجة مستقرة لمياه الصرف الصحي للمناطق الحضرية (عبد الاله، ٢٠١١، ص[٢٢])، ان مياه الصرف الصحي تحوي على كميات من العناصر الغذائية كالنتروجين والفسفور التي يمكن ان تسد أحتياجات معظم المحاصيل الزراعية إلى جانب وجود كمية من البوتاسيوم. ان معرفة مدى جودة مياه الصرف الصحي المتاحة للري لمنع أثارها الضارة على منطقة الجذور لا بد من تطبيق المعايير الأساسية لتحديد جودة مياه الري عليها ويمكن تلخيص هذه المعايير فيما يلي (عبد الاله، ٢٠١٤، ص[٤٥]) :

- ❖ المحتويات العامة من الأملاح .
- ❖ تركيز أملاح الصوديوم ومستواه بالنسبة للأملاح الاخرى مثل الكالسيوم والمغنسيوم .
- ❖ تركيز العناصر ذات التأثير الخاص .

إذ تم أستعمال معيار نسبة أمتزاز الصوديوم لمعرفة صلاحية مياه الري بالنسبة للمياه السطحية والمياه الجوفية وكذا الحال بالنسبة لمياه الصرف الصحي يمكن استعمال نفس المعيار، إن استعمال مياه الصرف الصحي بعد المعالجة سوف تغني عن أستعمال الأسمدة الكيميائية بنسبة كبيرة مع اتباع أساليب الري الحديثة .

٥- استثمار المياه الجوفية :

سبق وان تكلمنا عن المياه الجوفية وان الآبار المحفورة في منطقة الدراسة هي مياه تربة وليست مياه جوفية ، لذا يستوجب قيام الجهات المختصة بإجراء دراسات متقدمة للمياه الجوفية وبأستخدام أحدث الوسائل والتقنيات وإجراء مسوحات هيدروجيولوجية لأعادة تقييم الواقع المائي الجوفي في ظل التغيرات المناخية (وسام، ٢٠١٤، ص[٤١]) ، إن منطقة الدراسة تعد جزء من السهل الرسوبي الذي يشغل (٨٥) ألف كيلو متر مربع ويمثل الجزء الجنوبي الشرقي من العراق ويقع بين نهر الفرات غربا والحدود العراقية الايرانية شرقا ومدينة بغداد شمالا والخليج العربي جنوبا وغير مستثمرة فيه المياه الجوفية ، والمياه التي تتواجد فيه تتراوح فيها مجموع الأملاح الذائبة من(١٠٠٠-٣٠٠٠) ملغم/لتر، وبالإمكان استثمارها بعد أجراء عمليات تصفية وتنقية لها وفقا لنوع الاستعمال(احمد، ٢٠١٢، ص[٢٦-٢٧]) ، والطريقة المثلى لأستغلال المياه الجوفية يبدأ من حفر أول بئر ناجح وحتى تشغيل المكثف لنظام المياه الجوفية والذي يتحدد عبر خطوات التعظيم وذلك مروراً بالمراحل الأولية المتتالية من الاستقصاءات الأولية ثم تقويم الخزان الجوفي حتى الاستغلال الأمثل ، ومن ثم يصبح تحديد مواقع الآبار الناجحة مسألة روتينية مع التأكيد على الاعتبارات الهيدرولوجية من حيث المسافة بين الآبار ومقدار الرفع والحدود القصوى للتصاريف التي يتحملها هذا المصدر المائي الجوفي(عبيد، ٢٠١٣، ص[١٩])

٦ -القنوات الأروائية المعلقة

في ظل الظروف الحالية من شحة مياه لغالبية الاراضي الزراعية نتيجة الاستعمال غير مقنن لهذه الثروة المائية ، وأن شحة المياه في تزايد مستمر ما لم نتخذ اجراءات كفلية لتقليل الضائعات المائية وإتباع اساليب حديثة في الري منها إنشاء قنوات اروائية معلقة ، ويُعد مشروع القنوات المعلقة في كركوك نموذجا يخدم (٢١,٥) دونم من الاراضي الزراعية ، فكرة المشروع هي عمل قوالب منتظمة الابعاد والنهايات على شكل حرف (u) وبعدها يتم نقلها لموقع العمل وتركيبها حسب الخرائط والمخططات وبدقة عالية ، تكون معلقة اي لا تلامس التربة وبذلك لا تحتاج لمساحات كبيرة ولذلك يكون عمرها التشغيلي أكبر من جداول الري التقليدية التي تصاحبها عملية رشح وانهيارات للتربة فضلاً عن سهولة اعمال الصيانة كونها لا تحتاج إلى اليات ثقيلة لأعمال الكري وحملات التنظيف التي تكلف أموال طائلة ، وكذلك تخفف عن كاهل الفلاح مصاريف أضافية لعملية الزراعة وهي أستخدام المضخات والوقود(عبد الله، ٢٠١٣، ص[٣٦-٣٧])، كما لا تحتاج إلى منشآت كثيرة لإيصال المياه للحقل كما في قنوات الري التقليدية تحتاج فقط لأنابيب السايفون البلاستك ، وتناسب جميع الاراضي مختلفة الانحدار أي أنها لا تحتاج إلى عملية تعديل وتسوية وحدل للأرض الزراعية، إن مثل هذه المشاريع لو طبقت على منطقة الدراسة فانها سوف تساعد على تقليل من الضائعات المائية فضلاً عن زيادة المساحات الاراضي الزراعية(الربيعي، ٢٠١٣، ص[٢٦])،على سبيل المثال قضاء قلعة سكر إذ تبلغ فيه مساحة الارض المزروعة بمحصول الحنطة لسنة ٢٠١٦-٢٠١٧ (٢١١٤٠) دونم(مديرية زراعة ذي قار، ٢٠١٧) وهي مساحة مقاربة للمساحة في محافظة كركوك إذ بالامكان إتباع نفس الالية والقيام بإنشاء شبكة من القنوات الاروائية المعلقة ذات أطوال معينة تحدد وفقاً لمساحة الأرض الزراعية مع الطرق الخدمية وسايفونات ومنشأت تقاطع ومنشأت نهاية ومبازل في ضوء الخواص الهندسية للقنوات المعلقة التي يصل قطرها إلى (1.8)م وبإنحدرات مختلفة وبأستخدام معادلة (ماننك) يمكن الحصول على تصريف (٢)م^{٣}/ثا ويمكن لهذه القنوات أن تكون على أشكال مختلفة أما بيضوي أو نصف دائري أومستطيل وبذلك سوف تقل الكمية المائية المستعملة مع حصول زيادة في مساحة الارض الزراعية*.

٧ -أنشاء محطات مراقبة :

أن مياه نهر الفرات معرضة للتلوث نتيجة لإلقاء مياه الصرف الصحي ومياه المبازل التي تحوي ملوثات ومواد مكروبية وبكتيرية ومواد كيميائية فيها لذا يتوجب وضع محطات للمراقبة وظيفتها التقييم اليقظ والمستمر لإمدادات مياه الشرب وأستعراض مأمونيتها

* مقترح بتطبيق حالة كركوك على منطقة الدراسة وبالاعتماد على نفس الالية المتبعة.

ومقبوليتها، وعمليات المراقبة والترصد لنوعية المياه وهي مكملة لوظيفة مرفق الإمداد بالماء فيما يتعلق بمراقبة جودة المياه (السروى، ٢٠١٢، ص[٨])، وذلك بتكليف لجان مشتركة من عدة جهات مثل وزارة الموارد المائية ووزارة الصحة والبيئة ووزارة التخطيط والتعاون الانمائي وغيرها من الحهات ذات الصلة وذوي الاختصاص بمجال جودة المياه وتقوم هذه اللجان بإجراء دراسة شاملة وواسعة لتحديد مواقع للرصد وتجهيز هذه الاماكن بكافة المعدات اللازمة لعمليات الرصد فضلاُ عن إنشاء مختبرات موقعية لمراقبة تلوث المياه وأتخاذ الاجراءات اللازمة .

٨-الارشاد المائي

نتيجة لمشاكل شحة المياه وتدهور نوعيتها وإنخفاض إيراداتها وفي ظل التغيرات المناخية الحاصلة فضلاً عن السياسات التشغيلية لدول الجوار المتشاطئة مع العراق ، وتدل المؤشرات الآنية والمستقبلية على خطورة الوضع المائي ما لم تتظافر جهود الجميع في الحفاظ على الإيرادات المائية المتوفرة حالياً وترشيد الأمثل لأستعمالها ، ومن هنا جاءت أهمية الارشاد المائي في رفع درجة الوعي المائي وتعميم ثقافة ترشيد استهلاك المياه كقيمة أخلاقية وسلوكية عامة في المجتمع وتشجيع العادات الايجابية في استهلاك المياه بشكل متوازن ورشيد بكافة الأنشطة البشرية عبر إنتهاج عدد من البرامج الارشادية الهادفة إلى الحد من هدر المياه، فضلاً عن تغير أنماط استهلاك المياه وللقطاعات كافة بما يتوافق مع الجانب الاجتماعي والانساني والديني وإشراك جميع أفراد المجتمع في عملية الترشيد من خلال تفعيل شعار(الحفاظ على المياه مسؤولية الجميع)(علوان، ٢٠١٣، ص[٢١]) ، فالاستهلاك غير المسوغ للمياه يعني إهدار هذا المورد الحيوي الذي يشكل أهمية في حياة الأفراد والمجتمع وبسبب نضوب بعض الموارد المائية نتيجة للجفاف وتزايد معدلات التصحر لذا باتت مسألة العجز المائي من أهم المشكلات التي تُعد أخطر التحديات التي تتطلب مواجهتها والتخطيط لها عبر أساليب علمية وتكنولوجية يصاحبها توعية نفسية وتربوية بأهمية ترشيد استهلاك المياه (عبيد، ٢٠١٣، ص[١٩-٢٠])، وإنشاء قاعدة بيانات لوضع استراتيجية واضحة لتنمية الموارد المائية على المدى البعيد إذ تكون متوافقة مع أهداف المخططات المحلية للبلد وهي (العلاقات الاعلام، ٢٠١٢، ص[١٦]) :

- ❖ تامين تزويد السكان بالماء الصالح للشرب .
- ❖ المحافظة على الموارد المائية وحمايتها من خلال وضع أجهزة وتقنيات مناسبة .
- ❖ تقييم أحتياطي الموارد المائية الجوفية كميا ونوعيا .

ومن خلال تحديد استراتيجية أدارة الموارد المائية نستطيع أن :-

- ❖ تقييم الموارد المائية

❖ التوقعات المتعلقة بالحاجات من الماء وتشمل:

- تحديد الحاجة للماء الصالح للشرب والمياه الصناعية .
- تحديد الحاجة لمياه الري من خلال تقييم المساحات الزراعية مع حاجتها من الماء .

التنمية المستدامة :

هي العلاقة بين النشاط الاقتصادي وأستغلاله الموارد الطبيعية والبيئية في عمليات الانتاج وانعكاس ذلك على أنماط حياة الأفراد والمجتمعات وبما يحقق التوصل إلى مخرجات جيدة للنشاط الاقتصادي ، كما تشمل التنمية المستدامة ترشيد أستعمال الموارد الطبيعية والبيئية بما فيها المياه لضمان أستدامتها وسلامتها دون التأثير سلبا في أنماط الحياة وتطورها ، اي انها تلبي حاجة الاجيال الحاضرة دون المساس بقدرة الأجيال المقبلة على تلبية حاجاتها الخاصة ولغرض تطبيق مفهوم التنمية المتواصلة لمؤشر المياه يتطلب (صالح، ٢٠١١، ص[٣٢-٣٣]) :-

١. إجراء حصر شامل لأرصدة الموارد المائية السطحية والجوفية والأمطار .
٢. حصر الكميات المضافة إلى الأرصدة الحالية من موارد المياه .
٣. حصر الكميات المستعملة من المياه .
٤. حصر الكميات المتبقية من الأرصدة الخاصة بالمياه في نهاية المدة .
٥. إستخراج مؤشر التنمية المستدامة (المتواصلة) وعلى الوجه التالي :-

❖ مؤشر التنمية المستدامة لعنصر المياه = (متوسط احتياجات الفرد من المياه سنويا – كمية رصيد المياه أخر الفترة / السكان آخر الفترة) .

❖ مؤشر التنمية المتواصلة لعنصر المياه = متوسط نصيب الفرد من المياه المتاحة – احتياجات الفرد السنوية من المياه م^{٣} .

إن صيانة المياه والحفاظ على كمياتها بشكل مستدام والحفاظ على معدل جودتها ومطابقتها بأستمرار لمواصفات جودتها إذ يُعد ضروريا لأغراض مساهمتها في تحقيق التنمية المستدامة، ويتم تحديد مؤشر التنمية المستدامة لعنصر المياه والانحراف على الوجه التالي:

❖ مؤشر التنمية المستدامة للمياه = كمية المياه المتاحة من المصادر المختلفة – كمية المواد الازمة لمقابلة أحتياجات خطة التنمية البشرية والزراعية والصناعية / الكمية المتاحة من المياه .

❖ أنحراف مؤشر تنمية المياه % = مؤشر التنمية المستدامة للمياه – مؤشر المقارنة % .

لذا يتوجب رصد ومراقبة تقييم أداء الدوائر المكلفة بتوزيع وإنتاج المياه البحث في الآليات التقنية والأدارية والتشريعية لمعرفة أوجه الخلل وإمكان التحديث لتكون أكثر فاعلية وفائدة وينسجم أداؤها مع أداء المنظمات الدولية ذات الصلة للأستفادة القصوى من الخبرات

العالمية في مجال المياه (مصطفى، ٢٠١٢، ص[٣])، وهذا يتطلب تنمية القدرات البشرية والفنية للعاملين بهيئات ودوائر المرتبطة بالموارد المائية مع وضع خطط وبرامج واضحة يمكن تطبيقها لرفع كفاءة أستعمال المياه وترشيدها من قبل المستخدمين للمياه عن طريق وضع عدادات لترشيد أستهلاك المياه ولا سيما في القطاع الزراعي مع فرض رسوم رمزية على مياه الري المستعملة ، فضلا عن أعطاء الأولوية في الإنفاق الحكومي لإنشاء وحدات معالجة المياه ولجميع وحدات التوزيع والضخ لنقل المياه المعالجة والذي سوف يؤدي الى توفير كميات لتغطية أحتياجات قطاعي الصناعة والزراعة (الغباري، ٢٠١٢، ص[٥٣-٥٤]).

المصادر العربية

١) أحمد، خليل ابراهيم ، المياه الجوفية ، وزارة الموارد المائية – مديرية الموارد المائية في ديإلى ، مجلة عطا الرافدين ، العدد(٥٩) آذار ، ٢٠١٢.

٢) اسماعيل، سلوى خليل، الإستخدام غير الرشيد للموارد المائية العربية، وزارة الموارد المائية–دائرة التخطيط والمتابعة–قسم التدريب والتطوير ، مجلة عطا الرافدين ، العدد(٨٠) كانون الثاني، ٢٠١٤.

٣) الأمير، فواد قاسم، الموازنة المائية في العراق وازمة المياه في العالم، جعفر العصامي للطباعة الفنية الحديثة، دار الغد ،٢٠١٠.

٤) بنكتون ، كاري لاين ، ثوماس ف ستيش، ترجمة عبد رب الرسول بن موسى العمران، مقدمة لموارد المياه والقضايا البيئية، دار جامعة الملك سعود للنشر، الرياض، ١٤٣٧.

٥) الجهاز المركزي للتقييس والسيطرة النوعية ، المواصفة العراقية القياسية رقم ٢٢٧٠/ ١٤ لسنة ٢٠٠٦، والنتائج المختبرية للعينات لسنة ٢٠١٧–٢٠١٨ لشهرين (تشرين الأول ونيسان).

٦) حسين، حامد، الارشاد المائي ضرورة ملحة لمستقبل المياه في العراق، وزارة الموارد المائية–الارشاد المائي، مجلة عط ا الرافدين، العدد(٧١) نيسان، ٢٠١٣.

٧) الربيعي، عبد الكريم حسن سلومي ، القنوات المعلقة (الفلوم Flume)اكثر كفاءة من القنوات المبطنة في مشاريع الري، وزارة الموارد المائية–شركة الفاو العامة، مجلة عطا الرافدين،العدد(٧٤)تموز، ٢٠١٣ .

٨) الزيارة الميدانية بتاريخ ٢٠١٩/٥/٢٠ .

٩) السروى، أحمد، مراقبة نوعية المياه وصلاحيتها، دار الكتب للنشر والتوزيع، القاهرة، ط١، ٢٠١٢.

١٠)سلمان، حميد فليح ، مشكلة الملوحة في العراق ماضياُ وحاضراُ ، وزارة الموارد المائية – المركز الوطني لإدارة الموارد المائية ، مجلة عطا الرافدين ، العدد(٧١) نيسان ، ٢٠١٣.

١١)صالح، مها جواد ، التنمية المستدامة (التقييم المحاسبي لمؤشر المياه) ، وزارة الموارد المائية –الهيئة العامة للمياه الجوفية ، مجلة عطا الرافدين ، العدد(٥٢) آيار ، ٢٠١١.

١٢)عبد الاله ، أياد، أستخدام مياه الصرف الصحي في ري المحاصيل الزراعية ، وزارة الموارد المائية – الهيئة العامة لصيانة مشاريع الري والبزل ، مجلة عطا الرافدين، العدد(٨٣) آيار، ٢٠١٤

١٣)عبد الاله ، أياد، التنمية المستدامة لمياه الصرف الصحي ، وزارة الموارد المائية – الهيئة العامة لصيانة مشاريع الري والبزل ، مجلة عطا الرافدين ، العدد(٥٢) آيار ، ٢٠١١.

١٤) عبد الامير، محمد علي، تقنين استهلاك الماء في الزراعة ، وزارة الموارد المائية – أعلام شركة الرافدين العامة لانشاء السدود ، مجلة عطا الرافدين ، العدد(٨٢) نيسان ، ٢٠١٤.

١٥) عبد الرحمن ، عبد الحميد، مشكلة الملوحة في الاراضي العراقية ، وزارة الموارد المائية – مركز الدراسات والتصاميم الهندسية ، مجلة عطا الرافدين ، العدد(٥٢) ، آيار ، ٢٠١١.

١٦) عبدالله، ياسر سليمان ، القنوات الأروائية المعلقة ، وزارة الموارد المائية – الهيئة العامة لصيانة مشاريع الري والاستصلاح ، مجلة عطا الرافدين ، العدد(٦٨) كانون الثاني ، ٢٠١٣.

١٧) عبيد ، أياد سعدون ، أستراتيجية الإيسيسكو حول تدبير الموارد المائية في العالم الاسلامي ، وزارة الموارد المائية – مركز الوزارة ، مجلة عطا الرافدين ، العدد(٨٦) آب ، ٢٠١٤.

١٨) عبيد ، إياد سعدون ، الدراسات التمهيدية قبل حفر الآبار ، وزارة الموارد المائية – مركز الوزارة ، مجلة عطا الرافدين ، العدد(٧٣) آذار، ٢٠١٣.

١٩) عبيد ، أياد سعدون ، الماء أعز مفقود وأرخص موجود (معلومات وأرقام) ، وزارة الموارد المائية – مركز الوزارة ، مجلة عطا الرافدين ، العدد(٧٢) آيار ، ٢٠١٣.

٢٠) عبيد ، إياد سعدون، الوعي المائي وترشيد أستخدام المياه ، وزارة الموارد المائية – مركز الوزارة ، مجلة عطا الرافدين ، العدد(٦٩) شباط ، ٢٠١٣.

٢١) عبيد، أياد سعدون ، الحصاد المائي ، وزارة الموارد المائية – مركز الوزارة ، مجلة عطا الرافدين ، العدد(٦٨) كانون الثاني ، ٢٠١٣.

٢٢) علوان ، حامد حسين ، الارشاد المائي .. الرؤية والرسالة والهدف ، وزارة الموارد المائية ، الارشاد المائي ، مجلة عطا الرافدين ، العدد(٧٧) تشرين الأول ، ٢٠١٣.

٢٣) علوان، حسن جمال عبدالله ، تلوث المياه ومسبباته وكيفية الحد منه ، مركز بحوث السدود والموارد المائية – جامعة الموصل ، مجلة عطا الرافدين ، العدد(٨٣) آيار ، ٢٠١٤.

٢٤) عودة ، مريم نعيم، نقص المياه وتحديات المستقبل ، وزارة الموارد المائية – المركز الوطني لإدارة الموارد المائية ، مجلة عطا الرافدين ، العدد(٨٣) آيار ، ٢٠١٤.

٢٥) عويس، ذيب يوسف، برينز، ديتر، هاشم، احمد يوسف، ترجمة فوزي سعيد محمد عواد وأحمد بن أبراهيم، حصاد المياه للزراعة في المناطق الجافة، دارجامعة الملك سعود للنشر، الرياض، ٢٠١٨.

٢٦) الغباري ، حسين بن محمد، إدارة وتنمية موارد مياه الري ، جامعة الملك سعود ،النشر العلمي والمطابع ،٢٠١٢.

٢٧) قسم العلاقات والاعلام ، مشروع مسح النقاط المائية ، وزارة الموارد المائية –الهيئة العامة للمياه الجوفية ، مجلة عطا الرافدين ، العدد(٥٩) آذار ، ٢٠١٢.

٢٨) كتاب دائرة صحة ذي قار، قسم الصحة العامة ، مختبر الصحة العامة ذي العدد ١٧٢٥ في ٢٠١٨/١٢/١٩

٢٩) مديرية الزراعة في محافظة ذي قار ، قسم الانتاج النباتي ، الموقف النهائي لحملة الاستزراع لمحصولي الحنطة والشعير للموسم الشتوي ٢٠١٦/٢٠١٧، بيانات غير منشورة ، ٢٠١٧.

٣٠) مصطفى، بودراف، التسيير المفوض والتجربة الجزائرية في مجال المياه ، رسالة ماجستير في قانون المؤسسات، جامعة الجزائر، كلية الحقوق، ٢٠١٢.

٣١) المقدادي، كاظم ، المشكلات البيئية المعاصرة في العالم ، الاكاديمية المفتوحة في الدانمارك، كلية الادارة والاقتصاد / قسم أدارة البيئة ، ٢٠٠٧.

٣٢)مهدي، كامل عبد ، الزراعة الجافة بإستخدام تقنية (Dry Water) ، وزارة الموارد المائية – مركز الوزارة ، مجلة عطا الرافدين ، العدد(٨٠) كانون الثاني ، ٢٠١٤.

٣٣)ناصر، باسم طعمه ، مسح التربة شبة المفصل والتحريات الهيدرولوجية لمشروع شنافية_ ذي قار، وزارة الموارد المائية ،المركز الوطني لإدارة الموارد المائية، قسم الدراسات البيئية – شعبة مسح التربة والتحريات الهيدرولوجية، ٢٠١٦.

٣٤)وسام، نورا، الهيئة العامة للمياه الجوفية مستمرة بالدراسات والتحريات الهيدروجيولوجية ، وزارة الموارد المائية – شعبة العلاقات والاعلام– الهيئة العامة للمياه الجوفية ، مجلة عطا الرافدين ، العدد(٨٧) ايلول ، ٢٠١٤.

٣٥)وني ، جبار حسين شتيت، جيومورفولوجية المظاهر الريحية والتبخيرية (السباخ) في محافظة المثنى وأثرها على النشاطات البشرية، رسالة ماجستير (غير منشورة)، كلية التربية–ابن رشد للعلوم الانسانية، جامعة بغداد، ٢٠١٩.

Arab sources

1) Ahmed, Khalil Ibrahim, Groundwater, Ministry of Water Resources - Directorate of Water Resources in Diyala, Atta Al-Rafidain Magazine, Issue (59) March, 2012.
2) Ismail, Salwa Khalil, Irrational use of Arab water resources, Ministry of Water Resources - Department of Planning and Follow-up - Department of Training and Development, Atta Al-Rafidain Magazine, Issue (80) January, 2014.
3) Al-Amir, Fawad Qasim, The Water Balance in Iraq and the Water Crisis in the World, Jaafar Al-Essami for Modern Artistic Printing, Dar Al-Ghad, 2010.
4) Bencton, Cary Lane, Thomas F. Stech, translated by Abd Rabb al-Rasool bin Musa al-Omran, An introduction to water resources and environmental issues, King Saud University Publishing House, Riyadh, 1437.
5) The Central Agency for Standardization and Quality Control, Iraqi Standard No. 2270/14 of 2006, and the laboratory results of samples for the year 2017-2018 for two months (October and April.
6) Hussein, Hamed, Water Extension is an urgent necessity for the future of water in Iraq, Ministry of Water Resources - Water Extension, Ata Al-Rafidain Magazine, Issue (71) April, 2013.
7) ٧)Al-Rubaie, Abdul-Karim Hassan Saloumi, Flume canals are more efficient than lined canals in irrigation projects, Ministry of Water Resources - Al-Faw General Company, Atta Al-Rafidain Magazine, Issue (74) July, 2013.
8) Field visit on 5/20/2019.
9) Al-Sarwa, Ahmad, Monitoring Water Quality and Adequacy, Dar Al-Kotob Publishing and Distribution, Cairo, 1st Edition, 2012.
10) Salman, Hamid Falih, The problem of salinity in Iraq, past and present, Ministry of Water Resources - National Center for Water Resources Management, Atta Al-Rafidain Magazine, Issue (71) April, 2013.
11) Saleh, Maha Jawad, Sustainable Development (accounting evaluation of the water indicator), Ministry of Water Resources - General Authority for Ground Water, Atta Al-Rafidain Magazine, Issue (52) May, 2011.
12) Abd al-Ilah, Ayad, The use of wastewater to irrigate agricultural crops, Ministry of Water Resources - General Authority for the Maintenance of Irrigation and Drainage Projects, Atta Al-Rafidain Magazine, Issue (83) May, 2014

13) Abdullah, Iyad, Sustainable Development of Wastewater, Ministry of Water Resources - General Authority for the Maintenance of Irrigation and Drainage Projects, Atta Al-Rafidain Magazine, Issue (52) May, 2011.
14) Abd al-Amir, Muhammad Ali, Rationing water consumption in agriculture, Ministry of Water Resources - flags of the General Rafidain Company for the Construction of Dams, Atta Al-Rafidain Magazine, Issue (82) April, 2014.
15) Abdul-Rahman, Abdul-Hamid, The problem of salinity in Iraqi lands, Ministry of Water Resources - Engineering Studies and Design Center, Atta Al-Rafidain Magazine, Issue (52), May, 2011.
16) Abdullah, Yasser Suleiman, Suspended Irrigation Channels, Ministry of Water Resources - Public Authority for the Maintenance of Irrigation and Reclamation Projects, Atta Al-Rafidain Magazine, Issue (68) January, 2013.
17) Obaid, Iyad Saadoun, ISESCO's Strategy for Water Resources Management in the Islamic World, Ministry of Water Resources - Ministry Center, Atta Al-Rafidain Magazine, Issue (86) August, 2014.
18) Obaid, Iyad Saadoun, Preliminary studies before drilling wells, Ministry of Water Resources - Ministry Center, Atta Al-Rafidain Magazine, Issue (73) March, 2013.
19) Obaid, Iyad Saadoun, Water is dearest, missing and cheaper (information and numbers), Ministry of Water Resources - Ministry Center, Atta Al-Rafidain Magazine, Issue (72) May, 2013.
20) Obaid, Iyad Saadoun, Water Awareness and Rationalization of Water Use, Ministry of Water Resources - Ministry Center, Atta Al-Rafidain Magazine, Issue (69) February, 2013.
21) Obaid, Iyad Saadoun, Water Harvest, Ministry of Water Resources - Ministry Center, Atta Al-Rafidain Magazine, Issue (68) January, 2013.
22) Alwan, Hamed Hussein, Water Guidance ... Vision, Mission and Goal, Ministry of Water Resources, Water Guidance, Atta Al-Rafidain Magazine, Issue (77) October, 2013.
23) Alwan, Hassan Jamal Abdullah, Water Pollution, Its Causes and How to Reduce It, Dams and Water Resources Research Center - University of Mosul, Atta Al-Rafidain Journal, Issue (83) May, 2014.
24) Odeh, Maryam Naeem, Water Shortage and Future Challenges, Ministry of Water Resources - National Center for Water Resources Management, Atta Al-Rafidain Magazine, Issue (83) May, 2014.
25) Owais, Deeb Yousef, Prinz, Dieter, Hashem, Ahmed Youssef, translated by Fawzi Saeed Muhammad Awad and Ahmed bin Ibrahim, Water Harvesting for Agriculture in Dry Areas, King Saud University Publishing House, Riyadh, 2018.
26) Al-Ghubari, Hussein bin Muhammad, Management and Development of Irrigation Water Resources, King Saud University, Scientific Publishing and Press, 2012.
27) Department of Relations and Information, Water Point Survey Project, Ministry of Water Resources - General Authority of Ground Water, Ata Al-Rafidain Magazine, Issue (59) March, 2012.
28) The book of the Dhi Qar Health Department, Department of Public Health, Public Health Laboratory, issue 1725 on December 19, 2018
29) Directorate of Agriculture in Dhi Qar Governorate, Department of Plant Production, the final position of the culture campaign for wheat and barley crops for the 2016/2017 winter season, unpublished data, 2017.

30) Mustapha, Boudaraf, Delegated Management and the Algerian Experience in the Field of Water, Master Thesis in Corporate Law, University of Algiers, Faculty of Law, 2012.
31) Al-Miqdadi, Kazem, Contemporary Environmental Problems in the World, The Open Academy in Denmark, College of Business and Economics / Department of Environmental Management, 2007.
32) Mahdi, Kamel Abd, Dry agriculture using (Dry Water) technology, Ministry of Water Resources - Ministry Center, Atta Al-Rafidain Magazine, Issue (80) January, 2014.
33) Nasser, Basem Tohma, Semi-joint soil survey and hydrological investigations for the Shenafiya-Dhi Qar project, Ministry of Water Resources, National Center for Water Management
34) Wissam, Noura, The General Authority for Ground Water continues with hydrogeological studies and investigations, Ministry of Water Resources - Division of Relations and Information - General Authority for Groundwater, Atta Al-Rafidain Magazine, Issue (87) September, 2014.
35) Wani, Jabbar Husayn Shtit, Geomorphology of Wind and Evaporative Manifestations in Muthanna Governorate and their Impact on Human Activities, Master Thesis (unpublished), College of Education - Ibn Rushd for Human Sciences, University of Baghdad, 2019.

المصادر الانكليزية

1) David Keith Todd, Ground Water Hydrology, Wiley and Sons,inc, Newyork, 1959
2) mason , c , f , Biology of Fresh water Pollution , 3th Edition , Dep, of , Biology and Chemical Sciences , University of ESSE longman Group UK Limited , 1998
3) Train. R. e, Quality Criteria for Water, Costlehousa Puplication, ltd, 1979.

Ways to treat and improve water quality in Dhi Qar Governorate

The researcher: Fatimah Najaf Hussein
Prof. Dr Usama Khazaail Abdul Ridha Al- Sharifi
University of Baghdad College of Education for Human Sciences
Ibn- Rushd_ Dep of Geography

Abstract

The increase in population means an increase in the demand for the use of safe water in all activities (human, agricultural, industrial) and at the same time it is noticed that surface water is limited and low in terms of costs and levels compared to previous decades, especially in dry and semi-arid areas, of which the study area is a part. Rainfall, increased evaporation rates, and poor management of water resources. The water scarcity experienced by the country as a result of the dictates of the Ilisu dam in the Turkish Republic and the water crisis in the southern region, not only as a result of low discharge and river levels, Increasing concentrations of salt in the water as well as the dumping amounts of sewage to the course of the river water, called for all the reasons to reconsider estimating the size and quality of water available in the study area**.**