بحوث المؤتمر الدولي الأول

التنمية المستدامة وخدمة المجتمع

نحو مستقبل شامل ومتوازن

جامعة سرت 29 أكتوبر 2025م

تنظيم وإشراف

مركز خدمة المجتمع وتنمية البيئة بجامعة سرت

الجزء الثاني

تحرير

أ. د. الطيب محمد القبي

أ. د. حسين مسعود أبومدينة

د. صلاح محمد اجبارة

منشورات مركز البحوث والاستشارات - جامعة سرت

الطبعة الأولى 2026

بحوث المؤتمر الدولي الأول

التنمية المستدامة وخدمة المجتمع
نحو مستقبل شامل ومتوازن

الجزء الثاني

تنظيم وإشراف
مركز خدمة المجتمع وتنمية البيئة بجامعة سرت
جامعة سرت 29 أكتوبر 2025م

تحرير

أ. د. الطيب محمـــــــد القبي
أ. د. حسين مسعود أبومدينة
د. صـــلاح محمـــــد اجبارة

المراجعة اللغوية: فوزية علي الغزال

منشورات مركز البحوث والاستشارات بجامعة سرت
الطبعة الأولى 2026م

بحوث المؤتمر الدولي الأول

التنمية المستدامة وخدمة المجتمع
نحو مستقبل شامل ومتوازن

الجزء الثاني

تنظيم وإشراف
مركز خدمة المجتمع وتنمية البيئة بجامعة سرت

جامعة سرت 29 أكتوبر 2025م

الوكالة الليبية للترقيم الدولي الموحد للكتاب

دار الكتب الوطنية

بنغازي – ليبيا

هاتف: 9097074 - 9096379 - 9090509
بريد مصور: 9097073
البريد الالكتروني: nat_lib_libya@hotmail.com

رقم الإيداع القانوني 857 / 2025م

رقم الإيداع الدولي: ردمك ISBN 978-9959-891-69-3

تصميم الغلاف: خالد جمعة مهلهل

جميع البحوث والآراء المنشورة في هذا المؤتمر لا تعبر إلا عن وجهة نظر أصحابها، ولا تعكس بالضرورة رأي هيئة التحرير.

حقوق النشر والطبع محفوظة لمركز البحوث والاستشارات بجامعة سرت

الطبعة الأولى 2026م

بسم الله الرحمن الرحيم

إِنَّ فِي خَلْقِ السَّمَاوَاتِ وَالْأَرْضِ وَاخْتِلَافِ
اللَّيْلِ وَالنَّهَارِ لَآيَاتٍ لِّأُولِي الْأَلْبَابِ.

سورة آل عمران الآية 190

رئيس المؤتمر

أ. د. سليمان مفتاح الشاطر

اللجنة العلمية للمؤتمر

أ. د. الطيب محمد القبي	رئيساً
أ. د. حسين مسعود أبومدينة	عضواً
أ. د. عبدالحكيم سعد الصادق	عضواً
أ. د. وائل محمد جبري	عضواً
د. جبريل عمر السائح	عضواُ
د. علي كركرة علي	عضوا

اللجنة التحضيرية للمؤتمر

د. صلاح محمد اجبارة	رئيساً
عبدالحليم مفتاح الشاطر	عضواً
علي مصطفى إبراهيم	عضواً
خالد جمعة امهلهل	عضواً
عبدالباسط اهلال الدبار	عضواً
سهام عبدالباسط علي	عضواً

المحتويات

العنوان	الصفحة
كلمة رئيس جامعة سرت	ج
كلمة رئيس اللجنة العلمية للمؤتمر	د
كلمة مدير مركز خدمة المجتمع وتنمية البيئة	هـ
حماية المكونات البيئية من التَّلوث من مقاصد السُنَّة النَّبويّة د. عبد الله إمْحَمَّد عون	12-1
الممارسات البيئية في الحرم الجامعي كمدخل لتنمية الوعي البيئي لدى الطلاب رؤية أعضاء هيئة التدريس د. أسماء فرحات مُحَمَّد د. مصطفى أحمد بن حكومة أ. عبد الرحمن علي هدي علي أ. نجاة السنوسي العمراوي أ. أمل مُحَمَّد المرابط	48 - 13
نحو مجتمع بلا نفايات: رؤية تطبيقية لمبدأ "صفر نفايات" في المدن الليبية مصطفى بن حكومة أنور الشيباني عيدة الشيلابي هيام نجم	84-49
تدبير الماء الحضري بالمدن العربية وتحدّي الاستدامة: حالة مدينة نواكشوط (موريتانيا) د. مُحَمَّد الأمين عابدين	100-85
استدامة الموارد المائية في مدينة إجدابيا بين الاعتماد على نقل المياه وتلوث المياه الجوفية د. إبراهيم مُحَمَّد على مُحَمَّد	118-101
نحو بلدية مستدامة: البحث العلمي كمدخل للتنمية المحلِّية دراسة تطبيقية لبلديات مختارة في ليبيا (طرابلس – البيضاء – سبها – زليتن – الزاوية) مصطفى بن حكومة أنور الشيباني عيدة الشيلابي مُحَمَّد فحج أحمد المدهوني	144-119
الاستدامة والتعليم المحاسبي: من وجهة نظر الطلاب دراسة تطبيقية على الطلاب كلية الاقتصاد جامعة سرت أ. عيادة رمضان سالم أ. ماجدة مُحَمَّد هاشم المهشهش	164-145
التعليم الجامعي ودوره في التنمية المستدامة دراسة ميدانية على عينة من أعضاء هيئة التدريس بالجامعات الليبية د. يوسف إمْحَمَّد صالح منصور	194-165
الآليات القانونية لحماية البيئة في ظلِّ التَّطور التكنولوجي: الجزائر نموذجًا د. حيرش نور الدين د. بن زكري بن علو مديحة	212-195

المحتويات

العنوان	الصفحة
دور التشريعات الجنائية الليبية في تحقيق وحماية أبعاد التَّنمية المستدامة وفقا لرؤية الأمم المتحدة بحلول عام 2030م أ. محمد على محمد التائب	234-213
أثر الشفافية الإدارية في تعزيز الحوكمة الرَّشيدة **دراسة ميدانية على مديري الإدارات العليا والوسطى بديوان بلدية بنغازي** أ. د. بشير مُحَّد العبار	268-235
سياسات الحوكمة الرشيدة لتحقيق الاستدامة (SDG16) **دراسة تحليلية في ضوء الهدف السادس عشر للتنمية المستدامة (SDG16)** أ. عبد القادر حمدان العوجة.	280-269
متطلبات ومعايير الحوكمة الإلكترونية وعلاقته بتحسين الأداء المؤسسي بالجامعات الليبية، دراسة حالة جامعة فزان أ. د. حسن عبد السلام علي عمران د. حسن بشير حسن مُحَّد	304-281
التُّكنُولوجيا ودورها في التخطيط الحضري المُستدام **دراسة في جغرافية التخطيط الحضري** د. هناء عمر مُحَّد كازوز	312-305
تكنولوجيا الإعلام المعاصر وتعزيز الوعي البيئي المجتمعي **دراسة تحليلية في علم اجتماع التنمية** د. وداد أبوبكر محمود الجديد	328-313
دور التكنولوجيا النانوية في الحدِّ من التَّلوث وتحسين جودة الحياة **دراسة تطبيقية على الطِّلاءات النانوية في مدينة سرت"** أ. حليمة عون الله سعيد علي	358-329
الذَّكاء الاصطناعي مدخل بديل لتحقيق التَّنمية المستدامة نوال بن قلوش	372-359
Renewable Energy as a Strategic Driver for Sustainable Development Zienap Abobaker Basher Ehrer	386-373
The Role of Rehabilitation and Conservation of Vegetation Cover in Combating Desertification, Shikan Locality, North Kordofan , Sudan Awad Elkarim Suliman Osman Khalifa	401-387

كلمة رئيس الجامعة

بسم الله الرحمن الرحيم

والصلاة والسلام على أشرف الأنبياء والمرسلين،

أما بعد ،،،

يسرّنا في هذا المقام العلمي المتميز أن نحتفي بإصدار كتـاب أعمال المؤتمر العلمي حول التنمية المستدامة وخدمة المجتمع، والذي انعقد تحت شعار "نحو مستقبل شامل ومتوازن "في التاسع والعشرين من شهر أكتوبر 2025م . والذي نظمه مركز خدمة المجتمع وتنمية البيئة بالجامعة، ويأتي ذلك في إطار تنفيذ رسالة الجامعة الأكاديمية والوطنية الرامية إلى ترسيخ دورها في خدمة قضايا المجتمع والتنمية الشاملة.

إن هذا الإصدار العلمي يُجسّد ثمرة جهد جماعي شارك فيه نخبة من الباحثين والأكاديميين والمتخصصين من داخل الجامعات والمراكز الليبية وخارجها، حيث تناولت بحوثه محاور متعددة عكست عمق الإشكاليات المرتبطة بالتنمية المستدامة، وأبرزت العلاقة التكاملية بين المعرفة العلمية ومتطلبات خدمة المجتمع، في أبعادها الاقتصادية والاجتماعية والبيئية والمؤسسية.

ويأتي هذا الكتـاب ليؤكد إيمان جامعة سرت بدور البحث العلمي بوصفه ركيزة أساسية في دعم السياسات التنموية، وتقديم الحلول العلمية القابلة للتطبيق، والمساهمة في تحقيق أهداف التنمية المستدامة، بما يتماشى مع خصوصية المجتمع الليبي واحتياجاته الراهنة والمستقبلية.

ولا يفوتنا في هذه المناسبة أن نتقدم بجزيل الشكر والتقدير إلى إدارة مركز خدمة المجتمع وتنمية البيئة وإلى اللجنة العلمية للمؤتمر، واللجنة التنظيمية، وكافة الباحثين المشاركين، وكل من أسهم بفكره وجهده في إنجاح هذا المؤتمر وإخراج أعماله في هذا الكتـاب العلمي القيم، الذي نأمل أن يكون مرجعًا علميًا يسهم في إثراء المكتبة الأكاديمية، ويدعم مسارات البحث والدراسة وصنع القرار.

وفي الختام، نؤكد أن جامعة سرت ستظل حاضنة للعلم والفكر، ومنبرًا للحوار الأكاديمي الجاد، وشريكًا فاعلًا في خدمة المجتمع وتحقيق التنمية المستدامة.

والسلام عليكم ورحمة الله وبركاته.

أ. د. سليمان مفتاح الشاطر

رئيس جامعة سرت

كلمة وكيل الجامعة للشؤون العلمية ورئيس اللجنة العلمية للمؤتمر

بسم الله الرحمن الرحيم

والصلاة والسلام على أشرف المرسلين، سيدنا محمد، وعلى آله وصحبه أجمعين.

يسرّني، ويشرّفني، بصفتي رئيس اللجنة العلمية لمؤتمر التنمية المستدامة وخدمة المجتمع، أن أتقدّم بهذه الكلمة بمناسبة صدور الكتـاب العلمي المحكَّم الخاص بأعمال المؤتمر، الذي انعقد في رحاب جامعة سرت، في إطار أكاديمي اتسم بالجدية العلمية والتكامل المعرفي، وبمشاركة نخبة من الباحثين والمتخصصين من مختلف الجامعات والمؤسسات العلمية.

إن هذا الإصدار العلمي يُعد توثيقًا معرفيًا لمخرجات المؤتمر، ويجسّد الجهود البحثية التي تناولت قضايا التنمية المستدامة وخدمة المجتمع من زوايا متعددة، مستندة إلى أطر نظرية ومنهجيات علمية رصينة، وبما يعزز الربط بين البحث الأكاديمي واحتياجات المجتمع الفعلية، ويسهم في دعم صُنّاع القرار والمهتمين بالشأن التنموي.

ويؤكد صدور هذا الكتاب الدور الحيوي الذي تضطلع به الجامعات في إنتاج المعرفة وتوجيهها نحو خدمة المجتمع، وترسيخ مبادئ التنمية المستدامة بأبعادها الاقتصادية والاجتماعية والبيئية، من خلال البحث العلمي الجاد والتعاون الأكاديمي البنّاء.

ولا يسعني في هذا المقام إلا أن أتقدم بجزيل الشكر وعظيم الامتنان إلى السادة الباحثين على إسهاماتهم العلمية المتميزة، وإلى أعضاء اللجنة العلمية ولجان التحكيم لما بذلوه من جهود علمية دقيقة أسهمت في ضمان جودة البحوث المنشورة، كما أتوجّه بالشكر إلى اللجنة التحضيرية وإدارة جامعة سرت على دعمهم المتواصل وتوفيرهم للبيئة العلمية الملائمة لإنجاح المؤتمر وإخراج هذا الكتـاب في صورته المشرفة.

ختامًا، نسأل الله أن يكون هذا الكتـاب إضافة نوعية للمكتبة العلمية، ومرجعاً بحثياً يُنتفع به في الدراسات المستقبلية، وأن يسهم في تعزيز مسارات التنمية المستدامة وخدمة المجتمع، وترسيخ ثقافة البحث العلمي المسؤول والفاعل في مجتمعاتنا.

والسلام عليكم ورحمة الله وبركاته.

أ. د. الطيب محمد القبي

وكيل الجامعة للشؤون العلمية ورئيس اللجنة العلمية للمؤتمر

كلمة مدير مركز خدمة المجتمع وتنمية البيئة

الحمد لله القائل في محكم تنزيله: "وَقُلِ اعْمَلُوا فَسَيَرَى اللَّهُ عَمَلَكُمْ وَرَسُولُهُ وَالْمُؤْمِنُونَ"، والصلاة والسلام على المبعوث رحمة للعالمين، وبعد،،

إنه لمن دواعي سرورنا واعتزازنا في مركز خدمة المجتمع وتنمية البيئة بجامعة سرت، أن نضع بين أيدي الباحثين والمختصين هذا السجل العلمي الرصين، الذي يضم نتاج أعمال "المؤتمر الدولي الأول للتنمية المستدامة وخدمة المجتمع"، والذي انعقد تحت شعار "نحو مستقبل شامل ومتوازن" في التاسع والعشرين من أكتوبر 2025م.

لقد انطلقت فكرة هذا المؤتمر من إيماننا العميق بدور الجامعة في قيادة قاطرة التغيير نحو الاستدامة، ليس فقط كصرح تعليمي، بل كشريك فاعل في تنمية البيئة وخدمة المجتمع المحلي والدولي. وتجسد هذا الطموح في استقطاب كوكبة من العلماء والباحثين من مختلف الجامعات والمراكز البحثية من ليبيا، والمغرب، والجزائر، وموريتانيا، والعراق، ومصر.

يحتوي هذا الكتـاب بين دفتيه على دراسات معمقة تناولت محاور جوهرية شملت:

- **الحوكمة والقيادة المستدامة:** ودورهما في تحسين الأداء المؤسسي في الجامعات والشركات.
- **الاقتصاد الأخضر والمسؤولية الاجتماعية:** كركيزة أساسية لتحقيق الاستدامة في القطاعات النفطية والزراعية.
- **التقنيات الحديثة والذكاء الاصطناعي:** ودور التكنولوجيا والنانو في حماية البيئة والتخطيط الحضري المستدام.
- **التحديات البيئية والمجتمعية:** بدءاً من إدارة النفايات والموارد المائية وصولاً إلى تمكين المرأة وحماية المكونات البيئية من منظور شرعي وقانوني.

إننا نأمل أن تكون هذه الأعمال العلمية مرجعاً قيماً لصناع القرار والباحثين، ومساهمة حقيقية في وضع الحلول للتحديات التي تواجه مجتمعاتنا في طريقها نحو تحقيق أهداف التنمية المستدامة ورؤية الأمم المتحدة 2030م.

ختاماً، أتوجه بوافر الشكر والتقدير لرئاسة جامعة سرت على دعمها المتواصل، وللجنة العلمية والتحضيرية التي سهرت على إنجاح هذا الحدث، ولكل الباحثين الذين أثروا هذا المحفل بعلمهم وفكرهم.

والسلام عليكم ورحمة الله وبركاته

د. صلاح محمد إجبارة

مدير مركز خدمة المجتمع وتنمية البيئة

استدامة الموارد المائية في مدينة إجدابيا بين الاعتماد على نقل المياه وتلوث المياه الجوفية

د. إبراهيم مُحَمَّد على مُحَمَّد
محاضر قسم الجغرافيا/ كلية الآداب/ جامعة إجدابيا- ليبيا
alharke1974@gmail.com

الملخص:

تواجه مدينة إجدابيا تحديًا كبيرًا في استدامة مواردها المائية، إذ يعتمد السكان بدرجة كبيرة على نقل المياه من خارج المدينة، ونتيجةً لقصور مصادر التزويد المحلية، وندرة الموارد السطحية، يُعد هذا الاعتماد مكلف وغير مستدام على المدى البعيد، حيث يرفع كلفة المياه على السكان ويجعل المدينة رهينة لحلول مؤقتة، وفي الوقت نفسه تتعرض المياه الجوفية في المدينة لتلوث متزايد؛ بسبب تسرب مياه الصرف الصَّحي، وغياب المعالجة الفعّالة، وهو ما يُشكل تهديدًا مباشرًا للصِّحة العامَّة، والأمن المائي المستقبلي.

وقد اعتمدت هذه الدراسة على الجانب النظري من حيث تجميع البيانات من المراجع والدراسات السابقة عن المدينة، منها مصادر المياه، إضافةً إلى تقييم خدمة الصَّرف الصَّحي، ومدى تلوث المياه الجوفية بالصرف الصحي، وقد توصَّلت الدراسة إلى مجموع من النتائج، ووضع التَّوصيات لهذه المشكلة التي يُعاني منها سكان المدينة.

الكلمات المفتاحية: الموارد المائية، تلوث المياه، التنمية، الاستدامة، اجدابيا.

Abstract :

The city of Ajdabiya is facing a major challenge in the sustainability of its water resources, as the population relies heavily on the transfer of water from outside the city, and as a result of the lack of local supply sources and the scarcity of surface resources, this dependence is expensive and unsustainable in the long run, as it raises the cost of water for the population and makes the city hostage to temporary solutions, at the same time, groundwater in the city is exposed to increased pollution due to sewage leakage and the absence of effective treatment, which poses a direct threat to public health and future water security.

This study was based on the theoretical aspect in terms of collecting data from references and previous studies about the city, including water sources, in addition to evaluating the sewage service, and the extent of groundwater contamination by sewage, the study has reached a set of results and recommendations for this problem suffered by the city's residents.

Keywords: water resources, water pollution, development, sustainability, Ajdabiya.

المقدمة:

الماء موردٌ ثمين تعتمد عليه الحياة على الأرض، ومع ذلك من اللافت أننا لا نعرف إلا القليل عن مقدار ما لدينا من المياه، وموقعها الدَّقيق، وحتى متى ستدوم إمداداتها، وتبلغ نسبة 98% من جميع المياه العذبة في كوكب الأرض مخبَّأة تحت الأرض، ويجب علينا دراسة مياهنا الجوفية بتعمُّق لحمايتها من التهديدات مثل الاستخراج المفرط والتَّلوث، (المياه 2019م)، وإلى غاية عام 2022، لا يزال 2.2 مليار شخص يفتقرون إلى مياه الشرب المدارة بشكل آمن، بما في ذلك 703 ملايين محرومون من خدمة المياه أساسًا، إضافة إلى 3.5 مليار شخص يفتقرون إلى خدمات الصرف الصَّحي المدارة بشكلٍ آمن، بما في ذلك 1.5 مليار شخص محرومون من خدمات الصرف الصَّحي أساسًا. (تقرير الأمم المتحدة عن أهداف التنمية المستدامة 2023م) وفي المناطق الجَّافة و شبه الجَّافة تُشكل الموارد المائية الجوفية العصب الرئيسي لحياة، ونشاط السكان (جناد، 2005م)، وتمثل المياه الجوفية في ليبيا ثروة طبيعية أساسية في سبيل تحقيق أهداف التنمية المستدامة المنشودة في خطط التنمية الوطنية، ويستحوذ هذا المصدر الطبيعي على حصة معتبرة تصل لنحو 97% من إجمالي المياه المستهلكة في الأغراض اليومية المختلفة للمجتمع (الباروني، 1996م)، والطبقات المائية لمنطقة الدراسة تتبع العصر الرباعي، وتمثل الخزَّان الجوفي الضحل الذي يتراوح عمقه ما بين 3 إلى 20مترًا (الوضع المائي بالجماهيرية، 2006م)، وقد أشارت الدارسات الحديثة في مجال البيئة إلى أنَّ الكثير من الحالات التي تكون الآبار المستخدمة قريبة من سطح الأرض تزيد فيها فرص تعرض المياه الجوفية للتلوث الناتج من تسرب الملوثات من محطات تنقية المياه العادمة، و كذلك في الأماكن التي لا تتوفر فيها أنظمة صرف الصَّحي(WHO, 2000).

ـ مشكلة الدراسة:

تُعاني مدينة إجدابيا من ندرة الموارد المائية المحلية، ممَّا يجعلها تعتمد اعتمادًا شبه كامل على نقل المياه عبر مشروع النهر الصناعي، وفي الوقت نفسه تواجه المياه الجوفية المتوفرة في المنطقة تهديدًا متزايدًا بسبب تلوثها بمياه الصرف الصحى، ممَّا يقلل من قابليتها للاستخدام ويزيد من الضغوط على الموارد المائية المنقولة، هذه الظروف تُثير التَّساؤل حول كيفية إدارة الموارد المائية في إجدابيا بشكلٍ مستدام وضمان استمرارية تلبية الاحتياجات المائية للسكان دون الإضرار بالبيئة، أو استنزاف المصادر الطبيعية.

وعليه فإنَّ هذه الدراسة ستلقي الضوء على استدامة الموارد المائية: بين الاعتماد على نقل المياه

وتلوث المياه الجوفية، وتتلخص مشكلة الدراسة في التساؤلات الآتية:

1. ما هو واقع الموارد المائية الحالية في مدينة إجدابيا، مع تحديد نسب الاعتماد المياه المنقولة مقارنًة بالمياه الجوفية؟
2. ما مدى تأثير تلوث المياه الجوفية بالصرف الصَّحي على استدامة الموارد المائية بالمدينة؟
3. ما الحلول والتَّدابير الممكنة لتعزيز استدامة الموارد المائية في إجدابيا؟

أهمية الدراسة:

تُعد استدامة الموارد المائية من القضايا الجوهرية التي تمسُّ حياة الإنسان، والتنمية الاقتصادية والاجتماعية، لاسيما في المناطق التي تُعاني من شحّ المياه، وتزايد الطلب عليها، ويكتسب هذا الموضوع أهميته من كونه يرتبط مباشرةً بالأمن المائي، والغذائي والصَّحي للسكان، حيث إن الاعتماد على نقل المياه لمسافات بعيدة يفرض تحديَّات اقتصادية وبيئية، في حين يشكل تلوث المياه الجوفية تهديدًا خطيرًا لجودة الموارد المتاحة و استدامتها، ومن هنا تبرز ضرورة دراسة هذا الموضوع لفهم أبعاده، وإيجاد حلول عملية توازن بين تلبية الاحتياجات الحالية والحفاظ على الموارد المائية للأجيال القادمة.

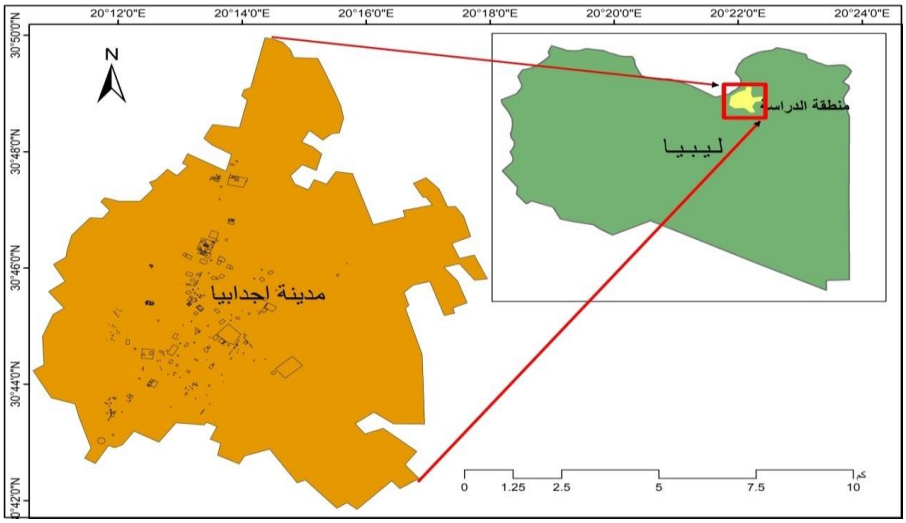
أهداف الدراسة:

1. تحليل واقع الموارد المائية في مدينة إجدابيا، مع تحديد نسب الاعتماد على المياه المنقولة والمياه الجوفية.
2. دراسة أثر تلوث المياه الجوفية بالصرف الصَّحي على جودة المياه وإمكانية استخدامها.
3. اقتراح استراتيجيات وحلول لتعزيز استدامة الموارد المائية، وتحسين إدارة المياه بما يتماشى مع أهداف التنمية المستدامة.

الحدود المكانية:

اقتصرت الحدود المكانية للبحث على حدود مدينة إجدابيا على الطريق الساحلي الشمالي على مسافة 13 كم من شاطئ البحر، وتعتبر أكبر مركز حضري موجود في النطاق الممتد من بنغازي شرقًا إلى مصراته غربًا، إذا تبعد مسافة 870 كم شرق طرابلس و 160 كم جنوب بنغازي وهي أكبر مركز حضري في منطقة إجدابيا إذ يحدُّها من الشمال البحر المتوسط، ومنطقة الزويتينة ومن الشرق منطقة البيضان، ومن الجنوب منطقة القنان، ومن الغرب مدينة البريقة كما في الخريطة رقم (1)، وفلكيًا تقع مدينة إجدابيا عند التقاء خط عرض 33°.30َ.45" شمالًا بخط طول 26ً.13َ.20° .

الشكل (1) خريطة منطقة الدراسة (مدينة إجدابيا)



المصدر: عمل الباحث استنادا: برنامج نظم المعلومات الجغرافية GIS.

ـ مناهج الدراسة:

المنهج العلمي يمثل خطَّة عمل متكاملة، وهو الطريق المؤدِّي إلى الكشف عن الحقيقة بواسطة مجموعة من القواعد تسيطر على سير العامَّة التي العقل، وتحدد عملياته حتى يصل إلى نتيجة مقبولة ومعلومة (خير، 2000م) وأن استعمال منهج معين دون سواه في دراسة مشكلة ما لا يصح ضمن إطار المنهجية العلمية السليمة، إذ تمَّ الاعتماد على المناهج العلمية الآتية:

ـ **المنهج التاريخي**: تمَّ الاعتماد على هذا المنهج لفهم تطور الظواهر عن طريق تتبعها تاريخيًا خلال فترة زمنية، وبذلك تمَّ تتبع تطور وتنوع مصادر المياه بالمدينة، كما تمَّ تتبع خدمة الصرف الصَّحي بالمدينة.

ـ **المنهج الوصفي**: تمَّ استخدام هذا المنهج لوصف الظاهرة قيد الدراسة، وتجميع المعلومات والبيانات عن الموارد المائية بالمدينة، وتجميع المعلومات والبيانات عن الصرف الصَّحي بالمدينة، حيث تمَّ الاعتماد على المصادر، والمراجع، والاتصال بالجهات ذات الاختصاص، والاطلاع على التقارير، والنشرات المتعلقة بموضوع الدراسة.

ـ **المنهج التحليلي**: وقد استخدم هذا المنهج بحكم طبيعة الدراسة التي تعتمد على الإحصاءات والأرقام؛ بالإضافة إلى تقدير كميات المياه المنقولة للمدينة، إضافةً إلى تقدير نسبة التَّلوث المياه الجوفية بمياه الصرف الصَّحي.

الهدف السادس من أهداف التنمية المستدامة وهو الحصول على المياه النظيفة وخدمات الصرف الصَّحي:

يُعد الهدف السادسة من أهداف التنمية المستدامة ــ هو الحصول على المياه النظيفة، وخدمات الصرف الصَّحي، وبذلك يعد الحصول على المياه المأمونة، وخدمات الصرف الصَّحي، والنظافة الصَّحية من أهم احتياجات الإنسان الأساسية من أجل صحته ورفاهيته، ويتزايد الطلب على المياه بسبب النمو السكاني السريع، والتَّوسع الحضري، والاحتياجات المائية المتزايدة لقطاعات الزراعة والصناعة والطَّاقة، و لقد تجاوز الطلب على المياه، وتيرة النمو السكاني، إذ يعاني نصف سكان العالم بالفعل من شح شديد في المياه لمدة شهر واحد على الأقل في السنة، من المتوقع أنْ يحدث شح المياه مع ارتفاع درجات الحرارة العالمية؛ نتيجَّة لتغير المناخ.

وتُعد الاستثمارات في البنية التحتية، ومرافق الصرف الصَّحي، وحماية واستعادة النظم الإيكولوجية المتعلقة بالمياه والتثقيف الصَّحي من بين الخطوات اللازمة لضمان حصول الجميع على مياه الشرب المأمونة، وبأسعار معقولة بحلول عام 2030، وتحسين كفاءة استخدام المياه هو أحد المفاتيح للحد من الإجهاد المائي.

أولًا: مصادر التغذية بالمياه بمنطقة الدراسة:

تُعد الموارد المائية من أهم الموارد الطبيعية بوصفها الدعامة الرئيسة لأنواع الحياة جميعًا في الكرة الأرضية، ونشوء المراكز الاستيطانية ونموها وازدهارها، وتعتمد جميع الخطط التنموية على حجم المياه ونوعيتها (الأسدي،2017م)، وتُعد مياه الشرب أول المتطلبات الحياتية الضرورية لحياة الفرد واعاشته؛ لذا يعد مرفق مياه الشرب في التَّجمعات العمرانية عامة، والمناطق الحضرية بصفةٍ خاصة من المرافق المهمة التي يجب أنْ تولى اهتماما من قِبل الادارة المحلية، والهيئات التخطيطية (مصيلحي، 2001م)، ومن البديهي أنَّ الموارد المائية في جميع مناطق العالم توزع بين ثلاث مصادر هي: مياه الأمطار، والمياه السطحية من الأنهار، والبحيرات العذبة، ثم المياه الجوفية، وبما أن ليبيا لا تمتلك أي موارد مائية سطحية عذبة دائمة الجريان، فإنَّ مصادر المياه تنحصر في مياه الأمطار، والمياه الجوفية (المهدوي، 1990م)، وبذلك يكمن تتبع مصادر المياه بمنطقة الدراسة على النحو الآتي:

1ـ المياه الجوفية:

تُعد المياه الجوفية عصب الحياة في منطقة الدراسة، بل و كل البلاد؛ لوقوعها في النطاق

الجَّاف وشبه الجَّاف، ولعدم وجود أنهار أو عيون أو غيرها من مصادر المياه الدائمة، ومن ثمَّ فإنَّ المنطقة وحتى عهد قريب تعتمد على المياه الجوفية بنسبة 100% في جميع الاستخدامات الزراعية عدا البعلية منها، والاستخدامات الصناعية، والاستهلاك المنزلي وغيرها (أحمد، 2015م)، ولقد كانت مدينة إجدابيا كغيرها من التَّجمعات السكانية الساحلية تعاني قلة موارد المياه العذبة، والتي كانت بداية الأمر تعتمد على تجميع مياه الأمطار من خلال خزانات مقامه في كل مسكن، غير أن هذه الطريقة في جمع المياه لا يعول عليها كثيرًا بسبب شح الأمطار وتذبذبها من سنة لأخرى، ممَّا دفع بسكان المدينة إلى حفر الآبار للحصول على مياه الشرب، والتي كانت قريبة من السطح لا يزيد عمق أغلبها عن أربعة أمتار.

وأصبحت هذه الآبار هي المصدر الوحيد لتزويد المدينة بالمياه إلى أن تعرضت للاستنزاف الشديد؛ بسبب النمو السكاني، والعمراني السريع الذي شهدته المدينة، وخاصَّة في أوائل السبعينات الأمر الذي انعكس على ارتفاع نسبة الملوحة في هذه الآبار وتلوثها، وأصبحت غير صالحة للشرب (سعد، 2010م)

2) ـ تحلية مياه البحر:

تُعد تحلية مياه البحر من الموارد غير التقليدية، والأساسية في معادلة موارد المياه خاصة للدول التي تفتقر إلى موارد المياه التي من بينها ليبيا؛ إذ تمتلك شاطئًا طويلًا لا يقل طوله عن (1900) كم يمكن الاستفادة منه في تحلية مياه البحر، وعلى الرغم من أنَّها كانت من الخيارات المطروحة لحل معضلة المياه بالمناطق الساحلية، والتي منها منطقة الدراسة (إقنيبر، 2013م)، حيث تمَّ انشاء محطة لتحلية مياه البحر في منطقة الزويتينة الواقعة شرق منطقة الدراسة بمسافة تقدر بحوالي 12 كم تقريبًا في عام 1975م، وبدأ تشغيلها سنة 1977م، والتي تقدر كميات المياه المنتجة منها نحو 5000م^3 يوميًا، ونتيجَة لزيادة عدد السكان، وزيادة الأنشطة الاقتصادية، تمَّ انشاء محطة أخرى تمَّ التعاقد على أنشائها سنة 1981م، وبدأ تشغيلها في سنة 1983م بسعة تصميمية تقدر بحوالي 30.000م^3 يوميًا، وتمَّ ربط المحطة عبر مد أنابيب لتوفير احتياجات مدينة إجدابيا من المياه (التقرير النهائي للمخطط العام منطقة الخليج 1984م)، وذلك بإنشاء خزان ارضى جديد للمياه في الجزء الشمالي لمدينة إجدابيا بسعة بلغت 50.000م^3 يوميًا بالإضافة إلى خزان آخر بسعة 75.000م^3، ونتيجة لتناقص الطاقة الإنتاجية لمحطة تحلية الزويتينة مع مرور الزمن، أو انتهاء العمر الافتراضي لها حيث لا يتجاوز 15 سنة، فقد انتهى بالفعل في عام 1995م، لذلك

أخذت الحكومة الليبية على عاتقها عبء التفكير في بديل مناسب لتوفير القدر المطلوب من المياه لكافة التَّجمعات الموجودة أغلبها على طول الشريط الساحلي (اجعودة، 2006م)، لذلك جاءت فكرة مشروع النهر الصناعي.

3) . نقل المياه:

تُعد عملية نقل المياه من الأمور المهمة، ويُعدّ هذا الإجراء من المشاريع الناجحة في ليبيا حيث يجري نقل المياه من الجنوب إلى المناطق الساحلية في الشمال (الدليمي، الموسى، 2009م)، من خلال تنفيذ مشروع النهر الصناعي.

ـ مشروع النهر الصناعي:

لقد بدأ تنفيذ هذا المشروع سنة 1984م لما تعانيه المناطق الساحلية من نقصٍ حادٍ في موارد المياه الجوفية، حيث ازدادت المشكلة خطورة خلال العقود الأخيرة بعد التوسع في الزراعة المروية، واستعمال الآلات الحديثة في سحب المياه، وزيادة عدد السكان، وارتفاع مستوي المعيشة، والتَّطور الاقتصادي، والاجتماعي، وخاصَّة بالمناطق الساحلية، والتي أصبحت تُعاني عجزًا كبيرًا في مواردها المائية (إقنيبر، 2013م)، ويهدف هذا المشروع إلى نقل المياه الحفرية من آبار يتم حفرها في منخفض الكفرة، وإقليم السرير في جنوب شرق ليبيا، حيث أشارت الدراسات إلى وجود مستودعات جوفية للمياه، يمكن الإفادة منها في المناطق الساحلية التي تعاني أزمة الحصول على احتياجاتها من المياه الصالحة للشرب، والاستخدام المنزلي؛ نظرًا لازدياد نسبة الأملاح في المياه الجوفية المحلية، وارتفاع تكلفة تحلية مياه البحر، إضافًة إلى استخدام تلك المياه في إنشاء مشاريع زراعية، ومجتمعات عمرانية جديدة.

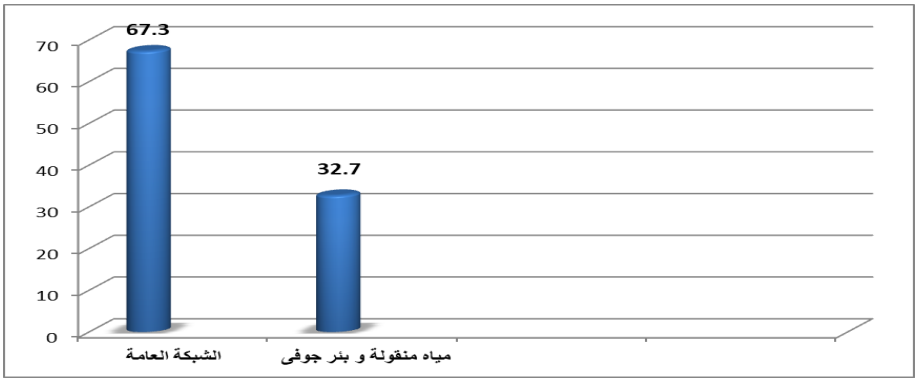
وقد افتتحت المرحلة الأولى من هذا المشروع في أواخر عام 1991م، إذ تدفقت المياه الحفرية من آبار الكفرة، والسرير خلال أنابيب طولها (1000) ألف كيلومتر، وقطرها (4) أربع أمتار، إلى خزان بمدينة إجدابيا على ساحل خليج سرت تبلغ مساحته (1) واحد كم^2 (جودة، 1994م)، والذي بلغت سعته الإجمالية قرابة (4000000م^3)، ليزود المدينة بحوالي (31400م^3) من المياه منها حوالي (13110م^3) يوميًا مخصصة للشرب، وبذلك أصبحت مدينة إجدابيا جاذبة لسكان بعد أنْ كادت تفقدهم بسبب نضوب هذا المورد الحيوي (سعد، 2010م)، وبذلك يتزايد استهلاك مياه الشرب في مدينة إجدابيا باطراد خاصَّة في الفترة الأخيرة، وذلك لتطور أعداد السكان، وزيادة رواج الأنشطة الاقتصادية المختلفة بالمدينة، فقد كانت كمية مياه الشرب المخصصة للمدينة في عام 1984م نحو 25 ألف لتر/ يوم، أما في عام 1995م فقد بلغ 31

ألف لتر/ يوم، وفي عام 2006م نحو 32 ألف لتر/ يوم، حيث يتم فتح الصمامات عند الساعة 4 فجرًا، ويتم أقفالها الساعة 4 عصرًا، أما في الوقت الحالي أي في عام 2022م فأنَّ الصمامات مفتوحة على مدار 24 ساعة، فقد تمَّ تحديد كمية تدفق المياه والتي قدرت بنحو 2084 لتر/ الساعة، وبذلك يصل مخصص المدينة من المياه إلى نحو 50000 لتر مكعب يوميًا، ويقدر معدل الاستهلاك اليومي للفرد من المياه بنحو 200 لتر يومي (الشركة العامة للمياه والصرف الصَّحي إجدابيا 2023م)، ورغم ذلك هناك عجز في نصيب الفرد يقدر بنحو (73) لتر/يوميًا، أي أنَّ معدل استهلاك الفرد نحو 127 لتر/يوميًا، كما ارتفع العجز في كمية إمدادات المياه بالمدينة بين عامي 1984م ـ 2022م حيث وصل العجز إلى نحو 7729م^3 / سنة، و يرجع ذلك إلى النمو السكاني السريع، الذى شهدته المدينة، و الذى يشلُّ قدرتها على تلبية احتياجاتها المائية (على،2024م).

4) مصدر مياه الشرب بالمدينة في الوقت الحالي:

تُعد خدمة مياه الشرب من الخدمات الأساسية الواجب توفيرها لسكان منطقة الدراسة، وقد أظهرت نتائج الاستبيان في منطقة الدراسة إلى أن نسبة(67.3%) من سكان المدينة تصلهم مياه الشرب من الشبكة العامة، بالإضافة أنَّ هناك مصادر بديلة مستخدمة لغرض الحصول على هذه الخدمة بلغت نسبتها (32.7%) من سكان منطقة الدراسة يعتمدون على المياه المنقولة بواسطة سيارات نقل المياه (الشاحنات) أو مياه الآبار الجوفية كما هو موضح في الشكل (2) هذا بالنسبة للسكان في الأجزاء الشمالية من المدينة (مُحَمَّد،2024م)، و رغم ذلك فإن منطقة الدراسة تُعاني من عجز في مياه الشرب من الشبكة العامة بلغ 10.392.8متر مكعب (على،2024م).

شكل (2) التوزيع النسبي لمؤشر مصدر المياه بمدينة إجدابيا لعام 2022م

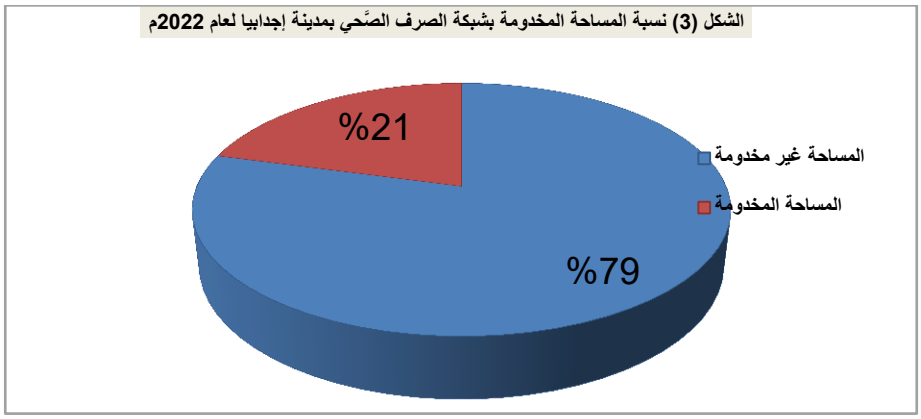


ثانيًا: خدمة الصرف الصَّحي بالمدينة:

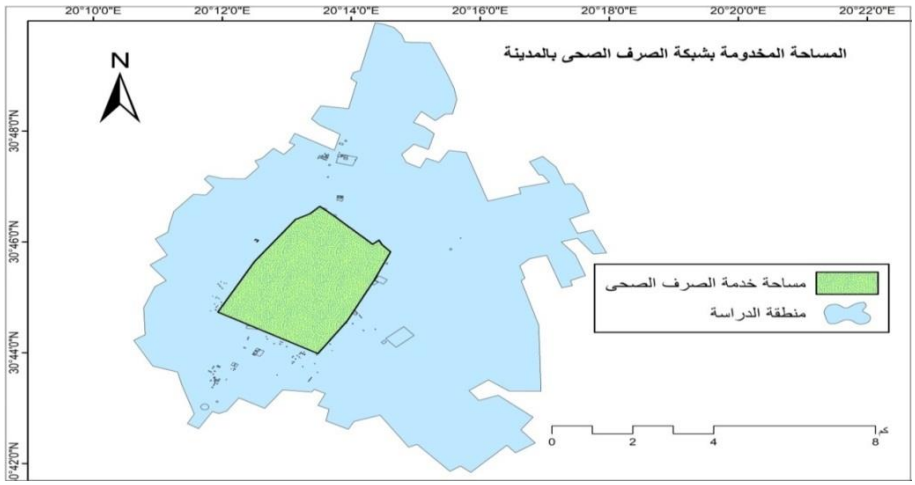
نظرًا لارتفاع تكلفة خدمات الصرف الصَّحي في التجمعات العمرانية المختلفة لبلدان العالم النامي والمتقدم، فإنَّ مستويات الخدمة تتفاوت تفاوتًا شديدًا لدول العالم، حيث لا يتحصل نحو2.5 مليار فرد على مرافق صرف صحى كافية (برنامج الأمم المتحدة للمستوطنات البشرية) وتشير تقديرات البنك الدولي لعام 2009م أن نحو40% من سكان الحضر في الدول النامية لديهم خدمة صرف صحي، وأنَّ معظم هؤلاء السكان يرمون مخلفاتهم في الأنهار والبحيرات، والبعض الآخر يستخدم هذه المياه الملوثة بعد معالجتها (الطيف،2009م)، وفي ليبيا تبيَّن أنَّ هناك ضعفًا كبيرًا في مستوى الأداء التنموي في مجال خدمة الصرف الصَّحي (التقرير الوطني السادس للتنمية البشرية 2022م) وقد بدأ الاهتمام بشكات الصرف الصَّحي في ليبيا بداية الثمانينات من القرن العشرين، والذى تزامن معه مد أول شبكة مياه صرف صحى بمدينة إجدابيا عام 1982م مصحوبة بشبكة تصريف مياه الأمطار بالمدينة في نفس العام، وقد تمَّ تشغيل شبكة الصرف الصَّحي بالمدينة عام 1984م، وقبل مدِّ هذه الشبكة كان السكان يتخلصون من مياه الصرف الصَّحي عن طريق خزانات أرضية (آبار المياه السوداء) مرفقة بالمساكن (مُحَمَّد، 2023) وبذل نجد مدينة إجدابيا تتميز بوجود نظامين من أنظمة الصرف الصحى، ويتمثل النظام الأول في تمدد شبكة الصرف الصَّحي في معظم أجزاء أحياء المدينة القديمة، أمَّا النظام الثاني يوجد في بقية المناطق، والتي نشأت وتوسعت في أطراف المدينة فتنتشر بها خزانات أرضية(بيارات) قابلة للنزح الدوري.

1) ـ نسبة المساحة المخدومة بشبكة الصرف الصَّحي:

نلاحظ أن نسبة المساحة غير المخدومة بشبكة الصرف الصَّحي بالمدينة إجمالًا لعام 2022م بلغت 79.2 % من مساحة المدينة وهذا يدل على تدني شبكة الصرف الصَّحي بمنطقة الدراسة، وهي شبكة متقادمة ولم يتم تطويرها لتتماشى مع التوسع العمراني الذي شهدته المدينة كما هو موضح في الشكل (3)، والخريطة (1) (على، 2024م).



خريطة (1) المساحة المخدومة بشبكة الصرف الصَّحي بمدينة إجدابيا لعام 2022م

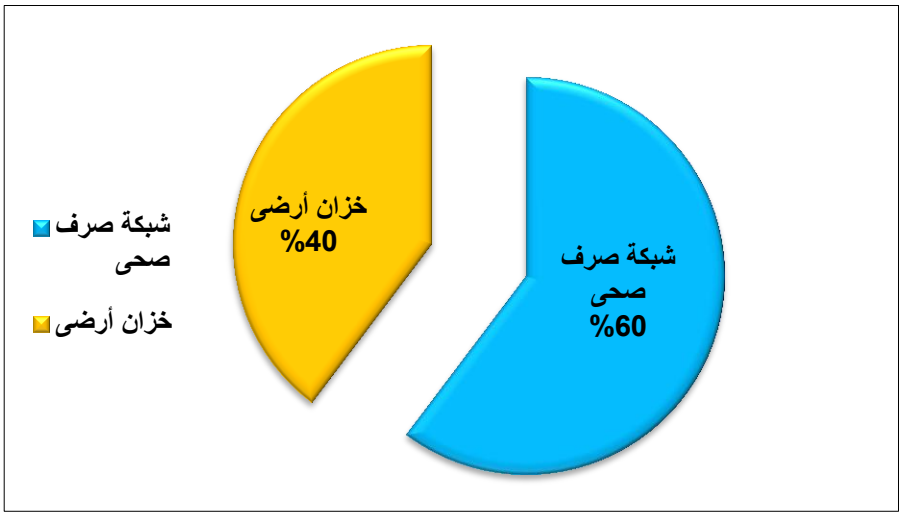


المصدر: عمل الباحث استنادا : برنامج نظم المعلومات الجغرافيةGIS .

2ـ نسبة المساكن مرتبط بالشبكة:

تبيَّن من نتائج الدراسة الميدانية 2024م بأنَّ المساكن بمدينة إجدابيا بعضها مرتبطة بشبكة الصرف الصَّحي، وبعضها الآخر غير مرتبطة، إذ بلغت نسبة المساكن المرتبطة بالشبكة (60%) أمَّا المساكن التي تستخدم الخزان الأرضي؛ لتجميع المياه السوداء بلغت نسبتها (40%)، (إبراهيم مُحَمَّد علي، 2024م) كما هو مبين في الشكل (4).

شكل (4) التوزيع النسبي للمساكن المرتبطة بشبكة بمدينة إجدابيا لعام 2022م



ثالثًا: تلوث المياه الجوفية بمنطقة الدراسة:

تُعد مياه الصرف الصَّحي من أهم مصادر تلوث المياه في معظم دول العالم، كنتيجة لزيادة عدد السكان، وبذلك زيادة استهلاك المياه التي زادت معها كميات المياه العادمة الناتجة عن الاستهلاك البشري، حيث ترشح هذه المياه بما تحتويه من مركبات إلى المياه الجوفية، كما حدث في بلدان حوض البحر الأبيض المتوسط (أبوجليدة، سمهود، 2018م)، وترتبط حياة الانسان على الأرض، ونشاطاته الحيوية بوجود الماء، وفي نفس الوقت تصل كميات كبيرة من الفضلات الإنسانية بأنواعها إلى أماكن تجمع المياه، وعندما يكون التجمع البشري كبيرًا فإنَّ القدرة الطبيعية للمياه على التخلص من الملوثات، تصبح محدودة وغير كافية، فتتحول إلى مياه ملوثة تشكل خطرًا متزايدًا على البيئة ومكوناتها الحيوية (فادي، 2011م) .

غير أنَّ الدراسات الحديثة التي قام بها العلماء المختصين في مجال البيئة، أشارت إلى الكثير من الحالات التي تكون الآبار المستخدمة قريبة من سطح الأرض، ممَّا يزيد من فرص تعرضها للتلوث البايولوجي من مصادر عديدة بالتَّلوث الناتج من تسرب الملوثات من محطات تنقية المياه العادمة، وكذلك يحصل التَّلوث نتيجة لتداخل المياه الجوفية، ومياه الصرف الصَّحي خاصَّة في الأماكن التي لا تتوفر فيها أنظمة الصرف الصحي؛ لذا فمن المسببات المرضية التي تنتقل إلى الأنسان عن طريق مياه الشرب بكتيريا القولون، والقولون البُرازية، والتي قد تتواجد في مياه الآبار بسبب النشاطات غير الصَّحيحة للإنسان (WHO,2004).

1. كفاءة شبكة الصرف الصَّحي بمدينة إجدابيا:

بيَّنت الدراسة أنَّ شبكات الصرف الصَّحي ليست ذات كفاءة، وهى بالأصل شبكة متقادمة إذ أنَّ الأحياء التي قُدّمَتْ لها الخدمات بتلك الشبكة بلغت نسبتها (20.8%)، كما أنَّ الأنابيب الرئيسة التي تُعد العمود الفقري في شبكات الصرف الصَّحي التي تبلغ أقطارها (200– 300 – 500 – 700ملم) والتي تُعد فرعية في الدول المتقدمة، وهذا يؤكد أنَّ الشبكة في منطقة الدراسة غير كفؤة ورديئة في تصريف مياه الصرف الصحي، حيث أصبحت الشبكة الحالية بالمدينة لا تستوعب كميات الصرف الناتجة عن زيادة السكان، ممَّا يؤدى إلى حدوث الطفح المستمر بالشوارع والطرقات، ممَّا ينتج عنه من مشاكل بيئية، وروائح كريهة، وإعاقة لحركة السكان، كما هو مبين في الشكل (5).

شكل (5) مشكلة طفح مياه الصرف الصَّحي بمدينة إجدابيا في محلة الوحدة العربية.

المصدر: الدراسة الميدانية: بتاريخ 2024م.

أما بالنسبة لخزانات مياه الصرف الصَّحي الموجودة في المنازل، والتي تعد من أخطر مصادر التَّلوث على المياه الجوفية؛ حيث يحدث تلوثًا حيويًا، وكيماويًا للمياه الجوفية، نتيجة الرشح المستمر من الآبار السوداء، إلى خزان المياه الجوفي دون معالجة لمياه الصرف الصحي، حيث تحتوي هذه المياه الملوثة على الأملاح المذابة، والمواد الصلبة العالقة، وعلى الميكروبات والكيماويات المختلفة (القمي، مُحَمَّد، 2018م)

ومن خلال أعمال الصيانة الميدانية، و الحفر التي يقوم به مكتب خدمات إجدابيا بالشركة العامة للمياه، و الصرف الصَّحي، لوحظ ارتفاع منسوب المياه الجوفية داخل المدينة، حيث يصل في بعض الأماكن لأقل من 2 متر، ووجود انهيارات وانسدادات في شبكات الصرف الصَّحي وكذلك أغلب أحياء المدينة غير مربوطة على الشبكة، ويستخدمون بيارات الامتصاصية الأمر الذي أدَّى إلى تلوث المياه الجوفية، كما تمَّ إعداد دراسة حول جودة وصلاحية المياه الجوفية، في المدينة من قبل كلية الهندسة جامعة إجدابيا بالتعاون مع المجلس البلدي، و تلخص التقرير أنَّ نسبة 56.3% من المياه الجوفية ملوثة بالصرف الصحي (الطيرة، 2018م) .

و كانت هناك دراسة لتقييم جودة المياه الجوفية من حيث تركيبها الكيميائي، والبيولوجي، وقد أظهرت نتائج الدراسة وجود تلوث ميكروبي يتضمن بكتيريا القولون coliform وبكتيريا القولون البرازي fecal coliform ويعتقد أنَّ سبب التَّلوث بهذه البكتريا نتيجة مياه الصرف الصَّحي، وذلك لأنَّ مجموعة بكتيريا القولون coliform group ومن ضمنها القولون البرازية fecal coliform موجودة بشكل طبيعي في أمعاء الإنسان والحيوان، ووجودها في المياه يدلُّ على وصول البراز بأي شكل للمياه و تلوثها، كما دلَّت هذه الدراسة على تلوث معظم العينات بمخلفات الصرف الصَّحي، و يعتقد أنَّ سبب الاختلاف في أعداد البكتريا في مياه الآبار نتيجة بُعد أو قُرب البئر من مصادر التَّلوث (الكاسح، وآخرون، 2016م)، ودراسة الطبقات الجيولوجيا للمنطقة، ومدى الاستفادة منها للاستعمال البشري، والزراعي، ومدى نسبة تلوثها بمدينة إجدابيا، حيث لوحظ ارتفاع منسوب المياه الأرضية، وأنَّ هذه المياه غير صالحة للشرب، ويمكن استخدامها للريّ، وينصح بإجراء التحاليل الدورية لمياه المدينة (الكاسح، وآخرون،2016م) .

وتُعد مشكلة التَّلوث البيئي والصَّحي إحدى النتائج الخطيرة التي صاحبت المنخفض الجوي الأخير في مدينة إجدابيا، حيث أدَّى اختلاط مياه الأمطار بمياه الصرف الصَّحي، والمخلفات السطحية إلى خلق بيئة ملوثة تمثل تهديدًا مباشرًا لصحة الإنسان، وسلامة البيئة الحضرية.

فنتيجَة لفيضان مياه الأمطار، وضعف البنيَّة التحتية، خاصَّة في المناطق التي تعاني من تعطل، أو غياب شبكات الصرف الصَّحي، حدث اختلاط مباشر بين مياه الأمطار، ومياه الصرف غير المعالجة؛ بالإضافة إلى النفايات المنزلية، والصناعية الملقاة في الطرقات، أو بالقرب من الأحياء السكنية، كما هو موضح في الشكل (6) هذا التَّلوث السطحي ساعد في انتشار البكتيريا، والفيروسات، والطفيليات، التي يمكن أن تنتقل إلى السكان من خلال ملامسة المياه

الملوثة، أو استنشاق الرطوبة الملوثة داخل البيوت، ممَّا يزيد من احتمالية تفشي الأمراض الجلدية، والمعوية، والتهابات الجهاز التنفسي، خاصَّة في صفوف الأطفال، وكبار السن.

وتتفاقم خطورة هذا التَّلوث في حال تسرب الملوثات إلى طبقات التربة العلوية، ومن ثمَّ وصولها إلى الخزان الجوفي، ما يشكّل تهديدًا حقيقيًا لمصادر المياه الجوفية التي تُعد المصدر الأساسي لمياه الشرب في المدينة؛ ففي ظل غياب محطات معالجة فعّالة، أو أنظمة حماية للآبار، قد يؤدي هذا التَّلوث إلى تدهور جودة المياه على المدى المتوسط والبعيد.

الشكل (6) صورة توضح تلوث المياه السطحية بمياه الصرف الصَّحي بحي بلاش.

المصدر: الدراسة الميدانية: بتاريخ 2024م.

الحلول والتدابير الممكنة لتعزيز استدامة الموارد المائية في إجدابيا: ـ

تبيَّن من خلال هذه الدراسة أنَّ استدامة الموارد المائية في مدينة إجدابيا، في ظل الاعتماد المتزايد على نقل المياه، وتعرض المياه الجوفية لمخاطر التَّلوث بمياه الصرف الصحي، تمثل إشكالية مركّبة ذات أبعاد صحية واقتصادية وبيئية، فقد أدَّى تلوث المياه الجوفية إلى تراجع قيمتها كمورد استراتيجي موثوق، بينما أفرز الاعتماد على المياه المنقولة أعباءً مالية، وتقنية إضافية أثقلت كاهل الدولة والمجتمع، ومن ثمَّ فإنَّ ضمان استدامة الموارد المائية يتطلب تبني سياسات متكاملة، واستراتيجيات عملية ترتكز على الاستخدام الرشيد، والحماية الفاعلة للمصادر المائية، وبناءً على ما سبق فقد توصَّلت الدراسة إلى النتائج الآتية:

1. زيادة الاعتماد على المياه المنقولة من مشروع النهر الصناعي أو غيرها، نتيجة العجز في قدرة المياه الجوفية المحليَّة على تلبية احتياجات السكان بسبب التَّلوث أو النضوب.
2. تدهور نوعية المياه الجوفية بفعل تسرب مياه الصرف الصحي، ما يؤدي إلى مخاطر صحية مباشرة على السكان، وارتفاع نسب الإصابة بالأمراض المرتبطة بالمياه.
3. ارتفاع التكاليف الاقتصادية نتيجة الاعتماد على نقل المياه لمسافات طويلة، أو معالجتها قبل الاستخدام، ممَّا يشكل عبئًا إضافيًا على الدولة والمجتمع.
4. تأثير سلبي على التنمية المحلية بسبب محدودية الموارد المائية الصالحة للشرب والاستعمالات الحضرية الأخرى، ما يُعيق استدامة الأنشطة الحضرية، ويضعف الإنتاجية.
5. تراجع الثقة في المصادر المائية التقليدية (المياه الجوفية) وتُحولها من مورد أساسي، إلى مصدر مهدد بسبب التَّلوث.
6. زيادة الضغط على البنية التحتية من شبكات النقل، والتوزيع مع ارتفاع احتمالية الأعطال، والهدر أثناء نقل المياه.

ـ التوصيات والحلول:

ويتضح من خلال ما سبق أنَّ مدينة إجدابيا تُعاني من تحديين رئيسين في توفير المياه وهما: عجز في المياه من الشبكة العامَّة، والمتعمدة على نقل المياه من منظومة النهر الصناعي، وتلوث المياه الجوفية بمياه الصرف الصحي، ولتعزيز استدامة الموارد المائية يمكن وضح عدَّة حلول وتوصيات منها:

1 ـ تحسين الشبكة العامة من خلال صيانة خطوط التوزيع للحدِّ من التَّوصيلات العشوائية، وتركيب عدادات ذكية لترشيد الاستهلاك.

2 ـ تحسين إدارة الصرف الصَّحي عبر تغطية المدينة بشبكة صرف صِحّي متكاملة، وإنشاء محطات معالجة حديثة لمياه الصرف، وإعادة استخدامها، بدلًا من تسربها إلى المياه الجوفية، واستخدام في الزراعة، والنشاطات الأخرى غير الشرب.

3 ـ تعزيز مراقبة نوعية المياه الجوفية من خلال برامج رصد دورية، وتحاليل مخبرية مستمرة لاكتشاف أي مؤشرات للتلوث، ومعالجتها مبكرًا.

4 ـ الاعتماد على مصادر بديلة، مثل تحلِّية مياه البحر كما في السابق، حيث تتوفر البنية الأساسية منها مصدر الطَّاقة، والمتمثل في الغاز الطبيعي، ووجود خطوط المياه من المدينة إلى البحر المتمثلة في محطة الزويتينة السابقة، إضافةً إلى وجود خزانان رئيسان في الجزء الشمالي للمدينة بسعة 50.000م^3 و 75.000م^3، ووجود شبكة لمياه التحلِّية السابقة جزئية داخل أحياء المدينة، كل هذه العطيات تشجع على استثمار تحلية مياه البحر.

5 ـ التَّوعية المجتمعية؛ وذلك بنشر ثقافة ترشيد الاستهلاك، وتشجيع استخدام أدوات توفير المياه في المنازل.

6 ـ إدارة المستدامة للموار المائية من خلال إعداد خطة متكاملة لإدارة الطلب، والعرض المائي، وإشراك المجتمع المحلي في القرارات الخاصة بالمياه.

ـ المصادر والمراجع:

- إبراهيم مُحَمَّد على مُحَمَّد، 2023م، النمو السكاني وأثره في زيادة نفايات الصرف الصَّحي في مدينة إجدابيا، مجلة عارف للدراسات الإنسانية، العدد11، ص 170 ـ 171.
- إبراهيم مُحَمَّد على مُحَمَّد، 2024م، التحليل المكاني لخدمات شبكات البنية التحتية بمدينة إجدابيا دراسة في جغرافية الخدمات، أطروحة دكتوراه غير منشورة، جامعة بنغازي، ليبيا، ص 182.
- التقرير الوطني السادس للتنمية البشرية، الهيئة العامة للمعلومات، دولة ليبيا، 2022م، 145.ص
- التقرير النهائية للمخطط العام منطقة الخليج ـ بلدية إجدابيا ـ الزويتينة، فنماب 1984م، ص36.
- أحمد مُحَمَّد اجعودة،2006م، التصحر في المنطقة الممتدة من الزويتينة شرقا حتى البريقة غربا، رسالة ماجستير غير منشورة، جامعة قاريونس، كلية الآداب، قسم الجغرافيا، ص43.
- أحمد قريرة أحمد،2015م، تنمية وتطوير الموارد الاقتصادية بمنطقة سرت، أعمال الملتقى الجغرافي الرابع عشر، جامعة سرت، كلية الآداب، قسم الجغرافيا، تحت عنوان، جغرافية خليج سرت وامكانياته التنموية، سرت، في الفترة من 1.10. 2013م إلى 3.10. 2013م، منشورات جامعة سرت، ص405.
- المياه، (2019)، مجلة الوكالة الدولية للطاقة الذرية، أبريل، ص1.

- انتصار إمْحَمَّد أبوجليدة، فوزية المبروك سمهود،2018م الكشف عن بكتيريا القولون البرازية بالميله الجوفية بمدينة العجيلات وتحديد مدى صلاحيتها للشرب، المؤتمر العلمي الخامس للبيئة والتنمية المستدامة بالمناطق الجافة وشبه الجافة، ط1، جامعة إجدابيا، ليبيا.
- الوضع المائي بالجماهيرية، الهيئة العامة للمياه،2006م، ص63.
- برنامج الأمم المتحدة للمستوطنات البشرية، قياس ازدهار المدن (المنهجية وبيانات والتعريف)، ص155.
- بشير إبراهيم الطيف وآخرون،2009م خدمات المدن " دراسة في الجغرافيا التنموية"، ط1، دار البصائر للطباعة والنشر، بيروت، ص284.
- تقرير الأمم المتحدة عن أهداف التنمية المستدامة 2023م. 12
- جناد، أنشطة المركز العربي لدراسة المناطق الجافة والأراضي القاحلة في حصاد المياه ـ حلقة عمل حول حصاد مياه الأمطار والتغذية والاصطناعية، طرابلس، ليبيا،10 ـ 13أكتوبر2005م.
- ـ جودة حسنين جودة،1994م، المياه الحفرية والتنمية في صحاري العالم العربي، مجلة الجمعية الجغرافية الكويتية، قسم الجغرافيا، جامعة الكويت، إبريل، ص17.
- ـ رجب فرج سالم إقنيبر،2013م، جغرافية الموارد المائية بمنطقة سهل مصراتة الخُمس، " رسالة دكتوراه غير منشورة"، جامعة عين شمس، كلية الآداب، قسم الجغرافيا، ص153.
- سالم فرج الكاسح، وآخرون،2016 م، دراسة هيدروكيميائية لبعض آبار المياه الجوفية بمدينة إجدابيا، المؤتمر العلمي الرابع للبيئة والتنمية المستدامة بالمناطق الجافة وشبه الجافة، ط1، جامعة إجدابيا، ليبيا، ص 834).
- سبب عبد الكريم الطيرة، وفرج الشريف اشويشين،2018م، الآثار البيئية لمحطة معالجة مياه الصرف الصَّحي بمدينة إجدابيا وفق مناهج الاستدامة، المؤتمر العلمي الخامس للبيئة والتنمية المستدامة بالمناطق الجَّافة وشبه الجَّافة، ط1، جامعة إجدابيا، ليبيا، ص403.
- سحر فادي،2011م، سلامة مياه الشرب ضرورية لمكافحة الامراض، المجلة الزراعية، (1)، (4)، (7)، مؤسسة الاهرام، الاهرام الرقمي،).
- سليمان صالح الباروني،1996م، تأثير الاستغلال المفرط للمياه الجوفية في ليبيا، مجلة الهندسي، النقابة العامة للمهن الهندسية، العدد(32)، طرابلس، ص32 ـ 38.
- صفاء عبد الامير رشم الأسدي،2017م، جغرافية الموارد المائية (مبادئ عامة)، جامعة البصرة، ص17.
- صفوح خير،2000م، الجغرافية مواضعها ومناهجها وأهدافها، دار الفكر للنشر، ط1، دمشق، ص 81.
- فتحي مُحَمَّد مصيلحي،2001م، جغرافية الخدمات " الإطار النظري وتجارب عربية"، ط1، دار الماجد، القاهرة، ص 89
- مُحَمَّد المبروك المهدوي،1990م جغرافية ليبيا البشرية، منشورات جامعة قاريونس، بنغازي، ط2، ص87.
- مُحَمَّد دلف أحمد الدليمي، فواز أحمد الموسى،2009م، جغرافية التنمية، مفاهيم، نظريات، تطبيق، ص243.

- مهدي سالم القمي، عبد الله جمعة مُحَمَّد،2018م، دراسة مدى تأثير مصادر التَّلوث على جودة مياه الشرب في منطقة الكفرة، المؤتمر العلمي الخامس للبيئة والتنمية المستدامة بالمناطق الجافة وشبه الجَّافة، ط1، جامعة إجدابيا، ليبيا، ص331.
- يونس سليمان سعد،2010م، التوزيع الجغرافي لمراكز الخدمات الدينية ووظائفها في مدينة إجدابيا، "رسالة ماجستير غير منشورة"، أكاديمية الدراسات العليا. فرع بنغازي، قسم العلوم اجتماعية، شعبة الدراسات الجغرافية، ص20.
- WHO. (2000).word Health organization water .supply sanitation and Hygiene links to Health Geneva.