مشكلة تلوث المياه في مدينتي العاشر من رمضان والشروق

"دراسة مقارنة في جغرافية البيئة"

د. وفاء عبدالرحمن علي إبراهيم(*)

الملخص:

المياه هي عصب الحياة ولها استخدامات متعددة، وأن تلوث الماء يعتبر جريمة يعاقب عليها القانون، وأنواع التلوث عديدة وتتمثل في (التلوث البيولوجي والكيميائي والحراري، والإشعاعي، والتلوث بالمواد البترولية أو المواد الطافية)، وقد اعتمدت الدراسة على تحليل ثلاث عينات للمياه من مناطق متفرقة من مدينة العاشر من رمضان وعينتين من مدينة الشروق.

وفي مدينة العاشر من رمضان التي تُعد واحدة من أكبر المدن الصناعية في مصر، يعتبر التلوث الصناعي المصدر الرئيسي لتلوث المياه، فيتسبب تصريف النفايات الصناعية غير المعالجة أو المعالجة جزئيًا في تلوث المياه الجوفية والسطحية بالمواد الكيميائية السامة والمعادن الثقيلة، مما يؤثر سلبًا على البيئة وصحة السكان، وعلى الرغم من وجود قوانين تلزم المصانع بمعالجة مياه الصرف، إلا أن التطبيق غير الكامل لهذه القوانين يعزز من تفاقم المشكلة.

ومن جهة أخرى تواجه مدينة الشروق تحديات مختلفة فيما يتعلق بتلوث المياه فبما أنها مدينة ذات طابع سكني وخدمي أكثر من كونها مدينة صناعية، فإن تلوث المياه في الشروق غالبًا ما ينجم عن مشكلات تتعلق بالصرف الصحي والتخلص غير السليم من النفايات المنزلية، وتسربات الصرف الصحي ونقص الصيانة الدورية لشبكات المياه مما يؤدي إلى تلوث المياه الجوفية، بالإضافة إلى أنشطة الزراعة القريبة التي تستخدم المبيدات الحشرية والأسمدة الكيميائية بشكل مفرط.

ومن خلال الدراسة المقارنة بين المدينتين اتضح أن تلوث المياه في العاشر من رمضان يرتبط بشكل كبير بالأنشطة الصناعية وتأثيراتها، بينما في الشروق يرتبط بالأنشطة السكنية والخدمية، ومع ذلك تشترك كلا المدينتين في ارتفاع نسبة الفينولات وهما بحاجة إلى تحسين أنظمة الصرف والمعالجة، وتعزيز الرقابة البيئية لضمان جودة المياه، ومن الضروري تعزيز الوعي البيئي بين السكان بالإضافة إلى تطبيق صارم للقوانين واللوائح البيئية لتقليل تأثيرات التلوث والحفاظ على مصادر المياه النظيفة في كلا المدينتين.

الكلمات المفتاحية: جغرافية البيئة، تلوث المياه، الصرف الصناعي، الصرف الصحي.

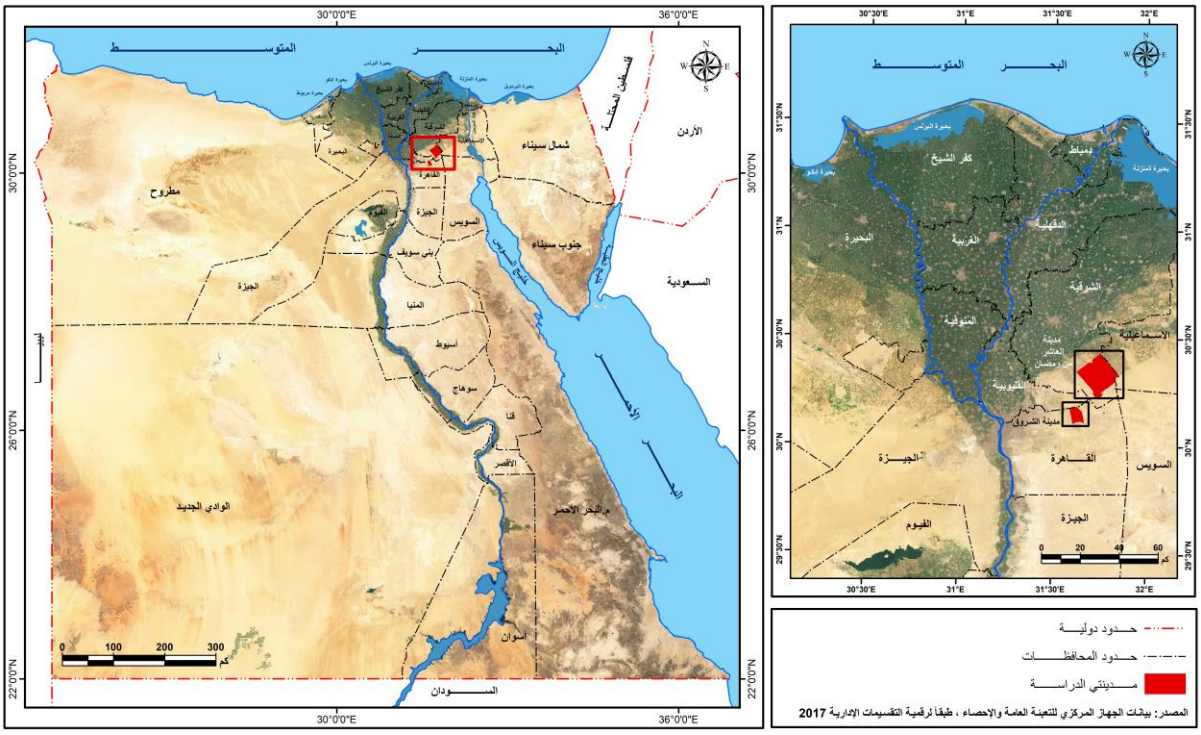
(*) دكتوراه في جغرافية البيئة.

المقدمة:

تتناول مشكلة تلوث المياه في مدينتي العاشر من رمضان والشروق دراسة عدة عناصر رئيسية وفرعية مثل أهمية المياه للحياة، وأنواع ومصادر تلوثها، ورصد التلوث (عن طريق تحليل بعض العينات)، والأضرار الناتجة عن تلوث المياه على صحة الإنسان والكائنات الحية، وأخيرًا طرق مكافحة تلوث المياه والحلول المقترحة.

(١): موقع مدينتي الدراسة:

تقع مدينتا الدراسة بالركن الشمالي الشرقي لمحافظة القاهرة، فتقع مدينة العاشر من رمضان بالظهير الصحراوي لمحافظة الشرقية، شمال محافظة القاهرة وغرب محافظة الإسماعيلية، ومدينة الشروق بالظهير الصحراوي لمحافظة القاهرة في شمال محافظة القاهرة وجنوب محافظة القليوبية كما يتضح بشكل (١).



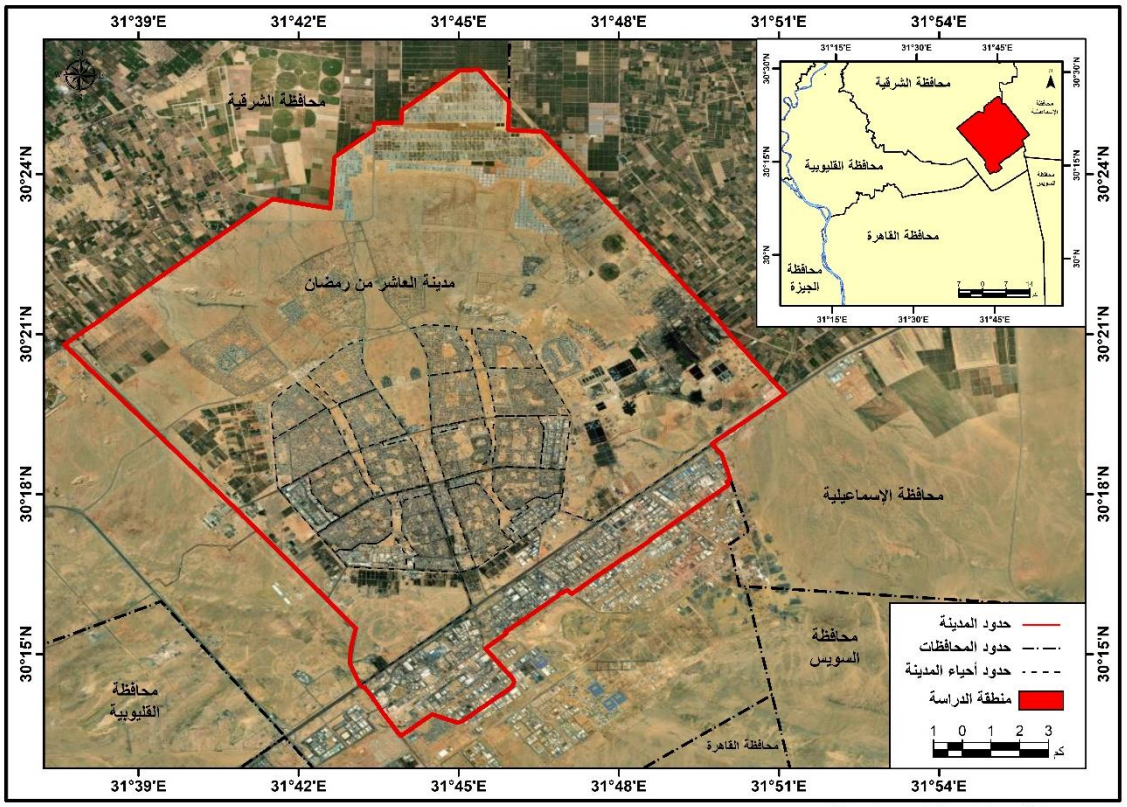
شكل (١): موقع مدينتي الدراسة بالنسبة لجمهورية مصر العربية

(أ): مدينة العاشر من رمضان:

تم إنشاء المدينة بموجب القرار الجمهوري رقم (٢٤٩) لسنة ١٩٧٧م، والمعدل بالقرار الجمهوري رقم (٥٦٧) لسنة ١٩٨٠م، وتقع مدينة العاشر من رمضان على طريق الإسماعيلية عند الكيلو ٤٦ كم من القاهرة، وتبعد عن مدينة بلبيس ٣٠ كم، وترتبط بأقاليم شرق الدلتا، والقناة، وسيناء، وشبكة من الطرق السريعة إلى جانب قربها من مطار القاهرة الدولي (هيئة المجتمعات العمرانية الجديدة).

الموقع الفلكي:

تمتاز مدينة العاشر من رمضان بموقع متميز من خلال طريق القاهرة الإسماعيلية الصحراوي (أماني، ٢٠٢٠، ص٨)، فتقع مدينة العاشر من رمضان على هامش الدلتا الشرقي حيث الأراضي الصحراوية بين دائرتي عرض (٤٢"١٠'٣٠° و٣٠"٢٦'٣٠°) شمالًا، وبين خطي طول (٣٦'٣١° و٥٣'٣١°) شرقًا، وهي تبعد بمسافة (٥٥ كم شمال شرق القاهرة)، و(٣٠ كم من مدينة بلبيس)، بينما تبعد عن مدينة الإسماعيلية بنحو (٦٥ كم).



المصدر: إعداد الباحثة إعتمادا على هيئة المجتمعات العمرانية الجديدة

شكل (٢): الموقع الجغرافي لمدينة العاشر من رمضان

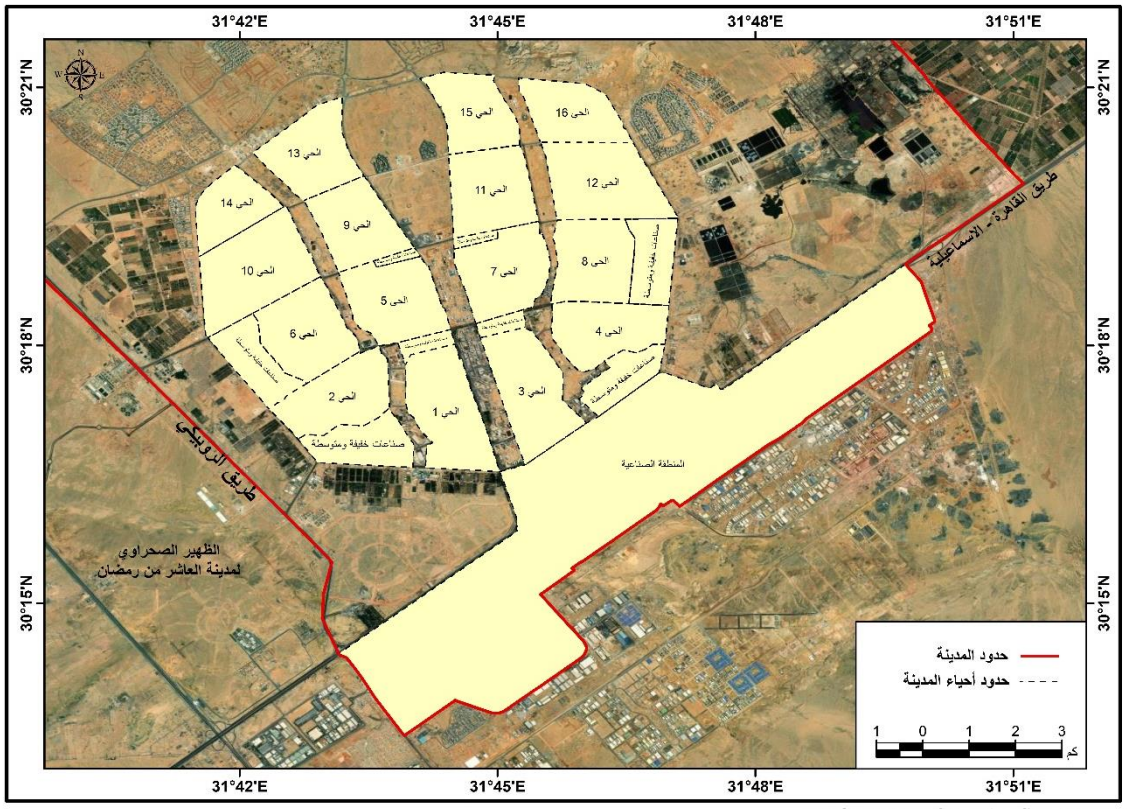
الموقع الجغرافي:

يوضح الشكل (٢) الموقع الجغرافي لمدينة العاشر من رمضان، حيث تقع المدينة في ملتقى شبكة الطرق الرئيسية حيث طريق القاهرة–الإسماعيلية الصحراوي، وطريق القاهرة–بلبيس، ويحدها من الغرب طريق الروبيكي[(١)]، وبذلك تتوسط المدينة ثلاثة أقاليم رئيسية وهي إقليم القاهرة الكبرى وشرق الدلتا وقناة السويس (منار إبراهيم علي، ٢٠١٦، ص٢٤٨)، وتبلغ مساحة المدينة نحو ٣٩٨ كم^{٢}، ويبلغ عدد سكانها نحو ٥١١ ألف نسمة تبعًا لتعداد عام ٢٠١٧م، ووصل هذا العدد إلى نحو ٨٥٠ ألف نسمة في عام ٢٠٢٢م.

(١) طريق الروبيكي: هو أحد الطرق التي تربط أربع مناطق صناعية ببعضها البعض مثل مدينة بدر، مدينة العاشر من رمضان، مدينة الصالحية الجديدة، مدينة السويس.

التقسيم الإداري:

وتُقسم المدينة إلى (١٦ حيًا) كما يتضح من شكل (٣)، مُقسمًا إلى مجموعة من المجاورات المختلفة بإجمالي (١٠٤ مجاورة)، فالقطاع الأول والذي يضم أربعة أحياء هي الحي الأول، الثاني، الثالث والرابع يضم ٣٤ مجاورة ويشغل ٢٦,٦٪ من إجمالي مساحة المدينة، ثم القطاع الثاني والذي يضم أربعة أحياء وهم الحي الخامس، السادس، السابع والثامن ويضم ٣٢ مجاورة بنسبة ٢٤,٥٪ من إجمالي مساحة المدينة، والقطاع الثالث ويضم أربعة أحياء الحي التاسع، العاشر، الحادي عشر، الثاني عشر، ويضم ١٤ مجاورة بنسبة ٢٨,٦٪ من إجمالي مساحة المدينة، ثم القطاع الرابع والذي يضم أربعة أحياء هي الحي الثالث عشر، الرابع عشر، الخامس عشر والسادس عشر، ويضم ٢٤ مجاورة بنسبة ٢٠,٣٪ من إجمالي مساحة المدينة، بالإضافة إلى المنطقة الصناعية في جنوب المدينة.



المصدر: إعداد الباحثة إعتمادا على هيئة المجتمعات العمرانية الجديدة

شكل (٣): التقسيم الإداري لمدينة العاشر من رمضان

وتعتبر الصناعة هي الركيزة الأساسية التي تقوم عليها مدينة العاشر من رمضان، وهي تشغل ٦٣,٨ كم^{٢} بنسبة ٣١,٤٪ من إجمالي مساحة المدينة، وهي موزعة على ثلاثة أقسام رئيسية حيث المنطقة الخاصة بالصناعات الثقيلة المنطقة (A) في جنوب المدينة على طريق القاهرة–الإسماعيلية الصحراوي، وهي ذات شكل مستطيل يوازي المدينة والطريق، وهي منطقة باعثة للتلوث منفصلة عن المدينة، بينما توجد مناطق الصناعات المتوسطة المنطقة (B) على أطراف الكتلة السكنية في الركن الجنوبي الشرقي والجنوبي الغربي

من المدينة، أما مناطق الصناعات الخفيفة (C) فتقع داخل الكتلة السكنية داخل المدينة وهي صناعات بسيطة آمنة غير ملوثة للبيئة، وتلبي حاجه السكان وفي حاجة لقرب المسافة وسهولة الانتقال بين المصنع والمسكن (منار إبراهيم علي، ٢٠١٦، ص٢٥١).

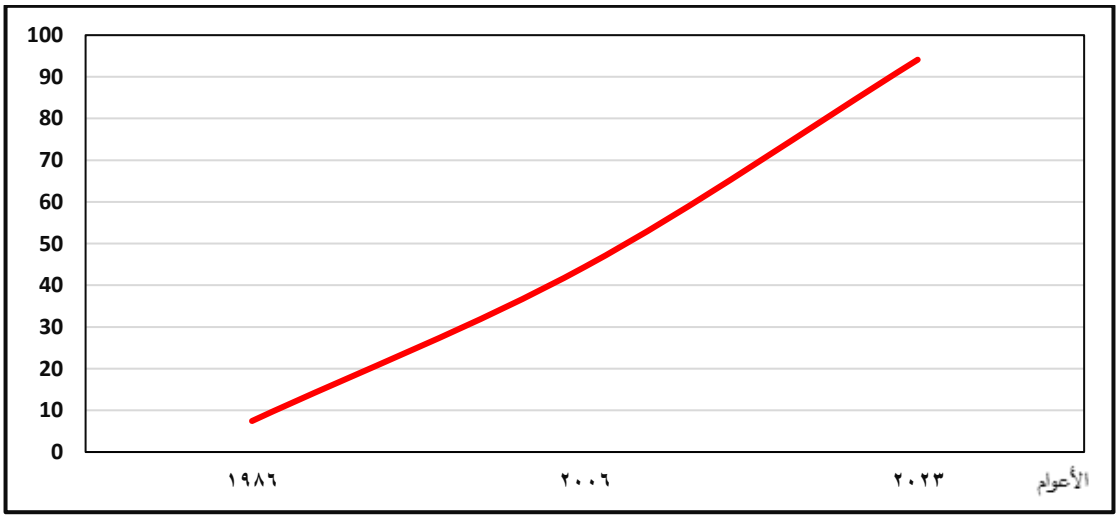
وقد زادت مساحة المدينة زيادة كبيرة من عام ١٩٨٦م حتى عام ٢٠٢٣م كما في جدول (١)، وشكل (٤) وشكل (٥).

جدول (١): تطور المساحة العمرانية بمدينة العاشر من رمضان في الفترة (١٩٨٦-٢٠٢٣م)

السنة/العام	١٩٨٦	٢٠٠٦	٢٠٢٣
المساحة بالكم^{٢}	٤٤,٧	٤٣,٤٤	١١,٩٤

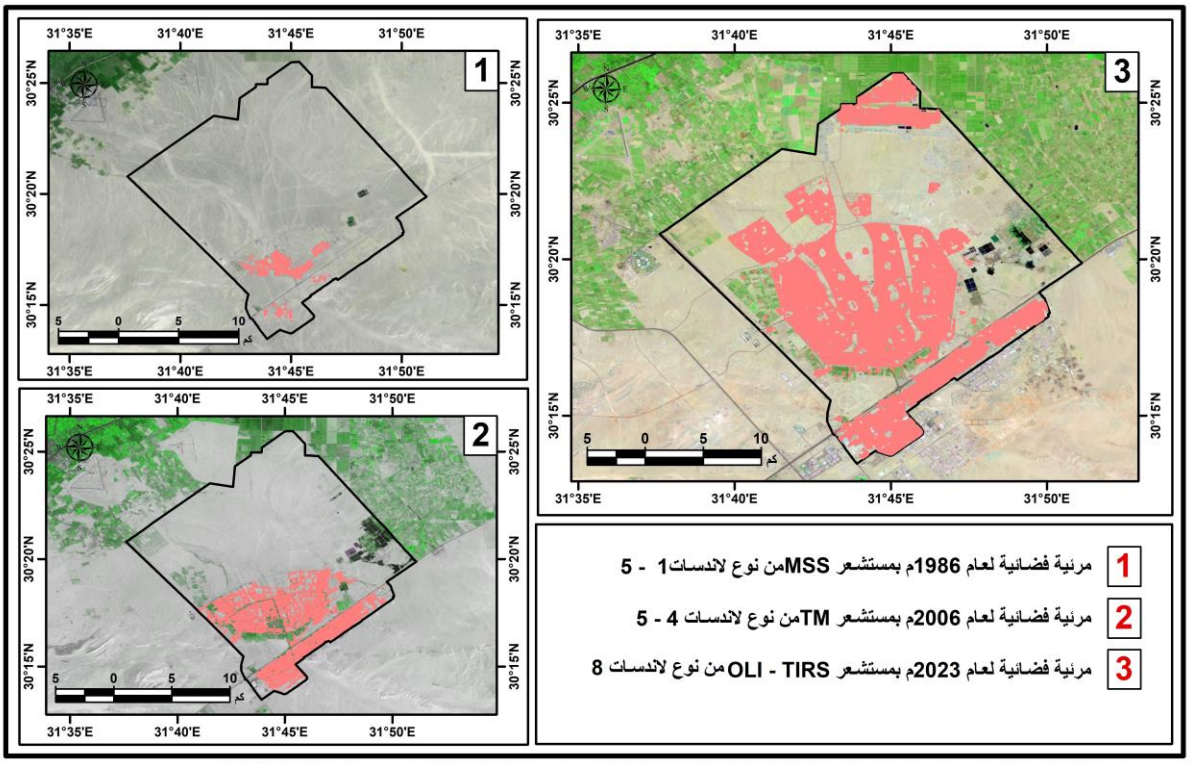
المصدر: إعتمادًا على بيانات المرئية الفضائية (Landsat MSS, TM, OLI-TRIS) بدقة مكانية ٣٠ مترًا من موقع هيئة المساحة الجيولوجية الأمريكية (USGS).

وقد زادت المساحة بسبب التوسع السكاني مما أدى إلى الحاجة إلى توسيع المدينة وامتداد التعمير على الأراضي الصحراوية بالإضافة إلى زيادة عدد المصانع وبالتالي زيادة العمالة والسكان، وقد ساهم تطور المساحة العمرانية في زيادة عدد السكان والمحلات التجارية والمصانع والمستشفيات والمدارس وجميع أنواع الخدمات بشكل عام مما أدى إلى زيادة التلوث البيئي في المدينة.



شكل (٤): تطور المساحة العمرانية لمدينة العاشر من رمضان في الفترة بين (١٩٨٦-٢٠٢٣م)

وتُعتبر مدينة العاشر من رمضان واحدة من المدن الصناعية المهمة في مصر، وقد أدى تزايد الاستثمارات الصناعية إلى الحاجة إلى بناء مساكن ومنشآت خدمية إضافية للعاملين في تلك المصانع، بالإضافة إلى التوسع التعليمي في المناطق السكنية، وأيضًا تطبيق السياسيات الحكومية التي تُشجع على الاستقرار بالمدن الجديدة لتخفيف الضغط على القاهرة الكبرى.



المصدر : إعداد الباحثة إعتمادًا علي بيانات المرئيات الفضائية Landsat MSS & TM & OLI-TIRS بدقة مكانية 30 متر من موقع USGS.COM

شكل (٥): تطور المساحة العمرانية لمدينة العاشر من رمضان في الفترة بين (١٩٨٦-٢٠٢٣م)

(ب): مدينة الشروق:

تُعد مدينة الشروق من مدن الجيل الثالث من المدن المصرية الجديدة، وتقع في شرق محافظة القاهرة، ويحدها شمالًا طريق القاهرة – الإسماعيلية الصحراوي، وجنوبًا طريق القاهرة – السويس، وشرقًا مدينة بدر، وغربًا الطريق الدائري للقاهرة الكبرى كما يتضح من شكل (٦)، ويخترق المدينة الطريق الدائري الأوسط، وقد تم إنشاء المدينة طبقًا للقرار الجمهوري الصادر برقم (٣٢٦) لعام ١٩٩٥م بمساحة (١٠٨٠٨ فدان)، وقد تم ضم مساحة (٥٣٠٢,٣ فدان) طبقًا لقرار مجلس الوزراء رقم (٢١١٩) لعام ٢٠١٥م، لتبلغ المساحة الإجمالية للمدينة (١٦١١٠,٣ فدان)، وقد صُدر قرار السيد رئيس الجمهورية رقم (٦٣٦) لعام ٢٠١٧م بزيادة كردون مدينة الشروق وضم أراضي جديدة لها ليصبح إجمالي مساحة المدينة (٥٢٩٩١,٨٣ فدان)، لتشكل امتداد مدينة الشروق، وبلغ إجمالي عدد السكان في مدينة الشروق (٣٨٥,٣٥٠ نسمة) وفقًا لتعداد عام ٢٠١٧م، ووصل إلى (٥٠٠,٠٠٠ نسمة) في عام ٢٠٢٢م، وعند مقارنة سكان المدينتين نجد أن عدد سكان العاشر من رمضان أكثر بكثير من سكان مدينة الشروق.

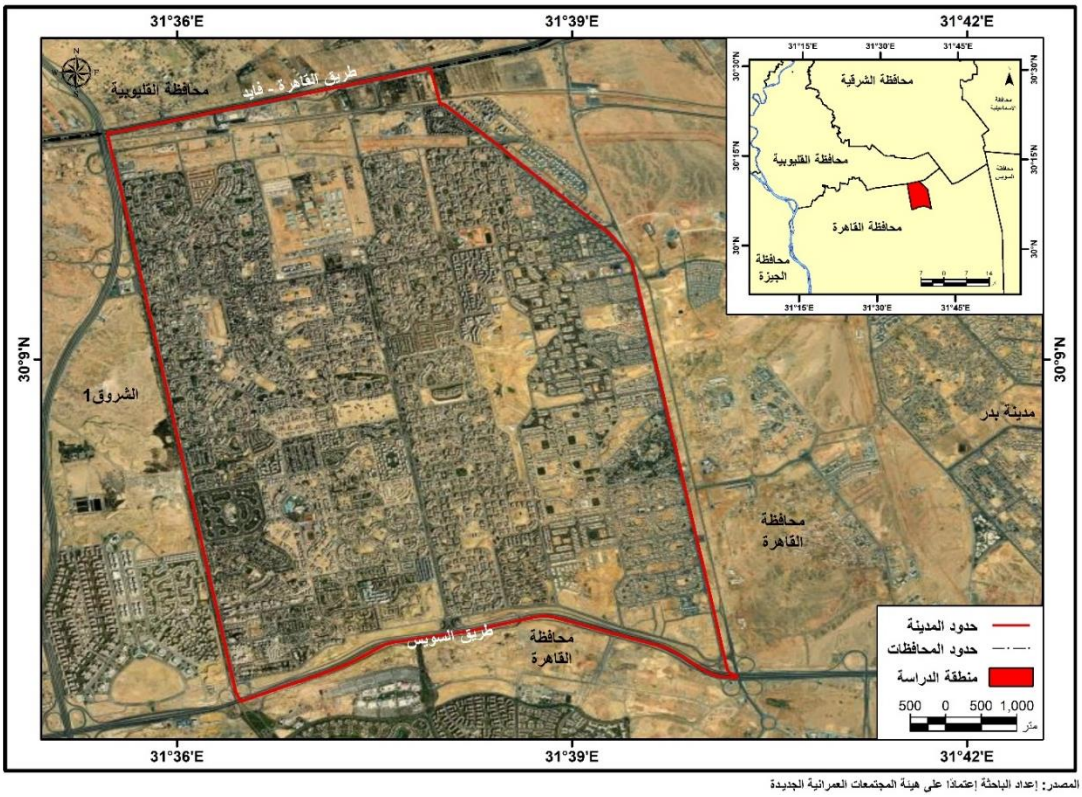
الموقع الفلكي:

تقع مدينة الشروق بين دائرتي العرض (٣٠°٦' و٣٠°١١'٢٠") شمالًا، وبين خطي طول (٣١°٣٥'٢٠ و٣١°٤٠') شرقًا (بيتر ميلاد، ٢٠٢٠، ج)، وقد كان إنشاء المدينة في إطار جهود الدولة

المصرية للتوسع العمراني لتحقيق عدة أهداف تنموية أهمها استيعاب الأعداد السكانية المتزايدة لتخفيف الضغط السكاني، وإعادة توزيع السكان داخل إقليم القاهرة الكبرى (هيئة المجتمعات العمرانية الجديدة).

الموقع الجغرافي:

تقع مدينة الشروق شرق القاهرة الكبرى، على بُعد حوالي ٣٢ كيلومترًا من العاصمة المصرية القاهرة، وتحديدًا عند الكيلو ٣٧ من طريق القاهرة–الإسماعيلية الصحراوي، ويحدها من الجنوب طريق السويس ومن الشمال مدينة العبور، مما يجعلها ذات موقع استراتيجي يمكن الوصول إليه بسهولة من القاهرة ومن مختلف محافظات الدلتا والقناة كما يتضح بشكل (٦)، وبفضل قربها من العاصمة وتوافر البنية التحتية الجيدة، تعد مدينة الشروق واحدة من المدن الجديدة التي أنشئت بهدف تخفيف الضغط عن القاهرة، وتوفر بيئة سكنية هادئة ومتكاملة الخدمات.



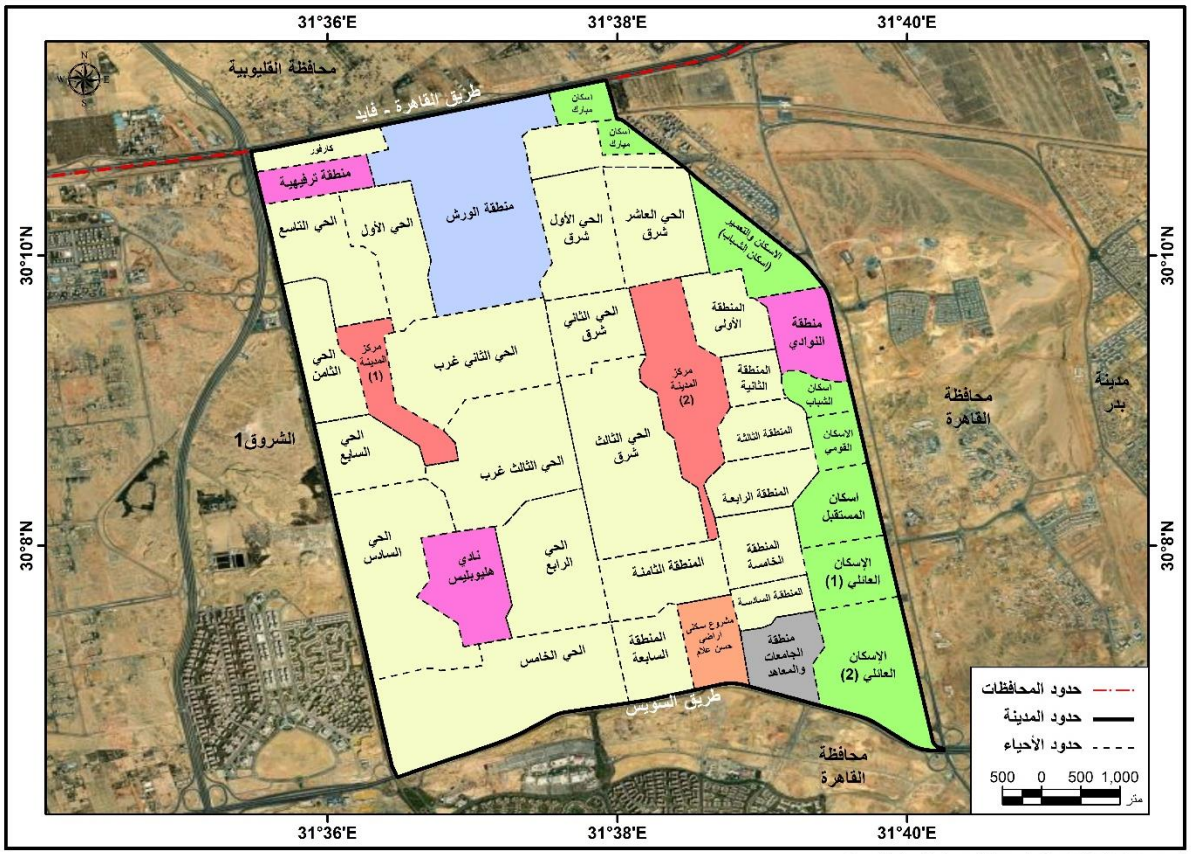
المصدر: إعداد الباحثة إعتمادًا على هيئة المجتمعات العمرانية الجديدة

شكل (٦): الموقع الجغرافي لمدينة الشروق

التقسيم الإداري:

وتنقسم مدينة الشروق إلى (٧ مناطق خاصة) لإسكان الشباب والسكن الاجتماعي وتقع في شرق المدينة بدءًا من شمال شرق المدينة عند إسكان مبارك ثم إسكان الشباب، وإسكان أخر للشباب والإسكان القومي واسكان المستقبل، وبجنوب شرق المدينة يوجد الإسكان العائلي رقم (١)، (٢)، ثم ثلاث مناطق تصنف على أنها مناطق ترفيهية مثل منطقة النوادي في شرق المدينة، وفي شمال غرب المدينة منطقة

ترفيهية أخرى، وفي جنوب غرب المدينة نادي هليوبوليس، بالإضافة إلى منطقة الجامعات والمعاهد في جنوب شرق المدينة ويجاورها مشروع سكنى تابع لشركة حسن علام، بالإضافة إلى ٨ مناطق سكنية في شرق المدينة، و١٣ حي سكني في منتصف وغرب وجنوب غرب المدينة، وبالأخير منطقة الورش الصناعية وهي منطقة صغيرة تشمل الصناعات الخفيفة المتوسطة كما يتضح بشكل (٧).



المصدر: إعداد الباحثة إعتمادًا على هيئة المجتمعات العمرانية الجديدة

شكل (٧): التقسيم الإداري لأحياء مدينة الشروق

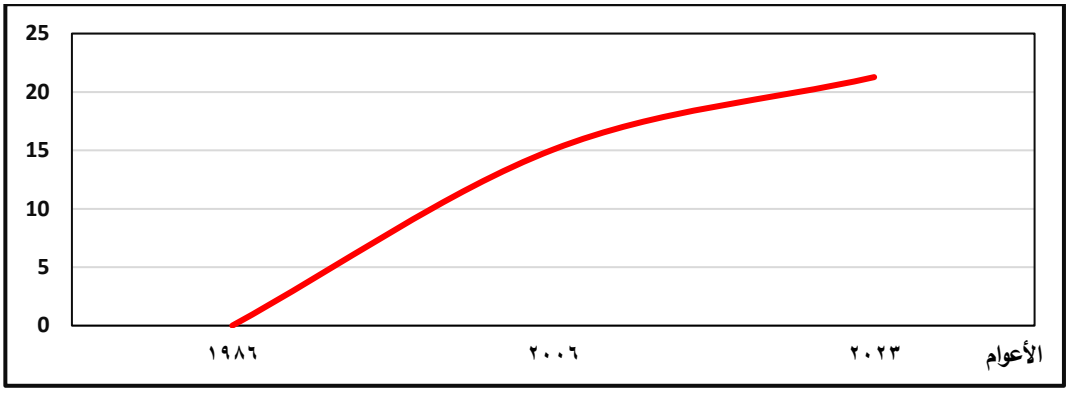
شهدت مدينة الشروق تطورًا ملحوظًا في مساحتها العمرانية في الفترة بين (١٩٨٦-٢٠٢٣م) كما في جدول (٢)، وشكل (٨) وشكل (٩).

جدول (٢): تطور المساحة العمرانية بمدينة الشروق في الفترة (١٩٨٦-٢٠٢٣م)

السنة/العام	١٩٨٦	٢٠٠٦	٢٠٢٣
المساحة بالكم^{٢}	–	٠٧,١٥	٢٧,٢١

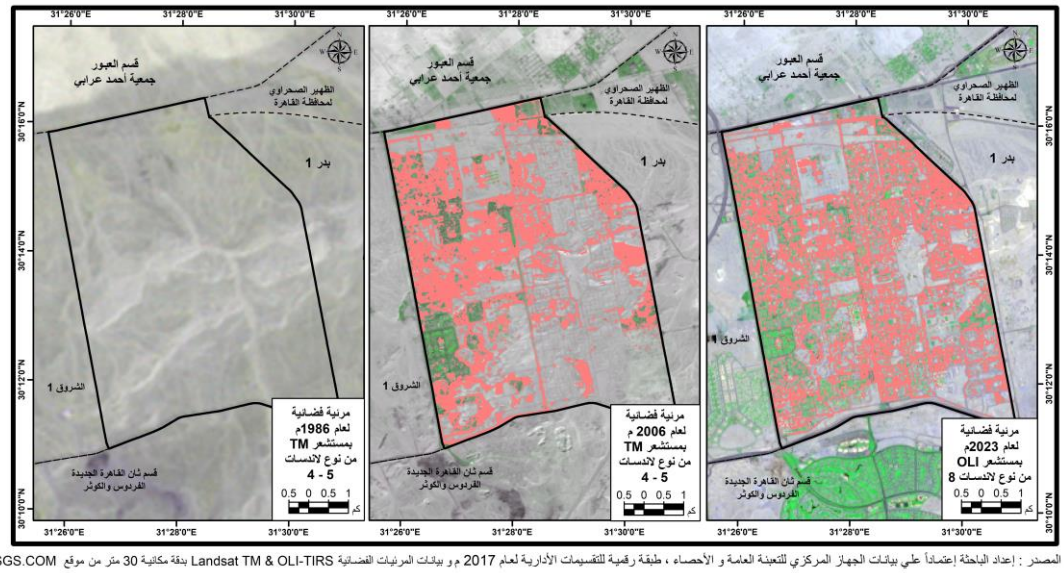
المصدر: إعتمادًا على بيانات المرئية الفضائية (Landsat MSS, TM, OLI-TRIS) بدقة مكانية ٣٠ مترًا من موقع هيئة المساحة الجيولوجية الأمريكية (USGS).

وقد زادت مساحة مدينة الشروق بسبب التوسع السكاني مما أدى إلى الحاجة إلى توسيع المدينة وزيادة التعمير على الأراضي الصحراوية، وقد ساهم تطور المساحة العمرانية في زيادة عدد السكان والمحلات التجارية والمصانع والمستشفيات والمدارس وجميع أنواع الخدمات.



شكل (٨): تطور المساحة العمرانية لمدينة الشروق في الفترة بين (١٩٨٦-٢٠٢٣م)

وفي عام ١٩٨٦ لم تكن المدينة أنشئت بعد لذلك لم يكن هناك مخطط للمدينة حينذاك، فالمدينة أُنشئت مع عام ١٩٩٥م، فبدأت كمشروع ضمن المدن الجديدة التي أنشأتها الحكومة المصرية لتخفيف الضغط عن العاصمة القاهرة وتوفير مساحات سكنية وصناعية جديدة.



المصدر : إعداد الباحثة إعتماداً علي بيانات الجهاز المركزي للتعبئة العامة و الأحصاء ، طبقة رقمية للتقسيمات الأدارية لعام 2017 م و بيانات المرئيات الفضائية Landsat TM & OLI-TIRS بدقة مكانية 30 متر من موقع USGS.COM

شكل (٩): تطور المساحة العمرانية لمدينة الشروق في الفترة بين (١٩٨٦-٢٠٢٣م)

وزادت المساحة العمرانية بها لتصل إلى ١٥,٠٧ كم^{٢} في عام ٢٠٠٦م ليستمر التعمير وزيادة المباني لتصل إلى ٢١,٢٧ كم^{٢} في عام ٢٠٢٣م، وتوسعت المدينة بشكل كبير نتيجة للزيادة السكانية

والنمو العمراني الذي شهدته مصر، وعند مقارنة مساحة المدينتين نجد أن مساحة العاشر من رمضان ٤ أضعاف مساحة مدينة الشروق حتى عام ٢٠٢٣م.

(٢): مشكلة الدراسة وأهميتها:

أُنشئت مدينة العاشر من رمضان كمدينة صناعية، ومدينة الشروق كمدينة سكنية، امتد إليهما العمران من كل اتجاه لتخفيف الضغط السكاني على القاهرة الكبرى، وتتأثر مدينة العاشر من رمضان بالأدخنة والأتربة الناتجة عن الصناعة وكما يتلوث الهواء بسبب أدخنة المصانع تتلوث المياه بسبب الصرف الصناعي وتلوث مياه نهر النيل مما يؤثر على صحة العمال والسكان.

وقد تم اختيار موقع المدينتين في الظهير الصحراوي لكل من محافظتي القاهرة والشرقية، وقد بُني تخطيطهما على أساس أنهما مدن صناعية سكنية تتوفر في كل منهما الاستقلالية في السكان والأنشطة الاقتصادية التي يمارسونها، كما روعي أيضًا ابتعادهما عن مدينة القاهرة التي تُعاني من مشكلات حادة في التلوث والتكدس السكاني.

ورغم ذلك فقد امتد التلوث البيئي إلى هذه المدن الجديدة كغيرها من المدن، نتيجة نشأة الصناعة وتوسعها وسوء سلوكيات السكان وعدم الإدارة الجيدة للبيئة، لهذا تم اختيار هذه النماذج للمدن الجديدة والتي من المفترض أنها كانت عبارة عن بيئات نظيفة، ولكن طالها التلوث، ومن هنا تظهر مشكلة البحث وهي العلاقة بين البيئة والإنسان ونتائجها المكانية التي تعتبر هنا صورة لتدمير الإنسان لبيئته جريًا وراء العائد الاقتصادي والاجتماعي باستخدام تكنولوجيا غير متوافقة مع البيئة.

ومن هنا جاءت أهمية الدراسة، كونها تتناول بالوصف والتحليل الكمي والنوعي أحد أبرز التحديات التي تواجه البيئة الطبيعية، وتوضيح أثر الأنشطة البشرية بعناصرها المختلفة على مكونات النظام البيئي، نظرًا لما يمثله السلوك البشري من أهمية بالغة في رسم خريطة لمستويات التدهور البيئي في منطقتي الدراسة، والطرق المتبعة لمعالجة المشكلات البيئية الموجودة في هاتين المدينتين.

(٣): تساؤلات الدراسة:

- ما العوامل المسببة لتلوث المياه في المدينتين؟
- ما الأماكن الأكثر تأثرًا بتلوث المياه في المدينتين؟
- ما الآثار السلبية الناتجة عن تلوث المياه في المدينتين؟
- ما الحلول المقترحة للحد من تلوث المياه في المدينتين؟
- ما هي العلاقة الارتباطية بين نوعية المياه ومرضي الفشل الكلوي والكبدي والسرطان؟

(٤): أهداف الدراسة:

- تحديد أسباب تلوث المياه بالمدينتين.
- دراسة العوامل البيئية المسببة لتلوث المياه كالصرف الصحي والصرف الصناعي.
- تحديد المشكلات الناتجة عن تلوث المياه للوصول إلى حلول جذرية لها.
- رصد الأحوال الصحية في المدينتين نتيجة لأثر عناصر التلوث على صحة الإنسان والأمراض التي يصاب بها بسبب ذلك.
- تحليل العلاقات الارتباطية بين نوعية المياه والأمراض.
- تحديد الرؤية المستقبلية واقتراح حلول عملية لمشاكل تلوث المياه.

(٥): مناهج الدراسة وأساليبها:

يتطلب تحقيق أهداف الدراسة إتباع عدد من المناهج والأساليب أهمها:

مناهج الدراسة:

- المنهج الأصولي Systematic Approach: أُستخدم هذا المنهج لدراسة الظاهرات الخاصة بالتلوث البيئي في المدينتين.
- المنهج التاريخي Historical Approach: أُستخدم هذا المنهج على تطور المدينتين عبر الزمن، وذلك إما افتراض ثبات عامل المكان أو تقليل الاختلافات المكانية إلى حدها الأدنى قدر الإمكان (صفوح خير، ١٩٩٠، ص٤).
- منهج النظام البيئي Environmental System Approach: ويهدف هذا المنهج إلى الفهم الإيكولوجي للبيئة.
- المنهج التطبيقي Applied Approach: هو ما يعُرف بالجغرافيا التطبيقية Applied Geography وأُستخدم في معالجة المشكلة حيث يدرس الأسباب والعلاقة بين الظاهرات الطبيعية والبشرية وسُبل المواجهة، ويفيد هذا المنهج في التنمية الإقليمية والتخطيط (جودة التركماني، ٢٠١٨، ص٢١).
- المنهج السلوكي Behavioral Approach: ويفيد في عرض الواقع من خلال الزيارات الميدانية، ومدى تأثير ما هي سلوكيات الإنسان في التلوث، والمشاهدات المباشرة والمقابلات الشخصية (صفوح خير، ١٩٩٠، ص٤).

الأساليب Methods:

- الأسلوب الكمي لدراسة الأبعاد والخصائص ورصد عناصر التلوث.

- الأسلوب التحليلي والوصفي للوصول إلى الأسباب ومسببات وعوامل ونتائج التلوث.
- الأسلوب المقارن للمقارنة بين خصائص المدينتين، وأسباب التلوث فيهما.
- الأسلوب الكارتوجرافي لإعداد المرئيات الفضائية وتصنيفها بهدف إنتاج الخرائط والأشكال البيانية.
- أسلوب نظم المعلومات الجغرافية (GIS) والاستشعار عن بُعد (R.S).
- أسلوب التحليل المعملي لعينات المياه التي حصلت عليها الباحثة من المدينتين.

(٦): الدراسات السابقة:

- سلوى محمود حافظ عزازي، (١٩٩٢): مدينة ٦ أكتوبر دراسة في جغرافية الصناعة، رسالة ماجستير، جامعة الزقازيق، كلية الآداب، قسم الجغرافيا، وتتناول الرسالة الصناعة في مدينة السادس من أكتوبر ومقوماتها فيها وأثارها السلبية على البيئة.
- عزة أحمد عبد الله، (١٩٩٤): تلوث المياه بمدينة حلوان الصناعية وأثاره المدمرة على شتي صور الحياة بالمنطقة، مجلة الجمعية الجغرافية المصرية، العدد (٢٦)، وتناولت فيها أنواع التلوث، ومصادره، وتأثير استخدام المياه الملوثة على الإنسان، وعلى مصايد الأسماك، وتناولت أيضًا طرق علاج تلوث المياه، وناقشت بعض المقترحات الخاصة بالحد من تلوثها.
- محمد صابر، (٢٠٠٠): الإنسان وتلوث البيئة، الإدارة العامة للتوعية العلمية والنشر، المملكة العربية السعودية، ويتناول الكتاب أهم ملوثات البيئة ومصادرها وبعض الحلول المقدمة للتقليل من التلوث البيئي.
- حمدي كمال محمود هاشم، (٢٠٠٤): الآثار البيئية للصناعة في منطقة حلوان، رسالة دكتوراه، قسم الجغرافيا، كلية الآداب، جامعة القاهرة، وتتناول المشكلة البيئية في منطقة حلوان ألا وهي توطين الصناعات الملوثة للبيئة وآثارها على صحة الإنسان، وطبيعة الصناعة بوضعها البيئي المتدهور وحرمانها من المميزات النسبية للمكان كظهير ترويجي للمدينة الأُم، ودرست تلك الرسالة رصد لأبعاد المشكلة وتأثيراتها المختلفة في المحيط البيئي مع وضع بعض الحلول الواقعية للتطوير.
- زين الدين عبد المقصود، (٢٠٠٤): قضايا بيئية معاصرة، منشأة المعارف، الإسكندرية، ويعالج هذا الكتاب مجموعة من القضايا البيئية المعاصرة الرئيسية والفرعية من منظور تحليلي تقييمي موضوعي بهدف التعرف على أبعادها وأسبابها، وأخطارها ووسائل التغلب عليها واحتوائها.
- حمدي كمال محمود هاشم، (٢٠٠٥): جغرافية البيئة ومشكلات التلوث الصناعي في المناطق الحضرية، دراسة تطبيقية، كتاب، الجمعية الجغرافية المصرية، وتتناول الدراسة موضوع الجغرافيا البيئية ذلك البعد الثالث لإظهار التركيب التحليلي لوجهي علم الجغرافيا حيث تقوم برصد وتحليل تلك التفاعلات

المتبادلة بين الإنسان ومحيطه البيئي لتحديد الخصائص البيئية للمكان، كما تبحث أسباب ظهور المشكلة وتقوم بقياس التأثير الإنساني على البيئة، وقياس مردود النشاط البشري في مجال الأرض الحيوي.

- علي حسن موسي، (٢٠٠٦): التلوث البيئي، الجمعية الجغرافية المصرية، ويتناول موضوع التلوث بأبعاده كافة معالجًا أنواعه ومصادره وتأثيراته وطرق التخفيف من حدته.
- هشام محمد بشير محمد الصادق بنداري، (٢٠٠٦): حماية البيئة في اتفاقيات منظمة التجارة العالمية، رسالة ماجستير، كلية الاقتصاد والعلوم السياسية، قسم العلوم السياسية، جامعة القاهرة، وتناولت الرسالة قضية حماية البيئة من أخطار التلوث واستنزاف ثرواتها بالاستغلال المفرط للموارد الطبيعية والتي أضحت من بين أهم القضايا والمشكلات التي فرضت نفسها، وحظيت باهتمام واسع علي كافة الأصعدة والمستويات الدولية والإقليمية والمحلية الرسمية والشعبية، واتضح هذا الاهتمام العالمي من خلال إصدار التشريعات الداخلية في معظم دول العالم وعقد المؤتمرات وإبرام الاتفاقيات الدولية والإقليمية، ومن الطبيعي أن يزداد موضوع حماية البيئة أهمية بعد تحرير التجارة الدولية وذلك بعد أن تم إدراج المعايير البيئية كأحد العناصر المستخدمة لتقييد حركة التجارة العالمية، خاصة في دول العالم الثالث التي تعتمد بشكل كبير علي تصدير المواد الخام، والصناعات ذات التكنولوجيا المنخفضة التي لا تعطي اهتمامًا كبيرًا للبعد البيئي.
- مهنا بن صالح بن سعيد المنذري، (٢٠٠٩): المسئولية الإدارية عن أضرار التلوث البيئي، رسالة ماجستير، كلية الحقوق، قسم القانون العام، جامعة القاهرة، ويُعالج التلوث كأقدم وأشد الأخطار التي تهدد نوعية البيئة وتم عرض تعريفات منظمة التعاون والتنمية الاقتصادية لتلوث البيئة منها أن التلوث هو قيام الإنسان بطريق مباشر أو غير مباشر بإضافة مواد أو طاقة إلي البيئة، يترتب عليها آثار ضارة يمكن أن تعرض صحة الإنسان للخطر أو تدهور الموارد البيولوجية أو الأنظمة البيئية علي نحو يؤدي إلي التأثير علي أوجه الاستخدام المشروع للبيئة.
- محمد إبراهيم خليفي أبو طالب، (٢٠١٠): تأثير الصناعات الثقيلة علي التجمعات العمرانية: منطقة حلوان، رسالة دكتوراه، كلية الهندسة، جامعة القاهرة، وتتناول الرسالة موضوع الصناعة وما تجذبه من أعداد كبيرة من سكان الريف والقري والمحيطة بالمركز الحضري لأنها توفر فرصة العمل الأفضل، وهؤلاء المهاجرون (هم في سن الإنتاج و الإنجاب) مما كان سببًا في الزيادة السريعة لسكان المركز الحضري، وباستمرار الزيادة المطردة في أعداد المهاجرين يزداد التكدس السكاني والازدحام الصناعي حتي يصل عددهم إلي وضع لا يستطيعون فيه الحصول علي المسكن الملائم، و من ثم ظهرت العشش

والأحياء الفقيرة في المدينة وما يصاحبها من تلوث، بالإضافة إلي ما تنتجه المصانع من دخان وغازات وأتربة وروائح كريهة وضوضاء وفضلات تؤدي إلي زيادة التلوث البيئي.

- وفاء عبد الرحمن علي إبراهيم، (٢٠٢٠): المشكلات البيئية في منطقة حلوان، دراسة في الجغرافيا التطبيقية، رسالة ماجستير، قسم الجغرافيا، كلية الآداب، جامعة القاهرة، وتتناول هذه الدراسة رصد العلاقة بين الإنسان والبيئة ونتائجها المكانية في منطقة حلوان وصولًا إلى وضع الحلول المقترحة لحل مشكلات البيئة في المنطقة.
- وفاء عبد الرحمن علي إبراهيم، (٢٠٢٣): التلوث البيئي في مدينتي السادس من أكتوبر والعبور "دراسة مقارنة في جغرافية البيئة"، رسالة دكتوراه، قسم الجغرافيا، كلية الآداب، جامعة القاهرة، وتتناول هذه الدراسة رصد العلاقة بين الإنسان والبيئة ونتائجها المكانية في مدينتي السادس من أكتوبر والعبور وصولًا إلى وضع الحلول المقترحة لحل المشكلات البيئة.
- وفاء عبد الرحمن علي إبراهيم، (٢٠٢٣): مشكلة تلوث المياه في مدينتي السادس من أكتوبر والعبور، "دراسة مقارنة في جغرافية البيئة"، الجمعية الجغرافية المصرية، العدد ١٧٧، مجلد ٥٤، ويتناول البحث مشكلة تلوث المياه في مدينتي السادس من أكتوبر والعبور، ودراسة عدة عناصر رئيسية وفرعية مثل أنواع ومصادر تلوث المياه، ورصد التلوث (عن طريق تحليل بعض العينات)، والأضرار الناتجة على صحة الإنسان والكائنات الحية، وأخيرًا طرق مكافحة تلوث المياه والحلول المقترحة.

الدراسات السابقة لم تتعرض لتلوث المياه في مدينتي العاشر من رمضان والشروق، ولكن اعتمدت الباحثة على تلك الدراسات في طريقة العرض ومرجعية البحث.

(٧): مصادر الدراسة:

- الكتب والرسائل.
- التقارير والنشرات الحكومية وغير الحكومية.
- الخرائط.
- المرئيات الفضائية.
- الدراسة الميدانية.
- المقابلات الشخصية.
- نتائج التحاليل المعملية.

(٨): الدراسة الميدانية:

تُعد الدراسة الميدانية من المصادر المهمة للدراسات الجغرافية والهدف منها هو جمع البيانات والمعلومات المتاحة عن منطقتي الدراسة والتي تُمثل الواقع الحالي.

تنقسم الدراسة الميدانية إلى ثلاث مراحل:

- **المرحلة الأولي:** هي الزيارات الاستطلاعية وهي مرحلة مهمة لتمهيد البحث العلمي، حيث تساهم تلك الزيارات في توفير قاعدة علمية عن منطقة الدراسة.
- **المرحلة الثانية:** وهي مرحلة جمع البيانات من الخرائط والمرئيات الفضائية والكتب والتقارير والرسائل والتعدادات السكانية، وجمع العينات وعددها (٥) عينات، ومقارنتها بما هو موجود بالواقع، ثم ترتيب ذلك في قاعدة للبيانات ومنها تم التوصل لأوجه النقد في البيانات المطلوبة أو أوجه التحديث بها.
- **المرحلة الثالثة:** تأتي في سلسلة دراسات تفصيلية تهدف إلى التحقق الميداني من المادة العلمية التي تم تجميعها، ورصد بعض المشكلات التي ظهرت في المدينتين، ورصد الحقائق، وتسجيلها وتحليلها فضلًا عن التصوير الفوتوغرافي كأداة للتسجيل الميداني.

لذا ترتكز الدراسة الميدانية على ثلاثة محاور هي:

- **الوصف:** الذي يعتمد على الملاحظة والرصد من خلال العمل الميداني.
- **الربط:** لإيجاد العلاقات.
- **التحليل:** لتحديد الأسباب والنتائج.

ولتحقيق الأهداف السابقة وُضعت خطة للدراسة، والتي تتألف من النقاط التالية:

أولًا: أهمية المياه للحياة –أنواع ومصادر تلوثها

ثانيًا: مظاهر ورصد التلوث وتحليل المياه في مدينتي الدراسة

ثالثًا: الدراسة الميدانية لمحطات تنقية ومعالجة المياه

رابعًا: الأضرار الناتجة عن تلوث المياه وتأثيرها على صحة الإنسان والكائنات الحية

خاتمة (النتائج والتوصيات)

قائمة المصادر والمراجع

أولًا: أهمية المياه للحياة وأنواع ومصادر تلوثها:

(١): أهمية المياه:

الماء عنصر رئيسي للكائنات الحية ﴿**وَجَعَلْنَا مِنَ الْمَاءِ كُلَّ شَيْءٍ حَيٍّ**﴾ (سورة الأنبياء)، بل هو أساس الحياة فهو يشكل حوالي ٧٥٪ من جسم الإنسان، و٩٠٪ من مكونات النبات، وهو وسط مهم لجميع العمليات الحيوية التي تتم داخل جسم الإنسان، ويمتص النبات غذاءه عن طريقه، وهو ضروري للنظافة العامة، ونظافة الجسم بشكل خاص ويُعد مذيبًا مهمًا يستخدم في صناعات العقاقير والأدوية والصناعات الغذائية، ويستخدم في عمليات تبريد الآلات، ومصدر غذائي مهم للإنسان ممثلًا في الأسماك وغيرها، وهو يُمثل قيمة اقتصادية للعديد من الشعوب المطلة على المحيطات والبحار، كما أنه وسيلة مهمة للنقل (محمد محمود محمد علي وأخرون، ٢٠٠٧، ص ٧٦).

والمياه نوعان من حيث الاستخدام مياه عذبة نقيةً تُستخدم لأي غرض من الأغراض وهي ضرورية لمعظم الكائنات الحية كالإنسان والحيوان والنبات، ومياه مالحة مثل مياه البحار والمحيطات التي يعيش بها أيضًا بعض الكائنات الحية، بالإضافة إلي مياه الصرف الصحي والزراعي والصناعي وهي أصلًا في معظمها مياه عذبة قد تخضع أو لا تخضع لأى عمليات تنقية أو معالجة وبالتالي لا يصلح استخدامها لأي غرض من أغراض الحياة البشرية إلا بعد المعالجة، وقد تمر هذه المياه بعمليات تنقية ومعالجة عديدة وتستخدم في أغراض مختلفة (محمد خميس الزوكة، ١٩٩٨، ص ص ١٩ : ٢٢).

وتتمثل مصادر المياه في مدينتي الدراسة في: (أ)- المياه السطحية (ب)- المياه الجوفية.

(أ): المياه السطحية: تلعب المياه السطحية دورًا مهمًا في تزويد المدينتين موضوع الدراسة بكميات كبيرة من المياه، بل تعتمد عليها إعتمادًا أكبر من المياه الجوفية، ومصدر هذه المياه نهر النيل والترع التي تخرج منه، وتخرج هذه المياه من نهر النيل لتغذية المدينتين من محطات التنقية لتغذيتهما، وبالزيادة المطردة في عدد السكان والتوسع في إنشاء المصانع يزداد الطلب عليها باستمرار وستطرق الباحثة في هذا الفصل لدراسة محطات التنقية التي تقوم بتغذية المدينتين.

(ب): المياه الجوفية: وتُمثل المياه الجوفية مصدرًا غير مهم في مدينتي الدراسة لأنها لا تُستغل بسبب ارتفاع نسبة الملوحة التي تتراوح بين ٥٠٠٠ – ٧٠٠٠ مليجرام/لتر، حيث تقع المدينتان في أطراف وادي النيل ودلتاه، والمياه الجوفية هي المورد الوحيد المتاح للتنمية في المناطق المحيطة بوادي النيل، بسبب نقص هطول الأمطار، وبشكل عام يتأثر كلا المدينتين بالنظام الجوفي، ولكن بشكل ضعيف جدًا لأن طبقات المياه الجوفية محدودة وتتوزع بشكل متناثر (M. Negm، 2017، P. 66-68).

(٢): أنواع تلوث المياه:

التلوث هو أي تغيير كمي أو نوعي في مكونات البيئة الحية وغير الحية، بحيث لا تستطيع الأنظمة البيئية استيعابه دون حدوث اختلال في توازنها. وعلى الرغم من أن بعض أنواع التلوث تحدث لأسباب طبيعية لا علاقة للإنسان بها، مثل الأتربة والرمال التي تتواجد في الهواء والماء، إلا أن الأنظمة البيئية كانت قادرة على التعامل مع هذه الملوثات قبل الثورة الصناعية. هذه الثورة أدت إلى تغيير جذري في مصادر التلوث، وكمياته، ومدى انتشاره.

ويأخذ التلوث المائي أشكالاً مختلفة، وبالتالي تتعدد مفاهيم التلوث المائي فيمكن تعريفه بأنه إحداث تلف أو فساد لنوعية المياه، مما يؤدي إلى حدوث خلل في نظامها البيئي، وبما يقلل من قدرتها على أداء دورها الطبيعي ويجعلها غير صالحة للاستعمال أو مستهلكة، أو يفقدها الكثير من قيمتها الاقتصادية (أحمد علي إسماعيل، ١٩٩٥، ص ص ٢٣-٢٣).

والتلوث المائي هو كل تغيير يطرأ على الخصائص الطبيعية للمياه نتيجة إضافة مواد غريبة تؤدي إلى تعكيرها، أو منحها رائحة، أو لونًا، أو طعمًا غير مستساغ، وقد تكون هذه المواد ناتجة عن الميكروبات، أو تحتوي على مواد غير طبيعية قد تكون ذائبة أو عالقة سواء كانت صلبة أو عضوية أو غير عضوية.

ويمكن تقسيم أنواع تلوث الماء إلى الأنواع التالية:

- **التلوث البيولوجي Biological pollution:** ويشمل التلوث الميكروبي والطفيلي والحشرات الناقلة للأمراض، وينتج من المخلفات الآدمية والحيوانية التي تلوث المياه والتربة والغذاء، وهي المشاكل البيئية الحيوية الهامة التي تسبب أغلب الأمراض الطفيلية والمعوية والمتوطنة في الدول النامية، كالإسهال والنزلات المعوية، والتيفويد، والكوليرا، وغيرها.
- **التلوث الكيميائي Chemical pollution**: يشمل المواد الكيمائية الناتجة عن عمليات التصنيع والنشاط الزراعي وحركة النقل النهري، ويُمكن تقسيم الملوثات الكيميائية كالتالي:
  - ✓ **ملوثات عضوية (Organic):** تشمل المبيدات الحشرية والأسمدة والمنظفات الصناعية ومكسبات الطعم والرائحة ومخلفات الحيوانات والإنسان وينتج عنها رائحة كريهة تؤدي الى قتل الأسماك، أما التلوث الناتج عن الأملاح العضوية فيجعل المياه غير مناسبة للري وللشرب وللعديد من الصناعات.

- ✓ **ملوثات غير عضوية (Inorganic):** وهي أملاح بعض الفلزات مثل الرصاص والزئبق والكادميوم والزرنيخ والنحاس، والفضة وغيرها. ويعد الرصاص والزئبق أكثرها خطورة، والأول أكثر خطورة لتعدد مصادره نتيجة مركبات الرصاص العضوية التي تتطاير ضمن عادم وقود السيارات، وأملاح الرصاص غير العضوية الموجودة في المياه من المواسير المستخدمة والخامات التي يدخلها الرصاص (مجدي علام، ٢٠٠٥، ص١٤).

ويمثل التلوث بالزئبق أخطر أنواع تلوث المعادن الثقيلة حيث يعتبر أكثرها انتشارا وأشدها سمية، فأي قدر من فلز الزئبق يعد كافيًا لتلوث المياه ويمثل خطرًا كبيرًا على مختلف الكائنات الحية بما فيها الإنسان، ويرجع السبب في ذلك الى أن الأسماك التي تعيش في المياه الملوثة لها القدرة على التقاط هذه النسبة الضئيلة من الزئبق من المياه، وتقوم بتركيز الفلز في أجسامها ، وبعد ذلك تنتقل لمستهلكي هذه الأسماك، ولقد حددت هيئة الصحة العالمية الحد الأقصى لكمية الزئبق التي تدخل جسم الإنسان بحوالي (٠,٣ مليجرام في الأسبوع).

ويُمكن تصور خطورة تلوث الأسماك بهذا الملوث إذا علمنا أن الفرد قد يصل الى هذا الحد إذا تناول (١.٥ كيلوجرام) من الأسماك من بحيرة بها تركيزات عالية من الزئبق خلال أسبوع واحد، ويتسبب التسمم بالزئبق في حدوث أعراض متعددة، فهو يؤدي إلى الإحساس بالصداع والدوار ويسبب شعورًا عامًا بالتعب والإرهاق، وفي حالات التسمم الشديدة يؤدي إلى تلف الكلى وإلى حدوث اضطرابات شديدة في الجهاز الهضمي ثم ينتهي الأمر بحدوث الوفاة (http://www.mohp.gov.eg/).

- **التلوث الحراري Thermal pollution:** وهو أقل أنواع التلوث خطورة ويقصد به ارتفاع درجة حرارة المياه المنصرفة إلى المسطحات المائية عن المعدل الطبيعي، وينتج من الصناعة عن صرف مياه ذات درجات حرارة مرتفعة بالمجاري المائية ونتيجة لاستعمال المياه في عمليات تبريد محطات القوى الكهربائية، والآلات، ويؤدي التلوث الحراري إلى جعل مياه الأنهار غير مناسبة للعديد من الأغراض وموت الأسماك ووجود أملاح بكميات كبيرة (Meynaen,1988,P.102).
- **التلوث بالمواد البترولية أو المواد الطافية Floating Materials and oïl pollution:** مثل الزيوت والدهون والرغوة، والتي فد تحجب الأُكسجين عن المياه وتؤثر على الثروة المائية وقد تؤدي الى قتل الكائنات الحية الدقيقة التي تعمل على تنقية الماء وتسمم الأحياء المائية الأُخرى مثل الأسماك، وتغير طعم ورائحة الماء ونمو الطحالب وتسمم الحيوانات وتدهور التربة الزراعية الخصبة نتيجة سد مسامها وتشويه منظر الماء ونشوب الحرائق في بعض الحالات (مجدي علام، ٢٠٠٥، ص ص ١٥– ١٧).

- **التلوث الإشعاعي Radioactive pollution:** وينتج عن صرف المواد الإشعاعية من المصانع أو نتيجة لصرف مخلفات التجارب الذرية ودفن النفايات المشعة ونشاط عمليات نقل الوقود النووي وهو غير موجود بمنطقتي الدراسة.

(٣): مصادر تلوث المياه في مدينتي الدراسة:

لا يوجد بمنطقتي الدراسة مجاري مائية دائمة كالأنهار، ولهذا لا تتأثر الكائنات المائية بالتلوث، ويقتصر التلوث على مياه الشرب والمياه الناتجة عن الصرف الصناعي التي تنتشر على هيئة برك ومستنقعات، وتتعدد مصادر تلوث المياه بصفة عامة، ولكنها تظهر في مدينتي الدراسة في الصرف الصناعي والصرف الصحي.

(أ): الصرف الصناعي: ينتج عن الصناعة ملوثات كثيرة خاصة المصانع غير الملتزمة بمعايير الصرف، ويوجد في مدينة العاشر من رمضان ما يصل إلى ٢٩٩٧ مصنعًا بخلاف ١٣ مجمع صناعي صغير تضم ٢٥٢٢ وحدة صناعية، وبعض المصانع تصرف مياهها مباشرة دون معالجة، وفي مدينة الشروق توجد ورش صناعية وهي ليست ملوثة على درجة كبيرة مثل مدينة العاشر من رمضان وعددها نحو ١٤٢ ورشة ومصنع صغير (الدراسة الميدانية).

(ب): الصرف الصحي: مياه الصرف الصحي هي المياه المستخدمة في الأغراض المدنية، والتي غالبًا ما تحتوي على نفايات بشرية مثل البراز والبول والمنظفات الكيمائية، وعادةً ما يتم ضخها من خلال شبكة من الأنابيب من المنازل والشركات إلى محطة معالجة مياه الصرف الصحي، وفي بعض الأحيان تتعرض خطوط الصرف الصحي الكبيرة للتكسر أو التشقق وتتسرب محتوياتها أما إلى أنابيب ماء الشرب أو المزارع، مما يؤدي إلى تلوثها، ويؤدي بدوره إلى أضرار جسيمة على صحة الإنسان والبيئة المحيطة به، وتعيش داخل تلك المياه مجموعة متنوعة من الكائنات الحية بما في ذلك البكتيريا والفيروسات والطفيليات، والتي قد تنتقل في نهاية المطاف إلى البشر والحيوانات الأخرى عن طريق الاستخدام المباشر.

وتحتوي مياه الصرف الصحي على الكثير من المواد العضوية التي يستخدمها الإنسان في حياته اليومية، مثل الفوسفات الموجود في الصابون والمنظفات إلى جانب احتواء بعض المنتجات المستخدمة على مواد سامة للحيوانات والإنسان إذا لم نتخلص منها بشكلٍ صحيح، مما يؤدي إلى انتشار أوبئة تؤثر على المجتمع المحلي والإقليمي والدولي ككل (http://www.mohp.gov.eg/).

ومن مقابلة (دكتور مجدي حسن) الأستاذ المتفرغ بشعبة الأراضي بمركز بحوث الأراضي، يقول أن مشكلة العاشر من رمضان الكبرى هي تلوث خزان المياه الجوفي بسبب وجود خط الصرف الصحي مع الصرف الصناعي في خط واحد، وتوجد محطة معالجة طاقتها (٣٥٠ ألف متر مكعب يوميًا) وتستخدم المياه بعد المعالجة ويتم وضعها في برك الأكسدة التي تُشغل نحو ١٠٠٠ فدان، ويتم استعمالها في الزراعة والمزارع السمكية والمحاصيل الزراعية وتربية الماشية، وقد تم عمل معالجة ثنائية ثم معالجة ثم ثلاثية لكي تصلح للاستخدام الزراعي والسمكي، وقد تصلح أيضًا للاستهلاك الآدمي إذا انطبقت عليها للمواصفات العالمية.

وللأسف بعد مرحلة المعالجة الثلاثية تكون المياه مازالت ملوثة ولا تصلح لأي وجه من أوجه الاستخدام، علمًا بأن معظم محطات المعالجة في مصر تقريبًا على نفس المستوى، كما أن هذه المياه لها تأثيرها السلبي على تلوث المياه الجوفية، ويوجد غرب المدينة خزان جوفي يمتد من شرق المدينة إلى غربها مما يؤثر على الخزان الجوفي لمحافظتي الإسماعيلية والشرقية، وتبعًا لعينات المحاصيل الزراعية والماشية والمزارع السمكية وُجد أن كل هذه العينات ملوثة بنفس نوع التلوث الموجودة في برك الأكسدة، وهذا التلوث يؤدي إلى إصابة الإنسان بالفشل الكلوي والكبدي، والسرطان ومرض السل والحمى.

وفي مدينة الشروق يُعتبر تسرب المواد الملوثة من شبكات الصرف الصحي القديمة أو غير المُصانة بشكل جيد أحد الأسباب الرئيسية لتلوث المياه، فعندما يحدث تسرب المياه الملوثة يؤدي إلى تلوث مصادر المياه الرئيسية، وقد يؤدي ذلك إلى سوء إدارة النفايات المنزلية والصناعية وفي حالة عدم التخلص من هذه النفايات يؤدي ذلك إلى تلوث مصادر المياه السطحية، بالإضافة إلى عوامل أخرى تشمل الاستخدام المفرط للمبيدات الحشرية والأسمدة الزراعية في المناطق المجاورة، حيث يمكن أن تتسرب هذه المواد الكيميائية إلى المياه الجوفية أو تجد طريقها إلى المسطحات المائية القريبة مسببة تلوثًا كيميائيًا يمكن أن يؤثر على جودة المياه وصحة السكان، كما أن زيادة الأنشطة العمرانية والإنشائية في المدينة تسهم في تلوث المياه من خلال مخلفات البناء أو تسرب المواد الكيميائية المستخدمة في هذه الأنشطة، ولكن جهاز المدينة يسعى جاهدًا في مراقبة جودة المياه وإدارة مصادر التلوث بشكل دوري لمحاولة مجابهة خطر تلوث المياه في المدينة، ولأن هذه المشكلة شائعة في العديد من المدن والمناطق الحضرية نتيجة للعوامل المختلفة، لذا فمن خلال الإدارة السليمة والتعاون بين السكان والسلطات المحلية يُمكن مجابهة خطر التلوث.

ثانيًا: مظاهر رصد وتلوث المياه في مدينتي الدراسة:

تتغذي مدينة العاشر من رمضان على ثلاث محطات مياه تقع غرب المدينة بجوار بعضهما البعض على طريق بلبيس – العاشر من رمضان، وتم تنفيذ مشروع المأخذ والروافع والخطوط الناقلة للمياه العكرة بتكلفة قدرها ١,٢٦٢ مليار جنيه لنقل ١,٢ مليون م٣/يوم مياه عكرة إلى محطة التنقية الجديدة والتي نُفذت على مرحلتين، وتنفيذ محطة تنقية مياه شرب بطاقة ٦٠٠ ألف م٣/يوم كمرحلة أولى من إجمالي ١,٢ مليون م٣/يوم، وتم تنفيذ شبكات مياه بطول ١٢٨٢,٥٦ كم وبتكلفة قدرها ٥٤٨ مليون جنيه، وتم تنفيذ شبكات ري بطول ٩٣,٥كم (هيئة المجتمعات العمرانية الجديدة ٢٠١٩).

وقد تم الحصول على ثلاث عينات من مدينة العاشر من رمضان من ثلاث مناطق مختلفة واحدة من محطة تنقية المياه (O.T.V)، والثانية من الحي الأول، وثالثة أخرى من الحي الحادي عشر كما يتضح صورة (١).

المصدر: الدراسة الميدانية لمدينة العاشر من رمضان (٢٠٢٤/٧/٢٤م).

صورة (١): عينة المياه من الحي الأول والحي الحادي عشر بمدينة العاشر من رمضان

وبتحليل تلك العينات في معهد بحوث الأراضي والمياه والبيئة، ومن جدول (٣) نجد أن تحليل العينة (أ) من محطة تنقية المياه (O.T.V) في مدينة العاشر من رمضان كانت نتائجها كالتالي:

انخفضت نسبة المعادن الثقيلة والأملاح المعدنية في المياه، وهذا ما قد يؤدي إلى إصابة الناس بهشاشة العظام، وانخفضت عناصر مثل النحاس فلا يوجد في العينة أي أثر للنحاس مع أن المسموح به عالميًا (٢ مليجرام/لتر)، وأيضًا البورون الذي يوجد بالعينة بنسبة (٠,٢ مليجرام/لتر)، والنسبة المصرح بها عالميًا (٣ مليجرام/لتر)، وبالنسبة للصوديوم يوجد بالعينة (٠,٦ مليجرام/لتر)، والنسبة المصرح بها عالميًا (٢٠٠ مليجرام/لتر).

جدول (٣): نتائج تحليل (الخواص الكيميائية) لعينة محطة (٢) تنقية المياه (O.T.V)

الأملاح الكلية الذائبة		العنصر		(ملجم/لتر)
EC (ديسيمنيز/م)	٠,٣٥	النيتروجين الأمونيومي	NH^{+}_{4}	٦,٣
جزء في المليون	٢٢٥,٠	النيتروجين النتراتي	NO^{-}_{3}	٧,٧
pH	٦,١٩	البورون	B	٠,٠٢
الأنيونات الذائبة (ملليمكافئ/لتر)		النحاس	Cu	٠,٠
الكربونات	-	الحديد	Fe	٠,٠١
البيكربونات	٢,١٠	المنجنيز	Mn	٠,٠١
الكلوريد	١,١٩	الفوسفور	P	٠,٠٢
الكبريتات	٠,٢٣	الزنك	Zn	٠,٠٢
الكاتيونات الذائبة (ملليمكافئ/لتر)		النيكل	Ni	٠,٠١
الكالسيوم	١,٧٢	الرصاص	Pb	٠,٠١
الماغنسيوم	١,٠١	الكوبلت	Co	٠,٠
الصوديوم	٠,٦٠	الكادميوم	Cd	٠,٠١
البوتاسيوم	٠,١٩	الكروميوم	Cr	٠,٠١
كربونات صوديوم متبقية	-	الأرسينيك	As	٠,٠٣
نسبة الصوديوم المدمصة	٠,٥١	الفينولات	T.phenol	٣,٩٦
		هيدروكربون	T.hydro carbon	١٠,٩
		الزيوت والشحوم	Oil & greace	٠,٠٧

المصدر: معهد بحوث الأراضي والمياه والبيئة.

أما عن المنجنيز فيوجد بنسبة (٠,١ مليجرام/لتر) والنسبة المصرح بها (٠,٥ مليجرام/لتر)، بالإضافة إلى وجود الفينولات المسرطنة الناتجة عن الصرف الصناعي (٣.٩٦ مليجرام/لتر) والنسبة المصرح بها (٠,٠٠٢ إلى ٠,٠٠٤ مليجرام/لتر)، ووجود الهيدروكربونات بنسبة (١٠,٩ مليجرام/لتر)، والنسبة المصرح بها عالميًا (٠,٠٠٣ مليجرام/لتر)، وهذا يعني أن المياه ملوثة بالفينولات المسرطنة والهيدروكربونات مما يؤدي إلى ارتفاع نسبة المُصابين بمرض السرطان والفشل الكلوي والكبدي، ويعني أن العينة ملوثة بمياه بالصرف الصناعي.

وبالنسبة لتحليل العد البكتيري في العينة كما في جدول (٤) فقد وُجد أن العينة خالية من البكتيريا بأنواعها نتيجة لإضافة الكلور في المياه بنسبة (٥ جزئ كلور/مليون جزئ مياه) (5 ppm) وهذه النسبة تدل على أن المياه خالية من تأثير الصرف الصحي.

جدول (٤): نتائج تحليل (العد البكتيري) لعينة محطة تنقية المياه (O.T.V)

التحليل	الوحدة	الحالة
بكتيريا القولون الكلية	خلية/مللي	لم تكتشف
بكتيريا القولون البرازية	خلية/مللي	لم تكتشف
بكتيريا السالمونيلا والشيجلا	خلية/مللي	لم تكتشف

المصدر: معهد بحوث الأراضي والمياه والبيئة.

وبالنسبة لتحليل العينة (ب) من الحي الأول بالعاشر من رمضان كما في جدول (٥) كانت النتائج كالتالي:

جدول (٥): نتائج تحليل (الخواص الكيميائية) لعينة المياه من الحي الأول بمدينة العاشر من رمضان

الأملاح الكلية الذائبة		العنصر		(ملجم/لتر)
EC (ديسيمنيز/م)	٠,٣٥	النيتروجين الأمونيومي	NH^{+}_{4}	٢,٨
جزء في المليون	٢٢٦,٠	النيتروجين النتراتي	NO^{-}_{3}	٠,٠
pH	٧,١١	البورون	B	٠,٠١
الأنيونات الذائبة (ملليمكافئ/لتر)		النحاس	Cu	٠,٠٢
الكربونات	-	الحديد	Fe	٠,٠١
البيكربونات	٢,١٠	المنجنيز	Mn	٠,٠١
الكلوريد	١,١٨	الفوسفور	P	٠,٠١
الكبريتات	٠,٢٥	الزنك	Zn	٠,٠١
الكاتيونات الذائبة (ملليمكافئ/لتر)		النيكل	Ni	٠,٠١
الكالسيوم	١,٩١	الرصاص	Pb	٠,٠١
الماغنسيوم	٠,٥١	الكوبلت	Co	٠,٠١
الصوديوم	٠,٩٦	الكادميوم	Cd	٠,٠١
البوتاسيوم	٠,١٥	الكروميوم	Cr	٠,٠١
كربونات صوديوم متبقية	-	الأرسينيك	As	٠,٠١
نسبة الصوديوم المدمصة	٠,٨٧	الفينولات	T.phenol	١,٠٧
		هيدروكربون	T.hydro carbon	١٠,٦
		الزيوت والشحوم	Oil & greace	٠,٠١

المصدر: معهد بحوث الأراضي والمياه والبيئة.

كانت النتائج مشابهة لنتائج عينة المياه من محطة تنقية المياه (O.T.V) تقريبًا باستثناء أن الفينولات انخفضت نسبتها إلى (١,٠٧ مليجرام/لتر) حيث أنها تعرضت للضغط والحرارة وتكسرت الروابط التساهمية بها، لذا انخفضت نسبة الفينولات في المياه التي تصل إلى المنازل، ولكن تبقى النسبة مرتفعة جدًا إذ ما قورنت بالنسبة المصرح بها عالميًا، وبالنسبة للهيدروكربونات فهي مرتفعة أيضًا، والرابطة الأيونية بها لا تتأثر كثيرًا بالضغط والحرارة، لذلك فهي تصل للمنازل بنفس النسبة تقريبًا ومعنى ذلك أن العينة يرتفع بها تأثير الصرف الصناعي.

وفي جدول (٦) ظهرت نتائج العد البكتيري خالية من العينة تمامًا، وهذا يعني أن العينة خالية من الصرف الصحي بسبب وجود الكلور والشبة في المياه.

جدول (٦): نتائج تحليل (العد البكتيري) لعينة المياه من الحي الأول بمدينة العاشر من رمضان

التحليل	الوحدة	الحالة
بكتيريا القولون الكلية	خلية/مللي	لم تكتشف
بكتيريا القولون البرازية	خلية/مللي	لم تكتشف
بكتيريا السالمونيلا والشيجلا	خلية/مللي	لم تكتشف

المصدر: معهد بحوث الأراضي والمياه والبيئة.

أما عن **العينة (ج)** من الحي الحادي عشر فبتحليل العينة كما في جدول (٧) فكانت النتائج كالتالي:

جاءت النتائج متشابهة مع العينتين السابقتين باستثناء أن الفينولات مرتفعة أيضًا لنفس الأسباب السابقة، وارتفعت نسبة الهيدروكربونات مما يعني أن العينة متأثرة بالصرف الصناعي.

جدول (٧): نتائج تحليل (الخواص الكيميائية) لعينة المياه بالحي الحادي عشر بمدينة العاشر من رمضان

الأملاح الكلية الذائبة		العنصر		(ملجم/لتر)
EC (ديسيمنيز/م)	٠,٣٥	النيتروجين الأمونيومي	NH^{+}_{4}	٢,٨
جزء في المليون	٢٢٥,٠	النيتروجين النتراتي	NO^{-}_{3}	٣,٥
pH	٧,٠٤	البورون	B	٠,٠١
الأنيونات الذائبة (ملليمكافئ/لتر)		النحاس	Cu	٠,٠١
الكربونات	-	الحديد	Fe	٠,٠١
البيكربونات	٢,١٠	المنجنيز	Mn	٠,٠١
الكلوريد	١,٢٣	الفوسفور	P	٠,٠٢
الكبريتات	٠,١٨	الزنك	Zn	٠,٠١
الكاتيونات الذائبة (ملليمكافئ/لتر)		النيكل	Ni	٠,٠١
الكالسيوم	١,٣١	الرصاص	Pb	٠,٠١
الماغنسيوم	١,٢٦	الكوبلت	Co	٠,٠١
الصوديوم	٠,٧٥	الكادميوم	Cd	٠,٠١
البوتاسيوم	٠,١٩	الكروميوم	Cr	٠,٠١
كربونات صوديوم متبقية	-	الأرسينيك	As	٠,٠١
نسبة الصوديوم المدمصة	٠,٦٦	الفينولات	T.phenol	١,٠٧
		هيدروكربون	T.hydro carbon	١٠,٩
		الزيوت والشحوم	Oil & greace	٠,٠

المصدر: معهد بحوث الأراضي والمياه والبيئة.

وجاءت العينة كما في جدول (٨) خالية تمامًا من كل أنواع البكتيريا مما يدل على أنها خالية من مياه الصرف الصحي لارتفاع الكلور في المياه.

جدول (٨): نتائج تحليل (العد البكتيري) لعينة المياه بالحي الحادي عشر بمدينة العاشر من رمضان

التحليل	الوحدة	الحالة
بكتيريا القولون الكلية	خلية/مللي	لم تكتشف
بكتيريا القولون البرازية	خلية/مللي	لم تكتشف
بكتيريا السالمونيلا والشيجلا	خلية/مللي	لم تكتشف

المصدر: معهد بحوث الأراضي والمياه والبيئة.

أما عن **مدينة الشروق** فقد تم الحصول على عينتين من المياه واحدة من الحي الأول، والأخرى من الحي الرابع، وبتحليل تلك العينات في معهد بحوث الأراضي والمياه والبيئة، وكما يتضح في جدول (٩) نجد أن تحليل العينة (أ) بالحي الأول من مدينة الشروق كانت نتائجها كالتالي:

تشابهت نتائج تحليل العينة مع العينات السابقة بمدينة العاشر من رمضان باستثناء ارتفاع نسبة الفينولات إلى (٢.٨٧ مليجرام/لتر) والنسبة العالمية المصرح بها ما بين (٠,٠٠٢ إلى ٠,٠٠٤

مليجرام/لتر)، وهذا يعني أن المياه بها تأثير الصرف صناعي، وأيضًا ارتفعت نسبة الهيدروكربونات إلى (١٠,٧ مليجرام/لتر) مما يدل على أن المياه تحتوي على الصرف الصناعي كلها مواد مسرطنة.

جدول (٩): نتائج تحليل (الخواص الكيميائية) لعينة المياه من الحي الأول بمدينة الشروق

الأملاح الكلية الذائبة		العنصر		(ملجم/لتر)
EC(ديسيمنيز/م)	٠,٣٦	النيتروجين الأمونيومي	NH^{+}_{4}	٢,١
جزء في المليون	٢٣٠,٠	النيتروجين النتراتي	NO^{-}_{3}	٤,٢
pH	٧,١٥	البورون	B	٠,٠١
الأنيونات الذائبة (ملليمكافئ/لتر)		النحاس	Cu	٠,٠١
الكربونات	-	الحديد	Fe	٠,١٠
البيكربونات	٢,٢٠	المنجنيز	Mn	٠,٠١
الكلوريد	١,٢٠	الفوسفور	P	٠,٠٢
الكبريتات	٠,١٩	الزنك	Zn	٠,٠٣
الكاتيونات الذائبة (ملليمكافئ/لتر)		النيكل	Ni	٠,٠٢
الكالسيوم	١,٥٧	الرصاص	Pb	٠,٠١
الماغنسيوم	١,٣٦	الكوبلت	Co	٠,٠١
الصوديوم	٠,٤٩	الكادميوم	Cd	٠,٠١
البوتاسيوم	٠,١٧	الكروميوم	Cr	٠,٠
كربونات صوديوم متبقية	-	الأرسينيك	As	٠,٠٢
نسبة الصوديوم المدمصة	٠,٤٠	الفينولات	T.phenol	٢,٨٧
		هيدروكربون	T.hydro carbon	١٠,٧
		الزيوت والشحوم	Oil & greace	٠,٠١

المصدر: معهد بحوث الأراضي والمياه والبيئة.

أما عن جدول (١٠) فهو يُمثل العد البكتيري والعينة خالية تمامًا من الصرف الصحي نظرًا لارتفاع نسبة الكلور في المياه كحال العينات السابقة محل الدراسة.

جدول (١٠): نتائج تحليل (العد البكتيري) لعينة المياه من الحي الأول بمدينة الشروق

التحليل	الوحدة	الحالة
بكتيريا القولون الكلية	خلية/مللي	لم تكتشف
بكتيريا القولون البرازية	خلية/مللي	لم تكتشف
بكتيريا السالمونيلا والشيجلا	خلية/مللي	لم تكتشف

المصدر: معهد بحوث الأراضي والمياه والبيئة.

أما عن **العينة (ب)** من الحي الرابع بمدينة الشروق فبتحليل العينة كما في جدول (١١)، و(١٢) فكانت النتائج كالتالي:

العينة ترتفع بها نسبة الفينولات والهيدروكربونات، مما يعني أن المياه ملوثة بالصرف الصناعي، وجميع العينات في مدينة العاشر من رمضان والشروق خالية من تأثير الصرف الصحي لارتفاع الكلور في المياه الذي يقضي على البكتيريا، أما عن الصرف الصناعي فتأثيره واضح بنسب مرتفعة مما يؤدي إلى إصابة الأهالي بالسرطان والفشل الكلوي والكبدي.

جدول (١١): نتائج تحليل (الخواص الكيميائية) لعينة المياه من الحي الرابع بمدينة الشروق

الأملاح الكلية الذائبة		العنصر		(ملجم/لتر)
EC (ديسيمنيز/م)	٠,٣٥	النيتروجين الأمونيومي	NH^{+}_{4}	١,٤
جزء في المليون	٢٢٧,٠	النيتروجين النتراتي	NO^{-}_{3}	٢,١
pH	٧,١٠	البورون	B	٠,٠١
الأنيونات الذائبة (ملليمكافئ/لتر)		النحاس	Cu	٠,٠١
الكربونات	-	الحديد	Fe	٠,٠١
البيكربونات	٢,١٠	المنجنيز	Mn	٠,٠٢
الكلوريد	١,١٩	الفوسفور	P	٠,٠١
الكبريتات	٠,٢٥	الزنك	Zn	٠,٠١
الكاتيونات الذائبة (ملليمكافئ/لتر)		النيكل	Ni	٠,٠١
الكالسيوم	١,٦٣	الرصاص	Pb	٠,٠١
الماغنسيوم	١,٢٦	الكوبلت	Co	٠,٠١
الصوديوم	٠,٤٨	الكادميوم	Cd	٠,٠١
البوتاسيوم	٠,١٧	الكروميوم	Cr	٠,٠١
كربونات صوديوم متبقية	-	الأرسينيك	As	٠,٠١
نسبة الصوديوم المدمصة	٠,٤٠	الفينولات	T.phenol	١,٣٨
		هيدروكربون	T.hydro carbon	١٠,٧
		الزيوت والشحوم	Oil & greace	٠,٠

المصدر: معهد بحوث الأراضي والمياه والبيئة.

جدول (١٢): نتائج تحليل (العد البكتيري) لعينة المياه من الحي الرابع بمدينة الشروق

التحليل	الوحدة	الحالة
بكتيريا القولون الكلية	خلية/مللي	لم تكتشف
بكتيريا القولون البرازية	خلية/مللي	لم تكتشف
بكتيريا السالمونيلا والشيجلا	خلية/مللي	لم تكتشف

المصدر: معهد بحوث الأراضي والمياه والبيئة.

أما عن نسبة الـ (pH) فهي في جميع الجداول السابقة أي العينات محل الدراسة فأنها تزيد بعد خروج المياه من محطة التنقية لأن الحديد والمنجنيز عند خروجهم للضوء والهواء فإنهما يتعرضون للتأكسد، ولذلك تقل نسبة الحديد والمنجنيز وبالتالي يزيد الـ (pH)، ولكن في حدود المسموح به عالميًا، حيث تتراوح النسبة ما بين (٦,٥ إلى ٧,٥)، وعند مقارنة نسب التلوث في المدينتين نجد أنها متقاربة جدًا حيث أن مصدر المياه للمدينتين مشترك ألا وهو محطات التنقية في العاشر من رمضان.

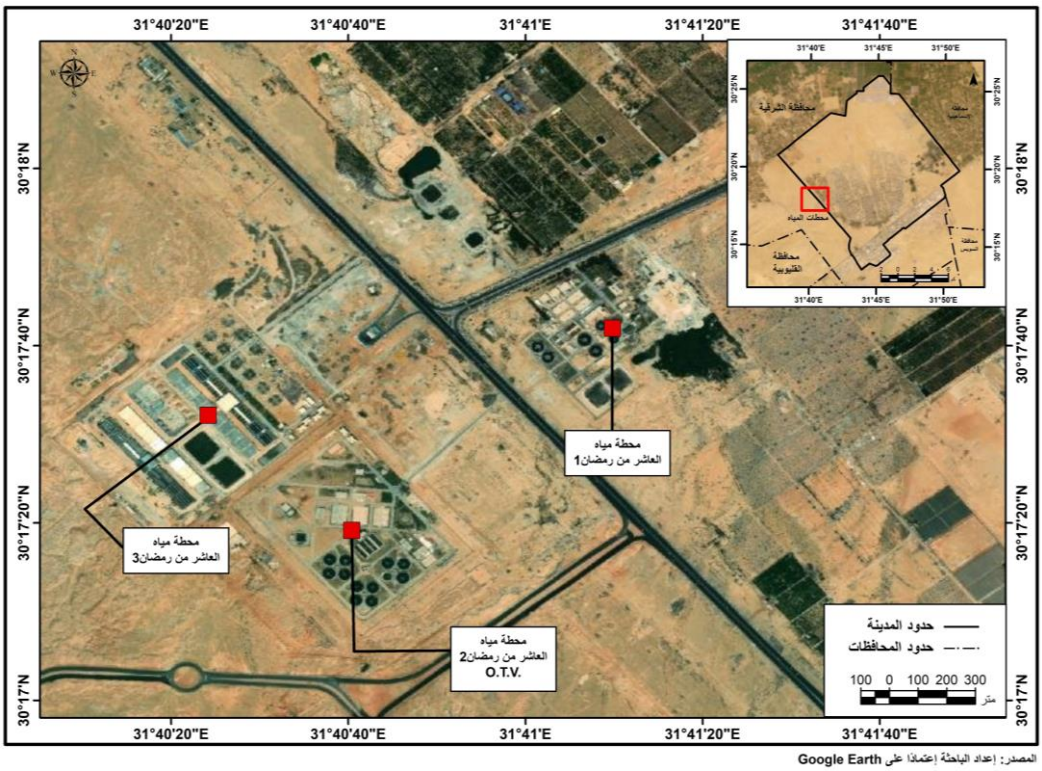
ثالثًا: الدراسة الميدانية لمحطات تنقية ومعالجة المياه:

في زيارة لمحطات تنقية مياه الشرب في مدينة العاشر من رمضان وُجد أن العاشر من رمضان بها ثلاث محطات وهي كالتالي:

- محطة تنقية رقم (١) بطاقة (٢٧٦ ألف م^{٣}/يوميًا)
- محطة تنقية رقم (٢) – (O.T.V) – بطاقة (٣٤٥ ألف م^{٣}/يوميًا)
- محطة تنقية رقم (٣) بطاقة (٦٠٠ ألف م^{٣}/يوميًا) كمرحلة أولى، و(٦٠٠ ألف م^{٣}/يوميًا) كمرحلة ثانية.

وتعد محطة مياه مدينة العاشر من رمضان (٣)، من أكبر المشروعات التي نفذت في قطاع مياه الشرب خلال السنوات الأخيرة، وقد صممت على أحدث نظم محطات المياه في العالم لتغذية المدن الجديدة

ويستفيد منها ٣ ملايين نسمة بمدن العاشر من رمضان وبدر والشروق وخليج السويس والعاصمة الإدارية الجديدة، وتم تنفيذ الخط الأول للمحطة بطاقة ٦٠٠ ألف م٣ / يوم، تشمل مأخذ و رافع للمياه العكرة على ترعة الإسماعيلية، وخطين ناقلين بقطر ٢٥٠٠ مم، وبطول ٢٢ كم^{2} لكل خط، وعنبر للطلمبات وخزان سعة ٤ آلاف متر مكعب داخل رافع خليج السويس (https://egy-map.com)، والثلاث محطات تقع على جانبي طريق بلبيس – العاشر من رمضان كما يتضح من شكل (١٠)، والصور (٢، ٣، ٤).



المصدر: إعداد الباحثة إعتمادًا على Google Earth

شكل (١٠): مواقع محطات المياه في مدينة العاشر من رمضان

الدراسة الميدانية لمدينة العاشر من رمضان (٢٠٢٤/٧/٢٤م).

صورة (٢): محطة تنقية المياه (١) بمدينة العاشر من رمضان

الدراسة الميدانية لمدينة العاشر من رمضان (٢٠٢٤/٧/٢٤م).

صورة (٣): محطة تنقية المياه (٢) بمدينة العاشر من

رمضانالدراسة الميدانية لمدينة العاشر من رمضان (٢٠٢٤/٧/٢٤م)

صورة (٤): محطة تنقية المياه (٣) بمدينة العاشر من رمضان

والمحطات الثلاث تُغذي تلك المدن على النحو التالي:

- العاشر من رمضان: (سكني بطاقة ٣٢٠ ألف م^{٣}/يوميًا، وصناعي بطاقة (٢٥٠ ألف م^{٣}/يوميًا).
- العاصمة الإدارية الجديدة: بطاقة ٩٠ ألف م^{٣}/يوميًا.
- مدن شمال خليج السويس (الزعفرانة – العين السخنة – عتاقة): بطاقة تتراوح ما بين (٢٠–٣٠ ألف م^{٣}/يوميًا).
- مدينة بدر: بطاقة ١٢٠ ألف م^{٣}/يوميًا.
- مدينة الشروق: بطاقة ١٥٠ ألف م^{٣}/يوميًا.
- مدينة الجلود في الروبيكي: بطاقة ١٠ آلاف م^{٣}/يوميًا.
- مدينة هليوبوليس الجديدة: بطاقة تتراوح ما بين (١٠–١٢ ألف م^{٣}/يوميًا).
- مدينة مدينتي: بطاقة تتراوح ما بين (٥٠–٥٥ ألف م^{٣}/يوميًا).

إذ أن الطاقة الإجمالية للإنتاج اليومي تتراوح ما بين (مليون إلى مليون وخمسين ألف م^{٣}/يوميًا).

ويوجد ثلاث مآخذ على ترعة الإسماعيلية تُغذي تلك المحطات وأيضًا يوجد مأخذ عند منطقة أبو سمران، والطاقة الإنتاجية لذلك المأخذ تتراوح ما بين (مليون و١٠٠ ألف م^{٣}/يوميًا إلى مليون و٢٠٠ ألف م^{٣}/يوميًا) ليتم استخراج مياه نظيفة منها بطاقة (مليون و١٠٠ ألف م^{٣}/يوميًا)، والمتبقي من المياه تسمى مياه الروبة التي يُروي بها الجزر والمسطحات الخضراء والغابات الشجيرية، حيث يوجد بالعاشر من رمضان (٧) غابات كل غابة مساحتها ٥٠٠ فدان أي يوجد (٣٥٠٠ فدان) غابات بالمدينة.

ومنذ خمسين عامًا كان يتم سحب المياه الجوفية من (٢٠ بئر)، وكانت تُضخ للاستهلاك الآدمي، وكان إنتاج هذه الآبار (٢٠ ألف م^{٣}/يوميًا) ولكنها نضُبت اليوم، وتُضخ المياه في مدينة العاشر من رمضان تحت ضغط من بداية (٤ بار[٢]) أي ٤٠ متر إلى (١٠ بار) أي ١٠٠ مترًا، ولو حدث تسريب من الصرف الصحي أو الصناعي لا تأخذ من المياه النقية، تلك المياه المتسربة لأنها تُضخ تحت ضغط عالي تبعًا للمقابلة الشخصية مع مدير محطة (٢) لتنقية المياه (O.T.V) صورة رقم (٥).

الدراسة الميدانية لمدينة العاشر من رمضان (٢٠٢٤/٧/٢٤م).

صورة (٥): مقابلة شخصية مع مدير محطة (٢) لتنقية المياه (O.T.V) بمدينة العاشر من رمضان

والمياه المتسربة من الصرف الصناعي تُسحب وتُطرد إلى مصرف بحر البقر، وقد قامت الباحثة بسؤال مدير المحطة (لماذا لا نستخدم الأشعة فوق البنفسجية أو النانو فضة في تنقية المياه؟) وقد كانت الإجابة بأن المحطات الحالية لا تصلح لهذه التقنيات وهي مكلفة للغاية، ومن خلال الزيارة الميدانية لمحطة (٢) لتنقية المياه التي تسمى (O.T.V) تبين أن المحطة بها ٣٠ موتور للعينات، ويؤخذ منها ٧٠٠ عينة في اليوم أي ٢٤ عينة على مدار الساعة يوميًا من ٣٠ موقع، وتمر التنقية بهذه بمراحل وهي:

- مرحلة المروقات: وعددها (١٢ مروق على هيئة ٣ مجموعات كل مجموعة بها ٤ مروقات)، ويتم فيها حقن الكلور الابتدائي والشبه، وتمكث المياه في المروقات نحو ثلاث ساعات حتى يتم مزج الكلور

(٢) البار (Bar): وحدة قياس للضغط لا تتبع النظام الدولي للوحدات، وتساوي تقريبًا مقدار (١ ضغط جوي) عادي عند سطح البحر، وتساوي ١٠٠ كيلو باسكال، ويجزء البار إلى ١٠٠٠ مللي بار، (١ بار = ١٠٠٠ مللي بار).

والشبه في المياه، لضمان حدوث الخلط الجيد، وتتم التنقية في هذه المرحلة بنسبة (٦٠-٧٠٪) كما يتضح بصورة (٦).

- مرحلة الفلاتر: وكل فلتر يعمل بجهاز تشغيل منفصل، وتستقبل الفلاتر مياه المروقات وتتم التنقية بنسبة (١٠٠٪) كما يتضح من صورة (٧).

الدراسة الميدانية لمدينة العاشر من رمضان (٢٠٢٤/٧/٢٤م).

صورة (٦): المروقات في محطة (٢) لتنقية المياه (O.T.V) بمدينة العاشر من رمضان

الدراسة الميدانية لمدينة العاشر من رمضان (٢٠٢٤/٧/٢٤م).

صورة (٧): المرشحات والفلاتر في محطة (٢) لتنقية المياه (O.T.V) بمدينة العاشر من رمضان

- تجميع المياه المُرشحة: في ٢٨ مرشح، مقسمين إلى ٤ مجموعات بكل مجموعة (٧ مرشحات)، وتجميع المياه من الفلاتر في خزانات تحت الأرض، وهنا يُضاف الكلور النهائي بنسبة (٥ جزئ كلور/مليون جزئ مياه (5 ppm).
- ضخ المياه للشبكة (للجهات المستفيدة).
- ثم يتم تجميع مياه الروبة (أحواض الترويب) من المروقات (أسفل المروق وترسيبات المروقات)، والمرشحات (مياه غسيل المرشحات)، وتستخدم تلك الأحواض لتجميع مياه الروبة وجمع المواد الصلبة

التي تم ترسيبها في أحواض الترسيب أو التي تم اعتراضها في المرشحات، وفي هذه المرحلة يتم التخلص من تركيز المواد الصلبة أو إعادة استخدامها.

ويوجد عنبر في تلك المحطة يُسمى عنبر الطلمبات المرشحة التي تسحب من خزانات المياه النقية لتُضخ للشبكة والجهات المستفيدة كما يتضح بصورة (٨).

الدراسة الميدانية لمدينة العاشر من رمضان (٢٠٢٤/٧/٢٤م).

صورة (٨): عنبر الطلمبات المرشحة في محطة (٢) لتنقية المياه (O.T.V) بمدينة العاشر من رمضان

ويوجد بئر التوزيع للمياه النقية: الغرض منه استقبال المياه من محطات طلمبات المياه العكرة، ليتم توزيعها على المروقات أو المروبات، وفيها يتم خلط الكلور مع الشبه كما يتضح بصورة (٩).

الدراسة الميدانية لمدينة العاشر من رمضان (٢٠٢٤/٧/٢٤م).

صورة (٩): بئرة التوزيع للمياه النقية في محطة (٢) لتنقية المياه (O.T.V) بمدينة العاشر من رمضان

كما يوجد (٦ خزانات للمياه المرشحة) في محطة (O.T.V) في وضع أفقي، ويوجد في المحطة (١) و(٣) بشكل رأسي، وسعة كل خزان منهما نحو ٦٠٠ م٣ الصورتان (١٠)، (١١).

الدراسة الميدانية لمدينة العاشر من رمضان (٢٠٢٤/٧/٢٤م)

صورة (١٠): خزانات المياه المرشحة في محطة (O.T.V)

الدراسة الميدانية لمدينة العاشر من رمضان (٢٠٢٤/٧/٢٤م)

صورة (١١): خزانات المياه المرشحة في محطات (١)، (٣)

ومن الحديث مع مدير محطة (O.T.V) محطة تنقية المياه رقم (٢)، قال أن الفلتر المنزلي ينزع الكلور النهائي والأملاح، وتصبح المياه منزوعة الأملاح، وهذه المياه غير صالحة للإنسان السليم، أما الإنسان المريض بأمراض الكلى فهي تناسبه لأنها منزوعة الأملاح، أما الطفل الصغير السليم فأنه يشرب المياه غير المفلترة لاحتياج الجسم للأملاح، وبالنسبة للمرآة الحامل فهي أيضًا تشرب مياه غير مفلترة لأن جسمها يحتاج للأملاح الموجودة في المياه، ولكن من الممكن أن يصاب الإنسان لبعض الأمراض مثل البر وتزوا الحية التي تؤدي إلى النزلات المعوية الشديدة.

رابعًا: الأضرار الناتجة عن تلوث المياه وتأثيرها على صحة الإنسان والكائنات الحية:

يعتبر تلوث المياه ضارًا جدًا للإنسان، فقد يتسبب في موته كما ورد في مجلة "The Lancet" فأن عدد الوفيات في العالم بسبب تلوث المياه قد بلغ ١,٨ مليون شخص عام ٢٠١٥م، كما أن تلوث المياه قد يؤدي إلى إصابة الإنسان بعديد من الأمراض وخصوصًا في المجتمعات القريبة من التجمعات الصناعية الاكثر تلوثًا للبيئة كمدينتي الدراسة، فُيصاب الإنسان عن طريق المياه بالكوليرا، والجيارديا، والتيفويد، والفشل والكبدي، والإسهال (Melissa Denchak, 2018, pg. 28).

ولقد عُرفت العلاقة بين الصحة والبيئة من قديم الزمان عندما ربط الإنسان بين انتشار الأمراض والبيئة في القرن السابع عشر حيث تم اكتشاف الكائنات الدقيقة التي تُسبب أمراضًا معدية، وهذا قاد إلى تفعيل صحة البيئة لتحد من انتشار الأمراض المعوية والمعدية، مما يستوجب علينا جميعًا الاهتمام بمصادر ومسببات التلوث البيئي بشكل عام (شرف عبد العزيز طُريح، ٢٠٠٠، ص ٥٩).

ويسبب تلوث المياه إصابة الإنسان بأمراض عديدة أخرى مثل الملاريا، ودودة الأنكلوستوما التي تنقلها المياه، بالإضافة إلى الطفح الجلدي، ووجع الأذن، والعين الوردية، والتهابات الجهاز التنفسي، والتهاب الدماغ، والمعدة والأمعاء، وسرطان البروستاتا والغدد الليمفاوية، وأمراض الجهاز العصبي (رشا محمد أحمد عويس، ٢٠١٣، ص ٢٣٧).

ومن مقابلة مع أحد المسئولين في مستشفى العاشر من رمضان الجامعي صورة (١٢)، وتبعًا للإحصاءات السنوية فقد بلغ عدد ومرضى الفشل الكبدي (٥٢٧٢ مريضًا) حتى الآن، وبلغ عدد مرضى السرطان (٦٣٢٠ مريضًا)، ومرضى الفشل الكلوي (٤٠٠٠ مريضًا) حتى عام ٢٠٢٣م، بالإضافة إلى النزلات المعوية والإسهال الناتج عن تلوث المياه (سجلات المستشفى).

صورة (١٢): مستشفى العاشر من رمضان الجامعي

ومن مستشفى الشروق العام بالحي الثاني صورة (١٢)، ومن أحد المسئولين هناك، وتبعًا لسجلات المستشفى فقد بلغ عدد مرضى الفشل الكبدي (٣٠٢٠ مريضًا)، ومرضى السرطان (١٨٥٠ مريضًا)، ومرضى الفشل الكلوي (٢٥٠٠ مريضًا) حتى عام ٢٠٢٣م بالإضافة إلى النزلات المعوية والإسهال الناتج عن تلوث المياه (سجلات المستشفى).

صورة (١٣): مستشفى الشروق العام

الخاتمة (النتائج والتوصيات):

وفي الختام فالتأمل في بعض الآيات القرآنية التي تتناول قضايا البيئة يشعرنا بأن الله سبحانه وتعالى قد سخر للإنسان كل ما في الكون، والسماوات والأرض وما بينهما وما تحت الثرى بما تحتويه من نعم ظاهرة وباطنة، كلها مسخرة للإنسان كبيئة صالحة تلبي جميع احتياجاته ثم جعله خليفة فيها وأمره بإعمارها، ولكن يبدو أن الإنسان أساء التعامل مع البيئة، واستنزف مواردها دون مراعاة لحقوق الأجيال القادمة في الحفاظ على بيئة نقية كما خلقها الله، وقد نهانا الله – سبحانه وتعالي – عن الفساد في الأرض، ولا ريب أن تلوث البيئة، ولنتأمل معًا بعض آيات الذكر الحكيم التي تُشير إلي المفسدين في الأرض ، لعلنا نُعيد تطويع سلوكنا في الحياة بما يحقق الحفاظ علي البيئة والقضاء علي أخطار التلوث والتدهور.

﴿كُلُوا وَاشْرَبُوا مِنْ رِزْقِ اللَّهِ وَلَا تَعْثَوْا فِي الْأَرْضِ مُفْسِدِينَ﴾ [البقرة: ٦٠]

﴿وَيَسْعَوْنَ فِي الْأَرْضِ فَسَادًا وَاللَّهُ لَا يُحِبُّ الْمُفْسِدِينَ﴾ [المائدة: ٦٤]

﴿يَا قَوْمِ اعْبُدُوا اللَّهَ وَارْجُوا الْيَوْمَ الْآخِرَ وَلَا تَعْثَوْا فِي الْأَرْضِ مُفْسِدِينَ﴾ [العنكبوت: ٣٦]

﴿ظَهَرَ الْفَسَادُ فِي الْبَرِّ وَالْبَحْرِ بِمَا كَسَبَتْ أَيْدِي النَّاسِ لِيُذِيقَهُم بَعْضَ الَّذِي عَمِلُوا لَعَلَّهُمْ يَرْجِعُونَ﴾ [الروم: ٤١]

والتأمل في آيات القرآن الكريم يفتح لنا أفقاً واسعاً للتفكير في سلوكيات الناس في حياتهم اليومية، وكيف أن الحياة على الأرض لن تستقيم دون اتباع سلوكيات صحيحة. فلا شك أن الفساد في الأرض، وتدمير الزراعة والنسل، واستنزاف الموارد الطبيعية التي وهبها الله لنا، وإخلال التوازن البيئي، سيؤدي في النهاية إلى هلاك الإنسان ويحول البيئة إلى خراب لا يصلح للعيش ولا يوفر الاحتياجات الأساسية للحياة. لذلك، يجب أن نتعظ قبل فوات الأوان، حتى لا نندم عندما لا ينفع الندم، ولا شك أن زيادة عدد السكان وتطور استخدامه للموارد كتكثيف الزراعة وقيام الصناعة هي المسئول الأول عن تفاقم هذا التلوث.

النتائج:

تناول البحث بالدراسة "تلوث المياه في مدينتي السادس من العاشر من رمضان والشروق أي دراسة الحالة البيئية للمدينتين وخلصت الدراسة إلي أن المدينتين تُعانيا من التلوث المائي، وتحتاج المدينتان إلي النظرة الكلية مكتملة الأبعاد مع الأخذ في الاعتبار التكاليف الكلية لمكافحة للتلوث المائي وضرورة مشاركة السكان في الرأي، وقد تلازم التلوث المائي مع زيادة السكان والزحف العمراني والتوسع الصناعي حيث سلبت المصانع النقاء الطبيعي من مختلف عناصر البيئة بما تخلفه تلك المصانع من ملوثات شديدة الخطورة علي المحتوي والمردود البيئي ، ولا سيما ذلك الأثر التراكمي للملوثات في البيئة بمرور الزمن وانعكاس ذلك الأثر علي صحة السكان وغيرها من الكائنات الحية، **وقد توصلت الدراسة للنتائج التالية:**

زيادة نسبة الملوثات الصناعية: تحتوي المياه في المدينتين على نسبة مرتفعة من الملوثات الناتجة عن المصانع، بما في ذلك المواد الكيميائية والملوثات العضوية.

تلوث المياه الجوفية: نتيجة لتسرب المواد الملوثة من المصانع ومحطات الصرف الصحي والزراعي، تعرضت المياه الجوفية بالمنطقة للتلوث، مما يؤثر سلباً على صحة السكان الذين يعتمدون على هذه المياه.

وبوجه عام يُمكن القول إنه بقدر ما توفر للبحث من البيانات المُتاحة يكون قد حقق مجموعة من الأهداف التي تدور حول ما يلي:

١- تم تحديد درجة تلوث المياه وكيفية معالجة هذا التلوث.

٢- تم رصد الآثار الصحية في المدينتين نتيجة لأثر عناصر تلوث المياه والأمراض التي يُصاب بها الإنسان وغيره من الكائنات الحية.

٣- تم تأكيد أن ظاهرة تلوث الماء وراء ظهور الأزمة البيئية في المدينتين.

التوصيات:

في ضوء ما سبق تُوصي الدراسة بما يلي:

- الوعي الذاتي لدى الشخص بأن التلوث ما هو إلا كارثة تحتاج إلى جهد إيجابي منه لأنها تُنذر بفنائه.
- الاهتمام بوحدات معالجة الملوثات وتطويرها من خلال الصيانة الدورية والمتابعة، وعمل تحديث تقني للوحدات وإدخال عناصر جديدة مثل السايكلونات، والفلاتر للملوثات الغازية، وعمل جمع للنفايات الصلبة وتدويرها، واستخدام وحدة معالجة أولية للملوثات السائلة (ندي خليفة محمد علي، ٢٠١١، ص١٣).
- عدم الإسراف في استخدام المبيدات الزراعية لما لها من أضرار جسيمة من أهمها زيادة نسبة تلوث المياه في الخزان الجوفي إلا في حالات الضرورة القصوى، وعدم الاسراف في استخدام الأسمدة الكيميائية.
- الحرص على عدم وصول مياه الصرف الصحي إلى مياه نهر النيل والترع التي تُغذي جميع المدن والقري في مصر بالمياه، وإحكام عمليات الإشراف الصحي على عمليات معالجة مياه الشرب والحد من تلوث مصادر المياه التي تُغذي هذه المحطات، ورفع كفاءة عمليات المعالجة المتوقعة من هذه المحطات.
- تدريب العاملين في المصانع على ضرورة الحد من ملوثات الصناعة كطريق لرفع الكفاية الإنتاجية والحفاظ على بيئة العمل من التلوث الذي يؤثر على العاملين والبيئة المحيطة بهم، ورفع الوعي البيئي والتعريف بأخطار التلوث ومصادره وآثاره المدمرة للعمل على الحد من التلوث والوقاية منه.

- لابد من استخدام الفلين عند مخارج المياه من نهر النيل قبل أن يتم سحبها لمحطات المياه حتى تتخلص من جميع الشوائب العالقة بالمياه.

- استخدام الأوزون في تعقيم المياه بدلًا من الكلور كما اسُتخدم في أوروبا نظرًا لحالتها الاقتصادية المنتعشة، فبدلًا أن تُنفق الأموال على معالجة الأمراض يجب أن تُنفق على تنقية المياه بالأوزون، مع تأمين العمال في هذ المجال حتى لا يصابوا بأمراض السرطان.

- استخدام الأشعة فوق بنفسجية (Ultra Violet) لقتل الكائنات الحية الدقيقة كما في وحدة معالجة المياه في وحدات الغسيل الكلوي مع مراعاة أنه عند استخدامها على نطاق أوسع سيكون لها بعض الأضرار على العاملين بها فلابد من تأمين العاملين أولًا حتى لا يصابوا بأمراض السرطان.

- عدم وصول مخلفات المصانع غير المعالجة إلى مصادر مياه الشرب سواء كانت جوفية أو سطحية وذلك بإتباع عمليات معالجة سليمة للمخلفات تتناسب خطورتها مع خطورة مكونات هذه المخلفات.

- ومن الحلول التي تقترحها الباحثة بعد الدراسة الميدانية لمحطات تنقية المياه هي عمل محطة معالجة أسفل كل عمارة لتضخ ٥٠ متر مكعب يوميًا.

- تفعيل قرار (١٦٦) لسنة ٢٠٠٠م لوزير الصحة الخاص بغسيل وتطهير خزانات مياه الشرب والاستهلاك الآدمي أعلي العمارات والمنشآت والمصانع بصفة دورية.

- لابد من تغيير شبكات المياه المُصنعة من الأسبستوس الواصلة للمنازل لأنها تساهم بقدر كبير في تلوث المياه ولها أثر كبير في انتشار الأمراض.

- بالنسبة للفينولات يُمكن معالجتها بالإدمصاص (بالفضة النانونية) لأنها تعمل على تطهير المياه من الفينول بنسبة ٩٣٪ وأيضًا البكتيريا الضارة.

- استخدام **تقنية النانو فضة** في تنقية المياه من الفينولات والهيدروكربونات، وهذا يستدعي تجهيز محطات تنقية المياه بهذه التقنية.

- تعميم وحدات معالجة المياه مثل وحدات معالجة المياه للغسيل الكلوي في المستشفيات في محطات تنقية مياه الشرب لأنها تستخدم الأشعة فوق البنفسجية في تنقية المياه باستثناء (فلتر الكربون) لأن المياه ستتلوث بالبكتريا عندما تُضخ في الأنابيب الواصلة للمنازل فلابد من وضع كلور لحمايتها كما في صورة (١٤).

صورة (١٤): مراحل معالجة المياه في وحدة الغسيل الكلوي

وتقترح الباحثة عمل محطات معالجة لمياه الفضلات كما بالبلدان الغربية، حيث ترتبط نسبة عالية من المباني المنزلية والصناعية بأنظمة الصرف الصحي المتقدمة، ومحطات معالجة مياه الصرف الصحي كما في شمال أوروبا وغربها، حيث بلغ معدل الارتباط بمحطات معالجة مياه الصرف الصحي ٨٠٪ في المتوسط في عام ١٩٨٧ ولايزال هذا العدد في ازدياد (https://www.who.int/)، وتحدث تنقية مياه الفضلات في محطات المعالجة خلال مراحل متعددة كما يتضح من صورة (١٥) كالتالي:

- **المعالجة الميكانيكية الأولية** والغرض منها هو تقليل كمية المواد الصلبة العضوية في الماء من خلال الترسيب والترشيح، ويُمكن أن تُقلل المعالجة الأولية من الجسيمات الصلبة بنسبة تتراوح بين (٣٠ – ٦٠٪) والفضلات المتطلبة للأكسجين بنسبة تتراوح بين (٢٠ – ٤٠٪).

- **المعالجة البيولوجية الثانوية** وتشمل مزيدًا من الترسيب والترشيح لمياه الفضلات، بالإضافة إلى التهوية لتسريع أكسدة المادة العضوي، ويُمكن دمج المعالجة الأولية والثانوية معًا، وإزالة ما يصل إلى ٩٠٪ من الفضلات المتطلبة للأكسجين، ومع ذلك فإن معظم أنظمة المعالجة الثانوية تُزيل ٥٠٪ فقط من النيتروجين، و٣٠٪ من الفوسفور، ونسبة أقل من الفلزات الثقيلة والمركبات العضوية (/https://www.who.int).

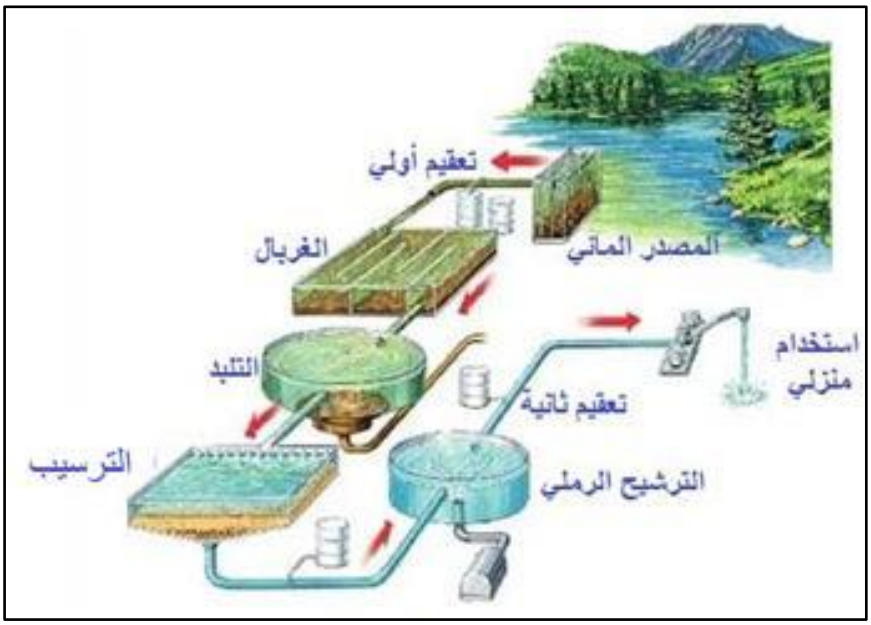
- **المعالجة الثلاثية** يتم تطبيقها لإزالة هذه الملوثات المتبقية والتي تتضمن الإجراءات التالية:

✓ تلبيد[٣] وترسيب لإزالة الفوسفور والمواد الصلبة العالقة.

✓ امتزاز كيميائي للمركبات العضوية (تنقية المياه عن طريق تراكم ذرات على سطح مادة صلبة).

✓ تصفية متقدمة مثل التناضح العكسي لإزالة المواد العضوية وغير العضوية المذابة

✓ استخدام المطهرات مثل الكلور، الأوزون أو الأشعة فوق البنفسجية لقتل البكتيريا المسببة للأمراض وبعض الفيروسات (محمود فاضل الجبيلي وآخرون، ٢٠١٨، ص ٨٣ – ٨٤).



صورة (١٥): خطوات معالجة مياه الفضلات طبقًا لمواصفات منظمة الصحة العالمية

(٣) تلبيد: هي طريقة تستخدم تقنية التصليد الحراري للحصول على منتجات من المساحيق وذلك من خلال تسخين المادة إلى درجة حرارة أقل من درجة حرارة الانصهار، وبذلك تلتصق ذرات المادة –التي على شكل المسحوق– ببعضها البعض.

قائمة المصادر والمراجع

أولًا: المصادر:

- القرآن الكريم.
- الموقع الإلكتروني لهيئة المجتمعات العمرانية الجديدة (http://www.newcities.gov.eg/Default.aspx).
- الموقع الإلكتروني لوزارة الصحة المصرية (https://www.mohp.gov.eg/).
- الموقع الإلكتروني لخريطة مشروعات مصر (https://egy-map.com/).
- الموقع الإلكتروني لمنظمة الصحة العالمية (https://www.who.int/).
- المقابلات الشخصية (أ. على إبراهيم سليم) مدير محطة (٢) لتنقية المياه (O.T.V)، و(أ.د/ مجدي حسن) الأستاذ المتفرغ بشعبة الأراضي بمركز بحوث الأراضي، ومسئول بمستشفى العاشر من رمضان الجامعي.
- برنامج ArcGIS Pro & ArcGIS Desktop 10.3.
- معهد بحوث الأراضي والمياه والبيئة، وحدة الأراضي والمياه والبيئة، مكون التحاليل والدراسات.
- سجلات مستشفى العاشر من رمضان الجامعي، ومستشفى الشروق العام.
- هيئة المساحة الجيولوجية الأمريكية (https://earthexplorer.usgs.gov/)

ثانيًا: المراجع باللغة العربية:

- أحمد علي اسماعيل، (١٩٩٥)، دراسة في جغرافية المدن، الطابعة الخامسة، دار الثقافة للنشر والتوزيع، القاهرة.
- أماني إبراهيم عطية، (٢٠٢٠): أطروحة عن جودة الخدمات الصحية في مدينة العاشر من رمضان، جامعة القاهرة، كلية الآداب، قسم الجغرافيا.
- بيتر ميلاد ولسن، (٢٠٢٠): الخدمات الصحية في مدينة الشروق، دراسة في جغرافيا الخدمات، خطة بحث.
- رشا سعيد محمد أحمد عويس، (٢٠١٣): التحليل المكاني للتلوث في محافظة الإسماعيلية باستخدام نظم المعلومات الجغرافية والاستشعار عن بُعد، رسالة ماجستير، قسم الجغرافيا، كلية الآداب، جامعة بنها.
- شرف عبد العزيز طُريح، (٢٠٠٠)، التلوث البيئي حاضره ومستقبله، الناشر مركز الإسكندرية للكتابة.
- صفوح خير، (١٩٩٠)، البحث الجغرافي: مناهجه وأساليبه، دار المريخ للنشر، الرياض.

- محمد خميس الزوكة، (١٩٩٨)، جغرافية المياه، دار المعارف الجامعية، الأزاريطة، الإسكندرية.
- مجدي علام، (٢٠٠٥)، مصادر التلوث في حلوان وأهم المشروعات المكافحة، ندوة حلوان في رحاب جامعة حلوان، جامعة حلوان، ص.ص ٢٣٣-٢٤١.
- محمد محمود محمد علي وآخرون، (٢٠٠٧)، التلوث البيئي (المصادر-الأنواع-المشكلات-الوقاية)، كلية البنات، جامعة قناة السويس.
- منار إبراهيم علي حسين، (٢٠١٦): النمو العمراني والسكاني لمدينة العاشر من رمضان بين الواقع والمستهدف باستخدام نظم المعلومات الجغرافية، قسم الجغرافيا، كلية الآداب، جامعة عين شمس.
- محمود فاضل الجبيلي وسلوى هادي أحمد، (٢٠١٨)، تلوث التربة والمياه، جامعة تكريت، بغداد.
- ندي خليفة محمد علي، (٢٠١١): التأثيرات البيئية للمنطقة الصناعية في المدن، مجلة المخطط والتنمية، العدد (٢٣)، ص (١-١٣).

ثالثًا: المراجع باللغة الأجنبية:

- *Abdelazim M. Negm (2017), the Nile Delta, the Handbook of Environmental Chemistry Vol, 55, Springer International Publishing AG2017, Faculty of Engineering, Department of Water and Water Structures Engineering, Zagazig University, Egypt.*
- *Meynaen, E., and Penck A, (1988), in: T.W. Free man (ed.) Geographies: Biobibliographical studies, Vol.7, Manse LL, London.*
- *Melissa Denchak, (2018), Water Pollution: Everything you need to know (www.nrde.org), Retrieved, 2-6-2019, Edited.*

The problem of water pollution in the cities of 10th of Ramadan and Shorouk "A comparative study in environmental geography"

Abstract:

Water is the lifeblood has multiple uses, and water pollution is considered a crime punishable by law. The types of pollution are many and are represented in (biological, chemical, thermal, radioactive, and pollution by petroleum materials or floating materials), The Study depends on analysis of three samples from 10th of Ramadan City and two samples of El-Shorouk City.

In the city of 10th of Ramadan, which is one of the largest industrial new cities in Egypt, industrial pollution is the main source of water pollution, as the discharge of untreated or partially treated industrial waste causes pollution of surface and groundwater with toxic chemicals and heavy metals, which negatively affect the environment and the health of the population, and despite the existence of laws obligating factories to treat wastewater, the incomplete implementation of these laws exacerbates the problem.

On the other hand, Shorouk City faces different challenges in terms of water pollution. Since it is a city with a residential and service character more than an industrial one, water pollution in Shorouk often results from problems related to sewage and improper disposal of household waste, sewage leaks and lack of regular maintenance of water networks that may lead to groundwater pollution, in addition to nearby agricultural lands that use pesticides and chemical fertilizers excessively, which contributes to water pollution. Through a comparative study between the two cities, water pollution in Tenth of Ramadan is largely related to industrial activities and their effects, while in Shorouk it is related to residential and service activities. However, both cities share a high percentage of phenols, and they need to improve drainage and treatment systems, and enhance environmental control to ensure water quality. It is necessary to raise environmental awareness among residents in addition to restrict implementation of environmental laws and regulations to reduce the effects of pollution and maintain clean water resources for both cities.

Keywords: Environmental Geography, Water Pollution, Industrial Waste, Sewage