التلوث البيولوجي لمصادر مياه الشرب وعلاقته بانتشار بعض الأمراض في مدينة الزاوية

أ. فطيمة الشيباني مسعود ، أ.حسن امحمد خليفة سليمان ــ كلية التربية الزاوية ــ جامعة الزاوية

المقدمة :

قال تعالى في كتابه العزيز: **(ظَهَرَ الْفَسَادُ فِي الْبَرِّ وَالْبَحْرِ بِمَا كَسَبَتْ أَيْدِي النَّاسِ لِيُذِيقَهُم بَعْضَ الَّذِي عَمِلُوا لَعَلَّهُمْ يَرْجِعُونَ)**(1)، فالماء هو أصل الحياة وكل يوم تزيد حاجة الإنسان للمياه مع التزايد السكاني المستمر والمتضاعف كما إن سوء الاستخدام لمصادر المياه أدى إلى ظهور مشكلة تلوث المياه حيث يكون الماء ملوثا إذاتغير فيزيائيا أو كيميائيا في نوعيته وبالتالي سوف يؤثر سلباً على الكائنات الحية، وتتلوث المياه بالجراثيم القولونية عندما تتجاوز الحد المسموح به عالميا وبالتالي تكون لها علاقة في انتشار بعض الأمراض الوبائية كالدوسنتاریاوالتيفود والتهاب الكبد الوبائي والإسهال للأطفال ، والسبب الرئيسي في انتشار هذه الجراثيم هو مياه الصرف الصحي وتصريفها بطريقة غير آمنة (2).

وينقسم التلوث المائي إلى نوعين رئيسيين : الأول هو التلوث الطبيعي، ويظهر في تغير درجة حرارة الماء، أو زيادة ملوحتها، أو ازدياد المواد العالقة. والنوع الآخر هو التلوث الكيميائي، وتتعدد أشكاله كالتلوث بمياه الصرف والتسرب النفطي والتلوث بالمخلفات الزراعية كالمبيدات الحشرية والمخصبات الزراعية.

تم التركيز على التلوث البيولوجي لمصادر مياه الشرب لما له من علاقة كبيرة بانتشار بعض الأمراض والتلوث البيولوجي لا يرى بالعين المجردة ولكن يؤثر بدرجة كبيرة على مستخدميه وخاصة فئة الأطفال والنساء وتم دراسة مدينة الزاوية كدراسة حالة للأمراض التي انتشرت بسبب التلوث البيولوجي للمياه في المنطقة .

مشكلة البحث:

إن ما يلاحظ في البيئة من فساد وإفساد إنما هو بما كسبت أيدي الناس، وأن الآثار الضارة لن تزول إلا بالعود الحميد، والرجوع السريع إلى الله، واتباع تعاليم الدين الإسلامي الحنيف.

وتعدّ مشكلة التلوث البيولوجي لمصادر مياه الشرب إحدى المشاكل المعاصرة التي تواجه الإنسان والبيئةحيث تعاني منطقة الزاوية من عدم معالجة مياه الصرف الصحي وقدم شبكة المياه ؛ مما أدى إلى انتشار العديد من الأمراض و تلوث البيئة.

هذه الظاهرة المثيرة للقلق دفعت الباحثين إلى تفحصها وتقصي واقعها وأبعادها وآثارهاوأسبابها والأمراض التي تسببها.

أهداف البحث :

1- وجوب إجراء تحاليل لمصادر مياه الشرب في مدينة الزاوية لمعرفة و قياس نسبة التلوث البيولوجي بها ومعرفة مدى صلاحيتها للاستخدام البشري .

2- التعرف على الأمراض المنتشرة في مدينة الزاوية والتي لها علاقة بالتلوث البيولوجي لمصادر مياه الشرب في المدينة .

3- معرفة العوامل التي كانت وراء تلوث مصادر مياه الشرب ومحاولة وضع الحلول لها .

4- تقويم دور وسائل الإعلام والجهات المسؤولة في توعية المواطن ونشر المعرفة البيئية.

أهمية البحث :

1- يلفت الانتباه لأهمية المحافظة على الماء نقيا ؛ لأنه إذا تلوث يؤدي بالضرورة إلى انتشار بعض الأمراض

2- تبرز هذه الدراسة واقع التلوث البيولوجي في بعض الآبار في مدينة الزاوية .

3- تظهر الدراسة واقع انتشار بعض الأمراض التي تتعلق بالتلوث البيولوجي لمياه الشرب في مدينة الزاوية .

فرضيات البحث:

ولتحقيق غرض البحث لابد من وضع عدد من الفرضيات التي يمكن بتحليلها تحقيق تلك الأهداف وتكون على النحو الآتي:

1- إن مشكلة التلوث البيولوجي لمصادر مياه الشرب من أخطر التحديات التي تواجه البيئة.
2- إن تدني المستوى الثقافي والوعي البيئي يسهم في إيجاد المشكلة.
3- إن الطرق الحالية المتبعة للتخلص من هذه النفايات غير كافية لتجنب مشاكلها.

وللإجابة عن هذه الفرضيات يطرح الباحثان التساؤلات الآتية:

1ـ ما المقصود بالتلوث البيولوجي لمصادر مياه الشرب ؟ وما هي أسبابه في مدينة الزاوية ؟ .

2ما هي الحلول المقترحة لمشكلة التلوث البيولوجي للمياه في مدينة الزاوية ؟

3ـ هل يتسبب التلوث البيولوجي للماء في انتشار بعض الأمراض في المدينة ؟

4ـ هل تعدّمشكلة التلوث البيولوجي لمصادر مياه الشرب من أخطر التحديات التي تواجه البيئة؟

وسوف يحاول الباحثان دراسة مشكلة التلوث البيولوجي لمصادر مياه الشرب، محاولين الإجابة عن هذه التساؤلات وغيرها لمعرفة أثارها ووضع الحلول المناسبة لها.

التلوث البيولوجي :

يقصد بالتلوث البيولوجي وجود كائنات حية مرئية أو غير مرئية لا ترى بالعين المجردة نباتية كانت أو حيوانية في البيئة المائية العذبة أو المالحة – السطحية أو الجوفية.

والتلوث الذي يحدث للماء غالبا يكون بفعل بعض أنواع الكائنات الحية الدقيقة المسببة للأمراض، مثل البكتريا والفيروسات والطفيليات والطحالب والأوليات ،أو بفعل الكائنات الحية المائية النباتية والحيوانية التي تتواجد في المياه وتنتج الملوثات من الكائنات الممرضة في الغالب، عن اختلاط فضلات الإنسان، والحيوان بالماء، بطريق مباشر عن طريق صرفها مباشرة في مسطحات المياه العذبة، أو المالحة، أو عن طريق غير مباشر عن طريق اختلاطها بماء صرف صحي أو زراعي. ويؤدي وجود هذا النوع من التلوث، إلى الإصابة بالعديد من الأمراض ؛ لذا، يجب

عدم استخدام هذه المياه في الاغتسال أو في الشرب، إلاّ بعد تعريضها للمعالجة بالمعقمات المختلفة، مثل الكلور والأوزون والترشيح بالمرشحات الميكانيكية وغيرها من نظم المعالجة(3).

مصادر التلوث البيولوجي لمياه الشرب :

1- تسرب ورشح قنوات المجاري :

من المهم أن تكون قنوات الصرف الصحي محكمة التركيب وليس بها أي رشح أو تسرب ، ولكن غالبا ما نجد أن هناك تسربا ورشحا من تلك المجاري والقنوات إلى الأرض وذلك لسبب او لآخر ومن تلك الأسباب أن تكون شبكة المجاري قديمة أو نتيجة خلل في تركيب الشبكة أو كسر فيها بسبب تداخل لجذور أشجارفي الشبكة أو بسبب مرور ثقيل فوق احد أجزائهاأو هدم أو انزلاق لتلك المجاري، وتسرب ورشح القنوات يمكن أن يسبب إدخال تركيزات عالية من الأكسجين الحيوي والكيميائي (BOD)و (COD) والنترات والمركبات العضوية والبكتيرياإلى خزانات ومصادر المياه الجوفية .

هذا وتجدر الإشارة إلى المناطق الصناعية والتي يوجد بها مصانع فيمكن أن تدخل إلى مياه المجاري والصرف الصحي عناصر ثقيلة مثل الخارصين والكادميوم وكروميدو الكوبالت والنحاس والحديد والرصاص الزئبق، وغيرها.

2- الفضلات السائلة:

يمكن أن تنشأ الفضلات السائلة في المناطق السكنية والعمرانية من الاستخدامات المنزلية والصناعية آو عن طريق الجريان السطحي للمياه بعد هطول الأمطار ومعظم هذا الخليط الشديد الاختلاط من الماء يتعرض لبعض التغيرات إلى أن ينصرف في نهاية المطاف إلى مجاري المياه السطحية(4) وحاليا هناك اتجاه متزايد إلى صرف المياه المستخدمة وحقنها في آبار حقن لتغذية المياه الجوفية ثم إعادة استخدامها مرة أخرى حيث تكون جاهزة للاستعمال.

وتشمل مكونات مياه الصرف الصحي 0.1% مواد صلبة، 99.9% ماء و مياه الصرف الصحي تحتوى على مواد صلبة تتراوح نسبتها ما بين500– 2000 جزء في المليون(5)،وهي توجد في ثلاث صور، مواد ذائبة ومواد غروية، ومواد عالقة، وعادة تحتوي مياه الصرف الصحي على العديد من المركبات الكيميائية منها ما يأتي:

1- الكربوهيدرات: وهي مركبات كيميائية عضوية يتكون هيكلها الأساسي من ذرات الكربون وتكون مرتبطة غالباً بذرات الهيدروجين والأكسجين وتشمل السكريات الأحادية والثنائية والثلاثية المتعددة.
2- أحماض عضوية: مثل حمض الفورميك، والخليك، والأكساليك وللاكتيك وغيرها.
3- أملاح أحماض عضوية: مثل إكسالات الكالسيوم وخلات الميثيل.
4- الدهون والزيوت والشموع.
5- المركبات العضوية النيتروجينية وتشمل البروتينات بأنواعها.
6- الأصباغ وتشمل الكلوروفيل (المادة الخضراء في النبات) والأصباغ النباتية.
7- الأملاح المعدنية(6).

أما أهم مكونات الجزء الصلب في مياه الصرف الصحي هي المواد أو المركبات العضوية، والتي تكون مرتبطة إضافة إلى ذرات الكربون بذرات الهيدروجين والأكسجين أو الهالوجينات أو النيتروجين أو الكبريت، ويمكن اعتبار جميع المركبات العضوية سامة عند التعرض لها بتركيز معين ، وأكثرها ضرراً بالنسبة للكائنات الحية هي الهيدروكربونات الأروماتية والألدهيدات والكحولات، والفينولات عديدة الكلور، ومبيدات الآفات والحشرات والأعشاب والفطريات(7)، والجدول (1)، يوضح التكوين الكيميائي التقليدي لمياه الصرف الصحي.

جدول (1):التكوين الكيميائي التقليدي لمياه الصرف الصحي.

المكون	% من المكون		
	الابتدائي	المنشط	المهضوم
مواد عضوية	80-60	75-60	60 – 45
الرماد الكلي	40 – 20	40 – 25	55 – 40
بروتينات	30 – 20	40 – 30	20 – 15
شحوم ودهون	35 – 6	12 – 5	20 – 3
سيلولوز	15 – 5	15 – 2	15 – 5
نيتروجين	4 – 2	6 – 2	6 – 1.5
فسفور (P_2O_5)	3 – 1	7 – 2	4 – 1.5
بوتاس (K_2O)	1 – 0	2 – 0	2 – 0

المصدر: أحمد أمحمد عون، (2002م)

وتُعدّ مياه الصرف الصحي المتدفقة من المنازل مصدراً رئيساً لتلوث المياه الجوفية، وذات أبعاد خطيرة، وخاصة في المناطق التي تعتمد أساساً على المياه الجوفية كمصدر أساسي لها، وعادة ما يكون مصدر هذا التلوث خزانات المجاري المتزايدة في عددها يوماً بعد يوم، إضافة إلى شبكات الصرف الصحي غير الملائمة، ورمي المخلفات في الفضاء الطلق(8).

تحتوي مياه الصرف الصحي على بكتيريا كثيرة جداً تسبب أمراضاً عديدة، فمثلاً في الجرام الواحد من مخرجات الجسم (عرق أو بول أو براز) يحتوي على 10 مليون فيروس، بالإضافة إلى مليون من البكتيريا،(9)مثال ذلك بكتيريا السالمونيلا التي تؤدي إلى الإصابة بمرض حمى التيفوئيد والنزلات المعوية. وتسبب بكتيريا الشيجلا أمراض الإسهال، كما تسبب بكتيريا الإسشيرشياكولاي القيء والإسهال، وقد تؤدي إلى الجفاف خاصةً عند الأطفال. أما بكتيريا اللبتوسبيرا فيترتب عليها أمراض التهابات الكبد والكلى والجهاز العصبي المركزي ، أما بكتيريا الفيبريو فتسبب مرض الكوليرا(10)،وتسبب تلك البكتيريا وغيرها الأمراض المختلفة نتيجة للتعامل مع المياه الملوثة بالصرف الصحي، سواء بالشرب أو الاستحمام،و من ضمن هذه البكتريا المسببة للأمراض الكوليرا و التيفود، كما أن بعض الطحالب و الكائنات النباتية الدقيقة تؤدي إلى اضطرابات معوية و إسهال، و هذا ما يسمى بالتسمم الطحلبي، وهناك ـ أيضا ـ الفيروسات التي تُنقل بالمياه كالتهاب الكبد الوبائي، و أمراض طفيلية تسببها طفيليات تعيش داخل الماء مثل الانتاميبا هوستيلوتيكا و التي تسبب الدوسنتاريا الأميبية(11).تُلحق الأمراض المتعلقة بالماء ضرراً فظيعاً بصحة الإنسان، و هذه الأمراض أنواع كثيرة، و لكنها جميعاً لها علاقة مباشرة بالحاجة إلى مياه نظيفة. و ينشأ العديد من تلك الأمراض ببساطة بسبب عدم توفر مياه للشرب و تنظيف الأطعمة. بينما يتفشى غيرها بسبب عدم توفر منشآت ملائمة لتوفير الصحة العامة الوقائية و الممارسات غير السليمة للنظافة الصحية الشخصية التي لها علاقة مباشرة بعدم وجود مياه نظيفة، ونتعرف على أنواع التلوث البيولوجي في مياه الشرب من خلال التحليل البكتريولوجي او الجرثومي لها وفيما يلي نبذة مختصره على كيفية أجراء هذا التحليل لمصادر مياه الشرب :

التحليل البكتريولوجي (الجرثومي):

تحليل بكتيريا الماء هو عبارة عن تحليل الماء لتقدير عدد البكتيريا الموجودة فيه وأيضا لتحديد نوع البكتيريا إذا لزم الأمر هذه العملية عبارة عن تحليل للأحياء الدقيقة التي يستخدم فيها عينات من الماء المراد التحقق منه ومنها يمكن تحديد نسبة البكتيريا. ووفقا لنسبة البكتيريا في هذه العينات يتم تحديد ملاءمة الماء من عدمها.

إن أي كائن حي دقيق لا يوجد بشكل طبيعي إلا في البراز سواء كان من البكتيريا، أو غيرها يعد وجوده في المياه مؤشراً قويا على وصول البراز بشكل أو بآخر للماء، وبالتالي احتمال وصول الكائنات الممرضة المنقولة بالبراز إلى الماء، ويعد الماء صالحاً للشرب إذا كان خالياً من ميكروبات القولون بشرط أن يكون خالياً من المواد السامة(12).

ونظراً لأن الكشف عن الميكروبات المرضية من الصعوبة بمكان، وتحتاج إلى وقت طويل ؛ لذلك تختبر المياه لوجود مجموعة القولون من عدمها، ووجودها يدل على تلوث المياه بمياه الصرف الصحي ومجموعة القولون هي ميكروبات عصوية سالبة لصبغة جرام، غير متجرثم تحلل سكر اللاكتوز مع إنتاج حامض وغاز، وأهم مجموعة القولونياتColi form group، التي تشتمل على القولونيات البرازية Fecal coli form، وتتكون بشكل رئيس من بكتيريا Escherichia coli وبعض سلالات بكتيريا KlebsiellaPneumoniae، وبكتيريا القولون البرازيةFecal Coli form هي التي تحدد حجم التلوث ومدى خطورته، وهي توجد بصورة طبيعية في أمعاء الإنسان والحيوانات من ذوات الدم الحار، بمعدل مليون/ جرام من البراز، ونادراً ما توجد في التربة أو في النباتات(13).

وهناك البكتيريا الكلية Total coli form وتحمل نفس خصائص البكتيريا السابقة إلاَّ أنها تستطيع أن تعيش خارج جسم الإنسان، خاصة في الأراضي الزراعية، والبكتيريا الكروية السبحيةالبرازيةFaecalStreptococci وهي بكتيريا كروية الشكل تتواجد متراصة بشكل سبحي غالباً، حيث توجد بشكل طبيعي في أمعاء الإنسان والحيوان، إلا أن نسبة وجودها إلى وجود بكتيريا القولون البرازيةيختلف في الإنسان عنه في الحيوان، وبذلك زادت أهميتها كمؤشر يمكن من خلاله معرفة مصدر التلوث، وتتميز عن بكتيريا القولون البرازية بتحملها الملوحة، والحرارة، والقلوية، كما أنها تبقى حية فترة أطول خارج الأمعاء ولكنها موجودة بأعداد قليلة(14).

والطريقة المتبعة علمياً في التقدير الكمي للبكتيريا في المياه، تعطي فقط جزءا من العدد الكلي للبكتيريا ؛ لأن الكثير من الأنواع لا تنمو عادة على البيئات المختبرية المألوفة، ولكن الطريقة المتبعة عالمياً في التقدير الكمي للبكتيريا في الماء هي دراسة مجموعة بكتيريا القولون والتي قد تصل المياه عن طريق التلوث بمياه الصرف الصحي أو الفضلات البشرية، ، ولاختبار صلاحية الماء لأغراض الشرب أو التصنيع الغذائي، يحدد العدد الكلي للبكتيريا في عينة الماء، أو العدد الأكثر احتمالاً لبكتيريا القولـون، (أي اختبار تلوث العينة بمياه الصرف الصحي) وذلك للتعرف عن وجود جراثيم ممرضة أو غير ممرضة تؤثر على صلاحية مياه الشرب(15).

وفي المياه المعالجة يجب أن لا يزيد عدد مستعمرات بكتيريا الكوليفورم على (1) في 100 ملي لتر بالعينة، ولا تدل هذه النتيجة على حالة المصدر إلاَّ إذا أخذت عينات دورية طوال السنة، ويجب في هذه الحالة ألاَّ يزيد عدد مستعمرات بكتيريا الكوليفورم على (1) في 100 ملي لتر في 90% من العينات المأخوذة خلال السنة ويجب ألاَّ يزيد العدد الكلي للجراثيم في السنتيمتر المكعب الواحد على 1000 وأن تكون خالية من الطفيليات والجراثيم الممرضة وألاَّ تحتوي على اشيريشياكولاى.

أما المياه غير المعالجة فيجب أن لا يزيد عدد مستعمرات بكتيريا الكوليفورم على (10) في 100 ملي لتر بالعينة، ولا تدل هذه النتيجة على حالة المصدر، إلاَّ إذا أخذت عينات دورية طوال السنة ويجب في هذه الحالة ألاَّ يزيد عدد مستعمرات بكتيريا الكوليفورم على (10) في 100 ملي لتر في 90% من العينات المأخوذة خلال السنة، وأن تنطبق عليها الشروط الأخرى المحددة في المياه المعالجة(16).

ولاختبار صلاحية عينة مياه لأغراض الشرب أو التصنيع الغذائي يجب إيجاد عدد البكتيريا الكلي في عينة المياه، واختبار تلوث العينة بمياه الصرف الصحي.

مصادر مياه الشرب في مدينة الزاوية :

تعتمد مدينة الزاوية في مواردها المائية على المياه الجوفية بالدرجة الأولى ، حيث تمثل المياه الجوفية ما يقارب 95% من إجمالي المياه المستهلكة في المنطقة ، وتقسم الخزانات الجوفية بها إلى خزانات موجودة في ترسبات العصر الرباعي بالقرب من الساحل، بسمك يصل ما بين 10- 100 متر، وتعد من ابرز الخزانات التي تعرضت لسوء الاستغلال، وخزان آخر تشكله تكوينات الميوسين تغذيه سيول جبل نفوسة.

وكمية التغذية الطبيعية في المنطقة بلغت نحو 220 مليون متر مكعب في السنة، وهى تغذية محدودة لأنها تنتمي إلى مناخ البحر المتوسط ، الذي يتميز بفصلية الأمطار وتذبذبها من سنة إلى أخرى ، حيث تتراوح كمياتها ما بين 250-300 ملم /السنة، وهذه تعد تغذية قليلة للموارد المائية الجوفية بالنظر إلى الإنتاجية العالية للآبار، والتي تفوق 100م3/ سنة للشرب(17)، وتم استغلال المياه الجوفية في المنطقة لتلبية الأغراض الزراعية، والصناعية والخدمية .

وتعتمد مدينة الزاوية على آبار البلدية التي تكون مربوطة بشبكة من الأنابيب التي تغذي الخزانات الموجودة في المدينة وهذه الآبارمنها ما هو ذو ملكية خاصة ومنها ما هو يتبع البلدية ، وتعاني معظم هذه الآبار من تلوث كيميائي وتلوث بيولوجي نتيجة لزيادة تركيز بعض الأملاح بها وتلوثها بمياه الصرف الصحي.

كما أن للأنشطة البشرية في مجال التنمية ، ونقص المعرفة بالتقنيات المستخدمة دورا كبيرا في استنزاف وتدهور كمية ونوعية المياه، في مناطق عدة من المدينة وبشكل يعد تحديا للبيئة ، نتيجة لتسرب مياه الصرف الصحي إلى الخزانات الجوفية ؛ وذلك لعدم فاعلية نظم الصرف الصحي في كثير من المناطق ، وقد جرى تقييم مبدئي لحالة التلوث للمياه الجوفية لبعض المدن الساحلية في ليبيا من قبل الهيئة العامة للمياه ، وكانت الزاوية إحدي المدن التي شملها التقييم ، حيث تبين من خلال هذا التقييم تسرب مياه الصرف الصحي لآبار الشرب بالمناطق المجاورة لبرك الصرف الصحي المنتشرة عشوائيا دون أدني حماية (18)، كما تؤدي مياه الصرف الصناعي غير المعالجة عند صرفها للمياه الجوفية إلى تردى نوعيتها ، وأيضا نواتج تحلل المخلفات الصلبة الحضرية و الصناعية، من المكبات إلى تدهور نوعية المياه ، كما يصبح مصدر الماء بحكم الجاف عندما تزداد فيه نسبة الملوثات عن الحدود القصوى المسموح بها عالميا ، وتكاليف معالجتها غير مقبولة ، ويصبح بالتالي مصدرا لتأثيرات سلبية على الصحة العامة والبيئة والاقتصاد بشكل عام(19).

التلوث البيولوجي للمياه في مدينة الزاوية :

ينتشر هذا النوع من التلوث في المنطقة بدرجة واسعةً ، وخاصةً في المياه الجوفية ؛ بسبب الطريقة غير الآمنة في التخلص من مياه الصرف الصحي حيث يتم التخلص منها أحيانا عن إلقائها في الآبار الناضبة ،وبالتالي تأخذ طريقها و تتسرب إلى المياه الجوفية ، وتؤدي بالتالي إلى تلوثها بيولوجيا،ومما يؤكد ذلك النتائج المخبرية للتحاليل البيولوجية لبعض آبار المنطقة والتي ظهر بها التلوث بالبكتريا القولونية، وهى نوع يتميز بنموه في مياه الصرف الصحي كما بالجدولين (3،2) حيث يلاحظ من بيانات الجدولين ؛ أن التلوث البيولوجي منتشر في معظم آبار المنطقة، ورغم اختلاف كمية التلوث من بئر إلى أخرى، إلا أن الأضرار الناتجة عنها واحدة، فالبكتريا إذا أصابت الكائن الحي فإنها تؤثر على أنسجته، ولا يختلف هذا التأثير باختلاف الحجم وإنما يختلف باختلاف نوع البكتريا المسببة للمرض.

وبكتيريا القولون أو البكتيريا القولونيّة هي من أنواع البكتيريا التي توجد لدى الإنسان والحيوان، حيث تعيش هذه البكتيريا في الأمعاء، حيث تؤدي للإصابة بالإسهال لفترة قصيرة، وبالرغم من هذا يبقى هناك بعض من الأنواع المحددة أو البعض من سلالات بكتيريا القولون المُؤذية، والتي قد تصيب البطن بالتشنجات و الإسهال الدموي القوي ومَن ثُمَّ يليها تعرُّض النظام العضوي لضرر خطِر كالفشل

الكلوي، وهذا النوع أو السلالات من البكتيريا قد تنتُج عن الأطعمة الغذائية أو المياه غير النظيفة أي الملوّثة.

جدول رقم(2) نتائج التحاليل البيولوجية لبعض آبارمدينة الزاوية للفترة من (2002 م– 2007م) .

اسم البئر	الموقع	تاريخ اخذ العينة	النتيجة	ملاحظات
الرأس الأحمر	بحر السماح	18-6-2002م	*++	المصدر ملوث بالبكتريا القولونية
صلاح الدين	بحر السماح	18-6-2002م	++	المصدر ملوث بالبكتريا القولونية
الحرشة الشمالي	الحرشة	22-6-2002م	+++	المصدر ملوث بالبكتريا القولونية
المنتزه	صرمان	2-1-2003م	0	لا يوجد تلوث بالمصدر
ضي الهلال	الزاوية الجديدة	23-2-2003م	0	لا يوجد تلوث بالمصدر
حي الوحدة	شهداء الزاوية	19-1-2004م	++	المصدر ملوث بالبكتريا القولونية
جامع الحاج محمد	شهداء الزاوية	13-3-2003م	+++	المصدر ملوث بالبكتريا القولونية
غابة الكشاف	جودائم	13-3-2003م	+++	المصدر ملوث بالبكتريا القولونية
مدرسة الضياء	الزاوية	3-4-2004م	+++	المصدر ملوث بالبكتريا القولونية
جامعة الزاوية	الزاوية	28-3-2004م	++	المصدر ملوث بالبكتريا القولونية

مدرسة عبدالله زعميط	عمر بن عبد العزيز	16-1-2005م	++++	المصدر ملوث بالبكتريا القولونية
بئر ابن عصمان	عمربن عبد العزيز	29-1-2005م	+++	المصدر ملوث بالبكتريا القولونية
بئر المستشفى	الزاوية	19-2-2005م	+++	المصدر ملوث بالبكتريا القولونية
خزان القلفاط	عمر بن عبد العزيز	13-12-2006م	+++	المصدر ملوث بالبكتريا القولونية
بئر المحطة الجديدة	ـــــ	23-4-2006م	+++	المصدر ملوث بالبكتريا القولونية
بئر المهدي العربي	ـــــ	18-6-2007م	+++	المصدر ملوث بالبكتريا القولونية
المستشفى	الزاوية	3-6-2007م	++++	المصدر ملوث بالبكتريا القولونية
السراج	جودائم	8-4-2007م	++	المصدر ملوث بالبكتريا القولونية
الصوبات	جودائم	8-4-2007	0	لا يوجد تلوث بالمصدر
الساحة الشعبية	الحرشة	25-2-2007	++	المصدر ملوث بالبكتريا القولونية
مقرالشركة	المطرد	3-4-2007	0	لا يوجد تلوث بالمصدر

المصدر : المختبر المركزي لتحليل المياه بالزاوية.

++ 200- 500 جزء في المليون (p.p.m)، +++ 500 - 800 جزء في المليون (p.p.m)

++++ 800- 1100 جزء في المليون (p.p.m)

جدول رقم (3) يوضح نتائج التحاليل البيولوجية لبعض آبار مدينة الزاوية لسنة 2015 م

ر.م	تاريخ اخذ العينة	اسم المصدر	النتيجة
1	2015/11/3م	بئر مقر الشركة أمام كلية الطب	ملوث جرثومياً
2	2015/11/3م	بئر الساحة الشعبية	ملوث جرثومياً
3	2015/11/3م	بئر الإشارة الضوئية	ملوث جرثومياً
4	2015/11/3م	بئر حي الوحدة (الجديد)	ملوث جرثومياً
5	2015/11/18م	بئر خزان الفاسي	ملوث جرثومياً
6	2015/11/18م	بئر حي الوحدة رقم (1)	ملوث جرثومياً
7	2015/11/18م	بئر حي الوحدة رقم (2)	ملوث جرثومياً
8	2015/11/18م	بئر شهداء الزاوية	ملوث جرثومياً
9	2015/11/29م	بئر هويسه الجديد الرابط بالشبكة رقم (2)	ملوث جرثومياً
10	2015/11/18م	بئر جسر الحرشة	ملوث جرثومياً
11	2015/11/18م	خزان محطة الحرشة	ملوث جرثومياً
12	2015/11/18م	بئر الفاسي	ملوث جرثومياً
13	2015/11/18م	بئر ظهرة القزة	ملوث جرثومياً
14	2015/11/18م	بئر مقر التشغيل	ملوث جرثومياً
15	2015/11/18م	بئر الخضاروة	ملوث جرثومياً
16	2015/11/18م	بئر المحطة الرئيسية الزاوية	ملوث جرثومياً
17	2015/11/18م	بئر محطة الحرشة (1)	ملوث جرثومياً
18	2015/11/18م	الخزان الرئيس الزاوية مجمع الآبار بالمحطة	ملوث جرثومياً

المصدر : المختبر المركزي لتحليل المياه بالزاوية.

من خلال الاطلاع على بيانات الجدولين (2) و (3) يلاحظ أن أغلب الآبار ملوثه بالجراثيم الممرضة ويمكن إجمالا الأسباب التي أدت إلى تلوثها في النقاط التالية :

1- قرب آبار الشرب من مصادر الصرف الصحي بعدة أمتار فقط .

2- قيام بعض المواطنين بالتخلص من مياه الصرف الصحي في الآبار القديمة الناضبة ؛ مما أديإلى تلوث المياه الجوفية في المنطقة وهذا الأمر استدعى الهيئة

العامة للبيئة في مدينة الزاوية بالتخلص من اغلب الآبار القديمة حفاظاً على نظافة المياه الجوفية والتقليل من تلوثها .

3- التخلص من بعض النفايات الكيميائية ومخلفات المستشفيات في المحاجر المستهلكة والتي بدورها تتحلل وتأخذ طريقها إلى الآبار الجوفية ؛ مما يتسبب في تلوث المياه الجوفية .

4- تلوث الشبكة الخاصة بتوزيع مياه الشرب في مدينة الزاوية ؛ مما أدى إلى تلوث المياه القادمة من محطة تحلية المياه بمنطقة الحرشة .

الأمراض الناتجة عن التلوث البيولوجي لمصادر مياه الشرب:

يعد الماء ملوثاً بيولوجياً عندما تكون نتيجة التحاليل الخاصة بالمياه تحتوي على طفيليات أو فيروسات أو جراثيم وكل نوع من هذه الأنواع يكون سبباً في انتشار بعض الأمراض بحسب الآتي :

أمراض جرثومية (كوليرا – تيفوئيد – التهاب ملتحمة – التهاب جلد...)

أمراض فيروسية (التهاب كبد وبائي – إنتانات معوية عند الأطفال – شلل الأطفال)

أمراض طفيلية (الزحار الأميبي – البلهارسيا – الملاريا – الديدان المعوية)

وفيما يلي نبذة مختصرة لبعض هذه الأمراض :

1ــ داء الأميبا:

يصيب المرض الأمعاء الغليظة وأحياناً الكبد ويمكن أن تتراوح من إسهال خفيف إلى الزحار مع الدم والمخاط، كثيرا ما يتأثر به الناس غير الملتزمين بالنظافة، وهو ناتج عن مياه الصرف الصحي و مياه الشرب غير المعالجة ، والذباب في إمدادات المياه، أو عن طريق الاتصال المباشر من شخص إلى شخص أو بشكل غير مباشر عن طريق تناول طعام أو شرب ماء ملوث بالبراز، ولمنع انتشاره في جميع أنحاء المنزل لابد من غسل اليدين بالماء والصابون بشكل صحيح، واستخدام الحمامات والمراحيض النظيفة وتجنب تقاسم الأدوات مثل المناشف وغيرها(20).

2ـ الزحار:

الإسهال هو اضطراب في الأمعاء، تلوث الأمعاء يمكن أن يؤدي إلى الإسهال

الشديد، الذي يحتوي على الدم والمخاط في البراز مع الحمى وآلام في البطن، وهو مرض خفيف يسبب الأعراض التي تتكون من آلام في المعدة خفيفة والمرور المتكرر للبراز، والرغبة في التبرز ، وحجم البراز ووجود المخاط، والقيح والدم يعتمد على المرض الذي يسبب المرض، هذه الجراثيم تدخل الأمعاء الغليظة من خلال الاتصال عن طريق الفم، أو من الغذاء أو الماء الملوث ، وقد يحدث ارتفاع درجة حرارة الجسم والحمى والغثيان والقيء ، وهو ناتج أساساً عن طريق انعدام النظافة وينتشر مع الغذاء الملوث والمياه الملوثة بالبكتريا، ويمكن الوقاية منه عن طريق اتخاذ تدابير للحد من خطر العدوى عن طريق غسل اليدين بانتظام ، ومياه الشرب النظيفة والحفاظ على النظافة الجيدة.

3ـ الإسهال:

الإسهال هو شرط ينطوي على التمرير المتكرر للبراز الرخو والمائي، هذا هو السبب الثاني للوفاة بين الأطفال الصغار، وهو ناتج عن فيروس يصيب القناة الهضمية التي تنقلها المياه، والإسهال ينتج عادة من تناول الفيروسات والطفيليات في المياه الملوثة بالنفايات البرازية من الإنسان أو الزراعية، حيث يتسبب في فقدان السوائل من الجسم مما يؤدي إلى الجفاف والاضطرابات مثل نقص البوتاسيوم أو الخلل الملح، ويمكن الوقاية منه عن طريق استخدام الماء المغلي أو تطهيره كيميائياً وعدم تناول الطعام أو الشرب من مصادر غير معروفة(21).

4ـ التهاب الكبد A:

هو مرض معد ناجم عن التهاب الكبد الفيروسي (HAV) وعادة ما ينتشر عن طريق الفم، من شخص إلى شخص عن طريق تناول طعام أو ماء ملوث أو من خلال الاتصال المباشر مع شخص معدي، و العدوى HAV تنتج مرضا محدودا ذاتيا والتي لا تؤدي إلى عدوى مزمنة أو أمراض الكبد، في أماكن النظافة الفقيرة ، من خطر العدوى من فيروس مرتفع . الفيروس يمكن أن يعبر عن نفسه في الماء والغذاء . أنه يسبب التعب والحمى وآلاما في البطن ، والغثيان ، والإسهال ، وفقدان الوزن ، واليرقان والاكتئاب ؛ لذلك التهاب الكبد A يمكن الوقاية منه عن طريق استخدام المياه الصالحة للشرب ، والتخلص السليم من مياه الصرف الصحي والنظافة الصحية الجيدة وأيضا من خلال العلاج بتطعيمات التهاب الكبد A.

5ـ التسمم:

التعرض للرصاص يسبب العديد من المشاكل الصحية وخاصة للأطفال، أحيانا المواسير في المباني مصنوعة من الرصاص ، يمكن للكثير من الرصاص أن يضر العديد من النظم من الجسم بما في ذلك الجهاز العصبي والتناسلي والكلى

، ويمكن أن يسبب ارتفاع ضغط الدم وفقر الدم ، الرصاص يمكن أن يسبب تلفا في المخ ويسبب التشنجات ، والغيبوبة والموت في نهاية المطاف ، يتعرض الناس للرصاص من خلال الهواء ، والمياه ، وعن طريق الغذاء ، المصدر الرئيسي للرصاص هو من مياه الشرب من خلال الأنابيب المصنوعة من الرصاص ، التسمم بالرصاص يجب أن يعامل بشكل منتظم.

6ــ الالتهاب الرئوي الحاد:

مرض فيروسي يصيب الجهاز التنفسي في الإنسان الناجم عن فيروس السارس التاجي ،و يسبب افلونزا بما في ذلك الحمى والسعال والتهاب الحلق وأعراض الجهاز الهضمي، الفيروس يتجلى في المياه المعالجة بشكل غير صحيح، ويمكن الوقاية منها بغسل اليدين بشكل متكرر ، وذلك باستخدام التنظيف بالكحول لتدليك الأيدي في حالة عدم توفر الصابون والماء، والعمل على جعل بيئة المكان نظيفة بانتظام ، واستخدام المياه النظيفة وعدم تبادل الأدوات الشخصية .

7ــ التهاب سنجنيه النخاع (شلل الأطفال) :

شلل الأطفال IA مرض ّمعد فيروسي حاد يسببه فيروس شلل الأطفال ، وهو ينتشر من شخص إلى شخص عن طريق البراز إذا وصل إلى الفم ، فإنه يدخل المياه من خلال براز شخص مصاب، 90٪ من حالات عدوى شلل الأطفال لا تسبب أي أعراض على جميع الأفراد ولكن المتضررين فإنه تظهر مجموعة من الأعراض إذا كان الفيروس يدخل مجرى الدم ، إذا دخل الجهاز العصبي المركزي فإنه يصيب ويدمر الخلايا العصبية الحركية مما يؤدي إلى ضعف العضلات والشلل ، تظهر أعراض مثل الصداع والحمى والتشنجات والشلل التشنجي في بعض الأحيان عوامل مثل نقص المناعة وسوء التغذية يزيد من خطر الإصابة بشلل الأطفال ، يمكن الوقاية من شلل الأطفال عن طريق التحصين ضد شلل الأطفال مع قطرات عند الولادة ، وذلك باستخدام المياه النظيفة والحفاظ على النظافة المناسبة(22).

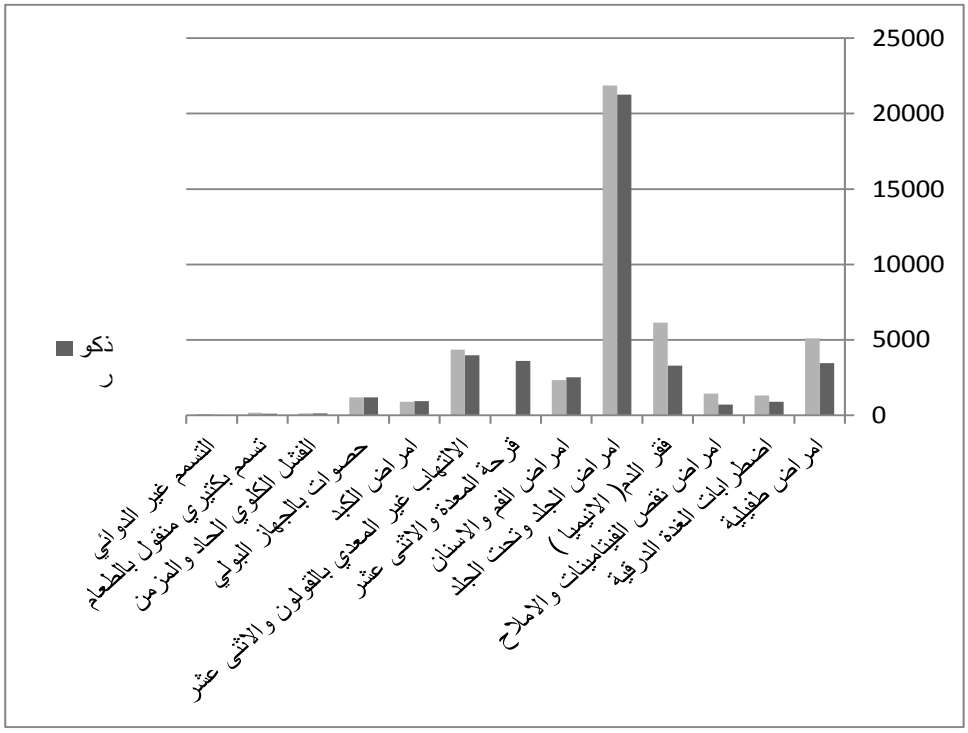
جدول (4) إحصائية بعض الأمراض التي تنتشر بسبب تلوث المياه في مدينة الزاوية لسنة 2013م.

ر.م	المرض	ذكور	إناث	المجموع
1	أمراض طفيلية	3455	5114	5715
2	اضطرابات الغدة الدرقية	890	1313	2203
3	أمراض نقص الفيتامينات والأملاح	710	1451	2161

4	فقر الدم(الأنيميا)	3297	6140	9437
5	أمراض الجلد وتحت الجلد	21254	21870	43124
6	أمراض الفم والأسنان	2519	2343	4862
7	قرحة المعدة والاثنى عشر	3599	5869	9468
8	الالتهاب غير المعدي بالقولون والاثنى عشر	3976	4347	9468
9	أمراض الكبد	945	896	1841
10	حصوات بالجهاز البولي	1195	1188	2383
11	الفشل الكلوي الحاد والمزمن	124	130	254
12	تسمم بكتيري منقول بالطعام	100	163	263
13	التسمم غير الدوائي	17	80	97

المصدر: التقرير السنوي عن الأمراض في مدينة الزاوية لسنة 2013م، مكتب التوثيق والمعلومات،وزارة الصحة فرع الزاوية .

شكل (1) يوضح انتشار الأمراض الناتجة من تلوث المياه بين الجنسين لسنة 2013م في مدينة الزاوية .



المصدر: عمل الباحثين اعتماداً على بيانات الجدول رقم (4) .

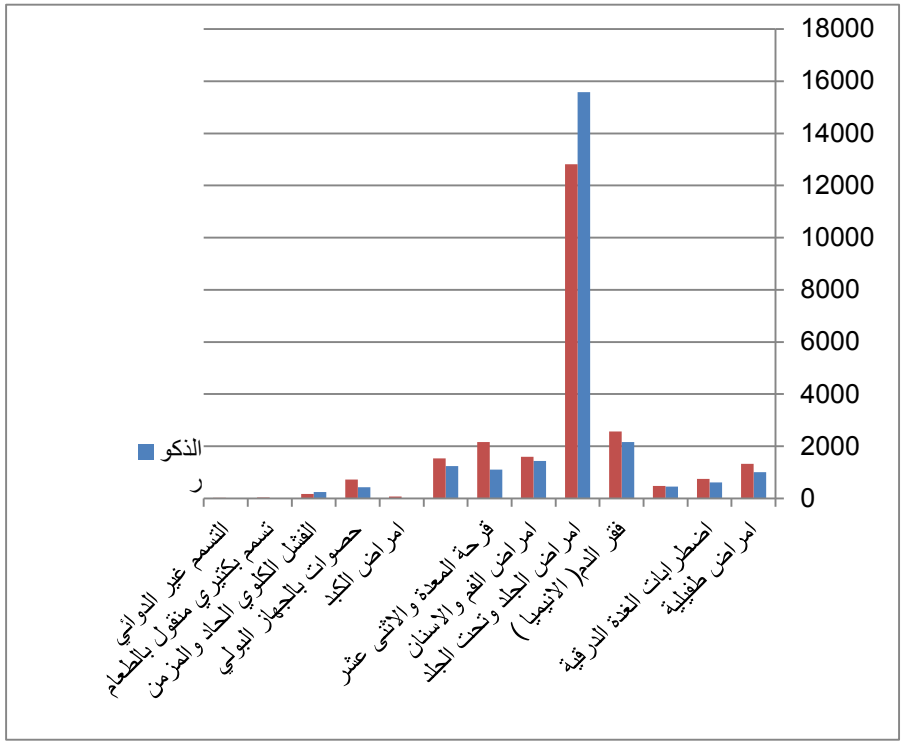
جدول (5) إحصائية بعض الأمراض التي تنتشر بسبب تلوث المياه في مدينة الزاوية لسنة 2015م

ر.م	المرض	الذكور	الإناث	المجموع
1	أمراض طفيلية	1005	1331	2336
2	اضطرابات الغدة الدرقية	618	744	1362
3	أمراض نقص الفيتامينات والأملاح	456	476	932
4	فقر الدم(الأنيميا)	2160	2564	4724
5	أمراض الجلد وتحت الجلد	15583	12812	28395
6	أمراض الفم والأسنان	1440	1603	3043
7	قرحة المعدة والاثنى عشر	1103	2161	3264
8	الالتهاب غير المعدي بالقولون والاثنى عشر	1244	1533	2777
9	أمراض الكبد	14	74	88
10	حصوات بالجهاز البولي	431	729	1160
11	الفشل الكلوي الحاد والمزمن	242	173	415
12	تسمم بكتيري منقول بالطعام	17	32	49
13	التسمم غير الدوائي	16	27	43

المصدر: التقرير السنوي عن الأمراض في مدينة الزاوية لسنة 2015م، مكتب التوثيق المعلومات،وزارة الصحة فرع الزاوية .

من خلال الجدولين (4) و (5) نلاحظ أن الأمراض المتعلقة بتلوث المياه منتشرة بدرجة كبيرة فمثلا نلاحظ الأمراض الطفيلية وأمراض الجلد والتهابات القولون والفشل الكلوي تزداد انتشاراً بين السكان ؛ مما يدل على تأثير المياه الملوثة في انتشار هذه الأمراض، أيضاً بالمقارنة بين سنتي 2013م و2015م نلاحظ أن الأمراض منتشرة في سنة 2013م أكثر من 2015م وهذا إيجابيا ً ويدل على أن وزارة البيئة قطعت شوطاً في التخلص من الآبار القديمة التي كان لها الدور الأكبر في استفحال مشكلة تلوث المياه الجوفية بمياه الصرف الصحي.

شكل رقم (2) يوضح ارتفاع الإصابات ببعض الأمراض في مدينة الزاوية بين الجنسين لسنة 2015م



المصدر: عمل الباحثين اعتماداً على بيانات الجدول رقم (5) .

طرق الوقاية من التلوث البيولوجي :

1- تطهير المياه

هي العملية التي يتم فيها قتل الأحياء الدقيقة والفيروسات المسببة للأمراض أو تعطيل آلية عملها أو حتى إزالتها، وهذه العملية خاصة بمعالجة مياه الشرب إذ أنها لا تقتل جميع الأحياء المتواجدة في المياه، وفي معظم البلدان يُطلب من إمدادات المياه العامة الحفاظ على مستوى معين من التعقيم في جميع أنحاء نظام التوزيع والذي يُتوقع أن تبقى المياه فيه لعدة أيام قبل أن تصل إلى المستهلك، وبعد إدخال أي مادة كيماوية معقمة، تُخزن المياه في خزانات خاصة مؤقتة تُعرف بخزان التطهير وذلك للسماح للمادة الكيميائية المضافة إتمام عملية التعقيم، وكثيراً ما يشير المصطلح ضمنيا إلى اللوازم الصحية المصاحبة للمياه الطاهرة.

تنقسم طرق التعقيم (من حيث مبدأ العمل) إلى قسمين هما:

طرق كيميائية: أهمها الكلور والأوزون وثاني أكسيد الكلور والكلورامين.

طرق فيزيائية: أهمها الحرارة والأشعة فوق البنفسجية.

1 تطهير المياه بالمواد الكيميائية:

أشهر هذه المعقمات هو الكلورين أو غاز الكلور أو الكلور (CL2) وهو عبارة عن غاز أصفر مخضر سام، وهو فعال جداً لإزالة كل مسببات الأمراض الجرثومية تقريباً، و ممتاز لكلا المرحلتين.

قيود استعماله : غاز الكلور قاتل حتى ولو كان بتركيزات منخفضة تصل إلى 0.1 % من حيث الحجم فيجب الحرص في التعامل معه.

هيبوكلوريت الصوديوم أو الكالسيوم : هو أسهل في التعامل مع الكلور الغازي، والأول (أي هيبوكلوريت الصوديوم) أسهل من نظيره هيبوكلوريت الكالسيوم، والعنصر الفعال هو الهيبوكلوريت أو (ClO)، أما قيوده فهي إن هذا العنصر يسبب التآكل بشكل سريع، فيجب أن يتم تخزينه برعاية شديدة وأن يبقى بعيداً عن المعدات التي يمكن أن تتضرر من جراء التآكل، ومحلول هيبوكلوريت تتحلل بسرعة فلا ينبغي أن تكون مخزنة لأكثر من شهر واحد، يجب أن تكون مخزنة في مكان بارد ومنطقة جافة ومظلمة، وإحدى أشهر العمليات هي غليان الماء ولكنها مكلفة ويجب ـ أيضا ً ـ وضع معقم ثانوي.

ومن العمليات الحديثة حالياً هي التعقيم بالأشعة فوق البنفسجية (UV) وهي تدمر بشكل فعال البكتيريا والفيروسات عن طريق تغيير الحمض النووي فيها فتمنعها من التكاثر، كما هو الحال مع الأوزون، ولا بد من استخدام معقم ثانوي لمنع إعادة نمو الكائنات الحية الدقيقة، الأشعة فوق البنفسجية يمكن أن تكون جذابة كمعقم أولي لأنظمة صغيرة للأسباب التالية :

1ـ متاحة بسهولة.

2ـ لا تنتج مخلفات سامة.

3ـ تطلب فترات اتصال قصيرة.

نشر الوعي البيئي:

من المؤكد أن بث المعرفة هو أول الخطوات الصحيحة والمطلوبة لمعالجة أية مشكلة من المشاكل، ولابد من معرفة المشكلة والتعريف بها، وتحديد الأسباب التي

أدت وتؤدي إلى حدوثها ونشوئها، وفهم صورها وأشكالها، والأضرار والأخطار الناجمة عنها، فعند دراسة موضوع التلوث بالنفايات المنزلية ينبغي توضيح معنى تلوث البيئة بهذه النفايات، وكيف يحدث التلوث، وماهي الأساليب والممارسات التي تلوث البيئة. فقد يسلك البعض أساليب وتصرفات يلوثون بها البيئة وهم لايدركون ذلك، ولايعرفون أنهم بهذه الأساليب يلوثون بيئتهم(23).

فالمعرفة أحد العناصر الأساسية لمواجهة المشكلة والقضاء عليها من خلال المكافحة السليمة. وفي الحقيقة فإن مشكلة التلوث بالنفايات المنزلية، هي إحدى المشكلات الحديثة التي طفت على السطح، فهي أحد نتائج الحضارة الحديثة ، وبعد المعرفة يأتي دور التوعية .

ويقصد بها إحاطة المواطنين بالمشكلة والأضرار الناتجة عنها وكيفية مواجهة هذه الأضرار التي تعيقهم بصورة مباشرة، والأضرار العاجلة أو الآجلة التي لا تظهر أعراضها إلا بعد فترات قد تطول وتصل إلى عدة سنوات.

فالتوعية بأهمية وحيوية حماية البيئة من التلوث ودفع المواطنين وحثهم على التعاون للمحافظة على النظافة العامة، ليست بالعملية اليسيرة وتحتاج إلى خبرة تعتمد على حسن توظيف الإعلام بوسائله المختلفة حول قضايا النظافة، والتخلص من النفايات، حيث يجب إبراز أهمية نظافة البيوت والشوارع والساحات العامة من النفايات المنزلية بطرق آمنة وصحية، تؤدي إلى التقليل من الأخطار الناجمة عن التلوث بها، وأن تسهم وسائل الإعلام المختلفة والمتمثلة في الصحف والمجلات والملصقات والإذاعة المسموعة، والمرئية، والندوات، والكتب، والمعارض في عملية التوعية المستمرة للمواطن، وكذلك يجب القيام بحملات النظافة العامة واعتبار أن النظافة العامة قضية الجميع ومسؤولية المجتمع بكل قطاعاته وأفراده، وهذا لا يتم إلا بتعاون الأجهزة المسؤولة (23)،

الخاتمة :

التلوث أصبح يحاصرنا لدرجة نعجز عن إدراك أننا في خطر دائم بسبب العوامل التي تسبب التلوث ، وتلوث مياه الشرب يعد من الأمور المهمة التي تستوجب الاهتمام بها ومراعاة العوامل التي تتسبب في هذه المشكلة لأنها تمس حياة الإنسان بالدرجة الأولى، و يجهل السكان حقيقة أن تلوث مصادر المياه الخاصة بالشرب هو سبب معظم الأمراض التي تصيبنا إن لم يكن جميعها ، وبالتالي لابد من تسخير البحث العلمي للحيلولة دون انتشار مثل هذه المشاكل ونشر الوعي البيئي بين السكان وذلك لتفادي رمي المخلفات في البيئة وأيضا عدم

التخلص من المخلفات بجميع أنواعها سائلة كانت أم صلبة في البيئة مباشرة ؛ لأن التلوث لا يعرف حدودا وينتشر في جميع مكونات الغلاف الحيوي وما البيئة إلا مجموعة من النظم المرتبطة مع بعضها أشد الارتباط والخلل في احد هذه الأنظمة يؤدي إلى عدم التوازن بباقي الأنظمة وبالتالي على الإنسان حسن إدارة هذه الأنظمة ، والتلوث البيولوجي يعد أخطر أنواع التلوث المائي ؛ لأنه لا يرى بالعين المجردة ، ويتسبب في ظهورالأمراض المختلفة.

النتائج :

1- تبين من خلال التحاليل البكتيرية لأغلب الخزانات في منطقة الزاوية أنها ملوثه جرثوميا وغير صالحة للاستعمال البشري .

2- تلوث وقدم شبكة المياه التي تربط الخزانات بمحطة التحلية أدى إلى تلوث المياه القادمة من محطة تحلية المياه بمنطقة الحرشة.

3- انتشار بعض الأمراض التي لها علاقة بتلوث مصادر المياه في منطقة الزاوية ، ومنها الأمراض الطفيلية والجلدية وأمراض الكبد والقولونية وتسوس الأسنان وغيرها من الأمراض.

4- مياه الصرف الصحي تعد السبب الرئيس في التلوث البيولوجي لأغلب الآبار والخزانات الخاصة بمياه الشرب في المنطقة نتيجة لعدم وعي السكان بالطرق الآمنة في التخلص من مياه الصرف الصحي من خلال حقن الآبار القديمة بهذه المياه ؛ مما يؤدي إلى انتشار التلوث البيولوجي في المنطقة .

التوصيات :

1- تشجيع وتطوير البحوث والدراسات العلمية في مجال المياه وخاصة التي تتناول قضايا تلوث المياه العذبة وطرق معالجتها مع الاهتمام بدراسة أمراض المياه ووضعها كأولويات للبحث العلمي نظراً لأهميتها وعلاقتها بصحة المواطن .

2- الاهتمام بمراكز تحليل المياه وتزويدها بالأجهزة المتقدمة والمواد اللازمة لتحليل المياه والتأكيد على التحليل الدوري والحقن المستمر بالكلور لمياه الآبار والشبكات والخزانات الرئيسة للتأكيد على صلاحيتها والوقوف على التغيرات التي تحدث لنوعيتها.

3- إعادة تدوير وتنقية مياه الصرف الصحي، والتي يمكن استغلالها في ري الحدائق ، بدلاً من تسربها إلى المياه الجوفية.

4- منع القيام بالأنشطة الصناعية في المناطق القريبة من مصادر المياه المختلفة وذلك لتفادي وصولهالمصادر المياه.

5- إيجاد الحلول المناسبة لمنع تلوث الهواء، والذي يتسبب بدوره في تلوث بخار الماء المكون للأمطار، والتي تصل بدورها إلى مصادر المياه العذبة وتلوثها.

6- إخضاع مياه الشرب للتحاليل الدورية المختلفة تحت إشراف متخصصين ؛ بهدف توفير مياه الشرب وفق مواصفات منظمة الصحة العالمية.

7- إعادة تدوير مخلفات المصانع، بدلاً من التخلص منها بطرق تسهم في تلوث الماء، كإلقائها في مياه الصرف الصحي.

الهوامش:

1ـ سورة الروم، آية41 برواية حفص عن عاصم (مصحف المدينة المنورة).
2-أحمد طلعت عدوي،الأمراض المشتركة بين الإنسان والحيوان، الجزء الثاني، الدار المصرية اللبنانية،ص663.
3-.محمود السلاوي، المياه النظرية بين النظرية والتطبيق،طرابلس، الدار الجماهيرية للنشر والتوزيع، 1986م، ص269.
4- محمد علي فرح، تنقية المياه والمعالجة الهندسية لتلوث البيئة، (الإسكندرية: دار الكتاب الحديث، 2000م)، ص33.
5-أحمد إمحمد عون، الماء من المصدر إلى المكب، (طرابلس: منشورات الهيئة العامة للبيئة، 2002م)، ص.317
6ــ أحمد إمحمد عون، نفس المرجع السابق، ص.318
7ـ أحمد عبد الوهاب، أسس تدوير النفايات في الوطن العربي، القاهرة، الدار العربية للنشر والتوزيع، 1979م ، ص ص441-.443
8 ــ إدواردجي. تاربوك وفريدريك لوتجنز، الأرض. ترجمة عمر سليمان حموده وآخرون، (طرابلس: منشورات مجمع الفاتح للجامعات، 1989م)، ص227.
9ــ محمد عبد القادر الفقي، البيئة مشاكلها وقضاياها وحمايتها من التلوث، الهيئة المصرية للكتاب، القاهرة، 2006 م، ص61.
10- تلوث الماء نتائج خطيرة على صحة الإنسان، جريدة الشرف الأوسط، تاريخ 8نوفمبر 2009م.
11- محمد كمال عبدالقادر، الصحة والبيئة، التلوث البيئي والخطر الداهم على صحتنا، الهيئة المصرية العامة للكتاب، القاهرة ، 1999م، ص 50.
12- سعد على زكي، الميكروبيولوجيا التطبيقية، (القاهرة: مكتبة الانجلو المصرية، 1988م،ص365.
13- أحمد فؤاد النجعاوي، تكنولوجيا معالجة الماء والصرف الصناعي، (الإسكندرية: منشأة المعارف، 2000م)، ص ص188-.189
14- حسن أحمد حسان، التلوث البيئي، (القاهرة: دار المعارف، 2000م)، ص124.
15-عبدا لكريم درويش، معالجة المياه، دمشق، دار المعرفة، 1997م، ص ص65-.66
16- عمر امحمد سالم " التشريعات المائية وصعوبات تطبيقها " الهيئة العامة للمياه، تقرير غير منشور ، مركز الوثائق ، ص7.
17ــ لهيئة العامة للمياه، المشاكل والصعوبات التي تواجهها الشعبيات والمناطق الإدارية في إمدادات مياه الشرب ، تقرير غير منشور، 2004 م، ص 8.
18-الهيئة العامة للمياه ، تقرير لجنة الموارد المائية لسنة 1998م ،ص9.
19ــ الهيئة العامة للمياه ، المشاكل والصعوبات التي تواجهها الشعبيات والمناطق الإدارية في إمدادات مياه الشرب ، تقرير غير منشور ، 2004 م، ص 8.
20ــ محمد السيد ارناؤوط، التلوث البيئي وأثره على صحة الإنسان، (القاهرة: أوراق شرقية، 1997م)، ص85.
21ــ أحمد طلعت عدوي،مرجع سبق ذكره، ص662 .
22ــ نفس المرجع السابق، ص ص663- 664 .
23ــ حسن أحمد شحاته، تلوث البيئة والسلوكيات الخاطئة وكيفية مواجهتها، القاهرة ، الدار العربية للكتاب، 2002م، ص149.
24- نفس المرجع السابق، ص ص 149-150.