وزارة الصحة والسكان
بالتعاون مع الصندوق الإجتماعى للتنمية
مشروع الطــوارئ وصحـــة البيئة

الدليل التدريبي فى مجال الطوارئ الصحية

وإصحاح مياه الشرب

تأليف

د / عزت محمد حلوة
وكيل وزارة الصحة والسكان الصحة (سابقا)

د / سهام محمد حسين
مدير عام صحة البيئة وزارة الصحة

المراجعة

د/ السعيد على عون
رئيس الإدارة المركزية للشئون الوقائية

د/ محمود أبو النصر رشيد
رئيس قطاع الرعاية الصحية الأساسية والوقائية

أكتوبر ٢٠٠٠

بسم الله الرحمن الرحيم

إهداء

خلال السنوات الماضية واجهت مصر العديد من التحديات كان فى مقدمتها التحديات الاقتصادية . قد نجحت مصر بجدارة فى تحقيق الإصلاح الإقتصادى بما يتناسب مع متطلبات العصر الذى نعيشه بطبيعة الحال كان من أهم هذه التحديات مسيرة التنمية الاجتماعية وكان الرئيس حسنى مبارك حاسماً كعهده دائما فى أن تكون التنمية الشاملة تنمية حقيقية تضع البعد الإجتماعى كمحور أساسي لها . كما نجحت وزارة الصحة والسكان فى وضع استراتيجية متكاملة للصحة والسكان تضمن حصول كل مواطن على الرعاية الصحية وبمستوى عال من الجودة وكان من الطبيعى أن تكون الأولوية لحماية وخدمة الطبقات الغير قادرة من المواطنين والفئات الأكثر تعرضا للمخاطر مثل النساء والأطفال ..... وفى إطار هذه التنمية الشاملة جاء الإصلاح الصحى ترجمة حقيقية الآمال الجماهير وساهم بشكل أساسى فى رفع العبء الإقتصادى للمرضى والعبء الناجم عن الزيادة السكانية ٠

ويعد رفع كفاءة العاملين بالصحة من بين أولويات ضمان جودة الخدمة الصحية المقدمة ولذا فقد اهتمت الوزارة ببرامج التدريب لرفع الكفاءة لكافة الفئات العاملة بالقطاع الصحى وعلى رأسها العاملين بالقطاع الوقائى

وأنه لسيعدنى أن أهدى للعاملين فى الصحة الوقائية والرعاية الصحية الأساسية هذا الدليل (الدليل التدريبى فى مجال الطوارئ الصحية وإصحاح مياه الشرب)

أملين أن يكون عونا لهم فى أداء مسئولياتهم التى تعد بلا شك حجر الزواية فى العمل الوقائى

والله الموافق

أ٠د٠ إسماعيل سلام

وزير الصحة السكان

تقديم

لما كانت الخدمات الصحية تعتبر حجر الزاوية فى نجاح خطط التنمية الاقتصادية والاجتماعية ورفاهية المجتمع وحيث أن الاستثمار الذى يتم توظيفه للارتقاء بالإنسان المصرى والاهتمام بسلامته وصحة ورعايته إجتماعياً سيكون له عائد كبير فى زيادة القدرة الإنتاجية للمجتمع والتقدم نحو مستويات أفضل لمعيشته فالإنسان أولا وأخيرا هو الهدف ٠

ولقد حدد الرئيس/ محمد حسنى مبارك أهداف استراتيجية التنمية فى مصر فى خطابه الذى ألقاه أمام مجلس الشعب والشورى يوم ١٩٩٥/١٢/١٧ والتى ركزت بشكل جوهرى على رفع مستوى معيشة المواطن المصرى وتوفير الإمكانيات لتعليمه وتدريبه ورعايته صحيا و إجتماعياً وثقافيا وأن وسليتنا فى تحقيق الرعاية الصحية هى تحسين مستوى الخدمات الصحية مع التركيز على الصحة الوقائية وعطاء أولوية خاصة للمناطق ذات الكثافة السكانية ٠

ولما كانت التنمية ترتبط بشكل أو بآخر بزيادة الأعباء على البيئة بمكوناتها المختلفة لذلك كان من الضرورى أن يتزامن الإسراع فى التنمية مع دعم خدمات صحة البيئة تحقيقا للهدف العام لوزارة الصحة والسكان نحو تحقيق صحة أفضل لجميع المصريين ٠

ولعل إصحاح المياه من أهم مكونات صحة البيئة لارتباطها المباشر واللصيق بصحة الإنسان وقدرته على العطاء ٠

وأنه ليسعدنى أن أقدم للعاملين فى الصحة الوقائية والرعاية الصحية الأساسية ذلك الكتاب (الدليل التدريبى فى مجال الطوارئ الصحية وإصحاح مياه الشرب) ليكون معيناً لهم فى تحقيق خدمة صحية جيدة للمواطنين ٠

رئيس قطاع

الرعاية الصحية الأساسية والوقائية

د / محمود أبو النصر رشيد

مقدمة

تواجه البلاد ذات الكثافة السكانية العالية مثل مصر العديد من المشكلات الصحية التى يسببها عبء التلوث الناتج عن الأنشطة السكانية على مكونات البيئة المختلفة ٠

ومن موقع المسئولية لوزارة الصحة والسكان عن الصحة العامة وتنفيذا لسياستها الصحية فى ضمان صحة أفضل لجميع المصريين فقد تبنت الوزارة سياسة متكاملة للرقابة على عناصر البيئة المختلفة وقامت ببناء النظام المؤسس الذى يكفل تطبيق تلك السياسات على كافة المستويات ٠

وتشمل أعمال صحة البيئة العديد من الأنشطة مثل الرقابة على الإصحاح البيئى من مياه شرب وتصرف صحى فى المخلفات سواء كانت صلبه أو سائلة والرقابة على المرافق المختلفة حتى تضمن سلامة صحة البيئة وكذلك الرصد المستمر لمكونات البيئة لمتابعة نوعية الأوساط البيئية التى يعيش فيها الإنسان من هواء ومياه وتربة وغذاء ومؤشرات تلوثها سواء كانت بيئة عامة أو بيئة عمل لضمان تحقيق الصحة للمواطن المصرى ٠

ودعما للجهاز المؤسسى الوقائى العريض الذى يضمن التشكيل الإدارى لقطاع الرعاية الصحية الأساسية والوقائية فقد جاء مشروع الطوارئ وصحة البيئة كمثال للتعاون الصادق بين وزارة الصحة (القطاع الوقائى) والصندوق الإجتماعى للتنمية لتوفير إمكانيات إضافية تساعد على دعم خدمات صحة البيئة وبخاصة فى المناطق التى تعانى من ضعف الإصحاح البيئى وهى من المناطق ذات الكثافة السكانية العالية ٠

و يسعدنى أن أقدم للعاملين فى الرقابة على الإصحاح البيئى هذا الدليل (الدليل التدريبى فى مجال الطوارئ الصحية وإصحاح مياه الشرب) ليعاونهم فى أداء المسئوليات الملقاة على عاتقهم فى هذا المجال الحيوى الهام ٠

والله الموافق

رئيس الإدارة المركزية للشئون الوقائية

د / السعيد على عون

الدليل التدريبى فى مجال الطوارئ الصحية
وإصحاح مياه الشرب

الموضوع	رقم الصفحة
إهداء	٩
تقديم	١١
مقدمه	١٢
- كميات المياه المتاحة ٠	١٧
- استخدامات المياه	١٧
- موجز عن القانون ٤٨ لسنه ٨٢،القانون ٢٧ لسنه ٧٨ وبعض قرارات وزير الصحة فى شأن المياه٠	١٨
- الدورة الطبيعية للمياه	١٩
الاحتياجات من المياه ٠	٢٠
- إحتياجات الإنسان من الماء ٠	٢٠
- احتياجات مصر فى عام ٢٠٠٠	٢١
مصادر المياه فى مصر	٢٣
- الأمطار.	٢٣
- نهر النيل ٠	٢٣
- المياه الجوفية ٠	٢٣
- خصائص المياه الجوفية ٠	٢٤
- المياه الجوفية كمصدر لمياه الشرب	٢٨
- خصائص المياه فى نهر النيل ٠	٢٩
الإنسان والمياه	٣٣
- أثر أنشطة الإنسان على مصادر المياه	٣٣
أ – تلوث المياه ٠	٣٣
ب – الزيادة السكانية والمياه	٣٥
- الوضع الحالى	٣٦
أ – العوامل التى تؤدى إلى تلوث المسطحات المائية ٠	٣٦
ب – أهم الأمراض الوبائية الناتجة عن تلوث المجارى المائية فى مصر	٣٦
ج – أهم مسببات الأمراض ٠	٣٧
- الأخطار الناتجة عن تلوث المياه بمسببات الأمراض ٠	٤٢
الموضوع	**رقم الصفحة**

المعايير والمواصفات الخاصة بمياه الشرب والإستخدام المنزلى ٤٧
- مقدمة ٠ ٤٧
- موجز عن معايير مياه الشرب ٤٧
- قرار وزير الصحة رقم ١٠٨ لسنة ١٩٩٥ بشأن معايير مياه الشرب ٥١
❖ الخواص الطبيعية ٠ ٥١
❖ مواد غير عضوية لها تأثير على الاستساغة والاستخدامات المنزلية ٥١
❖ المواد الكيميائية ذات التأثير على الصحة العامة ٥٢
❖ المعايير الميكروبيولوجية ٠ ٥٦
❖ المواد المشعة ٠ ٥٦
المعايير والمواصفات لاستخدامات المياه الأخرى (غير مياه الشرب)
- مياه المستخدمة فى وحدات الغسيل الكلوى (قرار وزير الصحة رقم ٦٣ لسنة ١٩٩٦) ٥٩
- المياه المستخدمة فى حمامات السباحة (قرار وزير الصحة والسكان رقم ٤١٨ لسنة ٩٥) ٦١
- مياه البحار المستخدمة فى حمامات السباحة(قرار وزير الصحة والسكان رقم ٢٨ لسنة ٩٧) ٦٢
- المعايير الواجب توافرها فى مياه شواطىء الاستحمام (قرار وزير الصحة والسكان رقم ٦٤ لسنة ٩٦) ٠ ٦٣
المعايير الواردة باللائحة التنفيذية للقانون ٤٨ لسنة ١٩٨٢
- المعايير التى يجب أن تبقى عليها مجارى المياه العذبة التى يرخص لصرف المخلفات الصناعية السائلة المعالجة إليها ٠ ٦٤
- المعايير التى يجب أن تتوافر فى مياه المصارف قبل رفعها إلى مسطحات المياه العذبة ٠ ٦٥
- المعايير التى يجب أن تبق عليها مسطحات المياه غير العذبة التى يرخص لصرف المخلفات السائلة المعالجة إليها ٠ ٦٦
- المعايير البكتيرية لمصايد الأسماك فى البحيرات ٦٧

الموضوع	رقم الصفحة
طرق تعقيم مياه الشرب	٦٨
- الأوزون ٠	٦٨
- الأشعة فوق البنفسجية ٠	٦٨
- غاز الكلور (الكلور الحر ونقطة الانكسار) ٠	٦٨
- مركبات الكلور الأخرى ٠	٧٥
دراسة تفصيلية للمعايير وأهمية كل مجموعة من المؤشرات على الصحة	**٧٧**
- مقدمة	٧٧
- المجموعة الأولى (الخواص الطبيعية) ٠	٧٩
- المجموعة الثانية (المواد غير العضوية) ٠	٨٢
- المجموعة الثالثة (المواد الكيمائية) ٠	٩١
- المجموعة الرابعة (المعايير الميكروبيولوجية)	٩٩
- المجموعة الخامسة (المواد المشعة) ٠	١٠١
- العلاقة بين المعايير و الطوارئ والخطر الداهم على الصحة ٠	١٠٦
الطوارئ فى مجال مياه الشرب	١٠٩
- أهم الطوارئ	١٠٩
- الإجراءات لمواجهة الطوارئ ٠	١١٧
- التعقيم فى حالات الطوارئ	١٢٥
- المسح الصحى البيئى لمصادر المياه ٠	١٣٦

بسم الله الرحمن الرحيم

" وجعلنا من الماء كل سيء حى " صدق الله العظيم

١ - كمية المياه المتاحة

تعتمد مصر فى مواردها المائية بصفة أساسية على نهر النيل الذى يعتبر العصب الإساسى فى التنمية الشاملة ، وتبلغ جملة كميات المياه المتاحة لمصر ٦١ بليون متر مكعب سنويا كالآتى :-

- ٥٥,٥ بليون متر مكعب نصيب مصر من مياه نهر النيل
- ٠,٥ بليون متر مكعب المياه الجوفية
- ٥,٠ بليون متر مكعب مياه المصارف التى تستغل فى رى الزراعات

وقد تكفى هذه الكمية احتياجات مصر فى الوقت الحالى ولكن لن تكون كذلك فى عام ٢٠٠٠حيث ستزيد ا الاحتياجات لتصل ما بين ٦٣ إلى ٦٨ بليون متر مكعب سنويا . أى أن مصر ستعانى من عجز فى كميات المياه المتاحة ، خاصة أن حوالى ٢ بليون متر مكعب تفقد سنويا بسبب البخر . لذا فإنه من المتوقع أن تتخذ مصر الإجراءات اللازمة لتدبير هذا العجز ولعل من أهم الإجراءات هو التحكم فى الكميات المتاحة وإعادة إستخدامها والحفاظ على خصائصها الطبيعية والكيميائية والبكتريولوجية لتكون صالحة للإستخدامات فى الأغراض المختلفة ٠

٢ - إستخدامات المياه :-

تستخدم الموارد المائية فى أغراض عدة أهمها :-

- مياه الشرب ٠
- الرى وتنمية الثروة الحيوانية ٠
- الصناعة ٠
- تنمية الثروة السمكية والحفاظ على الحياة المائية ٠
- النقل النهرى ٠
- توليد الطاقة ٠
- الأنشطة الترويحية كالسباحة والسياحة ، وصيد الأسماك ٠٠٠٠ ألخ ٠

وقد قامت الأجهزة الوطنية المنوط بها حماية الموارد المائية فى العديد من الدول بوضع معايير واشتراطات ومواصفات لكل نوع من إستخدامات الموارد المائية وتعتبر الحد الأدنى لصاحية المياه لكل نوع من استخدامات المياه ٠

وتشمل هذه المواصفات معايير طبيعية وكيميائية وبكتريولوجية للمياه يتم قياسها وتقييمها دوريا وبصفة منتظمة ٠ وهى على سبيل المثال :-

درجة التركيز الأيونى للهيدروجين – الأملاح الذائبة – الحديد – العسر الكلى – الأوكسجين الذائب – النترات – بكتريا المجموعة القولونية وبكتريا القولون النموذجى ، والبكتريا القولونية السبحية ٠

ووجود هذه البكتريا فى المياه الطبيعية يدل على إحتمال وجود مسببات الأمراض البكتيرية والفيروسية والطفيلية فى هذه المياه ٠

٣ ـ القانون رقم ٤٨ لسنة ١٩٨٢ فى شأن حماية نهر النيل وفروعه من التلوث

صدر هذا القانون خصيصا لحماية نهر النيل وفروعه والمسطحات المائية والبحيرات من التلوث بجميع أنواعه وأشكاله ٠ وتعتبر وزارة الرى (الموارد المائية) المسئولة عن تنفيذ أحكامه، وأهم ما ينص عليه القانون ولائحته التنفيذية ما يلى :-

١ – حظر القانون صرف مياه الصرف الصحى إلى مجارى المياه العذبة ، وصرح بصرف مخلفات المراكب السياحية أثناء تحركها إلى مجارى المياه العذبة بعد معالجتها ومطابقتها للمعايير المقرر ه ٠

٢ – صرح بصرف المخلفات الصناعية المعالجة إلى مجارى المياه العذبة والمصارف والبحيرات بشرط أن تكون مطابقة للمعايير المقررة ٠

٣ – صرح بصرف مياه الصرف الصحى المعالجة إلى المصارف والبحيرات بشرط مطابقة السيب النهائى للمعايير المقررة ٠

٤ – تم وضع معايير بكتريولوجية لصيد الأسماك من البحيرات و إشترط ألا يزيد العدد الإحتمإلى لبكتريا المجموعة القولونية عن ٧٠ لكل ١٠٠ سم٣ ، كما إشترط ألا تزيد عن ١٠٠/٢٣٠سم٣ فى ١٠ % من جملة العينات التى تم فحصها خلال موسم الصيد ٠

٥ – وضع القانون ولائحته التنفيذية مواصفات ومعايير لمياه المسطحات المائية التى تستقبل صرف المخلفات الصناعية والآدمية لا يسمح بتجاوزها ٠ فهناك معايير طبيعية وكيميائية وبكتريولوجية لمجارى المياه العذبة وأخرى لمياه المصارف والبحيرات ، وكذا لمياه المصارف كشرط قبل رفعها إلى المجارى المائية العذبة ٠

وقد حظر القانون صرف أى مواد أو مخلفات تؤدى إلى تجاوز المعايير المحددة لمياه المجارى المائية السابق ذكرها ٠

٤ ـ القانون ٢٧ لسنة فى شأن موارد مياه الشرب

منح هذا القانون وزير الصحة السلطة من خلال اللجنة العليا للمياه لوزارة الصحة التى يرأسها ، لاصدار المعايير الخاصة بمياه الشرب والإشتراطات الصحية لمصادر مياه الشرب وطرق تنقيتها ٠

وقد أصدر وزير الصحة قراره رقم ١٠٨ لعام ١٩٩٥ بتحديث معايير مياه الشرب ،والتى تضمنت المعايير الطبيعية والكيميائية (الغير عضوية – العضوية – والسامة) والمعادن الثقيلة والمبيدات بمختلف أنواعها والمعايير البكتريولوجيه والمواد المشعة ٠ وتم تنفيذ تطبيق هذه المعايير إعتبارا من مارس ١٩٩٥ فيما عدا

المعايير الخاصة بالمبيدات فيبدآ تنفيذها بعد عامين ومركبات الميثيل المكلورة بعد عام أعتبارا من مارس ١٩٩٥ ٠

وقد حدد قرار وزير الصحة رقم ٣٠١ لسنة ٩٥ الاشتراطات الخاصة بحرم مأخذ محطات تنقية المياه للبعد عن مصادر التلوث بحيث لا تقل عن ٥٠٠ مترا فوق التيار و٢٠٠ مترا تحت التيار بالنسبة للمأخذ٠ وبالنسبة للآبار الجوفيه فقد حدد حرم البئر بدائرة نصف قطرها ٤٥ مترا من ماسورة السحب٠

وقد ساهم القانون ٤٨ لسنة ١٩٨٢ فى حماية مصادر مياه الشرب حيث نص على أن تبعد مواسير صرف المخلفات الصناعية بمسافة لا تقل عن ٣ كيلو مترات فوق التيار ومسافة كيلو متر واحد تحت التيار بالنسبة لمأخذ محطات مياه الشرب كما نص على ضرورة معالجة مياه غسيل مرشحات محطات تنقية المياه قبل صرفها إلى المجارى المائية نظرا لما تحتويه من مواد عضوية ومسببات الأمراض التى حجزتها المرشحات خلال عمليات التنقية وبقايا المروبات الكيميائية المستخدمة ٠

٥ ـ الدورة الطبيعية للمياه

تتكون ثلثا مساحة الكرة الأرضية من الماء فى المحيطات والبحار والبحيرات وهذه المياه غير العذبة – لزيادة الملوحة بها – لا تصلح للأغراض الآدمية واستخدامات المياه الأخرى مثل الشرب وغيرها٠ الآ أن الله سبحانه وتعالى أوجد الوسيلة لتوفير المياه العذبة الصالحة لاستخدامات الإنسان الذى هو أفضل مخلوقات الله ٠ فهذا السطح الهائل من المياه يتعرض لحرارة الشمس والهواء فيتبخر الماء ويتصاعد على هيئة بخار إلى طبقات الجو العليا ويتجمع على شكل سحب تسيرها الرياح ٠ وعندما تتعرض هذه السحب إلى أجواء منخفضة الحرارة يتكثف بخار الماء ويسقط على هيئة أمطار على سطح الأرض مكونا الأنهار والبحيرات العذبة ويتسرب جزء منها إلى باطن الأرض مكونا المياه الجوفية والينابيع والعيون ٠ أما الأنهار فتشق طريقها إلى أن تصب فى نهاياتها إلى المحيطات والبحار والبحيرات٠ أما الجزء الذى يستهلكه الإنسان والحيوان والنبات ٠٠٠ فإنه يخرج إلى البيئة المحيطة بها (الماء والهواء) على صورة إفرازات ونتح ٠ وتستمر ٠٠٠٠ الدورة الطبيعية للماء أى البخر والمطر٠ وبذلك لا يوجد فاقد فى كمية الماء فى الكون بل تظل ثابتة ٠

الإحتياجات من الماء

أ – إ حتياجات الإنسان من الماء :

يحتاج جسم الإنسان إلى حوإلى ٢,٥ لترا من الماء يوميا وتختلف هذه الكمية طبقا لاختلاف درجات الحرارة وعوامل أخرى ٠ ويحصل الإنسان على ١,٥ لتر من الماء يوميا عن طريق الشرب والباقى فيما يتناوله من الأطعمة٠ والماء الناتج عن التفاعلات الكيمائية داخل خلايا أعضاء الجسم كالآتى :-

الاحتياجات :

- ١,٥ لتر عن طريق شرب الماء والسوائل الأخرى ٠
- ٠,٧ لتر عن طريق الأطعمة ٠
- ٠,٣ لتر عن طريق عمليات الأكسدة داخل الخلايا ٠

ويفقد الجسم نفس الكمية من الماء يوميا كالآتى :

- ٠,٥ لتر عن طريق العرق ٠
- ٠,٤ لتر عن طريق الرئتين ٠
- ٠,١ لتر عن طريق البراز٠
- ١,٥ لتر عن طريق البول ٠

ويحتوى جسم الإنسان البالغ الذى يبلغ وزنه ٧٠ كيلو جرام على ٥٠ لترا من الماء أى أن الماء يكون حوإلى ٧٥ % من جسم الإنسان بالوزن ٠

وفى الأحوال العادية يجب على الإنسان سد احتياجاته من الماء حتى يمكن للجسم القيام بوظائفه الفسيولوجيه مثل إذابة المواد الغذائية حتى يسهل هضمها وامتصاصها ٠كما أن الماء يساعد على مرونة الأغشية المخاطية والجلد وتنظيم درجة حرارة وإفراز العصارات والعرق وفى بعض الأحوال غير العادية قد يصاب الإنسان بالنزلات المعوية والإسهال أو يعمل تحت ظروف مناخيه شديدة الحرارة أو يبذل مجهودا عضليا مضاعفا كالجرى أو ممارسة أنواع من الرياضة ٠ ففى هذه الأحوال يفقد الجسم كميات أكثر من الماء والأملاح وعلى الإنسان أن يشرب الماء المذاب فيه أملاح لتعويض الفاقد ووقاية الجسم من الإصابة بالجفاف ويتم التوازن بين الفاقد من من الماء واحتياجات الجسم.

ب – احتياجات مصر من الماء عام ٢٠٠٠ :

١ – الزراعة :

جارى زيادة الرقعة الزراعية فى مصر باستصلاح حوإلى ٢,٣ مليون فدان لسد إحتياجات السكان المتزايد من المواد الغذائية وتقدر كمية المياه اللازمة لهذه التوسعات خلال عام ٢٠٠٠ بحوإلى ٤٤ بليون متر مكعب فى السنة أو ٧٩% من حصة مياه مصر فى النيل.

٢ – الشرب :

من المتوقع أن يصل إنتاج مياه الشرب إلى ٤,٦٢ بليون مترا مكعب فى السنة لسد احتياجات الزيادة السكانية ومواجه احتياجات المناطق المحرومة والزيادة فى استهلاك الفرد للمياه فى الحضر و الريف (٢١٥ لتر / فرد/ يوم فى الحضر ، ٧٠ لتر / فرد/ يوم فى الريف)

٣ – الصناعة :

تتجه الدولة إلى توفير فرص العمل بتنفيذ خطة تنمية طموحة بإنشاء المجتمعات الجديدة و التوسع فى المناطق الصناعية فى شتى أنحاء الجمهورية. ومن المتوقع أن تصل احتياجات الصناعة ٦,٤ بليون متر مكعب / السنة عام ٢٠٠٠

٤ – توليد الطاقة :

يعتبر السد العالى والخزان القديم بأسوان أهم محطتين لتوليد الطاقة المائية. وقد صمم السد العالى لإنتاج طاقه قدرها ٢١٠٠ ميجاوات ويحتوى على ١٢ مولد للطاقة الكهربائيه . ويراعى عند إطلاق المياه من السد أن تكون كافية لأغراض الزراعة و الشرب و الصناعة و النقل . وهذه الكميات كافية لإدارة هذه المولدات وإنتاج الطاقة.

وخلال السدة الشتوية تقل إلى حد كبير احتياجات الزراعة من المياه وبالتالي تكون كميه المياه التى تطلق من السد العالى غير كافيه لإدارة هذه المولدات . ولإدارتها تطلق كميات من المياه إضافية كافيه لهذا الغرض. وهذه الكميات الإضافية لا يستفاد بها بعد ذلك وتعتبر فاقد وتصب إلى البحر الأبيض المتوسط . أما محطات توليد الكهرباء التى تنشأ داخل البلاد (غير السد العالى) فهى إما تعتمد على مياه البحر كمصدر لمياه التبريد والتشغيل أو على مياه المسطحات المائية العذبة وفى هذه الحالة تقدر الاحتياجات من مياه النيل وفروعه حتى عام ٢٠٠٠ بحوإلى ٢٣ بليون مترا مكعب فى السنة.

٥ – تنمية الثروة السمكية:

تعتمد تنمية الثروة السمكية على وجود بيئة مائية صالحة لتكاثر ونمو هذه الكائنات المائية، وأن تحتوى على المواد الغذائية ونسبة من الأكسجين الذائب فى المياه اللازم لحياة هذه الأسماك لا تقل عن ٤-٥ جزء فى المليون . وتتوفر هذه البيئة المناسبة فى بحيرة ناصر خاصة فى الطبقة السطحية من مياه البحيرة حيث من المعلوم ان كلما زاد العمق قل الأوكسجين حتى يصل إلى ٠,١ جزء فى المليون على عمق ١٠ أمتار وهو

عمق لا يساعد على نمو وتكاثر الأسماك. والمياه الخارجة من السد العالى إلى مجرى النيل تحتوى على نسبة من الأكسجين تصل إلى حوإلى ٥ جزء فى المليون وتزيد إلى ٨ جزء فى المليون بعد ٥٠ كيلو مترا خلف (شمال) السد وهى كافية لإكثار ونمو هذه الأسماك فى المجرى المائى وفروعه.

وتنتشر فى الدلتا والوادى تجمعات مائية فى الأراضي المنخفضة تستغل فى تنمية الثروة السمكية وتحتاج إلى كميات إضافية من المياه تقدر بحوإلى ٠,٧٤ بليون مترا مكعب فى السنة.

٦ – النقل النهرى :

خلال السدة الشتوية يقل منسوب المياه فى النيل وفروعه عن المعدل اللازم للنقل النهرى وتشغيل الأهوسة المقامة على مجرى النيل وفروعه. لذا تطلق من أسوان كميات إضافية لهذا الغرض تقدر بحوإلى ١,٢ بليون مترا مكعبا وهذه الكمية تعتبر أيضا فاقدا لاستفاد منه فى اية أغراض غير النقل النهرى. وبصفه عامة و تقدر الاحتياجات الكلية للمياه عام ٢٠٠٠ بحوإلى ١,٢ بليون مترا مكعبا فهى أكثر من المياه المتاحة حاليا.

مصادر المياه فى مصر

أهم مصادر المياه فى مصر هى:

أ – الأمطار:

الأمطار ليست مصدرا رئيسيا للمياه فى مصر لقلة الكميات التى تسقط شتاءآ ولا تتجاوز ١٠ ملليمترات على الساحل الشمالى ثم تقل إلى ١,٤ ملليمترات فى شهر مايو ومن أهم المناطق التى تسقط عليها الأمطار الساحل الشمالى – الدلتا – شمال الصعيد – أسوان – قنا وجبال البحر الأحمر وسيناء وينتج عنها السيول وقد تم إنشاء سد وادى العريش لتخزين مياه الأمطار والاستفادة منها . كما أنشأت الدولة مخرات للسيول و تنحدر نحو الوادى وتصب فى نهر النيل . الآ أن تعديات الأهالي عليها واستغلالها فى صرف المخلفات الآدمية والصناعية قد أدى إلى عدم الاستفادة منها كمخرات لتصريف مياه السيول وحدوث كوارث فى موسم الأمطار و السيول مثل غرق القرى والأرض والمزروعات وتدمير الطرق والحوادث. ويستفاد بمياه الأمطار فى زراعة بعض المحاصيل مثل الشعير والزيتون ، والفواكه مثل التين وأشجار النخيل فى الساحل الشمالى و الصحراء الغربية و الواحات وشبه جزيرة سيناء وتستغل مياه الأمطار فى الساحل الشمالى "الآبار الرومانية" كمصدر لمياه الشرب عند الضرورة.

ب - نهر النيل:

مصر هبة النيل . فبفضل مياه الأمطار التى تسقط على الحبشة ومنابع النيل محملة بالطمى الذى ترسب على مدى السنين وتكونت دلتا النيل و الوادى وقامت عليه أقدم حضارة عرفها التاريخ. ويبلغ طول النيل من المنبع إلى المصب ٦٧٠٠ كيلو مترا ويخترق عددا من الدول تعرف بدول حوض النيل . أما الجزء المار فى مصر فيبلغ طوله ١٥٤٠ كليو مترا من حدود مصر الجنوبية – مكونا بحيرة ناصر أعظم بحيرة صناعية فى العالم أمام (جنوب) السد العالى – وحتى مصبه فى البحر الأبيض المتوسط شمالا. ويتفرع النيل عند القناطر الخيرية شمال العاصمة إلى فرعى رشيد ودمياط اللذين يحتضنان دلتا النيل. ونظرا لأن دول حوض النيل تشارك بعضها البعض فى استغلال والإستفاده بمياه النيل العظيم فقد عقدت اتفاقية لتخصيص كميات محدودة من مياه النيل لكل دولة وكان نصيب مصر منها ٥٥,٥ بليون مترا مكعبا فى السنة . وتبلغ جملة الكميات المتاحة لمصر سنويا ٦١ بليون مترا مكعبا فى السنة. وهذه الكميه تكفى مصر فى الوقت الحالى ولكن زيادة السكان بمعدلات مرتفعة وزيادة الاستثمارات لدفع عجلة التنمية والزيادة فى معدلات الاستهلاك للمياه فى الأغراض المختلفة تجعل هذه الكميات المتاحة غير كافية لسد الاحتياجات اعتبارا من عام ٢٠٠٠. لذا فأنه من المتوقع أن تتخذ الحكومة الإجراءات اللازمة لتدبير هذا العجز. ومن أهم هذه الإجراءات التى تتم :

١ – الحد من الإسراف فى كميات المياه المخصصة للشرب والاستهلاك الأدمى والزراعة (الرى السطحى أو بالغمر) والصناعة.

٢ – الحد من الفاقد من المياه وخاصة فى مجال مياه الشرب حتى يمكن الاستفادة بكل قطرة مياه معالجة فى الغرض المخصصة له. وقد بلغ الفاقد من المياه المعالجة فى بعض الأوقات ٥٠% من أنتاج المياه بسبب الإهمال فى صيانة الأجهزة الصحية سواء فى المبانى الحكومية أو السكنية الخاصة.

٣ – المحافظة على خصائص مياه النيل الطبيعية و الكيماوية و البكتريولوجيه حتى يمكن الاستفادة بها فى جميع الأغراض .

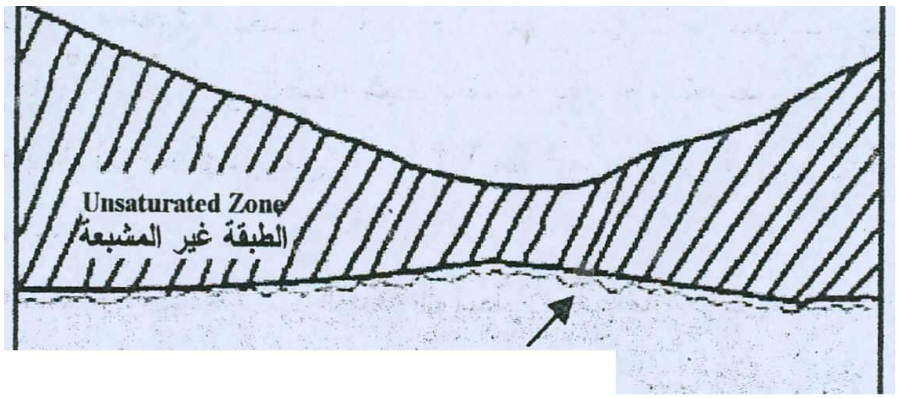
وفى هذا الشأن صدر القانون رقم ٤٨ لسنة ١٩٨٢ فى شأن حماية نهر النيل والمسطحات المائية من التلوث (أنظر المقدمة)

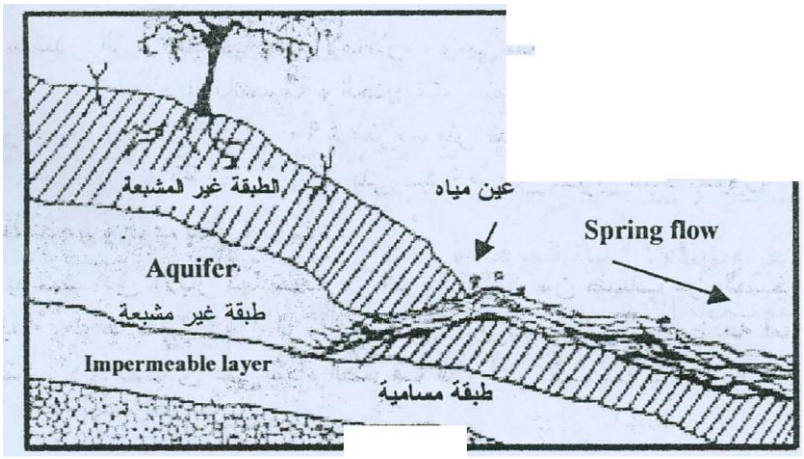
ج – المياه الجوفية

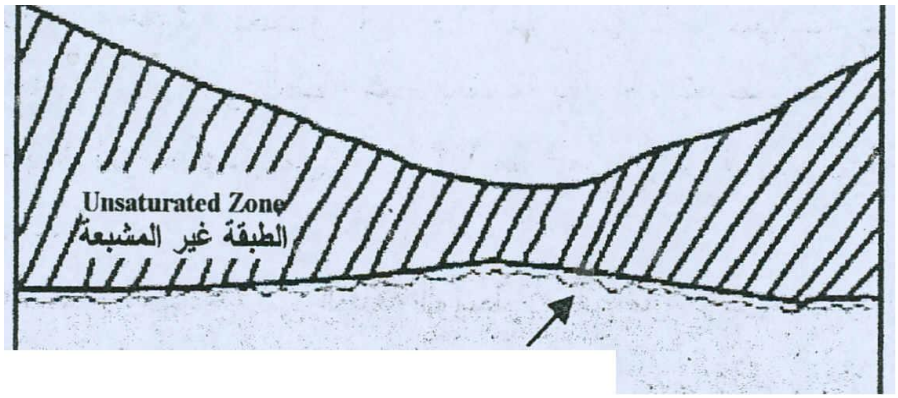
- **المصدر الرئيسى :** لها هو مياه الأمطار والتى تتسرب من خلال مسام التربة إلى الطبقة المشبعة بالمياه والمنسوب الأعلى لهذه الطبقة المشبعة يسمى المنسوب الثابت ، وينحدر فى إتجاة سريان المياه (فى مصر من الجنوب إلى الشمال) ٠
- **المياه الحرة :** هى المياه الجوفية التى لا تمنع سريانها أيه حواجز أو عقبات جيولوجية ٠
- **المياه المقيدة** : هى المياه الجوفية التى تنحصر بين طبقتين غير مساميتين تمنع سريانها بحرية٠ وينشأ عنها الآبار الإرتوازيه التى تتدفق إلى سطح الأرض تحت تأثير الضغط الواقع عليه ٠ ولذا يجب تسمية الآبار الجوفية بالوادي والدلتا بالآبار العميقة وليس الآبار الإرتوازيه ٠

وتختلف المياه الجوفية فى مصر من منطقة إلى أخرى كالآتى :

الرسوم والتعليق عليها







١ــ **الوادى و الدلتا :** نتيجة لمرور المياه المحملة بالطمي فى مجرى النيل على مدى الأجيال ترسبت ثلاث طبقات هى .

- **الطبقة العليا :** بعمق ٦-١٠ أمتار وهى طبقة طينية رملية وهى الطبقة غير المشبعة بالمياه وتتعرض للتلوث المستمر ٠
- **الطبقة الوسطى :** بعمق ١٠- ١٥ متر من الرمل الطينى المشبع بالماء ٠
- **الطبقة العميقة :** تلى الطبقة الوسطى وهى من الرمل الخشن أو الزلط التى يمكن سحب المياه منها بسهولة عن طريق الآبار و تسمى الطبقة المشبعة بالمياه والآبار الجوفية يصل عمقها إلى أكثر من ٢٠ متر وهى أقل تعرضا للتلوث لأن مياهها من الطبقة المشبعة ٠

٢- **الصحراء الغربية :**

تأتى المياه الجوفية من وسط السودان بين طبقتين من الحجر النوبى المشبع بالمياه تحت ضغط فتخرج المياه من العيون أو الآبار الارتوازية " المياه المقيدة " وهى الموارد الرئيسية لمياه الشرب و الرى بالواحات والوادى الجديد .

٣- **السهل الساحلى الشمالى :**

تسقط الأمطار على الكثبان الرملية وتكون طبقة من المياه العذبة تطفو فوق مياه البحر المالحة التى تسربت إلى باطن الأرض ٠ ويمكن الحصول هذه المياه العذبة بعمل حفرة ضحلة غير عميقة. يوجد على هذا الشريط الساحلى خنادق عمقها ١,٥ مترا وعرضها مترا واحدا تتجمع فيها المياه بارتفاع نصف متر ويطلق على هذه الخنادق جوزا " الآبار الرومانية "

٤ - **شبه جزيرة سيناء:**

مصدر المياه الجوفية هو الأمطار.وهى تتجمع فى وادى العريش وفيران والطور وعيون المياه بالقسيمة و الجديرات.أما الآبار التى تم حفرها فتصل إلى أعماق بعيدة مثل بئر حبش ٤٩٠ متر بئر قطيفة ٦٢٥ مترا وبئر نخل ٩٨٠ مترا . أما منطقة العريش فقد بنى سد العريش لخزن مياه السيول .

٥ ــ **الفيوم وغرب بنى سويف :**

يصعب دق الآبار بها حيث أن التربة تتكون من طبقات من الصخور الجيرية السميكة يعلوها طبقات من الرمل والطين لا يزيد سمكها عن بضعة أمتار من سطح الأرض وهى تحتوى على مياه الصرف الزراعى المحملة بالأملاح الزائدة .

٦ ــ **وادى النطرون :**

مصدر المياه الجوفى هى الأمطار التى تسقط على الشاطئ الغربى للدلتا ومن مياه النيل عند تقابل النيل مع الحجر الرملى النوبى بالصحراء الغربية .

خصائص المياه الجوفية :

١ – **الدلتا :** تعتبر المياه الجوفية جنوب مدينة طنطا صالحة للشرب والاستهلاك الآدمي والزراعى وتنمية الثروة الحيوانية حيث أن نسبة الأملح الذائبة لا تزيد عن ١٠٠٠ جزء فى المليون. أما شمال مدينة طنطا فهى غير صالحة للاستهلاك الآدمى أو الزراعى لزيادة نسبة الملوحة لقربها من مياه البحر الأبيض المتوسط الذى تتسرب منه المياه شديدة الملوحة إلى باطن الأرض حيث تصل نسبة الأملاح الذائبة إلى ٥٠٠٠ جزء فى المليون فى كفر الشيخ ، ٤٠,٠٠٠ جزء فى المناطق القريبة من البحر شمالا ٠ ولهذا تعتمد معظم المحافظات فى شمال الدلتا على مياه الشرب من المياه السطحية عن طريق عمليات كبرى لتنقية مياه الشرب ٠

٢- **الوادى :** تعتبر نوعية المياه الجوفية جيدة وصالحة للاستخدام الأدمى والزراعى وتنمية الثروة الحيوانية والصناعية إذ تبلغ المواد الذائبة حوإلى٥٠٠جزء فى المليون فى المتوسط وتتراوح تركيز الأملاح ما بين ١٦٠- ١٧٠٠ جزء فى المليون ولكن ٧٥ % من العينات تقل الأملاح الذائبة عن ٥٠٠ جزء فى المليون ٠

٣ - **الصحراء الغربية:** تقل الأملاح الذائبة عن ١٠٠٠ جزء فى المليون وتعتبر المياه الجوفية من نوعية جيدة من حيث نسبة الملوحة والقلوية وصالحة للاستخدام الآدمي والزراعي الآ أن المياه ذات صفة أكالة للمعدن لوجود غاز ثانى أكسيد الكربون وكبريتيد الأيدروجين وإنخفاض الأس الأيدروجينى . ولذا يجب استخدام معادن مقاومة للتآكل عند دق الأبار ٠

٤ - **الساحل الشمالى الغرب :** المياه الجوفية فى هذه المنطقة غير صالحة للاستهلاك لزيادة الملوحة وسبق الإشارة إلى وجود طبقة من المياه العذبة تطفو فوق المياه الجوفية الملحة وهى صالحة لاستهلاك الآدمى عند سحبها بمعدلات مناسبة لا تسمح بتسرب المياه المالحة اليها .

٥ – **البحر الأحمر وسيناء :**المياه الجوفية فى هاتين المنتقطين غير جيدة وغير صالحة للاستهلاك الآدمى أو الزراعى حيث تصل الملوحة إلى ٢٠٠٠-٣٠٠٠ جزء فى المليون فيما عدا بعض المناطق بالصحراء الشرقية والقريبة من خط السكة الحديد من قنا إلى سفاجا فتقل الأملاح الذائبة إلى ٤٠٠-٨٠٠ جزء فى المليون.

المياه الجوفية كمصدر لمياه الشرب:

تحول نظر هيئات مياه الشرب فى مصر إلى إستغلال المياه الجوفية كمصدر لمياه الشرب إلى أقصى حد ممكن أسوة بالدول الغنية التى تبدأ بالاستفادة أو لا بما لديها من مياه جوفية وتكمل النقص بالمياه المرشحة بسب الوفر الكبير فى الاستثمارات والسهولة فى السرعة و التنفيذ ، وخاصة عند تنفيذ خطط عاجلة لسد الاحتياجات المتزايدة من مياه الشرب بسبب زيادة السكان وحركة التعمير وإنتشار المجتمعات الجديدة وزيادة معدلات الاستهلاك الآدمية و الصناعية و للتغلب على أزمات المياه. ويرجع هذا التحول إلى المميزات الأتية:-

١- تكلفة إنتاج محطة مياه جوفية مماثلة لمحطة مياه مرشحة تبلغ حوإلى ٢٠%.
٢- المدة اللازمة للانشاء لا تزيد عن ٦ شهور بينما عملية المياه المرشحة تستغرق من ٣ إلى ٤ سنوات.
٣- تكلفة إنتاج المتر المكعب من المياه الجوفية يبلغ ٥٠% من تكلفة المتر المكعب من المياه المرشحة ويقل كثيرا إذا كانت الآبار داخل إحدى المحطات المرشحة وليست خارجها.
٤- لا تحتاج المياه إلى أى كيماويات مستوردة مثل الشبه "كبريتات الألمنيوم" والمروبات المساعدة الأخرى.
٥- يمكن الاستغناء عن الكلور فى حالة عدم توافره لأن المياه فى معظم الأحيان تخرج خالية من مسببات الأمراض ومطابقة للمعايير البكتريولوجية.
٦- لا تتأثر المياه الجوفية بالطحالب الموجودة بالنيل وأصبحت مشكلة تؤثر على إنتاجية المياه المرشحة وتخفضها فى بعض الأحيان إلى ٣٠% بالإضافة إلى الكيماويات الكثيرة التى تستهلك للتخفيف منها.
٧- لا ترتبط محطات المياه الجوفية بموقع معين على النيل أو فروعه بل يمكن اختيار الموقع مباشرتا لتغذية مناطق تشكو من ضعف المياه فى نفس هذه المناطق أو بالقرب منها دون الحاجة إلى إنشاء خطوط مواسير طويلة.
٨- أصبحت المياه الجوفية مصدر بديل للمياه فى حالة الطوارئ فإن كثرة الآبار وانتشارها يجعلها هدفا عسكريا صعب المنال عكس المحطات المرشحة.
٩- خلط المياه الجوفية مع المرشحة بنسبة ١إلى ٣ أدى إلى خفض تكاليف المتر المكعب من المياه.
١٠-الزيادة فى الحديد والمنجنيز بالمياه الجوفية أصبح من السهل إزالتها بالأجهزة المناسبة.

خصائص ونوعية مياه النيل

نظرا لتعرض مياه النيل للعوامل الطبيعية والتلوث بالمخلفات الصناعية والحيوانية والآدمية فإن هذه المياه تحتاج إلى معالجتها وتنقيتها قبل استخدامها فى الأغراض المختلفة. والنيل فى حالته الطبيعية يحتوى على مواد طافية مثل أوراق الشجر والنباتات المائية وجثث الحيوانات والزيوت الناتجة من تسيير المركبات النهرية بالإضافة إلى المواد العالقة والمواد العضوية والكيميائية ومسببات الأمراض والغازات.

ويتم تبادل الغازات مع الهواء الجوى فيذوب الأوكسجين فى المياه ويتصاعد ثانى أكسيد الكربون وكبريتيد الأيدروجين إلى الهواء. ووجود الطحالب بالمجارى المائية يودى إلى زيادة نسب الأوكسجين بالمياه من خلال عمليات التمثيل الكلوروفيلى فى ضوء أشعة الشمس.

أوصت منظمة الصحة العالمية "W.H.O " بتقسيم موارد المياه الخام الطبيعية كمصدر لمياه الشرب إلى أربعة مستويات طبقا للمحتوى البكتريولوجى للمجموعة القولونية وتحديد نوع المعالجة المقترحة لكل مستوى لضمان سلامة مياه الشرب والحد من إنتشار الأمراض التى تنتقل عن طريق المياه على الوجه التإلى:

المستوى	العدد الاحتمإلى للمجموعة	نوع المعالجة المطلوبة

	القولونية(لكل ١٠٠سم^{٣})	
الأول	صفر~ ٥٠	إضافة الكلور
الثانى	٥٠ ~٥٠٠٠	المعالجة التقليدية(الترسيب والترويب والترشيح والتعقيم)
الثالث	٥٠٠٠ ~ ٥٠,٠٠٠	تلوث شديد للمورد المائى(المأخذ) يحياج إلى أكثر من المعالجة التقليدية.
الرابع	أكثر من ٥٠,٠٠٠	تلوث شديد جدا. لا يصلح كمصدر لمياه الشرب.

كما أوصت المنظمة أنه إذا زادت النسبة بين العد الإحتمإلى لبكتريا القولون النموذجى إلى العد الإحتمإلى للمجموعة القولونية عن ٠,٤ فإن مياه المورد تحتاج إلى معالجة طبقا للمستوى الأعلى وعلى سبيل المثال:

المستوى الأول :وجد أن عدد المجموعة القولونية ٥٠ وباسيل القولون النموذجى ٢٥ فإن النسبة بين باسيل القولون النموذجى إلى المجموعة القولونية هى ٢٥ : ٥٠ أى ٥ : ١٠ (٠,٥)

وفى هذه الحالة لا يكتفى بإضافة الكلور فقط ولكن يجب أن تعالج هذه المياه طبقا للمستوى الثانى أى المعالجة التقليدية (الترسيب و الترويب والترشيح و التعقيم).

خصائص نهر النيل البكتريولوجيه:

نعرض موجزا لنتائج عينات المياه خلال عام ١٩٩٢ تتضمن العد الإحتمإلى لباسيل القولون النموذجى الذى يؤكد تلوث المياه الطبيعية للنيل وفروعه بالمخلفات الآدمية. وتقدر هذه النتائج بالعد الإحتمإلى لكل ١٠٠سم٣

أولا: نهر النيل

الموقع	عينات أخذت بالقرب من مصادر التلوث	عينات أخذت بعيدة عن مصادر التلوث
أسوان	٢٩١٠	٣٨٤
قنا	١٢٧١	٢٦٦
سوهاج	٢٠٠٦	٨٥٢
أسيوط	١٦١٣	٢٧٧
المنيا وبنى سويف	٢٢٨٠	١٨٥
الجيزة	٢٩٩٥	٢٠٧
القاهرة الكبرى	٢٠٣٢	٧٠٠

من هذا العرض يتبين أنه كلما بعدت مآخذ محطات تنقية المياه عن مصادر التلوث قل الحمل البكتريولوجى فى المياه الداخلة لها لعوامل عدة منها قتل البكتريا بسبب العوامل الطبيعية وأشعة الشمس بالإضافة إلى عامل التخفيف عند أختلاط مياه الصرف بكميات مياه النيل بالمجرى المائى.

وقد بلغت نسبة العد الاحتمإلى لبكتريا القولون النموذجى إلى العد الإحتمإلى للمجموعة القولونية فى القاهره الكبرى ٠,٥٢ عند مصادر التلوث و ٠,٤١ بعيدا عن مصادر التلوث.

ثانيا: فرع رشيد

- عينات بالقرب من مصادر التلوث ١٠٠/٣٣,٠٠٠سم٣ .
- عينات بعيدة عن مصادر التلوث ١٢٠٩/ ١٠٠سم٣
- نسبة العدد الاحتمإلى لبكتريا القولون النموذجى: العد الاحتمإلى للمجموعة القولونيه ٠,٦٩

وهذا يعنى انه على عمليات مياه الشرب التى تقع على فرع رشيد إضافة خطوات تنقية للمياه أكثر من المعالجة التقليدية مثل إضافة الكلور المبدئى أو التعقيم بالأوزون مع ثانى أكسيد الكلور.

يرجع تلوث فروع رشيد إلى المصادر الآتية:

مصدر التلوث	العد الأحتمإلى لباسيل القولون النموزجى / ١٠٠سم٣
مصرف الرهاوى	٦٠,٠٠٠
مصرف سبل	٨٠٠٠
مصرف التحرير	١٠٠٠
مصرف تلا	١٠,٠٠٠
شركة المالية (كفر الزيات)	٨٠,٠٠٠

ثالثا : فرع دمياط

كانت نتائج العد الإحتمإلى لبكتريا القولون النموذجى فى فرع دمياط أقل من مثيلاتها فى فرع رشيد وهذا يعنى أن فرع رشيد وهذا يعنى أن فرع دمياط أقل تعرضا لمصادر التلوث من فرع رشيد.

١- عينات أخذت بالقرب من مصادر التلوث ١٠٠/٩٠٠سم٣ .
٢- عينات أخذت بعيدة عن مصادر التلوث ٢٦٣/ ١٠٠سم٣ .
٣- نسبة باسيل القولون النموذجى : المجموعة القولونية ٠,٤٣

أهم مصادر تلوث فرع دمياط:

مصنع الأسمدة بطلخا – مصرف تيره – مصرف السرو.

رابعا: ترعة المحمودية

العد الأحتمإلى للمجموعة القولونية/ ١٠٠سم:٣

١ – عند مأخذ الترعة على فرع رشيد ١١٠٠ .

٢ – عند كفر الدوار ١١,٠٠٠ (لوجود مصادر تلوث متعددة)

خامسا : مآخذ محطات مياه الشرب فى محافظتى البحيرة وكفر الزيات .

أسم محطة التنقية	العد الإحتمإلى للمجموعة القولونية	نسبة العد الإحتمإلى لبكتريا القولون النموذجى : المجموعة القولونية
شبراخيت	١٠٥٠	٠,٦
دسوق	١٥٤٥	٠,٣٦
فوه	١٠٠٣	٠,٢٥

تقع جميع هذه المآخذ علىفرع رشيد وتبلغ متوسط نسبة بكتريا القولون النموذجى إلى المجموعة القولونية ٠,٤٤ فى هذا الجزء من فرع رشيد بمعنى أن تنقية المياه فى حاجة إلى أكثر من الطرق التقليدية الحالية.

الإنسان والمياه

المياه هى مصدر الحياة والصحة والرخاء والأمل للإنسان والشعوب والدول بقدر ما يحافظ الإنسان على هذه الثروة الطبيعية . الآ أن زيادة أنشطة الإنسان الاستيطانية والزراعية والصناعية وغيرها أدت إلى تلوث هذه المياه وأصبح الإنسان يتأثر سلبيا بما قدمت يداه.

أولا : أثر أنشطة الإنسان على مصادر المياه

ا – تلوث المياه الناتجة عن أنشطة الانسان:

أهم هذه المصادر:

- الإنسان نفسه .
- الصناعات .
- الزيادة السكانية " المدن " (مياه المجارى)

وهناك مصادر أخرى قد تكون طارئه مثل تلوث المجارى المائية بالزيوت أو تكون الملوثات وافدة من دولة مجاورة عبر الحدود .

والتلوث بأنواعه وأشكاله المختلفة يسبب أضرار للإنسان و النبات والحيوان والكائنات الحية المائية ويقلل من قيمة واستخدامات هذه الموارد المائية فى أغراض مفيدة للإنسان وللاقتصاد القومى للبلد .

وعلى سبيل المثال : فهناك حوإلى ٢,٢ مليون مترا مكعبا من المخلفات الصناعية السائلة التى يتم صرفها على المجارى المائية يوميا منها ٥٠ % إلى نهر النيل نفسه ٢١ % إلى فرعى النيل والترع الأخرى ٢٨,٢ % إلى المصارف ٠,٨ % إلى البحيرات والآبار الجوفية .

كما يتم صرف حوإلى ٣,٥ مليون مترا مكعبا من مياه مجارى القاهرة الكبرى (معالج جزئيا وغير معالج) ويتجه شمالا ليصب مخلفاته فى بحيرة المنزلة ، كما تستقبل بحيرة المنزلة مياه المجارى غير المطابقة للمعايير من مدينة بورسعيد والمعالجة جزئيا من مدينة دمياط .

كم تصب فى بحيرة مريوط مياه مجارى الإسكندرية، وبحيرة قارون تستقبل سائل المجارى من مدينة الفيوم ، وبحيرة التمساح تستقبل سائل مجارى مدينة الإسماعيلية ، أما مصرف المحيط فيستقبل مخلفاته من المنيا وبنى سويف والجيزة ، وله مصبان أحداهما إلى النيل بالقرب من مدينة العياط بالجيزة والأخر عند محطات رفع الرهاوى ليصب فى فرع رشيد ، ويحمل مصرف المحيط حوإلى٠,٨٥ مليون مترا مكعبا من مياه المجارى المعالجة جزئيا أو غير المعالجة إلى فرع رشيد .

وتستقبل المصارف المخلفات السائلة لرى الزراعات وسائل المجارى وهى محملة بمسببات الأمراض وبويضات الطفيليات وتتجه شمالا لتصب فى البحيرات المطلة على البحر الأبيض المتوسط ، أو يتم رفعها حيث تخلط مياه المصارف شديدة التلوث مع المياه العذبة لتدعيم كميات المياه لأغراض الرى والزراعة.

أما جزء النيل الذى يقع فى محافظة أسوان فهو يستقبل جزءا من مياه مجارى مدينة أسوان غير المعالج ومياه المجارى غير المعالجة من مدينة ادفو غرب ومياه المجارى المعالجة من أحد الفنادق الخاصة ، كما يستقبل حوإلى ١,٦ مليون مترا مكعبا من مياه المصارف وعددها ١٩ مصرفا.

مسببات الأمراض:

يودى تلوث المجارى المائية بالمخلفات الآدمية إلى تواجد مسببات الأمراض وأهمها :

- **البيكتريا :** مثل ضامات الكوليرا – السالمونيللا – الشيجيلا وغيرها .
- **الفيروسات :** فيروس الالتهاب الكبدى الوبائى (أ) وفيروس الالتهاب الكبدى (ه) وفيروس شلل الأطفال ، والفيروسات للإسهال والنزلات المعوية .
- **الطفيليات :**مثل البلهارسيا ، الدوسنتاريا الأميبية ، الدودة الكبدية و الهيتروفيس .

وبالرغم من وجود إمكانيات للكشف عن هذه المسببات للأمراض الا أنه هناك صعوبات معملية للكشف عنها بصفة دورية وروتينية ، وقد تم الإتفاق عالميا على استخدام أنواع أخرى من البيكتريا التى تتواجد بأعداد كثيرة فى الأمعاء الغليظة للإنسان وتقاوم البيئة الخارجية أكثر من مسببات الأمراض – كمؤشرات لاحتمال وجود مسببات الأمراض فى هذه المياه .

وأهم المؤشرات البيكتريولوجيه لتلوث الموارد المائية :

١ – المجموعة القولونية :

وهى تتواجد فى التربة وروث الحيوانات وبراز الإنسان وفى استطاعتها التكاثر فى المعمل عند درجة حرارة ٣٥ ،٣٧ درجة مئوية وينتج عن تكاثرها غاز وحامض ما بين ٢٤ ~ ٤٨ ساعة.

٢ – باسيل القولون النموذجى :

يتواجد فى الأمعاء الغليظة للإنسان وتواجده فى المياه يعنى تلوثها من مصدر أمنى بمعنى أن المياه تحتوى على مسببات الأمراض ، وهو أحد فصائل المجموعة القولونية ويتميز عنها أنه قادر على النمو معمليا فى درجات أعلى بين ٤٤° ~ ٤٤,٥° درجة مئوية وينتج عن تكاثره غاز وحامض أيضا.

٣ – المكورات السبحية البرازيه :

وهى تتواجد فى الأمعاء الغليظة للإنسان وتواجدها دلالة على تلوث المياه بمصدر أدمى ،ونظرا لآن مخلفات بعض الحيوانات تحتوى على نفس المكورات السبحية البرازيه أكثر من ١:٣ فان مصدر التلوث يكون أدميا ، أما إذا كانت نفس النسبة أقل من ١:٠,٧ فان مصدر التلوث هو الحيوانات ٠

ب – الزيادة السكانية والمياه :-

- تؤدى زيادة السكان بصفة عامة إلى زيادة إستهلاك مياه الشرب ٠ وتقوم الدولة بتوفير الإحتياجات بإنشاء موارد مياه جديدة أو تدعيم الموجود منها ٠
- الهجرة من الريف إلى الحضر أدى إلى زيادة إستهلاك مياه الشرب وفى المدن الكبرى مثل القاهرة والإسكندرية يصل إستهلاك الفرد حوإلى ٥٠٠ لتر / يوم وترجع هذه الزيادة إلى إ ستخدام الأجهزة الكهربائية وزيادة أعداد السيارات التى يتم غسلها يوميا ورى الحدائق بالمنازل الخاصة وحياه الرفاهية بين قطاعات من السكان ٠ويبلغ إستهلاك الفرد فى المدن المتوسطة والصغرى ما بين١٨٠- ٢٥٠ لتر / يوم٠
- زاد معدل إستهلاك الفرد من المياه فى الريف بسبب التغيرات الإجتماعية والإقتصادية والتنموية وأهمها زيادة الدخول – كهربة الريف – التوسع فى التعليم – الصناعات الريفية وإنشاء المبانى الحديثة بالطوب الأحمر فى القرى والتى تجذب الفئات متوسطة الدخل للسكن بها حيث أن القيمة الإيجاريهئ للوحدات السكانية أقل بكثير من المدن . وزاد إستهلاك المياه بالتإلى من ١٥ ~ ٢٠ لتر/ يوم إلى ٤٠ ~ ٥٠لتر/يوم وأحيانا يصل إلى ٧٠لتر/يوم.

ثانيا : الوضع الحالى

وقدأ – هناك عددا من العوامل التى تؤدى إلى تلوث المسطحات المائية فى مصر بمسببات الأمراض والطفيليات أهمها : -

١ – لا يزال ٢٣% من سكان الحضر محرومين من خدمات الصرف الصحى ، كما أن ٧٤% من سكان الريف فى حاجة إلى وسيلة صحية للتخلص من المخلفات الآدمية . مما يؤدى إلى تلوث المجارى المائية تلوث مباشرا من الأفراد أو الوحدات السكنية أو بالقاء مواد الكسح إليها .

٢ – بعض محطات تنقية المجارى إما معطلة وجارى إحلالها أو أنها لا تقوم بمعالجة كاملة لسائل المجارى الخام مما يؤدى إلى صرفها إما غير معالجة أو معالجة جزئيا إلى المصارف والبحيرات ، وأحيانا إلى مجارى المياه العذبة (النيل فى محافظة أسوان) . وقد بلغت نسبة عينات المجارى غير المطابقة للمعايير المقررة للصرف الصحى على المصارف خلال عام ١٩٩٨ ٥٨% وللعائمات السياحية ٢٨% (إلى النيل)

٣ – رفع مياه المصارف الملوثة إلى مجارى المياه العذبة وهى محملة بالمواد العضوية ومسببات الأمراض والطفيليات " الأسطارس والأمبيا ".

٤ – لا يزال ٢٠% من سكان الجمهورية محرومين من خدمات مياه الشرب النقية (٥% من سكان الحضر ، ٢٥% من سكان الريف) مما يؤدى إلى إستخدام مصادر غير آمنه كمصدر لمياه الشرب مثل الترع أو الطلمبات الحبشية .

وقد أدى تلوث المجارى المائية أو لكونها بؤره صالحة لتوالد البعوض الناقل للملاريا إلى تفشى عدد من الأمراض على شكل وبائى كما ساعد التلوث فى بعض الأحيان على توطن المرض .

ب – أهم الأمراض الوبائية الناتجة عن تلوث المجارى المائية :

١ – وباء الملاريا الخبيثة ١٩٤٢ :

إنتشر هذا الوباء فى محافظات الصعيد من أسوان إلى أسيوط نتيجة لإتنشار بعوضه الجامبيا الناقلة للمرض والتى وفدت من السودان وغزت هذه المحافظات . وقد أدى الوباء إلى إصابة عشرات الألوف من المواطنين ووفاة الألوف منهم .

٢ – وباء الكوليرا عام ١٩٤٧ :

إنتشر الوباء فى مصر وخاصة فى المناطق المحرومة من مياه الشرب النقية والتى أستخدمت مياه الترع الملوثة للشرب ، وبلغ عدد الحالات ٢٣٦٢٣ حالة مرضية والوفيات ١١٧٤٨ حالة وفاة أى بنسبة ٤٩,٧%.

٣ – وباء التفيود عام ١٩٧٣ :

أقتصر هذا المرض على قرية صغيرة فى محافظة دمياط والتى تعتمد على مياه الشرب المكلوره من خلال ماسورة مياه تمر وسط مصرف زراعى حول القرية ،وبلغت الحالات المرضية حوإلى ٤٠٠حالة من بين التلاميذ والإهإلى ، وتبين أن ماسورة المياه بها كسر ومغمورة فى مياه المصرف الملوث بالمخلفات سكان القرية ، وتم عزل ميكروب السالمونيلا المسبب للمرض من مياه المصرف وتم إصلاح ماسورة المياه والسيطرة على الوباء .

٤ – وباء الإسهال الصيفى المعدى ١٩٨٣ :

إنتشر هذا الوباء فى إحدى قرى الجيزة التى يمر بوسطها " القرية " مصرف ريئسى يستقبل مياه المجارى بكميات أكبر من إستيعاب هذا المصرف مما أدى إلى غمر بعض الطرقات التى بها كسور بشبكة المياه " الجوفية " وقد تم السيطرة على الوباء فى القرية بإصلاح الكسور وتطهير شبكة المياه وإضافة كلور للمياه الجوفية والتحكم فى تصرفات سائل المجارى بالمصرف المذكور . ونظرا للعوامل البيئية وتواجد حاملى الميكروب للمرض فقد إنتشر المرض فى عدد من المحافظات الأخرى . وقد تم عزل المكروب المسبب للمرض من شبكة المياه بالقرية المذكورة ومن مياه المصرف .

٥ – وباء التيفود عام ١٩٨٥ :

أنتشر هذا المرض بين مواطنى حى الأربعين وبعض أجزاء مدنية السويس نتيجة لتلوث مآخذ مياه السويس القدية الموجودة على ترعة المغربى بمخلفات آدمية غير معالجة من المنازل المقامة على الترعة المذكورة أمام المآخذ وعدم تعقيم المياه بالكلور لمدة كافية حيث كانت فترة التلامس بين الكلور والمياه المرشحة حوإلى ٨ دقائق فقط بينما يجب ألا تقل عن ٢٠ دقيقة ، وتم عزل السامونيلا من مياه ترعة المغربى " فرع من ترعة السويس " ومن مياه بالشبكة وتم السيطرة على المرض بالغاء المآخذ على ترعة المغربى وإستبدالة بخط مواسير مياه مباشرة من ترعة السويس . كما ردم هذه الترعة.

ج – أهم الميكروبات " مسببات الأمراض " والطفيليات الموجودة بالمسطحات المائية .

١ – السالمونيلا :

وهى تسبب العديد من الأمراض مثل : التيفود والباراتيفود والإسهال والنزلات المعوية – التسمم الغذائى وقد تم عزل وإكتشاف هذا النوع من البكتريا فى العدد من المسطحات المائية

الإسكندرية : تم عزله من سائل المجارى المعالج جزئيا ويصب فى بحيرة مريوط ومن ترعة المحمودية ومن مياه بحيرة مريوط ومن شواطئ الإستحمام ، وتبين أن عدداً من الأنواع التى إكتشفت هى نفسها التى تم عزلها من المرض بحميات الإسكندرية ومن مناطق أخرى بالجمهورية .

دمياط : تم إكتشافة بمصرف إحدى القرى وأدى إلى إنتشار وباء التيفود عام ١٩٧٣.

السويس : تم إكتشافة ترعة المغربى وأدى إلى إنتشار وباء التيفود عام ,١٩٨٥

٢ – باسيل الشيجيللا :

وهى البكتريا التى تسبب أنواع من الإسهال يسمى الدوسنتاريا الباسيلية ، وتم إكتشاف الميكروب فى مياه بحيرة مريوط بالإسكندرية .

٣ – حويصلات الأمبيا :

تم إكتشافة فى مياه الشرب النقية بقرية أبيس "٢" وأهمية ذلك أن مصدر مياه الشرب لهذه القرية هو إحدى محطات التنقية بالإسكندرية ونظراً لشدة تلوث ترعة المحمودية فأن الكلور المضاف لم يستطع قتل كل حويصلات الأمبيا وبالتإلى تم إكتشافها فى حنفيات مياه الشرب بالقرية.

٤ – ميكروب أو " ضمات " الكوليرا :

تقوم وزارة الصحة من خلال أجهزتها الصحية بالمحافظات بأخذ حوإلى ١١٠ عينة مياه نيلية ومن الترع ومن أمام ملآخذ محطات تنقية مياه الشرب ومن المصارف ومن سائل المجارى يوميا لفحصها معمليا لإكتشاف ضامات الكوليرا ويتم ذلك بصفة منتظمة منذ سنوات مضت كإجراء وقائى للحفاظ على صحة المواطنين من هذا المرض الخطير ، ولم ترد أى نتائج إيجابية عن إكتشاف هذا الميكروب فى العينات التى تم فحصها .

٥ – البلهارسيا :

تقوم وزارة الصحة من خلال أجهزة الفنية بالمحافظات بمسح شامل لاطوال القنوات المائية لإكتشاف القواقع " العائل الوسيط " المصابة بالطور المعدى للإنسان " السركاريا " ومن ثم تقوم بتطهير هذه القنوات المصابة بمبيد القواقع لكسر حلقة دورة حياة دودة البلهارسيا .

وهناك نوعان من القواقع الناقلة للمرض ، بولينوس الناقل للطور المعدى لمرض البلهارسيا البولية ، وبيومفلاريا الناقل للطور المعدى لمرض البلهارسيا المعوية .

وقد بينت نتائج المسموح والفحوص المعملية أن نسبة الإصابة لهذه القواقع قد إنخفضت فى عام ١٩٩٤ عن مثيلاتها عام ١٩٩٣ حيث كانت ٣,٧ للبولينوس ٢,٩٨ للبيومفلاريا لكل ١٠٠٠٠ قوقع ، ولكن تلاحظ أن عدداً من المحافظات خلال عام ١٩٩٤ تزيد فيها نسبة الإصابة وهى : -

بالنسبة لقواقع البولنيوس الناقل للبلهارسيا البولية معدل الإصابة /١٠,٠٠٠ قوقع :

- محافظة أسوان ٨,٥	- محافظة الفيوم ٧,٦
- محافظة قنا ٦,٥	- محافظة الجيزة ١١٠,٠٠
- مدينة الأقصر ١١,٩	- غرب النوبارية ١٢٠,٠٠
- محافظة سوهاج ٧	- محافظة الجيزة ٥٦
- محافظة أسيوط ١٠	- المعدل فى ج.م.ع ٣,٧

بالنسبة لقواقع البيومفلاريا الناقل للبلهارسيا البولية معدل الإصابة /١٠,٠٠٠ قوقع :

- محافظة أسيوط ٤٢ - محافظة الإسكندرية ٣٩

- محافظة الجيزة ٣٥ - محافظة بورسعيد ٢٥٠

- المعدل فى ج . م . ع ٢,٩٨

وأرتفاع هذه النسب أو المعدلات فى هذه المحافظات يعنى تلوث المجارى المائية بدرجات متفاوتة بالمخلفات الآدمية (البول الذى يحتوى على بويضات البلهارسيا البولية والبراز الذى يحتوى على بويضات البلهارسيا المعوية) .

٦ – بكتريا المجموعة القولونية (Coliforms) وبكتريا القولون النموذجى (Fecal Colif) :

تصل المجموعة القولونية من البكتريا إلى موارد المياه أما من التربة أو من الإنسان أو الحيوان ، وبكتريا القولون النموذجى وهو أحد أنواع المجموعة القولونية ويوجد فى الأمعاء الغليظة للإنسان وبالتإلى فأن تواجده فى موارد المياه أصبحت ملوثه بالمخلفات الآدمية التى تحتوى على مسببات الأمراض البكترية والفيروسية والطفيلية ، وقد إستخدم هذان المؤشران من البكتريا فى العديد من المعايير المقررة رسميا فى مصر على الوجه التإلى :

الإستخدمات	المعايير المقررة لكل ١٠٠سم٣	
	المجموعة القولونية بكتريا القولون النموذجى	
١ – مياه الشرب	٣	معدوم
٢ – صيد الأسماك فى البحيرات	٧٠ ولا تزيد فى١٠ % من العينات	-
٣ – الصرف الصناعى إلى مجارى المياه العذبة	٢٥٠٠	-
٤ – الصرف الصناعى إلى المصارف والبحيرات	٥٠٠٠	-
٥ – صرف سائل المجارى إلى المصارف والبحيرات	٥٠٠٠	-
٦ – نوعية المياه غى المصارف والبحيرات	٥٠٠٠	-
٧ – نوعية مياه المصارف قبل رفعها إلى مجارى المياه العذبة	٥٠٠٠	-

سبق الإشارة إلى أن منظمة الصحة العالمية أوصت بتقسيم موارد المياه الخام " الطبيعية " كمصادر لمياه الشرب إلى مستويات طبقا للمحتوى البكتريرلوجى للمجموعة القولونية وتحديد نوع المعالجة المقترحة لكل مستوى لضمان سلامة مياه الشرب والحد من إنتشار الأمراض التى تنتقل عن طريق المياه .

وأنه إذا زادت النسبة بين العد الإحتمإلى لبكتريا القولون النموذجى (FC) إلى العد الإحتمإلى للمجموعة القولونية (C) عن ٠,٤ فأن مياه المورد تحتاج إلى معالجة طبقا للمستوى الأعلى .

وقد بينت التقارير الواردة من الولايات المتحدةا أن هذه النسبة C/FC فى حدود ٠,٢٢ أما مصر فأنها تتفاوت بين ٠,٤ ~ ٠,٥٥ طبقا للفحوص التى إجراها مركز بحوث المياه التابع لوزارة الموارد المائية عام

١٩٩٢ بمعنى أن معالجة المياه الخام تحتاج إلى مستوى أعلى من المعالجة التقليدية مثل إضافة الأوزون كمادة معقمة من الكلور .

ويعنى إرتفاع نسبة C/FCإلى ضرورة إعادة النظر فى المعايير البكتريولوجية المقررة لصرف المخلفات السائلة إلى المجارى المائية والمعايير الخاصة فنسة بهدف الحد من التلوث البكترلوجى للمجارى المائية على إختلاف أنواعها .

٧ ــ الفيروسات فى المياه :

الفيروسات هى كائنات دقيقة جدا لا ترى الإ تحت الميكروسكوب الإلكترونى ولا تتكاثر الإ داخل الخلية الحية التى تصيبها ولذا تعتبر الفيروسات كائن طفيلى للخلية الحية . ومن أهم الفيروسات التى تتواجد فى البراز الآدمى وتلوث المسطحات المائية وتنقل العدوى إلى الإنسان عن طريق المياه الملوثة بالفيروسات التالية :

فيروس الإلتهاب الكبدى الوبائى " أ "

من أهم الفيروسات التى تصيب الإنسان فى العالم وتؤدى إلى إلتهابات الكبد ومرض الصفراء ، ويتذكر العالم وباء مدنية دلهى عام ١٩٩٥ الذى إصاب ٢٨٧٤٥ حالة مرضية إستخدم مورد مياه عام تمت معالجتة وكلورته وبالرغم من مطابقة مياه الشرب للمعايير البكتريولوجية فأن الحالات إستمرت فى الزيادة إلى أن قرر المسئول عن محطة تنقية مياه الشرب زيادة جرعات الكلور المضافة إلى المياه . عندئذ فقط بدأت الموجة الوبائية فى الإنحسار وأمكن السيطرة على الحالة الصحية . وهذه هى المرة الأولى قبل إكتشاف الفيروس وعزل له تم فيها تحديد مسبب الأمراض بأنه فيروس ويقاوم جرعات الكلور المضافة إلى مياه الشرب بالطرق العادية ويحتاج إلى جرعات من الكلور أكثر تركيزا لقتله . والطريقة الحالية لا تقتل الفيروس وتحتاج إلى إستخدام الكلور بطريقة نقطة الإنكسار مع فترة تلامس بين المياه المرشحة والكلور المضاف لا تقل عن نصف ساعة ولا تقل الكلور الحر المتبقى فى مياه الشرب عن نصف جزء فى المليون .

فيروس الإلتهاب الكبدى نوعه " هـ "

وقد تم إكتشافة وعزله حدثيا ، وينتقل إلى الإنسان عن طريق المياه وتبلغ نسبة الأطفال المرضى بإلتهاب الكبدى والمصابه بهذا الفسروس ٢٢% فى مصر.

مجموعة الفيروسات المسببه للإسهال المعوية :

وإهمها فيروس روتا الذى يسبب الإسهال والنزلات المعوية بين الأطفال فى مصر حيث تبلغ الإصابه بهذا الفيروس ٤٠% من جملة الحالات المرضية .

فيروسات مرض شلل الأطفال :

وهو المرض الوحيد من بين الإمراض التى تنتقل عن طريق المياه الذى له لقاح فعال يؤدى إلى مناعة دائمة للأطفال الذين يتم تحصينهم ضد المرض ، وهو ثلاث أنواع : ١ ، ٢ ، ٣ ويفضل التطعيم الإجبارى للإطفال والحملات القومية لتطعيم المتخلفين سوف تتمكن مصر من إستئصال هذا المرض بحلول عام ٢٠٠٠ بإذن الله وقد أمكن عزل هذه الأنواع الثلاثة من مياه المجارى فى مصر .

ومن المهم أن نعلم أن فيروس الإلتهاب الكبدى الوبائى " أ " وفيروس شلل الأطفال نوع " ١ " يقاومن جرعات الكلور التى تضاف إلى مياه الشرب كما أن فيروس شلل الأطفال نوع ١ ، ٣ أكثر مقاومة من النوع " ٢ " لنفس جرعات الكلور التى تؤدى إلى قتل بكتريا القولون النموذجى ، بمعنى أن المياه المكلوره بالطريقة المتبعة حاليا لا يمكن الجزم أنها خالية من فيروس الإلتهاب الكبدى " أ " .

ثالثا : الأخطار الناتجة عن تلوث المياه بمسببات الأمراض والطفيليات :

١ – أثر التلوث على معالجة مياه الشرب

يؤدى التلوث إلى الإتعانه بطرق أكثر تكلفة إقتصاديا للتخلص من مسببات الأمراض ويؤدى إرتفاع أسعار المياه على المستهللك إلى معاناة المواطنين والمستثمرين إقتصاديا ، كما أن تلوث المجارى المائية يعتبر من العوامل السلبية التى تهدد خطط التنمية فى الإقاليم والمحافظات التى تعتمد كلية على المياه السطحية وخاصة فى محافظات شمال الدلتا والإسكندرية ومطروح ومدن القناة وغيرهم ، حيث توجد ٦٣ عملية تنقية مياه كبرى (١٣ على النيل مباشرة ، ٥٠ على فروع النيل والقنوات الرئيسية) بالإضافة إلى ١١ عملية تنقية للمياه العذبة مناطق القاهرة الكبرى .

٢ – أثر التلوث على كفاءة محطات تنقية المياه ومدى مطابقة المياه للمعايير البكتريولوجية المقررة

زادت نسبة العينات غير المطابقة المأخوذة من مياه الشرب فى ١٣ محافظة عن المعايير البكتريويوجية المقررة خلال عامى ٩٣ ، ١٩٩٤ وتنص هذه المعايير على الإ تزيد نسبة العينات غير المطابقة خلال العام عن ٥ % من جملة العينات طوال العام ، وتأثرت محافظات شمال الدلتا مثل البحيرة – الدقهلية – كفر الشيخ – دمياط وكذا مطروح والقليوبية – الشرقية – الجيزة – قنا – الفيوم – الوادى الجديد بتلوث المياه السطحية المعالجة أعلاها فى مطروح ١٢,٥ % - كفر الشيخ ١٢,٥% – الدقهلية ١١,٣ % القليوبية ١٥,٤ % خلال عام ١٩٩٤ وإرتفعت نسبة العينات غير المطابقة من المياه الجوفية إلى ٢٩,٥ % فى القليوبية ، ١٦,٤ % البحيرة ، ١١,٥% الدقهلية ٢٤,٥ % الجيزة عام ١٩٩٤. وكانت أعلى النسب خلال عام ١٩٩٣ فى الجيزة بالنسبة للمياه الجوفية ٤٢ % وفى البحيرة ٢٢ % بالنسبة للمياه السطحية المعالجة .

ولا تزال ١٢ محافظة خلال عام ١٩٩٨ تعانى من زيادة نسبة العينات غير المطابقة بكتريولوجيا عن النسبة المقررة (٥ %)

ومن بين هذه المحافظات توجد ٦ محافظات بها زيادات فى عينات المياه غير المطابقة المرشحة والجوفية على حد سواء .

أما المحافظات الستة الأخرى فالزيادة فى عينات المياه الجوفية فقط والجدول الآتى يبين الوضع الحالى :

المحافظة	مياه مرشحة %	مياه جوفية %
الشرقية	% ٢١,٦	% ٢٤,٨
سيناء الجنوبية	١٥,٢	١٣,٧
الدقهلية	١٢	١٦
المنيا	١٠,٩	٢٣,٢
المنوفية	٨,٥	٢٢,٤
مطروح	٦,٣	٧,٦
الإسماعيلية	-	٤٣,٦
الجيزة	-	١٢
البحيرة	-	١١,٩
الوادى الجديد	-	١١,٦
القليوبية	-	١٠,٨
أسيوط	-	١٢

وبمقارنة الوضع الحالى عام ٩٨ وأعوام ٩٣ ، ٩٤ يتبين الآتى :

- أن الوضع تحسن فى عدد من المحافظات خلال عام ٩٨ وهى محافظات كفر الشيخ – دمياط – قنا – الفيوم وأصبحت المياه مطابقة .
- لا تزال ظاهرة عدم مطابقة المياه مستمرة حتى عام ١٩٩٨ فى محافظات الشرقية – الدقهلية – مطروح " مرشحة وجوفية " – والجيزة – البحيرة – الوادى – القليوبية " جوفية فقط "
- أستجدت محافظات هى سيناء الجنوبية – المنيا – المنوفية – الإسماعيلية – أسيوط بها زيادات عن النسب المقررة .

٣– أثر التلوث على محطات تنقية المياه النقالى (Compact Units)

توجد ٣٠٨ وحدة معالجة مياه نقالى لا تزيد تصرف كل وحدة عن ٥٥٠ متر مكعب فى اليزم ، وتقع مآخذها على الترع الصغيرة أو المتوسطة وخاصة فى شمال الدلتا إلى بها ٥٠ % من هذه الوحدات (الدقهلية البحيرة – كفر الشيخ – دمياط وغالبا ما تكون مياه هذه الترع خليطا من المياه العذبة ومياه المصارف مما يؤدى إلى تلوث هذه المآخذ ، وإذا أضفنا ضعف الرقابة وسوء التشغيل وإنقطاع التيار الكهربى المغذى للوحدات من آن لآخر فان المياه الخارجة إلى الشبكات تكون غير آمنه للاستهلاك الآدمى وغير مطابقة للمعايير البكتريولوجيه وتسبب خطرا على الصحة العامة ٠

٤ - أثر التلوث على صحة الإنسان

يصاب الإنسان بالعديد من الأمراض أهمها :

البلهارسيا : هى أحد الأمراض المتوطنة فى مصر وتنتقل العدوى إلى الإنسان من خلال تلامسه مع المياه الملوثة التى تحتوى على الطور المعدى (السركاريا) عند رى الأراضى الزراعية أو الأستحمام فى الترع، وانخفضت معدلات إنتشار البلهارسيا البولية من ١٤,١ % عام ١٩٧٩ على ٢,٤ % عام ١٩٩٤ بينما زاد معدل انتشار البلهارسيا المعوية من ٨% عام ١٩٧٩ على ١٤,٢ عام ١٩٩٤، وتعزى هذه الزيادة إلى تلوث المجارى المائية بالمخلفات الآدمية التى تحتوى على بويضات البلهارسيا المعوية فى البراز الآدمى ٠

وتزيد معدلات البلهارسيا المعوية فى عدد من المحافظات عن المعدل المذكور وخاصة فى محافظات كفر الشيخ (٢٣,٣%)، الدقهلية (١٤,٦%)، دمياط (١٦,٥%)، الشرقية (١٥,٥%) والجيزة (٢٢,٧%) وهى محافظات تزيد بها عينات المياه غير المطابقة بكتريولوجيا عام ١٩٩٤ ٠

الألتهاب الكبدى الوبائى ، التيفود والباراتيفود وشلل الأطفال :

يرجع الفضل إلى الحد من انتشار مرض شلل الأطفال إلى برنامج التحصين الإجبارى للأطفال وحملات التطعيم القومية ، وقد كان انتشار المرض لهذا السبب أقل كثيرا من معدل إنتشار الأمراض الأخرى لعدم وجود طعم فعال لها، ومن المتوقع ان يتم إستئصال المرض " شلل الأطفال " نهائيا من مصر ٠

وبينما ينخفض معدل الإصابة بالتهاب الكبدى تدريجيا ولكن بطائا فان معدل الإصابة بمرض التيفود والباراتيفود بعد انخفاضه المستمر بدا فى الارتفاع مرة ثانية خلال عام ١٩٩٢ وحتى ١٩٩٤ كما هو مبين أدناه :-

معدل الانتشار (لكل ١٠٠,٠٠٠)

السنة	الإلتهاب الكبدى	التيفود والباراتيفود	شلل الأطفال
١٩٧٢	٦٩,٢	٣٩,٥	–
١٩٨٠	٤٧,٥	١٢,٨	٤,٧
١٩٨٣	٣٤,٧	٨,٦	٢,٢
١٩٩٢	٢٧,١	١١,٣	١,٢
١٩٩٣	٢٥,١	١٦,٩	٣٥.
١٩٩٤	٢٥,١	١٧,٤	٣٤.
١٩٩٥	٠٠٠٠	٠٠٠٠	٠,٧

وهذه الزيادة فى معدلات التيفود والباراتيفود تعنى تواجد السالمونيلا " مسبب المرض " فى البيئة المحيطة بالانسان٠ وإذا أخذنا فى الاعتبار إرتفاع نسب عينات مياه الشرب غير المطابقة بكتريولوجيا والتى تعنى إحتمال تواجد مسببات الأمراض فى هذه المياه فانه يمكن القول أن السالمونيلا قد تجد منفذا للهروب من خطوات تنقية المياه وخاصة أن نسبة C \ FC مرتفعة فى المياه السطحية مما يعطى مؤشرا إلى الحاجة إلى معالجة مياه الشرب بطرق أرقى من الطرق التقليدية الحالية ٠

الإسهال والنزلات المعوية :

وهى من الأمراض الخطيرة التى تصيب الأطفال أقل من ٥ سنوات وتؤدى إلى الوفاة بسبب مضاعفات المرض الخطيرة وأهمها الجفاف ٠ وقد تغلبت وزارة الصحة والسكان الصحة على مشكلة الوفيات نتيجة الجفاف بتنفيذ برنامج ارواء الأطفال عن طريق الفم فإنخفضت نسبة الوفيات للأطفال بصفة عامة وبسبب الإسهال بصفة خاصة على مدار السنوات العشر الماضية، إلا أن الحالات المرضية نفسها لم تنخفض بدرجة ملموسة إذ لا يزال حوإلى مليون طفل أقل من ٥ سنوات يعانون من مرض الإسهال والنزلات المعوية ومن **أهم مسببات المرض فيروس " روتا " :-**

المعدل	الأطفال من ٠- أقل من سنة	الأطفال من ١- ٥ سنوات
معدل الوفيات فى الألف عام ١٩٨٣	٦٤,٧	١٠,٠٠
معدل الوفيات فى الألف عام ١٩٩٤	٢٨,٧	٢,٥٧
معدل الوفيات بسبب الإسهال ١٩٨٣	٢٩,١	٤,٠٣
معدل الوفيات بسبب الإسهال ١٩٩٤	٧,٠	٠,٤٥

وقد بلغ عدد الأطفال المصابين بالإسهال " عام ١٩٨٩ " ١١٤٩٢٠٨ طفلا وإنخفض قليلاً " عام ١٩٩٤ " إلى ٩٤٧٣٣٣ طفلا .

وتنتقل العدوى إلى الأطفال إما عن طريق المياه المحملة بمسببات المرض أو عند تحضير وجبات الرضاعة الصناعية فى زجاجيات ملوثة بالمياه غير الآمنة .

5 – أثر التلوث على الكائنات الحية المائية :

للكائنات الحية المائية كالأسماك والصدفيات القدرة على تركيز البكتريا والفيروسات داخل أنسجتها مما يؤدى إلى إصابة الإنسان بأمراض عدة مثل : الإلتهاب الكبدى ، النزلات المعوية ، التيفودية ، والتسمم الغذائى

كما أن تلوث المجارى المائية بالمخلفات الآدمية التى تحتوى على بويضات الطفيليات يؤدى إلى إستكمال دورة حياه الطفيليات فى العائل الوسيط (القواقع وغيرها) فى المياه وخروج الطور المعدى للإنسان أو الحيوان مما يؤدى إلى إنتشار هذه الأمراض ، وعلى سبيل المثال البهلهارسيا ، والدودة الكبدية والهبتروفيس .

الدودة الكبدية :

هو مرض يصيب الماشية والأغنام والماعز (العائل النهائى) وأحياناً يصيب الإنسان عن طريق إستخدم المياه الملوثة أو أكل الخضروات النيئة دون غسيل جيد والتى تحتوى على الطور المعدى ، وينتشر هذا المرض فى المناطق الريفية حول مدينة الإسكندرية وفى أجزاء من شمال الدلتا مثل كفر الشيخ والدقهلية ومحافظات أخرى مثل الشرقية – المنوفية – الإسماعيلية وبنى سويف.

الهيتروفيس :

هو أحد الأمراض المتوطنة بين سكان الدلتا حول بحيرات المنزلة – البرلس – إدكو والعائل النهائى للمرض هو الإنسان ,والحيوان آكلة السمك مثل القطط والكلاب ، وتصل البويضات من المريض إلى المياه ثم إلى القوقع العائل الوسيط الأول) ثم إلى الأسماك البورى والبلطى (العائل الوسيط الثانى) ثم إلى الإنسان وتبلغ نسبة الإصابة بين اسماك البورى ١٠٠% وبين أسماك البلطى ٦٠% وتنتقل العدوى للإنسان عن طريق آكل الأسماك المصابة والتى لا تطهى جيدا أو الأسماك المملحة لمدة تقل عن ١٠ أيام ٠

٦- أثر التلوث على النبات والحيوان :

رى الخضروات التى تؤكل نيئة بالمياه الملوثة يؤدى إلى تلوثها بمسببات الأمراض وبويضات الطفيليات كالآسكارس وحويصلات الاميبا مما يؤدى إلى إنتشار هذه الأمراض اذا تم آكل هذه الخضروات دون غسيل جبد ، ومن المعلوم أن الدوسنتاريا الأميبية تنتشر بين معظم المصريين ٠

كما أن رعى المواشى وخاصة المدرة للألبان فى مزارع يتم ريها بمياه ملوثه أو بسائل المجارى يؤدى إلى تلوث الحيوانات ثم تنتقل العدوى إلى الألبان ثم الإنسان ٠

المعايير والمواصفات الخاصة بمياه الشرب والاستخدام المنزلى

مقدمة

الغرض من وضع المعايير الصحية لمياه الشرب هو :-

١ - أن تكون مرشدا للمشتغلين بالصحة العامة أو المسئولين على الإشراف الصحى على مياه الشرب للتأكد من صلاحيتها٠

٢ - أن تكون هدفا للقائمين على أعمال التنقية حتى تكون المياه المعالجة مطابقة لهذه المعايير ٠

٣ - مطابقة المياه فى بلد من البلدان للمعايير الدولية يشجع الناقلات الدولية كالطائرات والسفن على التزود بالمياه من المطارات والموانى التى تقع فى تلك البلد ٠

٤ - تشجيع السياحية الداخلية والخارجية ٠

- نصت المادة السادسة من القانون رقم ٢٧ لسنة ١٩٨٧ فى شأن تنظيم الموارد العامة للمياه اللآزمة للشرب والإستعمال الآدمى على " تحدد بقرار من وزير الصحة بناء على موافقة اللجنة العليا للمياه بوزارة الصحة"٠

١ - المواصفات الصحية الخاصة بمأخذ عمليات مياه الشرب وحمايتها من التلوث٠

٢ - المواصفات والمعايير اللازم توافرها لإعتبار المياه صالحة للشرب والإستعمال الآدمى أو لأغراض صناعية الأطعمة والمشربات ٠

٣ - طرق أخذ عينات المياه وفحصها ٠

وقد سبق هذا القانون صدور قرار رئيس الجمهورية رقم ٢٧٠٣ لسنة ١٩٦٦ بإنشاء اللجنة العليا للمياه بوزارة الصحة وقد نصت الفقرة "ب " من المادة الثانية على تختص هذه اللجنة بوضع المواصفات والمعايير المواصفات والمعايير القياسية والإشتراطات الصحية لمياه الشرب ومواردها وطرق معالجتها والإشتراطات الصحية للتركيبات الصحية المنزلية ٠

من هذا يتبين أن وضع المعايير والمواصفات الخاصة بمياه الشرب هو إختصاص أصيل لوزارة الصحة ولا يشاركها فيه أية جهة أخرى ٠

موجز عن المعايير الخاصة بمياه الشرب :

فى ١٩٩٥/٣/١١ صدر قرار وزير الصحة رقم ١٠٨ لسنة ١٩٩٥ بالمعايير والمواصفات الواجب توافرها فى المياه الصالحة للشرب والإستخدام المنزلى وتنقسم هذه المعايير والمواصفات إلى ٥ أقسام هى :-

١ - **الخواص الطبيعية :** اللون – الطعم – الرائحة – العكارة – الرقم الأيدروجينى ٠

٢ – **المواد الكيمائية " غير العضوية " :** ولها تأثير على الأستساغة والإستخدامات المنزلية مثل (الأملاح الذائبة – الحديد – المنجنيز – العسر الكلى ٠٠٠) ٠

٣ - **المواد الكيماوية :** ذات التأثير على الصحة العامة وهى أما مواد غير عضوية أو مواد عضوية ٠

أ – **المواد الغير العضوية :"** المعادن الثقيلة مثل الرصاص والكادميوم والزئبق والنترات والنيتريت والفلوريدات "٠

ب – المواد العضوية مثل : -

- المبيدات وكذا مبيدات الحشائش ٠
- مواد عضوية أخرى خلاف المبيدات مثل الفينول – المطهرات ونواتجها – أحماض الخليك مكلورة – الأسيتوثيرلات المهلجنه – الكانات المكلورة – مركبات الأيثان المكلورة – البنزيدات المكلورة ٠

٤ - المعايير الميكروبيولوجية وتشمل :

- العد الكلى للبكتريا ٠
- أدلة التلوث " بكتريا القولون الكلية – باسيل القولون النموذجى – البكتريا السبحية البرازية ٠
- الفحص البيولوجى البروتوزوا والطحالب الزرقاء المخضره ٠

٥ - المواد المشعة وتشمل :

- مشتقات فصيلة ألفا ٠ - مشتقات فصيلة بيتا٠

وتختلف معايير ومواصفات مياه الشرب من بلد إلى آخر فمثلا هناك :

١ - المعايير الأمريكية فى الولايات المتحدة ٠

٢ - المعايير الخاصة بمجموعة الدول الأوروبية ٠

٣ - معايير منظمة الصحة العالمية وتسترشد بعا دول العالم الثالث عند وضع المعايير الخاصة بكل بلد منها

٤ - المعايير المصرية الا أنها جميعا تتفق فى هذه الأهداف :-

١ - جعل الماء رائقا خالية من اللون ، مستساغ الطعم والرائحة ٠

٢ - التخلص من الأملاح والمواد الكيمائية الضارة والتى تحد من الأستفادة بهذه المياه فى الأغراض الآدمية والصناعية مثل الحديد والمنجنيز والعسر الكلى ٠٠٠٠٠الخ

٣ - القضاء على مسببات الأمراض التى تنتقل عن طريق المياه ٠

٤ - أن تكون المياه صالحة للشرب والإستعمال الآدمى والأغراض الصناعية والغذائية ٠

ملحوظة :

هناك معايير أخرى لإستخدامات المياه المختلفة مثل :-

- معايير المياه المستخدمة فى الغسيل الكلوى وهى أرقى من معايير مياه الشرب ٠
- معايير للمياه المستخدمة فى حمامات السباحة ومياه شواطئ الإستحمام٠
- معايير خاصة بالصرف على المجارى المائية لحمايتها من التلوث ٠
- معايير خاصة بالمياه الطبيعية فى النيل وفروعه والمصاريف للحفاظ عليها من التلوث ٠
- كما أن بعض الصناعات مثل صناعة الأدوية تستخدم مياه ذات مواصفات خاصة أرقى من مياه الشرب لتصنيع القطرات والمحاليل وبعض الأدوية الأخرى التى يتعاطاها المرضى بالحقن ٠

١ – قرار وزير الصحة رقم ١٠٨ لسنة ١٩٩٥

وزير الصحة :-

- بعد الأطلاع على القرار الجمهورى رقم ٢٦٨ لسنة ١٩٧٥ بمسؤليات وزارة الصحة ٠
- وعلى قرار رئيس الجمهورية رقم ٢٧٠٣ لسنة ١٩٦٦ بنشاء اللجنة العليا للمياه٠
- وعلى القانون رقم ٢٧ لسنة ١٩٧٨ فى شأن تنظيم الموارد العامة للمياه اللازمة للشرب والإستعمال المنزلى ٠
- وعلى ما قررته اللجنة العليا للمياه بتاريخ ١٩٩٥/٢/٢٦ ٠
- وعلى ما عرضه علينا السيد الدكتور وكيل الوزارة للشئون الوقائية ٠

قــرر

مادة ١ :- تكون المعايير والمواصفات الواجب توافرها فى المياه الصالحة للشرب والإستخدام المنزلى طبقا للحدود القصوى الموضحة قرين كل منها بالجدول المرفق ٠

مادة ٢ :- تكون الجهة المختصة بإجراء الفحوص والتحاليل طبقا لما هو موضح بالجدول المرفق هى الإدارة المركزية للمعامل بوزارة الصحة وفروعها بالمحافظات وما يقرره وزير الصحة ٠

مادة ٣ :- بالنسبة اللالتزام بتنفيذ المعايير يراعى تكون طبقا لما هو موضح بالجدول المرفق ٠

مادة ٤ :- ينتشر هذا القرر فى الوقائع المصرية ويعمل بة من تاريخ صدوره ٠

وزير الصحة

د / على عبد الفتاح

تحريرا فى ١٩٩٥/٣/١١

المعايير والمواصفات الواجب توافرها فى المياه

الصالحة للشرب والإستخدام المنزلى

التى أقرتها اللجنة العليا للمياه بتاريخ ١٩٩٥/٢/٢٦

أولا : الخواص الطبيعية :

الخاصية	الحد الأقصى المسموح به
- اللون	٢٠- ٣٠ كحد أقصى بمقياس الكوبالت بلاتين
- الطعم	مقبول
- الرائحة	معدومة
- العكارة	- ٥ وحدات جاكسون أو ما يعادلها للمياه المرشحة - ١٠وحدات جاكسون أو ما يعادلها للمياه الجوفية والخليط
- الرقم الأيدروجينى	٦,٥ ــ ٩,٢

ثانيا : مواد غير عضوية لها تأثير على الاستساغة والاستخدامات المنزلية :-

الخاصية	الحد الأقصى المسموح به
- الأملاح الذائبة عند ١٢٠م	1200ملليجرام /لتر
- الحديد Fe	٠,٣ ملليجرام / لتر للمياه المرشحة ١,٠ ملليجرام / لتر للمياه الجوفية والخليط
- المنجنيز Mn	٠,١ ملليجرام / لتر للمياه المرشحة ٠,٥ ملليجرام / لتر للمياه الجوفية والخليط
- النحاس Cu	١ ملليجرام / لتر
- الزنك Zn	٥ ملليجرام / لتر
- العسر الكلى $AsCaCo_3$	٥٠٠ ملليجرام / لتر
- الكالسيوم Ca	٢٠٠ ملليجرام / لتر
- الماغنسيوم Mg	١٥٠ ملليجرام / لتر
- الكبريتات So_4	٤٠٠ ملليجرام / لتر
- الكلوريدات Cl	٥٠٠ ملليجرام / لتر
- الصوديوم Na	٢٠٠ ملليجرام / لتر
- الألومنيوم Al	٠,٢ ملليجرام / لتر
- التوازن الكلى	± ٠,١

ثالثا : المواد الكيميائية ذات التأثير على الصحة العامة : (أ) المواد الغير عضوية :

الخاصية		الحد الأقصى المسموح به
- الرصاص	Pb	0.05 ملليجرام / لتر
- الزرنيخ	As	0.05ملليجرام / لتر
- السيانيد	Cn	0.05ملليجرام / لتر
- الكادميوم	Cd	0.05 ملليجرام / لتر
- السيلينيوم	Se	0.01 ملليجرام / لتر
- الزئبق	Hg	0.001 ملليجرام / لتر
- الكروميوم	Cr	0.05 ملليجرام / لتر
- النترات	as(N)	10 ملليجرام / لتر
- النيتريت	as (N)	0.005 ملليجرام / لتر
- الفلوريدات	F	0.8 ملليجرام / لتر

(ب) المواد العضوية :

المبيدات	الحد المسموح به ميكروجرام / لتر
- الاكلور Alachlor	20
- الديكارب Aldicarb	10
- الدرين / داى الدرين Aldrin \ Dialdrin	0.03
- اترازين Atrazine	2
- بنتازون Bentazon	30
- كاربوفيوران Carbofuran	5
- كلوردان Chlordane	0.2
- كلوروتوليرون Chlorotoluron	30
- د٠د٠ت D.D.T	2
- ١،٢ داى بروموكلوروبروبان 1.2 Dibromo chloropropane	1 30
- ٢،٤د 2.4 D	20
- ٢،١ داى كلوروبروبان 1.2 Dichloropropane	20
- ٣،١ داى كلوروبروبان .1.3 Dichloropropane	1
- هكسا كلوروبنزين Hexachlorobenzene	9
- أيزوبرتيرون Isoproturon	2
- لندان Lindane	2
- أم سى بى أيه (كلوروفينوكسى) (MCPA (Chlorophenoxy	20 10
- ميتوكسى كلور Methoxychlor	6
- ميتولاكلور Metolachlor	20
- مولينات Molinate	9
- بنديمثالين Pendimethalin	20
- بنتاكلور فينول Pentachlorophenol	20
- بير ميترين Permethrin	2
- بروبانيل Propanil	20
- سيمازين Simazine	
- تراى فيلورالين Trifluralin	

مبيدات الحشائش كلوروفينوكسيد غير ٤،٢ دى و أم س بى ايه

Chlorophenoxy herbicides other than 2.4 D and MCPA

المبيدات	الحد المسموح به ميكروجرام / لتر
- ٢,٤ د٠ب 2.4DB	٩٠
- داى كلوربروب 2.4 Dichloroprop	100
- فينو برب Fenoprop	9
- ميكوبروب Mecoprop	10
- ٢,٤,٥تى 2.4.5 T	9

(ج) مواد عضوية ىخرى :

المبيدات	الحد المسموح به ميكروجرام / لتر
- ترای بيوتيل أكسيد القصدير Tributaly ltin Oxide	٢
- فينول Phenol	٢

المطهرات ونواتجها Disinfectants and disinfectants by product

المبيدات	الحد المسموح به ميكروجرام / لتر
- احادى كلور امين Monochloramine	٣
- ثنائى وثلاثى كلو امين Di and trichloramine	5
- برومات Bromate	25
- كلورايت Chlorite	200
- ٢,٤,٦ ترای كلورو فينول 2.4.6 Trichlorophenol	200
- ترای هالو ميثان Trihalometanes	100

أحماض الخليك المكلورة Chlorinate Acetic acids

المبيدات	الحد المسموح به ميكروجرام / لتر
- داى كلورو استيك اسيد Dichloro acetic acid	50
- ترای كلورو استيك اسيد Trichloro acetic acid	100
- ترای كلورو اسيتلد هيد Trichloro acetqldhyde	10

الأسيتونيترلات المهلجنة Halogenated acetonitriles

المبيدات	الحد المسموح به ميكروجرام / لتر
- ثنائى كلورو اسيتونيتريل Dichloro acetonitrile	90
- ثنائى برومو اسيتونيتريل Dibromo acetonitrile	100
- ثلاثى كلورو اسيتونيتريل Trichloro acetonitrile	1
- كلوريد السيانوجين Cyanogen Chloride	70

الكانات المكلورة Chlorinated Alkanes

المبيدات	الحد المسموح به ميكروجرام / لتر
- رابع كلوريد الكربون Carbon Totrachloride	٢
- داى كلورو ميثان Dichloromethane	٢٠
- ٢,١ داى كلورو ايثان 1.2 dichloromethane	30
- ١,١,١ ترای كلورو أيثان 1.1.1 trichloroethane	200

مركبات الأيثان المكلورة Chlorinated Ethanes

المبيدات	الحد المسموح به ميكروجرام / لتر
- كلوريد الفينيل Vinyl chloride	5
- ١,١داى كلورو ايثان 1.1 Dichloromethane	30
- ٢,١داى كلورو ايثان ١,٢ Dichloromethane	50
- ترای كلورو أيثانTrichloroethane	70
- رباعى كلورو ايثان Tetrachloroethane	40
الهيدروكربونات الكلية فيما عدا البنزين	١٠٠
فى صورة تولوين (Total Ilydrocarbons as (Tolucne بنزين Benzene	10
- بنزوبيرين Benzo Pyrine	0.7

البنزينات المكلورة Chorinated Benzenes

المبيدات	الحد المسموح به ميكروجرام / لتر
أحادى كلورو البنزين Monochlorobenzene	٣٠٠
٢,١ داى كلور البنزين 1.2 Dichlorobenzene	١٠٠٠
٤,١ داى كلور بنزين 1.4 Dichlorobenzene	٣٠٠
ترای كلورو بنزين Trichlorobenzene	٢٠
ثنائى (ايثيل هكسيل) اديبات Di (2-Ethyl hexyl) adipate	٨٠
ثنائى (ايثيل هكسيل) فثلات Di (2-Ethyl hexyl) Phthalate	٨
اكريلاميد A	٠,٥
ايبى كلورو هيدرين Epichlorohydrin	٠,٤
هكسا كلورو بيوتاديين Hexachlorohy butadiene	٠,٦
اديتيك اسيد Edetic (EDTA)	٢٠٠
نيتريلو استيك اسيد Nitrilotriacetic	٢٠٠

رابعا المعايير الميكروبيولوجية :

(أ) العد الكلى للبكتيريا :

بطريق الصب بالأطباق Poured plate method

١ - عند درجة ٣٧م لمدة ٢٤ ساعة لايزيد عن ٥٠ خلية / ١سم٣ ٠

٢ - عند درجة ٢٢م لمدة ٤٨ ساعة لايزيد عن ٥٠ خلية/ ١سم ٣ ٠

(ب) أدلة التلوث :-

١ – بكتيريا القولون الكلية Tptal Coliform

يجب أن تكون ٩٥% من العينات التى يتم فحصها خلال العام خالية تماما من بكتيريا القولون فى ١٠٠ سم٣ من العينة ٠ كما يجب أن لا تحتوى أى عينة من العينات على على أكثر من ٣ خلية/١٠٠سم ٣ على أن لا يتكرر ذلك فى عينتين متتاليتان من نفس المصدر ٠

٢ – بكتيريا القولون البرازية (باسيل القولون التموذجى)

يجب أن تكون جميع العينات خالية من باسيل القولون النموذجى ٠

٣ - البكتيريا السبحية البرازية :-

يجب أن تكون جميع العينات خالية من الميكروب السبحى البرازى ٠

(ج) الفحص البيولوجى :

عند فحص المياه ميكروسكوبيا يجب أن تكون خالية تماما من البروتوزوا وجميع أطوار الديدان المسببة للأمراض والطحالب الزرقاء المخضرة (Bluegreen algae) ٠

خامسا المواد المشعة :

- مشتقات من فصيلة ألفا (A) ٠,١ ميكروكيورى/لتر ٠
- مشتقات من فصيلة بيتا (B) ١,٠ ميكروكيورى/لتر٠

تنفيذ المعايير

أولا : يبدأ الالتزام الفورى من تاريخ صدور القرار الخاص بالمواصفات فيما يختص بالخواص الطبيعية – المواد الغير العضوية ذات التأثير على الإستساغة والإستخدامات المنزلية وعلى أن يتم إجراءها روتينيا لجميع عينات المياه ٠

ثانيا : يبدأ الإلتزام الفورى من تاريخ صدور القرار الخاص بالمواصفات بالمعايير الميكروبيولوجية والبيولوجية روتينيا لجميع العينات ٠

ثالثا : بالنسبة للمواد الكيميائية ذات التأثير على الصحة العامة ٠

أ – المواد الغير عضوية : -

يبدأ الإلتزام الفورى بالمعايير الخاصة بالمواد الغير عضوية ذات التأثير على الصحة على أن يتم إجراءها مرة كل شهر على الأقل لكل مورد مائى ٠

ب – المواد العضوية :-

١ - يبدأ الإلتزام بالمعايير الخاصة بمركبات الميثان المكلورة بعد عام ميلادى من تاريخ إقرار المعايير ٠

٢ - يبدأ الإلتزام بالمعايير الخاصة بالمبيدات والمركبات العضوية الأخرى بعد عامين من إقرار المعايير على أن تلتزم جميع الجهات بإجراءها لعينات ممثلة لجميع مصادر المياه كل ستة شهور على الأقل٠

رابعا : يبدأ الإلتزام الفورى بالمعايير الخاصة بالمواد المشعة لعينات ممثلة لجميع مصادر المياه وتتولى إجراءها الهيئة العامة للطاقة الذرية وإخطار وزارة الصحة بأنها فى حدود الأمان النووى وذلك لحين توفير إمكانيات القياس بمعامل وزارة الصحة ٠

خامسا : يجب على الهيئات المنتجة للمياه عند التعاقد على إنشاء محطات مياه جديدة مراعاة إلتزام التصميم الهندسى وطرق المعالجة بالوصول إلى المياه المنتجة مطابقة للمواصفات وتجهيز معاملها بالإمكانيات اللازمة لطرق قياسها ورفع كفاءة محطات تنقية مياه الشرب الحالية مرحليا للوصول بإنتاجها إلى المواصفات.

سادسا : تجرى جميع الفحوص والتحاليل طبقا لطرق القياس الواردة فى كتاب :

Standard Methods for The Examination of Water and Waste Water (A.P.H.A and E.P.A) last edition

وتتولى الإدارة المركزية للمعامل بوزارة الصحة إختيار انسب الطرق الواردة وتوزيعها على جميع معامل المحافظات وتدريب العاملين بها للقياسات على مستوى الجمهورية لتقييم أداء المعامل المختلفة Quality Control ٠

وكيل الوزارة
لقطاع الشئون الوقائية

د٠ محمود أبو النصر رشيد

٢ – قرار وزير الصحة رقم ٦٣ لسنة ١٩٩٦

وزير الصحة والسكان :

- بعد الإطلاع على القرار الجمهورى رقم ٢٦٨ لسنة ١٩٧٥ بمسئوليات وزارة الصحة ٠
- وعلى قرار رئيس الجمهورية رقم ٢٧٠٣ لسنة ١٩٩٦ بإنشاء اللجنة العليا للمياه ٠
- وعلى ما قررته اللجنة العليا للمياه بتاريخ ١٩٩٦/٢/١٣ ٠
- وعلى ما عرضه علينا السيد الدكتور وكيل الوزارة للشئون الوقائية ٠

قـــرر

مادة ١ : تكون المعايير والمواصفات الواجب توافرها فى المياه المستخدمة فى وحدات غسيل الكلى فى جميع العيادات والمستشفيات سواء الخاصة أو العامة فى الحدود الموضحة بالجدول المرفق والموقع من وكيل الوزارة للشئون الوقائية ٠

مادة ٢ : يكون المسئول عن أخذ العينات المراقب الصحى المختص بالمنطقة التى تقع فى دائرتها المحده

مادة ٣ : تكون الجهة المختصة بإجراء الفحوص والتحاليل هى معامل وزارة الصحة وفروعها بالمحافظات وما يقرره وزير الصحة .

مادة ٤ : تكون **من** سلطة مديرية الصحة المختصة إيقاف إستخدام الوحدة إذا تكون عدم مطابقتها للمواصفات الموضحة لحين ثبوت المطابقة .

مادة ٥ : ينشر هذا القرار بالوقائع المصرية ويعمل به من تاريخ صدوره .

وزير الصحة والسكان

أ. د. إسماعيل سلام

تحريرا فى ١٩٩٦/٢/١٧

المعايير الواجب توافرها فى المياه المستخدمة
فى وحدات غسيل الكلى

يجب أن تكون المياه المستخدمة فى وحدات الغسيل الكلوى سواء فى حدود المعايير والمواصفات الآتية:

الخاصية		الحد الأقصى المسموح بها
- الكالسيوم	Ca	- ٥ ملليجرام / لتر
- الماغنسيوم	Mg	- ٤ ملليجرام / لتر
- الصوديوم	Na	- ٧٠ ملليجرام / لتر
- البوتاسيوم	K	- ٥ ملليجرام / لتر
- الحديد	Fe	- ٠,١ ملليجرام / لتر
- المنجنيز	Mn	- ٠,١ ملليجرام / لتر
- الفلوريدات	F	- ٠,٢ ملليجرام / لتر
- الكلور المتبقى	$Res.cl_2$	- ٠,٢ ملليجرام / لتر
- الكلور امين		- ٠,١ ملليجرام / لتر
- النترات	NH_3	- معدوم ملليجرام / لتر
- الكبريتات	SO_4	- ١٠٠ ملليجرام / لتر
- النحاس	Cu	- ٠,١ ملليجرام / لتر
- الباريوم	Ba	- ٠,١ ملليجرام / لتر
- الزنك	Zn	- ٠,١ ملليجرام / لتر
- الزرنيخ	Sn	- ٠,٠٠٥ ملليجرام / لتر
- الرصاص	Pb	- ٠,٠٠٥ ملليجرام / لتر
- العسر الكلى	$Ca\ Co_3$	- ١٠ ملليجرام / لتر
- الفضة	Ag	- ٠,٠٠٥ ملليجرام / لتر
- الكروميوم	Cr	- ٠,٠١٤ ملليجرام / لتر
- السلنيوم	Se	- ٠,٠٩ ملليجرام / لتر
- الألومنيوم	Al	- ٠,٠١ ملليجرام / لتر
- الزئبق	Hg	- ٠,٠٠٠٢ ملليجرام / لتر
- الكادميوم	Cd	- 0.001 ملليجرام / لتر
- درجة تركيز أيون الأيدروجين	PH	- ٦,٨ – ٧,٤
- درجة التوصيل الكهربى		- ٣٠٠ ملليجرام / لتر
- الأملاح الذائبة الكلية عند ١٢٠م		- ٢٠٠ ملليجرام / لتر

الفحص البكتريولوجى :

يجب أن تكون المياه خاليه تماما من أى كائنات حيه دقيقة فى ٩٥ % من العينات التى يتم فحصها خلال العام ويجب ألا يزيد العد البكتيرى الكلى (Total Count) عند ٣٧م أو ٢٢م عن ٥٠ خليه فى ١سم٣ فى أى عينه من العينات ٠

ويتم سحب عينات من المياه المستخدمة فى وحدات غسيل الكلى بالمستشفيات أو الوحدات الخاصة والعامة مرة كل شهر على الأقل وذلك بمعرفة المراقب الصحى المختص بالتعليمات الخاصة بأخذ العينات المحددة بقرار وزير الصحة رقم ٣٠١ لسنة ١٩٩٥ وترسل العينات إلى معامل وزارة الصحة والسكان الصحة مثلجه وفى خلال ساعة على الأكثر من أخذها ٠

ويكون من سلطه مديرية الصحة المختصة إيقاف استخدام الوحدة فى حالة تكرار عدم المطابقه لحين ثبوت المطابقة ٠

٣ – المعايير الكيميائية والبيولوجيه للمياه فى حمامات السباحه

وقرار وزير الصحة رقم ٤١٨ لسنة ١٩٩٥

صدر فى ١١/٥ / ١٩٩٥

---

١ – الخواص الكيميائية :

الكلور الحر المتبقى	لا يقل عن ١,٠ ولا يزيد عن ١,٥ جزء فى المليون
العكارة	لا تزيد عن ١,٠ وحدة جاكسون أو ما يعادلها من وحدات NTU.
الرقم الهيدروجينى	٧,٢ – ٧,٨
القلوية الكلية $Ca\ Co_3$	من ١٠٠ – ١٥٠ جزء فى المليون .
المنجنيز	لا يزيد عن ٠,١ – جزء فى المليون .
الزيوت والشحوم	يجب أن تكون المياه خالية منها تماما .
الفينول	يجب أن تكون المياه خالية منها تماما .

٢- المعايير البكتريولوجية :

- يجب أن تكون المياه خالية تماما من باسيل القولون .
- يجب أن تكون المياه خالية تماما من الاستربتوكوكس
- يجب أن لا يزيد العدد البكتيرى عن ١٠٠ فى١سم^3 عند درجة ٣٥- ٣٧ درجة مئوية لمدة ٢٤ ساعة ٠

الفحص البيولوجى :

يجب عند فحص المياه ميكروسكوبيا أن تكون خالية تماما من الديدان والبرتوزوا وجميع أطوار الديدان المسببة للأمراض والطحالب الزرقاء المخضرة ٠

٣ - دورية أخذ العينات :

- يلتزم مكتب الصحة الذى يقع فى دائرته حمام السباحة بالمرور على الحمام مرة كل اسبوع لمراجعة الاشتراطات الصحية وأخذ العينات اللازمة للفحوص الكيميائية – والبكتريولوجية والبيولوجية وعلى المعامل المركزية وفروعها مراعاة الإبلاغ لمكتب الصحة المختص بنتائج الفحوص البكترولوجية تليفونيا كما يجب على آخذ العينة مراعاة أن يتم أخذ العينات للفحص أثناء إستخدام الحمام ويفضل وقت الذروة ٠
- يلتزم المكلف بالمرور بملئ نموذج المرور المرفق ٠
- بالنسبة لحمامات السباحة التى تستخدم مياه البحار يجب الإلتزام بالمعايير الخاصة بالعكارة والزيوت والشحوم مع الالتزام بتغيير مياه الحمام مرة كل ٢٤ ساعة على الأقل ٠

٤ - معايير حمامات السباحة التى تستخدم مياه البحار

قرتر وزير الصحة رقم ٢٨ لسنة ١٩٩٧

صدر فى ١٩٩٧/١/٢٣

يشترط أن تكون المياه المستخدمة فى حمامات السباحة التى تستخدم مياه البحار مطابقة للمعايير الآتية :-

أولا : المعايير الكيميائية والطبيعية :

الرائحة	تكون الرائحة طبيعية طبقا للروائح المتعارف عليها فى المنطقة ٠
الشفافية	لا تقل عن ١٢٥سم بمقياس سيفكا ٠
اللون	طبيعى طبقا للمتعارف علية بالمنطقة ٠
تركيز أيون الايدروجين (PH)	٦,٥ – ٨,٥ .
الأكسجين الذائب (Do)	لا يقل عن ٤,٠ جزء فى المليون .
الزيوت والشحوم والراتنجات	تكون خالية منها تماما.
كبريتيد الايدروجين (H_2S)	لا يزيد عن ٠,٠١ جزء فى المليون .
الأمونيا (NH_3)	لا تزيد عن ٠,٠٥ جزء فى المليون .
الفينول	لا يزيد عن ٠,٠٥ جزء فى المليون .
الكلور الحر المتبقى	لا يقل عن ١,٠ ولا يزيد عن ١,٥ جزء فى المليون .

ثانيا : المعايير البكتريولوجية :

- خلال الكوليفورم الكلية (Total coliform) لا يزيد عن ١٠٠ فى ١٠٠ مللى ٠
- باسيل القولون النموذجى (Faecal coliform) معدوم فى عينة مقدارها ١٠٠ مللى .
- الاستربتوكوكس فيكالس (Streptococus faecalis) معدوم فى عينة مقدارها ١٠٠ مللى ٠
- البسيد موناس ايروجينزا (Pseudomonas aerognosa) معدوم فى عينة مقدارها ١٠٠ مللى ٠
- الاستافيلو كوكس (Staphy lococus) معدوم فى عينة مقدارها ١٠٠ مللى ٠
- السالمونيلا (Salmonella) معدوم فى عينة مقدارها ١٠٠مللى ٠
- العد البكتيرى الكلى (Total Bacterial count) لا يزيد عن ١٠٠ خلية فى ١سم٣ عند ٣٧م٠

ثالثا : الفحص البيولوجى :

يجب أن تكون المياه خالية تماما من أطوار الطفيليات والديدان والبروتوزوا المسببه للأمراض فى ١ لتر وتكون خالية من الفطريات والطحالب الزرقاء المخضرة ٠

٥ – المعايير الواجب توافرها فى مياه شواطئ الإستحمام

قرار وزير الصحة والسكان رقم ٦٤ لسنة

١٩٩٦ صدر فى ١٩٩٦/٢/١٧

يجب فى أى وقت من الأوقات أن تكون مياه شواطئ الإستحمام سواء على مسطحات المياه المالحة أو العذبه أو البحيرات فى حدود المعايير الآتية :

الخاصية	الحدود المسموح بها
الرائحة	تكون الرائحة طبيعية طبقا للرائحة المتعارف عليها بالمنطقة
الشفافية	لا تقل عن ١٢٥ سم بمقياس سيكفا
اللون	طبيعى طبقا للمتعارف عليه فى المنطقة
تركيز أيون الايدروجين P H	٦,٥ ــ ٨,٥
الأكسجين الذائب	لا يقل عن ٤,٠ جزء فى المليون
الزيوت والشحوم والراتنجات	لا تزيد عن ١٠,٠ جزء فى المليون
كبريتيد الايدورجين (H_2S)	لا يزيد عن ٠,٠١ جزء فى المليون
الأمونيا (NH_3)	لا يزيد عن ٠,٤ جزء فى المليون
الفينول	لا يزيد عن ٠,٠٥ جزء فى المليون

المواد المشعة :

يتولى قياسها هيئة الطاقة الذرية دوريا وإخطار وزارة الصحة والسكان الصحة إنها فى حدود الأمان النووى ٠

الفحص البكتريولوجى :

١ - لا يزيد عدد بكتريا القولون البرازية Total coliformعن ٥٠٠ فى ١٠٠ سم٣ من العينة فى ٩٥% من عدد العينات التى يتم فحصها على مدار الصيف .

٢ - لا يزيد عدد بكتريا القولون النموذجية Faecal coliform عن ١٠٠ فى ١٠٠سم٣ وذلك فى ٩٠% من العينات التى يتم فحصها خلال فصل الصيف ويتم سحب العينات طوال فصل الصيف الذى يبدأ من شهر إبريل حتى نهاية شهر ستمبر من كل عام . وإذا تكرر عدم مطابقة مياه أى شاطى للمواصفات الموضحة عالية تكون من سلطة مديرية الصحة المختصه منع استخدام الشاطئ لحين ثبوت مطابقته لهذه المعايير ٠

٦ ــ اللأئحة التنفيذية للقانون ٤٨ لسنة ١٩٨٢

بشأن حمايه نهر النيل من التلوث

أولا : فى الصرف على مسطحات المياه العذبة :

مادة ٦٠ : يجب أن تبقى مجارى المياه العذبة التى يرخص بصرف المخلفات الصناعية السائلة المعالجة إليها فى حدد المعايير والمواصفات الأتية :

البيان	المعايير والمواصفات (ملليجرام / لتر ما لم يذكر غير ذلك)
اللون	**لا يزيد على ١٠٠درجة**
مجموع المواد الصلبة	**٥٠٠**
درجة الحرارة	**٥ درجات فوق المعتاد**
الأكسجين الذائب	**لا يقل عن ٥**
الأس الايدروجيني	**لا يقل عن ٧ ولا يزيد عن ٨,٥**
الأكسجين الحيوى الممتص	**لا يزيد على ٦**
الأكسجين الكيماوى المستهلك	**لا يزيد على ١٠**
نتروجين عضوى	**لا يزيد على ١**
نشادر	**لا يزيد على ٠,٥**
شحوم وزيوت	**لا يزيد على ٠,١**
القلوية الكلية	**لا يزيد على ١٥٠ ولا يقل عن ٢٠**
كبرتيات	**لا يزيد على ٢٠٠**
مركبات الزئبق	**لا يزيد على ٠,٠٠١**
حديد	**لا يزيد على ١**
منجنيز	**لا يزيد على ٠,٥**
نحاس	**لا يزيد على ١**
زنك	**لا يزيد على ١**
منظفات صناعية	**لا يزيد على ٠,٥**
نترات	**لا يزيد على ٤٥**
فلوريدات	**لا يزيد على ٠,٥**
فينول	**لا يزيد على ٠,٠٢**
زرنيخ	**لا يزيد على ٠,٠٥**
كادميوم	**لا يزيد على ٠,٠١**
كروم	**لا يزيد على ٠,٠٥**
سيانور	**لا يزيد على ٠,١**
رصاص	**لا يزيد على ٠,٠٥**
سيلينوم	**لا يزيد على ٠,٠١**

ثانيا : رفع مياه المصاريف إلى المياه العذبة :

مادة ٦٥ : المعايير التى يجب أن تتوافر فى مياه المصارف قبل رفعها إلى مسطحات المياه العذبة ٠

البيان	المعايير والمواصفات (ملليجرام / لتر ما لم يذكر غير ذلك)
اللون	لا يزيد على ١٠٠ درجة
مجموع المواد الصلبة	٥٠٠
درجة الحرارة	٥ مئوية فوق المعتاد
الرائحة	٢ درجة على البارد
الأكسجين الذائب	لا يقل عن ٥
الأس الايدروجيني	لا يقل عن ٧ و لا يزيد على ٨,٥
الأكسجين الحيوى الممتص	لا يزيد على ١٠
الأكسجين الكيماوى المستهلك (دايكرومات)	لا يزيد على ١٥
الأكسجين الكيماوى المستهلك (برمنجات)	لا يزيد على ٦
النشادر	لا يزيد على ٠,٥
شحوم أو زيوت	لا يزيد على ١
القلوية الكلية	لا يزيد على ٣٠٠ ولا يقل عن ٥٠
مركبات الزئبق	لا يزيد على ٠,٠٠١
حديد	لا يزيد على ١
منجنيز	لا يزيد على ١,٥
نحاس	لا يزيد على ١
زنك	لا يزيد على ١
منظفات صناعية	لا يزيد على ٠,٥
نترات	لا يزيد على ٤٥
فلوريدات	لا يزيد على ٠,٥
فينول	لا يزيد على ٠,٠٢
زرنيخ	لا يزيد على ٠,٠٥
كادميوم	لا يزيد على ٠,٠١
كروم سداسئ التكافؤ	لا يزيد على ٠,٠١
سيانيد	لا يزيد على ٠,١
التانين واللجنين	٠,٥ ملليجرام / لتر
فوسفات	١ ملليجرام / لتر
مستخلصات الكربون – الكلورفورم	١,٥٠ جرام / لتر
العد الاحتمالى للمجموعة القولونية ١٠٠سم٣	٥٠٠٠

ثالثا : الحفاظ على خصائص المياه غير العذبة :-

مادة ٦٨ : يجب أن تبقى مسطحات المياه غير العذبة التى يرخص بصرف المخلفات السائلة إليها فى حدود المعايير والمواصفات الآتية :

البيان	المعايير والمواصفات
درجة الحرارة	لا تزيد على (٥) درجات مئوية فوق المعدل السائد
الاكسجين الذائب	لا يقل عن (٤) ملليجرام / لتر فى أى وقت
الاس الايدروجينئ	لا يقل عن (٧) ولا يزيد عن (٨,٥)
المنظفات الصناعية	لا تزيد عن (٠,٥ -) ملليجرام / لتر
الفينول	لا تزيد عن (٠,٠٠٥ -) ملليجرام / لتر
العكارة	لا تزيد عن (٥٠) وحدة
المواد الصلبة الذائبة	لا تزيد عن (٦٥٠) ملليجرام / لتر
العد الاحتمالى للمجموعة القولونية فى ١٠٠سم٣	لا تزيد عن (٥٠٠٠)

رابعا : المعايير البكترية لمصايد الاسماك فى البحيرات

مادة ٦٩ : فى حالة صرف المخلفات السائلة إلى البحيرات – يجب مراعاة ألا تزيد عدد البكتريا القولونية فى مصايد الأسماك بالبحيرة على (٧٠) لكل ١٠٠سم٣ ، كما يجب ألا يزيد عددها على (٢٣٠) لكل ١٠٠سم٣ فى ١/١٠ من العينات المأخوذة من مياه البحيرات فى موسم الصيد، وذلك حفاظا على الثروة السمكية وعدم تأثير صرف هذه المخلفات على مصايد الأسماك ٠

تعقيم مياه الشرب

الطرق والمواد التى تستخدم فى تعقيم المياه :

يتم تعقيم مياه الشرب فى معظم دول العالم بإستخدام غاز الكلور أو مركبات الكلور لصعوبة التعقيم أخرى ومن مزايا إستخدام الكلور ومركبات الكلور الأخرى مثل كلوريد الجير أو هيبوكلوريت هو قلة التكاليف وكفاءة التعقيم وإستمرار فاعليتة لفترات طويلة وهناك طرق أقل شيوعا مثل إستخدام غتز الأوزون والأشعة فوق البنفسجية .

أولا : غاز الأوزون " أ^{٣} " :

- يستخدم غاز الأوزون فى تعقيم المياه فى الدول الأوروبية لفاعليته فى قتل مسببات الأمراض وإزالة أسباب الطعم والرائحة من المياه .
- يستعمل الأوزن فى عمليات المياه الكبرى والصغيرة وحمامات السباحة ويستخدم فى مصر لتعقيم المياه المعبأه .
- هو غاز قابل للذوبان فى الماء بسهولـة ويضاف بجرعات حتى ٤ جزء فى المليون وفترة تماس من ١٠ ~ ١٥ دقيقة . يراعى عند تعقيم المياه بالاوزون زيادة الكمية المضافة قليلا للتخلص من أى مواد تسبب تغييرا فى الطعم و الرائحة. ومن عيوب هذه الطريقة أن الاوزون المتخلف لا يبقى فى الماء أكثر من ٣٠ دقيقة حيث يتحول الاوزون إلى أكسجين . وبالتالى فأن المياه بالشبكة لا تحتوى على إيزون متبقى لحماية المياه من التلوث.

وإنتاج اللإيزون من الهواء الجوى يحتاج إلى أجهزة كهربائية خاصة لتوليد الإيزون غالية الثمن بالإضافة إلى أعمال الصيانة والتشغيل التى يجب أن تتم على أرقى مستوى فنى .

ولهذا فإن هذه الطريقة غير شائعة فى دول العالم الثالث.

ثانيا : الأشعة فوق البنفسجية

وهى طريقة غير شائعة تستخدم نادرا فى عمليات المياه الصغرى وحمامات السباحة والمياه المعبأه.

ويجب ألاتزيد نسبة العكارة أو اللون بالماء عن ١٥ جزء فى المليون (أحداهما أوكلاهما معا) وتبلغ طول الموجة الفعالة من ٩٠٠ ~ ٣٨٠٠ ارمسترونج وطول الموجة أكثر تأثيرا ٢٨٠٠أرمسترونج .

- الأرمسترونج هو وحدة أطول يرمز لها بالرمز **A** ^{o} وتساوى ١٠ $^{-٨}$ سنتيمتر (١ ^{o} A = ٠,٠٠٠٠٠٠٠١سم = ٠,١ ملليمكرون)

ثالثا غاز الكلور

الهدف من إضافة الكلور إلى الماء:

١ – قتل مسببات الأمراض .

٢ – أكسدة الحديد والمنجنيز وكبريتيد الايدروجين.

٣ – التخلص من بعض المواد التى تسبب لون أو طعم للمياه.

٤ – التحكم فى إعداد الطحالب الداخلة فى عملية المياه.

٥ – يساعد على تحسين عملية الترويب .

وسواء تم أستخدام غاز الكلور أو مركبات الكلور الأخرى فإن الجزء الفعال هو الكلور الذى يقوم بتعقيم المياه. وتعتمد كفاءة التعقيم على:

- إنتشار الكلور وتخلله لجميع أجزاء المياه المراد تعقيمها .
- إضافة الكلور بطريقة منتظمة ومستقرة دون إنقطاع.
- تحديد كمية الكلور اللازمة بكل دقة .
- التحكم فى عملية التعقيم بحيث تكون المياه خالية من مسببات الأمراض وفى الوقت نفسه لها قبول لدى جمهور المستهلكين.

والمياه الطبيعية تحتوى على مركبات ومواد منهاما يؤثر على عملية التعقيم كالأتى:-

- المواد العالقة تقى مسببات الأمراض من تأثير الكلور.
- المواد العضوية تستهلك الكلور الذى يؤكسد هذه المواد وبالتالى فإن ما يتبقى يكون تأثيره وفاعليته فى تعقيم المياه ضئيلة.
- الأمونيا فى المياه تتحد مع الكلور الحر مكونه مركب الكلور أمين أو كلور متحد متبقى وهما أقل الكلور فاعلية فى تعقيم المياه من الكلور الحر .
- تزيد فاعلية الكلور فى تعقيم المياه التى يقل فيها درجة تركيز الأس الإيدروجينى " PH " عن ٧,٢ وتقل فاعليتة إذا كانت الـ " PH " أكثر من ٧,٦ .
- كما أن النيتريت يتفاعل مع الكلور ويتخلص منـه ومـع ذلك فـأن إختيار الأرثوتوليدين يعطى قراءة " بوجود كلور متبقى " وهى قراءة غير حقيقية وخاطئة .
- كما أن المنجنيز يعطى أيضا قراءة خاطئة عند إستخدام الأرثوتوليدين .
- ويتفاعل الحديدوز مع الكلور ليتحول إلى حديديك وبالتالى يستهلك كميات من الكلور المضاف لتعقيم المياه وبالتالى تقل فاعلية الكلور فى تعقيم المياه . إذا كانت نسبة الحديد حوالى ١ جزء فى المليون أو أكثر فأن المياه تعطى قراءة خاطئة فى إختيار الأرثوتوليدين .

ولتصويب القراءات الخاطئة السابق ذكرها يستعمل إختيار الأرثوتوليدين – الأرسينيت (Orthotolidine - Arsenite) لتقدير الكلور الحر المتبقى بدقة .

درجة الحرارة :

يكون الكلور أكثر فاعلية فى تعقيم المياه كلما زادت درجة حرارة المياه . ال أنه فى درجات الحرارة الأقل يكون أكثر ثباتا ويبقى فترات أطول وبالتالى يعوض فقده لجزء من فاعليتة.

فترة التامس (بين الكلور والمياه المطلوب تعقيمها) :

- لا تقل عن ٢٠ دقيقة إلى ٣٠ دقيقة.

وبإختصار فأن يكون أكثر فاعلية فى تعقيم المياه مسببات الأمراض إذا كانت الكمية المضافة كافية لأكسدة المواد العضوية والأمونيا والحديد والمنجنيز والمواد المختزلة الأخرى مع بقاء نسبة من الكلور فى الشبكة كافية لتعادل الآثار السلبية للقلوية الزائدة فى المياه وأنخفاض درجة الحرارة أو فترة تماس أقل من ٢٠ دقيقة .

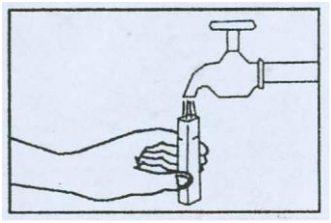
الكلور الحر المتبقى فى المياه :

يجب الآ تقل الكلور الحر المتبقى فى المياه عن ٠,١ – ٠,٢ جزء فى المليون فى نهايات الشبكات .

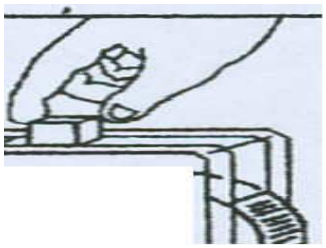
خطوات قياس الكلور المتبقى بالمياه المعالجة

---

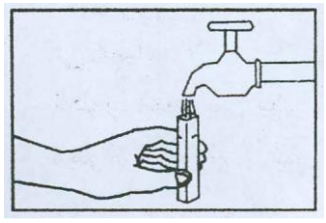
١ - أغسل أنبوبة الأختبار الموجودة بالكلورسكوب ٢ – ٣ مرات ثم أملئها بالمياه المطلوب قياس الكلور المتبقى بها حتى العلامة بطرف الأنبوبة العلوى .



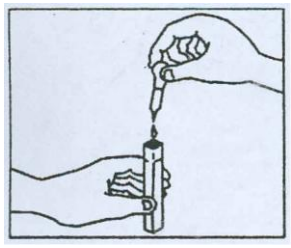
٢ – ضع الأنبوبة فى الفتحه (ب) بالكلورسكوب التى بها الألوان القياسية للكلور المتبقى .



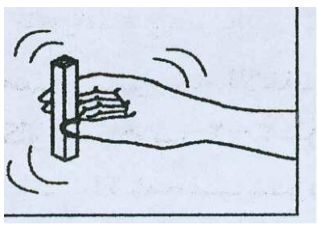
٣ – أغسل الأنبوبة الثانية وأملئها بنفس المياه المطلوب قياس الكلور المتبقى بها .



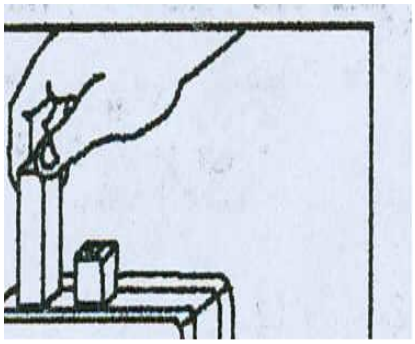
٤ – أضف عدداً من نقط الماده الكاشفة طبقا للتعليمات .



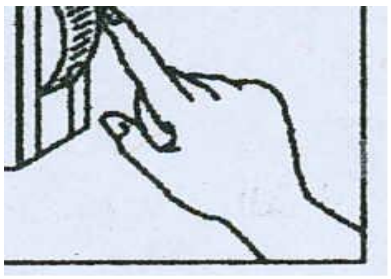
٥ – رج الأنبوبة من ٣ – ٥ ثوانى لا أكثر لخلط المادة الكاشفة بالمياه .



٦ – ضع الأنبوبة فى الفتحة (أ) بالكلورسكوب



٧ – ضع الكلورسكوب أمام الضوء وأدر قرص الكلوروسكوب الذى به الألوان القياسية حتى يكون اللون أمام الأنبوبه (ب) هو نفس اللون الذى ظهر فى المياه بالأنبوبه (أ) .
إقرأ نسبة الكلور المتبقى عند الفتحـه (ج) مقدرة ملليجرام / اللتر ٠



الكلور الحر المتبقى ونقطة الانكسار (التكسر)

يعتمد مفهوم الكلور الحر المتبقى بالمياه على إضافة كميات من الكلور كافية لأكسدة كل المواد العضوية ، الحديد ، المنجنيز والمواد المختزلة الأخرى الموجودة بالمياه المعالجة حتى يكون الكلور المتبقى حراً غير متحد بأى من المواد الموجودة بالمياه أو مكونا الكلورامين . ومن المعلوم أن الكلور المتحد والكلورامين أقل كفاءة فى تعقيم المياه من الكلور الحر .

ويمكن التوصل إلى الكلور الحر بإضافه الكلور بكميات زائدة إلى أن يظهر الكلور الحر ويتم الكشف عليه بطريقة (الأرثوتوليدين الارسنيت) . ونقطة الانكسار هى النقطة التى يلاحظ فيها انخفاض مفاجىء فى نسبه الكلور المتبقى نتيجة لتفاعل الكلور مع الأمونيا بالمياه والتى تؤدى إلى أكسدة كل الامونيا الموجوده بالمياه وبالتالى يظهر الكلور الحر تدريجيا ليحل محل الكلور المتحد والكلور امين والمنحنى التالى يبين كيفية تكوين نقطة الانكسار :

وينقسم هذا الرسم البيانى إلى ٤ أجزاء (أ، ب ، ج ، د) :-

الجزء (أ) :

- كمية الكلور المضافة صفر – ٠,١٢ جزء فى المليون ٠
- يؤكسد الكلور المضاف المواد الضوية بالمياه .
- لا يتبقى كلور متبقى بالمياه .
- لا يتم أى تعقيم للمياه فى هذه المرحلة .

الجزء (ب) :

- كمية الكلور المضافه تتراوح ما بين ٠,١٢ – ٠,٥٣ جزء فى المليون (كمية متوسطة)
- يكون الكلور مركبات كلور عضويه ويتحد مع النشادر مكونا الكلورامين " وهما يكونان الكلور المتحد " والذى يزداد مع اضافة الكلور بكميات اكثر ٠
- يمكن الكشف عن الكلور المتحد بطريقه الارثوتوليدين ٠
- تعتبر هذه المنطقة أولى مراحل تعقيم المياه وتتراوح نسبة الكلور المتبقى ما بين ٠,١ – ٠,٢ جزء فى المليون (سواء كان الكلور متحدا أو حرآ)

الجزء (ج) :

- كمية الكلور المضافه ما بين ٠,٥٣ – ٠,٧ جزء فى المليون .
- وهى تمثل نقطة الانكسار حيث تقل نسبة الكلور المتبقى فجأه نتيجة استهلاكه فى أكسدة مركبات الكلور العضوية والكلورامين .
- كلما زادت كمية الكلور المضاف تزيد سرعة أكسدة الكلورامين ومركبات الكلور العضوية وتنخفض نسبة الكلور المتبقى بالمياه لاستهلاك معظم الكلور فى عملية الأكسدة .

الجزء (د)

- يمثل الوضع بعد إنتهاء التفاعلات فى المرحلة ج وبالتالى فأن أى إضافات مستجدة للكلور ستظهر على شكل كلور حر ٠
- وتزيد نسبة الكلور الحر المتبقى كلما زادت كمية الكلور المضاف للمياه .
- وأحياناً نسبة ضئيلة من الكلور المتحد تظل باقية فى المياه نتيجة لعدم آكسدة المركبات كلها .

وبالتالى فأن الهدف من طريقة التعقيم بطريقة الكلور الحر المتبقى هو إضافة كميات كافية من الكلور للحصول على كلور حر متبقى فى المياه . والمياه الممثلة فى الرسم البيانى إضيفت اليها ٠,٨ جزء فى المليون كلور للحصول على ٠,٢ جزء فى المليون كلور حر متبقى بالمقارنه إلى إضافة ٠,٥٣ جزء فى المليون

كلور فقط للحصول على ٠,٢ جزء فى المليون كلور متحد الذى هو أقل فاعليه فى تعقيم المياه من الكلور الحر

- وأستخدام طريقة نقطة الإنكسار فى تعقيم مياه الشرب يؤدى إلى التخلص من جميع مسببات الأمراض البكتريه والفيروسيه ـ بما فيها فيروس التهاب الكبدى (أ) ـ والطفيليه بما فيها بويضات الأسكارس وحويصلات الأميبا ـ بشرط ان يكون هناك فترة تلامس بين المياه المرشحة والكلور الحر لا تقل عن ٣٠ دقيقة ولا يقل الكلور الحر المتبقى عن ٠,٢ جزء فى المليون بالشبكات .

رابعا : مركبات الكلور الأخرى

١ ـ هيبوكلوريت الصوديوم : (Na O Cl)

- وهو سائل يحتوى على كلور بنسبة تتراوح ما بين ٣ ـ ١٥ % والكلور ثابت لارتفاع درجة قلوية السائل . ويمكن تخفيضه إلى ٠,٥ ـ ١ % ثم إستخدامه فى تعقيم المياه ويوجد فى الأسواق باسماء مختلفة مثل الكلوراكس .

٢- كلوريد الجير (الجير المكلور) او مسحوق إزالة الألوان $Ca (O Cl)_2$:

ونسبة الكلور المتاح بالمسحوق تتراوح ما بين ٣٣,٥ ـ ٣٩ % بالوزن ولكنه يتحلل بمضى الوقت ولذا يجب شراؤه فى عبوات صغيرة وبكميات صغيرة . ولا تفتح العبوة الا عند الإستعمال مباشرة . وفى حالة تخزين المسحوق لمدة ثلاث شهور أو أكثر تؤخذ عينه لتقدير نسبة الكلور المتاحة قبل الإستعمال

٣ ـ هيبوكلوريت الكالسيوم (المركز) :

ويحتوى المسحوق على نسبة عاليه من الكلور تتراوح ما بين ٦٥ ـ ٧٠ % بالوزن .

٤- الكلورامين :

- يتفاعل الكلور مع الأمونيا بنسبة ٣ ـ ١ فى المياه المرشحة لتكوين الكلورامين الذى له خاصيه بطيئة فى قتل مسببات الأمراض ويحتاج لفترة تلامس لا تقل عن ساعة ، ولا تستخدم هذه الطريقة أذا أرتفعت درجة تركيز الأس الايدروجينى للمياه عن ٨,٥ ـ ٩ . وللحصول على كلورامين متبقى بالشبكات ما بين ٠,٣ ـ ٠,٦ جزء فى المليون فيجب الا يقل تركيزه فى المياه الخارجة من عملية المياه عن ١ جزء فى المليون . ونظرآ لضعف فاعليته فأن اى تلوث داخل الشبكة بمسببات الأمراض لن يتم التخلص منها بسرعة وفاعلية مثل وجود الكلور الحر المتبقى بالشبكات .
- من مميزات إستحدام هذه الطريقة هى ضمان وجود كلورامين متبقى فى نهايات الشبكات الطويلة وعدم ظهور رائحة أو طعم فى المياه مثل الكلور .
- حاليآ عمليات تنقية المياه تستعمل الكلور لفاعليته بالمقارنه بالكلورامين .

٥ ـ ثانى أكسيد الكلور $Cl O_2$:

- له فاعليه أكثر من الكلور الحر فى تعقيم المياه والتخلص من مسببات الأمراض والمواد المسببه للطعم والرائحة وخاصة مركبات الفينول . ووجود ثانى أكسيد الكلور المتبقى بالمياه بنسبة ٠,٢ ـ ٠,٣ جزء فى المليـون يؤكد سلامة المياه وفاعلية التعقيم . وهذه النسبة لها قدرة وفاعلية مضاعفة على أكسدة المواد العضوية وقتل مسببات الأمراض بالمقارنة بنفس النسبة من الكلور الحر .
- يستخدم ثانى أكسيد الكلور مع الاوزون فى تعقيم المياه لضمان وجود ثانى أكسيد الكلور المتبقى فى الشبكات . حيث أن الاوزون لا ينتج عنه نسبة متبقية فى المياه أكثر من ٣٠ دقيقة .

الدراسة التفصيلية لمعايير مياه الشرب

مقدمة :

الهدف من معايير مياه الشرب هو حماية الإنسان من الأمراض والمواد السامة التى تنتشر عن طريق المياه ، والمواد التى قد تؤدى إلى أمراض مزمنه أو سرطانية على المدى القريب والبعيد طيلة حياة الإنسان وتبدأ سلامة مياه الشرب وصلاحيتها للإستخدامات الآدمية عند التأكد من :

- حماية مأخذ عمليات المياه من التلوث .
- كفاءة عمليات وخطوات التنقية وإستخدام مواد مطابقة للمواصفات القياسية فى معالجة المياه .
- الإلتزام بالمعايير والمواصفات المقررة .
- الرقابة الصحية على مصادر المياه وخطوات التنقية والمياه المعالجة بالشبكات .
- إكتشاف أى خطر يهدد سلامة المياه وصحة الإنسان وإتخاذ الإجراءات اللازمة لإصحاحه .

المعايير :

وضعت المعايير البكتريولوجية لحماية الفرد والمجتمع من الأمراض التى تنتشر عن طريق المياه والتى تصيب أعداداً كثيرة من المنتفعين بالمياه على مختلف أعمارهم وخاصة الأطفال وصغار السن والمسنين الذين لا يحتاجون الآ جرعة صغيرة أو عدداً قليلاً من مسببات المرض لبدء ظهور أعراض المرض . وإنتشار هذه الأمراض على صورة وباء مفاجئ يصيب العديد من المعرضين للعدوى يثير الخوف والفزع بين جموع المواطنين ،ولذلك تعطى للمعايير البكتريولوجيه أفضليه وأولوية بالمقارنة بالعناصر الكيميائية الموجودة فى المياه التى لا تؤدى إلى ظهور أعراض مرضية حادة مفاجئة ، وإنما يظهر تأثيرها الضار بعد سنين طويلة وقد تؤدى إلى أمراض مزمنة أو سرطانية . ولهذا تحتل المعايير الكيميائية مرتبة تلى مرتبة المعايير البكتريولوجيه . وقد تتحول المواد المستخدمة فى معالجة المياه مثل الكلور إلى مركبات كيميائية آخرى ضارة بصحة الإنسان ، ولكن هذا الخطر أقل أهمية من ترك المياه بدون تعقيم . ولهذا تتخذ الإجراءات فى عمليات المياه لمنع أو الحد من تكوين مثل هذه المركبات الضارة حتى لا تصل إلى المنتفعين .

وقد وضعت معايير المواد المشعة لحماية الإنسان من التعرض لأخطار هذه المواد علماً بأن الفرد يتعرض لنويدات المواد المشعة فى البيئة الخارجية أكثر مما يتعرض لها فى مياه الشرب . أما المعايير الطبيعية فقد وضعت لتجعل الماء مستساغا ومقبولاً لدى جميع المنتفعين وتشمل اللون والطعم والرائحة والعكارة . ومطابقة المياه للمعايير الطبيعية لا يعنى إنها خالية من مسببات الأمراض أو المواد الكيميائية الضارة .

فلسفة تحديد معايير لمياه الشرب (نسب وتركيزات مكونات المياه) :

١ - وضعت منظمة الصحة العالمية جدولا إسترشاديا لهذه المعايير لتستفيد به الدول وخاصة دول العالم الثالث عند وضع المعايير على ضوء ظروفها الخاصة بها . وقد روعى أن المياه المطابقة لهذه المعايير لا تسبب أيه أخطار تذكر على صحة الفرد طوال مدة حياته .

٢ - تم دراسة جميع الأبحاث والدراسات التى نشرت فى المجلات العلمية ، والتى تمت ولم تنشر وتشير إلى علاقة عناصر ومكونات مياه الشرب وصحة الإنسان ، ودرجات التركيز الآمنه التى لا تسبب أمراضا أو أعراضا حادة أو تسمما أو تؤثر على الجينات الوراثية أو تسبب أمراضاً مزمنه أو سرطانية أو تجعل الماء غير مستساغ أو غير مقبول لدى جمهور المنتفعين .

٣ - تم حساب المعايير بفرض أن الإنسان البالغ بشرب عدد ٢ لتراَ يومياَ والطفل الرضيع٤/٣ لترمن المياه يوميا والأطفال الأكبر سنا لتراَ واحداَ يوميا .

٤ - تم حساب ما يتناوله الإنسان من جميع المصادر مثل الطعام والماء والهواء وتقدير إحتياجات الجسم من كل عنصر طبقا للمعدلات الدولية وإعتبار أن حوالى ٢٠ % من إحتياجات الإنسان لعنصر ما مصدره مياه الشرب ومن ثم تحديد النسب الآمنه فى مياه الشرب .

٥ - لفت أنظار العاملين فى مجال تنقية المياه والسلطات الصحية أن المياه المعالجة التى تصل إلى حنفية المستهلكين قد تحتوى على نسب أو تركيزات أعلى من نسب المياه الطبيعية نتيجة لإضافة بعض المواد الكيميائية للمياه أثناء عمليات التنقية مثل إضافة الكلور وبالتالى تزيد نسبة الكلوريدات عن نسبتها فى المياه الطبيعية ، أو نتيجة لتأكل المواسير والوصلات المعدنية بشبكات المياه سواء العامة أو الخاصة بالمنازل .

٦ - أن مطابقة المياه للمعايير المقررة تعنى صلاحتيها للإستهلاك الآدمى وإستخداماتها فى أية أغراض آخرى أو النظافة الشخصية الآ أن بعض الإستخدامات تستدعى معايير أرقى مثل المياه المستخدمة فى وحدات الغسيل الكلوى أو صناعة بعض أنواع الأدوية مثل المحاليل المعبأة داخل أمبولات للحقن

٧ - يعتبر زيادة أحد عناصر أو مكونات المياه عن المعايير المقررة أشارة للبدء فى :

أ ــ دراسة الأسباب التى أدت إلى هذه الزيادة بهدف إتخاذ الإجراءات اللازمة لإصحاح هذا الوضع

ب ــ الاسترشاد برأى الخبراء فى الجهة الصحية المختصة عن هذا الشأن .

٨ - لا يعنى تجاوز أحد عناصر المياه للمعايير المقررة لفترة مؤقتة أو عابرة أن المياه غير صالحة للإستهلاك الآدمى . ولكن يعتمد ذلك على مقدار الزيادة والمدة التى تجاوزت فيها الحدود المقررة ونوع العنصر نفسه . وفى هذه الحالة يسترشد برأى الخبراء فى الجهة الصحية المختصة المنوط بها الرقابة الصحية على مياه الشرب لتقرير الخطر الصحى المحتمل ومدى سمية المكون موضع الدراسة وطرق إصحاح الوضع .

٩ - أن تكون المعايير واقعية يسهل تنفيذها والالتزام بها ، وان الإمكانيات المعملية قادرة على الكشف عنها وأن هناك جهاز رقابى يقوم بواجباته على الوجه الأكمل ، وأن هناك طرق ووسائل لخفض معدلات هذه العناصر الى النسب المقررة لمياه الشرب .

١٠ - جرى العرف أن معايير مياه الشرب هى نفسها المعايير الخاصة لصناعة الثلج والمياه الطبيعية المعبأة أما المياه المعدنية المعبأة فلها معايير آخرى حيث تعامل تحت بند المشروبات أو الأغذية الخاصة

أولاَ : المجموعة الأولى للمعايير الخاصة بالصفات الطبيعية لمياه الشرب :

وتشمل pH -الطعم والرائحة – اللون – العكارة .

١ – درجة التركيز الأيونى للأيدروجين " pH " :

هى مقياس التوازن " الاتزان " بين الحامض والقلوى فى المياه ويتحكم فى هذا التوازن الكربونات والبيكربونات وثانى أكسيد الكربون .وإذا زاد ثانى أكسيد الكربون فى المياه تتحول إلى مياه حمضية أى يقل الـ pH.

والـ pH تتدرج من صفر إلى ١٤ والرقم ٧ يعنى أن المياه متعادلة وإذا قلت عن ٧ يعنى أن المياه حمضية وإذا زادت عن ٧ فإن المياه تكون قلوية .

أهمية الـ pH :

- إستخدام مياه بها إنخفاض أو زيادة شديدة فى الـ pH تؤدى إلى تهيج الأغشية المخاطية والعينين والجلد (أقل من ٤ أو أكثر من ١١) .
- تعتبر أحد العوامل الهامة التى تؤدى إلى تأكل مواسير المياه (المياه الحمضية) .
- تعقيم المياه بالكلور أكثر فاعلية إذا كانت الـ pH أقل من ٨ ولذلك تم إختيار المعدل المناسب لمعايير المياه بأن تكون الـ pH ما بين ٦,٥ – ٩,٢ وهى تعنى أن المياه لا تحتوى على أحماض معدنية أو مواد شديدة القلوية .

٢- الطعم والرائحة :

- إتفق العلماء أن الطعم أربعة أنواع :

طعم حمضى – حلو – ملحى – مر. وغير ذلك من مذاقات الطعم يرجع الى الرائحة وليس للطعم نفسه حيث يصعب فصل الإحساس بالرائحة عن الطعم عند شرب المياه .

- أسباب الرائحة تعزى إلى المواد العضوية الغريبة عن المياه الطبيعية أو المواد غير العضوية مثل كبريتيد الأيدروجين أو مياه المجارى أو المخلفات الصناعية أو الكائنات الحية مثل الطحالب والبروتوزوا والفطريات وبعض البكتيريا . وجميعها تسبب رائحة غير مقبولة فى مياه الشرب .
- عمليات تنقية المياه نفسها قد تؤدى إلى ظهور رائحة مميزة للكلور أو للكلور متحداً مع مركبات الفينول

- من أنواع الرائحة غير المقبولة فى مياه الشرب الآتى :
- رائحة نفاذة تتميز بها الزيوت الطيارة مثل الكافور أو الليمون .
- رائحة تشبه رائحة الزهور .
- رائحة لها طابع كيميائى مثل الكلور .
- رائحة مميزة للمواد البترولية .
- رائحة دوائية مثل مركبات الفنيول .
- رائحة كبريتية " رائحة البيض الفاسد " مثل كبريتيد الأيدروجين .
- رائحة غير مستحبة " منفرة " مثل رائحة السمك .
- رائحة عطنه مثل رائحة مياه المجارى .
- رائحة نباتيه مثل رائحة الحشائش أو العشب التى داسته الأقدام .

الأهمية :

وجود رائحة بمياه الشرب دليل على وجود مواد ملوثه بها نتيجة للأسباب التى سبق ذكرها أو لعدم كفاءة خطوات التنقية أو لخلل ما بشبكات المياه . وفى هذه الحالات جميعها يجب إتخاذ الإجراءات اللازمة لمعرفة أسباب مصادر الرائحة والعمل على إصحاحها فوراً .

المعيار :

الطعم : مقبول الرائحة : معدومة .

٣ – اللون :

المقصود بلون المياه هو اللون الحقيقى للمياه الذى تسببه المواد الملونه الذائبة فيه . أما اللون الظاهرى للمياه فهو اللون الحقيقى بالإضافة إلى اللون الذى تعكسه أشعة الضوء على المواد العالقة بها . وعند تقدير اللون الحقيقى يجب إزالة المواد العالقة اولاً ثم قياس درجة الـ pH حيث أن نسبة اللون تزيد مع زيادة الـ pH ثم تقدير نسبة اللون الحقيقى .

الأسباب :

- الحديد والمنجنيز فى مياه الشرب ويعطى للمياه لونا مميزاً وتسمى المياه بالمياه الحمراء .
- النحاس ويسبب اللون الأزرق .
- المواد العضوية المتحلله .
- الحشائش والنباتات المائية .
- المخلفات الصناعية .

الأهمية :

المواد العضوية المسببه لظهور لون بمياه الشرب لا تسبب خطراً صحياً الآ بعد إتحادها مع الكلور وتكون مركب آخر له خطورة على صحة الإنسان هو " ترای هالوميثين " لذلك يجب دراسة أسباب تغير لون مياه الشرب وإتخاذ الإجراءات اللازمة لإزالة الأسباب .

٤ – العكارة :

يتراوح حجم الجزئيات التى تسبب العكارة فى مياه الشرب من ١ ملليمتر الى ١ ميكروميكروملليمتر ومصادر العكارة هى :

- جزئيات الطمى ويبلغ قطرها ٠,٠٠٢ ملليمتر .
- جزئيات المواد العضوية الناتجة من تحلل النبات والحيوان .
- جزئيات الألياف مثل الأسبستوس والمعادن .

أسباب العكارة فى المياه الطبيعية :

- جزئيات التربة .
- المواد العالقة مثل ذرات الرمل والأتربة التى تلتصق على سطحها المواد العضوية .
- جزئيات الطمى التى تحتوى على مركبات السيليكا وآخرى مثل أكاسيد الحديد والألومنيوم والكربونات .
- الكائنات الحية مثل الطحالب وبكتريا الحديد .

أهمية العكارة :

- هناك علاقة بين العكارة وسلامة المياه والطعم والرائحة فى المياه الطبيعية غير المعالجة والمياه المرشحة المعالجة . حيث تبين أن ٥٠ % من أسباب العكارة يرجع إلى تحلل المواد العضوية التى تكون على شكل مواد غرويه .
- هناك علاقة بين العكارة والمحتوى البكتيرى فى المياه حيث تلتصق المواد الغذائية على سطح الجزئيات المسببه للعكارة وبالتالى تساعد على نمو البكتريا وتكاثرها . كما أن العكارة تحدّ من إكتشاف البكتريا والفيروسات بالمياه .
- تقلل العكارة من فاعلية الكلور فى تعقيم المياه وبالتالى تحتاج المياه إلى كميات أكبر من الكلور لقتل البكتريا ومسببات الأمراض . وقد تم إكتشاف بكتريا المجموعة القولونية فى مياه تتراوح درجة العكارة بها من ٤ – ٨٤ وحدة وتحتوى على كلور متبقى ٠,١ – ٠,٥ جزء فى المليون بعد فترة التلامس لا تقل عن ٣٠ دقيقة .

ثانياَ المجموعة الثانية : المواد غير العضوية ولها تأثير على الأستساغة والإستخدامات المنزلية:

وتتضمن : الأملاح الذائبة – الحديد – المنجنيز – النحاس – الزنك – الكالسيوم – الماغنسيوم – الكبريتات – الكلوريدات – الصوديوم – الألومنيوم – العسر الكلى – التوازن الكلى .

١ – الألومنيوم :

- هو ثالث أكثر العناصر وفرة على سطح الأرض . ويدخل فى تركيب الصخور والتربة والعديد من المعادن . ولهذا نجده فى جميع المياه الطبيعية فى صورة أملاح ذائبة أو غير ذائبة أو مواد غرويه عالقة . كما أن إستخدام الشبه " كبريتات الألومنيوم " فى ترويب المياه يؤدى إلى ظهور الألومنيوم فى المياه المعالجة فى أشكاله المختلفة الذائبة والغير الذائبة والغروية .
- يستخدم فى صناعة بعض الأدوية المضادة لحموضة المعدة وفى حفظ الطعوم .
- يصل الألومنيوم إلى الانسان فى طعامه وأوراق الشاى والخمائر أو نتيجة لتأكل أوعية الطهى المصنوعة من الألومنيوم أو من لفائف الألومنيوم التى تستخدم فى التغليف .
- يتراوح ما يتناوله الانسان فى الطعام من الألومنيوم ومركباته ما بين ٥ – ٢٠ ملليجرام فى اليوم وحوالى ٤ % من هذه الكمية يتناولها من المياه التى تحتوى ٠,٢ ملليجرام / لتر .

الأهمية :

- تغير لون المياه إذا زاد تركيزه عن ٠,٢ ملليجرام / لتر .
- توجد علاقة بين الألومنيوم وبعض أعراض الجهاز العصبى وخاصة مرضى الزهيمايز الذى يصيب كبار السن وهو مرض له علاقة بالجهاز العصبى .
- هناك علاقة بين الألومنيوم فى المياه التى تستخدم فى الغسيل الكلوى والأعراض التى تصيب الجهاز العصبى التى تصيب هؤلاء المرضى مثل صعوبة الكلام – الرعشة بالعضلات – التشنجات – والوفاة .

المعيار : ٠,٢ ملليجرام / اللتر .

٢ – الكالسيوم :

- هو خامس عنصر من حيث الوفرة على سطح الأرض . وهو يوجد فى جميع مصادر المياه نتيجة مرور المياه على طبقات من الحجر الجيرى والدولوميت وكبريتات الكالسيوم . وتتراوح نسبة الكالسيوم فى المياه من عدة ملليجرامات إلى مئات الملليجرامات فى اللتر .
- يترسب كربونات الكالسيوم داخل مواسير المياه وتحميها من التأكل.
- يترسب كربونات الكالسيوم والماغنسيوم ويكون قشرة داخل الغلايات مما يؤدى إلى إستهلاك الوقود بكميات أكثر وتؤدى إلى إنفجار هذه الغلايات . كما يترسب أيضا ويكون طبقة داخل أوعية الطهى .
- يتناول الإنسان ٨٠ % من إحتياجاته من الكالسيوم من الطعام ويقدر بحوالى ١٠٠٠ ملليجرام فى اليوم ويمتص منهم حوالى ٣٠ % من الأمعاء . ويتناول حوالى ٥ – ٢٠ % من إحتياجاته من المياه وتعتبر الألبان ومنتجاتها غنية بالكالسيوم .

المعيار : ٢٠٠ ملليجرام / لتر .

٣ – الماغنسيوم :

هو ثامن عنصر من حيث الوفرة على سطح الأرض ويتواجد بالمياه الطبيعية وتسبب أملاحه وأملاح الكالسيوم عسر الماء . وتعتبر اللحوم والخضروات مصدراً غنياً للماغنسيوم . ويتناول الإنسان حوالى ٢٠٠ – ٤٠٠ ملليجرام / اليوم من الماغنسيوم من الطعام وتقدر بحوالى ٨٠ % من إحتياجات الجسم أما الباقى وهو ٥ – ٢٠ % فمصدره مياه الشرب . وتمتص الأمعاء حوالى ٣٥ % من هذه الكمية .

المعيار : ١٥٠ ملليجرام / لتر .

٤ – عسر الماء الكلى :

- ❖ يعرف العسر بعدم قدرة المياه على إذابة الصابون . والعسر نوعان :
  - عسر مؤقت سببه بيكربونات الكالسيوم والماغنسيوم .
  - عسر دائم سببه كبريتات وكلوريدات ونترات الكالسيوم والماعنسيوم .

  هناك أملاح أخرى توجد بنسب ضئيلة تسبب عسر الماء وهى أملاح الباريوم والحديد والمنجنيز والسترنيوم والزنك .
- ❖ عسر الماء لا يسبب أمراضآ ولكن هناك علاقة عكسية بين نسبة العسر فى المياه وأمراض القلب بين كبار السن بمعنى أنه إذا زادت نسبة العسر فى المياه قلت نسبة المصابين بأمراض القلب والعكس صحيح .
- ❖ إذا قلت نسبة العسر فى المياه عن ١٠٠ ملليجرام / لتر فأن هذه المياه تعتبر مياه يسره وتسبب تآكل المواسير وإذا زادت عن ٢٠٠ ملليجرام / لتر فأنها تترسب وتكون طبقة داخل المواسير تحميها من التآكل . وتعتبر المياه عسرة جداً إذا زادت النسبه عن ٥٠٠ ملليجرام / لتر .

  المعيار : " كربونات الكالسيوم " ٥٠٠ ملليجرام / لتر .

٥ – الكلوريدات :

تنتشر على سطح الأرض فى صورة كلوريدات الصوديوم ، كلوريد الصوديوم والبوتاسيوم والكالسيوم . وهى من أهم عناصر المياه ومياه المجارى .

- ❖ يستخدم كلوريد الصوديوم فى صناعات الصودا الكاوية والكلور وهيبوكلوريت الصوديوم وكلوريد الصوديوم . كما أن كلوريد البوتاسيوم يستعمل فى صناعة الأسمدة .
- ❖ يعتمد الأحساس بالطعم الملحى للمياه على الشق الموجب للكلوريدات :
  - طعم ملحى بنسبة ٢٠٠ – ٣٠٠ ملليجرام / لتر . كلوريد الصوديوم أو البوتاسيوم .
  - طعم ملحى بنسبة ١٠٠ ملليجرام / لتر . كلوريد الكالسيوم أو الماغنسيوم .
  - يتغير طعم القهوة إذا أحتوت المياه على ٤٠٠ ملليجرام / لتر كلوريد صوديوم أو ٥٣٠ ملليجرام / لتر كلوريد كالسيوم .

مصادر الكلوريدات فى المياه الطبيعية :

- الملح المستخدم فى إذابة الثلوج الموجودة فى طرق الدول ذات المناخ البارد .
- الأسمدة غير العضوية .
- حزانات التحليل .
- طعام الحيوانات .
- الصرف الصناعى والزراعى .
- تسرب مياه البحر إلى المياه السطحية والجوفية فى المناطق الساحلية .
- تزيد الكلوريدات فى المياه المعالجة بالكلور .

الطعام :

تبلغ نسبة الكلوريدات حوالى ٠,٣٦ ملليجرام / جرام .

من يتناولون الطعام بدون ملح تبلغ النسبه ١٠٠ ملليجرام / يوم .

١٢ جرام / جرام .–من يتناول الطعام العادى تبلغ النسبه ٦

الأهمية :

- لا تسبب أعراضا مرضية أو تسمما الآ فى حالات هبوط القلب .
- تساعد على تآكل المواسير ومواد المبانى وتؤثر على النباتات .
- تساعد على ذوبان المعادن ومن ثم زيادة نسبتها فى المياه .
- طعم ملحى إذا زادت النسبة عن ٢٥٠ ملليجرام / لتر .

المعيار : ٥٠٠ ملليجرام / لتر .

٦ – النحاس :

- من العناصر الهامة التى يحتاجها جسم الإنسان فى غذائه . ويحتاج البالغ إلى حوالى ٢ ملليجرام / اليوم
- يعطى للمياه طعماً مراً وقابضا ولونا أزرق إذا زاد تركيزه عن ١ ملليجرام / لتر .
- يعطى للمياه طعماً مراً وقابضا ولونا أزرق إذا زاد تركيزه عن ١ ملليجرام / لتر .
- تستخدم أملاح النحاس فى التخلص من الطحالب فى خزانات المياه والقواقع الناقلة للبلهارسيا فى المجارى المائية . كما يساعد على أكسدة أملاح المنجنيز والتخلص من المواد الغروية فى مواسير المياه . وهو موصل جيد للحرارة والكهرباء ويستعمل فى صنع الأدوات المنزلية والكهربائية وسبائك المعادن وفى الصبغات غير العضوية وتعقيم الحبوب ضد الآفات ومبيد للفطريات .
- يتواجد بنسبة ١٠٠ ملليجرام / كجم فى لحم البتلو الصغير والخنزير والأغنام وكبد الأبقار والشيكولاتة ومنتجاتها ويصل تركيزه إلى ١٠ ملليجرام / كجم فى البن الجاف والجوز واللوز والبندق . وبالنسبة للمياه الطبيعية يصل أقصى تركيز له ٢٢ جزء فى المليون .

الأهمية :

- الطعم القابض واللون فى المياه إذا زاد التركيز عن ١ ملليجرام / لتر .
- الجرعة السامه ٥٠ – ٥٠٠ ملليجرام / كجم وأعراضه قئ وإسهال .
- تظهر الأعراض الحادة عند تناول جرعة ٣٠ ملليجرام / لتر فى المياه أو المشروبات .
- تظهر الأعراض المزمنة عند إستخدام الأنابيب المصنوعة من النحاس فى الغسيل الكلوى وتؤدى إلى تسمم المرضى . كما إن إستخدام الأوعية المصنوعة من النحاس فى الطهى تؤدى إلى تسمم الأطفال فى الشهور الثلاثة الأولى من إستخدام هذه الأوعية الجديدة . ويعانى الأطفال من الضعف العام والإسهال . وتصل الجرعة المسببة لهذه الحالة إلى ٦,٨ ملليجرام / لتر وتؤدى فى النهاية إلى تليف الكبد ووفاة الأطفال .

المعيار : ١ ملليجرام / لتر .

٧ – الحديد :

- هو ثانى عنصر من حيث الوفره على سطح الأرض (٥ %) وبرغم توافره فأن المياه السطحية لا تحتوى أكثر من ١ ملليجرام / لتر كحد أقصى . أما المياه الجوفية والمياه السطحية الحمضية فأنها تحتوى على نسب أعلى من ذلك .
- يستخدم الحديد فى مواد البناء – صناعة مواسير المياه – ومروب للمياه ومقوى للجسم وعلاج الأنيميا . أما أكاسيد الحديد فتستخدم فى تحضير الألوان .
- وترجع أهميته إلى تبقع الملابس والأدوات المصنعة من الصينى والأدوات الصحية .
- له طعم مر قابض عند تركيز ٠,٣ ملليجرام / لتر . ويساعد على نمو بكتيريا الحديد .
- فى البيئة المختزلة يوجد الحديد على صورة حديدوز يذوب فى الماء وفى المياه الحمضية يترسب فى صورة حديديك .
- فى المياه الجوفية يكون الحديد فى صورة حديدوز لا يسبب لون أو عكارة عند ضخه مباشرة ولكن عند تعرضه للهواء الجوى أو للكلور يترسب فى صورة حديديك ويسبب عكارة ولون للمياه .
- تبلغ نسبة الحديد فى المياه السطحية حوالى ٠,٧ ملليجرام / لتر كحد أقصى أما المياه الجوفية فتزيد النسبة لتصل إلى ٠,٥ – ١٠ ملليجرام / لتر .
- ويوجد الحديد فى الأطعمة وخاصة فى الكبد والكلى والأسماك والأوراق الخضراء ، وهى تحتوى على ٢٠ ملليجرام / كجم . أما اللحم الأحمر وصفار البيض فيحيوى على ١٠ – ٢٠ ملليجرام / كجم . وتنخفض النسبة فى الأرز إلى ١ – ١٠ ملليجرام / كجم .

الأهمية :

- عنصر هام للإنسان يحتاجه فى الغذاء بنسبة ١٠ – ٥٠ ملليجرام / اليوم .
- الجرعة المميته ما بين ٢٠٠ – ٢٥٠ ملليجرام / كجم .

- يبقع الملابس عند تركيز أكثر من ٠,٠٣ ملليجرام / اللتر .
- عكارة المياه عند تركيز ٠,٥ – ١ ملليجرام / لتر .

المعيار : مياه مرشحه : ٠,٣ ملليجرام / لتر .

مياه جوفية / خليط : ١ ملليجرام / لتر .

٨ – المنجنيز :

- من المعادن الأكثر إنتشاراً على سطح الأرض مع عنصر الحديد . وهو عنصر أساسى لجسم الأنسان والكائنات الحيه .
- يوجد المنجنيز ثنائى التكافؤ فى المياه الجوفية وهو قابل للذوبان لعدم وجود أكسجين بالمياه . ويزيد فى المياه السطحية نتيجة للتلوث الصناعى .
- يستعمل فى صناعة الحديد والسبائك والحديد الصلب والبطاريات والزجاج والألعاب النارية .

الأهمية :

- هو أقل المعادن سمية .
- يسبب طعم ورائحة وعكارة فى المياه ، وإذا قل تركيزه عن ٠,١ ملليجرام / لتر . لا يسبب طعم أو رائحة .
- يسبب تبقع الملابس والأدوات والتوصيلات الصحية .
- يترسب داخل مواسير المياه ويكون طبقة سوداء إذا زادت نسبته عن ٠,٠٢ ملليجرام / لتر .
- المعايير وضعت بهدف جعل الماء مستساغا وليس للسمية .
- قد يؤدى إلى أضرار صحية إذا أنخفض نسبة ما يتناوله الإنسان من المنجنيز ويسبب ضعف النمو وعيوب العظام والجهاز التناسلى .
- يتناول الإنسان ٨٠ % من المنجنيز فى الطعام و ٢٠ % من المياه .

المعيار : ٠,٠١ ملليجرام / لتر. " المياه المرشحة " ٠,٥ ملليجرام / لتر(المياه الجوفيه / الخليط).

٩ – الصوديوم :

- هو سادس عنصر من حيث الوفرة على سطح الأرض .
- يوجد فى معظم المياه السطحية والجوفية وبتركيزات مرتفعة فى مياه البحار والمياه العسرة .
- له علاقة وثيقة مع العناصر الأخرى عند إستحدام المياه فى الأغراض الزراعية ويؤثر على مسامية التربه .
- تتكاثر بعض مسببات الأمراض فى نسب منخفضة من الصوديوم وأية زيادات فى تركيز الصوديوم يؤثر على نمو هذه البكتيريا .
- يوجد فى جميع أنواع الطعام .

- ❖ لا يجب أن تزيد نسبته فى مياه الغلايات عن ٢ – ٣ ملليجرام / لتر .
- ❖ يظهر الطعم الملحى للمياه عند التركيزات الأتيه :-

- ٢٠ ملليجرام / لتر كربونات الصوديوم .
- ١٥٠ ملليجرام / لتر كلوريد الصوديوم .
- ١٩٠ ملليجرام / لتر نترات الصوديوم .
- ٢٢٠ ملليجرام / لتر كبريتات الصوديوم .
- ٤٢٠ ملليجرام / لتر بيكربونات الصوديوم .

- ❖ إحتياجات الجسم : يحتاج الأطفال ١٢٠ – ٤٠٠ ملليجرام / اليوم ، والبالغين ٥٠٠ ملليجرام/ اليوم
- ❖ لا يسبب تسممآ حادآ بسبب إفراز الكلى للصوديوم .
- ❖ إذا كانت الكلى غير كاملة النمو فإنه يسبب قئ وتشنجات وأوديما بالمخ بين الأطفال.
- ❖ يؤدى الجفاف بين الأطفال نتيجة الإسهال إلى زيادة نسبة الصوديوم فى بلازما الدم مما يسبب أضراربخلايا المخ .
- ❖ هناك علاقة بين تناول الصوديوم وإرتفاع ضغط الدم .

المعيار : ٢٠٠ ملليجرام / لتر .

١٠ – كبريتات :

- تنتشر فى جميع سطح الأرض . ويتفاوت تركيزها فى المياه من ملليجرامات إلى عدة الآف ملليجرامات / لتر . والكبريتات أقل الأملاح سميه للإنسان والجرعة السامة من كبريتات الزنك أو كبريتات البوتاسيوم تصل إلى ٤٥ جرام .
- تسبب كبريتات الصوديوم أو الماغنسيوم بنسبة ٢٥٠ ملليجرام / لتر الإسهال ولذا تستخدم كملين فى حالات الإمساك . وبنسبة ٦٠٠ ملليجرام / لتر تسبب الإسهال الشديد الذى يعقبه الجفاف .
- كما تؤدى الكبريتات إلى تآكل مواسير الشبكات .

المعيار : ٤٠٠ ملليجرام / لتر .

١١ – الزنك :

- هو عنصر مفيد وأساسى لنمو الجسم وهناك أكثر من ٢٠٠ أنزيم داخل الخلايا يحتاج لعنصر الزنك .
- يسبب طعم مر وقابض للمياه إذا زادت نسبته عن ٥ ملليجرام / لتر . وعكارة فى المياه القلوية إذا زادت نسبته عن ١ ملليجرام / لتر .
- يزيد تركيزه فى المياه نتيجة للصرف الصناعى . أو من تآكل المواسير المجلفنه والوصلات فى التركيبات الصحية . ويزداد التآكل فى المياه الحمضيه عند زيادة ثانى أكسيد الكربون وإنخفاض تركيز المواد الذائبه الكليه فى المياه .
- يحتاج الرجل البالغ ١٥ ملليجرام / اليوم . والنساء البالغين ١٢ ملليجرام / اليوم ، والأطفال ٥ ملليجرام / اليوم فى الأطعمة المصنعة للأطفال . أما الأطفال فى السن المدرسى فتصل النسبه إلى ١٠ ملليجرام / اليوم .
- تحتوى البروتينات الحيوانية مثل اللحوم والأسماك على ١٠ – ٥٠ ملليجرام / كجم . أما الحبوب والبقول والفاكهة فهى أقل من ٥ ملليجرام / كجم .
- تصل نسبة الزنك فى المياه السطحية إلى ١٠ ميكروجرام / لتر وفى المياه الجوفية ١٠ – ٤٠ ميكروجرام / لتر .
- يستخدم الزنك فى صناعة المواسير المقاومة للتآكل وصناعة الحديد والصلب المجلفن والسبائك وفى صناعة المطاط الملون باللون الأبيض وكمبيد حشرى ومعالجة نقص الزنك فى جسم الإنسان .

الأهمية :

- النقص فى نسبة الزنك فى جسم الإنسان يؤثر على نشاط الأنزيمات داخل الخلايا والأنسجة .
- التسمم الحاد عند تعاطى جرعة ٥٠٠ ملليجرام من كبريتات الزنك وتؤدى إلى القئ .
- التسمم من تناول المشروبات الحمضية المعلبة .
- التسمم المزمن يؤدى إلى نقص عنصر النحاس من جسم الإنسان .

المعيار : ١ ملليجرام / لتر.

١٢ – الأملاح الذائبة :

- تشمل جميع الأملاح غير العضوية وبعض المواد العضوية القابلة للذوبان فى المياه وهى أملاح الكالسيوم والماغنسيوم والصوديوم والبوتاسيوم والكربونات والكلوريدات والكبريتات والنيترات.
- الطعم : يتدرج الطعم طبقا للتركيزات الأتية :

- طعم ممتاز عند تركيز أقل من ٣٠٠ ملليجرام / لتر .
- طعم جيد عند تركيز أقل من ٣٠٠ – ٦٠٠ ملليجرام / لتر .
- طعم مقبول عند تركيز أقل من ٦٠٠ – ٩٠٠ ملليجرام / لتر .
- طعم ردئ عند تركيز أقل من ٩٠٠ – ١٢٠٠ ملليجرام / لتر .
- طعم غير مقبول عند تركيز أكثر من ١٢٠٠ ملليجرام / لتر .

- ترسب الأملاح داخل مواسير المياه إذا زادت النسبه عن ٥٠٠ ملليجرام / لتر .
- لا توجد علاقة صحية مع الأملاح الذائبة .
- لكن توجد علاقة عكسية بين العسر الكلى للمياه وأمراض القلب (كلما زاد العسر الكلى قلت أمراض القلب بين البالغين والعكس صحيح) .

المجموعة الثالثه :

المواد غير العضوية التى لها تأثير على الصحة :–أ

١ - الزرنيخ :

- يتواجد الزرنيخ فى المياه نتيجة ذوبان أملاحه من المواد الخام فى التربه أو من المخلفات الصناعيه أو من المواد المترسبه من الهواء . أو نتيجة لرش المبيدات .
- يوجد الزرنيخ خماسى التكافؤ فى المياه السطحيه أما ثلاثى التكافؤ فيوجد فى المياه الجوفية .
- إرتفاع درجة الـ pH يزيد ذوبان الزرنيخ فى المياه وزيادة نسبة تركيزه .
- تبلغ نسبة الزرنيخ فى المياه السطحيه الطبيعية حوالى من ١ – ٢ ميكروجرام / لتر وفى المياه الجوفية قد تصل إلى ١٢ ملليجرام / لتر .
- تصل نسبة الزرنيخ فى اللحوم والأسماك من البحار حوالى ٠,٤ – ١١٨ ملليجرام / كجم وفى الدواجن ٠,٤٤ ملليجرام / كجم .
- يبلغ ما يتناولة الإنسان البالغ من الزرنيخ فى الطعام ٤٠ ميكروجرام / اليوم منهم ١٠ ميكروجرام زرنيخ عضوى ، ومن المياه ٥ ميكروجرام ومن الهواء ١ ميكروجرام .

الأهمية :

- خواصة السامة . ويعتمد تسمم الإنسان على معدل تخلص الجسم من الزرنيخ .
- وأشد مركبات الزرنيخ سميه هى الأرزين ثم الزرنيخ ثلاثى التكافؤ ثم خماسى التكافؤ ثم المركبات العضوية للزرنيخ .
- حدثت حالات تسمم حاد نتيجة تناول مياه جوفية تحتوى على ١,٢ – ١٢ ملليجرام / لتر .
- أما التسمم المزمن فيحدث نتيجة تعاطى جرعات صغيرة على مدى سنين عديدة والأطفال يتعرضون لأمراض القلب بعد ٧ سنوات من تعاطيهم مياه بها ٠,٦ ملليجرام / لتر .
- الزرنيخ الغير عضوى له علاقة بالأمراض السرطانيه والعيوب الخلقية والإجهاض .

المعيار : ٠,٠٥ ملليجرام / لتر

٢ – الكادميوم :

- يتواجد الكادميوم مع الزنك والرصاص فى خام الكبريتيد . ويصل إلى المياه نتيجة الصرف الصناعى أو تّآكل مواسير المياه المجلفنه . وتعتبر الأسمدة المصنعة من خام الفوسفات الذى يحتوى على الكادميوم من أهم مصادر تلوث المياه الطبيعية بهذا العنصر . ويتواجد الكادميوم فى المجارى المائيه على صورة رواسب فى القاع أو على شكل مواد عالقة .
- ويزيد تركيزه فى المياه المعالجة إذا كانت مياه يسره أو منخفضة الـ pH حيث يوجد كشوائب مع الزنك المستخدم فى جلفنه المواسير أو مع الكادميوم الموجود فى التوصيلات الصحية أو اللحامات وسخانات المياه ومبردات المياه .
- يتعاطى الإنسان حوالى ١٠ – ٣٥ ميكروجرام / اليوم فى الطعام وفى المناطق الملوثة تزيد النسبة إلى ١٥٠ – ٢٥٠ ميكروجرام / اليوم . ويصل تركيز الكادميوم فى كبد وكلى الحيونات ١٠ – ١٠٠ ميكروجرام / كجم وأحياناً يصل إلى ١٠٠٠ ميكروجرام / كجم فى كلى الحيوانات . وتقل النسبه فى الخضروات " أقل من ١٠ ميكروجرام / كجم " وفى البقول ٢٥ ميكروجرام / كجم وفى الصدفيات تصل إلى ١٥٠ – ٢٥٠ ميكروجرام / كجم .
- ويتناول الإنسان من المياه حوالى ٢ ميكروجرام / اليوم ويستنشق من الهواء من ١٠ – ٢٥ ميكروجرام / اليوم . كما أن التدخين فى الأماكن المغلقة يزيد من نسبة الكادميوم الذى يستنشقه الأفراد .

الأهمية :

- لا تأثير على الإنسان إذا تعاطى جرعة قدرها ٣ ملليجرام .
- الجرعة القاتلة تتراوح ما بين ٣٥٠ – ٣٥٠٠ ملليجرام . " تسمم حاد "
- التسمم المزمن : الجرعة ١٤٠ – ٢٥٥ ميكروجرام / اليوم . وتؤدى إلى إصابة الكلى والسكر البولى وزيادة إفراز الفوسفات فى البول ، هذا يؤدى إلى إمتصاص الكالسيوم من العظام ويؤدى إلى نخر

وهشاشه العظام . وإذا واكب هشاشه العظام الأصابة فى الكلى فأن الظاهرة تسمى مرض Ita – Ita وتحدث عند تعاطى الإنسان جرعة ما بين ٦٠٠ – ١٢٠٠ ميكروجرام / اليوم .

- عند تعاطى الكادميوم بالفم يؤدى إلى الأمراض السرطانية .

المعيار : - ٠,٠٠٥ ملليجرام / لتر .

٣ – الكروميوم :

- الكروم ينتشر على سطح الأرض والتربه وتحتوى الصخور على نسبة ضئيلة منه . وأملاح الكروم ثلاثى التكافؤ لا تذوب فى الماء ولكنها تكثر فى التربه ، أما أملاح الكروم سداسى التكافؤ فتذوب فى الماء ولكن تختزلها المواد العضوية بسهوله وتحولها إلى الكروم ثلاثى التكافؤ .
- ويجد الكروميوم طريقه إلى المياه الطبيعية من الصرف الصناعى .
- وتستخدم أملاح الكروم فى الصناعة ودبغ الجلود وصناعة المواد المساعدة والألوان والدهانات وصناعة السيراميك وصناعة الكروم وكمبيد للفطريات .
- تضاف أملاح الكروم إلى مياه التبريد لمنع التآكل .
- يزيد تركيزه فى الهواء وفى الأماكن المغلقة بسبب التدخين ويصل تركيزة إلى حوالى ١ ميكروجرام/ م٣ . أما فى الهواء الطبيعى بنسبة ٠,٢ ميكروجرام / م٣ .
- تحتوى مياه الأمطار على ٠,٢ – ١ ميكروجرام / لتر ومياه البحر على ٠,٠٤ – ٠,٥ ميكروجرام / لتر ، والمياه السطحية ٠,٥ – ٢ ميكروجرام / لتر حتى ١٠ ميكروجرام / لتر، والمياه الجوفيه أقل من ١ميكروجرام / لتر .
- يبلغ تركيزه فى المواد الغذائيه من ١٠ إلى ١٣٠٠ ميكروجرام / كجم ويزيد تركيزه فى اللحوم والأسماك والفاكهة والخضروات بالأضافة إلى أوعية الطهى التى تزيد نسبتة فى الأطعمة .
- إحتياجات الجسم : من ٠,٠٣ – ٠,١٣ ميكروجرام / كجم .

الأهمية :

- التسمم من تعاطى جرعات تتراوح من ١ – ٥ جرام وتسبب أعراضآ فى الجهاز الهضمى والدموى " نزيف " والعصبى " تشنجات " ثم الوفاة .
- تؤثر على الجينات الوراثية .
- لها علاقة مع سرطان الرئة بين العاملين فى مهن تعرضهم للكروميوم .
- سداسى التكافؤ يسبب السرطان ولذا يجب حماية المياه منه .

المعيار : ٠,٠٥ ملليجرام / لتر .

٤ – السيانيد :

مصادره فى المياه من التلوث الصناعى أما فى الطعام فمن نبات الكاسافا وهو طعام رئيسى فى دول غرب أفريقيا والمناطق الاستوائية وتحتوى جذوره على مركبات السيانيد السامه بنسبة ٠,٦١ ملليجرام / لتر

الأهمية :

- التسمم .
- يقلل من فاعلية فيتامين ب١٢ مما يؤدى إلى أعراض نقص هذا الفيتامين فى الجسم .
- يساعد على ظهور مرض تضخم الغدة الدرقية وقلة إفرازها للهرمونات مما يؤدى إلى قلة معدل نمو الجسم .

المعيار : ٠,٠٥ ملليجرام / لتر .

٥ – الفلوريدات :

- تكوَن الفلوريدات ٠,٣ جرام / كجم من القشرة الأرضية .
- تستخدم الفلوريدات الغير العضوية فى صناعة الألومنيوم وسماد الفوسفات والطوب والبلاط والسيراميك وفى فلورة المياه المعالجة للوقاية من تسوس الأسنان .
- تتواجد فى المياه الجوفية بنسبه أكبر من المياه السطحية وخاصة فى المناطق الغنية بالفلوريدات (١٠ جزء فى المليون) .
- تحتوى مياه البحار والمحيطات على نسبة ١,٣ ملليجرام / لتر .
- يصل إلى المياه السطحية من الصرف الصناعى .
- أوراق الشاى تحتوى على ٣ – ٣٠٠ ملليجرام / كجم . بمعنى إن عدد ٢ – ٣ كوب شاى تحتوى على ٠,٤ – ٠,٨ ملليجرام .

وتستخدم فى علاج تسوس الأسنان على شكل :

- أقرص تحتوى على فلورين من ٠,٢٥ – ١ ملليجرام / قرص .
- معجون يحتوى على ١٠٠٠ – ١٥٠٠ ملليجرام / كجم معجون .
- سائل مركز يحتوى على ١٠,٠٠٠ ملليجرام / لتر .
- جيلى يحتوى على ٤٠٠ – ٦٠٠ ملليجرام / كجم .

الأهمية :

- التسمم إذا كانت الكمية ١ ملليجرام / كجم أو أكثر .
- وقاية الأطفال ضد تسوس الأسنان بتركيز ٠,٥ ملليجرام / لتر .
- تهشم الأسنان عند نسبة ٠,٩ – ١,٢ ملليجرام / لتر .
- يؤثر إيضا على العظام .

المعيار : ٠,٨ ملليجرام / لتر .

٦ – الرصاص :

- من أكثر المعادن إنتشاراً على سطح الأرض (١٣ ملليجرام / كجم) . والبعض منه رصاص مشع . وهو سام وخطير لتراكمه دخل جسم الأنسان ويجب الحذر منه وتلافى وجوده فى المياه.
- المياه السطحية نادراً ما تحتوى على أكثر من ٠,٠٢ ملليجرام / لتر . ويرجع أى زيادات فى هذه النسبه إلى الصرف الصناعى أو صرف المناجم – صهر المعادن أو من إعادة ذوبانه من مواسير المياه الرصاص . ويذيب الماء اليسر ذو pH منخفضة الرصاص من التوصيلات الصحية بالمنازل .
- من أهم إستخداماته صناعة البطاريات – اللحامات – السبائك وتغليف الكابلات – صناعة الألوان والذخائر والبترول ويستخدم كمانع للصدأ وفى صناعة مواسير المياه والوصلات الصحية .
- يعتمد تركيزه فى الهواء على القرب من الطريق وتتراوح مابين ٠,١ – ٠,٣ ميكروجرام / م٣ أما بجوار المناطق الصناعية فيصل إلى ٠,٣ – ٤ ميكروجرام / م٣ .
- تزيد نسبة الرصاص فى المنازل الجديدة لوجود لحامات ووصلات نحاسية للمواسير وتصل إلى ٢١٠ – ٣٩٠ ميكروجرام / لتر وتسبب تسمم للأطفال .
- ويمكن خفض نسبة الرصاص فى المياه بإضافة أيدروكسيد الكالسيوم وضبط درجة التركيز الأيونى للأيدروجين ليرتفع من أقل من ٧ إلى ٨ .
- وتعتبر الأتربة داخل المنازل مصدراً للرصاص لتعرض الأطفال للخطر حيث تتراوح النسبه من ١ – ٥ ميكروجرام / م٣ .
- تزيد نسبة الرصاص فى الطعام عند إستعمال مياه بها نسب مرتفعه من الرصاص حيث ان ٨٠ % من الرصاص الذى يدخل جسم الأنسان مصدره الطعام . ويجب الحذر من ان نسبة الرصاص تزيد فى المعلبات الغذائية وخاصة أغذية الأطفال .

الأهمية :

- هو عنصر سام تراكمى داخل جسم الأنسان ويؤثر بشدة على الأطفال حتى ٦ سنوات وعلى الجنين والحوامل وتأثيره عاده على الجهاز العصبى المركزى .
- يحدث التسمم الحاد من الرصاص إذا زاد تركيزه فى الدم عن ١٠٠ – ١٢٠ ميكروجرام / ١٠٠ سم٣ من الدم للبالغين ، ٨٠ – ١٠٠ ميكروجرام / ١٠٠ سم٣ من الدم عند الأطفال .
- تظهر أعراض التسمم المزمن عند تركيز ٥٠ – ٨٠ ميكروجرام / ١٠٠ سم٣ من الدم . وأهم الأعراض هى ضعف العضلات وأعراض الجهاز الهضمى والجهاز العصبى الطرفى وأعراض الجهاز البولى وإرتفاع ضغط الدم وإضرابات الأنزيمات . كما يسبب فقر الدم ويؤثرعلى التمثيل الغذائى لعنصر الكالسيوم . والعضو الأساسى الذى يتأثر بهذا التسمم هو الجهاز العصبى .

- مضاعفات آخرى : قد يسبب الأورام وخاصة أورام الكلى ويؤثر على الجهاز التناسلى فى الذكور والأناث .

المعيار : ٠,٠٥ ملليجرام / لتر .

٧ – النترات والنيتريت :

- النترات هى أعلى مستوى لأكسدة النتروجين . ويوجد بنسب ضئيلة فى المياه السطحية وبنسب مرتفعة فى المياه الجوفية .
- النيتريت هو مرحلة وسيطة فى دورة النيتروجين ويوجد فى المياه نتيجة التحلل البيولوجى للمواد البروتينية .
- لا تزيد نسبة النيتريت فى المياه الطبيعية عن ٠,١ ملليجرام / لتر.
- تستخدم النترات فى صناعة السماد غير العضوى – المفرقعات – الزجاج .
- يستخدم النيتريت كمادة حافظة للأغذية وخاصة اللحوم .

الأهمية : -

- إذا زادت النترات عن ٤٥ ملليجرام / لتر . تسبب زرقة الأطفال .
- يتحول النيتريت فى البيئة اللاهوائية مثل المعدة إلى مركب النيتروزامين الذى يسبب سرطان المعدة .

المعيار : النترات " ن " ١,٠ ملليجرام / لتر .

النيتريت " ن " ٠,٠٠٥ ملليجرام / لتر .

٨ – السيلنيوم :

- يوجد على سطح الأرض مرتبطا بالمعادن التى تحتوى على الكبريت . وله رائحة مميزة مثل رائحة الثوم .
- هو عنصر سام للأنسان والحيوان ويسبب تسوس الأسنان .
- يبلغ تركيزه فى المياه الطبيعية أقل من ٠,٠١ ملليجرام / لتر وأية زيادة مفاجئة هى نتيجة للتلوث الصناعى .
- يوجد السيلنيوم فى صور عضوية أو غير عضوية .
- يوجد فى الخضر والفاكهة بنسبه منخفضة أقل من ٠,١ ملليجرام / كجم . أما باقى اللحوم والأسماك والصدفيات تصل نسبته ٠,٣ – ٠,٥ ملليجرام / كجم .
- الطعام هو المصدر الرئيسى للسيلنيوم للإنسان .
- لا يسبب أمراضآ سرطانية لكن يسبب تسممآ مزمنآ تظهر أعراضة فى الأظافر والشعر والكبد.

المعيار : ٠,٠١ ملليجرام / لتر .

٩ – الزئبق :

- يستخدم فى صناعة أجهزة ضغط الدم والترمومترات والبارومترات والقطب الموجب فى صناعة الكلور من الصودا الكاويه واللمبات والبطاريات الجافة والأجهزة المعمليه والمواد الكاشفة وفى علاج الأسنان ومطهر وكمبيد فطرى .
- بخار الزئبق لا يذوب فى المياه . وكبريتيد الزئبق قليل الذوبان أما كلوريد الزئبق فيذوب فى المياه .
- يتحول الزئبق غير العضوى إلى ميثيل الزئبق العضوى فى المياه والبحار والبكتيريا اللآهوائيه وهو مركب أشد سميه من الزئبق غير العضوى .
- تحتوى المياه الطبيعية السطحيه والجوفية على الزئبق غير العضوى فى حدود ٥ ميكروجرام / لتر.
- والطعام هو المصدر الرئيسى للزئبق لغير المعرضين للتلوث المهنى . وتحتوى الأسماك ومنتجاتها على مركبات الزئبق العضوى . ومتوسط ما يتناوله الإنسان هو ٢ – ٢٠ ميكروجرام / اليوم فى الطعام .

الأهمية :

- التسمم الحاد عند تعرض الإنسان لجرعة من الزئبق غير العضوى " كلوريد الزئبق " تعادل ٥٠٠ ملليجرام تؤدى إلى هبوط الدورة الدموية والوفاة .
- ميثيل الزئبق يؤدى إلى أعراض مرتبطة بالجهاز العصبى وقد أدى إلى الوفاة بين البالغين الذين تناولوا أسماكآ ملوثه وتحتوى على هذا المركب العضوى ويعرف بمرض " مينا ماتا " .
- كما تعرض حوالى ٦٠٠٠ فرد بالعراق بالتسمم بميثيل وإيثيل الزئبق اللذين أستخدما كمبيد فطرى للحبوب التى إستخدمت لصنع الخبز وأسفر عن وفاة ٥٠٠ شخصآ .
- التسمم المزمن يؤدى إلى التهاب اللثة والرعشة بالعضلات .

المعيار : ٠,٠٠١ ملليجرام / لتر .

ب – المواد العضوية :

تضمنت المعايير المصرية المواد المبينه فى الجدول الآتى :

اسم المجموعة العضوية	عدد المواد العضوية فى المجموعة	الحد الأدنى والأقصى للمعايير (ميكروجرام/اللتر)	أجمالى تركيز المجموعة (ميكروجرام / اللتر)
١ – المبيدات	٢٦	٠,٠٣ – ٣٠	٣١١,٢٣
٢ – مبيدات الحشائش	٥	٩ – ١٠٠	٢١٨
٣ – مواد آخرى	٢	٢	٤
٤ – مطهرات ونواتجها	٦	٣ – ٢٠٠	٥٣٣
٥ – أحماض خليك مكلورة	٣	١٠ – ١٠٠	١٦٠
٦ - أسيتونيتريل المهلجنه	٤	١ – ١٠٠	٢٦١
٧ - الكين مكلورة	٤	٢ – ٢٠٠	٢٥٢
٨ – مركبات ابثين مكلورة	٥	٥ – ٧٠	١٩٥
٩ – هيدروكربونات كليه	٣	٠,٧ – ١٠٠	١١٠,٧
١٠ – بنزينات مكلورة	١١	٠,٤ – ١٠٠٠	٢١٠٩,٥
جملة	**٦٩**	**٠,٠٣ – ١٠٠٠**	**٤١٥٤,٢٣**

يلخص هذا الجدول المواد العضوية الموجودة فى المياه فهى حوالى ٦٩ مادة تتراوح معاييرها من ٠,٠٣ – ١٠٠٠ ميكروجرام / اللتر . وجملة تركيز هذه المواد ٤١٥٤,٢٣ ميكروجرام / اللتر . واذا كان الفرد يشرب لترين من المياه يوميا فيبلغ جملة ما يتناولة الإنسان يوميا ٨٣٠٨,٤٦ ميكروجرام أو ٨,٣١ ملليجرام فى اليوم من هذه المواد المسموح بوجودها فى مياه الشرب المعالجة .

المجموعة الرابعة : المعايير الميكروبيولوجية :-

أ – العد الكلى للبكتريا بطريقة الصب بالأطباق :

- هذا العد الكلى للبكتريا لا يمثل كل البكتريا الموجودة بالمياه ولكنه يمثل فقط البكتريا التى تستطيع النمو على الوسط الموجود بالأطباق تحت الظروف المعملية من درجة الحرارة والمدة التى تركت فيها الأطباق داخل الحضانات .
- تستخدم هذه الطريقة لتقييم المحتوى البكتيرى للمياه بصفة عامة .
- العد الكلى للبكتريا يتم فى درجة حرارة ٢٢ ° م لتحديد العد الكلى للبكتريا الموجودة بصورة طبيعية فى المياه وليس لها علاقة بالتلوث الآدمى " البراز " .
- أما العد الكلى للبكتريا فى درجة حرارة ٣٧ ° م يحدد العد الكلى للبكتريا الناتجة من تلوث المياه بالمواد البرازية الآدمية أو من الحيونات (Warm – blooded).
- العد البكتيرى عند درجة حرارة ٢٢ ° م ليس له أهمية من الوجهة الصحية ولكنه هام فى تقييم كفاءة المياه وخاصة خطوات الترويب والترسيب والترشيح والتعقيم حيث أن الهدف هو التخلص من جميع البكتريا إلى أقل عدد ممكن .
- وكذلك يفيد العد الكلى عند درجة ٢٢ ° م فى تقييم نظافة وسلامة شبكة توزيع المياه وملائمة المياه فى تصنيع الأطعمة والمشروبات حيث أن زيادة العد البكتيرى فى المياه يساعد على فساد الأطعمة والمشروبات .
- أية زيادة فى العد البكتيرى عند درجة ٣٧ ° م بالمقارنة بالنتائج السابقه يعتبر إشارة أو إنذار مبكر لبدء تلوث المياه .

المعيار :

١ – عند درجة ٢٢ ° م لمدة ٤٨ ساعة لا يزيد العد الكلى للبكتريا عن ٥٠ خلية / ١سم٣ .

٢ – عند درجة ٣٧ ° م لمدة ٢٤ ساعة لا يزيد العد الكلى للبكتريا عن ٥٠ خلية / ١سم٣ .

ب – أدله التلوث :

١ – بكتريا القولون الكلية :

- هى عصيات سالبة لصبغة الجرام وتنمو على أملاح الصفراء وتخمر سكر اللبن وينتج عنها غاز وحامض عند درجة حرارة ٣٥ ° - ٣٧ ° م خلال ٢٤ – ٤٨ ساعة .
- تم اختيار هذه البكتريا لوجودها في المواد البرازية للإنسان بكثرة ولسهولة الكشف عنها حيث تظل فى المياه لفترات أطول من البكتريا المسببه للأمراض .
- يجب أن تكون هذه البكتريا معدومة فى جميع المياه المعدة للشرب والإستهلاك الآدمى سواء كانت مرشحة ومعالجة أو جوفية .

- وجود هذه البكتريا يعنى :

١ – عدم كفاءة التنقية.

٢ – تلوث المياه بعد إضافة الكلور النهائى أى بعد خروج المياه من طرد العملية .

٣ – أن المياه تحتوى على مواد عضوية أو غير عضوية تساعد على نمو البكتريا وتكاثرها .

- هذا الفحص هام فى تقييم كفاءة خطوات التنقية وسلامة شبكة المياه .
- فى حالة إكتشاف بكتريا القولون الكلية فى المياه وعدم إكتشاف باسيل القولون النموذجى يتم فحص المياه للمؤشرات البكتيريه الأخرى مثل البكتريا السبحية البرازية أو الكلوستريديام بيرفرنجنز .

المعيار :

- يجب أن تكون ٩٥ % من العينات خلال العام خالية من هذه البكتريا فى ١٠٠ سم٣ من العينة.
- الآ تحتوى أى عينة على أكثر من ٣ خلية / ١٠٠ سم٣ ولا تتكرر فى عينتين متتاليتين من نفس المصدر .

٢ – بكتريا القولون البرازية (باسيل القولون النموذجى) :

- بكتريا القولون البرازية هى مجموعة البكتريا التى تستطيع أن تخمر سكر اللبن عند درجة حرارة مرتفعة ٤٤ – ٤٥ °م وتكون غاز وحامض .
- توجد هذه البكتريا فى المواد البرازية للإنسان ضمن المجموعة القولونية بأعداد كثيرة تصل إلى ١٠ ^{٩} لكل جرام من المواد البرازية أو فى التربة الملوثة بالمواد البرازية . ووجودها فى المياه يعنى إحتمال وجود مسببات المرض ويعتبر خطراً داهماً على الصحة العامة .
- تأكيد وجود بكتريا القولون البرازية فى المياه يحتاج لفحوص معملية إضافية .
- تعتبر الـ E. Coli البكتريا الإساسية لهذه المجموعة وهى توجد فى البراز الآدمى .

المعيار : معدوم فى ١٠٠ سم٣

٣ – البكتريا السبحية البرازية :

- توجد فى البراز الآدمى بأعداد أقل من البكتريا القولونية وباسيل القولون النموذجى .
- لا تتكاثر فى المياه الملوثة وهى أكثر مقاومة للعوامل الخارجية من باسيل القولون النموذجى والمجموعة القولونية .
- تستخدم لتقييم كفاءة خطوات التنقية . ولانها تقاوم الجفاف فإنها تستخدم لتقييم سلامة المياه بعد عمليات الإصلاح والإحلال لشبكات المياه .

المعيار : معدوم فى ١٠٠ سم٣ .

ملاحظات :

- خلو المياه من المجموعة القولونية وباسيل القولون النموذجى لا يعنى خلوها من بعض الفيروسات المعوية (Entroviruses) وحويصلات بعض الطفيليات كالأميبا أو من الأطوار الكافيه مثل الجياردا حيث أنهم يقاومون جرعات الكلور العادية ويحتاجون لجرعات كلور أكبر.
- وأهم طريقة للتخلص من كل ذلك هو كفاءة خطوات التنقية وحماية المياه الخام من التلوث .

المجموعة الخامسة : المواد المشعة :-

- يتعرض الإنسان للمواد المشعة من مصدرين :-

١ - المصادر الطبيعية من عدد من المواد المشعة الموجودة فى بيئة الإنسان .

٢ - المصادر التى صنعها الإنسان نتيجة استخدامات المواد المشعة فى أغراض السلم والحرب .

- ٩٨ % من كمية الإشعاعات التى يتعرض لها الإنسان هى من مصادر طبيعيـــة (فيما
- عدا المواد المشعة المستخدمة فى التشخيص والعلاج) .
- تعرض الإنسان لنسبة ضئيلة من المواد المشعة فى مياه الشرب مصدرها غالبا اضمحلال اليورانيوم والتوريوم المشعة . وتزيد نسبة المواد المشعة فى الميـاه نتيجة لإستخدامات الإنسان لها مثل الوقود النووى أو فى التشخيص والعلاج وما شابه مـــن أغراض سلميه .
- وضعت المعايير لحماية الإنسان طيلة حياته من المواد المشعة الموجودة فى المياه وخاصة لوقايته من الأمراض السرطانية التى تسببها هذه المواد .
- تختلف حساسية أنسجـة وأعضاء جسم الإنسان للإشعاع الذى تتعرض له كما تختلف المواد المشعة فى الآثار التى تصيب هذه الأعضاء والأنسجة حسب نوع المادة المشعة ونوع الإشعاع ومدة التعـرض له . ونظرا لهذه الاختلافات النوعية فقد قامت الهيئات العلمية المختصة العالمية على تحديد ما يسمى بالجرعة الفعاله المؤثرة لكل مادة مشعة والتى تؤدى إلى أضرار بالجسم كله أو عضو منه وإلى أخطار صحية وخيمه . ونظرا لأن الجرعات المتساوية للمـواد المشعة لا تعطى نفس الأثر أو الإصابة للعضو الهدف فقد تم حساب معامل لكل مـادة لتقدير الكمية اللازمة للإشعاعات لإحداث نفس الأثر أو الإصابة للعضو ووحدة قياس الجرعة الفعالة المؤثرة هى سيفرت . ومجموع الجرعات الفعالة المؤثرة لكل عضو أو نسيج هى الجرعة الفعالة المؤثـرة على الجسم كله والتى لا يجب أن يتعرض لها طيله حياته .
- يتعرض الإنسان إلى جرعة إشعاعية تساوى٢,٤ ميللى سيفرت فى السنة من مصادر طبيعية .
- الجرعة الفعالة المؤثرة لو تناول الإنسان مياه الشرب لمدة عام هى ٠,١ ميللى سيفرت وهى تعادل ٥ % فقط من الجرعة الفعالة المؤثرة من المصادر المشعة الطبيعية . وبالتالى يجب أن تقل هذه النسبة فى مياه الشرب ليكون صالحا للاستهلاك الآدمى .

❖ لتقدير درجات تركيز المستوى الإشعاعى فى البيئة تستخدم وحدة قياس غير السيفرت التى تستخدم فى تقدير الجرعة الفعالة المؤثرة فى صحة الإنسان وتسمى وحدة القياس الكمى هذه بالبيكاريل . وهناك علاقة حسابية (معامل حسابى) بين درجة تركيز المستوى الإشعاعى (بيكاريل) ووحدة قياس الجرعة الفعالة المؤثرة (سيفرت) من خلال المعادله الحسابيه الآتيه والتى تأخذ بعين الأعتبار أن الإنسان يشرب لترين من المياه يوميا أى ٧٣٠ لترا فى العام .

$$\text{درجة التركيز الإشعاعى (بيكاريل)} = \frac{\text{الجرعة الفعاله المؤثرة (سيفرت / السنه)}}{\text{٧٣٠ لتر معبأه} \times \text{معامل التحويل (سيفرت / بيكاريل)}}$$

$$= \frac{\text{١} \times \text{١٠}^{-٤} \text{ سيفرت / سنه}}{\text{٧٣٠ لتر سنه} \times \text{معامل التحويل (سيفرت / بيكاريل)}}$$

$$= \frac{\text{١,٤} \times \text{١٠}^{-٧} \text{ (سيفرت / اللتر)}}{\text{معامل التحويل (سبفرت / بيكاريل)}} = \text{بيكاريل/ اللتر}$$

المعايير الخاصة للمواد المشعة فى مياه الشرب :

فصيله مشعات ألفا ٠,١ بيكاريل / اللتر .

فصيله مشعات بيتا ١ بيكاريل / اللتر .

أهم المصادر لمشعات ألفا :

بولونيـام ٢١٠ ، راديـوم ٢٢٤ ، راديـوم ٢٢٦ ، ثوريـوم ٢٣٢ ، بورانيـوم ٢٣٤ ، بورانيـوم ٢٣٨ ، بلاتينيوم ٢٣٩ (وأهمهم راديوم ٢٢٦) .

أهم المصادر لمشعات بيتا :

كوبالت ٦٠ ، سترنيوم ٨٩ ، سترنيوم ٩٠ ، يود ١٢٩ ، يود ١٣١ ، سيزيوم ١٣٤ ، سيزيوم ١٣٧ ، رصاص ٢١٠ ، راديوم ٢٢٨ (وأهمهم سترنيوم ٩٠) . جميع هذه المواد المشعه (ألفا ، بيتا) هى مصدر لنويدات مشعه شديدة السمية .

جدول رقم (١) جدول رقم (٢)

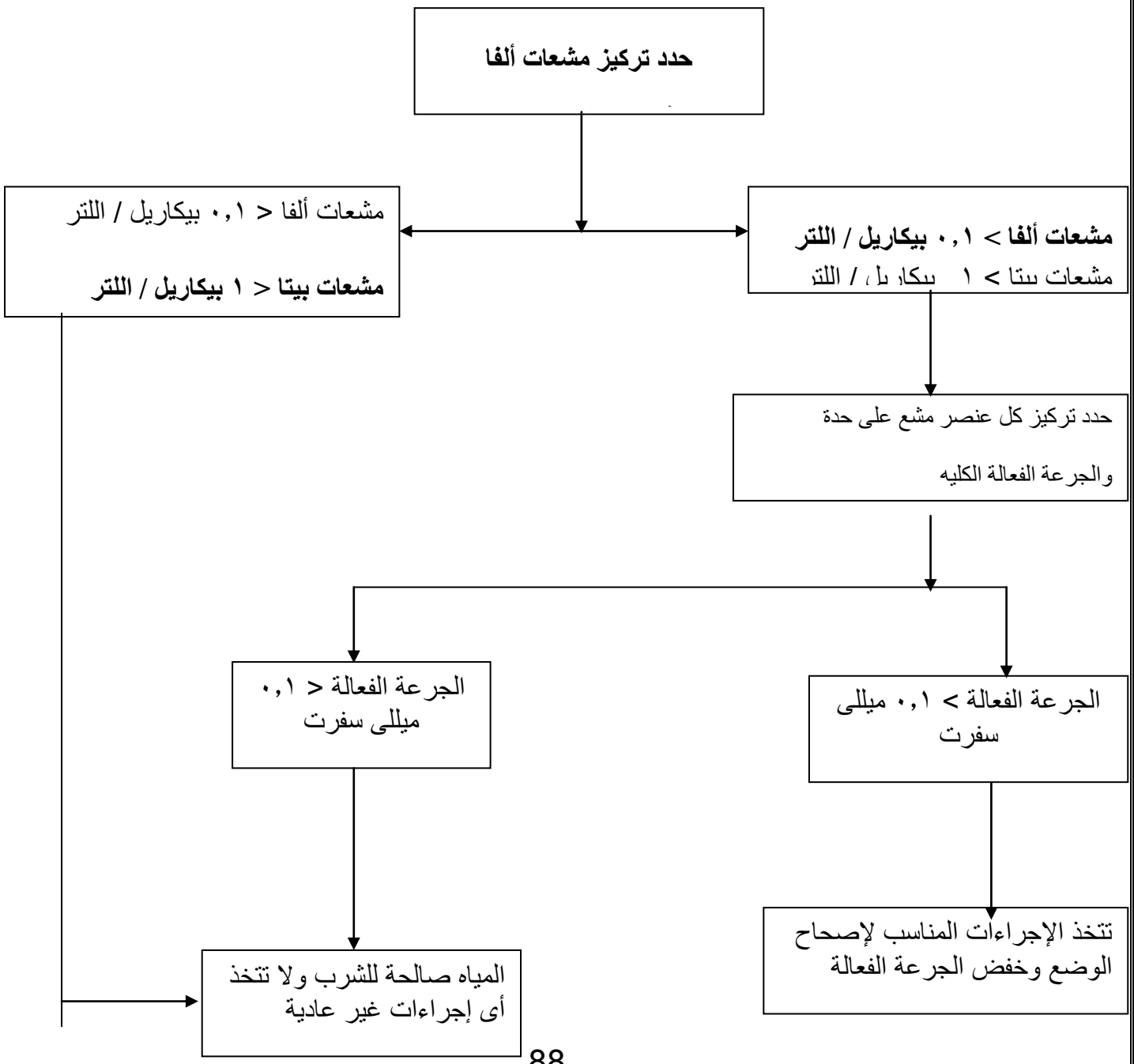
النويدات المشعه (مشعات ألفا وبيتا) حسب معايير مياه الشرب	الجرعة الفعالة لكل عنصر مشع على حدة (ميللى سيفرت / سنه)	درجات تركيز النويدات المشعه كل على حدة فى المياه المعادلة لجرعة فعالة قدرها ٠,١ ميللى سيفرت بعد تناول مياه الشرب لمدة عام

	(١)	المعامل الحسابى لتحويل لجرعة الفعالة (سيفرت / بيكاريل) إلى درجات التركيز المعادل	درجة التركيز المعادل (بيكاريل / اللتر) " ٢ "
أ ــ**مشعات ألفا (٠,١ بيكاريل** /اللتر)			
- بولونيام ٢١٠	٠,٠٤٥	٦,٢ × ١٠$^{-٧}$	٠,٢
- راديوم ٢٢٤	٠,٠٠٦	٨ × ١٠ $^{-٨}$	٢
- راديوم ٢٢٦	٠,٠١٦	٢,٢ × ١٠$^{-٧}$	١
- ثوريوم ٢٣٢	٠,١٣٠	١,٨ × ١٠ $^{-٦}$	٠,١
- يورانيوم ٢٣٤	٠,٠٠٣	٣,٩ × ١٠ $^{-٨}$	٤
- يورانيوم ٢٣٨	٠,٠٠٣	٣,٦ × ١٠ $^{-٨}$	٤
- بلاتينيوم ٢٣٩	٠,٠٤	٢٥,٦ × ١٠$^{-٧}$	٠,٣
ب ــ مشعات بيتا (١ بيكاريل / اللتر)			
كوبالت ٦٠	٠,٠٠٥	٧,٢ × ١٠$^{-٩}$	٢٠
سترنيوم ٨٩	٠,٠٠٣	٣,٨ × ١٠$^{-٩}$	٣٧
سترنيوم ٩٠	٠,٠٢	١,٨ × ١٠$^{-٨}$	٥
يود ١٢٩	٠,٠٨	١,١ × ١٠$^{-٧}$	١
يود ١٣١	٠,٠١٦	٢,٢ × ١٠$^{-٨}$	٦
سيزيوم ١٣٤	٠,٠١٤	١,٩ × ١٠$^{-٨}$	٧
سيزيوم ١٣٧	٠,٠٠٩	١,٣ × ١٠$^{-٨}$	١٠
رصاص ٢١٠	٠,٩٥٠	١,٢ × ١٠$^{-٦}$	٠,١
راديوم ٢٢٨	٠,٢	٢,٧ × ١٠$^{-٧}$	١

١ - الجرعة الفعالة هى الجرعة التى تؤدى إلى أخطار صحية على جسم الإنسان عند تعرضه لها (جدول رقم ١) .

٢ – إذا تنـاول الإنسان لمدة عام المياه التى تحتوى على أحد العناصر المشعة ودرجة تركيزه (/بيكاريل اللتر) المبينه قرينه بالجدول رقم ٢ فأن جسم الإنسان يتعرض لجرعة فعالة مؤثرة تعادل ٠,١ ميللى سفرت .

لا يتخذ أى إجراء إذا لم تتجاوز الجرعة الفعالة التى يتعرض لها الفرد فى العام من شرب المياه عن٠,١ ميللى سفرت أما إذا تجاوز هذه الجرعة الفعالة فتتخذ الإجراءات لفحص المياه لإكتشاف العناصر المشعة عنصرا عنصرا ودرجات تركيز كل منها (بيكاريل / اللتر) وإتخاذ الإجراءات اللازمة بمعرفة الجهة المتخصصة فى هذا الشأن .



- نويدات ألفا المشعة تخترق المادة يمسافات قصيرة وخطورتها إذا تناولها الإنسان خلال الجهاز الهضمى حيث تؤثر بشدة على أنسجة الجسم الداخليه وتسبب خطرا شديدة على أجهزة الجسم الداخلية.
- نويدات بيتا المشعة تخترق المادة لمسافات وتسبب أخطاراً للأنسجة والأعضاء الخارجية والداخلية فى جسم الإنسان على حد السواء .

- هناك مبدأ لا يمكن الحياد عنه فى جميع الأوقات العادية وغير العادية (الطوارئ) أن أى تجاوز للمعايير المقررة هو أمر خطير يستدعى دائما سرعة تدخل السلطات الصحية الرقابية بكفاءة وحزم لإكتشاف الأسباب وإصحاح الأوضاع مع هيئات ومرافق المياه المختصة . وعلى سبيل المثال تغير اللون والطعم والرائحة فى مياه الشرب يحفز جمهور المنتفعين على الشكوى والتزمر ويستدعى التدخل السريع من جميع الجهات المختصة حتى لو كانت المياه خاليه من مسببات الأمراض . وعلى العكس فقد تكون المياه غير مطابقة من الوجهة البكتريولوجية وتقوم السلطات الصحية بإتخاذ الإجراءات اللازمة السريعة بينما المنتفعون يقبلون على إستخدام هذه المياه بدون شكوى أو تزمر .
- عند وضع المعايير لمكونات مياه الشرب سواء فى مصر أو دول العالم كان الهدف دائما إنتاج أفضل المياه من الوجهة الطبيعية والكميائية والبكتريولوجيه لتكون صالحة للشرب و الإستهلاك الآدمى طيلة حياه الإنسان ودون أن تسبب له أيه أخطار صحية ، وأن تكون مستساغه ومقبوله الطعم والرائحه . ولم يكن فى ذهن من قرروا هذه المعايير أن هناك مكون للمياه له أفضلية عن مكون آخر بل يجب أن تكون جميع مكونات مياه الشرب مطابقة للمعايير المقررة وعلى قدم المساواة . ومع ذلك فأن هناك من الظروف السائدة أو الطارئه التى تجعل السلطة الصحية الرقابية ومرافق المياه التى تنتج مياه الشرب أن تسرع بالإجراءات لإصحاح بعض التجاوزات غير المطابقة للمعايير أو التى تتعارض مع مفهوم سلامة مياه الشرب على الوجه التالى :

١ – تلوث المأخذ بمياه المجارى أو المخلفات الصناعية أو الزيوت أو المواد البترولية تعتبر خطرا داهماً على الصحة العامة . وينطبق عليها صفة الطوارئ.

٢ – العينات الإيجابية للضمات أو السالمونيلا أو مسببات الأمراض الآخرى سواء كانت العينات مياه خام أو من مراحل تنقية المياه أو من الشبكة . تعتبر خطرا داهما على الصحة العامة .

٣ – **ظهور رائحة بالمياه :** تعتبر خطرا داهما على الصحة العامة . وهى مؤشر لوجود ملوثات بالمياه وعدم كفاءة خطوات التنقية .

٤ – **تغتبر اللون :** خطر داهم على الصحة . لإتحاد المواد العضوية المسببه للون مع الكلور وتكون مركب " ترای هالوميثين " الذى قد يسبب السرطان .

٥ – **العكارة :** خطرا على الصحة العامة . هناك علاقة بين المحتوى البكتيرى لمياه الشرب حيث أن العكارة تساعد على نمو البكتريا وتكاثرها وتقلل من فاعلية الكلور .

والمؤشرات رقم ٣ ، ٤ ، ٥ تعتبر أيضا حالة طوارئ تحت الظروف الآتية :

أ – المواسم السياحية وفى المناطق السياحية .

ب- الإجتماعات والمناسبات الدولية .

ج – شكاوى وتزمر جمهور المنتفعين المحلى .

٦ – عدم مطابقة المياه للمعايير البكتريولوجية : تعتبر خطرا على الصحة العامة . وتعتبر حالة طوارئ تحت الظروف التالية :

أ - إنتشار مرض ما أو وباء .

ب- تحت ظروف الحروب أو الكوارث الطبيعية .

ج - المياه مخصصة لمعسكرات لاجئين أو مناطق إيواء أو تجمعات مواطنين مثل معسكرات الأمن المركزى والسجون والمدارس والمؤسسات الإجتماعية .

د – المياه تغذى مناطق عشوائية .

ه – وجود كسور بالشبكة أو إنفجارات أو عمليات إحلال وتجديد فى الشبكة .

و – عدم ضخ المياه فى الشبكة طوال الـ ٢٤ ساعة بمعنى أن هناك فترات يكون ضغط المياه فى الشبكة سالبا .

ز – الإنقطاع المتكرر للتيار الكهربائى داخل عمليات تنقية المياه .

٧ – المواد السامة : مثل الزرنيخ – السيانيد – الرصاص (تراكمى) – الزئبق (ميثيل الزئبق) بعض المبيدات مثل أديكارب – د.د.ت - ...الخ . تعتبر خطرا داهما على الصحة العامة وخاصة صحة الأطفال .

٨ – المواد التى تسبب السرطان بصورة مؤكدة : مثل الكادميوم – الكروميوم – النيتريت وبعض المبيدات مثل تراى فلورالين – مبيدات الحشائش – كلوريد الفينول – البنزين – والبنزوبيرين :

- تعتبر خطرا داهما على الصحة العامة .
- هذه المواد تحتاج لفترات زمنية طويلة (سنوات) لكى تسبب السرطان .
- من أساسيات وضع معايير لمياه الشرب أن تحمى الإنسان طيلة حياته من الأخطار الصحية والآمراض .
- ولهذا أيه تجاوزات تؤدى إلى زيادة تركيز هذه المواد فى مياه الشرب تعتبر خطرا داهما على صحة الإنسان .

٩ – المواد التى قد تسبب السرطان (غير مؤكدة بعد) :

- تعتبر من وجهة نظر الكاتب خطرا داهما للصحة العامة لنفس الأسباب الواردة فى البند رقم ٨ .
- الأبحاث والدراسات المستجدة قد تؤكد العلاقة الوثيقة بين هذه المواد والسرطان مستقبلا .

١٠ ــ المواد الكيمائية التى تؤدى إلى أمراض :

- الفلوريدات (تسوس وتبقع الأسنان) خاصة بين الأطفال .
- زيادة الصوديوم وعلاقته بالأطفال المصابين بالجفاف .
- زيادة النترات وزرقة الأطفال .
- زيادة الكبريتات والإسهال .
- زيادة الكادميوم ومرض Ita - Ita .
- تعتبر جميعها خطرا داهما على الصحة العامة.

ملحوظة :

فى جميع الأحوال السلطات الصحية لها الحق طبقا للظروف والإمكانيات السائدة فى تقدير ما هو خطر دأهم وما هو ينطبق عليه بند الطوارئ العاجلة .

الطوارئ فى مجال مياه الشرب

نظراً للعلاقة الوثيقة بين مياه الشرب والصحة العامة والتنمية الشاملة فإن الدولة تقوم بالتنسيق بين الأجهزة المعنية المختصة لوضع الخطط اللازمة لحالات الطوارئ التى تؤثر على أمن الدولة ومواطنيها . كما أن هناك من الطوارئ التى تؤثر على مياه الشرب الأتى :-

١ – الحـروب

فى حالات الحرب نواجه الاحتمالات الآتية :-

- تدمير المرافق العامة ومنها عمليات تنقية المياه أو أجزاء منها .
- الحرب البيولوجية وإحتمال تلوث مصادر المياه بمسببات الأمراض .
- الحرب الكيميائية وإحتمال تلوث مصادر المياه بالمواد السامة .
- الحصار الإقتصادى وصعوبة توفير المواد والكيماويات اللازمة لتنقية وتعقيم مياه الشرب .
- تدمير مصادر الطاقة اللازمة لتشغيل وحدات التنقية .
- هجرة المواطنين من مناطق العدوان إلى مناطق إيواء أو توطين داخل البلاد .

خطة الطوارئ فى حالة الإنذار بالحرب:

تقوم الدولة بوضع الخطط اللازمة لمواجهة الاحتمالات السابقة على الوجه التإلى:

- إنشاء وتشغيل مصادر بديلة لمياه الشرب باختيار مواقع متفرقة بالمدن الكبرى والصغرى لإنشاء الآبار الجوفية وتسجيل ذلك على خرائط مساحية. وتشارك السلطات الصحية فى إختيار المواقع وتشغيل وتطهير الآبار وأخذ العينات للفحص البيكتريولوجى والكيماوى .
- تقوم مرافق المياه المتخصصة بتوفير العدد الكافى من طلمبات الضخ اللازمة لتشغيل هذه الآبار وإختبار صلاحيتها من آن لأخر.
- توفير مصادر بديلة للطاقة مثل مولدات التيار الكهربائى المتحركة " النقإلى "
- دراسة إحتياجات عمليات تنقية المياه من مواد التشغيل والتعقيم وتقدير ما يتم إنتاجه محليا وسد العجز (إن وجد) من الدول الصديقة لكسر الحصار الإقتصادى وتوفير مخزون إستراتيجى وإحتياطى من هذه المواد يكفى استهلاك ثلاثة شهور على الأقل ووضعها فى مخازن بعيدة عن الأهداف العسكرية مع توفير وسائل النقل اللازمة لنقل هذه المواد إلى عمليات تنقية المياه فى حالات الطوارئ العاجلة أو عند الضرورة.
- توفير أجهزة إضافة كلور نقإلى والتدريب على إستخدامها .

- تجهيز معامل عمليات تنقية المياه والمعامل المركزية والمعامل المركزية والمعامل الإقليمية التابعة لوزارة الصحة ومديريات الصحة بالمحافظات بالمواد الكيميائية والأجهزة اللازمة للكشف السريع على التلوث البيولوجى والكيماوى .
- وضع أقفاص بها أسماك حساسة للمواد السامة على امتداد مأخذ عمليات المياه لاكتشاف أى ظواهر على الأسماك تدل على وجود مواد سامه بالمياه .
- توفير أسطول من ناقلات المياه لنقل مياه الشرب إلى المواطنين فى المناطق المصابة أثناء الحروب ومناطق الإيواء .
- يقوم المختصون بالحروب البيولوجية والكيماوية بوضع جدول بأسماء مسببات الأمراض والمواد السامة المحتملة وطرق الكشف عليها والوقاية والتخلص منها والسيطرة عليها .
- تجهيز شنط تحتوى على المواد الكاشفة للفحص السريع فى المواقع المحتمل تلوثها لإكتشاف التلوث البيولوجى والكيماوى وتدريب العاملين على هذه الفحوص المعملية .
- توزيع شنط الكشف الخاصة بالطوارئ على عمليات تنقية مياه الشرب والسلطات الصحية لاستخدامها فى حالة الطوارئ بواسطة الفئات المدربة عليها .

دورات السلطات الصحية:

- إنشاء غرفة عمليات الطوارئ الصحية على المستوى المركزى والإقليمى وعمل نوبتيجيات على مدار اليوم لتبادل المعلومات وتحريك الفرق الصحية بالمديرية لمواجهة الطوارئ والتعامل معها وإتخاذ القرارات المناسبة والعاجلة .
- حصر آبار الطوارئ والمرور الدورى عليها والتأكد من عدم وجود مصادر تلوث حولها وأخذ العينات دوريا منها .
- مراقبة الحالة الصحية والمرضية والوبائية وإجراء التقصى الوبائى وتحصين المخالطين والعاملين بالقطاع الصحى ومرافق المياه فى مجال الطوارئ ضد الأمراض (التيتانوس – التيفود – البارا تيفود – والالتهاب الكبدى الفيروسى أ ، ب) .
- توفير وسائل الانتقال الخاصة بحالات الطوارئ والإسعاف السريع .
- تكثيف المرور الدورى على عمليات تنقية المياه لاكتشاف أى مصادر للتلوث والتأكد من وجود مخزون
- إحتياطى من المواد اللازمة لتشغيل وحدات التنقية وتعقيم المياه . وكذا وجود أجهزة إضافة الكلور إحتياطية صالحة للاستعمال .
- تكثيف العينات من مآخذ محطات تنقية المياه ومن الشبكات وطرد العمليات وقياس الكلور وفحص العينات كيميائيا وبكتريولوجيا .

- توفير مخزون إحتياطى من مواد التعقيم مثل هيبوكلوريت الصوديوم هيبوكلوريت الكالسيوم مركزيا وعلى المستوى الإقليمى والمحلى يكفى ١,٥ – ٣ شهور وتدريب العاملين على كيفية تحضير المحلول الذى يستخدم فى التعقيم وحساب الجرعات اللازمة وتطهير المياه بالخزانات وناقلات المياه طبقا للتعليمات التى تصدر من آن لآخر من السلطات الصحية المختصة ٠

إجراءات أمنيه :

- تشديد الحراسة المسلحة على مآخذ عمليات المياه وحولها والخزانات العلويه٠
- توسيع دائرة الإشتباه لمن يجومون حول مآخذ عمليات المياه ٠
- توفير أجهزة صالحه وحديثه لمكافحة الحريق ٠
- توفير أدوات ومواد الكشف عن تسرب غاز الكلور والأقنعة اللازمة للعاملين ٠

٢ – الكوارث الطبيعية :

الزلازل : وتؤدى إلى

- إنهيار المبانى والمنشآت وقتل وإصابات المواطنين وتشريدهم ٠
- تدمير البنية الأساسية من شبكات المياه والصرف الصحى والتيار الكهربائى والطرق ووسائل الإتصالات ٠
- توطين الناجين من الأهإلى فى مناطق إيواء عاجله " مدن الخيام " وهى غير مزودة بمقومات البيئة الأساسية من مياه وصرف صحى ٠

الفيضانات والسيول : وتؤدى إلى

- غمر الأراضى والمنازل وموارد المياه القائمه وعمليات المياه الجوفيه والطلمبات الحبشية ٠
- تغير خصائص المياه الطبيعية فى المجارى المائية ومآخذ محطات التنقية فى مواسم الفيضانات والسيول التى تكسح أمامها المواد العالقة والطافية والملوثات الآدمية والحيوانية والنباتية والكيميائية والعضوية مما يشكل خطرا داهما على صحة الأنسان وعبئآ على عمليات تنقية المياه وكفاءة خطرات التنقية والتعقيم لشدة تلوث مياه المأخذ ٠
- نزوح الأهإلى إلى مناطق إيواء قد تكون غير مزودة بمقومات البيئة الأساسية " مياه الشرب والصرف الصحى "٠

الحرائق :

- تشب الحرائق فى موسم الحصاد وهبوب الرياح أو النوات وهى تصيب القرى بصفة خاصة بسبب الأعشاب الجافة والحطب الذى يضعه الفلاحون فى الأراضى الزراعية أو فوق أسطح المنازل وتسبب الحرائق ٠
- تدمير المنازل ٠
- تكدس الأهإلى فى منطقة إيواء قد تكون خاليه من المرافق أو مورد مياه صالح للشرب ٠

دور السلطات الصحية :

- تقييم الخسائر فى منطقة الكارثة : إنفجارات وكسور شبكات المياه – الكسور بشبكات المجارى (إن وجد) – طفح المياه والمجارى – موارد المياه العامة أو الخاصة القائمة والتى لم تتأثر بحدوث الكارثة.
- التنسيق مع الجهات الأخرى المختصة فى إصحاح هذه الخسائر والإسهام فى عودة الأمور إلى طبيعتها
- تحديد موارد المياه الصالحة للشرب وتوجيه المواطنين إليها ، والإشراف الصحى عليها وأخذ العينات للفحص البيكتريولوجى والكيماوى وقياس الكلور المتبقى واتخاذ الإجراءات لزيادة نسبة الكلور بحيث لا تقل عن ٠,٥ جزء فى المليون.
- فى حالة نقل مياه الشرب فى حالة الكارثة أو مناطق الإيواء يتخذ إجراء تطهير الناقلات وتعقيم المياه بمركبات الكلور بحيث يمكث الكلور مدة لا تقل عن ٣٠ دقيقة (فترة التلامس) قبل توزيع المياه على المواطنين والتأكد أن الكلور المتبقى لن يقل عن ٠,٥ جزء فى المليون
- فى الأماكن التى لا يتوفر فيها مورد مياه عام يتم توعية المواطنين بغلى المياه قبل إستعمالها للشرب أو عند تحضير الرضعات للأطفال ٠
- فى المناطق الريفية تحصر الطلمبات الحبشية وموارد المياه الأخرى ويتم تطهيرها بمركبات الكلور ووضعها تحت الإشراف الصحى المستمر ٠

٣- الطوارىء الموسمية :

الاجتماعات والمؤتمرات والمسابقات الدولية مثل :

- اجتماعات القمة لرؤساء وملوك الدول العربية أو منظمة الدول الأفريقية أو منظمة الدول الإسلامية ٠
- المسابقات والمؤتمرات الدولية مثل المسابقات الرياضية الدولية " كاس العالم لكر اليد ٠٠٠٠ الخ " ومؤتمر السكان الدولى الذى عقد فى قاعة المؤتمرات بمدينة نصر منذ عدة سنوات وحضره الألاف من دول العالم ٠

الإجراءات : يتم التركيز على أماكن الضيافة والإقامة والاجتماعات والمسابقات والمؤتمرات ٠

المواسم السياحية

حيث تستقبل مصر عشرات الآلوف من السائحين الاجانب والعرب ويجتمعون فى أماكن أقامة وناطق ومزارات سياحية معلومة فى الصعيد والقاهرة والقرى السياحية بالبحر الاحمر وسيناء ومناطق أخرى ٠ ولآن السياحة تعتبر مواردا أساسيا للدخل القومى وصناعية يعمل بها الآلوف من المواطنين ووسيلة لخلق فرص جديدة للعمل فأن الدول' تهتم بتحسين المرفق لخدمة السائحين ٠

الإجـراءات

يتم التركيز على أماكن الإقامة ومناطق الزيارات السياحية والمطاعم والمراكب السياحية والإهتمام بموارد مياه الشرب بها التى تستخدم فى أعداد الأطعمة أو الشرب أو النظافة الشخصية ٠

موسم الأجازات الصيفية :

يتم خلال هذا الموسم أكبر تحرك سكانى من داخل مصر إلى المدن الساحلية لقضاء العطلات الصيفية ويشكلون عبئا على مرافق هذه المدن ومنها مياه الشرب ونتيجة للتكدس والعبأ الواقع على مرافق هذه المدن تنتشر الأمراض المعدية أو بعض الاوبئ÷ التى تنتقل عن طريق المياه والطعام وخاصة بين ا لاطفال وصغار السن ٠

الموسم الدراسى :

وفيه يتوجه خلال شهر سبتمبر من كل عام أكثر من ١٥ مليون طالب إلى معاهدهم الدراسية على مختلف مراحل السن التعليمى ويعتبر كل معهد أو مدرسةتجمع بشرى مستقل يحتاج لتوفير مقومات البيئة الأساسية له من مياه صالحة للشرب وصرف صحى ونظافة حتى لا تنتشر بهم الأمراض والأوبئة ثم تنتقل إلى مخالطيهم خارج المدرسة أو المعهد الدراسى ٠

مواسم المناسبات الدينية والموالد :

يحتفل المصريون بمختلف طوائفهم ببعض المناسبات الدينية وأهمها الأعياد والمولد حيث يتجمع الآلوف فى الحدائق أو على الشواطئ أو المدن والقرى التى بها أضرحة أولياء الله أو القديسين حيث تقام السرادق والإحتفالات لآيام متتالية وتقدم الأطعمة والمشروبات بطريقة غير صحية وغير مأمونة لهذا يجب تكثيف الرقابة الصحية وخاصة على موارد مياه الشرب والمياه المنقولة إلى أماكن الاحتفالات والموالد ٠

٤- الهجرة السكانية :

من الخارج إلى الداخل :

حيث يلجأ المواطنون من مناطق الحروب إلى داخل حدود الدول المجاورة بعيدا عن أخطار هذه الحروب ويقيمون فى معسكرات اللآجئين قرب الحدود الدولية قد تكون غير مزودة بالمرافق الأساسيية ومياه الشرب ٠

من الداخل إلى الخارج :

وهى حركة العمالة المدربه أو العمالة الموسميه من مناطق أقامتهم الاصليه إلى مناطق المشروعات الكبرى المستجدة مثل مشروعات الاصلاح الزراعى والمدن الجديدة والمدن الصنالعية المستجدة ٠ وقد تكون مناطق الجذب المستجدة مزودة بالمرافق ومياه الشرب ولكنها تحتاج إلى رقابة صحية عن كثب وخاصة موارد مياه الشرب المستخدمة فى الاغراض الآدمية أو الصناعية أو الزراعية ٠

أماكن الإيواء :

وهى ظاهرة تحدث فى ظروف الكوارث أو الحوادث وعادة تنقر أماكن الإيواء إلى مقومات البيئة الأساسية وميه الشرب ٠

٥- تلوث مصادر مياه الشرب والمأخذ:

صرف مياه المجارى إلى مسطحات المياه العذبة :

يحدث أحياناً بصورة مفاجأة أعطالا بمحطات تنقية المجارى وخاصة فى المدن التى تقع على مجارى المياه العذبة حيث يوجد مأخذ عملية تنقية المياه . وتتحول المدينة نتيجة لهذا العطل إلى بركة من مياه المجارى وتضطر السلطات المحلية إلى حل المشكلة يضخ مياه المجارى الملوثه والمحملة بالمواد العضوية ومسببات الأمراض إلى المجرى المائى العذب ومن ثم تؤدى إلى تلوث شديد ومفاجئ لمأخذ عملية تنقية المياه التى قد تفشل فى مواجهة هذه الكارثة ، وتؤدى إلى خطر داهم على الصحة العامة . وصرف مياه المجارى إلى مسطحات المياه العذبه يعتبر مخالفاً لأحكام القانون ٤٨ لسنة ١٩٨٢ بشأن حماية نهر النيل من التلوث . ومن أهم الأسباب التى تؤدى إلى غرق المدن بمياه المجارى هو كسر الماسورة الصاعدة التى تحمل كميات مياه المجارى من المدينه إلى محطة مياه المجارى ولذا يجب إزدواج الماسورة الصاعدة لتكون الثانية إحتياطية لمواجهة مثل هذه الظروف الطارئه .

صرف المخلفات الصناعية إلى مسطحات المياه العذبة :

- تقوم بعض المصانع بصرف كميات من المخلفات الصناعية السائلة خلسة إلى مسطحات المياه العذبة وبدون معالجة وتكون محملة بالمواد العضوية والكيميائية مما يؤدى إلى تلوث مآخذ عمليات تنقية المياه التى تقع تحت التيار بالنسبة لهذا الصرف . ومن أهم مكونات هذه الملوثات التى تكتشف بالعين المجردة المواد الملونه مثل أكاسيد الحديد التى تعطى لمياه المجرى المائى لوناً بنياً مميزاً .
- ومن المعلوم أن العديد من المصانع تصرف مخلفاتها إلى المصارف الضحلة التى تحتوى على كميات قليلة من المياه أو إلى مخرات السيل . الا أنه فى موسم الأمطار أو السيول تمتلأ هذه المصارف والمخرات بالمياه ويتم صرفها إلى مجارى المياه العذبة التى تتلوث بصورة مفاجئة وبكميات كبيرة من المخلفات الصناعية التى تراكمت داخل المصارف ومخرات السيل مما يؤدى إلى التلوث الشديد لمأخذ عمليات تنقية المياه . ومن المعلوم أن العديد من المركبات الكيميائية تتحول فى البيئة الخارجية إلى مركبات أخرى يصعب إكتشافها معمليا او إلى مركبات أكثر سمية للإنسان والكائنات الحيه مثل مركبات

الزئبق التى تتحول فى البيئة اللاهوائية إلى مركب عضوى هو مركب مثيل الزئبق وهو أشد سميه بكثير من مركبات الزئبق غير العضوية .

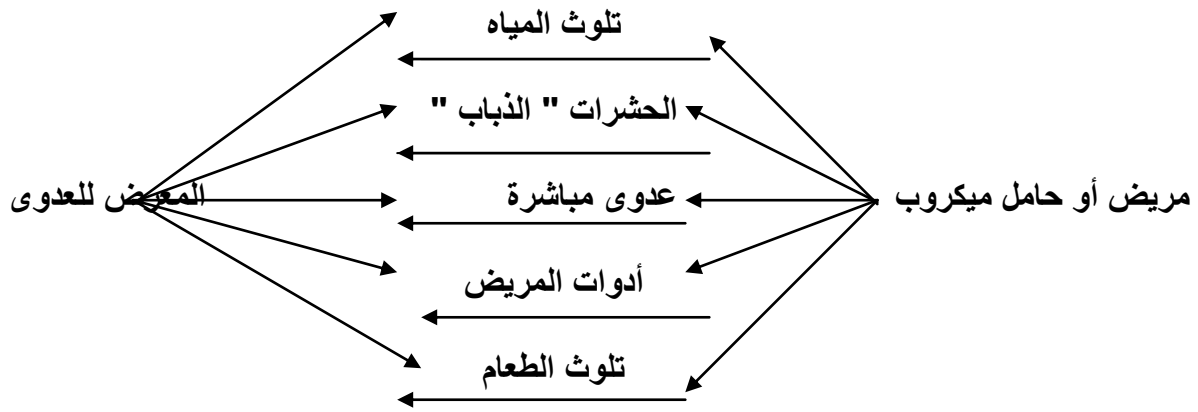
التلوث بالزيوت والمواد البترولية :

- يعتبر تلوث مجارى المياه العذب بكميات من المواد البترولية كارثه بيئية بكل المقاييس . وفى الحالات التى تتأثر بها مآخذ عمليات تنقية المياه يتوقف ضخ المياه من المآخذ . ويتوقف تشغيل وحدات التنقية منعا لتلوثها ومن أسباب هذا التلوث كسر بمواسير نقل المواد البترولية الممتدة بجوار الشاطئ إلى المراسى النهريه الريئسية لتموين الناقلات النهرية .
- وهناك مصادر أخرى مستديمة مثل ورش صيانه وغسيل وتشحيم السيارات التى تقع على المجارى المائيه مثل الترع أو من مراسى الناقلات النهرية التى تقع جنوب هذه المآخذ .

٦ – إنتشار الأمراض أو الأوبئة :

الوباء : هو ظهور مفاجئ لأعراض مرضية متشابهة بين مجموعة من الأفراد بصرف النظر عن الجنس والنوع والحالة الإجتماعية وفى مدة لا تتجاوز فترة حضانة المرض من وقت التعرض لمصدر عدوى مشترك . وعدم السطيرة السريعة عى هذه الحالات يؤدى إلى إنتشار الوباء فى أماكن أخرى بسبب تحركات المرضى المصابين أو حاملى الميكروب أو التلوث المياه .

وطرق العدوى بالمرض يوضحها الشكل التالى :-



الزيادة فى معدلات الإصابة بالمرض أو الوفاة :

- تقارن معدلات الإصابة بالمرض أو الوفاة بالمحافظات بالمعدلات المناسبة على مستوى القومى . وإذا زادت المعدلات فى إحدى المحافظات عن المعدل القومى تعتبر محافظة طوارئ تستدعى إجراءات غير عادية .
- وإذا زادت المعدلات فى أحد مراكز أو مدن أحدى المحافظات عن المعدلات المماثلة على المستوى القومى أو على المستوى المحافظة فتعتبر مناطق طوارئ تستدعى إجراءات غير عادية
- هناك مجموعتان من الأمراض :

١ – الأمراض التى لها تحصينات فعالة ومؤكدة مثل الحصبة – الدفتريا – شلل الأطفال ..... الخ فأن كانت الزيادة فى معدل الإصابة والوفاة لأحد هذه الأمراض فتعود الأسباب إلى عدم كفاءة وفاعلية عملية التطعيم وسلسة التبريد .

٢ – المجموعة الثانية من الأمراض مثل الإسهال والنزلات المعوية والتيفود والباراتيفود وغيرهما (ليس لأمراض هذه المجموعة طعوم فعالة) ويرجع إنتشارها إلى عوامل بيئية مثل تلوث المياه وإنخفاض المستوى البيئى وعدم وجود وسيلة صرف صحية . وبالتالى فإن الإجراءات اللآزمة للسيطرة على تفشى مثل هذه الأمراض هو توفير المقومات الأساسية للبيئة ومياه صالحة للشرب ووسيلة صحية للتخلص من المخلفات الآدمية ومكافحة الذباب ومراقبة الأغذية .

تضاعف الإجراءات

إذا تبين أن الزيادة فى معدلات الإصابة والوفاة من مرض ما فى إحدى المناطق العشوائية التى تعانى من إنخفاض مستوى الخدمات البيئية .

٧ – إنفجار وكسور مواسير شبكات المياه

يرجع أسباب هذه الظاهرة إلى : -

- تآكل المواسير من الداخل أو الخارج.
- عدم تحمل المواسير لضغوط المياه المتزايدة بداخلها .
- مد المواسير بالقرب من سطح الأرض .
- أعمال الحفر والإنشاءات

والخطورة تكمن عند إنقطاع التيار الكهربائى وتوقف ضخ المياه إلى الشبكات فينتج ضغط سالب داخل المواسير ومن ثم تتسرب مياه الرشح الملوثه من التربة حول الكسور إلى داخل المواسير . وعند عودة التيار الكهربائى تتدفق المياه مرةثانية داخل المواسير وتدفع أمامها هذه الملوثات لتصل إلى المنتفعين مما يؤدى إلى تفشى الأمراض المعدية وغيرها على صورة موجة وبائية.

٨ – زيادة نسبة عينات مياه الشرب غير المطابقة بكتريولوجيا :

اذا زادت نسبة العينات غير المطابقة بكتريولوجيا عن ٥ % خلال العام تعتبر مياه المورد غير صالحة للإستهلاك الآدمى وتتخذ الإجراءات للتعرف على الأسباب وتلافيها .

الإجراءات الخاصة فى حالات الطوارئ

ملحوظة :

سبق الإشارة إلى الإجراءات اللأزمة فى حالات الطوارئ بالنسبة للحروب والكوارث الطبيعية .

أولا : المياه المرشحة

١ – المآخذ :

- التأكد من إستيفائها للإشتراطات الصحية وعدم وجود مصادر تلوث فى حرم المآخذ .
- وضع حواجز حول المآخذ لحجز المواد الطافية والمواد البترولية والزيوت.
- إزالة جميع مصادر التلوث التى تهدد سلامة وصلاحيتها للإستخدام الآدمى .
- وقف صرف آية مخلفات سائلة مخالفة للقوانين والتعليمات .
- وقف المآخذ من الأعشاب وجثث الحيوانات الطافية .
- إضافة كلور مبدأى بجرعات تتراوح ما بين ٤ ~ ٦ جرام / م٣ خلال فترات الطوارئ أو عند حدوث تلوث عضوى بمياه المآخذ.
- أخذ عينات من مياه المآخذ لفحصها بكتريولوجيا وللضمات والسالمونيلا يوميا .

٢ – عمليات تنقية المياه :

- تكثيف المرور على عمليات تنقية المياه وخاصة فى مناطق الطوارئ للتأكد من كفاءة تشغيل وصيانة العمليات وملاحظة أوجة القصور والعمل على إزالتها .
- التأكد من وجود رصيد متوفر من مواد التشغيل والترسيب والتطهير ومواد الوقود والشحومات والزيوت وإسطوانات الكلور وهيبوكلوريت الكالسيوم بكميات تكفى حاجة كل عملية لمدة شهر ونصف على الأقل والمحافظات النائية " أسيوط – سوهاج – قنا – أسوان – الوادى وسيناء الجنوبية " لمدة ٣ شهور.
- التأكد من وجود أجهزة إضافة كلور أصلية وأخرى إحتياطية وان تكون جمعيها صالحة للعمل وإستكمال الناقص أو إصلاح المعطل منها .
- التأكد من وجود حراسة مسلحة مستمرة على مآخذ عمليات المياه بمسافة ٥٠٠ مترا فوق التيار ، ٢٠٠ مترا تحت التيار وكذلك حراسة المحطات وخزانات المياه .
- التأكد من وجود مكان مناسب لحفظ إسطوانات الكلور باب يفتح إلى الخارج وفتحات تهوية مرتفعة بالحوائط . وقيام المسئولين بالمرفق بتفيذ خطة حماية العاملين بالمرفق من إحتمال تسرب غاز الكلور والحوادث الأخرى وتوفير الأقنعة الواقيه .

- التأكد من توفير الأجهزة والكيماويات اللأزمة لإكتشاف وإزالة التلوث الكيماوى .
- التأكد من أن كميات المياه المنتجة تكفى حاجات المستهلكين فى جميع الأوقات وخصوصا فى لأوقات الذروة والعمل على تحقيق هذا الهدف .
- أخذ عينات للفحص البكتريولوجى وللضمات والسالمونيلا من خطوات عمليات التنقية ومن الشبكة وزيادة عدد العينات فى مناطق الطوارئ وأخذها فى أوقات متفرقة خلال اليوم . ويراعى تنفيذ التعليمات الخاصة بعدد العينات بالنسبة لعدد السكان المنتفعين مع مراعاة قياس الكلور المتبقى لكل عينة .
- أخذ عينات من عمليات المياه والشبكة يوميا للتأكد من أن الكلور المتبقى بطرد العملية لا يقل عن ١ جزء فى المليون فى نهايات الشبكات . ويراعى أخذ العينات من مناطق متفرقة من الشبكة وخاصة فى المناطق التى تقع فى نهايات الشبكات وفى جميع الأوقات وإتخاذ اللازم لرفع النسب المنخفضة عن هذه الحدود . وفى حالة إنعدام الكلور المتبقى تؤخذ عينة مياه فى نفس الوقت ومن نفس المكان لفحصها بكتريولوجيا وللضمات والسالمونيلا وبيولوجيا للتأكد من خلوها من الطحالب أيضا .
- يستمر أخذ العينات للفحص الكيماوى كامعتاد وفى حالات الطوارئ تؤخذ عينات خاصة للكشف عن المواد السامة والمعادن الثقيلة والمبيدات .
- التأكد من وجود إشراف فنى ومعملى على أعلى مستوى بعمليات تنقية المياه فى جميع ورديات العمل الصباحية وما بعد الظهيرة والمسائية ولا تترك فى أيدى عمالة غير فنية وخاصة فى ورديات العمل غير الصباحية .
- يتم توفير أجهزة الكشف (الكلوروسكوب) والمادة الكاشفة (الأرثوليدين) لجميع مكاتب الصحة والوحدات الصحية التى تقع محطات المياه المرشحة فى دائرة إختصاصهم .
- توفير الزجاجيات المعقمة اللازمة لأخذ العينات من الحرص على حفظها فى مكان نظيف أمن داخل الوحدات الصحية لحين إستخدامها .

ثانيا : آبار الطوارئ بالمدن

- تحصر آبار الطوارئ وتقدر كميات المياه الممكن تصرفها منها ويراعى أن تكون الآبار متواجدة فى أمامن متفرقة من المدنية وخارج العملية الأصلية .
- تؤخذ عينات مياه من هذه الآبار لفحصها كيمائيا وبكتريولوجيا للتأكد من صلاحيتها للشرب .
- التأكد من وجود العدد الكافى من ماكينات الضخ اللازمة لهذه الآبار وصلاحيتها للعمل .
- التأكد من خلو مواقع هذه الآبار من مصادر التلوث .

ثالثا : المياه الجوفية والعمليات الميكانيكية :

- تكثيف المرور الدورى على مصادر المياه الجوفية سواء بالمدن أو القرى وخاصة فى مناطق الطوارئ للتأكد من أن عدد ساعات التشغيل كافية لسد حاجة المنتفعين من المياه فى جميع الأوقات وصلاحية هذه المياه للإستعمال الآدمى .
- عمل مسح صحى بيئى لهذه العمليات للتأكد من عدم وجود مصادر تلوث بحرم البئر وإزالة هذه المصادر فورا أن وجدت .
- التأكد من أن خزانات المياه بهذه الآبار (أن وجدت) يتم غسلها وتطهيرها دوريا كل شهرين بصفة دورية وقيد ذلك فى سجل خاص وفى مناطق الطوارئ يتم غسل وتطهير هذه الخزانات فوراً ويتم أخذ عينات منها للفحص البكتويولوجى والكيماوى .
- تؤخذ عينات دوريا من البئر والخزان والشبكة للفحص الكيماوى والبكتريولوجى والضمات السالمونيلا
- التأكد من أن مجموعات مياه الشرب بالقرى بها العدد الكافى من الحنفيات والعمل على إستكمال النقص وإصلاح العاطل بها . وإيجاد وسيلة صرف للمياه العامة .
- التأكد من عدم تسرب أية مياه من المحابس سواء داخل حرم البئر أو الشبكة والمرور على الشبكة لإكتشاف الكسور أو التوصيلات المنازل والإبلاغ عنها فور للوحدة المحلية المختصة والتأكد من إصلاحها فوراً .

رابعا : عينات المياه غير المطابقة بكتريولوجيا :

- أخذ عينات أخرى من الأماكن التى وجدت فير مطابقة للمعايير المقررة والتأكد من إتباع الطرق السليمة والفنية لأخذ العينة وان زجاج العينات قد تم تعقيمة .
- إكتشاف أسباب عدم المطابقة بإجراء المسح الصحى البيئى ومن أهم الأسباب :

١ – عدم كفاءة خطوات التنقية وتلوث مياه المآخذ .

٢ – عدم وجود كلور متبقى بالشبكة .

٣ – إعمال الإصلاح والتجديد بالشبكة .

٤ – الكسور بالشبكة .

٥ – تسرب تجمعات مياه ملوثه أو مياه طفح مجارى إلى الكسور .

٦ – الإنقطاع المتكرر للتيار الكهربائى .

٧ – إستخدام المواتير لرفع المياه إلى الأدوار العليا أو الخزانات المياه أعلى المبانى والمنشآت مع وجود كور بالشبكبة أو طفح مجارى .

٨ – عدم إستيفاء الخزانات أعلى المبانى للأشتراطات الصحية وتلوث المياه بالخزان .

- إتخاذ اللازم نحو إصحاح هذه الأسباب وتلافيها مع إتخاذ إجراءات تطهير الآبار الجوفية والخزانات والشبكات وأخذ العينات للتأكد من سلامة هذه المياه وقياس الكلور المتبقى فى طرد العملية (١ ~ ١,٥ جزء فى المليون) ومن أنحا ءمتفرقة بالشبكة (لا يقل عن ٠,٥ جزء فى المليون) .
- تكثيف الزيارات لعمليات تنقية المياه والتأكد من كفاءة خطوات التنقية والتعقيم .
- إضافة كلور مبدئى للمياه العكرة بجرعة تتراوح مابين ٤ ~ ٦ جم / م٣ .

خامسا : إجراءات خاصة أخرى

١ – معسكرات اللاجئيين ومناطق الأيواء :

أ – تحسين الحالة المعيشية للمقيمين .

- توفير الخيام والمواد الغذائية والرعاية الطبية والثياب والأغطية المناسب للأجواء الباردة .
- تحصين الأطفال والفئات الحساسة ضد الأمراض المحتمل إنتشارها .

ب – توفير المقومات الأساسية للبيئة :

- إنشاء دورات مياه.
- للتخلص من الفضلات الآدمية والقمامة بطريقة صحية .
- مكافحة الحشرات والقوارض .
- مراقبة الأغذية .
- النظافة العامة .

ج – مياه الشرب :
فى حالة وجود مورد مياه عام :

- يتم مد خطوط مياه إلى معسكرات اللأجئين ومناطق الإيواء .
- التأكد من سلامة المياه وصلاحيتها للإستهلاك الآدمى بأخذ العينات للفحص البكتريولوجى ومسببات الأمراض .
- التأكد من وجود كلور متبقى لايقل عن ٠,٥ جزء فى المليون .
- إنشاء مجموعات حنفيات موزعة فى المعسكرات ومناطق الإيواء لتيسير الحصول على المياه وإيجاد طرقة لصرف المياه العادمه .

فى حالة عدم وجود مورد مياه عام :

- ينظر فى إنشاء بئر جوفى أو أكثر وتتخذ الإجراءات اللازمة نحو التأكد من سلامة المياه وتطهير البئر.
- يفضل إضافة كلور للمياه منعا لإنتشار الأمراض .
- حصر موارد المياه الخاصة القريبة (أن وجدت) والتأكد من صلاحيتها للإستخدام الآدمى وتوجية المقيمين لإستخدام المياه التى ثبت صلاحيتها وخلوها من مسببات الأمراض .

المياه المنقولة : -

فى حاله تعذر الحصول على مياه من موارد عامه أو خاصة قريبة تتخذ الإجراءات نحو نقل المياه الصالحة للاستهلاك الآدمى إلى المعسكرات ومناطق الأيواء وتتخذ الاحتياطات الخاصه بتطهير ناقلات المياه وتعقيم المياه المنقوله بمركبات الكلور بحيث لا يقل الكلور المتبقى بالمياه عن ٠,٥ جزء فى المليون بعد فترة تلامس داخل المياه المنقوله لا يقل عن ٣٠ دقيقة قبل السماح بتوزيعها على الأهالى .

٢ – الطوارئ الموسمية :-

المصايف

- المرور الدورى خلال أشهر الصيف على جميع مناطق وأماكن الاصطياف والمعسكرات والنوادى والمطاعم ومناطق التجمعات السكانيه والأسواق للتأكد من سلامه مياه الشرب المستعملة وأخذ العينات منها بصفة دوريه للفحص البكتريولوجى وللضمات والسالمونيللا ، مع قياس الكلور المتبقى واتخاذ الإجراءات اللازمة عند انخفاض النسبة عن المقرر أو فى حالة عدم وجود كلور متبقى بالمياه .

الخطر الداهم على الصحة

- المرور على محطات السكة الحديد الرئيسيه التى تغذى القطارات بمياه الشرب وأخذ عينات من هذه المياه للفحص البكتريولوجى وللضمات ومسببات الأمراض وتكثيف هذه الإجراءات خلال أشهر الصيف أو عند الخطر من إنتشار الأمراض والأوبئة .

المناسبات الدينية

- تكثيف أخذ العينات للفحص البكتريولوجى وقياسات الكلور المتبقى أثناء المناسبات الدينه والموالد وخاصة من المناطق الشعبية والمطاعم والمقاهى والمستشفيات والمنازل والأماكن التى تعقد بها الاحتفالات .

المدارس

- المرور على المدارس والمعاهد الدراسيه قبل بد العام الدراسى الجديد للتأكد من توفير المقومات الأساسية للبيئة ووجود مورد مياه صالح للشرب وصرف صحى ٠ وأن عدد الحنفيات بدورات المياه تتناسب مع أعداد الطلبة٠ وفى حالة وجود خزان مياه يتم غسله وتطهيره وأخذ العينات من الخزان ومن شبكة المياه بالمدارس وفحصها بكتريولوجيا ولمسببات الأمراض للتأكد من سلامه المياه مع قياسات الكلور المتبقى دوريا .

السياحة

- تقوم مديريات الصحة والمناطق الطبيه والأدارات الصحية بحصر الفنادق والمزارات السياحيه والمطاعم والمراكب السياحيه وتكثيف المرور على عمليات مياه الشرب المرشحة والجوفية العامة والخاصة التى تغذى هذه المناطق للتاكد من كفاءة خطوات التنقية وتعقيم المياه وأخذ العينات من هذه العمليات ومن الشبكات وخزانات المياه العامه والخاصة فى أماكن الأقامة وأماكن إعداد وتناول الأطعمة للتأكد من سلامة المياه من الوجهة الصحية ووجود كلور متبقى بصفة مستمرة فى المياه المستعملة .

الكسور

- تعتبر كسور خطوط المياه بالشبكات خطرا داهما على الصحة العامة وخاصة إذا صاحب ذلك إنقطاع التيار الكهربائى ووجود طفح مجارى أو مياه رشح ملوثة حول هذه الكسور . ومن أهم الاجراءات هو الأكتشاف المبكر لهذه الكسور وسرعة أصلاحها فورا وتطهير شبكة المياه وأخذ العينات وقياس الكلور المتبقى ومراقبة الحالة الصحية عن كثب وخاصة أعداد الأطفال وصغار السن المصابون بالنزلات المعويه والأسهال فى المناطق التى تتغذى بالمياه من خلال الشبكة التى أكتسفت بها كسور أو إنفجارات وفى حالة ملاحظة زيادة فى إعداد المرضى تتخذ الإجراءات لزيادة الكلور المتبقى بالشبكة إلى ٠,٥ جزء فى المليون وتوعية الأهالى بغلى المياه وتبريدها قبل استعمالها وخاصة عند تحضير الرضعات للأطفال الرضع .

٣ – تلوث المجارى المائية ومآخذ عمليات تنقية المياه :-

التلوث بالمواد البترولیه والزيوت :

١ - وقف ضخ المياه من المأخذ ووقف تشغيل وحدات التنقية خوفا من تلوثها بالمواد البترولية التى يصعب التخلص منها وتسبب طعما ورائحة غير مستساغين فى مياه الشرب ٠

٢ - وضع حواجز حول المآخذ لمنع وحجز المواد البترولیه والزيوت عن المآخذ .

٣ - اكتشاف مصدر التلوث وإخطار الجهة المتسببة بوقف الضخ فى خطوط البترول وإصلاح الكسور فورا

٤ - غسل وتطهير وحدات التنقية وغسل وتطهير الشبكة حتى تزول أية روائح أو طعم للمياه والتأكد من خلو المياه من أية مركبات بترولية أو زيوت .

٥ - الاستعاضة بالمياه الجوفية كمصد بديل لمياه الشرب لحين إعادة تشغيل عملية تنقية المياه .

٦ – أخذ عينات من المأخذ ووحدات التنقية تباعا للتاكد من خلوها من آثار المواد البترولية والزيوت .

٧ - إخطار وزارة الرى وشرطة المسطحات المائية لإتخاذ الإجراءات اللازمة ٠

٨ - التخلص من المواد البترولية والزيوت الطافية بمعرفة الجهات المختصة .

٩ - إعادة تشغيل عملية التنقية بعد التأكد من أن مياه المأخذ ووحدات التنقية أصبحت خالية من أثار المواد البترولية والزيوت .

١٠ - كإجراء وقائى تنقل خطوط المواد البترولية بعيدا عن شاطئ المجرى المائى وتنقل المراسى النهرية إلى تحت التيار بالنسبة للمأخذ وازالة ورش ومحطات غسيل وتشحيم السيارات التى تقع على شاطئ المجرى المائى ونقلها إلى أماكن بعيدة عن المجرى المائى ٠

١١- أخذ العينات بعد التشغيل من وحدات التنقية والشبكة لفحص المياه كيماويا وبكتريولوجيا وللتأكد من سلامة الم

التلوث المجارى :

---

١ – وقف ضخ مياه المجارى إلى المجرى المائى العذب فورا وتحويل مياه المجارى إلى أقرب مصرف وسرعة إصلاح الأعطال بمحطة تنقية المجارى .

٢ – وضع الحواجز حول المآخذ لمنع تسرب المواد الطافية وجثث الحيوانات إلى مياه المآخذ .

٣ – وقف ضخ المياه من المآخذ ووقف تشغيل وحدات التنقية وإتخاذ إجراءات غسيل وتطهير وحدات التنقية والشبكة .

٤ – بعد تطهير الشبكة يمكن ضخ مياه الآبار الجوفية لتزويد الأهالى بالمياه بشرط أن تكون صالحة للإستهلاك الآدمى وأن يتم تعقيمها بالكلور داخل شبكات المياه والا يقل الكلور المتيقى فى الشبكات عن ٠,٥ جزء فى المليون وتؤخذ عينات من الشبكة للتأكد من شلامة هذه المياه من الوجهة البكترية والكيميائية والطبيعية .

٥ – أخذ عينات من المجرى المائى ومآخذ عملية المياه وفحصها معمليا وكيمائيا وبكتريولوجيا وللضمات ومشببات الأمراض والمحتوى البكترى (المجموعة القولونية – باسيل القولون النموذجى – الضمات – السامونيلا). وتؤخذ العينات تباعا حتى تعود خواص مياه المآخذ إلى طبيعتها قبل التلوث .

٦ – يمكن تطهير مياه المآخذ والمجرى المائى بإضافة كميات محسوبه من مسحوق هيبوكلوريت الكالسيوم لأكسدة المواد العضوية وقتل مسببات الأمراض .

٧ – يعاد تشغيل عملية تنقية المياه عند التأكد من عودة مياه المآخذ إلى خصائصها الطبيعية والكيميائية والبكترية قبل التلوث وبشرط إضافة كلور مبدئى للمياه العكره الداخلة إلى وحدات التنقية بجراعات لا تقل عن ٤ ~ ٦ جم / م٣ والا يقل الكلور المتبقى فى طرد العملية عن ٢ جزء فى المليون وفى الشبكة لا يقل عن ٠,٥ جزء فى المليون .

٨ – تتابع عملية المياه بأخذ العينات من وحدات التنقية والشبكة وفحصها بكتريولوجيا وللضمات ومسببات الأمراض الأخرى كالسالمونيلا مع قياس الكلور المتبقى يوميا فى طرد العملية وفى إنحاء متفرقة من الشبكة .

التلوث بالمخلفات الصناعية :

- تتبع نفس الخطوات السابقة .
- أخذ العينات من المجرى المائى والمآخذ لفحصها كيميائيا للتعرف على المواد العضوية والمواد الكيميائية والمواد الملونه والسامة والمعادن الثقيلة والمبيدات الحشرية بالإضافة إلى الخصائص الطبيعية والميكروبيولوجية ودرجة التركيز الأيونى للأيدروجين .
- تؤخذ العينات تباعا جتى تعود المياه بالمجارى المائى والمآخذ إلى حالتها الطبيعية قبل التلوث .
- يعاد تشغيل عملية التنقية بعد إزالة جميع الملوثات وعودة المياه بالمآخذ إلى طبيعتها الأصلية .

سادسا : الأمراض والأوبئة :

- التقصى الوبائى للحالات المرضية لمعرفة مصدر العدوى .
- المسح البيئى للتعرف على مصادر الشرب عامة أو خاصة .
- طرق التخلص من المخلفات الآدمية (مياه المجارى) – القمامة – طفح مجارى – مصارف ومصادر تلوثها – أماكن بيع المشروبات المثلجة والطعام – أماكن بيع الثلج ومصدره – حصر الخزانات العامة والخاصة . مجموعات حنفيات المياه المجانية – الطلمبات الحبشية – أعمال حفر أو إنشاءات – تغيير خطوط مياه بالشبكة – كسور مواسير المياه أو وصلات المنازل – وجود خطوط مياه ممتدة بجوار المصارف أو مغطاه بمياه المصارف أو طفح المجارى.
- التعرف على مصدر مياه الشرب بمنازا الحالات المرضية .
- أخذ عينات مياه للفحص البكتريولوجى (المجموعة القولونية – باسيل القولون النموذجى – وللبكتريا مسبب المرض المنتشر بين الأهالى) من :

١ – طرد العملية مع قياس الكلور المتبقى .

٢ – من الشبكة مع قياس الكلور المتبقى .

٣ – من البئر الجوفى (أن وجد) والشبكة .

٤ – من خزانات المياه أعلى المنازل (أن وجد) .

٥ – من مصادر مياه الشرب فى منازل الحالات المرضية .

٦ – من مياه المصارف .

٧ – عينات الثلج .

٨ – من المناطق التى بها كسور بالشبكة أو وصلات المنازل .

٩ – من الترع أو المجارى المائية العذبه .

١٠ – من مآخذ عملية تنقية المياه المرشحة .

١١ – من أماكن إعداد المشروبات المثلجة والآيس كريم .

- **متابعة نتائج العينات معمليا**

أهم الإجراءات التى تتخذ :

سوف تبين نتائج عينات المياه علاقة المرض أو الوباء بمياه الشرب ولكن نتخذ الإجراءات الآتية العاجلة وهى :

١ – إصلاح الكسور ووصلات المنازل فوراً

٢ – تطهير مياه مآخذ عملية المياه بمسحوق هيبوكلوريت الكالسيوم .

٣ – إضافة كلور مبدئى للمياه الداخلة إلى عملية تنقية المياه بجرعة لا تقل عن ٦ جم /م٣ ولا يقل الكلور المتبقى فى طرد العملية عن ٢دزء فى المليون وفى الشبكة لا يقل عن ٠,٥ جزء فى المليون .

٤ – تطهير البئر الجوفى (أن كان هو مصدر) والخزان العلوى والشبكة وإضافة كلور غاز للمياه الخارجه من البئر الجوفى إلى الشبكة .

٥ – إزالة أكوام القمامة وكسح طفح المجارى – ورش أماكنها بمحلول مركز من مسحوق هيبوكلوريت الكالسيوم يوميا .

٦ – زيارة مصنع الثلج الذى يمد المنطقة به والتأكد أن مياه تصنيع الثلج مطابقة للمعايير البكتريولوجية أو عند ثبوت تلوث هذه المياه بمسبب المرض .

٧ – أخذ عينات مياه معبأه ممثلة لجميع الشركات المنتجة والمشروبات وفحصها بكتريولوجيا ولمسبب المرض . وإتخاذ الإجراءات فى حالة عدم المطابقة للمعايير البكتريولوجيه المقررة .

٨ – إتخاذ الإجراءات الوقائية الأخرى طبقا للتعليمات مثل المخالطين أو التوسع فى أخذ المسحات بين الأهالى والمخالطين ..... الخ .

تعقيم مياه الشرب فى حالات الطوارئ

<u>فى الأحوال العادية :</u> قد يضاف كلور مبدئى للمياه الداخله لعملية المياه أو قد لا يضاف حسب طبيعية المياه بالمآخذ ويضاف الكلور النهائى إلى المياه المرشحة بحيث تكون نسبة الكلور المتبقى فى طرد العملية لا تقل عى واحد جزء فى المليون بعد فترة تلامس ما بين ٢٠ ~ ٣٠ دقيقة ولايقل الكلور المتبقى فى نهايات الشبكات فى جميع الأوقات عن ٠,٢ جزء فى المليون .

<u>فى حالات الطوارئ :</u> وخاصة التى تتذر بتفشى الأمراض والأوئبة تتخذ الإجراءات الآتية نحو تعقيم المياه

أولا : المياه المرشحه :

١ – إضافة كلور مبدئى إلى المياه العكرة الداخلة من مآخذ العملية إلى وحدات التنقية بكميات تتراوح ما بين ٤ ~ ٦ جم لكل متر مكعب من المياه ويساعد الكلور على قتل مسببات الأمراض وخفض أعدادهم وأكسدة الموادة العضوية المسببة لرائحة وطعم المياه والتخلص من الطحالب وخفض أعدادها مما يساعد على رفع كفاءة أعمال الترسيب والترشيح .

٢ – زيادة جرعات الكلور النهائى المضافة للمياه بحيث تكون نسبة الكلور المتبقى فى طرد العملية لا يقل عن ٢ جزء فى المليون بعد فترة تلامس لا تقل عن ٣٠ دقيقة ولا يقل عن ٠,٥ جزء فى المليون فى نهايات الشبكات فى جميع الأوقات وسيلاحظ الأهالى بالقرب من عمليات المياه رائحة وطعم الكلور بالمياه ولكن ليس لذلك آثار سلبيه أو بمعنى آخر أن الصالح العام يقتضى ذلك .

٣ – هذا بالإضافة إلى تكثيف الزيارات الميدانية لعمليات المياه والمسح البيئى لها للتأكد من :

- عدم وجود مصادر تلوث بالمآخذ وان مآخذ عمليات المياه مستوفاه للإشتراطات الصحية .
- ضبط جرعات الشبه المضافة للمياه .
- قترة مكوث المياه بأحواض الترسيب لا تقل عن ٤ ساعات .
- المرشحات تعمل بكفاءة ولا يوجد بها عيوب ويتم غسلها دوريا .
- أن أجهزة إضافة الكلور صالحة للعمل ويتم إستخدامها مع وجود مخزون كاف للمواد الداخله فى عمليات التنقية من شبه وإسطوانات كلور ...الخ .

٤ – أخذ عينات يوميا من مياه المآخذ وطرد العملية ومن الشبكة للفحص البكتريولوجى وللضمات ومسببات الأمراض والأخرى (السالمونيلا) وقياس الكلور المتبقى يوميا بطرد العملية ومن أجزاء متفرقة من الشبكة خلال أوقات متفرقة من اليوم .

٥ – غسل وتطهير الخزانات العلويه طبقا للتعليمات .

٦ – غسل وتطهير الشبكة عند إكتشاف الكسور وبعد الإصلاح .

ثانيا : عمليات المياه الجوفيه فى القرى والمدن الصغرى

١ – تعقيم وتطهير البئر طبقا للتعليمات .

٢ – غسل وتطهير الخزان طبقا للتعليمات وتستخدم المياه بالخزان بعد ذلك فى غسل الشبكة الخاصة بالعملية ثم تصريف مياه الغسيل إلى أقرب مجرى مائى .

٣ – تعقيم المياه لأغراض الشرب يتم كالاتى :

أ – الإستعانه بمرفق المياه المختص لتركيب جهاز أضافه كلور غاز وتوفير أسطونات كلور وتعقيم المياه الخارجه إلى الشبكة بالكلور الغاز بحيث لا تقل نسبة الكلور المتبقى لنهايات الشبكة عن ٠,٥ جزء فى المليون . ويتم ذلك فى المناطق التى أنتشرت بها الأمراض أو الأوبئه أو التى تنذر بذلك .

ب – البديل الآخر هو ضخ مياه البئر الى الخزان وغلق المحابس المؤدية إلى الشبكة . وعند أمتلائه يضاف اليه محلول سبق تحضيره من هيبوكلوريت الكالسيوم درجة تركيز الكلور الحربه ٣٣ % أو ٧٠ % بحيث يكون الكلور المتبقى بالخزان بعد ٣٠ دقيقة (فترة تلامس) لا يقل عن ٢ جزء فى المليون ثم يسمح بعد ذلك بفتح محابس المياه إلى الشبكة لاستعمال الأهالي . وتتكرر هذه الخطوة طوال ساعات تشغيل البئر . وتستمر لحين القضاء على الموجات المرضية أو الوبائيه وإستقرار الحاله الصحية التى

قد تستمر بضعة أيام . وهذه الطريقة تستدعى صعود ونزول عامل إلى الخزان لإضافة الكلور ولكن للضرورة أحكام .

٤ - أخذ عينات مياه للفحص البكتريولوجى ولمسببات الأمراض من البئر بعد التطهير ومن الخزان بعد التطهير ومن الشبكة مع قياس الكلور المتبقى بنهايات الشبكات للتأكد أنها لا تقل عن ٠,٥ جزء فى المليون وهذا يساعد على ضبط كميات الكلور المضافه لمياه الخزان اما بالزيادة أو الخفض .

ثالثا : الخزانات أعلى المنازل والمنشأت والمدارس :

١ – حصر الخزانات والتأكيد على أستيفائها للاشتراطات الصحيه .

٢ – أخذ العينات وفحصها بكتريولوجيا وقياس الكلور المتبقى للتأكد من وجود نسبة لا تقل عن النسبه الموجودة بشبكة المياه فى المنطقة .

٣ – غسل الخزانات التى بها مياه غير مطابقة بكتريولوجيا بمعرفة أصحاب المنازل وغيرهم .

والإشراف على تطهيرها طبقا للتعليمات مع أخذ عينه أخرى للفحص البكتريولوجى ومسببات الأمراض بعد عملية التطهير .

رابعا : تنفيذ التعليمات الخاصة بتطهير الآبار الجوفيه والخزانات والمياه المنقولة :

١ – تطهير الآبار الجوفيه :

- يستخدم فى تطهير الأبار الجوفيه المستجده والشغاله مسحوق هيبوكلوريت الكالسيوم ٣٣ % كلور فعال أو هيبوكلوريت الكالسيوم المركز ٧٠ % كلور فعال ويراعى ان يكون المسحوق منتج حديثا ورائحة الكلور المميزه تنبعث من العبوات . وان كان سبق تخزين العبوات التى تحتوى على مسحوق الكلور فتره طويله تؤخذ عينات ممثله وتفحص معمليا لتقدير نسبة الكلور الحر .
- عمل محلول مركز من مسحوق هيبوكلوريت الكالسيوم بحيث يحتوى المحلول الرائق على ٥٠ جزء فى المليون من الكلور .
- يضاف الى ماسورة البئر ٢٠٠ لتر من هذا المحلول لمدة ٢٤ ساعة .
- بعد هذه الفتره تدار الطلمبة لمدة كافية لتفريغ محتويات ماسورة البئر حتى يزول كل أثر للكلور فى الماء . ثم تدار الطلمبه لمدة ٤ ساعات ثم تؤخذ العينه للفحص البكتريولوجى .

طريقة تحضير محلول يحتوى على ٥٠ جزء فى المليون كلور

١ – ٥٠ جزء فى المليون تعادل ٥٠ ملليجرام فى اللتر

٢ – تحضير كلور فى وعاء حجمة ٢٠ لتر ودرجة تركيز الكلور ٥٠ جزء فى المليون

٥٠ ملليجرام / لتر × ٢٠ لتر = ١٠٠٠ ملليجرام .

٣ – الكميه اللازمه من مسحوق هيبوكلوريت الكالسيوم ٣٣ % كلور فعال

= ١٠٠٠مجم × ١٠٠ / ٣٣ = ٣٠٠٠ ملليجرام أو ٣ جم

٤– الكميه اللازمه من مسحوق هيبوكلوريت الكالسيوم المركز ٧٠ % كلور فعال

= ١٠٠٠× ١٠٠ / ٧٧ = ١٤٢٨ ملليجرام أو ١,٥ جم تقريبا .

٥– تذاب هذه الكميه فى الوعاء ثم يترك لفترة حتى يترسب الجزء غير القابل للذوبان ثم يصفى الكميه اللازمه لتطهير البئر وقدرها ٢٠٠ لترا . وتضاف الى ماسورة البئر .

٢ – خزانات المياه :

الإشتراطات الصحية لخزنات مياه الشرب :

- يجب أن تكون خزانات المياه مخصصة لنقل وحفظ مياه الشرب و لا تستخدم لأى غرض أخر .
- يجب أن تكون الخزانات مصنوعة من مواد لا تؤثر على خواص المياه (بيولوجيا – طبيعيا – كيميائيا)

أ – الخزانات العلوية :

- تكون مرتفعة عن سطح المبنى بما لا يقل عن ٣ متر ووجود سلم سليم يسهل الوصول اليه .
- تكون مصنوعة من أوعية معدنية غير قابلة للصدأ ولا يسمح بدهانها من الداخل بمادة توثر على خصائص المياه أو تكون من مبانى مبطنة من الداخل بالبلاط القيشانى أو يبطن بمادة أيبوكسى .
- يزود الخزان بفتحة للملء وأخرى للتفريغ (تكون مرتفعة عن القاع بأرتفاع ١٥ سم) وفتحة لصرف مياه الغسيل فى مستوى قاع الخزان . ووجود فتحة تهوية عبارة عن ماسورة ملتوية ومنحنيه لاسفل مزودة بشبكة سلك لمنع دخول الحشرات وان يحكم غلق فتحة الخزان وان يزود الخزان بعوامه او ماسورة عادم .

ب – الخزانات الارضية :

- تكون مبطنه من الداخل بمادة الايبوكسى بما لا يسمح بتسرب المياه الجوفيه الى داخل الخزان
- تكون مرتفعه عن سطح الارض بما لا يقل عن٠,٥ متر بما لا يسمح بتسرب مياه الامطار الى الداخل .
- أحكام فتحات الخزان .
- وجود فتحات تهوية ملتوية ومنحنية لاسفل بأرتفاع نصف متر مزودة بشبكة بلاستيك تمنع دخول الحشرات والقوارض الى داخل الخزان
- نظافة سطح الخزان وعدم تشوين أى معدات عليه .
- وجود سلم سليم مصنوع من الصلب الذى لا يصدا ولا يتاثر بالكلور .

تطهير الخزانات :

- يتم حصر خزانات عمليات المياه الجوفيه والاتصال بالوحدة المحلية المختصة لغسلها مرة كل شهر والإشراف الصحى على غسل وتطهير هذه الخزانات بمركبات الكلور بجرعة ٢٠ جزء/ المليون لمدة ٤ ساعات .
- يتم الغسيل على الوجه الأتى :

١ - تفرغ المياه من الخزان ويستعمل فرش خشنه لازالة الشوائب العالقة بجدار الخزان والقاع وذلك باستعمال المنظفات أو الصابون ثم تغسل وتفرغ المياه من ماسورة العادم .

٢ - يتم غسله بالمياه النظيفة عدة مرات وتفرغ المياه منه .

٣ - يملا بالمياه ويضاف اليه محلول مركب الكلور بالجرعة ٢٠ جزء فى المليون ويترك لمدة أربع ساعات وخلال هذه المدة يتم فتح المحبس المؤدى إلى الشبكة وبهذا يتم فى الوقت نفسه تفريغ الخزان وغسل الشبكة ثم تغلق بعد ذلك محابس غسيل الشبكة .

٤ – يعاد ملء الخزان وتستعمل المياه بعد ذلك للشرب.

حصر الخزانات :

١ - يتم حصر خزانات المياه الموجودة بأعلى المنازل أو المنشأت والتأكد من استيفاء الاشتراطات الصحية ووجود غطاء محكم وان المياه داخلها نظيفة ولا توجد شوائب أو طحالب أو حشرات أو اى حيوانات او طيور نافقة .

٢ - عند الشك فى سلامة المياه داخل هذه الخزانات او عدم استيفائها للاشتراطات الصحية يتم اخطار صاحب الشأن والوحدة المحلية المختصة بهذه الملاحظات والتنبيه على صاحب الشأن بغسل الخزان على نفقته خلال ٤٨ ساعة او إجراء الإصلاح المطلوب فى الفترة التى يحددها الجهاز الصحى ثم يقوم المراقب الصحى بالإشراف على تطهير الصهاريج طبقا للتعليمات . وفى حالة عدم قيام صاحب الشأن بتنفيذ المطلوب يتم ذلك بمعرفة الوحدة المحلية المختصة وتحصل التكاليف بالطريق الإدارى .

يستخدم مسحوق هيبوكلوريت الكالسيوم أو كلورينات الجير " كلوريد الكالسيوم " على النحو التالى :

- يتم تقدير حجم الخزان بالمتر المكعب .
- يتم إضافة الكمية اللازمة إلى وعاء بلاستيك به ماء ويتم تقليبه ثم تركه لفترة لترسيب الجزء الذى لم يذب فى المياه وتحسب الكميات اللازمة طبقاً للجدول التالى .
- يتم تفريغ المحلول الرائق إلى وعاء آخر وإضافته إلى الخزان وترك الجزء المترسب فى الوعاء الأخر

سعة الخزان	كلورينات الجير " كلوريد الجير " ٣٣ % كلور فعال
١ متر مكعب	٦٠ جرام
١٠ متر مكعب	٦٠٠ جرام

٦٠ متر مكعب	٣٦٠٠ جرام
١٠٠ متر مكعب	٦٠٠٠ جرام

ملاحظة :

يراعى إستخدام مركبات الكلور المنتجه حديثاً حيث ان التخزين لمدة طويلة يقلل نسبة الكلور الفعال ومن ثم يفقد فاعلية المركب .

٣ – الأوعية الخاصة بنقل المياه :

- يجب ان تكون ناقلات المياه مخصصة لنقل مياه الشرب فقط ولا تستخدم لاى غرض آخر .
- يجب ان تكون الأوعية مصنوعة من مواد لاتأثر على خواص المياه (بيولوجية – طبيعية – كيميائية)
- يجب ان تكون مصنوعة من أوعية معدنية غير قابلة للصدا ولا يسمح بدهانها بمادة تؤثر على خصائص المياه .
- تكون الناقلة مزودة بفتحات للملء وآخرى للتفريغ محكمة الغلق وان تكون طريقة الملء والتفريغ مصممة بما لايسمح بإحتمال تلوث المياه .
- يتم تطهير الناقلة مرة على الأقل شهرياً وذلك بإضافة جرعة من مسحوق الكلور الرائق " هيبوكلوريت الكالسيوم" قدرها ٦٠ جرام / م٣ على ان يظل الوعاء مملوء بهذا المحلول لمدة ساعتين ثم يفرغ من المياه ويعاد غسلها بمياه صالحه للشرب قبل الأستعمال بما يسمح بوجود كلور متبقى فى حدود ٠,٥ جزء فى المليون .
- يمكن إضافة جرعة من الكلور لمياه الناقلة فى حالة إنعدام الكلور المتبقى بالمياه بجرعة قدرها ٢,٣٠ جرام / م٣ من مسحوق هيبوكلوريت الكالسيوم الرائق او ١٤ سم٣ / م٣ من سائل هيبوكلوريت الصوديوم وضرورة توفر وقت تلامس لمدة لا تقل عن ٠,٥ ساعه قبل توزيع المياه مع مراعاة عدم تدلي الخرطوم المخصص للملء بحيث لا يسمح بتلوثه ولا يكون به وصلات ويفضل الملء من الغراب مباشرة .
- أخذ عينات مياه من الناقلة بعد الملء وكذلك من طرد المحطة للتأكد من مطابقة المياه للمعايير الصحية
- يخضع العاملون على ناقلات المياه للرقابة الصحية وأن يكون لديهم شهادات صحية تثبت خلوهم من الأمراض وأن يتم أخذ مسحات برازية منهم فى حالة ظهور أوبئة .
- وضع برنامج للرقابة الصحية على ناقلات المياه للتأكد من نظافتها من الداخل وأخذ عينات مياه منها وقياس الكلور المتبقى بصفة دورية ،
- حصر ناقلات المياه بكل منطقة وخضوعها للأشراف الصحى وتسجيل مواعيد ملئها والجهة التى ستغذيها بالمياه .

خامساً : طرق تعقيم المياه بالمنازل :

فى حالة إستخدام مصادر مياه الشرب غير مأمونه يتم توعية الأهالى نحو تعقيم مياه الشرب منزلياً بإحدى الطرق الآتية :

- الغلى .
- الترشيح .
- التعقيم بمواد كيميائية .

مع التوعية بتخزين هذه المياه بطرق سليمه منعاً لتلوثها مره آخرى

١ – الغلى :

غلى المياه يقتل مسببات الأمراض البكتيرية والفيروسية وبويضات وحويصلات الطفيليات بشرط غلىَ المياه وتقلبها بفقاعات الهواء الخارجة منها ويستمر الغليان فى هذا الوضع لمدة دقيقة على الأقل . وفى المناطق المرتفعة يغلوا الماء فى درجة حرارة أقل من ١٠٠ ° م ولهذا يجب زيادة مدة غليان المياه بمعدل دقيقة آخرى إضافية لكل ١٠٠٠ متر إرتفاع فوق سطح البحر .

ومن عيوب هذه الطريقة :

- تحتاج إلى وقود وقد تمنع هذه التكلفه الأهالى من غلى المياه .
- قد يكون طعم المياه بعد الغلى غير مستساغ وبالتالى غير مقبول عند الأهالى .
- قد يؤدى الماء الشديد السخونه إلى بعض الحوادث داخل المنزل .
- قد يتلوث الماء المغلى مرة آخرى بسبب حفظه فى أوعيه غير نظيفة أو تعرضه لمصادر تلوث جديدة .

٢ – الترشيح بإستخدام مرشحات بسيطة :

معظم هذه المرشحات تقوم بالتخلص من الشوائب والمواد العالقة والمواد الصلبه مثل ذرات الرمل أو الطين والعديد يزيل بويضات وحويصلات الطفيليات واليرقات ولكن القليل منهم يزيل جزء فقط من مسببات الأمراض .

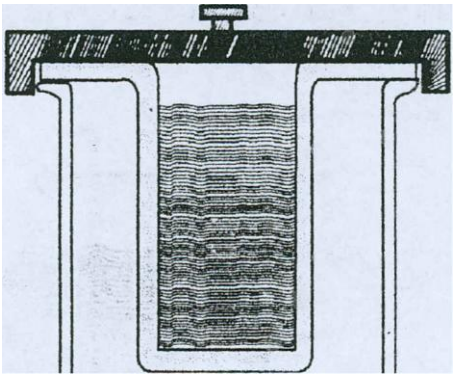
ومن أهم هذه المرشحات :

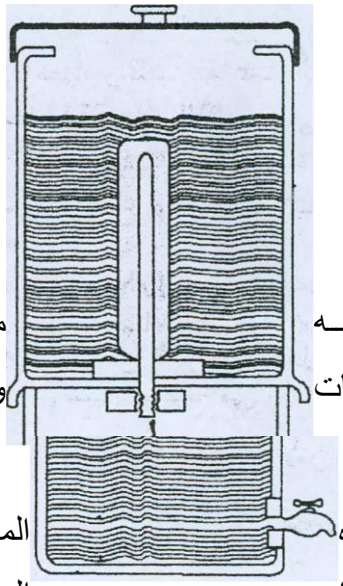
- مرشح الشمعة .
- المرشح الفخارى " الحجرى "
- المرشح الرملى " مكون من رمل + زلط "

أ – مرشح الشمعه :

وهو يزيل جميع بويضات وحويصلات الطفيليات ومعظم البكتريا ولكن لا يزيل الفيروسات مثل فيروس الإلتهاب الكبدى " أ " . وتتجمع كل هذه على السطح الخارجى للشمعه والتى يجب حك سطحها الخارجى

بعنايه وتنظيفه بالمياه الجاريه بعد كل عمليه ترشيح . والشمعه أو المرشح يتكون من نوع من السيراميك المسامى خاص لهذا الغرض وممكن تغييرها من فترة إلى آخرى .

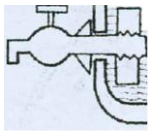




ب – المرشح الفخارى " الحجرى " :

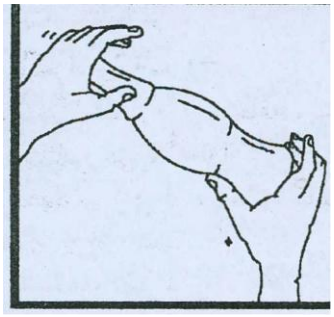
ويتم تصنيعه من مواد محليه وله مساميه تسمح بمرور الماء وحجز الشوائب وبويضات وحويصلات الطفيليات ومعظم البكتريا ويسمح بمرور الفيروسات .

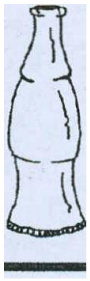
وهو يشبه الأزيار فى القرى الآ أن المياه المرشحه منه يتم تجميعها فى وعاء تحت الجزء الأسفل منه ويجب غسل هذا المرشح من الداخل جيداً . ومن عيوبه ثقل وزنه ولكنه زهيد التكاليف . والمياه المرشحه قد تتعرض مره آخرى للتلوث .



جـ – مرشح الرمل المنزلى :

يتخلص المرشح من المواد العالقه والصلبه وبويضات وحويصلات الطفيليات ولكنه لا يزيل البكتريا والفيروسات . ولذلك يجب تعقيم المياه المرشحه بعد ذلك إما بالغلى أو إضافة مادة كيميائية مطهره من مركبات الكلور بتحضير ١ % محلول كلور بإستخدام هيبوكلوريت الصوديوم أو هيبوكلوريت الكالسيوم ويضاف ٣ نقط من هذا المحلول لكل لتر ماء تم ترشيحه ويترك لمدة ساعة قبل إستعمال المياه وتضاف نقطة آخرى فى حالة عدم الإحساس بطعم الكلور فى المياه وهذه الجرعات كافيه لتعقيم المياه لمدة آقصاها ٢٤ ساعة . آى تكون آمنه وصالحه للأستخدام مده ٢٤ ساعه فقط .





د – كيفية تحضير محلول به كلور فعال بنسبة ١% لتعقيم المياه فى المنازل .

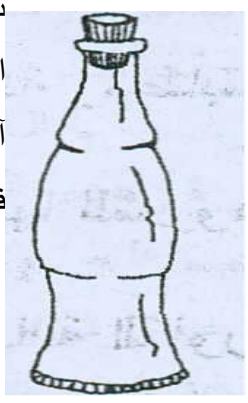
١ – إملء غطاء زجاجة مرتين أو ملعقة شاى مسطحة بمسحوق هيبوكلوريت الكالسيوم تركيز ٦٠ – ٧٠ % كلور حر وضعها فى الزجاجة ،(سعتها ٣٠٠ سم٣) ثم إملء الزجاجة بالماء حتى فوهتها.

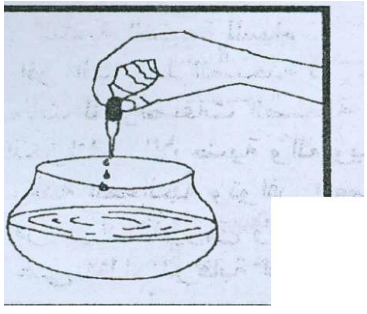
٢ – ضع الغطاء على فوهة الزجاجة رج الزجاجة جيداً لمدة دقيقتين . ثم إتركها لمدة ساعة

٣- بهذا أصبح لديك محلول مماثل لمحلول إزالة الألوان المنزلى . احفظه فى مكان مظلم بعيداً عن الأطفال .

.

٤ – ضع ثلاثة نقط من هذا المحلول لكل لترمن المياه مكان واتركه لمدة ساعة ثم اشرب رشفة ومن المفروض أن تجد طعم الكلور فى المياه فإن لم يكن هناك طعم للكلور ضع نقطة إضافية من محلول الكلور وهكذا حتى تستطعم الكلور فى المياه . هذه المياه تكون آمنه لمدة ٢٤ ساعة فقط .





المسح البيئى لمصادر المياه

المسح الصحى البيئى هى عمليه تستهدف تقييم جميع العناصر البيئية والخدمات التى من الممكن أن تؤثر فى موارد المياه ومستوى الإصحاح البيئى وصحة المجتمع .

ويجب أن يقوم أفراد الجهاز الصحى القائمون على خدمات الصحة الوقائيه وصحة البيئه بإجراء المسح الصحى البيئى لمنطقتهم وذلك من أجل :-

أولا : توفير قاعدة بيانات واقعية لديهم تمكنهم من تقييم المستوى البيئى لموارد المياه والمرافق الصحية لمجتمعهم حتى يمكنهم التصدى لأى طارئ قد يتعرض لهم .

وأهم تلك البيانات :-

١ – تعداد السكان فى المنطقه وعدد التجمعات السكانيه ورسم خريطة للتوزيع السكانى فى المنطقة .

٢ – تحديد مصدر أو مصادر المياه للمنطقة .

٣ - مدى توافر شبكات التوزيع ونسبة تغطية المنازل بشبكات المياه وحالة الشبكات .

٤ - أسلوب حصول السكان على إحتياجاتهم من المياه . وهل يتم ذلك عن طريق وصول المياه إلى منازلهم أم إلى حنفيات عامه أم عن طريق التخزين أو المياه المنقولة .

٥ - كمية المياه المنتجة يومياً وهل تكفى جاحة السكان ومدى توافر المياه على مدار اليوم .

ثانيا : يجب أن يقوم المسئولون عن الرقابه على الإصحاح البيئى بزيارة مورد المياه للمنطقة وإجراء المراجعة البيئية على الطبيعة وذلك من أجل تحديد :-

١- نوعية المعالجة التى تتم للمياه .

٢ - مدى مطابقة مصدر المياه للشروط الصحيه من حيث الموقع – المأخذ – البعد عن مصادر التلوث .

٣ - خطوات التنقية المتبعة للمياه .

٤ - مدى توافر الشروط الصحية فى بناء محطة التنقية ومطابقة المروقات والمرشحات للمواصفات الصحية .

٥ - وجود الخزانات الأرضية والعلوية للمياه ومدى مطابقتها للشروط .

٦ - نظافة محطة المعالجة وتوافر العماله اللأزمة .

٧ - مدى توافر مواد الترويق والتعقيم وصلاحية أجهزة إضافة الكلور والشبه .

٨ - الأطلاع على نظام الرقابة الداخليه بالمحطة ومدى تجهيز المعمل بالمعدات اللازمه وتدريب أفراده ومدى المعلومات المتوافرة لديهم حول المعايير والمواصفات الصحيه لمياه الشرب .

ثالثا : لا يتم أستكمال المسح البيئى لمورد المياه سوى بالأطلاع على حالة مياه المأخذ والمياه المنتجة ومدى مطابقتها للشروط الصحية والمعايير ولذلك يجب أن يقوم المكلف بالمسح بالإطلاع على نتائج العينات السابق تحليلها خلال العامين السابقين ثم يقوم بأخذ عينات وقت إجراء المسح وذلك للتحليل الكيميائى والبكتريولوجى للمطابقة للمعايير وذلك من المأخذ ومن طرد للعملية .

رابعا : يجب أن يتم المسح البيئى والمعاينة لمصادر المياه فى وجود مندوب عن الجهة المنتجة للمياه أو الوحدة المحلية كما يجب أن يتم بشكل منتظم وأن يتم ملئ الإستمارة الخاصة بإجراء المسح فى الموقع وذلك لاستكمال كافة البيانات وعدم إغفال أى نقطة كما يجب على القائم بالمسح تحديد مواطن الخطر والنقاط التى تحتاج إلى إصحاح وإخطار القائمين على إنتاج المياه بها فى حينه وتحديد موعد الزيارة التالية لمتابعة إصحاح الموقف .

خامساً : عند المرور على محطات المياه الجوفية يجب تحديد حرم البئر بدقة وعدد الآبار الموجودة وعمق كل بئر وكمية تصريف المياه من كل بئر كما يجب تحديد التعديات على حرم البئر إن وجدت ومعرفة سعة الخزانات العلوية وإستيفائها للشروط وإذا كانت مستخدمه أم لا ومعدل مرات الغسيل والتطهير للخزان . كما يجب أن تحتفظ المحطة بسجل يحدد فيه مواعيد وخطوات الغسيل والتطهير للخزان يوقع عليه من القائم بالمرور والمراجعة .

سادسا : يجب أن يشمل المسح البيئى لمصادر المياه المعلومات الكاملة عن الشبكة ويتم المرور على الشبكة وتفقد حالتها وقد يتم زيارة بعض المنازل فى مواقع متفرقه وسؤال المنتفعين عن حالة ومدى توافر المياه وساعات التشغيل .

سابعا : يعد متابعة وتقييم خدمات الصرف الصحى مكملاً للتقييم البيئى لمصادر المياه وذلك لما لتأثير التصرف الصحى للمياه العادمه على حالة المياه فى المجارى المائية وكذلك حالة المياه الجوفية .

لذلك يجب أن تحتفظ فى وحدات تقديم خدمات صحة البيئة بتقارير وافيه عن حالة خدمات الصرف وحالة الإصحاح البيئى للمرافق الصحية بصفة عامة وفيما يلى نموذج لإستمارة تقييم الوضع البيئى لمصادر المياه :

١ - إستمارة تقييم محطة مياه مرشحة .

٢ - إستمارة لتقييم موارد مياه الشرب وشبكة التوزيع وتقييم مصدر المياه الجوفى . إستمارة تقييم خدمات الصرف الصحى . بما فيها محطة معالجة مياه الصرف وكذا تقييم الحالة البيئية للمنطقة بصفة عامة .