

جغرافية الخدمات

الفرقة الثانية

إعداد

د/عبدالسميع رمضان

بِسْمِ اللَّهِ الرَّحْمَنِ الرَّحِيمِ

وَجَعَلْنَا مِنَ الْمَاءِ

كُلِّ شَيْءٍ حَيٍّ أَفَلَا يُؤْمِنُونَ

صدق الله العظيم



المحاضرة الثامنة

خدمات المياه والصرف الصحي

أولاً: خدمات المياه

☒ مصادر المياه ومجالات استخدامها:

• أولاً: مصادر المياه:

- تتوفر في الطبيعة عدة مصادر للمياه إستغلها الإنسان في سد حاجته من المياه سواء بصورة مباشرة أو غير مباشرة، ومن تلك المصادر ما يأتي:

١ - الأنهار:

- تعد الأنهار من المصادر المهمة التي يتم الاعتماد عليها في توفير المياه **للتجمعات الحضرية** الواقعة بالقرب منها، حيث **تستغل مياهه** في سد الحاجة المتزايدة، خاصة في الدول المتقدمة.

- أما في الدول النامية فإن المدن الواقعة على الأنهار تعاني من شحة المياه وعدم كفايتها، بل تكون غير صالحة للإستعمال البشري في بعض الأحيان بسبب التلوث.



٢ - المياه الجوفية:

- تقع العديد من دول العالم في مناطق لا تتوفر فيها أنهار جارية، ولكن تسقط فيها أمطار كافية تتسرب إلى المكامن المائية الواقعة بين الطبقات الصخرية، فيتم إستغلالها لاستخدامات الإنسان المختلفة.



- وقد تتغير كميات ومناسيب تلك المياه من سنة لأخرى حسب كمية الأمطار الساقطة، لذا تعمل الدول على وضع خطط جادة لتنظيم استغلال تلك المياه ووضع عقوبات صارمة على من يتسبب هدر المياه وضياعها.

٣- مياه السدود في المناطق الجافة:

- تعمل بعض الدول على إقامة سدود على الأودية في المناطق الصحراوية لغرض حجز المياه عند سقوط الأمطار، وحدوث سيول كبيرة، فيتم إستغلال تلك المياه لأغراض مختلفة.



٤ - تحلية مياه البحر:

- تعتمد العديد من الدول التي تعاني من نقص كبير في المياه إلى إقامة محطات تحلية تعمل على تحلية مياه البحر لغرض سد حاجة سكان المناطق الحضرية.

- ويستخدم ذلك في معظم الدول العربية في الجانبين الآسيوي والأفريقي.



- وتتنقل المياه من مصادرها الرئيسية إلى محطات
التنقية أو خزانات التوزيع إما بواسطة أنابيب
بأقطار كبيرة، كما هو الحال في النهر الصناعي
الذي ينقل المياه من جنوب ليبيا إلى شمالها،
أو بواسطة قنوات مبطنة مثل قناة أريزونا.

ثانياً: مجالات استخدام المياه في المدينة:

- الإستهلاك البشري بكل أشكاله
المختلفة وخاصة في المناطق
الحضرية.

- حيث يحتاج الإنسان إلى كميات كبيرة
من المياه أخذت تزداد بمرور الزمن،
حتى وصلت: في الدول المتقدمة
تكنولوجياً ما بين ٣٠٠ و ٦٠٠ لتر
يوميًا، وفي الدول المتوسطة النمو ما
بين ١٥٠ و ٣٠٠ لتر يوميًا، وفي
الدول المتخلفة ما بين ٢٠ و ١٠٠
لتر يوميًا.



- وقد تبين إستهلاك الشخص الواحد
من المياه من دولة لأخرى ، ففي
أسكتلندا بلغ ٤١٠ لتر/ يوم ، وفي
أمريكا وكندا ٣٠٠ لتر/ يوم ، وفي
أستراليا ٢٧٠ لتر/ يوم ، وفي الأردن
١٤٠ لتر/ يوم .

ويكون إستعمال المياه في المناطق الحضرية في
المجالات الآتية:

١ - الإستعمال من قبل الإنسان بشكل مباشر، ويكون
لأغراض الشرب والاستحمام والوضوء.

٢ - للأغراض المنزلية، وتشمل إعداد الأطعمة وغسيل
الأواني وتنظيف المنزل وغسل الملابس والسيارات
وري الحدائق الخاصة ورش الأرصفة المنزلية، وفي
أجهزة تكييف الهواء في المناطق الحارة والجافة.

٣ - للأغراض التجارية والصناعية
والخدمية، وتشمل: المؤسسات
والشركات الصناعية ومحطات
القوى أو توليد الطاقة وأحواض
السفن وساحات هبوط الطائرات
والمحلات التجارية بأنواعها
المختلفة، ومباني المكاتب
التجارية و المطاعم والفنادق
والمدارس والجامعات
والمستشفيات والمباني العامة
والحكومية.



توليد الطاقة

٤- الأغراض العامة، وتشمل رش الشوارع والنوادي الرياضية والحدائق العامة ومكافحة الحريق وأحواض السباحة.

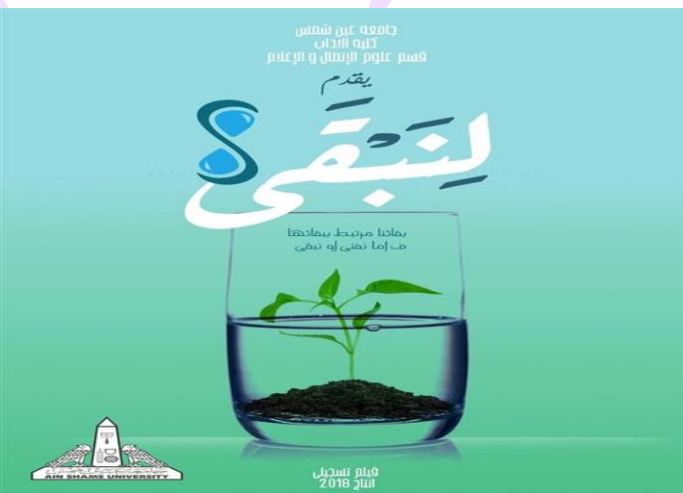


٥- المهدر من المياه، ويتمثل في:

- تسرب المياه من الأجهزة الصحية.

- الإسراف في إستعمال المياه بدون الإحساس بقيمتها.

- التسرب من خزانات المياه.



- الفائض من خزانات المياه في حالة عدم عمل أو عطل محابس العوامة وأجهزة التحكم فيها.

- التسرب من شبكة توزيع المياه العمومية لوجود كسر في تلك الأنابيب.

- التسرب من المحابس وحنفيات الحريق وحنفيات الغسيل في الأماكن العامة مثل الجوامع والفنادق والمنتزهات.

• ويتراوح الفاقد الإجمالي ما بين ٥% و ١٥% من معدل إستهلاك المدينة.

ثالثاً: معدلات الإستهلاك المنزلي من المياه:

- تختلف نسب المياه المستعملة في المنازل إختلافاً كبيراً من بلد لآخر.
- فقد تختلف هذه النسب في بعض المدن الأوربية عن نسب الإستعمالات في منطقة الشرق الأوسط وفي الدول العربية على وجه الخصوص.
- وذلك لاختلاف درجات الحرارة وعادات الناس وطبيعة معيشتهم ومتطلباتهم الدينية فترتفع نسبة المياه المستعملة في الحمامات وغسيل الملابس.

☒ خصائص المياه الصالحة للشرب:

أولاً- مواصفات المياه الصالحة للشرب:

- إزداد الإهتمام العالمي بجودة مياه الشرب وبشكل متميز بعد منتصف القرن العشرين.
- وقد تُرجم هذا الإهتمام بوضع معايير صحية لمواصفات مياه الشرب الصالحة للإستهلاك البشري، بما يكفل حفظ صحة الإنسان وحمايتها.

- فقد إرتبطت العديد من الأوبئة وانتشارها بماء الشرب الملوث، مثلما حدث في وباء الكوليرا في مدينة هامبورج عام ١٨٢٩، حينما أصيب ما يزيد عن ١٧ ألفا، وتوفي ما يزيد عن نصفهم نتيجة هذا الوباء.

- وقد بادرت هيئة الأمم المتحدة بالعمل على إصدار هذه المعايير من خلال منظمة الصحة العالمية (Who)، التي أصدرت العديد من الإصدارات تتضمن مواصفات مياه الشرب، والمعايير الصحية، التي يجب ألا تقل مياه الشرب عنها.

- وللوصول إلى هذه المعايير
والمواصفات القياسية لمياه الشرب،
فلا بد من تعريض مياه الشرب سواء
كانت مياه سطحية أو جوفية للعديد
من المعاملات والمعالجات الخاصة،
للوصول إلى أقصى درجة من النقاء.

- ولكي تتوافق مواصفات هذه المياه مع مواصفات مياه الشرب القياسية العالمية، يوجد عدد من الخطوات والمراحل، منها:

- * مرحلة فصل الرمال والمواد العالقة من الماء.
- * مرحلة الترويب والتخثير.
- * مرحلة الترسيب.
- * مرحلة الترشيح الرملي.

مياه عكرة



عملية التخثير ويلاحظ تجمع المواد المراد ترسيبها على سطح الماء



كيفية التخلص من المواد المتخثرة



- وتنتهي عملية المعالجة بإضافة الكلور، وهو ما يعرف بعملية الكلورة ويتم إتباع هذه الخطوات في العديد من محطات التنقية المقامة على الأنهار، والعديد من الآبار الجوفية التي تستمد مياهها من خلال الطبقات الصخرية الأرضية.

ثانياً: مصادر تلوث المياه:

١ - التلوث حسب نوع المادة الملوثة:

- ترتبط حياة الإنسان بالماء بشكل مباشر من خلال شربه وإستخدامه في إنتاج غذائه وممارسة أنشطته المختلفة.
- إلا أنه على الرغم من ذلك لم يحسن إستغلاله بصورة صحيحة، ويحافظ عليه من حيث النوع والكم.

- حيث تركزت الأنشطة السكانية والزراعية والصناعية بالقرب من مصادر المياه، مما أثار خواصها الطبيعية والكيميائية نتيجة إزدياد تركيز الملوثات في تلك المياه.

- ومع التوسع في هذه الأنشطة وما تخلفه من نفايات سائلة وصلبة إتسع نطاق تأثيرها حتى طالت المياه الجوفية.

- وبدأت أعراض تلك الملوثات طرق ناقوس الخطر،
حيث تعرضت الكائنات الحية في البحار والمحيطات
والأنهار إلى آثار التلوث، ومات بعضها وانقرض
البعض الآخر.

- وأصبحت المياه في العديد من المناطق والأماكن
غير صالحة للإستهلاك البشري.

- ويمكن تقسيم التلوث إلى أربعة أنواع هي: التلوث
الفيزيائي - التلوث الكيميائي - التلوث البيولوجي -
التلوث الإشعاعي: وهي على النحو التالي:

أ- التلوث الفيزيائي:

يحدث هذا النوع من التلوث بسبب
تغير المواصفات القياسية للماء
مثل درجة حرارته أو ملوحته، أو
إزدياد المواد العالقة به، سواء
كانت من أصل عضوي أو غير
عضوي.



وإزدياد ملوحة الماء ناتجة عن
إزدياد كمية تبخر مياه البحار أو
الأنهار في الأماكن الجافة دون
تجديدها، أو توجيه مياه المنازل
المستعملة نحو الأنهار.

- أما التلوث الفيزيائي الناتج عن إرتفاع درجة الحرارة فيكون في أغلب الأحيان نتيجة توجيه مياه تبريد المصانع والمفاعلات النووية نحو المسطحات المائية القريبة منها، مما ينتج عنه إزدياد درجة حرارة تلك المياه ومن ثم نقص الأوكسجين الذائب فيها، فيؤدي إلى موت الكائنات الحية.



النفائات النووية

ب- التلوث الكيميائي:

- تعتبر زيادة الأنشطة الصناعية أو الزراعية بالقرب من المسطحات المائية هو أحد المسببات الرئيسية لهذا النوع من التلوث.

- إذ يؤدي إلى تسرب المواد الكيميائية المختلفة إليها، والتي تتضمن كميات كبيرة من الأملاح المعدنية والأحماض والأسمدة والمبيدات.



الصرف الزراعي

- وهناك العديد من الفلزات السامة في الماء تؤدي إلى التسمم إذا وجدت بتركيزات كبيرة في الماء أو الطعام، مثل الرصاص والزنك.

- أما الفلزات غير السامة مثل الكالسيوم والماغنسيوم والصوديوم، فإن زيادتها في الماء تؤدي إلى بعض الأمراض، إضافة إلى تغير خصائص الماء الطبيعية، مثل الطعم وجعله غير مستساغ.

- كما يوجد تلوث بالمواد العضوية، مثل الأسمدة الفوسفاتية والأزوتية، والتي يسبب وجودها في الماء إلى تغير رائحته، وتساعد في نمو الحشائش والطحالب، مما يعمل على زيادة إستهلاك الماء، وزيادة التبخر.

- وقد يؤدي ذلك في النهاية إلى ظاهرة الشيخوخة المبكرة للبحيرات والأنهار، إذ تتحول إلى مستنقعات مليئة بالحشائش والطحالب، وربما تتحول في آخر المطاف إلى أرض جافة.

ت - التلوث البيولوجي:

- ينتج هذا النوع من التلوث عن إزدیاد الكائنات الحية الدقيقة المسببة للأمراض في الماء، مثل البكتريا والفيروسات والطفيليات.

- وسبب هذه الملوثات في الغالب ناتج عن إختلاط فضلات الإنسان والحيوان بالماء بصورة مباشرة عن طريق صرفها في مصادر المياه العذبة أو المالحة، أو عن طريق مياه الصرف الصحي، أو بصورة غير مباشرة عن طريق دفن النفايات والتي تتحلل في باطن الأرض وتتسرب إلى مصادر المياه الجوفية والسطحية القريبة منها.



- ويؤدي وجود هذا النوع من التلوث إلى الإصابة بالعديد من الأمراض، لذا يجب عدم استخدام هذه المياه في الإغتسال أو في الشرب إلا بعد معالجتها بالمعقمات المختلفة، مثل الكلور والترشيح بالمرشحات الميكانيكية.

ث - التلوث الإشعاعي:

- غالباً ما يكون مصدر هذا التلوث عن طريق التسرب الإشعاعي من المفاعلات النووية، أو عن طريق التخلص من هذه النفايات في البحار والمحيطات والأنهار.
- وفي الغالب لا يسبب هذا التلوث أي تغيير في صفات الماء الطبيعية مما يجعله أكثر الأنواع خطورة، حيث تمتصه الكائنات الموجودة في المياه.
- وتتركز نسبة عالية من الإشعاع في الأحياء المائية ومن ثم تنتقل إلى الإنسان أثناء تناول هذه الأحياء، فينتج عنها العديد من التأثيرات الخطيرة، ومنها الخل والتحولات التي تحدث في الجينات الوراثية.

٢ - التلوث حسب المصدر:

توجد مصادر عدة للتلوث منها ما يأتي:

أ - الأنشطة الزراعية:

- حيث يؤدي إستعمال أسلوب الري بالطرق القديمة مثل الغمر أو الاستعمال المفرط للمياه مع سوء إستخدام المبيدات الحشرية والأسمدة إلى زيادة تركيز الأملاح والمعادن في المياه الجوفية، إذا لم تتوفر أنظمة الصرف الزراعي العلمية والعملية.

ب- حقن النفايات الصناعية في الآبار:

- تستخدم الآبار لحقن النفايات الصناعية والإشعاعية في باطن الأرض، حيث الطبقات الصخرية العميقة الحاملة للمياه.

- فينتج عن ذلك تسرب هذه النفايات إلى الطبقات الحاملة للمياه العذبة عن طريق سريانها في اتجاه الطبقات الحاملة لتلك المياه من خلال الشقوق والفواصل أو التصدعات في الطبقات غير النفيذة.

ت - بيارات (حفر) الصرف:

- وهي عبارة عن الحفر والحجرات التي تبني في القرى والمدن التي لا تتوفر فيها أنظمة صرف صحي كوسيلة للتخلص من الفضلات والمياه المستعملة.
- واستخدام هذه البيارات يؤدي في كثير من الأحيان إلى تسرب ما تحمله من بكتيريا ومواد عضوية إلى المياه الجوفية فتعمل على تلوثها.

ث - تداخل المياه المالحة والعذبة:

- تحدث هذه الظاهرة في الآبار القريبة من البحار المالحة، نتيجة الضخ والإستخدام المفرط للمياه العذبة، مما يؤدي إلى تسرب المياه المالحة من البحر في إتجاه الطبقات الحاملة للمياه العذبة، واختلاطها بها، ونتيجة لذلك تصبح هذه المياه غير صالحة للشرب أو الزراعة.

ج- التخلص من النفايات السطحية:

- يحدث هذا النوع من التلوث في البلدان الصناعية، حيث تدفن نفاياتها الصناعية في برك تخزين سطحية.

- وقد يؤدي عدم إحكام عزل هذه البرك إلى تسرب هذه النفايات إلى الطبقة الحاملة للمياه العذبة، حيث يعد ١٠% من هذه النفايات ذات خطورة حقيقية على صحة الإنسان والبيئة.

- وعند حدوث تلوث للمياه الجوفية يصعب التخلص من هذا التلوث أو يكون مستحيلاً، ولا يمكن إجراء أي معالجة للمياه الموجودة في الطبقات الحاملة له، بسبب بطء حركة المياه في باطن الأرض.
- وهذا يعني مرور سنوات طويلة قبل إكتشاف أو التخلص من أي تلوث، مما يؤدي إلى إنتشاره عبر المجاري والأنهار الجارية في باطن الأرض.