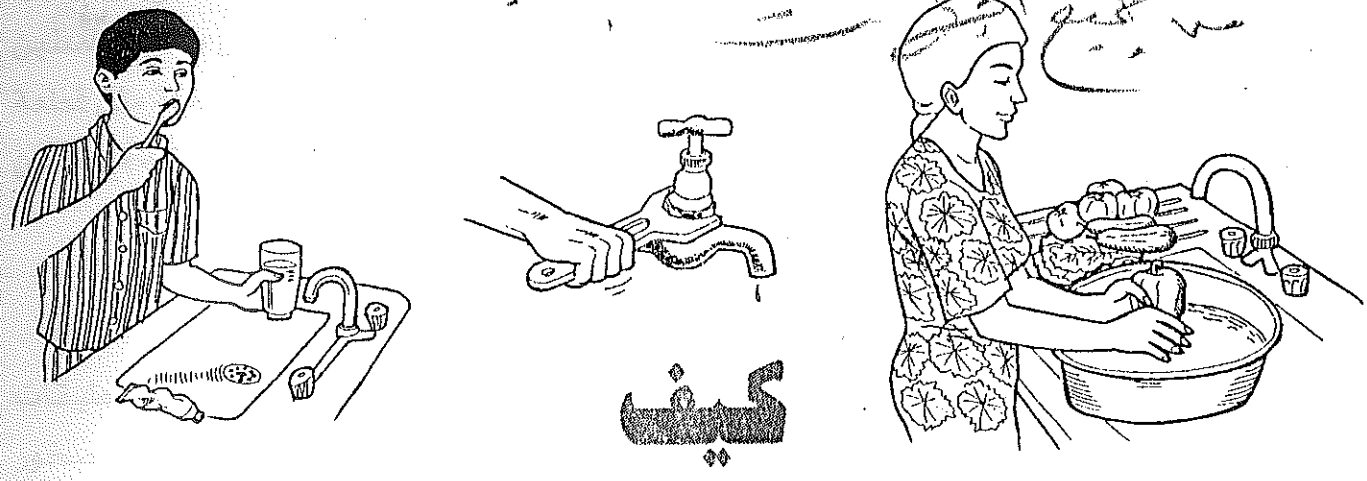
GERMAN-YEMENI
TECHNICAL COOPERATION

التعاون الفني
الألماني اليمني

GERMAN ADVISER TEAM at the
NATIONAL WATER and SANITATION AUTHORITY

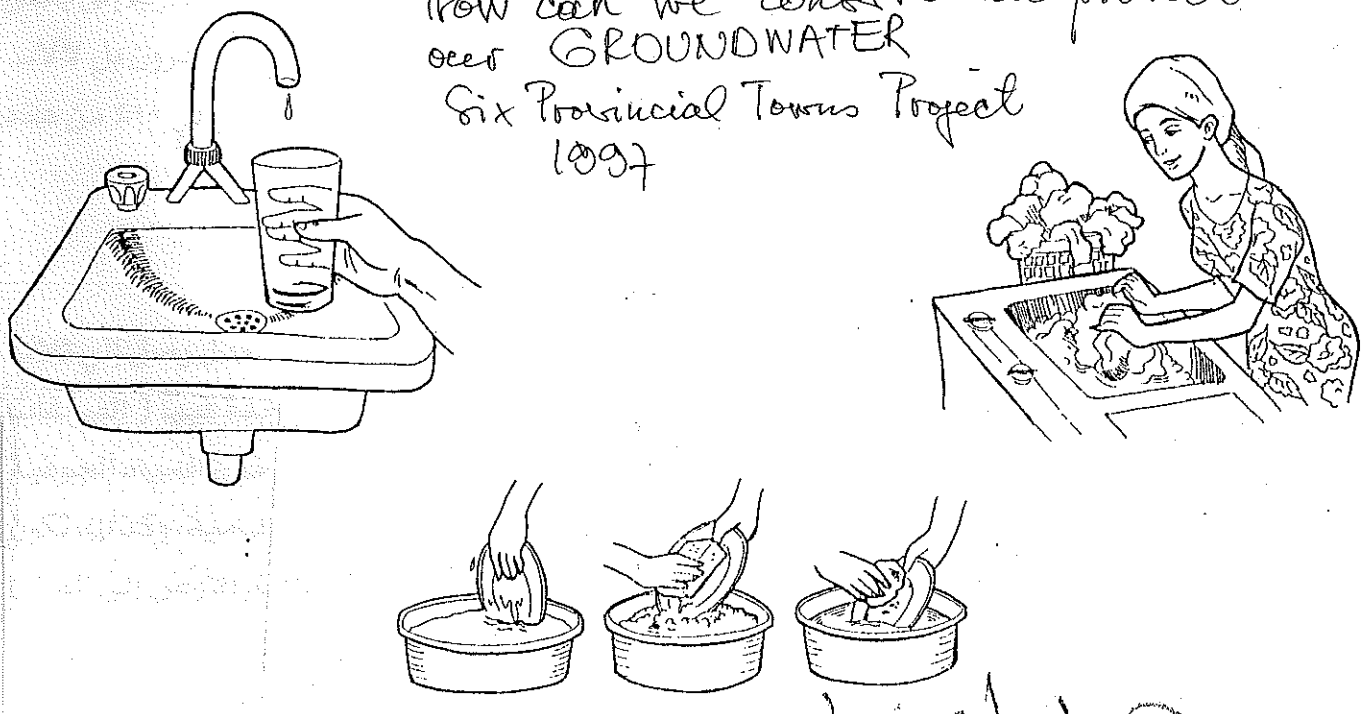
فريق الإستشارة الألماني
بالمؤسسة العامة للمياه والصرف الصحي



كيف

يمكننا ترشيد إستخدامات المياه والمحافظة على مياهنا الجوفية ؟

How can we conserve an protect our GROUNDWATER
Six Provincial Towns Project
1997



محاضرات تدريبية لمرشدي توعية السكان مشروع المدن الثانوية الست

99-1709/II

ما هو المصدر الرئيسي للمياه في اليمن ؟

تعتبر المياه الجوفية المصدر الرئيسي للمياه في اليمن. حيث تستخدم لتغطية الإحتياجات للأغراض المختلفة الزراعية والمنزلية والصناعية والتجارية.

ما هي المياه الجوفية ؟

عند سقوط الأمطار يتسرب جزء من هذه المياه إلى باطن الأرض عبر المسامات والشقوق المتواجدة في القشرة الأرضية. حيث تستقر هذه المياه في الشقوق والمسامات المنتشرة في صخور الأرض والتي تكون عادة تحت سطح الأرض مكونة المياه الجوفية والتي تتجمع عادة عبر فترة زمنية طويلة تصل إلى ملايين السنين مكونة ما يسمى إصطلاحا بالأحواض المائية. ويمكن تشبيه وجود هذه المياه في الطبقات الحاملة مثل قطعة من الإسفنج عندما تتشبع بالمياه أو منشفة مشبعة بالمياه. غالبا ما تكون معظم المياه الجوفية نقية مع إنه من المحتمل تلوثها في كثير من الحالات مالم تتخذ الإحتياطات اللازمة لمنع تلوثها.

أين تتواجد المياه الجوفية ؟

تتواجد المياه الجوفية في المسامات والشقوق المنتشرة في الصخور في باطن الأرض التي تعلو الطبقات الصماء والغير منفذة للماء وعادة ما تتواجد بشكل متساوي وهذا يعتمد بشكل رئيسي على خصائص الصخور الحاوية لهذه المياه. وقد يتطلب الأمر حفر البئر عدة مرات قبل العثور على المياه بكميات كافية وذلك في حالة عدم توفر المعلومات الكافية عن أماكن تواجد المياه. ويمكن أن تتواجد المياه الجوفية على أعماق مختلفة تتراوح بين بضعة أمتار ومئات الأمتار تحت سطح الأرض.

من أين تأتي المياه الجوفية وما هي كمياتها ؟

المياه الجوفية كما هو الحال لجميع المياه الموجدة على الأرض تأتي من مياه الأمطار التي تتسرب إلى باطن الأرض. وقد تظل هذه المياه في باطن الأرض دون إستخدام لسنوات عديدة تصل إلى عدة قرون بل لآلاف السنين. وتعتبر المياه الجوفية المصدر الرئيسي لمياه الشرب في العالم حيث تغطي حوالي ٩٠٪ من هذه الإحتياجات.

كيف تتحرك المياه الجوفية في باطن الأرض ؟

هناك حقيقة هامة وهي أن المياه الجوفية لا تظل في مكان واحد. وهذه المياه تتحرك بمعدل يصل إلي ثلاث بوصات (سبعة سنتيمترات ونصف) في اليوم، وهذا يعتمد على مسامية الصخور المتواجدة فيها (الفراغات التي تفصل بين حبيبات الصخور). كما إن المسامية هي التي تحدد قدرة الصخور على خزن المياه الجوفية فيها. كما إن حركة المياه غير منتظمة من الصخور الأقل مسامية إلى الصخور الأكثر مسامية، وكذلك تكون هذه الحركة من الصخور الأقل عمقا إلى الأكثر عمقا، ومن المكان الذي تدخل منه في سطح الأرض إلى المكان الذي تسحب منه هذه المياه.

99-1709/IL

هل يمكن للمياه الجوفية أن تتلوث ؟

من خلال إستعراضنا لخواص المياه الجوفية وكيفية تكونها وأماكن تواجدها وحركتها تحت سطح الأرض. يمكننا إدراك مدى العناية الفئقة اللازمة لحمايتها من التلوث. وفيما يلي إستعراض للطرق التي يمكن يتم تلوث المياه الجوفية من خلالها :

١) تسرب مياه المجاري من المنازل والأماكن السكنية والتي لا تصرف بشكل مناسب.

٢) تسرب الشحوم والزيوت من محطات غسيل السيارات وورش إصلاح السيارات والمحلات التجارية الأخرى.

٣) تسروب المواد البترولية والسوائل الأخرى الضاره من الخزانات الأرضية التي تخزن فيها .

٤) تتداخل مياه البحر بالمياه العذبة نتيجة للضخ الجائر والغير مقنن للمياه الجوفية الأمر الذي يؤدي إلى هبوط مستوى المياه الجوفية وبالتالي تلوثها بمياه البحر.

٥) التخلص من الخلفات الكيماوية بشكل عشوائي وغير منظم وخصوصا في مجاري المياه التي تغذي الأحواض المائية.

٦) تسرب السوائل التي تنتج من مقالب القمامة التي لا يتم تنفيذها بطريقة علمية منظمة.

٧) مياه الري الزائدة المحملة بالكميات الزائدة من الأسمدة الكيميائية أو الطبيعية. حيث تتسرب هذه المياه بما تحمله من ملوثات إلي أن تصل إلى المياه الجوفية.ونظراً لتحرك المياه حركة بطيئة، فالتلوث يضل مركزاً قريبا من مصدر التلوث. وبمجرد تلوث المياه الجوفية فلا يمكن إستخدامها مالم تتم معالجتها الأمر الذي يؤدي إلى إرتفاع تكلفتها. مع العلم أن بعض الملوثات يتطلب تنقيتها إلى تقنيات معقدة فضلا عن كون بعضها لايمكن معالجتها إطلاقاً.

ما هو تأثير التلوث على المياه الجوفية ؟

المياه الجوفية الملوثة بالبكتريا، المواد الكيميائية، والمبيدات الحشرية، والمشتقات البترولية والزيوت قد تؤدي إلى أضرار صحية خطيرة.

كيف يمكن التعرف على تلوث المياه ؟

المياه الجوفية الملوثة أحياناً يكون لها طعم ورائحة كريهة. ولا يمكن عادة التعرف على تلوث المياه إلى من خلال جمع العينات وتحليلها بطرق قد تكون أحيانا معقدة ومكلفة. وبشكل عام يمكن معالجة المياه الجوفية من التلوث، ولكن المعالجة تكون مكلفة وتؤدي إلى إرتفاع تكاليف إستخراج المياه وتوصيلها للمنازل.

وبالتلي فإنه من المجدي صحيا وإقتصاديا حماية المياه الجوفية بالقضاء على مصدر التلوث من معالجتها بعد تلوثها.

كيف نستخدم المياه الجوفية ؟

نقوم بحفر الآبار للحصول على المياه الجوفية للإستخدامات العديدة. معظم المياه الجوفية (حوالي ٩٠٪) التي يتم إستخراجها تستخدم للزراعة بينما ١٠٪ من المياه تستخدم للأغراض الأخرى حيث يعتمد معظم السكان في اليمن في تغطية إحتياجاتهم على المياه الجوفية، كما يتم تغطية الإحتياجات من المياه للأغراض الصناعية من المياه الجوفية.

هل نستخدم مياه كثيرة ؟

تعتبر اليمن من البلدان التي تعاني من ندرة المياه حيث تصنف من المناطق الشبه جافة والتي معدل سقوط الأمطار في معظم المناطق لا يتجاوز ٢٠٠مم إلى ٣٠٠مم في العام أي أن المصادر المتجددة من المياه محدودة جدا مقارنة بالإحتياجات. وبالرغم من هذا فمعدلات إستخدام المياه تتزايد عام بعد عام، كما أن ضخ المياه الجوفية يتم بمعدلات تفوق معدلات المياه التي تغذي الأحواض المائية وتصل في معظم الأحيان إلى أكثر من الضعف وهذا يؤدي إلى تفاقم أزمة المياه. وفي حالة إستمرار ضخ المياه المعدلات الحالية فستنضب المياه الجوفية في اليمن بحلول عام ٢٠٠٨ م. تراجع الدورة المائية في الصفحة رقم (١) في الدليل الخاص بالمياه والصرف الصحي نحو حياة أفضل.

هل نستطيع أن نسهم في توفير المياه للمساعدة في حل المشكلة الخطيرة التي تواجه بلادنا ؟

كل فرد من أفراد المجتمع يستطيع الإسهام في تخفيف حدة مشكلة ندرة المياه في اليمن. ونظرا لإن حوالي ٩٠٪ من المياه الجوفية تستخدم في الزراعة، فإن إي توفير في كمية المياه المستخدمة في الزراعة تعتبر كمية لا يستهان بها حيث ستساهم في توفير المياه. وبهذا نرى أهمية توعية المزارعين لترشيد إستخدام المياه في الزراعة من خلال إختيار المحاصيل المناسبة والتي لا تتطلب الكثير من المياه لريها، وكذلك إختيار أنظمة الري التي تزيد من كفائة إستخدام المياه في الري. هذا بالإضافة إلى إتخاذ التدابير والوسائل التي تؤدي إلى ترشيد إستخدامات المياه في المنازل خصوصا بعد تنفيذ مشروع المياه وتوفرمياه نظيفة آمنة خالية من التلوث دون إنقطاع لمدة أربع وعشرين ساعة في اليوم على مدار ثلاثمأة وخمسون يوما في السنة. وعلى كل حال فترشيد إستخدامات المياه يجب أن تتم لأسباب عدة منها:

١) كما ذكر آنفا فمصادر المياه في اليمن محدودة جدا وهناك مشكلة قائمة نتيجة لشحة الموارد المائية المتجددة وإستنزاف المخزون المائي الذي تجمع عبر ملايين السنين.

٢) بتنفيذ مشروع المياه الجديد وتشغيله ستكون المياه متوفرة بصورة مستمرة ليلا ونهارا وستركب عدادات لقياس كمية المياه المستهلكة في كل منزل وكلما زاد الإستهلاك زادت التكلفة التي يترتب على صاحب المنزل دفعها.

٣) إن التخلص من المياه المستخدمة تعتبر مشكلة بيئية يتطلب حلها إنفاق مبالغ كبيرة، وبالتالي فإن الإسراف في إستخدام المياه سيزيد من حدة هذه المشكلة.

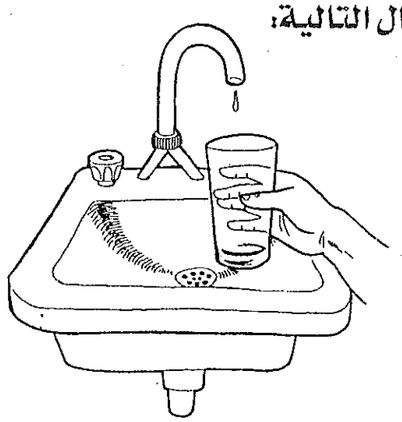
وبالرغم مما ذكر أعلاه فإن خير الأمور أوسطها فلا تتستخدم المياه بإسراف وفي المقابل يجب أن تتوفر المياه بم يكفي للحفاظ على الصحة ويوفر المستوى المناسب للمعيشة.

وكما تم الإيضاح في الفصول المسماة " الصحة والتثقيف الصحي نحو حياة أفضل " و " المياه والصرف الصحي لتحقيق صحة أفضل " أنه يمكن القضاء على الأمراض بإستخدام كميات المياه الكافية لضمان تحقيق الصحة والنظافة. وعلى كل حال يمكن تفادي الإسراف في إستخدامات المياه إذا كان لدينا الوعي والمعرفة الكافيين بطرق ووسائل ترشيد المياه. وهناك العديد من الأمثلة لمدن كثيرة في اليمن أصبحت تعاني معاناة شديدة نتيجة للعجز في المياه التي نجمت عن عدم إستخدام المصادر المائية الإستخدام الأمثل.

كيف يمكننا ترشيد إستخدامات المياه ؟

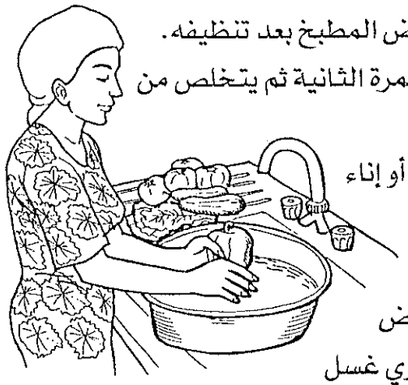
• يجب منع إهدار المياه وذلك بإيقاف جميع أنواع التسرب التي تنتج عن كسور في المواسير، المحابس، الحنفيات وفيضان المياه من الخزانات المنزلية. تذكر دائما أن إهدار الماء إهدار للمال.

لاتترك المياه تجري أثناء أدائك للأعمال التالية:



- غسل الخضار والفاكهة.
- غسل الصحون وأدوات المطبخ.
- الحلاقة أو إستحدام الفرشاة لتنظيف الأسنان.
- ري الحدائق
- تنظيف المنزل
- عند الوضوء في البيت أو المسجد
- عند الإستخدامات الأخرى للمياه.

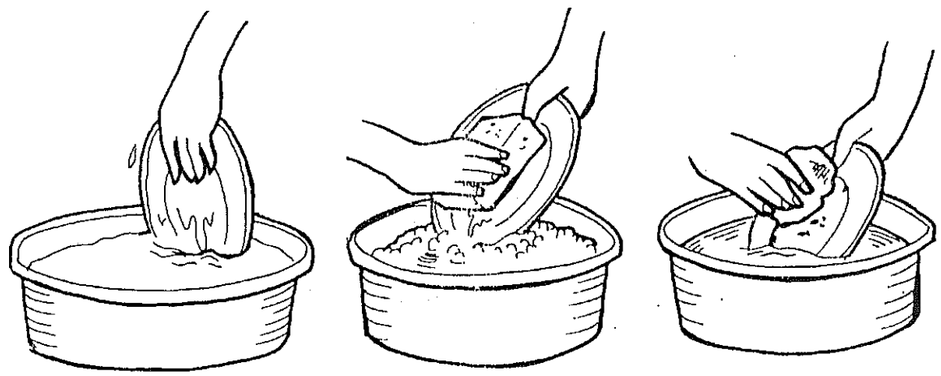
طرق ترشيد إستخدامات المياه في المنازل:



• يتم غسل الخضار والفاكهة وذلك بأن تنقع أولا في إناء أو بسد حوض المطبخ بعد تنظيفه. يتم التنظيف أولا ثم يتم تغيير المياه. تنظف الفاكهة أو الخضار للمرة الثانية ثم يتخلص من المياه.

يتم شطفها بمياه جديدة في نفس الإناء أو الحوض أو في حوض أو إناء آخر.

• يتم غسل الصحون والأواني في إناء أو في حوض المطبخ بعد سده. يستخدم الحوض الأول للغسيل بالصابون بينما يستخدم الحوض الثاني لتنظيف الصحون والأواني وإزالة الصابون منها. ربما من الضروري غسل الصحون والأواني بمياه خالية من الصابون لإزالة الصابون منها تماما.



١ ٢ ٣

- إستخدام كوب ماء للمضمضة عند تنظيف الأسنان بالفرشاة.
- إستخدام المياه التي سبق إستخدامها لتنظيف المنزل وري النبات.

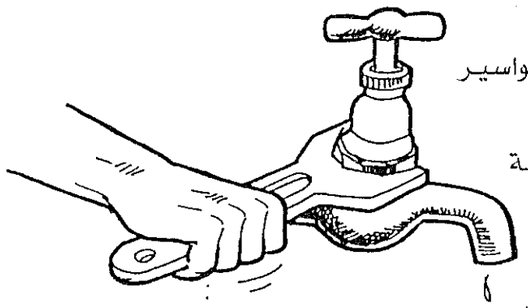
١) إستخدام المياه التي إستخدمت في غسيل الفواكه لري النبات.

٢) إستخدام المياه التي إستخدمت في غسيل الصحون وأواني المطبخ أو الملابس في تنظيف المنزل.

- عدم الإسراف في إستخدام المياه عند الإستحمام ويمكن إستبدال الدش بحوض للإستحمام.

- عند إستخدام الغسالة في الغسيل الملابس يجب إستغلال كامل الطاقة الإستيعابية للغسالة من الملابس؛ مع مراعاة فصل الألوان قبل الغسيل، وبهذا يمكن توفير المياه أولا وتوفير الطاقة ثانيا وإطالة عمر الغسالة ثالثاً.
- عدم إهمال إصلاح المواسير والمحابس والحنفيات التي تتسب منها المياه.:

طرق ترشيد المياه في المدارس:



- لا تترك الحنفيات مفتوحة بإستمرار.
- ضرورة إبلاغ إدارة المدرسة فور تسرب المياه من المواسير والمحابس والحنفيات.

طرق ترشيد المياه المستخدمة في الأغراض المنزلية وغيرها:

- العمل على إعادة إستخدام المياه.
- عدم إهمال إصلاح المواسير والمحابس والحنفيات التي تتسرب منها المياه.
- عدم ترك حنفيات المياه مفتوحة بالكامل عند إستخدام المياه؛ مع إستخدام إناء للمياه بدلا من إستخدامها مباشرة من الحنفية.

طرق ترشيد المياه في المساجد:

- عدم ترك المياه تجري من الحنفيات بإستمرار أثناء الوضوء.
- عدم إهمال إصلاح المواسير والمحابس والحنفيات التي تتسرب منها المياه.
- توعية المصلين بضرورة ترشيد إستخدامهم للمياه.

طرق ترشيد المياه في المزارع :

تشجيع المزارعين على:

- إستخدام طرق الري الحديثة بدلا من الطرق التقليدية (مثل الري بالتقطير، الري بالرش بدلا من الري بالغمر).
- ري المزروعات في الصباح الباكر قبل إرتفاع حرارة الجو أو قبل غروب الشمس تفادياً لفقدان المياه بالتبخر.
- عدم نقل المياه في السواقي لمسافات طويلة لمنع فقدان المياه بالتبخر والتسرب وإستهلاكها من قبل الحشائش التي عادة ما تكون في هذه السواقي.
- عدم إهمال إصلاح المواسير والمحابس والحنفيات التي تتسرب منها المياه.