الاقتصاد في استهلاك المياه

دليل لاستخدام المياه بكفاءة في حياتنا اليومية

المنشورات التقنية

MECTAT مركز الشرق الأوسط للتكنولوجيا الملائمة

التكنولوجيا الملائمة

تطبيقات عملية

18

GOETHE-INSTITUT

الاقتصاد في استهلاك المياه

دليل لاستخدام المياه بكفاءة في حياتنا اليومية

Water Conservation

A Guide to Efficient Use of Water in Our Daily Life

Abstract

Water scarcity concerns us all, mincing our well being, influencing our livelihoods, and sometimes affecting our lives. Most of the communities and the countries in the world have traditionally been concerned with identifying means to augment water supply rather than to promote water savings. However Water Demand Management is the new concept used to change people's perception and attitude towards water use. It involves the application of selective incentives to promote the efficient and equitable use and allocation of water.

This manual aims at sensitizing people on the status of the world's water and proposing ideas on how to use water efficiently in our daily lives, without additional efforts or sacrifices. The suggestions are divided according to different sectors: residential, industrial, agricultural, commercial, and municipal. The tips proposed are simple and practical measures aimed at reducing water consumption without altering living patterns and lifestyles. You can still do all your regular daily activities while using less water.

طبع هذا الكتيب بدعم من معهد غوته (المركز الثقافي الالماني). إعداد مركز الشرق الأوسط للتكنولوجيا الملائمة (MECTAT)

This publication was made possible by a grant from Goethe-Institut.

المحتويات

1. لماذا هذا الدليل 8

2. مقدمة 9

3. توازن المياه العذبة 9
- 1,3 الدورة الهيدرولوجية 9
- 2,3 الاستهلاك البشري للمياه 10

4. حقائق وأرقام حول استعمال المياه وشحها 11
- 1,4 على المستوى العالمي 11
- 2,4 المياه في المنطقة العربية 12
- 3,4 في لبنان 14
- 4,4 أرقام متوقعة لشح المياه في العالم 15

5. الاستخدامات الكفوءة للمياه 15
- 1,5 لماذا توفير الماء 16
- 2,5 ادارة الطلب على المياه 17

6. ما الذي يمكن فعله على المستوى المنزلي 18
- 1,6 توفير الماء في المراحيض 18
- 2,6 توفير الماء أثناء الاستحمام 20
- 3,6 توفير الماء في الحنفيات 20
- 4,6 توفير الماء أثناء استعمال الغسالات 22
- 5,6 توفير الماء أثناء غسل السيارات 23
- 6,6 توفير الماء في الحديقة 23

7. ما الذي يمكن فعله في قطاعات ومؤسسات أخرى 25
- 1,7 في الصناعة 25
- 2,7 في الزراعة 26
- 3,7 توفير الماء في الأعمال التجارية 28
- 4,7 الاقتصاد في استهلاك المياه على المستوى البلدي 28
- 5,7 توفير الماء في المدارس 29

8. المراجع 34

اعداد:
مركز الشرق الأوسط للتكنولوجيا الملائمة **(MECTAT)**
ص.ب. 5474 – 113 بيروت – لبنان
هاتف: 321800 – 1(961+)، فاكس: 321900–1 (961+)
E-mail: mectat@mectat.com.lb
www.mectat.com.lb

فريق العمل:
بوغوص غوكاسيان (رئيس الفريق)، **ليا قاعي** (بحث)، **عماد فرحات** (تحرير)، **جمال عواضة** (تنفيذ الكتروني)

بيروت 2006
جميع الحقوق محفوظة ©
المنشورات التقنية
ISBN 9953-437-15-7

يمنع نقل هذا الكتيب أو أي جزء أو نص منه على شكل مطبوع أو مذاع أو مسجل على أشرطة، في الصحف أو المجلات أو الكتب أو النشرات أو الإذاعة أو التلفزيون أو الكمبيوتر أو الإنترنت أو أي وسيلة نشر أخرى، قبل الحصول على موافقة خطية من مركز الشرق الأوسط للتكنولوجيا الملائمة. وستتخذ الإجراءات القانونية بحق كل مخالفة لهذه الحقوق.

Middle East Centre for the Transfer of Appropriate Technology (MECTAT) is a private and non-profit environmental resource centre, promoting environmentally friendly technologies and environmental awareness for sustainable development.

Established in November 1982 in Beirut, MECTAT financially depends on consultancy services, which are rendered against fees, and sponsorship of its projects.

Since 2003 MECTAT has become the environmental resource centre of the **Lebanese Association for the Appropriate Technology (LATA).**

MECTAT disseminates environmentally sound and affordable technologies in disadvantaged areas to assist the local communities to attain sustainable development. In this regard, MECTAT promotes various environmentally friendly technologies in the fields of renewable energy, waste management, health and sanitation, water supply, alternative agriculture, food processing and preservation, environmental management and income generating activities for women.

After research and field testing of these technologies, they are transferred to beneficiaries through training and dissemination of technical information, which include do-it-yourself manuals, posters, films and video clips, lectures, interviews, exhibitions and other means. MECTAT is member of many international appropriate technology and environmental networks and cooperates with over 100 institutions worldwide.

P.O.Box: 113-5474, Beirut, Lebanon
Tel: +961-1-321800, Fax: +961-1-321900
E-mail: mectat@mectat.com.lb
www.mectat.com.lb

President: **Najib W. Saab**
Co-ordinator: **Boghos Ghougassian**

مركز الشرق الأوسط للتكنولوجيا الملائمة هو مصدر معلومات بيئية ذو تمويل خاص ولا يتوخى الربح، هدفه تطوير وتعميم التكنولوجيات الصديقة للبيئة والتوعية البيئية من أجل تنمية مستديمة.

تم تأسيس المركز عام **1982** في بيروت. ويقوم بأعمال استشارية لمنظمات دولية ووزارات وهيئات أخرى، كما يتولى دورات تدريبية في رعاية هذه المنظمات.

ومنذ عام **2003**، أصبح مركز الشرق الأوسط للتكنولوجيا الملائمة مصدر معلومات بيئية **للجمعية اللبنانية للتكنولوجيا الملائمة.**

ويعمّم مركز الشرق الأوسط للتكنولوجيا الملائمة أساليب بيئية ناجحة وممكنة ومبسّطة، لمساعدة المجتمعات الريفية على تحقيق قدر من الاعتماد على النفس والاكتفاء الذاتي في تأمين حاجاتها الأساسية، مع المحافظة على البيئة المحلية وتنميتها. ويشمل عمل المركز تقديم تقنيات صديقة للبيئة في مجالات الطاقة المتجددة، وادارة النفايات، والصحة والمياه، والزراعة البديلة، وحفظ الطعام، والادارة البيئية، والنشاطات التي توفر دخلاً للنساء.

وتشمل نشاطات المركز الابحاث والتدريب ونشر المعلومات عبر الكتب والملصقات والأفلام البيئية والدوريات والمحاضرات والمقابلات والمعارض.

ومركز الشرق الأوسط للتكنولوجيا الملائمة عضو في كثير من الشبكات العلمية العالمية المهتمة بالتكنولوجيا الصديقة للبيئة، كما يتعاون مع أكثر من مئة مؤسسة دولية مختصة.

صندوق البريد: **5474-113** بيروت-لبنان
هاتف: **321800 – 1 (961+)**، فاكس: **321900 – 1 (961+)**
E-mail: mectat@mectat.com.lb
www.mectat.com.lb

الرئيس: **نجيب وليم صعب**
المنسق: **بوغوص غوكاسيان**

الاقتصاد في استهلاك المياه

1. لماذا هذا الدليل

هل تعلم أين كانت ماؤك الليلة الماضية؟ الشهر الماضي؟ السنة الماضية؟ أو الى أين تذهب عندما تجري على السطح الصقيل للمغسلة وتختفي داخل الماسورة؟ أو ماذا فعلت لها أثناء غسل الملابس أو ري الحديقة أو الاستحمام؟

مع تزايد الناس الذين يحاولون الوصول الى الحنفية، يصبح ذلك مسألة ملحة. ومع تزايد الناس الذين يحتاجون الى طعام ومزيد من المنازل ومزيد من الطرقات ومزيد من السيارات، فان هذه جميعاً تزيد الطلب على المياه العذبة النظيفة. وفي العقود الأخيرة، بدأ الناس يشعرون بمحدودية امداداتهم المائية. وان تلوث البحيرات ومجاري المياه والافراط في السحب من مصادر المياه الجوفية وتلوثها ويتسبب، في بعض المناطق، بانخفاض حاد في كمية المياه العذبة المتاحة.

ورغم ان 70 في المئة من سطح الأرض تغطيه المياه، فان 97 في المئة منها مياه مالحة و3 في المئة فقط مياه عذبة. لكن فقط 0,5 في المئة من هذه المياه متاحة للاستخدام البشري. اما نسبة الـ2,5 في المئة المتبقية من المياه العذبة فهي محتبسة في الأنهار الجليدية وطبقات المياه الجوفية العميقة التي لا يمكن الوصول اليها. ومع ذلك، فان هذه الكمية الضئيلة المتوافرة من المياه يجري تقاسمها بشكل غير متكافئ بين البلدان والمناطق والناس.

معظم المجتمعات والبلدان في العالم كانت مهتمة تقليدياً بتحديد وسائل لزيادة الامدادات المائية بدلاً من تعزيز الوفر في المياه. وهيمنت على السياسات المائية في العقود الماضية مشاريع البنى التحتية الكبيرة مثل السدود والخزانات ومحطات تحلية مياه البحر ومحطات معالجة المياه المبتذلة. لكن ادارة الطلب على المياه هي المفهوم الجديد الذي يستخدم لتغيير نظرة الناس وسلوكهم تجاه استعمال المياه. وهي تقتضي تطبيق حوافز انتقائية للتشجيع على استعمال المياه وتوزيعها بشكل كفوء وعادل.

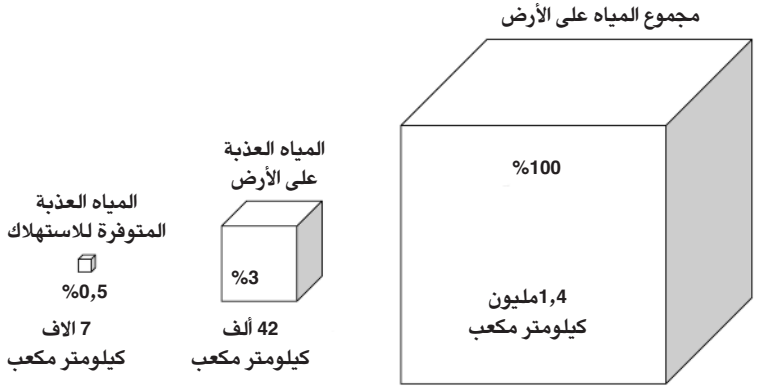
يهدف هذا الدليل الى تحسيس الناس بالوضع الحرج للمياه في العالم واقتراح أفكار حول كيفية استعمال المياه بشكل كفوء في حياتنا اليومية، من دون جهود أو تضحيات اضافية. وتنقسم الاقتراحات الواردة في هذا الدليل وفق قطاعات مختلفة: سكنية وصناعية وزراعية وتجارية وبلدية. والارشادات المقترحة هي اجراءات بسيطة وعملية تهدف الى خفض استهلاك المياه من دون ان يعدل ذلك أنماط العيش وأساليب الحياة. فما زال بامكانك القيام بجميع نشاطاتك اليومية المنتظمة فيما تستهلك كمية أقل من المياه.

2. مقدمة

شح المياه يهددنا جميعاً، فيقض مضاجعنا ويهدد سبل عيشنا، وأحياناً يعرض حياتنا للخطر. ويعتبر شح المياه بلاءً قاتلاً. فهو يسبب المرض ويعيق مشاريع التنمية ويعمق التفاوت في الدخل وفرص العمل ويهدد بقاء مجتمعات برمتها.

الحياة على الأرض تعتمد بشكل كبير على المياه. فالماء يشكل 60 الى 70 في المئة من وزن جميع الكائنات الحية، وهو ضروري للتركيب الضوئي (التحليل الكلوروفيلي) وللوجود البشري.

يغطي الماء 70 في المئة من سطح الأرض ويقدر حجمه الاجمالي بـ1,4 مليون كيلومتر مكعب. لكن المياه العذبة تشكل نسبة ضئيلة (3%). فقرابة 97 في المئة من هذه الكمية مياه مالحة في المحيطات والبحار، وهي غير صالحة لمعظم الاستخدامات البشرية. وأقل من نصف في المئة من المياه العذبة هي في متناول البشر، وهي المياه المتوافرة في الينابيع والأنهار والبحيرات والأحواض الجوفية القليلة العمق.



لذلك فان التحدي الذي تواجهه البشرية هو كيفية ادارة هذه الكمية من المياه التي تقل عن 0,5 في المئة، أي 7000 كيلومتر مكعب، والتي تبقى ثابتة فيما الطلب على المياه يتزايد نتيجة النمو السكاني.

3. توازن المياه العذبة

تتداخل عمليتان في التوازن العالمي للمياه العذبة: الدورة الهيدرولوجية والاستهلاك البشري، بما ذلك الاستعمالات المنزلية والصناعية والزراعية وسواها.

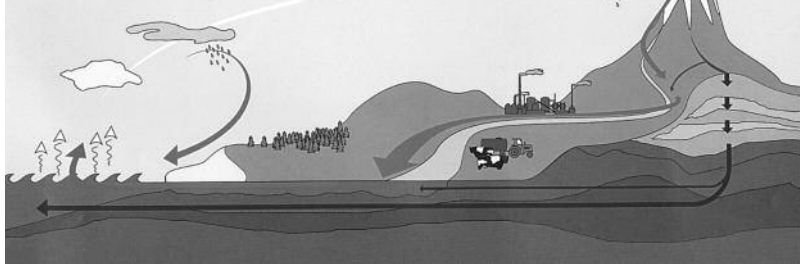
الكمية الاجمالية للماء على الأرض تكاد لا تتغير من سنة الى أخرى، فالدورة الهيدرولوجية، أي التبخر والتكثف والسقوط، تدّور مياه الأرض بين المحيطات واليابسة والغلاف الجوي. لكن الاستهلاك البشري هو الذي يبدد أكبر كمية من المياه لأن الماء عنصر أساسي في الحياة اليومية وفي التنمية الاجتماعية.

1.3 الدورة الهيدرولوجية

يؤدي النظام الهيدرولوجي دوراً مزدوجاً في توازن المياه العذبة، فهو يعوض النقص في الأجسام المائية عن طريق المتساقطات من جهة، ويقلل الكميات عن

دورة الماء

يتبخر الماء من المحيطات والبحار، ويتكثف بعضه في شكل مطر أو ثلج أو ضباب أو ندى ويسقط عائداً الى المحيط. تحمل الرياح بخار الماء فوق اليابسة فتتكون منه الغيوم. ويتبخر الماء أيضاً من اليابسة ومن الأنهار والبحيرات ومن التربة ومن النباتات وقد يتكثف بخار الماء بعدئذ ويسقط أمطاراً على اليابسة، وغالباً على الأراضي المرتفعة. وتمتص النباتات بعض مياه المطر بسرعة، وبعضها يبقى على السطح أو قريباً منه ويجري جداول أو أنهاراً تصب أخيراً في البحر. ويخترق بعض الماء الأرض ليستقر في الصخور المسامية فوق طبقة كتيمة من الصخور حيث يعرف بالمياه الجوفية. ويصب بعض المياه الجوفية في البحيرات، وقد تخترف مياه البحيرات الأرض. وتصل مياه جوفية أخرى الى التربة السطحية. ويعود بعضها مباشرة الى البحر. وقد تحدث اختلالات ومشاكل تلوث في جميع مراحل هذه الدورة.



طريق الفقد بالتبخر من جهة أخرى. والحقيقة ان 50 الى 60 في المئة من المتساقطات التي تحدث على اليابسة تهدر عن طريق الفقد بالتبخر قبل ان يتمكن الناس من الاستفادة منها.

الكمية الراجعة الى المحيطات بواسطة الأنهار والمياه الجوفية، هي المتوافرة نظرياً للاستخدامات البشرية. ثم تأتي عوامل أخرى لتخفض هذه الكمية كالفوارق الجغرافية والموسمية في نسبة هطول الأمطار بين المناطق الجافة والرطبة.

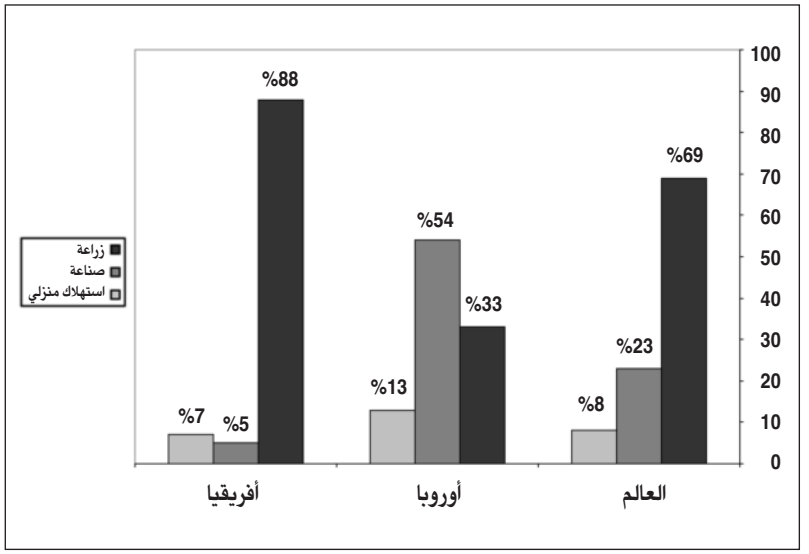
2.3 الاستهلاك البشري للمياه

التصرفات البشرية تعدل الدورة الهيدرولوجية. فازالة الأشجار والغطاء النباتي، وتوسيع الأماكن المعبدة، وبناء السدود والقنوات، وتنفيذ المشاريع الزراعية الكبيرة، وتلويث الأجسام المائية والنشاطات الأخرى تغير توازن المياه. وفي مناطق عديدة من العالم، يتم استهلاك المياه بوتيرة أسرع من تعويضها طبيعياً. وهذا يعرض سكان العالم تدريجياً لنواقص كبيرة في المياه.

تهدر كميات هائلة من المياه يومياً، علماً ان الزراعة هي أكبر مستهلك للمياه. فهي تستهلك 69 في المئة من المياه العذبة التي تسحب سنوياً حول العالم، فيما تبلغ حصة الصناعة 23 في المئة والاستهلاك المنزلي 8 في المئة. وهذه المعدلات العالمية تختلف كثيراً باختلاف المناطق. ففي افريقيا مثلاً تستأثر الزراعة بـ88 في المئة من كل المياه المسحوبة، بينما غالبية المياه في أوروبا تستخدم في الصناعة (54 في المئة).

استخدام المياه في الزراعة لا يقتصر على الري. فالمياه تستهلكها المواشي في المزارع كما تستعمل في تنظيف وتبريد فناءات المنازل. لكن الري يستأثر بالحصة الكبرى من اجمالي استخدام المياه في القطاع الزراعي.

وبالنسبة الى القطاع الصناعي، يعتمد استخدام المياه الى حد كبير على نوع

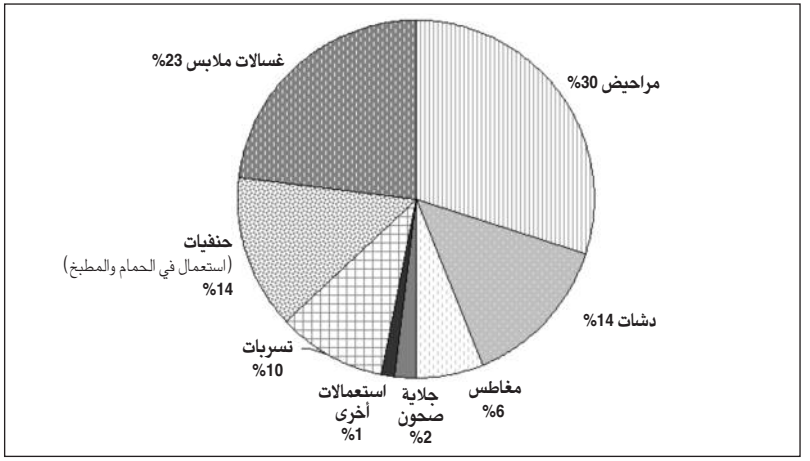


الاستخدام العالمي للمياه (FAO, 2002)

الصناعة. ففي عمليات تصنيع المنسوجات مثلاً، تستخدم المياه على نطاق واسع. وفي صناعات المواد الغذائية والمرطبات، تؤدي المياه دوراً كبيراً في نقل وتنظيف ومعالجة وصنع المنتجات. كما تستعمل على نطاق واسع في التنظيف والتعقيم لضمان حد أقصى من الشروط الصحية. وبالنسبة الى بقية الصناعات، فان هذه تستخدم كميات كبيرة من المياه لتوليد الحرارة والبخار وللتبريد.

على المستوى المنزلي، يعتبر تشغيل سيفون المرحاض أكبر مستهلك للمياه، اذ يستأثر بأكثر من 30 في المئة من اجمالي الاستهلاك المنزلي للمياه. وغسالات الملابس الاوتوماتيكية مسؤولة عن نحو 20 في المئة من اجمالي حجم المياه المستهلكة في أماكن السكن. ويستهلك نحو 20 في المئة من المياه عن طريق مرشات الاستحمام (الدشات) والمغاطس.

من أصل كل الاستهلاك المنزلي للمياه تجري نسبة 15 في المئة من حنفية



نسب الاستعمال العادي للمياه على المستوى المنزلي

المغسلة الى بالوعتها ومن ثم تنزل الى المجرور. وتختلف هذه الكمية بين الدول المتقدمة والنامية وبين المناطق الريفية والمدينية.

وتتوزع بقية الاستهلاك المنزلي للمياه بين غسيل اوتوماتيكي للصحون وتسربات واستعمالات أخرى.

4. حقائق وأرقام حول استعمال المياه وشحها

1,4 على المستوى العالمي

المهمات العاجلة لتوفير امدادات مائية للجميع وحماية الموارد المائية في العالم تأتي في وقت أصبح الهدر الكبير وعدم الفعالية في الاستعمال ينذران بالخطر. هنا بعض الأرقام التي تعكس الوضع المقلق:

3 / 1	سكان العالم يعيشون في بلدان تعاني من ضغط على المياه (أقل من 1500 متر مكعب من الماء للشخص في السنة)
1	تشغيل سيفون الحمام مرة واحدة في البلدان المتقدمة يستهلك كمية الماء التي يستهلكها شخص عادي في العالم النامي على الغسيل والشرب والتنظيف والطبخ طوال يوم كامل
6	زاد استهلاك المياه ستة أضعاف في 70 سنة
6 آلاف	طفل يموتون كل يوم من أمراض لها علاقة بمياه غير مأمونة
25 ألف	يموتون كل يوم بسبب سوء ادارة المياه
1,4 مليون كيلومتر مكعب	هي مجموع المياه على الأرض

%20	من سكان العالم يفتقرون الى مياه شرب مأمونة
%50	من السكان ما زالوا يفتقرون الى مياه كافية لتعزيز النظافة والصحة العامة
%50	من مياه الشرب تهدر نتيجة التسرب في البلدان النامية
%70	من السكان محرومون من المياه النظيفة
%80	من جميع الأمراض سببها مياه غير مأمونة
%90	من المياه المبتذلة تصرف من دون معالجة في البلدان النامية

أسباب مشاكل المياه في العالم

الانسان يدمر الموارد المائية التي تحيط به حتى ولو كانت ضرورية لوجوده. في معظم الدول يعود سبب الافراط في استغلال الموارد الى الفقر والممارسات الاقتصادية التي تنظر الى هذه الموارد على انها لا تنتهي. ومن الأسباب التي تساهم في نقص المياه المتوافرة للاستهلاك البشري ما يأتي:

1. النمو السكاني السريع: هناك مياه قليلة يتقاسمها كثير من الناس. فمع تزايد السكان (2,1% سنوياً في البلدان النامية)، تتصاعد الطلبات الصناعية والزراعية والمنزلية على المياه. والامدادات المائية لا تستطيع مجاراة الطلب، نظراً للارتفاع الكبير في عدد السكان وتمدد المدن (زاد استعمال المياه ضعفي معدل الارتفاع في عدد السكان خلال القرن الماضي).

2. ارتفاع معدلات استهلاك المياه: منذ عام 1900، كانت هناك زيادة في استهلاك المياه مقدارها ستة أضعاف (للفرد في اليوم). وبحسب البنك الدولي، يتضاعف الطلب على المياه في أنحاء العالم كل 21 سنة، بسبب تزايد الطلب على المياه من القطاع الزراعي والنمو السكاني وتزايد الطلب المنزلي.

3. الري الزراعي: نحو 70 في المئة من المياه العذبة في العالم تستعمل في الزراعة. ولحل مشكلة الري، تقوم المؤسسات الحكومية المسؤولة عن أعمال التخطيط ومشاريع التنمية ببناء السدود التي تحول مجاري المياه وتمنع الجداول والأنهار من تجديد المياه الجوفية. واضافة الى ذلك، تزرع محاصيل تحتاج الى كميات كبيرة من المياه في مناطق جافة مثل زراعة الرز في كاليفورنيا. كما ان أعداداً كبيرة من النباتات تروى بكميات زائدة من المياه بسبب افتقار المزارعين للمعرفة والوعي.

4. التلوث: قرابة 50 في المئة من المياه العذبة في العالم ملوثة. وفي البلدان النامية، جميع النفايات السائلة الصناعية والمياه المبتذلة المنزلية تصب تقريباً في أجسام مائية من دون معالجة مسبقة. ونحو 95 في المئة من مدن العالم ما زالت تتخلص من مياه الصرف غير المعالجة في مياهها الاقليمية، مما يؤثر على صحة نحو 1,2 مليار شخص كل سنة. ومن جهة أخرى، فان الاستعمال المكثف للمبيدات والاسمدة الكيميائية في الزراعة وتسرب المعادن الثقيلة الناتجة عن النشاطات الصناعية يؤديان أيضاً الى تلويث المياه السطحية والجوفية.

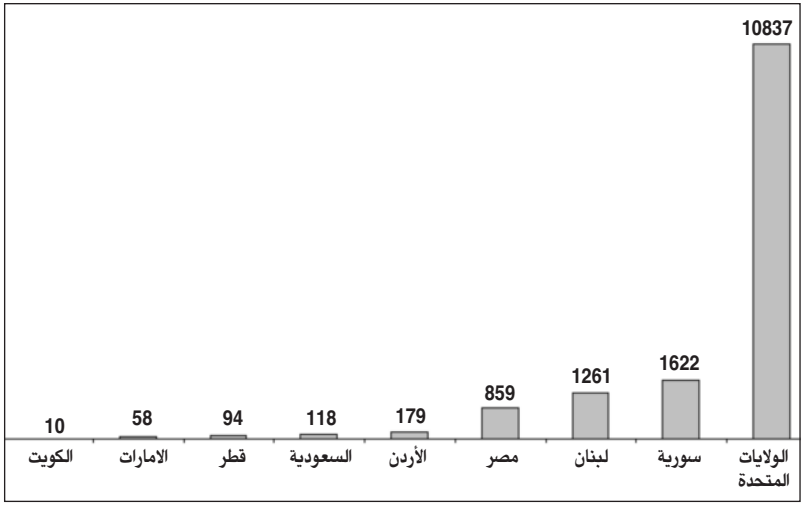
5. ظاهرة تغير المناخ: يعتقد كثير من العلماء ان التوزيع العالمي للمياه يتعدل نتيجة ظاهرة تغير المناخ، التي تتطور بسبب تزايد غازات الدفيئة، مثل ثاني اوكسيد الكربون الذي ينتج عن نشاطات بشرية تتعلق باستهلاك الوقود الاحفوري. فعلى سبيل المثال، تتعدل مواقيت سقوط الثلوج الشتوية والأمطار الربيعية نتيجة تغير المناخ، وهذا يؤدي الى طغيان المياه خارج الخزانات في وقت مبكر من الموسم مما يسبب فيضانات، ويخلق حالات جفاف شديد في أوقات متأخرة من فصول الصيف.

6. الفقر: المشاكل المائية ليس سببها توافر المياه فحسب وانما أيضاً عدم القدرة على الوصول اليها. والحقيقة ان كثيراً من المجتمعات الفقيرة في أنحاء العالم تفتقر الى مصادر مائية مأمونة كافية. وهي تعيش في شح مائي وأحياناً لا تستطيع ادارة مواردها المائية نتيجة انعدام الأموال والمهارات. وتلوث المياه في هذه المناطق يسبب تدهوراً بيئياً لا يمكن عكس مساره نتيجة التلوث الجرثومي المتسرب من أحياء فقيرة، مما يجعل استعمال المياه المتوافرة غير مأمون.

2,4 المياه في المنطقة العربية

تواجه منطقة غرب آسيا أكبر اجهاد مائي، فأكثر من 90 في المئة من سكانها يعانون ضغطاً حاداً على الماء. وقد قُدر اجمالي الموارد المائية المتجددة المتاحة في العالم العربي بنحو 340 مليار متر مكعب في عام 1998. وتتجدد هذه الموارد بفضل الأمطار التي يقدر هطولها السنوي على العالم العربي بنحو 2238 مليار متر مكعب. لكن الأقطار العربية تتصف بارتفاع درجة الحرارة وانخفاض الرطوبة النسبية، الأمر الذي يرفع درجة التبخر من السطوح المائية والأراضي المروية. ويبلغ معدل الفقد السنوي بالتبخر 100 مليمتر.

ويبلغ نصيب الفرد السنوي من المياه المتوافرة طبيعياً نحو 1261 متراً مكعباً في لبنان (2002)، وأقل من 100 متر مكعب في شبه الجزيرة العربية، و10 امتار مكعبة في الكويت (2002)، وذلك مقابل 10837 متراً مكعباً في الولايات المتحدة، علماً ان الحد الاقصى هو 1000 متر مكعب للفرد الواحد سنوياً.

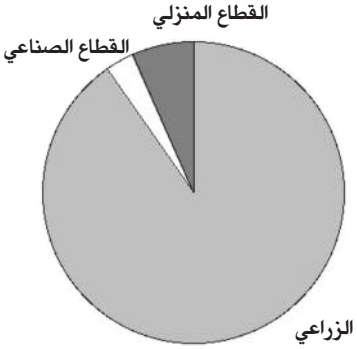


كمية المياه المتوافرة للفرد الواحد بالمتر المكعب سنوياً (FAO, 2002)

وعلى الرغم من ان الكويت صُنِّفت عام **2002** بأنها البلد الذي يعاني من أدنى نسبة توافر طبيعي للمياه في العالم، فان معدلات استهلاكها للمياه على المستوى المنزلي هي من الأعلى في العالم، نتيجة وجود محطات تحلية مياه البحر ومعالجة مياه الصرف الصحي. وهي سجلت في العام **2000** ما اعتبر أعلى نسبة استهلاك فردي للمياه العذبة في العالم. فقد بلغ معدل الاستهلاك المنزلي للفرد الكويتي **624** ليتراً في اليوم، ومن المتوقع أن يصل الى **1000** ليتر في اليوم مع حلول سنة **2030**. وهو بذلك يتفوق على مثيله في البلدان المتقدمة، علماً ان الحد الأدنى للحاجة الفردية اليومية حسب الأمم المتحدة هو **50** ليتراً.

وتستهلك الزراعة أكبر حصة من المياه المتوافرة في العالم العربي. لكن التوسع الصناعي والعمراني أدى الى تناقص حصة المياه المخصصة للزراعة، مما دفع العديد من الدول الى معالجة مياه الصرف الصحي واعادة استعمالها للري. ففي دول الخليج تتم معالجة حوالى **400** مليون متر مكعب من مياه الصرف الصحي سنوياً، في مقابل **200** مليون متر مكعب في دول المشرق وتستعمل هذه المياه للري، وخصوصاً الأشجار الحرجية.

معدل الاستهلاك الفردي اليومي في العالم العربي



المياه العربية في خطر:

- في شبه الجزيرة العربية، المياه الجوفية هي في وضع حرج لأن الكميات التي تستغل تزيد كثيراً على معدلات تجددها الطبيعي. ومما يزيد المشكلة تفاقماً ندرة المياه وتدهور نوعيتها.
  تعاني دول الخليج شحاً في موارد المياه العذبة الطبيعية، فتعمل على تعويض النقص من خلال بناء محطات تحلية مياه البحر.
- بلاد المشرق العربي تعاني تناقصاً حاداً في معدلات تدفق الأنهار وازدياداً في ملوحتها وتلوثها. وهي مهددة بانخفاض مناسيب الأنهار المشتركة وتناقص

المياه الجوفية بعد ازدياد كميات المياه التي تحتجزها الدول المجاورة.

- يعاني قطاع غزة والضفة الغربية في فلسطين وضعاً مأسوياً، حيث تدنت مستويات المياه الجوفية بدرجة كبيرة وارتفعت معدلات الملوحة والتلوث الى حدود تتجاوز المعايير الارشادية لمنظمة الصحة العالمية.

ترتيب الدول العربية من حيث كمية ونوعية المياه المتوافرة

في تقرير حديث اعده فريق من الباحثين في اللجنة الاقتصادية والاجتماعية لغرب آسيا (الاسكوا)، قدرت كمية الموارد المائية المتجددة والمتاحة في البلدان الأعضاء (الأردن، الامارات، البحرين، السعودية، العراق، عُمان، فلسطين، قطر، الكويت، لبنان، سورية، مصر، اليمن) عام 2000 بحوالى 170 مليار متر مكعب. وفي المقابل، بلغ الطلب على المياه في العام نفسه نحو 181 مليار متر مكعب، ويتوقع ان يصل سنة 2025 الى حوالى 262 ملياراً. وهكذا نجد ان العجز المائي في العام 2000 كان حوالى 11 مليار متر مكعب، وهو ينمو بشكل مطرد.

نوعية المياه	كمية المياه: قليلة	كمية المياه: كثيفة
سيئة	غزة، الاردن، اليمن	الجزائر، المغرب، تونس، مصر، لبنان، سورية
جيدة	البحرين، قطر، الامارات، عُمان، الكويت، السعودية	

3,4 في لبنان

في أوائل التسعينات كان توافر المياه في لبنان يزيد على 1600 متر مكعب للفرد في السنة، لكن في عام 2004 صار أقل من 1300 متر مكعب للفرد في السنة، وهذه من أعلى المعدلات في المنطقة. لكن حالياً يهدر معظم هذه المياه عن طريق التبخر والجريان الى البحر والبلدان المجاورة. واضافة الى ذلك، فان المياه الصالحة للاستعمال تلوثها نشاطات الانسان غير العقلانية.

مناخ وجغرافيا لبنان يفرضان خسارة معظم مياهه المتجددة التي يذهب قسم كبير منها هدراً الى البحر. ويضيع من هذه الكمية 50 في المئة بسبب التبخر والتعرق، ويدخل 12 في المئة الى جوف الأرض ويذهب 8 في المئة الى المياه السطحية. فتبقى منها كمية ضئيلة للاستهلاك البشري هي حوالى 1300 متر مكعب للفرد في السنة.

في لبنان، الزراعة هي المستهلك الأكبر للمياه اذ تستأثر بأكثر من ثلثي اجمالي الطلب على المياه، وتصل الكمية الى 85 في المئة في بعض المناطق التي

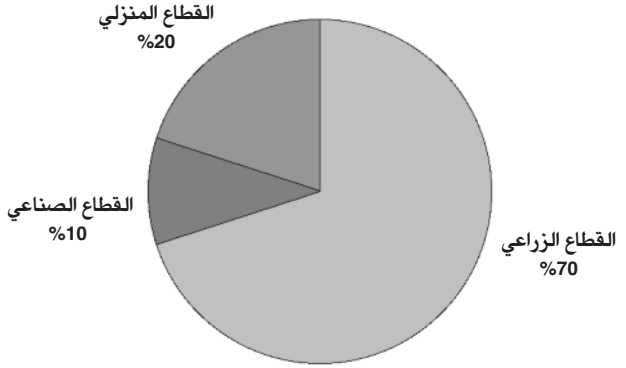
التوازن المائي السنوي في لبنان (وزارة الزراعة، 2003)

	وصف	معدل التدفق السنوي: مليون متر مكعب	معدل التدفق السنوي: %
داخل	هطول الأمطار	8600	100
خارج	التبخر	4300	50
	هدر المياه الجوفية والسطحية الى البحر	880	10
	هدر المياه الجوفية الى البلدان المجاورة	150	1,7
	هدر الى سورية		
	نهر العاصي	415	4,8
	النهر الكبير	95	1,1
	هدر الى فلسطين		
	نهر الحاصباني	160	1,8
	المجموع	6000	70
توافر المياه للاستعمال	المياه الجوفية المتوافرة للاستهلاك	400	4,6
	المياه السطحية المتوافرة للاستهلاك	2200	25,5
	المجموع	2600	30

تنتشر فيها الزراعة بكثافة.

لكن الطلبات التقليدية والمستقبلية على المياه تختلف الى حد كبير باختلاف النمو السكاني ومشاريع التنمية والتصنيع. وفيما الأرقام تختلف، يوجد اجماع

الطلب على المياه بحسب القطاع في لبنان (وزارة الزراعة، 2003)



وجهة الاستعمال	الطلب السنوي بملايين الأمتار المكعبة	الطلب في فترة الجفاف بملايين الأمتار المكعبة
القطاع المنزلي	650	325
القطاع الصناعي	240	120
القطاع الزراعي	1410	1410
المجموع	2300	1855
الجريان السطحي المتوافر	2280	800
النقص	20	1055

الطلبات المتوقعة على المياه في لبنان بحلول سنة 2015 (وزارة الزراعة، 2003)

على أنه سيكون هناك نقص في كميات المياه المطلوبة في لبنان خلال السنوات العشر الى الخمسة عشرة سنة المقبلة.

4,4 أرقام متوقعة لشح المياه في العالم

اذا استمرت الاتجاهات الحالية في النمو السكاني والنمو الاقتصادي وانماط الاستهلاك، فستكون البيئة الطبيعية عرضة لاجهاد متزايد. فمنذ العام **1900**، ازداد الاستهلاك العالمي للمياه ست مرات والجهد المطلوب لتلبية حاجات **3** مليارات نسمة اضافية في السنوات الخمسين المقبلة سيكون هائلاً. وبحلول سنة **2025** سيكون الوضع على النحو الآتي:

- اثنان من كل ثلاثة أشخاص على الأرض سيعانيان من شح المياه.
- سوف يستهلك الناس أكثر من **40** في المئة من الاستهلاك الحالي.
- سيزداد عدد الأشخاص الذين يعيشون في مناطق تعاني اجهاداً مائياً من **470** مليوناً الى **3** مليارات.
- سيواجه نحو **230** مليون افريقي شحاً في المياه (أقل من **1000** متر مكعب للفرد في السنة) وسيكون هناك **460** مليون شخص يعيشون في بلدان تعاني من اجهاد مائي (أقل من **1500** متر مكعب للفرد في السنة).
- سيتضاعف عدد الأشخاص الذين يعانون من شح في المياه خلال **25** سنة، وبحلول هذا التاريخ سيكون اجمالي عدد الأشخاص الذين يعيشون في ظروف اجهاد مائي أعلى ست مرات.

5. الاستخدامات الكفوءة للمياه

جميع الحقائق الواردة في القسم 4 السابق تشير الى ان شح المياه هو قضية عالمية سوف تستمر معنا وتصبح أكثر حدة في المستقبل. وهذا ما جعل المجتمع الدولي يهتم بالاستخدام الكفوء للمياه، أي استعمال ما هو متوافر فعلاً بشكل جيد.

البلدان التي عانت من شح في المياه في 1955 و1990 و2005 (متوقعة) على أساس توافر أقل من 1000 متر مكعب من المياه المتجددة للفرد في السنة.
(FAO: AQUASTAT, 2002) (IDRC, 2005)

البلدان التي عانت من شح في المياه في 1955	البلدان التي اضيفت الى فئة الشح بحلول 1990	البلدان التي اضيفت الى فئة الشح في 2002	البلدان التي ستضاف الى فئة الشح بحلول 2025 بموجب جميع توقعات الأمم المتحدة للنمو السكاني
	قطر	قبرص	جزر القمر
مالطا	السعودية	المغرب	جنوب افريقيا
جيبوتي	الامارات	مصر	سورية
بربدوس	اليمن	انتيغوا وبربودا	ايران
سنغافورة	فلسطين	عمان	اثيوبيا
البحرين	تونس	ليبيا	هايتي
الكويت	الرأس الأخضر	جزر المالديف	زمبابوي
الأردن	كينيا	جزر البهاما	تنزانيا
	بوروندي	قطاع غزة	البيرو
	الجزائر		
	رواندا		

تعني كفاءة المياه استعمال تكنولوجيات وممارسات محسنة توفر خدمة معادلة أو أفضل بكمية أقل من المياه. فعلى سبيل المثال، ان استعمال مهوِّيات منخفضة الدفق للحنفيات يمكن ان يجعل المياه أقوى مما في الحنفيات العادية لغسل الايدي.

لذلك فان الاقتصاد بالماء يرتبط بحصر استخدامه واستعمال كمية أقل منه للقيام بالمهمة ذاتها، من دون أي تغيير في نمط الحياة. فعلى سبيل المثال، يمكن التقليل من ري المكان المعشب وغسل السيارة عندما لا تكون هناك ضرورة لذلك من أجل الاقتصاد بالماء. والاقتصاد بالماء يشمل أيضاً ادارة الطلب اليومي ليعرف بشكل أفضل كيف ومتى يستعمل الماء. لكن يشترط في المقام الأول أن يكون الماء متوافراً. فعندما يكون هناك شح حاد في الماء، لا يكون من المنطقي التحدث عن استخدام كفوء للماء في حين تمارس المنازل فعلاً استخداماً كفوءاً له.

1,5 لماذا توفير الماء؟

ارتفاع الطلب على الماء وارتفاع استهلاكه يمكن ان يساهما بشكل ملحوظ في نقصه وحدوث مشاكل تلوث ومشاكل صحية في أشكال متنوعة، منها:

- تعديل تدفقات المجاري المائية نتيجة عمليات السحب السطحية: تدفق المجرى المائي هو مقدار المياه اللازمة للحفاظ على قيمه، بما فيها الحياة النباتية والحياة البرية ووسائل الاستجمام. لذلك، فان عمليات السحب المفرطة يمكن ان تؤدي الى نقصان التدفق السطحي والى جفاف تام للأجسام المائية السطحية.
- تسرب المياه المالحة نتيجة عمليات السحب المفرطة: ضخ المياه الجوفية الساحلية بوتيرة سريعة ومتكررة يمكن ان يؤدي الى تسرب المياه المالحة اليها. وهذا يجعل المياه الجوفية غير صالحة للشرب ويتطلب نفقات كبيرة لمعالجتها قبل أن يصبح بالامكان استعمالها بأمان.
- الجريان الملوث الناتج عن الافراط في استخدام المياه لأغراض الري: الافراط في الري يؤدي الى تحرك الملوثات من الأرض الى الاجسام المائية ويمكن ان يتسبب في تلوث خطير للمياه السطحية والجوفية ناتج من الأسمدة والمبيدات الكيميائية.
- الاجهاد المالي نتيجة الحاجة الى شراء المياه في صهاريج لتوفير مياه اضافية أثناء فترات النقص. واضافة الى ذلك، وفي حالة غياب نظام لقياس الامدادات المائية، يُجبر المواطنون على تسديد رسم سنوي محدد مقابل حصولهم على امدادات مائية متقطعة وغير كافية.

- انتشار الأمراض لانعدام الأوضاع الصحية. فشح المياه يفرض نمط حياة يقلل من تكرار أعمال الاغتسال والتنظيف المنزلي، مما يخفض المستويات الصحية للمجتمعات.

وتجدر الملاحظة بأن تحسين ادارة المياه جلب فوائد جمّة للناس في كثير من البلدان. فخلال ثمانينات وتسعينات القرن العشرين، تمكن أكثر من 2,4 مليار شخص من الوصول الى امدادات مائية مأمونة و600 مليون شخص الى أوضاع صحية محسنة. لذلك، فان استخدام المياه بكفاءة خطوة حاسمة لبدء التقدم نحو أوضاع صحية محسنة لأن ذلك يساعد في:

- تخفيض استهلاك المياه على المستويات الصناعية والزراعية والتجارية والبلدية والمنزلية.
- توفير المال والموارد من خلال معالجة مياه الشرب ومياه الصرف الصحي.
- تخفيض الأثر البيئي نتيجة التقليل من عمليات سحب المياه السطحية والجوفية.
- المحافظة على جودة المياه عن طريق خفض تلوث المياه الجوفية.
- خفض التلوث من خلال التقليل من كمية المياه المبتذلة التي تذهب الى مجاري التصريف والحفر الصحية.
- ضمان موثوقية الامدادات المائية أثناء فترات ارتفاع الطلب (مثل أشهر الصيف) وموجات الجفاف. وهذا يمكن من الاستجابة للنقص في المياه في وقت مبكر مما يجنب الحاجة الى اجراءات اضافية في وقت لاحق.

ولتحقيق نتائج أفضل، على الناس ان يدركوا ان الامدادات المائية في خطر وان ادراج المياه في رأس جدول الأعمال هو شرط ضروري لحماية الصحة والبيئة.

2,5 ادارة الطلب على المياه

السياسات السابقة للوزراء وصانعي القرارات شددت على جانب من ادارة المياه الذي له علاقة بالامدادات المائية وذلك باتخاذ اجراءات لزيادتها الى الحد الأقصى، وهذا جعلها مكلفة ولا تلبي غالباً الأهداف المتوقعة. ومن الممارسات التقليدية الناتجة عن تلك السياسات بناء السدود. اما الاتجاه الجديد في ادارة المياه فهو يشدد على استخدام المياه بكفاءة، وهذا يعرف أيضاً بادارة الطلب على المياه (Water Demand Management -WDM). وادارة الطلب على المياه هي أسلوب اداري يهدف الى الحفاظ على جودة المياه وكميتها من خلال التحكم بالطلب. وهذا يشمل تطبيق حوافز انتقائية للتشجيع على استخدام المياه وتوزيعها بكفاءة وعدالة. هنا بعض الاجراءات الخاصة بادارة الطلب على المياه:

1. الاجراءات التكنولوجية: تهدف التكنولوجيات الخاصة بادارة الطلب على المياه الى زيادة كفاءة استخدام المياه. ومن الأمثلة على ذلك ادارة عمليات

أربع رسائل رئيسية للجميع

1. الماء العذب مورد محدود وسريع التأثر ويخضع لتهديدات عدة. والتغيير مطلوب والوقت يمضي مسرعاً.
2. الماء حق للانسان وسلعة اقتصادية على حد سواء، مما يلقي مسؤوليات على الجميع من أجل حمايته والاقتصاد به والحفاظ على نظافته من أجلهم ومن أجل جيرانهم والأجيال المقبلة.
3. تماماً كما ان الماء محدود، كذلك هي الموارد المالية اللازمة لحل مشكلة الماء في العالم. والسيولة المالية للمجتمعات الأهلية هي من الوسائل الهامة لدعم الحكومات والجهات المانحة.
4. الناس في النهاية هم الذين لديهم القدرة على حل المشاكل بأنفسهم. واشراك المجتمعات الأهلية وبناء قدرة الرجال والنساء لحل المشاكل المحلية هما خطوة رئيسية نحو ادارة مائية وبيئية فعالة.

الاصلاح والقياس والضغط، ونظم الري الكفوءة، والعمليات الصناعية الكفوءة.

2. **الاجراءات السلوكية:** تهدف هذه الاجراءات الى تغيير السلوك على مستويات مختلفة من خلال التثقيف وممارسات رفع الوعي. وهذه الاجراءات أساسية لضمان استدامة الموارد المائية على المدى الطويل.

3. **الاجراءات الاقتصادية:** تشمل الاجراءات الاقتصادية اعتماد سياسات تسعير وحوافز تتعلق بالنفقات هدفها تخفيض الطلب. ومن الأمثلة على ذلك تركيب نظم قياس عمومية وفرعية، واستيفاء رسوم مخفضة على المنازل المزودة بأجهزة للتوفير في المياه.

4. **الاجراءات المؤسساتية:** الاجراءات المؤسساتية هي محركات ادارة الطلب على المياه وتهدف الى خلق بيئة قادرة وارساء اطار للتنفيذ. ويمكن وضع سياسات ملائمة على أي مستوى من استخدام المياه لتمكين السلطة المسؤولة من اتخاذ القرارات والاجراءات، ويمكن للقوانين ان تحدد حقوق سحب المياه واستخدامها ونوعية تصريف المياه الناتجة عن الاستخدام في مجاري الأنهار، اضافة الى أمور أخرى.

ويمكن تطبيق ادارة الطلب على المياه في أي قطاع، وعلى أي مستوى، من دون أن يعدل ذلك العادات وأنماط الحياة. ويمكن اعتماد اجراءات اقتصادية وعملية بسيطة للمساهمة في تخفيض استهلاك المياه والحفاظ عليها لاستعمالات أخرى. وهناك عدد من الوسائل للاقتصاد بالمياه وجميعها تبدأ بك!

في ما يأتي ارشادات يمكن ان تكون عملية في الحياة اليومية، مما قد يؤدي الى ترشيد المياه من دون التضحية بأنماط حياتنا.

6. ما الذي يمكن فعله على المستوى المنزلي

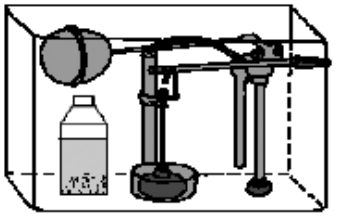
فيما أغلبية سحوبات المياه العذبة تستعمل لري المحاصيل وانتاج السلع والخدمات في القطاعات الصناعية والتجارية والبلدية، فان الطلب المنزلي على المياه يحظى بأهمية أكبر بكثير لأنه يميل الى ان يكون مركّزاً في المدن حيث يعيش ويعمل نصف سكان العالم. هذا التركيز الجغرافي للطلبات على المياه يزيده قوة نظام الامدادات المائية غير المنضبط. فشبكات التوزيع غالباً ما تكون قديمة ومسرِّبة وغير مصانة جيداً. لذلك، فان الطلب في كثير من المراكز المُدنية لا يمكن تلبيته بامدادات محلية.

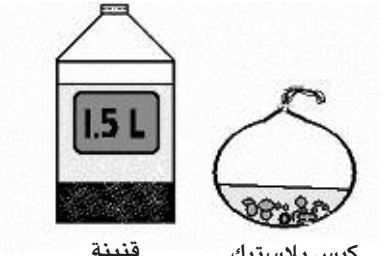
1,6 توفير الماء في المراحيض

استعمال أجهزة الازاحة في المراحيض

أجهزة الازاحة في المراحيض هي أوعية تركب في خزان دفق المرحاض لتخفيض حجم الماء المستعمل كل مرة يُشغل فيها سيفون المرحاض. ويمكن ان تؤدي هذه المهمة قنينة مرطبات أو كيس بلاستيك معبأ بالماء. فالحجم الذي يحتلانه سيتم توفيره كل مرة يشغل فيها سيفون المرحاض. وكل جهاز يمكن ان يخفض مقدار الماء العذب المستخدم بنسبة **20** في المئة. وبوضع واحد الى ثلاثة من هذه الأوعية في الخزان، يمكن توفير **4** ليترات من الماء كل مرة يشغل فيها سيفون المرحاض!

ولمزيد من التوفير بالماء، يمكن استعمال سدّ ازاحة في المرحاض. فهذا السدّ يخفض كمية الماء المتوافر كل مرة يشغل فيها السيفون من خلال الاحتفاظ بكمية

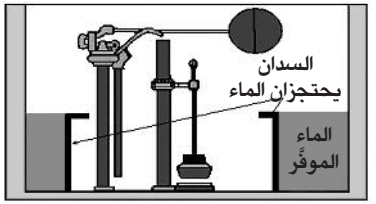




كيس بلاستيك
مملوء بالماء

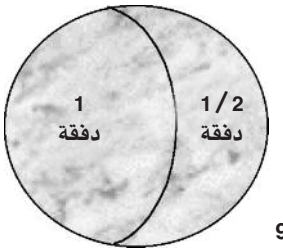
قنينة
مملوءة بالماء

صغيرة منه خارج الاستعمال. ويتكون السدّ عادة من قطعتي بلاستيك يتم تثبيتهما في الخزان على كلا جانبي صمام الدفق ويعملان مثل سدّ. والماء الذي يحتجزه السدّ لا يمكن استعماله ولذلك يتم توفيره كل مرة يشغل فيها سيفون المرحاض. سدّ الخزان يوفر نحو 4 الى 7,5 ليترات من الماء كل مرة يشغل فيها سيفون المرحاض.



تركيب خزانات مراحيض مزدوجة الدفق

أصبحت المراحيض ذات الدفق المزدوج رائجة منذ عقدين. وهذه الأجهزة تمكن من التحكم بكمية الماء الدافق من خزان المرحاض عند الاستعمال. وبدلاً من استعمال 9 ليترات كل مرة يشغل فيها السيفون، سوف تستعمل 3 ليترات فقط للدفقات الصغيرة و9 ليترات للدفقات الكبيرة. ولو اعتبرنا ان هناك 3 دفقات صغيرة ودفقة كبيرة واحدة لكل فرد في اليوم، فان المراحيض ذات الدفق المزدوج ستوفر



كمية تصل الى 150 ليتراً من الماء في اليوم لعائلة مكونة من 5 أفراد، من دون التعارض مع أنماط حياة المستعملين.

المرحاض اللامائي

في المناطق الريفية التي تعاني من اجهاد مائي، يمكن استعمال مراحيض صحية لا تحتاج الى ماء ولا تصدر عنها روائح، وهي توفر كميات كبيرة من الماء. هذا المرحاض لا يستهلك الماء حيث تخضع المواد العضوية لعملية تفكك طبيعي عبر تفاعلات بيولوجية، تعرف بالتسميد (composting)، وتكون النتيجة تقليصاً لحجم الفضلات وانتاج مادة يمكن استخدامها كسماد عضوي. وهو مأمون صحياً ولا تصدر عنه رائحة ولا يجذب الحشرات. كما انه قليل الكلفة وينتج سماداً يغني التربة. والمراحيض اللامائية مناسبة جداً للأرياف والمعسكرات والمخيمات والمواقع الطبيعية.

الماء الذي توفره عائلة عادية من المراحيض

	استعمال أجهزة الازاحة (8 ليترات في الدفقة)	استعمال سدود الازاحة (6 ليترات في الدفقة)	استعمال الدفق المزدوج (معدل 4,5 ليترات في الدفقة)
حجم العائلة	5 أفراد	5 أفراد	5 أفراد
استعمال المرحاض للفرد	4 مرات في اليوم	4 مرات في اليوم	4 مرات في اليوم
الاستعمال الحالي للماء (12 ليتراً في الدفقة)	240 ليتراً	240 ليتراً	240 ليتراً
استعمال الماء في اليوم بعد تركيب أجهزة توفير الماء	160 ليتراً	120 ليتراً	90 ليتراً
الماء الموفَّر في اليوم	80 ليتراً	120 ليتراً	150 ليتراً
الماء الموفَّر في السنة	29,200 ليتر	43,800 ليتر	54,750 ليتراً
المال الموفَّر في السنة	164,000 ليرة لبنانية (109,33 دولاراً)	220,000 ليرة لبنانية (147 دولاراً)	274,000 ليرة لبنانية (182,67 دولاراً)*

* في لبنان، السعر الذي يدفع مقابل كل متر مكعب من الماء هو 5000 ليرة (أي 3,33 دولارات) عند تسليمه بواسطة الصهاريج.

2,6 توفير الماء أثناء الاستحمام

الاستحمام بالدش هو من الوسائل التي تستخدم أكبر كميات من الماء المنزلي. فالشخص الواحد يمكن ان يستهلك كمية تصل الى 60 ليتراً من الماء، ما يعادل الكمية اللازمة لتلبية الحاجة الاساسية من الماء لعائلة مكونة من 5 أفراد لمدة 3 أيام (باعتبار ان حاجة الفرد الواحد من ماء الشرب والطبخ في اليوم هي 4 ليترات). واتباع اجراءات بسيطة يمكن ان يساعد في تخفيض هذه الكمية.

ركب رأس دش منخفض الدفق

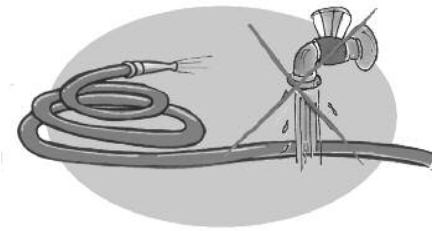
بعض رؤوس الدشات ذات الدفق المنخفض لها فتحة صغيرة، تخفض معدل الدفق الى نحو 8 ليترات في الدقيقة. وباستبدال رؤوس الدشات العادية التي يبلغ معدل دفقها 12 ليتراً في الدقيقة برؤوس معدل دفقها 8 ليترات في الدقيقة، مما يكلف أقل من 5 دولارات لكل رأس، تستطيع عائلة من 5 أفراد توفير ما لا يقل عن 18,000 ليتر من الماء في السنة (باعتبار استعمال الدش لمدة 5 دقائق للشخص في اليوم)، مما يوفر 33 في المئة من الماء الذي تستهلكه الدشات.

استعمل أجهزة حصر الدفق

أجهزة حصر الدفق، بعكس رؤوس الدشات القابلة للاستبدال التي تحد من الدفق، تركب داخل رؤوس الدشات الموجودة. وهذه الأجهزة هي عادة ليست أكثر من صمامات تركب داخل خط الامداد. وباضافة جهاز لحصر دفق الدش، يمكن توفير نحو 22 في المئة من الماء.

كميات المياه التي توفرها عادة عائلة عادية من الدشات	
	الكميات
حجم العائلة	5 أفراد
استعمال الدش للفرد	0,5 مرة في اليوم، 5 دقائق في كل مرة
الاستعمال الحالي للماء (دفق 12 ليتراً في الدقيقة)	150 ليتراً
بعد تركيب أجهزة توفير الماء (8 ليترات في الدقيقة)	100 ليتر
الماء الموفَّر في اليوم	50 ليتراً
الماء الموفَّر في السنة	18,250 ليتراً
المال الموفَّر في السنة	92,000 ليرة (61,33 دولاراً)

3,6 توفير الماء في الحنفيات



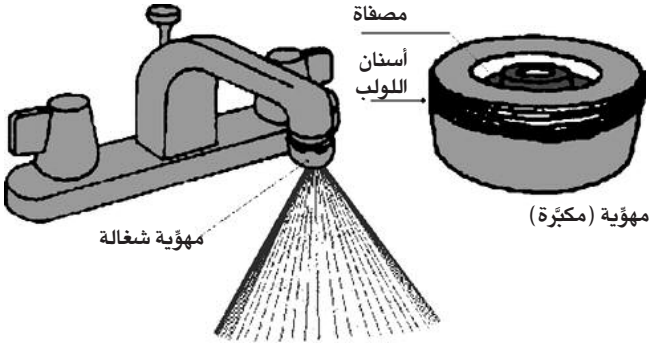
تعتبر الحنفيات في أنحاء العالم بأنها الأجهزة التي تأتي في المرتبة الرابعة من حيث استهلاك الماء في المنزل. غير ان هذا الرقم مبني على أساس نمط العيش في البلدان المتقدمة الغربية. أما في بلدان المشرق فان ماء الحنفية يستعمل في المطابخ لغسل الفاكهة والخضار، ولتنظيف الصحون والأواني، ولتنظيف الأرضيات وأحياناً لغسل الملابس في غياب

الغسالات. لذلك فان استعمال ماء الحنفية قد يكون من أكثر الاستعمالات استهلاكاً للماء على المستوى المنزلي، ويجب اعتباره خطوة أولى لخفض استهلاك الماء.

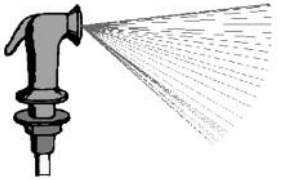
استعمل المهوِّيات

مهوِّيات الحنفيات تمزج الهواء والماء عندما يغادر الماء البزباز. وهي تخفض معدل الدفق والترشاش. وتخفض كمية الماء بامداد مقادير أصغر من الماء بضغط أعلى. ويمكن تركيب المهويِّات بسهولة وقد تخفض استهلاك الماء في الحنفية بنسبة 80 في المئة مع الاحتفاظ بدفق قوي. والدفق الحاصل ومقداره 4 ليترات في الدقيقة يكفي لتأمين أعمال تنظيف وغسيل للصحون بالأيدي بشكل فعال.

مهوِّيات دفق



ركب حنفيات رش في مجالي المطبخ

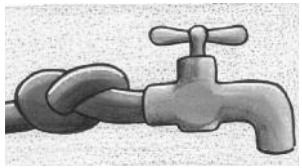


حنفية الرش، التي تستعمل أساساً لشطف الصحون والخضار، تفكك مجرى الماء الى قطرات صغيرة جداً، تشبه الى حد كبير عمل رأس الدش. وهي تدفق الماء فقط عند الضغط عليها. وقد تبين ان حنفيات الرش تستهلك أثناء الشطف كمية من الماء تقل بنسبة 50 الى 70 في المئة عن الكمية التي كانت الحنفية ستستهلكها.

	الكميات
حجم العائلة	5 أفراد
استعمال حنفية المرحاض للفرد	مرتان في اليوم، 0,5 دقيقة في كل مرة
استعمال حنفية المطبخ للعائلة	4 مرات في اليوم، 5 دقائق في كل مرة
الاستعمال الحالي للماء (دفق 10 ليترات في الدقيقة)	250 ليتراً للعائلة في اليوم
استعمال الماء بعد تركيب جهاز توفير الماء (4 ليترات في الدقيقة)	100 ليتر للعائلة في اليوم
الماء الموفَّر في اليوم	150 ليتراً
الماء الموفَّر في السنة	54,750 ليتراً
المال الموفَّر في السنة	273,750 ليرة* (182,5 دولاراً)**

* الماء الذي يتم شراؤه في صهاريج يكلف 500 ليرة (3,33 دولارات) لكل متر مكعب.

** سعر الدولار = 1,500 ليرة

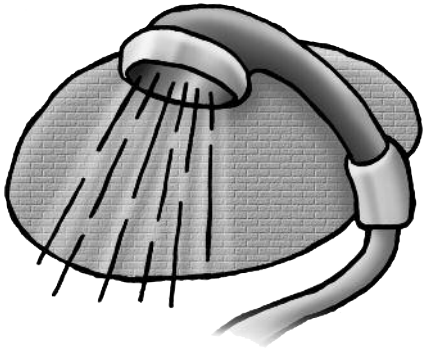


الماء الذي توفره عائلة عادية من الحنفيات

الوفورات المائية المحتسبة أدناه مبنية على أساس حد أدنى من استهلاك ماء الحنفية ولا تشمل الماء المستعمل لغسل الملابس وتنظيف الأرضيات!

مزيد من الارشادات حول ترشيد استهلاك الماء على المستوى المنزلي

- لا تفتح الدش الا عند الحاجة، هكذا تقتصر فترة الاستعمال على دقائق معدودة.
- سوف توفر الكثير من الماء باقفال الحنفية في أثناء الحلاقة وتنظيف الأسنان.
- استعمل كوباً لتشطيف فمك.
- تأكد من أن الماء ينقطع كلياً من الحنفيات بعد اقفالها. حتى التنقيط البطيء يهدر كمية من المياه تتراوح بين 50 و75 ليتراً يومياً.



- عاود استعمال المياه: كلما انتظرت وصول الماء الساخن، ضع طاساً تحت الحنفية ودع الماء يصب في الوعاء الى ان يبلغ درجة الحرارة المناسبة. استعمل الماء الاضافي لري النبات، أو تنظيف الأرضيات.
- استعمل وعاء لغسل الخضار والفاكهة بدل فتح الحنفية عليها مباشرة.
- اقسم المجلى الى جزءين: واحد للغسيل وواحد للشطف.
- لا تستخدم من الماء أكثر من اللزوم في طهو اليخنة والخضار المجلدة. هذا يحفظ قيمتها الغذائية أيضاً.
- استخدم طنجرة الضغط ما أمكن، فهي توفر الوقت والماء.
- احد الاساليب الفعالة لتوفير ماء الشرب في الطقس الحار، هو تبريده في الثلاجة. فالناس يميلون عادة الى ترك حنفية الشرب مفتوحة الى أن ينزل الماء منها بارداً.

- خذ دشاً بدلاً من استعمال المغطس.
- اقفل الحنفية أثناء استعمال الشامبو أو الصابون.

اجمالي الوفورات المائية للعائلة من المراحيض والدشات والحنفيات

من خلال اعتماد بعض الاجراءات المقترحة سابقاً، تستطيع العائلة توفير نحو **120,000** ليتر من الماء في السنة، وبذلك تخفض استهلاكها للماء الى النصف! ومن خلال القيام بذلك، يتم توفير المال (نحو **390** دولاراً) من دون تغيير في أنماط الحياة.

الوفورات التراكمية	الكميات المستعملة حالياً (ليترات)		الكميات المستهلكة مع اجراءات توفير الماء (ليترات)	
	في اليوم	في السنة	في اليوم	في السنة
المراحض	240	87,600	120	43,800
الدش	150	54,750	100	36,500
الحنفية	250	91,250	100	36,500
المجموع	640	233,600	320	116,800
الماء الموفَّر للعائلة في اليوم				320 ليرة
الماء الموفَّر للعائلة في السنة				116,800 ليرة
المال الموفَّر للعائلة في السنة				584,000 ليرة* (389,40 دولاراً)

* في حال تم شراء الماء بواسطة الصهاريج بسعر 5000 ليرة للمتر المكعب (أي 3,33 دولارات)

4,6 توفير الماء أثناء استعمال الغسالات

استعمل غسالات التحميل الأمامي

غسالات التحميل الأمامي تستهلك ما بين **75** و**125** ليتراً من الماء في كل غسلة، بينما غسالات التحميل العلوي قد تستهلك **133** الى **207** ليترات. وبالنسبة الى دورة الغسيل الأكثر شيوعاً (عصر دائم)، تستهلك غسالة التحميل الأمامي نحو نصف الماء البارد ونصف الماء الساخن وثلث مادة التنظيف التي تستهلكها غسالة التحميل العلوي. تذكر دائماً ان تستعمل الغسالة بكامل حمولتها!

في المطبخ والغسيل:

- لا تشغل الغسالة الا بملء حمولتها من الثياب. بهذه الطريقة توفر الوقت أيضاً.
- عندما تنوي شراء غسالة، ابحث عن واحدة تستهلك أقل مقدار من الماء. لا تشترِ غسالة أكبر من حاجتك. ابحث عن واحدة تحتوي نظاماً لضبط كمية الماء المستعمل.
- انجز كل أعمال الغسل اليدوي في آن واحد، ليتسنى شطف الثياب كلها مرة واحدة.
- لدى شراء ثياب جديدة، احرص على انتقاء الأصناف التي لا تتطلب غسلاً منفرداً.
- لا تستخدم الجلاية الا بملء سعتها من الأواني والصحون. فهي تستهلك نحو 60 ليتراً من الماء لكل غسلة.

5,6 توفير الماء أثناء غسل السيارات

- اغسل السيارة باستخدام دلو بدلاً من الخرطوم.
- قلل من استعمال الماء أثناء غسل السيارة واقفل الخرطوم أثناء استعمال الصابون.
- استعمل الماء الناتج عن غسل السيارة لتنظيف الفناء أو طريق المنزل.
- حاول غسل سيارتك على مكان معشب للتقليل من جريان الماء ولري المكان المعشب.
- حاول غسل سيارتك فقط عند الحاجة الملحة.

6,6 توفير الماء في الحديقة

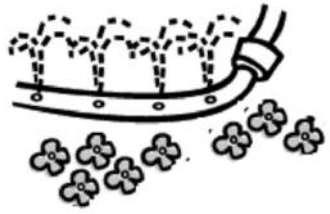
معظم الناس يخشون ان تذوي حديقتهم أثناء فترات الجفاف ويميلون الى ريها مرات عدة وبكثرة. والحقيقة أنهم قد يلحقون بها ضرراً من خلال المبالغة في ريها لأن ذلك يبقي امتداد الجذور سطحياً، مما يساعد على نمو الأعشاب الضارة ويعرض الحديقة للأمراض. فالري بالشكل المناسب لا يوفر استهلاك الماء فقط وانما يحافظ على سلامة الحدائق.

اعرف متى تروي

الوقت المثالي لري مسطحك العشبي أو حديقتك هو بين الرابعة والثامنة صباحاً أو بين الثامنة مساء ومنتصف الليل. وفي هذا الوقت يكون ضغط الماء عادة في أعلى حدّ ويكون تشويش الريح لنمط الري في أدنى حدّ، ويكون فقد الماء بسبب التبخر ضئيلاً للغاية.

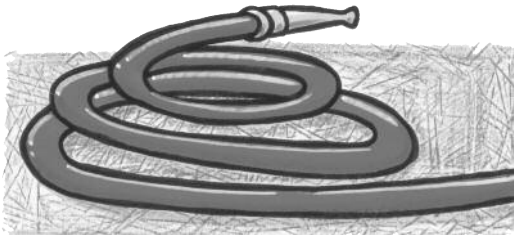
اما تكرار عمليات الري، فيمكن تحديده بحسب مظهر السطح الأعلى للتربة: فاذا بقيت آثار الأقدام مرئية بعد المشي عليه، يكون الوقت مثالياً للري. ويجب ري المسطحات العشبية مرة كل 3 ـ 5 أيام في الصيف، وكل 5 ـ 7 أيام في الربيع وكل 10 ـ 14 يوماً في الشتاء.

استعمل شبكات الري المقتصدة



بالنسبة الى ري النباتات، يفضل الري المحكم مثل الري بالتنقيط لري الأرض المزروعة. فهذه الطريقة لا تكلف كثيراً من المال وبامكانك اعداد شبكة الري بنفسك في المنزل! فما عليك إلا ان تحضر أنبوباً مطاطياً رفيعاً وثبّته في التربة بطريقة تجعله يمر بجانب جميع النباتات التي تريد ريها، وثقّبه عند مستوى النباتات بحيث يسرِّب الماء مباشرة على الجذور. وعندما تريد الري عليك ان تفتح الحنفية فقط، وسوف تُروى النباتات خلال دقائق قليلة. فهذه الطريقة لا توفر الماء فقط، وانما توفر الوقت أيضاً.

تأكد مما اذا كانت توجد تسربات في الخرطوم



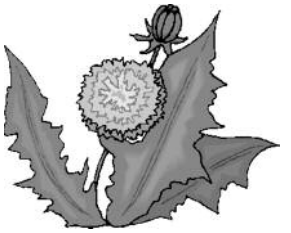
هناك خطوة واضحة أخرى للاقتصاد بالماء خارج المنزل، كما في داخله، وهي ان تتأكد من عدم وجود تسربات في الخراطيم. فاذا لم تكن التسربات كبيرة، يمكن لف شريط عازل على مكان التسرب لمنعه. لكن اذا حدث تشوه في شكل الخرطوم القديم، فمن الأفضل استبداله بآخر جديد.

قلل التبخر من التربة

افرش بستانك بطبقة من النشارة أو التبن أو ورق الأشجار كمهاد لحفظ رطوبة التربة، فلا تحتاج الى ريها بكثافة.

هذه الطريقة تخفض أيضاً كمية الماء التي تفقد نتيجة التبخر، وتحافظ على برودة التربة وتحسن عملية التهوية وارتشاح مياه المطر الى داخل التربة وتحد من نمو الأعشاب الضارة.

تخلص من الأعشاب الضارة



الأعشاب الضارة تنافس النباتات المزروعة ليس على الماء فقط، وانما أيضاً على مغذيات التربة وضوء الشمس. وبالتخلص من الأعشاب الضارة، تحصل النباتات المزروعة على مزيد من المغذيات والمياه المتوافرة لنموها.

تجنب زراعة النباتات التي تحتاج الى كميات كبيرة من المياه

باختيار النباتات الملائمة التي تتناسب مع الامدادات المائية المتوافرة في المنطقة، يمكن تخفيض الطلب على المياه. وبعض النباتات تحتاج الى كمية منخفضة من المياه وتستطيع العيش من دون أي مياه اضافية غير تلك التي تأتيها من المطر. والأنواع المتوطنة تحتاج عموماً الى كمية من المياه تقل كثيراً عما تحتاجه الأنواع المستوردة.

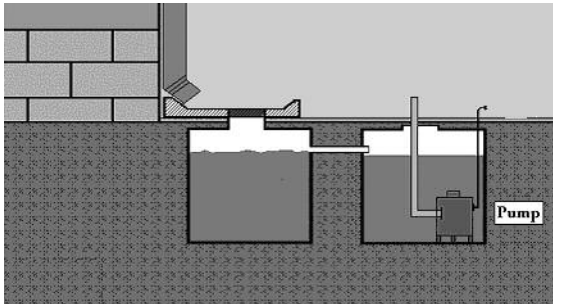
استعمل ماء المكيف

اجمع الماء المتقطر من مكيف الهواء وارو به مزروعاتك.

احصد المطر

باحتجاز ماء المطر الذي كان سيجري هدراً فوق سطح الأرض واعادة استعماله لري الحديقة أو في المنزل، يمكن تخفيض استهلاك مزيد من الماء العذب. وفي لبنان، هناك ميزة تتمثل في ارتفاع الهطول المطري خلال الموسم حيث يبلغ المعدل السنوي قرابة 840 مليمتراً في بيروت. ويهطل 95 في المئة من المطر بين تشرين الثاني (نوفمبر) ونيسان (ابريل)، مما يسمح بتخزين المياه للأشهر الستة المتبقية.

تستطيع شبكة تصريف جمع مياه المطر من سطح المنزل وتفريغه في خزان. كما يمكن جمع المياه الجارية على سطح الأرض ومياه المطر في برك تخزين، حيث يمكن استعمالها للري ولأغراض أخرى. راجع الصورتين 1 و2.



الصورة 1. خزان لجمع مياه المطر تحت سطح الأرض

الصورة 2. خزان لجمع مياه المطر فوق سطح الأرض

معالجة المياه الرمادية واعادة استعمالها

المياه الرمادية أي المياه المستعملة للتنظيف وغسل الأواني والصحون والاستحمام يمكن معالجتها واعادة استعمالها للري في حدائق المنازل. والمعالجة يمكن ان تجري بسهولة باستخدام تجهيزات معالجة مصنوعة محلياً (برميلان الى 4 براميل). وكل منزل في منطقة جافة يمكن ان يولد حوالى 150 متراً مكعباً من المياه الصالحة لاعادة الاستعمال في السنة، ما يكفي لري 30 الى 50 شجرة مثمرة ونباتات زينة وخضار.

اكتشاف التسربات واصلاحها

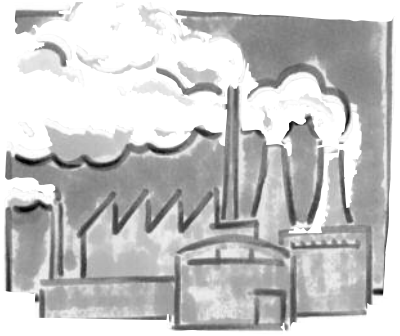
الصيانة هي أهم اجراء يمكن ان يخفض فقد الماء الى حد كبير، ذلك أن التسربات المائية تشكل 13 في المئة من اجمالي الاستهلاك المائي المنزلي. وعلى سبيل المثال، فان أكثر من 20 في المئة من جميع المراحيض تسرب الماء.

- سارع الى اصلاح أي تسرب للماء. ان 600 ليتر من الماء قد تتسرب يومياً من ثقب بحجم رأس دبوس في أنبوب ماء مضغوط.
- للتأكد من حجم تسرب الماء من السيفون، ضع فيه بضع قطرات من صبغة من دون ان تشغله. فاذا تبين وجود تسرب، سارع الى معالجة الأمر.
- يمكن تزويد السيفون بنظام لضبط كمية المياه المتدفقة. وتنتج بعض الشركات سيفونات "صديقة للبيئة" تقتصد في كمية الماء المتدفق.
- لا تنسَ ان مياه الغسل والاستحمام صالحة للاستعمال في المرحاض.

7. ما الذي يمكن فعله في قطاعات ومؤسسات أخرى

1,7 في الصناعة

تستهلك الصناعات كثيراً من الماء لأغراض التدفئة وتوليد البخار والتبريد والتنظيف. وهناك اجراءات كثيرة للاقتصاد بالماء بامكانها التقليل من استهلاك الماء وتخفيض فواتيره.



الثقافة وسيلة مهمة لجعل الموظفين مدركين الحاجة الى الاقتصاد بالماء. وكثير من أعمال التنظيف يمكن جعلها أكثر كفاءة الى حد كبير باتخاذ اجراءات بسيطة. واذا

تم اقناع الموظفين واشراكهم في جهود تخفيض استهلاك الماء، فان تعديلات في السلوكيات والأجهزة ستؤدي الى تخفيض استهلاك الماء بنجاح. لذلك يجب ادخال برامج ادارية بيئية في الدورات التدريبية لتثقيف الموظفين وتحفيزهم على اتخاذ اجراءات للاقتصاد بالماء.

التنظيف الجاف اجراء فعال في المنشآت الصناعية.

فعلى سبيل المثال، استعمل المكانس اليدوية والكهربائية والفراشي والمكاشط وغيرها من الأدوات لازالة أي مواد يراد التخلص منها قبل استعمال الماء.

هنا أمثلة على ممارسات التنظيف الجاف:

- كنس الأرضيات بدلاً من تنظيفها بخرطوم الماء.
- تنظيف المواد المتناثرة الجافة بمكنسة كهربائية أو عادية.
- استعمال الكاشطات أولاً لازالة المواد المتخلفة من الماكينات.

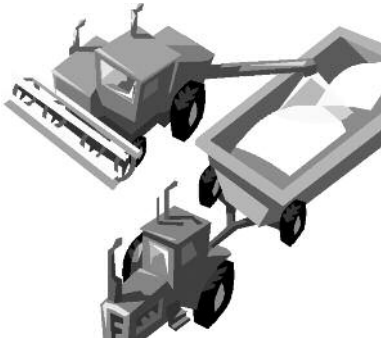
يجب اعتماد **التخزين المنضبط** للمواد والنفايات المحتوية على مواد سامة. وهذه يجب تخزينها لفترة قصيرة من الوقت في أماكن مغلقة.

اعادة استعمال الماء للتبريد في المنشآت الصناعية تمثل أحد الاجراءات الأكثر ضرورة للاقتصاد بالماء. واعادة توزيع ماء التبريد يمكن ان تؤدي عمليات تبريد متعددة. واضافة الى ذلك، يمكن تخفيض استعمال الماء الصالح للشرب من دون التأثير على نوعية الانتاج من خلال التحول من نظام دفق متواصل الى نظام دفق متقطع. كما ان **ماء التنظيف** يمكن اعادة استعماله أيضاً بعد استعماله الأول في عمليات أخرى مثل تشغيل سيفون المرحاض وتنظيف الأرضيات وري المزروعات واستعمالات جمالية.

يمكن اعتماد ممارسات أخرى لتخفيض استهلاك الماء في العمليات الصناعية من دون ادخال تعديلات عليها. وهنا بعض هذه الاجراءات:

- استعمال فوهات تنفث الضباب لتبريد المنتجات.
- معاملة المهملات بطريقة جافة عند الامكان.
- تعديل الدفق في المرشات للوفاء بالحد الأدنى من المتطلبات.
- ابدال الخراطيم ذات الحجم الكبير بشبكات تنظيف ذات ضغط مرتفع وحجم منخفض.
- تركيب أجهزة للاقتصاد بالماء في الحنفيات والمراحيض.
- تركيب فوهات ذات ضغط مرتفع وحجم منخفض في غسالات الرش.
- تفقد الفوهات بانتظام للتأكد مما اذا كانت مسدودة.
- تزويد الخراطيم بفوهات إقفال محمَّلة بزنبرك.
- تحديد مياه الصرف التي قد يعاد استعمالها وتنفيذ ممارسات اعادة الاستعمال.

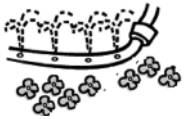
2,7 في الزراعة



تستهلك الزراعة المروية أكثر من **75** في المئة من الموارد المائية المستعملة في معظم البلدان. وقد ارتفعت، خلال السنوات الثلاثين الماضية، مساحة الأراضي المروية من أقل من **200** مليون هكتار الى أكثر من **270** مليون هكتار، واستهلاك المياه العالمي من **2500** كيلومتر مكعب الى أكثر من **3500** كيلومتر مكعب. وهذه الحقيقة تؤكد أهمية ادارة مائية أفضل والحاجة لها في القطاع الزراعي، وبمزيد من الدقة، لتحسين كفاءة الري.

اجراءات للاقتصاد بالماء في الزراعة:

تحكم بالري: يجب توزيع الماء في الحقل بانتظام ويجب اتخاذ الاجراءات اللازمة للحفاظ على رطوبة التربة مع التقليل من تكرار عمليات الري. ويجب نحت الأتربة المرصوصة بالازميل وفتح القنوات لمنع الماء من الجريان خارجها، ويجب تسوية الأرض لتوزيع الماء بانتظام.



أنظمة ري مقتصدة: لري النباتات، يفضل استعمال معدات ري بالغة الدقة بدلاً من الري بالغمر. وأنظمة الري الأوتوماتيكية تعطي عادة كميات أكبر بكثير في وقت محدد وفي المكان الصحيح. وأنظمة الري بالتنقيط تقتصد بالماء وتعطي نتائج جيدة.

قلل من التبخر من خلال فرش مهاد عضوي، مثل أوراق الأشجار اليابسة أو الزبل. وهذا يحافظ أيضاً على برودة التربة ورطوبتها، ويحسن عمليات التهوية وارتشاح الماء، ويحدّ من نمو الأعشاب الضارة.

استأصل الأعشاب الضارة التي تنافس النباتات المزروعة ليس فقط على الماء، وانما أيضاً على مغذيات التربة وضوء الشمس. وبازالة الأعشاب الضارة، تحصل النباتات المزروعة على مزيد من المغذيات والماء المتوافر من أجل نموها.

زيادة توافر الماء الى الحد الأقصى

هناك هدف آخر للمزارعين هو تأمين امدادات مائية مستمرة وتجنب أي نقص يؤدي الى شراء ماء اضافي. لذلك يجب الحفاظ على المصادر المتاحة: يجب خفض معدلات الضخ وعمليات الري لمنع تسرب الملوحة الى التربة والسماح بتجدد طبيعي لمصادر المياه، كما يجب الحد من عمليات السحب من الأنهار لتجنب خفض مستويات جريانها أو جفافها.

وهناك اجراء آخر لضمان توافر المياه هو عن طريق حصاد المطر. ففي كثير من المناطق الجافة في العالم تمارس نظم حصاد المطر السهلة والمنخفضة الكلفة. ويتم انشاء برك تجميع منخفضة الكلفة ويجري شق القنوات لنقل مياه المطر الى خزان تجميع.

يمكن اللجوء أيضاً الى اقامة **الجلول (المدرجات)** في الأراضي المنحدرة للتقليل من جريان مياه المطر وزيادة ارتشاحها في التربة الى الحد الأقصى. ويمكن استعمال هذه الجلول كخزانات مؤقتة للمياه لخفض قوة جريانها على سطح الأرض ومنع انجراف التربة. ويمكن توجيه الجريان البطيء للمياه الى خزان تجميع واستعمالها في وقت لاحق.

يمكن انشاء **محطة لمعالجة المياه المبتذلة** وفق مقاييس منظمة الصحة العالمية، فالمعالجة على المستوى الثانوي للمياه المبتذلة تجعلها مناسبة للري. وتستعمل بلدان كثيرة في المنطقة المياه المبتذلة المعالجة

لري الأراضي الزراعية والحدائق العامة.

هناك اجراء آخر لجعل مياه الري متاحة للمزارعين هو معالجة المياه المبتذلة الناتجة عن المناطق المُدنية واعادة استعمالها.

ويمكن اتخاذ اجراءات أخرى لادارة المياه في المزارع، ومنها:

- تبطين القنوات.
- تركيب صمامات لتخفيف التغير المفاجأ في الضغط وأنابيب صمامية.
- زراعة أشجار عميقة الجذور تحتاج الى ري أقل تكراراً من النباتات ذات الجذور القليلة العمق التي تحتاج الى مقادير أقل من الماء ولكن مزيداً من عمليات الري.

- استعمال نظم الري بالتنقيط.
- استعمال نباتات متوطنة محلياً، فهذه تحتاج الى عناية أقل وماء أقل من الأنواع الدخيلة.
- التقليل الى الحد الأدنى من استعمال الأسمدة الكيميائية التي تتطلب عمليات ري اضافية أو الامتناع عن استعمال هذه الأسمدة.
- زراعة النباتات أثناء الربيع أو الخريف حيث تحتاج الى كميات أقل من الماء.

3,7 توفير الماء في الأعمال التجارية

كثير من الممارسات المبنية في هذا القسم والخاصة بالاستخدامات المنزلية يمكن تطبيقها أيضاً في الاستخدامات التجارية. وهذه الممارسات تشمل عموماً ما يأتي:

- تركيب مهوِّيات وأجهزة لخفض التدفق في الحنفيات.
- تركيب أجهزة تحسس اوتوماتيكي لقفل الحنفيات تلقائياً.
- في خزان المرحاض، تركيب أجهزة ازاحة مثل قناني المرطبات أو الأكياس البلاستيكية المملوءة بالماء، أو تعديل صمامات الدفق أو تركيب سدود في خزانات المراحيض.
- كشف جميع التسربات واصلاحها.
- عدم استعمال الماء الجاري لاذابة الثلج أو الأطعمة المجمدة.
- تنظيف جاف قبل استعمال الماء.
- استعمال خراطيم الرش أثناء تنظيف الأرضيات.
- جمع الماء من مكيفات الهواء لري النباتات أو لاستعمالات أخرى.
- تدوير المياه الرمادية لاستعمالها في خزانات المراحيض أو للري الخارجي.
- جمع مياه المطر.

4,7 الاقتصاد في استهلاك المياه على المستوى البلدي

للبلديات دور هام جداً في تثقيف المجتمع والتشجيع على ادارة المياه المحلية. وتثبت التجارب حول العالم ان الادارة المحلية ضرورية للاستغلال المستدام للامدادات المائية الشحيحة وادارتها بكفاءة.

ويمكن ممارسة الادارة المائية المحلية من قبل البلديات باطلاق حملات توعية وتثقيف المواطنين حول مختلف طرق استخدام المياه بكفاءة. ويمكن القيام بتثقيف المجتمع المحلي واشراكه من خلال المؤتمرات وورش العمل والندوات التعليمية واستعمال جميع أنواع وسائل الايضاح البصرية. والانكباب على الجماعات الصغيرة والحلول الصغيرة يمكن ان يعطي أفضل النتائج في النهاية. هذه المبادرات الصغيرة والمحلية قليلة الكلفة في مجالات كثيرة.

على كل بلدية ان تضع خطة للاقتصاد بالماء ذات أهداف قصيرة وطويلة الأجل.

ويمكن ان تشمل الخطة اجراءات عملية، منها:

1. **التشجيع على اعتماد اجراءات لتوفير المياه (القسم 6):** ان تعلم هذه الاجراءات سهل عموماً وتنفيذها بسيط، لذلك ينتظر ان يستسيغها الناس الذين عليهم استخدامها. ويمكن استعمال هذه الاجراءات كمثال يجب اتباعه في جميع المرافق العامة في البلدة.
2. **الاتفاق مع سمكريين** على أجور منخفضة للتشجيع على تنفيذ أعمال كشف سنوية في المنازل. والاتفاق أيضاً مع الشركات التي تبيع أجهزة مقتصدة بالماء ان تجعلها متاحة للناس بأسعار مخفضة.
3. **تركيب أجهزة قياس عمومية وفرعية** لامداد الأماكن السكنية بالماء. فهذه توفر معلومات أساسية لتحديد الرسوم بناء على الكميات المستهلكة فعلاً. وتستعمل أجهزة القياس الفرعية في الشقق السكنية لتحديد كمية المياه التي تستهلكها كل وحدة سكنية. ويتم تحديد كمية المياه المستهلكة في المجمع السكني ككل بواسطة جهاز قياس عمومي. وهذا يجعل مستخدمي المياه أكثر دراية لكمية المياه التي يستهلكونها ولكلفتها، والمقيمون الذين يوفرون المياه يمكن ان يستفيدوا من رسوم مخفضة لاستخدام المياه.
4. **التشجيع على حصاد المطر:** ورد في القسمين 6,6 و2,7 من هذا الدليل شرح لطرق حصاد المطر في المنازل والأراضي الزراعية. ويمكن للبلدية ان تشجع على هذه الممارسة من خلال تطبيقها في المبنى البلدي وفي الحدائق العامة وفي الأماكن الترفيهية.
5. **حماية الآبار في البلدات واعادة تعبئتها:** حماية الآبار في البلدات من خلال التحكم بمعدلات الضخ لتبقى في مستويات لا تفوق معدلات مياه الأمطار الداخلة اليها وحماية الطبقات المائية الجوفية من التلوث. وتعاد تعبئة الآبار من خلال حفر برك أو خنادق لتجميع مياه الأمطار الجارية، من أجل تسريع تجدد الطبقات الجوفية.
6. **زراعة الأشجار** لتحسين المناخ المحلي ونوعية الهواء وتحقيق فوائد صحية وتعزيز المظاهر الجمالية في البلدة.
7. **معالجة المياه المبتذلة واعادة استعمالها:** هناك رد فعل قديم وواضح على نقص المياه هو اعادة تدوير المياه القذرة الناتجة عن الاستعمال. وهذا يعني اعادة استعمال المياه الرمادية الناتجة عن الاستحمام وغسل الملابس والطبخ. ويمكن اعادة استعمال المياه الرمادية على المستويين المنزلي والمجتمعي حيث تستعمل المياه المعالجة لري الحدائق. وفي ما يتعلق بمعالجة المياه المبتذلة حيثما تتوافر شبكات مجارير، من الضروري وجود محطة لمعالجة هذه المياه بحيث تخدم تجمعاً سكنياً محلياً أو تجمعات سكنية مجاورة من خلال مشروع مشترك. ويمكن اعادة استعمال المياه المبتذلة المعالجة لري الأشجار في الحدائق العامة وانتاج علف الماشية.

5,7 توفير الماء في المدارس

في المدارس، يجب اشراك المدرسين والتلاميذ والموظفين في عملية خفض استهلاك المياه.

رسالة الى التلاميذ:

- استعملوا المياه بكفاءة كلما احتجتم اليها.
- اقفلوا الحنفية أثناء عدم استعمال الماء.
- لا تخربوا الحنفيات وأجهزة المياه الأخرى.

رسالة الى المدرسين:

- اشرحوا للتلاميذ أهمية المياه في حياتهم اليومية.

- اشرحوا لهم نقص المياه على المستوى العالمي.
- شجعوهم على استهلاك المياه بكفاءة في المدرسة وفي المنزل.
- كونوا قدوة جيدة من خلال تطبيق اجراءات للاقتصاد في استهلاك المياه!

رسالة الى موظفي المدرسة وادارتها

- ابحثوا دائماً عن تسربات وأصلحوها في أسرع وقت ممكن.
- نفذوا أعمال التنظيف الجاف باستعمال مكنسة بدلاً من التنظيف بالماء عند الامكان.
- أعيدوا استعمال المياه الرمادية لري النباتات والأماكن المعشبة وحتى الملاعب الرياضية.
- ركبوا مهوِّيات وأجهزة لخفض التدفق في الحنفيات.
- ركبوا خزانات دفق منخفض أو دفق مزدوج في المراحيض.
- فكروا في ابدال الحنفيات اللولبية العادية بحنفيات تُقفل ذاتياً أو حنفيات قدح تُقفل اوتوماتيكياً بعد الاستعمال.
- ركبوا أجهزة تحكم مزودة بأزرار انضغاطية لتشغيل الدشات واقفالها.

لنراجع دورة المياه لديك!

هل أنت صديق للمياه؟

تعليمات: ضع دائرة حول الجواب الصحيح. اجمع النقاط وتبين ان كنت صديقاً للمياه. كن صادقاً ولا تخادع!

عادات شخصية	غالباً	أحياناً	أبداً
1. هل تقفل حنفية الماء أثناء تنظيف أسنانك بالفرشاة؟	☐	☐	☐
2. هل تستعمل كوب ماء لشطف فمك؟	☐	☐	☐
3. هل تأخذ دشاً قصيراً بدلاً من الاستحمام في المغطس؟	☐	☐	☐
4. هل تفتح الدش مدة تقل عن 5 دقائق؟	☐	☐	☐
5. هل تقفل حنفية الماء أثناء استعمال الصابون أو الشامبو؟	☐	☐	☐
6. هل تقفل حنفية الماء باحكام؟	☐	☐	☐
7. هل تستعمل سيفون المرحاض عند الضرورة، ولا تستعمله للتخلص من الورق المستعمل أو القاذورات؟	☐	☐	☐
8. هل تتخلص من زيت الطبخ في مجلى المطبخ؟	☐	☐	☐
9. هل تقسم المجلى في مطبخك الى جزءين أو ركبت حوضاً له مقصورتان؟	☐	☐	☐
10. هل ركبت أجهزة لتوفير الماء في الحنفيات وفي خزان المرحاض ورؤوس الدشات؟	☐	☐	☐
11. هل تغسل الفاكهة والخضار في طاس؟	☐	☐	☐
12. هل تشغل جلاية الصحون فقط عندما تكون ممتلئة؟	☐	☐	☐
13. هل تشغل غسالة الملابس فقط عندما تكون ممتلئة؟	☐	☐	☐
14. هل تستعمل مكنسة لتنظيف الباحة الأمامية لمنزلك أو الرصيف؟	☐	☐	☐
15. هل تتفقد التسربات في شبكة الري التي تستعملها؟	☐	☐	☐
16. هل ستأصل الأعشاب الضارة من حديقتك؟	☐	☐	☐
17. هل تجمع مياه المطر؟	☐	☐	☐
18. هل تستعمل سطلاً عند غسيل السيارة؟	☐	☐	☐
19. هل تستعمل فوهة لوقف التدفق اوتوماتيكياً في طرف الخرطوم؟	☐	☐	☐
20. هل تناقش قضية المياه مع آخرين؟	☐	☐	☐

الحكم!

76 ـ 100 نقطة

تهانينا! انت نموذج رائع لشخص صديق للمياه! انت توفر كمية تصل الى 100,000 ليتر في السنة! استمر على هذا المنوال وتأكد من انك تعلم اسرار المهنة لآخرين كثيرين.

51 ـ 75 نقطة

لا بأس ايها الصديق المنتظر للمياه! لكن ما زال هناك مجال للتحسن. حاول بعض الأشياء الجديدة.

26 ـ 50 نقطة

انت تحاول لكن هذا غير كاف. اقرأ بعناية النصائح المتعلقة بالمياه وادخل الارشادات الواردة فيها في عملك اليومي واجب من جديد على الأسئلة الورادة في الاختبار!

صفر الى 25 نقطة

سلوك مرعب! توقف عن التفكير بانك تعيش في عالم المياه! توقف عن التصرف بأنانية. كن أكثر مراعاة للذين هم أقل حظاً منك وفكر في الأجيال المقبلة. وبالمناسبة، هل فكرت مرة بالأسباب التي تجعل فاتورتك المائية مرتفعة الى هذا الحد؟! ما زال لديك وقت لتسوية الأوضاع: سارع الى تطبيق الاجراءات الواردة في ما يلي واجب من جديد على أسئلة هذا الاختبار!

النقاط	غالباً	أحياناً	أبداً
1	5	2	0
2	5	2	0
3	5	2	0
4	5	2	0
5	5	2	0
6	0	2	5
7	0	2	5
8	0	2	5
9	5	2	0
10	5	2	0
11	5	2	0
12	5	2	0
13	5	2	0
14	0	2	5
15	5	2	0
16	5	2	0
17	5	2	0
18	5	2	0
19	5	2	0
20	5	2	0

30 طريقة بسيطة للاقتصاد في الماء

في الحمام:

- استحم تحت الدش عوضاً عن ملء المغطس.
- لا تفتح الدش الا عند الحاجة، هكذا تقتصر فترة الاستعمال على دقائق معدودة.
- سوف توفر الكثير من الماء باقفال الحنفية في أثناء الحلاقة وتنظيف الأسنان.
- استعمل كوباً لتشطيف فمك.
- تأكد من أن الماء ينقطع كلياً من الحنفيات بعد اقفالها. حتى التنقيط البطيء يهدر كمية من المياه تتراوح بين **50** و**75** ليتراً يومياً.
- سارع الى اصلاح اي تسرب للماء . ان **600** ليتر من الماء قد تتسرب يومياً من ثقب بحجم رأس دبوس في انبوب ماء مضغوط.
- الهدر الأكبر للماء في معظم البيوت يحصل من خزان المرحاض. وللتأكد من حجم تسرب الماء من الخزان، ضع فيه بضع قطرات من صبغة من دون تشغيل السيفون، فاذا ظهر لون الصبغة كان ذلك دليل تسرب. عندئذ سارع الى معالجة الأمر.
- يمكن تزويد خزان المرحاض بنظام لضبط كمية المياه المتدفقة. وتنتج بعض الشركات خزانات "صديقة للبيئة" تقتصد في كمية الماء المتدفق.
- لا تنسَ ان مياه الغسل والاستحمام صالحة للاستعمال في المرحاض.
- ركب أجهزة مقتصدة بالمياه في الدشات والحنفيات والمراحيض.

في المطبخ والغسيل:

- لا تشغل الغسالة الا بملء حمولتها من الثياب. بهذه الطريقة توفر الوقت ايضاً.
- عندما تنوي شراء غسالة، ابحث عن واحدة تستهلك أقل مقدار من الماء. لا تشتر غسالة اكبر من حاجتك. ابحث عن واحدة تحتوي نظاماً لضبط كمية الماء المستعمل.
- انجز كل أعمال الغسل اليدوي في آن واحد، لاتنسَ تشطيف الثياب كلها مرة واحدة.
- لدى شراء ثياب جديدة، احرص على انتقاء الأصناف التي لا تتطلب غسلاً منفرداً.
- استعمل وعاء لغسل الخضار والفاكهة بدلاً من فتح الحنفية عليها مباشرة.
- قسم المجلى الى جزءين: واحد للغسيل وواحد للتشطيف.
- لا تستخدم من الماء أكثر من اللزوم في طهو اليخنة والخضار المجلدة. هذا يحفظ قيمتها الغذائية أيضاً.
- استخدم طنجرة الضغط ما امكن، فهي توفر الوقت والماء.
- لا تستخدم الجلاية الا بملء سعتها من الأواني والصحون. فهي تستهلك نحو **60** ليتراً من الماء لكل غسلة.

في البستان:

- افرش بستانك بطبقة من النشارة أو التبن أو ورق الشجر لحفظ رطوبة التربة، فلا تحتاج الى ريها بكثافة. وهذه العملية تحد أيضاً من نمو الاعشاب الضارة التي تنافس مزروعاتك على الماء.
- استعمل خرطوم الماء أو نظام التنقيط لري بستانك. بذلك توفر**25**ـ**50** في المئة من الماء الذي يستهلكه الخرطوم العادي أو المرشة. وفي حال استخدامك الخرطوم العادي أو المرشة، أشبع المزروعات ولكن بحسب حاجتها فقط.

- اجمع الماء المتقطر من مكيف الهواء وارو به مزروعاتك.
- مارس حصاد مياه الأمطار.
- يمكنك ري الاشجار في بستانك بالمياه الرمادية المعالجة.
- استعمل مكنسة عوضاً عن خرطوم الماء لتنظيف الكاراج والباحة الأمامية لبيتك.
- اغسل سيارتك باستعمال سطل عوضاً عن خرطوم الماء.
- حاول ان تغسل سيارتك على مكان معشب للتقليل من جريان المياه وري الاعشاب.
- عند استعمال الخرطوم، اضبط تدفق المياه بواسطة فوهة ايقاف اوتوماتيكي.
- ارو حديقتك بين الرابعة والثامنة صباحاً أو بين الثامنة صباحاً ومنتصف الليل.
- اصنع بنفسك نظام الري بالتنقيط من خلال تثقيب الخرطوم وتثبيته على مستوى جذور نباتاتك.

استخدام موارد غير تقليدية لزيادة توافر المياه الى الحد الأقصى

حصاد مياه الأمطار

في المناطق الجافة، من أكثر الوسائل فعالية لزيادة توافر الماء الى الحد الاقصى تجميع مياه الأمطار. فتجميع مياه الأمطار يؤمن مصدراً اضافياً للمياه التي يمكن استخدامها لعدة اغراض. يمكن تركيب نظام تصريف على اسطح المنازل لتجميع مياه الامطار وتخزينها في صهريج يوضع على الارض أو تحت مستوى الارض. ويمكن القيام بحصاد مياه الامطار على نطاق واسع على مستوى مزرعة او حي سكن من خلال تجميع المياه الجارية من اسطح الاراضي وتخزينها في برك. ويمكن استعمال هذه المياه لأغراض زراعية ولتربية المواشي.

معالجة المياه الرمادية واعادة استعمالها

المياه الرمادية اي المياه المستعملة للتنظيف وغسل الأواني والصحون والاستحمام يمكن معالجتها واعادة استعمالها لري حدائق المنازل. والمعالجة يمكن ان تجري بسهولة باستخدام تجهيزات مصنوعة محلياً (برميلان الى 4 براميل). وكل منزل في منطقة جافة يمكن ان يولد حوالى 150 متراً مكعباً من المياه الصالحة لاعادة الاستعمال في السنة، ما يكفي لري 30 الى 50 شجرة مثمرة ونباتات زينة وخضار.

معالجة المياه المبتذلة

على مستوى تجمع سكني، يمكن انشاء محطة لمعالجة المياه المبتذلة لحل مشكلة التخلص من المياه المبتذلة في الأودية والحفر الصحية المسربة. وبحسب مقاييس منظمة الصحة العالمية، فان المعالجة على المستوى الثانوي للمياه المبتذلة تجعلها مناسبة للري. وتستعمل بلدان كثيرة في المنطقة العربية المياه المبتذلة المعالجة لري الاراضي الزراعية والحدائق العامة.

غرس الأشجار

ان وجود الأشجار في المناطق الجافة مفيد جداً لانه يحسن المناخ المحلي ويزيد فترة هطول الامطار. وتلعب الأشجار أيضاً دوراً مهماً في تثبيت التربة ومنعها من الانجراف. زراعة الأشجار تحسن المناخ المحلي ونوعية الهواء وتعزز المظهر الجمالي في البلدات.

تحسين المناظر العامة واقامة الجلول

يتم انشاء الجلول لاحتواء المياه الجارية وتحويلها الى مصرف معين. وتخفف الجلول من انجراف التربة عبر تخفيف انحدار الأرض ومنع حصول اضرار نتيجة جريان المياه.

References

Bino, M. Grey water reuse for sustainable water demand management. **The Inter-Islamic Network on Water Resources Development and Management (INWRDAM).** International water demand management Conference. Jordan, 2004.

Brooks, D. Water: local level management. **International Development Research Center (IDRC).** Canada, 2002.

Dziegielewski, B. Efficient and inefficient uses of water in north American households. **Paper presented at the IWRA World Water Congress in Melbourne Australia.** March, 2000.

Environment Agency. Waterwise on the farm. **A single guide to implementing a water management plan.** London , 2002.

Environment Agency. **Waterwise: good for business and good for the environment.** London, UK, 2002.

IDRC (International development research center). Regional water demand initiative. **WaDImena International Water Demand Management Conference.** Dead sea, June 2004.

Ministry of Agriculture. **National action program to combat desertification.** Lebanon, June 2003.

North Carolina, division of water resources. Water efficiency manual for commercial, industrial and institutional facilities. **Division of Pollution Prevention and Environmental Assistance and Division of Water Resources of the North Carolina Department of Environment and Natural Resources**, **and Land-of-Sky Regional Council,** 1998.

US-EPA (United States Environmental Protection Agency). **How to conserve water and use it efficiently. Cleaner water through conservation.** EPA 841-B-95-002. April, 1995

US-EPA. (United States Environmental Protection Agency). **Water conservation techniques.** Purdue University, 2001.

US-EPA (United States Environmental Protection Agency). Part 3: Basic guidelines for preparing water conservation plans. **Water Conservation Plan Guidelines,** 2004.

US-EPA (United States Environmental Protection Agency). **Efficiency Measures for Residences.** June, 2005.

US-EPA (United States Environmental Protection Agency). Using water efficiently: ideas for industry. **United States Environmental Protection Agency Office of Water** (4204M) EPA832-F-99-081, 2005

المراجع

توقعات البيئة العالمية 3 - **المنظورات الماضية والحالية والمستقبلية**، UNEP 2002 المنامة، البحرين.

بوغوص غوكاسيان. **المراحيض الصحية وتصريف المياه**. التكنولوجيا الملائمة، تطبيقات عملية. مركز الشرق الأوسط للتكنولوجيا الملائمة، بيروت **1985**.

راغدة حداد. البحر والتلوث. مجلة "البيئة والتنمية". آذار (مارس) **2004**.

عماد فرحات. ماء العالم لا تكفي. مجلة "البيئة والتنمية". آذار (مارس) **2003**.

منى فرح. مليون دينار يومياً لتحلية المياه يذهب معظمها هدراً. مجلة "البيئة والتنمية". تشرين الأول (اكتوبر) **2000**.

كشف حساب بيئي للقرن العشرين، البيئة بين جيلين: حسابات الماضي. مجلة "البيئة والتنمية". كانون الثاني (يناير) **2000**.

أين الماء؟ مجلة "البيئة والتنمية". تموز-آب (يوليو-أغسطس) **2003**.

الماء: العالم يعطش سنة **2000**. مجلة "البيئة والتنمية". كانون الثاني-شباط (يناير-فبراير) **1998**.

دليل النشاطات للنوادي البيئية المدرسية. قضايا البيئة الرئيسية في معلومات وحقائق ونشاطات وقصص نموذجية. MECTAT، **2000**.

Published in this Series:

Appropriate Technology

HOW-TO SERIES

● Instruction Manuals:

1- Biogas Production
2- Solar Cabinet Dryer
3- Latrines and Domestic Wastewater Management
4- Solar Water Heating
5- Solar Cooking
6- Domestic Greenhouses and Food Processing
7- Tree Planting
8- Wood Conserving Bread Ovens and Mud Stoves
9- Wells Construction with Hand Tools
10- Domestic Gardens and Composting of Organic Residues
11- Alternative Pest Management: An Action Guide
12- Ferrocement Water Storage Tanks
13- Food Drying and Processing
14- Organic Farming
15- Combating Desertification and Land Degradation: Best Practice Booklet
16- Production of Biogas from Organic Solid Waste
17- Local Level Integrated Management of Solid Wastes
18- Water Coservation
19- Practicing Energy Efficiency in Our Daily Lives

● Audio Visuals / Slides and Text:

1- What Is Appropriate Technology?
2- Latrines and Domestic Wastewater Management
3- Solar Cooking
4- State of Environment in West Asia

صدر في هذه السلسلة:

التكنولوجيا الملائمة

تطبيقات عملية

● كتيّبات:

1ـ مصنع الغاز الحيوي
2ـ المجففة الشمسية
3ـ المراحيض الصحية وتصريف المياه
4ـ سخانة الماء الشمسية
5ـ الطباخ الشمسي
6ـ البيوت الزجاجية المنزلية وإنتاج الغذاء
7ـ غرس الأشجار
8ـ مخابز ومواقد توفّر استهلاك الحطب
9ـ انشاء الآبار بمعدات يدوية
10ـ الحدائق المنزلية وتسبيخ الفضلات العضوية
11ـ تقنيات بديلة لمكافحة الآفات الزراعية
12ـ بناء خزانات ماء بالاسمنت المقوّى (فيروسيمنت)
13ـ تجفيف وتعليب المنتجات الزراعية
14ـ الزراعة العضوية
15ـ مكافحة التصحر وتدهور الأراضي: دليل عمل
16ـ انتاج الغاز الحيوي (البيوغاز) من النفايات العضوية
17ـ الادارة المتكاملة للنفايات الصلبة على المستوى المحلي
18ـ الاقتصاد في استهلاك المياه
19ـ استخدام الطاقة بكفاءة في حياتنا اليومية

● صوت وصورة (شرائح / سلايدز مع نص):

1ـ ما هي التكنولوجيا الملائمة (60 شريحة)
2ـ المراحيض الصحية والمياه المستعملة (60 شريحة)
3ـ الطباخ الشمسي (40 شريحة)
4ـ وضع البيئة في غرب آسيا (80 شريحة)

ISBN 9953-437-15-7
9 789953 437156

المنشورات التقنية