برنامج الموئل
الأمم المتحدة
الإسكوا
ESCWA
ازدهارُ البلدان كرامةُ الإنسان
يونيسف
لكل طفل
حلول المياه المرنة لمواجهة تغير المناخ
في الأردن ولبنان
صندوق التكيف

© Rocha Santos/stock.adobe.com

E/ESCWA/CL1.CCS/2026/Brief.2

اجمع مياه الأمطار
حلولٌ على مستوى الأسر لمقاومة الجفاف

تتفاقم أزمة ندرة المياه في المنطقة العربية. وبينما تعتمد بعض الأسر على إمدادات المياه البلدية الموثوقة نسبياً، تواجه أسر كثيرة، خاصة في المناطق النائية والريفية، انقطاعات غير منتظمة وفترات انتظار طويلة، أو تضطر للاعتماد على صهاريج المياه المكلفة. فتتحمل الأسر في جميع أنحاء المنطقة أعباءً اقتصادية واجتماعية جسيمة جراء ندرة المياه. ويمكن أن يشكّل حصاد مياه الأمطار من أسطح المنازل حلاً قد يغيّر حياة هذه الأسر.

الموارد المائية نادرة في كافة أرجاء المنطقة العربية، حيث تعاني أسر عديدة في تأمين مياه تكفي احتياجاتها اليومية، وقد أدى تغيُّر المناخ إلى تفاقم هذا التحدي. وإذ يصعب التنبؤ بتوفّر المياه تزداد الضغوطات اليومية، وتدفع بالأسر إلى تكييف روتينها حسب المياه المتوفرة، فتلجأ إلى حلول مثل الحدّ من التنظيف المنزلي، وتأجيل غسل الملابس، والاعتماد على المياه المعبأة المكلفة للشرب والطهي.

لقد سلطت جائحة كوفيد-19 الضوء على الأهمية البالغة للنظافة والتعقيم، ما شكل ضغطاً إضافياً على إمدادات المياه المحدودة أصلاً. فقد احتاجت العائلات إلى كميات أكبر من المياه لغسل اليدين والتنظيف والنظافة المنزلية العامة، وغالباً ما كان ذلك في وقت كانت فيه الإمدادات أقل موثوقية أو أكثر كلفة.

وفي هذا السياق، يمثّل حصاد مياه الأمطار حلًا عملياً مستداماً ومنخفض الكلفة. فمن خلال جمع مياه الأمطار من الأسطح وتخزينها، يمكن للأسر إيجاد مصدر احتياطي صغير ولكنه موثوق للمياه. ويقلّل هذا الحلّ من الاعتماد على إمدادات مياه البلدية غير المنتظمة أو مياه الصهاريج المكلفة، ويتيح إمكانية الحفاظ على النظافة العامة، ويزيد من قدرة الأسر على التحكم في أمنها المائي.

392 مليون شخص

في المنطقة العربية يعيشون تحت وطأة ندرة مياه التي تتراوح مستوياتها بين «ندرة نسبيّة للمياه» و«ندرة مطلقة».

19 من أصل 22 بلداً عربياً

دون عتبة ندرة الموارد المائية المتجددة البالغة 1,000 متر مكعب للفرد سنوياً.

نحو 20%

من سكان المنطقة ينفقون أكثر من 2 إلى 3 في المائة من نفقات الأسرة على خدمات المياه والصرف الصحي والنظافة الصحية.

13 من أصل 22 بلداً عربياً

دون عتبة الندرة المطلقة للمياه البالغة 500 متر مكعب للفرد سنوياً.

150 إلى 250 مليون دولار

الزيادة الشهرية المقدرة في تكاليف المياه المنزلية خلال جائحة كوفيد-19 في المنطقة العربية.

26 مليون شخص

مهجرون قسراً في المنطقة العربية، ما يضع ضغوطاً إضافية على خدمات المياه والصرف الصحي.

المصدر: https://www.unescwa.org/sites/default/files/event/materials/Economic%20Impacts%20of%20Water%20Scarcity-Briefing%20Note_UNESCWA.pdf.

© Vitalii/stock.adobe.com

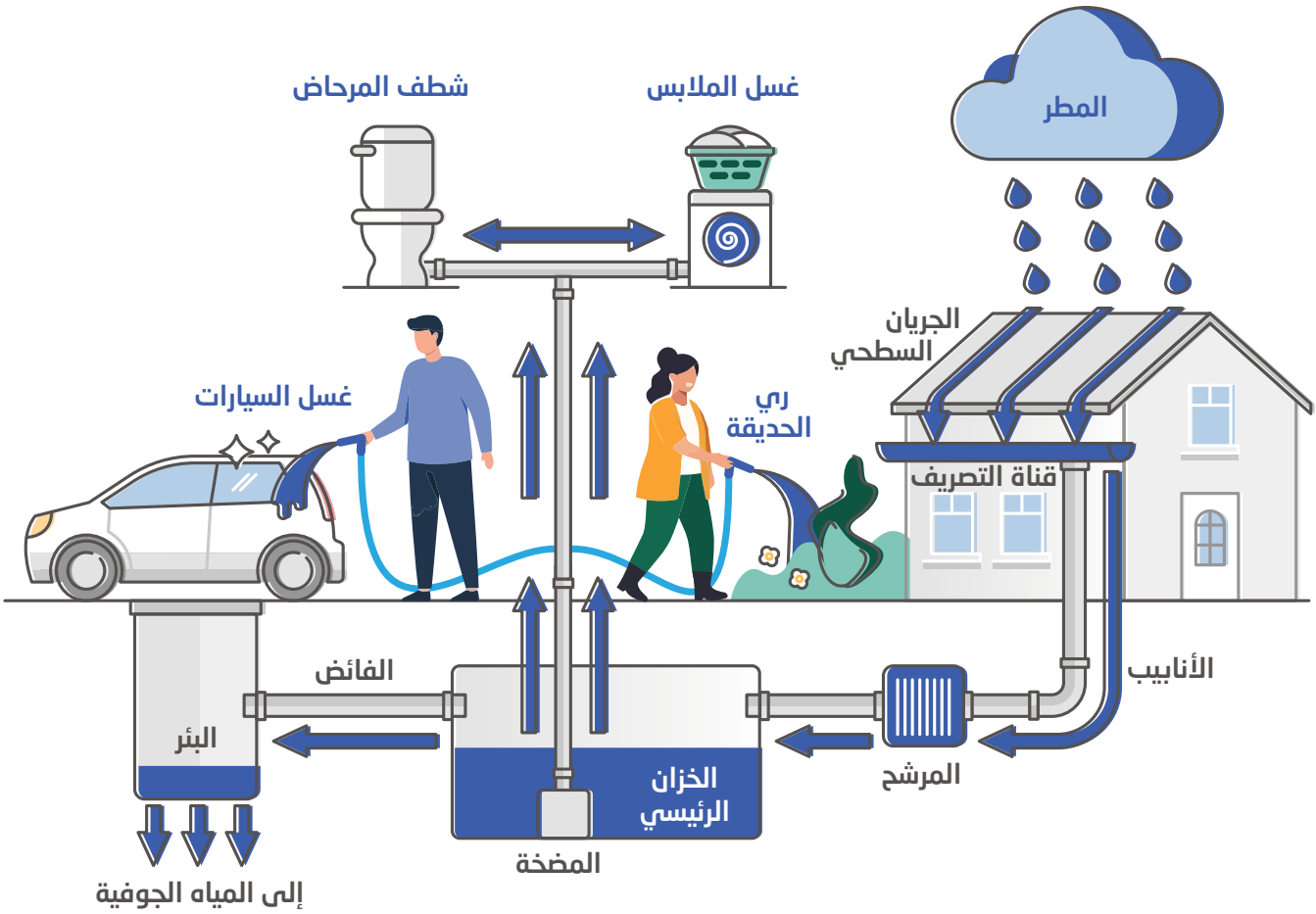
ما هو حصاد مياه الأمطار؟

حصاد مياه الأمطار هو عملية جمع وتخزين مياه الأمطار الهاطلة على أسطح المنازل أو المساحات الأخرى للاستخدام المنزلي، ما يتيح للأسر إمكانية الاستفادة من مورد طبيعي قد يذهب هدراً لولا ذلك.

عادةً ما يتمّ ترشيح (فلترة) مياه الأمطار المجمّعة لإزالة الشوائب، ثم تُخزّن في خزانات أو صهاريج للاستخدامات اليومية «غير المخصصة للشرب»، مثل التنظيف، والري، وشطف المراحيض، وغسل الملابس. ومن خلال استخدام مياه الأمطار إلى جانب إمدادات مياه البلدية، يمكن للأسر تخفيف الضغط على موارد المياه الشحيحة، والحدّ من التكاليف، وتعزيز أمنها المائي، لا سيما خلال فترات انقطاع الإمدادات أو عدم انتظامها.

عملية حصاد مياه الأمطار سهلة تتبع نهجاً بسيطاً ومستداماً وعملياً لتوفّر للأسر مصدراً محلياً موثوقاً للمياه يكمّل مصادر الإمداد الأخرى.

نظام حصاد مياه الأمطار عن الأسطح



المكونات الأساسية لنظام منزلي بسيط لحصاد مياه الأمطار

- على مستوى الأسرة، يُعد تركيب نظام حصاد مياه الأمطار وصيانته أمراً بسيطاً نسبياً. وتتكون عناصره الأساسية مما يلي:سطح نظيف ومعزول جيداً (أو أي مساحة أخرى) لجمع مياه الأمطار.
- مزاريب وأنابيب لتوجيه مياه الأمطار من السطح.
- مرشح (فلتر) بسيط لإزالة الأتربة والشوائب.
- مضخة لنقل المياه المرشحة إلى خزانات التخزين. ويمكن بعد ذلك تخزين كمية صغيرة من المياه النظيفة في خزان علوي (على السطح) للاستخدام اليومي، حيث تتدفق المياه بفعل الجاذبية من دون الحاجة إلى طاقة إضافية.
- خزان تخزين بحجم مناسب يلبي احتياجات الأسرة.

لضمان مياه سليمة، يجب تنظيف السطح والمزاريب والخزان بانتظام. تتميز هذه الأنظمة بكونها مباشرة وغير معقدة، ويمكن تركيبها بحد أدنى من الدعم التقني.

ينبغي تجنب حصاد المياه من المناطق المخصصة لركن السيارات (المواقف)، إذ قد تحتوي المياه الجارية من هذه الأسطح على معادن ثقيلة تضر بجودة المياه وسلامتها، وقد تستلزم معالجة إضافية، ممّا يؤدي إلى زيادة تكاليف النظام.

الميزانية والتكاليف

تتفاوت كلفة تركيب النظام المنزلي لحصاد مياه الأمطار بشكل كبير عبر المنطقة العربية. ويمكن أن تبدأ كلفة الأنظمة الأساسية البسيطة (مثل نظام تجميع مياه الأسطح مع خزان صغير) من نحو 1,000 دولار أمريكي بينما قد تصل كلفة الأنظمة الأكبر أو الأكثر تعقيداً (مثل الصهاريج تحت الأرض، أو البنية التحتية الأكثر صلابة واستدامة، أو وحدات المعالجة المتقدمة) إلى عشرات الآلاف من الدولارات.

وتعتمد الكلفة النهائية على ما يلي:

- حجم النظام (مثلاً الاحتياجات المنزلية الصغيرة مقابل سعات التخزين الكبيرة).
- جودة المواد والمعدات. تُعد أنابيب البولي فينيل كلوريد (PVC) مثلاً أوفر كلفةً من أنابيب البولي إيثيلين عالي الكثافة (HDPE) لكنها أقلّ متانة منها، كذلك المرشحات البسيطة (مثل الفلاتر الطبيعية المصنوعة من الحصى أو الخيزران) أرخص من المرشحات المتطورة، وغالباً ما تكون الخزانات البلاستيكية أقلّ كلفةً من الخزانات الفولاذية أو الاسمنتية.
- الظروف المحلية، وتشمل اليد العاملة، والنقل، والمتطلبات التنظيمية/القانونية.

ونظراً لهذه التفاوتات، من الأفضل النظر إلى تكاليف حصاد مياه الأمطار كنطاق من الأسعار المتفاوتة وليس كمبلغ ثابت، بل حسب خيارات الأسر والظروف المحلية المحيطة.

© Anastasiia/stock.adobe.com

تتطلب أنظمة حصاد مياه الأمطار استثماراً أولياً، وتختلف فترة استرداد التكاليف تبعاً للظروف. ومع ذلك، توفر هذه الأنظمة مصدراً تكميلياً للمياه، لا سيما للأسر الريفية التي تعاني من وصول محدود أو غير منتظم لمياه البلدية. وفي المناطق المتأثرة بعدم الاستقرار، مثل الجمهورية العربية السورية ودولة فلسطين ولبنان، غالباً ما تكون صهاريج المياه أو المصادر الخارجية الأخرى غير موثوقة أو متقطعة أو باهظة الثمن، لا سيما عندما يحول تضرر البنى التحتية أو انقطاع الطرق دون وصول الإمدادات بانتظام. ومن خلال جمع مياه الأمطار وتخزينها، يمكن للأسر تعزيز قدرتها على الصمود وتقليل الاعتماد على المصادر الخارجية، وهو أمر فائق الأهمية في ظل النمو السكاني وتفاقم ندرة المياه حيث لكلّ قطرة قيمة. فيمكن لأبسط الأنظمة أن تدعم الاحتياجات المنزلية الأساسية، كما يمكن زيادة كفاءة النظام باستخدام أدوات ترشيد استهلاك المياه، مثل صنابير ذات تدفق محدود، أو مراحيض بنظام الشطف المزدوج، أو رؤوس دش موفرة للمياه.

من المجدي أن تفكّر الأسر في حصاد مياه الأمطار، لماذا؟

سهولة التركيب

يمكن مواءمة أنظمة حصاد مياه الأمطار لتناسب معظم المنازل، حيث تشمل التجهيزات الأساسية سطحاً نظيفاً للتجميع (غالباً ما يكون السطح الخرساني أو القرميدي)، ومزاريب أو قنوات لتوجيه المياه، وخزاناً للتخزين. تتميز هذه الأنظمة بمرونتها العالية، إذ يمكن أن تبدأ بنماذج صغيرة ومنخفضة الكلفة، أو يتم توسيع نطاقها لتلائم احتياجات الأسرة ومعدلات هطول الأمطار المحلية.

استثمار غير مكلف

على الرغم من وجود كلفة أولية لشراء الخزانات وأنظمة الترشيح الأساسية، فإنّ العديد من الأسر تجد أنّ التوفير في فواتير المياه وانتفاء الحاجة لخدمات الصهاريج المكلفة يعوّضان الكلفة الأولية بسرعة. ومع مرور الوقت، يمكن للنظام أن يغطي تكاليفه ذاتياً.

صيانة محدودة

صيانة نظام حصاد مياه الأمطار عملية بسيطة ومباشرة. وتضمن الفحوصات الدورية للمزاريب والمرشحات (الفلاتر) والخزانات بقاء المياه نظيفة واستمرار عمل النظام بكفاءة.

مرونة وقابلية للتكييف

لكلّ منزل خصوصيته. لذا يمكن تصميم الأنظمة لتناسب المساحات المتاحة، ومعدلات هطول الأمطار، واحتياجات الأسرة من المياه غير المخصصة للشرب. كما يمكن للأسرة البدء بنظام بسيط وصغير، وتوسيع نطاقه لاحقاً حسب الحاجة.

راحة البال

من خلال توفير مصدر محلي وموثوق للمياه غير المخصصة للشرب، يمكن للأسر التقليل من حاجتها لإمدادات مياه البلدية غير المنتظمة وصهاريج المياه المكلفة. ويعزز حصاد مياه الأمطار القدرة على التحكم والمنعة والاستقلالية، ما يضمن تلبية الاحتياجات الأساسية من المياه غير المخصصة للشرب حتى في فترات الانقطاع أو الشح.

مشروع تجريبي لحصاد مياه الأمطار في برقايل، عكار، لبنان

برقايل قرية في منطقة عكار شمال لبنان، يبلغ عدد سكانها حوالي 26,500 نسمة، من بينهم 2,500 لاجئ تقريباً. لا تتوفر في القرية شبكة مياه عامة، لذا يعتمد السكان على صهاريج المياه المكلفة، أو الآبار الخاصة، أو الينابيع الطبيعية، ما يشكل عبئاً اقتصادياً كبيراً على الأسر.

لذلك، نفّذت وكالة التعاون التقني والتنمية في لبنان مشروعاً تجريبياً لحصاد مياه الأمطار ضمن برنامج «الوصول إلى المياه والتنمية». يهدف البرنامج إلى تزويد المجتمعات اللبنانية والأردنية المضيفة للاجئين السوريين بنية تحتية ومرافق محسنة للمياه والصرف الصحي والنظافة الصحية على مستويات المجتمع والمؤسسات والأسر، بتمويل من الصندوق الائتماني الإقليمي للاتحاد الأوروبي للاستجابة للأزمة السورية (مدد)، وإقليم الجنوب في فرنسا.

من خلال مشاورات مع المجتمع المحلي وتقييم سبل الوصول إلى المياه محلياً، وقع الاختيار على بلدة برقايل نظراً لاحتياجاتها الملحة للمياه، واستضافتها للاجئين، والدعم البلدي القوي للمشروع.

أهداف المشروع:

- توفير مصدر موثوق وميسور الكلفة للمياه غير المخصصة للشرب للمجتمع المحلي.
- الحد من الاعتماد على صهاريج المياه المكلفة.
- تقديم حصاد مياه الأمطار كحلٍّ مستدام وقابل للتوسيع.
- اختبار نموذج ناجح يمكن تكراره في قرى أخرى في عكار ومختلف أنحاء لبنان.

تنفيذ المشروع

- تركيب أنظمة حصاد مياه الأمطار في 33 منزلاً ومبنى بلدي واحد.
- تجميع مياه الأمطار من الأسطح، وتصفيتها، وتخزينها في خزانات (بسعة تتراوح بين 8 و12 متر مكعب لكل مبنى)، ثم ضخها مجدداً إلى خزانات الأسطح للاستخدام.
- تعزيز المشاركة المجتمعية من خلال اجتماعات عامة، وتقييمات منزلية، وتدريب على استخدام النظام وصيانته.
- رصد وتقييم من خلال حلقات نقاش مع السكان لجمع آرائهم، وتركيب عدادات مياه في 10 منازل لقياس كميّة المياه المجموعة، وزيارات ميدانية لتقييم الاستخدام والرضا، واستطلاعات رأي عن بُعد لتتبع التغيرات في الوصول إلى المياه ونفقات الأسرة.

نتائج المشروع

- أبدى السكان عن مستويات عالية من الرضا، مع ملاحظة تحسن فوري في الوصول إلى المياه غير المخصصة للشرب.
- استخدمت جميع الأسر التي شملتها الاستطلاعات حصاد مياه الأمطار كمصدر أساسي للمياه غير المخصصة للشرب خلال فصل الشتاء.
- تراوحت كمية المياه المجموعة لكل نظام ما بين 20 و67 متر مكعب طوال موسم الشتاء (أي بمعدل 0.9 إلى 2.9 متر مكعب لكل يوم ماطر).
- نجحت الأسر في تخفيض تكاليف المياه الشهرية خلال الشتاء بمبالغ وصلت إلى 100 دولار، وذلك بفضل الحد من الاعتماد على صهاريج المياه المكلفة.
- شجع نجاح المشروع التجريبي 15 أسرة إضافية في بلدة برقايل على تركيب أنظمة حصاد مياه أمطار أبسط ومنخفضة الكلفة بجهود ذاتية.

الاستنتاجات الرئيسية

- يوفر حصاد مياه الأمطار مصدراً مستداماً وفعالاً وغير مكلف للمياه غير المخصصة للشرب، لا سيما في القرى التي تفتقر إلى شبكات المياه العامة.
- قد يكون الاستثمار الأولي مرتفعاً، إلا أن توفير المنح أو الدعم المالي يمكن أن يجعل هذه الأنظمة ميسورة الكلفة.
- يمكن تحسين الأنظمة وزيادة كفاءتها من خلال اعتماد تصاميم منخفضة الكلفة، واستخدام مواد محليّة، وتركيب أدوات لترشيد استهلاك المياه.
- يعمل حصاد المياه كعنصر مكمل لشبكات المياه العامة، ويساهم في تعزيز قدرة المجتمعات على مواجهة تغيُّر المناخ ونقص المياه في المستقبل.

تركيب وكالة التعاون التقني والتنمية لنظام حصاد مياه الأمطار في برقايل، عكار.

المصدر: Agency for Technical Cooperation and Development (n.d.). No more water trucks: How rainwater harvesting is reducing costs for Lebanese families.

حصاد مياه الأمطار: تدعيم الأمن المائي للأسر في إربد والمفرق، الأردن

يواجه الأردن شحاً شديداً في المياه، حيث تعتمد أسرٌ كثيرة، خاصة في المناطق الريفية، على إمدادات مياه البلدية المتقطعة أو على خدمات الصهاريج المكلفة. وتتفاقم الضغوط على الموارد المائية المتاحة بفعل النمو السكاني المتسارع وتدفق اللاجئين، ليصبح الحصول المستدام على المياه تحدياً يومياً. لتمكين الأسر من التحكّم بشكل أفضل بإمدادات المياه الخاصة بها، قامت مبادرة «حلول المياه المرنة لمواجهة تغيُّر المناخ» بدعم من صندوق التكيّف وبرنامج الأمم المتحدة للمستوطنات البشرية والصندوق الأردني الهاشمي للتنمية البشرية، بتركيب أنظمة حصاد مياه الأمطار في المنازل في محافظتي إربد والمفرق. وتشكّل هذه الأنظمة مصدراً تكميلياً للمياه يُستخدم في الري، والتنظيف خارج المنزل، وغيرها من الاستخدامات المنزلية غير المخصصة للشرب.

تم تركيب 14 نظاماً منزلياً ضمن برنامج أوسع شمل أيضاً المدارس والمساجد. وبموجب تعليمات وزارة المياه والري، لا يمكن استخدام المياه المجمعة عبر هذه الأنظمة، لكونها غير معالجة، للشرب أو ربطها بالتمديدات الصحية الداخلية للمنازل. وقد تم إبلاغ الأسر بوضوح بأن هذه المياه غير صالحة للشرب ومخصصة للأغراض الخارجية أو الري حصراً.

لماذا أعربت الأسر عن اهتمامها بهذا المشروع؟

- وجدت الأسر الريفية، وخاصة الأسر التي تصلها المياه مرة واحدة كل أسبوع أو أسبوعين، في حصاد الأمطار وسيلةً لدعم إمداداتها المحدودة.
- تتيح هذه الأنظمة إمكانيّة ري الحدائق، وتنظيف المساحات الخارجية، والحد من الاعتماد على صهاريج المياه المكلفة.

التكاليف والجدوى العملية

- في دراسة الحالة في إربد والمفرق، تم تركيب 64 نظاماً لحصاد مياه الأمطار، موزعة كالتالي: 14 للمنازل، 40 للمدارس، 10 للمساجد.
- تراوحت كلفة الأنظمة المُرّكبة للمنازل بين 8,000 و13,000 دولار أمريكي، وقد صُممت لتزويد مبانٍ كاملة بالمياه. ونظراً لأن النظام يخدم عدة وحدات سكنية، يمكن للأسر المستفيدة تقاسم الكلفة ما يخفف العبء المالي. ومن الممكن تعديل تصميم الأنظمة أو حجمها لتخفيض التكاليف بشكل أكبر، ما يجعلها حلاً عملياً يساهم في تعزيز الأمن المائي في المناطق التي تعاني من عدم انتظام الإمدادات البلدية.
- يبلغ متوسط فاتورة المياه البلدية السنوية حوالي 200 دولار، لكن العديد من الأسر تضطر للاعتماد على صهاريج المياه لتعويض نقص الإمدادات، ما يزيد مصاريف المياه المنزلية بشكل كبير.
- في المناطق الحضرية التي تتوفر فيها مياه البلدية بانتظام، تبقى فترة استرداد التكاليف طويلة، ما يجعل حصاد الأمطار خياراً أقل جاذبية. أما في المناطق الريفية والمناطق التي تعاني من عدم انتظام الإمدادات أو تعتمد على خدمات الصهاريج، فيوفر حصاد مياه الأمطار بديلاً عملياً وموثوقاً وأقلّ كلفة يساعد الأسر على تأمين المياه للري والتنظيف الخارجي والاستخدامات الأخرى غير المخصصة للشرب.

الاستنتاجات الرئيسية

- لا يُعد حصاد مياه الأمطار حلاً شاملاً لمشكلة ندرة المياه، ولكن بوسعه أن يحدث فرقاً ملموساً على مستوى الأسر.
- يمكن أن يدعم إمدادات مياه البلدية المحدودة، ويقلّل من الاعتماد على صهاريج المياه، ويعزز من سيطرة الأسر على أمنها المائي.
- من خلال الفهم الصحيح لأنظمة حصاد المياه، وصيانتها بشكل دوري، واستخدام المياه للأغراض المناسبة غير المخصصة للشرب، يمكن لهذه الأنظمة أن تشكّل مصدراً للمياه عمليّاً وموثوقاً ومكملاً تستفيد منه الأسر في المناطق التي تعاني من ندرة المياه.

المصدر: برنامج الأمم المتحدة للمستوطنات البشرية، الأردن، 2025.

التخطيط للمستقبل: أهمية حصاد مياه الأمطار

من المتوقع أن تزداد حدة ندرة المياه في الأردن والمنطقة العربية. حيث يُرجح أن تصبح مياه الصهاريج أكثر كلفة، وأن تتراجع موثوقية الإمدادات البلدية، ومع تسارع النمو السكاني وتفاقم آثار تغيُّر المناخ، تضع هذه العوامل مجتمعةً ضغوطاً إضافية على الأمن المائي للأسر. بناءً على ذلك، تبرز أهميّة التخطيط المسبق، إذ يوفر تركيب نظام لحصاد مياه الأمطار مصدراً تكميلياً للمياه، يساعد الأسر على إدارة نقص المياه، والحفاظ على روتين الحياة اليومية، والتأهّب للتحديات المستقبلية. فمن خلال التخطيط المسبق، تصبح العائلات أكثر استعداداً لمواجهة ندرة المياه وتلبية احتياجاتها المنزلية من المياه.

المصدر: برنامج الأمم المتحدة للمستوطنات البشرية، الأردن، 2025.

حلول المياه المرنة لمواجهة تغير المناخ
في الأردن ولبنان

هذه النشرة الإعلامية هي جزء من مشروع «حلول المياه المرنة لمواجهة تغيُّر المناخ في الأردن ولبنان»، بقيادة موئل الأمم المتحدة، بالتعاون مع الإسكوا واليونيسف، وبتمويل من صندوق التكيّف.

2600118A