الـفـــرصـــــــــة 15

التأثيـــر متـوسـط المـدى

المتغـيرات الغامضـة

التكـنولوجيا، الطـبيعة

التوجـهات العـالمية الكبرى

ثـــورة المـــواد

الاتجـاهات السـائدة

المواد الحيوية
الغذاء والماء والطاقة
تحفيز الابتكار
تقنية النانو

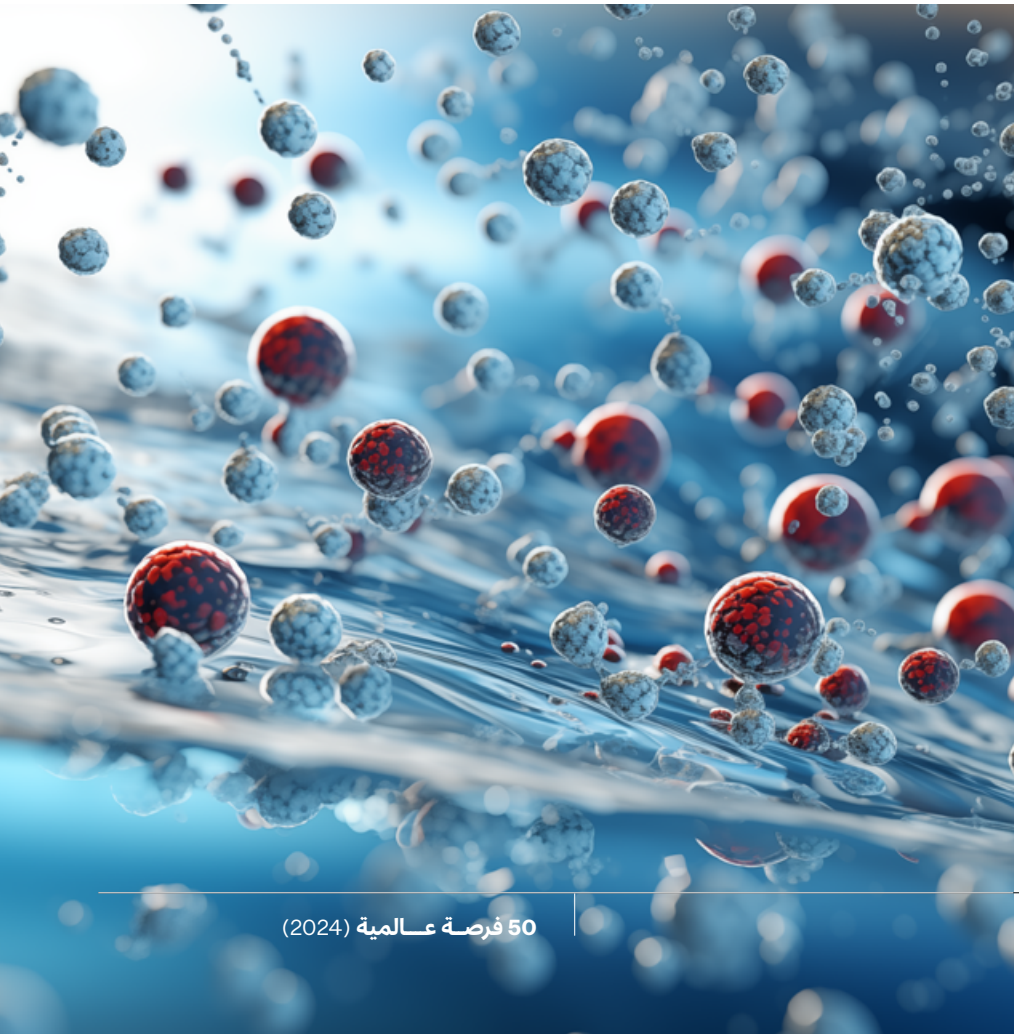
القطـاعات المتأثـرة

الزراعة والغذاء
السيارات والفضاء والطيران
المواد الكيميائية والبتروكيماويات
السلع الاستهلاكية والخدمات والبيع بالتجزئة
الطاقة والنفط والغاز والطاقة المتجددة
الخدمات الحكومية
الصحة والرعاية الصحية
البنية التحتية والبناء
المواد والتقنية الحيوية
المعادن والتعدين
المرافق العامة

هـل ستتمكن البشـرية من تأمـين المـياه الصالحـة للشـرب حول العـالم وللجـميع؟

مـيـاه شـــرب نـقـــية إلـى الأبـــد

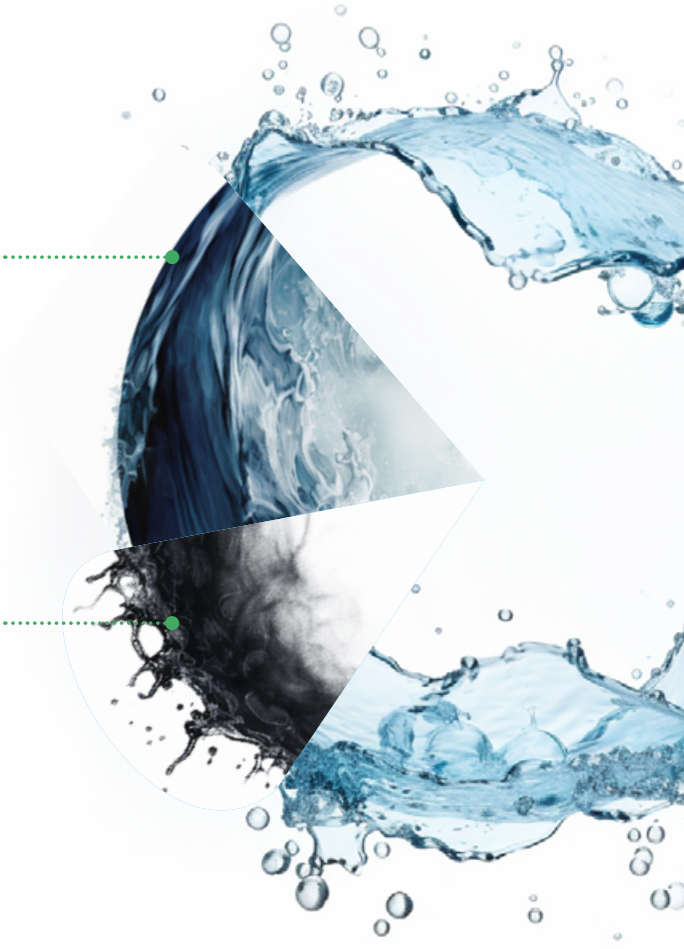
ابتكار مواد كربونية بحجم النانو قادرة على إزالة الملوثات من المياه بفعالية كبيرة مهما كانت حجمها وصولاً للملوثات الصغيرة بحجم النانو، سيسهم في حدوث تحوّل في جهود إتاحة المياه الصالحة للشرب لكل أنحاء العالم.



الـواقـــع الحـــالي

ارتفعت نسبة سكان العالم الذين يمكنهم الحصول على مياه نظيفة وصالحة للشرب من 62% قبل 20 عاماً إلى 74 % عام 2020.[429] لكن تظل ندرة المياه تحدياً عالمياً يجب التعامل معه من أجل مستقبل هذا العالم،[430] إذ بلغ عدد الأفراد الذين يعيشون في دول تعاني من شح المياه نحو 2.3 مليار نسمة في عام 2021،[431] فيما اضطر أكثر من 1.7 مليار نسمة للشرب من مصادر مياه ملوثة في عام 2022.[432] كما يفقد أكثر من نصف مليون شخص حول العالم حياتهم جراء الإصابة بالإسهال[433] نتيجة شرب المياه غير الصالحة للشرب، واستخدام مرافق الصرف الصحي غير الملائمة، وعدم الاهتمام بنظافة اليدين. ومع زيادة الطلب على المياه النظيفة والصالحة للشرب، من المتوقع أن ترتفع قيمة السوق العالمية لتنقية المياه من 30.62 مليار دولار عام 2022 إلى 54.48 مليار دولار عام 2030، بمعدل نمو سنوي مركب يبلغ 7.6%.[434]

يعاني حوالي 50 % من المؤسسات التعليمية في منطقة أفريقيا جنوب الصحراء الكبرى، ومرفق صحي واحد من أصل أربعة مرافق صحية حول العالم إلى المصادر الأساسية للمياه.[435] كما تواجه جهود الدول متوسطة ومنخفضة الدخل لتعزيز إتاحة المياه النظيفة لسكانها العديد من التحديات، نظراً لتعرّض المياه للتلوث من جديد بعد تجميعها وقبيل مرحلة الاستخدام الفعلي.[436] ولذلك، تبرز الحاجة لاستخدام تقنيات معالجة المياه في المنازل للتمكن من تنقية المياه قبل استهلاكها، والحد من مخاطر احتمال تلوثها من المصدر وأثناء نقلها.[437] وبينما تُستخدم حاليا مرشحات المياه متعددة الطبقات والمطهرات المحتوية على الكلور، إلا أن هناك شكوك حول فعاليتها بسبب ما تتركه من مخلفات سامة وزيادة مقاومة مسببات الأمراض لها.[438]



2.3 مليار نسمة

عدد الأفراد الذين يعيشون في دول تعاني من شح المياه في عام 2021

1.7 مليار نسمة

اضطروا للشرب من مصادر مياه ملوثة في عام 2022

الفرصـــة المســـتقبلية

أما المواد الكربونية بحجم النانو، بفضل خصائصها الفيزيائية والكيميائية، فلديها القدرة على تعزيز إتاحة المياه الصالحة للشرب لجميع أنحاء العالم، فهي قادرة على العمل بفعالية على نطاق يتراوح من 1 إلى 100 نانومتر (أي جزء من المليار من المتر) ومن ثم التقاط وإزالة المعادن الثقيلة والمركبات العضوية والملوثات الأخرى من المياه بفعالية كبيرة.[439] هذا الأسلوب المعتمد على المواد الكربونية النانوية يتميّز بتنوع تقنياته، من الأنابيب النانوية الكربونية والغرافين إلى النقاط الكمومية الكربونية والفوليرين، وكلها تعِد بالعديد من الاستخدامات المستقبلية،[440] لا سيما في مجال تنقية المياه وتحليتها.[441]

تُستخدم المواد الكربونية حالياً لمعالجة مياه الصرف الصحي،[442] لكن هذه الآلية لم يتم توسيع نطاقها لتشمل تنقية مياه الشرب نظراً إلى المخاوف المتعلقة بها من حيث آثارها السامة وتأثيراتها البيئية.[443] على حجمها النانومتر ومع التقدم في علم المواد، يمكن ان يتحاكي الذكاء الآلي المتقدم والنمذجة الحسابية وتدرس تأثير خصائص الجسيمات الفيزيائية والكيميائية[444] على أنماط السمية وإمكانية إعادة التدوير.[445]

يعاني حوالي

% 50

من المؤسسات التعليمية في منطقة أفريقيا جنوب الصحراء الكبرى

ومرفق صحي

1 من أصل 4

مرافق صحية حول العالم إلى المصادر الأساسية للمياه

الإيجـابيات

يسهم توفير موارد المياه النظيفة في تحسين صحة الأفراد في المناطق التي كانت تعاني من شح المياه، كما تؤدي دوراً في إنعاش الاقتصادات، والوقاية من الأمراض.

المخـــاطـر

قد تحدث تداعيات غير متعمدة نتيجة عدم الإلمام التام بآثار مواد الكربون السامة على صحة الإنسان والبيئة، كما قد تتسبب فلاتر المواد الكربونية النانوية التالفة في تلويث الأنابيب النانوية أو الألياف النانوية لإمدادات المياه، مما يخلّف أضراراً صحية ووقوع خلل في عملية تنقية المياه .

من المتوقع أن ترتفع
قيمة السوق العالمية
لتنقية المياه إلى

50.66
مليار دولار
عام 2029

30.62
مليار دولار
2022