ماذا لو أصبح لدينا مصدر لا نهائي من الطاقة النظيفة والآمنة؟

طاقة نظيفة لا تنفد وللجميع 2.0 [m]

بواسطة الذكاء الاصطناعي التوليدي

40

قريب المدى | متوسط المدى | **بعيد المدى**

الابتكارات في مجال الاندماج النووي البارد (الذي يُفترض حدوثه في درجة حرارة الغرفة بعكس الاندماج النووي الذي يتطلب ظروفاً شديدة الحرارة والضغط كما هو الحال في الشمس) تفتح آفاقاً جديدة لإنتاج طاقة غير محدودة ومستدامة، مما يُحدث تحولاً جذرياً في البنى التحتية العالمية، ويعزز من فاعلية الطاقة والاستعداد لمواجهة الأزمات.

[m] تستند هذه الفرصة إلى الفرصة 6 الواردة في نسخة العام 2022 من تقرير 50 فرصة عالمية

المتغيّرات الغامضة

الأنظمة، التكنولوجيا

التوجهات العالمية الكبرى

تطوّر تقنيات الطاقة

الاتجاهات السائدة

الشراكة بين القطاعات
الرشاقة الحكومية
تحفيز الابتكار
المواد الجديدة
تحوّل قطاع الطاقة

التكنولوجيا

الحوسبة المتطورة
تحوّل قطاع الطاقة

القطاعات المتأثرة

جميع القطاعات

الكلمات الرئيسية

الديوتيريوم
الطلب على طاقة
أمن الطاقة
الاندماج النووي
الطاقة المتجددة

الواقع الحالي

أصبح تأمين الطاقة من مصادر متنوعة أولوية عالمية. فمن المتوقع أن يتضاعف الطلب على الكهرباء بحلول عام 2050 ليصل إلى 50,000 تيراوات ساعة بعد أن كان 26,000 تيراوات ساعة في عام 2023.[1120] وبين عامي 2010 و2023، نما قطاع الطاقة الشمسية الكهروضوئية بمعدل 40 مرة بينما نمت طاقة الرياح بمعدل 6 مرات[1121] في حين زادت الطاقة الإنتاجية للطاقة المتجددة عالمياً بمعدل سنوي بلغ 3% منذ العام 2013.[1122] وتوفر الطاقة النووية حالياً 9% من إجمالي الطاقة العالمية، مع بناء المزيد من المفاعلات النووية، ودراسة بناء مفاعلات نمطية صغيرة،[1123] والتي يُتوقع أن يتم تنفيذ أول مشاريعها خارج الصين وروسيا بحلول عام 2030.[1124]

لا شك أن الافتقار إلى الطاقة يزيد من الهوّة بين المجتمعات على الصعيد العالمي، فرغم التطور الملحوظ في قطاع الطاقة، بقي 750 مليون شخص بلا كهرباء في العام 2023.[1125] والمفاجئ أن أوروبا، رغم غناها، تحتضن ما بين 50 و125 مليون شخص يفتقرون إلى الطاقة، مما يسلط الضوء على عمق هذه الأزمة حتى في المناطق الغنية.[1126]

يعتمد مستقبل قطاع الطاقة بشكل أساسي على التكنولوجيا،[1127] بدايةً من إنترنت الأشياء والبيانات الضخمة وصولاً إلى الذكاء الاصطناعي وأنظمة الطاقة المتجددة المتطورة، تعد التكنولوجيا عاملاً أساسياً لتحسين كفاءة واستدامة البنية التحتية للطاقة،[1128] وفي الوقت نفسه، بينما يمكن للذكاء الاصطناعي (على سبيل المثال) تحسين أساليب التحول المستدام لقطاع الطاقة، فإن القدرة الحاسوبية التي يتطلبها الذكاء الاصطناعي تتضاعف كل 100 يوم، مما قد يؤدي إلى استهلاك طاقة بكمية كبيرة تتجاوز استهلاك دولة مثل آيسلندا (خلال عام 2021) وذلك بحلول العام 2028.[1129]

بقي

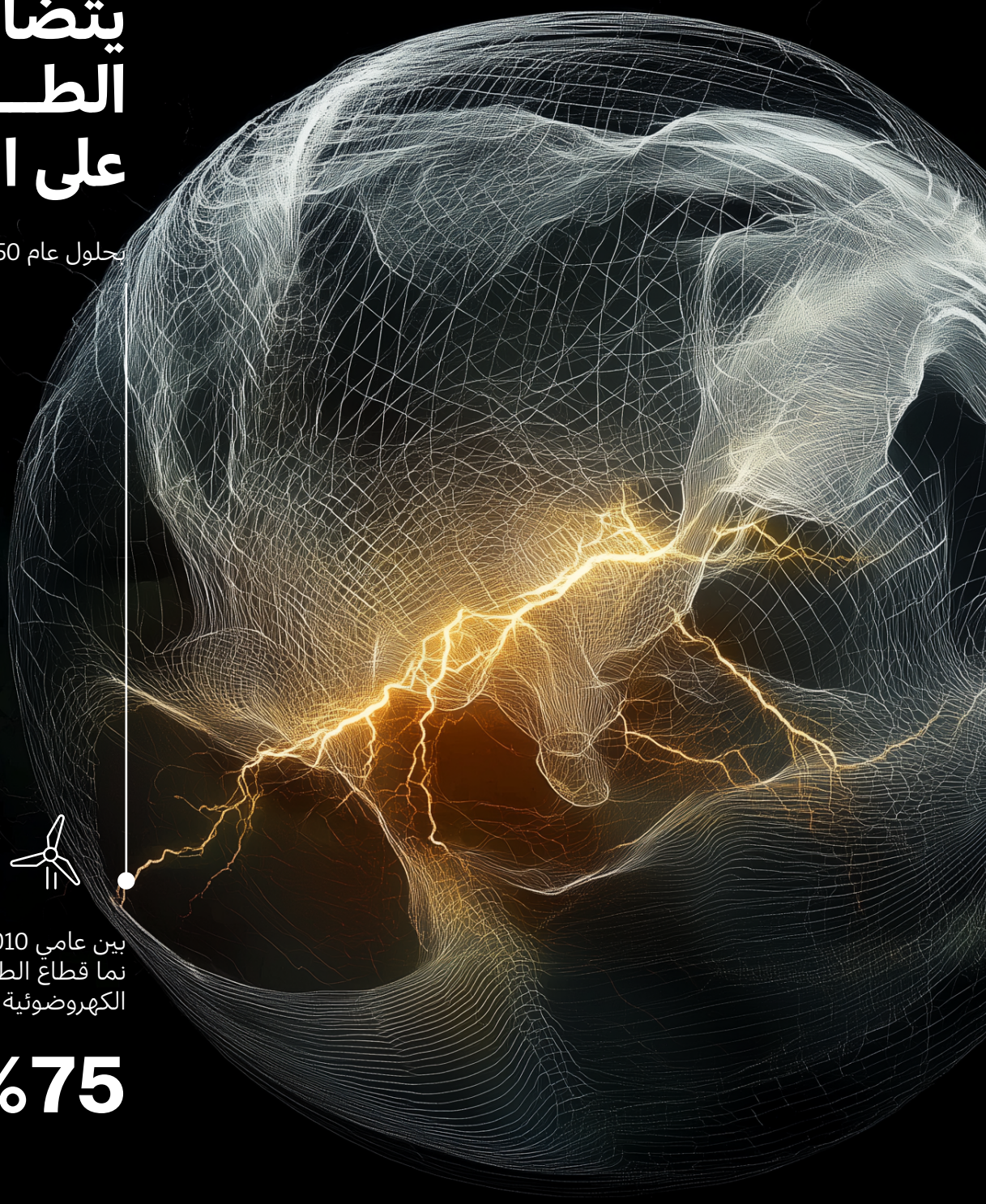
750 مليون

مليون شخص بلا كهرباء في العام 2023

من المتوقع أن

يتضاعف الطلب على الكهرباء

بحلول عام 2050



بين عامي 2010 و2023،
نما قطاع الطاقة الشمسية الكهروضوئية بمعدل

%75

الفرصة المستقبلية

في أكتوبر 2024، أعلنت وكالة ناسا عن احتمال تحقيق الاندماج النووي في درجة حرارة الغرفة،[1130] وهو اكتشاف قد يُحدث تغييراً جذرياً، حيث تعتمد هذه العملية على دمج ذرات الهيدروجين لإنتاج طاقة غير محدودة، لكنها تتطلب درجات حرارة فلكية تفوق 100 مليون درجة مئوية.[1131] لذا فإن تحقيق هذا الإنجاز بدرجة حرارة الغرفة سيشكّل ثورة في عالم الطاقة.

ورغم أن تكنولوجيا الاندماج باستخدام الديوتيريوم (وهو نظير مستقر للهيدروجين يحتوي على نيوترون واحد)[1132] ما تزال في مراحلها الأولى، إلا أن نتائجها المحتملة قد تغيّر مستقبل الطاقة العالمية. فالديوتيريوم يتواجد بكثرة في مياه البحر، ويتم تعبئته بكميات ضخمة في شبكات معدنية معالجة. وعند تعريضه لأشعة جاما، يولّد النيوترونات والبروتونات، مما يحفز التفاعلات النووية[1133] التي تُنتج بدورها طاقة هائلة. ويمكن استخدام الأجهزة المدمجة، التي تكون أشبه بمفاعلات صغيرة، في المنازل نظراً إلى عدم حاجتها إلى كميات كبيرة من الوقود. فعلى سبيل المثال، يمكن لجرام واحد من الوقود المكوّن من الديوتيريوم والتريتيوم أن يولّد طاقة تعادل 2,400 جالون من النفط[1134] (أي 95 جيجاوات من الطاقة،[n,1135] أو ما يعادل إجمالي القدرة النووية الحالية في الولايات المتحدة الأمريكية).[1136]

وتمثل الشبكة الموزعة للطاقة نقلة نوعية في كيفية تزويدنا بالطاقة، حيث تشمل أجهزة تبدأ من مفاعلات نانوية صغيرة جداً وصولاً إلى المفاعلات الصغيرة التي يمكن استخدامها في المنازل، مما يقلل الاعتماد على البنية التحتية الضخمة للطاقة المتجددة، ويوفر مصدراً مستداماً للطاقة في مواجهة الكوارث الطبيعية أو الأزمات، مما يجعلها أكثر كفاءة ومرونة مقارنة بأنظمة الطاقة المركزية التقليدية.

الإيجابيات

الإنتاج اللامركزي للطاقة النظيفة وإتاحتها للجميع، مما يعزز استدامة الإمدادات للمجتمعات غير المتصلة بالشبكة والمناطق النائية والمتضررة من الكوارث، مع إمكانية الإسهام في تعزيز جهود استكشاف الفضاء عبر تلبية احتياجات البعثات المستقبلية من الطاقة.

المخاطر

جدوى الفكرة وثبات التفاعلات من الناحية الهندسية، وتعقيد آليات الأمن والسلامة، وإمكانية تطوير التقنيات من الناحية الاقتصادية، والمخاطر البيئية غير المتوقعة، بالإضافة إلى التفاوت في إتاحتها للمجتمعات حول العالم.

يعتمد الاندماج النووي على دمج ذرات الهيدروجين لإنتاج طاقة غير محدودة، لكنها تتطلب درجات حرارة فلكية تفوق 100 مليون درجة مئوية

[n] برميل واحد من النفط الخام = 42 جالوناً = 5,689,000 وحدة حرارية بريطانية. 1كيلووات من الكهرباء = 3,412 وحدة حرارية بريطانية.1 جيجاواط = 1,000 كيلووات