ماذا سينتج استخدامنا لأصول ومرافق الطاقة المتجددة لفترات أطول وبأساليب مستدامة؟

37

محطات طاقة دائمة التجدد

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

تشكيل تحالف عالمي لوضع معايير متطورة تضمن تطبيق مفهوم الاقتصاد الدائري في التعامل مع مرافق وأصول محطات إنتاج الطاقة الشمسية وطاقة الرياح، بما يشجع على تبني التصاميم المستدامة وتقنيات وسياسات إعادة التدوير لتحقيق أقصى استفادة من الموارد والحد من النفايات الناتجة عنها.

المتغيّرات الغامضة

التعاون، التكنولوجيا

التوجهات العالمية الكبرى

إدارة النُظم البيئية

الاتجاهات السائدة

الشراكة بين القطاعات
التعاون الدولي
المواد الجديدة
الإدارة المستدامة للنفايات
تحوّل قطاع الطاقة

التكنولوجيا

الطباعة ثلاثية الأبعاد
الذكاء الاصطناعي
تقنيات المناخ

القطاعات المتأثرة

المواد الكيميائية والبتروكيماويات
الطاقة والنفط والغاز والطاقة المتجددة
الخدمات المالية والاستثمار
الخدمات الحكومية
البنية التحتية والبناء
التصنيع
المواد والتكنولوجيا الحيوية
المعادن والتعدين
المرافق العامة

الكلمات الرئيسية

تطبيقات الاقتصاد الدائري
علوم المواد
الطاقة المتجددة
ألواح الطاقة الشمسية الكهروضوئية
توربينات الرياح

الواقع الحالي

سوف يؤدي تحول قطاع الطاقة إلى **زيادة الطلب على مصادر الطاقة المتجددة،** وسترتفع قيمة الاستثمارات فيها إلى

150 تريليون

بحلول عام 2050

يشهد قطاع الطاقة تحولاً عالمياً غير مسبوق يؤدي إلى زيادة الطلب على مصادر الطاقة المتجددة، التي تتطلب استثمارات بقيمة 47 تريليون دولار من الاستثمارات العالمية بحلول عام 2030، مع تخصيص 15.7 تريليون دولار لتوليد الطاقة المتجددة والبنية الأساسية للشبكة.[1088] وسترتفع هذه الأرقام إلى 150 تريليون دولار بحلول عام 2050؛ مع تخصيص 61 تريليون دولار منها لتطوير البنية التحتية وتوسيع قدرات توليد الطاقة المتجددة.[1089] ورغم الاستثمارات الكبيرة في مصادر الطاقة المتجددة، مثل طاقة الرياح البحرية والطاقة الحيوية والطاقة الحرارية الجوفية،[1090] إلا أنها ما تزال تعاني من تحديات في التمويل تحد من نموها. ومن المتوقع أن تزيد حصة الطاقة المتجددة من إجمالي القدرة الإنتاجية العالمية للطاقة من 30% في عام 2023 إلى 46% بحلول عام 2030، لاسيما الطاقة الشمسية وطاقة الرياح، اللتين ستسهمان بشكل بارز في هذا النمو.[1091] وبحلول عام 2029، يُتوقع أن تتصدر ألواح الطاقة الشمسية الكهروضوئية المشهد، لتصبح أكبر مصدر للكهرباء المتجددة عالمياً،[1092] مؤكدة بذلك دورها المحوري في تشكيل مستقبل مستدام لقطاع الطاقة.

لكن هذا النمو في استخدام الطاقة المتجددة سيطرح تحديات جديدة على مستوى الاستدامة، خاصة فيما يتعلق بإدارة النفايات الناتجة عن المعدات التي تقترب من نهاية عمرها الافتراضي. فعلى سبيل المثال، باتت صلاحية العديد من توربينات الرياح التي تم تركيبها في التسعينيات والعقد الأول من الألفية على وشك الانتهاء. ورغم إمكانية إعادة تدوير معظم مكونات التوربينات، إلا أن شفراتها غالباً ما تجد طريقها إلى مكبات النفايات أو ينتهي بها المطاف بالحرق،[1093] مما يطرح تحدياً بيئياً كبيراً. إذ تشير التوقعات إلى أن العالم سيواجه بحلول عام 2050 كمية ضخمة من النفايات الناتجة عن مصادر الطاقة المتجددة، حيث يُتوقع أن يصل حجم نفايات ألواح الطاقة الشمسية الكهروضوئية إلى حوالي 78 مليون طن،[1094] بينما يُتوقع أن يبلغ حجم نفايات شفرات توربينات الرياح نحو 43 مليون طن،[1095] مما يطرح تحدياً حول كيفية إدارة هذه النفايات بشكل مستدام، لضمان استمرارية استفادة العالم من الطاقة المتجددة من دون التأثير بشكل سلبي على البيئة.

تُسهم علوم المواد، إلى جانب تبني أسس ومفاهيم الاقتصاد الدائري، في تقديم حلول فعّالة للتحديات البيئية المرتبطة بالطاقة المتجددة. ففي الوقت الحالي، يمكن إعادة تدوير نسبة كبيرة من مكونات توربينات الرياح تصل من80 إلى 85%،[1096] كما يمكن إعادة تدوير 95% من زجاج الألواح الشمسية.[1097] الذي يمكن استخدامه مثلاً في صناعة النوافذ،[1098] مما يسهم في تقليل النفايات وإعادة توظيف الموارد. من ناحية أخرى، يمكن الاستفادة من شفرات توربينات الرياح كمواد لبناء[1099] الأسوار والجدران في المناطق الريفية،[1100] مما يدعم المجتمعات المحلية. كما يمكن استخدام وحدات محمولة لتكسير المواد لإعادة تدوير الأساسات المستخدمة في توربينات الرياح القديمة وتوظيفها في بناء توربينات جديدة،[1101] مما يحد من الحاجة إلى المواد الخام ويعزز من استدامة النظام البيئي.

يُتوقع أن يصل حجم نفايات ألواح الطاقة الشمسية الكهروضوئية إلى حوالي

78 مليون طن

بينما يُتوقع أن يبلغ حجم نفايات شفرات توربينات الرياح نحو

43 مليون طن،

مما يطرح تحدياً حول كيفية إدارة هذه النفايات بشكل مستدام بحلول عام 2050

الفرصة المستقبلية

تشكيل تحالف عالمي يضم شركات وحكومات والأوساط الأكاديمية لوضع معايير لإعادة التدوير والممارسات المستدامة القائمة على مفاهيم الاقتصاد الدائري للتعامل مع أصول الطاقة المتجددة. حيث يركز هذا التحالف على تطوير علوم المواد واستخدام تصاميم مستدامة تحاكي الطبيعة، مع تعزيز تطبيق تقنيات إعادة التدوير الحديثة، مثل الذكاء الاصطناعي[1102] والطباعة ثلاثية الأبعاد.[1103] كما يعمل التحالف على تبني سياسات تمنع التخلص من النفايات في المكبات، وتفرض إعادة استخدامها، مما يعزز من قدرة البنية التحتية للطاقة الشمسية وطاقة الرياح على الاستمرار في دورة حياة متجددة. وتشمل هذه السياسات أيضاً دعم الشراكات بين القطاعين الحكومي والخاص لضمان تحقيق أهداف الاستدامة على المدى الطويل، بما يجعل دورة حياة البنية التحتية للطاقة الشمسية وطاقة الرياح جزءاً من نظام بيئي مستدام خالٍ من النفايات.

الإيجابيات

توحيد الجهود العالمية، وإتاحة فرص واعدة في الأسواق العالمية، وتوفير وظائف جديدة، إلى جانب تبني تطبيقات جديدة للاقتصاد الدائري، وتعزيز استدامة قطاع الطاقة المتجددة.

المخاطر

صعوبة التنفيذ، وغياب الوعي بأهمية التعامل مع هذه المشكلة بشكل عاجل مما يؤدي إلى المماطلة في التنفيذ، إلى جانب النقص في التكنولوجيا المناسبة.

تشكيل تحالف عالمي يضم شركات وحكومات والأوساط الأكاديمية لوضع معايير لإعادة التدوير **والممارسات المستدامة القائمة على مفاهيم الاقتصاد الدائري للتعامل مع أصول الطاقة المتجددة**