ماذا لو أصبحت أعماق البحار مصدراً لطاقة نظيفة تكفي لحركة الملاحة البحرية؟

15

سفن ذاتية الطاقة

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

ابتكار آلية لتوليد الطاقة النظيفة في السفن لتعتمد عليها في سيرها في المحيط بالاستفادة من الفرق في درجات الحرارة بين سطح المياه وأعماق المحيط، مع إنشاء أدوات تمكنها من العمل بشكل مستقل لتحديد أفضل المسارات، بما يسهم في تعزيز استدامة مستقبل قطاع النقل البحري.

المتغيّرات الغامضة

الأنظمة، التكنولوجيا

التوجهات العالية الكبرى

تطور تقنيات الطاقة

الاتجاهات السائدة

توليد الأفكار والملكية الفكرية وريادة الأعمال
صافي الانبعاثات الصفري
تحوّل قطاع الطاقة
تحوّل قطاع الخدمات اللوجستية

التكنولوجيا

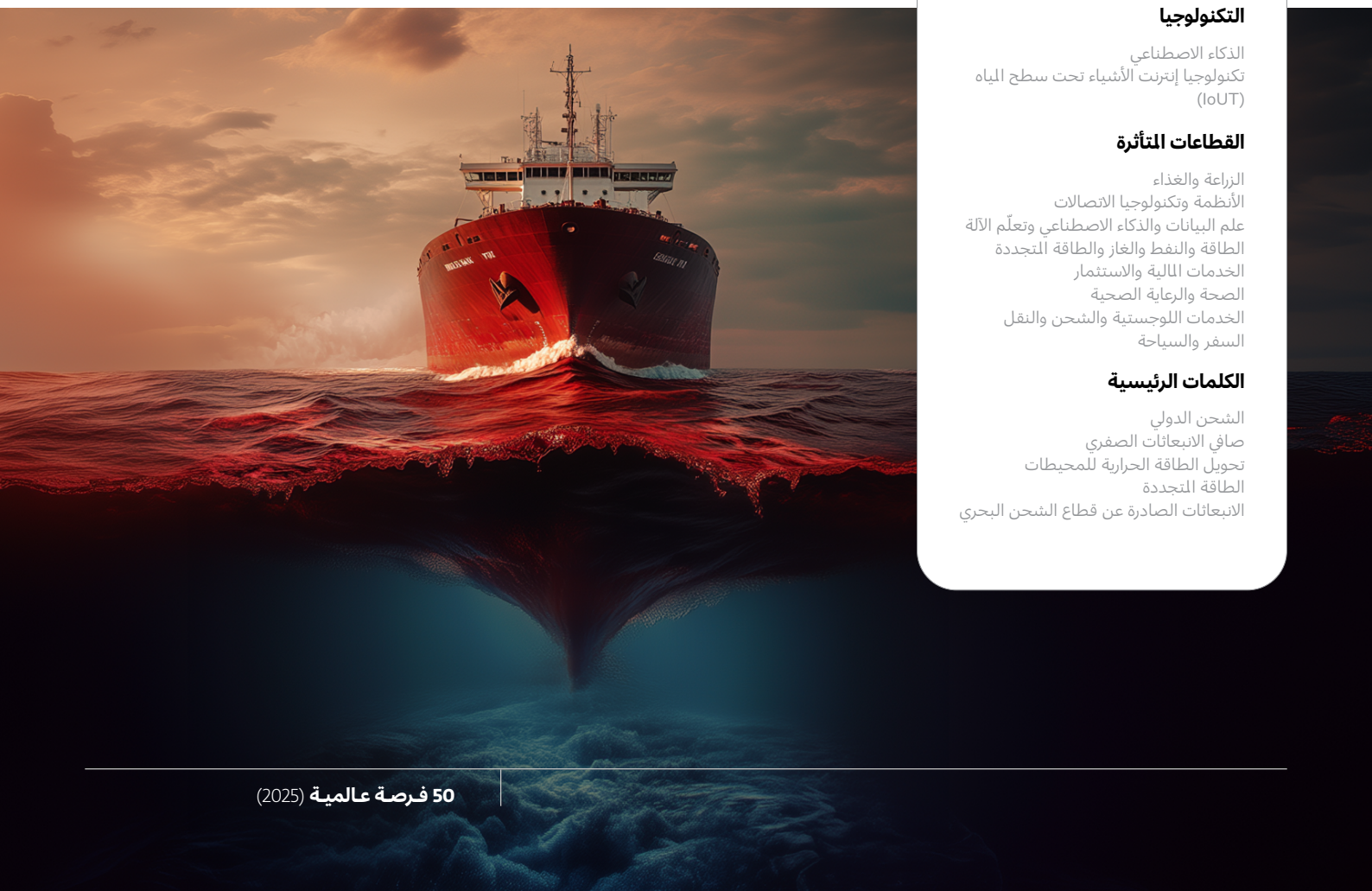
الذكاء الاصطناعي
تكنولوجيا إنترنت الأشياء تحت سطح المياه (IoUT)

القطاعات المتأثرة

الزراعة والغذاء
الأنظمة وتكنولوجيا الاتصالات
علم البيانات والذكاء الاصطناعي وتعلّم الآلة
الطاقة والنفط والغاز والطاقة المتجددة
الخدمات المالية والاستثمار
الصحة والرعاية الصحية
الخدمات اللوجستية والشحن والنقل
السفر والسياحة

الكلمات الرئيسية

الشحن الدولي
صافي الانبعاثات الصفري
تحويل الطاقة الحرارية للمحيطات
الطاقة المتجددة
الانبعاثات الصادرة عن قطاع الشحن البحري



الواقع الحالي

أكثر من 90% من التجارة العالمية تعتمد على الشحن والنقل البحري الدولي.[729] وتتوقع المنظمة البحرية الدولية (IMO) أن يرتفع حجم التبادل التجاري البحري بنسبة قد تصل إلى 115% بحلول عام 2050 مقارنة بعام 2020.[730] وإذا استمر الوضع على ما هو عليه، قد ترتفع انبعاثات غازات الدفيئة الناتجة عن قطاع الشحن البحري بنسبة تتراوح بين 50 إلى 250%.[731]

كما يؤثر قطاع النقل البحري على صحة المجتمعات. إذ تتسبب انبعاثات السفن في تدهور جودة الهواء على اليابسة رغم أنها تنبعث من عرض المحيط، لأن الملوثات قد تنجرف إلى مسافات تصل إلى مئات الكيلومترات.[732] في حين أن هذه الأرقام يمكن أن تتغير، كما أن النقل البحري هو المسؤول عن حوالي 13% من انبعاثات أكسيد النيتروجين و12% من انبعاثات أكسيد الكبريت، التي تشكّل خطراً كبيراً على صحة الإنسان.[733] بالإضافة إلى ذلك، فإن هذا التلوث يؤدي أيضاً إلى تسريع زيادة حموضة مياه المحيطات، مما يهدد سلاسل الغذاء البحري وسلاسل التوريد والإمداد الغذائي العالمي.[734]

كما يؤثر تلوث الهواء الناجم عن الشحن البحري على بعض المجتمعات والمناطق أكثر من غيرها؛ فالأفراد الذين يعيشون بالقرب من طرق الشحن الرئيسية يعانون من نسب أعلى من تلوث الهواء بسبب عمليات الشحن، مما يجعلهم أكثر عرضة للمشاكل الصحية والتحديات الاقتصادية.[735] وقد أكدت الوكالة الدولية للطاقة المتجددة ضرورة استخدام مصفوفة الطاقة المتجددة بنسبة 100% بحلول عام 2050 من أجل تحقيق صافي الانبعاثات الصفري في قطاع الشحن البحري.[736]

أكثر من

%90

من التجارة العالمية تعتمد على **الشحن والنقل البحري الدولي.**

وتتوقع المنظمة البحرية الدولية أن **يرتفع حجم التبادل التجاري البحري** بنسبة قد تصل إلى

%115

بحلول 2050 مقارنة بعام 2020

أنظمة تحديد المسار الذكية

تمكّن السفن من تحديد أفضل المسارات بالاستفادة من الفرق في درجات الحرارة بين السطح وأعماق المحيط

الفرصة المستقبلية

يتم تزويد السفن بأنظمة معيارية لتحويل الطاقة الحرارية للمحيطات إلى طاقة كهربية (OTEC)، حيث يتم دمج هذه الأنظمة المُحسنة في تصميم السفن لتوليد الكهرباء أثناء الإبحار. وتعمل هذه الأنظمة بالاستفادة من الفرق بين درجات حرارة سطح المياه التي تُقاس بواسطة الأقمار الصناعية،[737] ودرجات الحرارة في أعماق البحار التي تُقاس هي الأخرى بواسطة تكنولوجيا إنترنت الأشياء تحت سطح المياه (IoUT).[738] ومع وصول الفرق في درجات الحرارة إلى ما لا يقل عن 20 درجة مئوية،[739] تبدأ مضخات مخصصة في ضخ المياه لتشغيل توربينات وتوليد الطاقة.[740]

ويعد دمج أنظمة تحويل الطاقة الحرارية للمحيطات إلى طاقة كهربية في السفن البحرية تحدياً هندسياً، لكنه في الوقت ذاته مساراً واعداً نحو طرق مبتكرة لتوليد الطاقة المتجددة[741] وضمان مستقبل أكثر استدامة لقطاع النقل البحري.[742]

ويمكن للسفن تحديد أفضل المسارات البحرية والتوجه بشكل مستقل إلى المواقع التي يكون فيها فارق درجات الحرارة كافياً لتوليد الطاقة، وذلك باستخدام الخرائط البحرية وإمكانات الذكاء الآلي المتقدم. ويسهم دمج حلول تخزين الطاقة المتطورة وتقنيات الجيل التالي من البطاريات في تخزين فائض الطاقة لتلبية احتياجاتها في المناطق التي لا توجد فيها فروق كافية في درجات الحرارة، أو لتوفير مصادر طاقة موثوقة في المناطق غير المزودة بمصادر طاقة كافية على اليابسة.

الإيجابيات

تزويد وسائل النقل البحري بالطاقة النظيفة، وتقليل الأثر البيئي لانبعاثاتها، ونقل الطاقة للمجتمعات التي تواجه تحديات في مجال الطاقة على اليابسة، وعدم احتياج السفن لإعادة التزوّد بالوقود.

المخاطر

ارتفاع تكاليف الصيانة، والحاجة إلى استثمارات هائلة خاصة خلال فترة التطوير والتجريب والتنفيذ الأولي، إلى جانب العديد من التحديات الهندسية الكبيرة.

يتم تزويد السفن بأنظمة معيارية لتحويل الطاقة الحرارية للمحيطات إلى طاقة كهربية

حيث يتم دمج هذه الأنظمة المُحسنة في تصميم السفن لتوليد الكهرباء أثناء الإبحار.