



متوسط المدى

التأثير

14

الفرصة

كيف ستسهم البيئات الحيوية الافتراضية المغلقة في إعادة تصميم السياسات البيئية؟

بيئات حيوية افتراضية

الذكاء الاصطناعي التوليدي

إجراء التجارب والاختبارات في بيئات حيوية رقمية مغلقة تتم محاكاتها بواسطة الذكاء الآلي المتقدم (أو ما يعرف بـ "القباب الحيوية الرقمية") سيشكل حجر الأساس لوضع سياسات تعطي الأولوية للحفاظ على الطبيعة وترميمها وتعزيز أنشطة الإنسان الصديقة للبيئة.

المتغيرات الغامضة

الطبيعة، التكنولوجيا

التوجهات العالمية الكبرى

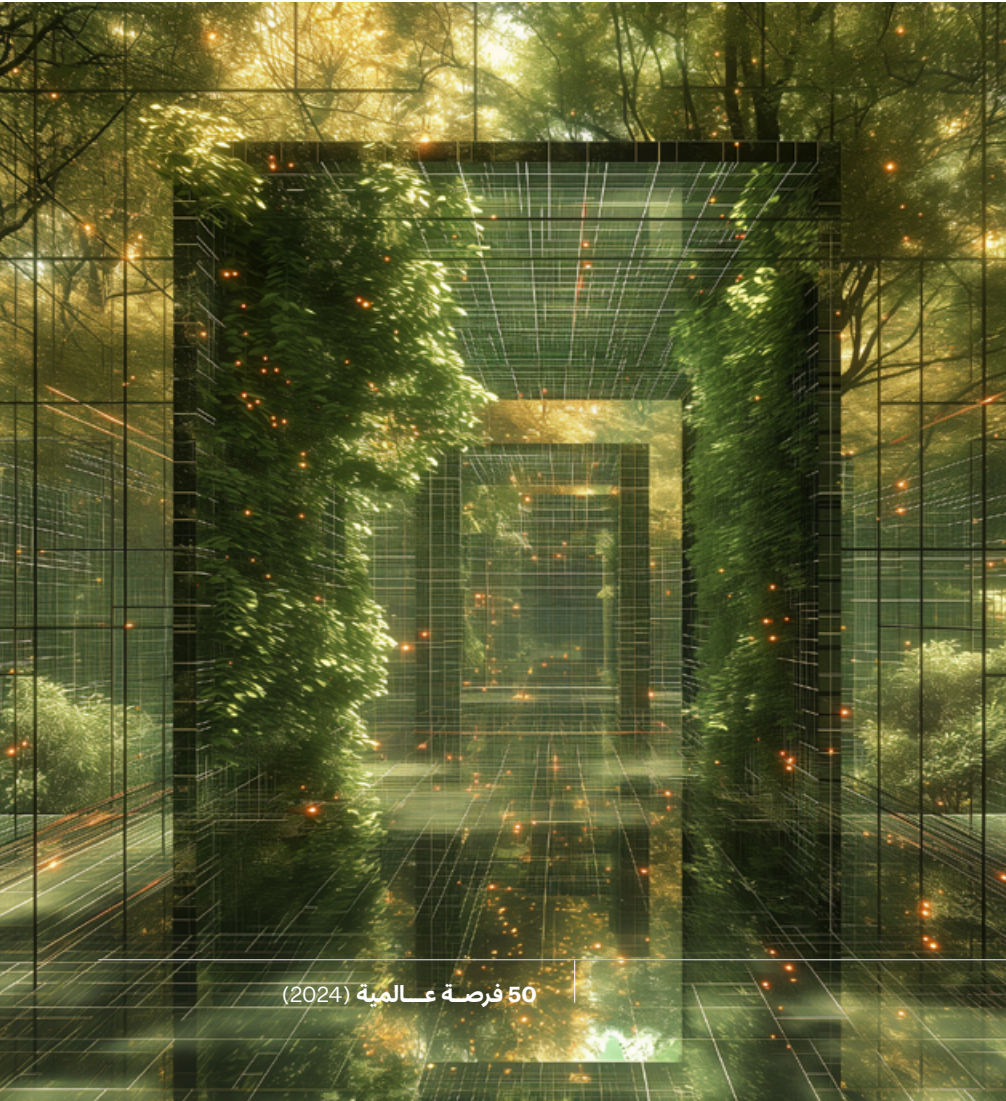
إدارة النظم البيئية

الاتجاهات السائدة

الذكاء الاصطناعي
تقنيات المناخ
التعاون الدولي
البيانات المفتوحة
استعادة الطبيعة

القطاعات المتأثرة

الزراعة والغذاء
السيارات والفضاء والطيران
المواد الكيميائية والبتروكيماويات
السلع الاستهلاكية والخدمات والبيع بالتجزئة
علم البيانات والذكاء الاصطناعي وتعلم الآلة
التعليم
الطاقة والنفط والغاز والطاقة المتجددة
الخدمات المالية والمستثمرون
الخدمات الحكومية
الصحة والرعاية الصحية
البنية التحتية والبناء
التصنيع
المواد والتقنية الحيوية
السفر والسياحة
المرافق العامة





الواقع الحالي

تتمتع الطبيعة بمكانة خاصة في جميع أنحاء العالم، وذلك لعدّة أسباب منها مواردها الاقتصادية وفوائدها الصحية وجمالها الأخاذ وقيمتها الجوهرية.⁴¹⁴ ورغم ذلك، هناك تقاعس عالمي في بعض الأحيان عن الحفاظ عليها كما يجب.⁴¹⁵

فالتنوّع الحيوي يشهد تراجعاً ملحوظاً، إذ تم إدراج أكثر من 157,100 كائن حي على القائمة الحمراء للأنواع المعرضة للمخاطر التي تصدر عن الاتحاد الدولي لحفظ الطبيعة، منها أكثر من 44,000 نوعاً مهدد بالانقراض.⁴¹⁶ من جهة أخرى، تهدد إزالة الغابات توازن المنظومة البيئية، ففي عام 2022، خسرت المناطق الاستوائية 4.1 مليون هكتار من المساحات التي تغطيها الأشجار، مما أسفر عن انبعاث 2.7 غيغا طن من ثاني أكسيد الكربون، أي ما يعادل انبعاثات الوقود الأحفوري التي تطلقها الهند في السنة.⁴¹⁷ وبالتالي، أصبح من الضروري الآن أكثر من أي وقت مضى أن نتعمق في فهم أهمية الطبيعة بالنسبة إلى المجتمعات والبيئة التي يعيشون فيها.⁴¹⁸

تُعرّف المنطقة الحيوية (أو المجال البيئي الحيوي) بأنها منطقة ذات طبيعة خاصة مثل الغابات الاستوائية المطيرة والصحراء، حيث تتميز بظروف مناخية فريدة من حيث درجة الحرارة والتربة والضوء والماء، ويعيش فيها أنواع من الكائنات ضمن نظم بيئية مختلفة،⁴¹⁹ ومن الممكن أن نقوم بإنشاء بيئات حيوية مغلقة على شكل قبة من صنع الإنسان مكثفة ذاتياً ومستدامة ذاتياً وتحاكي منظومة بيئية واحدة أو أكثر.⁴²⁰ ونظراً لأنها أشبه بمختبر لإعادة تأهيل لطبيعة، يمكن أن تحتوي هذه المنطقة المغلقة على نباتات وحيوانات من منطقة حيوية معينة.

تنتشر القباب الحيوية في مختلف دول العالم، وتعد القبة الحيوية "بايوسفير 2" التابعة لجامعة أريزونا هي الأكبر في العالم، كما أنها بيئة متحكم فيها مخصصة لفهم آثار التغير المناخي.⁴²¹ وتضم مدينة مونتريال في كندا قبة حيوية ثانية تتيح لزوارها استكشاف الطبيعة والتعرّف على معالمها. وتجري هذه المنطقة العديد من الأبحاث ومبادرات الحفاظ على البيئة في خمسة نظم بيئية متنوعة؛ وهي الغابات المطيرة الاستوائية، والحياة البحرية، وغابة القيقب، وساحل المحيط الأطلسي، والجزر الواقعة شمال القطب الجنوبي مباشرة.⁴²² ومن بين القباب الحيوية الأخرى المعروفة حديقة حيوان برجر في هولندا،⁴²³ ومشروع عدن في المملكة المتحدة.⁴²⁴

وإلى جانب مشروع "ذا جرين بلانيت" في دبي، وهو منظومة بيئية تحاكي الغابات الاستوائية المطيرة وتتمتع بالاكتمال الذاتي،⁴²⁵ تقوم دولة الإمارات العربية المتحدة في إطار مشروع "المريخ 2117"، بإنشاء مدينة المريخ العلمية التي تتضمن قباباً حيوية مضغوطة تحاكي الحياة على كوكب المريخ.⁴²⁶

**بيئات حيوية مغلقة على شكل
قبة من صنع الإنسان مكثفة ذاتياً
ومستدامة ذاتياً وتحاكي منظومة
بيئية واحدة أو أكثر**





الفرصة المستقبلية

نظراً إلى ارتفاع تكلفة إنشاء قباب حيوية على أرض الواقع، يمكن بناء قباب حيوية افتراضية تساعد في وضع استراتيجيات الحفاظ على البيئة والمواءمة بين الطبيعة والمجتمع. وبذلك يستطيع العلماء والشركات وصانعو السياسات تنفيذ تجاربهم وفق متغيرات مختلفة، والبحث في احتياجات جميع الكائنات الحيّة أو غير الحيّة وسلوكياتها وتفاعلاتها، بالاستفادة من المناطق الحيوية الافتراضية والمحاكية للمناطق الحيوية الواقعية بواسطة الذكاء الاصطناعي. هذه المنهجية ستسهم في تمكين التنمية المستدامة التي تلبّي احتياجات الكائنات الحية المتنوعة وتدعم تحقيق الأهداف المناخية.

أما البيانات التي تنتجها القباب الحيوية التنبؤية فتشكّل قاعدة يمكن الاستفادة منها لدعم الأدوات الاقتصادية والمالية، مثل الضرائب وصناديق الاستثمار والسندات المخصصة للمشاريع البيئية،⁴²⁷ والتي بدورها تعد مصدراً للمعلومات وآلية عمل لمختلف الأبحاث العلمية في مجال البيئة حول العالم. كما يمكن لهذه البيانات والأدوات - بعد تكييفها لتلائم استخدام المجتمعات - أن تدعم التوجه العالمي لتشجيع أفراد المجتمع على تبني الاستدامة، وكذلك التعاون مع المؤسسات الأكاديمية التي تولي أهمية كبرى للطبيعة وجودة حياة الفرد.⁴²⁸

الإيجابيات

تسهم القباب الحيوية الافتراضية المدعومة بالذكاء الاصطناعي في تعزيز الاهتمام بالطبيعة وجمالها ومواردها القيّمة، كما تشكّل ركيزة أساسية لعملية صنع القرارات المستدامة بيئياً. إلى جانب ذلك، تزوّد البيانات التي تنتجها هذه القباب الحيوية المجتمعات العلمية المتنوعة بالمعلومات الأساسية التي تتيح لهم إجراء المزيد من الأبحاث حول الطبيعة والمناخ.

المخاطر

قد يؤدي التمويل المحدود والخلل في تصميم نماذج المناطق الحيوية الافتراضية إلى سلوكيات حيوية وبيئية غير مرغوبة، مما يؤثر سلباً على جودة المخرجات ويحد من تنوع التحديثات التي تُجرى على تلك النماذج. كما تزود تحليلات القباب الحيوية الافتراضية الأعمال بمعلومات كثيرة تخص السوق وهو ما قد يشجع بعض الممارسات التي تؤدي لاستغلال الطبيعة ومواردها.



تم إدراج أكثر من

150,300 كائن حي

على القائمة الحمراء للأنواع المعرضة
للمخاطر التي تصدر عن الاتحاد الدولي
لحفظ الطبيعة، منها أكثر من

42,100

نوعاً مهدد بالانقراض