الـفـــرصـــــــــة 13

التأثيـــر متـوسـط المـدى

المتغـيرات الغامضـة

التكـنولوجيا، الطـبيعة

التوجـهات العـالمية الكبرى

إدارة النظـم البيئـية

الاتجـاهات السـائدة

المواد الحيوية
الشراكات بين القطاعات
صافي الانبعاثات الصفري
إعادة توظيف الأصول
التصميم الحضري

القطـاعات المتأثـرة

الزراعة والغذاء
السيارات والفضاء والطيران
المواد الكيميائية والبتروكيماويات
السلع الاستهلاكية والخدمات والبيع بالتجزئة
التعليم
الصحة والرعاية الصحية
البنية التحتية والبناء
التصنيع
المواد والتقنية الحيوية
السفر والسياحة

هـل يمكـن أن تعـود مـدن العـالم مـرآةً للطبيعـة كمـا كـانت؟

مُـــدن مـن وحـــي الطبيعـــة

تُستخدم الحلول المستوحاة من الطبيعة في أولى مراحل تخطيط المدن لتمكين تحوّل البنية التحتية الحالية، مع مراعاة معايير الاستدامة والحفاظ على الطبيعة ومساعدتها في استعادة حالتها الأصلية، وتقليل الحاجة للصيانة المستمرة، بالاعتماد على العلوم الحيوية والذكاء الآلي المتقدم.

الـواقـــع الحـــالـي

طورت الحيوانات والنباتات على مدار 3.8 مليار سنة تقريباً نماذج أولية طبيعية لحلول لا تُعد ولا تُحصى للعيش بطريقة مستدامة

أعلنت منظمة الصحة العالمية في عام 2021 عن خفض النسبة المسموح بها لتلوث الهواء بهدف حماية الصحة العامة،[400] ومع أن هذه التوجيهات غير ملزمة قانونياً، إلا أنها تعد معياراً مرجعياً للمدن العالمية. كما أشارت المنظمة أيضاً إلى أن 99% من سكان العالم يتنفسون هواءً تتجاوز نسبة تلوثه المستوى المسموح به، وأن تلوث الهواء داخل المباني وخارجها يتسبب سنوياً في وفاة حوالي 7 ملايين شخص حول العالم.[401]

الابتكارات في مجال المحاكاة الحيوية تعتمد على تقنيات تحاكي الطبيعة.[402] فقد طورت الحيوانات والنباتات على مدار 3.8 مليار سنة تقريباً نماذج أولية طبيعية لحلول لا تُعد ولا تُحصى للعيش بطريقة مستدامة[403] شكّلت مصدر إلهام للعلماء الذين ابتكروا العديد من التقنيات. ففي عام 2023، تم تعديل طائرة "بوينغ 777إف" من خلال إضافة طبقة فيلمية على السطح الخارجي للطائرة تُسمى "آيرو شارك"، حيث تحاكي هذه الطبقة جلد سمكة القرش، وتعمل على تحسين الديناميكية الهوائية والحد من استهلاك الوقود.[404] في جهودهم الابتكارية، قادت شركة إيرباص – مستلهمة من طريقة طيران الإوز – تعاونًا متعدد الأطراف لاختبار الجدوى التشغيلية للطائرات للطيران بأمان من القرب من بعضها خلال الرحلات الطويلة، مما قد يقلل من الانبعاثات بنسبة تصل إلى 5%.[405] كما يمكن اعتماد الحلول التي تقوم على المحاكاة الحيوية على نطاق أوسع، ورغم انها لم تكن خالية من التحديات، فمثلاً مدينة "لافاسا هيل"، هي أول مدينة تم التخطيط لتصميمها فوق التلال في الهند، وتتميز بمبانٍ تحاكي جذور الأشجار لمعالجة شح المياه خلال موسم الجفاف، وبأنظمة صرف صحي تحاكي أعشاش النمل لمنع الفيضانات عند هبوب الرياح الموسمية.[406]

الفرصـــــة المســـتـقـبلية

تتيح المحاكاة الحيوية فرصاً لاكتشاف حلول جديدة تحوّلية ومبتكرة لتصميم المدن،[407] إذ أن الابتكارات في هذا المجال قد أسهمت في إنجاز الكثير من التطورات في قطاعات مختلفة، بما في ذلك على سبيل المثال لا الحصر المركبات الجوية[408]، وعلم الروبوتات.[409] إضافة إلى أن التصاميم التي تقوم على المحاكاة الحيوية، والمستوحاة من أشكال الطبيعة ووظائفها وأنظمتها، لها مردود إيجابي على الطبيعة وحمايتها.[410]

وهنا يمكن أن يشكل علماء الأحياء جزءاً من فريق العمل الهندسي الذي يقوم بمحاكاة النظم البيئية الطبيعية أو ابتكار الحلول المستوحاة من الطبيعة، من أجل تخطيط المدن وتصميم البنية التحتية الجديدة،[411] في أولى مراحل عملية البناء،[412] أو لأغراض إعادة تصميم البنية التحتية والخدمات القائمة، إذ يتيح دمج المحاكاة الحيوية في عملية التصميم والبناء تعزيز الاستدامة والقدرة على الترميم الذاتي، والتقليل من تكاليف صيانة البنى التحتية. ومن جهة أخرى، يسهم الذكاء الآلي المتقدم في إعادة تصميم المدن بشكل مثالي وفق عمليات محاكاة تعكس الإجراءات الفعالة المطلوبة.

الإيجـــابيات

يسهم التحوّل المستوحى من الطبيعة في تسريع تحقيق أهداف الحياد المناخي، وإنشاء أسواق جديدة لريادة الأعمال.[413] وعندما يتم دمج هذه الرؤية في مراحل التصميم والتخطيط، فإنها تؤدي إلى تعزيز التنوّع الحيوي والحفاظ على الموارد الطبيعية وتحسين جودة الهواء، وجعل المجتمعات مراكز ملهمة لأفضل الحلول الحيوية.

المخـــــاطـر

قد تؤثر الحلول الهندسية وابتكارات البنية التحتية المستوحاة من الطبيعة سلباً على البيئة والتنوّع الحيوي، مما قد يعرض العديد من أنواع الكائنات للخطر، كما أن تكلفة هذه التصاميم المعقدة قد تكون مرتفعة وفعاليتها من حيث الاستدامة والعمل المناخي محدودة.

الابتكارات في مجال المحاكاة الحيوية تعتمد على تقنيات تحاكي الطبيعة