الفرصة 18
هل سيكون هناك أهداف تنمية مستدامة للفضاء؟

أهداف كونية مشتركة

سيتم تطوير مجموعة من الأهداف العالمية تمثل دعوة للعمل على حماية الفضاء وضمان إتاحته للجميع، دون أن يسبب ذلك زيادة في حجم الحطام المتناثر في الفضاء أو تلويث البيئة الفضائية، ومن ثمّ الحفاظ على الفضاء من أجل الأجيال القادمة.

التوجهات العالمية الكبرى:
إدارة النظم البيئية

الاتجاهات السائدة:
التعاون الدولي
مستقبل الفضاء

القطاعات المتأثرة
المواد والتقنية الحيوية
السيارات والفضاء والطيران
المواد الكيميائية والبتروكيماويات
تقنية المعلومات والاتصالات
أمن المعلومات والأمن السيبراني
علم البيانات والذكاء الاصطناعي وتعلّم الآلة
الطاقة والنفط والغاز والطاقة المتجددة
الخدمات المالية والمستثمرون
البنية التحتية والبناء
التأمين وإعادة التأمين
الخدمات اللوجستية والشحن والنقل
التصنيع
المعادن والتعدين
الخدمات الحكومية
الخدمات المهنية

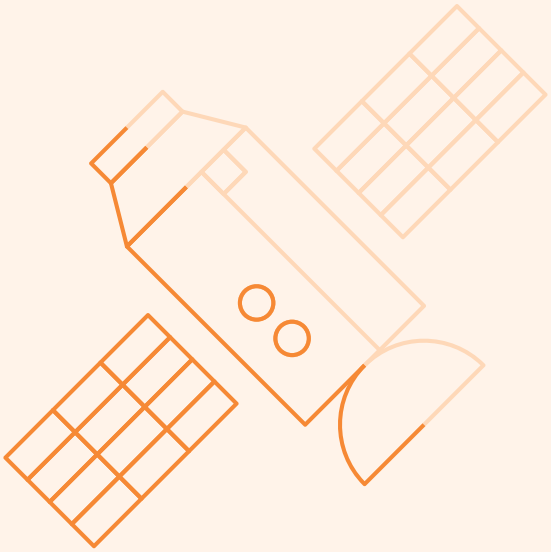
الواقع الحالي

صادقت الجمعية العامة للأمم المتحدة في العام 2007 على مجموعة من المبادئ التوجيهية لتقليل الحطام الفضائي وضعتها لجنة الأمم المتحدة للاستخدامات السلمية للفضاء الخارجي، وهي الجهة التي تم إنشاؤها بهدف منع تكوّن الحطام الفضائي والحدّ منه.[380] ولكن هذه المبادئ غير مُلزِمة قانوناً، ولم تعتمدها الدول الأعضاء في الأمم المتحدة.[381]

في الوقت ذاته، ارتفع عدد الأقمار الصناعية التي تم إطلاقها في الفضاء نظراً لأهميتها؛ فهي توفر بيانات دقيقة ومهمة لإنجاز العديد من المهام والأنشطة، بما في ذلك الاتصالات ومراقبة الأرض والملاحة ونظام تحديد المواقع العالمي (GPS) والدعم العسكري والتنبؤ بحالة الطقس. وتشير التقديرات إلى أنه سيتم إطلاق حوالي 990 قمراً صناعياً سنوياً[382] بحلول عام 2030، مقارنة بمتوسط 230[383] قمراً صناعياً سنوياً في العقد السابق.[384]

من بين الأقمار الصناعية التي تدور حول الأرض حالياً ويُحتمل أن يبلغ عددها 11,000 قمر صناعي،[385] ربما لا يعمل سوى نصف عددها فقط – أي 5,465 قمر تقريبا - حسب الإحصاءات في مايو 2022.[386] وتضم قائمة الدول والهيئات التي تتصدر صناعة الأقمار الصناعية كلًا من الولايات المتحدة الأمريكية والصين وروسيا والمملكة المتحدة واليابان والهند ووكالة الفضاء الأوروبية وكندا وألمانيا. هذا واحتلت دولة الإمارات العربية المتحدة في عام 2021 المرتبة العشرين من بين الدول الثلاثين التي تملك أكبر عدد من الأقمار الصناعية التي تم إطلاقها إلى الفضاء، إلى جانب المملكة العربية السعودية وسويسرا وتايوان ولكل منهما 14 قمراً صناعياً في مدار الأرض حالياً.[387]

وقد بلغ حجم سوق رصد الحطام الفضائي العالمي وإزالته 866 مليون دولار في عام 2021، وسجل معدل نمو سنوي مركب يبلغ 7٪. ومن المتوقع أن يتضاعف تقريباً ليصل إلى 1.5 مليار دولار بحلول عام 2029.[388]



ربما لا يعمل سوى **نصف عدد الأقمار الصناعية** التي تدور حول الأرض حالياً
التي يُحتمل أن يبلغ عددها 11,000 قمر صناعي - أي

5,465
قمر

تقريبا - حسب الإحصاءات في مايو 2022

الفرصة المستقبلية

يزداد الفضاء ازدحاماً ويزداد خطر تكرار الأخطاء البيئية التي سبق وارتكبناها على كوكب الأرض، من خلال إرسال مواد إلى الفضاء قد تهدد سلامة المركبات الفضائية وأطقم العاملين بها، بل وحتى سلامة الأرض. لذلك، وبهدف ضمان أمن العمليات الفضائية للأجيال القادمة، يمكننا وضع أهداف ملزمة قانونياً لخفض تلوث الفضاء إلى أدنى حد ممكن، وإيجاد طرق لجمع كميات الحطام الكبيرة والتخلص منها بأمان.

وقد يوفر استكشاف الفضاء واستغلاله مصدراً جديداً للحلول والموارد التي تفيد البشرية، مثل ابتكار طرقٍ جديدة للتشخيص الطبي، واختبار مواد مبتكرة لتحسين أداء الخلايا الشمسية، والحماية من الإشعاع، وتصنيع الخرسانة، والتعدين الحيوي لاكتشاف معادن جديدة، واختبار الأجهزة الطبية الحيوية للمساعدة في إعادة تصميم الحلول، وذلك في ظل شروط لا يمكن أن تتوافر على سطح الأرض.[389]

ولكن كل هذه الاحتمالات ستؤدي، على المدى الطويل، إلى تراكم المعدات المتروكة وغير المستخدمة، بالإضافة إلى ظهور أشكال أخرى من تلوث الفضاء، فبعض المواد الكيميائية المستخدمة في تقنيات الفضاء تحترق بسهولة، ما قد يؤدي إلى استنزاف طبقة الأوزون وإلحاق الضرر بالبيئة عند دخولها مرة أخرى إلى الغلاف الجوي.[390] كما يمكن أن تشكل الأقمار الصناعية المتروكة وغيرها من الحطام خطراً على عملية استكشاف الفضاء، وبالأخصّ في حال عدم تحمل أي جهة مسؤولية قطع الحطام الصغيرة مجهولة المصدر.[391]

وإلى جانب مخاطر وقوع إصابات أو أضرار بسبب دخول الحطام الفضائي إلى الغلاف الجوي للأرض،[392] يشكل الحطام الفضائي تهديداً لعمليات إطلاق الأقمار الصناعية الجديدة، إذ يمكنه إلحاق الضرر بالأقمار الصناعية الموجودة في مدار الأرض، بالإضافة إلى المخاطر التي قد يلحقها بالبنية التحتية مثل المركبات الفضائية والمحطات الفضائية. وإذا تفاقمت الأمور، قد يتسبب تراكم المزيد من الحطام في مدار الأرض في تحقق "متلازمة كيسلر"، وهو سيناريو محتمل تزيد فيه كثافة الأجسام التي تتحرك في المدار الأدنى للأرض، بحيث يتسبب التصادم بينها في توالي اصطدام الأجسام الفضائية ببعضها وتكون محصلته تزايد حجم الحطام الفضائي فتزيد معه احتمالات وقوع اصطدامات متتالية.[393]

الفوائد

تعزيز أمن وسلامة البيئة الفضائية، وترسيخ التعاون بين الجهات الفاعلة لتعزيز النمو، والحد من مخاطر اختراق الحطام الفضائي للغلاف الجوي.

المخاطر

التأخر في اعتماد أو تنفيذ استراتيجيات منع تراكم الحطام الفضائي بدرجة تؤثر على جدواها، إلى جانب إساءة استخدام قواعد الحد من التلوث الفضائي لمنع بعض الجهات من استخدام مدارات معينة أو إطلاق الأقمار الصناعية.

سيتم إطلاق حوالي

990
قمراً صناعياً

سنوياً بحلول عام 2030 مقارنة بمتوسط 230 قمراً صناعياً سنوياً في العقد السابق